

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในรายละเอียดเพื่อให้ได้ข้อมูลและแนวทางการจัดการน้ำเสียที่เหมาะสมกับพื้นที่ ซึ่งน้ำเสีย ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็น น้ำเสียที่ผ่านการใช้งานจากกิจกรรมต่างๆ และมีสิ่งสกปรก หรือสิ่งปนเปื้อนที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ ทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เกิดปัญหามลพิษทางทัศนียภาพและก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม การดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์มักจะก่อให้เกิดน้ำเสียอยู่เสมอ โดยเฉพาะสถาบันการศึกษาที่มีการใช้น้ำภายในอาคาร สำนักงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม โรงอาหาร หอพัก ห้องปฏิบัติการและกิจกรรมอื่นๆ ประกอบกับจำนวนประชากรนักศึกษา และบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรน้ำและมีการระบายน้ำที่ใช้แล้วลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ มากขึ้น ซึ่งหากมีการบริหารจัดการที่ไม่ดีเพียงพอ อาจทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียในแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นสถานศึกษาที่เปิดสอนทั้งภาคปกติ และภาค กศบป . มีพื้นที่รวมทั้งหมด 468 ไร่ ประกอบด้วยคณะทั้งหมด 10 คณะ และ 1 โรงเรียน ได้แก่ คณะครุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาการจัดการ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะนิติศาสตร์ คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย และโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม มีบุคลากรทั้งหมด จำนวน 1,028 คน นักศึกษา จำนวน 23,793 คน มีอาคารเรียน รวมทั้งสิ้น 34 อาคาร และอาคารอื่นๆ 7 อาคาร รวมทั้งสิ้น 41 อาคาร (สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2558) ลักษณะการใช้น้ำภายในอาคารต่างๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ขึ้นอยู่กับการดำเนินกิจกรรม ตลอดจนจำนวนนักศึกษาที่เข้ามาทำกิจกรรมในอาคารนั้นๆ บางอาคารมีกิจกรรมการเรียนการสอน การวิจัย และกิจกรรมอื่นๆ ที่ส่งผลให้เกิดการใช้น้ำในปริมาณมาก น้ำเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะมาจากห้องปฏิบัติการ สำนักงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม ทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลงไป มีการปนเปื้อนจากสารมลพิษที่ปล่อยลงไปในน้ำ ดังเช่น น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมห้องน้ำ ห้องส้วม จะมีสิ่งสกปรกจำพวกสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ และน้ำเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ จะมีสารเคมีประเภทต่างๆ ที่มีความเป็นอันตรายปนเปื้อน สารเคมีที่ใช้แล้วจากห้องปฏิบัติการ ทางวิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการของเสียที่ดีและถูกวิธี ซึ่งห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยฯ ยังไม่มีระบบบำบัดและกำจัดของเสียที่เหมาะสม ซึ่งของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็น ของเสียอันตรายทั้งที่อยู่ในสถานะของแข็งและของเหลว สารเคมีที่ใช้จะเป็นสารกัดกร่อนกรด เบส สารไวไฟ สารพิษ สารอันตราย สารระคายเคือง และสารออกซิไดซ์ ปัจจุบันมีการจัดการโดยการเทสารเคมีบางประเภท ลงอ่างล้างใน

ห้องปฏิบัติการ โดยมีได้ผ่านการบำบัดอย่างถูกวิธี ส่งผลให้ของเสียนั้นไหลไปรวมกับท่อน้ำทิ้งรวมของมหาวิทยาลัยฯ ซึ่งจะถูกปล่อยลงแหล่งน้ำสาธารณะต่อไป ในส่วนของอาคารต่างๆ มีการแก้ไขปัญหาน้ำเสียเบื้องต้นโดยการใช้ถังเกรอะ (Septic Tank) บำบัดน้ำเสียของแต่ละอาคาร ซึ่งการทำงานของถังเกรอะจะทำหน้าที่แยกตะกอนและไขมันออกจากน้ำเสียพร้อมทั้งเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือความสกปรกต่างๆ โดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) ทำให้น้ำเสียที่ผ่านส่วนนี้ไปแล้วจะถูกลดความสกปรกลงได้เพียงร้อยละ 30-40 เท่านั้น ประกอบกับบางอาคารไม่มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียหรือบางอาคารมีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียแต่ไม่ได้รับการดูแลหรือเดินระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้น้ำเสียได้รับการบำบัด หรือได้รับการบำบัดแต่ไม่ได้มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารตามที่กฎหมายกำหนดได้ ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามเป็นสถาบันอุดมศึกษาของทางราชการที่มีพื้นที่ ใช้สอยและอาคารต่างๆ ในการใช้ประโยชน์เพื่อการเรียนการสอนรวมกันแล้ว มีพื้นที่มากกว่า 25,000 ตารางเมตร ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (เล่ม 122 ตอนที่ 1259 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ลงวันที่ 29 ธ.ค. 2548) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจัดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ โดยจัดอยู่ในกลุ่มอาคารประเภท ก ตามกฎหมายที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพน้ำ ทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานประกาศกระทรวงฯ ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ แต่เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียรวมของมหาวิทยาลัยฯ น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากอาคารต่างๆ ส่วนใหญ่จะถูกบำบัดเบื้องต้นด้วยระบบบำบัดน้ำเสียของแต่ละอาคาร ซึ่งโดยส่วนมากจะเป็นบ่อเกรอะหรือบ่อเกรอะ-กรองไร้อากาศ ขึ้นอยู่กับขนาดและลักษณะการใช้งานของอาคารแล้วจะถูกระบายไปตามท่อระบายน้ำไหลลงสู่ห้วยคะคางโดยตรง ดังนั้นการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียรวมของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามจึงมีความสำคัญและจำเป็นยิ่ง เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการควบคุมน้ำเสียที่เกิดขึ้นและคุณภาพของน้ำที่ต้องระบายทิ้งลงสู่ห้วยคะคางซึ่งเป็นแหล่งน้ำสาธารณะ

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและทำการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย โดยจะทำการสำรวจ ตรวจจับวิเคราะห์ ทั้งปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย เพื่อ คาดการณ์ปริมาณน้ำเสียที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิเคราะห์เพื่อหาทางเลือกวิธีการในการจัดการ และออกแบบ ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย ให้เหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อการแก้ไขปัญหาน้ำเสียได้อย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพสูงสุด ให้สอดคล้องกับระบบบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีมีคุณภาพอย่างยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 ศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ในการจัดการน้ำเสียของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย

2.2 จัดทำแบบรายละเอียด (Detailed Design) ระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย ตามแนวทางที่ได้จากการศึกษาความเหมาะสม

2.3 ศึกษาและประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์ การเงิน สังคม และสิ่งแวดล้อม ของโครงการจัดการน้ำเสียในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาคือความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อให้ได้ข้อมูลและแนวทางการจัดการน้ำเสียในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่เหมาะสมกับพื้นที่ มีขอบเขตของการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. พื้นที่ของโครงการ

พื้นที่ศึกษาของโครงการครอบคลุมพื้นที่ 468 ไร่ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และบริเวณใกล้เคียงที่มีผลต่อคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่เป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2. การศึกษาคือความเหมาะสมระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

2.1.1 ข้อมูลทางด้านกายภาพของโครงการ เช่น แผนที่ จำนวนประชากร การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันและอนาคต ข้อมูลอุตุวิทยานิววิทยา ข้อมูลน้ำฝน ข้อมูลเศรษฐกิจสังคม ลักษณะภูมิประเทศและลักษณะชั้นดิน เป็นต้น

2.1.2 ข้อมูลปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย (Wastewater Quantities and Characteristics) จากแหล่งกำเนิดน้ำเสียต่างๆ ในมหาวิทยาลัยฯ เช่น น้ำเสียจากโรงอาหาร น้ำเสียจากอาคารเรียน และน้ำเสียจากหอพักนักศึกษา น้ำเสียจากบ้านพักอาจารย์และบุคลากร เป็นต้น

2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบสุขาภิบาลอื่นๆ ของแหล่งกำเนิดน้ำเสียในปัจจุบัน เป็นต้น

2.2 การศึกษาปัญหาและกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา

2.2.1 ศึกษาและพยากรณ์ปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย แยกตามแหล่งกำเนิดที่สำคัญในพื้นที่มหาวิทยาลัยฯ ที่มีผลต่อการจัดการคุณภาพน้ำในพื้นที่โครงการสำหรับในอีก 20 ปีข้างหน้า

2.2.2 ศึกษาและพยากรณ์ระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวม และระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่เดิมและสำรวจความสามารถในการรับน้ำ เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาของการรวบรวมน้ำเสีย พร้อมทั้งเสนอแนะแนว

ทางแก้ไขปัญหาในระยะสั้นและระยะยาว โดยพิจารณาจากระบบระบายน้ำ ปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย ระบบท่อแยก ระบบท่อรวม ระบบท่อค้ำน้ำเสียจากระบบระบายน้ำ ระยะทางการวางท่อไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและแหล่งน้ำ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ค่าลงทุน การบำรุงรักษา ที่ตั้งพื้นที่สำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

2.2.3 ศึกษาเปรียบเทียบระบบระบายน้ำเสียแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่โครงการ รวมทั้งเสนอแนะระบบรวบรวมน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพในการรวบรวมและระบายน้ำเสียสูงสุด โดยสามารถประสานกับระบบระบายน้ำเสียที่มีอยู่เดิมอย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.4 ศึกษาแนวทางการวางท่อส่งน้ำเสีย และ/หรือ การก่อสร้างสถานีสูบน้ำส่งน้ำเสียที่รวบรวมได้ไปยังระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้จัดเตรียมไว้

2.2.5 ศึกษาที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ต่างๆ โดยพิจารณาความเหมาะสมต่างๆ ได้แก่ ระยะทางการวางท่อไปสู่ระบบบำบัด ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและคุณภาพแหล่งรับน้ำ โอกาสในการก่อสร้างความรำคาญแก่ชุมชนข้างเคียง เป็นต้น

2.2.6 ศึกษาเปรียบเทียบระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยฯ โดยพิจารณาจากปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสียในช่วงเวลาต่างๆ ตลอดจนค่าลงทุนและบำรุงรักษา ความยากง่ายในการดำเนินการ ผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ

2.2.7 ศึกษาความเหมาะสมเพื่อกำหนดแหล่งรองรับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยพิจารณาถึงความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำเสียของแหล่งน้ำ และผลกระทบด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณใกล้เคียง ตลอดจนพิจารณาทางเลือกในการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะการรดน้ำต้นไม้และหญ้าในมหาวิทยาลัยฯ

2.3 การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

ศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกของระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียต่างๆ สำหรับใช้ประกอบการกำหนดทางเลือกที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุด พิจารณาค่าลงทุนรวม ค่าติดตั้งอุปกรณ์ทดแทนตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์เดิม ค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษา ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิผลสูงสุด

2.4 การศึกษาระบบการบริหารงาน

ศึกษาวิเคราะห์และกำหนดรูปแบบของการบริหารงานที่เหมาะสมกับการดำเนินงานระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนจัดทำข้อมูลเสนอแนะเกี่ยวกับองค์การบริหารงานดังกล่าว เช่น จำนวนและคุณสมบัติของบุคลากรที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการและการบำรุงรักษาระบบ

2.5 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ศึกษาและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างและการดำเนินงานระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งเสนอแนะมาตรการการแก้ไขปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน กลิ่นรบกวนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในแหล่งรองรับน้ำทิ้ง ตลอดจนการสอบถามความคิดเห็นของบุคลากรและนักศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการฯ

2.6 การออกแบบเบื้องต้นและประมาณราคา

กำหนดแนวทางและข้อกำหนดในการออกแบบสำหรับองค์ประกอบดังกล่าว และประมาณราคาเพื่อการเปรียบเทียบทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินต่อไป

2.7 การศึกษาความเหมาะสม

นำข้อมูลและผลการศึกษาทั้งหมดข้างต้นมาทำการวิเคราะห์และจัดทางเลือกต่างๆ สำหรับระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมเสนอแนะทางเลือกที่มีความเหมาะสมที่สุด

3. การออกแบบรายละเอียด

การออกแบบรายละเอียดองค์ประกอบต่างๆ ตามแนวทางที่ได้รับเลือกไว้ในการศึกษาความเหมาะสม โดยองค์ประกอบที่จะต้องทำการออกแบบ ดังเช่น ระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย สถานีสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ บ่อดักน้ำเสีย และบ่อดักขยะ โดยออกแบบรายละเอียดข้อมูลทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งแบบแปลนทางสถาปัตยกรรม หรือ ออกแบบเบื้องต้นของระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสียของทางเลือกต่างๆ พร้อมทั้งประเมินราคาเบื้องต้นระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละทางเลือก และเสนอรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมแก่มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามต่อไป

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับปัญหาน้ำเสียของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และข้อมูลที่เป็นในการดำเนินการจัดการปัญหาน้ำเสีย

4.2 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับรูปแบบการระบายน้ำ การรวบรวมและบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมทั้งในด้านแบบและที่ตั้งของระบบบำบัด

4.3 แบบรายละเอียดของระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมสำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม