

ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล  
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ

ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ  
(ด้านอำนวยการใช้และบำรุงรักษา)

เรื่อง ที่เสนอให้ประเมิน

๑. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

เรื่อง การวางแผน การควบคุม การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า

๒. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรื่อง การนำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) มาใช้ควบคู่  
กับการจัดทำหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization)

เสนอโดย

นายรองรัฐ ยุทธสุริยพันธุ์

ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ

(ตำแหน่งเลขที่ กคจ. ๓๙)

กลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา ๑

กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ

## ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑. ชื่อผลงาน การวางแผน การควบคุม การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า

๒. ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการ ๑๓ สิงหาคม ๒๕๕๑ - ๑๒ พฤษภาคม ๒๕๖๐

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น ซึ่งมีฝนตกชุกและมีปริมาณฝนสูง มีแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแม่น้ำสายหลักที่สำคัญของประเทศ กลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นที่ราบลุ่มมีพื้นที่รับน้ำประมาณ ๑๖๐,๐๐๐ ตารางกิโลเมตรหรือประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ประเทศ รับน้ำบางส่วนจากตอนเหนือของพื้นที่ซึ่งมีระดับสูงกว่า และไหลผ่านกรุงเทพมหานคร เพื่อลงสู่ทะเลที่ปากอ่าวไทย โดยกรุงเทพมหานครในอดีตมีห้วย หนอง คลอง บึง และที่ว่างเป็นจำนวนมาก ประชาชนใช้น้ำเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันและเพื่อประกอบอาชีพ ไม่มีปัญหาน้ำท่วมมากนัก ทั้งความเดือดร้อนเสียหายทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากสภาวะน้ำท่วมยังไม่รุนแรง ต่อมาความเจริญของกรุงเทพมหานครได้เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่การวางผังเมืองการใช้ที่ดินและการสาธารณสุขไปครอบคลุมทั้งมาตรการในการระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วมที่วางไว้จะรับได้ ผนวกกับปัญหาแผ่นดินทรุดอีกประการหนึ่ง จึงก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมทวีความรุนแรงขึ้น

ทั้งนี้สำนักการระบายน้ำได้มีมาตรการสำหรับการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมหลักหลายมาตรการซึ่งหนึ่งในนั้น คือ การสูบน้ำที่เป็นการบริหารจัดการน้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำติดตั้งใช้งานตามสถานีสูบน้ำและจุดติดตั้งเครื่องสูบน้ำตามจุดอ่อนน้ำท่วม จุดเสี่ยงน้ำท่วมซึ่ง รวมถึงการสูบน้ำระบายน้ำตามแผนการบริหารจัดการน้ำในภาพรวมทั้งพื้นที่กรุงเทพมหานคร ทำให้การวางแผน การควบคุม การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะสนับสนุนให้การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนของประชาชนต่อไป

### ๓.๑ ความรู้เกี่ยวกับเครื่องสูบน้ำ

เครื่องสูบน้ำ(Pump) คือ อุปกรณ์ที่ช่วยส่งผ่านพลังงานจากแหล่งต้นกำเนิดไปยังของเหลว เพื่อให้ของเหลวเคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งที่อยู่สูงกว่าหรือในระยะทางที่ไกลออกไป โดยประเภทของเครื่องสูบน้ำ (Classification of Pumps) ซึ่งใช้หลักการทางวิชาการทางฟิสิกส์เครื่องสูบน้ำแบ่งออกเป็น ๒ ประเภท คือ ประเภทพลวัต(Dynamic Pump) และประเภทแทนที่บวก (Positive Displacement Pump) และจาก [www.pumps.org/](http://www.pumps.org/) โดยทาง ANSI/HI(American National Standards Institute/Hydraulic Institute) ได้กำหนดมาตรฐานของเครื่องสูบน้ำต่างๆ ที่ใช้ในการอ้างอิงทั่วโลก โดยใช้รูปร่างลักษณะของการใช้งานนำมาประกอบกัน แบ่งเป็น ๖ ประเภทลักษณะ ได้แก่ Kinetic Pump Types, Vertical Pump Types, Rotary Pump Types, Sealless Centrifugal Pump Type, Reciprocating Power Pump Type และ Direct Acting (Steam) Pump Type แต่เนื่องจากเป็นการกำหนดในระดับสากล จึงมีความซับซ้อนและมีรายละเอียดมาก ดังนั้น ขอสรุปโดยใช้หลักการทางฟิสิกส์ ลักษณะโครงสร้างและเพื่อความกระชับในการใช้งาน จึงจัดแบ่งประเภทของเครื่องสูบน้ำเป็น ๓ ประเภทลักษณะ คือ ประเภทจลน์ (Kinetic pump) , ประเภทโรตารี (Rotary Pump) และ ประเภทสูบชัก (Reciprocating Pump) (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

๓.๑.๑ เครื่องสูบน้ำประเภทจลน์ (Kinetic pump) ทำงานโดยการโดยใช้น้ำพลังงานที่ได้จากการหมุนให้ไปเพิ่มพลังงานให้กับของเหลว โดยการหมุนของครีบบของใบพัดเมื่อของเหลวเกิดการเคลื่อนผ่านช่องระหว่างครีบบของใบพัดจะเกิดการยกตัวของโมเมนตัมของของเหลวให้สูงขึ้นกลายเป็นความเร็ว หรือเกิดเป็นพลังงานจลน์ขึ้น หรือเรียกว่า หัวความเร็ว(Velocity head) เมื่อของเหลวไหลออกจากใบพัดของเครื่องสูบน้ำ พลังงานนี้จะถูกแปลงไปเป็น หัวความดัน(Pressure head) ซึ่งโดยลักษณะการทำงานของเครื่องสูบน้ำประเภทจลน์ จะแบ่งออกได้เป็น ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มแรงเหวี่ยง(Centrifugal), กลุ่มรีเจนเนอเรทีฟเทอร์ไบน์ (Regenerative turbine) และกลุ่มใช้ผลกระทบพิเศษ (Special Effect)

๓.๑.๒ เครื่องสูบน้ำประเภทโรตารี (Rotary pump) จะประกอบด้วย ครีบบใบ, โรเตอร์ และเสื้อด้านใน โดยโรเตอร์จะเป็นตัวหมุนและพาครีบบใบหมุนตามไปด้วย ดังนั้นจะทำให้เกิดโพรง (Cavity) หรือช่องว่างระหว่าง ๓ สิ่งที่กล่าวแล้วข้างต้น เกิดความดันเป็นลบ(Negative Pressure) หรือเกิดความดันต่ำกว่าบรรยากาศ ทำให้ของเหลวไหลเข้ามาแทนที่ในช่องว่างนั้น ทำให้ความดันกลายเป็นบวก (Positive Pressure) จากนั้นของเหลวก็จะถูกปิดผนึกและถูกทำการเคลื่อนย้าย(ที่ปริมาตรคงที่) จนกระทั่งปริมาตรของของเหลวดังกล่าวถูกผลักออกจากไปครีบบใบ ผ่านทางออกของเครื่องสูบน้ำสู่แหล่งที่มีความดันสูงกว่าต่อไป โดยเครื่องสูบน้ำแบบโรตารีถูกแบ่งตามรูปร่างลักษณะได้เป็น ๗ ลักษณะ คือ แบบใบกวาด (Vane), แบบลูกสูบ(Piston), แบบวัสดุยืดหยุ่น (Flexible Member), แบบลอนกลีบ(Lobes), แบบเกียร์ (Gears), แบบลูกสูบหมุนตามเส้นรอบวง(Circumferential Pistons) และแบบสกรู(Screw)

๓.๑.๓ เครื่องสูบน้ำประเภทสูบชัก (Reciprocating Pump) เป็นกลุ่มหนึ่งของเครื่องสูบน้ำประเภทแทนที่บวก (Positive Displacement Pump) เช่นเดียวกับปั๊มแบบโรตารี และเป็นประเภทของเครื่องสูบน้ำที่นิยมนำมาใช้งานมาก โดยใช้การเคลื่อนที่ของลูกสูบจะทำให้ภายในห้องสูบน้ำมีแรงดันต่ำกว่าบรรยากาศภายนอกและเกิดแรงดูด ทำให้ความดันบรรยากาศภายนอกผลักดันน้ำขึ้นผ่านซีควาล์วเข้ามาในห้องสูบน้ำ และเกิดการผลักดันออกไปจากปั๊มที่ความดันสูงกว่า สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ลักษณะ คือ แบบลูกสูบ (Piston pump), แบบท่อนสูบ(Plunger pump), แบบไดอะแฟรม(Diaphragm pump)

### ๓.๒ ประเภทของเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าสำหรับงานบริหารจัดการน้ำของกรุงเทพมหานคร

เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า เป็นเครื่องสูบน้ำที่มีต้นกำลังเป็นกระแสไฟฟ้าเปลี่ยนพลังงานผ่านมอเตอร์ไฟฟ้า ที่ประกอบเชื่อมต่อกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ โดยเครื่องสูบน้ำส่วนใหญ่ที่นำมาใช้งานเป็นเครื่องสูบน้ำชนิดจุ่มที่หล่อวัสดุและประกอบเป็นชิ้นเดียวกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และด้วยเครื่องสูบน้ำชนิดจุ่มที่ประกอบชุดขับและเครื่องสูบน้ำเป็นชุดเดียวกันจะมีขนาดพื้นที่ใช้งานน้อยกว่าแบบระบบขับแยกส่วน ทำให้การติดตั้งได้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน ประกอบกับการก่อสร้างสถานีสูบน้ำหรือโรงสูบน้ำสำหรับการติดตั้งใช้งานจะมีการใช้พื้นที่น้อยกว่าการสร้างสถานีเพื่อติดตั้งเครื่องสูบน้ำประเภทที่มีชุดขับแยกกับตัวเครื่องสูบน้ำ ดังนั้นจึงนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในงานด้านการกำจัดน้ำเสีย งานระบายน้ำ และงานด้านการชลประทาน เป็นต้น โดยเครื่องสูบน้ำที่สำนักการระบายน้ำเลือกใช้เป็นเครื่องสูบน้ำประเภทจลน์(Kinetic pump) กลุ่มแรงเหวี่ยง (Centrifugal) ประกอบด้วยชนิดไหลตามแนวแกน(Axial flow), ชนิดไหลแบบรวม(Mixed flow) และ ชนิดไหลตามแนวรัศมี(Radial flow) โดยมีลักษณะรายละเอียดดังนี้

๓.๒.๑ เครื่องสูบน้ำน้ำเสียแบบหอยโข่ง ใบพัดแบบ Radial Flow หรือนิยมเรียกว่า Volute Pump

โครงสร้างเครื่องสูบน้ำ มีลักษณะตัวเรือนปั๊มซึ่งมีลักษณะเป็นหอยโข่งจะติดตั้งโดยตรงเข้ากับตัวเรือนของมอเตอร์ ใบพัดจะติดตั้งที่ปลายของเพลามอเตอร์ มีระบบป้องกันการชำรุดเสียหาย (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

ขอบเขตการทำงานของเครื่องสูบน้ำชนิดนี้เน้นระยะสูบส่งที่สูงทำให้สามารถสูบรวมระบายน้ำได้ในระยะไกล โดยมีระยะสูบส่งที่สูง ซึ่งจะแลกด้วยอัตราการสูบส่งที่ลดลง ลักษณะการไหลภายในจะถูกออกแบบให้มีของแข็งไหลผ่านได้โดยไม่อุดตันเมื่อใช้สูบน้ำโสโครก กรณีถ้าตัวเรือนมอเตอร์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เครื่องสูบน้ำชนิดนี้ก็จะสามารถติดตั้งบ่อสูบแบบแห้งได้ เน้นใช้งานสูบน้ำโสโครก งานด้านกำจัดน้ำเสีย งานด้านการระบายน้ำ

๓.๒.๒ เครื่องสูบน้ำจุ่มแบบมีครีบบนน้ำ ใบพัดแบบ Mixed Flow และ Axial Flow หรือนิยมเรียกว่า Propeller Pump

โครงสร้างเครื่องสูบน้ำ ประกอบด้วยใบพัดแบบ Mixed Flow หรือ Axial Flow ซึ่งติดตั้งไว้ในเรือนเครื่องสูบน้ำเป็นลักษณะครีบน้ำภายในตัวเรือน จะติดตั้งไว้กับมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งจุ่มน้ำได้ ตัวเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ทั้งชุดจะติดตั้งไว้ในท่อส่งน้ำ(คอลัมน์) โดยท่อดังกล่าวจะมีท่อด้านจ่ายน้ำอยู่ด้วย (รายละเอียดในภาคผนวก ก)

ขอบเขตการทำงานของเครื่องสูบน้ำชนิดนี้ จะเน้นอัตราการสูบน้ำที่สูง ทำให้สามารถระบายน้ำได้ในปริมาณมากแต่จะมีระยะสูบส่งที่ต่ำ เนื่องจากมีส่วนประกอบที่ไม่ยุ่งยากและส่วนใหญ่จะมีมอเตอร์ไฟฟ้าประกอบในตัวเรือนเดียวกัน เน้นใช้งานด้านการป้องกันน้ำท่วม การระบายน้ำฝน และการชลประทาน

### ๓.๓ ประเภทลักษณะงานซ่อมและบำรุงรักษา

๓.๓.๑ Breakdown Maintenance (BM) คือ การรอให้ชำรุดเสียหายแล้วจึงซ่อม กรณีที่หน่วยงานขาดแคลนบุคลากรและเครื่องมือในการดำเนินการที่เหมาะสม หรือการเกิดความเสียหายเฉียบพลันเนื่องจากเครื่องจักรกลที่มีอายุการใช้งานสูง จำเป็นจะต้องเตรียมขั้นตอนการปฏิบัติงานในลักษณะนี้ไว้ในแผนการซ่อมและบำรุงรักษาเพื่อการปฏิบัติงาน เพื่อจากมีโอกาสเกิดขึ้นได้สูง จะได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาการชำรุดได้อย่างทันที่

๓.๓.๒ Preventive Maintenances (PM) คือ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เริ่มทำในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ.๑๙๒๐ และเริ่มในประเทศญี่ปุ่นปี ค.ศ.๑๙๕๐ เป็นการบำรุงรักษาที่ทำกันประจำ และการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเมื่อครบอายุที่ได้กำหนดไว้ เพื่อป้องกันและลดโอกาสการเสื่อมสภาพของเครื่องจักรหลีกเลี่ยงการเกิดการขัดข้องอย่างเฉียบพลัน

๓.๓.๓ Corrective Maintenance (CM) คือ การบำรุงรักษาเชิงแก้ไขปรับปรุง ประเทศสหรัฐอเมริกาเริ่มปี ค.ศ. ๑๙๕๐ และประเทศญี่ปุ่นเริ่มปี ค.ศ.๑๙๕๕ เป็นการบำรุงรักษาเชิงปรับปรุงเครื่องจักรกลล่วงหน้าเพื่อลดโอกาสในการชำรุดเสียหาย

๓.๓.๔ Productive Maintenances (PM) คือ การบำรุงรักษาที่วิเศษ เป็นการรวม PM, BM และ CM โดยในประเทศสหรัฐอเมริกาเริ่มปี ค.ศ. ๑๙๕๔ และในประเทศญี่ปุ่นเริ่ม ค.ศ. ๑๙๖๐ เป็นการบำรุงรักษาประจำวัน การตรวจเช็คตามคาบเวลา และการซ่อมหรือเปลี่ยนทดแทนก่อนการเสียหาย (การหาเวลาในการเปลี่ยนทดแทนในขั้นที่ได้รับการพัฒนาจนสามารถพยากรณ์เวลาเสียหายของเครื่องจักรได้อย่างแม่นยำจะเรียกว่า Predictive Maintenance)

๓.๓.๕ Maintenance Prevention (MP) คือ การป้องกันการบำรุงรักษา เริ่มในประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ.๑๙๖๐ เป็นการเลือกซื้อหรือออกแบบและติดตั้งเครื่องจักรที่มีความแข็งแรงทนทานเพื่อให้เกิดการซ่อมบำรุงให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และถ้าจะต้องมีการซ่อมบำรุงจะต้องทำได้โดยง่ายและสูญเสียทรัพยากรน้อยที่สุดหรือสะดวกที่สุด

๓.๓.๖ Reliability คือ ความน่าเชื่อถือได้ของเครื่องจักรกล เริ่มในประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. ๑๙๖๒ เป็นความน่าจะเป็นที่เครื่องจักรกลจะมีสภาพดีและทำงานได้ดีในช่วงเวลาที่กำหนด เพื่อการเตรียมพร้อมการซ่อมและบำรุงรักษาล่วงหน้า

๓.๓.๗ Predictive Maintenance หรือ Condition Base หรือ On-Condition คือ การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เริ่มในประเทศอเมริกาปี ค.ศ.๑๙๖๘ และประเทศญี่ปุ่นเริ่ม ค.ศ.๑๙๘๐

๓.๓.๘ Total Productive Maintenance (TPM) คือ การบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม เริ่มใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกาปี ค.ศ.๑๙๗๐ คือ ระบบการบำรุงรักษาที่จะทำให้เครื่องจักรอุปกรณ์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (Overall Efficiency) และเป็นระบบการบำรุงรักษาที่ส่งเสริมให้เกิดความร่วมมือของทุกฝ่าย โดยมีความมุ่งมั่นว่าประสิทธิภาพโดยรวมของระบบการใช้งานเครื่องจักรจะเกิดประสิทธิผลสูงสุด

### ๓.๔ หลักการในการซ่อมบำรุงรักษา

การบำรุงรักษา หมายถึง การรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยการวางแผนบำรุงรักษาที่กำหนดขึ้นเพื่อให้เป็นกระบวนการที่จะดำเนินการให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา และทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ กล่าวคือ ทำให้เครื่องจักรมีอายุการใช้งานยาวนาน มีสมรรถนะสูงตลอดอายุการใช้งาน พร้อมที่จะใช้งานได้ตลอดเวลา มีความคงทน ความปลอดภัยในการใช้งานสูง รวมถึงค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่ำและเหตุขัดข้องของเครื่องจักรเป็นศูนย์

เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในการทำงาน แม้การออกแบบจะดีเลิศเพียงใด การชำรุดเสียหายย่อมมีได้เสมอ เมื่อเหตุการณ์การชำรุดเสียหายย่อมมีความสูญเสียอย่างน้อยที่สุดก็ด้วยเหตุผลสามประการต่อไปนี้

๓.๔.๑ การทำงานต้องหยุดชะงักเนื่องจากเกิดการเสียหายอย่างกะทันหันของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอันเป็นผลให้การนำไปใช้งานไม่เป็นไปตามแผนงาน

๓.๔.๒ ความไม่เที่ยงตรงของเครื่องจักรอุปกรณ์ทำให้เครื่องจักรทำงานผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน ส่งผลให้การปฏิบัติงานของเครื่องจักรกลด้อยประสิทธิภาพ

๓.๔.๓ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ เสื่อมโทรม ไม่ได้รับการบำรุงรักษา ทำให้สิ้นเปลืองเชื้อเพลิงและพลังงาน เกิดการชำรุดและสึกหรอเร็วขึ้น ต้องซ่อมแซมหนัก เสียเวลาซ่อมนาน และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงรักษาสูง

ดังนั้น การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าที่ดีและมีประสิทธิภาพมีความสำคัญยิ่งต่อการสนับสนุนการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมของกรุงเทพมหานคร

## ๔. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

### ๔.๑ สรุปสาระสำคัญของเรื่อง

การปฏิบัติงานภายในกลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา มีหน้าที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า เพื่อให้เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าอยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งานสำหรับการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม แต่เนื่องจากมีเครื่องสูบน้ำที่ชำรุดและเสี่ยงชำรุด ต้องการเข้ารับการซ่อมบำรุงรักษาเป็นจำนวนมาก ซึ่งในปฏิบัติงานที่ผ่านมาเจ้าหน้าที่ประสบปัญหาบุคลากรที่มีจำกัด และมีการใช้เวลาสำหรับการตรวจสอบ การประเมินอาการชำรุดและการซ่อมบำรุงรักษาที่ใช้เวลานาน พิจารณาแล้วมีสาเหตุหลัก ดังนี้

๔.๑.๑ ขาดการวางแผนการปฏิบัติงานเชิงปฏิบัติการเพื่อให้การทำงานมีขั้นตอนชัดเจน

๔.๑.๒ ขาดการควบคุมการซ่อมบำรุงโดยวิศวกรผู้ชำนาญงาน ทำให้การซ่อมบำรุงรักษาขาดการประเมินการชำรุดที่รอบคอบและรวมถึงการแก้ไขปัญหการซ่อมบำรุงโดยขาดความชำนาญ ทำให้เกิดความเสี่ยงในการชำรุดเสียหายของเครื่องสูบน้ำไฟฟ้ามากยิ่งขึ้น

๔.๑.๓ ขาดการนำแผนการปฏิบัติงานไปใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาอย่างจริงจังเพื่อให้การซ่อมบำรุงรักษาเป็นไปอย่างมีระบบและช่วยลดระยะเวลาในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษา

ดังนั้น การจัดทำแผนการปฏิบัติงานเชิงปฏิบัติการงานซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า การควบคุมการปฏิบัติงานโดยวิศวกรผู้ชำนาญงาน และการนำแผนการปฏิบัติงานที่มีขั้นตอนชัดเจนไปใช้อย่างจริงจังเพื่อการลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน จึงมีความสำคัญเพื่อพัฒนาการซ่อมบำรุงรักษาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

### ๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินงาน

องค์ประกอบสำคัญของการดำเนินงานในภาพรวมของงานซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า จะประกอบด้วยลักษณะการซ่อมบำรุงรักษา ๒ รูปแบบ คือ การซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุ(Breakdown Maintenance) และการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน(Preventive Maintenance) ซึ่งบ่อยครั้งมักเกิดเหตุ

ชำรุดในลักษณะการซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุ เนื่องด้วยงบประมาณ เครื่องมือและบุคลากรที่จำกัด ทำให้ไม่สามารถดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้อย่างเต็มรูปแบบ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

#### ๔.๒.๑ การตรวจสอบ กำกับ วางแผนงานการซ่อมบำรุงรักษา

การวางแผนงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าของงานซ่อมเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า จะเป็นการดำเนินการโดยเน้นซ่อมและบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุ โดยพร้อมปฏิบัติงานต่อเนื่องทั้งปีงบประมาณ ด้วยลักษณะงานอำนาจหน้าที่การตรวจสอบการชำรุดและแก้ไขปัญหาเบื้องต้นตามจุดติดตั้งเครื่องสูบน้ำเป็นหน้าที่ของกลุ่มงานบริการเครื่องสูบน้ำ ซึ่งการปฏิบัติงานเพื่อให้การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นรูปธรรมมากขึ้น จะจำเป็นต้องปรับเพิ่มอัตราบุคลากรด้านการซ่อมบำรุง เครื่องมือ รวมถึงงบประมาณการซ่อมบำรุงรักษา

#### ๔.๒.๒ จัดทำ พิจารณาความเหมาะสม และตรวจสอบประวัติการซ่อมบำรุงที่ผ่านมา

เมื่อมีการแจ้งซ่อมเครื่องสูบน้ำ ในขั้นตอนนี้จะสืบค้นประวัติการซ่อมและบำรุงรักษาเดิม กรณีไม่เคยมีประวัติที่มีการชำรุดเลยจะเริ่มดำเนินการในขั้นตอนต่อไป คือ การตรวจสอบ สาเหตุ อาการชำรุด ปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องสูบน้ำ แต่กรณีเคยมีประวัติการซ่อมมาแล้ว จะนำประวัติมาพิจารณาอาการชำรุด ร่วมกับการตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ

#### ๔.๒.๓ จัดเตรียมเอกสารการตรวจสอบ

เตรียมเอกสารสำหรับการตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ ประกอบด้วย เอกสารแจ้งซ่อมเบื้องต้น และใบงานสำหรับการระบุรายละเอียดการตรวจสอบ

#### ๔.๒.๔ ดำเนินการการตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ

ดำเนินการ ควบคุม กำกับ ตรวจสอบ และถอดชิ้นส่วนเครื่องสูบน้ำเพื่อตรวจการชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้น ระบุรายละเอียดและสาเหตุการชำรุดเสียหายของเครื่องสูบน้ำ

#### ๔.๒.๕ พิจารณาแก้ไข การชำรุด และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ

ดำเนินการประเมิน วิเคราะห์ การแก้ไข การชำรุด ประเมินการชำรุด และโอกาสของการเกิดการชำรุดบ่อยครั้ง และลักษณะการชำรุด เพื่อให้การซ่อมและบำรุงรักษา เป็นไปอย่างถูกต้องและมีความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

#### ๔.๒.๖ ดำเนินการการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ

กรณีพิจารณาแล้วสามารถดำเนินการซ่อมได้ด้วยบุคลากรและเครื่องมือที่หน่วยงานมีความพร้อม จะดำเนินการ เปลี่ยนอะไหล่ ปรับปรุง ในส่วนที่ชำรุดเสียหาย รวมถึงการตรวจสอบ ความเรียบร้อย ภายหลังจากซ่อมบำรุงรักษาแล้วเสร็จ

กรณีไม่สามารถดำเนินการซ่อมได้ด้วยบุคลากร เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มี จะจัดทำรายการเพื่อขอให้กลุ่มงานพัสดุทำการจ้างเหมาซ่อมและบำรุงรักษา

#### ๔.๒.๘ จัดทำเอกสารอะไหล่และรายการจ้างเหมาซ่อม

กรณีจำเป็นต้องจัดหาอะไหล่เพิ่มสำหรับรายการอะไหล่ที่ไม่มีสำรองใช้งาน หรือกรณีต้องดำเนินการจ้างเหมาซ่อม จะจัดทำเอกสารเพื่อขอของดำเนินการจัดซื้ออะไหล่หรือขอดำเนินการจ้างเหมาซ่อมไปที่กลุ่มงานพัสดุ เพื่อดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

#### ๔.๒.๙ การประมาณราคา

จะต้องตรวจสอบเพื่อดำเนินการประมาณราคาเบื้องต้นโดยการประสานกลุ่มงานพัสดุเพื่อขอราคาที่เคยจัดซื้อครั้งสุดท้าย หากรายการดังกล่าวไม่เคยจัดซื้อจัดจ้าง จะดำเนินการสืบราคาเบื้องต้นจากภาคเอกชนที่มีความรู้ความชำนาญในการซ่อมและบำรุงรักษาเพื่อขอราคาเบื้องต้น โดยราคาที่จะใช้ในการจัดซื้อจัดจ้างจะเป็นหน้าที่ของคณะกรรมการราคากลางที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นผู้พิจารณาอีกครั้งหนึ่ง

๔.๒.๑๐ การตรวจสอบหลังการซ่อมบำรุงและการจัดทำประวัติการซ่อมบำรุงเพื่อจัดเก็บข้อมูลเมื่อดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาแล้วเสร็จ จะมีการตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าก่อนส่งกลับคืนผู้ส่งซ่อม แล้วจึงจะดำเนินการบันทึก และตรวจสอบประวัติรายละเอียดการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำเพื่อจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษาต่อไป

#### ๕. ผู้ร่วมดำเนินการ

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ๕.๑ นายธราพงษ์ เพ็ชรคง<br>วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการพิเศษ<br>หัวหน้ากลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา ๑<br>กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ | สัดส่วนของผลงานร้อยละ ๕  |
| ๕.๒ นายสิงห์ สุดแสงแก้ว<br>นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน<br>กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ  | สัดส่วนของผลงานร้อยละ ๓๕ |
| ๕.๓ นายรองรัฐ ยุทธสุริยพันธ์<br>วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ<br>กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ                                | สัดส่วนของผลงานร้อยละ ๖๐ |

#### ๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

รับผิดชอบในฐานะวิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ ปฏิบัติหน้าที่การวางแผนงาน ควบคุม กำกับ จัดเตรียมเอกสาร ที่เกี่ยวข้องสำหรับการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า เป็นสัดส่วนผลงานร้อยละ ๖๐ โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- ๖.๑ วางแผนงานการซ่อมบำรุงรักษา (รายละเอียดในภาคผนวก ข)  
โดยจะกำหนดแผนงานขั้นตอนทางการดำเนินการไว้ ๒ ลักษณะ คือ การซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุ (Breakdown Maintenance) และการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเบื้องต้น(Preventive Maintenance)
- ๖.๒ พิจารณา ตรวจสอบประวัติการซ่อมบำรุงที่ผ่านมา(รายละเอียดในภาคผนวก ค)  
พิจารณาประวัติการซ่อมบำรุงรักษา ระยะเวลา และโอกาสการชำรุดเสียหายซ้ำ ประกอบการตรวจสอบเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า
- ๖.๓ จัดเตรียมเอกสารการตรวจสอบ (รายละเอียดในภาคผนวก ค)  
จัดเตรียมประวัติการซ่อมครั้งสุดท้าย เอกสารรายการแจ้งชำรุดเบื้องต้น พร้อมเอกสารบันทึกรายการชำรุด ให้พร้อมก่อนดำเนินการตรวจสอบเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า
- ๖.๔ ควบคุมและกำกับตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ (รายละเอียดในภาคผนวก ง)  
โดยเน้นการตรวจสอบสภาพการชำรุดเสียหายและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เนื่องจากเครื่องสูบน้ำที่เกี่ยวข้องกับกระแสไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก ทำให้การถอดประกอบจำเป็นต้องใช้เวลาและความชำนาญ รวมถึงประสบการณ์ในการวิเคราะห์ลักษณะอาการที่ชำรุดอย่างรอบคอบ เพื่อให้การซ่อมบำรุงมีประสิทธิภาพสูงสุด
- ๖.๕ พิจารณาแก้ไข การชำรุดเสียหาย และการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ (รายละเอียดในภาคผนวก ง)  
พิจารณาลักษณะการชำรุดเสียหาย และร่วมกันพิจารณาวิธีการแก้ไข เพื่อให้การซ่อมบำรุงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการเรียนรู้ร่วมกันภายในหน่วยงาน
- ๖.๖ ควบคุมการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำ (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

ในกรณีที่อาคารชำรุดสามารถดำเนินการซ่อมได้ด้วยบุคลากรเครื่องมือที่หน่วยงานมี จะดำเนินการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนอะไหล่ให้ถูกต้องตามลักษณะการชำรุดเสียหาย แต่หากเกินกว่าความสามารถของเครื่องมือที่มีอย่างจำกัด จะดำเนินการจัดทำรายการเพื่อจ้างเหมาซ่อมและบำรุงรักษาต่อไป

๖.๗ จัดทำเอกสารรายละเอียดการชำรุดเสียหาย เอกสารรายการอะไหล่และรายการจ้างเหมาซ่อม (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

๖.๘ ตรวจสอบการประมาณราคา (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

กรณีหน่วยงานไม่สามารถดำเนินการซ่อมบำรุงได้ด้วยตนเอง จึงพิจารณาตรวจสอบราคาค่าการจัดซื้อไม่เกิน ๒ ปี หรือ ทำการสืบราคาเพื่อส่งเรื่องไปให้กลุ่มงานพัสดุดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

๖.๙ ตรวจสอบประวัติภายหลังการซ่อมเพื่อจัดเก็บข้อมูล (รายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

โดยภายหลังจากการซ่อมและบำรุงรักษาแล้วเสร็จ จะตรวจสอบสภาพเครื่องสูบน้ำและทำการปรับปรุงประวัติการซ่อมบำรุงรักษา เพื่อเก็บเป็นฐานข้อมูลการซ่อมบำรุงต่อไปในอนาคต

## ๗. ผลสำเร็จของงาน

จากการดำเนินการวางแผน การควบคุม การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า สามารถสรุปผลสำเร็จของงานได้ดังนี้

๗.๑ มีแผนการปฏิบัติงานเชิงปฏิบัติการงานซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า สำหรับการเตรียมพร้อมในการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ให้สอดคล้องกับการชำรุดเสียหายที่ไม่แน่นอน รวมถึงการเสียหายเฉียบพลัน

๗.๒ มีการควบคุมการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าโดยวิศวกรผู้มีความชำนาญ

๗.๓ มีการนำแผนการปฏิบัติงานเชิงปฏิบัติการไปใช้ในการซ่อมบำรุงรักษาอย่างจริงจัง ทำให้สามารถลดระยะเวลาการดำเนินการตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาโดยวิธีการเปลี่ยนอะไหล่ จากเดิมใช้เวลาประมาณ ๘ ชั่วโมงต่อเครื่อง สามารถดำเนินการแล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา ๖ ชั่วโมงต่อเครื่อง

๗.๔ เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานควบคุมการเดินเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าและประชาชนผู้อาศัยในบริเวณติดตั้งเครื่องสูบน้ำ และรวมถึงผู้สัญจรผ่านบริเวณติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า

## ๘. การนำไปใช้ประโยชน์

กรุงเทพมหานครมีเครื่องสูบน้ำที่มีสภาพดีมีความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน และสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง สำหรับการบริหารจัดการน้ำในภาพรวมของกรุงเทพมหานคร เพื่อให้การป้องกันและแก้ไขปัญหาคความเดือดร้อนของประชาชนที่เกิดจากน้ำท่วมในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

## ๙. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรค ในการดำเนินการ

๙.๑ ปัญหาเครื่องสูบน้ำจำนวนมากที่มีอายุการใช้งานมานานสูงมากกว่า ๑๕ ปี มีความเสี่ยงและชำรุดเสียหายซ้ำบ่อยครั้ง ทำให้ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการระบายน้ำในภาพรวมของกรุงเทพมหานคร

๙.๒ ปัญหาขาดแคลนบุคลากรด้านการซ่อมบำรุงรักษา เนื่องจากการจำกัดกรอบอัตรากำลังกับค่าจ้าง ของหน่วยงาน

๙.๓ ปัญหางบประมาณสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาและเครื่องมือสำหรับการซ่อมบำรุงรักษาที่จำกัด ทำให้การซ่อมแบบเร่งด่วนเฉียบพลันยังมีข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน รวมถึงการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ



## ๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ แนวทางการแก้ไขปัญหาเครื่องสูบน้ำที่มีอายุการใช้งานมานานสูงมากกว่า ๑๕ ปี ที่ชำรุดเสียหายบ่อยครั้ง โดยการดำเนินการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันควบคู่กับแผนการซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุโดยมีการเตรียมการและการกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานดังนี้

๑๐.๑.๑ แผนการซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุ กรณีเหตุเกิดก่อนถึงรอบการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน มีการจัดเตรียมหน่วยซ่อมบำรุงเร่งด่วน นำทีมโดยช่างผู้ชำนาญงานหรือข้าราชการผู้ชำนาญงานด้านการซ่อมและบำรุงรักษาที่สามารถตัดสินใจและแก้ไขปัญหาเร่งด่วนได้เป็นอย่างดี ซึ่งปัจจุบันจะมีหน่วยซ่อมเร็วของกลุ่มงานซ่อมฯ จำนวน ๒ หน่วย ซึ่งจะต้องทำการซ่อมบำรุงเร่งด่วนทั่วพื้นที่ฝั่งพระนคร เพื่อเสริมการปฏิบัติงานของหน่วยบริการเบื้องต้นหน้างาน ที่ดำเนินการการแก้ไขปัญหาด้านเทคนิคเบื้องต้น ของกลุ่มงานบริการเครื่องสูบน้ำ ๑ ซึ่งมีการแบ่งพื้นที่รับผิดชอบย่อยเป็น ๓ พื้นที่ และมีลูกจ้างกลุ่มงานบริการฯ จำนวนมาก โดยหน่วยซ่อมเร็วของกลุ่มงานซ่อมฯ จำนวน ๒ หน่วย มีการเตรียมพร้อม ๒๔ ชม.ในการออกซ่อมบำรุงนอกพื้นที่กรณีเร่งด่วน พร้อมการเตรียมเครื่องมือตรวจสอบและเตรียมพร้อมประสานเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ เช่น รถยก รถเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อเข้าซ่อมบำรุงหนักเร่งด่วน

๑๐.๑.๒ แผนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เนื่องด้วยบุคลากรที่จำกัด และการซ่อมเครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่ในพื้นที่โล่งแจ้งตามสถานีสูบน้ำ ไม่มีเครื่องจักรกลที่เหมาะสมกับการซ่อมบำรุงรักษาที่พื้นที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำ รวมถึงเครื่องมือและอุปกรณ์การซ่อมหนักหน้างานที่ขาดความพร้อม(ยกเว้นการซ่อมบำรุงที่สถานีสูบน้ำบางสถานีที่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องทุ่นแรง ซึ่งเป็นส่วนน้อย) แก้ไขปัญหาโดยการจัดเตรียมเครื่องสูบน้ำสำรองที่ได้รับการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ตรวจสอบ ซ่อมบำรุง ให้มีสภาพพร้อมใช้งานเสมอ ตามแผนงานและรอบการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จึงทำให้สามารถรองรับปัญหาการซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุหรือการเสียหายเฉียบพลันได้อย่างทันท่วงที

๑๐.๑.๓ กรณีที่ไม่มีเหตุการณ์เสียหายเฉียบพลัน จะมีการจัดหน่วยเสริมเพื่อออกตรวจความสมบูรณ์และความพร้อมของเครื่องสูบน้ำ เพื่อเตรียมการบำรุงรักษา โดยการตรวจสอบค่าทางไฟฟ้า ตรวจสอบค่าผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำ และทดสอบเดินเครื่องสูบน้ำ โดยหากตรวจพบอาการที่บ่งชี้ถึงความเสี่ยงในการชำรุดเสียหาย จะเร่งดำเนินการนำเครื่องสูบน้ำสำรองมาสับเปลี่ยนเพื่อนำเครื่องที่เสี่ยงชำรุดไปทำการตรวจสอบที่โรงงานซ่อมบำรุงที่มีเครื่องมือซ่อมบำรุงและเครื่องทุ่นแรงที่เหมาะสมต่อไป

๑๐.๒ แก้ไขปัญหาขาดแคลนบุคลากร โดยการฝึกอบรมและศึกษาดูงานจากโรงงานผู้ผลิต เพิ่มทักษะด้านการซ่อมบำรุงรักษาให้บุคลากรภายในหน่วยงานมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงมากขึ้น มีการบันทึกรูปแบบการชำรุดเสียหายเพื่อเป็นประสบการณ์สำหรับประหยัดเวลาในการพิจารณาการซ่อมบำรุงในครั้งถัดไป มีการพัฒนาแผนงานการปฏิบัติงานเชิงปฏิบัติการงานซ่อมบำรุงรักษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และจัดหาเครื่องมือเครื่องทุ่นแรงที่ช่วยในการปฏิบัติงานทำให้สามารถปฏิบัติงานประเภทเดิมได้รวดเร็วและลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน เช่น การขัดสนิมเครื่องสูบน้ำเก่าขนาดใหญ่ด้วยแรงงานเจ้าหน้าที่เพื่อการบำรุงรักษาปกติใช้เวลาประมาณ ๓ ชั่วโมงต่อเครื่อง หากใช้เครื่องเคาะสนิมไฟฟ้าจะลดเวลาเหลือเพียง ๒ ชั่วโมง เป็นต้น

๑๐.๓ แก้ไขปัญหาการขาดแคลนงบประมาณ โดยการบำรุงรักษาเครื่องมือให้มีสภาพดีอยู่เสมอและเร่งทำการบำรุงรักษาเครื่องมือก่อนที่จะชำรุดเสียหายหนักหรือตั้งงบประมาณประจำปีเพื่อขอให้จัดซื้อเครื่องมือใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีและมีศักยภาพที่เหมาะสมในการซ่อมบำรุงรักษา และการพัฒนาบุคลากรด้านการซ่อมบำรุงรักษาให้มีทักษะการปฏิบัติงานที่หลากหลาย มีความแม่นยำ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาและมีจิตสำนึกในการปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถ โดยการสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เพิ่มคุณภาพการปฏิบัติงานในภาวะข้อจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....ผู้ขอรับการประเมิน  
 (นายรองรัฐ ยุทธสุริยพันธ์)  
 ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ  
 กลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา๑  
 กองเครื่องจักรกล สำนักงานระบายน้ำ  
 วันที่ .....

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริง  
 ทุกประการ

(ลงชื่อ).....ผู้ร่วมดำเนินการ  
 (นายธราพงษ์ เพ็ชรคง)  
 ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการพิเศษ  
 หัวหน้ากลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา๑  
 กองเครื่องจักรกล สำนักงานระบายน้ำ  
 วันที่ .....

(ลงชื่อ).....ผู้ร่วมดำเนินการ  
 (นายสิงห์ สุดแสงแก้ว)  
 ตำแหน่ง นายช่างเครื่องกลชำนาญงาน  
 กลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา๑  
 กองเครื่องจักรกล สำนักงานระบายน้ำ  
 วันที่ .....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ .....

(นายธราพงษ์ เพ็ชรคง)  
 ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการพิเศษ  
 หัวหน้ากลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา๑  
 กองเครื่องจักรกล สำนักงานระบายน้ำ  
 วันที่ .....

ลงชื่อ .....

(นายชาติชาย สกนธ์ผดุงเขต)  
 ตำแหน่ง ผู้อำนวยการกองเครื่องจักรกล  
 สำนักงานระบายน้ำ  
 วันที่ .....

# ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการ เพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ของ นายรองรัฐ ยุทธสุริยพันธ์

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกลชำนาญการ (ด้านอำนวยการใช้และบำรุงรักษา)  
(ตำแหน่งเลขที่ กคจ.๓๙) สังกัด กลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา๑ กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ

เรื่อง การนำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) มาใช้ควบคู่กับการจัดทำ  
หน่วยงานแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization)

## ๑. หลักการและเหตุผล

การบริหารจัดการน้ำในพื้นที่กรุงเทพมหานครประกอบด้วยการจัดแบ่งพื้นที่ในการบริหารจัดการน้ำ โดยการใช้มาตรการก่อสร้าง ได้แก่ การก่อสร้างเขื่อน การก่อสร้างแนวกันน้ำ การปรับปรุงพัฒนาคลอง การจัดหาพื้นที่รับน้ำ รวมถึงการก่อสร้างอุโมงค์ระบายน้ำขนาดใหญ่ และด้วยการวางแผนงานจัดการพัฒนา สิ่งก่อสร้างให้เป็นไปตามแผนการปฏิบัติงาน ประกอบกับการดำเนินการบริหารจัดการน้ำภาพรวมอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้ประสบความสำเร็จในการป้องกันและแก้ไขปัญหาทั่วทั้งพื้นที่ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการบริหารจัดการน้ำ คือ เครื่องสูบน้ำ ที่ติดตั้งทั่วพื้นที่ กรุงเทพมหานคร โดยทำงานควบคู่กับระบบท่อระบายน้ำ ระบบคลอง และระบบอาคารบังคับน้ำในการบริหารจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพในภาพรวม

ดังนั้น การซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำให้มีสภาพดีพร้อมใช้งาน จึงเป็นงานที่มีความสำคัญต่อการสนับสนุนการปฏิบัติงานป้องกันและแก้ไขปัญหาทั่วทั้งพื้นที่เพื่อให้มีความพร้อมสามารถปฏิบัติงานรองรับแผนการบริหารจัดการน้ำได้อย่างทันทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ ทำให้การปรับปรุง การพัฒนา การปรับเปลี่ยนรูปแบบการปฏิบัติงาน ที่จะทำให้งานซ่อมและบำรุงรักษาเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่จะเกิดมีประสิทธิภาพมากขึ้นยังเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งแนวทางการพัฒนาการจ้างองค์ความรู้ให้เป็นระบบ มีการจัดเก็บถ่ายทอด ส่งต่อองค์ความรู้ รวมถึงสามารถพยากรณ์การซ่อมบำรุงรักษาเบื้องต้นล่วงหน้าได้ เป็นสิ่งที่จำเป็นเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานในกรณีที่เกิดปริมาณและบุคลากรมีจำกัดทำให้ไม่สามารถทำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวทำให้การซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์รวมถึงการนำข้อมูลการซ่อมบำรุงรักษามาพิจารณาเชิงสถิติ จะเป็นตัวเลือกหนึ่งในการช่วยลดปัญหาการชำรุดเสียหายเฉียบพลัน และสามารถพัฒนางานด้านการซ่อมและบำรุงรักษาที่ดีต่อไปในอนาคต

## ๒. วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

๒.๑ เพื่อการรวบรวมข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ และพัฒนาข้อดีของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่สามารถลดโอกาสเกิดปัญหาให้น้อยลงไปอีกขั้นหนึ่ง

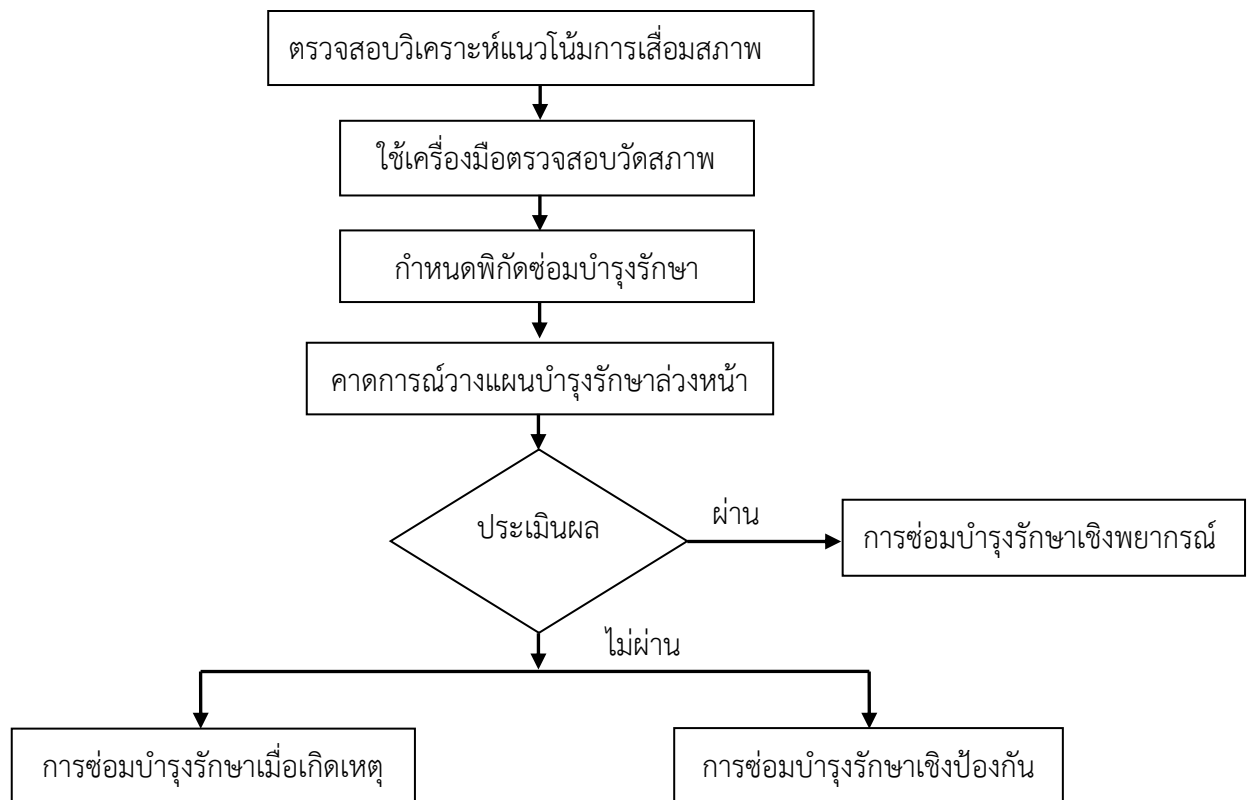
๒.๒ เพื่อการสร้างหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมหน่วยงานอย่างเป็นรูปธรรมและนำไปเข้าสู่ระบบการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ พร้อมผลักดันให้เกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เหมาะสม

## ๓. กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

๓.๑ การนำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ (Predictive Maintenance) มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานซ่อมและบำรุงรักษาที่ต่อเนื่องและพัฒนาต่อจากการซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน

การซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ เป็นวิธีการที่ปรับปรุงพัฒนาข้อดีของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันเพื่อลดโอกาสเกิดปัญหาให้น้อยลงไปอีกขั้นหนึ่ง เป็นการตรวจสอบ วิเคราะห์ระบบเครื่องสูบน้ำ เพื่อให้ทราบสภาพที่

เป็นจริง ด้วยความรู้ การค้นคว้าทางวิศวกรรม และเทคนิคทางสถิติ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถกำหนดช่วงเวลาในการซ่อมบำรุงให้เข้าใกล้จุดที่เครื่องสูบน้ำจะเสียหายได้มากที่สุด การซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์มักจะทำเฉพาะเครื่องสูบน้ำ หรือชิ้นส่วนที่ถือว่าเป็นวิกฤติที่ชำรุดเสียหายร้ายแรงที่จะส่งผลให้ระบบต้องหยุดชะงักหรือไม่สามารถปฏิบัติการต่อเนื่องได้เลย เช่น การใช้สเปคโตรมิเตอร์วิเคราะห์และวัดปริมาณโลหะในน้ำมันเพื่อการค้นหาการสึกหรอของตลับลูกปืนรวมถึงซีลทางกล ,การใช้กล้องตรวจสอบรังสีความร้อนเพื่อทำการวินิจฉัยความเสื่อมสภาพของฉนวนมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น



รูปที่ ๑ ขั้นตอนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

### ๓.๑.๑ ข้อดีของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

- สามารถสร้างหลักประกันความเชื่อมั่น เตรียมความพร้อมในการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่มีความสำคัญในระบบระบายน้ำที่เป็นทางระบายน้ำหลัก

- ช่วยเพิ่มอายุการใช้งานของอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องสูบน้ำ
- ลดการสูญเสียเวลาและความเสียหายในกรณีการหยุดเครื่องสูบน้ำกะทันหัน
- ลดความเสี่ยงในการชำรุดบกพร่องและค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงของเครื่องสูบน้ำ

### ๓.๑.๒ ข้อเสียของการซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์

- ใช้เวลามากในการศึกษาค้นคว้าหรือการทำวิจัยเพื่อตรวจสอบ วิเคราะห์ระบบ
- บุคลากรในการซ่อมบำรุงรักษาต้องมีความรู้ความสามารถหลายศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์มีราคาสูง

ทั้งนี้ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ ถึงแม้ว่าจะมีการสูญเสียเวลาในการศึกษาศาสตร์ต่างๆ การรวบรวมข้อมูลทางสถิติ รวมถึงการที่จะต้องใช้อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ราคาสูง แต่จะเป็นการสูญเสียในช่วงเริ่มต้น เพื่อให้เกิด

การพัฒนาตนเองของบุคลากรของหน่วยงาน ทำให้เกิดการศึกษากิจการปฏิบัติงานในระดับที่สูงขึ้น เมื่อเกิดความชำนาญจะทำให้สามารถถ่ายทอดได้ดี นำไปสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและมีการถ่ายทอดงานได้อย่างมีขั้นตอนและจะปฏิบัติงานได้อย่างมีหลักวิชาการในระดับที่สูงขึ้น ทำให้เพิ่มคุณภาพของงานซ่อมและบำรุงรักษาในระยะยาวต่อไป

**๓.๒ การจัดทำหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization)** เพื่อให้องค์ความรู้ของการซ่อมและบำรุงรักษามีการจัดเก็บอย่างเป็นกระบวนการและมีการถ่ายทอดและนำไปใช้ปฏิบัติงานรวมถึงการพัฒนางานได้อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ ดังนั้น การพัฒนางานซ่อมบำรุงรักษาให้ไปสู่การเป็นหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ เพื่อที่จะทำให้สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มด้านการจัดการองค์ความรู้และนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมของหน่วยงานได้นั้น ผู้บริหารของหน่วยงานจะต้องให้ความสำคัญ และร่วมบริหารจัดการให้เกิดระบบการเรียนรู้ขึ้น โดยมีรูปแบบแนวทางที่จะต้องผลักดันให้เกิดองค์ประกอบของกระบวนการ ดังนี้

๓.๒.๑ โครงสร้างที่เหมาะสม (Appropriate Structure) จะต้องมีการบังคับบัญชาให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อเอื้ออำนวยให้เกิดความอิสระในการทำงาน และเกิดความคล่องตัวในการประสานงานกับข้ามสายงานหรือระหว่างงานอื่นๆ มีมากขึ้น

๓.๒.๒ วัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้ภายในหน่วยงาน (Corporate Learning Culture) การมีวัฒนธรรมที่เด่นชัด มีการทำงานและการเรียนรู้ที่เป็นเอกลักษณ์ ชำร่าชกร ลูกจ้าง ในหน่วยงานมีความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของการเรียนรู้ ขณะเดียวกันผู้บริหารจะต้องมีวิสัยทัศน์เล็งเห็นถึงความสำคัญของการเรียนรู้ภายในหน่วยงานไปพร้อมๆ กับการปฏิบัติงานเร่งด่วนตามนโยบายด้วย เพราะวัฒนธรรมของหน่วยงานโดยเฉพาะวัฒนธรรมแห่งการเรียนรู้จะต้องมาจากค่านิยมและนโยบายของหน่วยงาน จึงจะเกิดเป็นวัฒนธรรมร่วมของหน่วยงานที่แข็งแกร่งได้

๓.๒.๓ มีการเพิ่มอำนาจแก่สมาชิก (Empowerment) เป็นการกระจายอำนาจความรับผิดชอบ และการตัดสินใจแก้ปัญหาไปสู่เจ้าหน้าที่ระดับล่างอย่างทั่วถึงกัน ทั้งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้ฝึกฝนการเรียนรู้และค้นคว้าหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองมากขึ้น รวมถึงการได้มีอิสระในการตัดสินใจ ซึ่งจะช่วยให้เรียนรู้ผลลัพธ์จากสิ่งที่ตนได้ตัดสินใจลงไปอีกด้วย

๓.๒.๔ มีการตรวจสอบสภาพแวดล้อม (Environment Scanning) หน่วยงานแห่งการเรียนรู้ นอกจากจะเป็นหน่วยงานที่มีความยืดหยุ่นแล้วยังต้องมีลักษณะที่เคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลาซึ่งหน่วยงานต้องทำการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อหน่วยงาน เพื่อสะท้อนภาพให้เห็นถึงความจำเป็นหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การสรรค์สร้างนวัตกรรมได้อย่างชัดเจน

๓.๒.๕ มีการสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Knowledge Creation) และมีความสามารถในการถ่ายโอนความรู้เหล่านั้นไปยังงานอื่นในหน่วยงานเพื่อให้เกิดการผลอย่างต่อเนือง โดยผ่านช่องทางการสื่อสารและเทคโนโลยีต่างๆ ที่มีการสร้างฐานข้อมูลที่เข้าถึงกันได้ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

๓.๒.๖ มีเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Technology) โดยการนำวิทยาการคอมพิวเตอร์อันทันสมัยเข้ามาสนับสนุนการปฏิบัติงานให้เกิดการเรียนรู้ เพราะเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะช่วยให้การปฏิบัติงานที่มีการเรียนรู้อย่างทั่วถึง มีการเก็บ ประมวล ซึ่งจะช่วยทำให้มีการกระจายข้อมูลข่าวสารได้อย่างถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้น

๓.๒.๗ ให้ความสำคัญกับคุณภาพ (Quality) การที่หน่วยงานให้ความสำคัญกับการบริหารคุณภาพทั่วทั้งหน่วยงาน (Total Quality Management: TQM) ที่เน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง ซึ่งทำให้ผลการเรียนรู้ทั้งโดยตั้งใจ และไม่ตั้งใจกลายเป็นผลงานที่ดีขึ้น โดยถือหลักในการพัฒนาคุณภาพตามคุณค่าในสายตาของผู้รับบริการ

๓.๒.๘ เน้นเรื่องกลยุทธ์ (Strategy) มีการยึดถือเอาการเรียนรู้ให้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการปฏิบัติงานของหน่วยงานหรือยึดถือเอาเป็นกลยุทธ์สำคัญของหน่วยงาน เช่น เน้นย้ำถึงกลยุทธ์ของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (Action Learning) หรือ เน้นย้ำเจ้าหน้าที่ถึงกลยุทธ์การเรียนรู้โดยเจตนา โดยให้กลยุทธ์ทั้งสองที่กล่าวมารวมเป็นจิตสำนึกของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานควบคู่ไปกับการปฏิบัติงาน ซึ่งจะนำไปสู่กลยุทธ์การบริหารจัดการหน่วยงานในด้านอื่นๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

๓.๒.๙ มีบรรยากาศที่สนับสนุน (Supportive Atmosphere) เป็นบรรยากาศภายในหน่วยงานที่มุ่งสร้างคุณภาพชีวิตที่ดีให้กับสมาชิก เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมและพัฒนาศักยภาพอย่างเป็นอิสระและต่อเนื่องเป็นหน่วยงานที่เอาใจใส่ต่อความเป็นมนุษย์ เคารพศักดิ์ศรีซึ่งกันและกัน มีความเสมอภาคเท่าเทียมกันไร้ซึ่งการแบ่งแยกและสนับสนุนการมีส่วนร่วมในการทำงาน

๓.๒.๑๐ มีการทำงานร่วมกันเป็นทีมและเครือข่าย (Teamwork and Networking) การทำงานในลักษณะนี้ จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ทำให้กลายเป็นพลังร่วมในการสร้างหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ โดยเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานจะต้องตระหนักถึงความร่วมมือกัน การแบ่งปันความรู้ การทำงานและแก้ปัญหาาร่วมกัน ซึ่งสามารถนำประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาสร้างคุณค่าให้กับสินค้าและบริการได้

๓.๒.๑๑ เจ้าหน้าที่มีวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Vision) วิสัยทัศน์เป็นสิ่งที่เป็ความมุ่งหวังของหน่วยงานที่ทุกคนจะต้องร่วมกันทำให้เกิดความเป็นรูปธรรมขึ้น เป็นการเน้นให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่มีทิศทางเป็นไปตามความต้องการร่วมกันของหน่วยงาน

ดังนั้น เมื่อนำการซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ ที่สามารถสร้างหลักประกันความเชื่อมั่น รวมถึงจะสร้างความพร้อมในการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่มีความสำคัญในระบบระบายน้ำ โดยผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าหรือการทำวิจัยเพื่อตรวจสอบ วิเคราะห์ระบบ และการนำเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาประกอบการตรวจสอบ การทดสอบ การตรวจวัดค่าทางเทคนิค และการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ จะทำให้มีข้อมูลที่มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้นในการวิเคราะห์ การประเมินความสามารถ และศักยภาพของเครื่องสูบน้ำนั้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งเมื่อนำองค์ความรู้ที่ได้ในแต่ละกระบวนการของ การซ่อมบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุ การซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การซ่อมบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ มาผนวกเข้ากับการจัดทำหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมหน่วยงานอย่างเป็นรูปธรรมและนำไปเข้าสู่ระบบการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ พร้อมผลักดันให้เกิดถ่ายทอดอย่างเหมาะสม จะส่งผลให้มีการพัฒนางานซ่อมและบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ที่สามารถถ่ายทอดได้อย่างเป็นรูปธรรมและเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานซ่อมและบำรุงรักษาในอนาคตต่อไป

#### ๔. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

๔.๑ สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการซ่อมและบำรุงรักษาให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

๔.๒ สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับวิศวกรในการวิเคราะห์และพัฒนางานซ่อมและบำรุงรักษาที่มีคุณภาพต่อไปในอนาคต

๔.๓ สามารถพัฒนาให้เป็นหน่วยงานแห่งการเรียนรู้ ทำให้การจัดเก็บและถ่ายทอดประสบการณ์การปฏิบัติงานไปยังผู้ปฏิบัติงานรุ่นถัดไปอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

#### ๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ ลดอัตราการชำรุดเสียหายของเครื่องสูบน้ำได้ในภาพรวม เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเริ่มดำเนินการกับภายหลังดำเนินการไปแล้วอย่างน้อย ๓ ปี

๕.๒ มีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ง่ายต่อการจัดเก็บ การค้นหา รวมถึงการเปรียบเทียบตรวจสอบ เพื่อให้การวิเคราะห์ ตรวจสอบ ประเมิน ในการซ่อมและบำรุงรักษา เป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

๕.๓ มีการพัฒนาบุคลากรผู้ปฏิบัติงานด้านการซ่อมบำรุงให้มีความชำนาญในการจัดเก็บ วิเคราะห์ และ ถ่ายทอดข้อมูลอย่างเป็นระบบ รวมถึงผู้ปฏิบัติงานตระหนักถึงการจัดการถ่ายทอดองค์ความรู้เชิงเทคนิคในการ ปฏิบัติงาน เป็นข้อมูลที่จัดเก็บและส่งต่อได้ง่ายโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

(ลงชื่อ).....ผู้ขอรับการประเมิน

(นายรองรัฐ ยุทธสุริยพันธ์)

ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกลปฏิบัติการ

กลุ่มงานซ่อมและบำรุงรักษา๑

กองเครื่องจักรกล สำนักการระบายน้ำ

วันที่ .....