ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

PROBLEMS AND OBSTACLES OF CONSTRUCTION IN CONVERTING OVERHEAD CABLE PROJECT TO UNDERGROUND IN BANGKOK METROPOLITAN

วัชรากรณ์ อุดรไสว

WATCHARAKORN UDORNSAWAI

การค้นคว้าอิสระเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2567

KMITL-2023-EN-M-097-209

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROBLEMS AND OBSTACLES OF CONSTRUCTION IN CONVERTING OVERHEAD CABLE PROJECT TO UNDERGROUND IN BANGKOK METROPOLITAN

WATCHARAKORN UDORNSAWAI

INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE MASTER'S DEGREE OF ENGINEERING
IN CIVIIL ENGINEERING ENVIRONMENTAL ENGINEERING
AND CONSTUCTION MANAGEMENT
SCHOOL OF ENGINEERING
KING MONGKULT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2024

KMITL-2023-EN-M-097-209

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2024

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKULT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการค้นคว้าอิสระ	ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล
นักศึกษา	นายวัชรากรณ์ อุดรไสว
รหัสประจำตัว	63601290
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ	ผศ.ดร. วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์

บทคัดย่อ

การดำเนินการก่อสร้างโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน เป็นโครงการที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบไฟฟ้าของประเทศ แม้ว่าการจ่ายไฟฟ้าด้วยระบบสายไฟฟ้าใต้ดินจะมีต้นทุนที่สูง แต่ก็มีข้อดี คือ มีความมั่นคงของระบบไฟฟ้า ทัศนียภาพของบ้านเมืองเรียบร้อยสวยงามไฟฟ้าดับน้อยครั้ง เพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ซึ่งการไฟฟ้านครหลวง ซึ่งเป็นผู้ให้บริการจ่ายไฟฟ้าในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล การก่อสร้างโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากแบบหนึ่งและมีผู้ได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง ทั้งในส่วนของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างและประชาชนทั่วไป จากการดำเนินการก่อสร้างที่ผ่านมา ได้พบปัญหาและอุปสรรคในหลายด้าน ซึ่งก่อให้เกิดความล่าช้า ต้นทุนที่สูงขึ้นและผลกระทบกับระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม จากความสำคัญดังกล่าวงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นที่จะศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศตามแนวรถไฟฟ้าเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างต่อไป การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ โดยได้แบ่งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นออกเป็น 8 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการบริหารจัดการโครงการ 2) ด้านการวางแผนงาน 3) ด้านการเงิน 4) ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง 5) ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง 6) ด้านทรัพยากร 7) ด้านการสื่อสาร 8) ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง จากการวิจัยพบว่า ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในโครงการ ด้านที่มีระดับความสำคัญมาก 3 อันดับแรก ได้แก่ 1) ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) มีค่าระดับความสำคัญ 3.70 2) ด้านการสื่อสาร (Communication) มีค่าระดับความสำคัญ 3.69 3) ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing) มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ 3.68 ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าผู้รับจ้าง(ผู้รับเหมาหลัก) ให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคมากกว่าผู้ว่าจ้าง(กฟน.) ซึ่งผลจากการวิจัยนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและอุปสรรคต่อไปในภายหน้า

คำสำคัญ: การก่อสร้างสายไฟฟ้าใต้ดิน, เปิดหน้าดิน, ไม่เปิดหน้าดิน, ปัญหาและอุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Independent Study	PROBLEMS AND OBSTACLES OF CONSTRUCTION IN CONVERTING OVERHEAD CABLE PROJECT TO UNDERGROUND IN BANGKOK METROPOLITAN
Student	Mr. Watcharakorn Udornsawai
Student No.	63601290
Degree	Master of Engineering
Program	Civil Engineering Environmental Engineering and Construction Management
Year	2024
Independent Study Advisor	Asst. Prof. Dr. Vuttichai Chatpattananan

ABSTRACT

The construct overhead to underground cable conversion project is crucial for the development of the country's electricity system. Although supplying electricity through underground cable incurs higher costs, it offers advantages such as system stability, enhanced urban aesthetics, fewer power outages, and increased safety for the lives and properties of the public. The Metropolitan Electricity Authority (MEA), which is the electricity provider in the Bangkok metropolitan region, faces significant challenges and complexities in implementing the project to change the power line system in the Bangkok region from overhead to underground cable. Various stakeholders, including those involved in the construction and the general public, have been impacted by the construction activities. Several problems and obstacles have been encountered in various aspects, leading to delays, increased costs, and impacts on existing public infrastructure systems. Recognizing the importance of this issue, this research focuses on studying the problems and obstacles in the construction of overhead to underground cable conversion in the Bangkok metropolitan region, to provide insights for improving future construction activities. This quantitative research has identified and categorized 8 dimensions of problems and obstacles: 1) Project management, 2) Planning, 3) Finance, 4) Data and design, 5) Technical construction methods, 6) Resources, 7) Communication, and 8) Environmental and physical aspects of the construction area. The research has found that the top 3 most critical issues within the project are: 1) Environmental and Physical aspects of the Construction Area with

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

an importance rating of 3.70, 2) Communication with an importance rating of 3.69, and 3) Specifications and Working Drawings with an average importance rating of 3.68 respectively. The research found that contractors (main contractors) addressed more importance to problems and obstacles than employers (MEA). The results of this research can be used as guidance to prevent and address future problems and obstacles in construction projects.

Keywords: underground cable, Trench, Trenchless, Problems and Obstacles

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผศ.ดร. วุฒิชัย ชาติพัฒนานันท์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ซึ่งให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ความอนุเคราะห์และช่วยเหลือรวมถึงให้ความรู้ ตลอดจนคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาระหว่างการค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ช่วยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องการค้นคว้าอิสระให้มีความถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์ และคณาจารย์ประจำสาขาวิชาโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้ถ่ายทอดวิชาความรู้ ประสบการณ์ และคำแนะนำต่างๆ ตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษาในระดับมหาบัณฑิตและในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ที่คอยให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการทำการวิจัย รวมถึงแลกเปลี่ยนความรู้ตลอดระยะเวลาที่ได้เข้ามาศึกษาในสาขาวิชานี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน และผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านที่กรุณาให้ข้อมูลเพื่อการศึกษาวิจัยของข้าพเจ้าด้วยความเป็นจริงและครบถ้วน

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณมารดาและครอบครัวที่เป็นกำลังใจและคอยช่วยเหลือให้กำลังใจ คอยอยู่เคียงข้างข้าพเจ้าตลอดเวลาที่ผ่านมา จนกระทั่งถึงปัจจุบัน

วัชรากรณ์ อุดรไสว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ I

ABSTRACT II

กิตติกรรมประกาศ IV

สารบัญ V

สารบัญตาราง X

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2

1.3 ขอบเขตการศึกษา 3

1.4 ขั้นตอนการศึกษา 3

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

บทที่ 2 ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 8

2.1.1 ความหมายของโครงการและการบริหารโครงการ 8

2.1.2 วงจรชีวิตของโครงการ 9

2.1.3 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโครงการ (Project Stakeholders) 11

2.1.4 หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้บริหารงานก่อสร้าง 12

2.1.5 การสื่อสารในโครงการก่อสร้าง 15

2.1.6 การจัดสรรและการวางแผนทรัพยากร 16

2.1.7 ส่วนประกอบของระบบเคเบิลใต้ดิน 16

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 20

2.3 สรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....26
3.1 ขอบเขตการศึกษา.....26
3.1.1ขอบเขตเนื้อหา.....26
3.1.2 ขอบเขตประชากร.....27
3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล.....27
3.2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย.....27
3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....27
3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง.....28
3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....28
3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....28
3.3.2การทดสอบเครื่องมือ.....29
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....31
3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ.....31
3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ.....31
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....34
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ตอบแบบสอบถาม ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....34
4.2 คะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็นต่อตัววัดของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และตัวแปรตาม ของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง) 38
4.3 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ (ปัจจัยส่วนบุคคล) กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

4.3.1 ความสัมพันธ์ ระหว่าง เพศ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 49

4.3.2 ความสัมพันธ์ ระหว่าง อายุ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 52

4.3.3 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ระดับการศึกษา กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 54

4.3.4 ความสัมพันธ์ ระหว่าง สถานภาพในโครงการ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 58

4.3.5 ความสัมพันธ์ ระหว่าง มูลค่าโครงการ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 64

4.3.6 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ระยะเวลาก่อสร้างกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 68

4.3.7 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ตำแหน่งหน้าที่ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 70

4.3.8 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ลักษณะของงานกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 74

4.3.9 ความสัมพันธ์ ระหว่าง สถานที่ก่อสร้างโครงการกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

4.3.10 ความสัมพันธ์ ระหว่าง รูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 79

4.3.11 ความสัมพันธ์ ระหว่าง วิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 83

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 88

5.1 สรุปผลการศึกษา 89

5.1.1 ลักษณะข้อมูลประชากรของกลุ่มตัวอย่าง 89

5.1.2 ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 89

5.1.3 ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์กับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 93

5.2 ข้อเสนอแนะ 94

5.2.1 ข้อเสนอแนะทางวิชาการ 94

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 95

บรรณานุกรม 97

ภาคผนวก 100

ภาคผนวก ก. แบบสอบถาม 101

หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

ค่าสหสัมพันธ์ของ Pearman (Pearman Correlation Coefficient) จากแบบสอบถามจำนวน 30 ตัวอย่าง.....112

ภาคผนวก ค.

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม Cronbach's Alpha 116

ประวัติผู้เขียน.....117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3-1 เกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับความคิดเห็นในการตอบแบบสอบถาม.....32

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การแปลผลของค่าเฉลี่ยคะแนนในระดับต่างๆ.....32

ตารางที่ 4-1 แสดงลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง).....35

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัววัดของตัวแปรอิสระ ในส่วนของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....38

ตารางที่ 4.2.1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคในแต่ละด้าน.....46

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัววัดของตัวแปรตาม.....49

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามเพศ.....50

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจต่อต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามอายุ.....52

ตารางที่ 4.6 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระดับการศึกษา.....55

ตารางที่ 4-7 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระดับการศึกษา.....57

ตารางที่ 4.8 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามสถานภาพในโครงการ.....58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ตารางที่ 4-9 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ด้านการวางแผนงาน จำแนกตามสถานภาพในโครงการ.....61

ตารางที่ 4-9.1 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระหว่างเจ้าของโครงการ (กฟน.) กับผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก).....63

ตารางที่ 4-10 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามมูลค่าของโครงการ.....64

ตารางที่ 4-11 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามมูลค่าโครงการ.....67

ตารางที่ 4-12 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระยะเวลาก่อสร้าง.....68

ตารางที่ 4-13 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามตำแหน่งหน้าที่.....71

ตารางที่ 4-14 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามตำแหน่งหน้าที่.....73

ตารางที่ 4-15 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามลักษณะของงาน.....74

ตารางที่ 4-16 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามโครงการ.....77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ตารางที่ 4-17 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามรูปแบบการก่อสร้าง.....80

ตารางที่ 4-18 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามรูปแบบการก่อสร้าง.....82

ตารางที่ 4-19 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามวิธีการก่อสร้าง.....83

ตารางที่ 4-20 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามวิธีการก่อสร้าง.....86

ตารางที่ 5-1 แสดงปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรกของปัญหาและอุปสรรคในแต่ละด้าน.....90

ตารางที่ ข. 1 ค่าสหสัมพันธ์ของ Pearson ของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....112

ตารางที่ ค.1 ค่าความน่าเชื่อถือ (Cronbach’s Alpha) ของแบบสอบถามการศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล.....116

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

ไฟฟ้าในประเทศไทยเริ่มครั้งแรกโดยจอมพลและมหาอำมาตย์เอกเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี (เจิม แสงชูโต) เมื่อปี 2427 ในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ซื้อมาจากประเทศอังกฤษ ที่โรงทหารม้า (ปัจจุบันคือ กระทรวงกลาโหม) ไปจนถึงพระบรมมหาราชวัง ปรากฏว่าไฟฟ้าเริ่มเป็นที่นิยมแพร่หลายทั้งในราชสำนัก วังเจ้านาย และชาวบ้านผู้มีอันจะกิน พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จึงทรงมีพระบรมราชานุญาติให้จัดทำไฟฟ้าขึ้น โดยระยะแรกกิจการไฟฟ้ามี 2 แห่ง คือ ไฟฟ้ากรุงเทพ สำนักงานตั้งอยู่ที่วัดเลียบ และกองการไฟฟ้าหลวงสามเสน ต่อมารัฐบาลได้รวมกิจการไฟฟ้ากรุงเทพและกองไฟฟ้าหลวงสามเสนเป็นรัฐวิสาหกิจใช้ชื่อว่า การไฟฟ้านครหลวง สังกัดกระทรวงมหาดไทย ในวันที่ 1 สิงหาคม 2501

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) มีหน้าที่จัดจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรีและสมุทรปราการ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การเมืองการปกครองประเทศ และยังเป็นพื้นที่สำคัญในด้านการท่องเที่ยวอีกด้วย เพื่อรองรับความต้องการด้านพลังงานไฟฟ้าและการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน ที่มีความผันผวน ความไม่แน่นอน ความซับซ้อนและความคลุมเครือมากยิ่งขึ้น (VUCA+) กฟน. จึงมีการพัฒนาระบบการจำหน่ายไฟฟ้าเพื่อให้มีความมั่นคงของระบบไฟฟ้าและมีความยั่งยืน ที่จะไม่ได้รับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศ รองรับความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าของเมืองที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ตลอดจนคำนึงถึงทัศนียภาพของบ้านเมืองที่เรียบร้อยสวยงามให้สมกับเป็นเมืองท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศ จึงมีการดำเนินการโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน แม้จะมีต้นทุนสูงกว่า 5-20 เท่า และเริ่มดำเนินการครั้งแรกบนถนนสีลมตั้งแต่ปี 2527 โดยแผนแม่บทโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน ปี 2551-2565 ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี ในคราวประชุมเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2550 ระยะทางรวม 261.6 กิโลเมตร ภายใต้กรอบวงเงินทุน 143,092 ล้านบาท

จะเห็นได้ว่าโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาบ้านเมือง เศรษฐกิจ และสังคมเป็นอย่างมากรวมถึงมีกรอบวงเงินลงทุนที่สูงมาก และในการดำเนินการก่อสร้างจำเป็นต้องใช้บุคคากรที่เชี่ยวชาญ เครื่องจักรและเครื่องมือเป็นพิเศษ รวมถึงกระบวนการทำงานด้านความปลอดภัยเป็นพิเศษ ความร่วมมือของเจ้าของพื้นที่ในการใช้พื้นที่ก่อสร้างทั้งภาครัฐและภาคเอกชน ตลอดจนในการก่อสร้างเป็นการก่อสร้างใต้ดิน จะพบปัญหาและอุปสรรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งกีดขวางที่อยู่ใต้ดินซึ่งไม่อาจคาดการณ์ได้ สภาพภูมิอากาศและมีผลกระทบต่อการจราจรในพื้นที่ก่อสร้าง เนื่องจากต้องใช้พื้นที่บนถนนสาธารณะ

กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การเมืองและการท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศ สถิติจำนวนประชากรปี 2565 สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย มีจำนวนประชากรอาศัยในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล 10,863,917 คน ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาการจราจรติดขัดอย่างหนัก รัฐบาลจึงพิจารณาดำเนินการพัฒนาโครงการระบบรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อรองรับการพัฒนาของเมือง กฟน.ได้มีโครงการพัฒนาระบบการจ่ายไฟฟ้าโดยเปลี่ยนจากระบบสายอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายต่างๆ อาทิ โครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู โครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเหลือง โครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีส้ม ซึ่งได้ดำเนินการก่อสร้างไปพร้อมกันกับการก่อสร้างรถไฟฟ้า เพื่อพัฒนาระบบการจ่ายไฟฟ้าให้กับระบบขนส่งมวลชนและประชาชนทั่วไป

จากสาเหตุดังกล่าวจึงทำให้การก่อสร้างระบบสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้านั้น มีผู้เกี่ยวข้องหรือโครงการที่เกี่ยวข้องที่ต้องมีการทำงานร่วมกัน มีการใช้พื้นที่ก่อสร้างร่วมกัน ข้อจำกัดทั้งในด้านเทคนิคและนโยบายแต่ละโครงการมีความแตกต่างกัน แผนการทำงานที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งส่งผลให้ปัญหาและอุปสรรคมีความยุ่งยาก ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การบริหารและจัดการพื้นที่ก่อสร้างและข้อมูลด้านรูปแบบในการก่อสร้างจึงพบข้อจำกัดที่มากขึ้นตามไปด้วย

จากความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคข้างต้น การวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นเพื่อศึกษารูปแบบ วิธีการและขั้นตอนการก่อสร้าง รูปแบบการบริหารจัดการโครงการ รวมถึงปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการโครงการดังกล่าว เพื่อนำไปสู่การศึกษาการปรับปรุง แก้ไขปัญหาและอุปสรรคของโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าต่อไปในภายหน้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การดำเนินการก่อสร้างโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เป็นโครงการก่อสร้างที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากแบบหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยผู้ปฏิบัติงานที่ต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและความพร้อมทั้งในด้านบุคลากร เครื่องจักร การเงิน การบริหารจัดการโครงการที่ดี ตลอดจนความร่วมมือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ อาทิ การไฟฟ้านครหลวง การรถไฟฟ้าขนส่งมลชนแห่งประเทศไทย กรุงเทพมหานคร กรมทางหลวง การประปานครหลวง บริษัทโทรคมนาคมแห่งชาติจำกัด (มหาชน) ผู้ใช้ไฟฟ้า สถานีตำรวจ ประชาชนที่สัญจรผ่านพื้นที่โครงการระหว่างการก่อสร้าง เป็นต้น เพื่อให้สามารถดำเนินการบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการ แต่จากการดำเนินการที่ผ่านมามักจะพบปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการ อาทิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความล่าช้า ผลกระทบที่ขึ้นกับการจราจรในพื้นที่ก่อสร้าง งบประมาณที่เพิ่มขึ้น การวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษารูปแบบและวิธีการก่อสร้างระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน

2.เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างต่อไปในภายหน้า

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 งานวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในโครงการปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้าอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยศึกษาใน 3 โครงการ ได้แก่

- โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู (ถนนติวานนท์และถนนแจ้งวัฒนะ)
- โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเหลือง (ถนนเทพารักษ์)
- โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีส้มตะวันออก(ถนนรามคำแหง)

ซึ่งกำลังดำเนินการก่อสร้างอยู่ โดยเป็นโครงการที่มีการไฟฟ้านครหลวงเป็นผู้ว่าจ้าง และมุ่งเน้นไปที่ขอบเขตการก่อสร้างงานโยธาและงานระบบไฟฟ้า

1.3.2 ปัญหาและอุปสรรคด้านนโยบายและงบประมาณ ไม่อยู่ในขอบเขตการศึกษานี้

1.3.3 ช่วงเวลาในการดำเนินการศึกษา มีนาคม 2566 –สิงหาคม 2566

1.4 ขั้นตอนการศึกษา

1. ทบทวนเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและการออกแบบการศึกษา
2. ศึกษาโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน 3 โครงการข้างต้น ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง โครงสร้างการบริหารจัดการโครงการฯ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยมีการไฟฟ้านครหลวงเป็นผู้ว่าจ้าง
3. สร้างแบบสอบเพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน ในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แจกแบบสอบถามให้กับผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการ จำนวน 80 คน โดยผ่านโปรแกรม Google Form และด้วยตนเอง
5. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาวิเคราะห์หาค่าระดับความสำคัญที่ได้ด้วยโปรแกรม SPSS (Statistics Package for Social Sciences) ของปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในโครงการฯ ที่ศึกษา
6. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่ม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษารูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยจะมุ่งเน้นศึกษาใน 3 โครงการ คือ โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู (ถนนติวานนท์และถนนแจ้งวัฒนะ) โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเหลือง (ถนนเทพารักษ์) โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีส้มตะวันออก(ถนนรามคำแหง) ซึ่งผู้วิจัยได้มีโอกาสมีส่วนร่วมใน 1 โครงการ ข้างต้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการหรือผู้สนใจ ให้เข้าใจรูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างระบบไฟฟ้าใต้ดิน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อที่จะสามารถนำปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นไปแก้ไข ปรับปรุง กระบวนการทำงานเพื่อผลสัมฤทธิ์ของโครงการก่อสร้างระบบสายไฟฟ้าใต้ดินที่ดีขึ้นต่อไปในภายหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ไฟฟ้าในเมืองไทยเริ่มครั้งแรกเมื่อจอมพลและมหาอำมาตย์เอกเจ้าพระยาสุรศักดิ์มนตรี (เจิม แสงชูโต) ครั้งยังเป็นหมื่นไวยวรนาถ เป็นอุปทูตได้เดินทางไปยุโรปกับเจ้าพระยาภาสกรวงศ์ และได้เห็นกรุงปารีส (Paris) ประเทศฝรั่งเศสสว่างไสวไปด้วยไฟฟ้า เมื่อกลับมาเมืองไทย จึงนึกถึงเมืองไทยน่าจะมีไฟฟ้าแบบเดียวกับอารยะประเทศ จึงได้นำความกราบบังคมทูลพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 โดยให้นายมาโยลา ชาวอิตาเลียน ที่มามารับราชการเป็นครูฝึกทหารเดินทางไปซื้อเครื่องจักรและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ประเทศอังกฤษ เมื่อปี 2427 โดยติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่โรงทหารหน้า (ปัจจุบัน คือ กระทรวงกลาโหม) ไปจนถึงพระบรมมหาราชวัง โดยเดินเครื่องปล่อยกระแสไฟฟ้าเป็นครั้งแรก เมื่อวันที่ 20 กันยายน 2527 ต่อมา ปรากฏว่าไฟฟ้าเป็นที่นิยมกันแพร่หลายทั้งในราชสำนัก วังเจ้านาย และชาวบ้านผู้มีอันจะกิน พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระบรมราชานุญาตให้จัดทำไฟฟ้าขึ้น โดยในระยะแรกกิจการไฟฟ้ามี 2 แห่ง แห่งแรก คือ ไฟฟ้ากรุงเทพ เมื่อปี พ.ศ.2430 รัฐบาลได้ให้สัมปทานการเดินรถรางแก่นายจอห์น ลอฟตัส กับนาย เอ. ดูเปลซี เดอ ริเซอเลียว เนื่องจากยังไม่มีไฟฟ้า จึงต้องใช้ม้าลากเปิดดำเนินการอยู่พักหนึ่งแต่ขาดทุน จึงต้องโอนกิจการให้ บริษัท เดนมาร์ก เมื่อปี พ.ศ. 2437 ขณะนั้นประเทศส่วนใหญ่ในยุโรปยังไม่มีรถรางไฟฟ้า แม้แต่กรุงโตเกียว เมืองหลวงของประเทศญี่ปุ่น เยเมียน กว่าจะมีรถรางไฟฟ้าใช้ก็หลังเมืองไทยร่วมสิบปี ในปี พ.ศ. 2443 บริษัท เดนมาร์ก ขายกิจการให้แก่ บริษัท บางกอก อีเล็คตริคซิตี้ ไลท์ ซินดิเคท แต่กิจการไม่เจริญเท่าที่ควร จึงได้โอนกิจการให้แก่บริษัท ไฟฟ้าสยาม จำกัด มีชาวเดนมาร์กซื้อนาย อ็อก เวสเตนโฮลส์ เป็นผู้ดำเนินการตั้งสำนักงานอยู่ที่วัดเลียบ จนกระทั่งปี พ.ศ. 2482 จึงได้เปลี่ยนชื่อเป็นบริษัท ไฟฟ้าไทย คอร์ปอเรชั่น จำกัด ต่อมาเมื่อหมดสัมปทาน ในปี พ.ศ. 2493 รัฐบาลจึงเข้าดำเนินงานแทนและเปลี่ยนชื่อเป็นการไฟฟ้ากรุงเทพ เป็นหน่วยงานหนึ่งในสังกัดกระทรวงมหาดไทย ทำหน้าที่ผลิตและจำหน่ายกระแสไฟฟ้าแก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ ในบริเวณตอนใต้ของคลองบางกอกน้อยและคลองบางลำภู แห่งที่ 2 กองการไฟฟ้าหลวงสามเสน กำเนิดขึ้นจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ที่ทรงตระหนักถึงความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าและสายพระเนตรอันยาวไกลของพระองค์ ว่าต่อไปบ้านเมืองจะเจริญขึ้นไปทางด้านเหนือของพระนคร จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้สร้างพระราชวังดุสิตเป็นที่ประทับ โดยที่พระที่นั่งอนันตสมาคมเป็นท้องพระโรง เพื่อให้ได้กำลังไฟฟ้าราคาถูกและสะดวกในการเดินเครื่องสูบน้ำของการประปา ด้วยทรงโปรดเกล้าฯ ให้เจ้าพระยายมราช (ปั้น สุขุม) เสนาบดีกระทรวงนครบาล และผู้บังคับบัญชากรมสุขาภิบาลในขณะนั้น ดำเนินการสร้างโรงไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าจำหน่ายแก่ประชาชน โดยให้มีการจัดการ เช่น การค้าขายทั่วไป หรือรัฐวิสาหกิจในปัจจุบัน เจ้าพระยายมราชจึงกู้เงินจากกระทรวงการคลัง จำนวน 1,000,000 บาท โดยเสียดอกเบี้ยร้อยละ 4 ต่อปี เพื่อเป็นค่าใช้จ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้างโรงงานไฟฟ้าและดำเนินงานผลิต จำหน่ายกระแสไฟฟ้าและขอโอน นายเอฟบี ซอว์ นายช่าง ไฟฟ้าชาวอังกฤษ จากกรมโยธาธิการมาเป็นผู้ควบคุมการก่อสร้างโรงไฟฟ้า ใช้วิธีเรียกประกวดราคา และบริษัท อัลเกไมเนอิเลคตริซิเตทส์ เกเซ็ลชาฟท์ (Algameine Elektricitats-Geselschaft) หรือ ที่รู้จักกันดีในปัจจุบันนี้ในนามบริษัท AEG จากประเทศเยอรมนี เป็นผู้ประมูลได้และทำการก่อสร้าง จนกระทั่งวันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2456 กองไฟฟ้าหลวงสามเสนจึงได้เริ่มทดลองเดินเครื่องจักรผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นครั้งแรก และเริ่มจำหน่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่ประชาชนอย่างเป็นทางการราวต้นปี พ.ศ. 2457 โดยมีเขตจำหน่ายอยู่บริเวณตอนเหนือของคลองบางกอกน้อยและคลองบางลำภู ต่อมาในวันที่ 1 สิงหาคม 2501 รัฐบาลได้รวมกิจการการไฟฟ้ากรุงเทพและกองไฟฟ้าหลวงสามเสน เป็นรัฐวิสาหกิจโดยใช้ชื่อ การไฟฟ้านครหลววง กระทรวงมหาดไทย ซึ่งถือว่าเป็นวันสถาปนาการไฟฟ้านครหลวงอย่างเป็นทางการ (ประวัติความเป็นมาการไฟฟ้านครหลวง, 2565)

การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) เป็นรัฐวิสาหกิจมีหน้าที่จัดจำหน่ายพลังงานไฟฟ้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรีและสมุทรปราการ รวมพื้นที่ให้บริการประมาณ 3,191.6 ตารางกิโลเมตร โดยเมื่อสิ้นปี 2557 กฟน. ให้บริการผู้ใช้ไฟฟ้าประมาณ 3.4 ล้านราย ได้อย่างพอเพียงและมีความเชื่อถือได้สูง โดยมีความต้องการพลังไฟฟ้าสูงสุดประมาณ 8,668.98 เมกะวัตต์ (แผนงานเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน เพื่อรองรับการเป็นมหานครแห่งอาเซียนสายใต้ดินรองรับการเป็นมหานครแห่งอาเซียน-ครม.,กฟน.,2558)

วิสัยทัศน์ การไฟฟ้านครหลวงยุคปัจจุบัน (Vision) : พลังงานเพื่อวิถีชีวิตเมืองมหานคร

ภารกิจ การไฟฟ้านครหลวงยุคปัจจุบัน (Mission) : สร้างสรรค์นวัตกรรม ขับเคลื่อนระบบพลังงานอัจฉริยะเพื่อวิถีชีวิตเมืองมหานคร

วิถีผู้ว่าการ : สร้างการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืน ส่งมอบนวัตกรรมบริการที่เป็นเลิศแก่ลูกค้า ขยายความร่วมมือทางธุรกิจผ่านพันธมิตรด้วยโอกาสและความภาคภูมิใจสำหรับสมาชิกทุกคนในการการไฟฟ้านครหลวง

นโยบายการดำเนินงานของการไฟฟ้านครหลวงขับเคลื่อนองค์กรด้วย ความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม และเทคโนโลยี ที่ครอบคลุมการดำเนินงานที่สำคัญใน 5 มิติ ได้แก่

1) ด้านระบบไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Energy System) พัฒนาระบบจำหน่ายไฟฟ้าให้รองรับกับวิถีชีวิตเมืองมหานคร โดยใช้เทคโนโลยีโครงข่ายอัจฉริยะและระบบสื่อสาร เพื่อตอบสนองต่อการควบคุมระบบไฟฟ้าในสภาวะต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) ด้านระบบบริการดิจิทัล (Digitalization Services) ขับเคลื่อนสู่องค์กรดิจิทัลด้วยรูปแบบบริการที่ทันสมัยตอบโจทย์การใช้ชีวิตแบบ Next Normal ของคนเมืองมหานคร เพื่อส่งมอบประสบการณ์ที่เหนือความคาดหมายให้แก่ผู้ใช้ไฟฟ้า รวมถึงตอบสนองความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ด้านธุรกิจบริการครบวงจร (Service Provider) ปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ของ Core Business เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น พัฒนาระบบไฟฟ้าไปสู่การเป็นมหานครอัจฉริยะ (Smart Metro Grid) ตลอดจนเตรียมพร้อมรองรับระบบไฟฟ้าของรถไฟฟ้าสายต่าง ๆ และการเชื่อมต่อจาก Disruptive Technology อื่นๆ ในอนาคต ควบคู่กับการนำความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ความเชี่ยวชาญด้านระบบไฟฟ้าที่มีอยู่ของการไฟฟ้านครหลวงมาต่อยอด เพื่อสร้างโอกาสในการพัฒนาธุรกิจต่าง ๆ และการสร้างนวัตกรรมสู่ธุรกิจที่จะสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนให้แก่องค์กร

4) ด้านการพัฒนาองค์กร (Organization Development) ทบทวนโครงสร้างองค์กรให้มีความคล่องตัว ยืดหยุ่น เอื้อต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและสอดรับกับวิธีการทำงานแบบใหม่ การพัฒนา Innovation Hub ตลอดจนการสร้างผู้นำในอนาคตที่จะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรสู่การพัฒนาแบบก้าวกระโดดและทันต่อเทคโนโลยี โดยพัฒนาระบบงานตามแนวทางการประเมินผลการดำเนินงานรัฐวิสาหกิจตามระบบประเมินผลใหม่ (State Enterprise Assessment Model: SE-AM) เพื่อเน้นประสิทธิผล 3 ด้านหลัก ประกอบด้วย ด้านระบบงาน/กระบวนงาน ด้านโครงสร้างองค์กร และด้านบุคลากร

5) ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) การเปลี่ยนองค์กรสู่ดิจิทัลเต็มรูปแบบ โดยนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในระบบควบคุมสั่งการ (Supervisory Control And Data Acquisition: SCADA) ระบบบริการจัดการฐานข้อมูลลูกค้า (Customer Service System: CSS) รวมถึงการพัฒนาของ Application ต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานและเสริมสร้างศักยภาพการแข่งขัน (วิลาศ เฉลยสัตย์,แถลงนโยบายของการไฟฟ้านครหลวง.,กฟน., 2567)

โครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน เป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบไฟฟ้าสู่ความเป็นเลิศ และมีคุณภาพเทียบเท่าระดับสากล พัฒนาสู่การเป็นมหานครแห่งอาเซียน ภายใต้แผนแม่บทโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน ปี 2551-2565 แม้ว่าการจ่ายไฟฟ้าด้วยระบบสายไฟฟ้าใต้ดินจะมีต้นทุนสูงกว่าระบบสายไฟฟ้าอากาศ และใช้เวลาในการก่อสร้างนาน แต่อย่างไรก็ก็ตามระบบสายไฟฟ้าใต้ดินถือว่าเป็นระบบที่มีข้อดี คือ มีความมั่นคงของระบบไฟฟ้า ที่จะไม่ได้รับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศ ทัศนียภาพของบ้านเมืองเรียบร้อยสวยงามน่าอยู่ทัดเทียมมกับอารยะประเทศ มีความเชื่อถือของระบบไฟฟ้าสูง ไฟฟ้าดับน้อยครั้ง ใช้ประโยชน์จากพื้นที่เหนือดินได้ เพิ่มความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

การดำเนินการโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน ที่ผ่านมา กฟน. ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ เป็นระยะทาง 35 กิโลเมตร ในพื้นที่ชั้นในของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ โครงการสีลม โครงการจิตรลดา โครงการปทุมวัน โครงการปทุมวัน โครงการพหลโยธิน โครงการพญาไท และโครงการสุขุมวิท (บางส่วน) ปัจจุบันอยู่ระหว่างการก่อสร้าง ระยะทางรวม 53.3 กิโลเมตร และภายใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนพัฒนาสู่การเป็นมหานครแห่งอาเซียน ระยะทาง 261.6 กิโลเมตร กรอบวงเงินลงทุน 143,092 ล้านบาท คณะรัฐมนตรีพิจารณาเห็นชอบในคราวประชุมเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2558 โดยมีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการดำเนินการ จำนวน 39 เส้นทาง เป็นระยะทาง 127.3 กิโลเมตร กรอบวงเงินลงทุน 48,717.2 ล้านบาท ดำเนินการปี 2559-2568 (10 ปี) วัตต์ (แผนงานเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน เพื่อรองรับการเป็นมหานครแห่งอาเซียนสายใต้ดินรองรับการเป็นมหานครแห่งอาเซียน-ครม.,กฟน.,2558)

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในหัวข้อ ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล เน้นศึกษารูปแบบ ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้าง รูปแบบของการบริหารจัดการภายในโครงการ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในโครงการระหว่างการก่อสร้าง ผู้ค้นคว้าได้ทบทวนงานวิจัย วารสาร ตำรา แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ที่นำมาเป็นกรอบแนวทางการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ความหมายของโครงการและการบริหารโครงการ

Kerzner (2009) ให้ความหมายของโครงการไว้ดังนี้ โครงการคือกลุ่มกิจกรรมหรืองานที่มีลักษณะดังนี้

1) มีวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจงซึ่งจะต้องทำให้สำเร็จภายในเงื่อนไขที่กำหนดไว้
2) มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเวลา
3) มีขอบเขตการเงินที่ใช้
4) มีการกำหนดทรัพยากรที่ใช้ เช่น เงิน บุคคล และอุปกรณ์

สุพาดา สิริกุตตา และคณะ (2543) กล่าวว่า โครงการ เป็นงานที่ประกอบด้วยกลุ่มของกิจกรรมซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่เจาะจง จะต้องทำให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเวลาตลอดจนการนำทรัพยากรด้านต่าง ๆ มาใช้ในการบริหาร เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ซึ่งจำเป็นจะต้องมีการวางแผนโครงการ การปฏิบัติตามโครงการ และการควบคุมโครงการ

มยุรี อนุมานราชธน (2544) กล่าวว่า โครงการ หมายถึง กลุ่มของกิจกรรมสัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นความพยายามจัดกิจกรรมที่มีลักษณะพิเศษอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถใช้ทรัพยากรอย่างฉลาดที่สุดในการดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ได้แก่ ผลประโยชน์ตอบแทนหรือผลได้อย่างหนึ่งในอนาคต กิจกรรมดังกล่าวต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด

กล่าวโดยสรุป โครงการจึงหมายถึง กลุ่มกิจกรรมหรืองานที่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จำเพาะเจาะจง มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเวลาที่ชัดเจน มีขอบเขตการใช้เงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งบประมาณ มีการกำหนดการใช้ทรัพยากรต่างๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

Kerzner, 2009, กล่าวว่า การบริหารงานก่อสร้างเป็นงานหรือหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนโครงการ การปฏิบัติงานโครงการ การติดตามผลของโครงการ และเป็นขั้นตอนหรือกระบวนการจัดองค์การ ซึ่งเป็นการควบคุมทรัพยากรขององค์การเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมายของโครงการนั้น ๆ โดยมีการกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์เฉพาะด้านเพื่อให้เกิดความชัดเจนของงานที่ปฏิบัติ

โรบิน และโคลเตอร์ (Robin and Coulter, 1999, pp.289) กล่าวว่า การบริหารงานก่อสร้างหมายถึง งานที่ทำให้กิจกรรมของโครงการสำเร็จทันเวลาตามที่กำหนดโดยใช้งบประมาณและเงื่อนไขตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

วิสูตร จิระดำเกิง (2560, หน้า 6) กล่าวว่า การบริหารโครงการ คือ การจัดการ การใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่อย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ที่สุด เพื่อให้การดำเนินโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

กล่าวโดยสรุป การบริหารโครงการจึงหมายถึง การจัดการการใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่อย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ที่สุด เพื่อให้การดำเนินโครงการบรรลุวัตถุประสงค์และเงื่อนไขที่กำหนด ภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยผ่านกระบวนการ วางแผนโครงการ การปฏิบัติโครงการ การติดตามผลและการควบคุมโครงการ

2.1.2 วงจรชีวิตของโครงการ

วิสูตร จิระดำเกิง (2560, หน้า 8-9) ตามที่โครงการจะมีลักษณะเป็นชั่วคราว คือ มีจุดเริ่มและสิ้นสุดที่ชัดเจนนั้น ช่วงเวลาดังกล่าวนี้อาจเรียกได้ว่า วงจรชีวิตของโครงการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ซึ่งประกอบด้วย

ช่วงที่ 1 : กำหนดโครงการ (Defining the Project)

ช่วงนี้จะเป็นการเริ่มโครงการ การคัดเลือกโครงการในกรณีที่มีหลายทางเลือก รวมไปถึงการจัดทำข้อเสนอโครงการ เพื่อรับการรับรองหรืออนุมัติ

ช่วงที่ 2 : วางแผน (Planning)

ในช่วงนี้โครงการที่กำหนดจะได้รับการวางแผนในขั้นรายละเอียดทั้งสามองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

- การวางแผนโครงการด้าน : เวลา ต้นทุน และคุณภาพ
- การจัดองค์การของโครงการและทีมงาน

ช่วงที่ 3 : การปฏิบัติโครงการ (Implementing)

ช่วงนี้เป็นการนำแผนงานที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้ผลตามต้องการ โดยมีสามกลุ่มงานที่สำคัญ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเริ่มปฏิบัติโครงการ
- การติดตามตรวจสอบและควบคุมการดำเนินการ
- การแก้ปัญหาความขัดแย้ง และการต่อรอง

ช่วงที่ 4 : ปิดโครงการ (Closing the Project)

ได้แก่ ประเภทและวิธีการปิดโครงการ รวมถึงสิ่งที่ต้องจัดทำในช่วงปิดโครงการ

แหลมทอง เหล่าคงถาวร, ชลิดา อู่ตะเภา, ชลธี เร่บ้านเกาะ (2564, หน้า 8-9) เฉกเช่นกับทุกสิ่ง ที่มีการถือกำเนิดขึ้นและสิ้นสุดลงในที่สุดเป็นวัฏจักร โครงการก่อสร้างก็เช่นเดียวกัน วงจรชีวิตโครงการก่อสร้างแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 Concept Phase โดยเริ่มตั้งแต่เจ้าของมีความคิดริเริ่มที่จะดำเนินการโครงการ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงการเบื้องต้น และทำการศึกษาในรูปแบบโครงการและประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจเบื้องต้น (Concept and Economic studies) ศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนต่างๆ เช่นศึกษารูปแบบโครงการที่พักอาศัยให้เช่า โดยอาจเป็นที่พักระดับดีสำหรับคนมีรายได้สูง หรือที่พักระดับธรรมดาสำหรับคนทั่วไป เป็นต้น

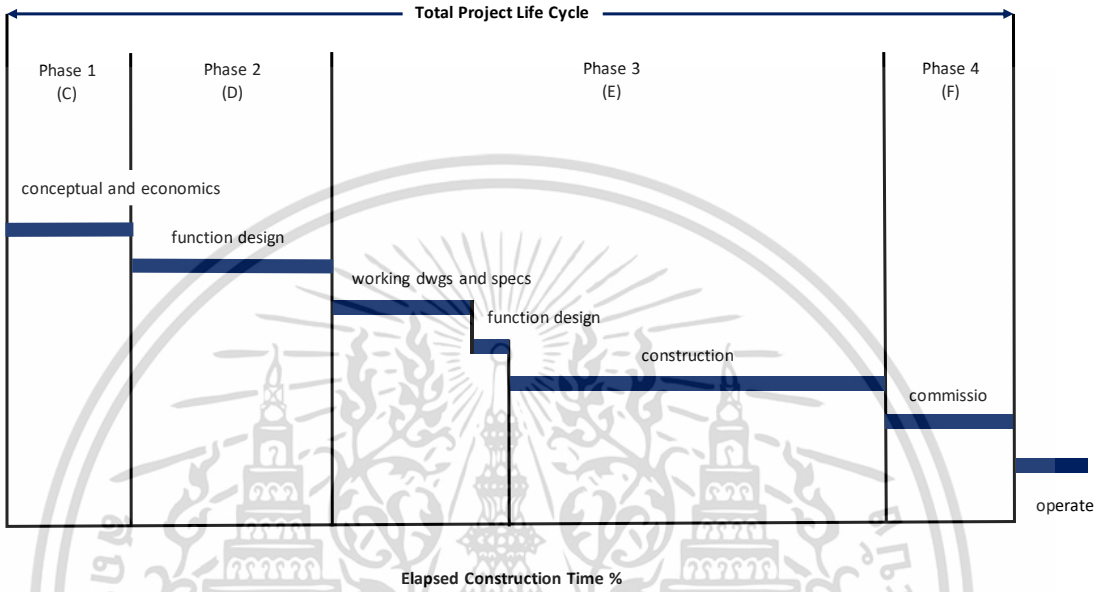
ระยะที่ 2 Development Phase เป็นช่วงดำเนินการเกี่ยวกับการร่างแบบแบบร่าง โดยพัฒนาจากรูปแบบโครงการที่ต้องการในระยะที่หนึ่ง เพื่อกำหนดความต้องการต่างๆ ฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ ของโครงการ (Functional design) เช่น ต้องการที่จอดรถ ต้องการสระว่ายน้ำ ต้องการระเบียง หรือต้องการดาดฟ้าหรือไม่ เป็นต้น

ระยะที่ 3 Implementation Phase หรือขั้นตอนการดำเนินงานโครงการจริง ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย อีก 3 ขั้นตอน คือ

- ขั้น Working Drawing and Specifications หลังจากที่เจ้าของได้กำหนดขอบเขตวัตถุประสงค์โครงการ รูปแบบโครงการ และฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว สถาปนิกจะเริ่มจัดทำรายละเอียดของแบบก่อสร้าง (Drawings) พร้อมกับการกำหนดรายละเอียดประกอบ (Specifications) ว่าต้องการวัสดุและคุณภาพระดับใดเพื่อให้โครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการที่ตั้งไว้
- ขั้น Tender and Award แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ จะถูกคิดคำนวณและเสนอราคา โดยผู้รับเหมาที่ทางเจ้าของ หรือ ตัวแทนเจ้าของ ได้เชิญมาซื้อแบบและเข้าร่วมประชุม หลังจากนั้นเป็นขั้นตอนการพิจารณาคุณสมบัติของผู้รับเหมา การตัดสินผู้รับเหมาที่ชนะการประกวดราคา และการดำเนินการด้านการเซ็นสัญญา
- ขั้น Construction ผู้รับเหมาที่ได้รับคัดเลือกมา จะดำเนินการงานก่อสร้างตามแบบก่อสร้าง และรายการ่ประกอบ โดยมีผู้ควบคุมงานของเจ้าของ คอยตรวจสอบการทำงาน และควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างอีกที ในขั้นตอนนี้จะใช้ระยะเวลานานมากที่สุดในช่วงชีวิตของโครงการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะที่ 4 Termination Phase หรือขั้นตอนสุดท้ายของโครงการ โดยหลังจากงานก่อสร้างเสร็จสิ้น เจ้าของโครงการหรือตัวแทนเจ้าของโครงการจะทำการตรวจสอบคุณภาพงาน และการทดสอบงานระบบของโครงการ ทดสอบว่าใช้งานได้จริงหรือมีปัญหาที่ต้องปรับปรุงหรือไม่ (Commissioning) เช่น ระบบไฟฉุกเฉิน ระบบลิฟต์ ระบบทำความเย็นและระบายอากาศ ก่อนการรับมอบโครงการจากผู้รับเหมาก่อสร้าง



รูปที่ 2-1 แสดงวงจรชีวิตของโครงการ

สรุป คือ วงจรชีวิตของโครงการโดยทั่วไป จะสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ 1.ระยะกำหนดโครงการ เป็นช่วงริเริ่มโครงการ โดยเจ้าของโครงการเริ่มทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ทำการศึกษารูปแบบโครงการและทำการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ 2. ระยะวางแผนและพัฒนาโครงการ เป็นระยะที่โครงการมีการกำหนดในรายละเอียด มีการวางแผนด้าน เวลา ต้นทุนและคุณภาพของงาน กำหนดรูปแบบฟังก์ชันต่างๆ ที่ต้องการของโครงการ 3. ระยะการปฏิบัติโครงการ เป็นระยะที่โครงการมีการนำแผนงานที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง ให้ถูกต้องตามรูปแบบและรายการประกอบแบบ ซึ่งต้องได้รับการติดตามตรวจสอบและควบคุมการดำเนินการ จากผู้ควบคุมงานของเจ้าของและจากผู้รับเหมาก่อสร้าง 4. ระยะปิดโครงการ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของโครงการ เมื่อดำเนินการก่อสร้างเสร็จสิ้นแล้ว เจ้าของโครงการทำการตรวจสอบคุณภาพงาน ก่อนการรับมอบโครงการ

2.1.3 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโครงการ (Project Stakeholders)

Riahi, Y. (2017) กล่าวว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมีทั้งผู้ที่อยู่ภายในและภายนอก หุ้นส่วนทางสังคมและเศรษฐกิจของบริษัท กิจกรรมต่างๆ ของบริษัทมีผลกระทบโดยตรงหรือโดยอ้อมต่อผู้ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ และหุ้นส่วนเหล่านี้มีอิทธิพลที่สำคัญไม่มากก็น้อยต่อโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mazur & Pisarski (2015) กล่าวว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการแบ่งตามประเภท: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียขององค์กร (ผู้บริหาร หัวหน้าสายงาน พนักงาน และสหภาพแรงงาน) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของผลิตภัณฑ์ (ลูกค้า ซัพพลายเออร์ รัฐบาล และประชาชนทั่วไป) และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในตลาดทุน (ผู้ถือหุ้น เจ้าหนี้และธนาคาร) พวกเขายังมีความแตกต่างในแง่ที่ว่าจะเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสียปฐมภูมิหรือทุติยภูมิ

PMBOK (2013) ระบุว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคือบุคคลหรือกลุ่มบุคคลหรือองค์กรที่มีผล หรือได้รับผลกระทบ หรือรู้สึกว่าตนเองได้รับผลกระทบจากการตัดสินใจหรือผลลัพธ์ของโครงการ

Olander (2007) อธิบายว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียคือกลุ่มหรือบุคคลที่สามารถส่งผลกระทบหรือเป็นผู้ได้รับผลกระทบจากการบรรลุวัตถุประสงค์ของบริษัท

มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างนั้นมีผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวนมากที่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียนั้นกว้างขวางและสามารถครอบคลุมถึงเจ้าของ ผู้จัดการ ผู้ใช้สิ่งอำนวยความสะดวก ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้ถือหุ้น หน่วยงานทางกฎหมาย พนักงาน ผู้รับเหมาช่วง ซัพพลายเออร์ ผู้ให้บริการ คู่แข่ง สถาบันทางการเงิน บริษัทประกันภัย องค์กรสื่อ ประชาชนใกล้เคียงและตัวแทนชุมชน ประชาชนทั่วไป สถานประกอบการของรัฐบาล นักท่องเที่ยว หน่วยงานพัฒนาภูมิภาค องค์กรด้านสิ่งแวดล้อม กลุ่มเคลื่อนไหวทางการเมือง (Chinyio E, Olomolaiye P,2010)

และได้กล่าวถึงในงานวิจัยของ Xiaohua Jin และคณะ (2017) ว่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักของโครงการ ได้แก่ เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้างและผู้จัดการโครงการ

โดยสรุป ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนคือ กลุ่มภายใน และกลุ่มภายนอกโครงการ โดยกลุ่มภายในโครงการ ได้แก่ เจ้าของโครงการ ซึ่งจะมอบหมายงานแต่ละส่วนของโครงการเพื่อการจัดการโครงการให้แก่ ผู้ออกแบบ ผู้รับเหมาก่อสร้าง ซัพพลายเออร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ส่วนกลุ่มภายนอกโครงการ ได้แก่ ชุนชน รัฐบาล หน่วยงานอื่นๆ ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับโครงการโดยตรง องค์กรด้านสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้ประโยชน์โครงการ นักกฎหมาย เป็นต้น

2.1.4 หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้บริหารงานก่อสร้าง

สุภชา ศิริวงศ์ยิ่งเจริญ (2553, หน้า 7-9) แบ่งระดับการบริหารงานออกเป็น 3 ระดับ คือ

1. นักบริหารระดับสูง รับผิดชอบในการวางแผนขององค์การโดยรวม เป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ที่ถือเป็นนโยบายหลักของกิจการ ดังนี้

    1.1 กำหนดวิสัยทัศน์ (Vision)

    1.2 กำหนดภารกิจ (Mission)

    1.3 กำหนดจุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของกิจการโดยรวม (Goal)

    1.4 กำหนดกลยุทธ์หลักหรือยุทธศาสตร์สำคัญ (Grand strategies)

2. นักบริหารระดับกลาง รับผิดชอบในการวางแผนของหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในสายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลัก (Line or primary functions) และสายงานบริหาร หรืออำนวยการ (Administrative or supportive functions) เป็นผู้ที่นำกลยุทธ์หลักที่นักบริหารระดับสูงกำหนดขึ้นไปแปลงเป็นกลยุทธ์ที่เป็นประโยชน์และเป็นการสนองตอบความต้องการด้านต่าง ๆ ของลูกค้าและผู้รับบริการ โดยลำดับงานได้ดังนี้

2.1 กำหนดกลยุทธ์ของฝ่ายที่สอดรับกับกลยุทธ์หลักของกิจการ จากนั้นแผนกต่าง ๆ จะแปลงกลยุทธ์ของฝ่ายเป็นกลวิธีโดยเป็นการดำเนินงานที่ครอบคลุมทั้งงานประจำ งานชั่วคราว หรือที่เรียกในทางการบริหารว่างานโครงการนั้นเอง

2.2 วางแนวทางในการประสานงานระหว่างงานประจำกับงานโครงการในแผนกเดียวกันหรือระหว่างแผนก

2.3 การกำหนดบรรทัดฐานที่จะเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมและประเมินผลของ นักบริหารระดับต้น

3. นักบริหารระดับต้น รับผิดชอบในการวางแผนดำเนินงานของหน่วยงานในระดับปฏิบัติการทำงานร่วมกับนักบริหารระดับกลางอย่างใกล้ชิดที่จะแปลงกลยุทธ์หรือกลวิธีให้เป็น
แผนดำเนินงาน ประกอบด้วย

3.1 การจำแนกโครงสร้างงานของทั้งงานประจำและงานโครงการออกมาในรูปของชุดกิจกรรมที่ต้องดำเนินงานทั้งในระยะสั้น (ปีงบประมาณ) และตามระยะเวลาของโครงการ

3.2 การกำหนดเวลาที่ต้องใช้ในการดำเนินงานตามกิจกรรมที่วางไว้

3.3 การจัดสรรทรัพยากรให้แต่ละกิจกรรม

3.4 การกำหนดผู้รับผิดชอบรวมทั้งอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

3.5 การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานและการจัดวางระบบการควบคุมที่เน้นทั้งในส่วนของการควบคุมทรัพยากร การควบคุมกระบวนการทำงาน และการควบคุมผลงานหรือผลลัพธ์

3.6 การกำหนดระบบและเวลาของการรายงานช่องทางและวิธีการสื่อสาร

แหลมทอง เหล่าคงถาวร, ชลิดา อู่ตะเภาม ชลธี เร่บ้านเกาะ (2564, หน้า 13) ได้กล่าวถึงบทบาทเจ้าของโครงการต่อการวางแผนโครงการ ดังนี้

1. ว่าจ้าง CM (Construction Management Services) ให้ทำหน้าที่วางแผนงาน ซึ่ง CM อาจจะดำเนินการแบบใดแบบหนึ่งดังต่อไปนี้
   - เตรียมแผนงานหลัก (Master Schedule) เอง
   - เตรียมแผนงานหลักร่วมกับผู้รับเหมาหลัก (Prime Contractor)
   - ให้ผู้รับเหมาย่อย (Sub-Contractor) แต่ละรายส่งแผนงานมาแล้วทำการรวบรวม
2. มอบหมายให้ผู้รับเหมารายหนึ่งเป็นตัวแทนทำหน้าที่รวบรวมแผนงานหลักจากผู้รับเหมารายอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เจ้าของมอบหมายให้พนักงานในองค์กรของตนทำหน้าที่วางแผนงานหลัก ตัวอย่างเช่น กรณีบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ โดยพนักงานจะดำเนินการแบบใดแบบหนึ่งดังต่อไปนี้
   - วางแผนงานร่วมกับผู้รับเหมาหลัก
   - ให้ผู้รับเหมาย่อยแต่ละรายวางแผนงาน แล้วส่งแผนงานมาให้พิจารณาและรวบรวม
4. เจ้าของมอบหมายให้ผู้รับเหมาแต่ละรายวางแผน ซึ่งผู้รับเหมาอาจจะดำเนินการแบบใดแบบหนึ่งดังต่อไปนี้
   - ให้พนักงานของตนทำหน้าที่วางแผน
   - ว่าจ้างที่ปรึกษาให้วางแผนงานให้

   โดยแผนงานนี้อาจจะส่งให้เจ้าของอนุมัติหรือส่งให้เจ้าของเพื่อรับทราบ แบบใดแบบหนึ่ง
5. ว่าจ้างที่ปรึกษาให้ทำหน้าที่วางแผนงานก่อสร้าง ซึ่งที่ปรึกษาจะร่วมวางแผนกับผู้รับเหมาหลัก
6. ให้ผู้ออกแบบเป็นผู้วางแผนงาน ซึ่งผู้ออกแบบจะร่วมวางแผนงานกับผู้รับเหมาหลัก

วิสูตร จิระดำเกิง (2544, หน้า 36-45) กล่าวว่า งานก่อสร้างทุกโครงการจะต้องมีผู้ออกแบบเข้าไปเกี่ยวข้องทำหน้าที่แทนเจ้าของโครงการ โดยใช้ความรู้ความสามารถในการกำหนดรูปแบบโครงสร้างรายละเอียดต่าง ๆ ที่ได้รับข้อมูลและความต้องการจากเจ้าของโครงการ สถาปนิกหรือวิศวกรผู้ออกแบบมีหน้าที่และความรับผิดชอบให้บริการด้านการออกแบบ เขียนแบบ จัดทำรายการก่อสร้างตามหลักวิชาการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ อีกทั้งร่วมกับฝ่ายจัดการก่อสร้างในเรื่องต่าง ๆ เช่น การจัดประกวดราคางานก่อสร้าง การชี้สถานที่หรือข้อสงสัยเกี่ยวกับรูปแบบงานก่อสร้างแก่ผู้เข้าประกวดราคา การคัดเลือกผู้รับเหมา การพิจารณาขั้นตอนแผนการปฏิบัติงานและควบคุมงานให้ดำเนินไปตามแบบรูปรายการที่กำหนดไว้ การให้คำปรึกษาด้านแบบก่อสร้างรายการที่กำหนดและการตีความในแบบรูปที่ไม่ชัดเจนระหว่างการก่อสร้าง การพิจารณาให้ความเห็นชอบในการใช้วัสดุก่อสร้างตามรูปแบบรายการก่อสร้างหรือรายการต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลง การพิจารณาแก้ไข เพิ่ม-ลดงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด การร่วมประชุมโครงการเพื่อช่วยแก้ปัญหาอุปสรรคระหว่างการก่อสร้าง

Steven J.Perterson (2013) อ้างอิงในการศึกษาของ วิไลเลขา วิวัฒน์วานิชกุลและวุฒิพงศ์ เมืองน้อย (2563) กล่าวถึง ผู้จัดการโครงการนั้น มีบทบาทหน้าที่ไม่แตกต่างจากผู้จัดการทั่วไปโดยมีหน้าที่คือ วางแผนงาน จัดตารางการทำงาน สร้างแรงจูงใจกับบุคคลากรในโครงการ และควบคุมโครงการ อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างระหว่างผู้จัดการโครงการกับผู้จัดการทั่วไปคือ เป็นงานบริหารโครงการชั่วคราว ลักษณะไม่เหมือนกิจกรรมที่เคยทำมาก่อน ละมีการทำงานที่ซับซ้อน ผู้จัดการโครงการคือผู้ที่ทำการประสานงาน และสร้างทีมการทำงาน จัดแผนผังโครงการ ตัดสินใจว่าควรทำอย่างไร และควรทำอะไรและต้องเผชิญกับความท้าทายตลอดวงจรชีวิตของโครงการจนโครงการสิ้นเสร็จ ผู้จัดการโครงการมีหน้าที่การทำงานที่หลากหลาย เพื่อการเติมเต็มให้โครงการมีความสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากที่สุด พวกเขามีหน้าที่ในการสร้างช่องทางติดต่อสื่อสารกับลูกค้า และจัดการกับความตึงเครียดที่เกิดจากความคาดหวังของลูกค้าโดยต้องพิจารณาถึงสิ่งที่เป็นไปได้ และมีความสมเหตุสมผล ผู้จัดการโครงการจะต้องให้ทิศทางการประสานงาน การทำงานร่วมกัน และการบูรณาการของทีมงานภายในโครงการ และมีการทำงานร่วมกับหน่วยงานภายนอก ไม่ว่าจะเป็น ผู้รับเหมา ผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วง ผู้บริหารโครงการมีหน้าที่รับผิดชอบในประสิทธิภาพของโครงการ จะต้องสร้างความมั่นใจได้ว่ามีความเหมาะสมระหว่าง ต้นทุนระยะเวลาโครงการ และประสิทธิภาพของโครงการว่าตรงตามความต้องการของลูกค้าหรือไม่ ผู้จัดการโครงการโดยทั่วไปจะต้องมีความรู้ทางเทคนิคเบื้องต้นเพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจดำเนินงาน ต้องเตรียมการให้โครงการมีความสมบูรณ์ จะต้องมีการบริหารบุคลากรในโครงการให้ถูกต้องถูกหน้าที่ ถูกเวลา เพื่อสร้างการตัดสินใจที่ถูกต้อง

สรุปได้ว่า การบริหารจัดการภายในโครงการนั้น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ ต้องอาศัยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักของโครงการ ได้แก่ เจ้าของโครงการ ผู้ออกแบบ ที่ปรึกษาโครงการและผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้จัดการโครงการ ในการที่จะบริหารจัดการกิจกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการทั้ง 4 ระยะ ตั้งแต่ระยะการริเริ่มโครงการ จนกระทั่งถึงระยะปิดโครงการ เพื่อลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับโครงการ และมีการแก้ไขปัญหาภายในโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.5 การสื่อสารในโครงการก่อสร้าง

ตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน ปี 2554 ได้ให้ความหมายของการสื่อสาร กล่าวคือ วิธีการนำถ้อยคำ ข้อความ หรือหนังสือ เป็นต้น จากบุคคลหนึ่งหรือสถานที่หนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่งหรืออีกสถานที่หนึ่ง

มาลีวรรณ ศุขวัฒน์ และปาริชาต สถาปิตานนท์ (2554) สรุปความหมายของการ คือ กระบวนการในการถ่ายทอดข่าวสาร ข้อมูลหนึ่ง(ผู้ส่งสาร) ไปยังบุคคลหนึ่ง (ผู้รับสาร) โดยผ่านสื่อเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ทัศนคติ พฤติกรรม เกิดความเข้าใจและสามารถที่จะกระทำโต้ตอบไปกลับระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสารได้

Dinsmore and Cabanis-Brewin (2014) กล่าวว่า กระบวนการสื่อสารและการประสานงานภายในโครงการ ซึ่งพยายามที่จะตอบสนองความต้องการของผู้ว่าจ้าง ต้นทุนและระยะเวลาการก่อสร้าง ส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลลัพธ์สุดท้ายของการดำเนินการโครงการ

PMI (2013c) ระบุว่า 55% ของผู้จัดการโครงการ ได้ระบุว่า การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้โครงการประสบความสำเร็จ

Melzner และคณะ (2015) การจัดการและประสานงานในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องภายในโครงการเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง

ซึ่งในการก่อสร้างเป็นการดำเนินการซึ่งต้องอาศัยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายฝ่ายในการที่จะดำเนินการก่อสร้างให้ได้ตามรูปแบบและวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนั้น การสื่อสารจึงมีความสำคัญในการที่จะส่งผลให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 การจัดสรรและการวางแผนทรัพยากร

แหลมทอง เหล่าคงถาวร, ชลิดา อู่ตะเภา ชลธี เร่บ้านเกาะ (2564, หน้า 136) โดยปกติแล้วโครงการหนึ่งๆ มักจะมีข้อจำกัดในเรื่องทรัพยากรต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินโครงการ ไม่ว่าจะเป็น แรงงาน เครื่องจักร วัตถุดิบ หรืออุปกรณ์ ซึ่งมันก็เป็นหน้าที่ของผู้บริหารงาน ที่จะต้องทำการวางแผนในการใช้ทรัพยากรเหล่านี้ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นั่นก็คือ พยายามวางแผนให้ความต้องการในการใช้ทรัพยากรต่างๆ มีระดับที่สม่ำเสมอตลอดทั้งโครงการ ที่ขีดจำกัด (Available Resources) ของมันพอดี นั่นคือพยายามวางแผนการใช้ทรัพยากรเช่นจำนวนคนงานให้สอดคล้องกับจำนวนคนงานที่มีอยู่โดยที่ไม่มีผลต่อกำหนดเสร็จโครงการ คือวันกำหนดเสร็จโครงการก็ยังคงเดิม บางโครงการวางแผนการใช้ทรัพยากรไม่ดี อาจจะต้องลำบากเพื่อหาจำนวนคนงานมากๆ แต่ใช้แค่ภายในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เท่านั้น ซึ่งโครงการก็อาจจะไม่ได้เสร็จเร็วขึ้นเลย

2.1.7 ส่วนประกอบของระบบเคเบิลใต้ดิน

➢ **รูปแบบการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้ดิน**

ในการก่อสร้างก่อสร้างระบบสายไฟฟ้าใต้ดินมีวิธีการก่อสร้างได้หลายรูปแบบ โดยทั่วไปจะแบ่งรูปแบบการก่อสร้างออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

1. แบบเปิดหน้าดิน (Trench) ด้วยวิธี

- กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต (Concrete Encasement Duct Bank) การก่อสร้างวิธีนี้ใช้กับงานก่อสร้างในระบบจำหน่ายและระบบส่ง ลักษณะการก่อสร้างเป็นแบบใช้ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) หรือท่อ ท่อ RTRC (Reinforce Thermosetting Resin Conduit) แล้วหุ้มทับด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กซึ่งเป็นการป้องกันจากผลกระทบทางกล (Mechanical Protection) ให้กับสายเคเบิลได้อย่างดี การก่อสร้างกลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต (Duct Bank) นี้จะต้องมีบ่อพักสายเคเบิลใต้ดิน (Manhole หรือ Handhole) เป็นระยะๆ สำหรับใช้ในการชักลากสาย ต่อสาย ต่อแยกสายหรือใช้ในกรณีที่แนวเคเบิลหักมุม
- ร้อยท่อฝังดิน (Semi-Direct Burial) การก่อสร้างวิธีนี้ใช้กับงานก่อสร้างระบบจำหน่ายและระบบส่งโดยนำท่อที่สามารถดัดโค้งได้ (Flexible) มาใช้คือ ท่อ Corrugated หรือใช้ท่อ HDPE หรือท่อ RTRC ลักษณะการก่อสร้างจะใช้ Concrete Spacer Block บังคับท่อดังกล่าวเป็นระยะๆ เพื่อช่วยรักษาระยะห่างระหว่างท่อให้สม่ำเสมอกัน การก่อสร้างวิธีนี้จะไม่มีการหุ้มท่อร้อยสายด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่จะมีแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก (Concrete Slab) ปิดป้องกันอยู่ด้านบน และจำเป็นต้องมีบ่อพักสายเคเบิลใต้ดิน (Manhole and Handhole) เช่นเดียวกับกลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต (Concrete Encased Duct Bank)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฝังดินโดยตรง (Direct Burial) การก่อสร้างวิธีนี้ใช้กับงานก่อสร้างระบบจำหน่าย โดยไม่ใช้ท่อร้อยสายและไม่มีการหุ้มด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่ใช้วิธีฝังสายเคเบิลใต้ดินให้ได้ความลึกตามมาตรฐาน ซึ่งมีการวางแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็ก (Concrete Slab) และเทปเตือนอันตราย (Warning Sign Strip)

2. แบบไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) ด้วยวิธี

- Pipe Jacking เป็นวิธีก่อสร้างท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดินโดยที่ไม่ต้องขุดเปิดผิวดินตลอดความยาวของท่ออีกวิธีหนึ่งหรือเรียกว่าวิธีการดันท่อ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือที่ใช้ดันท่อที่เรียกว่า Jacking Frame และจำเป็นต้องมีพื้นที่สำหรับติดตั้ง Jacking Frame นี้ด้วย วิธีนี้จำเป็นต้องมีบ่อพักสาย (Manhole or Handhole) บนพื้นดินและต้องมีหลักบอกแนวท่อร้อยสายเคเบิ้ลใต้ดิน (Cable Route Marker) แสดงไว้ตามแนวท่อด้วย สำหรับวิธีนี้ตลอดความยาวของแนวท่อจะเป็นแนวตรงตลอดแต่อาจจะเป็นแนวโค้งได้เพียงเล็กน้อย
- Horizontal Directional Drilling (HDD) เป็นวิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดินโดยที่ไม่ต้องขุดเปิดดินตลอดความยาวของท่อซึ่งเมื่อพิจารณาถึงความสะดวกคล่องตัวในการทำงานแล้ว ระบบ Directional Drills นี้จะมีขีดความสามารถที่กว้างขวางกว่าวิธีการอื่นๆ มาก กลุ่มท่อที่ก่อสร้างมีขนาดไม่ใหญ่มากนัด ซึ่งความสามารถในการควบคุมความลึกและทิศทาง รวมถึงความสามารถเจาะลากท่อในแนวโค้งหลบหลีกอุปสรรคสิ่งกีดขวางได้ จึงเป็นวิธีการวางท่อใต้ดินที่น่าสนใจอีกวิธีหนึ่ง

➢ บ่อพักสายไฟฟ้าใต้ดิน (Manhole and Handhole)

บ่อพักสายเคเบิลใต้ดิน (Manhole and Handhole) นี้หล่อขึ้นด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ซึ่งส่วนใหญ่จะก่อสร้างอยู่ใต้ผิวถนนที่มีการจราจรของยายพาหนะต่างๆ และต้องรับน้ำหนักสูงสุดได้ 18 ตัน ผนังด้านนอกของบ่อพักส่วนบนจะต้องอยู่ใต้ระดับผิวถนนไม่น้อยกว่า 40 ซม. บ่อพักจะมีฝาปิด (Manhole Frame and Cover) ทำด้วยเหล็ก ที่ก้นของบ่อพักจะต้องทำเป็นอ่างน้ำ (Sump) ไว้สำหรับสูบน้ำออกเมื่อเวลาจะทำงานในบ่อพัก ลักษณะของการจัดหน้าต่างของบ่อพักขึ้นอยู่กับการวางท่อที่จะออกจากบ่อพักนั้นๆ บ่อพักที่มีขนาดเล็กๆ เราสามารถที่จะหล่อสำเร็จรูป และยกมาวางในที่ที่จะติดตั้ง แต่ถ้าเป็นบ่อพักขนาดใหญ่จำเป็นต้องก่อสร้างในที่ที่จะใช้งานเพราะน้ำหนักมาก

➢ เสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิลใต้ดิน (Cable Riser Pole)

เสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิลใต้ดิน (Cable Riser Pole) จะเป็นจุดที่สิ้นสุดของการก่อสร้างแบบระบบเคเบิลใต้ดิน เพื่อที่จะต่อเชื่อมเข้ากับสายไฟฟ้าระบบเหนือดิน (Overhead system) ที่เป็นสายเปลือย หรือสายหุ้มฉนวน โดยการติดตั้ง Cable Riser Pole จะใช้จำนวน 1 ชุด หรือ 2 ชุด ก็แล้วแต่กรณีเช่นเดียวกันทั้งระบบจำหน่าย 22 และ 33 kV และสายส่งระบบ 115 kV กล่าวคือ หากก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเคเบิลใต้ดินเพื่อรับไฟจากสถานีไฟฟ้า และไปเชื่อมต่อกับระบบเหนือดิน ก็จะใช้ Cable Riser Pole จำนวน 1 ชุด แต่ถ้าเป็นการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้ดินเพื่อหลบสาธารณูปโภคอื่น เช่น สายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต หรือต้องลอดใต้ถนนทางหลวงยกระดับ เนื่องจากระยะห่างทางไฟฟ้าระหว่างสายไฟฟ้ากับผิวจราจรมีค่าไม่เพียงพอ ก็จะใช้ Cable Riser Pole จำนวน 2 ชุด โดยในแต่ละชุดเป็นตำแหน่งการเปลี่ยนจากสายไฟฟ้าระบบเหนือดิน เป็นระบบเคเบิลใต้ดิน

ส่วนมากการก่อสร้างระบบเคเบิลใต้ดิน มักจะก่อสร้างภายในเขตตัวเมือง เพื่อต้องการความสวยงาม ความมั่นคงและปลอดภัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้นที่ตำแหน่งจุดที่สิ้นสุดของการก่อสร้างแบบระบบเคเบิลใต้ดิน หากทำเป็นลักษณะก่อสร้างแบบวางพื้น (On Ground) โดยไม่ใช้เสาจะต้องกินพื้นที่มาก และไม่เหมาะสม แต่ถ้าทำเป็นลักษณะเสารับหรือที่เรียกว่า Cable Riser Pole จะใช้พื้นที่น้อยกว่า ทั้งไม่กีดขวางและกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมมากกว่า ดังนั้นปัจจุบันจุดขึ้นหัวสายเคเบิลใต้ดิน กฟภ. จะใช้เป็นเสา คอร. โดยสำหรับการติดตั้งตามแนวสาย ถ้าเป็นระบบจำหน่าย 22 และ 33 kV จะใช้เป็นเสา คอร. เดี่ยว และถ้าเป็นสายส่งระบบ 115 kV จะใช้เป็นเสา คอร. คู่ สำหรับการรองรับการติดตั้งอุปกรณ์ที่มากกว่า

- **ท่อร้อยสายเคเบิลใต้ดิน**

ท่อร้อยสายเคเบิลที่ใช้ในงานก่อสร้างเคเบิลใต้ดินมีด้วยกันหลายชนิด เช่น ท่อ HDPE, ท่อ Corrugated และท่อ Fiberglass หรือท่อ RTRC ท่อแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติที่ดีแตกต่างกันไปดังนี้

- ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) ท่อชนิดนี้นิยมใช้ในงานร้อยท่อสายเคเบิลใต้ดินกันมากที่สุด เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดีหลายชนิด อย่างเช่น ความสามารถรับแรงกดได้ดี มีผู้ผลิตหลายราย และราคาถูกกว่าท่อชนิดอื่นๆ
- ท่อ Corrugate หรือเรียกว่าท่อลูกฟูก ท่อชนิดนี้เป็นท่อที่ทำมาจาก High Density Polyethylene มีลักษณะเป็นลูกฟูก โค้งงอได้ง่าย ข้อดีของท่อชนิดนี้คือ น้ำหนักเบา สามารถวางท่อได้ยาวมากกว่าท่อชนิดอื่นโดยไม่ต้องมีข้อต่อ แรงเสียดทานน้อย หลบหลีกสิ่งกีดขวางได้ง่าย แต่ข้อเสียก็คือทำความสะอาดภายในท่อได้ยาก การต่อท่อจะใช้แบบ Screwing
- ท่อ RTRC (Reinforcement Thermosetting Resin Conduit) ท่อชนิดนี้ทำจาก Fiberglass ที่ผ่านการอาบส่วนผสมแล้ว (Resin, Epoxy) พันทับแกนเหล็กร้อยถักพันเป็นชั้นๆ (Winding) บางบริษัทจะผลิตท่อเป็นสองประเภท คือ ท่อสีแดง และท่อสีดำ ถ้าเป็ฯท่อสีแดงจะพัน Fiberglass ทั้งหมด 4 ชั้น ใช้ในงานฝังดินโดยตรง ถ้าเป็นท่อสีดำจะพัน Fiberglass ทั้งหมด 6 ชั้น และใส่สาร Carbon Black เพื่อป้องกันรังสี UV ใช้ในการวางท่อบนพื้นดิน

- **สายเคเบิลใต้ดิน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายเคเบิลใต้ดินที่ใช้งานในการไฟฟ้าต่างๆ มีหลายชนิด ก่อนหน้านี้ส่วนใหญ่ใช้ชนิด ฉนวนกระดาษ-น้ำมัน ฉนวนกระดาษและก๊าซ ฉนวน XLPE, PE หรือ EPR แต่ในช่วงหลังส่วนใหญ่นิยมใช้สายเคเบิลชนิดฉนวน XLPE มากขึ้น การใช้งานและการบำรุงรักษาไม่ยุ่งยาก

- **การต่อสายและการทำหัวสายเคเบิลใต้ดิน (Splice and Terminator)**

สายเคเบิลใต้ดินที่ยังไม่มีการตัดต่อสาย เมื่อป้อนแรงดันให้สายไฟฟ้า จะเกิดความต่างศักย์ระหว่างสายตัวนำกับ Shield ทำให้มีเส้นแรงไฟฟ้ากระจายสม่ำเสมอตลอดความยาวของสายจากตัวนำไปยังสาย Shield (ถูกต่อลงดิน) และเกิดเส้นสมศักย์ (เส้นแสดงระดับแรงดันที่มีค่าเท่ากัน) คงที่ไปตลอดความยาวสายเช่นเดียวกัน ผลที่เกิดขึ้นจะทำให้สนามไฟฟ้ากระจายสม่ำเสมอซึ่งมีค่าไม่เท่ากันจากตัวนำไปยังสาย Shield

เมื่อสายเคเบิลใต้ดินมีการตัดต่อสาย สายตัวนำที่ถูกปอกฉนวนออกจำเป็นต้องรักษาระยะระหว่างสายตัวนำไฟฟ้ากับ Shield (ถูกต่อลงดิน) ให้มีค่ามากพอ เพื่อไม่ให้เกิดกระแสไหลข้าม (Flashover) จากสายตัวนำไปยัง Shield กรณีนี้สายตัวนำจะถูกคั่นด้วยฉนวนซึ่งมีความหนาแน่นไม่มากเท่านั้นซึ่งในกรณีนี้สนามไฟฟ้าจะไม่ถูกควบคุมด้วย Shield อีกต่อไป (เฉพาะช่วงที่ปอก Shield ออก) สนามไฟฟ้าจะเกิดการเบี่ยงเบนอย่างกะทันหัน ผลของสนามไฟฟ้าเบี่ยงเบนจะมีจุดซึ่งสนามไฟฟ้าหนาแน่นและตรงจุดนี้เองจะทำให้ค่าของ Dielectric Strength ลดลง จะเป็นผลให้ฉนวนไฟฟ้าตรงจุดนั้นชำรุดได้ง่าย

ผลของการที่สนามไฟฟ้าเบี่ยงเบนนี้ จึงต้องทำการลด Stress ที่เกิดที่ปลายสาย Shield ก่อนการนำสายเคเบิลที่มี Shield ดังกล่าวไปใช้งาน โดยการทำ Stress Relief Cone หรือใช้ High Permitivity Material ที่ปลายสาย Shield ซึ่งนำไปสู่การทำ Terminator และSplice

- **Compact Unit Substation**

ในระบบการจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟ จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ การจ่ายไฟแบบระบบเหนือดิน (Overhead Line System) และ การจ่ายไฟแบบระบบเคเบิลใต้ดิน (Underground Cable System) ซึ่งในกรณีการจ่ายไฟแรงสูงแบบระบบเหนือดินให้กับผู้ใช้ไฟในไลน์ทั่วไปหรือเฉพาะผู้ใช้ไฟ และผู้ใช้ไฟรับไฟฟ้าแรงต่ำเป็นแบบเหนือดิน จะเป็นรูปแบบปกติที่ใช้กันอยู่ทั่วๆ ไป โดยทางด้านแรงสูงมีเพียง 1 สายป้อน มีหม้อแปลงไฟฟ้าทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้าลง (Step down) จากแรงดันระบบจำหน่าย 22 kV หรือ 33 kV เป็นระบบจำหน่ายแรงต่ำ 400/230 V และมีอุปกรณ์ป้องกันทางด้านแรงสูงเป็นดรอพเอาท์ ฟิวส์คัทเอาท์ (Fuse Cut-out Open Type) ส่วนทางด้านแรงต่ำจะเป็นฟิวส์สวิตช์แรงต่ำ โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่กล่าวมาจะติดตั้งอยู่บนเสา คอร. ซึ่งจะเป็นเสา คอร. เดี่ยว หรือเสา คอร. คู่ ก็ขึ้นอยู่กับขนาดของหม้อแปลง ดังนั้นรูปแบบการจ่ายไฟแบบนี้ จึงไม่ค่อยยุ่งยาก ซับซ้อน เนื่องจากทางด้านแรงสูงมีเพียง 1 สายป้อน ยังไม่ได้มีการพิจารณาถึงการเลือกจ่ายได้ของวงจรสายป้อน ยิ่งถ้าหากเป็นระบบการจ่ายไฟใหญ่ๆ แล้ว เช่น แบบตาข่าย (Network System) แบบลูป (Loop System) จำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงการถ่ายเทโหลด การเลือกวงจรสายป้อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสับจ่ายกลับคืนหรือตัดส่วนที่ฟอลต์ออกไปจากระบบได้รวดเร็ว เป็นต้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความมั่นคงให้กับระบบไฟฟ้ามากขึ้น

อีกหนึ่งเหตุผล หากจะดัดแปลงรูปแบบการติดตั้งบนเสา คอร. ให้สามารถเลือกจ่ายได้ของวงจรสายป้อน ที่มีจำนวน 2 – 3 วงจร จะไม่สามารถกระทำได้ ไม่มีความสวยงาม การจ่ายไฟและการบำรุงรักษาลำบาก รวมถึงด้านความมั่นคงระบบไฟฟ้าก็ต่ำ สิ่งเหล่านี้จึงเป็นข้อจำกัดสำหรับการเลือกจ่ายได้ ของวงจรสายป้อน บนเสา คอร.

จากที่กล่าวมา อุปกรณ์ตัวหนึ่งที่จะนำมาใช้ในระบบไฟฟ้า ที่สามารถจ่ายไฟฟ้าให้กับผู้ใช้ไฟได้หลายทิศทาง (เลือกจ่ายได้ของวงจรสายป้อน) มีความสวยงามกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม การจ่ายและดับไฟเพื่อบำรุงรักษาง่าย รวมถึงมีความมั่นคงระบบไฟฟ้าสูง แทนการจ่ายไฟระบบ 1 สายป้อน ก็คือ “ Compact Unit Substation ” ที่มา ระบบเคเบิลใต้ดิน,กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายมาตรฐานและความปลอดภัย, การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (2548)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิวพร เติมยศ (2556) วิจัยเรื่อง การศึกษาปัจจัยปัญหาในการบริหารงานก่อสร้างช่วงก่อนดำเนินการก่อสร้าง พบว่า ปัญหาต่าง ๆ ในการบริหารงานก่อสร้างช่วงก่อนดำเนินการก่อสร้าง นับได้ว่ามีผลกระทบต่อการดำเนินการบริหารงานก่อสร้างโครงการเป็นอย่างมากโดยมักส่งผลกระทบต่อขั้นตอนอื่น ๆ ในการดำเนินการก่อสร้าง ดังนั้นการวางแผนโครงการที่ดีในขั้นตอนก่อนดำเนิน การก่อสร้างจึงมีความจำเป็นในการดำเนินการก่อสร้างเป็นอย่างยิ่ง อีกทั้งการวางแผนที่ดีในระหว่างขั้นตอนเริ่มต้นโครงการยังมีผลต่อความสำเร็จของโครงการมากกว่าในช่วงของการดำเนินการก่อสร้าง หากเราสามารถลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนก่อนการก่อสร้างได้ก็สามารถส่งผลให้ปัญหาในขั้นตอนอื่น ๆ ในงานก่อสร้างลดลงด้วย โดยสรุปได้เป็น 3 ช่วง ดังนี้

1. ช่วงขั้นตอนก่อนการออกแบบ พบว่า ในช่วงขั้นตอนก่อนการออกแบบ สาเหตุหลักที่ ทำให้เกิดปัญหาการบริหารงานก่อสร้างในโครงการ ได้แก่ ธรรมชาติของคน คือ เจ้าของงาน ต้องการของคุณภาพดีแต่ราคาถูก องค์กรหรือระบบการจัดการของเจ้าของงานมีขนาดใหญ่ ตัวแทนของเจ้าของงานไม่รู้ความต้องการที่ครบถ้วน และการขาดตัวแทนของเจ้าของงานที่มีอำนาจในการตัดสินใจ

2. ช่วงขั้นตอนการออกแบบ พบว่า ในช่วงขั้นตอนการออกแบบ สาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาการบริหารงานก่อสร้างในโครงการ ได้แก่ ธรรมชาติของคน คือ เจ้าของงานต้องการของคุณภาพดีแต่ราคาถูก เจ้าของงานกำหนดระยะเวลาในการออกแบบน้อย ความต้องการของเจ้าของงานเปลี่ยนแปลงไป ขาดการกำหนดเงื่อนไขที่ชัดเจนกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบ และเจ้าของงานมีตัวแทนที่ต้องพิจารณาอนุมัติหลายคน

3. ช่วงขั้นตอนการประกวดราคา พบว่า ในช่วงขั้นตอนการประกวดราคา สาเหตุหลักที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เกิดปัญหาการบริหารงานก่อสร้างในโครงการ ได้แก่ เจ้าของงานต้องการร่างข้อกำหนดในสัญญาให้เป็นฝ่ายที่ได้เปรียบ คัดเลือกผู้รับจ้างโดยตัดสินราคาเพียงอย่างเดียว แบบกับรายการก่อสร้างไม่ละเอียดพอในการคิดราคา ความยุ่งยากในการของบประมาณใหม่ และขาดรูปแบบสัญญามาตรฐานที่แน่นอน

ขวัญชัย จันทนา (2557) วิจัยเรื่อง การศึกษาสาเหตุและแนวทางการป้องกันความล่าช้าในงานก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ พบว่า สาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาความล่าช้าของงานก่อสร้างที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยฯ โดยทำการเลือกค่า S.I. 1ใน 3 อันดับแรกที่มีค่ามากที่สุดของแต่ละปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาความล่าช้าในงานก่อสร้าง โดยแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อหลัก จากมากไปหาน้อย ดังนี้

1. ปัจจัยด้านคน (Man)

อันดับ 1 สาเหตุการขาดแคลนแรงงานในช่วงเทศกาล และสาเหตุแรงงานขาดทักษะ ฝีมือในการทำงาน

อันดับ 2 สาเหตุผู้ออกแบบทำการปรับเปลี่ยนแก้ไขแบบบ่อย

อันดับ 3 สาเหตุจำนวนแรงงานมีไม่เพียงพอกับปริมาณงานที่ต้องทำในแต่ละวัน

อันดับ 4 สาเหตุความยุ่งเกี่ยวของผู้ว่าจ้างขณะดำเนินการก่อสร้าง

อันดับ 5 สาเหตุผู้ออกแบบขาดความพิถีพิถันในส่วนของการลงรายละเอียดในจุดที่สำคัญให้ชัดเจน

2. ปัจจัยด้านวัสดุ (Material)

อันดับ 1 สาเหตุการขาดแคลนวัสดุหน้างาน

อันดับ 2 สาเหตุวัสดุในท้องตลาดขาดแคลน ไม่สามารถหาได้ตรงตามแบบ และสาเหตุการใช้วัสดุก่อสร้างสิ้นเปลืองเกินความจำเป็นจนต้องมีการสั่งซื้อวัสดุอยู่บ่อยครั้ง

อันดับ 3 สาเหตุร้านค้าจัดส่งวัสดุไม่ทันตามกำหนด

อันดับ 4 สาเหตุเจ้าของงานมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์บ่อยครั้ง

อันดับ 5 สาเหตุขาดการวางแผนการลำเลียง และการจัดเก็บวัสดุ

3. ปัจจัยเครื่องจักร (Machine)

อันดับ 1 สาเหตุนั่งร้าน แบบหล่อ และค้ายันไม่พอใช้งาน

อันดับ 2 สาเหตุเครื่องมือ เครื่องจักร ชำรุดเสียหายบ่อย

อันดับ 3 สาเหตุการขาดแคลนเครื่องมือ เครื่องจักร ที่จำเป็นในการทำงาน

อันดับ 4 สาเหตุการใช้ระยะเวลาในการซ่อมแซมเครื่องมือ เครื่องจักรที่นาน

อันดับ 5 สาเหตุใช้ระยะเวลานานในการประกอบติดตั้งเครื่องจักรขนาดใหญ่บางชนิด

4. ปัจจัยด้านขั้นตอนงานก่อสร้าง (Method)

อันดับ 1 สาเหตุแบบก่อสร้างไม่ชัดเจนและมีข้อขัดแย้งกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อันดับ 2 สาเหตุการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างบ่อยครั้ง

อันดับ 3 สาเหตุความล่าช้าในการอนุมัติแบบและรายการก่อสร้าง

อันดับ 4 สาเหตุตำแหน่งหมุดหลักเขตไม่ตรงกับแบบแปลน

อันดับ 5 สาเหตุการก่อสร้างที่มีขั้นตอนสลับซับซ้อนจนเกินไป

กนกลักษณ์ โอภาโสและวรรณวิทย์ แต้มทอง (2560) ได้ศึกษาปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง กรณีศึกษาโครงการระบบรถไฟชานเมือง สายสีแดง บางซื่อ-รังสิต สัญญาที่ 1 โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาจัดรูปแบบแผนผังก้างปลาได้ 6 ด้าน คือ 1. ด้านบุคลากร 2. ด้านการเงิน 3. ด้านสิ่งแวดล้อม 4. ด้านวัสดุ 5. ด้านเครื่องจักร 6. ด้านวิธีการทำงานทำงานและแบบที่ใช้ในการก่อสร้าง โดยปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้างสถานีกลางบางซื่อ 3 ลำดับแรก คือ 1. ปัญหาจากบุคลากรทำให้งานล่าช้ามากที่สุด 2. ปัญหาจากสภาพแวดล้อมการทำงาน 3. ปัญหาจากขั้นตอนการทำงานที่มีสายบังคับบัญชาหลากหลายขั้นตอน โดยปัญหาหรือความล่าช้าในงานก่อสร้างนั้นมีปัจจัยที่แตกต่างกันไปตามโครงการ

พีรสิชฒ์ อัฑฒ์สุวีร์และวรรณวิทย์ แต้มทอง (2563) ได้ศึกษาสาเหตุของความล่าช้าของงานราชการ โดยการสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มคือ ฝ่ายราชการ และฝ่ายเอกชน จำนวน 10 โครงการ พบว่า สาเหตุของความล่าช้าที่เกิดจากฝ่ายราชการ คือ การส่งมอบพื้นที่ให้กับฝ่ายเอกชนล่าช้า และผู้ว่าจ้างขอเปลี่ยนแบบการก่อสร้างใหม่ ส่วนความล่าช้าที่พบจากฝ่ายเอกชน คือ ฝ่ายเอกชนขาดสภาพคล่องทางการเงิน นอกจากนี้ ยังพบความล่าช้าที่ไม่ได้เกิดจากทั้ง 2 ฝ่าย ได้แก่ สภาพอากาศที่ฝนตกหนักทำให้ฝ่ายเอกชนไม่สามารถทำงานได้ และพบโบราณสถานในพื้นที่ก่อสร้าง

ทรงยศ หวันสมานและวรรณวิทย์ แต้มทอง (2563) ได้ศึกษาสาเหตุความล่าช้าในการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินของสถานีไฟฟ้าย่อยในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยการสัมภาษณ์ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง ผู้รับเหมาย่อย และฝ่ายออกแบบของโครงการ พบสาเหตุที่ก่อให้เกิดความล่าช้าต่อโครงการ คือ ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ 27% ด้านวิธีการดำเนินงานและการออกแบบ 20% ด้านบุคลากร 18% ด้านการเงิน 14% ด้านวัสดุและอุปกรณ์ 12% ด้านเครื่องจักร 9% โดยสาเหตุความล่าช้าที่สำคัญคือ การขออนุญาตก่อสร้างไม่ได้รับอนุญาตจากทางผู้รับผิดชอบพื้นที่

วิไลเลขา วิวัฒน์วินิชกุล และวุฒิพงศ์ เมืองน้อย (2563) ได้ศึกษาอุปสรรคการบริหารด้านการเงินในโครงการก่อสร้าง จากการสำรวจผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการ ทั้งในหน่วยงานเจ้าของโครงการ หน่วยงานรับเหมาก่อสร้าง และหน่วยงานที่ปรึกษาการบริหารงานก่อสร้าง หน่วยงานละ 3 คน รวมทั้งหมด 9 คน พบว่าอุปสรรคที่สำคัญ ได้แก่ การอนุมัติแบบล่าช้า การขาดบุคลากรที่มีความรู้ในการตรวจสอบงาน บุคลากรภายในโครงการไม่สามารถรับรู้ข้อมูลทางการเงิน งบประมาณ ต้นทุนหรือกำไร เนื่องจากเหตุผลด้านนโยบายของบริษัทในการรักษาข้อมูลการเงิน มีความบกพร่องในการสื่อสารภายในองค์กร และหน่วยงานโครงการก่อสร้างไม่สามารถทราบค่าใช้จ่ายที่เป็นปัจจุบันหรือทำการติดตามงบประมาณของโครงการอย่างสม่ำเสมอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชายรอง กิมเฮียะ และอุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ (2563) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง กรณีศึกษาโครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพู (แคราย-มีนบุรี) พบปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง 5 อันดับแรก ได้แก่ 1. การอนุมัติแบบที่ใช้ในการก่อสร้าง (Shop Drawing) ล่าช้า 2. ความล่าช้าจากเจ้าของงานในการตอบคำถามจากผู้รับเหมา 3. การออกคำสั่งเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของแบบที่ใช้ในการก่อสร้างและรายละเอียดกำหนดการต่างๆ 4. การใช้บุคลากรไม่เหมาะสมกับงานและมีบุคลากรไม่เพียงพอ 5. การที่มีแรงงานก่อสร้างไม่เพียงพอ

ชยพล วัฒนธรรม (2559) ได้ศึกษาการชับเคลื่อนการจัดการปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้าแบบเหนือดินเป็นเคเบิลใต้ดิน ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (สำนักงานใหญ่) กรณีศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการเรียงลำดับดังนี้

1. การออกแบบครั้งแรกขาดการมีส่วนร่วมของประชาชนที่ได้รับผลกระทบ
2. การก่อสร้างบนทางเท้าประชาชนไม่ยินยอม กลัวจะโดนไล่ที่ทำกิน
3. การก่อสร้างบริเวณย่านชุมชนไม่สามารถปิดการจราจรเพื่อก่อสร้างได้
4. เจ้าของพื้นที่ที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเรียกร้องค่าตอบแทนในการใช้ที่ดิน
5. ระหว่างการก่อสร้างท่อร้อยสายใต้ดินพบอุปสรรคกีดขวางใต้ดิน
6. การประสานงานร่วมกับหน่วยงานอื่นเป็นไปด้วยความยากลำบากและล่าช้า
7. การปักเสาไฟฟ้าให้ตรงตำแหน่งเป็นไปได้ยากเนื่องจากพบอุปสรรคใต้ดิน ต้องปรับแบบ

สุริโย บุมีและวรรรวิทย์ แต้มทอง (2557) ได้ศึกษาผลกระทบของอุปสรรคในงานก่อสร้างบ่อพักและท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน โครงการรถไฟฟ้าสายสายสีม่วง โดยได้ศึกษาต้นทุนที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินด้วยวิธี Pipe Jacking ช่วงสถานีเตาปูน ความยาว 131 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.50 เมตร ที่พบอุปสรรคใต้ดินกีดขวางแนวดันท่อ ซึ่งทำให้ต้องมีการแก้ไขและเพิ่มต้นทุนมากขึ้นจากเดิมร้อยละ 88.08

Chalermkiat (2002) กล่าวถึงเทคโนโลยีวางท่อโดยไม่ต้องเปิดแนวร่อง (Trenchless Technology) ที่เข้ามามีบทบาทต่อหลายโครงการก่อสร้าง โดยเฉพาะพื้นที่ในกรุงเทพฯด้วยสภาพความแออัดและการจราจรติดขัด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งพัฒนาใช้พื้นที่ใต้ดิน เพื่อประโยชน์ในการขยายโครงข่ายเส้นทางการจราจร สาธารณูปโภคและสาธารณูประการต่างๆ อธิบายการก่อสร้างแบบ Pipe Jacking โดยแบ่งแยกรูปแบบตามวิธีการก่อสร้างบ่อดัน บ่อรับ 3 ประเภท คือ บ่อที่ใช้ Sheet Pile บ่อที่ใช้คอนกรีตเสริมเหล็ก และบ่อที่ใช้แผ่แผ่นเหล็กหนารูปทรงกลม

Tennyson M.M. and Daniel J.D.(2004) ได้อธิบายวิธีการดันท่อลอด (Pipe Jacking) แบบ Horizontal Direction Drill (HDD) เป็นการดันท่อลอด โดยใช้เครื่องเจาะนำที่สามารถควบคุมทิศทาง และสามารถรู้ตำแหน่งที่แน่นอนของหัวเจาะได้ ทำการเจาะนำโดยลอดผ่านอุปสรรค สิ่งกีดขวางจนกระทั่งถึงอีกฝั่งหนึ่ง ในขากลับจะทำการขยายรูเจาะโดยติดตั้งชุดขยายรูเจาะ (Reamer) ที่มีลักษณะกรวยครึ่งทรงกลมพร้อมทั้งทำการลากท่อที่จะทำการวางใหม่กลับมาพร้อมกันจนชุดขยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูเจาะ (Reamer) กลับมาถึงฝั่งของเครื่องขุดเจาะ โดยส่วนมากจะใช้กับการก่อสร้างดันท่อลอดชนิดท่อ HDPE เป็นหลัก

วันชัย เทพรักษ์ และ กิตติศักดิ์ เกิดสม (2545) ได้ทำการศึกษาแรงเสียดทาน และการเคลื่อนตัวของดินจากการดันท่อในชั้นดินกรุงเทพฯ นำเสนอผลการวัด และการวิเคราะห์แรงเสียดทานระหว่างดินกับท่อในขณะทำการดันท่อในโครงการก่อสร้างอุโมงค์ร้อยสายไฟฟ้าแรงสูง และอุโมงค์บำบัดน้ำเสียพร้อมทั้งเสนอการประมาณการเคลื่อนตัวของดินจากการก่อสร้างอุโมงค์ด้วยระบบดันท่อ (Pipe Jacking) ด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนท์ (Finite Element Method) และวิธี Empirical พบว่าวิธีไฟไนท์อิลิเมนท์ สามารถประมาณได้ครอบคลุมการทรุดตัวเทียบกับกับข้อมูลที่ได้จากการวัดในสนาม

Tennyson, et al. (2004) กล่าวถึงประสบการณ์การก่อสร้างดันท่อลอดที่มีช่วงยาวมาก (224 เมตร) ในนคร Boston ซึ่งต้องเผชิญกับอุปสรรคต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความเดือดร้อนของผู้สัญจร ปัญหาด้านการจัดการจราจร และสาธารณูปโภคข้างเคียงอื่นๆ ที่ต้องควบคุมไม่ให้ได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง อธิบายขั้นตอนการก่อสร้างด้วยภาพถ่ายเพื่อให้เข้าใจได้ง่ายอีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการวางแผนงานหรือเตรียมแผนรับมือกับความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นต่องานโครงการในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

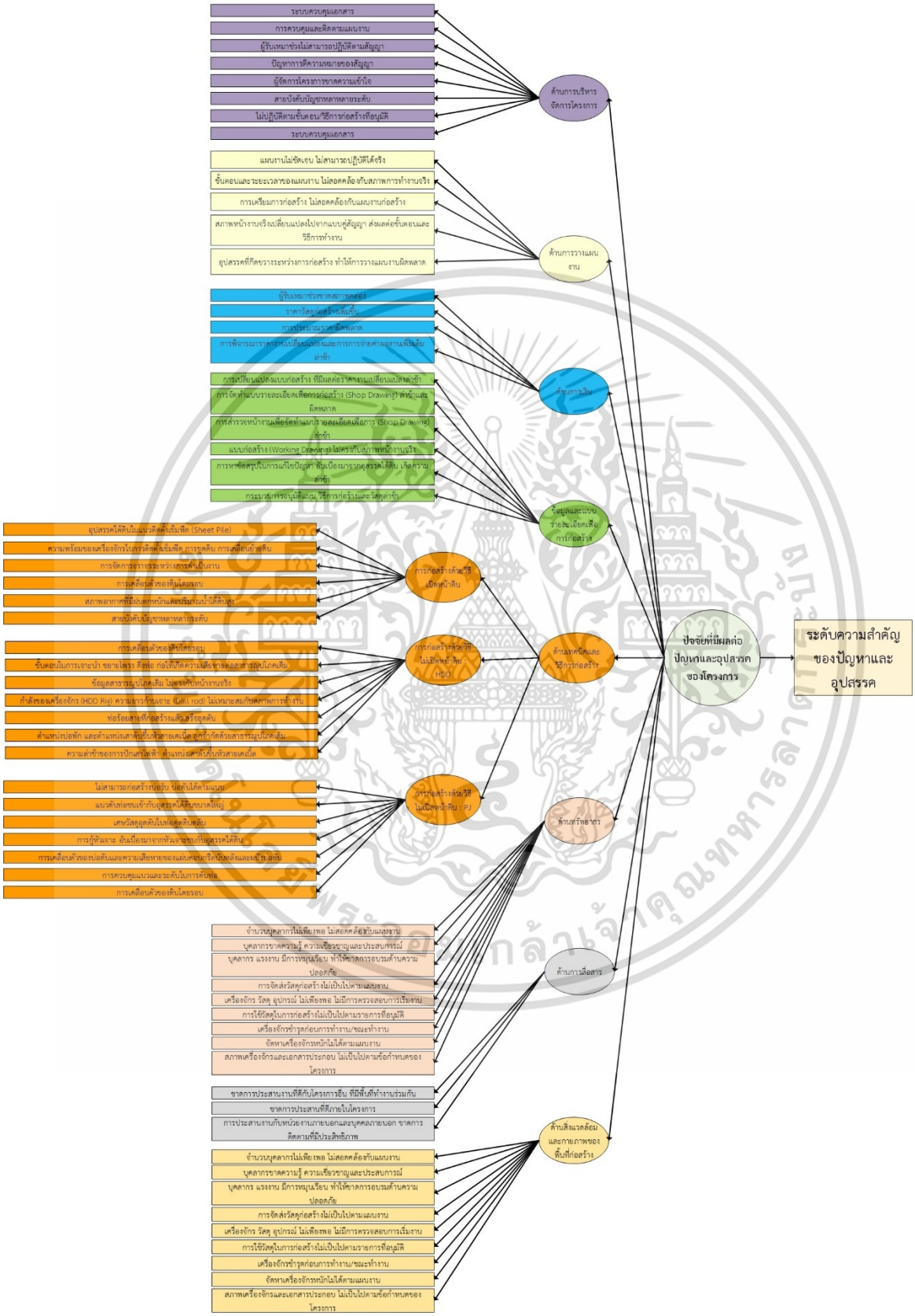
ชนะ พงษ์โพธากุล (2546) กล่าวว่า ขนาดของบ่อดันขึ้นอยู่กับขนาดของหัวเจาะ ท่อดันและเครื่องมือที่ใช้ในการดันท่อ ส่วนขนาดของบ่อรับขึ้นอยู่กับขนาดของหัวเจาะเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้บ่อดันจะต้องจะต้องมีความแข็งแรงและมีพื้นที่ผนังกว้างเพียงพอที่จะรับแรงดันที่เกิดจากการดันท่อโดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่บ่อดัน บ่อดันแบบคอนกรีตเสริมเหล็กมีข้อดีกว่าบ่อดันแบบเข็มพืด (Sheet Pile) คือไม่ต้องมีการค้ำยันภายในบ่อให้เสียพื้นที่และกีดขวางการทำงาน จึงใช้พื้นที่การสร้างบ่อน้อยกว่า และสามารถป้องกันการเคลื่อนตัวของดินภายนอกบ่อพักได้ดี ผนังบ่อมีความแข็งแกร่งแรง โอกาสที่ถนนจะทรุดตัวเสียหายและเกิดปัญหาในการซ่อมแซมภายหลังจึงมีน้อยลงหรือหมดไป แต่มีข้อเสียคือ มีราคาแพงเพราะไม่สามารถรื้อถอนและนำไปใช้ใหม่ได้ และใช้เวลาในการก่อสร้างนาน ดังนั้นการใช้บ่อดันแบบคอนกรีตเสริมเหล็กจึงควรออกแบบให้เกิดประโยชน์อย่างอื่น เช่น เป็นบ่อสำหรับติดตั้งประตูน้ำหรืออุปกรณ์อื่นๆ หรือเป็นบ่อสำหรับการบำรุงรักษาเส้นท่อในอนาคตเป็นต้น

ศราวุฒิ ก่องใจ (2554) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคงานวางท่อประปาโดยวิธีดันท่อลอด (Pipe Jacking) พบว่า ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างทำการก่อสร้างของการดันท่อ คือ พบอุปสรรคบางอย่างขวางแนวการวางท่อ เช่น ท่อนไม้ขนาดเล็ก ก้อนคอนกรีต ซึ่งดันทะลุผ่านได้ยาก และวัสดุดังกล่าวมักอุดตันท่อดูดดินกลับทำให้เสียเวลาไปเปิดแก้ไขที่หน้าหัวดัน

Mohd Norizam Md. Salleh และคณะ (2019) ได้ทำการศึกษา ถึงความสำคัญของการสร้างมาตรฐานในการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแบบการเจาะลากท่อ (horizontal Directional Drilling, HDD) ในประเทศมาเลเซีย พบว่าผู้รับเหมาย่อยงานเจาะลากท่อบางส่วนขาดความรู้และขาดการฝึกอบรมในการทำการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแบบเจาะลากท่อ (HDD) ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมาอีกหลายอย่าง อาทิ ต้นทุนการก่อสร้างที่สูง การขาดมาตรฐานและวิธีการก่อสร้างที่เสี่ยงอันตราย การสร้างความเสียหายกับงานที่ก่อสร้าง การสร้างความเสียหายกับสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เกิดอันตรายกับประชาชนทั่วไปและถนนสาธารณะ As-built Drawing ไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 สรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปที่ 2-2 แสดงสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

3.1 ขอบเขตการศึกษา

3.1.1ขอบเขตเนื้อหา

การศึกษานี้มีกรอบและขอบเขตที่เป็นประเด็นในการที่จะศึกษาในกรอบดังนี้

1. ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการขนาดใหญ่ ซึ่งมีผู้ที่เกี่ยวข้องหลายส่วน ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์และศึกษาขอบเขตของงานและความรับผิดชอบของแต่ละฝ่าย อาทิ ขอบเขตงานของผู้ว่าจ้าง ผู้รับเหมาหลัก ผู้รับเหมา อันอาจจะก่อให้เกิดปัญหาในด้านความทับซ้อนของงานหรือขาดตกบกพร่องของงาน

2. ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)

แผนงานที่เกี่ยวเนื่องกันในแต่ละส่วน มีความสำคัญเป็นอย่างไร

3. ด้านการเงิน (Financial)

ปัจจัยในด้านต้นทุนและราคาค่าก่อสร้างมีความสอดคล้องกัน สภาพคล่องทางการเงินผู้รับเหมาช่วงมีความสำคัญอย่างไร

4. ข้อมูลและแบบรายละเอียดเพื่อก่อสร้าง (Specification, Shop Drawing)

แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ , ข้อจำกัดด้านเทคนิค, กระบวนการในการอนุมัติ Shop Drawing, Material Approve มีระดับความสำคัญกับการก่อสร้างอย่างไร

5. ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)

   5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)

   5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)

   5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)

   เทคนิคและวิธีการก่อสร้างในแต่ละรูปแบบมีปัญหาและอุปสรรคใดและมีความแตกต่างของระดับความสำคัญขอลปัญหาและอุปสรรคอย่างไร

6. ด้านทรัพยากร (Resources)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งจะหมายถึงทรัพยากรที่จำเป็นในการดำเนินการโครงการ ได้แก่ บุคคลากร, แรงงาน, เครื่องจักร, วัสดุ มีปัญหาใดบ้าง

7. ด้านการสื่อสาร

การสื่อสารภายในโครงการมีความสมบูรณ์ ถ่ายทอดข้อมูลจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสารได้การประสานงานภายในโครงการและภายนอกโครงการ มีปัญหาใดบ้าง

8. ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม การจัดการด้านการจราจร รวมถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อบุคคลภายนอกของพื้นที่ก่อสร้างมีปัญหาและอุปสรรคต่อการดำเนินการมีระดับความสำคัญอย่างไร

3.1.2 ขอบเขตประชากร

ประชากร (Population) ที่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ที่ปฏิบัติงานในโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้ากรุงเทพมหานครและปริมณฑล 3 โครงการ ได้แก่

1. โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู (ถนนติวานนท์และถนนแจ้งวัฒนะ)
2. โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเหลือง (ถนนเทพารักษ์)
3. โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีส้มตะวันออก(ถนนรามคำแหง)

3.2 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 แหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) หมายถึง ข้อมูลที่รวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลโดยตรง เช่น ข้อมูลจากการสัมภาษณ์หรือการสังเกต ซึ่งเป็นข้อมูลที่ยังไม่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ สำหรับการศึกษานี้ ข้อมูลปฐมภูมิได้เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

2. ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หมายถึง ข้อมูลที่ไม่ได้เก็บรวบรวมจากแหล่งข้อมูลโดยตรง และเป็นข้อมูลที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์มาแล้ว สำหรับการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลทุติยภูมิ คืองานวิจัยของผู้ที่ศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน โครงการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค งานก่อสร้างใต้ดิน

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการดำเนินการโครงการใน 3 โครงการที่ทำการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้บริหาร ผู้อำนวยการโครงการ ผู้จัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการ ที่ปรึกษาโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกร โดยมากจากทั้ง 4 กลุ่ม ดังนี้ 1.เจ้าของโครงการ 2. ที่ปรึกษาโครงการ 3. ผู้รับเหมาหลัก 4. ผู้รับเหมาย่อย จำนวน 388 คน ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร

ของทาโร่ ยามาเน่ (Taro Yamane', 1973 : 727-728) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

เมื่อ n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน ขนาดของประชากร

e แทน ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่าง

เมื่อ N = 388

e = 0.10

เมื่อแทนค่า จะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

$$n = \frac{388}{1+388(0.10)^2}$$

n = 79.51 คน

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้จำนวน 80 คน

3.2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งในที่นี้คือผู้ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน 3 โครงการดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยช่วงเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูล ตั้งแต่ เดือนมีนาคม 2566 ถึง เดือนสิงหาคม 2566 ด้วยวิธีการส่งแบบสอบถามดังนี้

1.ทำการส่งแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยตรงด้วยตนเอง

2.จัดทำแบบสอบถามทางออนไลน์

3.3 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นการสอบถามถึงข้อมูลส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่ เป็นต้น ซึ่งจะใช้คำถามทั่วไปเป็นคำถามปลายปิด (Close – Ended Response Question)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในด้านต่างๆ ซึ่งคำถามในส่วนนี้เป็นคำถามปลายปิด (Close – Ended Response Question) โดยเป็นการสอบถามระดับผลกระทบแต่ละกลุ่ม มีรูปแบบการใช้สเกลความสำคัญหรือสเกลความถี่ (Importance Scale) โดยกำหนดช่วงวัดแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. หมายถึง ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มีความสำคัญน้อยที่สุด
2. หมายถึง ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มีความสำคัญน้อย
3. หมายถึง ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มีความสำคัญปานกลาง
4. หมายถึง ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มีความสำคัญมาก
5. หมายถึง ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มีความสำคัญมากที่สุด

ส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3.3.2การทดสอบเครื่องมือ

ก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปสำรวจ จะต้องทำการทดสอบหาความตรง (Validity) และความเชื่อถือได้ (Reliability) ดังนี้

3.3.2.1 ความตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของแบบสอบถามที่สามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือเป็นความสามารถของแบบสอบถามที่สามารถสะท้อนความหมายที่แท้จริงของแนวคิดที่ต้องการศึกษาได้อย่างสมบูรณ์และถูกต้อง โดยกำหนดการทดสอบความตรงเป็น 2 ประเด็น คือ

(1) การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบสอบถามไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญซึ่งปฏิบัติงานในโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินที่มีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 10 ปี หรือเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างสาธารณูปโภคใต้ดิน จำนวน 3 ท่าน เพื่อมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- เพื่อทดสอบว่าข้อความในแบบสอบถามมีความครบถ้วน,เข้าใจหรือไม่ (ถ้าควรแก้ไขมีจุดไหนที่ควรแก้ไขอย่างไร)
- เพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคภายในโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพิ่มเติม(ถ้ามี)

หลังจากการทดสอบความตรงเชิงเนื้อหากับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูงแล้ว จึงทำการปรับแก้ไขแบบสอบถามตามคำแนะนำ แล้วนำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างงานวิจัยจำนวน 30 ชุด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทดสอบความตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อถือได้ของสเกลที่ใช้วัดปัจจัยต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การทดสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยก่อนการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย โดยขั้นแรกจะทำการตรวจสอบการแจกแจงความถี่ของข้อมูลด้วยค่าความเบ้ (Skewness) ดังแสดงในสมการที่ 3.1 เพื่อตรวจสอบการแจกแจงเป็นแบบใดระหว่างการแจกแจงแบบปกติและการแจกแจงแบบไม่ปกติ

$$\text{ความเบ้ของตัวอย่าง} = \frac{n\Sigma(X_i-\bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3} \qquad (3.1)$$

โดยที่หากค่าความเบ้ของตัวอย่างมีค่าเป็นศูนย์ หมายถึง ข้อมูลที่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

หากค่าความเบ้ของตัวอย่างมีค่าเป็นบวก หมายถึง ข้อมูลที่ได้มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

หากค่าความเบ้ของตัวอย่างมีค่าเป็นลบ หมายถึง ข้อมูลที่ได้มีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SSPS พบว่าหากข้อมูลที่ได้มีการแจกแจงแบบไม่ปกติจะต้องตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละปัจจัยด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson (The Pearson 's Correlation Coefficient) ดังสมการที่ 3.2 ซึ่งเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติแบบพารามิเตอร์ (Parametric) โดยที่ $-1 \leq r_s \leq 1$

$$r_s = \frac{\sum(x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i-\bar{x})^2\sum(y_i-\bar{y})^2}} \qquad (3.2)$$

$$r_s = \frac{\sum(x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i-\bar{x})^2\sum(y_i-\bar{y})^2}} \qquad (3.2)$$

โดยที่ r_s = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson

x_i= ค่าตัวแปร x ในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{x}$ = ค่าเฉลี่ยของตัวแปร x

y_i = ค่าตัวแปร x ในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{y}$ = ค่าเฉลี่ยของตัวแปร

ถ้าค่า r_s เป็นบวกแสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ถ้าค่า r_s เป็นลบแสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกัน

ถ้าค่า r_s มีความใกล้เคียง +1 หรือ -1 แสดงว่าปัจจัยมีความสัมพันธ์มาก

ถ้าค่า r_s มีความใกล้ 0 แสดงว่าปัจจัยไม่มีความสัมพันธ์กันเลยหรือมีความสัมพันธ์น้อยมาก

ผลการวิเคราะผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ของ Pearson (The Pearson 's Correlation Coefficient)ของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ด้วยโปรแกรม SPSS แสดงดังภาคผนวก พบว่ามีค่าเป็นบวกในทุกคู่ปัจจัย หมายความว่า ตัวแปรทุกคู่ปัจจัยมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.2 การทดสอบความเชื่อถือได้ของสเกล (Reliability) เป็นการตรวจสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยชุดเดียวกัน ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าสัมประสิทธิ์แบบ Cronbach's Alpha (Cronbach's Alpha Coefficient) ดังสมการที่ 3.3

$$\alpha = \frac{k\ covariance/variance}{1+(k-1)\ covariance/variance} \qquad (3.3)$$

โดยที่ k = จำนวนคำถาม

Covariance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรแปรวนระหว่างคำถามต่าง ๆ

Variance = ค่าเฉลี่ยของค่าแปรปรวนของคำถาม

กรณีที่มีการ Standardized แต่ละผลกระทบ ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha จะกลายเป็นดังที่แสดงในสมการที่ 3.4

$$\alpha = \frac{k\bar{r}}{1+(k-1)\bar{r}} \qquad (3.4)$$

โดยที่ $\bar{r}$ = ค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ

ซึ่งจากผลการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha ของแบบสอบถามในส่วนที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า เท่ากับ 0.985 ซึ่งถือว่ามีค่าสูงมากและอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ หลังจากการทดสอบความถูกต้องเชิงโครงสร้างและความน่าเชื่อถือของมาตราส่วนผ่านแล้ว จึงเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการสำรวจแบบสอบถามต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากงานวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ใช้วิธีการตีความในการวิเคราะห์ (Inductive) และทำการสกัดคำสำคัญ (Keyword) จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับโครงการและสกัดเป็นปัจจัยที่ได้จากการสัมภาษณ์ และนำไปเปรียบเทียบกับปัจจัยที่ได้จากทฤษฎีและการทบทวนวรรณกรรมว่ามีปัจจัยที่ได้เพิ่มมาจากการสัมภาษณ์และมาปรับกรอบแนวคิดในการทำวิจัยและปรับปรุงแบบสอบถามและทำการวิเคราะห์ต่อด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ในหัวข้อถัดไป

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ที่ได้จากการเก็บแบบสอบถามที่ผ่านการคัดเลือกว่าตรงกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการและตอบข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว โดยนำข้อมูลแบบ สอบถามมาวิเคราะห์โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

(1) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา สถานะในโครงการ ตำแหน่ง มูลค่าของโครงการ ระยะเวลาของโครงการ วิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อสร้าง เป็นต้น โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) และในกรณีที่เป็นแบบสอบถามแบบหลายคำตอบก็ต้องทำการหาค่าร้อยละ ซึ่งรวมกันแล้วต้องได้ 100%

ตารางที่ 3-1 เกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับความคิดเห็นในการตอบแบบสอบถาม

ระดับความความสำคัญ	ระดับคะแนน
สูงมาก	5
สูง	4
ปานกลาง	3
ต่ำ	2
ต่ำมากหรือไม่มี	1

สำหรับเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยความเห็นผู้วิจัยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยในการแปลผลซึ่งผลจากการคำนวณโดยใช้สูตรการหาความกว้างอันตรภาคชั้น เป็นดังนี้

เกณฑ์การให้ค่าคะแนน

คะแนนต่ำสุด = 1 ค่าคะแนนสูงสุด = 5

ส่วนต่างค่าคะแนน คือ 5-1 = 4

ช่วงชั้นคะแนน จำนวน 5 ช่วงชั้น

ดังนั้น ส่วนต่างค่าคะแนนช่วงชั้น คือ 4÷5 = 0.80 คะแนน

จึงได้เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยความเห็นดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3-2 เกณฑ์การแปลผลของค่าเฉลี่ยคะแนนในระดับต่างๆ

ระดับความสำคัญ	ระดับคะแนน
สูงมาก	4.21-5.00
สูง	3.41-4.20
ปานกลาง	2.61-3.40
ต่ำ	1.81-2.60
ต่ำมากหรือไม่มี	1.00-1.80

(2) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทำการแปลค่า (Rating Scale)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

เป็นการศึกษาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing) โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ผลทางสถิติ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ Independent Samples T-test และ One-way ANOVA เพื่อทดสอบว่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคในด้านต่างๆ ของโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นระบบสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล นั้นมีความแตกต่างกันไปตามปัจจัยบุคคลหรือไม่ ถ้ามีความแตกต่างกันจะใช้การเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยวิธี LSD (Least significant difference)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการศึกษา

บทนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการอธิบายและการทดสอบสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรแต่ละตัว ซึ่งข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามที่มีคำตอบครบถ้วน สมบูรณ์ จำนวนทั้งสิ้น 80 ชุด

ผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะในโครงการ มูลค่าโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างของโครงการ เป็นต้น
2) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความสำคัญที่ผู้ตอบแบบสอบถามให้ระดับความสำคัญของแต่ละหัวข้อในการศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ส่วนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

- การวิเคราะห์ Independent Samples T-test และ One-way ANOVA เพื่อทดสอบว่าระดับของแต่ละหัวข้อในการศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลนั้นจะแตกต่างกันไปตามปัจจัยบุคคลหรือไม่

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ตอบแบบสอบถามระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ในส่วนนี้เป็นผลการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ที่ตอบแบบสอบถามระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคนของการก่อสร้างในโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะในโครงการ มูลค่าโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างของโครงการ ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน ลักษณะงาน โครงการที่ปฏิบัติงาน เป็นต้น โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) และในกรณีที่เป็นแบบสอบถามแบบหลายคำตอบก็ต้องทำการหาค่าร้อยละ ซึ่งรวมกันแล้วต้องได้ 100% ทั้งนี้ผู้วิจัยสามารถเก็บรวบรวมได้จำนวนทั้งหมด 80 ชุด มีรายละเอียดตามตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-1 แสดงลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง)

ลักษณะประชากร	จำนวน (คน)	สัดส่วน (%)
1. เพศ		
ชาย	63	78.75
หญิง	17	21.25
รวม	**80**	**100.00**
2. อายุ		
น้อยกว่า 30 ปี	23	28.75
30-39 ปี	13	16.25
40-49 ปี	25	31.25
มากกว่า 50 ปีขึ้นไป	19	23.75
รวม	**80**	**100.00**
3. ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	8	10.00
ปริญญาตรี	58	72.50
สูงกว่าปริญญาตรี	14	17.50
รวม	**80**	**100.00**
4. ท่านอยู่ในฐานะ		
เจ้าของโครงการ (การไฟฟ้านครหลวง)	7	8.75
ที่ปรึกษาโครงการ (Consultant)	19	23.75
ผู้รับเหมาหลักโครงการ (Main Contractor)	29	28.75
ผู้รับเหมาช่วงโครงการ (Sub Contractor)	31	38.75
รวม	**80**	**100.00**
5. มูลค่าโครงการ		
ต่ำกว่า 100 ล้านบาท	9	11.25
100 - 499 ล้านบาท	15	18.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-1 แสดงลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง) (ต่อ)

ลักษณะประชากร	จำนวน (คน)	สัดส่วน (%)
500 - 999 ล้านบาท	18	22.50
1000 - 1,499 ล้านบาท	12	15.00
1,500 - 1,999 ล้านบาท	11	13.75
2,000 ล้านบาทขึ้นไป	15	18.75
รวม	**80**	**100.00**
6. ระยะเวลาการก่อสร้างของโครงการ		
น้อยกว่า 1 ปี	8	10.00
1-3 ปี	20	25.00
มากกว่า 3 ปี	52	65.00
รวม	**80**	**100.0**
7. ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบันของท่าน		
ผู้บริหาร	10	12.50
ผู้อำนวยการโครงการ	7	8.75
ผู้จัดการโครงการ	14	17.50
วิศวกรโครงการ	18	22.50
วิศวกร	31	38.75
รวม	**80**	**100.00**
8. ลักษณะงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
งานก่อสร้างบ่อพักและท่อใต้ดิน	76	49.67
งานลากสายไฟฟ้า	29	18.95
งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	28	18.30
งานก่อสร้างสถานีย่อยไฟฟ้า	20	13.07
รวม	**153**	**100.00**
9. ท่านปฏิบัติงานในโครงการใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู	42	46.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-1 แสดงลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง) (ต่อ)

ลักษณะประชากร	จำนวน (คน)	สัดส่วน (%)
โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเหลือง	28	31.11
โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีส้ม	20	22.22
รวม	**90**	**100.00**
10. รูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินในโครงการที่ท่านปฏิบัติงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
แบบเปิดหน้าดิน (Trench)	72	52.94
แบบไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless)	64	47.06
รวม	**136**	**100.00**
11. วิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินในโครงการที่ท่านปฏิบัติงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต (Concrete Encasement Duct Bank)	68	23.53
ร้อยท่อฝังดิน (Semi-Direct Burial)	59	20.42
ฝังดินโดยตรง (Direct Burial)	39	13.49
การดันท่อ (Pipe Jacking)	58	20.07
การเจาะลากท่อ (Horizontal Directional Drilling-HDD)	65	22.49
รวม	**289**	**100.00**

จากตารางที่ 4-1 พบว่าในจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 80 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 78.75 อายุ 40-49 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 31.25 ระดับการศึกษา ระดับปริญญาตรี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 72.50 สถานภาพในโครงการส่วนใหญ่ เป็น ผู้รับเหมาช่วงโครงการ (Sub Contractor) จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 รองลงมาเป็น ผู้รับเหมาหลักโครงการ (Main Contractor) จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 28.75 มูลค่าโครงการส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 500-999 ล้านบาท จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 ระยะเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การก่อสร้าง มากกว่า 3 ปี ตำแหน่งหน้าที่ส่วนเป็นระดับ วิศวกร จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 รองลงมาเป็น วิศวกรโครงการ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 ลักษณะงานที่กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานเป็นงานก่อสร้างบ่อพักและท่อใต้ดิน คิดเป็นร้อยละ 49.67 กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานส่วนใหญ่ในโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู คิดเป็นร้อยละ 46.67 รูปแบบการก่อสร้างเป็นแบบเปิดหน้าดิน (Trench) คิดเป็นร้อยละ 52.94 วิธีการก่อสร้าง ส่วนใหญ่เป็นวิธี กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต (Concrete Encasement Duct Bank) คิดเป็นร้อยละ 23.53 รองลงมาเป็น การเจาะลากท่อ (Horizontal Directional Drilling-HDD) คิดเป็นร้อยละ 22.49

4.2 คะแนนเฉลี่ยระดับความคิดเห็นต่อตัววัดของตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และตัวแปรตาม ของผู้ตอบแบบสอบถาม (กลุ่มตัวอย่าง)

ข้อมูลที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดสามารถสรุปคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ของกลุ่มตัวอย่างดังนี้

โดยตัวเลข 1 - 5 ที่กำหนดให้เป็นระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้าง

1 หมายถึง ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำมากหรือไม่มี

2 หมายถึง ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ

3 หมายถึง ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับปานกลาง

4 หมายถึง ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

5 หมายถึง ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับสูงมาก

ตารางที่ 4-2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัววัดของตัวแปรอิสระ ในส่วนของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)			
1.1 ระบบควบคุมการรับ-ส่งเอกสาร (Document Control) ไม่มีประสิทธิภาพ เกิดความล่าช้า เกิดข้อผิดพลาดในการดำเนินการ	3.20	1.048	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
1.2 การควบคุมให้เป็นไปตามแผนไม่มีประสิทธิภาพ ขาดการติดตามความคืบหน้า และการแก้ไขอุปสรรคของงานอย่างทันท่วงที	3.44	1.054	สูง
1.3 ผู้รับเหมาช่วงไม่สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบตามขอบเขตแห่งสัญญา	3.55	1.157	สูง
1.4 การตีความหมายขอบเขตของสัญญาข้อกำหนดของสัญญาที่แตกต่างกัน ทำให้แต่ละฝ่ายเข้าใจคลาดเคลื่อน เสียเวลาหาข้อสรุป	3.30	1.095	ปานกลาง
1.5 ผู้จัดการโครงการขาดความเข้าใจและข้อจำกัด ในการบริหารโครงการที่เป็นงานเปลี่ยนสายอากาศบนดินเป็นใต้ดิน	3.21	1.166	ปานกลาง
1.6 ขั้นตอนการทำงานที่มีสายบังคับบัญชาหลากหลายระดับ ทำให้เกิดความล่าช้าในการพิจารณาข้อมูลและตัดสินใจ	3.41	1.166	สูง
1.7 การก่อสร้างไม่เป็นไปตามขั้นตอนการก่อสร้าง/วิธีการที่ได้รับการอนุมัติ	3.13	1.023	ปานกลาง
รวม 1	**3.32**	**1.101**	**ปานกลาง**
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)			
2.1 การวางแผนการงานของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจนและไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จตามแผนงาน	3.56	1.004	สูง
2.2 ลำดับขั้นตอนและระยะเวลาตามแผนงาน ไม่สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง	3.55	1.018	สูง
2.3 การเตรียมการก่อนเริ่มงานก่อสร้างไม่สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถเริ่มการก่อสร้างตามแผนงานได้	3.58	0.978	สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
2.4 สภาพหน้างานจริงที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบคู่สัญญา ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงขั้นตอน/วิธีการทำงาน	3.81	1.057	สูง
2.5 การพบปัญหาและอุปสรรคที่กีดขวางระหว่างการก่อสร้าง ส่งผลให้การวางแผนการทำงานผิดพลาด	3.85	1.032	สูง
รวม 2	**3.67**	**1.018**	**สูง**
3.ด้านการเงิน (Financial)			
3.1 ผู้รับเหมาช่วงขาดสภาพคล่องทางการเงิน	3.50	0.968	สูง
3.2 การเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น	3.58	1.028	สูง
3.3 ความเข้าใจคลาดเคลื่อนในวิธีการก่อสร้างและข้อกำหนด ส่งผลให้การประมาณราคาผิดพลาด	3.28	1.067	ปานกลาง
3.4 ขั้นตอน ระยะเวลาการพิจารณางานเปลี่ยนแปลงและการจ่ายค่างวดงานเพิ่มเติมล่าช้า	3.69	1.063	สูง
รวม 3	**3.51**	**1.031**	**สูง**
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)			
4.1 การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างที่ต้องพิจารณางานเพิ่ม-ลด และรอการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง	3.64	1.128	สูง
4.2 กระบวนการจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) มีผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำหลายฝ่าย เกิดความล่าช้าและผิดพลาด	3.59	0.990	สูง
4.3 การสำรวจหน้างานเพื่อจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) ล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน	3.64	1.070	สูง
4.4 แบบก่อสร้าง (Working Drawing) ไม่ตรงกับหน้างาน ทำให้ไม่สามารถก่อสร้างตามแบบได้	3.59	0.951	สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
4.5 การหาข้อสรุปในการแก้ไขแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) เมื่อแบบก่อสร้าง (Working Drawing) ไม่สามารถทำการก่อสร้างได้อันเนื่องมาจากอุปสรรคใต้ดิน เกิดความล่าช้า	3.78	1.018	สูง
4.6 ความล่าช้าของกระบวนการอนุมัติแบบ, วิธีการก่อสร้างและวัสดุ	3.85	1.080	สูง
รวม 4	**3.68**	**1.040**	**สูง**
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)			
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)			
5.1.1 อุปสรรคใต้ดินในแนวติดตั้งเข็มพืด (Sheet Pile)	3.25	0.879	ปานกลาง
5.1.2 การจัดเตรียมความพร้อมเครื่องจักรในการติดตั้งระบบป้องกันดินพังการขุดดิน การเคลื่อนย้ายดิน	3.01	0.864	ปานกลาง
5.1.3 การจัดการการจราจร ลำดับในการติดตั้งระบบค้ำยัน การขุดดิน การเปิดใช้การจราจรในระหว่างการก่อสร้าง	3.43	0.911	สูง
5.1.4 การเคลื่อนตัวของดินโดยรอบแนวขุด	3.29	0.845	ปานกลาง
5.1.5 สภาพอากาศที่มีฝนตกหนัก และปริมาณน้ำใต้ดินสูง	3.39	0.974	ปานกลาง
รวม 5.1	**3.27**	**0.895**	**ปานกลาง**
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)			
5.2.1 การทรุดตัวของดิน การดันตัวของดิน ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ก่อสร้าง	3.26	0.882	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
5.2.2 ขั้นตอนในการเจาะนำ ขยายโพรง ดึงท่อก่อให้เกิดความเสียหายต่อสาธารณูปโภคใต้ดินเดิม	3.15	0.887	ปานกลาง
5.2.3 ข้อมูลสาธารณูปโภคเดิม ไม่ตรงกับหน้างานจริง และไม่ครบถ้วน ทำให้ต้องเปลี่ยนขั้นตอน วิธีการทำงาน	3.71	0.983	สูง
5.2.4 กำลังของเครื่องจักร (HDD Rig) ความยาวของก้านเจาะ (Drill rod) ไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริง	2.78	0.927	ปานกลาง
5.2.5 ท่อ HDPE ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จอุดตัน	2.74	0.951	ปานกลาง
5.2.6 ตำแหน่งบ่อพัก (Manhole) และตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล (Cable Riser Pole) ถูกจำกัดด้วยสาธารณูปโภคเดิม ส่งผลให้การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธี HDD ทำได้ยาก	3.39	0.934	สูง
5.2.7 ความล่าช้าของการปักเสาไฟฟ้า ตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล	3.58	0.911	สูง
รวม 5.2	**3.23**	**0.925**	**ปานกลาง**
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)			
5.3.1 ข้อจำกัดของพื้นที่ก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถก่อสร้างบ่อรับ บ่อดัน ได้ตามแบบ	3.63	0.880	สูง
5.3.2 แนวดันท่อชนเข้ากับอุปสรรคใต้ดินขนาดใหญ่ อาทิ กำแพง ฐานราก เสาเข็มเดิม ท่อระบายน้ำ	3.55	0.992	สูง
5.3.3 พบอุปสรรคบางอย่างขวางแนวการวางท่อ เช่น ท่อนไม้ขนาดเล็ก หินดินดาน ก้อนคอนกรีต ซึ่งดันทะลุผ่านยาก และทำให้เกิดเศษวัสดุอุดตันในท่อดูดดินกลับ	3.33	0.897	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
5.3.4 การเพิ่มขั้นตอนในการทำงานและราคาในการกู้หัวเจาะ อันเนื่องมาจากหัวเจาะชนอุปสรรคใต้ดินที่ไม่สามารถสำรวจพบ (Unseen Obstacles)	3.75	1.142	สูง
5.3.5 การเคลื่อนตัวของบ่อดันและความเสียหายของแผ่นคอนกรีตยันหลังและผนังบ่อดัน	3.05	0.870	ปานกลาง
5.3.6 การควบคุมแนวและระดับ (Alignment Control) ในการดันท่อ	3.05	0.899	ปานกลาง
5.3.7 การทรุดตัวของดินโดยรอบพื้นที่บ่อพักและแนวท่อ	3.15	0.915	ปานกลาง
รวม 5.3	**3.36**	**0.942**	**ปานกลาง**
รวม 5	**3.29**	**0.921**	**ปานกลาง**
6. ด้านทรัพยากร (Resources)			
6.1 จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน	3.49	0.968	สูง
6.2 บุคคลากรขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในขั้นตอนและกระบวนการการทำงาน	3.46	0.980	สูง
6.3 บุคลากร แรงงาน มีการหมุนเวียน ทำให้ขาดการอบรมด้านความปลอดภัยที่กำหนดตามมาตรการของโครงการ	3.31	0.949	ปานกลาง
6.4 การจัดส่งวัสดุก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด	3.13	0.891	ปานกลาง
6.5 เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ ไม่เพียงพอและไม่มีการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนเริ่มงาน	3.09	0.903	ปานกลาง
6.6 การใช้วัสดุในการก่อสร้างไม่เป็นไปตามรายการที่อนุมัติ	2.71	1.021	ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
6.7 เครื่องจักรเกิดการชำรุดก่อนทำงาน/ขณะทำงาน	2.94	0.972	ปานกลาง
6.8 จัดหาเครื่องจักรหนักไม่ได้ตามแผนงาน	2.90	1.001	ปานกลาง
6.9 สภาพเครื่องจักรและเอกสารประกอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของโครงการ	2.83	0.965	ปานกลาง
รวม 6	**3.09**	**0.961**	**ปานกลาง**
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)			
7.1 ขาดการประสานงานที่ดีกับโครงการอื่น ที่มีพื้นที่ทำงานทับซ้อนกับโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ร่วมกัน	3.74	1.111	สูง
7.2 ขาดการประสานงานที่ดีระหว่าง เจ้าของโครงการ, ที่ปรึกษา, ผู้รับเหมาหลัก, ผู้รับเหมาช่วง	3.69	1.176	สูง
7.3 การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกและบุคคลภายนอกโครงการ ขาดการติดตามที่มีประสิทธิภาพ	3.65	1.115	สูง
รวม 7	**3.69**	**1.134**	**สูง**
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)			
8.1 การขอเข้าพื้นที่ทำงานไม่ได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่	3.95	1.042	สูง
8.2 ไม่สามารถรับมอบพื้นที่ในการทำงานจากโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างร่วมกัน	3.89	1.006	สูง
8.3 การเข้าทำงานในพื้นที่ก่อสร้างไม่ต่อเนื่องเนื่องจากการปิดเบี่ยงการจราจรอันเนื่องมาจากการทำงานของโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ก่อสร้างร่วมกัน	3.81	1.007	สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
8.4 ข้อจำกัดด้านเวลาในการทำงานและผลกระทบจากการจราจร	3.73	0.993	สูง
8.5 แนวท่อประปา ท่อระบายน้ำ ท่อสื่อสาร อุปสรรคใต้ดิน กีดขวางการก่อสร้าง	3.71	0.957	สูง
8.6 สภาพแวดล้อมและกายภาพพื้นที่ก่อสร้างเปลี่ยนแปลงไปจากแบบ	3.58	0.965	สูง
8.7 ปัญหาดินทรุดตัวในระหว่างการก่อสร้างส่งผลกระทบการกับจราจรและทรัพย์สินของบุคคลที่สาม	3.46	0.941	สูง
8.8 ปัญหาการร้องเรียนด้านผลกระทบของการก่อสร้างในระหว่างการทำงานจากบุคคลภายนอก	3.45	0.899	สูง
รวม 8	**3.70**	**0.976**	**สูง**

ตารางที่ 4-2 พบว่า ตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่มีระดับความสำคัญ 3 อันดับแรก โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ประกอบไปด้วย

1) ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) ค่าเฉลี่ย 3.70 ระดับความสำคัญ สูง

2) ด้านด้านการสื่อสาร (Communication) ค่าเฉลี่ย 3.69 ระดับความสำคัญ สูง

3) ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing) ค่าเฉลี่ย 3.68 ระดับความสำคัญ สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2.1 แสดงค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคในแต่ละด้าน

ลำดับ	ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	การแปลค่า
1	ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	3.70	0.976	สูง
2	ด้านการสื่อสาร (Communication)	3.69	1.134	สูง
3	ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	3.68	1.04	สูง
4	ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	3.67	1.018	สูง
5	ด้านการเงิน (Financial)	3.51	1.031	สูง
6	ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	3.32	1.101	ปานกลาง
7	ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	3.29	0.921	ปานกลาง
8	ด้านทรัพยากร (Resources)	3.09	0.961	ปานกลาง

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สามารถสรุปผลการศึกษาของแต่ละได้ดังนี้

1) ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.32 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ ผู้รับเหมาช่วงไม่สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบตามขอบเขตแห่งสัญญา มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.55 : สูง รองลงมาเป็น การควบคุมให้เป็นไปตามแผนไม่มีประสิทธิภาพ ขาดการติดตามความคืบหน้า และการแก้ไขอุปสรรคของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานอย่างทันท่วงที มีค่าเฉลี่ย 3.44 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 คือ ขั้นตอนการทำงานที่มีสายบังคับบัญชาหลากหลายระดับ ทำให้เกิดความล่าช้าในการพิจารณาข้อมูลและตัดสินใจ มีค่าเฉลี่ย 3.41 : สูง

2) ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.67 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ การพบปัญหาและอุปสรรคที่กีดขวางระหว่างการก่อสร้าง ส่งผลให้การวางแผนการทำงานผิดพลาดมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.85 : สูง รองลงมาเป็น สภาพหน้างานจริงที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบคู่สัญญา ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงขั้นตอน/วิธีการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 3.81 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 คือ การเตรียมการก่อนเริ่มงานก่อสร้างไม่สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถเริ่มการก่อสร้างตามแผนงานได้ มีค่าเฉลี่ย 3.58 : สูง

3) ด้านการเงิน (Financial) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.51 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ ขั้นตอน ระยะเวลาการพิจารณางานเปลี่ยนแปลงและการจ่ายค่างวดงานเพิ่มเติมล่าช้า มากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.69 : สูง รองลงมาเป็นการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ย 3.58 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 คือ ผู้รับเหมาช่วงขาดสภาพคล่องทางการเงิน มีค่าเฉลี่ย 3.50 : สูง

4) ด้านข้อมูลและแบบ (Specification and Working Drawing) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.68 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ ความล่าช้าของกระบวนการอนุมัติแบบ,วิธีการก่อสร้างและวัสดุ มีค่าเฉลี่ย 3.85 : สูง รองลงมาเป็นการหาข้อสรุปในการแก้ไขแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) เมื่อแบบก่อสร้าง (Working Drawing) ไม่สามารถทำการก่อสร้างได้อันเนื่องมาจากอุปสรรคใต้ดิน เกิดความล่าช้า มีค่าเฉลี่ย 3.78 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 มี 2 ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญเท่ากัน คือ การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างที่ต้องพิจารณางานเพิ่ม-ลด และรอการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง มีค่าเฉลี่ย 3.64 และ การสำรวจหน้างานเพื่อจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) ล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน มีค่าเฉลี่ย 3.64 : สูง

5) ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction) โดยแบ่งแยกเทคนิคและวิธีการก่อสร้างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

5.1) การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีการเปิดหน้าดิน (Trench) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.27 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ การจัดการการจราจร ลำดับในการติดตั้งระบบค้ำยัน การขุดดิน การเปิดใช้การจราจรในระหว่างการก่อสร้าง มีค่าเฉลี่ย 3.43 : สูง รองลงมาสภาพอากาศที่มีฝนตกหนัก และปริมาณน้ำใต้ดินสูง มีค่าเฉลี่ย 3.39 : ปานกลาง และปัญหาอันดับที่ 3 คือ การเคลื่อนตัวของดินโดยรอบแนวขุด มีค่าเฉลี่ย 3.29 : ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2) การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.23 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ ข้อมูลสาธารณูปโภคเดิม ไม่ตรงกับหน้างานจริง และไม่ครบถ้วน ทำให้ต้องเปลี่ยนขั้นตอน วิธีการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 3.71 : สูง รองลงมาเป็น ความล่าช้าของการปักเสาไฟฟ้า ตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล มีค่าเฉลี่ย 3.58 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 คือ ตำแหน่งบ่อพัก (Manhole) และตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล (Cable Riser Pole) ถูกจำกัดด้วยสาธารณูปโภคเดิม ส่งผลให้การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธี HDD ทำได้ยาก มีค่าเฉลี่ย 3.39 : สูง

5.3) การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.36 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ การเพิ่มขั้นตอนในการทำงานและราคาในการกู้หัวเจาะ อันเนื่องมาจากหัวเจาะชนอุปสรรคใต้ดินที่ไม่สามารถสำรวจพบ (Unseen Obstacles) มีค่าเฉลี่ย 3.75 : สูง รองลงมาเป็นข้อจำกัดของพื้นที่ก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถก่อสร้างบ่อรับ บ่อดัน ได้ตามแบบ มีค่าเฉลี่ย 3.63 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 คือ แนวดันท่อชนเข้ากับอุปสรรคใต้ดินขนาดใหญ่ อาทิ กำแพง ฐานราก เสาเข็มเดิม ท่อระบายน้ำ มีค่าเฉลี่ย 3.55 : สูง

6) ด้านทรัพยากร (Resources) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.09 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน มีค่าเฉลี่ย 3.49 : สูง รองลงมาเป็นบุคคลากรขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในขั้นตอนและกระบวนการการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 3.46 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 บุคลากร แรงงาน มีการหมุนเวียน ทำให้ขาดการอบรมด้านความปลอดภัยที่กำหนดตามมาตรการของโครงการ มีค่าเฉลี่ย 3.31 : ปานกลาง

7) ด้านการสื่อสาร (Communication) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.69 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ ขาดการประสานงานที่ดีกับโครงการอื่น ที่มีพื้นที่ทำงานทับซ้อนกับโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ร่วมกัน มีค่าเฉลี่ย 3.74 : สูง รองลงมาเป็น ขาดการประสานงานที่ดีระหว่าง เจ้าของโครงการ, ที่ปรึกษา, ผู้รับเหมาหลัก, ผู้รับเหมาช่วง มีค่าเฉลี่ย 3.69 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกและบุคคลภายนอกโครงการ ขาดการติดตามที่มีประสิทธิภาพ มีค่าเฉลี่ย 3.65 : สูง

8) ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Project Management) กลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยรวม 3.70 โดยมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ การขอเข้าพื้นที่ทำงานไม่ได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่ มีค่าเฉลี่ย 3.95 : สูง รองลงมาเป็น ไม่สามารถรับมอบพื้นที่ในการทำงานจากโครงการอื่นที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ในการก่อสร้างร่วมกัน มีค่าเฉลี่ย 3.89 : สูง และปัญหาอันดับที่ 3 คือ การเข้าทำงานในพื้นที่ก่อสร้างไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากการปิดเบี่ยงการจราจรอันเนื่องมาจากการทำงานของโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ก่อสร้างร่วมกัน มีค่าเฉลี่ย 3.81 : สูง

ตารางที่ 4-3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัววัดของตัวแปรตาม

	ค่าเฉลี่ย	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**การแปลค่า**
ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	**3.49**	**1.023**	**สูง**

ตัวแปรตามในงานวิจัยครั้งนี้คือ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ตามข้อมูลจากตารางที่ 4.3 พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วกลุ่มตัวอย่างให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล อยู่ในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.49

4.3 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ (ปัจจัยส่วนบุคคล) กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ผู้วิจัยได้ศึกษาความแตกต่างของปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ในส่วนของ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพในโครงการ มูลค่าโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการ ตำแหน่งหน้าที่ลักษณะของงาน โครงการ รูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน วิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน ว่าส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล แตกต่างกันหรือไม่ โดยข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม มีดังนี้

4.3.1 ความสัมพันธ์ ระหว่าง เพศ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยด้านเพศที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H0: เพศแตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: เพศแตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามเพศ

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	**เพศ**	**N**	$\overline{X}$	**S. D**	**t**	**dt.**	**Sig**
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ชาย หญิง	63 17	3.272 3.496	0.902 0.895	- 0.909	78	0.366
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ชาย หญิง	63 17	3.663 3.694	0.957 0.641	- 0.124	78	0.901
3.ด้านการเงิน (Financial)	ชาย หญิง	63 17	3.520 3.471	0.933 0.829	0.198	78	0.844
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ชาย หญิง	63 17	3.651 3.784	0.994 0.666	- 0.653	78	0.518
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ชาย หญิง	63 17	3.216 3.546	0.704 0.678	- 1.730	78	0.088
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ชาย หญิง	63 17	3.187 3.588	0.730 0.719	- 2.016	78	0.047
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) :	ชาย หญิง	63 17	3.168 3.454	0.728 0.711	- 1.444	78	0.153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	เพศ	N	$\overline{X}$	S. D	t	dt.	Sig
Horizontal Direction Drilling (HDD)							
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ชาย หญิง	63 17	3.293 3.597	0.789 0.665	- 1.455	78	0.150
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ชาย หญิง	63 17	3.007 3.418	0.790 0.764	- 1.918	78	0.059
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ชาย หญิง	63 17	3.667 3.784	1.128 0.735	- 0.516	78	0.609
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ชาย หญิง	63 17	3.661 3.831	0.871 0.734	- 0.737	78	0.463
รวม	**ชาย** **หญิง**	**63** **17**	**3.457** **3.628**	**0.786** **0.635**	**-** **0.826**	**78**	**0.411**

จากตารางที่ 4-4 ทดสอบปัจจัยลักษณะทางเพศที่มีผลต่อระดับความสำคัญ โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย Independent-samples t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.411 มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ H0 และปฏิเสธ H1 แสดงว่าเพศที่แตกต่างกัน **ไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ความสัมพันธ์ ระหว่าง อายุ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยด้านอายุที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: อายุแตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: อายุแตกต่างกันมีผลระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4.5 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความพึงพอใจต่อต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามอายุ

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.661 62.308 63.969	3 76 79	0.554 0.820	0.675	0.570
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.769 61.599 63.368	3 76 79	0.590 0.811	0.727	0.539
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.088 60.842 64.930	3 76 79	1.363 0.801	1.702	0.174

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.732 66.811 68.543	3 76 79	0.577 0.879	0.657	0.581
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.616 37.911 39.527	3 76 79	0.539 0.499	1.080	0.363
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.597 41.863 43.460	3 76 79	0.532 0.551	0.966	0.413
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.418 40.606 42.024	3 76 79	0.473 0.534	0.885	0.453
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.124 44.733 46.857	3 76 79	0.708 0.589	1.203	0.315
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.124 50.150 50.274	3 76 79	0.041 0.660	0.063	0.979
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.016 86.712 87.728	3 76 79	0.339 1.141	0.297	0.828
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม	1.264 54.729	3 76	0.421 0.720	0.585	0.627

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
(Environment and Physical of Construction Area)	รวม	55.993	79			
รวม	**ระหว่างกลุ่ม** **ภายใน** **กลุ่มรวม**	**1.183** **43.994** **45.177**	**3** **76** **79**	**0.394** **0.579**	**0.681**	**0.566**

จากตารางที่ 4.5 ทดสอบปัจจัยลักษณะทางอายุที่มีผลต่อระดับความสำคัญ โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.566 มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ H0 และปฏิเสธ H1 แสดงว่าอายุที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

4.3.3 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ระดับการศึกษา กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 3 ปัจจัยด้านระดับการศึกษาที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: ระดับการศึกษาแตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: ระดับการศึกษาแตกต่างกันมีผลระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	10.259 53.710 63.969	2 77 79	5.130 0.698	7.354	0.001
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	12.296 51.072 63.368	2 77 79	6.148 0.663	9.269	<0.001
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	13.721 51.210 64.930	2 77 79	6.860 0.665	10.316	<0.001
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	11.969 56.574 68.543	2 77 79	5.984 0.735	8.145	0.001
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.869 31.658 39.527	2 77 79	3.934 0.411	9.570	<0.001
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.436 34.023 43.460	2 77 79	4.718 0.442	10.678	<0.001
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.436 34.589 42.024	2 77 79	3.718 0.449	8.276	0.001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
(Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)						
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.297 39.561 46.857	2 77 79	3.648 0.514	7.101	0.001
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.114 42.160 50.274	2 77 79	4.057 0.548	7.410	0.001
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	15.424 72.304 87.728	2 77 79	7.712 0.939	8.213	0.001
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.099 46.894 55.993	2 77 79	4.549 0.609	7.470	0.001
รวม	**ระหว่างกลุ่มภายในกลุ่มรวม**	**10.590 34.587 45.177**	**2 77 79**	**5.295 0.449**	**11.787**	**<0.001**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. น้อยกว่า 0.001 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1 แสดงว่าระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีผลกับต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย วิธี LSD

สำหรับค่าสถิติทดสอบ F = 11.787 และค่า Sig. (p – valued) < 0.001, α = 0.05 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า α จึง ปฏิเสธ H0 (ยอมรับ H1) หมายความว่า ระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4-7 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	Mean	**ต่ำกว่าปริญญาตรี**	**ปริญญาตรี**	**สูงกว่าปริญญาตรี**
		2.427	3.572	3.597
ต่ำกว่าปริญญาตรี	2.427	-	-1.145*	-1.351*
ปริญญาตรี	3.572	1.145*	-	-0.205
สูงกว่าปริญญาตรี	3.777	1.351*	0.205	-

จากตารางที่ 4.7 เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระดับการศึกษา โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า ผู้ที่ตอบแบบสอบถามระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีผลกับต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีและระดับปริญญาตรีมีการให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคมากกว่า ผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าระดับปริญญาตรี อย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 ความสัมพันธ์ ระหว่าง สถานภาพในโครงการ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 4 ปัจจัยด้านสถานภาพในโครงการที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: สถานภาพในโครงการแตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: สถานภาพในโครงการแตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-8 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามสถานภาพในโครงการ

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.691 59.278 63.969	3 76 79	1.564 0.780	2.005	0.120
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.742 55.626 63.368	3 76 79	2.581 0.732	3.526	0.019
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม	6.153	3	2.051	2.652	0.055

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
	ภายในกลุ่ม	58.777	76	0.773		
	รวม	64.930	79			
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม	5.816	3	1.939	2.349	0.079
	ภายในกลุ่ม	62.727	76	0.825		
	รวม	68.543	79			
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม	3.059	3	1.020	2.125	0.104
	ภายในกลุ่ม	36.468	76	0.480		
	รวม	39.527	79			
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม	2.913	3	0.971	1.820	0.151
	ภายในกลุ่ม	40.547	76	0.534		
	รวม	43.460	79			
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม	2.877	3	0.959	1.862	0.143
	ภายในกลุ่ม	39.147	76	0.515		
	รวม	42.024	79			
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม	4.054	3	1.351	2.399	0.074
	ภายในกลุ่ม	42.804	76	0.563		
	รวม	46.857	79			
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม	4.097	3	1.366	2.247	0.090
	ภายในกลุ่ม	46.177	76	0.608		
	รวม	50.274	79			
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม	4.340	3	1.447	1.319	0.275
	ภายในกลุ่ม	83.387		1.097		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
	รวม	87.728	ภาพ 6 79			
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.268 51.725 55.993	3 76 79	1.423 0.681	2.090	0.108
รวม	**ระหว่างกลุ่มภายในกลุ่มรวม**	**4.294 40.883 45.177**	**3 76 79**	**1.431 0.538**	**2.660**	**0.054**

โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.054 มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ H0 และปฏิเสธ H1 แสดงว่าสถานภาพในโครงการที่แตกต่างกันไม่มีผลกับต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในภาพรวม แต่หากพิจารณาเฉพาะในด้านการวางแผนงาน พบว่า ค่าสถิติทดสอบ F = 3.526 และค่า Sig. (p – valued) = 0.019, α = 0.05 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า α จึง ปฏิเสธ H0 (ยอมรับ H1) หมายความว่า สถานภาพในโครงการที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของ ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการวางแผนงาน จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย วิธี LSD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-9 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ด้านการวางแผนงาน จำแนกตามสถานภาพในโครงการ

สถานะในโครงการ	Mean	เจ้าของโครงการ (กฟน)	ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้รับเหมาหลักโครงการ	ผู้รับเหมาช่วงโครงการ
		2.802	3.579	3.677	3.461
เจ้าของโครงการ (กฟน)	2.802	-	-0.777*	-0.875*	-0.659*
ที่ปรึกษาโครงการ	3.579	0.777*	-	-0.098	0.118
ผู้รับเหมาหลักโครงการ	3.677	0.875*	0.098	-	0.216
ผู้รับเหมาช่วงโครงการ	3.461	0.659*	-0.118	-0.216	-

จากตารางที่ 4.9 เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในด้านการวางแผนงาน จำแนกตามสถานะในโครงการ โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า ผู้ที่ตอบแบบสอบถามที่มีสถานภาพในโครงการที่แตกต่างกันมีผลกับต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในด้านการวางแผนงาน โดยผู้ที่มีสถานะเป็นที่ปรึกษาโครงการ ผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาช่วง มีการให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคสมากกว่า ผู้ที่มีสถานภาพเป็นเจ้าของโครงการ อย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อทำการเปรียบเทียบสถานภาพที่แตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ ผู้ว่าจ้าง (กฟน.) และผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก) ต่อการให้ระดับความสำคัญของปัจจัยของปัญหาและอุปสรรค ทั้ง 8 ด้านพบว่า ปัจจัยด้านปัญหาและอุปสรรค 6 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management) 2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning) 3.ด้านการเงิน (Financial) 4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing) 5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction) 6.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Environment and Physical of Construction Area) ผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก) มีการให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มากกว่า ผู้ว่าจ้าง (กฟน.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ตามตารางที่ 4.9.1

และเมื่อพิจารณาปัจจัยของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ในความเห็นของผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก) จะประกอบไปด้วย

1) ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)มีระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.942 ระดับความสำคัญ สูง
2) ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.904 ระดับความสำคัญ สูง
3) ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.815 ระดับความสำคัญ สูง

ส่วนความเห็นของผู้ว่าจ้างนั้น ปัจจัยของปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่

1) ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.018 ระดับความสำคัญ ปานกลาง
2) ด้านการสื่อสาร (Communication) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.000 ระดับความสำคัญ ปานกลาง
3) ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)มีระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 2.905 ระดับความสำคัญ ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-9.1 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ระหว่างเจ้าของโครงการ (กฟน.) กับผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก)

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการฯ	สถานภาพในโครงการ				ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย	Sig.
	เจ้าของโครงการ (กฟน.)		ผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก)			
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	2.653	ปานกลาง	3.571	สูง	0.918*	0.018
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	2.714	ปานกลาง	3.904	สูง	1.190*	0.002
3.ด้านการเงิน (Financial)	2.714	ปานกลาง	3.783	สูง	1.069*	0.006
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	2.905	ปานกลาง	3.942	สูง	1.037*	0.010
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	2.759	ปานกลาง	3.366	ปานปลาง	0.607*	0.046
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	2.651	ปานกลาง	3.222	ปานปลาง	0.571	0.094
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	3.000	ปานกลาง	3.812	สูง	0.812	0.077
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	3.018	ปานกลาง	3.815	สูง	0.797*	0.028

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.5 ความสัมพันธ์ ระหว่าง มูลค่าโครงการ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 5 ปัจจัยด้านมูลค่าโครงการที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: มูลค่าของโครงการแตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: มูลค่าโครงการแตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-10 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามมูลค่าของโครงการ

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.840 55.129 63.969	5 74 79	1.768 0.745	2.373	0.047
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	13.027 50.341 63.368	5 74 79	2.605 0.680	3.830	0.004
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	10.077 54.854 64.930	5 74 79	2.015 0.741	2.719	0.026

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	16.675 51.868 68.543	5 74 79	3.335 0.701	4.758	0.001
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.273 43.002 50.274	5 74 79	1.455 0.581	2.503	0.038
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.645 35.815 43.460	5 74 79	1.529 0.484	3.159	0.012
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	5.712 36.313 42.024	5 74 79	1.142 0.491	2.328	0.051
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.556 38.301 46.857	5 74 79	1.711 0.518	3.306	0.009
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.273 43.002 50.274		1.455 0.581	2.503	0.038
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	13.284 74.443 87.728		2.657 1.006	2.641	0.030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	11.704 44.289 55.993		2.341 0.598	3.911	0.003
รวม	**ระหว่างกลุ่มภายในกลุ่มรวม**	**9.229 35.948 45.177**		**1.846 0.486**	**3.800**	**0.004**

จากตารางที่ 4-10 ทดสอบปัจจัยลักษณะทางมูลค่าของโครงการที่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.004 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1 แสดงว่ามูลค่าของโครงการที่แตกต่างกันมีผลกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย วิธี LSD

สำหรับค่าสถิติทดสอบ F = 3.800 และค่า Sig. (p – valued) = 0.004, α = 0.05 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า α จึง ปฏิเสธ H0 (ยอมรับ H1) หมายความว่า มูลค่าของโครงการที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-11 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามมูลค่าโครงการ

มูลค่าของโครงการ	Mean	ต่ำกว่า 100 ล้านบาท	100-499 ล้านบาท	500-999 ล้านบาท	1,000-1,499 ล้านบาท	1,500-1,999 ล้านบาท	มากกว่า 2,000 ล้านบาท
		2.673	3.615	3.863	3.626	3.391	3.493
ต่ำกว่า 100 ล้านบาท	2.673	-	-0.942*	-1.190*	-0.953*	-0.717*	-0.719
100-499 ล้านบาท	3.615	0.942*	-	-0.248	-0.011	0.225	0.223
500-999 ล้านบาท	3.863	1.190*	0.248	-	0.238	0.474*	0.472*
1,000-1,499 ล้านบาท	3.626	0.953*	0.011	-0.238	-	0.236	0.234
1,500-1,999 ล้านบาท	3.391	0.717*	-0.225	-0.474*	-0.236	-	-0.002
มากกว่า 2,000 ล้านบาท	3.493	0.719	-0.223	-0.472*	-0.234	0.002	-

จากตารางที่ 4-11 เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระดับมูลค่าโครงการ โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า ผู้ที่ตอบแบบสอบถามระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มีมูลค่าโครงการตั้งแต่ 100 ล้านบาทขึ้นไป ให้ค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มากกว่าโครงการที่มีมูลค่าต่ำกว่า 100 ล้านบาท และมูลค่าโครงการระหว่าง 500-999 ล้านบาท ให้ค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคมากกว่าโครงการที่มีมูลค่าโครงการมากกว่า 1,000 ล้านบาทขึ้นไป อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.6 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ระยะเวลาก่อสร้างกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 6 ปัจจัยด้านระยะเวลาก่อสร้างที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: ระยะเวลาก่อสร้างที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: ระยะเวลาก่อสร้างที่ต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-12 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามระยะเวลาก่อสร้าง

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.107 61.862 63.969	2 77 79	1.053 0.803	1.311	0.275
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.086 59.282 63.368	2 77 79	2.043 0.770	2.653	0.077
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	3.939 60.992 64.930	2 77 79	1.969 0.792	2.486	0.090

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.669 63.874 68.543	2 77 79	2.334 0.830	2.814	0.066
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.343 38.184 39.527	2 77 79	0.671 0.496	1.354	0.264
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.213 42.246 43.460	2 77 79	0.607 0.549	1.106	0.336
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.948 41.076 42.024	2 77 79	0.474 0.533	0.889	0.415
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.067 44.790 46.857	2 77 79	1.033 0.582	1.776	0.176
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.631 48.643 50.274	2 77 79	0.816 0.632	1.291	0.281
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	3.833 83.895 87.728	2 77 79	1.916 1.090	1.759	0.179

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.366 53.627 55.993	2 77 79	1.183 0.696	1.699	0.190
รวม	**ระหว่างกลุ่มภายในกลุ่มรวม**	**2.582 42.595 45.177**	**2 77 79**	**1.291 0.553**	**2.333**	**0.104**

จากตารางที่ 4.12 ทดสอบปัจจัยลักษณะทางอายุที่มีผลต่อระดับความสำคัญ โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.104 มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ H0 และปฏิเสธ H1 แสดงว่าระยะเวลาก่อสร้างที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

4.3.7 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ตำแหน่งหน้าที่ กับ ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 7 ปัจจัยด้านตำแหน่งหน้าที่ที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: ตำแหน่งหน้าที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: ตำแหน่งหน้าที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-13 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามตำแหน่งหน้าที่

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	5.929 58.040 63.969	4 75 79	1.482 0.774	1.915	0.117
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	7.216 56.152 63.368	4 75 79	1.804 0.749	2.410	0.057
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	10.852 54.078 64.930	4 75 79	2.713 0.721	3.763	0.008
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.900 59.643 68.543	4 75 79	2.225 0.795	2.798	0.032
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.275 30.252 39.527	4 75 79	2.319 0.403	5.749	<0.001
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	10.451 33.008 43.460	4 75 79	2.613 0.440	5.937	<0.001
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.392 32.633 42.024	4 75 79	2.348 0.435	5.396	0.001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.726 38.131 46.857	4 75 79	2.181 0.508	4.291	0.004
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.292 40.982 50.274	4 75 79	2.323 0.546	4.251	0.004
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	12.754 74.974 87.728	4 75 79	3.188 1.000	3.190	0.018
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.462 47.531 55.993	4 75 79	2.116 0.634	3.338	0.014
รวม	**ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม**	**8.361 36.816 45.177**	**4 75 79**	**2.090 0.491**	**4.258**	**0.004**

จากตารางที่ 4-13 ทดสอบปัจจัยด้านตำแหน่งที่ทำในโครงการที่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.004 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1 แสดงว่าตำแหน่งหน้าที่ที่แตกต่างกันมีผลกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย วิธี LSD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับค่าสถิติทดสอบ F = 4.258 และค่า Sig. (p – valued) = 0.004, α = 0.05 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า α จึง ปฏิเสธ H0 (ยอมรับ H1) หมายความว่า ตำแหน่งหน้าที่ที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4-14 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามตำแหน่งหน้าที่

ตำแหน่งหน้าที่	Mean	ผู้บริหาร	ผู้อำนวยการโครงการ	ผู้จัดการโครงการ	วิศวกรโครงการ	วิศวกร
		2.865	4.052	3.729	3.699	3.344
ผู้บริหาร	2.865	-	-1.187*	-0.864*	-0.833*	-0.479*
ผู้อำนวยการโครงการ	4.052	1.187*	-	0.323	0.354	0.708*
ผู้จัดการโครงการ	3.729	0.864*	-0.323	-	0.031	0.385*
วิศวกรโครงการ	3.699	0.833*	-0.354	-0.031	-	0.354*
วิศวกร	3.344	0.479*	-0.708*	-0.385*	-0.354*	-

จากตารางที่ 4-14 เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามตำแหน่งหน้าที่ โดยเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่าผู้ที่ตอบแบบสอบถามระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่มี ตำแหน่งผู้อำนวยการโครงการ , ผู้จัดการโครงการ, วิศวกรโครงการและวิศวกร ให้ค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างโครงการ มากกว่าผู้บริหาร และกลุ่มผู้อำนวยการโครงการ, ผู้จัดการโครงการและวิศวกรโครงการ ให้ค่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างโครงการมากกว่าวิศวกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.8 ความสัมพันธ์ ระหว่าง ลักษณะของงานกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 7 ปัจจัยด้านลักษณะของงานที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: ลักษณะของงานที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: ลักษณะของงานที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-15 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามลักษณะของงาน

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.585 61.384 63.969	7 72 79	0.369 0.853	0.433	0.878

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.689 58.679 63.368	7 72 79	0.670 0.815	0.822	0.572
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	3.073 61.857 64.930	7 72 79	0.439 0.859	0.511	0.823
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.995 65.548 68.543	7 72 79	0.428 0.910	0.470	0.853
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.197 38.330 39.527	7 72 79	0.171 0.532	0.321	0.942
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.311 41.149 43.460	7 72 79	0.330 0.572	0.578	0.772
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.874 41.150 42.024	7 72 79	0.125 0.572	0.218	0.980
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.508 45.349 46.857	7 72 79	0.215 0.630	0.342	0.932

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.855 48.419 50.274	7 72 79	0.265 0.672	0.394	0.903
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.148 79.579 87.728	7 72 79	1.164 1.105	1.053	0.403
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.044 51.949 55.993	7 72 79	0.578 0.722	0.801	0.589
รวม	**ระหว่างกลุ่ม** **ภายในกลุ่ม** **รวม**	**2.355** **42.822** **45.177**	**7** **72** **79**	**0.336** **0.595**	**0.566**	**0.781**

จากตารางที่ 4.15 ทดสอบปัจจัยลักษณะของงานที่มีผลต่อระดับความสำคัญ โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.781 มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ H0 และปฏิเสธ H1 แสดงว่าลักษณะของงานที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.9 ความสัมพันธ์ ระหว่าง สถานที่ก่อสร้างโครงการกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 8 ปัจจัยด้านสถานที่ก่อสร้างโครงการที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: สถานที่ก่อสร้างโครงการที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: สถานที่ก่อสร้างโครงการที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-16 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามโครงการ

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.139 62.830 63.969	4 75 79	0.358 0.838	0.340	0.850
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.705 62.663 63.368	4 75 79	0.176 0.836	0.211	0.932
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.360 63.571 64.930	4 75 79	0.340 0.848	0.401	0.807

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.951 65.592 68.543	4 75 79	0.738 0.875	0.844	0.502
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.273 39.254 39.527	4 75 79	0.068 0.523	0.130	0.971
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.542 42.918 43.460	4 75 79	0.135 0.572	0.237	0.917
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.628 41.397 42.024	4 75 79	0.157 0.552	0.284	0.887
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.019 46.838 46.857	4 75 79	0.005 0.625	0.008	1.000
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.906 49.368 50.274	4 75 79	0.226 0.658	0.344	0.847
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	3.062 84.666 87.728	4 75 79	0.765 1.129	0.678	0.609

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	0.078 55.915 55.993	4 75 79	0.020 0.746	0.026	0.999
รวม	**ระหว่างกลุ่ม** **ภายในกลุ่ม** **รวม**	**0.363** **44.814** **45.177**	**4** **75** **79**	**0.091** **0.598**	**0.152**	**0.962**

จากตารางที่ 4-16 ทดสอบปัจจัยด้านสถานที่ก่อสร้างโครงการที่แตกต่างกันที่มีผลต่อระดับความสำคัญ โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.963 มากกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงยอมรับ H0 และปฏิเสธ H1 แสดงว่าสถานที่ก่อสร้างโครงการที่แตกต่างกันไม่มีผลกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

4.3.10 ความสัมพันธ์ ระหว่าง รูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 10 ปัจจัยด้านรูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: รูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H1: รูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-17 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามรูปแบบการก่อสร้าง

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	3.750 60.219 63.969	2 77 79	1.875 0.782	2.398	0.098
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	6.797 56.571 63.368	5 74 79	3.398 0.735	4.626	0.013
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.353 62.577 64.930	5 74 79	1.177 0.813	1.448	0.241
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.758 58.785 68.543	5 74 79	4.879 0.763	6.390	0.003
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.769 37.758 39.527	5 74 79	0.884 0.490	1.803	0.172
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.893 41.566 43.460	5 74 79	0.947 0.540	1.754	0.180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	1.463 40.561 42.024	5 74 79	0.732 0.527	1.389	0.255
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	2.248 44.609 46.857	5 74 79	1.124 0.579	1.940	0.151
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	3.552 46.722 50.274	5 74 79	1.776 0.607	2.927	0.060
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	11.836 75.892 87.728	5 74 79	5.918 0.986	6.004	0.004
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	4.404 51.589 55.993	5 74 79	2.202 0.670	3.286	0.043
รวม	**ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม**	**4.571 40.605 45.177**	**5 74 79**	**2.286 0.527**	**4.334**	**0.016**

จากตารางที่ 4-17 ทดสอบปัจจัยด้านวิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินที่มีผลต่อระดับความสำคัญ โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 0.016 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1 แสดงว่ารูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินที่แตกต่างกันมีผลกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย วิธี LSD

ตารางที่ 4-18 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามรูปแบบการก่อสร้าง

รูปแบบการก่อสร้าง	Mean	เปิดหน้าดิน (Trench)	ไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless)	เปิดหน้าดินและไม่เปิดหน้าดิน (Trench & Trenchless)
		3.197	3.013	3.647
เปิดหน้าดิน (Trench)	3.197	-	0.184	-0.450*
ไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless)	3.013	-0.184	-	-0.634*
เปิดหน้าดินและไม่เปิดหน้าดิน (Trench & Trenchless)	3.647	0.450*	0.634*	-

จากตารางที่ 4-18 เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามรูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่มีรูปแบบวิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน แบบเปิดหน้าดินและไม่เปิดหน้าดิน (Trench and Trenchless) 2 รูปแบบร่วมกัน มีการให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มากกว่า กลุ่มที่มีรูปแบบการการก่อสร้างแบบเปิดหน้าดิน และกลุ่มที่มีรูปแบบการก่อสร้างแบบไม่เปิดหน้าดิน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.11 ความสัมพันธ์ ระหว่าง วิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สมมติฐานที่ 11 ปัจจัยด้านวิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H0: วิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

H1: วิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินแตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของ ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตารางที่ 4-19 ค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามวิธีการก่อสร้าง

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	15.384 48.585 63.969	10 69 79	1.538 0.704	2.185	0.029
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	19.751 43.617 63.368	10 69 79	1.975 0.632	3.124	0.002
3.ด้านการเงิน (Financial)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	15.158 49.772 64.930	10 69 79	1.516 0.721	2.101	0.036

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	24.948 43.595 68.543	10 69 79	2.495 0.632	3.949	<0.000
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.215 30.312 39.527	10 69 79	0.921 0.439	2.097	0.036
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.214 34.246 43.460	10 69 79	0.921 0.496	1.856	0.067
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	9.109 32.916 42.024	10 69 79	0.911 0.477	1.909	0.058
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	11.431 35.427 46.857	10 69 79	1.143 0.513	2.226	0.026
6. ด้านทรัพยากร (Resources)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	8.153 42.121 50.274	10 69 79	0.815 0.610	1.336	0.229
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	25.371 62.357 87.728	10 69 79	2.537 0.904	2.807	0.006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ความแปรปรวน	Sum of Square	df.	Mean Square	F	Sig
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)	ระหว่างกลุ่ม ภายในกลุ่ม รวม	16.641 39.352 55.993	10 69 79	1.664 0.570	2.918	0.004
รวม	**ระหว่างกลุ่ม** **ภายในกลุ่ม** **รวม**	**14.441** **30.736** **45.177**	**10** **69** **79**	**1.444** **0.445**	**3.242**	**0.002**

จากตารางที่ 4-19 ทดสอบปัจจัยด้านวิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินที่มีผลต่อระดับความสำคัญ โดยการทดสอบสมมติฐานด้วย F-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าในภาพรวม มีค่า sig. เท่ากับ 0.002 น้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.05 จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1 แสดงว่าวิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินที่แตกต่างกันมีผลกับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย วิธี LSD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4-20 แสดงค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามวิธีการก่อสร้าง

วิธีการก่อสร้าง	Mean	กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต	ร้อยท่อฝังดิน	การดันท่อ(PJ)	การเจาะลากท่อ(HDD)	กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-การเจาะลากท่อ (HDD)	กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-ร้อยท่อฝังดิน-การเจาะลากท่อ(HDD)	กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-การดันท่อ(PJ)-การเจาะลากท่อ(HDD)	ร้อยท่อฝังดิน-ฝังดินโดยตรง-การดันท่อ (PJ)	กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-ร้อยท่อฝังดิน-ฝังดินโดยตรง-การเจาะลากดันท่อ(HDD)	กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-ร้อยท่อฝังดิน-การดันท่อ(PJ)-การเจาะลากท่อ(HDD)	ทุกวิธี
		2.629	3.063	3.808	2.603	3.557	4.056	3.212	2.727	3.743	3.788	3.671
กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต	2.629	-	-0.434	-1.179*	0.025	-0.928	-1.427*	-0.583	-0.098	-1.114*	-1.159*	-1.041*
ร้อยท่อฝังดิน	3.063	0.434	-	-0.745	0.459	-0.494	-0.993	-0.150	0.336	-0.680	-0.725	-0.608
การดันท่อ(PJ)	3.808	1.179*	0.745	-	1.204*	0.251	-0.249	0.600	1.080	0.065	0.020	0.137
การเจาะลากท่อ(HDD)	2.603	-0.025	-0.459	-1.204*	-	-0.953	-1.453*	-0.609	-0.124	-1.140	-1.184*	-1.067*
กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-การเจาะลากท่อ (HDD)	3.557	0.928	0.494	-0.251	0.953	-	-0.500	0.344	0.830	-0.186	-0.231	-0.114
กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-ร้อยท่อฝังดิน-การเจาะลากท่อ (HDD)	4.056	1.427*	0.993	0.249	-1.453*	0.500	-	0.844	1.329*	0.313	0.269	0.386
กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-การดันท่อ(PJ)-การเจาะลากท่อ (HDD)	3.212	0.583	0.150	-0.595	0.609	-0.344	-0.844	-	0.485	-0.531	-0.575	-0.458

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร้อยท่อฝังดิน-ฝังดินโดยตรง-การดันท่อ(PJ)	2.727	0.098	-0.336	-1.080	0.124	-0.829	-1.329*	-0.485	-	-1.016	-1.060*	-0.943
กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-ร้อยท่อฝังดิน-ฝังดินโดยตรง-การเจาะลากดันท่อ (HDD)	3.743	1.114*	0.680	-0.065	1.140	0.186	-0.313	0.531	1.016	-	-0.045	0.073
กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต-ร้อยท่อฝังดิน-การดันท่อ(PJ)-การเจาะลากท่อ (HDD)	3.788	1.159*	0.725	-0.020	1.184*	0.231	-0.269	0.575	1.060*	0.045	-	0.117
ทุกวิธี	3.671	1.041*	0.0608	-0.137	1.067*	0.114	-0.386	0.458	0.943	-0.073	-0.117	-

จากตารางที่ 4-20 เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำแนกตามรูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่มีวิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินวิธีเดียว วิธีการก่อสร้างแบบดันท่อลอด (Pipe Jacking) จะมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคมากกว่าทุกแบบ แต่เมื่อมีการก่อสร้างร่วมกันหลายวิธีจะมีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคมากกว่าการก่อสร้างที่เป็นการก่อสร้างวิธีแบบเดียว โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นภายในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการก่อสร้างต่อไปในภายหน้า โดยได้ศึกษาลักษณะประชากรศาสตร์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพในโครงการ มูลค่าโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างของโครงการ ตำแหน่งหน้าที่ลักษณะของงาน สถานที่ตั้งโครงการ รูปแบบการก่อสร้าง(เปิดหน้าดิน ไม่เปิดหน้าดิน) วิธีการสร้างท่อร้อยสายไฟใต้ดิน ว่าให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลหรือไม่ โดยแบ่งออกเป็น 8 ด้าน ได้แก่

1 ด้านสิ่งแวดล้อมและภายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)

2 ด้านการสื่อสาร (Communication)

3 ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)

4 ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)

5 ด้านการเงิน (Financial)

6 ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)

7 ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)

8 ด้านทรัพยากร (Resources)

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา คือ ผู้ที่ปฏิบัติงานในโครงการเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตั้งแต่ระดับวิศวกรขึ้นไปถึงระดับผู้บริหารของบริษัทรับเหมาก่อสร้างโครงการ ใน 3 โครงการ ได้แก่

- โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู (ถนนติวานนท์และถนนแจ้งวัฒนะ)
- โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเหลือง (ถนนเทพารักษ์)
- โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีส้มตะวันออก(ถนนรามคำแหง)

จำนวน 80 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ในเดือนมีนาคม 2566 – เดือนสิงหาคม 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ลักษณะข้อมูลประชากรของกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศชาย จำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 78.75 อายุ 40-49 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 31.25 ระดับการศึกษา ระดับปริญญาตรี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 72.50 สถานภาพในโครงการส่วนใหญ่ เป็น ผู้รับเหมาช่วงโครงการ (Sub Contractor) จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 รองลงมาเป็น ผู้รับเหมาหลักโครงการ (Main Contractor) จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 28.75 มูลค่าโครงการส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 500-999 ล้านบาท จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 ระยะเวลาการก่อสร้าง มากกว่า 3 ปี ตำแหน่งหน้าที่ส่วนเป็นระดับ วิศวกร จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 38.75 รองลงมาเป็น วิศวกรโครงการ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 ลักษณะงานที่กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงาน เป็นงานก่อสร้างบ่อพักและท่อใต้ดิน คิดเป็นร้อยละ 49.67 กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติงานส่วนใหญ่ในโครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู คิดเป็นร้อยละ 46.67 รูปแบบการก่อสร้างเป็นแบบเปิดหน้าดิน (Trench) คิดเป็นร้อยละ 52.94 วิธีการก่อสร้าง ส่วนใหญ่เป็นวิธี กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต (Concrete Encasement Duct Bank) คิดเป็นร้อยละ 23.53 รองลงมาเป็น การเจาะลากท่อ (Horizontal Directional Drilling-HDD) คิดเป็นร้อยละ 22.49

5.1.2 ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล ที่มีระดับความสำคัญมาก 3 อันดับแรก ได้แก่

1) ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ 3.70 ระดับความสำคัญ สูง
2) ด้านการสื่อสาร (Communication) มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ 3.69 ระดับความสำคัญ สูง
3) ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing) มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ 3.68 ระดับความสำคัญ สูง

โดย 5 จะเป็นคะแนนระดับความสำคัญที่สูงที่สุด

เมื่อพิจารณาในภาพรวมทั้ง 8 ด้าน พบว่าระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยคะแนนระดับความสำคัญเท่ากับ 3.49

เมื่อพิจารณาข้อมูลลงไปในแต่ละด้านของปัญหาและอุปสรรคที่ศึกษา จะพบ 3 อันดับแรกของปัญหาและอุปสรรคในแต่ละด้าน ดังตารางสรุปด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5-1 แสดงปัญหาและอุปสรรค 3 อันดับแรกของปัญหาและอุปสรรคในแต่ละด้าน

ลำดับ	ด้านของปัญหาและอุสรรค	ปัญหาและอุปสรรค	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ
1	ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)	1) ผู้รับเหมาช่วงไม่สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบตามขอบเขตแห่งสัญญา 2) การควบคุมให้เป็นไปตามแผนไม่มีประสิทธิภาพ ขาดการติดตามความคืบหน้า และการแก้ไขอุปสรรคของงานอย่างทันท่วงที 3) ขั้นตอนการทำงานที่มีสายบังคับบัญชาหลากหลายระดับ ทำให้เกิดความล่าช้าในการพิจารณาข้อมูลและตัดสินใจ	3.55 3.44 3.41
2	ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)	1) การพบปัญหาและอุปสรรคที่กีดขวางระหว่างการก่อสร้าง ส่งผลให้การวางแผนการทำงานผิดพลาด 2) สภาพหน้างานจริงที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบคู่สัญญา ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงขั้นตอน/วิธีการทำงาน 3) การเตรียมการก่อนเริ่มงานก่อสร้างไม่สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถเริ่มการก่อสร้างตามแผนงานได้	3.85 3.81 3.58
3	ด้านการเงิน (Financial)	1) ขั้นตอน ระยะเวลาการพิจารณางานเปลี่ยนแปลงและการจ่ายค่างวดงานเพิ่มเติมล่าช้า 2) การเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น 3) ผู้รับเหมาช่วงขาดสภาพคล่องทางการเงิน	3.69 3.58 3.50
4	ด้านข้อมูลและแบบ (Specification and Working Drawing)	1) ความล่าช้าของกระบวนการอนุมัติแบบ,วิธีการก่อสร้างและวัสดุ 2) การหาข้อสรุปในการแก้ไขแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) เมื่อแบบก่อสร้าง (Working	3.85 3.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ด้านของปัญหาและอุสรรค	ปัญหาและอุปสรรค	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ
		Drawing) ไม่สามารถทำการก่อสร้างได้ อันเนื่องมาจากอุปสรรคใต้ดิน เกิดความล่าช้า 3) การสำรวจหน้างานเพื่อจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) ล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน	3.64
5	ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)		
5.1	การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีการเปิดหน้าดิน (Trench)	1) การจัดการการจราจร ลำดับในการติดตั้งระบบค้ำยัน การขุดดิน การเปิดใช้การจราจรในระหว่างการก่อสร้าง 2) สภาพอากาศที่มีฝนตกหนัก และปริมาณน้ำใต้ดินสูง 3) การเคลื่อนตัวของดินโดยรอบแนวขุด	3.43 3.39 3.29
5.2	การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)	1) ข้อมูลสาธารณูปโภคเดิม ไม่ตรงกับหน้างานจริง และไม่ครบถ้วน ทำให้ต้องเปลี่ยนขั้นตอน วิธีการทำงาน 2) ความล่าช้าของการปักเสาไฟฟ้า ตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล 3) ตำแหน่งบ่อพัก (Manhole) และตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล (Cable Riser Pole) ถูกจำกัดด้วยสาธารณูปโภคเดิม ส่งผลให้การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธี HDD ทำได้ยาก	3.71 3.58 3.39
5.3	การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)	1) การเพิ่มขั้นตอนในการทำงานและราคาในการกู้หัวเจาะ อันเนื่องมาจากหัวเจาะชนอุปสรรคใต้ดินที่ไม่สามารถสำรวจพบ (Unseen Obstacles)	3.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ด้านของปัญหาและอุสรรค	ปัญหาและอุปสรรค	ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญ
		2) ข้อจำกัดของพื้นที่ก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถก่อสร้างบ่อรับ บ่อดัน ได้ตามแบบ	3.63
		3) แนวดันท่อชนเข้ากับอุปสรรคใต้ดินขนาดใหญ่ อาทิ กำแพง ฐานราก เสาเข็มเดิม ท่อระบายน้ำ	3.55
6	ด้านทรัพยากร (Resources)	1) จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน	3.49
		2) บุคคลากรขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในขั้นตอนและกระบวนการการทำงาน	3.46
		3) บุคลากร แรงงาน มีการหมุนเวียน ทำให้ขาดการอบรมด้านความปลอดภัยที่กำหนดตามมาตรการของโครงการ	3.31
7	ด้านการสื่อสาร (Communication)	1) ขาดการประสานงานที่ดีกับโครงการอื่น ที่มีพื้นที่ทำงานทับซ้อนกับโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ร่วมกัน	3.74
		2) ขาดการประสานงานที่ดีระหว่าง เจ้าของโครงการ, ที่ปรึกษา, ผู้รับเหมาหลัก, ผู้รับเหมาช่วง	3.69
		3) การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกและบุคคลภายนอกโครงการ ขาดการติดตามที่มีประสิทธิภาพ	3.65
8	ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Project Management)	1) การขอเข้าพื้นที่ทำงานไม่ได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่	3.95
		2) ไม่สามารถรับมอบพื้นที่ในการทำงานจากโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างร่วมกัน	3.89
		3) การเข้าทำงานในพื้นที่ก่อสร้างไม่ต่อเนื่องเนื่องจากการปิดเบี่ยงการจราจรอันเนื่องมาจากการทำงานของโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ก่อสร้างร่วมกัน	3.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์กับระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากการวิจัยนี้พบว่า ปัจจัยด้านประชากรศาสตร์จำนวน 11 ปัจจัย คือ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพในโครงการ มูลค่าโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างของโครงการ ตำแหน่งหน้าที่ลักษณะของงาน สถานที่ตั้งโครงการ รูปแบบการก่อสร้าง(เปิดหน้าดิน ไม่เปิดหน้าดิน) วิธีการสร้างท่อร้อยสายไฟใต้ดิน มีปัจจัย 6 ปัจจัย จากทั้งหมด 11 ปัจจัย ได้แก่ ระดับการศึกษา สถานภาพในโครงการ มูลค่าโครงการ ตำแหน่งหน้าที่ รูปแบบการก่อสร้าง วิธีการก่อสร้าง ที่แตกต่างกันมีผลต่อการให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลแตกต่างกัน กล่าวคือ

- ปัจจัยด้านระดับการศึกษา ผู้ที่มีระดับการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป จะให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคสูงกว่าผู้ที่ระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี
- ปัจจัยด้านสถานภาพในโครงการ ผู้ที่เป็นที่ปรึกษาโครงการ ผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาช่วง จะให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคสูงกว่าผู้ที่เป็นเจ้าของโครงการ
- ปัจจัยด้านมูลค่าโครงการ มูลค่าโครงการที่แตกต่างกันมีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคแตกต่างกัน โดยพบว่า มูลค่าโครงการระหว่าง 500-999 ล้านบาท จะมีค่าเฉลี่ยของระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค สูงที่สุด
- ปัจจัยด้านตำแหน่งหน้าที่ ผู้ที่ปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งผู้อำนวยการโครงการ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ วิศวกร ซึ่งเป็นผู้ที่ปฏิบัติงานใกล้ชิดและรับผิดชอบต่อโครงการจะให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคสูงกว่า ผู้บริหาร และผู้อำนวยการโครงการ ผู้จัดการโครงการ วิศวกรโครงการ จะให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคสูงกว่าผู้ที่เป็นวิศวกร
- ปัจจัยด้านรูปแบบการก่อสร้าง โครงการที่มีรูปแบบการก่อสร้างแบบเปิดหน้าดิน (Trench) ร่วมกับรูปแบบการก่อสร้างแบบไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) จะให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค สูงกว่ารูปแบบการก่อสร้างที่เป็นแบบใดแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว
- วิธีการก่อสร้าง โครงการที่มีรูปแบบเดียว การก่อสร้างด้วยวิธีดันท่อลอด (Pipe Jacking) จะมีค่าเฉลี่ยของปัญหาและอุปสรรคมากกว่าวิธีอื่น และเมื่อมีวิธีการก่อสร้างแบบอื่นๆ ร่วมกัน จะมีค่าเฉลี่ยของระดับปัญหาและอุปสรรคมากกว่าการก่อสร้างด้วยวิธีเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบการให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างฯ ระหว่างผู้ว่าจ้าง (กฟน.) กับผู้รับจ้าง ((รับเหมาหลัก) พบว่า มีความแตกต่างกัน 6 ด้าน จากทั้งหมด 8 ด้าน ได้แก่ 1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management) 2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning) 3.ด้านการเงิน (Financial) 4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing) 5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction) 6.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) ผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก) มีการให้ระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค มากกว่า ผู้ว่าจ้าง (กฟน.)

โดย 3 อันดับแรกที่มีค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคสูงที่สุดของผู้รับจ้าง (ผู้รับเหมาหลัก) คือ 1.ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)มีระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.942 ระดับความสำคัญ สูง 2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.904 ระดับความสำคัญ สูง 3.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.815 ระดับความสำคัญ สูง ส่วนความเห็นของผู้ว่าจ้างนั้น ปัจจัยของปัญหาและอีปสรรค 3 อันดับแรก ได้แก่ 1.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.018 ระดับความสำคัญ ปานกลาง 2.ด้านการสื่อสาร (Communication) ระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 3.000 ระดับความสำคัญ ปานกลาง 3.ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)มีระดับค่าเฉลี่ยความสำคัญ 2.905 ระดับความสำคัญ ปานกลาง

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงปัจจัยส่วนบุคคลอันได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาการก่อสร้าง ลักษณะงาน สถานที่ก่อสร้างโครงการ ที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล แต่ปัจจัยด้าน ระดับการศึกษา สถานภาพในโครงการ มูลค่าโครงการ ตำแหน่งหน้าที่ รูปแบบการก่อสร้าง วิธีการก่อสร้าง ที่แตกต่างกันส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑลที่แตกต่างกัน ซึ่งจากผลการวิจัยนี้มีข้อเสนอแนะแก่ผู้เกี่ยวข้องดังนี้

5.2.1 ข้อเสนอแนะทางวิชาการ

1. เนื่องจากการปรับเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน เป็นโครงการที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาระบบการจำหน่ายไฟฟ้าของประเทศ เพื่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตในทุกๆด้านของประเทศ และความปลอดภัยของประชาชน ซึ่งจะมีการขยายโครงการไปสู่หัวเมืองระดับภูมิภาคและจังหวัดต่างๆ จึงควรขยายการศึกษาให้ครอบคลุมถึงหัวเมืองและจังหวัดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรคในพื้นที่อื่นๆ ว่าแตกต่างกันหรือไม่ เพื่อให้สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการเตรียมการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในภายหน้า

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากผลของการวิจัย พบว่า ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล ที่มีระดับความสำคัญ 3 อันดับแรก ได้แก่

1.ปัญหาและอุปสรรคด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area) โดยมีปัญหาและอุปสรรคในการขออนุญาตเข้าพื้นที่ทำงาน ซึ่งมีทั้งพื้นที่ของส่วนราชการและเอกชน ซึ่งไม่สามารถได้รับมอบพื้นที่ตามแผนงานหรือล้าช่ากว่าที่กำหนดตามแผน ปัญหาและอุปสรรคในการรับมอบพื้นที่ในการทำงานจากโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ร่วมกัน ปัญหาและอุปสรรคในการที่ไม่สามารถทำการก่อสร้างในพื้นที่ได้อย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากการปิดเบี่ยงการจารจรของโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ร่วมกัน ไม่สอดคล้องกับการทำงานสายไฟฟ้าใต้ดิน ดังนั้นจึงควรที่ทางเจ้าของโครงการและผู้รับจ้างของโครงการที่เกี่ยวข้องต้องจัดให้มีทีมประสานงานกันอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อควบคุม ติดตามและรายงานความคืบหน้าของงานในแต่ละส่วนร่วมกัน พร้อมทั้งจัดตั้งทีมงานบริหารความสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียภายนอกโครงการอย่างใกล้ชิด เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาอย่างทันท่วงทีโดยไม่กระทบกับสายงานวิกฤตของแต่ละโครงการ

2.ปัญหาและอุปสรรคด้านการสื่อสาร (Communication) เป็นปัญหาและอุปสรรคที่พบมาก และจากการวิจัยนี้มีระดับความสำคัญเป็นอันดับที่ 2 ซึ่งปัญหาและอุปสรรคที่พบ คือ การขาดการประสานที่ดีกับโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ร่วมกัน ขาดการประสานงานที่ดีระหว่างเจ้าของโครงการ ที่ปรึกษา ผู้รับเหมาหลักและผู้รับเหมาช่วง การติดต่อประสานกับหน่วยงานภายนอกและคคลภายนอกโครงการ ขาดการติดตามที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งปัญหาและอุปสรรคเหล่านี้ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง เกิดการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ที่ล่าช้า ไม่สอดคล้องกับแผนงานของแต่ละส่วนของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำให้เกิดความล่าช้าในการก่อสร้าง การอนุมัติเอกสารที่เกี่ยวข้องเกิดความล่าช้า จึงควรที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจะต้องมอบหมายผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจและมีอำนาจในการตัดสินใจประชุมร่วมกันเพื่อวางแผน ควบคุมและติดตามประเด็นที่มีความสำคัญอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องเป็นประจำเพื่อให้มั่นใจว่า การดำเนินการต่างๆ ภายในโครงการและที่เกี่ยวข้องกับภายนอกโครงการได้รับการดำเนินการและแก้ไขให้เป็นไปตามแผนงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ด้านข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing) เป็นอีกด้านที่มีระดับความสำคัญของปัญหาและอุปสรรค ในการก่อสร้างสายไฟฟ้าใต้ดินนั้น สิ่งที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งอีกส่วนคือ การสำรวจพื้นที่ก่อสร้างว่าสามารก่อสร้างได้ตามแบบก่อสร้างหรือไม่ ซึ่งต้องมีกระบวนการในการสำรวจหน้างาน ซึ่งเป็นงานใต้ดินนั้นล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน และเมื่อพบปัญหาและอุปสรรคใต้ดินที่ไม่สามารถก่อสร้างได้ตามแบบก่อสร้างจะต้องมีการนำเสนอแนวทางแก้ไขโดยเสนอเป็นแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) รวมถึงเมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการก่อสร้าง อันเนื่องมาจากอุปสรรคใต้ดิน หรือสภาพแวดล้อมทางกายภาพไม่เหมาะสมหรือเปลี่ยนแปลงไปจากที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งทำให้เกิดมูลค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป ในกระบวนการเหล่านี้เกิดความล่าช้าและไม่ได้รับการแก้ไขหรือไม่ได้รับการอนุมัติเพื่อดำเนินการทันตามแผนงาน ซึ่งเหตุดังกล่าวทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของผู้รับจ้าง ที่ปรึกษาโครงการและผู้ว่าจ้าง ต้องร่วมมือกันในการแก้ไขและกำหนดแผนงานหลัก และแผนงานย่อยในขั้นตอนการเตรียมงาน (Pre-Construction Schedule) ที่สอดคล้องกับแผนการก่อสร้างและล่วงหน้าเพียงพอกับกระบวนการพิจารณาอนุมัติ ซึ่งผู้รับจ้างเองต้องให้ความสำคัญในการเตรียมการดังกล่าว เพื่อนำเสนอแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) วิธีการก่อสร้าง (Method Statement) และการอนุมัติวัสดุ (Material Approved) ล่วงหน้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดและทันกับแผนงานก่อสร้าง หากมีปัญหาและอุปสรรคใดที่จะกระทบกับแผนงานผู้รับจ้างต้องแจ้งผู้ว่าจ้าง ที่ปรึกษาโดยเร็ว เพื่อหารือร่วมแนวทางแก้ไขร่วมกัน เพื่อลดระยะเวลาในการเตรียมการดังกล่าว

ปัญหาและอุปสรรคอีกหนึ่งด้านที่มีระดับความสำคัญในลำดับที่ 4 คือ ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning) ซึ่ง พบปัญหาและอุปสรรคที่กีดขวางการก่อสร้าง สภาพหน้างานที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบคู่สัญญา ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงขั้นตอน/วิธีการทำงาน การเตรียมการก่อนเริ่มงานก่อสร้างไม่สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้าง ทำให้การวางแผนงานผิดพลาดไม่สอดคล้องกับการทำงานจริง ซึ่งปัญหาในการวางแผนนี้ มีความสัมพันธ์กับด้านอื่นๆ อย่างต่อเนื่องกัน ดังนั้นผู้รับจ้างต้องมีการเตรียมบุคคลากรที่มีความเชี่ยวชาญ และประสบการณ์ในการก่อสร้างระบบสายไฟฟ้าใต้ดิน รวมถึงทักษะในการวางแผนงาน การจัดการทรัพยากรต่างๆ เพื่อสามารถกำหนดแผนงานก่อสร้างและแผนการเตรียมการก่อสร้างที่มีประสิทธิภาพ ควบคุมและติดตามอย่างใกล้ชิด การแจ้งเตือนฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ทุกฝ่ายตระหนักถึงสถานะของโครงการ เพื่อให้สามารถแก้ไข ปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ ประสานเรื่องกำหนดการต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก เพื่อลดปัญหาความล่าช้าและการทับซ้อนกันของพื้นที่ก่อสร้างต่างๆ ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

การไฟฟ้านครหลวง.(2565). แผนงานเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดิน เพื่อรองรับการเป็นมหานครแห่งอาเซียนสายใต้ดินรองรับการเป็นมหานครแห่งอาเซียน-ครม.สืบค้น 4 ตุลาคม 2566,จาก https://static.mea.or.th/uploads/temp/eb4cf255-7c2d-4535-999b-a9a0747e347e/file_yabagzzs.pdf

การไฟฟ้านครหลวง.(2565). ประวัติความเป็นมาการไฟฟ้านครหลวง.สืบค้น 4 ตุลาคม 2566,จาก https://www.mea.or.th/about-mea/background/history

การไฟฟ้านครหลวง.(2567). แถลงนโยบายของการไฟฟ้านครหลวง.สืบค้น 30 มีนาคม 2567,จาก https://www.mea.or.th/about-mea/corporate-management/policy/statement-governor

กนกลักษณ์ โอภาโส และวรรณวรรณวิทย์ แต้มทอง.2560, ปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อความล่าช้าของก่อสร้าง กรณีศึกษาโครงการระบบรถไฟฟ้าชานเมือง สายสีแดง บางซื่อ-รังสิต สัญญาที่ 1 . การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 22, นครราชสีมา, 18-20 กรกฎาคม 2560 หน้า 839-843.

ขวัญชัย จันทนา ,2557, การศึกษาสาเหตุและแนวทางการป้องกันความล่าช้าในงานก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ใ วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานก่อสร้าง, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์.

สุพาดา สิริกุตตา และคณะ. 2543. “การวางแผนและบริหารโครงการ. กรุงเทพฯ : ไดมอนด์ อินบิซิเนส เวิลดิ์.

มยุรี อนุมานราชธน. 2544. การบริหารโครงการ, พิมพ์ครั้งที่ 2, เชียงใหม่, ธนุชพริ้นติ้ง.

วิสูตร จิระดำเกิง. 2560. การบริหารโครงการ แนวทางปฏิบัติจริง, พิมพ์ครั้งที่ 3. ปทุมธานี :วรรณกวี.

แหลมทอง เหล่าคงถาวร ชลิดา อู่ตะเภา ชลธี เร่บ้านเกาะ. 2564, การวางแผนงานก่อสร้างและการจัดการ, พิมพ์ครั้งที่ 5, กรุงเทพฯ, มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.

สุภชา ศิริวงศ์ยิ่งเจริญ. (2553). การจัดทำคู่มือการบริหารโครงการสำหรับวุสวกรระดับบริหารใหม่ กรณีศึกษา บริษัทยูนิคเอ็นจิเนียริ่ง แอนด์ คอนสตรัคชั่นจำกัด (มหาชน) สารนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตม สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการก่อสร้างม คณะวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อมม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิไลเลขา วิวัฒน์วานิชกุล และ วุฒิพงศ์ เมืองน้อย.(2563). การศึกษาอุปสรรคการบริหารด้านการเงินในโครงการก่อสร้าง, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25, ชลบุรี,15-17 กรกฎาคม 2563

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.2554, กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.

มาลีวรรณ ศุขวัฒน์ .2554, กระบวนการสื่อสารกับสาธารณะชน กระบวนการตัดสินใจและปัจจัยการสื่อสารที่มีผลต่อการเข้าร่วมโครงการ “จิตประภัสสรตั้งแต่นอนอยู่ในครรภ์” ของเสถียรธรรมสถาน (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,กรุงเทพมหานคร

ระบบเคเบิ้ลใต้ดิน ,2548, กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายมาตรฐานและความปลอดภัย,การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ศิวพร เติมยศ ,2556, การศึกษาปัจจัยปัญหาในการบริหารงานก่อสร้างช่วงก่อนดำเนินการก่อสร้าง, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมและการบริหารงานก่อสร้าง, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

พีรสิชฒ์ อัฑฒ์สุวีร์ และวรรณวิทย์ แต้มทอง ,2563 , สาเหตุความล่าช้าของงานราชการและแนวทางการแก้ปัญหา, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25, ชลบุรี,15-17 กรกฎาคม 2563.

ทรงยศ หวันสมาน และวรรณวิทย์ แต้มทอง ,2563 , สาเหตุความล่าช้าในการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินของสถานีไฟฟ้าย่อยในพื้นที่กรุงเทพมหานคร, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25, ชลบุรี,15-17 กรกฎาคม 2563.

ชายรอง กิมเฮียะ และอุดมวิทย์ ไชยสกุลเกียรติ ,2563, ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความล่าช้าของงานก่อสร้าง : กรณีศึกษาโครงการรถไฟฟ้าสายสีชมพู (แคราย-มีนบุรี), การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 25, ชลบุรี,15-17 กรกฎาคม 2563.

ชยพล วัฒนธรรม, 2559, การจัดการปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้าแบบเหนือดินเป็นเคเบิลใต้ดิน ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (สำนักงานใหญ่) กรณีศึกษาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา, วิทยานิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสาธารณะ, วิทยาลัยพาณิชยศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุริโย บุมี และวรรณวิทย์ แต้มทอง ,2557 , ผลกระทบของอุปสรรคในงานก่อสร้างบ่อพักและท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน : กรณีศึกษา โครงการรถไฟฟ้าสายสีม่วง, วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 24 ฉบับที่ 3 ก.ย.-ธ.ค. 2557.

ศราวุฒิ ก่องใจ ,2557, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

วันชัย เทพรักษ์ และกิติศักดิ์ เกิดสม, 2545, “แรงเสียดทานและการเคลื่อนตัวของดินจากการดันท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในชั้นดินกรุงเทพฯ", การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 8, 23-25 ตุลาคม 2545, ขอนแก่น, หน้า GTE 357-362

A.K. Mazur, & A. Pisarski. (2015). Major Project Managers internal and external stakeholders relationship and validation of measurement scales. International journal of Management.

Chalermkiat, W., 2002, "Trenchless Technology : Environmental Friendly Techniques"

Chinyio E. & Ulomolaiye P.(2010) . Construction Stakeholder Management, Malaysia, John Wiley & Sons

Dinsmore, Paul C, and Jeannette Cabanis-Brewin. 2014. " The AMA Handbook of Project Management."

Kerzner Harold, "Project Management : a system approach to planning, scheduling, and controlling", 10th Edition. New Jersey, John Wiley & Sons, 2009

Melzner, J,. I. Feine, S. Hollermann, J. Rutz, and H. Bargstadt. 2015. "The influence of building information modelling on the communication management of construction projects." The 15th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality, At Banff, Banff, Canada, October, 2015.

Mohd Norizam Md. Sellah et al.,2019,"The Important of Horizontal Directional Drilling Standard Technical Requirements" , Sustainable Civil and Construction Engineering Conference, IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science 357

PMBOK 2013, p.563

PMI, Project Management Instutute. 2013c. The Essential Role of communication In PMI White Paper, edited by Project Management Institute : Project Management Institute.

Olander S. Stakeholder impact Analysis in Construction Project Management. Construction Management and Economics 2007 ; 25(3) : 277-287

Tennyson, M.M. and Daniel, J.D., 2004, Pipe Jacking in a Complex Urban Environmental-Boston Massachusetts (Online), Available : http ://www.ascelibrary.org (2005, February 9).

Riahi, Y. (2017). Project Stakeholders : Analysis and Management Processes. International Journal of Project Management.

Xiaohua Jin et al.,2017, Major Participants in the Construction Industry and Their Approaches to Risks : a Theoretical Framwork, Procedia Engineering 182 (2017) 314-320

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถาม

การศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมโยธา สิ่งแวดล้อม และการจัดการงานก่อสร้าง
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเก็บข้อมูลในหัวข้อปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถูกใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น และจะถูกเก็บไว้เป็นความลับ ไม่มีทางเป็นไปได้ที่จะระบุหรืออ้างอิงถึงท่านผู้ตอบแบบสอบถามได้เลย หลังจากที่การศึกษานี้สำเร็จสิ้นลง ข้อมูลที่ได้จากท่านจะถูกทำลายทันที การตอบแบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 3 ส่วน ใช้เวลาประมาณ 10-20 นาที

ขอบพระคุณอย่างสูงในการตอบแบบสอบถามของท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทำแบบสอบถาม

คำชี้แจง: กรุณาตอบคำถามและใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

1.เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ

☐ น้อยกว่า 30 ปี ☐ 30-39 ปี

☐ 40-49 ปี ☐ 50 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี

☐ สูงกว่าปริญญาตรี

4. ท่านอยู่ในฐานะ

☐ เจ้าของโครงการ (การไฟฟ้านครหลวง) ☐ ที่ปรึกษาโครงการ (Consultant)

☐ ผู้รับเหมาหลักโครงการ ☐ ผู้รับเหมาช่วงโครงการ

☐ อื่นๆ.....

5. มูลค่าของโครงการ

☐ ต่ำกว่า 100 ล้านบาท ☐ 100 – 499 ล้านบาท

☐ 500 – 999 ล้านบาท ☐ 1,000 – 1,499 ล้านบาท

☐ 1,500 – 1,999 ล้านบาท ☐ 2,000 ล้านบาทขึ้นไป

6. ระยะเวลาการก่อสร้างของโครงการ

☐ น้อยกว่า 1 ปี ☐ 1-3 ปี

☐ มากกว่า 3 ปี ขึ้นไป

7. ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบันของท่าน

☐ ผู้บริหาร ☐ ผู้อำนวยการโครงการ (Project Director)

☐ ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) ☐ วิศวกรโครงการ (Project Engineer)

☐ วิศวกร (Engineer)

8. ลักษณะงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ งานก่อสร้างบ่อพักและท่อใต้ดิน ☐ งานลากสายไฟฟ้า

☐ งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ☐ งานก่อสร้างสถานีย่อยไฟฟ้า

☐ งานอื่นๆ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ท่านปฏิบัติงานในโครงการใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีชมพู (ช่วงถนนติวานนท์ - แจ้งวัฒนะ)

☐ โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีเหลือง (ถนนเทพารักษ์)

☐ โครงการเปลี่ยนระบบสายไฟฟ้าอากาศเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินตามแนวรถไฟฟ้าสายสีส้มตะวันออก (ถนนรามคำแหง)

10. รูปแบบการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินในโครงการที่ท่านปฏิบัติงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ แบบเปิดหน้าดิน (Trench) ☐ แบบไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless)

11. วิธีการก่อสร้างท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดินในโครงการที่ท่านปฏิบัติงาน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ กลุ่มท่อหุ้มคอนกรีต (Concrete Encasement Duct Bank)

☐ ร้อยท่อฝังดิน (Semi-Direct Burial)

☐ ฝังดินโดยตรง (Direct Burial)

☐ การดันท่อ (Pipe Jacking)

☐ การเจาะลากท่อ (Horizontal Directional Drilling-HDD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 2 : แบบสอบถามปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

คำแนะนำในการตอบ: เพื่อแสดงทัศนคติหรือความคิดเห็นที่เกิดจากประสบการณ์ของท่านต่อการตอบแบบสอบถามปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ตัวเลข 1 - 5 ที่กำหนดให้ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้าง

1	หมายถึง	ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำมากหรือไม่มี
2	หมายถึง	ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับต่ำ
3	หมายถึง	ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับปานกลาง
4	หมายถึง	ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับค่อนข้างสูง
5	หมายถึง	ระดับปัญหาและอุปสรรคการก่อสร้างอยู่ในระดับสูงมาก

คำชี้แจง: กรุณาตอบคำถามและใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ระดับความสำคัญ				
	ต่ำมากหรือไม่มี	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
	1	2	3	4	5
1.ด้านการบริหารจัดการโครงการ (Project Management)					
1.1 ระบบควบคุมการรับ-ส่งเอกสาร (Document Control) ไม่มีประสิทธิภาพ เกิดความล่าช้า เกิดข้อผิดพลาดในการดำเนินการ					
1.2 การควบคุมให้เป็นไปตามแผนไม่มีประสิทธิภาพ ขาดการติดตามความคืบหน้า และการแก้ไขอุปสรรคของงานอย่างทันท่วงที					
1.3 ผู้รับเหมาช่วงไม่สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบตามขอบเขตแห่งสัญญา					
1.4 การตีความหมายขอบเขตของสัญญา ข้อกำหนดของสัญญาที่แตกต่างกัน ทำให้แต่ละฝ่ายเข้าใจคลาดเคลื่อน เสียเวลาหาข้อสรุป					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ระดับความสำคัญ				
	ต่ำมากหรือไม่มี	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
	1	2	3	4	5
1.5 ผู้จัดการโครงการขาดความเข้าใจและข้อจำกัด ในการบริหารโครงการที่เป็นงานเปลี่ยนสายอากาศบนดินเป็นใต้ดิน					
1.6 ขั้นตอนการทำงานที่มีสายบังคับบัญชาหลากหลายระดับ ทำให้เกิดความล่าช้าในการพิจารณาข้อมูลและตัดสินใจ					
1.7 การก่อสร้างไม่เป็นไปตามขั้นตอนการก่อสร้าง/วิธีการที่ได้รับการอนุมัติ					
2.ด้านการวางแผนงาน (Schedule Planning)					
2.1 การวางแผนการงานของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจนและไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จตามแผนงาน					
2.2 ลำดับขั้นตอนและระยะเวลาตามแผนงาน ไม่สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง					
2.3 การเตรียมการก่อนเริ่มงานก่อสร้างไม่สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถเริ่มการก่อสร้างตามแผนงานได้					
2.4 สภาพหน้างานจริงที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบคู่สัญญา ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงขั้นตอน/วิธีการทำงาน					
2.5 การพบปัญหาและอุปสรรคที่กีดขวางระหว่างการก่อสร้าง ส่งผลให้การวางแผนการทำงานผิดพลาด					
3.ด้านการเงิน (Financial)					
3.1 ผู้รับเหมาช่วงขาดสภาพคล่องทางการเงิน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ระดับความสำคัญ				
	ต่ำมากหรือไม่มี	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
	1	2	3	4	5
3.2 การเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น					
3.3 ความเข้าใจคลาดเคลื่อนในวิธีการก่อสร้างและข้อกำหนด ส่งผลให้การประมาณราคาผิดพลาด					
3.4 ขั้นตอน ระยะเวลาการพิจารณางานเปลี่ยนแปลงและการจ่ายค่างวดงานเพิ่มเติมล่าช้า					
4.ข้อมูลและแบบก่อสร้าง (Specification and Working Drawing)					
4.1 การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างที่ต้องพิจารณางานเพิ่ม-ลด และรอการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง					
4.2 กระบวนการจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) มีผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำหลายฝ่าย เกิดความล่าช้าและผิดพลาด					
4.3 การสำรวจหน้างานเพื่อจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) ล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน					
4.4 แบบก่อสร้าง (Working Drawing) ไม่ตรงกับหน้างาน ทำให้ไม่สามารถก่อสร้างตามแบบได้					
4.5 การหาข้อสรุปในการแก้ไขแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) เมื่อแบบก่อสร้าง (Working Drawing) ไม่สามารถทำการก่อสร้างได้อันเนื่องมาจากอุปสรรคใต้ดิน เกิดความล่าช้า					
4.6 ความล่าช้าของกระบวนการอนุมัติแบบ,วิธีการก่อสร้างและวัสดุ					
5.ด้านเทคนิคและวิธีการก่อสร้าง (Technical and Method of Construction)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ระดับความสำคัญ				
	ต่ำมากหรือไม่มี	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
	1	2	3	4	5
5.1 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีเปิดหน้าดิน (Trench)					
5.1.1 อุปสรรคใต้ดินในแนวติดตั้งเข็มพืด (Sheet Pile)					
5.1.2 การจัดเตรียมความพร้อมเครื่องจักรในการติดตั้งระบบป้องกันดินพังการขุดดิน การเคลื่อนย้ายดิน					
5.1.3 การจัดการการจราจร ลำดับในการติดตั้งระบบค้ำยัน การขุดดิน การเปิดใช้การจราจรในระหว่างการก่อสร้าง					
5.1.4 การเคลื่อนตัวของดินโดยรอบแนวขุด					
5.1.5 สภาพอากาศที่มีฝนตกหนัก และปริมาณน้ำใต้ดินสูง					
5.2 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Horizontal Direction Drilling (HDD)					
5.2.1 การทรุดตัวของดิน การดันตัวของดิน ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ก่อสร้าง					
5.2.2 ขั้นตอนในการเจาะนำ ขยายโพรง ดึงท่อก่อให้เกิดความเสียหายต่อสาธารณูปโภคใต้ดินเดิม					
5.2.3 ข้อมูลสาธารณูปโภคเดิม ไม่ตรงกับหน้างานจริงและไม่ครบถ้วน ทำให้ต้องเปลี่ยนขั้นตอน วิธีการทำงาน					
5.2.4 กำลังของเครื่องจักร (HDD Rig) ความยาวของก้านเจาะ (Drill rod) ไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริง					
5.2.5 ท่อ HDPE ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จอุดตัน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ระดับความสำคัญ				
	ต่ำมากหรือไม่มี	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
	1	2	3	4	5
5.2.6 ตำแหน่งบ่อพัก (Manhole) และตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล (Cable Riser Pole) ถูกจำกัดด้วยสาธารณูปโภคเดิม ส่งผลให้การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธี HDD ทำได้ยาก					
5.2.7 ความล่าช้าของการปักเสาไฟฟ้า ตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล					
5.3 การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธีไม่เปิดหน้าดิน (Trenchless) : Pipe Jacking (PJ)					
5.3.1 ข้อจำกัดของพื้นที่ก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถก่อสร้างบ่อรับ บ่อดัน ได้ตามแบบ					
5.3.2 แนวดันท่อชนเข้ากับอุปสรรคใต้ดินขนาดใหญ่ อาทิ กำแพง ฐานราก เสาเข็มเดิม ท่อระบายน้ำ					
5.3.3 พบอุปสรรคบางอย่างขวางแนวการวางท่อ เช่น ท่อนไม้ขนาดเล็ก หินดินดาน ก้อนคอนกรีต ซึ่งดันทะลุผ่านยาก และทำให้เกิดเศษวัสดุอุดตันในท่อดูดดินกลับ					
5.3.4 การเพิ่มขั้นตอนในการทำงานและราคาในการกู้หัวเจาะ อันเนื่องมาจากหัวเจาะชนอุปสรรคใต้ดินที่ไม่สามารถสำรวจพบ (Unseen Obstacles)					
5.3.5 การเคลื่อนตัวของบ่อดันและความเสียหายของแผ่นคอนกรีตยันหลังและผนังบ่อดัน					
5.3.6 การควบคุมแนวและระดับ (Alignment Control) ในการดันท่อ					
5.3.7 การทรุดตัวของดินโดยรอบพื้นที่บ่อพักและแนวท่อ					
6. ด้านทรัพยากร (Resources)					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ระดับความสำคัญ				
	ต่ำมากหรือไม่มี	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
	1	2	3	4	5
6.1 จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน					
6.2 บุคลากรขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในขั้นตอนและกระบวนการการทำงาน					
6.3 บุคลากร แรงงาน มีการหมุนเวียน ทำให้ขาดการอบรมด้านความปลอดภัยที่กำหนดตามมาตรการของโครงการ					
6.4 การจัดส่งวัสดุก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด					
6.5 เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ ไม่เพียงพอและไม่มีการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนเริ่มงาน					
6.6 การใช้วัสดุในการก่อสร้างไม่เป็นไปตามรายการที่อนุมัติ					
6.7 เครื่องจักรเกิดการชำรุดก่อนทำงาน/ขณะทำงาน					
6.8 จัดหาเครื่องจักรหนักไม่ได้ตามแผนงาน					
6.9 สภาพเครื่องจักรและเอกสารประกอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของโครงการ					
7. ด้านการสื่อสาร (Communication)					
7.1 ขาดการประสานงานที่ดีกับโครงการอื่น ที่มีพื้นที่ทำงานทับซ้อนกัน มีการใช้พื้นที่ร่วมกัน					
7.2 ขาดการประสานงานที่ดีระหว่าง เจ้าของโครงการ, ที่ปรึกษา, ผู้รับเหมาหลัก, ผู้รับเหมาช่วง					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล	ระดับความสำคัญ				
	ต่ำมากหรือไม่มี	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก
	1	2	3	4	5
7.3 การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกและบุคคลภายนอกโครงการ ขาดการติดตามที่มีประสิทธิภาพ					
8.ด้านสิ่งแวดล้อมและกายภาพของพื้นที่ก่อสร้าง (Environment and Physical of Construction Area)					
8.1 การขอเข้าพื้นที่ทำงานไม่ได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่					
8.2 ไม่สามารถรับมอบพื้นที่ในการทำงานจากโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างร่วมกัน					
8.3 การเข้าทำงานในพื้นที่ก่อสร้างไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากการปิดเบี่ยงการจราจรอันเนื่องมาจากการทำงานของโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ก่อสร้างร่วมกัน					
8.4 ข้อจำกัดด้านเวลาในการทำงานและผลกระทบจากการจราจร					
8.5 แนวท่อประปา ท่อระบายน้ำ ท่อสื่อสาร อุปสรรคใต้ดิน กีดขวางการก่อสร้าง					
8.6 สภาพแวดล้อมและกายภาพพื้นที่ก่อสร้างเปลี่ยนแปลงไปจากแบบ					
8.7 ปัญหาดินทรุดตัวในระหว่างการก่อสร้าง ส่งผลกระทบการกับจราจรและทรัพย์สินของบุคคลที่สาม					
8.8 ปัญหาการร้องเรียนด้านผลกระทบของการก่อสร้างในระหว่างการทำงานจากบุคคลภายนอก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

.....

.....

.....

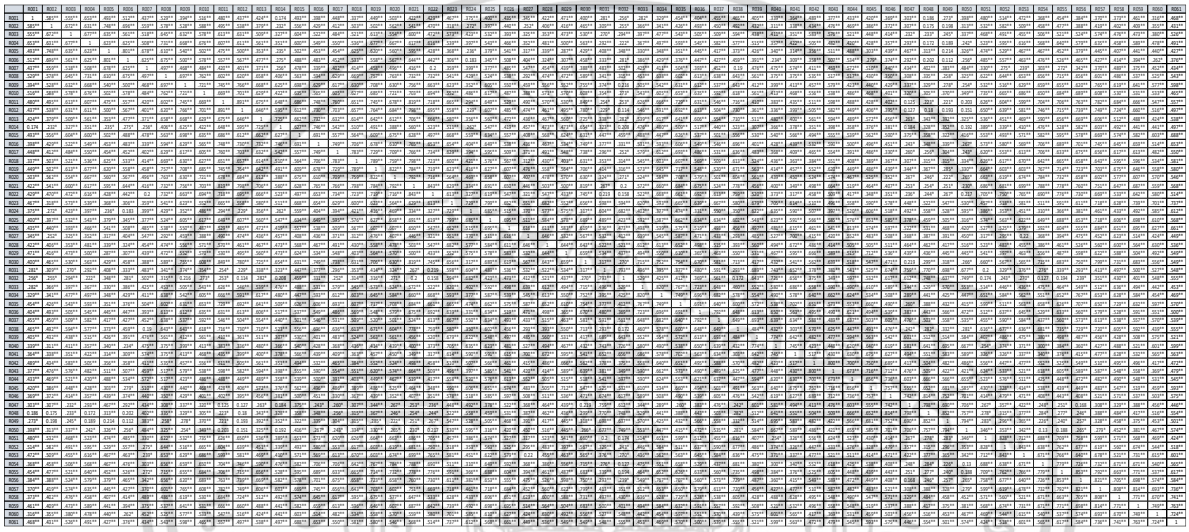
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

ค่าสหสัมพันธ์ของ Pearman (Pearman Correlation Coefficient) จากแบบสอบถาม จำนวน 30 ตัวอย่าง

ตารางที่ ข. 1 ค่าสหสัมพันธ์ของ Pearson ของปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล



** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). * Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อของตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ ข.1

R001 ระบบควบคุมการรับ-ส่งเอกสาร (Document Control) ไม่มีประสิทธิภาพ เกิดความล่าช้า เกิดข้อผิดพลาดในการดำเนินการ

R002 การควบคุมให้เป็นไปตามแผนไม่มีประสิทธิภาพ ขาดการติดตามความคืบหน้า และการแก้ไขอุปสรรคของงานอย่างทันท่วงที

R003 ผู้รับเหมาช่วงไม่สามารถปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบตามขอบเขตแห่งสัญญา

R004 การตีความหมายขอบเขตของสัญญา ข้อกำหนดของสัญญาที่แตกต่างกัน ทำให้แต่ละฝ่ายเข้าใจคลาดเคลื่อน เสียเวลาหาข้อสรุป

R005 ผู้จัดการโครงการขาดความเข้าใจและข้อจำกัด ในการบริหารโครงการที่เป็นงานเปลี่ยนสายอากาศบนดินเป็นใต้ดิน

R006 ขั้นตอนการทำงานที่มีสายบังคับบัญชาหลากหลายระดับ ทำให้เกิดความล่าช้าในการพิจารณาข้อมูลและตัดสินใจ

R007 การก่อสร้างไม่เป็นไปตามขั้นตอนการก่อสร้าง/วิธีการที่ได้รับการอนุมัติ

R008 การวางแผนการงานของแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจนและไม่สามารถดำเนินการให้สำเร็จตามแผนงาน

R009 ลำดับขั้นตอนและระยะเวลาตามแผนงาน ไม่สอดคล้องกับสภาพการทำงานจริง

R010 การเตรียมการก่อนเริ่มงานก่อสร้างไม่สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถเริ่มการก่อสร้างตามแผนงานได้

R011 สภาพหน้างานจริงที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบคู่สัญญา ส่งผลให้ต้องเปลี่ยนแปลงขั้นตอน/วิธีการทำงาน

R012 การพบปัญหาและอุปสรรคที่กีดขวางระหว่างการก่อสร้าง ส่งผลให้การวางแผนการทำงานผิดพลาด

R013 ผู้รับเหมาช่วงขาดสภาพคล่องทางการเงิน

R014 การเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น

R015 ความเข้าใจคลาดเคลื่อนในวิธีการก่อสร้างและข้อกำหนด ส่งผลให้การประมาณราคาผิดพลาด

R016 ขั้นตอน ระยะเวลาการพิจารณางานเปลี่ยนแปลงและการจ่ายค่างวดงานเพิ่มเติมล่าช้า

R017 การเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้างที่ต้องพิจารณางานเพิ่ม-ลด และรอการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

R018 กระบวนการจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) มีผู้เกี่ยวข้องในการจัดทำหลายฝ่าย เกิดความล่าช้าและผิดพลาด

R019 การสำรวจหน้างานเพื่อจัดทำแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) ล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนงาน

R020 แบบก่อสร้าง (Working Drawing) ไม่ตรงกับหน้างาน ทำให้ไม่สามารถก่อสร้างตามแบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R021 การหาข้อสรุปในการแก้ไขแบบรายละเอียดเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) เมื่อแบบก่อสร้าง (Working Drawing) ไม่สามารถทำการก่อสร้างได้อันเนื่องมาจากอุปสรรคใต้ดิน เกิดความล่าช้า

R022 ความล่าช้าของกระบวนการอนุมัติแบบ,วิธีการก่อสร้างและวัสดุ

R023 อุปสรรคใต้ดินในแนวติดตั้งเข็มพืด (Sheet Pile)

R024 การจัดเตรียมความพร้อมเครื่องจักรในการติดตั้งระบบป้องกันดินพังการขุดดิน การเคลื่อนย้ายดิน

R025 การจัดการการจราจร ลำดับในการติดตั้งระบบค้ำยัน การขุดดิน การเปิดใช้การจราจรในระหว่างการก่อสร้าง

R026 การเคลื่อนตัวของดินโดยรอบแนวขุด

R027 สภาพอากาศที่มีฝนตกหนัก และปริมาณน้ำใต้ดินสูง

R028 การทรุดตัวของดิน การดันตัวของดิน ในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ก่อสร้าง

R029 ขั้นตอนในการเจาะนำ ขยายโพรง ดึงท่อ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสาธารณูปโภคใต้ดินเดิม

R030 ข้อมูลสาธารณูปโภคเดิม ไม่ตรงกับหน้างานจริง และไม่ครบถ้วน ทำให้ต้องเปลี่ยนขั้นตอน วิธีการทำงาน

R031 กำลังของเครื่องจักร (HDD Rig) ความยาวของก้านเจาะ (Drill rod) ไม่เหมาะสมกับสภาพการทำงานจริง

R032 ท่อ HDPE ที่ก่อสร้างแล้วเสร็จอุดตัน

R033 ตำแหน่งบ่อพัก (Manhole) และตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล (Cable Riser Pole) ถูกจำกัดด้วยสาธารณูปโภคเดิม ส่งผลให้การก่อสร้างท่อร้อยสายด้วยวิธี HDD ทำได้ยาก

R034 ความล่าช้าของการปักเสาไฟฟ้า ตำแหน่งเสาต้นขึ้นหัวสายเคเบิ้ล

R035 ข้อจำกัดของพื้นที่ก่อสร้าง ส่งผลให้ไม่สามารถก่อสร้างบ่อรับ บ่อดัน ได้ตามแบบ

R036 แนวดันท่อชนเข้ากับอุปสรรคใต้ดินขนาดใหญ่ อาทิ กำแพง ฐานราก เสาเข็มเดิม ท่อระบายน้ำ

R037 พบอุปสรรคบางอย่างขวางแนวการวางท่อ เช่น ท่อนไม้ขนาดเล็ก หินดินดาน ก้อนคอนกรีต ซึ่งดันทะลุผ่านยาก และทำให้เกิดเศษวัสดุอุดตันในท่อดูดดินกลับ

R038 การเพิ่มขั้นตอนในการทำงานและราคาในการกู้หัวเจาะ อันเนื่องมาจากหัวเจาะชนอุปสรรคใต้ดินที่ไม่สามารถสำรวจพบ (Unseen Obstacles)

R039 การเคลื่อนตัวของบ่อดันและความเสียหายของแผ่นคอนกรีตยันหลังและผนังบ่อดัน

R040 การควบคุมแนวและระดับ (Alignment Control) ในการดันท่อ

R041 การทรุดตัวของดินโดยรอบพื้นที่บ่อพักและแนวท่อ

R042 จำนวนบุคลากรไม่เพียงพอ ไม่สอดคล้องกับแผนงาน

R043 บุคลากรขาดความรู้ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ในขั้นตอนและกระบวนการการทำงาน

R044 บุคลากร แรงงาน มีการหมุนเวียน ทำให้ขาดการอบรมด้านความปลอดภัยที่กำหนดตามมาตรการของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R045 การจัดส่งวัสดุก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนงานที่กำหนด

R046 เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ ไม่เพียงพอและไม่มีการตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนเริ่มงาน

R047 การใช้วัสดุในการก่อสร้างไม่เป็นไปตามรายการที่อนุมัติ

R048 เครื่องจักรเกิดการชำรุดก่อนทำงาน/ขณะทำงาน

R049 จัดหาเครื่องจักรหนักไม่ได้ตามแผนงาน

R050 สภาพเครื่องจักรและเอกสารประกอบไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของโครงการ

R051 ขาดการประสานงานที่ดีกับโครงการอื่น ที่มีพื้นที่ทำงานทับซ้อนกัน มีการใช้พื้นที่ร่วมกัน

R052 ขาดการประสานงานที่ดีระหว่าง เจ้าของโครงการ, ที่ปรึกษา, ผู้รับเหมาหลัก, ผู้รับเหมาช่วง

R053 การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกและบุคคลภายนอกโครงการ ขาดการติดตามที่มีประสิทธิภาพ

R054 การขอเข้าพื้นที่ทำงานไม่ได้รับการอนุญาตจากเจ้าของพื้นที่

R055 ไม่สามารถรับมอบพื้นที่ในการทำงานจากโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างร่วมกัน

R056 การเข้าทำงานในพื้นที่ก่อสร้างไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากการปิดเบี่ยงการจราจรอันเนื่องมาจากการทำงานของโครงการอื่นที่ใช้พื้นที่ก่อสร้างร่วมกัน

R057 ข้อจำกัดด้านเวลาในการทำงานและผลกระทบจากการจราจร

R058 แนวท่อประปา ท่อระบายน้ำ ท่อสื่อสาร อุปสรรคใต้ดิน กีดขวางการก่อสร้าง

R059 สภาพแวดล้อมและกายภาพพื้นที่ก่อสร้างเปลี่ยนแปลงไปจากแบบ

R060 ปัญหาดินทรุดตัวในระหว่างการก่อสร้าง ส่งผลกระทบการกับจราจรและทรัพย์สินของบุคคลที่สาม

R061 ปัญหาการร้องเรียนด้านผลกระทบของการก่อสร้างในระหว่างการทำงานจากบุคคลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.
ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม Cronbach’s Alpha

ตารางที่ ค.1 ค่าความน่าเชื่อถือ (Cronbach’s Alpha) ของแบบสอบถามการศึกษาปัญหาและอุปสรรคของการก่อสร้างในโครงการปรับเปลี่ยนระบบสายอากาศแนวรถไฟฟ้าเป็นสายไฟฟ้าใต้ดินในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
0.985	0.985	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นายวัชรากรณ์ อุดรไสว
วัน เดือน ปีเกิด	4 ตุลาคม 2524
ที่อยู่	93/121 หมู่ 9 หมู่บ้านเนเชอร่า ถนนบัวนครินท์ ตำบลบางแก้ว อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
ประวัติการศึกษา	
2537 – 2541	มัธยมศึกษา โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จังหวัดกาฬสินธุ์
2542 - 2546	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ประสบการณ์การทำงาน	
2547 – 2553	บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเม้นต์ จำกัด (มหาชน)
2553 – 2564	บริษัท เอราวัณนา จำกัด
2564 – 2565	บริษัท บีบี เทคโนโลยี จำกัด
2565 – ปัจจุบัน	บริษัท ดุสิตธานี จำกัด (มหาขน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้