รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

การจัดทำศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ถนนกรุงเทพมหานคร

จัดทำโดย นายวรพจน์ ธรรมชาติ

ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ

หัวหน้าศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๖ สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ

สำนักการโยธา

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม

หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๖

สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๘

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

การจัดทำศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ถนนกรุงเทพมหานคร

จัดทำโดย นายวรพจน์ ธรรมชาติ
ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ
หัวหน้าศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๖ สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ
สำนักการโยธา

หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๖
สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๘

รายงานนี้เป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคลของผู้ศึกษา

บทสรุปผู้บริหาร

กรุงเทพมหานคร มีถนนที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบเป็นจำนวนมาก เมื่อถนนได้เปิดใช้งานไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง จะเกิดการเสื่อมสภาพและชำรุดเสียหายตามกาลเวลา ประกอบกับการที่หน่วยงานสาธารณูปโภค อาทิเช่น การไฟฟ้านครหลวง การประปานครหลวง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) มาดำเนินการขุดผิดจราจรและทางเท้าก่อสร้างโครงข่ายสาธารณูปโภค เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานของประชาชน รวมทั้งโครงการก่อสร้างต่าง ๆ เช่น โครงการก่อสร้างรถไฟฟ้า รถไฟใต้ดินสายสีต่าง ๆ โครงการนำสาธารณูปโภคลงดินในเขตพื้นที่เศรษฐกิจของกรุงเทพมหานคร จึงเป็นเหตุให้ถนนและทางเท้าเสียหายเร็วกว่ากำหนด ซึ่งในอนาคตจะมีแนวสาธารณูปโภคใต้ดินจำนวนมากของหน่วยงานต่าง ๆ อยู่ในถนนพื้นที่ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร แต่ขาดการบูรณาการข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ ส่งผลให้การบูรณะซ่อมแซมถนนเป็นไปด้วยความยากลำบาก ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน การขุดซ่อมถนนโดยขาดข้อมูลแนวสาธารณูปโภคที่ชัดเจน มักจะทำให้เกิดความเสียหายอยู่บ่อยครั้ง กระทบต่อการใช้งานของประชาชน

จากสภาพการณ์ดังกล่าว กรุงเทพมหานครจะต้องจัดทำศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนนเพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูล และแนวสาธารณูปโภคต่าง ๆ พัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับใช้ในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงอย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงจากความเสียหายกับทรัพย์สินของหน่วยงานต่าง ๆ และสามารถให้บริการข้อมูลระบบสาธารณูปโภคกับหน่วยงานต่าง ๆ และประชาชนผู้สนใจได้ โดยในการดำเนินการจะรวบรวมข้อมูลถนนสาธารณูปโภคต่าง ๆ เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูล และวิเคราะห์ออกแบบโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ ทันสมัย สามารถทำงานได้บนระบบเครือข่ายสากล (Internet) นำเสนอข้อมูลแผนที่ในระบบ GIS เข้ากันได้กับ Google Base Map พัฒนาระบบฐานข้อมูลให้สามารถบริการข้อมูลแก่หน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้เทคโนโลยี Web Services และสามารถจัดเก็บประวัติการเข้าใช้งานข้อมูลในระบบ เวลาในการใช้ และ IP Address ของเครื่องที่เข้าใช้งาน และมีระบบป้องกันข้อมูลเพื่อการกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานโปรแกรมแยกตามกลุ่มผู้ใช้งานได้

กรุงเทพมหานคร เป็นมหานครที่มีการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานอยู่ตลอดเวลา ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ จึงมีแนวโน้มที่จะต้องก่อสร้างเพิ่มเติมควบคู่กันไป การจัดเก็บข้อมูลสาธารณูปโภคใต้ดินเหล่านี้ จึงควรจัดเก็บเป็นระบบฐานข้อมูล และถ้าจะให้สามารถใช้งานได้อย่างยั่งยืน ควรจะมีการปรับปรุงให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ โดยนำข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ มาลงเพิ่มเติมในฐานข้อมูล ซึ่งจะทำให้ฐานข้อมูลเกิดประโยชน์ที่แท้จริงในการใช้งาน และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมหลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๖ สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๘ ระหว่างวันที่ ๓ มิถุนายน ๒๕๕๘ ถึงวันที่ ๒๘ สิงหาคม ๒๕๕๘ ประกอบวิชาการบริหารเชิงกลยุทธ์ ในวาระนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ พันตำรวจโทสมเกียรติ นนทแก้ว รองผู้อำนวยการสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย อาจารย์ที่ปรึกษาการจัดทำรายงานส่วนบุคคล ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา แนะนำหลักการบริหาร และรายละเอียดในการจัดทำรายงานส่วนบุคคลมาโดยตลอด

นอกจากนี้ ขอขอบคุณผู้บริหารและเจ้าหน้าที่สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานครที่ได้อำนวยความสะดวกในการเรียน การสอน และการจัดทำรายงานส่วนบุคคลฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้อย่างดี และขอขอบคุณพี่ ๆ ชาว บนก. ๑๖ ทุกท่าน ที่เอื้อเฟื้อไมตรีและข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเป็นกำลังใจที่สำคัญ และขอกราบขอบพระคุณท่านปลัดกรุงเทพมหานคร (นายสัญญา ชีนิมิตร) และผู้บริหารสำนักการโยธาทุกท่าน ที่ให้โอกาสแก่ข้าพเจ้าในการอบรมหลักสูตรนักบริหารมหานครระดับกลาง รุ่นที่ ๑๖ ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และวิทยาการต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาตนเองและนำไปใช้กับหน่วยงานต้นสังกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด

นายวรพจน์ ธรรมชาติ

สารบัญ

หน้า

บทสรุปผู้บริหาร

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

หลักการและเหตุผล ๑

วัตถุประสงค์ ๒

เป้าหมาย ๒

ปัจจัยความสำเร็จ ๓

ขั้นตอนการปฏิบัติ ๓

งบประมาณที่ต้องใช้และระยะเวลาดำเนินการ ๗

แนวทางการบริหารความเสี่ยง ๘

การประเมินผล และข้อเสนอแนะ ๙

บรรณานุกรม

ประวัติผู้เขียน เอกสารรายงาน การศึกษาส่วนบุคคล

การจัดทำศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่ถนนกรุงเทพมหานคร

หลักการและเหตุผล

กรุงเทพมหานครมีถนนที่อยู่ในความดูแลรับผิดชอบเป็นจำนวนมาก ซึ่งถนนนับว่าเป็นโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคม (Transportation Infrastructure) ที่สำคัญในการขนส่ง และการเดินทางติดต่อธุรกิจประเภทต่างๆ มีส่วนช่วยในการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนเมืองและประเทศ เมื่อถนนได้เปิดใช้งานไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง จะเกิดการเสื่อมสภาพและชำรุดเสียหายตามกาลเวลา ทำให้ความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกลดลงจากที่ได้ออกแบบไว้ รวมถึงการที่มีหน่วยงานสาธารณูปโภค อาทิเช่น การไฟฟ้านครหลวง การประปานครหลวง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) มาดำเนินการขุดผิวจราจรและทางเท้าเพื่อก่อสร้างโครงข่ายสาธารณูปโภค จึงเป็นเหตุเร่งให้ถนนเสียหายเร็วกว่ากำหนด อาจเป็นเหตุอันตราย หรือทำให้เกิดอุบัติเหตุที่ไม่คาดคิด ดังตัวอย่างเหตุถนนทรุดตัวเป็นหลุมลึกกว่า ๒ เมตร ที่ถนนพระรามที่ ๔ บริเวณแยกศาลาแดง เมื่อวันที่ ๑๘ มีนาคม ๒๕๕๕ เมื่อวันที่ ๑๑ เมษายน ๒๕๕๕ เกิดเหตุถนนยุบตัวเป็นหลุมลึกกว่า ๑ เมตร ที่ถนนพญาไท บริเวณแยกปทุมวัน จากการสำรวจของสำนักการโยธาตรวจสอบพื้นผิวการจราจรทั้ง ๕๐ เขต พบว่าในพื้นที่ ๓๖ เขต มีจุดที่เสี่ยงต่อการทรุดตัวทั้งหมด ๑๕๕ จุด คิดเป็นจำนวนถนน ๖๕ สาย ซึ่งสาเหตุจากการชำรุดล้วนเกิดจากระบบสาธารณูปโภคใต้ดินทั้งสิ้น และในปัจจุบันกรุงเทพมหานครร่วมกับการไฟฟ้านครหลวงมีนโยบายเตรียมนำสายไฟฟ้าลงดินเพื่อเพิ่มความเป็นระเบียบเรียบร้อยและภูมิทัศน์ที่สวยงาม ซึ่งได้มีการนำสายไฟฟ้าลงดินแล้วในบริเวณถนนสีลม ถนนสาทร และถนนโดยรอบพระบรมมหาราชวัง โดยภายในระยะเวลา ๕-๑๐ ปี ก็มีแผนจะนำสายไฟฟ้าลงดินเพิ่มเติมอีก ๑๑ เส้นทาง รวมระยะทางประมาณ ๒๕ กิโลเมตร ในเขตพื้นที่เศรษฐกิจของกรุงเทพมหานคร และในอนาคตการก่อสร้างโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนรถไฟฟ้า และรถไฟฟ้าใต้ดินจะต้องก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคใต้ดินจำนวนมากควบคู่กันไปด้วย จากสภาพการณ์ดังกล่าวในอนาคตจะมีแนวสาธารณูปโภคใต้ดินจำนวนมากของหน่วยงานต่างๆ อยู่ในถนนพื้นที่ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร หากขาดการบูรณาการข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ เข้าด้วยกัน จะส่งผลให้เกิดปัญหาในการบริหารจัดการของกรุงเทพมหานครอย่างแน่นอน

สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการสำรวจ ตรวจสอบ พิจารณา และดำเนินการซ่อมแซมบูรณะถนน ทางเท้า และอุปกรณ์ทางเท้าให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เกิดความปลอดภัยกับประชาชน และมีอายุการใช้งานที่นานขึ้น ซึ่งได้สำรวจ ตรวจสอบ จัดทำโครงการปรับปรุงซ่อมแซมถนนหลายสายทางครอบคลุมพื้นที่ทั่วกรุงเทพมหานครเพื่อรักษาสภาพถนนของกรุงเทพมหานครให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย แต่เนื่องจากกรุงเทพมหานครเป็นมหานครขนาดใหญ่มีโครงข่ายถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบมากมาย การบริหารจัดการในปัจจุบันยังไม่มีการบูรณาการข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ กล่าวคือ ข้อมูลสาธารณูปโภคต่างๆ ในถนนยังมิได้นำมาผนวกรวมกับข้อมูลถนนของกรุงเทพมหานคร ส่งผลให้การบูรณะซ่อมแซมถนนเป็นไปด้วยความยากลำบาก ขาดประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การขุดซ่อมถนนโดยขาดข้อมูลแนวทรัพย์สินของหน่วยงานสาธารณูปโภค มักจะขุดโดนทรัพย์สินทำให้เสียหายอยู่บ่อยครั้ง ทำให้การปิดซ่อมถนนในเมืองใหญ่ที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นส่งผลกระทบต่อการจราจรเป็นอย่างมาก ดังนั้น กรุงเทพมหานคร จึงจำเป็นที่จะต้องจัดทำศูนย์ข้อมูล

ระบบสาธารณูปโภคในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงถนนอย่างมีประสิทธิภาพ การดำเนินการในปัจจุบัน ได้มีการรวบรวม ข้อมูล รายละเอียด และประวัติการบูรณะถนน เรียบร้อยแล้วเป็นบางส่วน แต่ยังขาดรูปแบบมาตรฐานของข้อมูล ข้อมูลของหน่วยงานสาธารณูปโภค และระบบฐานข้อมูลถนนที่ทันสมัยในการบันทึกและบริหารจัดการข้อมูล นอกจากนี้ยังมีถนนที่อยู่ในความรับผิดชอบแต่ยังมิได้สำรวจอีกเป็นจำนวนมาก ทำให้เป็นอุปสรรคในการบริหารงานในภาพรวม ดังนั้นกรุงเทพมหานครจึงควรดำเนินการสำรวจตรวจสอบถนนที่อยู่ในความดูแลของกรุงเทพมหานคร และจัดทำระบบฐานข้อมูล เพื่อความสะดวกในการสืบค้นและใช้ประโยชน์จากข้อมูลในกิจกรรมต่างๆ ซึ่งผลจากการดำเนินงานดังกล่าว สามารถใช้เป็นแผนแม่บทในการบริหารจัดการ งานบำรุงรักษาทางของกรุงเทพมหานครได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพในอนาคต

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลถนนและทางเท้าในพื้นที่กรุงเทพมหานคร และสามารถนำเข้าข้อมูลให้เป็นระบบและนำข้อมูลมาบริหารจัดการในด้านต่าง ๆ

๒. เพื่อจัดทำฐานข้อมูลระบบท่อระบายน้ำและแนวสาธารณูปโภคต่าง ๆ ประกอบด้วย การไฟฟ้านครหลวง การประปานครหลวง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) บริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) ที่อยู่ในถนนและทางเท้าพื้นที่กรุงเทพมหานคร และสะดวกในการสืบค้นได้ง่ายและรวดเร็ว

๓. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภค สำหรับใช้ในการบริหารจัดการงานซ่อมบำรุงถนนอย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงที่จะทำให้เกิดความเสียหายกับทรัพย์สินของหน่วยงานสาธารณูปโภคที่เกิดจากการบูรณะซ่อมแซมถนน

๔. เพื่อการบริหารจัดการข้อมูลระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ในพื้นที่ถนนกรุงเทพมหานคร และให้บริการกับหน่วยงานราชการในสังกัดกรุงเทพมหานคร หน่วยงานอื่น ๆ เพื่อใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ในการทำงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และประชาชนผู้ต้องการทราบข้อมูลแนวสาธารณูปโภค

๕. เพื่อฝึกอบรมบุคลากรของกรุงเทพมหานคร ให้สามารถใช้งานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสำรวจเก็บข้อมูลจริงเพื่อนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมให้กับฐานข้อมูลได้

เป้าหมาย

๑. กรุงเทพมหานครจะมีศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร เพื่อมาบริหารจัดการวางแผนในการซ่อมแซมบูรณะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. รูปแบบงานก่อสร้างจริง (As built Drawing) ของงานถนน งานก่อสร้างของหน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ มีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลอย่างมีระบบ สามารถเพิ่มเติมข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลในภายหลังได้

๓. ระบบฐานข้อมูลสามารถนำเสนอข้อมูลแผนที่ในระบบ GIS (Geographic Information Systems) เข้ากันได้กับ Google Map หรือ Base Map อื่น ๆ และสามารถระบุพิกัด GPS (Global Positioning System) ในแผนที่ พร้อมทั้งให้เจ้าหน้าที่สามารถทำการรังวัด สัญญาณดาวเทียม GPS ในสนาม เพื่อเพิ่มเติมหรือแก้ไขข้อมูลในภายหลังได้

๔. อบรมเจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานครให้มีความรู้ความสามารถใช้งานระบบฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดทำคู่มือผู้ดูแลระบบ คู่มือการใช้งาน และการฝึกอบรม

ปัจจัยความสำเร็จ

การจัดทำศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนนพื้นที่กรุงเทพมหานครจะประสบความสำเร็จได้ต้องประกอบด้วย

๑. ผู้บริหารให้ความเห็นชอบโครงการและสนับสนุน

๒. ต้องได้รับการจัดสรรงบประมาณในการดำเนินการ จัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์ พร้อมอุปกรณ์ และจัดซื้ออุปกรณ์เครื่องรับสัญญาณ GPS

๓. หน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ ต้องให้ความร่วมมือจัดส่งข้อมูลจริงทั้งหมดให้กรุงเทพมหานครรวบรวมจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล

๔. บุคลากรของกรุงเทพมหานคร ต้องให้ความร่วมมือในการดำเนินการทุกภาคส่วน

ขั้นตอนการปฏิบัติ

๑. ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อถนน สะพาน สะพานคนเดินข้ามถนน และอุโมงค์ที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและกำหนดรูปแบบรหัสที่เหมาะสมเพื่อใช้ในระบบฐานข้อมูล

๒. การวิเคราะห์และการออกแบบโปรแกรม

๒.๑ รวบรวมความต้องการของผู้ใช้งานและข้อจำกัด การซ่อมบำรุงถนนของสำนักการโยธากรุงเทพมหานคร เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสาธารณูปโภคในถนน

๒.๒ วิเคราะห์และออกแบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบความปลอดภัยของข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูลผ่านโครงข่ายอินเตอร์เน็ต โดยระบบประกอบไปด้วย ๔ ส่วน ดังนี้

๒.๒.๑ ส่วนการแสดงผล (Presentation)

๒.๒.๒ ส่วนการจัดการทำงานของเว็บ (Web Engine)

๒.๒.๓ ส่วนสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Information)

๒.๒.๔ ส่วนฐานข้อมูล (Database)

๓. การจัดทำฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนนกรุงเทพมหานคร

๓.๑ จัดทำระบบฐานข้อมูลถนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๓.๑.๑ ศึกษารูปแบบและวิธีการจัดการฐานข้อมูลถนนที่มีอยู่ของกรุงเทพมหานคร เช่น ฐานข้อมูลโครงข่ายถนนในกรุงเทพมหานคร เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาวางแนวทางการจัดทำระบบฐานข้อมูลถนน

๓.๑.๒ ทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล โดยจะต้องมีรายละเอียดข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางกายภาพของถนนอย่างน้อยดังนี้ รหัสถนน ชื่อถนน ระยะทาง ชนิดผิวทาง จำนวนช่องจราจร ความกว้างของผิวทาง ความกว้างของทางเท้า ชนิดของผิวทางเท้า และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๓.๑.๓ มีข้อมูลทางกายภาพของโครงสร้างผิวแอสฟัลต์ และผิวคอนกรีต ได้แก่ ความหนา ประเภท และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (เท่าที่กรุงเทพมหานครมีข้อมูลเดิมอยู่)

๓.๑.๔ มีข้อมูลประวัติสายทาง ได้แก่ ปีที่ก่อสร้าง ประวัติการบำรุงรักษา (เท่าที่กรุงเทพมหานครมีอยู่)

๓.๑.๕ มีข้อมูลแผนที่ถนนในระบบ GIS (Geographic Information Systems) และสามารถระบุพิกัด GPS (Global Positioning System) ในแผนที่

๓.๒ จัดทำระบบฐานข้อมูลสาธารณูปโภคในถนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๓.๒.๑ ศึกษารูปแบบและวิธีการจัดการฐานข้อมูลสาธารณูปโภคในถนนของหน่วยงานต่าง ๆ ประกอบด้วย สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร การไฟฟ้านครหลวง การประปานครหลวง บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) บริษัท ทรูคอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) เพื่อนำผลการศึกษาที่ได้มาวางแนวทางการจัดทำระบบฐานข้อมูลสาธารณูปโภคของทุกหน่วยงาน

๓.๒.๒ ทำการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล โดยจะต้องมีรายละเอียดข้อมูลทั่วไปและข้อมูลทางกายภาพ ดังนี้ ชื่อถนน ระยะทาง ขนาดของท่อและบ่อพัก ชนิดของท่อ ตำแหน่งของท่อและบ่อพัก ระดับความลึกของท่อและบ่อพัก และทรัพย์สินดังกล่าวเป็นของหน่วยงานใด

๓.๒.๓ มีข้อมูลรายละเอียด รูปแบบก่อสร้างจริง (As built Drawing) ของสาธารณูปโภคจากหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความลึก ของบ่อพัก แนวและระดับความลึกของท่อต่าง ๆ ชนิดและขนาดของท่อต่าง ๆ (เท่าที่หน่วยงานต่าง ๆ มีข้อมูลเดิมอยู่)

๓.๒.๔ มีข้อมูลประวัติสาธารณูปโภคในสายทาง ได้แก่ ปีที่ก่อสร้าง ประวัติการบำรุงรักษา (เท่าที่หน่วยงานต่าง ๆ มีข้อมูลเดิมอยู่)

๓.๒.๕ มีข้อมูลแผนที่แนวสาธารณูปโภคในระบบ GIS (Geographic Information Systems) และสามารถระบุพิกัด GPS (Global Positioning System) ในแผนที่

๓.๓ พัฒนาระบบฐานข้อมูลสาธารณูปโภคในถนน

๓.๓.๑ สามารถบันทึกข้อมูลบัญชีถนน และสามารถเพิ่มเติม/แก้ไขข้อมูลในภายหลังได้

๓.๓.๒ สามารถบันทึกข้อมูลบัญชีทรัพย์สินของหน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ และสามารถเพิ่มเติม/แก้ไขข้อมูลในภายหลังได้

๓.๓.๓ สามารถบันทึกข้อมูลความเสียหายของถนน (Road Damage Data) และสามารถเพิ่มเติม/แก้ไข ข้อมูลในภายหลังได้

การสำรวจสภาพผิวทางและการตรวจสอบความเสียหายของถนนจะแบ่งออกเป็น ๒ วิธี คือ การสำรวจด้วยสายตา (Visual Inspection) และการสำรวจด้วยรถติดอุปกรณ์ Laser Profiler ทั้งนี้เพื่อให้การตรวจสอบถนนในชุมชนเมืองใหญ่มีความยืดหยุ่น โดยปกติแล้วการสำรวจด้วยสายตาจะกระทำได้ง่ายกว่าการสำรวจด้วยรถยนต์ เนื่องจากใช้เทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อน อาศัยผู้ชำนาญการในการตรวจสอบและแบบฟอร์มการเก็บข้อมูลเป็นหลัก แต่การเก็บข้อมูลกระทำได้ช้า มีค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรสูง การปิดกั้นจราจรในกรุงเทพเพื่อทำการตรวจวัดอย่างละเอียดทำได้ลำบากในทางปฏิบัติ แต่สามารถประมาณการได้จากบริเวณทางเท้าที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งความเสียหาย ในทางตรงกันข้าม การสำรวจด้วยรถยนต์สามารถ

ดำเนินการได้อย่างรวดเร็ว มีความแม่นยำสูง ความเสียหายไม่ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้สำรวจแต่ละคน แต่วิธีนี้ต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญด้านเทคนิคสูง และมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอุปกรณ์มาก นอกจากนี้การสำรวจด้วยรถในมหานครใหญ่อาจมีปัญหาและอุปสรรคนานาประการ ทำให้การสำรวจไม่ค่อยราบรื่นเหมือนถนนทางหลวง เช่น การจราจรติดขัดทำให้รถไม่สามารถวิ่งได้ที่ความเร็วที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูล การจราจรติดขัดทำให้รถคันอื่นอาจบังภาพถ่ายสภาพผิวทางที่จะใช้วิเคราะห์ความเสียหาย อาจมีรถจอดล้ำช่องจราจรที่หนึ่งหรือสอง ส่วนช่องจราจรที่สามบังคับให้เลี้ยวขวา ถนนบางสายทางแคบและมีรถข้างทางกีดขวางอุปกรณ์ที่ใช้การสำรวจ ทำให้การสำรวจที่ช่องจราจรเดียวต่อเนื่องกันบางครั้งกระทำได้ลำบาก อาจกล่าวได้ว่าการสำรวจด้วยรถติดอุปกรณ์อาจเหมาะสมกับถนนขนาดใหญ่ที่มีสภาพการจราจรคล่องตัว ดังนั้น จะพัฒนาโมดูลการตรวจสอบความเสียหาย (Inspection Module) สำหรับ ๒ วิธีการสำรวจข้อมูล

ก. การตรวจสอบความเสียหายด้วยสายตา เป็นการตรวจสอบสภาพผิวทางและความเสียหายของถนนด้วยผู้ประเมิน เพื่อนำมาคัดแยกความเสียหายประเภทต่าง ๆ เช่น หลุมบ่อรอยแตก ระดับความขรุขระ และอื่น ๆ

ข. การสำรวจความเสียหายด้วยรถติดอุปกรณ์ Laser Profile เป็นการตรวจสอบสภาพผิวทางด้วยแบบ Laser และกล้องถ่ายรูปสภาพผิวทาง เพื่อนำมาใช้คัดแยกความเสียหายประเภทต่าง ๆ เช่น ความขรุขระผิวทางสากล (IRI), ร่องล้อ (Rutting), รอยแตก (Cracking), หลุมบ่อ (Pothole) และอื่น ๆ

๓.๓.๔ มีแบบการสืบค้นข้อมูลที่ยืดหยุ่น สามารถกำหนดเงื่อนไขในการค้นหาได้หลายเงื่อนไข และมีระบบการกรอกข้อมูลเพื่อแสดงผลลัพธ์ที่ต้องการได้

๓.๔ ฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนนต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๓.๔.๑ มีประสิทธิภาพ ทันสมัย ซึ่งสามารถแก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง Source code ได้

ในยุคข้อมูลข่าวสาร อินเทอร์เน็ตได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน หลายองค์กรมีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web-Based Application) เพื่อใช้งานบนอินเทอร์เน็ต เช่น ระบบการซื้อขายแบบออนไลน์ (E-Commerce) เป็นต้น

โปรแกรมภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Web-Based Application ควรเขียนได้ง่าย มีความยืดหยุ่น มีผู้ใช้แพร่หลาย และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

๓.๔.๒ ระบบที่พัฒนาขึ้นต้องสามารถทำงานได้บนระบบเครือข่ายสากล (Internet)

การทำงานของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Worldwide Web, WWW) มีการเชื่อมต่อของเครื่องผู้ให้บริการ และเครื่องผู้ใช้บริการ ที่อยู่ภายในหน่วยงานต่าง ๆ จึงพัฒนา Web Server เพื่อรวบรวมข้อมูลและให้บริการข้อมูลแก่ผู้ใช้งานภายในหน่วยงานต่าง ๆ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

การพัฒนาโปรแกรมเว็บจะใช้ประเภท Dynamic Programming คือจะมีลักษณะยืดหยุ่น ข้อมูลบนเว็บสามารถปรับเปลี่ยนได้โดยผู้ใช้งาน ซึ่งการเขียนโปรแกรมจะต้องมีการออกแบบโครงสร้างให้รองรับการเพิ่มข้อมูลใหม่ แก้ไขข้อมูลเดิม ลบข้อมูลทิ้ง ตลอดจนการสำรองข้อมูลอื่น ๆ

๓.๔.๓ พัฒนาการนำเสนอข้อมูลแผนที่ในระบบ GIS และเข้ากันได้กับ Google Base Map หรือ Base Map อื่น สามารถค้นหาและแสดงข้อมูลได้อย่างครบถ้วนและรวดเร็วในระดับที่ยอมรับได้

๓.๔.๔ พัฒนาระบบฐานข้อมูลให้สามารถบริการข้อมูลแก่หน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องได้โดยใช้เทคโนโลยี Web Services คือระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบมา เพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

๓.๔.๕ ระบบสามารถจัดเก็บประวัติการเข้าใช้งานข้อมูลในระบบ (Log) โดยจัดเก็บชื่อผู้ใช้งานระบบ เวลาในการใช้งานระบบ และ IP Address ของเครื่องที่เข้าใช้งาน พัฒนาระบบการเข้าใช้งาน Login ที่มีลักษณะผู้ใช้งาน สามารถใช้โปรแกรมได้ตามสิทธิที่กรุงเทพมหานครอนุญาตให้เท่านั้น โดยการกำหนดสิทธิสามารถกระทำได้ทั้ง User บนเครือข่าย Internet และ User บนเครือเครือข่าย Intranet

๓.๔.๖ มีระบบป้องกันข้อมูลเพื่อการกำหนดสิทธิการเข้าใช้งานโปรแกรมแยกตามกลุ่มผู้ใช้งานได้

ผู้ใช้งาน (User) ต้อง Log in โดยใส่ชื่อผู้ใช้งาน (Username) และ รหัสผ่าน (Password) เพื่อเข้าไปใช้งานในระบบหรือจัดการกับข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น เรียกดูข้อมูล เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล หรือ ลบข้อมูล

- สามารถกำหนดให้มีผู้ดูแลระบบ (Administrator) สำหรับแต่ละหน่วยงานได้
- ผู้ดูแลระบบของแต่ละหน่วยงาน สามารถสร้างผู้ใช้งานและจัดสรรสิทธิ์การใช้งานระบบให้กับผู้ใช้งาน
- สามารถกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ในระบบ เช่น ไม่ให้ผู้ใช้งาน เพิ่ม ลบ หรือ แก้ไข Username เองได้ แต่สามารถแก้ไข Password ได้ และสามารถแก้ไขรายละเอียด Profile ของแต่ละผู้ใช้งาน เช่น ชื่อ-นามสกุล หน่วยงานสังกัดได้
- สามารถกำหนดสิทธิของแต่ละผู้ใช้งาน สามารถเรียกดู หรือ ดำเนินการกับเรื่อง หรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับตัวเองได้เท่านั้น

๓.๔.๗ ภาษาที่แสดงบนจอแสดงผล การเลือกรายการ การนำเสนอข้อมูล รายงาน ฯลฯ ให้ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาหลัก หากเป็นศัพท์เฉพาะทางเทคนิคที่เป็นภาษาอังกฤษจะต้องมีคำอธิบายถึงคำศัพท์เหล่านั้นด้วย

๓.๕ พัฒนาบุคลากรของกรุงเทพมหานครให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนน โดยจะต้องจัดให้มี

๓.๕.๑ การจัดทำคู่มือสำหรับผู้ดูแลฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนน

๓.๕.๒ การจัดทำคู่มือการใช้งานฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนน

๓.๕.๓ การฝึกอบรม ประกอบด้วย ดังนี้

(๑) การฝึกอบรมผู้ดูแลระบบ (Administrator) ของกรุงเทพมหานครให้มีความรู้ความเข้าใจในฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนนจำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง

(๒) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานครให้มีความรู้ความสามารถในการตรวจสอบความเสียหายถนนและสะพาน และการใช้งานฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนน จำนวน ๒ ครั้ง ๆ ละไม่น้อยกว่า ๔๐ คน ระยะเวลาการอบรมไม่น้อยกว่า ๑๘ ชั่วโมงต่อครั้ง

ระยะเวลาดำเนินการ

ที่	รายการ	แผนงานเวลา (เดือน)												หมายเหตุ
		๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	
๑	ทำการรวบรวมข้อมูล													
๒	วิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม													
๓	จัดทำฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภค													
๔	งานพัฒนาระบบตรวจสอบบนอุปกรณ์ Smart phone หรือ Tablet													
๕	งานสำรวจข้อมูลภาคสนาม													
๖	งานพัฒนาบุคลากร													

งบประมาณที่ต้องใช้ในการดำเนินการ

- ขอจัดสรรงบประมาณจ้างที่ปรึกษา ศึกษา และจัดทำศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภค ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร วงเงิน ๑๐,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท

แนวทางการบริหารความเสี่ยง

๑. การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จะต้องประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ตั้งแต่ขั้นตอนการขอจัดสรรงบประมาณ เพื่อป้องกันความล่าช้าในการส่งข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ

๒. ในกรณีที่ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณในการดำเนินการจัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์เพื่อประมวลผลข้อมูล และจัดจ้างที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนน หน่วยงานอาจตั้งคณะทำงานเพื่อรวบรวมข้อมูลบัญชีรายชื่อถนน สะพาน สะพานคนเดินข้าม อุโมงค์ที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ข้อมูลทางกายภาพ ข้อมูลประวัติสายทาง ข้อมูลสาธารณูปโภคในถนนของหน่วยงานต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลทางกายภาพ รูปแบบการก่อสร้างจริง ประวัติการบำรุงรักษา (เท่าที่หน่วยงานต่าง ๆ มีข้อมูลเดิมอยู่) เพื่อจัดทำฐานข้อมูลชั่วคราว

๓. เพื่อให้หน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ จัดส่งรูปแบบงานก่อสร้างสาธารณูปโภคที่ก่อสร้างจริง พร้อมแผนที่ระบุพิกัด GPS และข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ภายหลังจากงานก่อสร้างแล้วเสร็จต้องกำหนดเป็นเงื่อนไขเพิ่มเติมในคู่มือก่อสร้างงานสาธารณูปโภค จัดทำโดยกองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค สำนักการโยธา ซึ่งจะนำไปบังคับใช้กับหน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่ขออนุญาตดำเนินการในพื้นที่ของกรุงเทพมหานคร

๔. การจัดทำคู่มือการใช้งานระบบ คู่มือการใช้งานผ่านทาง Smart phone หรือ Tablet คู่มือผู้ดูแลระบบเพื่อให้เจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานครสามารถนำไปศึกษาและปฏิบัติงานได้เอง ควรจะต้อง

๔.๑ เนื้อหาส่วนใหญ่ของคู่มือการใช้งาน จะต้องเป็นการบรรยายขั้นตอนเพื่อให้ผู้ใช้ติดตาม และดำเนินการตามขั้นตอนนั้นจนบรรลุวัตถุประสงค์ของการใช้งานในครั้งหนึ่ง ๆ ไม่ใช่เป็นการอธิบายทีละหน้าจอ

๔.๒ ควรมีการแบ่งส่วนของเนื้อหาในคู่มือตามผู้ใช้เป็นส่วน ๆ เช่น สำหรับผู้ดูแลระบบ ผู้บริหาร และผู้ใช้ทั่วไป

๕. การจัดอบรมให้กับบุคลากรของกรุงเทพมหานครในด้านการสำรวจ การตรวจสอบ และการใช้ระบบให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ และสามารถปฏิบัติงานได้จริง

๕.๑ ต้องมีเอกสารคู่มือการใช้งานที่เพียงพอและเหมาะสม

๕.๒ สถานที่ในการฝึกอบรมต้องเอื้อต่อการเรียนรู้

๕.๓ ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมเหมาะสมเพียงพอ

๕.๔ วิทยากรในการฝึกอบรมมีความรู้ ความสามารถ

๕.๕ สาธิตการใช้งานให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เห็นวิธีการขั้นตอนจริง เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

๕.๖ มีการประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม

การประเมินผล

การประเมินผลการจัดทำศูนย์ข้อมูลระบบสาธารณูปโภคในถนนพื้นที่กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของระบบฐานข้อมูล โดยมีประเด็นดังนี้

๑. ประเมินด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของโครงการ เพื่อประเมินศูนย์ข้อมูลที่ดำเนินการแล้วเสร็จ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจากผู้เกี่ยวข้องที่ใช้งานระบบ

๒. ประเมินด้านการใช้ประโยชน์ และความยั่งยืนในการนำไปใช้ เพื่อประเมินการใช้งานของศูนย์ข้อมูลว่าเกิดประโยชน์อย่างไรกับหน่วยงานที่นำไปใช้ หรือประชาชนที่เข้ามาใช้งาน รวมทั้งครอบคลุมถึงความยั่งยืนในการนำไปใช้ สามารถพัฒนาการนำเข้าข้อมูลเพิ่มเติมต่อไปในอนาคต โดยการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจากผู้เกี่ยวข้องที่ใช้งานระบบ

๓. ประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานศูนย์ข้อมูล เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานและนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป โดยการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้งานระบบ

๔. ประเมินผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทั้งผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ เพื่อให้สามารถใช้งานระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้แบบทดสอบกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม

ข้อเสนอแนะ

กรุงเทพมหานครเป็นมหานครที่มีการพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานอยู่ตลอดเวลา แม้ในปัจจุบันการตัดถนนสายใหม่ ๆ จะลดลง แต่การพัฒนาระบบรางให้ครอบคลุมเชื่อมโยงเป็นโครงข่าย การเดินทางจะต้องดำเนินการอีกหลายเส้นทาง รวมทั้งปัญหาเสา สายไฟฟ้า และสายสื่อสารของหน่วยงานต่าง ๆ เกะกะรกรุงรัง เป็นมลพิษทางสายตา ทำให้ภูมิทัศน์ของเมืองต้องเสียไป ดังนั้น ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ จึงมีแนวโน้มที่จะต้องก่อสร้างเพิ่มเติมควบคู่กันไป และจะถูกนำลงไปวางใต้ดินในแนวถนนและทางเท้าสายต่าง ๆ จากการก่อสร้างของหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลสาธารณูปโภคใต้ดินเหล่านี้ จึงควรจัดเก็บเป็นระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้น ถ้าจะให้สามารถใช้งานได้อย่างยั่งยืน ควรจะมีการปรับปรุงให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ โดยนำข้อมูลจากหน่วยงานต่าง ๆ มาลงเพิ่มเติมในฐานข้อมูล อาจตั้งคณะทำงานเพื่อเป็นกลุ่มผู้ทำงานปรับปรุงฐานข้อมูลร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ทำงานร่วมกันในการสำรวจ เก็บข้อมูล ปรับปรุงฐานข้อมูลในทุก ๆ ๖ เดือน ซึ่งจะทำให้ฐานข้อมูลเกิดประโยชน์ที่แท้จริงในการใช้งาน มีความทันสมัย และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

คู่มือก่อสร้างงานสาธารณูปโภค ตามมติคณะกรรมการประสานงานด้านสาธารณูปโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ระดับอำนวยการ (ปสอ.) ปี พ.ศ. ๒๕๕๐

แนวทางพัฒนางานบำรุงรักษาทางหลวง สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบกรมทางหลวง มนัส คอวนิช ปี พ.ศ. ๒๕๕๐

โครงการจ้างที่ปรึกษา และจัดทำระบบการบริหารงานบำรุงรักษาทางและสะพานของกรุงเทพมหานคร สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา

ประวัติผู้เขียนเอกสารรายงานการศึกษาส่วนบุคคล

ชื่อ	นายวรพจน์ ธรรมชาติ	
วัน เดือน ปีเกิด	๒๗ มิถุนายน ๒๕๒๐	
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ หัวหน้าศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๖	
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๖ สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร เลขที่ ๕๘๓ ถนนรัชดาภิเษก แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. ๒๕๔๑	ระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
	พ.ศ. ๒๕๔๘	ระดับปริญญาโท รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
ประวัติรับราชการ	พ.ศ. ๒๕๔๑	ตำแหน่ง วิศวกรโยธา ๓ ฝ่ายควบคุมการก่อสร้าง ๑ กองควบคุมการก่อสร้าง สำนักการโยธา
	พ.ศ. ๒๕๔๓	ตำแหน่ง วิศวกรโยธา ๔ ฝ่ายควบคุมการก่อสร้าง ๑ กองควบคุมการก่อสร้าง สำนักการโยธา
	พ.ศ. ๒๕๔๕	ตำแหน่ง วิศวกรโยธา ๕ ฝ่ายควบคุมการก่อสร้าง ๑ กองควบคุมการก่อสร้าง สำนักการโยธา
	พ.ศ. ๒๕๔๙	ตำแหน่ง วิศวกรโยธา ๖ ว กลุ่มงานควบคุมการก่อสร้าง ๑ กองควบคุมการก่อสร้าง สำนักการโยธา
	พ.ศ. ๒๕๕๒	ตำแหน่ง วิศวกรโยธา ๗ วช. กลุ่มงานควบคุมการก่อสร้าง ๑ กองควบคุมการก่อสร้าง สำนักการโยธา
	พ.ศ. ๒๕๕๔	ตำแหน่ง วิศวกรโยธา ๗ วช. ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๒ สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา
	พ.ศ. ๒๕๕๖	ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ ศูนย์ก่อสร้างและบูรณะถนน ๖ สำนักงานก่อสร้างและบูรณะ สำนักการโยธา