

ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ

ตำแหน่งวิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ
(ด้านศึกษาโครงการและวางแผนงาน)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

๑. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา
เรื่อง โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักร และอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนันทรี
๒. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
เรื่อง งานศึกษาวิจัยพลังงานทดแทน การผลิตไฟฟ้าจากแรงดันน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย

เสนอโดย

นายต่อพงศ์ ทองคำ
ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ
(ตำแหน่งเลขที่ สจน.๘๘)
กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

๑. ชื่อผลงาน โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักร และอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี

๒. ระยะเวลาที่ดำเนินการ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ - กรกฎาคม ๒๕๖๖

๓. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑ สำนักการระบายน้ำ มีภารกิจหลักเกี่ยวกับระบบป้องกันน้ำท่วม ระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร ซึ่งในส่วนระบบบำบัดน้ำเสีย มีหน่วยงานสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำรับผิดชอบบริหารจัดการคุณภาพน้ำในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยการติดตาม เฝ้าระวัง ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะ รวมทั้งรวบรวมน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดมาบำบัด โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อให้ได้คุณภาพน้ำตามมาตรฐานสากล มีความเกี่ยวข้องกับกรุงเทพมหานครมีประชากรอาศัยในพื้นที่ค่อนข้างหนาแน่น และวิถีการดำรงชีวิตในแต่ละวันมีกิจกรรมที่ต้องใช้น้ำเป็นส่วนประกอบของกิจกรรม กลายเป็นจุดกำเนิดน้ำเสียจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำต้องดำเนินการก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำ กระจายตามพื้นที่มีประชากรอาศัยอยู่เพื่อรวบรวมน้ำเสียจากที่ต่าง ๆ เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย มีโรงควบคุมคุณภาพน้ำทั้งหมดที่ดำเนินการเดินระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว จำนวน ๒๐ แห่ง

ปัจจุบันระบบเครื่องจักรกลและระบบไฟฟ้าในโรงควบคุมคุณภาพน้ำ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน มีปัญหาในด้านต่าง ๆ เช่น ประสิทธิภาพในการทำงานลดลงเนื่องวัสดุเสื่อมสภาพ จัดหาอะไหล่ที่หายากเนื่องจากเป็นเครื่องจักรรุ่นเก่า งบประมาณด้านบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีแนวโน้มสูงขึ้น ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้และค่าความต้องการไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำที่เสื่อมสภาพ โดยเริ่มต้นที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรีเป็นโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๔๓ โดยสำนักการระบายน้ำ และต่อมาปี พ.ศ. ๒๕๔๗ ได้จ้างเอกชนเข้าดำเนินการ นับถึงปัจจุบันเป็นเวลาประมาณ ๒๒ ปี ซึ่งเป็นการเดินระบบบำบัดน้ำเสียตลอด ๒๔ ชั่วโมง เครื่องจักรและอุปกรณ์ส่วนใหญ่ไม่ได้รับการเปลี่ยนทดแทนเป็นเครื่องจักรและอุปกรณ์รุ่นใหม่ และเทคโนโลยีทันสมัย จึงคัดเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรีเปลี่ยนทดแทนจัดหาทดแทน พร้อมจัดเรียงตามลำดับรายการที่มีความสำคัญในระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

๓.๒ พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๓.๒.๑ พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐ (อ้างอิงรายละเอียดตามภาคผนวก ข)

๓.๒.๒ ระเบียบกระทรวงการคลังในการจัดซื้อจัดจ้าง

๓.๓ ความรู้ด้านวิศวกรรมศาสตร์

แนวทางการดำเนินการต้องอ้างอิงมาตรฐานทางวิศวกรรมทั้งในประเทศไทยและมาตรฐานทางวิศวกรรมสากลใช้ประกอบการพิจารณาจัดหาติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องจักร และพิจารณาความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (อ้างอิงรายละเอียดตามภาคผนวก ข)

๓.๓.๑ ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ใช้ในการกำหนดรายละเอียดในขอบเขตงานอ้างอิงมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าด้านการคำนวณหาพิคตอุปกรณ์และบริภัณฑ์ไฟฟ้า

๓.๒.๒ ความรู้ด้านวิศวกรรมเครื่องกล ใช้ในการกำหนดรายละเอียดในขอบเขตงานพิจารณาประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า Performance Curve

๓.๒.๓ ความรู้ด้านการวางแผนและบริหารโครงการ โดยการทำงานต้องเป็นไปตาม

วัตถุประสงค์...

วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพในเวลาที่กำหนด ภายในความเชื่อมโยงด้วยกัน ๓ อย่าง คือ เวลา (Time) งบประมาณ (Budget) และคุณภาพ (Quality) ดังนี้

๑) เริ่มโครงการ (Project Initiation) ประกอบด้วยสรุปหัวข้อหลักที่อธิบายโครงการอย่างชัดเจน ประกอบด้วย ชื่อโครงการ จุดมุ่งหมายของโครงการ ขอบเขตงาน งบประมาณ สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องดำเนินการส่งมอบ ระยะเวลาดำเนินงานส่วนต่าง ๆ ของโครงการ ประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางการแก้ไขปัญหา

๒) การวางแผนโครงการ เป็นการกำหนดรายละเอียดย่อยจากหัวข้อหลัก ได้แก่ แผนดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างและลักษณะงานที่ต้องการ ปริมาณและคุณภาพของงาน ทรัพยากรที่ต้องใช้ ความรับผิดชอบของบุคลากร ระยะเวลากิจกรรมย่อย และรายละเอียดต่าง ๆ ทางเทคนิคให้ชัดเจน

๓) การดำเนินงานโครงการ (Project Execution) เป็นการดำเนินงานตามแผนการปฏิบัติงาน และควบคุมกำกับดูแลให้การดำเนินการโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

๔) การติดตามและควบคุม (Monitoring and Control) เป็นการควบคุมผลของงาน โดยใช้ค่ามาตรฐาน หรือร้อยละความสำเร็จของแต่ละหัวข้อ เพื่อป้องกันและตีกรอบที่ชัดเจน ในการดำเนินการกระบวนการบริหารและกระบวนการวางแผน ทำให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

๕) การปิดโครงการ (Project Closing) เป็นขั้นตอนที่สำคัญของโครงการหรือการบริหารโครงการเป็นขั้นตอนสุดท้าย

๖) เครื่องมือสำหรับใช้บริหารโครงการ (Project Management Tools) ช่วยในการจัดการโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด และช่วยให้เจ้าหน้าที่ในระดับต่าง ๆ สามารถเข้าใจ คาดการณ์ ภาพรวมที่เกิดขึ้นและเพื่อปฏิบัติงานให้เสร็จสิ้นได้อย่างตรงเวลา ซึ่งสามารถแบ่งได้ ๕ เครื่องมือ ดังนี้

๖.๑) แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) เป็นวิธีการนำเสนองานตามหน่วยเวลาด้วยการใช้ภาพอธิบาย ลักษณะกราฟแท่งเทียบกับช่วงเวลาที่กำหนด

๖.๒) โมเดลเครือข่ายลอจิก (Network Logic Model) เป็นการแสดงลำดับกิจกรรมในโครงการและช่วยแสดงให้เห็นกิจกรรมที่มีเหตุผลที่จะต้องทำกิจกรรมอื่น ๆ

๖.๓) แผนภูมิเพิร์ท (PERT Chart) เป็นวิธีการในการวิเคราะห์งานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการโครงการที่กำหนดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาที่จำเป็นเพื่อใช้งานแต่ละขั้นตอนใช้เวลาต่ำที่สุดและประหยัดเวลา ลดความสูญเสียโดยไม่จำเป็น

๖.๔) โครงสร้างผลิตภัณฑ์ (Product Breakdown Structure) เป็นโครงสร้างลำดับชั้นของแต่ละส่วนของโครงการที่ส่งมอบ และมีการเรียงลำดับความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนงาน สามารถช่วยชี้แจงสิ่งที่ต้องส่งมอบ และสามารถช่วยตรวจพบข้อผิดพลาดของงานได้

๖.๕) โครงสร้างการแบ่งงาน (Work Breakdown Structure) เป็นโครงสร้างทั้งหมดถูกจัดแบ่งออกเป็นหมวด และลำดับชั้นของการส่งมอบและกิจกรรมต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จ

๔. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๑ สาระสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันระบบเครื่องจักรกลและระบบไฟฟ้าในโรงควบคุมคุณภาพน้ำต่าง ๆ มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เกิดปัญหาด้านประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียและเสถียรภาพของระบบลดลง ด้านจัดสรรงบประมาณด้านบำรุงรักษาที่จำกัดแต่ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรที่มีแนวโน้มสูงขึ้น ส่งผลกระทบทำให้ไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดได้

ด้วยเหตุนี้ จึงมีความจำเป็นต้องขออนุมัติโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักร และอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี เป็นการจัดหาเครื่องจักรและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าใหม่ เพื่อทดแทนเครื่องจักร

และอุปกรณ์เดิม...

และอุปกรณ์เดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน จากรายการเครื่องจักรและอุปกรณ์หลัก จำนวน ๓๙๓ รายการ ตามรายการที่ส่งมอบให้ผู้รับจ้างเดินระบบบำรุงรักษา

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๒.๑ นำข้อมูลจากรายงานประเมินสภาพเครื่องจักร ซึ่งมีข้อกำหนดตามสัญญาจ้างเดินระบบ ให้สถาบันที่น่าเชื่อถือเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบและจัดทำรายการประเมินเครื่องจักรทั้งหมด จำนวน ๓๙๓ รายการ เพื่อพิจารณาในการคัดเลือกเครื่องจักรและอุปกรณ์จากรายการเครื่องจักรและอุปกรณ์หลัก จำนวน ๔๔ รายการ สามารถแยกเป็น ๒ กลุ่มหลัก ได้แก่

๑) กลุ่มระบบเครื่องกล ประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า (Submersible Pump) และเครื่องจ่ายอากาศ (Turbo Blower)

๒) กลุ่มระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย ตู้ควบคุมปิดเปิดกระแสไฟฟ้า ชุดควบคุมความเร็วรอบมอเตอร์ และเครื่องมือวัด

๔.๒.๒ จัดทำรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ จำนวน ๔๔ รายการ เพื่อนำมาพิจารณาขอบเขตและระยะเวลาดำเนินการก่อนยื่นขออนุมัติโครงการ โดยรายละเอียดเครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละรายการ อ้างอิงรายละเอียดหลักสำคัญของอุปกรณ์และเครื่องจักรเดิม ดังนี้

- ๑) พิจารณาพื้นที่ และพิกัด, ขนาด, คุณสมบัติทางวิศวกรรมอื่น ๆ
- ๒) พิจารณาเทคโนโลยีใหม่ และอ้างอิงมาตรฐานสากล
- ๓) พิจารณาขั้นตอนการติดตั้ง
- ๔) ระยะเวลา (Time) ที่ปฏิบัติงาน เวลาสั่งซื้อ, จัดส่งสินค้าจากแหล่งผลิต
- ๕) พิจารณาหลังการติดตั้งของผู้ขาย
- ๖) สืบราคาท้องตลาด และประมาณการงบประมาณที่ต้องขอจัดสรร (Budget)

๔.๒.๓ ยื่นขออนุมัติโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักร และอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำ ช่งนนทรี ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๕ มี ๔๔ รายการ ดังนี้

๑) จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสีย สาทร ฯ

๒) จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสีย เจริญกรุง ฯ

๓) จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสีย พระราม ๓ ฯ

๔) จัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสีย เข้าระบบ (Inlet Pumping Station) โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่งนนทรี ฯ

๕) จัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่บ่อสูบน้ำเสียเข้า ถังบำบัดขั้นที่ ๑ โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่งนนทรี (CASS Feed Pump Sump Level ๑) ฯ

๖) จัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่บ่อสูบน้ำเสียเข้า ถังบำบัดขั้นที่ ๒ โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่งนนทรี (CASS Feed Pump Sump Level ๒) ฯ

๗) จัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่บ่อสูบน้ำเสียเข้า ถังบำบัดขั้นที่ ๓ โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่งนนทรี (CASS Feed Pump Sump Level ๓) ฯ

๘) จัดหาติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่บ่อสูบน้ำเสียเข้า ถังบำบัดขั้นที่ ๔ โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่งนนทรี (CASS Feed Pump Sump Level ๔) ฯ

๙) จัดหาและติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ (Cass Blower) สำหรับจ่ายอากาศให้ ถังบำบัดน้ำเสียขั้นที่ ๑ ขั้นที่ ๒ ขั้นที่ ๓ และขั้นที่ ๔ โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่งนนทรี ฯ

๑๐) จัดหาและ...

- [illegible]

๓๐) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๖๙๐ โวลต์ สำหรับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้วงจรย่อย (MCC-๑๐ Feeder Panel)

๓๑) จัดหาและติดตั้งชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องจ่ายอากาศ (Blower Inverter A) โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ฯ

๓๒) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (MEA Feeder Incoming Cubicle No.๑) ที่สถานีสูบน้ำเสียสาทร ฯ

๓๓) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (MEA Feeder Incoming Cubicle No.๒) ที่สถานีสูบน้ำเสียสาทร ฯ

๓๔) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (Incoming Switchgear) ที่สถานีสูบน้ำเสียสาทร ฯ

๓๕) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๖๙๐ โวลต์ (Feeder Switchgear) ที่ สถานีสูบน้ำเสียสาทร ฯ

๓๖) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (MEA Feeder Incoming Cubicle No.๑) ที่สถานีสูบน้ำเสียเจริญกรุง ฯ

๓๗) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (MEA Feeder Incoming Cubicle No.๒) ที่สถานีสูบน้ำเสียเจริญกรุง ฯ

๓๘) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (Incoming Switchgear) ที่สถานีสูบน้ำเสียเจริญกรุง โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ฯ

๓๙) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๖๙๐ โวลต์ (Feeder Switchgear) ที่สถานีสูบน้ำเสียเจริญกรุง ฯ

๔๐) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (MEA Feeder Incoming Cubicle No.๑) ที่สถานีสูบน้ำเสียพระราม ๓ ฯ

๔๑) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (MEA Feeder Incoming Cubicle No.๒) ที่สถานีสูบน้ำเสียพระราม ๓ ฯ

๔๒) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ (Incoming Switchgear) ที่สถานีสูบน้ำเสียพระราม ๓ ฯ

๔๓) จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๖๙๐ โวลต์ (Feeder Switchgear) ที่สถานีสูบน้ำเสียพระราม ๓ ฯ

๔๔) จัดหาและติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำแบบ Ultrasonic Flow Meter โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ฯ

๔.๒.๔ เมื่อได้รับจัดสรรงบประมาณแล้ว ดำเนินงานตามขั้นตอนวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑) จัดทำแผนการจัดซื้อจัดจ้าง

๒) จัดทำร่างขอบเขตงาน (Terms of Reference : TOR)

๓) กำหนดราคากลาง

๔) ขออนุมัติสั่งจัดซื้อ

๕) การทำสัญญา

๖) การตรวจรับพัสดุ

๔.๒.๕ การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ตรวจสอบผลการดำเนินงานให้ถูกต้องตามขอบเขตของงานกำหนด ติดตามผลหลังติดตั้ง การรับประกันผลิตภัณฑ์

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ...

๕. ผู้ร่วมดำเนินการ

๑. นายวินัส มณีวงศ์	สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐
๒. นายสำราญ มงคลแก่นทราย	สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐
๓. นายทยากร ราชนิวงศ์	สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐
๔. นายเจนรบ ปุณี	สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๑๐

๖. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ สัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๖๐

ผู้ขอรับการประเมินในฐานะวิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ มีหน้าที่วางแผนงาน กำหนดงานที่ต้องทำ และกำหนดระยะเวลา พร้อมประมาณราคา ตามหลักการวางแผนโครงการและดำเนินการภายใต้ขอบเขต ระเบียบและขั้นตอนของกรุงเทพมหานคร ติดตามและตรวจสอบการดำเนินงานโครงการเพื่อสรุปผลที่ได้ตาม วัตถุประสงค์ คิดเป็นสัดส่วนของผลงาน ร้อยละ ๖๐ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๖.๑ วางแผนกำหนดงานที่ต้องทำ รูปแบบโครงการ และพื้นที่ในการปฏิบัติงาน (Plan)

๖.๑.๑ ตรวจสอบและรวบรวมรายการเครื่องจักร และอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า

รวบรวมรายการที่มีประสิทธิภาพต่ำ และวัสดุเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน เพื่อนำ รายการนั้นมาเรียงอันดับ โดยอ้างอิงข้อมูลจากรายงานประเมินสภาพเครื่องจักร ของผู้รับจ้างเดินระบบบำบัด น้ำเสีย ซึ่งมีสถาบันหรือหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือดำเนินการจัดทำรายการ ตามสัญญาจ้างเดินระบบบำบัด ฯ

๖.๑.๒ จัดทำรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องจักรและอุปกรณ์ (Detail)

เพื่อนำมาพิจารณาขอบเขตและลำดับความสำคัญก่อนยื่นขออนุมัติโครงการ โดยรายละเอียด เครื่องจักรและอุปกรณ์แต่ละรายการ อ้างอิงรายละเอียดหลักสำคัญของอุปกรณ์และเครื่องจักรเดิม นำข้อมูล เทคโนโลยีที่ทันสมัยและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ในปัจจุบันนำมาปรับปรุงระบบเดิม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน พร้อมความน่าเชื่อถือ และเสถียรภาพของเครื่องจักรในระบบบำบัดน้ำเสียและระบบรวบรวมน้ำเสีย

๖.๑.๓ จัดทำร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักร และอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี โดยมีเครื่องจักร และอุปกรณ์ จำนวน ๔๔ รายการ แบ่งเป็น กลุ่มเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า กลุ่มตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดัน ขนาด ๒๔ กิโลโวลต์ และตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้าแรงดันขนาด ๖๙๐ โวลต์ และอุปกรณ์อื่น ๆ

๖.๒ วางแผนกำหนดงบประมาณ (Budget)

ดำเนินการสืบราคาตลาดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ สืบราคาจากหน่วยงานราชการและ สืบราคาจากท้องตลาด บริษัทที่นำเข้าหรือผลิต เครื่องจักรหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะเดียวกันและเทียบเท่า ซึ่งอ้างอิงวิธีการปฏิบัติพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการ ยื่นขออนุมัติราคากลาง

๖.๓ วางแผนกำหนดระยะเวลาโครงการ (Time)

การกำหนดระยะเวลาที่ดำเนินงานในแต่ละรายการของโครงการ ต้องนำขั้นตอนการติดตั้ง ระยะเวลาการจัดส่งทั้งในประเทศและต่างประเทศ การผลิตของแต่ละผลิตภัณฑ์ อ้างอิงข้อมูลจากสอบถามและ ใบเสนอที่มีข้อมูลผู้ผลิตและตัวแทนจำหน่ายหลากหลายยี่ห้อที่มีจำหน่าย และในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และให้สอดคล้องกับการบริหารงานเดินระบบบำบัดน้ำเสียที่ต้องดำเนินงานตามสัญญาจ้าง การรักษาระดับน้ำ ในคลองในพื้นที่บริการ ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบที่รวบรวมน้ำเสีย โดยนำเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานเพื่อ หาแนวทางในกำหนดระยะเวลาปฏิบัติงาน โดยใช้แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) เพื่อวางแผนขั้นตอนต่าง ๆ และ กำหนดระยะเวลาปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งสามารถติดตาม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงแผนงานเมื่อมีปัจจัยอื่น พร้อมประเมินความสำเร็จของงานตามแผนที่กำหนดเปรียบเทียบกับผลงานที่ปฏิบัติจริงได้อย่างชัดเจน ช่วงเวลาที่ ระบุแผนสามารถเปลี่ยนแปลงและยืดหยุ่นได้ (อ้างอิงรายละเอียดตามภาคผนวก ข)

๖.๔ การประเมินความเสี่ยงในการดำเนินโครงการ (Risk Management)

การจัดการความเสี่ยง ทั้งในกระบวนการในการระบุวิเคราะห์ ประเมิน ควบคุมความเสี่ยง ที่สัมพันธ์กับ กิจกรรม หน้าที่และกระบวนการทำงาน เพื่อให้องค์กรลดความเสียหายจากความเสี่ยงมากที่สุด (อ้างอิงรายละเอียดตามภาคผนวก ก)

๖.๕ ติดตามผลการดำเนินงานของโครงการ (Quality)

ตรวจสอบผลการดำเนินงานให้ถูกต้องตามขอบเขตของงานระหว่างติดตั้งและหลังติดตั้ง แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหลังการติดตั้ง การติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติงานนอกพื้นที่และในพื้นที่ โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรีและเอกสารประกอบพิจารณาเห็นชอบต่าง ๆ



ภาพที่ ๗ ติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า สถานีสูบน้ำพระราม ๓



ภาพที่ ๘ ทดสอบการทำงาน Air Circuit Breaker

๖.๕ ควบคุมความปลอดภัย (Safety Control)

ตามตามขอบเขตของงานกำหนด โดยให้ผู้ช่วยต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพ กำกับดูแลในพื้นที่เมื่อมีการปฏิบัติงาน และต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ได้แก่ การกั้นพื้นที่ปฏิบัติงาน ติดป้ายแจ้งเตือน การอบรมปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ การตรวจสอบเครื่องจักรที่มีความเสี่ยงและต้องผ่านการรับรองการใช้งาน

เครื่องเดิมอากาศ
กรณีปฏิบัติงานใน
พื้นที่อับอากาศ

จป ระดับวิชาชีพ

แนวกันพื้นที่ปฏิบัติงาน



สวมหมวกนิรภัย
ใส่เข็มขัดนิรภัยเต็มตัว

ภาพที่ ๙ ความปลอดภัยการปฏิบัติงาน มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยระดับวิชาชีพควบคุม

๗. ผลสำเร็จของงาน

๗.๑ สามารถจัดทำขอบเขตของงาน และวางแผนการติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Control Unit) ขนาดแรงดันระหว่างสาย ๖๙๐ โวลต์ สถานีสูบน้ำพระราม ๓ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ขนาด ๑๖๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๓ เครื่อง และสถานีสูบน้ำสาทร เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ขนาด ๑๖๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๓ เครื่อง และเครื่องจ่ายอากาศ (Turbo Blower) ขนาด ๓๒๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๕ เครื่อง เสร็จสิ้น โดยอ้างอิงมาตรฐานผลิตภัณฑ์ และการทดสอบมาตรฐานอุปกรณ์ ต่าง ๆ ตามหลักวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง

๗.๒ ตรวจสอบและติดตาม การติดตั้งตู้ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Motor Control Unit) ขนาด แรงดันระหว่างสาย ๖๙๐ โวลต์ สถานีสูบน้ำพระราม ๓ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ขนาด ๑๖๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๓ เครื่อง และ สถานีสูบน้ำสาทร เครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ขนาด ๑๖๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๓ เครื่อง และเครื่องเติมอากาศ (Turbo Blower) ขนาด ๓๒๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๕ เครื่อง เสร็จสิ้นตามแผนการติดตั้งและถูกต้องตามขอบเขตของงานที่กำหนด

๗.๓ ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทบุรี สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและระบบไฟฟ้ามีเสถียรภาพ ความน่าเชื่อถือ ในการปฏิบัติงานยิ่งขึ้น

๘. การนำไปใช้ประโยชน์

๘.๑ ระบบสูบน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพมากขึ้น

๘.๒ เครื่องจักรและระบบไฟฟ้าของสถานีสูบน้ำเสียและโรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทบุรี มีความน่าเชื่อถือด้วยผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการเปลี่ยนทดแทนใหม่ และมีเสถียรภาพมากขึ้น โอกาสที่จะเกิดขึ้นปัญหา การเสียหาย (Break Down) ที่ต่ำลง ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

๘.๓ ลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการไฟฟ้า โดยเทียบข้อมูลด้านในปี พ.ศ. ๒๕๖๔ (ก่อนดำเนิน โครงการ) และปี พ.ศ. ๒๕๖๖ (หลังดำเนินโครงการแล้ว) สามารถลดค่าความต้องการไฟฟ้า (Peak) ได้ ๑๕.๗% ลดค่าพลังงานไฟฟ้าได้ ๒๙.๗ % (อ้างอิงรายละเอียดตามภาคผนวก ก)

๙. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

๙.๑ ข้อจำกัดในระยะเวลาดำเนินการ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

๙.๒ เครื่องจักรและอุปกรณ์บางส่วน เป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ต้องใช้ระยะเวลาขนส่งและ ระยะเวลาการติดตั้งหลังจากนำเข้า อาจเกิดปัญหาล่าช้าระหว่างการขนส่งได้

๙.๓ พื้นที่ปฏิบัติงานบางส่วน อยู่ในพื้นที่สาธารณะและเส้นทางจราจร ต้องประสานงาน หน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อหาแนวทางในการเข้าปฏิบัติงาน และช่วงเวลาที่ปฏิบัติงานส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเวลากลางคืนซึ่งมีความไม่สะดวกในการปฏิบัติงานและมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นที่อาจเกิดอุบัติเหตุได้

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ควรมีการอบรมให้ข้าราชการในหน่วยงานจากหน่วยงานภายนอก เพื่อเพิ่มความรู้ ความชำนาญในการออกแบบให้อ้างอิงตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

๑๐.๒ ควรมีกิจกรรมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ด้านการปฏิบัติ วางแผน กำหนดราคากลางครุภัณฑ์ ควบคุมติดตั้ง ที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ภายในหน่วยงานเพื่อแนวทางในการปฏิบัติการทางราชการ

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....

(นายต่อพงศ์ ทองคำ)

วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ

กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

ผู้ขอรับการประเมิน

วันที่...../...../.....

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....ผู้ร่วมดำเนินการ
(นายวินัส มณีวงษ์)
ข้าราชการบำนาญ
ขณะดำรงตำแหน่งนายช่างเครื่องกลอาวุโส
กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒
ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ
(วันที่)/...../.....

(ลงชื่อ).....ผู้ร่วมดำเนินการ
(นายสำราญ มงคลแก่นทราย)
ตำแหน่งนายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน
กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒
ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ
(วันที่)/...../.....

(ลงชื่อ).....ผู้ร่วมดำเนินการ
(นายทยากร ราชนิวงศ์)
ตำแหน่งนายช่างเครื่องกลชำนาญงาน
กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒
ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ
(วันที่)/...../.....

(ลงชื่อ).....ผู้ร่วมดำเนินการ
(นายเจนรบ ปุณื)
ตำแหน่งนายช่างเครื่องกลชำนาญงาน
กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒
ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ
(วันที่)/...../.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....
(นางสาวณัฐธิดา เกษธีรกุล)
ตำแหน่งหัวหน้ากลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒
กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒
ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ
(วันที่)/...../.....

(ลงชื่อ).....
(นางสาวเกศรัษฎา กลั่นกรอง)
ตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ
(วันที่)/...../.....

ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ของนายต่อพงศ์ ทองคำ

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ (ด้านศึกษาโครงการและวางแผนงาน)
(ตำแหน่งเลขที่ สจน.๘๙) สังกัดกลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

เรื่อง งานศึกษาวิจัยพลังงานทดแทน การผลิตไฟฟ้าจากแรงดันน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย

หลักการและเหตุผล

สำนักการระบายน้ำ ซึ่งมีภารกิจเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำ มีโรงควบคุมคุณภาพน้ำบำบัดน้ำเสีย
รับน้ำเสียตามจุดต่าง ๆ ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยมีระบบท่อบรรวมน้ำเสียรับน้ำเสียจากที่แหล่งชุมชน พักอาศัย
สถานบริการต่าง ๆ เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย ในแต่ละวันมีปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบปริมาณมาก จำนวนหน่วยค่า
พลังงานไฟฟ้าเครื่องจักรภายในระบบบำบัดน้ำเสียเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบ และค่าพลังงานไฟฟ้า ปัจจุบัน
มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นแปรผันตามต้นทุนในการผลิตไฟฟ้า ดังนั้นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ต้องชำระในแต่ละเดือนมีมูลค่าสูง
และเป็นประเด็นที่ควรนำความรู้ทางวิศวกรรมมาช่วยวิเคราะห์และปรับปรุงระบบช่วยลดค่าพลังงานไฟฟ้าลง

โรงควบคุมคุณภาพน้ำ ในแต่ละวันมีการปล่อยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วปริมาณมากออกจาก
ระบบ ทำให้มีพลังงานแฝงในระบบ เช่น พลังงานศักย์และพลังงานจลน์ จากการเคลื่อนที่ของน้ำที่เป็นพลังงาน
หมุนเวียน (Renewable Energy) พลังงานเหล่านี้ที่เกิดขึ้นและสูญเสียไปโดยไม่ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์
ดังนั้นจึงได้นำข้อมูลปริมาณน้ำที่ผ่านการบำบัดของโรงควบคุมคุณภาพน้ำต่าง ๆ มาวิเคราะห์และคำนวณอ้างอิง
ตามหลักทางวิศวกรรมและงานวิจัย ต่าง ๆ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำ (Hydropower)

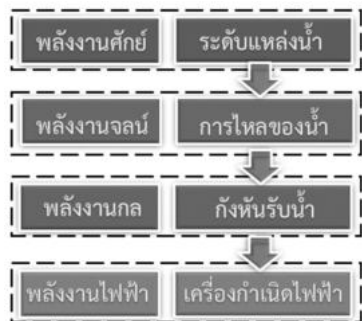
วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

๑. เพื่อศึกษาวิจัยการนำแรงดันน้ำที่อยู่ในระบบบำบัดน้ำเสียมาใช้ ในรูปแบบของการผลิต
พลังงานไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ

๒. เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาเกี่ยวกับพลังงานทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม จากการนำ
พลังงานที่มีมาใช้ให้ประโยชน์ที่สูงสุด

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

ผู้รับการประเมินขอเสนอแนวคิดนำ หลักการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ อาศัยการเปลี่ยนแปลงสภาพ
น้ำไปเป็นพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งใช้ปริมาณน้ำเท่าเดิมแต่ใช้ระดับความสูง ความเร็วในการเคลื่อนที่ แรงที่
ได้จากแรงดันน้ำ ปริมาณน้ำที่ไหลอย่างต่อเนื่อง และความสัมพันธ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มาแปรเปลี่ยนเป็นพลังงาน
ไฟฟ้า ตามรูปที่แสดงลำดับการเปลี่ยนแปลงพลังงานในแต่ละรูปแบบ ในภาพที่ ๑



ภาพที่ ๑

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการกำลั้งการผลิตไฟฟ้า

- ความสูงจุดปล่อยน้ำ/แหล่งกักเก็บน้ำ
- ปริมาณน้ำ
- ระยะเวลาที่น้ำไหลผ่านเครื่องกำเนิด
- ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดและกังหันน้ำ

ข้อมูลการศึกษาโดยมีรายละเอียดหลักเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้า เชื่อมโยงกับระบบปล่อยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วของโรงควบคุมคุณภาพน้ำ เป็นประเภทพลังงานน้ำตก ใช้หลักแรงโน้มถ่วงไหลจากที่สูงลงที่ต่ำผ่านเครื่องกำเนิด เกิดแรงดันน้ำผลักดันกังหัน ทำให้ระบบภายในผลิตไฟฟ้า อาศัยการเหนี่ยวนำของแม่เหล็กตามหลักการของไมเคิล ฟาราเดย์และมีแหล่งเก็บน้ำขนาดเล็ก และจัดอยู่ในกลุ่มโรงไฟฟ้าขนาดเล็กที่กำลังการผลิตไฟฟ้าไม่มากกว่า ๒๐๐ กิโลวัตต์ (Micro Hydro Turbine) สามารถใช้สมการคำนวณ นำข้อมูลที่มีมาวิเคราะห์ และตั้งแนวคิดในการศึกษา (อ้างอิงรายละเอียดตามภาคผนวก ข)

$$\text{ใช้สมการ } P = Q \times g \times H \times \eta$$

เมื่อ

P = กำลังไฟฟ้า (กิโลวัตต์) ต่อ ๑ ชั่วโมง

Q = อัตราการไหลของน้ำผ่านเครื่องกังหันน้ำ
(ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)

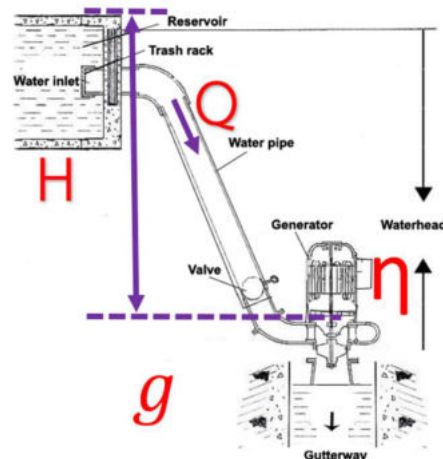
H = ความสูงของหัวน้ำ (เมตร)

g = หน่วยของแรงโน้มถ่วงที่กระทำต่อน้ำ

มีค่าเท่ากับ ๙.๘๐๖ นิวตัน/ลูกบาศก์เมตร=๙.๘๑

η = ประสิทธิภาพรวมของ กังหันน้ำ (η_{turbine}) ๘๕% และ
เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีค่า (η_{gen}) ๘๕%

$$\eta = \eta_{\text{turbine}} \times \eta_{\text{gen}} = 0.85 \times 0.85 = 0.7225$$



แนวคิดที่ ๑. ต้องการกำลังการผลิตไฟฟ้า ขนาด ๕, ๑๐, ๑๕ kWh ต้องมีอัตราการไหลของน้ำ อ้างอิงการคำนวณดังนี้

$$Q = \frac{P}{g \times H \times \eta}$$

ตารางที่ ๑ ปริมาณน้ำไหลผ่านโดยมีค่ากำลังการผลิตไฟฟ้าต่อชั่วโมงที่ต้องการเป็นตัวกำหนด		
กำลังการผลิต (kWh)	ระดับหัวน้ำ(เมตร)	ปริมาณน้ำไหลผ่าน (ลบ.ม.ต่อวินาที)
๕	๐.๖	๑.๐๖๒
	๐.๘	๐.๗๙๖
	๑.๐	๐.๖๓๗
	๒.๐	๐.๓๑๙
	๓.๐	๐.๒๑๒
๑๐	๐.๖	๒.๑๒๔
	๐.๘	๑.๕๙๓
	๑.๐	๑.๒๗๔
	๒.๐	๐.๖๓๗
	๓.๐	๐.๔๒๕
๑๕	๐.๖	๓.๑๘๖
	๐.๘	๒.๓๘๙
	๑.๐	๑.๙๑๑
	๒.๐	๐.๙๕๖
	๓.๐	๐.๖๓๗

ค่าที่ได้...

ค่าที่ได้จากการคำนวณตามตารางที่ ๑ โดยอ้างอิงเป็นปริมาณน้ำขั้นต่ำที่ไหลผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แนวคิดที่ ๒. ศึกษาจากการนำข้อมูลโรงควบคุมคุณภาพน้ำ คำนวณตามทฤษฎีหาค่ากำลังการผลิตไฟฟ้า กำหนดความสูงที่ใกล้เคียงระดับความสูง ณ จุดปล่อยน้ำ แสดงในตารางที่ ๒ ด้านล่าง

โรงควบคุม คุณภาพน้ำ	ปริมาณน้ำไหลผ่าน (ลบ.ม.ต่อวินาที)	ระดับความสูง วัดจากระดับน้ำสูงสุด ลงมาถึง เครื่องกำเนิดไฟฟ้า			
		๖๐ ซม.	๘๐ ซม.	๑ ม.	๒ ม.
		กำลังการผลิตพลังงานไฟฟ้าที่แปรผันตามระดับความสูง (kWh)			
กลุ่มโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดเล็ก					
บ่อนไก่	๐.๐๐๔๓	๐.๐๒	๐.๐๒	ระดับความสูง ณ จุดปล่อยน้ำ ไม่เพียงพอ	
รามอินทรา	๐.๐๐๖๑	๐.๐๓	๐.๐๓		
คลองเตย	๐.๐๐๘๖	๐.๐๔	๐.๐๕		
ทุ่งสองห้อง ๒	๐.๐๑๐๒	๐.๐๔	๐.๐๖		
ห้วยขวาง	๐.๐๑๔๐	๐.๐๖	๐.๐๘		
บางนา	๐.๐๑๖๑	๐.๐๗	๐.๐๙		
ท่าทราย	๐.๐๑๗๙	๐.๐๘	๐.๑๐		
หัวหมาก	๐.๐๑๘๖	๐.๐๘	๐.๑๐		
ร่มเกล้า	๐.๐๑๘๘	๐.๐๘	๐.๑๑		
ทุ่งสองห้อง ๑	๐.๐๔๑๑	๐.๑๗	๐.๒๓		
คลองจั่น	๐.๐๑๔๕	๐.๐๖	๐.๐๘		
กลุ่มโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดขนาดใหญ่					
สี่พระยา	๐.๑๖	๐.๖๙	๐.๙๒	๑.๑๕	๒.๓๐
รัตนโกสินทร์	๐.๑๘	๐.๗๘	๑.๐๔	๑.๓๐	๒.๖๑
ทุ่งครุ	๐.๖๑	๒.๕๗	๓.๔๒	๔.๒๘	๘.๕๖
ช่องนนทรี	๑.๔๑	๕.๙๙	๗.๙๘	๙.๙๘	๑๙.๙๕
ศูนย์บางซื่อ	๑.๔๘	๖.๒๖	๘.๓๔	๑๐.๔๓	๒๐.๘๖
หนองแขม	๑.๕๐	๖.๓๘	๘.๕๐	๑๐.๖๓	๒๑.๒๖
จตุจักร	๑.๗๓	๗.๓๒	๙.๗๖	๑๒.๒๐	๒๔.๓๙
ดินแดง	๒.๗๔	๑๑.๕๙	๑๕.๔๖	๑๙.๓๒	๓๘.๖๕

ซึ่งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่เหมาะสมเป็นแบบหัวน้ำต่ำ (Low Head) โดยพิจารณาเป็น ๒ กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดเล็ก

กังหันน้ำ ที่เหมาะสมคือ Breast Shot Wheel Turbine

ระดับหัวน้ำต่ำ ๐.๑-๐.๘ เมตร

ปริมาณน้ำที่ไหลผ่าน ตั้งแต่ ๐.๕-๑.๕ ลบ.ม.ต่อวินาที

(อ้างอิงรายละเอียดตามภาคผนวก ข)

กลุ่มโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดขนาดใหญ่

กังหันน้ำ ที่เหมาะสมคือ Archimedes Screw

ระดับหัวน้ำต่ำ ๑-๒ เมตร

ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านตั้งแต่ ๐.๑-๕.๕ ลบ.ม.ต่อวินาที

ตารางที่ ๓ เปรียบเทียบระหว่างการคำนวณไฟฟ้าเฉลี่ยของโรงควบคุมคุณภาพน้ำและกำลังการผลิตไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กโดยกำหนดค่าระยะหัวน้ำที่คงที่และค่าประสิทธิภาพระบบ = ๐.๘๑

โรงควบคุม คุณภาพน้ำ	ปริมาณน้ำไหลผ่าน (ลบ.ม.ต่อวินาที)	ค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย ข้อมูลปี พ.ศ. ๒๕๖๖		ค่ากำลังการผลิตไฟฟ้า ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า		ลดพลังงาน ที่ใช้
		บาท/เดือน	(kWh/วัน)	(kWh)	(kWh/วัน)	
กลุ่มโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดเล็ก เมื่อระยะติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ ๐.๘ เมตร / ๘๐ ซม.						
บ่อนไก่	๐.๐๐๔๓	๑๒,๙๗๔	๑๐๐	๐.๐๓	๐.๗๒	๐.๗๒%
รามอินทรา	๐.๐๐๖๑	๕๗,๖๐๒	๔๔๔	๐.๐๔	๐.๙๖	๐.๒๒%
คลองเตย	๐.๐๐๘๖	๔๒,๒๗๒	๓๒๖	๐.๐๕	๑.๒๐	๐.๓๗%
ทุ่งสองห้อง ๒	๐.๐๑๐๒	๒๑,๑๔๗	๑๖๓	๐.๐๖	๑.๔๔	๐.๘๘%
ห้วยขวาง	๐.๐๑๔๐	๔๐,๔๑๓	๓๑๒	๐.๐๙	๒.๑๖	๐.๖๙%
ท่าทราย	๐.๐๑๖๑	๓๙,๙๐๕	๓๐๘	๐.๑	๒.๔๐	๐.๗๘%
หัวหมาก	๐.๐๑๗๙	๓๑,๖๗๔	๒๔๔	๐.๑๑	๒.๖๔	๑.๐๘%
ร่มเกล้า	๐.๐๑๘๖	๘๖,๒๔๙	๖๖๖	๐.๑๒	๒.๘๘	๐.๔๓%
ทุ่งสองห้อง ๑	๐.๐๑๘๘	๔๔,๕๘๗	๓๔๔	๐.๑๒	๒.๘๘	๐.๘๔%
คลองจั่น	๐.๐๔๑๑	๙๔,๗๓๓	๗๓๑	๐.๒๖	๖.๒๔	๐.๘๕%
บางนา	๐.๐๑๔๕	๔๓,๔๕๑	๓๓๕	๐.๐๙	๒.๑๖	๐.๖๔%
กลุ่มโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดขนาดใหญ่ เมื่อระยะติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ที่ ๒ เมตร						
สีพระยา	๐.๑๖๒๘	๖๗๔,๗๓๓	๕,๒๐๖	๒.๕๖	๖๑.๓๔	๑.๑๘%
รัตนโกสินทร์	๐.๑๘๔๖	๗๙๖,๘๔๑	๖,๑๔๘	๒.๙๐	๖๙.๕๔	๑.๑๓%
ทุ่งครุ	๐.๖๐๕๙	๑,๓๖๓,๕๒๙	๑๐,๕๒๑	๙.๕๑	๒๒๘.๒๔	๒.๑๗%
ช่องนนทรี*	๑.๔๑๒๓	๒,๙๗๓,๙๓๕	๒๒,๙๔๗	๒๒.๑๗	๕๓๒.๐๒	๒.๓๒%
ศูนย์บางซื่อ	๑.๔๗๖๖	๒,๗๖๒,๓๗๓	๒๑,๓๑๕	๒๓.๑๘	๕๕๖.๒๔	๒.๖๑%
หนองแขม	๑.๕๐๔๘	๒,๘๙๐,๖๐๔	๒๒,๓๐๔	๒๓.๖๒	๕๖๖.๘๖	๒.๕๕%
จตุจักร	๑.๗๒๖๖	๒,๕๙๓,๖๕๑	๒๐,๐๑๓	๒๗.๑๐	๖๕๐.๔๒	๓.๒๕%
ดินแดง*	๒.๗๓๕๘	๖,๓๗๑,๔๘๓	๔๙,๑๖๓	๔๒.๙๔	๑,๐๓๐.๕๙	๒.๑๐%

* กลุ่มโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดขนาดใหญ่มี ๒ โรงควบคุมคุณภาพน้ำมีลักษณะบำบัดน้ำเสียเป็นรอบตามเวลาที่กำหนด ทำให้ไม่สามารถจ่ายน้ำที่ผ่านการบำบัดได้ตลอดเวลา ระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำ ต้องได้รับน้ำปล่อยไหลผ่านเข้าระบบ แบบต่อเนื่อง (continuous)

สรุปข้อมูล...

สรุปข้อมูลทั้งในแนวคิดที่ ๑ และแนวคิดที่ ๒ มีค่าความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกัน โดยอ้างอิงข้อมูลแสดงให้เห็นว่าโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดเล็กมีความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าแต่ไม่มีความคุ้มค่าเมื่อเปรียบเทียบกับโรงควบคุมคุณภาพน้ำขนาดใหญ่ ซึ่งมีตัวแปรสำคัญ คือระยะหัวน้ำ และปริมาณน้ำที่ไหลผ่านเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำ

แนวทางพัฒนา

๑.เสนอแนวคิดให้มีการออกแบบระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบกังหันพลังน้ำ พร้อมกับการออกแบบโรงควบคุมคุณภาพน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า โครงสร้างที่รองรับและสนับสนุนงานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำ แหล่งกักเก็บน้ำเพื่อจ่ายน้ำ

๒.นำข้อมูลนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานน้ำแบบกังหันพลังน้ำในโรงควบคุมคุณภาพน้ำ โดยมีหลักในการพิจารณา การเลือกชนิดและประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เหมาะสมกับแหล่งน้ำที่นำมาผลิตไฟฟ้า เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และระยะเวลาคืนทุนที่ไม่ยาวนานเกินไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ๑.นำพลังน้ำที่มีอยู่ในระบบบำบัดมาใช้ให้เกิดประโยชน์
- ๒.เป็นแหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก จากน้ำที่ผ่านการบำบัดในกระบวนการผลิต จากพลังงานที่สูญเสียในระบบกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑.พัฒนาโมเดลที่สามารถใช้ได้ทุกสถานที่ โดยมีเงื่อนไขการทำงานน้อยลง ประสิทธิภาพของกำลังการผลิตไฟฟ้าที่สูงขึ้นเป้าหมาย ๑๐-๑๕% ของปริมาณค่าพลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยที่ใช้ในแต่ละเดือนและต้นทุนที่ต่ำลงรวมทั้งจุดคุ้มทุนที่น้อยลง ไม่เกิน ๔ ปี

๒.นำเสนอแนวคิดและข้อมูลงานวิจัย ให้มีการพัฒนาออกแบบและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในแบบก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำ

(ลงชื่อ).....

(นายต่อพงศ์ ทองคำ)

วิศวกรไฟฟ้าปฏิบัติการ

กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

ผู้ขอรับการประเมิน

วันที่...../...../.....

เอกสารอ้างอิง

ก. ข้อมูลทางด้านวิศวกรรมศาสตร์, แผนการดำเนินงาน, ประเมินความเสี่ยงและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ข. กฎหมายและระเบียบและเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง

คณะกรรมการมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ในคณะกรรมการสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์. (๒๕๖๗). *มาตรฐานการติดตั้ง
ทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๖๔ Thai Electrical Code ๒๐๒๑*. กรุงเทพฯ:

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
การไฟฟ้านครหลวง. (๒๕๖๖). *อัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่ ๔ กิจการขนาดใหญ่*. สืบค้น ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖.
จาก <https://www.mea.or.th/our-services>

Emanuele Quaranta, Amir Bahrein, Alireza Riasi, Roberto Revelli. (๒๕๖๖). *The Very Low
Head Turbine for hydropower generation in existing hydraulic infrastructures:
State of the art and future challenges*. Italy: สืบค้น ๑๒ ตุลาคม ๒๕๖๖. จาก
www.elsevier.com/locate/seta

นรินทร์ คันชิง, ธงชัย ปัญญาศักดิ์, วีรวัฒน์ วงศ์ชัย, ธรรมรัตน์ อุดทา และนพรัตน์ เกตุขาว. (๒๕๖๐).
การรวม Pump curve และ system curve. สืบค้น ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖. จาก
<http://www.me.eng.up.ac.th>

ซัชชา ใหม่จีน. *สรุปบทเรียนการพัฒนาความรู้ การบริหารโครงการ (Project Management)*. กรุงเทพฯ:
สถาบันพัฒนาบุคลากรภาครัฐด้านดิจิทัล.

คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (๒๕๖๑).
คู่มือการบริหารความเสี่ยง Risk Management. สืบค้น ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๖. จาก
<http://www.osm.kmitl.ac.th/risk/file/๒๕๖๑>

พระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐. (๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๐).
ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๔ ตอนที่ ๒๔ ก, หน้า ๑๓-๕๔.

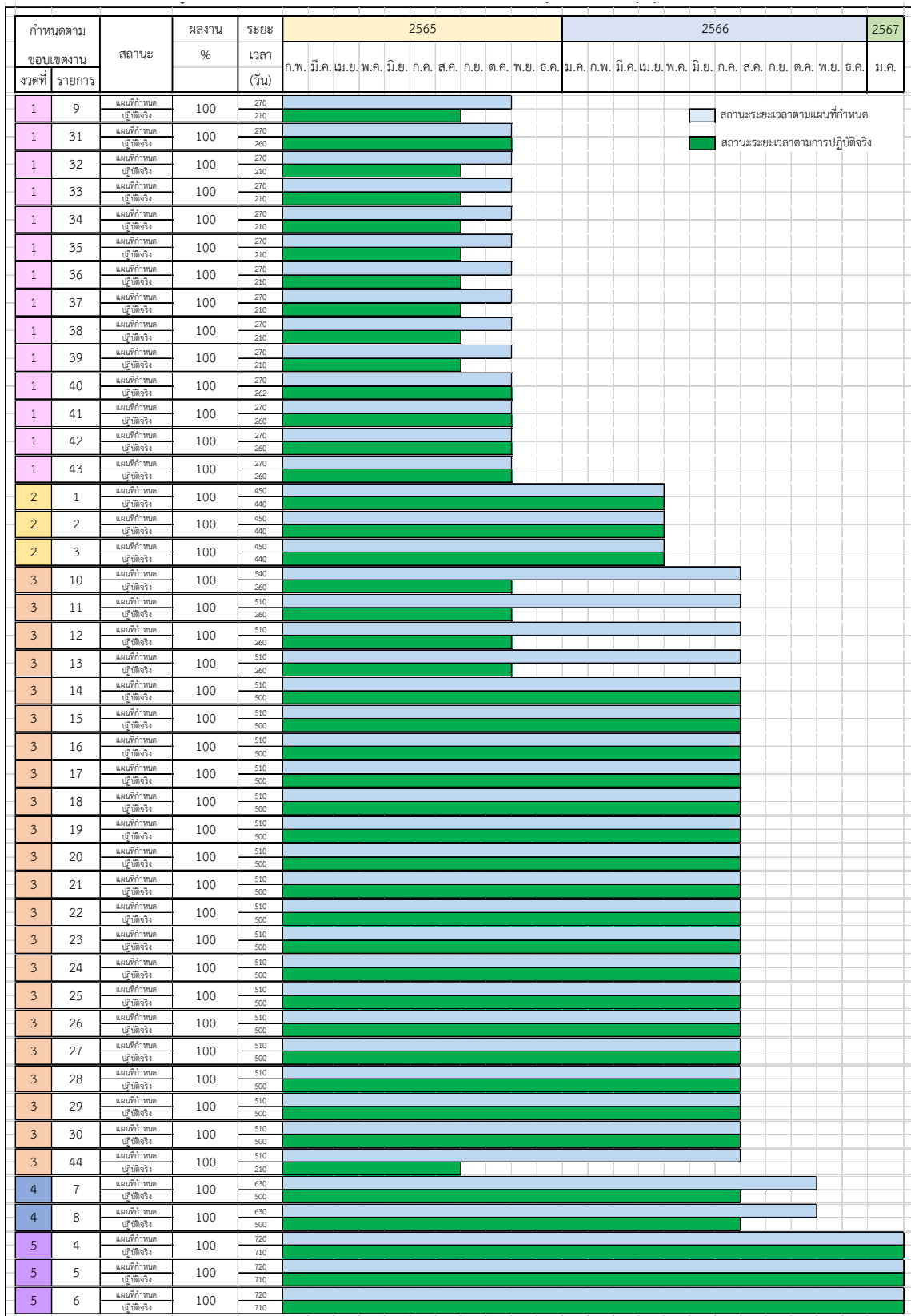
กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย
และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ.๒๕๖๒. (๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒).
ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๖ ตอนที่ ๑๘ ก, หน้า ๑๒-๑๘.

กฎกระทรวง กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ.๒๕๖๕. (๖ กรกฎาคม ๒๕๖๕).
ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๙ ตอนที่ ๔๒ ก, หน้า ๑๗-๓๓.

ภาคผนวก ก

ข้อมูลทางด้านวิศวกรรมศาสตร์, แผนการดำเนินงาน, ประเมินความเสี่ยง
และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

แผนการดำเนินงานและตารางข้อมูลที่เกี่ยวข้อง



ภาพที่ ๑ แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) แสดงการดำเนินโครงการทั้งหมดโดยจัดกลุ่มตามงวด

ขอบเขต งาน	รายการ	ระยะ เวลา (วัน)	พ.ศ. ๒๕๖๕											พ.ศ. ๒๕๖๖				
			ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
๙	จัดหาและติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ (Cass Blower) ๑	๒๗๐																
		๒๑๐																
	๑) สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อจัดทำแบบติดตั้งต่าง ๆ	๒๐																
	และสั่งซื้อ	๑๕																
	๒) ผู้ผลิตดำเนินการประกอบเครื่องจ่ายอากาศ	๙๐																
	พร้อมทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนด	๑๒๐																
	๓) ดำเนินการเตรียมพื้นที่ติดตั้งและจัดส่งจาก	๔๕																
	ต่างประเทศ	๒๐																
	๔) ดำเนินการรื้อเครื่องจ่ายอากาศและอุปกรณ์เดิม	๑๐๕																
	และติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ พร้อมเชื่อมต่อระบบ	๔๕																
๓๕	จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้า	๒๗๐																
	ที่สถานีสูบน้ำเสียสาร	๒๑๐																
	๑) สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อจัดทำแบบติดตั้งต่าง ๆ	๙๐																
	และสั่งซื้อ	๕๐																
	๒) ดำเนินการประกอบตู้ควบคุมฯ และอุปกรณ์	๑๓๕																
	พร้อมทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนด	๑๑๐																
	๓) ดำเนินการเตรียมพื้นที่ติดตั้งและจัดส่ง	๑๕																
	ต่างประเทศ	๕																
	๔) ดำเนินการรื้อตู้ควบคุมฯ และอุปกรณ์เดิม	๑๐																
	และติดตั้งตู้ควบคุมฯ พร้อมเชื่อมต่อระบบ	๑๐																
๔๓	จัดหาและติดตั้งตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้า	๒๗๐																
	ที่สถานีสูบน้ำเสียพระราม ๓	๒๖๒																
	๑) สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อจัดทำแบบติดตั้งต่าง ๆ	๙๐																
	และสั่งซื้อ	๗๕																
	๒) ดำเนินการประกอบตู้ควบคุมฯ และอุปกรณ์	๑๓๕																
	พร้อมทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนด	๑๖๐																
	๓) ดำเนินการเตรียมพื้นที่ติดตั้งและจัดส่ง	๑๕																
	ต่างประเทศ	๕																
	๔) ดำเนินการรื้อตู้ควบคุมฯ และอุปกรณ์เดิม	๒๐																
	และติดตั้งตู้ควบคุมฯ พร้อมเชื่อมต่อระบบ	๑๐																
๑	จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า	๔๙๐																
	ชนิด Submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสียสาร	๔๔๐																
	๑) สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อจัดทำแบบติดตั้งต่าง ๆ	๒๐																
	และสั่งซื้อ	๘๐																
	๒) ผู้ผลิตดำเนินการประกอบเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า	๑๘๐																
	พร้อมทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนด	๒๑๐																
	๓) ดำเนินการเตรียมพื้นที่ติดตั้งและจัดส่งจาก	๙๐																
	ต่างประเทศ	๗๕																
	๔) ดำเนินการรื้อเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าและอุปกรณ์เดิม	๑๔๐																
	และติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ พร้อมเชื่อมต่อระบบ	๔๕																
๓	จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า	๔๙๐																
	ชนิด Submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสียพระราม ๓	๔๔๐																
	๑) สำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อจัดทำแบบติดตั้งต่าง ๆ	๒๐																
	และสั่งซื้อ	๘๐																
	๒) ผู้ผลิตดำเนินการประกอบเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า	๑๘๐																
	พร้อมทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานที่กำหนด	๒๕๐																
	๓) ดำเนินการเตรียมพื้นที่ติดตั้งและจัดส่งจาก	๙๐																
	ต่างประเทศ	๘๐																
	๔) ดำเนินการรื้อเครื่องสูบน้ำไฟฟ้าและอุปกรณ์เดิม	๑๔๐																
	และติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ พร้อมเชื่อมต่อระบบ	๒๐																

ภาพที่ ๒ แผนขั้นตอนดำเนินการในเครื่องจ่ายอากาศและตู้ควบคุมปิดเปิดกระแสไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า

รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์ โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์ โรงควบคุมคุณภาพน้ำขอนแก่น (งานเครื่องกล)										
			เครื่องจักรเดิม				เครื่องจักรใหม่			
ลำดับ	รายละเอียด	สถานที่ติดตั้ง	ยี่ห้อ	ความสามารถ (Capacities)	แรงม้า (HP)	กำลังงาน (kW)	ยี่ห้อ	ความสามารถ (Capacities)	แรงม้า (HP)	กำลังงาน (kW)
1. สถานีสูบน้ำสาทร (4 ชุด)										
1	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำสาทร	KSB	1,200 L/S HEAD 7.5 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
2	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำสาทร	KSB	1,200 L/S HEAD 7.5 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
3	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำสาทร	KSB	1,200 L/S HEAD 7.5 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
4	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำสาทร	KSB	1,200 L/S HEAD 7.5 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
2. สถานีสูบน้ำเจริญกรุง (3 ชุด)										
5	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำเจริญกรุง	KSB	725 L/S HEAD 7.5 m.	120	90	KSB	720 L/S (2,592 m ³ /h) HEAD 7.5 m.	135.96	100
6	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำเจริญกรุง	KSB	725 L/S HEAD 7.5 m.	120	90	KSB	720 L/S (2,592 m ³ /h) HEAD 7.5 m.	135.96	100
7	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำเจริญกรุง	KSB	725 L/S HEAD 7.5 m.	120	90	KSB	720 L/S (2,592 m ³ /h) HEAD 7.5 m.	135.96	100
3. สถานีสูบน้ำพระราม 3 (5 ชุด)										
8	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำพระราม 3	KSB	1,165 L/S HEAD 8.7 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
9	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำพระราม 3	KSB	1,165 L/S HEAD 8.7 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
10	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำพระราม 3	KSB	1,165 L/S HEAD 8.7 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
11	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำพระราม 3	KSB	1,165 L/S HEAD 8.7 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
12	Submersible Pump	สถานีสูบน้ำพระราม 3	KSB	1,165 L/S HEAD 8.7 m.	220	165	KSB	1,150 L/S (4,140 m ³ /h) HEAD 8.5 m.	175.75	130
4. สถานีสูบน้ำเสียเขารอบ Inlet Pump Station (7 ชุด)										
13	Submersible Pump	Inlet Pump Station	KSB	828 L/S HEAD 21 m.	348	260	KSB	820 L/S (2,952 m ³ /h) HEAD 21 m.	353.50	260
14	Submersible Pump	Inlet Pump Station	KSB	828 L/S HEAD 21 m.	348	260	KSB	820 L/S (2,952 m ³ /h) HEAD 21 m.	353.50	260
15	Submersible Pump	Inlet Pump Station	KSB	828 L/S HEAD 21 m.	348	260	KSB	820 L/S (2,952 m ³ /h) HEAD 21 m.	353.50	260
16	Submersible Pump	Inlet Pump Station	KSB	828 L/S HEAD 21 m.	348	260	KSB	820 L/S (2,952 m ³ /h) HEAD 21 m.	353.50	260
17	Submersible Pump	Inlet Pump Station	KSB	828 L/S HEAD 21 m.	348	260	KSB	820 L/S (2,952 m ³ /h) HEAD 21 m.	353.50	260
18	Submersible Pump	Inlet Pump Station	KSB	828 L/S HEAD 21 m.	348	260	KSB	820 L/S (2,952 m ³ /h) HEAD 21 m.	353.50	260
19	Submersible Pump	Inlet Pump Station	KSB	828 L/S HEAD 21 m.	348	260	KSB	820 L/S (2,952 m ³ /h) HEAD 21 m.	353.50	260
5. บ่อสูบน้ำเสียข้างถังบำบัดชั้นที่ 1 Cass Feed Pump Sump Level 1 (4 ชุด)										
20	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 1	KSB	455 L/S HEAD 9 m.	85	64	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 9 m.	101.97	75
21	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 1	KSB	455 L/S HEAD 9 m.	85	64	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 9 m.	101.97	75
22	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 1	KSB	455 L/S HEAD 9 m.	85	64	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 9 m.	101.97	75
23	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 1	KSB	455 L/S HEAD 9 m.	85	64	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 9 m.	101.97	75
6. บ่อสูบน้ำเสียข้างถังบำบัดชั้นที่ 2 Cass Feed Pump Sump Level 2 (4 ชุด)										
24	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 2	KSB	455 L/S HEAD 17.5 m.	180	135	KSB	455 L/S (1,638 m ³ /h) HEAD 18 m.	176.75	130
25	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 2	KSB	455 L/S HEAD 17.5 m.	180	135	KSB	455 L/S (1,638 m ³ /h) HEAD 18 m.	176.75	130
26	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 2	KSB	455 L/S HEAD 17.5 m.	180	135	KSB	455 L/S (1,638 m ³ /h) HEAD 18 m.	176.75	130
27	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 2	KSB	455 L/S HEAD 17.5 m.	180	135	KSB	455 L/S (1,638 m ³ /h) HEAD 18 m.	176.75	130
7. บ่อสูบน้ำเสียข้างถังบำบัดชั้นที่ 3 Cass Feed Pump Sump Level 3 (4 ชุด)										
28	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 3	KSB	455 L/S HEAD 26.1 m.	200	150	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 26 m.	210.74	155
29	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 3	KSB	455 L/S HEAD 26.1 m.	200	150	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 26 m.	210.74	155
30	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 3	KSB	455 L/S HEAD 26.1 m.	200	150	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 26 m.	210.74	155
31	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 3	KSB	455 L/S HEAD 26.1 m.	200	150	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 26 m.	210.74	155
8. บ่อสูบน้ำเสียข้างถังบำบัดชั้นที่ 4 Cass Feed Pump Sump Level 4 (4 ชุด)										
32	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 4	KSB	455 L/S HEAD 34.6 m.	280	210	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 34.6 m.	271.92	200
33	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 4	KSB	455 L/S HEAD 34.6 m.	280	210	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 34.6 m.	271.92	200
34	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 4	KSB	455 L/S HEAD 34.6 m.	280	210	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 34.6 m.	271.92	200
35	Submersible Pump	Cass Feed Pump Sump Level 4	KSB	455 L/S HEAD 34.6 m.	280	210	KSB	450 L/S (1,620 m ³ /h) HEAD 34.6 m.	271.92	200
9. เครื่องจ่ายอากาศ CASS Blower (5 ชุด)										
36	Air Blower	Central Gallery level 2 (ชั้น 3)	Dresser root	15,400 m ³ /hr Pressure 600 mbars	536	400	Aerzen	15,420 m ³ /min Pressure 600 mbars	400	315
37	Air Blower	Central Gallery level 3 (ชั้น 5)	Dresser root	15,400 m ³ /hr Pressure 600 mbars	536	400	Aerzen	15,420 m ³ /min Pressure 600 mbars	400	315
38	Air Blower	Central Gallery level 2 (ชั้น 3)	Dresser root	15,400 m ³ /hr Pressure 600 mbars	536	400	Aerzen	15,420 m ³ /min Pressure 600 mbars	400	315
39	Air Blower	Central Gallery level 3 (ชั้น 5)	Dresser root	15,400 m ³ /hr Pressure 600 mbars	536	400	Aerzen	15,420 m ³ /min Pressure 600 mbars	400	315
40	Air Blower	Central Gallery level 4 (ชั้น 7)	Dresser root	15,400 m ³ /hr Pressure 600 mbars	536	400	Aerzen	15,420 m ³ /min Pressure 600 mbars	400	315

ภาพที่ ๓ ตารางเปรียบเทียบข้อมูลเครื่องจักรเดิมและเครื่องใหม่

การพิจารณาและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังดำเนินโครงการ

การไฟฟ้านครหลวง ได้จำแนกอัตราค่าไฟฟ้าในปัจจุบัน มี ๑๑ รายการ ได้แก่

- ประเภทที่ ๑ บ้านพักอาศัย
- ประเภทที่ ๒ กิจการขนาดเล็ก
- ประเภทที่ ๓ กิจการขนาดกลาง
- ประเภทที่ ๔ กิจการขนาดใหญ่
- ประเภทที่ ๕ กิจการเฉพาะอย่าง
- ประเภทที่ ๖ องค์กรที่ไม่แสวงหากำไร
- ประเภทที่ ๗ กิจการสูบน้ำเพื่อการเกษตร
- อัตราค่าไฟฟ้าสำรอง
- อัตราค่าไฟฟ้าประเภท ที่สามารถจ่ายไฟฟ้าได้
- ประเภทที่ ๘ ผู้ใช้ไฟฟ้าชั่วคราว
- อัตราค่าไฟฟ้าสถานีอัดประจุไฟฟ้า สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

ซึ่งโรงควบคุมคุณภาพน้ำชื่อนนนทรีอยู่ในประเภทที่ ๔ โดยพิจารณาจากลักษณะการใช้ สำหรับการใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม หน่วยราชการ สำนักงาน หรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สถานที่ทำการเกี่ยวกับกิจการของต่างชาติ และสถานที่ทำการขององค์การระหว่างประเทศ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน ๑๕ นาทีที่สูงสุด ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป หรือ มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย ๓ เดือน เกินกว่า ๒๕๐,๐๐๐ หน่วยต่อเดือน โดยต่อผ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าเครื่องเดียว

ตารางที่ ๑ อัตราค่าไฟฟ้าการไฟฟ้านครหลวง กิจการขนาดใหญ่ ประเภทที่ ๔

แรงดัน	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)		ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
	On Peak	Off Peak	On Peak	Off Peak	
๖๙ กิโลโวลต์ขึ้นไป	๗๔.๑๔	๐	๔.๑๐๒๕	๒.๕๘๔๙	๓๑๒.๒๔
๑๒ - ๒๔ กิโลโวลต์	๑๓๒.๙๓	๐	๔.๑๘๓๙	๒.๖๐๓๗	๓๑๒.๒๔
ต่ำกว่า ๑๒ กิโลโวลต์	๒๑๐	๐	๔.๓๒๙๗	๒.๖๓๖๙	๓๑๒.๒๔

ตารางที่ ๒ เปรียบเทียบค่าความต้องการไฟฟ้า (Peak) ทั้งหมด ระหว่าง ปี พ.ศ. ๒๕๖๔ กับ พ.ศ. ๒๕๖๖

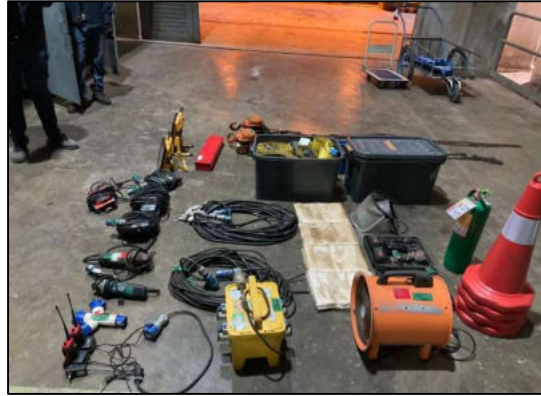
สถานที่	พ.ศ. ๒๕๖๖		พ.ศ. ๒๕๖๔	
	เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)	รวมทั้งปี (บาท)	เฉลี่ยต่อเดือน (บาท)	รวมทั้งปี (บาท)
สถานีสูบน้ำสาทร	๓๑,๖๘๑.๖๕	๓๘๐,๑๗๙.๘๐	๔๒,๑๘๓.๑๒	๕๐๖,๑๙๗.๔๔
สถานีสูบน้ำเจริญกรุง	๑๔,๗๕๕.๒๓	๑๗๗,๐๖๒.๗๖	๑๘,๙๖๔.๖๘	๒๒๗,๕๗๖.๑๖
สถานีสูบน้ำพระราม ๓	๒๔,๗๖๙.๒๙	๒๙๗,๒๓๑.๔๘	๔๐,๔๙๙.๓๔	๔๘๕,๙๙๒.๐๘
โรงควบคุมคุณภาพน้ำ ชื่อนนนทรี	๒๐๓,๑๗๒.๔๓	๒,๔๓๘,๐๖๙.๑๓	๒๒๓,๙๓๑.๖๖	๒,๖๘๗,๑๗๙.๙๕
รวมค่าความต้องการไฟฟ้า ต่อเดือน	๒๗๔,๓๗๘.๖๐	๓,๒๙๒,๕๔๓.๑๗	๓๒๕,๕๗๘.๘๐	๓,๙๐๖,๙๔๕.๖๓
เปรียบเทียบค่าความต้องการไฟฟ้าทั้งหมด ระหว่าง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ กับ พ.ศ. ๒๕๖๔			สรุปมีค่าลดลง	๑๕.๗%

ตารางที่ ๓ เปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมดระหว่าง ปีพ.ศ. ๒๕๖๔ กับ พ.ศ.๒๕๖๖

สถานที่	พ.ศ. ๒๕๖๖		พ.ศ. ๒๕๖๔	
	เฉลี่ยต่อเดือน (kWh)	รวมทั้งปี (kWh)	เฉลี่ยต่อเดือน (kWh)	รวมทั้งปี (kWh)
สถานีสูบน้ำสาทร	๑๒,๐๐๐.๐๐	๑๔๔,๐๐๐.๐๐	๑๒,๑๖๖.๖๗	๑๔๖,๐๐๐.๐๐
สถานีสูบน้ำเจริญกรุง	๔,๙๑๖.๖๗	๕๙,๐๐๐.๐๐	๔,๓๓๓.๓๓	๕๒,๐๐๐.๐๐
สถานีสูบน้ำพระราม ๓	๑๐,๓๓๓.๓๓	๑๒๔,๐๐๐.๐๐	๑๐,๗๕๐.๐๐	๑๒๙,๐๐๐.๐๐
โรงควบคุมคุณภาพน้ำ ช่องนนทรี	๕๘๕,๗๕๐.๐๐	๗,๐๒๙,๐๐๐.๐๐	๘๔๔,๑๖๖.๖๗	๑๐,๑๓๐,๐๐๐.๐๐
รวมค่าพลังงานไฟฟ้า ที่ใช้ต่อเดือน	๖๑๓,๐๐๐.๐๐	๗,๓๕๖,๐๐๐.๐๐	๘๗๑,๔๑๖.๖๗	๑๐,๔๕๗,๐๐๐.๐๐
เปรียบเทียบค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ระหว่าง ปี พ.ศ. ๒๕๖๖ กับ พ.ศ.๒๕๖๔			สรุปมีค่าลดลง	๒๙.๗%

ส่วนค่าซ่อมบำรุง ไม่สามารถเปรียบเทียบได้เนื่องจากยังอยู่ในช่วงรับประกันผลิตภัณฑ์

เครื่องเติมอากาศ (Turbo Blower) ขนาด ๓๒๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๕ เครื่อง



เตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง อธิบายขั้นตอนปฏิบัติงานแต่ละวัน และตรวจสอบเครื่องมือ

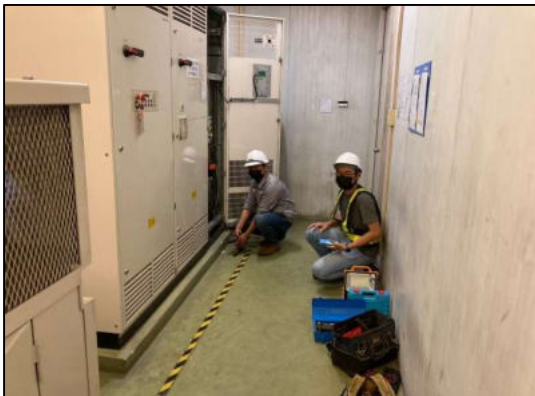
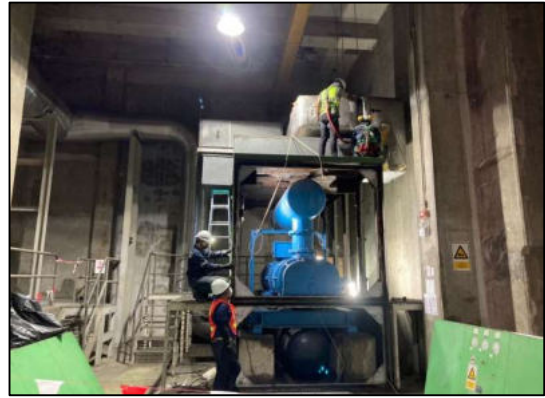


ติดป้ายหรือเครื่องหมายแจ้งเตือน และกั้นพื้นที่ปฏิบัติงาน



เตรียมอุปกรณ์พื้นที่ในการปฏิบัติงานในการสูงและผลิตชิ้นส่วนที่สามารถดำเนินการจากภายนอกติดตั้ง

ภาพระหว่างดำเนินงานติดตั้งเครื่องเติมอากาศ (Turbo Blower) ขนาด ๓๒๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๕ เครื่อง

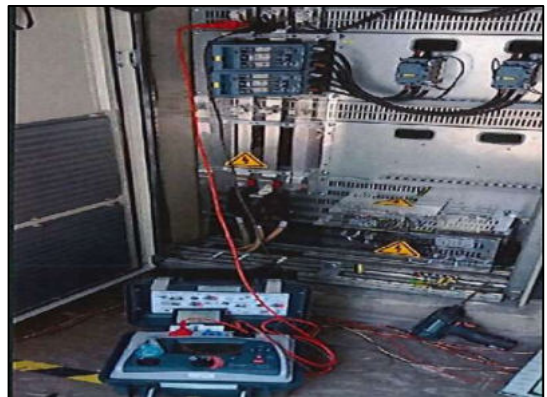


ภาพระหว่างดำเนินงานติดตั้งเครื่องเติมอากาศ (Turbo Blower) ขนาด ๓๒๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๕ เครื่อง

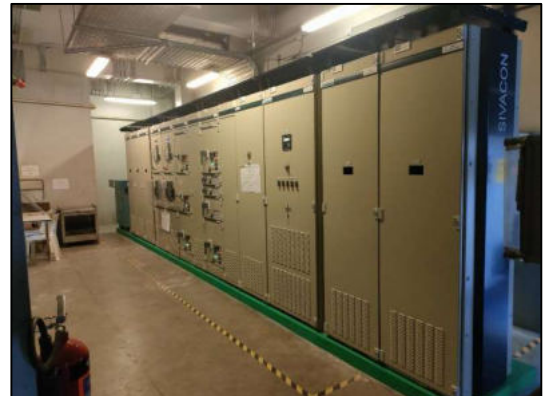


ดำเนินการติดตั้ง เครื่องเติมอากาศ (Turbo Blower) A, B, C, D, E เสร็จสิ้น

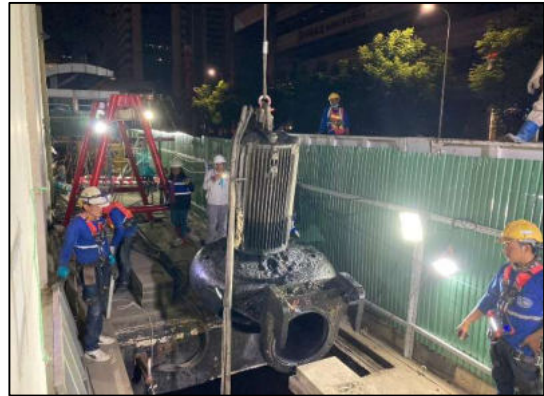
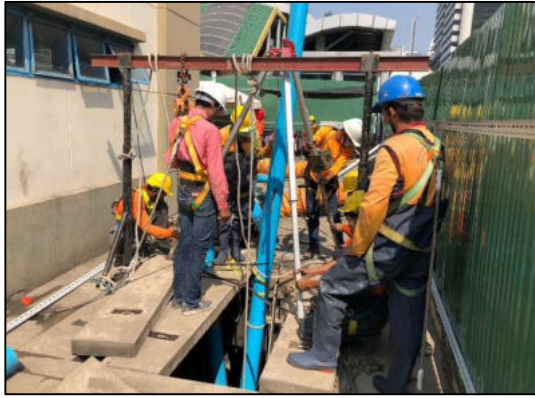
ภาพระหว่างดำเนินงานติดตั้งตู้ควบคุมปิดเปิดกระแสไฟฟ้า แรงดัน ๖๙๐ โวลต์ สถานีสูบน้ำสาทร



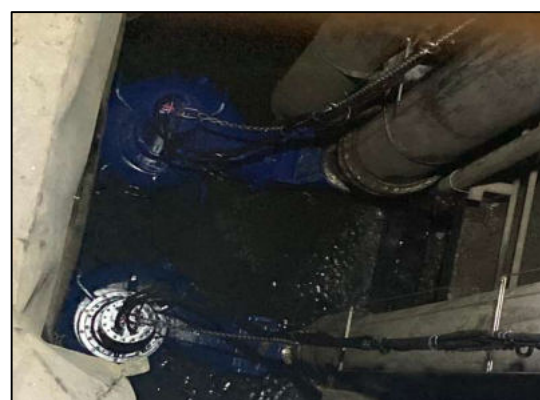
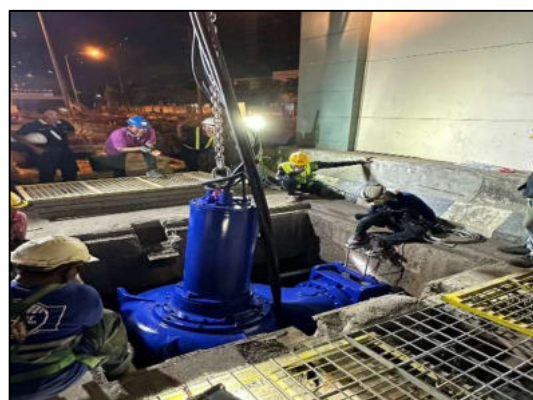
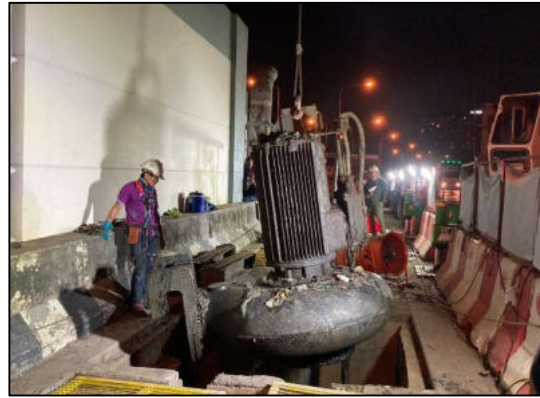
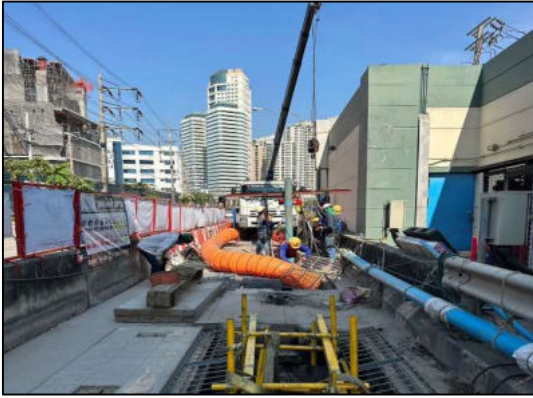
ภาพระหว่างดำเนินงานติดตั้งตู้ควบคุมปิดเปิดกระแสไฟฟ้า แรงดัน ๖๙๐ โวลต์ สถานีสูบน้ำพระราม ๓

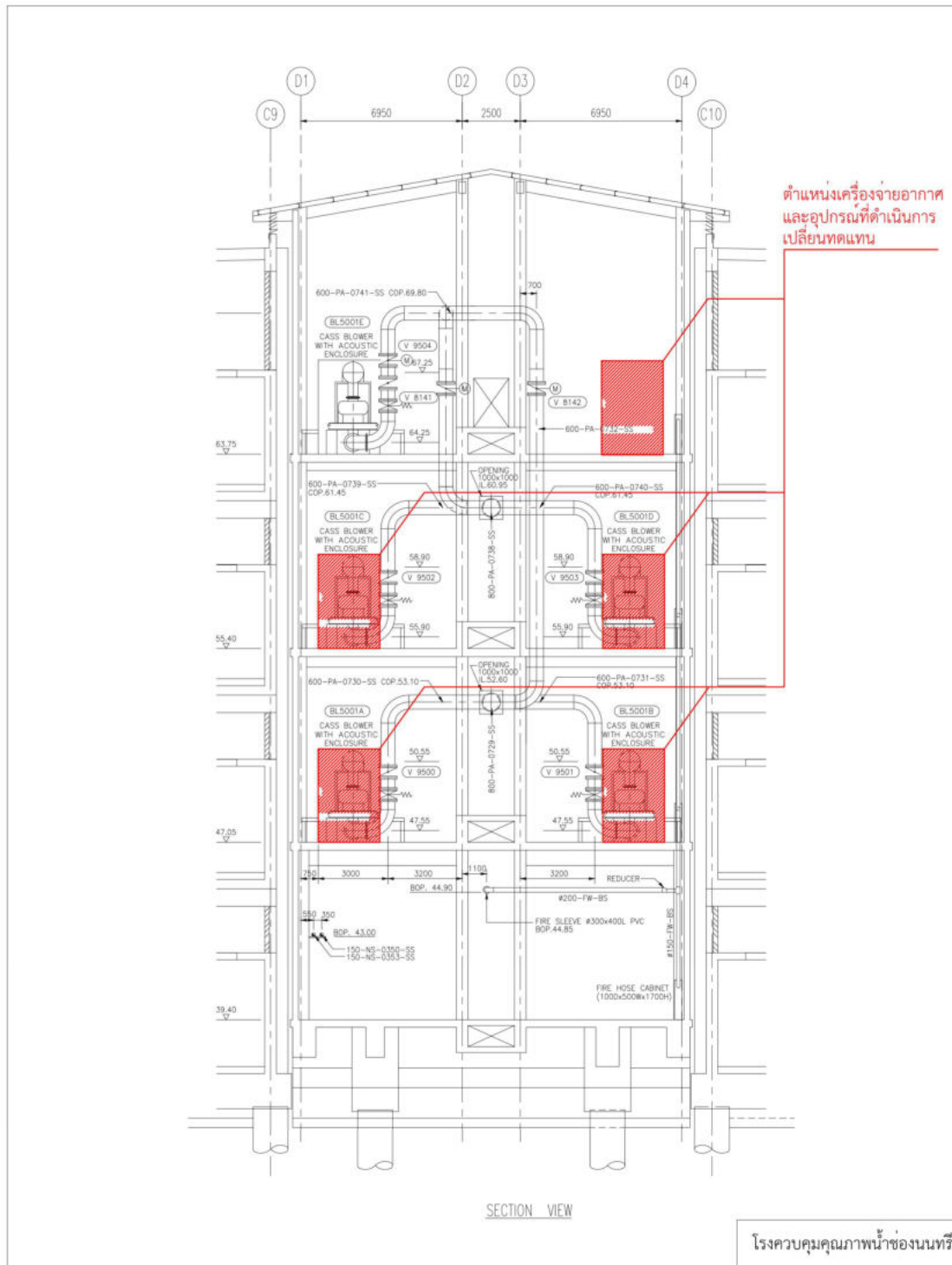


ภาพระหว่างดำเนินงานติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ขนาด ๑๖๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๓ เครื่อง สถานีสูบน้ำสาทร

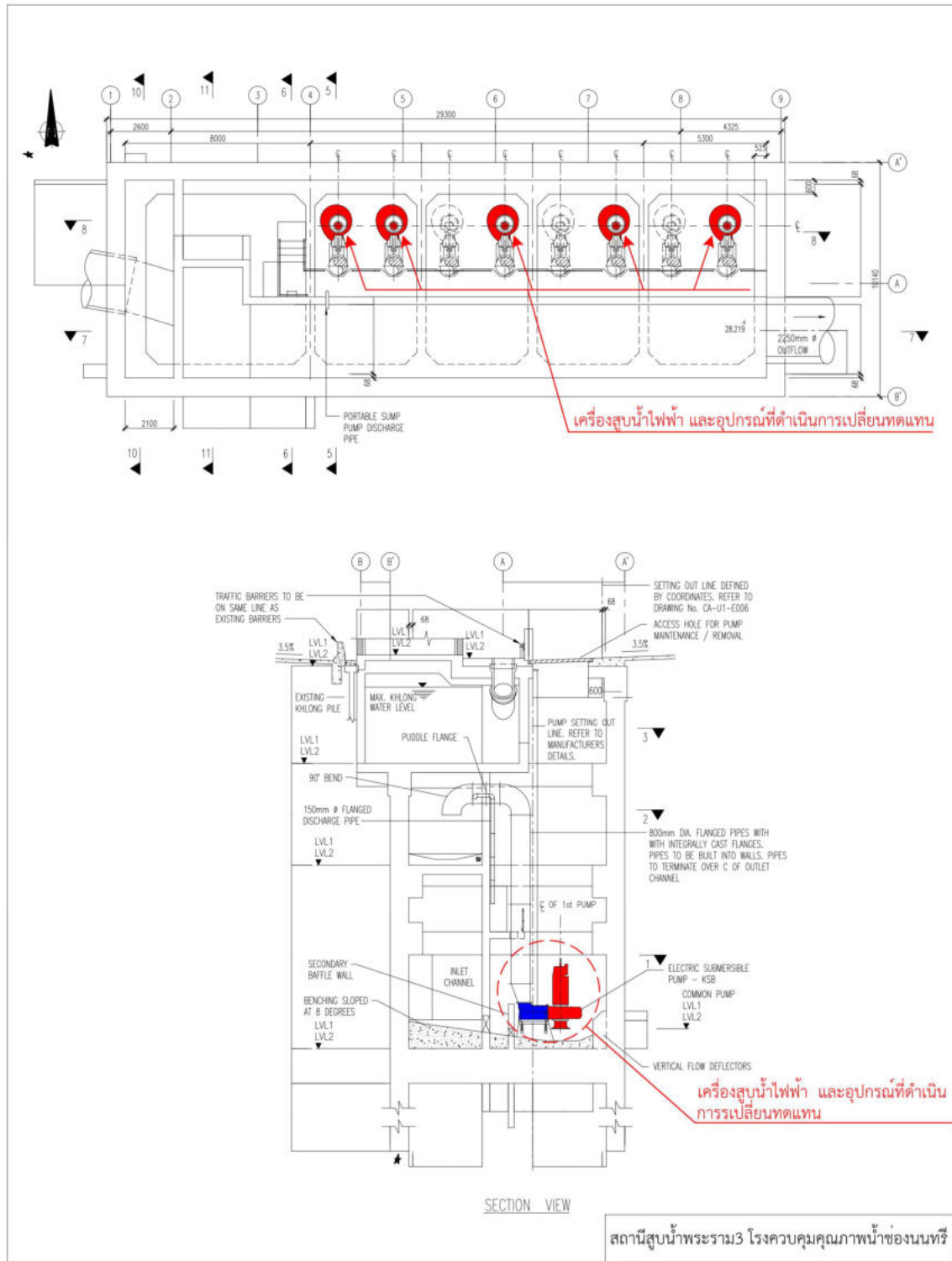


ภาพระหว่างดำเนินงานติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ขนาด ๑๖๕ กิโลวัตต์ จำนวน ๓ เครื่อง สถานีสูบน้ำพระราม ๓

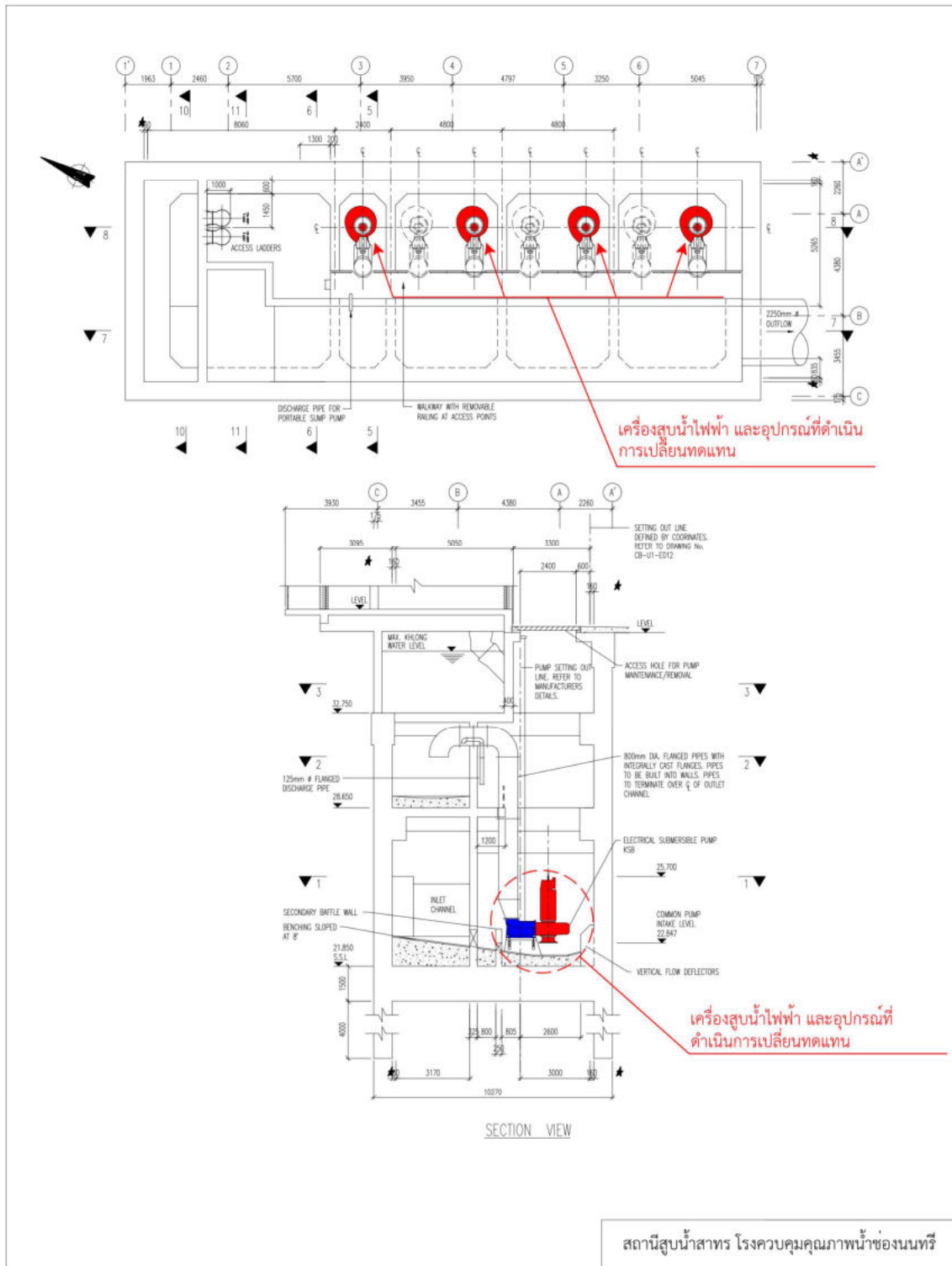




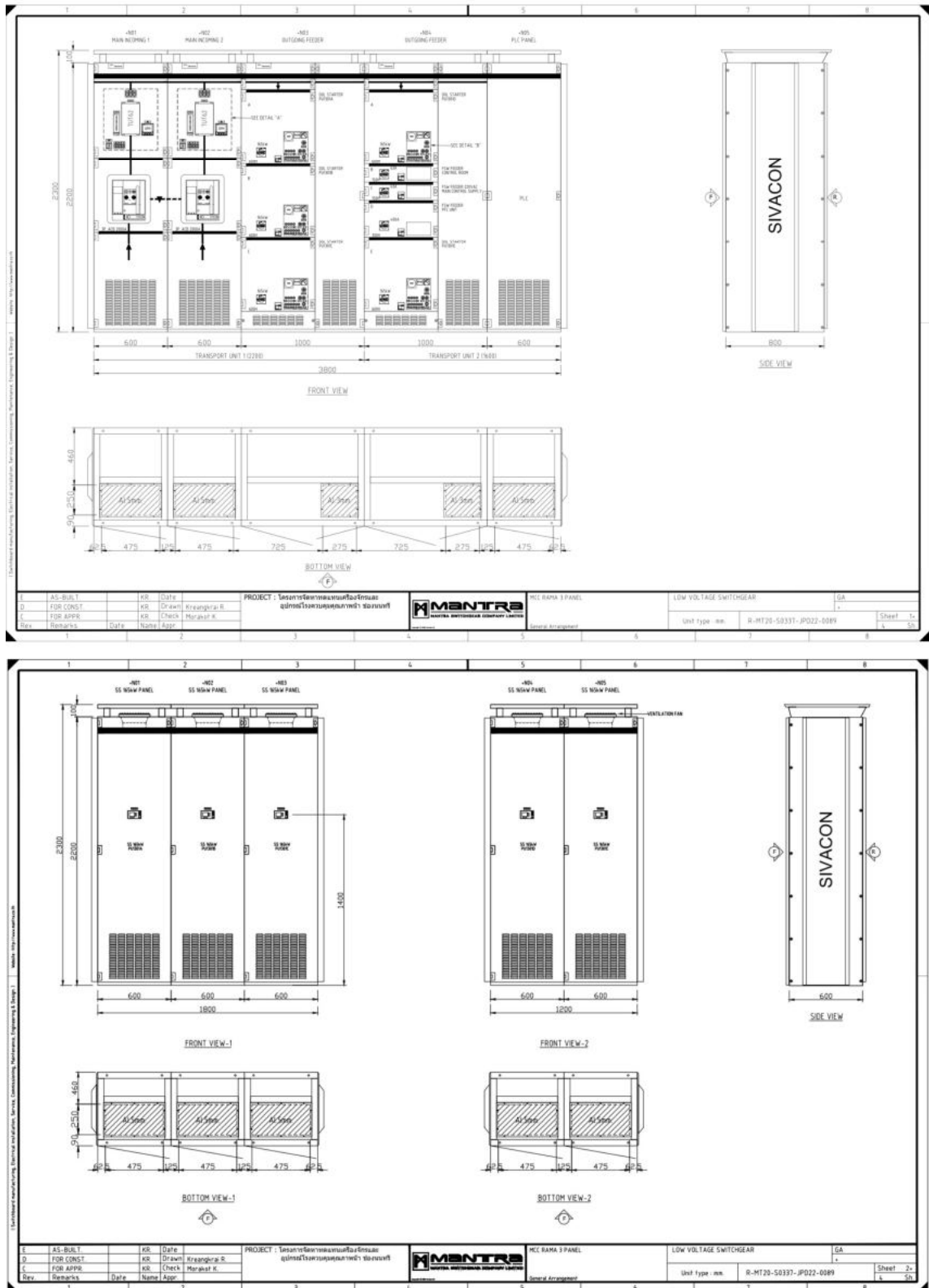
ภาพที่ ๓ แสดงตำแหน่งการติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ CASS Blower ชนิด Turbo Blower



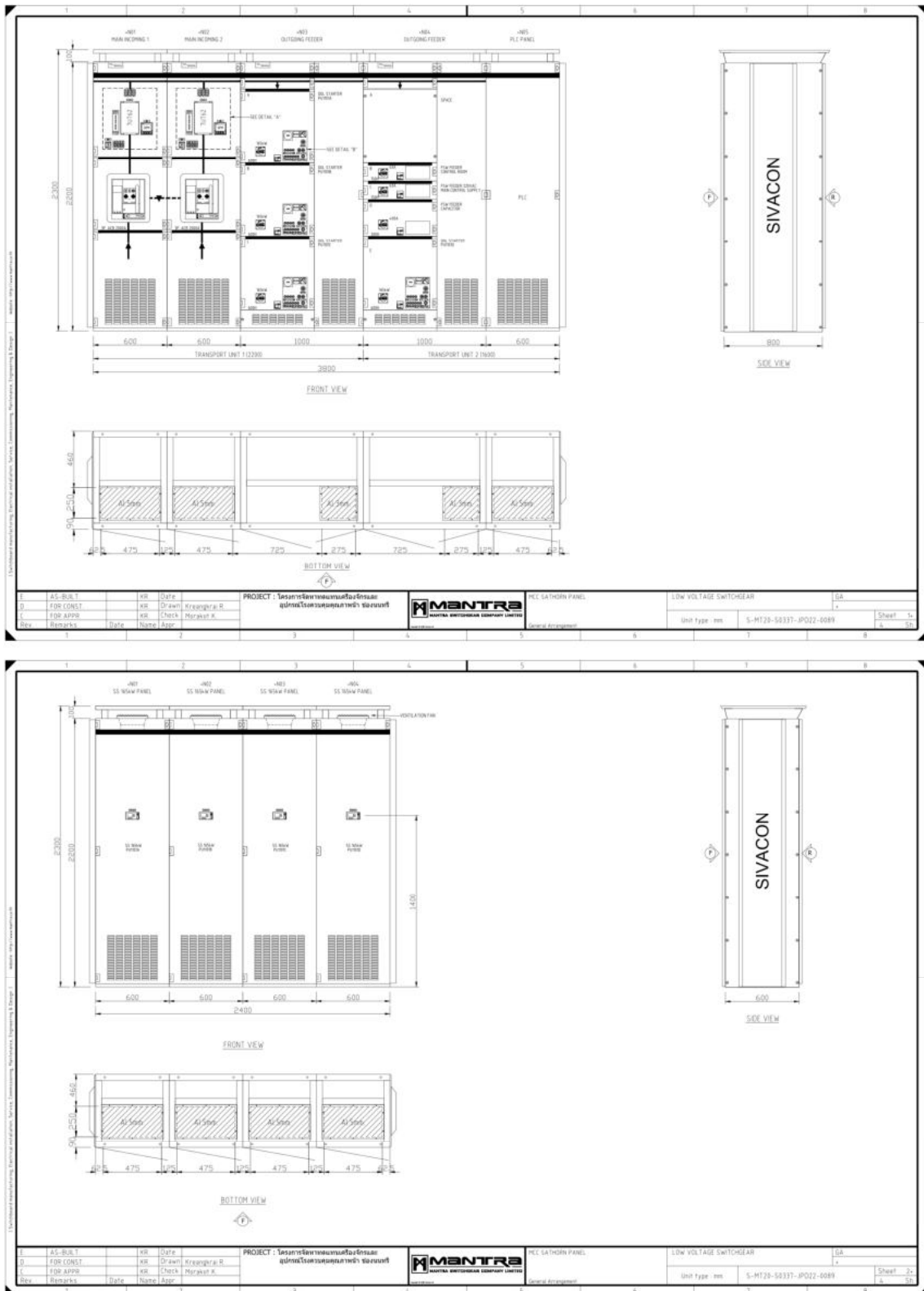
ภาพที่ ๔ แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า สถานีสูบน้ำพระราม๓



ภาพที่ ๕ แสดงการติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า สถานีสูบน้ำสาทร



ภาพที่ ๖ แสดงแบบหน้าตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้า สถานีสูบน้ำพระราม๓



ภาพที่ ๗ แสดงแบบหน้าตู้ควบคุมการเปิดปิดกระแสไฟฟ้า สถานีสูบน้ำสาทร

การประเมินความเสี่ยงในการดำเนินโครงการ (Risk Management)

ที่	ประเด็นความเสี่ยง	ประเภท	ระดับความเสี่ยง		
		S/O/F/C	โอกาส	กระทบ	ระดับ
๑	เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ที่สำคัญยุติการผลิต	O	๒	๕	สูง
๒	การจัดส่งหรือการผลิตเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ล่าช้า	O	๒	๔	ปานกลาง
๓	ผู้รับจ้างมีปัญหาทางการเงินในดำเนินงาน	F	๓	๔	สูง
๔	การลักขโมยเครื่องจักรหรืออุปกรณ์	O	๑	๒	น้อย
๕	ไม่สามารถติดตั้งเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ต้องแก้ไขแบบหรือแก้ไขระบบเดิมก่อนเพื่อเชื่อมระบบใหม่ได้	O	๒	๓	ปานกลาง
๖	ขาดบุคลากรหรือเครื่องจักรในการทำงานไม่เพียงพอในการดำเนินงาน	O	๑	๒	น้อย
๗	พื้นที่ปฏิบัติงานอยู่ในที่เสี่ยงอันตรายหรือมีข้อจำกัดด้านเวลาปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการงานเดินระบบบำบัดน้ำเสียหรือพื้นสาธารณะหรือเส้นทางจราจร	O	๒	๓	ปานกลาง
๘	ผลกระทบการปฏิบัติงานจากหน่วยงานอื่น หรืออุบัติเหตุที่เกิดจากบุคคลภายนอก	O	๒	๓	ปานกลาง
๙	เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ ไม่มีคุณภาพ ต้องส่งคืนสินค้าหรือความผิดพลาดระหว่างติดตั้งทำให้เกิดเสียหาย	O	๑	๔	น้อย
๑๐	สภาพอากาศ หรือสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงที่รุนแรง ตามแต่ละฤดูกาล	O	๑	๓	น้อย
๑๑	มีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขกฎหมายหรือระเบียบ ที่เกี่ยวข้องในปฏิบัติงาน	C	๑	๒	น้อย

สรุปการประเมินความเสี่ยงในการดำเนินโครงการ สามารถทำให้ประเด็นที่อาจเกิดขึ้นได้ก่อนดำเนินงานและระหว่างปฏิบัติงาน ดังนั้นควรมีการควบคุมความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นให้ลดระดับผลกระทบลงหรือโอกาสที่จะเกิดขึ้นให้น้อยที่สุด โดยแบ่งการควบคุมความเสี่ยงเป็น ๓ กลุ่ม

- ความเสี่ยงทางการเงิน ควบคุมโดยการกำหนดผลงานในการบริหารโครงการที่มีมูลค่าสูงมาก่อน และบริหารงานในลักษณะองค์กรที่มีการบริหารงานเป็นระบบ
- ความเสี่ยงทางด้านจัดหาและขนส่ง ควบคุมโดยการกำหนดให้ติดต่อผู้ผลิตโดยตรงหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ ซึ่งจะทราบกำหนดผลิตและการปรับเปลี่ยนรายละเอียดต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น
- ความเสี่ยงทางการปฏิบัติงานและบุคลากร ควบคุมโดยกำหนดคุณสมบัติบุคลากรและกำหนดผู้ควบคุมการปฏิบัติงานในด้านวิศวกรรม, ความปลอดภัย ตามกฎหมายกำหนด เพื่อแก้ไขปัญหา และควบคุมดูแลการปฏิบัติงานให้ถูกต้อง ปลอดภัยที่สุด

ซึ่งจะกำหนดในขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR) เพื่อช่วยควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำลง

ระดับความเสี่ยง (Risk Level) = ระดับโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) x ระดับผลกระทบ (Impact)

ระดับความเสี่ยง	ระดับคะแนน	ความหมาย				
สูงมาก (Extreme)	๑๗-๒๕	ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ จำเป็นต้องเร่งจัดการเสี่ยงในทันที เพื่อให้ความเสี่ยงต่ำลง และอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ในที่สุด				
สูง (High)	๑๐-๑๖	ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยต้องเฝ้าระวัง และจัดการความเสี่ยงเพื่อให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป				
ปานกลาง (Medium)	๖-๙	ระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องใช้ความพยายามที่จะลดความเสี่ยงที่จะลดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่น้อยลงต่อไป				
น้อย (Low)	๑-๕	ระดับที่ยอมรับได้ โดยใช้วิธีควบคุมปกติในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่กำหนดและติดตามระดับความเสี่ยงตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน				
โอกาส ผลกระทบ	เกิดขึ้นยาก (๑)	เกิดขึ้นน้อย (๒)	เกิดขึ้นบ้าง (๓)	เกิดขึ้นสูง (๔)	เกิดขึ้นสูงมาก (๕)	
สูงมาก (๕)	๕	๑๐	๑๕	๒๐	๒๕	
สูง (๔)	๔	๘	๑๒	๑๖	๒๐	
ปานกลาง (๓)	๓	๖	๙	๑๒	๑๕	
น้อย (๒)	๒	๔	๖	๘	๑๐	
น้อยมาก (๑)	๑	๒	๓	๔	๕	

การกำหนดหลักเกณฑ์การประเมินมาตรฐาน

๑.ระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ กำหนดไว้ ๕ ระดับ ดังนี้

ระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ (เชิงปริมาณ)		
ระดับ	โอกาสที่เกิดความเสี่ยง	คำอธิบาย
๕	สูงมาก	๕ ครั้ง/ปี
๔	สูง	๔ ครั้ง/ปี
๓	ปานกลาง	๓ ครั้ง/ปี
๒	น้อย	๒ ครั้ง/ปี
๑	น้อยมาก	๑ ครั้ง/ปี

ระดับโอกาสในการเกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ (เชิงคุณภาพ)		
ระดับ	โอกาสที่เกิดความเสี่ยง	คำอธิบาย
๕	สูงมาก	มีโอกาสในการเกิดความเสี่ยงสูงมาก
๔	สูง	มีโอกาสในการเกิดความเสี่ยงค่อนข้างสูงหรือบ่อย ๆ
๓	ปานกลาง	มีโอกาสในการเกิดความเสี่ยงเป็นบางครั้ง
๒	น้อย	อาจมีโอกาสในการเกิดความเสี่ยงนาน ๆ ครั้ง
๑	น้อยมาก	โอกาสในการเกิดความเสี่ยงน้อยมาก

๒.ระดับความรุนแรงของผลกระทบความเสี่ยง กำหนดไว้ ๕ ระดับ ดังนี้

๒.๑ กรณีความรุนแรงที่ส่งผลกระทบด้านกลยุทธ์ (S)

ระดับความรุนแรงผลกระทบของความเสี่ยง		
ระดับ	โอกาสที่เกิดความเสี่ยง	คำอธิบาย
๕	สูงมาก	มีผลกระทบต่อดำเนินงานของโครงการในระดับสูงมาก
๔	สูง	มีผลกระทบต่อดำเนินงานของโครงการในระดับสูง
๓	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อดำเนินงานของโครงการในระดับปานกลาง
๒	น้อย	มีผลกระทบต่อดำเนินงานของโครงการในระดับน้อย
๑	น้อยมาก	มีผลกระทบต่อดำเนินงานของโครงการในระดับไม่สำคัญ

๒.๒ กรณีความรุนแรงที่ส่งผลกระทบด้านการดำเนินงาน (O)

ระดับความรุนแรงผลกระทบของความเสี่ยง		
ระดับ	ผลกระทบ	คำอธิบาย
๕	สูงมาก	มีผลกระทบต่อหยุดกระบวนการทั้งหมดและการทำงานรุนแรงมาก
๔	สูง	มีผลกระทบต่อหยุดกระบวนการบางส่วนและการทำงานรุนแรง
๓	ปานกลาง	มีการหยุดชะงักอย่างมีนัยสำคัญต่อการทำงาน
๒	น้อย	มีผลกระทบเล็กน้อยต่อการทำงาน
๑	น้อยมาก	ไม่มีการชะงักของกระบวนการทำงาน

๒.๓ กรณีความรุนแรงที่ส่งผลกระทบด้านการเงิน (F)

๒.๓.๑ กรณีความรุนแรงที่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้

ระดับความรุนแรงผลกระทบของความเสียหาย		
ระดับ	ผลกระทบ	คำอธิบาย
๕	สูงมาก	มากกว่า ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท ขึ้นไป
๔	สูง	มากกว่า ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท แต่ไม่เกิน ๑๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
๓	ปานกลาง	มากกว่า ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท แต่ไม่เกิน ๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท
๒	น้อย	มากกว่า ๑๐๐,๐๐๐ บาท แต่ไม่เกิน ๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท
๑	น้อยมาก	ไม่เกิน ๑๐๐,๐๐๐ บาท

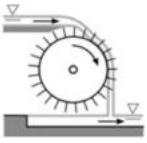
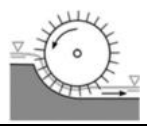
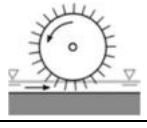
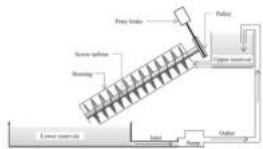
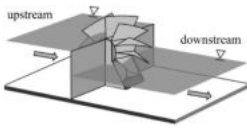
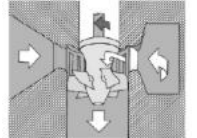
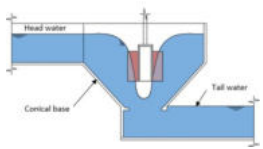
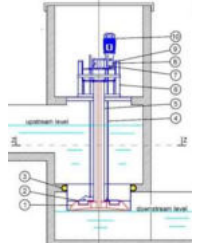
๒.๓.๒ กรณีความรุนแรงที่ไม่สามารถวัดเป็นตัวเงินได้

ระดับความรุนแรงผลกระทบของความเสียหาย		
ระดับ	ผลกระทบ	คำอธิบาย
๕	สูงมาก	มีการสูญเสียทรัพย์สินอย่างมหันต์ สูญเสียอวัยวะถึงเสียชีวิต
๔	สูง	มีการสูญเสียทรัพย์สินมาก ระดับบาดเจ็บสาหัส พักฟื้นระยะยาว
๓	ปานกลาง	มีการสูญเสียทรัพย์สินมาก ระดับบาดเจ็บ หายงานชั่วคราว
๒	น้อย	มีการสูญเสียทรัพย์สินไม่มาก ระดับบาดเจ็บ หายงานชั่วคราว
๑	น้อยมาก	มีการสูญเสียทรัพย์สินเล็กน้อย ไม่มีการบาดเจ็บ

๒.๔ กรณีความรุนแรงที่ส่งผลกระทบด้านการปฏิบัติตามกฎหมาย / กฎระเบียบ (C)

ระดับความรุนแรงผลกระทบของความเสียหาย		
ระดับ	ผลกระทบ	คำอธิบาย
๕	สูงมาก	มีผลกระทบต่อเป้าหมายของโครงการในระดับสูงมาก
๔	สูง	มีผลกระทบต่อเป้าหมายของโครงการในระดับสูง
๓	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อเป้าหมายของโครงการในระดับปานกลาง
๒	น้อย	มีผลกระทบต่อเป้าหมายของโครงการในระดับน้อย
๑	น้อยมาก	มีผลกระทบต่อเป้าหมายของโครงการในระดับไม่สำคัญ

ตารางแสดงชนิดกังหันน้ำสำหรับระหัดน้ำต่ำ (Very Low Head Turbine)

ที่	ชนิดกังหัน	รูปแบบ	ระยะหัวน้ำ (เมตร)	อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)	ประสิทธิภาพ (%)
๑	Over shot wheel		๓-๖	≤๐.๒	๗๕-๘๕
๒	Breast shot wheel		๐.๕-๔	≤๐.๘	๗๕-๘๕
๓	Under shot wheel		๐.๕-๑.๕	≤๑.๒	๗๕-๘๕
๔	Archimedes screw		๑.๐-๖	๐.๑-๕.๕	๗๕-๘๕
๕	Hydrostatic Pressure machine		๑.๐-๒.๕	๑.๐-๕.๐	๕๐-๖๐
๖	Low Head Francis		๐.๗๕-๕.๐	๑.๐-๑๐.๐	๗๕-๘๕
๗	Low Head Kaplan		๑.๘-๕.๐	๑.๐-๒๕.๐	๘๒-๙๒
๘	VLH Turbine		๑.๕-๔.๕	๑๐.๐-๓๐.๐	๘๐-๙๑
๙	Vortex Turbine		๐.๕-๔	๐.๕-๕.๐	๔๐-๕๐
๑๐	Mariucci Turbine		๑.๐-๓	≤๖.๐	๘๐-๙๐

ภาคผนวก ข

กฎหมายและระเบียบและเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง



บันทึกข้อความ

กรุงเทพมหานคร
เลขที่ 121 10.454
10 เม.ย ๒๕๖๓

ส.บ. ๖ ๖๐๘
๘ เม.ย ๒๕๖๓
๐๐ ๕๕๔

ส่วนราชการ สำนักงานระบายน้ำ (สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ โทร ๐ ๒๒๐๓ ๒๒๕๘)
ที่ กก.๑๐๐๗/๑๑๓๐ วันที่ ๑๗ เมษายน ๒๕๖๓

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง สำนักการ
รับ 0449 โทร 9.36
รับ ๑๐ เม.ย ๒๕๖๓

เรื่อง รายงานขอซื้อ โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ด้วยวิธีประกวด
ราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน ปลัดกรุงเทพมหานคร

สำนักการคลัง กรุงเทพมหานคร
เลขรับ ๕๔๐๑
รับ ๕๙ เม.ย. ๒๕๖๓
โทร ๑๔๓๕.๔

ด้วย สำนักงานระบายน้ำ (สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ โทร ๐ ๒๒๐๓ ๒๒๕๘) มีความประสงค์
จะ ประกวดราคาซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ด้วยวิธีประกวด
ราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๑. เหตุผลความจำเป็น

เพื่อทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์ของโรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี

๒. รายละเอียดของงานจ้าง

รายละเอียดตามเอกสารแนบ

๓. ราคากลาง (ราคาอ้างอิง)ตามคณะกรรมการกำหนดราคากลาง จำนวน ๒๖๖,๒๘๖,๓๐๐.๐๐ บาท

(สองร้อยหกสิบหกล้านสองแสนแปดหมื่นหกพันสามร้อยบาทถ้วน)

๔. วงเงินที่จะซื้อ

เงินงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๒ - ๒๕๖๔ แผนงานจัดการคุณภาพน้ำ งานจัดการ
คุณภาพน้ำ หมวดรายจ่าย ค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (ค่าครุภัณฑ์) รายการโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักร
และอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี วงเงินงบประมาณ ๓๓๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สามร้อยสิบล้านบาท
ถ้วน)

๕. กำหนดเวลาที่ต้องใช้พัสดุ หรือให้งานนั้นแล้วเสร็จ

กำหนดเวลาการส่งมอบพัสดุ หรือให้งานแล้วเสร็จภายใน ๗๒๐ วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา

๖. วิธีที่จะซื้อ และเหตุผล

ดำเนินการด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เนื่องจากเป็นการจัดหาพัสดุที่มีรายละเอียดคุณสมบัติที่มีความซับซ้อน มีเทคนิคเฉพาะ

๗. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคา

สำเนาถูกต้อง

ดำเนินการโดย

วิมล ทรัพย์
ผู้อำนวยการสำนักงาน
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

(นางพรทิภา ม่วงอุ้มงศ์)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ



บันทึกข้อความ

เรื่อง	สนค. ๗๗
ที่	
วันที่	๑๕-๓-๕๖

ส่วนราชการ สำนักการคลัง (สำนักงานบริหารปฏิบัติการคลัง โทร ๐ ๒๒๒๔ ๔๖๖๔๓ หรือโทร. ๑๖๖๑ โทรสาร ๐ ๒๒๒๖ ๖๖๖๖)

ที่ กท ๑๓๐๕/๒๖๕๕

วันที่ ๕ พฤษภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง สำนักการระบายน้ำรายงานขอซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำ

ของหน่วยงานนี้ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน ปลัดกรุงเทพมหานคร สำนักการคลังวันจันทร์ วันที่ ๑๒ พ.ค. ๒๕๖๓

กองการโยธา	ว.ก.๗
และ	ว.ก.๗
ว.ก.๗	ว.ก.๗
ว.ก.๗	ว.ก.๗
ว.ก.๗	ว.ก.๗

ต้นเรื่อง สำนักการระบายน้ำมีหนังสือ ที่ กท ๑๐๐๗/๑๓๗๐ ลงวันที่ ๗ เมษายน ๒๕๖๓ รายงานขอซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำของหน่วยงานนี้ ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ภายในวงเงิน ๓๑๕,๐๐๐,๐๐๐ บาท กำหนดเวลาการส่งมอบพัสดุหรือให้งานแล้วเสร็จภายใน ๗๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา และปลัดกรุงเทพมหานคร (นายชจิต ชัษวานิชย์ รองปลัดกรุงเทพมหานคร ปฏิบัติราชการแทนปลัดกรุงเทพมหานคร) ได้โปรดสั่งการให้สำนักการคลังพิจารณาเสนอ

ข้อกฎหมาย

๑. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ บัญญัติว่า

“มาตรา ๕๕ การจัดซื้อจัดจ้างพัสดุอาจกระทำได้โดยวิธี ดังต่อไปนี้

(๑) วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนผู้ประกอบการทั่วไป ที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เข้ายื่นข้อเสนอ

๒. ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐

กำหนดว่า

“ข้อ ๔ การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุตามระเบียบนี้ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด ให้หน่วยงานของรัฐใช้เอกสารที่จัดพิมพ์จากระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเอกสารประกอบการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างตามวิธีการที่กำหนดในระเบียบนี้”

“ข้อ ๒๒ ในการซื้อหรือจ้างแต่ละวิธี นอกจากการซื้อที่ดินหรือสิ่งปลูกสร้างตามข้อ ๒๓ และข้อ ๓๔ วรรคสอง ให้เจ้าหน้าที่จัดทำรายงานขอซื้อหรือขอจ้างเสนอหัวหน้าหน่วยงานของรัฐเพื่อขอความเห็นชอบ โดยเสนอผ่านหัวหน้าเจ้าหน้าที่ ตามรายการดังต่อไปนี้

(๑) เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องซื้อหรือจ้าง

(๒) ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุหรือแบบแปลนหรืองานก่อสร้างที่จะซื้อหรือจ้าง แล้วแต่กรณี

(๓) ราคาากลางของพัสดุที่จะซื้อหรือจ้าง

(๔) วงเงินที่จะซื้อหรือจ้าง โดยให้ระบุวงเงินงบประมาณแล้วแต่กรณี และวงเงินที่จะซื้อหรือจ้างในครั้งนั้น

(๕) กำหนดเวลาที่ต้องการใช้พัสดุนั้นหรือให้งานนั้นแล้วเสร็จ

(๖) วิธีที่จะซื้อหรือจ้างและเหตุผลที่ต้องซื้อหรือจ้างโดยวิธีนั้น

สำเนาถูกต้อง

(๗) หลักเกณฑ์...

(นางพรทิภา ม่วงอุ่มมิ่งค์)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ

กองงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

(๗) หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

(๘) ข้อเสนออื่น ๆ เช่น การขออนุมัติแต่งตั้งคณะกรรมการต่าง ๆ ที่จำเป็นในการซื้อหรือจ้างการออกประกาศและเอกสารเชิญชวน และหนังสือเชิญชวน

“ข้อ ๒๕ ในการดำเนินการซื้อหรือจ้างแต่ละครั้ง ให้หัวหน้าหน่วยงานของรัฐแต่งตั้งคณะกรรมการซื้อหรือจ้างขึ้น เพื่อปฏิบัติการตามระเบียบนี้ พร้อมกับกำหนดระยะเวลาในการพิจารณาของคณะกรรมการ แล้วแต่กรณี คือ

(๑) คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๕) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

“ข้อ ๒๘ การซื้อหรือจ้าง กระทำได้ ๓ วิธี ดังนี้

(๑) วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป

(๒) วิธีคัดเลือก

(๓) วิธีเฉพาะเจาะจง”

“ข้อ ๒๙ การซื้อหรือจ้างโดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป กระทำได้ ๓ วิธี ดังนี้

(๑) วิธีตลาดอิเล็กทรอนิกส์

(๒) วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๓) วิธีสอบราคา”

“ข้อ ๓๑ วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e bidding) คือ การซื้อหรือจ้างครั้งหนึ่งซึ่งมีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท และเป็นสินค้าหรืองานบริการที่ไม่ได้กำหนดรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะของพัสดุไว้ในระบบข้อมูลสินค้า (e-catalog) โดยให้ดำเนินการในระบบประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Bidding : e-bidding) ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด”

“ข้อ ๓๒ การทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ นอกจากการจ้างที่ปรึกษาให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราค่าตัวระหว่างร้อยละ ๐.๐๑-๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ เว้นแต่การจ้างซึ่งต้องการผลสำเร็จของงานทั้งหมดพร้อมกัน ให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินค่าตัวในอัตราร้อยละ ๐.๐๑-๐.๑๐ ของราคางานจ้างนั้น แต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐ บาท สำหรับงานก่อสร้างสาธารณูปโภคที่มีผลกระทบต่อการจราจร ให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๕ ของราคางานจ้างนั้น แต่อาจจะกำหนดขั้นสูงสุดของการปรับก็ได้ ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๓. คำสั่งกรุงเทพมหานคร ที่ ๒๗๔๖/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๑ เรื่อง มอบอำนาจเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ กำหนดว่า

“๓. มอบอำนาจในการเห็นชอบรายงานขอซื้อหรือขอจ้างครั้งหนึ่งตามข้อ ๒๒ ให้ผู้ดำรงตำแหน่งต่าง ๆ ปฏิบัติราชการแทน ดังนี้

๓.๘ รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เกินกว่า ๒๐๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท”

“๔. ให้ผู้รับมอบอำนาจตามข้อ ๓ บออำนาจดังต่อไปนี้ภายในวันที่ได้รับมอบอำนาจ แล้วแต่กรณีด้วย

สำเนาถูกต้อง

(นางปิติ พงษ์นิล)

๔.๒ แต่งตั้ง...

(นางพรทิภา ม่วงอุ้มวงศ์)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ

พนักงานจัดทาสถูเอกสาร สำนักการระบายน้ำ

๔.๒ แต่งตั้งคณะกรรมการซื้อหรือจ้าง พร้อมกับกำหนดระยะเวลาในการพิจารณา
ของคณะกรรมการแล้วแต่กรณี รวมทั้งพิจารณาขยายเวลาให้ตามความจำเป็น ตามข้อ ๒๕ ได้แก่

(๑) คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๕) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ตรวจรับพัสดุ แล้วแต่กรณี

๔.๑๑ เห็นชอบกำหนดค่าปรับในอัตราสูงสุด ตามข้อ ๑๖๒

ข้อเท็จจริง

๑. สำนักการระบายน้ำได้รับอนุมัติงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ด้านการระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย แผนงานจัดการคุณภาพน้ำ งานจัดการคุณภาพน้ำ หมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง (ค่าครุภัณฑ์) รายการโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำ ชื่องานทรี จำนวนเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท งบประมาณดำเนินการทั้งสิ้น ๓๑๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท ระยะเวลา ดำเนินการ ๓ ปี (๒๕๖๒ - ๒๕๖๔) โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ ได้รับงบประมาณเป็นเงิน ๓๐,๐๐๐,๐๐๐.-บาท และได้เบิกเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ไว้เบิกเหลือในปี ในปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ เรียบร้อยแล้ว ส่วนที่เหลือผูกพันงบประมาณปีต่อไป รายละเอียดปรากฏตาม เอกสารงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ และใบขอเบิกเงินเลขที่ ๑๐๗/๖๒

๒. ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นางสาว สิริประยา อัญญา ผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้อนุมัติแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขต ของงาน (TOR) โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชื่องานทรี เมื่อวันที่ ๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ รายละเอียดปรากฏตามหนังสือกลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ที่ ก.๒/๓๒๒ ลงวันที่ ๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ พร้อมทั้งได้เห็นชอบขยายเวลาจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) โครงการดังกล่าว (ครั้งที่ ๑) ออกไปอีก ๔๐ วันทำการ นับตั้งแต่วันที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว เมื่อวันที่ ๑๖ มีนาคม ๒๕๖๒ รายละเอียดปรากฏ ตามหนังสือกลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ที่ ก.๒/๒๑๑ ลงวันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๖๒ และผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นางสาว สิริประยา อัญญา ปลัดกรุงเทพมหานคร ผู้อำนวยการส่วนวิชาการจัดการคุณภาพน้ำ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้เห็นชอบขยายเวลาจัดทำร่างขอบเขตของงาน (TOR) โครงการดังกล่าว (ครั้งที่ ๒) ออกไปอีก ๔๐ วันทำการ นับตั้งแต่วันที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว เมื่อวันที่ ๓๑ พฤษภาคม ๒๕๖๒ รายละเอียดปรากฏตามหนังสือ ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ ที่ ก.๒/๑๖๑ ลงวันที่ ๓๐ พฤษภาคม ๒๕๖๒

๓. คณะกรรมการฯ ได้จัดทำขอบเขตของงาน (TOR) โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและ อุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชื่องานทรี เรียบร้อยแล้ว โดยกำหนดหลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ โดยใช้เกณฑ์ราคา และผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นางสาว สิริประยา อัญญา ปลัดกรุงเทพมหานคร ผู้อำนวยการส่วนวิชาการจัดการคุณภาพน้ำ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้เห็นชอบขอบเขตของงาน (TOR) งานรายนี้ ตามที่คณะกรรมการฯ เสนอ เมื่อวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๒ รายละเอียดปรากฏตามหนังสือกลุ่มงาน ควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ที่ ก.๒/๓๒๑ ลงวันที่ ๔ ตุลาคม ๒๕๖๒

นางสาวศิริประยา อัญญา

(นายปิติ พรหมวิจิตร)

ผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ

ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

(นางพรทิภา น่วมรุ่งค์)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

๔. ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นางวราภรณ์ ศิลป์เป็ญพร ผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้อนุมัติแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดราคากลางโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำของนนทบุรี เมื่อวันที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๖๒ รายละเอียดปรากฏตามหนังสือกลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ที่ ก.๒/๑๐๓ ลงวันที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๖๒ และผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นางสาวนภศรีญา กลั่นกรอง ผู้อำนวยการส่วนวิชาการจัดการคุณภาพน้ำ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้เห็นชอบขยายเวลากำหนดราคากลางโครงการดังกล่าวออกไปอีก ๑๘๐ วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๒ รายละเอียดปรากฏตามหนังสือส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ ที่ ก.๒/๑๙๗ ลงวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๒

๕. คณะกรรมการกำหนดราคากลางฯ ได้ดำเนินการสืบราคากลางโดยแบ่งเป็นรายการของเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมด ๔๔ รายการ ๔๓ ชุด เป็นเงิน ๒๖๖,๒๘๖,๓๘๖.๙๓ บาท คณะกรรมการพิจารณาแล้วมีความเห็นให้ปรับราคาก่อนเป็นจำนวนเดิม เป็นเงิน ๒๖๖,๒๘๐,๓๐๐.๐๐ บาท และผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นางสาวนภศรีญา กลั่นกรอง ผู้อำนวยการส่วนวิชาการจัดการคุณภาพน้ำ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้เห็นชอบราคากลางงานรายนี้แล้ว เมื่อวันที่ ๒ มีนาคม ๒๕๖๓ รายละเอียดปรากฏตามหนังสือส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ ที่ ก.๒/๑๙๗ ลงวันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ และตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและรายละเอียดค่าใช้จ่ายการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง (แบบ บก.๐๖) ที่แนบมาพร้อมนี้

๖. ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นายเกรียงไกร ภมรพล ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้เห็นชอบร่างประกาศและร่างเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำของนนทบุรี พร้อมเห็นชอบให้นำร่างประกาศและร่างเอกสารประกวดราคาซื้อโครงการดังกล่าวเผยแพร่เพื่อรับฟังความคิดเห็นของผู้ประกอบการเป็นเวลาดำเนินการไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ เพื่อให้ผู้ประกอบการมีความเห็นมายังหน่วยงานโดยตรงโดยเปิดเผยตัว ผ่านทางเว็บไซต์ของกรมบัญชีกลางและเว็บไซต์ของกรุงเทพมหานคร รายละเอียดปรากฏตามหนังสือฝ่ายบริหารงานทั่วไป ที่ ผบ ๔๖๑/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๙ มีนาคม ๒๕๖๓

ข้อพิจารณาและเสนอแนะ สำนักการคลังพิจารณาแล้วเห็นว่า กรณีนี้สำนักการระบายน้ำ รายงานขอซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำของนนทบุรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามนัยมาตรา ๕๕ (๑) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ภายในวงเงิน ๓๑๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท กำหนดเวลาการส่งมอบพัสดุหรือให้งานแล้วเสร็จภายใน ๗๐๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยสำนักการระบายน้ำได้จัดทำรายงานขอซื้อตามข้อ ๒๒ แห่งระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ แล้ว ดังนั้น จึงเป็นอำนาจของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครในการพิจารณาให้ความเห็นชอบในข้อ ๑ และอนุมัติในข้อ ๒ ตามที่สำนักการระบายน้ำเสนอ ตามหนังสือที่ กท ๑๐๐๗/๑๑๖๐ ลงวันที่ ๗ เมษายน ๒๕๖๓ ทั้งนี้ ให้นำหน่วยงานดำเนินการบันทึกข้อมูลในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (e-GP) ให้เรียบร้อย พร้อมทั้งประกาศราคากลางและรายละเอียดการคำนวณราคากลางไว้ในเว็บไซต์กรุงเทพมหานคร (www.bangkok.go.th) และเว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ (www.gprocurement.go.th) ด้วย เพื่อให้เป็นไปตามมาตรา ๖๓ แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ประกอบกับหนังสือกรมบัญชีกลางที่ กค ๐๔๓๓.๒/ว ๒๐๖ ลงวันที่ ๑ พฤษภาคม ๒๕๖๒

(นางพรทิศา ม่วงอุ้มศรี)

ข้าราชการระดับชำนาญการ

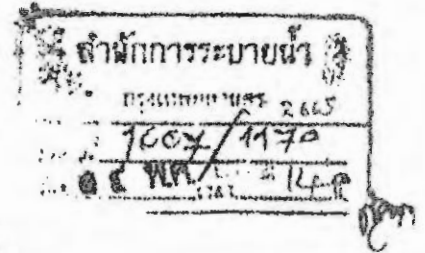
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

(นายวิจิตร พงษ์นิกุล)

ข้าราชการระดับชำนาญการ อำนาจ...

อำนาจในการพิจารณาให้ความเห็นชอบในข้อ ๑ และอนุมัติในข้อ ๒ เป็นของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครตามข้อ ๒๒ ข้อ ๒๕ (๑) (๕) และข้อ ๑๖๒ แห่งระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ซึ่งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครได้มอบอำนาจให้รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครปฏิบัติราชการแทน ตามคำสั่งกรุงเทพมหานคร ที่ ๒๗๘๖/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๑ เรื่อง มอบอำนาจเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ข้อ ๓.๘ ข้อ ๔.๒ (๑) (๕) และข้อ ๔.๑๑

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา



เรียน ผว.กทม.

เพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบ
ในข้อ ๑ และอนุมัติพร้อมลงนามในข้อ ๒
ตามหนังสือ สนน.ที่ กท ๑๐๐๗/๑๑๗๐ ลว.
๗ เม.ย.๒๕๖๑ ตามที่ สนน.และ สนค.
เสนอ ทั้งนี้ เห็นควรให้ สนน.ดำเนินการ
และถือปฏิบัติตามที่ สนค.เสนอโดยเคร่งครัด

(นายปิยะ พุฒิสถอง)
รองผู้อำนวยการสำนักการคลัง
ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการสำนักการคลัง

(นายชจิต ชีวานิชย์)
รองปลัดกรุงเทพมหานคร
ปฏิบัติราชการแทนปลัดกรุงเทพมหานคร
๕ พ.ค. ๒๕๖๑

- เห็นชอบในข้อ ๑
- อนุมัติและลงนามในข้อ ๒ ตามที่ สนน. สนค.
และ ป.กท. เสนอ

(นายศักดิ์ชัย บุญมา)
รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร
ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร
๑๒ เม.ย. ๒๕๖๑

ที่ กท ๑๓๐๘/๒๖๘

เรียน ผู้อำนวยการสำนักการระบายน้ำ

เพื่อโปรดทราบและพิจารณา

๑. แผนการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

(นางพรทิภา ม่วงอุ่มมิ่ง)
ผู้อำนวยการสำนักการระบายน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

(นายไพศาล เหมวัฒนานันท์)

ผู้อำนวยการสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง สำนักการคลัง

คำขอรับ
340
15 พ.ค. 2563

สำนักงานคลัง
968
15 พ.ค. 2563

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานการระบายน้ำ
3630
เลขที่รับ 15 พ.ค. 2563
วันที่ เวลา

เรียน ผอ.สนน.

- เพื่อโปรดทราบ
 - เห็นควรมอบ ผ.สนน. (ฝ่ายการคลัง)
- พิจารณาดำเนินการโดยมอบผ่านส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง

9/Nov 2019
(นางสาวศุภมาส ตรีสัมพันธ์)
เลขาธิการสำนักงานการระบายน้ำ
๑๕ พ.ค. ๒๕๖๓

- ทราบ, ดำเนินการตามเสนอ

(นายณรงค์ เรืองศรี)
ผู้อำนวยการสำนักงานการระบายน้ำ
๑๕ พ.ค. ๒๕๖๓

ผ่านบริหารงานทั่วไป
พิจารณาอนุมัติ
9/Nov 2019
(นายณรงค์ เรืองศรี)
ผู้อำนวยการสำนักงานการระบายน้ำ
๑๕ พ.ค. ๒๕๖๓

พล/วอ
ดำเนินการ

เรียน ล.สนน.

เพื่อโปรดนำเรียน ผอ.สนน. โปรดทราบและ
ดำเนินการต่อไป

9/Nov 2019
(นางสาวศุภมาส ตรีสัมพันธ์)
เลขาธิการสำนักงานการระบายน้ำ
ผู้อำนวยการสำนักงานการระบายน้ำ
๑๕ พ.ค. ๒๕๖๓

๙ ๓
(นางสาวศุภมาส ตรีสัมพันธ์)
เลขาธิการสำนักงานการระบายน้ำ
ผู้อำนวยการสำนักงานการระบายน้ำ
๑๕ พ.ค. ๒๕๖๓

เรียน ผอ.สนน.

เพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

9/Nov 2019
(นางสาวศุภมาส ตรีสัมพันธ์)
เลขาธิการสำนักงานการระบายน้ำ
๑๕ พ.ค. ๒๕๖๓

นายปิติ พงษ์กุล
(นายปิติ พงษ์กุล)
ผู้อำนวยการสำนักงานการระบายน้ำ
๑๕ พ.ค. ๒๕๖๓



สำนักงานคลังรับคืน วันที่ ๓๐ ก.ย. ๒๕๖๕

รองปลัดกรุงเทพมหานคร
ด.ช. ๖๖ ๖๖ ๖๖
ด.ช. ๖๖ ๖๖ ๖๖
๖๖ ๖๖ ๖๖

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักการคลัง (สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง โทร. ๐ ๒๖๒๔ ๔๖๘๓ หรือโทร. ๐๖๖๑ โทรสาร ๐ ๒๖๒๖ ๖๖๓๖)

ที่ กท ๓๓๐๕/๕๗๖๕

วันที่ ๒๖ กันยายน ๒๕๖๔

เรื่อง สำนักการระบายน้ำรายงานผลการพิจารณาและขออนุมัติจัดซื้อโครงการจัดหา และอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทบุรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ๓๐ ก.ย. ๒๕๖๔

เรียน ปลัดกรุงเทพมหานคร

ต้นเรื่อง หนังสือสำนักการระบายน้ำ ที่ กท ๓๐๐๗/๒๖๖๕ ลงวันที่ ๘ กันยายน ๒๕๖๔ รายงานผลการพิจารณาและขออนุมัติจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทบุรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เป็นเงิน ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.- บาท ระยะเวลาดำเนินการ ๗๐๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ในการนี้ปลัดกรุงเทพมหานคร (นายชิต ชัชวานิชย์ รองปลัดกรุงเทพมหานคร ปฏิบัติราชการแทนปลัดกรุงเทพมหานคร) ได้โปรดสั่งการให้สำนักการคลังพิจารณาเสนอ

ข้อกฎหมาย

๑. ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐

กำหนดว่า

"ข้อ ๕๕ เมื่อสิ้นสุดการเสนอราคาตามข้อ ๕๔ ให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ดำเนินการดังนี้

(๔) จัดทำรายงานผลการพิจารณาและความเห็นพร้อมด้วยเอกสารที่ได้รับไว้ทั้งหมด เสนอหัวหน้าหน่วยงานของรัฐผ่านหัวหน้าเจ้าหน้าที่เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ ทั้งนี้ รายงานผลการพิจารณาดังกล่าว ให้ประกอบด้วยรายการอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- (ก) รายการพัสดุที่จะซื้อหรือจ้าง
- (ข) รายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอ ราคาที่เสนอ และข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอทุกราย
- (ค) รายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านการคัดเลือกกว่าไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน
- (ง) หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ พร้อมเกณฑ์การให้คะแนน
- (จ) ผลการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอและการให้คะแนนข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอทุกราย

พร้อมเหตุผลสนับสนุนในการพิจารณา"

"ข้อ ๘๔ การสั่งซื้อหรือสั่งจ้างโดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปครั้งหนึ่ง ให้เป็นอำนาจของผู้ดำรงตำแหน่งและภายในวงเงิน ดังต่อไปนี้

- (๑) หัวหน้าหน่วยงานของรัฐ ไม่เกิน ๒๐๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท
- (๒) ผู้มีอำนาจเหนือขึ้นไปหนึ่งขั้น เกิน ๒๐๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท"

"ข้อ ๘๗ ผู้มีอำนาจเหนือขึ้นไปหนึ่งขั้นตามข้อ ๘๔ ข้อ ๘๕ และข้อ ๘๖ ให้เป็นไปตามบัญชีแนบท้ายระเบียบนี้"

"ข้อ ๑๖๒ การทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ นอกจากการจ้างที่ปรึกษาให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราตายตัวระหว่างร้อยละ ๐.๐๑ - ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ เว้นแต่การจ้างซึ่งต้องการผลสำเร็จของงานทั้งหมดพร้อมกัน ให้กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๐๑ - ๐.๓๐ ของราคางานจ้างนั้น แต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ ๑๐๐ บาท สำหรับงานก่อสร้างหรือการบูรณะ"

(นายปิติ พงษ์นิกุล)
เจ้าพนักงานพัสดุชำนาญงาน
มีผล...

การอนุมัติการจ่ายเงินให้เป็นอำนาจของผู้ดำรงตำแหน่งและภายในวงเงิน ดังต่อไปนี้ เว้นแต่
มีกฎหมายหรือระเบียบกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

(๕) ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เกินกว่า ๗๐,๐๐๐,๐๐๐ บาท

กรณีงบประมาณกำหนดรายการในหมวดเงินอุดหนุนเพื่อสนับสนุนงบประมาณให้แก่
ส่วนราชการ องค์กร หน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานการพาณิชย์ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งหน่วยงานเจ้าของ
งบประมาณมิได้ดำเนินการเอง การจ่ายเงินให้เป็นอำนาจของผู้มีอำนาจตามวรรคสามพิจารณา

ข้อเท็จจริง

๑. สำนักการระบายน้ำได้รับงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ แผนงาน
จัดการคุณภาพน้ำ งานจัดการคุณภาพน้ำ หมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (ค่าครุภัณฑ์) รายการ
โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี เป็นเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.- บาท
งบประมาณดำเนินการทั้งสิ้น ๓๑๕,๐๐๐,๐๐๐.- บาท ระยะเวลาดำเนินการ ๓ ปี (๒๕๖๒ - ๒๕๖๔) และได้รับอนุมัติ
ขยายเวลาให้เกินงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ไว้เบิกเหลือในปีงบประมาณ
พ.ศ. ๒๕๖๔ เป็นเงิน ๕,๐๐๐,๐๐๐.- บาท รายละเอียดตามหนังสือสำนักการคลัง ที่ กท ๓๓๐๗/๒๓๑๑
ลงวันที่ ๑๕ ตุลาคม ๒๕๖๓ และใบขอเบิกเงินเลขที่ ๑๐๗/๖๒ โดยปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ ได้รับงบประมาณ
เป็นเงิน ๓๐,๐๐๐,๐๐๐.- บาท และสภากรุงเทพมหานครได้ลงมติเห็นชอบให้เกินงบประมาณรายจ่าย
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ ไว้เบิกเหลือปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔ กรณีเกินงบแบบไม่มีหนี้ผูกพัน
เป็นเงิน ๑,๐๐๐,๐๐๐.- บาท รายละเอียดตามหนังสือสำนักงานเลขานุการสภากรุงเทพมหานคร ที่ กท
๐๓๐๐/๑๘๐๔ ลงวันที่ ๒๕ กันยายน ๒๕๖๓ และใบเบิกเงินเลขที่ ๐๓๒/๖๓ สำหรับปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๔
ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปี

๒. ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นายศักดิ์ชัย บุญมา รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร
ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ได้โปรดเห็นชอบให้สำนักการระบายน้ำดำเนินการจัดซื้อ
โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
(e-bidding) ภายในวงเงิน ๓๑๕,๐๐๐,๐๐๐.- บาท ระยะเวลาดำเนินการ ๗๖๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ลงนามในสัญญา
พร้อมทั้งกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตรา ร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ
และอนุมัติแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
รายละเอียดตามหนังสือสำนักการระบายน้ำ ส่วนที่ ๓๓๐๗/๒๓๑๕ ลงวันที่ ๑๑ มิถุนายน ๒๕๖๔
ประกอบกับหนังสือสำนักการคลัง ส่วนที่ ๓๓๐๗/๒๓๑๕ ลงวันที่ ๑๘ มิถุนายน ๒๕๖๔

๓. สำนักการระบายน้ำได้นำร่างประกาศและร่างเอกสารประกวดราคา เผยแพร่ทางเว็บไซต์
ของกรุงเทพมหานครและเว็บไซต์ของกรมบัญชีกลางเพื่อให้สาธารณชนเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น
เป็นลายลักษณ์อักษร ตั้งแต่วันที่ ๒๔ - ๒๕ มิถุนายน ๒๕๖๔ ปรากฏว่าไม่มีข้อวิจารณ์แต่อย่างใด รายละเอียด
ตามหนังสือสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ ที่ กท ๓๐๐๗/๒๖๐๑ ลงวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔

๔. ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่อง ประกวดราคาซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์
โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ลงวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔
กำหนดให้ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ตั้งแต่วันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ถึงวันที่
๓ สิงหาคม ๒๕๖๔ และกำหนดยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
ในวันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๖๔ ซึ่งปรากฏว่ามีผู้สนใจมาซื้อและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคา ๑๒ ราย และมีผู้ยื่น
ข้อเสนอและเสนอราคา จำนวน ๕ ราย ดังนี้

นาย... (นาย...)
ตำแหน่ง...
๔.๑ บริษัท...

๔.๑ บริษัท สยามเทเลแม็ค จำกัด

๔.๒ บริษัท แกรนด์ไลน์ อินโนเวชั่น จำกัด

๔.๓ บริษัท ยูทิลิตี้ บิซิเนส อัลลายแอนซ์ จำกัด

๔.๔ กิจกรรมร่วมค้า PSHD (ประกอบด้วย ห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.เอส.สเปร์พาร์ท และบริษัท ไฮเดร็กซ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยให้บริษัท บริษัท ไฮเดร็กซ์ฯ เป็นผู้ร่วมค้าหลัก)

๔.๕ กิจกรรมร่วมค้า กัสโก้และ ส.นภา (ประกอบด้วย บริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด และบริษัท ส.นภา (ประเทศไทย) จำกัด โดยให้ บริษัท โกลบอลฯ เป็นผู้ร่วมค้าหลัก)

๕. คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์รายงานว่าได้ตรวจสอบเอกสารการเสนอราคาแล้ว ปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอทั้ง ๕ ราย ไม่เป็นผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน และไม่เป็นผู้กระทำการอันขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม และได้ตรวจสอบเอกสารหลักฐานแล้ว ปรากฏว่ามีผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นเอกสารหลักฐานและข้อเสนอ หรือรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดในประกาศฯ จำนวน ๓ ราย ดังนี้

๕.๑ บริษัท สยามเทเลแม็ค จำกัด ไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้

๕.๑.๑ ไม่จัดแปลเอกสารแนบท้ายหรือเอกสารประกอบในการเสนอราคาที่เป็นภาษาต่างประเทศให้เป็นภาษาไทยในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะ หรือเอกสารด้านเทคนิค รายการเครื่องจ่ายอากาศ, ตู้ควบคุมการเปิด-ปิดกระแสไฟฟ้า ขนาด ๖๕๐ โวลท์ และขนาด ๒๔ กิโลโวลท์, ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องจ่ายอากาศ (Blower inverter) และเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ ตามข้อ ๒.๑๑ ของเอกสารประกวดราคา

๕.๑.๒ ไม่แนบเอกสารแสดงว่าเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า, เครื่องจ่ายอากาศ, ตู้ควบคุมการเปิด-ปิดกระแสไฟฟ้าขนาด ๖๕๐ โวลท์ และขนาด ๒๔ กิโลโวลท์, ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องจ่ายอากาศ (Blower inverter) และเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ ที่ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า หรือหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานสากล หรือหนังสือรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ตามข้อ ๒.๑๒ ของเอกสารประกวดราคา

๕.๑.๓ ไม่แนบเอกสารแสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยอย่างถูกต้อง รายการที่ ๔๔ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ Ultrasonic Flow Meter ตามข้อ ๒.๑๓ ของเอกสารประกวดราคา

๕.๑.๔ ไม่แนบเอกสารที่รับรองว่ามีศูนย์บริการหลังการขาย ตามข้อ ๒.๑๔ ของเอกสารประกวดราคา

๕.๑.๕ ไม่แนบเอกสารการรับรองผลงาน ตามข้อ ๒.๑๕ ของเอกสารประกวดราคา

๕.๑.๖ ไม่แนบเอกสารแสดงว่ามีวิศวกรซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบอาชีพวิศวกรรมควบคุมในประเทศไทย ในรายชื่อวิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และไม่แนบเอกสารแสดงวุฒิการศึกษาของวิศวกรสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ตามข้อ ๓.๒ ส่วนที่ ๒ ข้อ ๔.๑๐ ของเอกสารประกวดราคา

๕.๑.๗ เสนอเอกสารแสดงรายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน โดยไม่เสนอว่ามีอุปกรณ์ชุดยกพร้อมขอเกี่ยวเครื่องสูบน้ำ ตามที่กำหนดไว้ในขอบเขตของงานฯ ข้อ ๕ รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะ รายการที่ ๕.๑ - ๕.๘

๕.๒ บริษัท แกรนด์ไลน์ อินโนเวชั่น จำกัด ไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้

๕.๒.๑ ไม่แนบเอกสารที่รับรองว่ามีศูนย์บริการหลังการขาย ตามข้อ ๒.๑๔ ของเอกสารประกวดราคา

(นายนิติ พงษ์ปิณฑ)

เจ้าหน้าที่

๕.๒.๒ ไม่แนบ...

๕.๒.๒ ไม่แนบเอกสารที่แสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยอย่างถูกต้อง ตามข้อ ๒.๑๓ รายการที่ ๕.๓๓ ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องจ่ายอากาศ (Blower inverter) และรายการที่ ๕.๔๔ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ Ultrasonic Flow Meter

๕.๒.๓ เสนอรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน โดยเสนอชนิดของมอเตอร์เครื่องจ่ายอากาศ และระบุรายละเอียดคุณลักษณะของตู้ที่ติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ ไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในขอบเขตของงาน รายการที่ ๕.๙ เครื่องจ่ายอากาศ (Cass Blower) ข้อ ๕.๙.๑ และข้อ ๕.๙.๒

๕.๒.๔ รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เสนอ ไม่ตรงกันในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ โดยใบแค็ตตาล็อกกระป๋องของมอเตอร์เป็น grade F แต่ในเอกสารข้อมูลทางด้านเทคนิคระบุเป็น Class H และในส่วนของ Pump Housing ใบแค็ตตาล็อกระบุเป็นมาตรฐาน HT-๒๐๐ แต่ในเอกสารข้อมูลทางด้านเทคนิคระบุเป็น มาตรฐาน EN - GJL - ๒๕๐ ซึ่งมาตรฐาน HT-๒๐๐ ต่ำกว่ามาตรฐาน EN - GJL - ๒๕๐ จึงเป็นไปตามที่ระบุไว้ในขอบเขตของงาน รายการที่ ๕.๑ - ๕.๘ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด submersible Pump

๕.๓ กิจการร่วมค้า PSHD ไม่เป็นไปตามเงื่อนไข ดังนี้

๕.๓.๑ เอกสารรับรองมาตรฐานของผู้ผลิตราย CPT Drive and Power Public Company Limited หมดอายุการรับรอง

✓๕.๓.๒ เสนอเอกสารที่แสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ในรายการที่ ๕.๔๔ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ Ultrasonic Flow Meter ผิดไปจากข้อเท็จจริง โดยมีการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๓ แต่มีการจดทะเบียนกิจการร่วมค้า PSHD ในวันที่ ๓ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ซึ่งไม่สามารถเป็นไปได้

๕.๓.๓ เสนอเอกสารรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ในรายการที่ ๕.๑ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสียสาทร และ รายการที่ ๕.๒ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสียเจริญกรุง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่กว่า ความกว้างของจุดติดตั้งตามแบบ ไม่สามารถติดตั้งได้ ซึ่งตามขอบเขตของงานข้อ ๕.๑.๔ และ ข้อ ๕.๒.๔ ระบุว่า เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ที่ต้องเปลี่ยนใหม่ ต้องสามารถติดตั้งเข้ากับจุดติดตั้งตำแหน่งเดิมได้โดยไม่เกิดความเสียหาย และส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของจุดที่ติดตั้งหรือบริเวณใกล้เคียงและต้องเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งน้ำเสีย ได้เป็นอย่างดี

และมีผู้ยื่นข้อเสนอมที่มีเอกสารหลักฐานครบถ้วนถูกต้อง ตามที่กำหนดในประกาศฯ จำนวน ๒ ราย โดยได้เสนอราคา ดังนี้

๕.๔ กิจการร่วมค้า กัสโก้และ ส.นภา เสนอราคาเป็นเงิน ๒๙๒,๙๘๕,๐๐๐.- บาท ราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว กำหนดยื่นราคา ๑๘๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา รายละเอียดตามใบเสนอราคาเลขที่ ๖๔๐๘๑๖๐๐๐๒๕๑๖ ลงวันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๖๔

๕.๕ บริษัท ยูทิลิตี้ บิสิเนส อัลลายแอนซ์ จำกัด เสนอราคาเป็นเงิน ๒๙๙,๗๓๘,๘๙๐.- บาท ราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว กำหนดยื่นราคา ๑๘๐ วัน นับแต่วันเสนอราคา รายละเอียดตามใบเสนอราคาเลขที่ ๖๔๐๘๑๖๐๐๐๒๖๒๗ ลงวันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๖๔

คณะกรรมการฯ พิจารณาผลการประกวดราคาโดยใช้เกณฑ์ราคารวม เห็นว่า กิจการร่วมค้ากัสโก้ และ ส.นภา เป็นผู้เสนอราคาต่ำสุด โดยเสนอราคาเป็นเงิน ๒๙๒,๙๘๕,๐๐๐.- บาท ซึ่งเป็นราคารวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว และคณะกรรมการฯ ได้พิจารณาแล้ว บริษัทฯ

นายปิติ พงษ์นิกุล)

ยินยอม...

ผู้ว่าราชการจังหวัด...

...



บันทึกข้อความ

กลุ่มงานระเบียบและกฎหมาย

ร.ศ. 296 เลข 15.30

ร.ศ. ๑๓ ก.ย. ๒๕๖๔

ร.ศ. ๑๐ ก.ย. ๒๕๖๔
ร.ศ. ๑๐ ก.ย. ๒๕๖๔
ร.ศ. ๑๐ ก.ย. ๒๕๖๔

สำนักการคลัง กรุงเทพมหานคร
เลขที่ ๒.๑๒๒
ร.ศ. ๑๓ ก.ย. ๒๕๖๔
ร.ศ. ๑๓ ก.ย. ๒๕๖๔

ส่วนราชการ สำนักการระบายน้ำ (สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ โทร ๐ ๒๒๐๓๒๖๕๘)

ที่ กท.๑๐๐๓/๒๕๖๔ วันที่ ๙ กันยายน ๒๕๖๔

เรื่อง รายงานผลการพิจารณาและขออนุมัติจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำ
ช่องนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง สำนักการคลัง
ร.ศ. 2420 เลข 15.10
ร.ศ. ๑๓ ก.ย. ๒๕๖๔

เรียน ปลัดกรุงเทพมหานคร

ต้นเรื่อง ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นายศักดิ์ชัย บุญมา รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) เห็นชอบให้ดำเนินการจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ภายในวงเงิน ๓๑๕,๐๐๐,๐๐๐.- บาท (สามร้อยสิบห้าล้านบาทถ้วน) กำหนดส่งของภายใน ๗๒๐ วันระยะเวลาดำเนินการ ๔ ปี (ปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๒ - ๒๕๖๕) ซึ่งได้รับงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ.๒๕๖๒ จำนวน ๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ตามใบกำกับเงินเลขที่ ๑๐๓/๖๒ ปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๓ จำนวน ๑,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) ตามใบกำกับเงินเลขที่ ๐๑๒/๖๓ ส่วนที่เหลือผูกพันงบประมาณปีถัดไป ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หมวดค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (ค่าครุภัณฑ์) แผนงานจัดการคุณภาพน้ำ งานจัดการคุณภาพน้ำ

โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี ได้รับอนุมัติจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร (นายศักดิ์ชัย บุญมา รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร) ให้ขยายระยะเวลาดำเนินการโครงการจาก ๓ ปี (๒๕๖๒ - ๒๕๖๔) เป็น ๔ ปี (๒๕๖๒ - ๒๕๖๕) ตามหนังสือสำนักงบประมาณที่ กท ๑๔๐๓/๐๐๘๕๒ ลงวันที่ ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๓ และมีหนังสือยืนยันมติที่ประชุมสภากรุงเทพมหานครอนุมัติให้ขยายระยะเวลาดำเนินการโครงการจาก ๔ ปี (๒๕๖๒ - ๒๕๖๕) เป็น ๕ ปี (๒๕๖๒ - ๒๕๖๖) ตามหนังสือสำนักงบประมาณที่ กท ๑๔๐๒/๓๖๐ ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๖๔

ข้อเท็จจริง สำนักการระบายน้ำ ได้เผยแพร่ประกาศกรุงเทพมหานคร เรื่องประกวดราคาซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ระหว่างวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๖๔ และกำหนดยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๖๔ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึงเวลา ๑๖.๓๐ น.ปรากฏว่ามีผู้สนใจซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๑๒ รายและมีผู้ยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๕ ราย ดังนี้

๑. บริษัท สยามเทลเลแม็ค จำกัด

๒. บริษัท แกรนด์ไลน์ อินโนเวชั่น จำกัด

สำเนาถูกต้อง

.....สำเนาถูกต้อง.....
(นางปิติ พงษ์ศิริ)
ผู้อำนวยการสำนักการระบายน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

(นางพรทิภา ม่วงอุ่มมิ่ง)
นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

๓. บริษัท ยูทิลิตี้ บิซิเนส อัลลายแอนซ์ จำกัด

๔. กิจการร่วมค้า PSHD(ประกอบด้วยห้างหุ้นส่วนจำกัด พี.เอส.สเปร์พาร์ทกับบริษัท ไฮเดร็กซ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด โดยให้บริษัท ไฮเดร็กซ์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด เป็นผู้ร่วมค้าหลัก)

๕. กิจการร่วมค้า กัสโก้และส.นภ.(ประกอบด้วยบริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด กับบริษัท ส.นภ.(ประเทศไทย) จำกัดโดยให้บริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด เป็นผู้ร่วมค้าหลัก)

คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ได้ร่วมกันตรวจสอบเอกสารหลักฐานการยื่นข้อเสนอต่างๆแล้วปรากฏว่า ผู้ยื่นข้อเสนอไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน ณ วันประกาศประกวดราคาหรือไม่ปรากฏว่าเป็นผู้กระทำการอันขัดขวางอย่างเป็นธรรมและมีผู้ยื่นเสนอราคาผิดเงื่อนไข จำนวน ๓ รายดังนี้

๑. บริษัท สยามเทเลแม็ค จำกัด ผิดเงื่อนไขดังนี้

๑.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่จัดแปลเอกสารแนบท้ายหรือเอกสารประกอบในการเสนอราคาที่เป็นภาษาต่างประเทศให้เป็นภาษาไทยในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ หรือเอกสารด้านเทคนิค ในรายการเครื่องจ่ายอากาศ, ตู้ควบคุมการเปิด-ปิดกระแสไฟฟ้าขนาด ๖๕๐ โวลท์ และขนาด ๒๕ กิโลโวลท์, ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องจ่ายอากาศ (Blower inverter) และเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ ตามเอกสารประกวดราคา ข้อ ๒.๑๑ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอ ไม่แนบเอกสารแสดงว่าเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า, เครื่องจ่ายอากาศ, ตู้ควบคุมการเปิด-ปิดกระแสไฟฟ้าขนาด ๖๕๐ โวลท์ และขนาด ๒๕ กิโลโวลท์, ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องจ่ายอากาศ (Blower inverter) และเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ ได้ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า หรือหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานสากล หรือหนังสือรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ตามเอกสารประกวดราคา ข้อ ๒.๑๒ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้แนบเอกสารแสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยอย่างถูกต้อง ในรายการที่ ๔๔. เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ Ultrasonic Flow Meter ตามเอกสารประกวดราคาข้อ ๒.๑๓ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้แนบเอกสารรับรองว่ามีศูนย์บริการหลังการขาย ตามเอกสารประกวดราคาข้อ ๒.๑๔ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้แนบเอกสารรับรองผลงานตามเอกสารประกวดราคาข้อ ๒.๑๕ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้แนบเอกสารแสดงว่ามีวิศวกรซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบอาชีพวิศวกรรมควบคุมในประเทศไทย ในรายชื่อของวิศวกรสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า และกรณีวิศวกรสาขาวิศวกรรมเครื่องกลที่เสนอ ไม่แนบเอกสารแสดงวุฒิการศึกษา ตามเอกสารประกวดราคาข้อ ๓.๒ ส่วนที่ ๒ ข้อ (๕.๑๐) ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา

สำเนาถูกต้อง

(นางพรทิภา ม่วงอูมิ่งค์)
นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

ลงนามในเอกสาร

๑.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอแสดงเอกสารรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน โดยไม่เสนอว่ามีอุปกรณ์ชุดยกพร้อมขอเกี่ยวเครื่องสูบน้ำ ตามที่กำหนดไว้ในขอบเขตของงาน ข้อ ๕ รายละเอียดและคุณสมบัติเฉพาะ ในรายการที่ ๕.๑ - ๕.๘ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา

๒. บริษัท แกรนด์โลท อินโนเวชั่น จำกัด ผิดเงื่อนไขดังนี้

๒.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้แนบเอกสารรับรองว่ามีศูนย์บริการหลังการขาย ตามเอกสารประกวดราคา ข้อ ๒.๑๔ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา ในรายการเครื่องจ่ายอากาศ

๒.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้แนบเอกสารแสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยอย่างถูกต้อง ตามเอกสารประกวดราคา ข้อ ๒.๑๓ ระบุ เพื่อประกอบการพิจารณา ในรายการที่ ๕.๑๓ ชุดควบคุมความเร็วรอบเครื่องจ่ายอากาศ (Blower inverter) และรายการที่ ๕.๔๔ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ Ultrasonic Flow Meter

๒.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอแนบเอกสารรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ตรงตามที่กำหนดและไม่ครบถ้วน โดยเสนอชนิดของมอเตอร์เครื่องจ่ายอากาศไม่ตรงตามที่กำหนด และไม่ระบุรายละเอียดที่แสดงถึงคุณลักษณะของตู้ที่ติดตั้งเครื่องจ่ายอากาศ ที่ระบุไว้ในขอบเขตของงาน ในรายการที่ ๕.๔ เครื่องจ่ายอากาศ (Cass Blower) ข้อ ๕.๔.๑ และ ๕.๔.๒

๒.๔ ผู้ยื่นข้อเสนอแนบเอกสารรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ไม่ตรงกันในส่วนที่เป็นสาระสำคัญ โดยแนบแค็ตตาล็อกที่แสดงความเป็นฉนวนของมอเตอร์ที่เสนอระบุเป็น grade F แต่ในเอกสารข้อมูลทางด้านเทคนิคที่เสนอระบุเป็น Class H และในกรณี Pump Housing รายละเอียดในแค็ตตาล็อกที่เสนอระบุเป็นมาตรฐาน HT-๒๐๐ แต่ในเอกสารข้อมูลทางด้านเทคนิคที่เสนอระบุเป็นมาตรฐาน EN - GJL - 250 และมาตรฐาน HT-๒๐๐ ต่ำกว่า มาตรฐาน EN - GJL - ๒๕๐ ในรายการที่ ๕.๑ - ๕.๘ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump

๓. กิจการร่วมค้า PSHD ผิดเงื่อนไขดังนี้.

(นางพรทิภา ม่วงอุ้งค์)

๓.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอแนบเอกสารใบรับรองมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ตามเอกสารประกวดราคา ข้อ ๒.๑๒ ระบุ แต่ใบรับรองมาตรฐานของผู้ผลิตราย CPT Drive and Power Public Company Limited หมดอายุการรับรอง

๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอแนบเอกสารแสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย ในรายการที่ ๕.๔๔ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ Ultrasonic Flow Meter ผิดไปจากข้อเท็จจริง โดยมีการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในวันที่ ๑๔ ตุลาคม ๒๕๖๓ ก่อนจะมีการจดทะเบียนกิจการร่วมค้า PSHD ซึ่งได้จดทะเบียนร่วมค้าในวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔ ซึ่งไม่สามารถเป็นไปได้

๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอแนบเอกสารรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ในรายการที่ ๕.๑ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump ที่สถานีสูบน้ำเสียสาทร และ ๕.๒ เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าชนิด Submersible Pump สถานีสูบน้ำเสียเจริญกรุง เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่กว่าคู่มือการใช้งานจุดติดตั้งตามแบบ ไม่สามารถติดตั้งได้ ซึ่งตามขอบเขตของงานข้อ ๕.๑.๔ และ ๕.๒.๔ ระบุว่าเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ที่ต้องเปลี่ยนใหม่จะต้องสามารถติดตั้งเข้ากับจุดติดตั้งตำแหน่งเดิมได้โดยไม่เกิดความเสียหายและ ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของจุดที่ติดตั้งหรือบริเวณใกล้เคียง และต้องเชื่อมต่อกับระบบท่อส่งน้ำเสียได้เป็นอย่างดี

คณะกรรมการฯ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าผู้ยื่นข้อเสนอที่ถูกต้องตามเงื่อนไข จำนวน ๒ รายและยื่นเสนอราคาโดยเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ดังนี้

๔. กิจการร่วมค้ากสโกและ ส.นภา ยื่นถูกต้องตามเงื่อนไขและเสนอราคาเป็นเงิน ๒๙๒,๙๘๕,๐๐๐.-บาท

๕. บริษัท ยูทิลิตี้ บิสิเนส อัลลายแอนซ์ จำกัด เสนอราคาเป็นเงิน ๒๙๙,๙๓๕,๘๙๐.-บาท

คณะกรรมการฯ พิจารณาดัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคาและพิจารณาจากราคารวมปรากฏว่ากิจการร่วมค้ากสโก และ ส.นภาเสนอราคาต่ำสุดเป็นเงิน ๒๙๒,๙๘๕,๐๐๐.-บาท (สองร้อยเก้าสิบสองล้านเก้าแสนแปดหมื่นห้าพันบาทถ้วน) คณะกรรมการฯ ได้เชิญกิจการร่วมค้ากสโกและส.นภา มาต่อรองราคาให้ได้ราคาที่เหมาะสมและกิจการร่วมค้ากสโกและส.นภา ยินดีลดราคาลงเหลือ เป็นเงิน ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองร้อยแปดสิบเก้าล้านบาทถ้วน) ตามหนังสือยืนยันราคาลงวันที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๔ ที่แนบ

คณะกรรมการฯ ได้ร่วมกันพิจารณาแล้วเห็นว่าราคาที่ทางกิจการร่วมค้ากสโกและส.นภา ยินดีลดราคาลงเหลือเป็นเงิน ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองร้อยแปดสิบเก้าล้านบาทถ้วน) เป็นราคาที่เหมาะสมเพราะต่ำกว่าวงเงินงบประมาณและราคากลาง (งบประมาณ ๓๑๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท ราคากลาง ๓๐๘,๙๙๒,๐๐๐.-บาท) เห็นควรจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี จากกิจการร่วมค้ากสโกและส.นภาเป็นเงิน ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองร้อยแปดสิบเก้าล้านบาทถ้วน) ต่อไป

ข้อพิจารณาและเสนอแนะ สำนักการระบายน้ำ ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าควรจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี จากกิจการร่วมค้ากสโกและส.นภา เป็นเงิน ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองร้อยแปดสิบเก้าล้านบาทถ้วน) ตามความเห็นของคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เสนอ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณานำเรียน ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เพื่อโปรดให้ความเห็นชอบและอนุมัติ ดังนี้

๑. เห็นชอบรายงานผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) งานจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ของคณะกรรมการที่แนบ

๒. อนุมัติให้จัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรีจากกิจการร่วมค้ากสโกและส.นภา เป็นเงิน ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองร้อยแปดสิบเก้าล้านบาทถ้วน) กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน ๙๒๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา โดยกำหนดอัตราค่าปรับในอัตราตายตัวร้อยละ ๐.๒ ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ โดยเบิกจ่ายจากงบประมาณรายจ่ายประจำปี พ.ศ.๒๕๖๒ จำนวน ๕,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (ห้าล้านบาทถ้วน) ซึ่งได้กันเงินไว้เบิกเหลือมอบตามใบกันเงินเลขที่ ๑๐๙/๖๒ งบประมาณประจำปี พ.ศ.๒๕๖๓ จำนวน ๑,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (หนึ่งล้านบาทถ้วน) ซึ่งได้กันเงินไว้เบิกเหลือมอบตามใบกันเงินเลขที่ ๑๑๒/๖๓ ส่วนที่เหลือผูกพันงบประมาณปีถัดไป หมวดค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง (ค่าครุภัณฑ์) แผนงานจัดการคุณภาพน้ำ งานจัดการคุณภาพน้ำ

สำเนาถูกต้อง

สำเนาถูกต้อง

(นายปิติ พงษ์นิเทศ)

(นางพรทิภา ม่วงอมิ่ง)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการพิเศษ

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

๓. อนุมัติเบิกจ่ายเงินให้กับกิจการร่วมค้าไก่และสนภ เป็นเงิน ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองร้อยแปดสิบเก้าล้านบาทถ้วน) เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้วตามสัญญา

อำนาจในการให้ความเห็นชอบในข้อ ๑ และอนุมัติข้อ ๒ เป็นของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.๒๕๖๐ ข้อ ๕๕ (๔), ข้อ ๘๔ (๒) และข้อ ๑๖๒ ซึ่งมอบอำนาจให้รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ปฏิบัติราชการแทนตามคำสั่งที่ ๒๗๘๖/๒๕๖๑ ลงวันที่ ๑๑ กันยายน ๒๕๖๑ เรื่อง มอบอำนาจเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ข้อ ๓ (๓.๘), ข้อ ๔.๕ (๒) ข้อ ๔.๘ และข้อ ๔.๑๑ และอำนาจในการอนุมัติเบิกจ่ายเงินในข้อ ๓ เป็นของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครตามระเบียบกรุงเทพมหานครว่าด้วยการรับเงิน การเบิกจ่ายเงิน การเก็บรักษาเงิน การนำส่งเงินและการตรวจเงิน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๖๐ ข้อ ๓๓ (๕)

(นางสมศักดิ์ มีอุดมศักดิ์)
ผู้อำนวยการสำนักงานการรับเงิน
กระทรวงการคลังและผู้อำนวยการสำนักงานการรับเงิน

เรียน ผอ. สนค.
พิจารณาเสนอ

(นายขจิต ชัชวานิชย์)
รองปลัดกรุงเทพมหานคร
ปฏิบัติราชการแทนปลัดกรุงเทพมหานคร
๑๓ ก.ย. ๒๕๖๕

เรียน หัวหน้าสำนักงานระเบียบและกฎหมายการคลัง

(นางขวัญชนก ชัญญศรีสังข์)
นักวิชาการคลังชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มงานนโยบายและแผน
สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง สำนักงานการคลัง
กระทรวงการคลังและผู้อำนวยการสำนักงานการคลัง
๑๓ ก.ย. ๒๕๖๕

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเศรษฐกิจการคลัง
เพื่อโปรดพิจารณา

(นางวิรุณศ เสียงถ้ำเลิศ)
เลขานุการสำนักงานการคลัง
๑๓ ก.ย. ๒๕๖๕

สำเนาถูกต้อง

(นางพรทิภา ปวงอุ่มมิ่ง)
นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักงานการรับเงิน

(นายเรืองศักดิ์ สายสิงห์ทอง)
นิติกรชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มงานระเบียบและกฎหมายการคลัง
สำนักงานเศรษฐกิจการคลัง สำนักงานการคลัง



ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ
เลขที่รับ 3050
วันที่ ๘ ต.ค. ๒๕๖๔

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักการระบายน้ำ
เลขที่รับ 6793
วันที่ ๘ ต.ค. ๒๕๖๔ เวลา 13.10 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ โทร. ๐ ๒๒๐๓ ๒๖๖๓ หรือโทร ๒๓๓๔

ที่ ก.๒/๓๖๓

วันที่ ๘ ตุลาคม ๒๕๖๔

เรื่อง รายงานผลการพิจารณาและขออนุมัติซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำ
ช่องนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เรียน ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ (ผ่านหัวหน้ากลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒)

ตามหนังสือสำนักการคลังที่ กท ๑๓๐๕/๔๗๑๔ ลงวันที่ ๒๑ กันยายน ๒๕๖๔ รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร(นายศักดิ์ชัย บุญมา) ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เห็นชอบรายงานผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์(e-bidding) งานจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำช่องนนทรีและอนุมัติให้จัดซื้อโครงการดังกล่าว ความละเอียดแจ้งแล้วนั้น กลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒ ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ พิจารณาแล้วเห็นควรแจ้งกลุ่มงานบริหารงานทั่วไปเพื่อดำเนินการในขั้นตอนประกาศผลการพิจารณาและขั้นตอนอื่นให้ครบถ้วนสมบูรณ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดนำเรียนผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ พิจารณาสั่งการกลุ่มงานบริหารงานทั่วไป พิจารณาดำเนินการ

(นางพรทิภา ม่วงอุมิงค์)
นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

(นายฤทธิชัย อธิราช)
หัวหน้ากลุ่มงานควบคุมคุณภาพน้ำ ๒
ส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ

เพื่อโปรดพิจารณาสั่งการกลุ่มงานบริหารงานทั่วไป พิจารณาดำเนินการ

(นางสาวศิริลักษณ์ กิระศิริ)

ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

ส่วนบริหารงานทั่วไป

(นายชาติวิทย์ ตั้งเพียรแท้)

ผู้อำนวยการส่วนปฏิบัติการจัดการคุณภาพน้ำ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ

สำเนาถูกต้อง

(นางพรทิภา ม่วงอุมิงค์)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ
๘ ต.ค. ๒๕๖๔

(นายภัสกร บอดัง)

นักวิชาการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ
หัวหน้าฝ่ายบริหารงานทั่วไป



ที่ กท ๑๐๐๗/ ๑๓๖

คณะกรรมการพิจารณาผล
การประกวดราคา
๑๒๓ ถนนมิตรไมตรี เขตดินแดง
กทม.๑๐๕๐๐

๑๗ สิงหาคม ๒๕๖๔

เรื่อง เชิญตกลงราคา จัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี
เรียน กิจการร่วมค้า กัสโก้และส.นภา

ตามที่ กิจการร่วมค้า กัสโก้และส.นภา ได้ยื่นเอกสารเสนอราคาจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อวันที่ ๔ สิงหาคม ๒๕๖๔ และคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ได้ประชุมพิจารณาผลปรากฏว่าระบบกิจการร่วมค้า กัสโก้และส.นภา มีคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอครบถ้วนถูกต้อง

ในการนี้ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ โดยคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จึงขอเชิญกิจการร่วมค้า กัสโก้และส.นภา มาเจรจาต่อรองราคากับคณะกรรมการฯ ในวันพฤหัสบดีที่ ๑๙ สิงหาคม ๒๕๖๔ เวลา ๑๐.๐๐ น. ณ ห้องผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ ชั้น ๓ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาเข้าร่วมการเจรจาต่อรองราคา

ขอแสดงความนับถือ

(นายชาคริต ตังคุบพันธ์)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาผล
การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

นางสาวอุกตอง

(นางสาวอุกตอง)

คณะกรรมการพิจารณาผล
การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
โทร. ๐ ๒๒๐๓ ๒๖๕๘
โทรสาร ๐ ๒๒๐๓ ๒๖๕๘

นางพรทิภา ม่วงอุยงค์

(นางพรทิภา ม่วงอุยงค์)
นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ
สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

17 ส.ค. 2564

ใบยืนยันการเสนอราคา

เขียนที่ สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

วันที่ 19 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564

เรื่อง ขอยืนยันการเสนอราคา

เรียน คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

ด้วยการเสนอราคาครั้งนี้ ทางบริษัท/ห้างฯ/ร้าน ได้เสนอราคางานจัดซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) เป็นเงิน ๒๙๒,๙๘๕,๐๐๐.- บาท (สองร้อยเก้าสิบสองล้านเก้าแสนแปดหมื่นห้าพันบาทถ้วน) คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ตรวจสอบราคาให้ลดราคาลงอีก และได้พิจารณาแล้ว ยินดีลดราคา ไม่ยินดียินยอม ตามที่คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ขอต่อราคาและขอยืนยันราคา เป็นเงิน 289,000,000.๐๐ บาท (สองร้อยแปดหมื่นเก้าแสนบาทถ้วน)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(ลงชื่อ).....

(น.ส.ณัฐนารถ ประสมศรี)

แบบระบุ..... (ระบุ)

แบบระบุ..... (ระบุ)

แบบระบุ.....

แบบระบุ.....

กรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(ลงชื่อ)..... ประธานกรรมการ

(ลงชื่อ)..... กรรมการ

(ลงชื่อ)..... กรรมการ

(ลงชื่อ)..... กรรมการ

(ลงชื่อ)..... กรรมการ

สำเนาถูกต้อง

(นางพรทิภา ม่วงอุ่มมิ่ง)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ



ประกาศกรุงเทพมหานคร

เรื่อง ประกาศผู้ชนะการเสนอราคา ประกวดราคาซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ตามประกาศ กรุงเทพมหานคร เรื่อง ประกวดราคาซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี โดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป และเอกสารประกวดราคาซื้อโครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรีโดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป เลขที่ ๑๔/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑ กรกฎาคม ๒๕๖๔ นั้น

โครงการจัดหาทดแทนเครื่องจักรและอุปกรณ์โรงควบคุมคุณภาพน้ำชองนนทรี ผู้เสนอราคาที่ชนะการเสนอราคา ได้แก่ กิจการร่วมค้า กัสโก้และส.นภา โดยเสนอราคา เป็นเงินทั้งสิ้น ๒๘๙,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สองร้อยแปดสิบเก้าล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวง

ประกาศ ณ วันที่ ๑๖ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๔

(นายชาคริต ตังสุพานันท์)

ผู้อำนวยการสำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ

ปฏิบัติราชการแทนผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

สำเนาถูกต้อง

(นายปิติ ราชสุทธาน)

เจ้าพนักงานควบคุมคุณภาพน้ำ

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ กรุงเทพมหานคร

สำเนาถูกต้อง

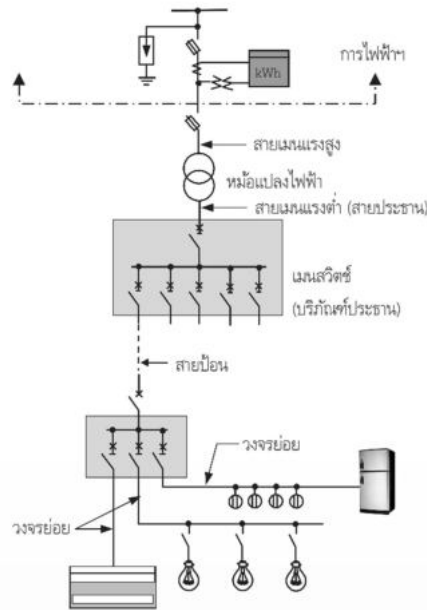
(นางพรทิศา มีวงษ์กิจ)

นักวิชาการสุขาภิบาลชำนาญการ

สำนักงานจัดการคุณภาพน้ำ สำนักการระบายน้ำ

๑.การคำนวณโหลดทางไฟฟ้า

การคำนวณโหลดทางไฟฟ้าเป็นการคำนวณเพื่อหาปริมาณไฟฟ้าในวงจร เริ่มตั้งแต่วงจรย่อย สายป้อน และโหลดรวมเป็นสถานที่ใช้ไฟ ซึ่งสามารถกำหนดขนาดเครื่องป้องกันกระแสเกินและสายไฟฟารวมถึงหม้อแปลงไฟฟ้า (ถ้ามี) ส่วนประกอบหลักของวงจรไฟฟ้าเป็นตามที่ภาพ ๑



ภาพที่ ๑ วงจรไฟฟ้า

การคำนวณวงจร จะแบ่งโหลดออกเป็น ๓ กลุ่ม และคำนวณดังนี้

- ๑) โหลดแสงสว่าง คำนวณตามโหลดที่ติดตั้งจริงในวงจร
- ๒) โหลดเต้ารับ แบ่งเป็น เต้ารับใช้งานทั่วไป ที่ไม่ทราบโหลด เต้ารับเดียวขึ้นไป ไม่เกิน ๓ เต้า คิดชุดละ ๑๘๐ VA เต้ารับตั้งแต่ ๔ เต้า คิดโหลดชุดละ ๓๖๐ VA เต้ารับที่ทราบโหลดแน่นอน ให้ใช้ขนาดโหลดตามจริง
- ๓) โหลดอื่น ๆ คิดโหลดที่ต่อใช้งานอย่างถาวรจากวงจรนั้น ให้ใช้ขนาดโหลดตามจริง เช่น เครื่องปรับอากาศ มอเตอร์ไฟฟ้า เป็นต้น

๑.๑ วงจรรย่อย

๑.๑.๑ ขนาดของวงจรรย่อยกำหนดเป็น Ampere เพื่อหาขนาดฟิวส์ของบริภัณฑ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ แต่ในการคำนวณที่เป็นตารางโหลดจะมีหน่วยเป็น VA (voltamps) ซึ่งมาจากความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์จากสมการ

$$S_{(VA)} = P_{(Watt)} + Q_{(VAR)}$$

กำลังไฟฟ้าปรากฏ (Apparent power) มีหน่วย VA หรือ voltamps

กำลังไฟฟ้าจริง (Active Power) มีหน่วย Watts คือ พลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานได้จริง

กำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (Reactive Power) มีหน่วย VAR คือ พลังงานไฟฟ้าสูญเสียในระบบ

ระบบไฟฟ้า ๑ เฟส

$$S_{(VA)} = I_{(A)} \times V_{(V)}$$

ระบบไฟฟ้า ๓ เฟส

$$S_{(VA)} = \sqrt{3} \times I_{(A)} \times V_{L-L(V)}$$

๑.๑.๒ ขนาดพิกัดวงจรย่อยให้เรียกตามขนาดพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกินที่ใช้ตัดกระแสสำหรับวงจรนั้นๆ วงจรย่อยซึ่งมีจุดจ่ายไฟฟ้าตั้งแต่ ๒ จุดขึ้นไป ต้องมีขนาดไม่เกิน ๕๐ แอมแปร์ ยกเว้น ในสถานประกอบการที่มีบุคคลที่มีคุณสมบัติคอยดูแลและบำรุงรักษา อนุญาตให้วงจรย่อยที่ไม่ใช่โหลดแสงสว่าง ซึ่งมีจุดจ่ายไฟตั้งแต่ ๒ จุด ขึ้นไปมีพิกัดเกิน ๕๐ แอมแปร์ได้

๑.๑.๓ ขนาดตัวนำของวงจรย่อย ต้องมีขนาดกระแสไม่น้อยกว่าโหลดสูงสุดที่คำนวณได้ และต้องไม่น้อยกว่าพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกินของวงจรย่อย และกำหนดให้ขนาดตัวนำของวงจรย่อยต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๕ ตร.มม.

๑.๑.๔ การป้องกันกระแสเกินของวงจรย่อย โดยขนาดพิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องสอดคล้องและไม่ต่ำกว่าโหลดสูงสุดที่คำนวณได้

๑.๒ สายป้อน

๑.๒.๑ ขนาดตัวนำของสายป้อน ต้องมีขนาดกระแสไม่น้อยกว่าโหลดสูงสุดที่คำนวณได้และไม่น้อยกว่าขนาดพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกินของสายป้อน และกำหนดให้ขนาดตัวนำของสายป้อนต้องไม่เล็กกว่า ๔ ตร.มม.

๑.๒.๒ การป้องกันกระแสเกิน โดยขนาดพิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกินต้องสอดคล้องและไม่ต่ำกว่าโหลดสูงสุดที่คำนวณได้

๑.๒.๓ ขนาดตัวนำนิวทรัล ต้องมีขนาดกระแสเพียงพอที่จะรับกระแสไม่สมดุลสูงสุดที่เกิดขึ้น และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า ในระบบไฟฟ้า ๓ เฟส ๔ สาย ขนาดของตัวนำนิวทรัลมีข้อกำหนดดังนี้

๑.๒.๓.๑ กรณีสายเส้นไฟมีกระแสของโหลดไม่สมดุลสูงสุดไม่เกิน ๒๐๐ แอมแปร์ ขนาดกระแสของตัวนำนิวทรัลต้องไม่น้อยกว่าขนาดกระแสของโหลดไม่สมดุลสูงสุดนั้น

๑.๒.๓.๒ กรณีสายเส้นไฟมีกระแสของโหลดไม่สมดุลสูงสุดมากกว่า ๒๐๐ แอมแปร์ ขนาดกระแสของตัวนำนิวทรัลต้องไม่น้อยกว่า ๒๐๐ แอมแปร์ บวกด้วยร้อยละ ๗๐ ของส่วนที่เกิน ๒๐๐ แอมแปร์

๑.๒.๓.๓ ไม่อนุญาตให้คำนวณลดขนาดกระแสในตัวนิวทรัลในส่วนของโหลดไม่สมดุลที่ประกอบด้วยโหลดชนิดปล่อยประจุ, อุปกรณ์เกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูล หรืออุปกรณ์อื่นที่มีลักษณะคล้ายกันที่ทำให้เกิดกระแสฮาร์โมนิกในตัวนำนิวทรัล

๑.๓ ระบบประธาน

๑.๓.๑ ตัวนำประธานค่าพิกัดตัวนำประธานมีขนาดเพียงพอที่จะรับโหลดทั้งหมดได้ และตัวนำประธานที่จ่ายไฟฟ้าต้องมีชุดเดียว ขนาดตัวนำนิวทรัล ต้องมีขนาดกระแสเพียงพอที่จะรับกระแสไม่สมดุลสูงสุดที่เกิดขึ้นตามที่คำนวณได้ในข้อ ๑.๒.๓.๑ ถึง ๑.๒.๓.๓ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้า และไม่เล็กกว่าร้อยละ ๑๒.๕ ของตัวนำประธานขนาดใหญ่ที่สุด แต่ไม่จำเป็นต้องใหญ่กว่าสายเฟส นอกจากนี้เพื่อสำหรับปัญหาฮาร์โมนิก

๑.๓.๒ เครื่องปลดวงจรของบริภัณฑ์ประธาน มีรายละเอียดดังนี้

๑.๓.๒.๑ เครื่องปลดวงจร ชนิด ๑ เฟส ที่มีขนาดตั้งแต่ ๕๐ แอมแปร์ขึ้นไป และชนิด ๓ เฟส ทุกขนาดต้องเป็นชนิดสวิตช์สำหรับตัดโหลด (load-break) ขนาดที่ต่ำกว่าที่กำหนดข้างต้น ไม่บังคับให้เป็นชนิดสวิตช์สำหรับตัดโหลด

๑.๓.๒.๒ เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดวงจรทุกสายเส้นไฟ (สายเฟส) ได้พร้อมกัน และต้องมีเครื่องหมายแสดงให้เห็นว่าอยู่ในตำแหน่งปลดหรือสับ หรือตำแหน่งที่ปลดหรือสับนั้น

สามารถเห็น..

สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน กรณีที่สายตัวนำประธานมิได้มีการต่อลงดิน เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดสายไฟและนิวทรัล ทุกเส้นพร้อมกัน

๑.๓.๒.๓ เครื่องปลดวงจรต้องมีพิกัดไม่น้อยกว่าพิกัดของเครื่องป้องกันกระแสเกินมากที่สุดที่ใส่ได้หรือปรับตั้งได้

๑.๓.๒.๔ เครื่องปลดวงจรต้องสามารถปลดวงจรได้สะดวก และไม่มีโอกาสสัมผัสกับส่วนที่มีไฟฟ้า

๑.๓.๒.๕ อนุญาตให้ติดตั้งเครื่องปลดวงจรได้ทั้งภายในหรือภายนอกอาคาร แต่ต้องเป็นชนิดเหมาะสมกับสภาพการติดตั้งและควรติดตั้งให้อยู่ใกล้กับแหล่งจ่ายไฟมากที่สุดและเข้าถึงได้โดยสะดวก

๑.๓.๒.๖ ห้ามให้ต่อบริภัณฑ์ไฟฟ้าทางด้านไฟเข้าของเครื่องปลดวงจร ยกเว้น เป็นการต่อเพื่อเข้าเครื่องมือวัด ต่าง ๆ

๑.๓.๒.๗ ในอาคารที่มีผู้ใช้พื้นที่หลายราย ผู้ใช้แต่ละรายต้องสามารถเข้าถึงเครื่องปลดวงจรของตนเองได้โดยสะดวก

๑.๓.๒.๘ ต้องจัดให้มีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานที่เครื่องปลดวงจรได้อย่างพอเพียง และต้องมีที่ว่างเพื่อปฏิบัติงานตามข้อกำหนดพื้นที่งานสำหรับปฏิบัติงาน

๑.๓.๒.๙ ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้เครื่องปลดวงจรเป็นสวิตช์สับเปลี่ยน (Transfer Switch) ต้องจัดให้มีอินเตอร์ล๊อคทางกล (Mechanical interlock) ด้วย เพื่อป้องกันการจ่ายไฟชนกันจากหลายแหล่งจ่าย

๑.๓.๒.๑๐ พิกัดเครื่องป้องกันกระแสเกิน ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของโหลดที่คำนวณได้

๑.๔ การต่อลงดิน

สายต่อหลักดินต้องเป็นตัวนำทองแดง เป็นชนิดตัวนำเดี่ยวหรือตัวนำตีเกลียวหุ้มฉนวนและต้องเป็นตัวนำเส้นเดียวยาวตลอดโดยไม่มีการต่อ แต่ถ้าเป็นบัสบาร์อนุญาตให้มีการต่อได้ ยกเว้นจุดทดสอบที่กำหนดไว้ในมาตรฐานฯ

ชนิดสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้าที่เดินสายรวมไปกับสายของวงจรต้องเป็นดังต่อไปนี้

- ก) ตัวนำทองแดง หุ้มฉนวนหรือไม่หุ้มฉนวนก็ได้
- ข) เปลือกโลหะของสายเคเบิล ชนิด AC, MI และ MC
- ค) บัสเวย์ที่ได้ระบุให้ใช้แทนสายสำหรับต่อลงดินได้

ตารางแสดงขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับโดยอิงตามขนาดตัวนำประธาน

ขนาดตัวนำประธานเป็นตัวนำทองแดง (ตร.มม.)	ขนาดต่ำสุดของสายต่อหลักดินเป็นตัวนำทองแดง (ตร.มม.)
ไม่เกิน ๓๕	๑๐*
เกิน ๓๕ ไม่เกิน ๕๐	๑๖
เกิน ๕๐ ไม่เกิน ๙๕	๒๕
เกิน ๙๕ ไม่เกิน ๑๘๕	๓๕
เกิน ๑๘๕ ไม่เกิน ๓๐๐	๕๐
เกิน ๓๐๐ ไม่เกิน ๕๐๐	๗๐
เกิน ๕๐๐	๙๕

หมายเหตุ *แนะนำให้ติดตั้งในท่อโลหะ หากติดตั้งในท่อโลหะต้องมีการต่อฝากเข้าท่อโลหะ

การต่อสายดินเข้ากับสายต่อฝาก ต้องใช้วิธีเชื่อมด้วยความร้อน (Exothermic Welding) หรือใช้หัวต่อแบบบีบ ประกับจับสาย หรือสิ่งอื่นที่ระบุให้ใช้เพื่อการนี้ ห้ามต่อโดยใช้การบัดกรีเป็นหลัก

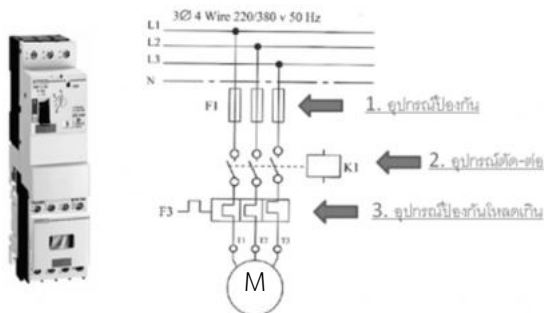
ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของ เครื่องป้องกันกระแสเกินไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า ที่เป็นตัวนำทองแดง (ตร.มม.)
๒๐	๒.๕*
๔๐	๔*
๗๐	๖
๑๐๐	๑๐
๒๐๐	๑๖
๔๐๐	๒๕
๕๐๐	๓๕
๘๐๐	๕๐
๑๐๐๐	๗๐
๑๒๕๐	๙๕
๒๐๐๐	๑๒๐
๒๕๐๐	๑๘๕
๔๐๐๐	๒๕๐
๖๐๐๐	๔๐๐

หมายเหตุ *หากความยาวของวงจรร้อยเอินเกิน ๓๐ เมตร ให้พิจารณาขนาดสายดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า โดยคำนึงถึงค่า earth fault loop impedance ของวงจร (ค่าอิมพีแดนซ์ของหม้อแปลงจำหน่ายและสายเฟสไปถึง จุดที่เกิดฟอลต์รวมทั้งอิมพีแดนซ์ของสายดินที่กระแสฟอลต์ไหลกลับไปที่หม้อแปลง มีผลกับของเซอร์กิตเบรกเกอร์การทำงานได้ภายในเวลาที่กำหนด)

๒.การคำนวณบริภัณฑ์ไฟฟ้าในวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า

๒.๑.วงจรมอเตอร์เดี่ยว วงจรทั่วไปของมอเตอร์ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก ดังนี้



ภาพที่ ๒

๑) เครื่องปลดวงจรและเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร อาจใช้เป็นสวิตช์พร้อมฟิวส์ หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ ทำหน้าที่ปลดวงจรและป้องกันมอเตอร์และสายไฟฟ้า เนื่องจากการเกิดลัดวงจร

๒) เครื่องควบคุมมอเตอร์ ประกอบด้วยหน้าสัมผัสแม่เหล็กไฟฟ้าและโอเวอร์โหลดรีเลย์ หรืออาจใช้เป็นอุปกรณ์อื่นที่สามารถสับปลดมอเตอร์ได้ เช่น solid started หรือ soft start เป็นต้น

โอเวอร์โหลด...

โอเวอร์โหลดรีเลย์ ทำหน้าที่ป้องกันมอเตอร์จากการเกิด Overload หรือเกิดกระแสเกินพิกัดที่อาจทำให้มอเตอร์เกิดความเสียหาย

๓) มอเตอร์

๒.๑.๑ การกำหนดขนาดสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าของมอเตอร์ต้องมีขนาดกระแสไม่ต่ำกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสโหลดเต็มที่ (full load current) ของมอเตอร์ซึ่งระบุที่ name plate ของมอเตอร์ แต่กำหนดสายต้องไม่เล็กกว่า ๑.๕ ตร.มม. เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

ขนาดกระแสของสายไฟฟ้า $\geq 1.25 \times$ กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์

๒.๑.๒ การกำหนดพิกัดเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร เครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรอาจใช้ฟิวส์ หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ กำหนดขนาดเป็นร้อยละของกระแสโหลดเต็มที่ ตามตารางที่ ๑.๑

ตารางที่ ๑.๑ พิกัดหรือขนาดปรับตั้งสูงสุดของเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรระหว่างสายและป้องกันการรั่วลงดินของวงจรมอเตอร์

ลักษณะของมอเตอร์	ร้อยละของกระแสโหลดเต็มที่			
	ฟิวส์ทำงานไว	ฟิวส์หน่วงเวลา	เซอร์กิตเบรกเกอร์ปลดทันที	เซอร์กิตเบรกเกอร์เวลาผกผัน
แบบ ๑ เฟส	๓๐๐	๑๗๕	๘๐๐	๒๕๐
แบบกระแสสลับ แบบโพลีเฟสอื่น ๆ ที่มากกว่าแบบเวดโรเตอร์	๓๐๐	๑๗๕	๘๐๐	๒๕๐
แบบกรงกระรอก	๓๐๐	๑๗๕	๘๐๐	๒๕๐
แบบซิงโครนัส	๓๐๐	๑๗๕	๘๐๐	๒๕๐
แบบเวดโรเตอร์	๑๕๐	๑๕๐	๘๐๐	๑๕๐
แบบกระแสตรง (แรงดันคงที่)	๑๕๐	๑๕๐	๒๕๐	๑๕๐

กรณีกระแสที่คำนวณได้ไม่ตรงกับขนาดมาตรฐานการผลิตของเครื่องป้องกันกระแสเกินสามารถเลือกขนาดหรือพิกัดที่สูงถัดขึ้นไป เครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรนี้ใช้เพื่อป้องกันกรณีลัดวงจร กรณี overload จะมี overload relay ทำหน้าที่ป้องกัน

๒.๒. วงจรมอเตอร์หลายตัว

๒.๒.๑ การกำหนดขนาดสายไฟฟ้า กำหนดจากกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ทุกตัว ดังนี้
ขนาดกระแสของสายไฟฟ้า $\geq (1.25 \times$ กระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ตัวใหญ่ที่สุดบวกกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ที่เหลือทุกตัว)

วงจรมอเตอร์ที่มีโหลดอื่นรวมอยู่ด้วย เช่นวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง ขนาดไฟฟ้าต้องไม่เล็กกว่าที่คำนวณได้ข้างต้นบวกด้วยโหลดอื่นตามที่คำนวณได้

๒.๒.๒ การกำหนดขนาดเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร อาจเป็นฟิวส์หรือเซอร์กิตเบรกเกอร์ได้ กำหนดขนาดเหมือนกัน ดังนี้

-ขนาดเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร $\leq$ เครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรของมอเตอร์ตัวใหญ่ที่สุดบวกกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ที่เหลือทุกตัว

-วงจรมอเตอร์ที่มีโหลดอื่นรวมด้วย ขนาดเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรต้องไม่เล็กกว่าที่คำนวณได้ข้างต้นบวกด้วยโหลดอื่นตามที่คำนวณได้

๒.๒.๓ ดีมานด์แฟกเตอร์ของวงจรมอเตอร์ ในสถานที่ซึ่งมีมอเตอร์เป็นจำนวนมาก และมอเตอร์ทุกตัวไม่ได้ทำงานพร้อมกัน ในการคำนวณโหลดสามารถใช้ดีมานด์แฟกเตอร์ตามสภาพใช้งานที่เหมาะสม เพื่อลดขนาดสายไฟฟ้า เซอร์กิตเบรกเกอร์ และหม้อแปลงไฟฟ้า

๒.๓. เครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลัง

เครื่องป้องกันการใช้งานเกินกำลัง (Overload Relay) เป็นอุปกรณ์ป้องกันการใช้งานมอเตอร์เกินกำลัง เพราะถ้ามอเตอร์ใช้งานเกินกำลังเป็นเวลานาน มอเตอร์อาจชำรุดหรือไหม้ได้ จะปรับตั้งไว้ที่ไม่เกิน ๑๐๐% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ กรณีไม่มีข้อมูลให้ปรับตั้งดังนี้

-มอเตอร์ที่ระบุตัวประกอบใช้งาน (Service Factor) ไม่น้อยกว่า ๑.๑๕ ร้อยละ ๑๔๐

-มอเตอร์ที่ระบุอุณหภูมิเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๔๐ °C ร้อยละ ๑๔๐

-มอเตอร์อื่น ๆ ร้อยละ ๑๓๐

๓. การคำนวณกระแสลัดวงจร

ในการเลือกใช้บริภัณฑ์และระบบไฟฟ้า นั้น นอกจากจะคำนึงถึงกระแสขณะใช้งานตามปกติแล้วยังจะต้องคำนึงถึงกระแสที่เกิดขึ้นลัดวงจรด้วย การลัดวงจรหมายถึงการที่วงจรไฟฟ้าเกิดความผิดพลาดโดยอุบัติเหตุหรือความไม่ได้ตั้งใจ ทำให้ค่าอิมพีแดนซ์ ของวงจรมีค่าลดลง ส่งผลให้กระแสไหลมากกว่ากระแสปกติหลายเท่า กระแสลัดวงจรจะทำให้เกิดความเครียดทางกล (Mechanical Stress) และความเครียดทางความร้อน (Thermal Stress) ขึ้น ซึ่งสามารถส่งผลทำให้บริภัณฑ์เสียหายและเป็นอันตรายต่อคนได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงต้องคำนึงถึงผลของกระแสลัดวงจรเพื่อจะได้ป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

การคำนวณค่ากระแสลัดวงจรของระบบไฟฟ้า เป็นสิ่งจำเป็นที่สุดอย่างหนึ่งของการออกแบบระบบจ่ายกำลังไฟฟ้า ผู้ออกแบบระบบไฟฟ้าจะต้องทราบค่ากระแสลัดวงจรล่วงหน้า เพื่อที่จะได้เลือกบริภัณฑ์ที่เหมาะสม ถ้าผู้ออกแบบเลือกใช้บริภัณฑ์ที่ทนกระแสลัดวงจรไม่เพียงพอก็อาจจะเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สิน และชีวิตเมื่อเกิดการลัดวงจรขึ้น ในทางกลับกันถ้าผู้ออกแบบเลือกใช้ขนาดของบริภัณฑ์ใหญ่เกินไปราคาติดตั้งระบบไฟฟ้าก็จะแพงเกินไปโดยไม่จำเป็น ดังนั้นการคำนวณค่ากระแสลัดวงจรของระบบไฟฟ้าจึงเป็นสิ่งสำคัญ สำหรับผู้ออกแบบระบบไฟฟ้าที่ดี

๓.๑. มาตรฐานการคำนวณกระแสลัดวงจร

เนื่องจากกระแสลัดวงจรมีความสำคัญอย่างมากต่อการเลือกใช้บริภัณฑ์ไฟฟ้า หลายประเทศจึงได้มีข้อกำหนดหรือมาตรฐานในการคำนวณกระแสลัดวงจร เพื่อให้การคำนวณเป็นไปในแนวเดียวกัน ทาง IEC (International Electrotechnical Commission) จึงได้ร่างมาตรฐานสากลสำหรับการคำนวณกระแสลัดวงจรขึ้น คือ IEC ๖๐๙๐๙ “Short-circuit Current Calculation in Three – phase A.C.”

มาตรฐาน IEC ๖๐๙๐๙ ได้แบ่งการคำนวณกระแสลัดวงจรออกเป็น ๒ ประเภท คือ

๑) การลัดวงจรไกลจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Far-from-generator Short Circuit)

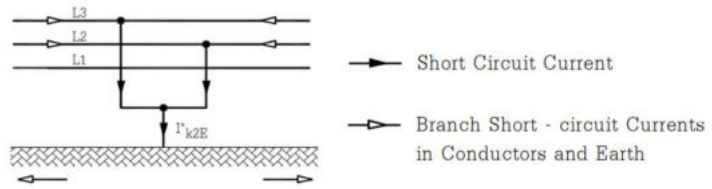
๒) การลัดวงจรใกล้เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Near-to-generator Short Circuit)

การลัดวงจรไกลจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงของแหล่งจ่ายไฟตลอดช่วงเวลาการลัดวงจรและค่าอิมพีแดนซ์ของวงจรจะมีค่าคงที่ด้วย

ส่วนการลัดวงจรใกล้เครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้น ค่ารีแอกแตนซ์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะมีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้กระแสลัดวงจรส่วน A.C. จะลดลง

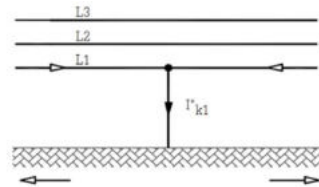
การลัดวงจรของระบบไฟฟ้าอาจแบ่งเป็น ๔ ชนิด คือ

๑) การลัดวงจรแบบสามเฟสสมดุล (Balanced Three-Phase Short Circuit)



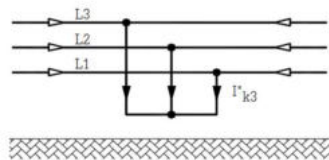
ภาพที่ ๓

๒) การลัดวงจรแบบสายถึงสายไม่ต่อกับดิน (Line to Line Short Circuit without Earth Connection)

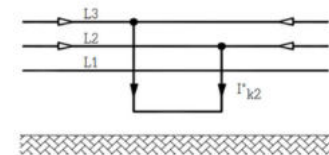


ภาพที่ ๔

๓) การลัดวงจรแบบสายถึงสายต่อกับดิน (Line to Line Short Circuit with Earth Connection)



๔) การลัดวงจรแบบสายถึงดิน (Line to Earth Short Circuit)



ภาพที่ ๖

๓.๒. อิมพีแดนซ์ลัดวงจร

ในการคำนวณกระแสลัดวงจร นอกจากจะต้องทราบค่าแหล่งจ่ายไฟสมมูลแล้ว ยังจำเป็นต้องทราบค่าอิมพีแดนซ์ลัดวงจรด้วย

ค่าอิมพีแดนซ์ลัดวงจร อาจแบ่งเป็น ๓ ส่วน ตามหลักของ Symmetrical Component คือ

$Z_{(๑)}$ Positive Sequence Impedance

$Z_{(๒)}$ Negative Sequence Impedance

$Z_{(๐)}$ Zero Sequence Impedance

นำค่าไปใช้งาน

$Z_{(๑)}$ ใช้ในการคำนวณกระแสลัดวงจรแบบสามเฟสสมดุล

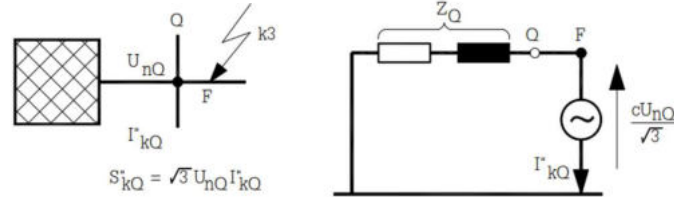
$Z_{(๑)}$, $Z_{(๒)}$, $Z_{(๐)}$ ใช้ในการคำนวณกระแสลัดวงจรที่เหลือ

ค่าอิมพีแดนซ์...

ค่าอิมพีแดนซ์ลัดวงจรแบ่งออกเป็น ๓ ส่วนที่สำคัญ ได้ดังนี้

๑) Network feeder

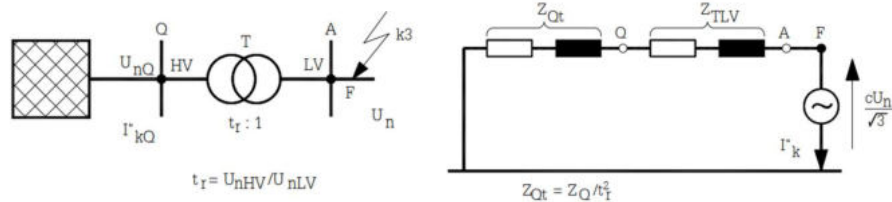
ขนาดของระบบไฟฟ้าแทนได้ด้วยค่ากำลังไฟฟ้าลัดวงจรสมมาตรเริ่มต้น (Initial Symmetrical Short-circuit Power) S''_{kQ} ถ้าระบบไฟฟ้ามีขนาดใหญ่มากจนถือว่าเป็นบัสอนันต์ (Infinite Bus) จะได้ว่า ค่าอิมพีแดนซ์ลัดวงจรของระบบไฟฟ้ามีค่าน้อยมาก จนถือได้ว่าเป็นศูนย์



ภาพที่ ๗

พิจารณาการลัดวงจรในภาพที่ ๗ ถ้าทราบกำลังไฟฟ้าลัดวงจรสมมาตรเริ่มต้น S''_{kQ} หรือกระแสลัดวงจรสมมาตรเริ่มต้น I''_{kQ} ที่จุด Q ค่าอิมพีแดนซ์สมมูล Z_Q ของระบบที่จุด Q สามารถหาได้จากสมการที่แสดงนี้

$$Z_Q = \frac{cU_{nQ}}{S''_{kQ}} = \frac{cU_{nQ}}{\sqrt{3}I''_{kQ}}$$



ภาพที่ ๘

ส่วนกรณีการลัดวงจรในภาพที่ ๘ ซึ่งจ่ายไฟมาจากระบบแรงดันปานกลางหรือแรงดันสูงผ่านหม้อแปลงถ้าทราบกำลังไฟฟ้าลัดวงจรสมมาตรเริ่มต้น S''_{kQ} หรือกระแสลัดวงจรสมมาตรเริ่มต้น I''_{kQ} ที่จุด Q ค่าอิมพีแดนซ์สมมูล Z_{Qt} ซึ่งแปลงให้อยู่ทางด้านแรงดันต่ำของหม้อแปลง สามารถหาได้จากสมการที่แสดงนี้

$$Z_{Qt} = \frac{cU_{nQ}}{S''_{kQ}} \times \frac{1}{t_r} = \frac{cU_{nQ}}{\sqrt{3}I''_{kQ}} \times \frac{1}{t_r}$$

โดยที่

U_{nQ} = แรงดันของระบบที่จุด Q

S''_{kQ} = กำลังลัดวงจรสมมาตรเริ่มต้น ที่จุด Q

I''_{kQ} = กระแสลัดวงจร สมมาตรเริ่มต้น ที่จุด Q

c = ตัวประกอบแรงดัน

t_r = อัตราส่วนการแปลงพิกัด (Rated Transformation Ratio) โดยที่ Tap-changer อยู่ในตำแหน่งหลัก

๒) Two-winding transformers ค่าอิมพีแดนซ์ของหม้อแปลงชนิด ๒ ขดลวด $Z_T = R_T + jX_T$ สามารถคำนวณได้จากข้อมูลพิกัดของหม้อแปลงดังนี้

$$Z_T = \frac{u_{kr}}{100\%} \times \frac{U_{rT}}{S_{rT}}$$

$$R_T = \frac{u_{Rr}}{100\%} \times \frac{U_{rT}}{S_{rT}} = \frac{P_{krT}}{3I_{rT}^2}$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

โดยที่

U_{rT} = แรงดันพิกัดของหม้อแปลงด้านแรงดันสูงหรือด้านแรงต่ำ
 I_{rT} = กระแสพิกัดของหม้อแปลงด้านแรงดันสูงหรือด้านแรงต่ำ
 S_{rT} = กำลังปรากฏพิกัดของหม้อแปลง
 P_{krT} = กำลังสูญเสียทั้งหมดของหม้อแปลงในขดลวดที่กระแสพิกัด
 u_{kr} = แรงดันลัดวงจรพิกัด เป็นเปอร์เซ็นต์
 u_{Rr} = แรงดัน

๓) Overhead Line and Cables

ค่าอิมพีแดนซ์ของสายเหนือศีรษะและเคเบิล วงจร $Z_L = R_L + jX_L$ สามารถหาได้โดยการคำนวณจากข้อมูลต่าง ๆ ของตัวนำ ค่าความต้านทานประสิทธิผลต่อหน่วยความยาว R'_L ของสายเหนือศีรษะที่อุณหภูมิ ๒๐° สามารถคำนวณได้จากค่าพื้นที่หน้าตัด q_n และค่าความต้านทานจำเพาะ ρ ดังนี้

$$R'_L = \frac{\rho}{q_n}$$

$$\rho = \frac{1}{54} \frac{\Omega mm^2}{m} \text{ For Copper}$$

$$\rho = \frac{1}{54} \frac{\Omega mm^2}{m} \text{ For Aluminum}$$

$$\rho = \frac{1}{54} \frac{\Omega mm^2}{m} \text{ For Aluminum Alloy}$$

ค่ารีแอกแตนซ์ต่อหน่วยความยาว X'_L สำหรับสายเหนือศีรษะสามารถคำนวณได้จาก

$$X'_L = 2\pi f \frac{\mu_0}{2\pi} \left(\frac{0.25}{n} + \ln \frac{d}{r} \right)$$

$$= f \mu_0 \left(\frac{0.25}{n} + \ln \frac{d}{r} \right)$$

โดยที่

d = ระยะเฉลี่ยเรขาคณิตระหว่างตัวนำ
 r = รัศมีของตัวนำเดี่ยว ในกรณีของตัวนำบันเดิล จะแทน r ด้วย $\sqrt[n]{nrR^{n-1}}$
 โดยที่ R คือรัศมีตัวนำบันเดิล
 n = จำนวนตัวนำบันเดิล

$\mu_0 \dots$

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$ เป็นค่าความซึมซับได้ (Permeability) สัญญากาศ ดังนั้นสามารถเขียนสมการได้เป็น

$$X'_L = 0.0628 \left[\frac{0.24}{n} + \ln \frac{d}{r} \right] \Omega/\text{km for } f = 50 \text{ Hz}$$

๓.๓.การคำนวณกระแสลัดวงจร

การลัดวงจรแบบในระบบไฟฟ้าที่มีการต่อลงดิน มีได้ ๔ ชนิด คือ

- ๑) การลัดวงจรแบบสามเฟสสมดุล (Balance Three-Phase Short Circuit)
- ๒) การลัดวงจรแบบสายถึงสายไม่ต่อกับดิน (Line to Line Short Circuit without Earth Connection)
- ๓) การลัดวงจรแบบสายถึงสายต่อกับดิน (Line to Line Short Circuit with Earth Connection)
- ๔) การลัดวงจรแบบสายถึงดิน (Line to Earth Short Circuit)

โดยทั่วไป การลัดวงจรแบบสามเฟสสมดุล จะให้กระแสลัดวงจรสูงสุด และการคำนวณก็ทำสะดวกที่สุด เนื่องจากเกี่ยวกับ Positive Sequence Impedance ($Z_{(๑)}$) อย่างเดียว ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการคำนวณกระแสลัดวงจรแบบสามเฟสสมดุล (Balanced Three-phase Short Circuit) เท่านั้น กระแสลัดวงจรสมมาตรเริ่มต้น I''_k สามารถหาได้จากสมการนี้

$$I''_k = \frac{cUn}{\sqrt{3} \sqrt{R_k^2 + X_k^2}} = \frac{cUn}{\sqrt{3} Z_k}$$

โดยที่

$$\frac{cUn}{\sqrt{3} Z_k} = \text{แหล่งจ่ายไฟสมมูล}$$

R_k = ผลรวมของความต้านทานที่ต่ออนุกรม

X_k = ผลรวมของรีแอกแตนซ์ที่ต่ออนุกรม

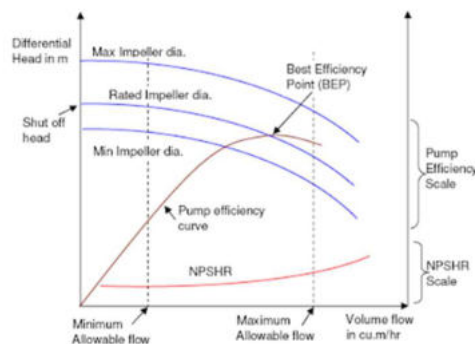
Z_k = อิมพีแดนซ์ลัดวงจร

ในกรณีของการลัดวงจร จะได้ว่า

$$I_k = I_b = I''_k$$

๔.การอ่านกราฟ Performance Curve

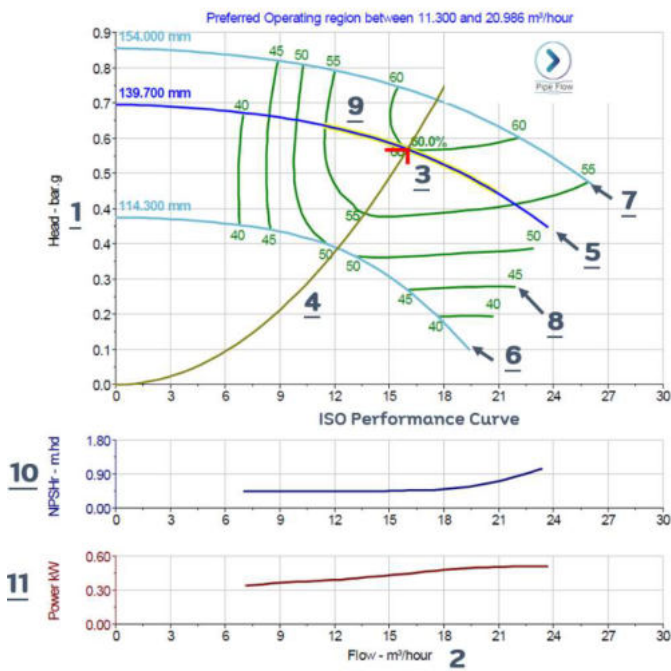
การเลือกใช้งานเครื่องสูบน้ำ แต่ละประเภทรุ่น ๆ ได้ ก็ต้องดูการเข้าใจและศึกษา ผ่านกราฟการเข้าใจและศึกษา (Performance Curve) เพราะแต่ละเส้นหรือแต่ละแกน จะเป็นตัวบ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องสูบน้ำ ที่ควรรู้ในแต่ละจุด เพื่อดูว่าเครื่องสูบน้ำ ที่เลือกนั้น มีความเหมาะสม หรือตรงกับวัตถุประสงค์ที่จะนำไปใช้ได้จริงหรือไม่ ดังนั้นควรเข้าใจจุดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญ



ภาพที่ ๙

Performance Curve...

Performance Curve หรือ เส้นโค้งแสดงประสิทธิภาพของตัวเครื่องสูบน้ำ เป็นกราฟที่ระบุประสิทธิภาพหรือสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำ โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้



ภาพที่ ๑๐ PERFORMANCE CURVE

จุดที่ ๑ เป็นเส้นบ่งบอกค่าแรงส่งสูงของน้ำ (Head) เป็นเส้นที่บ่งบอกถึง แรงดันน้ำสามารถส่งได้สูงอยู่ที่เท่าไร แสดงเป็นหน่วยวัดเป็น เมตร (m.) และ ฟุต (ft)

จุดที่ ๒ เป็นเส้นบ่งบอกค่าปริมาณอัตราการไหลของน้ำ (Flow) เป็นเส้นที่บ่งบอกถึงความสามารถในการสูบน้ำ มีอัตราการไหลของปริมาณอยู่ที่เท่าไร โดยอัตราการไหลของน้ำ เริ่มตั้งแต่ ๐ ไปจนถึงค่าที่สูงสุดที่ตัวเครื่องสูบน้ำสามารถทำได้ ซึ่งเส้นกราฟนี้ จะแสดงหน่วยวัดเป็น หน่วย ลิตรต่ออนาที (l/min) และลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง (m³/hr)

จุดที่ ๓ เป็นเส้นบ่งบอกประสิทธิภาพสูงสุดที่ตัวเครื่องสูบน้ำสามารถทำได้ (Best Efficiency Point, BEP) โดยส่วนใหญ่จะเลือกเครื่องสูบน้ำ ที่มีค่า BEP ตรงกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

จุดที่ ๔ เป็นเส้นบ่งบอกเส้น System Curve เป็นเส้นที่ลากผ่านจากจุด (๐,๐) ของเครื่องสูบน้ำ ไปถึงจุด Design Curve เส้นนี้จะเปลี่ยนแปลงตามจุด Design Curve มีไว้บอกว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแล้ว จุด Design Point จะไปอยู่จุดไหน

จุดที่ ๕ เป็นเส้นบ่งบอก Rated Impeller เป็นเส้นกราฟระหว่างอัตราการไหลและแรงดัน (Q&H) ของขนาดใบพัดที่เราสนใจ โดยอัตราการไหลและแรงดันจะแปรผันตามขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำด้วย จากรูปคือเส้นของใบพัดขนาด ๑๓๙.๗๐ mm

จุดที่ ๖ เป็นเส้นบ่งบอกของเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัดที่เล็กที่สุดของเครื่องสูบน้ำ (Minimum Impeller Diameter)

จุดที่ ๗ เป็นเส้นบ่งบอกของเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัดที่ใหญ่ที่สุดของเครื่องสูบน้ำ (Maximum Impeller Diameter)

จุดที่ ๘ ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (Efficiency) เส้นกราฟนี้ จะแสดงค่า เป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

จุดที่ ๙ พื้นที่ Preferred Operating เป็นพื้นที่ที่แนะนำว่าเป็นช่วงใช้งานที่เหมาะสมจากรูป

คือเส้นแรงเงาสีเหลืองมาบนเส้น Q&H โดยอยู่ระหว่างอัตราการใช้ ๑๑.๓๐-๒๐.๙๘๖ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

จุดที่ ๑๐ เป็นเส้นบ่งบอก NPSHr (Net Positive suction head require) หรือจุดที่บอกถึงสมรรถนะในการดูดน้ำของตัวเครื่องสูบน้ำ มีหน่วยเป็นหน่วยแรงดัน เป็นค่าที่ใช้พิจารณาว่า เครื่องสูบน้ำสามารถดูดน้ำได้ลึกเท่าไร และเป็นค่าที่สำคัญในการไปคำนวณร่วมกับค่า NPSHa (Net Positive Suction Head Available) เพื่อใช้ในการติดตั้งเครื่องสูบน้ำ ไม่ให้เกิด Cavitation

จุดที่ ๑๑ เป็นเส้นที่บ่งบอก เส้นกำลังของเครื่องสูบน้ำ (Power) เป็นจุดที่บอกถึงกำลังของเครื่องสูบน้ำ และค่านี้จะผันแปรตามขนาดของใบพัด มีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ (kW) และ แรงม้า (HP)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น จะเห็นได้ว่า Performance curve ของเครื่องสูบน้ำนั้น มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในเรื่องของประสิทธิภาพ และคุณลักษณะของเครื่องสูบน้ำนั้นๆ เพื่อที่เราจะสามารถเลือกใช้เครื่องสูบน้ำที่มีความเหมาะสมกับใช้งานจริง เพื่อลดความเสี่ยงที่เครื่องสูบน้ำจะเกิดความเสียหาย และช่วยยืดอายุการใช้งานได้

ประเภทที่ 4 กิจการขนาดใหญ่

ลักษณะการใช้ สำหรับการใช้ไฟฟ้าเพื่อประกอบธุรกิจ อุตสาหกรรม หน่วยราชการ สำนักงาน หรือหน่วยงานอื่นใดของรัฐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ สถานที่ทำการเกี่ยวกับกิจการของต่างชาติ และสถานที่ทำการขององค์การระหว่างประเทศ ตลอดจนบริเวณที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุด ตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป หรือ มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 3 เดือน เกินกว่า 250,000 หน่วยต่อเดือน โดยต่อผ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าเครื่องเดียว

4.1 อัตราตามช่วงเวลาของวัน (Time of Day Tariff : TOD Tariff)

อัตรารายเดือน

แรงดัน	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)			ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)	ค่าบริการ (บาท/เดือน)
	On Peak	Partial Peak	Off Peak	ทุกช่วงเวลา	
4.1.1 69 กิโลวัตต์ขึ้นไป	224.30	29.91	0	3.1097	312.24
4.1.2 12 - 24 กิโลวัตต์	285.05	58.88	0	3.1471	312.24
4.1.3 ต่ำกว่า 12 กิโลวัตต์	332.71	68.22	0	3.1751	312.24

On Peak : เวลา 18.30-21.30 น. ของทุกวัน

Partial Peak : เวลา 08.00-18.30 น. ของทุกวัน คิดค่าความต้องการพลังไฟฟ้าเฉพาะส่วนที่เกินจากช่วง On Peak

Off Peak : เวลา 21.30-08.00 น. ของทุกวัน ไม่คิดค่าความต้องการพลังไฟฟ้า

ความต้องการพลังไฟฟ้า : ความต้องการพลังไฟฟ้าแต่ละเดือน คือ ความต้องการพลังไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์ เฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุดในรอบเดือน เศษของกิโลวัตต์ ถ้าไม่ถึง 0.5 กิโลวัตต์ ให้ตัดทิ้ง ตั้งแต่ 0.5 กิโลวัตต์ขึ้นไป คิดเป็น 1 กิโลวัตต์

ค่าไฟฟ้าต่ำสุด : ค่าไฟฟ้าต่ำสุดในแต่ละเดือนต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (Demand Charge) ที่สูงที่สุดในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา นับถึงเดือนปัจจุบัน

ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์

สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีเพาเวอร์แฟคเตอร์ (Lagging) ถ้าในรอบเดือนใดผู้ใช้ไฟฟ้ามีความต้องการพลังไฟฟ้ารีแอกทีฟเฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุด เมื่อคิดเป็นกิโลวาร์ เกินกว่าร้อยละ 61.97 ของความต้องการพลังไฟฟ้าแอกทีฟเฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุดเมื่อคิดเป็นกิโลวัตต์แล้ว เฉพาะส่วนที่เกินจะต้องเสียค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ในอัตรากิโลวาร์ละ 56.07 บาท สำหรับการเรียกเก็บเงินค่าไฟฟ้าในรอบเดือนนั้น เศษของกิโลวาร์ถ้าไม่ถึง 0.5 กิโลวาร์ ให้ตัดทิ้ง ตั้งแต่ 0.5 กิโลวาร์ขึ้นไปคิดเป็น 1 กิโลวาร์

4.2 อัตราตามช่วงเวลาของการใช้ (Time of Use Tariff : TOU Tariff)

อัตรารายเดือน

แรงดัน	ค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (บาท/กิโลวัตต์)		ค่าพลังงานไฟฟ้า (บาท/หน่วย)		ค่าบริการ (บาท/เดือน)
	On Peak	Off Peak	On Peak	Off Peak	
4.2.1 69 กิโลโวลต์ขึ้นไป	74.14	0	4.1025	2.5849	312.24
4.2.2 12-24 กิโลโวลต์	132.93	0	4.1839	2.6037	312.24
4.2.3 ต่ำกว่า 12 กิโลโวลต์	210.00	0	4.3297	2.6369	312.24

On Peak : เวลา 09.00 - 22.00 น. วันจันทร์ - วันศุกร์

Off Peak : เวลา 22.00 - 09.00 น. วันจันทร์ - วันศุกร์

: เวลา 00.00 - 24.00 น. วันเสาร์ - วันอาทิตย์ วันแรงงานแห่งชาติ

วันหยุดราชการตามปกติ (ไม่รวมวันพืชมงคลและวันหยุดชดเชย)

ความต้องการพลังไฟฟ้า : ความต้องการพลังไฟฟ้าแต่ละเดือน คือ ความต้องการพลังไฟฟ้าเป็นกิโลวัตต์ เฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุดในช่วงเวลา On Peak ในรอบเดือน เศษของกิโลวัตต์ ถ้าไม่ถึง 0.5 กิโลวัตต์ตัดทิ้ง ตั้งแต่ 0.5 กิโลวัตต์ขึ้นไป คิดเป็น 1 กิโลวัตต์

ค่าไฟฟ้าต่ำสุด : ค่าไฟฟ้าต่ำสุดในแต่ละเดือนต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของค่าความต้องการพลังไฟฟ้า (Demand Charge) ที่สูงที่สุดในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา นับถึงเดือนปัจจุบัน

ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์

สำหรับผู้ไฟฟ้าที่มีเพาเวอร์แฟกเตอร์ (Lagging) ถ้าในรอบเดือนใดผู้ใช้ไฟฟ้ามีความต้องการพลังไฟฟ้ารีแอกทีฟเฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุด เมื่อคิดเป็นกิโลวาร์ เกินกว่าร้อยละ 61.97 ของความต้องการพลังไฟฟ้าแอกทีฟเฉลี่ยใน 15 นาทีที่สูงสุดเมื่อคิดเป็นกิโลวัตต์แล้ว เฉพาะส่วนที่เกินจะต้องเสียค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ในอัตรากิโลวาร์ละ 56.07 บาท สำหรับการเรียกเก็บเงินค่าไฟฟ้าในรอบเดือนนั้น เศษของกิโลวาร์ถ้าไม่ถึง 0.5 กิโลวาร์ ให้ตัดทิ้ง ตั้งแต่ 0.5 กิโลวาร์ขึ้นไปคิดเป็น 1 กิโลวาร์

หมายเหตุ

1. ผู้ใช้ไฟฟ้าที่อยู่ในอัตราข้อ 4.1 ซึ่งใช้ไฟฟ้าก่อนเดือนตุลาคม 2543 จะยังคงถูกจัดอยู่ในอัตราข้อ 4.1 สำหรับผู้ใช้ไฟฟ้าที่จัดเข้าอยู่ในประเภทที่ 4 ตั้งแต่เดือน ตุลาคม 2543 จะถูกจัดเข้าอยู่ในอัตราข้อ 4.2 ในเดือนถัดไปหลังจากเดือนที่ติดตั้งเครื่องวัดฯ TOU แล้ว
2. ผู้ใช้ไฟฟ้าในอัตราข้อ 4.1 สามารถเลือกใช้อัตราข้อ 4.2 ได้ โดยจะต้องแจ้งความประสงค์กับการไฟฟ้านครหลวง และจะต้องชำระค่าเครื่องวัดฯ TOU ก่อน ทั้งนี้หากเลือกใช้แล้วจะกลับไปใช้อัตราเดิมอีกไม่ได้
3. ผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีความต้องการพลังไฟฟ้าเฉลี่ยใน 15 นาทีสูงสุด ต่ำกว่า 30 กิโลวัตต์ ติดต่อกันเป็นเวลา 12 เดือนในเดือนถัดไปจะจัดเข้าอยู่ในประเภทที่ 2 อัตราข้อ 2.1
4. ผู้ใช้ไฟฟ้าจะต้องชำระค่าบริการรายเดือน เพิ่มจากค่าไฟฟ้าต่ำสุดด้วย

ข้อกำหนดเกี่ยวกับอัตราค่าไฟฟ้า

1. อัตราค่าไฟฟ้าข้างต้น เป็นอัตราที่เรียกเก็บรายเดือน ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม
2. ค่าไฟฟ้าที่เรียกเก็บในแต่ละเดือน ประกอบด้วย ค่าไฟฟ้าตามอัตราค่าไฟฟ้าฐาน และค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติ (F_t) ซึ่งจะมีการเรียกเก็บ F_t ทุกเดือน โดยแยกเป็นรายการในใบเรียกเก็บเงินค่าไฟฟ้า ทั้งนี้ F_t ที่เรียกเก็บจะปรับเปลี่ยนทุกๆ 4 เดือน โดยกำหนดให้ F_t เป็นอัตราคงที่ต่อหน่วยการใช้พลังงานไฟฟ้า

อัตราค่าไฟฟ้าใหม่นี้เริ่มใช้ตั้งแต่ค่าไฟฟ้า
ประจำเดือนมกราคม 2566 เป็นต้นไป



การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority



The Very Low Head Turbine for hydropower generation in existing hydraulic infrastructures: State of the art and future challenges

Emanuele Quaranta^{a,*}, Amir Bahreini^b, Alireza Riasi^b, Roberto Revelli^c

^a European Commission Joint Research Centre, Ispra, Italy

^b School of Mechanical Engineering, College of Engineering, University of Tehran, Tehran 1417613131, Iran

^c Politecnico di Torino, DIATI (Department of Environment, Land and Infrastructure Engineering), Torino, Italia

ARTICLE INFO

Keywords:

Barrier
Hydraulic turbine
Low head
Mini hydropower
Reaction turbine
Sustainable hydropower

ABSTRACT

The Very Low Head turbine (VLHT) is an axial flow turbine developed for heads below 4.5 m and flow rates up to 30 m³/s. In this work, the state of the art, the technological advancements and the scientific gaps were discussed and generalized, with a special focus on design, ecological behavior, costs, performance at different flows, heads and rotational speeds. The flow field and the hydraulic behavior under different configurations (e.g. in presence of cavitation and with an upstream obstacle) were described, with the aim of deriving engineering suggestions. Results of ecological tests were generalized (fish survival rate is more than 90%) by using the blade strike model, proposing an expeditious method for a preliminary appraisal of the ecological impact on downstream migrating fish. Despite the hundreds of installations worldwide, especially in existing barriers, some scientific gaps need to be better addressed yet, e.g., the influence of the number of blades and axis inclination on the efficiency, the influence of flow, head and rotational speed on the flow field and a quantification of the head losses through the trash rack above the runner.

Introduction

The use of renewable energy for electricity generation at large scale is an important strategy for reducing greenhouse gas emissions and for ensuring a sustainable development [1] [2] [3]. Among renewable energy sources, the global installed hydropower capacity reached 1,330 GW in 2021 and it supplies 16% of the global electricity generation [4]. Hydropower generates several benefits in addition to fossil-free electricity generation, that other renewable energy sources, e.g. wind and solar plants, cannot provide. Hydropower plants with a large reservoir mitigate floods and allow for water storage and water control. Pumped storage hydropower plants consume electricity by pumping and storing water in the form of potential energy during low demand and low price periods, and generate electricity during the peak energy demand periods, with a regulation effect on the electric grid. Small hydropower can contribute to decentralized electricity generation [20]. However, hydropower can also generate environmental impacts, e.g. the interruption of the longitudinal connectivity of the river, hydropeaking and hydro-morphological alterations [5].

In order to minimize environmental impacts, the exploitation of existing very low head (VLH) barriers and weirs (e.g. old mill sites) in irrigation canals, existing hydraulic infrastructures and water distribution networks is an emerging option, especially when these barriers are already in place for other purposes [6] [7] [8] [9]. In [10] a review of VLH hydropower converters has been presented, and in Table 1 their main characteristics are listed. Although there is not a precise definition of VLH, it is generally used to indicate heads below 5 m, and sometimes below 2.5 m [10]. In our paper, the threshold of 5 m is used to define very low head. The Very Low Head turbine (VLHT) (the aim of the present paper) is included in this context.

In the very low head context, costs and environmental impacts of gravity machines (e.g., water wheels [13] [14] and Archimedes screws [15] [16]) are lower than those of very low head Kaplan and Francis turbines. Furthermore, design tools of low head Kaplan and Francis turbines have been mostly developed for high head conditions [17]. However, gravity machines are limited in the flow rate capacity: the maximum flow that can be discharged by the Archimedes screw is 8 m³/s with a 4 m diameter, while water wheels can generally exploit flow rates below 1.2 m³/s per metre width [14]. Therefore, they are typically

; VLHT, Very Low Head Turbine.

* Corresponding author.

E-mail addresses: quarantaemanuele@yahoo.it, emanuele.quaranta@ec.europa.eu (E. Quaranta), amirbahreini@ut.ac.ir (A. Bahreini), ariasi@ut.ac.ir (A. Riasi), roberto.revelli@polito.it (R. Revelli).

<https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101924>

Received 15 March 2021; Received in revised form 26 June 2021; Accepted 19 December 2021

Available online 5 January 2022

2213-1388/© 2021 The Author(s). Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Nomenclature		VLH	very low head (–)
C	chord length (m)	l	distance between two blades (pitch) (m)
D	runner diameter at the blade tip (m)	n	number of blades (–)
D_{hub}	runner diameter at the blade root (m)	pc	pitch to chord ratio
H	head difference (m)	t	time (s)
H_c	head coefficient (–)	u	tangential runner speed (m/s)
L	fish length (m)	v	flow velocity (m/s)
N	rotational speed (rpm)	α	angle of attack (°)
N_1	unitary speed (–)	β_∞	angle of relative stream velocity (°)
P	power output (kW)	δ	blade pitch angle (°)
Q	flow rate (m ³ /s)	γ	stagger angle (°)
Q_1	unitary flow rate (–)	λ	gliding angle (°)
Q_c	flow coefficient (–)	η	efficiency (–)
S	pitch length (m)	W_∞	relative stream velocity (m/s)

Table 1

Summary of very low head hydropower converter characteristics, with machine efficiency, ecological characteristics in relation to fish passage (impacts: high, low, medium), costs (high, medium, low) and allowing of sediment passage (Yes or Not). The turbine type can be Hydrostatic/Gravity (H), Reaction (R) or Action (A). The vortex turbine can be A or R depending on the design. The flow rate of water wheels is per metre width.

Type	H (m)	Q (m ³ /s)	η (%)	costs	fish	sediments	type
Overshot wheel	3–6	≤0.2	75–85	L	L	Y	H
Breastshot wheel	0.5–4	≤0.8	75–85	L	L	Y	H
Undershot wheel	0.5–1.5	≤1.2	75–85	M	L	Y	H
Archimedes screw	1.0–6	0.1–5.5	75–85	M	L	Y	H
Hydrostatic Pressure machine	1.0–2.5	1.0–5.0	50–60	L	L	Y	H
Low head Francis	0.75–5.0	1.0–10.0	75–85	M	H	N	R
Low head Kaplan	1.8–5.0	1.0–25.0	82–92	H	M	N	R
VLH turbine	1.4–4.5	10.0–30.0	80–91	L–M	L	N	R
Vortex turbine ¹	0.5–4	0.5–5.0	40–50	M	L	Y	A/R
Mariucci turbine ²	1.0–3	≤6.0	80–90	L	H	N	A

¹ [11].

² [12].

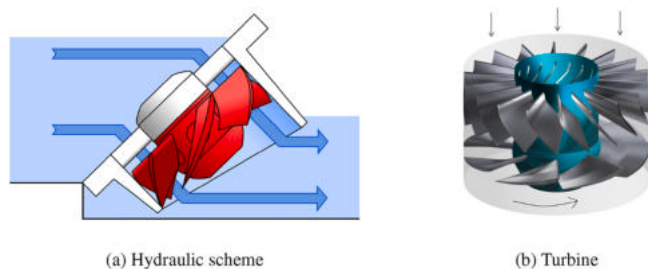


Fig. 1. (a) VLHT concept with indication of flow direction; (b) stator and rotor blades.

used for power output below 100 kW and 30 kW, respectively. To overcome the flow rate limitation of gravity machines, Vortex turbines and Mariucci turbines, and the above mentioned limitations of low head Kaplan and Francis turbines, the VLH turbine (VLHT) has been introduced on the market in 2007, in order to exploit flow rates up to 30 m³/s, and head differences between 1.5 and 3.4 m, and up to 4.5 m in customized reinforced version. More than 110 VLHTs have been installed in 7 countries [18]. The power output typically ranges between 100 kW and 700 kW per unit. Therefore, following the classification of UNIDO, the USA Organization for the Industrial Development, the VLHT can be classified as mini hydropower converter (installed power between 100 kW and 1 MW). Fig. 1 shows a sketch of a VLHT.

In this paper the scientific literature on the VLHT was reviewed to define the state of the art. The working principle of the VLHT and its design were discussed. The performance was described as a function of

the rotational speed, flow rate and head difference, generalizing the results. Flow field and the hydraulic behavior under adverse conditions (e.g., cavitation and presence of upstream obstacles) were presented. The ecological tests performed by several Authors to define the VLHT ecological efficiency were reviewed and elaborated by using the blade strike model. Finally, data about costs and practical installations were presented. The specific aims of this paper are the followings: 1) to discuss the performance and the design in order to help engineers in the design of the VLHT; 2) to generalize cost-related results, in order to support investors to quantify costs; 3) to highlight the open research gaps that should be investigated, stimulating the research community; 4) try to give tools to biologist to preliminary assess the ecological impact of a VLHT on migratory fish.

Potential for application in different contexts

The VLHT can be installed in existing hydraulic infrastructures, e.g., canals and navigation locks, in correspondence of hydraulic barriers, e.g. weirs, spillways and structures for water level control [9] (Fig. 2 and Fig. 3). Obviously, a VLHT installed in existing barriers should be carefully evaluated within its context, since sometimes the exploited infrastructures need to be optimized/reshaped to house a VLHT [19], and this may generate additional environmental impacts.

The VLHT can also be installed in navigation locks, and in [20] two Italian case studies are described. The first one is located in Canda (Rovigo, Italy, 3 m head), the second one is located in Bussari (Rovigo, Italy, 2.56 m head). The Canda power plant is equipped with two VLHTs (runner diameter 3150 mm) for a total power of 512 kW (2x256 kW) generating 2888 MWh/year. The Bussari power plant is equipped with a

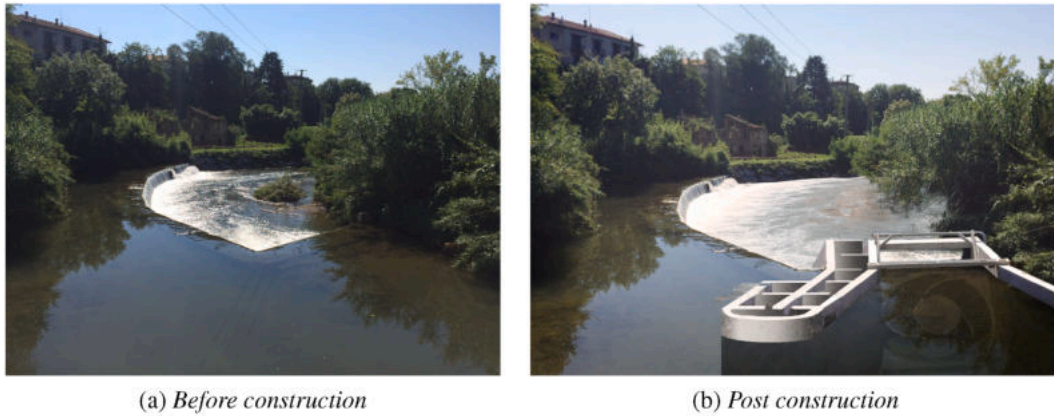


Fig. 2. Undisturbed conditions in an irrigation canal with existing infrastructure, and post operam with VLHT and fish passage. Installed power 100 KW and cost of about 5000 €/kW, Marnate (Italy), photo courtesy Artingegneria.

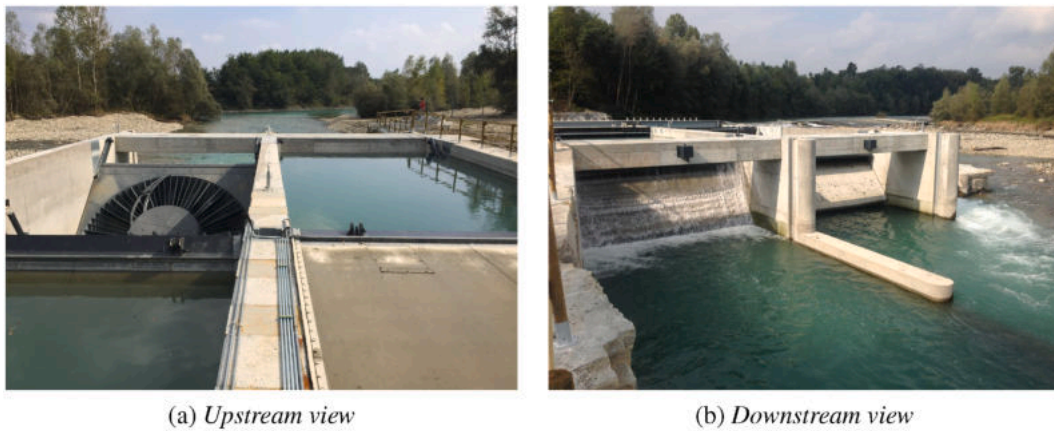


Fig. 3. VLHT installation in a canal, Mazzè, Italy. 2.60 m head, two VLHTs for a total of 54.2 m³/s, 5 m diameter each, 1000 kW of installed capacity and 25 m long derivation canal. Photo Courtesy Geasiste.

VLHT (runner diameter 5000 mm) of total power 481 kW and annual production of 2751 MWh. The capacity factor is 64%, higher than the average one for small hydropower plants (the capacity factor is the ratio of the annual energy generation to the energy that would be generated if the plant would always work at its full power [21]).

VLHTs can also exploit tidal ranges [22], while contributing to protect shores because the related structure brakes storm waves, in a similar way to natural reefs [23]. VLHTs have also been employed in dam-bridge systems [24].

1. Design of the VLHT

1.1. Equipment and working behavior

The VLHT is an axial flow turbine, with the rotation axis normally inclined of 30°–50° on the horizontal. This allows the flow to better enter into the runner, avoiding an abrupt 90° change of direction, as it would occur in a traditional vertical axis turbine (where the direction changes from horizontal -upstream-, to vertical -through the runner-).

The VLHT was chosen with bigger runners (more or less twice the size of the equivalent conventional Kaplan for the same head and flow) in order to reduce the water velocity through the unit. In this way, the intake and the machine could be significantly simplified, thus resulting in a reduction of concrete volume of the civil infrastructure of 1/3 to 1/5, as well as reduction of the power plant length of 1/3 to 1/5, with

respect to a Kaplan unit [18].

The VLHT is made of an integrated turbine-generator; the runner is similar to a Kaplan runner with eight adjustable blades, and the distributor is composed of 18 fixed guide vanes. The unit with 8 runner blades and 18 guide vanes is the standard configuration, although the effects of blade number on the efficiency have never been investigated in the scientific literature. This is an important point, since the optimal number of blades may depend on the diameter, i.e. on the flow rate, as for Kaplan turbines [25]. The ratio of hub diameter D_{hub} to the tip diameter D generally ranges between 0.45 and 0.55 [26], although higher values of 0.6 are possible [27].

The permanent magnet generator is directly coupled to the turbine. The magnets are assembled at the stator periphery. VLHTs operate with a variable rotational speed, thus the generator speed varies according to the instantaneously-measured net head. In this way, the VLHT keeps its design efficiency up to 40% of the design power (thus it can effectively work at part load). Therefore, the yearly production capacity is equivalent to that of a conventional double-regulation Kaplan turbine. The rotational speed control is formed by a power rectifier associated with a capacitor bank and an inverter providing a 50 Hz or 60 Hz signal, depending on the grid frequency. The turbine efficiency can be optimized by making the turbine operate at its best efficiency point as a function of head and flow rate. The generator is pressurized with a pressure which is 0.2–0.3 bar above the operating water pressure, minimizing flooding of the stator due to possible lacks of tightness. A



Fig. 4. Focus on the rack of the VLHT (Mazzè, Italy), photo Courtesy Geasiste.

trash rack above the distributor avoids large sediments entering the turbine (Fig. 4) [28].

1.2. Characteristic numbers

The fluid dynamic theory of the VLHT is the standard turbomachinery theory for the design of axial flow machines, based on the triangle velocity theory and turbomachinery characteristic numbers [29,30].

The unitary flow rate is defined as $Q_1 = \frac{Q}{D^2 H^{0.5}}$ and the unitary rotational speed is defined as $N_1 = \frac{ND}{H^{0.5}}$. Their range is, respectively, $0.2 \leq Q_1 \leq 1.2$ and $65 \leq N_1 \leq 280$, with Q the flow rate [m^3/s], D [m] the external diameter, H [m] the head difference and N [rpm] the rotational speed [31]. Additional turbomachinery numbers are the flow coefficient $Q_c = \frac{Q}{ND^3}$ and the head coefficient $H_c = \frac{gH}{N^2 D^5}$, typically ranging between 0.005 and 0.007, and between 0.0005 and 0.0015, respectively.

By interpolating collected data (see Table 3), the relation between N_1 and Q_1 can be expressed by $N_1 = 180.5 Q_1$, while no correlation was found between Q_c and H_c at the design power, although results are generally correlated within each study. For example, in [32] $Q_c = 0.54 H_c^{0.37}$, while in [33] $Q_c = -11 + 27 H_c$.

The turbine specific speed $N_s = NP^{0.5} H^{-1.25}$ (with P the power output expressed in kW) is suggested to be kept at 257 for a VLHT at the rotational speed of 40 rpm, which is a conventional value for external diameter higher than 4 m and is a normal value for axial turbines in micro-hydro systems [31].

Table 3

Summary of VLHT characteristics. D = diameter, P = installed power, η = efficiency, H = head, Q = design flow, N = rotational speed, N_1 , Q_1 , Q_c , H_c are the characteristic numbers.

Ref.	D (m)	P (kW)	η	H (m)	Q (m^3/s)	N (rpm)	Q_1	N_1	Q_c	H_c
[31]	4.5		0.86	2.6	14	30	0.43	83.72	0.0051	0.0014
[31]	4.5		0.86	2.6	18	38	0.55	106.05	0.0052	0.0009
[31]	4.5		0.86	2.6	22.7	50	0.70	139.54	0.0050	0.0005
[31]	4.5		0.86	2.6	26	55	0.80	153.49	0.0052	0.0004
[31]	4.5		0.86	2.6	30	65	0.92	181.40	0.0051	0.0003
[46]	5		≤ 0.8	1.81	17	28.2	0.51	104.80	0.0048	0.0009
[47]		450		2.6	22.7	40				
[38]	0.6		0.91	0.3	0.128	90	0.65	98.59	0.0066	0.0010
[38]	0.6		0.91	0.3	0.1	75	0.51	82.16	0.0062	0.0015
[38]	0.6		0.91	0.3	0.15	105	0.76	115.02	0.0066	0.0007
[48]	4.5	400		2.4	22	38	0.70	110.38	0.0064	0.0008
[32]	1.82	297	0.85	2.9	12.19	65	2.16	69.47	0.031	0.0020

1.3. Blades

The design of the blades involves both the selection of the optimal number and the most efficient profile. The common number of adjustable runner blades is 8, while 18 is the common number of fixed guide vanes, up to 24 in certain cases [27,32]. Preliminary studies did not provide a specific criterion for the turbine design. Therefore, several researchers used axial turbine and pump design criteria [34] [35] to design the VLHT.

Fig. 5 and Table 2 show the set of geometric and hydraulic parameters involved in the blade design [31]. In addition to the parameters in Table 2, the hydrofoil profile, the selection of hydrofoil for each section and their installation angle, number of blades, and clearance at the blade tip affect turbine performance [31]. Accordingly, the ratio of hub diameter to tip diameter D_{hub}/D was assumed to be 0.45. The axial velocity is constant at the runner inlet and outlet, considering the free vortex assumption, and velocity triangle theory is considered at the inlet and at the outlet. The process of finding the angle of attack involves an

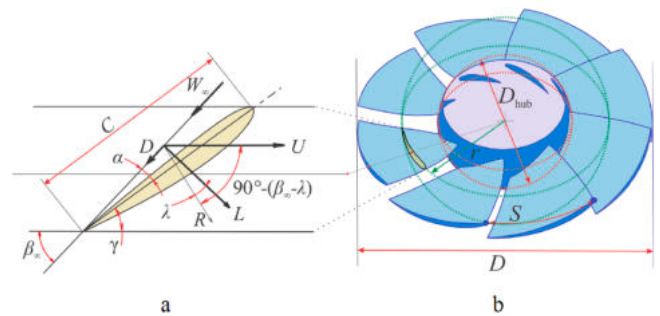


Fig. 5. Hydrodynamic forces on two-dimensional hydrofoil, speeds and angles required in the design process (a); Three-dimensional scheme of radial cross-sectional elements (b) [31].

Table 2

Main geometric parameters for the design of the blade cross section.

Symbol	Parameter
D_{hub}	Blade diameter at the root (m)
D	Blade diameter at the tip (m)
S	Pitch length (m)
C	Chord length (m)
W_{∞}	Relative stream velocity (m/s)
β_{∞}	Angle of relative stream velocity ($^{\circ}$)
α	Angle of attack ($^{\circ}$)
γ	Stagger angle ($^{\circ}$)
λ	Gliding angle ($^{\circ}$)

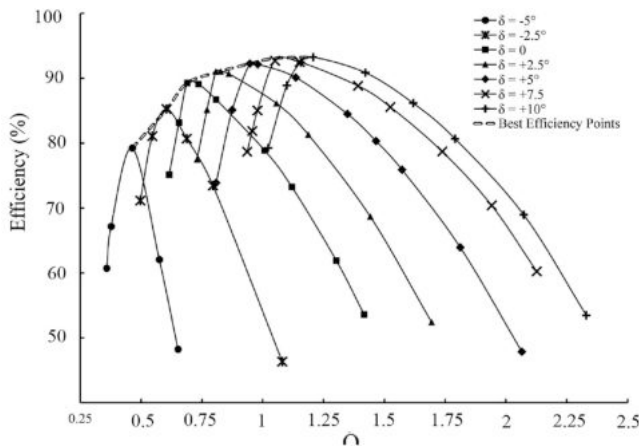


Fig. 6. Efficiency versus unitary flow rate at different blade openings [31].

iterative solution, starting with an initial gliding angle (e.g., assumed to be 1). Then the lift coefficient is calculated, and again the new gliding angle is calculated. This process continues until a certain convergence criterion is reached [31].

Another criterion is that of the minimum pressure coefficient (Eq. 1) on the blade suction side, which should exceed the water vapor pressure at the corresponding temperature to avoid cavitation. According to [36] [37], the possibility of cavitation in Kaplan runners, as well as in VLHTs, in the areas of clearance between the turbine case and the blade is higher due to the high flow velocity gradient, and on the suction side of the blade attack edge due to low local static pressure.

$$C_p = \frac{p - p_0}{0.5\rho w^2} \quad (1)$$

where p is the static pressure (N/m^2) on the blade cascade surface, p_0 is the reference pressure (N/m^2) and w is the relative flow velocity (m/s).

In [38], the minimum pressure coefficient criterion was applied to design a VLHT. In this process, by defining different values for the cascade solidity coefficient of turbine blades, the criterion of minimum pressure coefficient determined the minimum pressure on the suction side of the blade, from the blade root to the maximum radial distance. This can lead to a more suitable loading of the blades and better aerodynamic performance. Furthermore, according to the radial equilibrium in the governing equations for the inviscid flow in the initial design, free vortex flow at the inlet and at the outlet of the runner can lead to a uniform distribution of the axial velocity at different sections of the runner [39].

In [32] the VLHT was optimized by acting on the two dimensional cross-section of the blades, using CST (Class/Shape Transformation) methods and CFD simulations. The CST method is an effective tool to parameterize airfoils by amalgamating analytical class functions with parametric shape functions. The efficiency was increased by 2.4% at the flow rate of $12.19 \text{ m}^3/\text{s}$ and rotational speed of 65 rpm. Power and effective head of the optimized turbine increased by 7.75 kW and 0.07 m, respectively. The minimum increase in efficiency (0.83%) was observed at the flow rate of $10 \text{ m}^3/\text{s}$, while the 1.1% increase in efficiency was found at the flow rate of $7 \text{ m}^3/\text{s}$.

In [31,33] the fluid dynamic design of the VLHT has been discussed using the triangle velocity theory, and the equation to calculate the lift coefficient of a blade was reported. The rotor solidity (the ratio of the chord length to the blade pitch in each radial section) for the VLHT was chosen as equal as 1, while in Kaplan turbines it generally ranges from 2/3 to 1. In [40] the pitch/chord pc ratio was tested, and it was found that the value $pc = 0.9$ performed better than $pc = 1$. At $pc = 0.9$ the maximum efficiency decreased of one percentage point, but the efficiency curves versus the rpm were smoother. The alteration of the runner speed reduced the efficiency, with a higher decrease at $pc = 1$

with respect to $pc = 0.9$. This is because at $pc = 0.9$ the pitch is smaller, thus the blades are closer one another: therefore, the flow is more guided, with less possibility of generating secondary flows and eddies [41].

Since guide vanes are fixed, runner blades and rotational speed are controlled to optimize the performance. In [31] it was shown that the efficiency can be maintained constant at about 90% within $(0.75 \div 1.25)Q_1$ by acting on the adjustable runner blade angle δ , and varying their opening within a range of 15° (Fig. 6).

In [43] the effect of the blade pitch angle was tested (angle between chord line and tangential speed). For a constant flow rate, the effect on the efficiency by varying the speed was tested, testing pitch angles of 10° , 14° , 18° and 24° . The pitch angle 14° was the optimal one (the design one, i.e. that generating the highest efficiency). By varying the pitch angle, and maintaining constant the flow rate, the pitch angle had effects both on the maximum efficiency and on the efficiency curve shape. A smaller pitch angle led to a flatter efficiency curve as a function of the rotational speed, while as the pitch angle increases, the efficiency curve became steeper and with a well identifiable maximum. This can be explained considering that at higher pitch angles the flow tends to impact the blades on the back side of the blades rather than on their positive-pressure side.

In [31] the blade opening angle was varied within a range of 15° . The opening angle of the rotor blades is defined by the blade angular deviation from the design point configuration, i.e., positive opening angles represent the situation in which larger flow rates pass through the turbine passage (analogously to the pitch angle). The positive opening angles led to higher efficiencies and flatter efficiency curves, in disagreement with [43]. However, in [31] the flow rate was varied instead of the rotational speed.

Although a detailed and unified report on how to optimally select blade parameters is not available (there is a lack of study in this area, and more research should be carried out) few general considerations can be achieved. The hydrofoils should be selected in such a way that the stagger angle from the root to the tip of the blade changes uniformly from 10° at the tip to 31° at the root of the blade [31]. However, these upper and lower limits are not definite and should be further examined. Thin hydrofoil should be used at the tip of the blade and hydrofoil thickness should increase as the hydrofoil approaches the root of the blade [31]. If a high flexibility is the target, smaller pc values should be selected. In [26] regression analyses were proposed to determine empirical equations relating the efficiency, the head and the flow rate with the geometry of the runner blades, in particular with their inlet and outlet angles. These equations can be used to predict the turbine performance.

Blade design should also consider ecological aspects in order to obtain an ecological efficient design. The peripheral velocity at the runner tip must be less than approximately 12.2 m/s in order to minimize fish mortality [42]. When small fish are expected to interact with the turbine, like an eel or a smolt, the cylindrical discharge ring (the external wall where the VLHT is installed) of the VLHT at the end of the blades lets enough space for them to undergo a strike. It is thus necessary to modify the hydraulic contour at the blade tip towards a spherical profile to minimize the gap, hence minimizing the probability of fish mortality through the gap [44]. A similar concept has also been developed for the Minimum Gap Runner turbine, an optimized Kaplan turbine that reduces fish mortality in a similar way [45].

1.4. Axis inclination

Tests have been performed with different inclined axis positions from 35° up to 55° by steps of 5° showing that there are very small differences of efficiency [18]. [40] tested 50° and 90° with respect to the vertical direction. The discharge coefficient of the turbine inclined of 90° was higher than for the 50° inclination, because the flow path is less tortuous for the 90° case, but no substantial change in other output results was

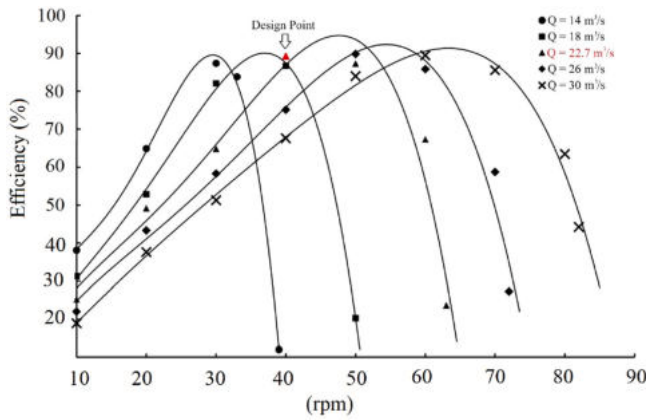


Fig. 7. Efficiency versus rotational speed at different flow rates [31].

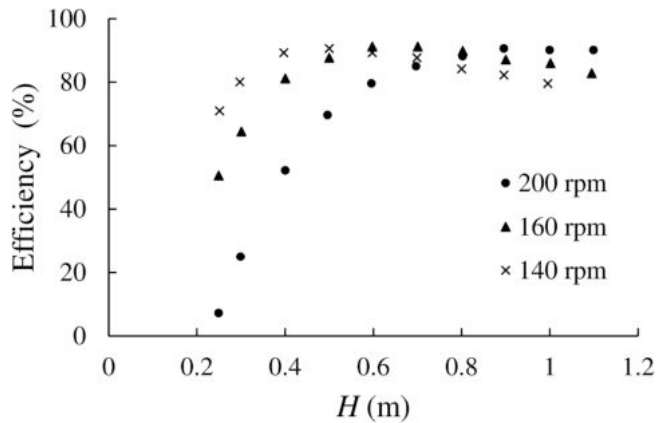


Fig. 8. Effect of head on the efficiency at different rotational speeds (rpm) [33].

observed. Nevertheless, the inclination adopted in practice is usually between 45° and 50° for practical reasons. Although no ecological tests have been performed at different axis inclination, it is expected that it may also have an effect on fish risk passing through the turbine, due to the more abrupt direction change in the case of 50° axis. This aspect should be further investigated.

2. Performance

The efficiency of a VLHT depends on its design and on the hydraulic conditions, as for any other turbine. For a given design, the power output and the discharged flow rate of a VLHT can be adjusted by varying the pitch angle of runner blades and the rotational speed. The control of a VLHT consists in adjusting the runner blade opening to accommodate for the flow rate, and then to adjust the rotational speed to achieve the best efficiency point. Therefore, being a double regulated turbine, similarly to the Kaplan turbine, the VLHT performance can be maintained optimal at off-design conditions.

In Table 3 the literature studies with known efficiency are listed, focusing on the design point (head, flow rate and rotational speed). Results are also normalized to obtain the unitary flow and speed (Q_1 and N_1 , respectively). The maximum hydraulic efficiency ranges from 0.86 to 0.91.

2.1. Efficiency vs head

The variable rotational speed N exhibits positive effects in case of water level variations. In [33], the efficiency could be maintained at 90% by varying the rotational speed from 140 to 200 rpm, from a head

of 0.4 m to 0.8 m (Fig. 8). The flow rate was $0.29 \text{ m}^3/\text{s}$ and the runner diameter was 0.4 m. The efficiency did not undergo appreciable decrease at heads higher than the optimal one (the head that, at a given rotational speed, determines the optimal efficiency), while the efficiency steeply decreased at smaller heads. The optimal rotational speed N depended on the head H , as a consequence of the increase in flow velocity through the runner with the head.

The effect of N on the head was investigated in [38]. As the head increased, the discharged flow increased, and the optimal runner speed to accomplish this variation increased. The turbine with pitch/chord ratio equal to 0.9 better performed with respect to that with ratio equal to 1, as explained in Section 1.3. From [38], considering the turbine pitch/chord ratio of 0.9, flow rates of 0.10, 0.128 and $0.150 \text{ m}^3/\text{s}$ were tested. For each flow, the maximum efficiency occurred at a certain rpm, that increased with the flow. The variation of the head with the speed was also tested for each flow. For each flow there was a certain rpm N_h that maximized the head, and N_h was generally one half of the N that gave the maximum efficiency. Above N_h , the head reduced probably due to the higher discharge capacity (while the efficiency increased), while below N_h the head reduced (while the efficiency reduced) probably due to the increase of the downstream water level, although this aspect was not investigated.

2.2. Efficiency vs rotational speed and flow rate

In [31] the rotational speed was tested at different runner blade opening angles and flow rates. Each flow rate exhibited its optimal rotational speed, which increased as the flow rate increased to maintain the velocity triangles and accommodate for the larger flow. Considering a certain flow rate ($22.7 \text{ m}^3/\text{s}$), the value of the opening angle of the blades had a significant influence on the hydraulic efficiency trend versus the rotational speed (Fig. 7). The higher the rotor passage was (i.e. the larger the blade opening), the higher the maximum efficiency was, probably due to the less friction losses through the canal between two blades. The efficiency peak occurred at slower rotational speeds with the increase of the opening, in order to satisfy the velocity triangle theory. By adjusting the rotational speed it was possible to maintain a constant optimal efficiency above 90% from flow rates of $14 \text{ m}^3/\text{s}$ to $30 \text{ m}^3/\text{s}$, thus from $Q_1 = 0.42$ to $Q_1 = 0.92$, from 30 rpm to 70 rpm.

In [43] the efficiency was maintained constant by acting on the combination of runner blade opening and rotational speed, within a range of 14° and 50 rpm (from 60 rpm to 110 rpm), respectively.

In [33], the efficiency was maintained at 90% by varying the rotational speed from 110 to 180 rpm, from an head of 0.4 m to 0.8 m. The flow rate was $0.29 \text{ m}^3/\text{s}$ and the runner diameter was 0.4 m. Furthermore, for a fixed rotational speed, the efficiency exhibited a maximum value at the optimal head, and then decreased as the head changed.

The VLHT was tested in [27] with a diameter of 0.6 m and a design flow rate of $0.128 \text{ m}^3/\text{s}$. Different flow rates and rotational speeds were tested. The rotational speed had to be changed from 60 ($N_1 = 65$) to 100 rpm ($N_1 = 109$) to maintain an efficiency of 92% from $0.10 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_1 = 0.51$) to $0.150 \text{ m}^3/\text{s}$ ($Q_1 = 0.76$).

2.2.1. Rotational speed effects on start and stop cycles

Variable speed exhibits several advantages on system stress, regulation quality and smoothness of operation. Shut down operations and startup are smooth, and the turbine can be stopped in emergency situations. In a turbine at constant rotational speed, startup and shutdown phases generate stresses on the equipment due to the need to keep the generator synchronized to the grid. The turbine can be coupled or disconnected at zero speed during normal operation.

During the startup procedure, the inverter is synchronized to the grid as a first operation, then the drive is started and the blades are opened to their initial opening position. In order to reach the desired speed in a minimum time, a small kick-off is provided to the turbine by the drive, using a fraction of the grid power. Once the turbine has reached the

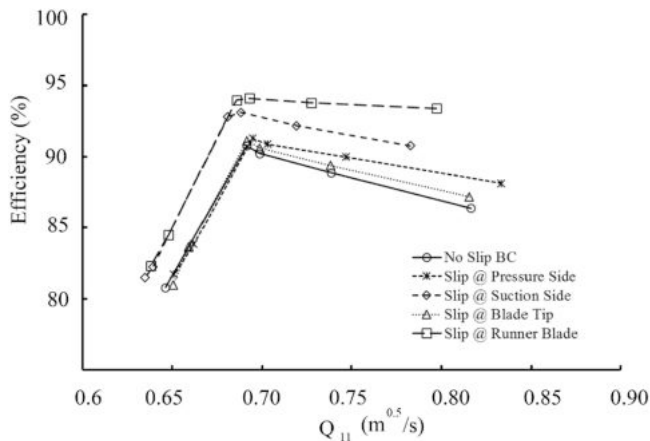


Fig. 9. Efficiency improvement using superhydrophobic coat from numerical results [47].

minimum speed, the upstream level regulator is activated and the blades are opened by pulses until the output power reaches the maximum available. The rotational speed also changes during ramp-up as a consequence of the water head changing upstream.

During a trip or a stop of the operation, the power goes down to zero slowly due to a continuous closing command on the blades. During the ramp-down of the power, the rotational speed is maintained at the optimal value as long as it is possible, and at the end it ramps down to zero. The variable speed allows the VLHT to also work off-grid, thus in isolated contexts. In [49,50] these aspects are discussed with more details and practical examples. The generator voltage depends on the speed of the turbine; when the load of the electrical grid goes down (runaway condition), the generator voltage increases a lot. This situation may damage the variable frequency converter or the drive; to protect the drive, the drive is equipped with an extra generator contactor that allows to isolate the generator from the drive [9].

2.2.2. Efficiency improvement due to new materials

New materials are under development for the hydropower sector to improve efficiency, reduce costs and extend lifespan [51]. Within this context, in [47] a new superhydrophobic coated material was tested by CFD (Computational Fluid Dynamic) simulations for a VLHT, by an ad hoc modeling of the wall boundary condition. Simulations were performed in a single-phase mode, with SST turbulence model on a periodic geometry. The turbine efficiency was improved by 4% at the design point. Furthermore, superhydrophobic material have the benefits of being self-cleaning, anti-icing and resistant to corrosion. Superhydrophobicity is a surface property caused by combination of nano-structured roughness and low surface energy. Superhydrophobic coatings is compatible with water quality. If they are made of titanium oxide nanoparticles or oxides of some metals such as magnesium, provided that their concentration is not too high, it does not adversely affect the water quality and therefore the body of aquatic organisms [52] [53]. On a superhydrophobic surface, contact angle hysteresis (the difference between advancing and receding contact angles, related to the trapped air in cavities between surface asperities) is less than 10° , while the contact angle of water droplets is more than 150° . On a superhydrophobic surface, shear stresses at the interface between water and trapped air are smaller, thus the skin drag is reduced due to the generation of an apparent slip. In the case of high load, the recommended surface for coating is the suction side.

2.3. Free surface studies

Computational Fluid Dynamic (CFD) tools have been widely used to analyze the behavior of the VLHT. The most used turbulence closure

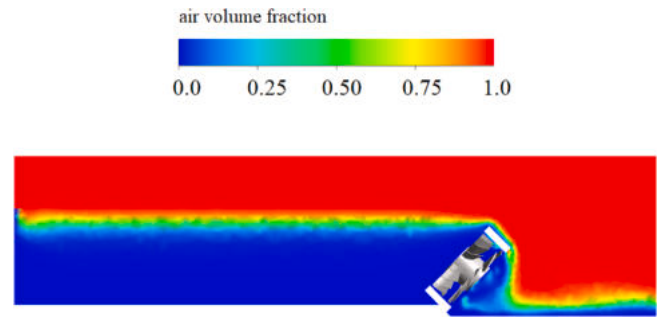


Fig. 10. Formation of free surface flow along the channel and overflow from the turbine.

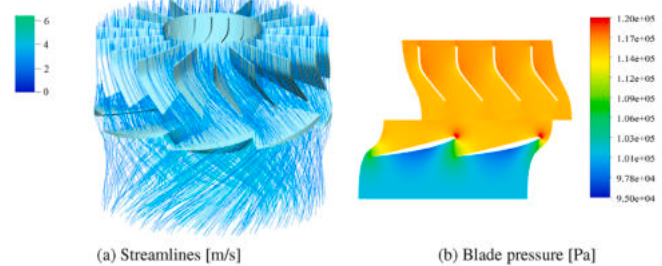


Fig. 11. (a) Flow field for a VLHT 4.5 m in diameter, 2.6 m head and $23.5 \text{ m}^3/\text{s}$ of flow [31], and (b) example of pressure distribution from CFD simulation of Amir Bahreini.

model has been the $k-\omega$ SST, and less commonly the $k-\epsilon$ model [54]. The preference for the $k-\omega$ SST is likely due to shortcomings in the $k-\epsilon$ turbulence model for separated flows, and the higher accuracy of the $k-\omega$ SST. Different specific procedures in C++ have also been developed to design the distributor geometry and runner blades [55]. One complex behavior to be simulated is the interaction with the free surface. In general, the structure is simpler because there is no need for a penstock, a draft tube, or the main inlet valve. On the other side, free surface related losses, due to the mixing phenomena air–water at the interface, are a disadvantage of such hydropower facilities [56]. Despite the importance of this issue, most numerical analyses related to VLHTs have been done without considering the free surface interaction. For example, in [32], although the numerical solution was performed with free surface conditions, the effect of this phenomenon was not directly evaluated. Fig. 9.

In a numerical study under development by the authors of the present paper, the effect of free surface flow on the hydraulic performance of the turbine has been evaluated (Fig. 10). In this study, the turbine is designed for a channel with a flow rate of $0.0386 \text{ m}^3/\text{s}$ due to a dimensional analysis based on [55]. However, the effect of overflow from the turbine due to fact that the channel was unclosed, shows a reduction of 18.5% in the flow rate passing through the turbine. By increasing the volume of flow entering the channel by 25%, the reduction in flow rate through the turbine reaches 31%. Therefore, the flow loss has a severe adverse effect on efficiency and further investigation of VLHT including the free surface flow should be carried out.

3. Flow field, cavitation and obstacle influence

The understanding of the flow field is of extreme importance in the design of any turbine, because it affects pressure distribution on the blades (i.e., the power) and phenomena like cavitation and erosion. Several papers [43] [40] [54] speak about the influence of upstream obstacles on the flow field. Few studies investigated the flow field with the main aim to determine how changes in the flow field affect the

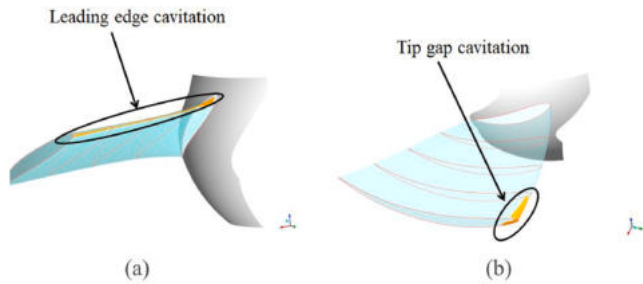


Fig. 12. Isosurface of vapour volume fraction < 0.1 . (a) Attached cavitation at $44 \text{ m}^3/\text{s}$, 40 rpm and opening angle 7.5° ; (b) tip gap cavitation at $22.7 \text{ m}^3/\text{s}$, 90 rpm and -5° [31].

turbine performance. No study was found on the flow field at different hydraulic conditions (e.g. head and flow) and rotational speeds. This should be better investigated in the future.

To the best of the Author knowledge, a study that relates the flow field to the turbine performance, in addition to those discussed in the next section, is presented in [47], where the flow field was investigated by CFD simulations for a new superhydrophobic coating material (Fig. 11). The entropy generation method was used to calculate the zones with energy dissipation and to find the influence on the dissipation mechanisms of superhydrophobic walls. At the design condition, the efficiency of the turbine decreased due to partial slip on the guide vanes and casing, related to the improper flow field on the turbine blades. The entropy generation in the draft tube significantly increased due to the formation of vortical structures and eddies at the back flow, because of the partial slip at the spiral case and guide blades. The vortical structures generated a head increase, thus a decrease in turbine efficiency, although the efficiency decrease could be due to both the energy dissipation and back flow in draft tube. [47] performed RANS simulations incorporating the SST turbulence model using a periodic approach, reducing thus computational time.

3.1. Obstacle influence

The VLHT is generally installed in existing hydraulic structures, thus the influence of upstream obstacle is of practical interest.

In [43] an efficiency drop of approximately 7% was observed with the introduction of a step upstream of the turbine at a spacing of $x/D = 0.5$, while the no-step and the distance $x/D = 1$ configurations had comparable efficiencies. In the former case, this was due to the vortex

that detached from the edge of the obstacle and that interacted with the VLHT. The variable x is the distance between the turbine and the downstream edge of obstacle (a steep step) upstream of the turbine, while D is the turbine tip diameter. The efficiency decrease was due to a highly non-uniform velocity profile entering the turbine. The optimal flow rate was $0.0135 \text{ m}^3/\text{s}$ at $x/D=0.5$, while $0.0130 \text{ m}^3/\text{s}$ at $x/D=1$.

In [40] a non-rotating VLHT model was tested. It was recommended to locate the turbine at least at $x/D = 2$ downstream from the step to reduce the non-uniformity of the flow into the turbine. Non-uniformity, generating an efficiency drop, was also identified at close spacings of $x/D \leq 1$. The results of the non-rotating and rotating models were in good qualitative agreement, thus the non-rotating model can be used for a preliminary and quick design of a VLHT.

These results have also been confirmed in [54]: when the turbine was placed at a distance of $x/D=1$, a maximum of 4% pressure drop was observed. As the turbine was located closer to the step, the same area on the face of the turbine was affected, but to a greater extent. When the turbine was located at a distance of $x/D=0$ from the step, a 8% drop in pressure was found on the lower third of the turbine.

3.2. Cavitation

Cavitation is a phenomenon in which the static pressure of the liquid reduces to below the liquid vapour pressure, leading to the formation of small vapor-filled cavities in the liquid. When subjected to higher pressure, these cavities collapse and can generate shock waves that may damage the machinery.

In [31] the leading edge cavitation was observed at larger flow rates than the design flow when opening angles of blades were positive (Fig. 12). Instead, at rotational speeds above 60 rpm, the tip gap cavitation occurred for negative opening angles. Two cavitation types were identified: 1) the attached cavitation bubbles at low rotational speeds at the suction side and at leading edge of the runner blade (the thickness of the cavitation region was bigger near the hub, Fig. 12a). 2) The tip gap cavitation, which occurred at the leading edge of the blade tip radial section; this type was observed at the highest rotational speeds, and at opening angles below 0 (Fig. 12b). Cavitation was generated because of the high flow speed region near the turbine casing, and because of the high rotational speed of the blade configurations. When the rotational speeds overcame 60 rpm, the cavitation area may be transferred to the pressure side of the near tip region of the blade.

4. Ecological behavior

The ecological status of rivers is a major concern in the hydropower sector [57], especially when migratory fish risk to pass through the turbines. Therefore, new turbines with higher survival rate are being introduced on the market (e.g., the Alden and the Minimum Gap Runner turbine [58] [45]). The damages that fish may undergo passing through turbines can be of four main types [20]: 1) strike and grinding after a collision with the structural components: the blade strike on fish is generally considered the main cause of fish mortality, especially at low head sites; 2) shear stresses (with effects on the fish skin) and turbulence; 3) pressure: a very low pressure and a rapid decrease of pressure affect mainly physoclistous fishes, generating swim bladder rupture or internal haemorrhaging; 4) cavitation.

Based on a biological study, [55] proposed the criteria for estimating the fish-friendliness of a VLHT. Quantitative criteria were the maximum peripheral velocity of the runner, the minimum absolute pressure in the turbine, the maximum pressure gradient, the maximum velocity gradient through the shear zones, the maximum tip gap, optimum efficiency of the turbine, and a range for flow velocities at inlet and outlet proportional to fish species. The qualitative criteria also included increasing the water passage and reducing the number of blades as much as possible. Among the quantitative characteristics, the vast majority of conditions other than tips gap are generally satisfied. Besides, due to the

Table 4

Summary of fish mortality for VLHT at different conditions (FRT = farmed rainbow trout).

Fish	t_f (s)	t_b (s)	t_f/t_b	Mortality (%)	Ref
Eels	0.58	0.20	2.93	2	[44]
Large FRT	0.40	0.26	1.53	1.1	[62]
Large FRT	0.54	0.26	2.04	1.1	[62]
Large FRT	0.81	0.26	3.06	4.4	[62]
Small FRT	0.19	0.26	0.74	0	[62]
Small FRT	0.26	0.26	0.98	0	[62]
Small FRT	0.39	0.26	1.47	0	[62]
Large carp/tench	0.38	0.26	1.45	0	[62]
Large carp/tench	0.51	0.26	1.93	0	[62]
Large carp/tench	0.76	0.26	2.90	0	[62]
Small carp/tench	0.18	0.26	0.68	0	[62]
Small carp/tench	0.24	0.26	0.91	0	[62]
Small carp/tench	0.36	0.26	1.36	1.1	[62]
Smolt	0.19	0.19	1.01	3.1	[48]
Northern pike	0.29	0.19	1.57	6.25	[63]
Rock bass	0.12	0.19	0.66	0	[63]
Smallmouth bass	0.19	0.19	1.01	0	[63]
Largemouth bass	0.18	0.19	0.94	0	[63]
Walleye	0.22	0.19	1.18	0	[63]

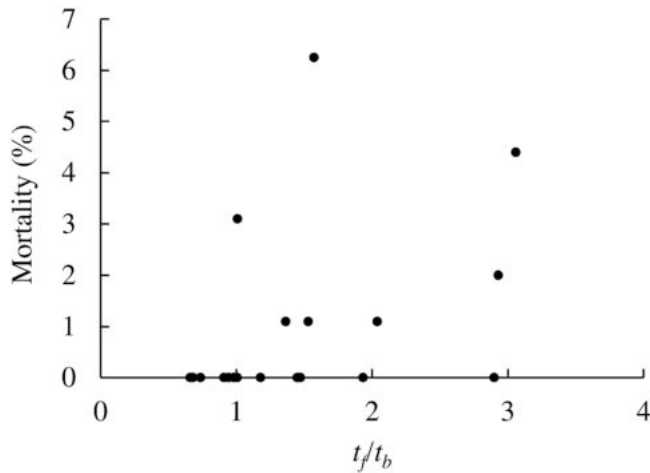


Fig. 13. Mortality of fish versus blade strike model time for VLHTs.

installation of the turbine in very low heads and the jumping ability of some fish from 2.1 meters to 3.3 meters, these turbines may not cause much disturbance to fish species such as salmon.

In light of this, [46] assessed the hydraulic conditions experienced through a VLHT, an Archimedes screw and horizontal Kaplan turbine. Decompression was rarely more than 10 kPa below atmospheric pressure, and rare at the VLHT and Archimedes screw turbines. In contrast, the Kaplan runner generated pressures as low as 45 kPa below atmospheric pressure (55.5 kPa), although over shorter periods of time. Strike was another source of fish injury (detected in 69–100% of deployments); strike severity was the highest in the Kaplan runner, but it was more likely to be encountered at the Archimedes screw and VLHT. Therefore, results showed that low-head hydropower plants could harm downstream migrating fish, thus there is a high interest in investigating the fish-turbine interaction.

[58] summarized some ecological tests, also listed in Table 4. Overall immediate turbine passage survival rates were 96.9% for smolts, in particular 94.5%, 98.6%, and 99.0% for fish released at the periphery, mid-blade, and hub, respectively. Extended survival for all release

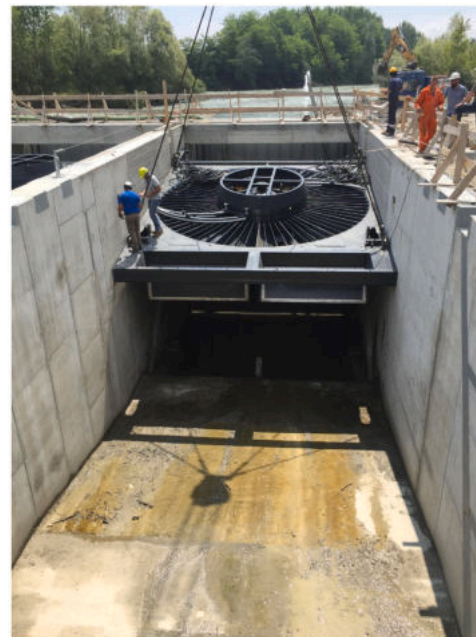
groups combined (72 h to 96 h) had an average of 98.6%. However, extended survival for control groups had an average of 97.9%; therefore, latent effects of passage were dismissed as negligible. Additional fish passage tests were completed with the VLHT with 150 European eels (*Anguilla anguilla*). Survival rates varied from 100% for fish injected near the hub, to 84% for fish injected near the blade tips (probably due to the higher tangential speed of the blade tip), with an average overall survival rate of 95%.

In [59] 1.16% of total entrained fish of all species and 6.25% of entrained pike were killed by turbine strike. The most common injury was related to abrasion. Passage of the tagged fish through the VLHT did not occur throughout this study, supporting the fact that the risk of entrainment through the VLHT is low. In a recent experimental study [63], the effects of the VLHT on several groups of fish were investigated. Only the northern pike experienced a partial decapitation (1.16% on the total number), due to the gap between the runner and the turbine structure. Therefore, the design should minimize the risk of fish injury in these spaces, as found in [62]. In [62] it was found that from 1.1% to 4.4% of mortality was dependent on blade opening and fish size, while a previous study [48] demonstrated that the mortality rate of 3.1% to 7.7% depended on the size of fish. Ref. [63] found that the mortality was 6.25% in the 7 days study, and the most significant injuries were caused by abrasion effects (external bleeding, scale losses and tear in fins).

The above-mentioned results show that results have never been generalized. Since mechanical injury mechanisms are considered dominant, in this section the blade-strike theoretical model was applied [60] [61] to generalize the results. In general, a fish is not injured by the blade strike if the fish enters the turbine in a shorter time t_f with respect to the time of the blade passage t_b . The entering time is $t_f = L/v$, where L is the fish length and v is the fish absolute velocity entering the turbine. The velocity can be considered to be axial for the VLHT, thus equal to the flow rate divided the frontal area of the turbine, that is a function of the diameter. Instead, the time employed by a blade to pass from the inlet is $t_b = l/u$, where $l = \pi D/n$ is the distance between two blades (wheel diameter D and number of blades n), and the tangential speed u is $u = ND\pi/60$ (m/s), that depends on the wheel rotational speed N (rpm) and diameter. Although this is a simple model, fish injury is expected to theoretically increase when t_f/t_b increases.



(a) Transport and uplift by crane



(b) Installation on the movable guide

Fig. 14. VLHT installation in a canal, Mazzè, Italy, courtesy of Geasiste.

Table 5
Costs of VLHTs.

Ref.	name	D (m)	P (kW)	H (m)	Q (m ³ /s)	€/kW
[26]	Nam Pung, Thailand		86	2	5	1950
[18]	Canal d'Huningue, France	3.55		1.42–1.98	13	2716
[20]	Canal Bianco, Italy	5.00	481	2.56	25	3650
[20]	Canal Bianco, Italy	3.15	2x256	3	16.5	3950
[18]	Isola Dovarese, Italy	5		3.2	23.5	4403
[18]	Mayenne River, France			2 (median value, 16 turbines)	13.5	4450
	Marnate, Italy		100			5000

Considering the literature studies where previous data are available, Table 4 was realized. As it can be seen from Fig. 13, fish mortality is typically below 2%. Although there is not a strong correlation between mortality and t_f/t_b , it can be seen that the mortality risk increases as t_f/t_b becomes higher than 1. Therefore, to minimize mortality risk, t_f/t_b should stay below 1. It should be noted that many of the fish injury studies may probably result in high survival rates because of the technology limitations. The fish tagged with balloons were not acclimated to the natural depth before released and no injury related to pressure change was accounted for. Nevertheless, the blade strike should be considered the most dominant, being the VLHT a very low head machine with no so much high pressures or too much negative pressures.

As a comparison, the mortality rate of fish through water wheels is below 0.1% at $t_f/t_b \leq 1$ [61], while it is 30% for Francis turbines and 10% for Kaplan turbines [60] although new types of reaction turbines are under development as emerging technologies with fish-friendly behavior, like the Alden turbine and the Minimum Gap Runner turbine, with fish mortality below 2% [45].

In [64], the integration of CFD and surrogate-based modeling was implemented to estimate the mortality rate of salmon passing through a VLHT using the Biological Performance Assessment (BioPA) method, that has been introduced by the Pacific Northwest National Laboratory [65]. This integrated technique has been used to determine the relation between the installation angle of the turbine runner and the distance of the turbine from the step in the upstream channel as two design parameters, and the BioPA score as the response parameter. For this purpose, the surrogate-based modeling was used to design the sample space of design parameters and predict the output function corresponding to different points in the design range (in [64] installation angle ranges from 30° to 60° and the distance from the step to the turbine is between half and twice the runner diameter) leading to reduction the cost and time of calculations. Also, the safest region in terms of barotrauma was near the middle of the blades compared to the proximity of the hub and the tip of blades.

5. Practical installations and costs

The VLHT, as specified in Section 1, is of easier installation and construction with respect to an analogous Kaplan turbine. The VLHT is a standardized product with standard diameters, and the modular construction of the turbine and generator help in cost reduction. There is no need for traditional penstocks and spiral casings for the turbine inlet. At the turbine outlet, no draft tube is usually required, depending on the turbine installation site. These characteristics reduce the civil cost to 40–50% [31]. Practical information on the VLHT installation can be found in [66], where the construction procedure is described. Fig. 14

depicts some installation stages of a VLHT installation, while [67] discusses the transport stage of a VLHT: the distributor is generally composed of two identical parts. Furthermore, the VLHT exhibits good acoustic performance: it is possible to build buildings in proximity of the turbine and no vibration occurs due to low rpm [66].

Table 5 summarizes the cost per kW for various installations, showing that the cost is below 5000 €/kW. The cases reported in Table 5 are here discussed.

[26] presented the feasibility study of the Nam Pung hydropower plant, Thailand. The power output was 86 kW, with an average flow rate of 5 m³/s and an head of 2 m. The civil work costs, control equipment, turbine set and management costs were quantified in 167,604 €, with a payback period of 4 years, lifespan of 25 years, below the payback time of Kaplan turbines [68]. The quite low cost compared to the other case studies may be related to the different country where the VLHT was installed.

The quite fast payback time was confirmed in the project Canal d'Huningue (1 million euros of investment costs and payback time of 4 years) equipped with two VLHTs with diameter 3.55 m, flow rate 13 m³/s each and head difference of 1.42 m and 1.98 m. The Isola Dovarese power plant, equipped with two VLHTs 5 m in diameter, 3.2 m head and flow rate 23.5 m³/s each, required 5.4 million € of investment, and a payback time of 5.5 years. The most complex developed project was in Mayenne River, involving 16 VLHTs in cascade, with net heads from 1.6 m and 2.4 m, and with flow rate 13.5 m³/s. The overall investment cost was 16 million €, with a payback time of 10 years, and with a higher cost with respect the previous examples probably due to the local design complexity [18].

Another example can be found in [24] in the Coimbra dam-bridge, thus maintaining its use as multipurpose plant. The VLHT unit produced more energy comparatively to the StrafloMatrix unit layout. However, the VLHT unit layout needed of the radial gate removal, some demolition of the spillway sill, and the installation of an upstream vertical lift gate. Instead, the layout with the StrafloMatrix unit produced less energy, but the original radial gate could be preserved. The characteristics of the VLHT were 3.55 m diameter, for a maximum power output of 389 kW, 15.8 m³/s and 3.2 m head, while the Straflo turbine was 1.32 m diameter, 311 kW, flow rate 12.4 m³/s and 4.3 m head. Furthermore, the VLHT unit showed a smooth operation, with less vibrations. The maximum estimated annual revenues were 228,475 € for the VLHT and 139,092 € for the Straflo turbine.

In [20] it was shown that the use of the existing structures of navigation locks allowed to reduce costs per installed kW. The control building and cable trenches were less expensive and their costs were reduced by 80%, while the design of the steel structure for the VLHT increased the cost of mechanical structures by 40%. The final and total cost of the two VLHT was 3950 and 3650 €/kW respectively (a similar plant in which civil works were needed would have a total cost of 5000 €/kW), with an estimation of the cost reduction between 20 and 30%. Both costs are very similar because the installation contexts were similar and the engineering company was the same.

Instead, in [22] VLHTs were installed in a tidal context. The higher the number of turbines was, the higher was the discharge that could be exploited, but the lower the head that could be generated. Therefore, an optimization process was performed in order to find the optimal number of VLHTs, and 7 was identified as the optimal value to maximize energy production during one tidal cycle.

6. Maintenance

Thanks to the geometric simplicity of the unit, the VLHT requires only a square concrete channel and can be raised or removed for maintenance interventions or repairs. However, lot of attention should be devoted to the maintenance aspects for the VLHT, especially when flow level changes and parts of the turbine may become exposed to the air. Furthermore, a radial trash rack allows to clean the runner on the



Fig. 15. VLHT installation in the canal, Mazzè, Italy.

distributor nose (Fig. 4), but this induces head losses, especially due to the interaction with the free surface (no study was found about the induced head losses), and it requires a frequent cleaning.

One of the criticisms of VLHTs is their sensitivity to frost [69]. For example, during winter months when the downstream water level is lower, the VLHT runner is completely submerged on the upstream side but it may be partially submerged on the downstream side. Therefore, when the temperature is very cold, a significant temperature gradient across the unit may be generated. The parts of the unit in contact with the water are at the same water temperature ($\approx 0^{\circ}\text{C}$) while the other components are close to the air temperature ($\leq 0^{\circ}\text{C}$). Therefore, the structure of the turbine can undergo physical changes. As a consequence, additional stresses may reduce tolerances creating misalignment of moving parts, and lead to an efficiency decrease.

Frazil ice is another problem in the cold seasons. In regions where the water temperature can drop into supercooled area due to weather conditions, these active crystalline particles form, stick to each other and other cold objects, and even by sticking to turbine components can reduce the flow through the turbine and thus turbine efficiency. The formation of ice on the water level can generate unbalanced forces and loads on the turbine. Therefore, the turbine must be removed from the water [9].

In contexts where flows are significantly less in winter, plant owners may prefer to remove the turbines during winter months, and reduce maintenance costs. To efficiently operate in winter conditions, or, in general, at reduced downstream water levels, the VLHT design is equipped with a downstream steel hood of the same diameter of the runner that operates as a draft tube to maintain a suction pressure at the turbine exit. Insulation, electric heaters beside the guide vanes, and antifreeze coating on the upstream side of the turbine can be used to reduce ice formation [9].

Seals, electrical components and grease have to be protected from severe cold temperatures by using an insulation layer on the upper part of the downstream area of the runner structure. The obstructions generated by ice can be reduced using electric heat tracing along the guides, or one other option is to equip the guides with steam jet ports. A cover of a resilient ice-phobic rubber is used to reduce the ice adherence and the negative effects of the heat transfer [9].

Conclusions

The VLHT is a recent turbine introduced on the market to exploit higher flow rates at very low head sites. The variable pitch of the blades and the variable rotational speed make it a flexible machine, that can be used with a variable flow and head. The costs are lower than Kaplan turbine costs, since pressurized hydraulic penstock and spiral casing are not required, resulting in a reduction of concrete volume of the civil work infrastructure of 1/3 to 1/5, as well as reduction of the power plant length of 1/3 to 1/5, with respect to a Kaplan turbine. Payback times range from 4 to 10 years, with costs generally below 5000 €/kW.

This literature review shows as the design of the blades has a great influence on the performance. The general rules of turbomachinery design can be applied for the blade design, and in literature empirical metamodels have been found to predict the efficiency as a function of the blade shape. The blade design also affects the ecological behavior of the VLHT, especially the gap between the discharge ring and the blade tip. Fish mortality is in general below that of low head Kaplan turbines, and the application of the blade strike model, here applied, allowed to generalize the results and to suggest empirical tools for a preliminary ecological behavior estimation.

A good qualitative agreement between the non-rotating and rotating models during some tests suggests that non-rotating models can be used for a relatively quick and first-approximation design of a VLHT, simplifying the preliminary design stage. The design can be optimized by CFD simulations, and the most performing method is the $k-\omega$ SST model. However, CFD simulations underly that cavitation is possible in the VLHT, and the blade inclination significantly affects cavitation distribution and intensity.

The influence of upstream obstacles has been deeply investigated, and all the studies agree on the fact that the distance (x) between the turbine and the obstacle should be $x/D > 1$ to avoid significant efficiency reduction, with D the turbine diameter.

Suggestions for future VLHT research are the investigation of the number of blades and axis inclination, although from a practical point of view, the adopted solutions with 8 blades and axis inclination between 40° and 50° can be considered effective. Due to the lack of a unique pattern for selecting hydrofoils of different blade sections, further studies on blade design are recommended. Head losses in the radial trash rack should also be investigated, as well as more light should be done to show how the flow field is affected by the variable rotational speed and hydraulic conditions. The free surface interaction (open channel flow) is an issue with high investigation potential.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper. E.Q. coordinated the research, carried out the literature review and wrote/revised the paper. R.R. carried out the literature review and revised the paper. A.B. and A.R. helped in writing the section on the blade design, on the free surface and on new materials, addressed some reviewer comments, provided some pictures and collected some literature studies.

Acknowledgments

Thanks to Marc Leclerc of MJ2 Technologies for his personal communications, Carmine Fioravante of Artingegneria for the photo courtesy (Fig. 2) and Marco Elia of Geasiste for the photo courtesy and case studies provided (Figs. 3, 4, 14, 15).

Appendix A. Case study

One example of VLHT is that on the right bank of river Dora Baltea, Mazzè, Italy (see Figs. 3,4), on an existing weir. The plant fits into an existing barrier having the function of promoting the collection of water from irrigation canals called Lama and Gabriella (Fig. 15).

The caught river basin is 3872 km². The maximum river flow rate is $Q_m = 269 \text{ m}^3/\text{s}$, with an average flow of $96 \text{ m}^3/\text{s}$. The maximum flow rate that can be discharged through a hydropower plant is $54.2 \text{ m}^3/\text{s}$, for an average value of $19 \text{ m}^3/\text{s}$. The ecological flow is $15 \text{ m}^3/\text{s}$. The head difference is 2.60 m, while the elevation of the inflow is 201.6 m on the sea level. Two VLHTs with 5 m diameter have been installed, for an average energy generation of 3.2 GWh/year.

Based on the ecological flow value, the flow rate to be released through the ichthyofauna fish passage was determined following the D.G.P. n. 746–151363/2000 of 18/07/2000 “Criteri tecnici per la progettazione e la realizzazione dei passaggi artificiali per l’ittiofauna [Technical criteria for the design and construction of artificial passages for the ichthyofauna]”. The ecological flow rate through the fish passage is $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$. About 200 m away from the intake, in a safe area against flooding events, the hydroelectric power station was built alongside an existing road.

The two production units with nominal external diameter of 5 m are installed inside the channels 10 m downstream of the sluice gates. The VLHTs are made of 8 regulating runner blades with a power of 527 kW each, combined with a permanent magnet generator with variable speed of 607 kVA. The runners are installed at an angle of 45°. The blade control mechanism is located at the end of the hollow shaft that supports the rotor of the turbine and generator.

Since the turbine and generator are completely submerged, there is a total reduction of noise outside, a significant reduction in the volumetric footprint of the plant and, consequently, a reduced visual impact.

References

- [1] Banja M, Monforti F, Scarlat N. Review of technical assessment of national Renewable Energy action plans, JRC Scientific and policy reports. Ispra, Italy: European Commission, Directorate-General Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport 2013. EUR 25757 EN.
- [2] European Commission. RES Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable, Official Journal, L 140 05/06/2009a; 16–62.
- [3] European Commission. Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community, Official Journal, L 140 05/06/2009; 2009b. 63–87.
- [4] International Hydropower Association. Hydropower Status Report Sector trends and insights. United Kingdom: IHA central office; 2021.
- [5] Anabela Botelho, Paula Ferreira, Fátima Lima, Lígia M Costa Pinto, and Sara Sousa. Assessment of the environmental impacts associated with hydropower. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 70:896–904, 2017.
- [6] Oladosu TL, Koya OA. Numerical analysis of lift-based in-pipe turbine for predicting hydropower harnessing potential in selected water distribution networks for waterlines optimization. Eng Sci Technol 2018;21(4):672–8.
- [7] Punys Petras, Kvaraciejus Algis, Dumbrasukas Antanas, Šilinis Linas, Popa Bogdan. An assessment of micro-hydropower potential at historic watermill, weir, and non-powered dam sites in selected EU countries. Renew Energy 2019;133:1108–23.
- [8] European Small Hydropower Association. Small and Micro Hydropower Restoration Handbook, 2014, Athens.
- [9] Kemp P, Williams C, Sasseville R, Anderson N. Very low head turbine deployment in Canada. IOP Conf Ser: Earth Environ Sci 2014;22.
- [10] Bozhinova S, Hecht V, Kisliakov D, Müller G, Schneider S. Hydropower converters with head differences below 2.5 m. Proc Inst Civil Eng Energy 166(3); 2013: 107–119.
- [11] Ullah R, Cheema TA, Saleem AS, Ahmad SM, Chattha CW, Park JA. Performance analysis of multi-stage gravitational water vortex turbine. Energy Convers Manage 198; 2019: 111788.
- [12] Quaranta E. The revival of old hydraulic turbines for innovative hydropower generation: Water wheels, Archimedes screws, Deriaz and Girard turbines. Curr Trends Civil Struct Eng 2020;5(5):1–4.
- [13] Quaranta E. Stream water wheels as renewable energy supply in flowing water: Theoretical considerations, performance assessment and design recommendations. Energy Sustain Develop 2018;45:96–109.
- [14] Quaranta E, Revelli R. Gravity water wheels as a micro hydropower energy source: A review based on historic data, design methods, efficiencies and modern optimizations. Renew Sustain Energy Rev 2018;97:414–27.
- [15] Lubitz WD, Lyons M, Simmons S. Performance model of Archimedes screw hydro turbines with variable fill level. J Hydraul Eng 2014;140(10):04014050.
- [16] Waters S, Aggidis G. Over 2000 years in review: Revival of the Archimedes screw from pump to turbine. Renew Sustain Energy Rev 2015;51:497–505.
- [17] Quaranta E. Optimal rotational speed of Kaplan and Francis turbines with focus on low-head hydropower applications and dataset collection. J Hydraul Eng 2019;145 (12):04019043.
- [18] Leclerc M. MJ2 Technologies s.a.s. Personal Commun 2020.
- [19] Zampieri F. Optimization of a mini hydro plant inflow [Ottimizzazione dell’opera di imbocco di un mini impianto idroelettrico]. Master thesis. Italy: Padua University; 2019.
- [20] Quaranta E, Bonjean M, Cuvato D, Nicolet C, Dreyer M, Gaspoz A, Rey-Mermet S, Boulicaut B, Pratalata L, Pinelli M, et al. Hydropower case study collection: Innovative low head and ecologically improved turbines, hydropower in existing infrastructures, hydropeaking reduction, digitalization and governing systems. Sustainability 2020;12(21):8873.
- [21] European Small Hydropower Associations (ESHA). Small hydropower roadmap. condensed research data for EU27, SPP stream map project; 2012.
- [22] Neto P, Saavedra O, Camelo N, Ribeiro L. Viabilidade de pequenos aproveitamentos para geração de energia eletromotriz. Conference: XVIII Congresso Brasileiro de Automática. 2005. p. 1–6.
- [23] Lopes de Almeida JPPG. REEFs: An artificial reef for wave energy harnessing and shore protection – a new concept towards multipurpose sustainable solutions. Renew Energy 2017;114:817–29.
- [24] De Almeida AT, Inverno C, Lopes De Almeida J, Alfeu Sá Marques J, Santos B. Small-hydropower integration in a multi-purpose dam-bridge for sustainable urban mobility. Renew Sustain Energy Rev 15(9):5092–5103;2011.
- [25] Li Yunzhe. Analysis of hydraulic performance for Kaplan turbine components based on CFD simulation. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 510. IOP Publishing; 2020. p. 022038.
- [26] Nuantong W, Taechajedcadarungsri S, Khampool N. Feasibility study of VLH hydro turbine installation at Nam Pung hydropower plant, Thailand. Eng Appl Sci Res 2016;43(4):210–4.
- [27] Muis A, Sutikno P. Design and simulation of very low head axial hydraulic turbine with variation of swirl velocity criterion. Int J Fluid Mach Syst 2014;7(2):68–79.
- [28] STE Energy. <https://www.vlh-turbine.com/>. 2021.
- [29] Nechleba M. Hydraulic turbines: their design and equipment. Artie: Prague; 1957.
- [30] Dick Erik. Fundamentals of turbomachines, vol. 109. Springer; 2015.
- [31] Sotoude Haghighi MH, Mirghavami SM, Chini SF, Riasi A. Developing a method to design and simulation of a very low head axial turbine with adjustable rotor blades. Renew Energy 2019;135:266–76.
- [32] Mohammadi M, Riasii A, Rezghi A. Design and performance optimization of a very low head turbine with high pitch angle based on two-dimensional optimization. J Braz Soc Mech Sci Eng 2019;42(9):1–18.
- [33] Sutikno P, Adam IK. Design, simulation and experimental of the very low head turbine with minimum pressure and free vortex criterions. Int J Mech Mech Eng 2011;11(1):9–15.
- [34] Keck H, Sick M. Thirty years of numerical flow simulation in hydraulic turbomachines. Acta Mech 2008;201(1–4):211–29.
- [35] Stepanoff AJ. Centrifugal and axial flow pumps: theory, design, and application. J. Wiley & Sohn 1957.
- [36] Avellan F. Introduction to cavitation in hydraulic machinery. Technical report. Politehnica University of Timisoara; 2004.
- [37] Grekula M, Bark G. Experimental study of cavitation in a Kaplan model turbine. <http://resolver.caltech.edu/cav200: session B9, 4; 2001>.
- [38] Muis A, Sutikno P, Soewono A, Hartono F. Design optimization of axial hydraulic turbine for very low head application. Energy Procedia 2015;68:263–73.
- [39] Dixon SL, Hall C. Fluid mechanics and thermodynamics of turbomachinery. Butterworth-Heinemann; 2013.
- [40] Wright MK, Rival DE. An experimental investigation of the approach flow conditions for a non-rotating, very low head water-turbine model. Exp Therm Fluid Sci 2013;49:105–13.
- [41] Xu C, Amano RS. Computational analysis of pitch-width effects on the secondary flows of turbine blades. Comput Mech 2004;34(2):111–20.
- [42] Odeh M. A summary of environmentally friendly turbine design concepts. US Department of Energy Idaho Operations Office. DOE/ID/13741 1999.
- [43] Fernando JN, Rival DE. Characterizing the influence of upstream obstacles on very low head water-turbine performance. J Hydraul Res 2014;52(5):644–52.
- [44] Lagarrigue T, Frey A. Test for evaluating the injuries suffered by downstream-migrating eels in their transiting through the new spherical discharge ring VLH turbogenerator unit installed on the Moselle river in frouard. Technical Report 2011;54:ECOGEA.
- [45] Quaranta E, Pérez-Díaz JI, Romero-Gomez P, Pistocchi A. Environmentally enhanced turbines for hydropower plants: Current technology and future perspective. Front Energy Res 592, 2021.

- [46] Boys C, Pflugrath B, Mueller M, Pander J, Deng Z, Geist J. Physical and hydraulic forces experienced by fish passing through three different low-head hydropower turbines. *Mar Freshwater Res* 2018;69(12):1934–44.
- [47] Sotoude Haghighi MH, Mirghavami SM, Ghorani MM, Riasi A, Chini SF. A numerical study on the performance of a superhydrophobic coated very low head (VLH) axial hydraulic turbine using entropy generation method. *Renew Energy* 2020;147:409–22.
- [48] Lagarrigue T, Voegtli B, Lascaux JM. Tests for evaluating the injuries suffered by downstream migrating salmonid juveniles and silver eels in their transiting through the vlh turbo generator unit installed on the Tarn river in Millau atlantic salmon smolts. ECOGEA: Technical report; 2008.
- [49] Lautier P, O'Neil C, Deschenes C, Ndjana HJN, Fraser R, Leclerc M. Variable speed operation of a new very low head hydro turbine with low environmental impact. In: 2007 IEEE Canada Electrical Power Conference, IEEE; 2007. p. 85–90.
- [50] Pasut F. Development of a controller for stand alone hydropower generators [Sviluppo di un controllore per piccoli generatori idroelettrici connessi a rete in isola]. Master thesis. Italy: Padua University; 2010.
- [51] Quaranta E, Davies P. Emerging and innovative materials for hydropower engineering applications: turbines, bearings, seals, dams and waterways. *Engineering* 2021.
- [52] Federici Gillian, Shaw Benjamin J, Handy Richard D. Toxicity of titanium dioxide nanoparticles to rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): gill injury, oxidative stress, and other physiological effects. *Aquat Toxicol* 2007;84(4):415–30.
- [53] Yu Krysanov E, Pavlov DS, Demidova TB, Dgebuadze YuYu. Effect of nanoparticles on aquatic organisms. *Biol Bull* 2010;37(4):406–12.
- [54] Tackaberry B, Yuen A, Vertz J, Hartloper C, Sessarego M, Wong J, Rival D, Dick W, Kemp P. Investigation of approach conditions for very low head (VLH) water-turbine performance. In: Proceedings of the 23rd CANCAM; 2011. p. 698–701.
- [55] Fraser C, Deschenes R, O'Neil C, Leclerc M. VLH: Development of a new turbine for very low head sites. In *Proc. 15th Water Power* 10; 2007.
- [56] Kotronis I. Low head hydropower: a performance improvement study for Archimedes screw turbines using mathematical modelling. PhD thesis, Lancaster University, UK; 2016.
- [57] Kallis G, Butler D. The EU Water Framework Directive: measures and implications. *Water policy* 2001;3(2):125–42.
- [58] Hogan TW, Cada GF, Amaral SV. The status of environmentally enhanced hydropower turbines [el estado de las turbinas hidroeléctricas ambientalmente mejoradas]. *Fisheries* 2014;39(4):164–72.
- [59] Tuononen EI. Fish community interactions with very low head (VLH) turbine technology. Master's thesis. Ottawa, Ontario, Canada: Carleton University; 2019.
- [60] Deng Z, Carlson T, Ploskey GR, Richmond MC, Dauble D. Evaluation of blade-strike models for estimating the biological performance of Kaplan turbines. *Ecol Model* 2007;208(2–4):165–76.
- [61] Quaranta E, Wolter C. Sustainability assessment of hydropower water wheels with downstream migrating fish and blade strike modelling. *Sustain Energy Technol Assessments* 2020;43:100943.
- [62] Lagarrigue T. Tests for evaluating damage to fish species migrating downstream during their transit through the vlh hydraulic turbine installed on the Tarn river in millau. ECOGEA: Technical report; 2013.
- [63] Tuononen EI, Cooke S, Timusk E, Smokorowski K. Extent of injury and mortality arising from entrainment of fish through a very low head hydropower turbine in central Ontario, Canada. *Hydrobiologia*, pages 1–14, 2020.
- [64] Foroughan M. Investigating the effect of upstream geometry and angle of turbine's installation on vlh turbine operation, considering fish friendliness characteristics. Master Thesis, University of Tehran, Iran; 2017.
- [65] Richmond MC, Serkowski J, Ebner L, Sick R, Brown M, Carlson T. Quantifying barotrauma risk to juvenile fish during hydro-turbine passage. *Fisheries Res* 154: 152–164;2014.
- [66] Leclerc M. The very low head turbine enters into industrial phase and confirms its extremely low environmental impact [le turbo générateur pour très basses chutes vlh entre en phase industrielle et confirme son très faible impact environnemental]. *Houille Blanche* 2012;1:32–7.
- [67] Juhrig L. VLH-turbine - technology and application [die very-low-head-turbine - technik und anwendung]. *WasserWirtschaft* 2011;101(10):25–9.
- [68] Müller G, Kauppert K. Performance characteristics of water wheels. *J Hydraul Res* 2004;42(5):451–60.
- [69] Purece C, Pleşca V, Corlan L. Technologies for obtaining energy from micro-hydropower resources. *Technium: Romanian Journal of Applied Sciences and Technology* 2020;2(4):124–33.

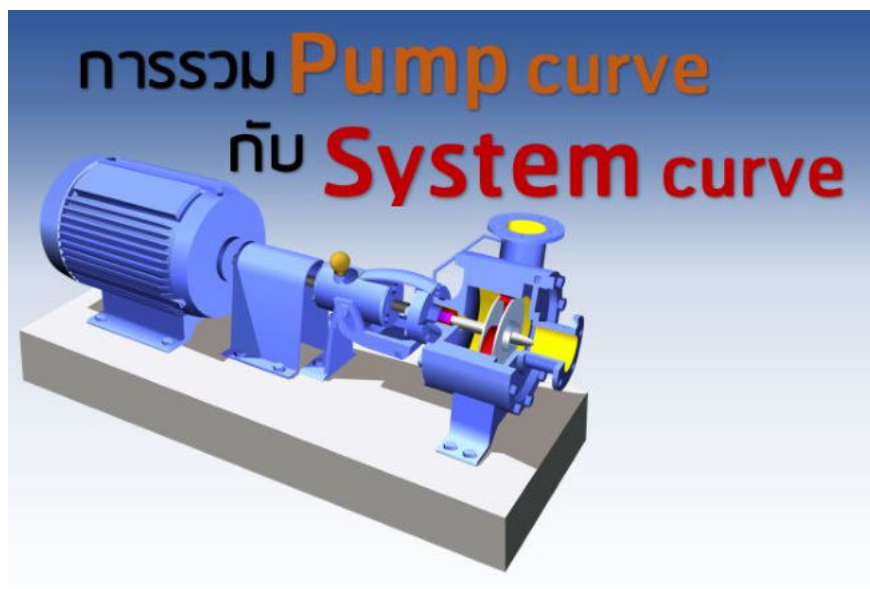
การรวม Pump curve และ system curve

Written by nopparat.ka

 Published: 01 September 2018

การรวม Pump curve และ system curve

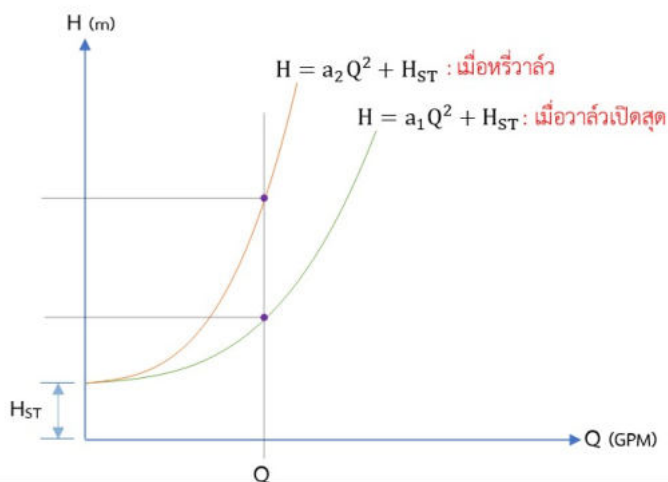
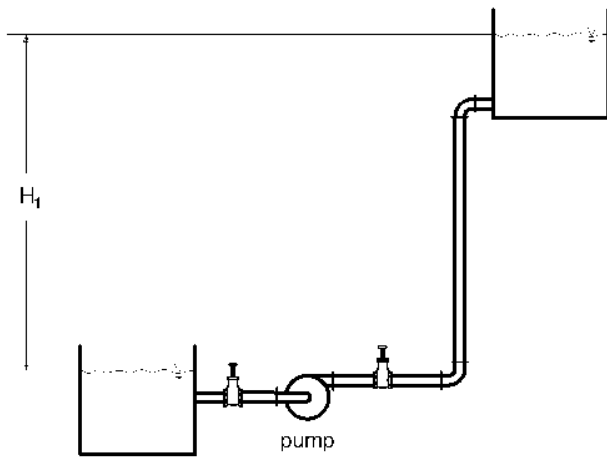
นรินทร์ คั่นขิง, ธงชัย ปัญญาคัดดี, วีรวัฒน์ วงศ์ชัย, ธรรมรัตน์ อุดทา และนพรัตน์ เกตขาว



หลังจากที่เราได้ศึกษาเรื่อง [Pump curve](#) และ [System curve](#) ไปแล้ว วันนี้เราจะนำ Pump curve และ System curve มารวมกัน เพื่อศึกษาอัตราการไหลของน้ำ ซึ่งเมื่อเรานำกราฟทั้งสองมารวมกันแล้ว จะทำให้เราทราบถึงพฤติกรรมของปั๊ม และจุดที่ปั๊มทำงาน โดยเฉพาะกรณีที่เราดัดตั้งปั๊มหลายตัว ก็จะทำให้เราทราบอัตราการไหลของน้ำเมื่อปั๊มทำงาน 1 หรือ 2 ตัว ได้อย่างถูกต้อง

ทบทวนการเขียน System curve

ก่อนอื่นเรามาทบทวนการเขียน System curve ของระบบท่อน้ำก่อน ซึ่งระบบท่อน้ำนั้น หมายถึง ท่อ วาล์ว หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ขวางการไหลของน้ำ ดังเช่นตัวอย่างในรูปที่ 1 (ก)



ก) ระบบท่อตัวอย่าง

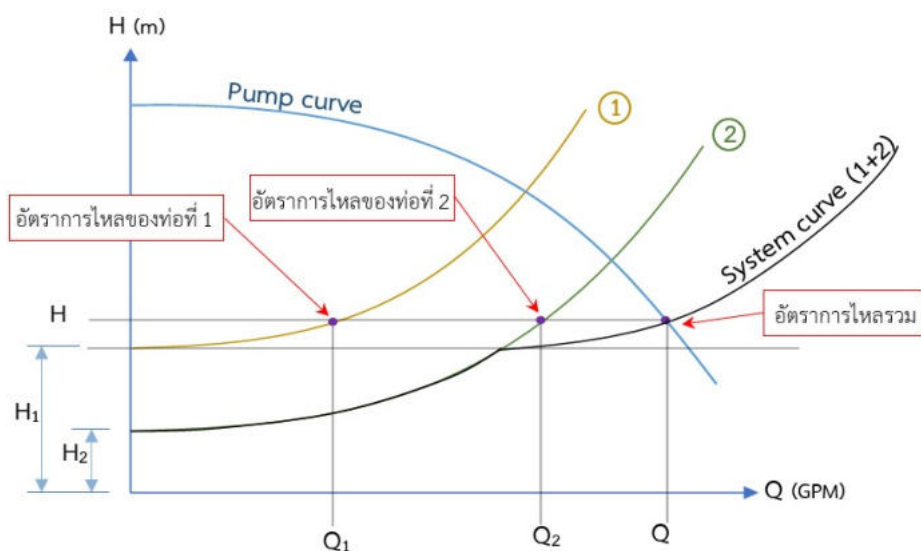
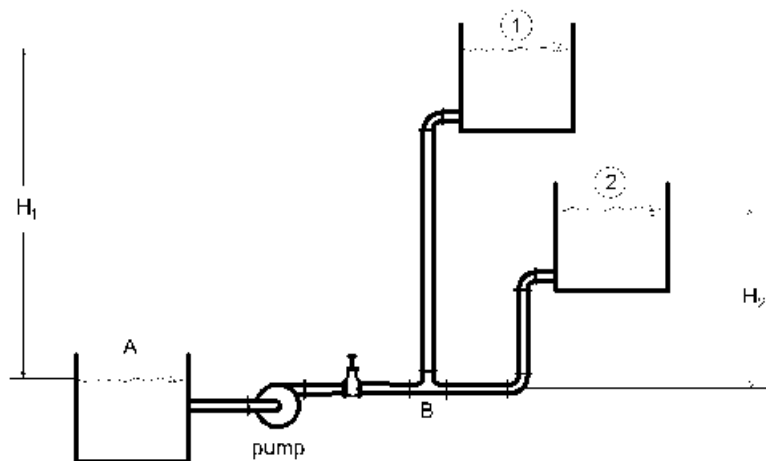
ข) System curve ของระบบท่อตัวอย่าง

รูปที่ 1 แสดงระบบท่อและการเขียน System curve

จากรูปที่ 1 (ข) เมื่อเราเปิดวาล์วสุดเราก็จะได้ System curve ตามที่แสดงในรูป แต่เมื่อเราห้วาล์ว ก็จะทำให้ระบบท่อเปลี่ยนแปลงไปทันที ดังนั้น เมื่อเราเขียน System curve ของระบบท่อที่ห้วาล์วก็จะได้เส้น System curve ใหม่ดังแสดงในรูป ซึ่งจะสังเกตเห็นว่าที่อัตราการไหลเท่ากัน ระบบท่อที่มีการห้วาล์วจะมีค่า Head สูงกว่าระบบท่อที่เปิดวาล์วสุด

การรวม Pump curve และ System curve ของระบบท่อที่มีการจ่ายน้ำ 2 แหล่ง

ตัวอย่างนี้เป็นตัวอย่างของระบบท่อที่มีการจ่ายน้ำ 2 แหล่ง ดังแสดงในรูปที่ 1(ก) โดยสมมติให้การสูญเสียแรงดันในท่อจากจุด A ไปจุด B มีค่าต่ำมากจนสามารถตัดทิ้งได้ เมื่อเรานำ Pump curve และ System curve ([ดูวิธีการเขียนในบทความก่อนหน้า](#)) มารวมกันแล้ว จะทำให้เห็นจุดทำงานของปั๊มซึ่งเป็นจุดตัดกันระหว่าง Pump curve และ System curve นั้นเอง และเมื่อเรลากเส้นจากจุดทำงานไปตัดแกน Total Head ก็จะทำให้เห็นถึงอัตราการไหลของน้ำในแต่ละท่อดังแสดงในรูปที่ 2(ข)



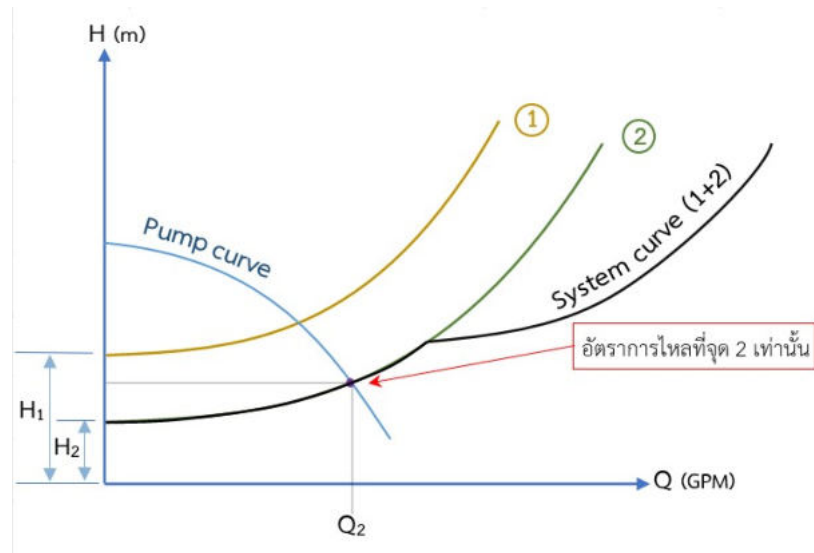
ก) ระบบท่อที่มีการจ่ายน้ำ 2 แหล่ง

ข) จุดทำงาน

รูปที่ 2 การเขียน Pump curve รวมกับ System curve ของท่อที่มีแหล่ง

จ่าย 2 แหล่ง

กรณีที่เราดัดตั้งปั๊มที่มีขนาดไม่เท่าเดิมหรือมีการลดรอบการทำงานลง ก็จะทำให้ Pump curve เปลี่ยนแปลงไป เช่น ถ้าเราดัดตั้งปั๊มที่มีขนาดเล็กลงมากๆ หรือปั๊มที่มีการลดรอบลงมาก ๆ เมื่อเรานำ Pump curve ใหม่มาเขียนลงใน system curve เดิม ก็จะได้จุดทำงานดังแสดงในรูปที่ 3



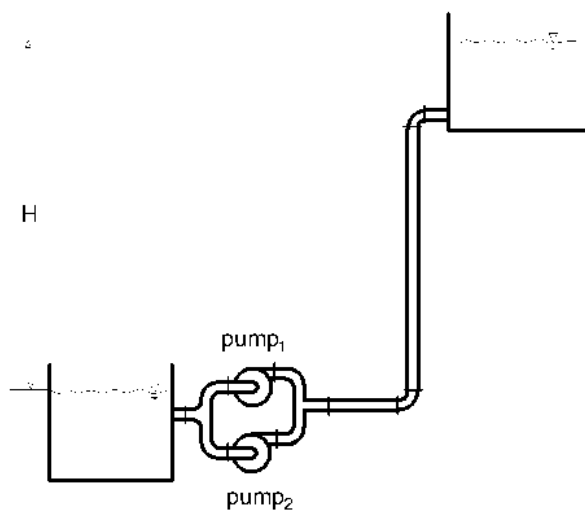
รูปที่ 3 แสดงการเขียน Pump curve รวมกับ System curve เมื่อปั๊มมีขนาดเล็กหรือมีการลดรอบของปั๊มมากเกินไป

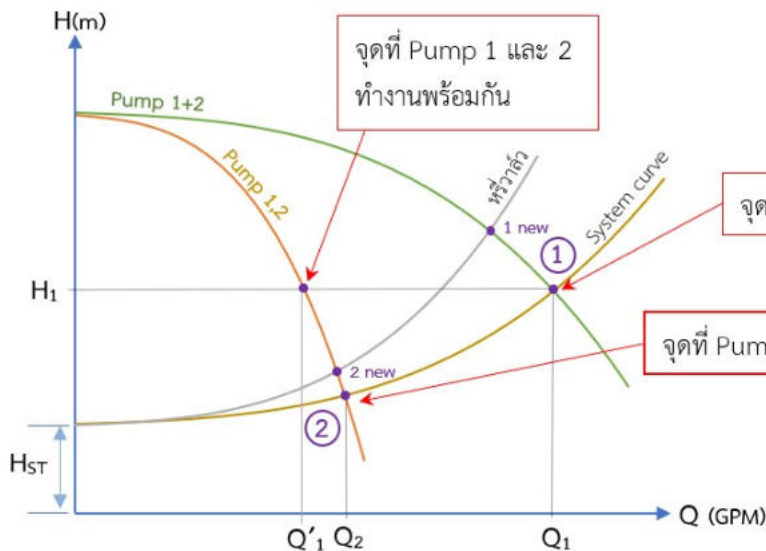
ซึ่งจากรูปที่ 3 จะเห็นว่าน้ำจะไหลออกเฉพาะท่อเส้นที่ 2 เท่านั้น โดยมีอัตราการไหลเท่ากับ Q_2 เพราะปั๊มไม่สามารถสร้างแรงดันได้สูงกว่า Static head ของท่อเส้นที่ 1 นั้นเอง

การรวม Pump curve และ System curve ของระบบท่อที่มีการต่อปั๊มแบบขนาน

หัวข้อจะเป็นการศึกษาการติดตั้งปั๊มแบบขนาน โดยที่ปั๊มแต่ละตัวอาจจะมีขนาดเท่ากันหรือไม่เท่ากันก็ได้ ขึ้นอยู่กับการใช้งานและความเหมาะสมในงานนั้น ๆ

ตัวอย่างที่ 1 เป็นการต่อปั๊มที่มีขนาดเท่ากัน 2 ตัว แบบขนาน ดังรูปที่ 4 (ก)





ก) ระบบท่อตัวอย่าง

ข) ของระบบท่อตัวอย่าง

รูปที่ 4 รูปแสดงการทำงานของปั๊ม 2 ตัวที่มีขนาดเท่ากัน

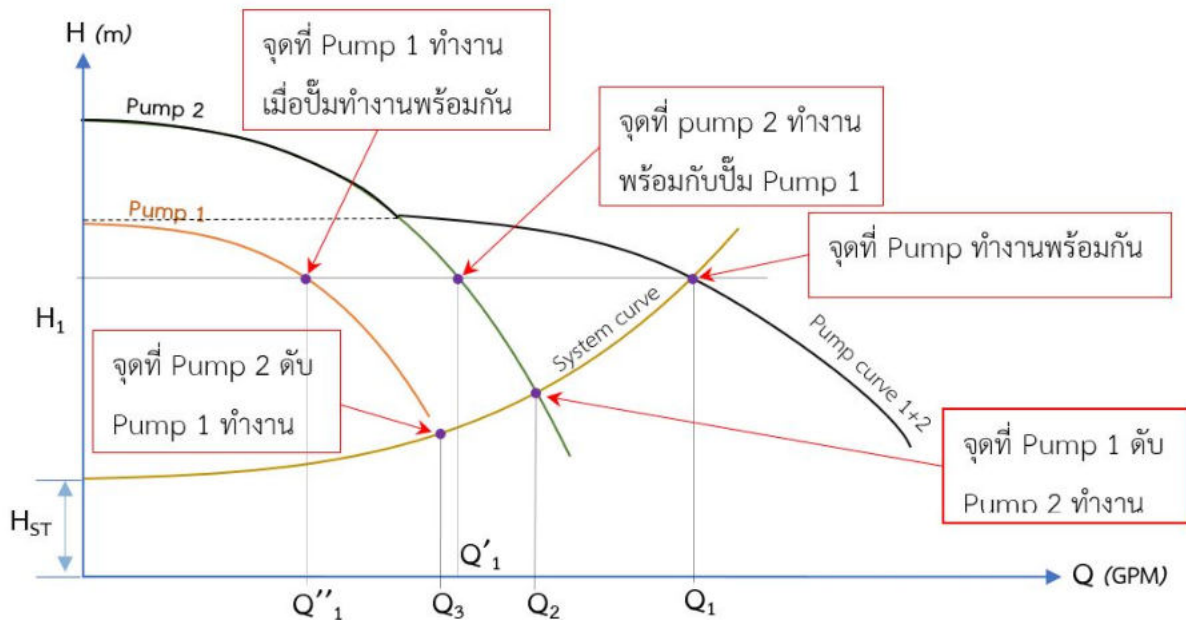
เมื่อเขียน System curve รวมกับ Pump curve เพื่อหาจุดทำงานของปั๊ม ก็จะได้จุดทำงานของปั๊มดังแสดงในรูปที่ 4(ข) และจากรูปจะอธิบายจุดการทำงานของปั๊มที่จุดต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. เมื่อปั๊มทำงานพร้อมกัน: จะได้อัตราการไหลเท่ากับ Q_1 และมี Head เท่ากับ H_1 ซึ่งเมื่อลากเส้น มาทางซ้ายตัดกับ Pump curve ของปั๊มแต่ละตัว ก็จะทำให้เราทราบอัตราการไหลของปั๊มแต่ละตัว โดยมีค่าเท่ากับ Q'_1 และเนื่องจากปั๊มมีขนาดเท่ากัน ดังนั้น Q_1 จะเท่ากับ 2 เท่าของ Q'_1

2. เมื่อปั๊มทำงานเพียง 1 ตัว: เมื่อเราหยุดการทำงานของปั๊ม 1 ตัว จุดทำงานของปั๊มจะต้องเป็นจุดที่ตัดกับเส้น System curve เดิม (เพราะระบบท่อยังคงเหมือนเดิมไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงอะไรในเส้นท่อและอุปกรณ์) ซึ่งก็คือจุดที่ 2 ดังแสดงในรูป และจากรูปจะสังเกตเห็นว่าอัตราการไหลของน้ำจะลดลงจาก Q_1 มาเป็น Q_2 ซึ่งอัตราการไหลไม่ได้ลดลงครึ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับเมื่อปั๊มทำงาน 2 ตัวแต่อย่างใด

ตัวอย่างที่ 2 เป็นการต่อปั๊ม 2 ตัว ที่มีขนาดไม่เท่ากัน (หรือปั๊มมีขนาดเท่ากัน แต่ตัวที่ 1 ถูกลดรอบด้วย inverter) ซึ่งเมื่อเรารวม Pump curve กับ System curve เข้าด้วยกันแล้วก็จะได้จุดทำงานของปั๊มดังแสดงในรูปที่ 5 และจากรูปจะอธิบายจุดทำงานของปั๊มที่จุดต่างๆ ได้ดังนี้

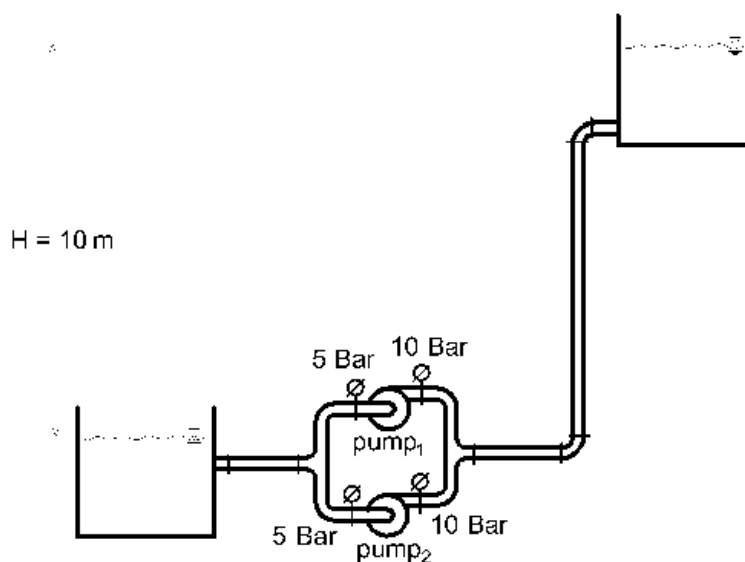
- **เมื่อปั๊มทำงานพร้อมกัน:** จะได้อัตราการไหลเท่ากับ Q_1 และได้ Total Head เท่ากับ H_1 เมื่อลากเส้นมาทางด้านซ้ายตัดกับ Pump curve 1 และ 2 เราก็จะได้จุดทำงานของปั๊มแต่ละตัว คือปั๊ม 1 มีอัตราการไหลเท่ากับ Q'_1 และปั๊ม 2 มีอัตราการไหลเท่ากับ Q'_1 ดังแสดงในรูปที่ 5
- **เมื่อปั๊มทำงานเพียงตัว 1 ตัว:** ถ้าเราหยุดการทำงานของปั๊ม 1 จะทำให้ปั๊ม 2 มีอัตราการไหลเท่ากับ Q_2 แต่ถ้าเราหยุดการทำงานของปั๊ม 2 จะทำให้ปั๊ม 1 มีอัตราการไหลเท่ากับ Q_3 ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 รูปแสดงการทำงานของปั๊ม 2 ตัวที่มีขนาดไม่เท่ากัน

จากรูปถ้าสังเกตให้ดีจะเห็นว่า เมื่อเราหยุดปั๊ม 2 และให้ปั๊ม 1 ทำงาน จุดทำงานของปั๊ม 1 จะไม่อยู่บน Pump curve ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเราจะไม่สามารถหาอัตราการไหลของปั๊ม 1 ได้ และอัตราการไหลก็อาจจะไม่เท่ากับ Q_3 อีกด้วย ดังนั้น การเลือกปั๊มจะต้องระมัดระวังในจุดนี้ด้วย

ตัวอย่างที่ 3 ตัวอย่างนี้เป็นการติดตั้งปั๊มรุ่น 125x100 FS2JCA : ขนาดใบพัดเท่ากับ $\varnothing 218$ mm จำนวน 2 ตัว ต่อกันแบบขนาน ดังรูปที่ 6 และจากรูปเมื่อปั๊มทั้งสองตัวทำงานพร้อมกัน จะอ่านค่าความดันที่ pressure gauge ทางเข้าและทางออกเครื่องสูบน้ำได้เท่ากับ 5 Bar และ 10 Bar ตามลำดับ จากรูปเราต้องการทราบว่ารระบบท่อนี้มีอัตราการไหลเท่าใด และถ้าปั๊มทำงานตัวเดียวจะมีการไหลเท่าใด



รูปที่ 6 แสดงการทำงานของปั๊มหลังติดตั้งเสร็จ เมื่อปั๊มทำงาน 2 ตัวพร้อมกัน

ข้อมูลเบื้องต้น

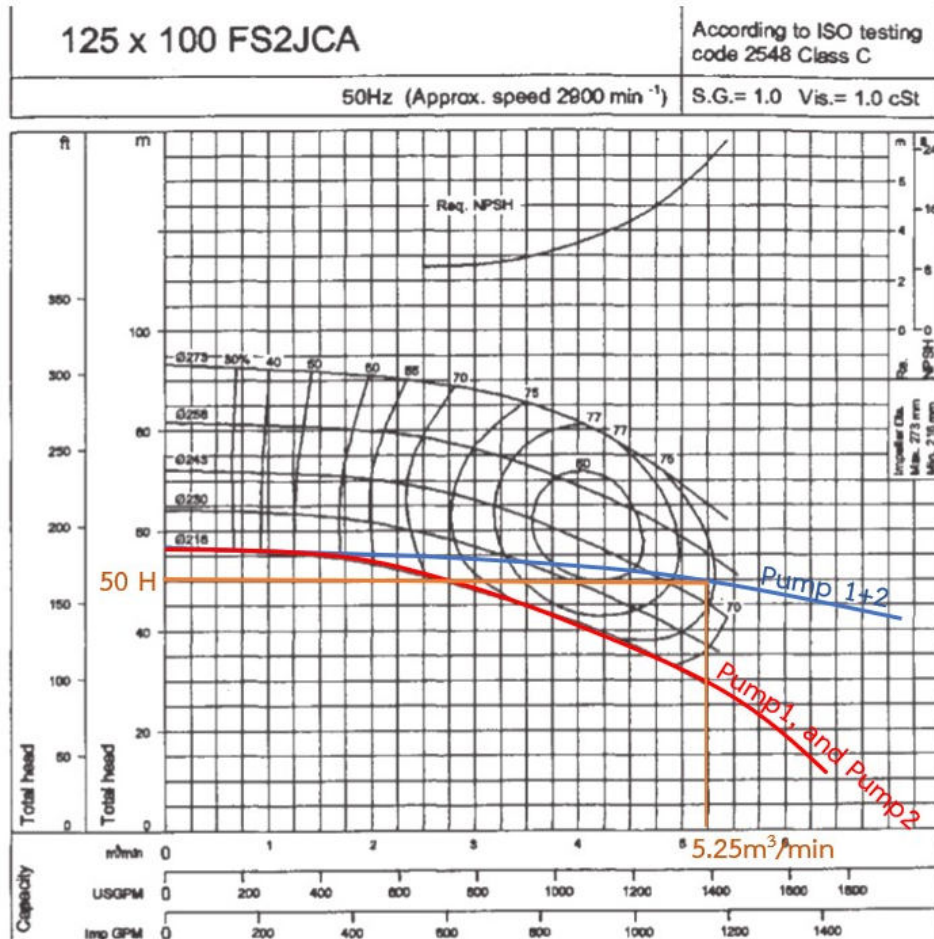
1) หาค่า Total Head ได้จากสมการ

$$P_2 - P_1 = 10 - 5$$

$$= 5 \text{ Bar}$$

$$\text{หรือประมาณ} = 50 \text{ mH}$$

2) นำ Total Head ที่ได้ มาอ่านค่าอัตราการไหลจาก Pump performance curve ที่รวมกันแล้วของปั๊มรุ่นดังกล่าว ([ดูวิธีรวม Pump curve ได้จากบทความก่อนหน้า](#)) จะได้อัตราการไหลเท่ากับ $5.25 \text{ m}^3/\text{min}$ ดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 กราฟแสดงจุดทำงานของปั๊ม

3) หา System curve ของระบบท่อได้จากสมการ

$$H = aQ^2 + H_{ST} \quad \text{หรือ} \quad H_1 = aQ_1^2 + H_{ST}$$

แทนค่าเพื่อหาค่าคงที่ โดย H_{ST} เท่ากับ 10 mH, H เท่ากับ 50 mH และ Q เท่ากับ $5.25 \text{ m}^3/\text{min}$ จะได้

$$50 = a(5.25)^2 + 10$$

$$\text{ดังนั้นจะได้} \quad a = 1.45$$

จะได้สมการ System curve เป็น

$$H = 1.45Q^2 + 10$$

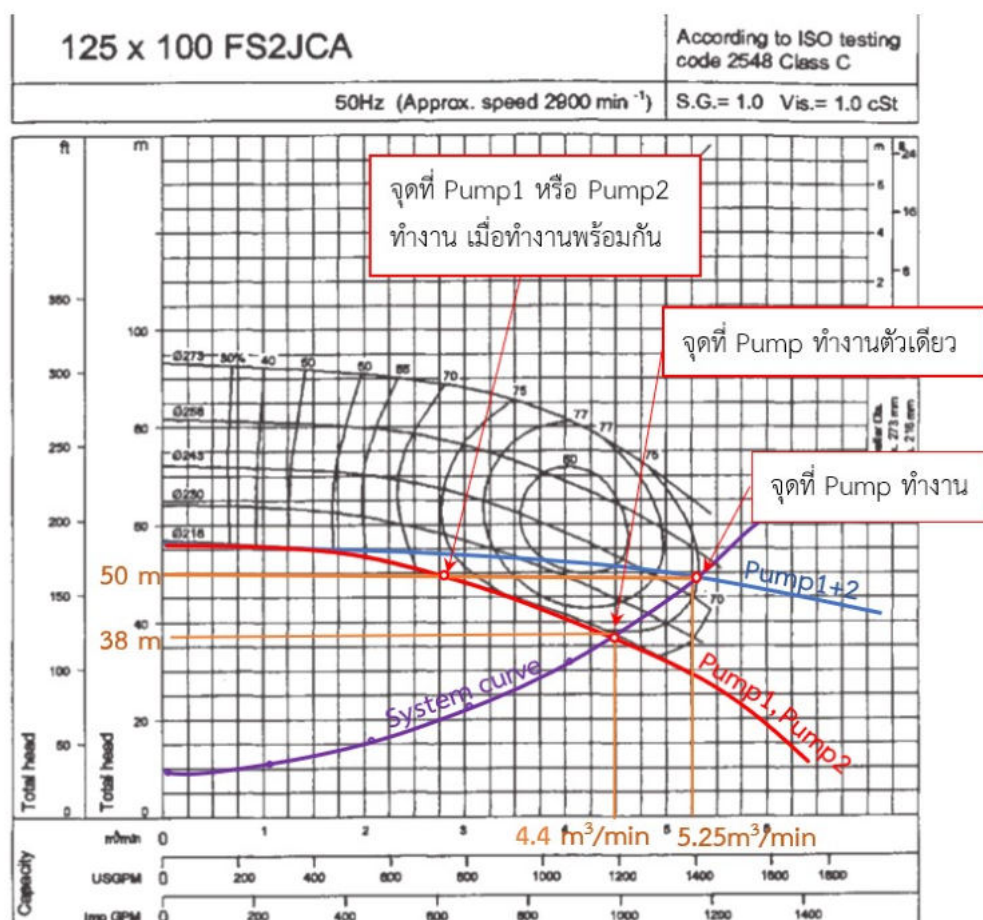
4) แทนค่าที่อัตราการไหลต่าง ๆ ลงในสมการข้างต้นเพื่อหาค่า Head จะได้ค่าดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงค่า Q และ Head ที่ได้จากการคำนวณในสมการ

H (m)	Q
50	5.25
33.22	4
23.06	3
15.8	2
11.45	1
10	0

นำค่า Head และ Q จากตารางไปวาดเส้น System curve ลงบนกราฟเพื่อหาจุดทำงานของปั๊ม จะได้จุดทำงานดังรูปที่

8



รูปที่ 8 กราฟแสดงจุดทำงานของปั๊ม

5) จากรูปสามารถหาอัตราการไหลที่จุดต่าง ๆ ได้ดังนี้

- จุดที่ปั๊มทำงานพร้อมกัน 2 ตัว : จะได้อัตราการไหลเท่ากับ 5.25 m³/min และ Head เท่ากับ 50 mH ซึ่งเมื่อลากเส้นมาทางซ้ายตัดกับ Pump curve ของปั๊มแต่ละตัว ก็จะทำให้เราทราบอัตราการไหลของปั๊มแต่ละตัวโดยปั๊มแต่ละตัวจะมีอัตราการไหลเท่ากับ 2.625 m³/min และค่าประสิทธิภาพของปั๊มเท่ากับ 72% ซึ่งสามารถนำมาคำนวณค่า Shaft Power (motor output power) ของปั๊มแต่ละตัวได้ดังสมการต่อไปนี้

$$BHP = \frac{\text{Flow(GPM)} \cdot \text{TPH(ft)}}{3960 \times \eta_{\text{pump}}}$$

แทนค่าทั้งหมดลงในสมการจะได้ Shaft Power ของปั๊มแต่ละตัวดังนี้

$$BHP = 695 \times 50 \times 3.28 / (3960 \times 0.72)$$

$$BHP = 40 \text{ HP}$$

- จุดที่ปั๊มทำงานตัวเดียว : จะได้อัตราการไหลเท่ากับ 4.4 m³/min และ Head เท่ากับ 38 mH จากรูปจะสังเกตเห็นว่า อัตราการไหลของน้ำในท่อจะลดลงจาก 5.25 m³/min มาเป็น 4.4 m³/min ซึ่งอัตราการไหลไม่ได้ลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง เมื่อเทียบกับเมื่อปั๊มทำงาน 2 ตัวแต่อย่างใด ซึ่งที่จุดนี้สามารถอ่านค่าประสิทธิภาพของปั๊มได้เท่ากับ 75% และสามารถนำมาคำนวณค่า Shaft Power (motor output power) ของปั๊มตัวที่ทำงานได้ดังนี้

$$BHP = 1180 \times 38 \times 3.28 / (3960 \times 0.75)$$

$$BHP = 50 \text{ HP}$$

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่า เมื่อปั๊มทำงานพร้อมกัน ปั๊มแต่ละตัวจะใช้กำลังเพลาที 40 HP แต่ถ้าปั๊มทำงานเพียงตัวเดียวจะใช้กำลังเพลาที 50 HP ดังนั้นการเลือกปั๊มจะต้องคำนึงถึงสถานะที่ปั๊มจะต้องทำงานเพียงตัวเดียวด้วย (แต่โดยทั่วไปผู้ผลิตปั๊มมักจะเลือกขนาดของมอเตอร์ให้เท่ากับที่อัตราการไหลสูงสุดที่ปั๊มนั้นจะทำได้อยู่แล้ว)

หมายเหตุ: ท่านสามารถอ่านบทความอื่นๆ ได้ที่เว็บไซต์ [สาขาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยพะเยา](#) และติดตามบทความดีๆ ได้ที่ [Facebook: Energy4You](#)

Prev

Next



การบริหารโครงการ (Project Management)

โดย ชัชชชา ใหม่จีน



โครงการ (Project) คือ กระบวนการทำงานที่ประกอบไปด้วยกิจกรรมหลาย ๆ กิจกรรม ซึ่งมีการทำโครงการเป็นไปตามลำดับ โดยการทำงานจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เช่น ผลิตภัณฑ์ บริการ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยจะมีการกำหนดระยะเวลาและงบประมาณที่จำกัด ในการดำเนินงานโครงการจะต้องมีผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบต่อโครงการ มีหน้าที่ทำการบริหารงาน กิจกรรมต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแผนงาน เหมาะสมกับเวลา และงบประมาณที่ตั้งไว้

การบริหารโครงการ (Project Management) : การจัดการ การใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่อย่างเหมาะสมและสมบูรณ์ที่สุด เพื่อให้การดำเนินโครงการบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในเวลาที่จำกัด ภายใต้เงื่อนไข 3 อย่างตามที่กำหนดไว้ คือ เวลา (Time) งบประมาณ (Budget) และคุณภาพ (Quality)

1. การเริ่มต้นโครงการ (Project Initiation) ต้องดำเนินการอยู่ 2 ประการ ดังนี้

1.1 กฎบัตรโครงการ (Project Charter) คือ เอกสารสรุปที่อธิบายโครงการอย่างชัดเจน, รูปแบบที่รัดกุม ออกแบบโดยคำนึงถึงผู้บริหารระดับสูง ซึ่งประกอบด้วย ชื่อโครงการ จุดมุ่งหมายของโครงการ ขอบเขตงาน งบประมาณ สิ่งที่ต้องส่งมอบ ระยะเวลาโครงการ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ความเสี่ยง สมมติฐานและข้อจำกัด ชื่อผู้จัดการโครงการและผู้บริหารที่ควบคุมโครงการ ทุกคนสามารถเข้าใจแนวคิดของโครงการได้ในเวลาอันสั้น

1.2 ระบุผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) คือ ปัจเจบุคคล หรือ กลุ่มบุคคล องค์กร สถาบัน หรือ ชุมชน ที่ได้รับผลกระทบทั้งทางบวกและลบจากการตัดสินใจ/นโยบาย/โครงการ

2. การวางแผนโครงการ เป็นการกำหนดแผนการปฏิบัติงานลักษณะงานที่ต้องการ กำหนดปริมาณและคุณภาพของงาน กำหนดทรัพยากรที่ต้องใช้ เมื่อโครงการผ่านการพิจารณาจะมีการวางแผน ตั้งทีมงาน ทำแผนโครงการ มีการกำหนดกิจกรรมย่อย กำหนดเป้าหมายของกิจกรรมย่อย รวมทั้งค่าใช้จ่ายและทรัพยากรอื่น ๆ และมีการนำเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยในการวางแผนบริหารโครงการมาใช้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 เทคนิคโครงสร้างการแบ่งงาน (Work Breakdown Structure : WBS) เป็นเทคนิคที่นำมาใช้เพื่อแบ่งย่อยเป้าหมายโครงการในระดับสูงไปสู่งานหลายชิ้น ที่จำเป็นสำหรับการบรรลุเป้าหมายนั้น เมื่อมีการแตกโครงสร้างงาน (WBS) ผู้ดูแลโครงการก็สามารถประเมินเวลา และต้นทุนที่จำเป็น สำหรับงานแต่ละชิ้นได้ และมอบหมายให้บุคลากรทำงานต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ได้

2.2 เทคนิคการหาเส้นทางวิกฤต (Critical Path Method : CPM) เป็นวิธีการจัดทำตารางเวลาดำเนินงาน ของโครงการ โดยการคำนวณหาสายงานวิกฤต เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของแต่ละกิจกรรมในโครงการ รวมทั้งเวลาที่กิจกรรมจะช้าออกไปได้ ผลจากการหาเส้นทางวิกฤต (CPM) ทำให้ผู้จัดการโครงการปรับแต่งตารางเวลาดำเนินงานให้ดีที่สุดได้ เช่น ทำให้เวลาดำเนินงานสั้นที่สุดหรือใช้ต้นทุนน้อยที่สุด โดยใช้วิธีตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นออก ทำกิจกรรมคู่ขนานกันเพื่อลดเวลา ใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นเพื่อลดเวลา บางครั้งการหาเส้นทางวิกฤต (CPM) ก็มีข้อบกพร่องจึงนำวิธีการ Critical

Chain Method : CCM มาประยุกต์เพื่อดำเนินการวิเคราะห์เครือข่ายตามกำหนดเวลาที่พิจารณาการเชื่อมโยงกันของงาน ความพร้อมใช้งานของทรัพยากรที่จำกัด และ แนวกันชน (buffer) เพื่อเตรียมกำหนดการโครงการเมื่อมีเวลาที่มีทรัพยากรจำกัด

2.3 การบริหารต้นทุน (Cost Management) เป็นทำวิธีการทำงานเชิงรุก เพราะต้นทุนเป็นความสามารถ ในการดำเนินการควบคุมตั้งแต่เริ่มต้น สร้างบ่งชี้ขึ้นมา จัดสรรปันส่วนให้ชัดเจนตามแต่ละสัญญาจัดซื้อจัดจ้าง และควบคุมไว้

2.4 การบริหารความเสี่ยง (Risk Management) เป็นการจัดการความเสี่ยง ทั้งในกระบวนการในการระบุ วิเคราะห์ ประเมิน ดูแล ตรวจสอบ และควบคุมความเสี่ยงที่สัมพันธ์กับ กิจกรรม หน้าที่และกระบวนการทำงาน เพื่อให้ องค์กรลดความเสียหายจากความเสี่ยงมากที่สุด

2.5 การบริหารคุณภาพ (Quality Management) เป็นการจัดการองค์กรและกิจกรรมต่างๆโดยทุกคนที่ เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกองค์กรรับผิดชอบต่องานที่ตนเองกระทำอย่างเต็มที่ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพตรงตาม ความพึงพอใจและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

2.6 การวางแผนอื่นๆ (Other Planning) นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นยังมีความจำเป็นที่ต้องวางแผนการ บริหารโครงการ ซึ่งประกอบด้วย การวางแผนการบริหารผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การวางแผนจัดซื้อจัดจ้าง การวางแผนบริหารการ สื่อสาร การวางแผนบริหารบุคลากร

3. การดำเนินงานโครงการ (Project Execution) เป็นการดำเนินการตามแผนการปฏิบัติงานโดยผู้จัดการ โครงการจะเป็นผู้รับผิดชอบสายงานหลัก และควบคุมกำกับดูแลให้การดำเนินการโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ผลผลิตผลลัพธ์ที่กำหนด



ภาพการดำเนินงานโครงการ (Project Execution)

4. การติดตามและการควบคุม (Monitoring and Control) เป็นเครื่องมือสำคัญของกระบวนการบริหาร และกระบวนการวางแผน ทำให้การดำเนินการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ นโยบายที่กำหนดไว้การติดตามและการควบคุมนั้น เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกัน มักจะใช้ควบคู่กันไม่ได้มีการแยกกันอย่างอิสระ คือ เมื่อมีการติดตามดูผลการทำงานว่าเป็น

อย่างไรแล้ว ก็ต้องมีการควบคุมเพื่อปรับปรุงปฏิบัติงานดังกล่าวให้ไปสู่ทิศทางที่ต้องการ และในทางกลับกันหน่วยงานใดก็ตามที่จะทำหน้าที่ควบคุมก็ต้องมีการติดตามก่อนเสมอ ไม่เช่นนั้นก็จะไม่สามารถควบคุมได้

ประโยชน์การติดตามและการควบคุม มีรายละเอียดดังนี้

- 1) เพื่อให้แผนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ถือเป็นหัวใจสำคัญของโครงการ หากไม่มีการยึดเป้าหมายและวัตถุประสงค์เป็นหลักแล้ว เราก็ไม่ทราบว่าจะทำโครงการนี้ไปทำไม เมื่อเป็นเช่นนี้ การติดตามและควบคุมการปฏิบัติงานต่างๆ ที่จะช่วยให้โครงการบรรลุสิ่งที่มุ่งหวังจึงถือเป็นกิจกรรมที่สำคัญของผู้บริหารโครงการ
- 2) ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ผู้บริหารจะต้องควบคุมเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการโดยการเสนอแนะเทคนิควิธีการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพให้ซึ่งจะสามารถลดเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการลงไปได้มาก ทำให้สามารถนำทรัพยากรที่ลดลงไปใช้ประโยชน์กับโครงการอื่น หรือเพื่อวัตถุประสงค์อื่นๆ ได้
- 3) ช่วยกระตุ้น จูงใจ และสร้างขวัญกำลังใจให้ผู้ปฏิบัติงาน การติดตามควบคุมนั้นไม่ใช่เป็นการจับสังเกตเพื่อลงโทษ แต่เป็นการแนะนำช่วยเหลือโดยคำนึงถึงผลสำเร็จของโครงการเป็นสำคัญ เพราะฉะนั้น ผู้เฝ้าติดตามและผู้ควบคุมงานที่ดีก็จะได้รับการต้อนรับจากผู้ปฏิบัติงาน ทำให้ผู้ปฏิบัติงานรู้สึกกระตือรือร้น เพราะมีพี่เลี้ยงมาช่วยแนะนำ ช่วยเหลือสร้างขวัญกำลังใจที่จะปฏิบัติงานต่อสู้กับปัญหาอุปสรรคต่างๆ ก็จะมีมากขึ้น
- 4) ช่วยป้องกันและลดความเสียหายรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ โครงการบางโครงการถ้ามีการควบคุมไม่ดีพออาจเป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายใหญ่ได้ และหากพบความเสียหายนั้นตั้งแต่ต้น ลักษณะของเหตุการณ์ที่เรียกว่า “สายเกินแก้” ก็จะไม่เกิดขึ้น
- 5) ทำให้พบปัญหาที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ในขณะที่ทำการติดตามและควบคุมนั้น ผู้บริหารจะมองเห็นปัญหาอันเป็นผลกระทบต่างๆ ของโครงการหลายประการ จึงจะสามารถจัดหาแนวทางในการป้องกันแก้ไขได้อย่างถูกต้อง
- 6) ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้เห็นเป้าหมายวัตถุประสงค์หรือมาตรฐานของงานได้ชัดเจนขึ้น โดยปกติ โครงการต่างๆ มักจะกำหนดวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายไว้อย่างหลวมๆ หรือใช้คำที่ค่อนข้างจะเป็นนามธรรมสูง เช่น คำว่าพัฒนา ขยาย ปรับปรุง กระตุ้น ยกระดับ ฯลฯ ซึ่งทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่อาจปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายที่ถูกต้องได้ เมื่อมีการติดตามและควบคุมโครงการจะต้องมีการทำให้วัตถุประสงค์และเป้าหมายรวมทั้งมาตรฐานต่างๆ ชัดเจนขึ้น เพื่อจะได้สามารถเปรียบเทียบและทำการควบคุมได้

5. การปิดโครงการ (project closing) เป็นขั้นตอนที่สำคัญในวงจรของโครงการหรือการบริหารโครงการเป็นขั้นตอนสุดท้าย มีความสำคัญเช่นเดียวกับขั้นตอนแรกของโครงการ การปิดโครงการโดยทั่วไปต้องการที่จะปิดโครงการแบบการดำเนินการบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือตามการวางแผนโครงการที่วางไว้ แต่เนื่องจากการดำเนินโครงการอาจมีความไม่แน่นอนเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งแวดล้อมหรือปัญหาอุปสรรคภายในโครงการ ดำเนินการปิดโครงการอาจจะปิดโครงการในลักษณะที่โครงการยังไม่ประสบความสำเร็จไปตามเวลาที่กำหนด เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายไปมากกว่านี้



ภาพวงจรการบริหารโครงการ

6. เครื่องมือสำหรับใช้บริหารโครงการ (Project Management Tools) จะช่วยในการจัดการโครงการ ตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุด และช่วยให้เจ้าหน้าที่ในระดับต่างๆ สามารถเข้าใจและปฏิบัติงานของตนให้เสร็จสิ้นได้อย่างตรงเวลา ซึ่งสามารถแบ่งได้ 5 เครื่องมือ ดังนี้

6.1 แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) เป็นวิธีการนำเสนองานตามหน่วยเวลาด้วยการใช้ภาพอธิบาย ถือว่าเครื่องมือสำคัญในการวางแผนและช่วยในการกำหนดเวลาให้กับโครงการพร้อมไปกับคำนวณข้อผูกพันกับปัจจัยต่างๆ ในการทำงาน

6.2 โมเดลเครือข่ายลอจิก (Network Logic Model) เป็นการแสดงลำดับกิจกรรมในโครงการและช่วยแสดงให้เห็นกิจกรรมที่มีเหตุผลที่จะต้องทำตามกิจกรรมอื่นๆ สามารถนำมาใช้เพื่อระบุเหตุการณ์ที่สำคัญและเส้นทางที่สำคัญของโครงการ ทำให้เข้าใจการอ้างอิงในโครงการ ช่วงเวลาและกระบวนการจัดเอกสาร (Workflow) เทคนิคนี้สามารถที่ช่วยเปิดเผยถึงข้อมูลที่สำคัญที่อาจจะถูกมองข้ามไประหว่างการวางแผนงานโครงการ

6.3 แผนภูมิเพิร์ท (PERT Chart) เป็นวิธีการในการวิเคราะห์งานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการโครงการที่กำหนดโดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาที่จำเป็นเพื่อให้งานแต่ละขั้นตอนใช้เวลาต่ำที่สุดและประหยัดเวลาในการทำงานให้สั้นลง หรือ ลดความสูญเสียโดยไม่จำเป็น

6.4 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ (Product Breakdown Structure : PBS) เป็นการจัดโครงสร้างลำดับชั้นของชิ้นส่วนที่ทำขึ้นในแต่ละส่วนของโครงการที่ส่งมอบ และมีการจัดเรียงลำดับความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนงาน สามารถช่วยชี้แจงสิ่งที่ต้องส่งมอบตามโครงการและสามารถช่วยสร้างโครงสร้างส่วนที่ผิดพลาดของงาน

6.5 โครงสร้างการแบ่งงาน (Work Breakdown Structure) โครงสร้างทั้งหมดถูกจัดแบ่งออกเป็นหมวดและลำดับชั้นของการส่งมอบและกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จสิ้นในโครงการ ถือว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดในการบริหารจัดการและเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนโครงการทั้งหมดของโครงการ

แหล่งที่มา

สรุปบทเรียนจากการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning)

สถาบันพัฒนาบุคลากรภาครัฐด้านดิจิทัล

หลักสูตร : การบริหารโครงการ (Project Management)

บรรยายโดย : สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน)

คู่มือการบริหารความเสี่ยง

Risk Management



คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำนำ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความมุ่งมั่นที่จะก้าวไปสู่มหาวิทยาลัยระดับโลก ด้วยการดำเนินการทั้ง 4 พันธกิจหลัก คือ การจัดการเรียนการสอน การวิจัย การบริหารวิชาการ และทะนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

จากสภาพแวดล้อมทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง และสังคม ตลอดจนการแข่งขัน เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาองค์กร จะทำอย่างไรสถาบันจึงจะประสบความสำเร็จ โดยการบริหารและการจัดการปัจจัยดังกล่าว ซึ่งมีส่วนต่อการพัฒนาองค์กร การบริหารความเสี่ยงจึงเป็นที่ยอมรับว่า เป็นเครื่องมือการบริหารจัดการที่มีประโยชน์หรือเป็นกระบวนการสำคัญในการกำกับดูแลที่มีสำหรับการพัฒนาองค์กรไปสู่ความสำเร็จได้

สถาบันได้พัฒนาระบบการบริหารความเสี่ยงตามแนวปฏิบัติสากล COSO-Enterprise Risk Management Integrated Framework(2004) ในการบริหารความเสี่ยงทั่วทั้งองค์กร ซึ่งการบริหารความเสี่ยงจะเกิดขึ้นได้ และมีคุณค่าสูงสุด เมื่อผู้บริหารและบุคลากรในสถาบันมีความเข้าใจตรงกัน มีการปฏิบัติเป็นขั้นตอน และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ดังนั้นสถาบันจึงจัดทำคู่มือการบริหารความเสี่ยงขึ้น ตามบริบทของสถาบันเพื่อให้ทุกส่วนงานใช้เป็นแนวทางในการบริหารความเสี่ยงของตนเอง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญ

คำนำ

บทที่ 1 บททั่วไป

- | | |
|---|---|
| 1. วัตถุประสงค์ของคู่มือการบริหารความเสี่ยง | 1 |
| 2. ความหมายและคำจำกัดความของการบริหารความเสี่ยง | 2 |

บทที่ 2 แนวทางการบริหารความเสี่ยงระดับองค์กร

- | | |
|--|----|
| 2.1 วัตถุประสงค์ของการบริหารความเสี่ยง | 7 |
| 2.2 ความสำคัญและประโยชน์ของการบริหารความเสี่ยง | 7 |
| 2.3 นโยบายการบริหารความเสี่ยง | 7 |
| 2.4 โครงสร้างการบริหารความเสี่ยง | 7 |
| 2.5 หน้าที่และความรับผิดชอบในการบริหารความเสี่ยง | 9 |
| 2.6 กรอบการบริหารความเสี่ยง | 12 |

บทที่ 3 กระบวนการบริหารความเสี่ยง

- | | |
|---|----|
| 3.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ | 14 |
| 3.2 การระบุความเสี่ยง | 14 |
| 3.3 การประเมินความเสี่ยง | 14 |
| 3.4 การประเมินมาตรการควบคุม | 15 |
| - การกำหนดเกณฑ์ประเมินมาตรฐาน | 15 |
| - การประเมินโอกาสและผลกระทบความเสี่ยง | 19 |
| - การวิเคราะห์ความเสี่ยง | 19 |
| - การจัดลำดับความเสี่ยง | 19 |
| 3.5 การบริหารและจัดการความเสี่ยง | 20 |
| 3.6 การรายงาน ติดตาม ประเมินผล และทบทวนความเสี่ยง | 24 |

ภาคผนวก	26
---------	----

บทที่ 1

บททั่วไป

การบริหารความเสี่ยง เป็นยุทธศาสตร์สำคัญที่มีส่วนช่วยให้การดำเนินงานของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีการพัฒนาและเติบโตอย่างยั่งยืน สถาบันตระหนักถึงความสำคัญของการดำเนินงานที่มีการกำกับดูแลกิจการที่ดี อันเป็นปัจจัยหลักในการเสริมสร้างองค์กรให้มีมาตรฐานการจัดการที่ดี สร้างความเชื่อมั่นให้กับองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน คณาจารย์ นิสิต และประชาชนทั่วไป ว่ากระบวนการดำเนินงานของสถาบัน มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถผลิตบุคลากรเพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการมีระบบการบริหารจัดการความเสี่ยงที่ดี จึงเป็นส่วนสำคัญที่สามารถนำพาองค์กรบรรลุพันธกิจ และเป้าหมายยุทธศาสตร์ขององค์กร รวมถึงการบรรลุเป้าหมายการมีระบบธรรมาภิบาลที่ดี ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะเสริมสร้างให้เกิดการการบริหารจัดการที่ดีของสถาบัน

ด้วยแนวคิดดังกล่าว สถาบันจึงให้ความสำคัญต่อการดำเนินนโยบายด้านบริหารความเสี่ยงขององค์กรอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้าน การเสริมสร้างความรู้ด้านการบริหารความเสี่ยงให้แก่ผู้บริหารและบุคลากร การดำเนินการตามแผนและติดตามผลการบริหารความเสี่ยง ปัจจัยสำคัญที่จะสร้างความสำเร็จของงานด้านการบริหารความเสี่ยงขององค์กร คือ ความรู้ความเข้าใจและการเล็งเห็นประโยชน์ของงานบริหารความเสี่ยงของผู้บริหาร และบุคลากร

ดังนั้น สถาบันจึงได้มีแนวคิดจัดทำคู่มือบริหารความเสี่ยง เพื่อเป็นเครื่องมือในการสนับสนุนและกำหนดแนวทางดำเนินงานด้านการบริหารความเสี่ยงให้แก่ทุกส่วนงาน สามารถใช้คู่มือบริหารความเสี่ยงฉบับนี้เป็นกลไกในการสร้างความรู้ด้านการบริหารความเสี่ยง และแนวทางในการจัดทำรายงานแผนบริหารความเสี่ยง รวมถึงรายงานผลประเมินระบบการควบคุมภายใน โดยสามารถนำไปปฏิบัติและประยุกต์ใช้งานได้จริง ทั้งในระดับองค์กรและระดับหน่วยงาน พร้อมทั้งให้ทุกส่วนงานสามารถวางกรอบนโยบายการดำเนินการด้านการบริหารความเสี่ยง เพื่อให้มีการพัฒนางานด้านการบริหารความเสี่ยงของสถาบันอย่างยั่งยืน

1.1 วัตถุประสงค์การจัดทำคู่มือการบริหารความเสี่ยง

1. เพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้ด้านการบริหารความเสี่ยง แก่บุคลากรของสถาบัน
2. เพื่อให้ฝ่ายบริหาร / ผู้ปฏิบัติงาน เข้าใจหลักการ แนวคิด วิธีการ และกระบวนการบริหารความเสี่ยง
3. เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานรับทราบขั้นตอน กระบวนการ และสามารถวางแผนบริหารความเสี่ยงขององค์กร และของแต่ละหน่วยงาน
4. เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสารและสร้างความเข้าใจ ความสัมพันธ์ ตลอดจนเชื่อมโยงการบริหารความเสี่ยงกับกลยุทธ์ขององค์กร
5. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดแนวทางบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน สำหรับหน่วยงานทุกระดับของสถาบัน

6. เพื่อให้มีการปฏิบัติตามกระบวนการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายในอย่างเป็นระบบ และมีความต่อเนื่อง

7. เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการปลูกฝังวัฒนธรรมองค์กรที่มุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ ด้านการบริหารความเสี่ยงไปยังผู้บริหารและบุคลากรทุกระดับ

1.2 ความหมายและคำจำกัดความของการบริหารความเสี่ยง

ความเสี่ยง (Risk) เป็นความไม่แน่นอน (Uncertainty) ของเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ จึงทำให้ความเสี่ยงเป็นโอกาส (Opportunity) ของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอในอนาคต ที่จะเกิดความผิดพลาดขึ้น ทำให้เกิดความสูญเสีย ล้มเหลว หรือภัยอันตรายในหมู่สมาชิกหรือองค์ประกอบของหน่วยงาน ส่งผลกระทบต่ออนาคตทำให้การดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ (objective) และเป้าหมาย (goal) ขององค์กรทั้งในด้านยุทธศาสตร์ การปฏิบัติงาน การเงินและการบริหาร

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ((2554: 87; 2551: 85; 2549: 2) ได้กำหนดนิยามความเสี่ยงไว้ว่า ความเสี่ยง หมายถึง เหตุการณ์/การกระทำใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ที่ไม่แน่นอนและจะส่งผลกระทบหรือสร้างความเสียหาย (ทั้งที่เป็นตัวเงินและไม่เป็นตัวเงิน) หรือก่อให้เกิดความล้มเหลวหรือลดโอกาสที่จะบรรลุเป้าหมายตามภารกิจหลัก ซึ่งเป็นนิยามความเสี่ยงที่ใกล้เคียงกับนิยามความเสี่ยงของกรอบการบริหารความเสี่ยงขององค์กร : Committee of Sponsoring Organisations of The Treadway Commission : COSO (2004)

ในขณะที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ (ก.พ.ร) (2548) ได้ให้นิยามความเสี่ยงไว้ว่า ความเสี่ยงเป็นเหตุการณ์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ในอนาคต และอาจส่งผลในด้านลบที่ไม่ต้องการ และมีผลกระทบให้เกิดความเสียหาย หรือทำให้องค์กรไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายขององค์กร ดังนั้นการตัดสินใจกระทำใดๆ โดยไม่มีข้อมูล หรือไม่มีการวางแผนใดๆ จึงกล่าวได้ว่าเป็นการเสี่ยงตัดสินใจในสภาวะของความเสี่ยง

การจัดการความเสี่ยงจึงเป็นการบริหารงานภายในขอบเขตที่ผู้ที่เกี่ยวข้องยอมรับความเสี่ยงได้เท่านั้น มิใช่การบริหารความเสี่ยงเพื่อขจัดความเสี่ยงในการบริหาร

การบริหารความเสี่ยงจึงเป็นกระบวนการที่มุ่งสู่การตัดสินใจภายใต้สภาวะที่มีความเสี่ยงตามข้อมูลที่ได้รับกับการตัดสินใจภายใต้ภาวะที่มีความไม่แน่นอนของปัจจัยที่ควบคุมได้

ความรู้เกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยง

เป็นการรวบรวมข้อมูล และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการบริหารความเสี่ยง ตามมาตรฐานของ COSO กระบวนการบริหารความเสี่ยง รวมถึงการจัดทำรายงานด้านการบริหารความเสี่ยง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือรายงานแผนบริหารความเสี่ยง และรายงานผลประเมินระบบการควบคุมภายใน ซึ่งจะทำให้ผู้ที่ศึกษารายละเอียดในคู่มือบริหารความเสี่ยงฉบับนี้ เข้าใจถึงระบบการบริหารความเสี่ยงตั้งแต่การสร้างพื้นฐานองค์ความรู้ด้านการบริหารความเสี่ยง จนกระทั่งสามารถจัดทำรายงานบริหารความเสี่ยงได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน

ทั้งนี้ เป้าหมายหลักที่ สถาบันมีความต้องการ คือ เพื่อให้บุคลากรของสถาบัน มีความรู้ความเข้าใจงานด้านบริหารความเสี่ยง สามารถเห็นภาพความเชื่อมโยงและสอดคล้องของยุทธศาสตร์ และความเชื่อมโยงของยุทธศาสตร์สถาบันกับยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ และยุทธศาสตร์ชาติ โดยสามารถเริ่มศึกษาได้จากคู่มือฉบับนี้

การบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐาน COSO

ประวัติความเป็นมาของ COSO

ที่มาของ COSO เริ่มจากเหตุการณ์วิกฤตทางการเมืองและเศรษฐกิจของสหรัฐอเมริกา ปี 1970 – 1977 สหรัฐอเมริกาได้ประกาศ กฎหมายแนวปฏิบัติเกี่ยวกับความไม่สุจริตในการให้สินบนชาวต่างชาติ (the 1977 Foreign Corrupt Practices Act-FCPA) ซึ่งมีการกำหนดเรื่องการควบคุมภายใน ซึ่งเป็นสาระสำคัญในประกาศดังกล่าว

ปี 1985 (ตุลาคม) จัดตั้งองค์กรอิสระ คือ คณะกรรมการเพื่อรายงานการทุจริตแห่งชาติ (National Commission on Fraudulent Financial reporting หรือ Tread way)

ปี 1987 คณะกรรมการเพื่อการรายงานการทุจริตแห่งชาติได้รับการสนับสนุนจากคณะกรรมการวิชาชีพอิสระอื่นๆ จัดตั้ง The Committee of Sponsoring Organization of the Tread way Commission (COSO)

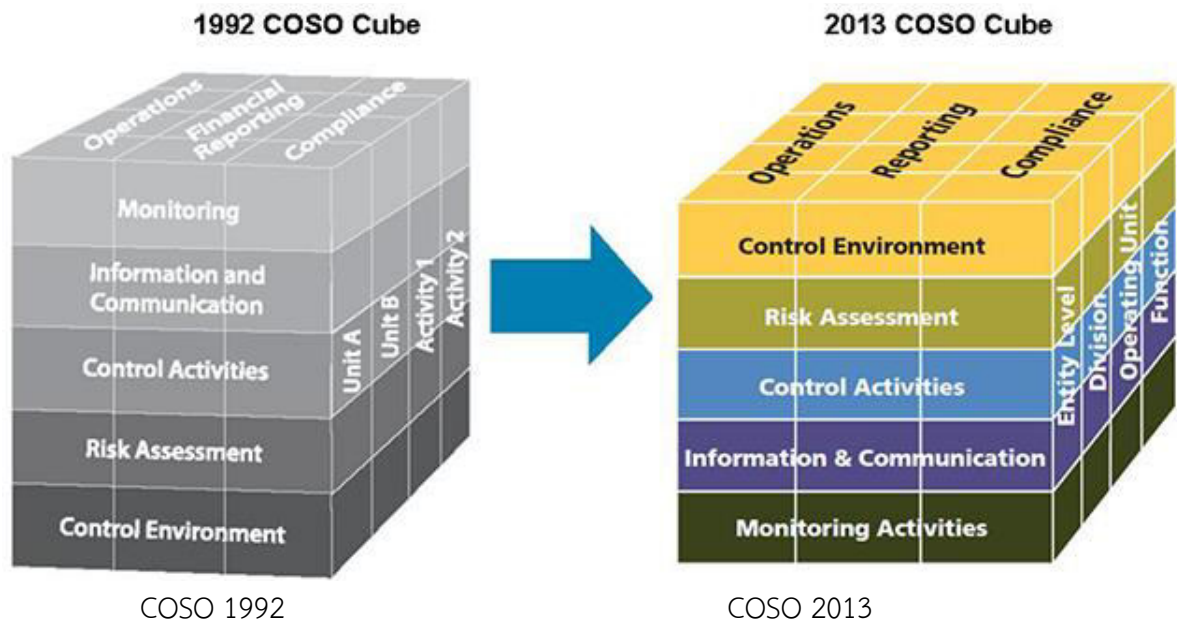
ปี 1992 COSO เผยแพร่แนวคิดการควบคุมภายใน COSO Internal Control-integrated Framework กำหนดความหมายและกรอบโครงสร้างการควบคุมภายใน

ปี 2004 COSO ได้พัฒนาแนวทางการบริหารความเสี่ยง ที่มีมาตรฐานสากลมากขึ้นเพื่อให้องค์กรสามารถใช้เป็นแนวปฏิบัติด้านการบริหารความเสี่ยง

ปี 2013 COSO เริ่มประกาศให้ทราบถึงการปรับปรุง COSO 1992 ตั้งแต่ปลายปี 2010 และประกาศอย่างเป็นทางการในปี 2013 และจะใช้เวอร์ชันใหม่เป็นหลักตั้งแต่ 14 ธันวาคม 2014

กระบวนการควบคุมภายในระดับองค์กร

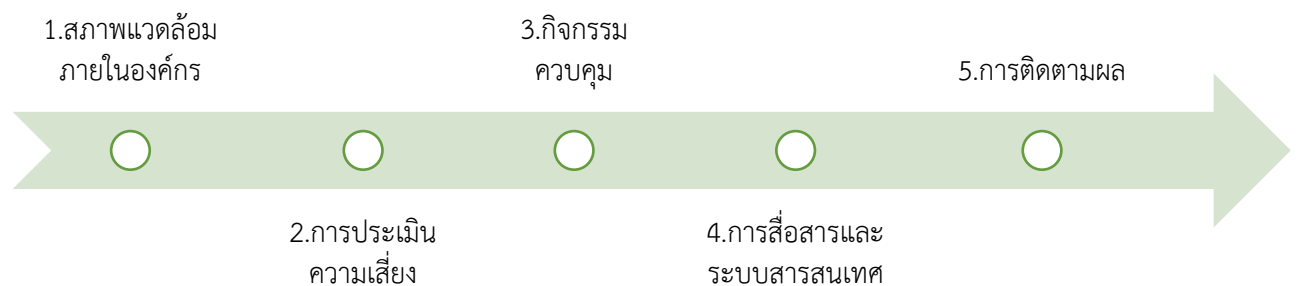
ที่มา : The Committee of Sponsoring Organization of the Tread way Commission (COSO)



ภาพที่ 1 COSO 1992 เทียบกับ COSO 2013

การควบคุมภายใน COSO 2013 มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร (Internal Environment)
2. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)
3. กิจกรรมควบคุม (Control Activities)
4. ข้อมูลและการติดต่อสื่อสาร (Information and Communication)
5. การติดตาม (Monitoring)



องค์ประกอบของการบริหารความเสี่ยง ERM (Enterprise Risk Management)



องค์ประกอบของการบริหารความเสี่ยง ERM (Enterprise Risk Management) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 ประการ ซึ่งครอบคลุมแนวทางการกำหนดนโยบายการบริหารงาน การดำเนินงาน และการบริหารความเสี่ยง ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร (Internal Environment) สภาพแวดล้อมขององค์กรเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการกำหนดกรอบการบริหารความเสี่ยงและเป็นพื้นฐานสำคัญในการกำหนดทิศทางของกรอบการบริหารความเสี่ยงองค์กร ประกอบด้วยปัจจัยหลายประการ เช่น วัฒนธรรมองค์กร นโยบายของผู้บริหาร แนวทางปฏิบัติงานของบุคลากร กระบวนการทำงาน ระบบสารสนเทศ เป็นต้น

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective Setting) องค์กรต้องพิจารณากำหนดวัตถุประสงค์ในการบริหารความเสี่ยง ให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายเชิงกลยุทธ์และความเสี่ยงที่องค์กรยอมรับได้ เพื่อวางเป้าหมายในการบริหารความเสี่ยงขององค์กรได้อย่างชัดเจนและเหมาะสม

3. การระบุความเสี่ยง (Risk Identification) เป็นการรวบรวมเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นกับหน่วยงาน ทั้งปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกองค์กรและเมื่อเกิดขึ้นแล้วส่งผลให้องค์กรไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมาย เช่น นโยบายการบริหารงาน บุคลากร การปฏิบัติงานการเงิน ระบบสารสนเทศ ระเบียบข้อบังคับ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อทำความเข้าใจต่อเหตุการณ์และสถานการณ์นั้นๆ และเพื่อให้ผู้บริหารพิจารณากำหนดแนวทางและนโยบายในการจัดการกับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี

4. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) การประเมินความเสี่ยงเป็นการวัดระดับความรุนแรงของความเสี่ยง เพื่อพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่มีอยู่โดยการประเมินจากโอกาสที่จะเกิด (Likelihood) และผลกระทบ (Impact)

5. การตอบสนองความเสี่ยง (Risk Response) เป็นการดำเนินการหลังจากที่องค์กรสามารถระบุความเสี่ยงขององค์กรและประเมินระดับของความเสี่ยงแล้ว โดยจะต้องนำความเสี่ยงไปดำเนินการเพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงและลดระดับความรุนแรงของผลกระทบให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้ด้วยวิธีจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสมที่สุดและคุ้มค่ากับการลงทุน

6. กิจกรรมควบคุม (Control Activities) การกำหนดกิจกรรมและการปฏิบัติต่างๆ เพื่อช่วยลดหรือควบคุมความเสี่ยง เพื่อสร้างความมั่นใจว่าจะสามารถจัดการกับความเสี่ยงนั้นได้อย่างถูกต้อง และทำให้การดำเนินงานบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร ป้องกันและลดระดับความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่องค์กรยอมรับได้

7. สารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication) องค์กรจะต้องมีระบบสารสนเทศและการติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เพราะเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะนำไปพิจารณาดำเนินการบริหารความเสี่ยงต่อไปตามกรอบและขั้นตอนการปฏิบัติที่องค์กรกำหนด

8. การติดตามประเมินผล (Monitoring) องค์กรจะต้องมีการติดตามผล เพื่อให้ทราบถึงผลการดำเนินงานว่าเหมาะสมและสามารถจัดการความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

บทที่ 2

แนวทางการบริหารความเสี่ยงระดับองค์กร

2.1 วัตถุประสงค์ในการบริหารความเสี่ยง

1. เพื่อเตรียมความพร้อมของสถาบันในการวางแผนป้องกันความสูญเสียที่จะเกิดขึ้น
2. เพื่อลดความกังวลของบุคลากรและผู้บริหารที่อาจมีผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง
3. เพื่อวางแผนรองรับเหตุการณ์เมื่อเกิดการสูญเสียขึ้น
4. เพื่อรองรับการประเมินคุณภาพการศึกษาทั้งภายในและภายนอก

2.2 ความสำคัญและประโยชน์ของการบริหารความเสี่ยง

1. ตระหนักถึงภัยคุกคามที่ยังมาไม่ถึง
2. ปรับปรุงระบบงานและการวางแผน
3. ลดการสูญเสียที่อาจเกิดขึ้นได้
4. สร้างโอกาส
5. สร้างคุณค่าให้การทำงาน
6. สนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร
7. สร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้องค์กร
8. ปกป้องการปฏิบัติงาน
9. เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารงาน
10. มองเป้าหมายในภาพรวม

2.3 นโยบายการบริหารความเสี่ยง

สถาบันได้ดำเนินงานในการบริหารความเสี่ยง เป็นการจัดระบบบริหาร ปังจัยและควบคุมกิจกรรม การดำเนินงานต่าง ๆ เพื่อลดมูลเหตุที่จะทำให้เกิดความเสียหาย ให้ระดับของความเสี่ยงและผลกระทบที่จะ เกิดขึ้นในอนาคตอยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ ประเมินได้ ควบคุมได้ และตรวจสอบได้อย่างมีระบบ โดย คำนึงถึงการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของสถาบัน ตามยุทธศาสตร์ เป้าหมายตามแผนปฏิบัติการ ประจำปีที่สำคัญ โดยเป็นไปตามประกาศของสถาบัน

2.4 โครงสร้างการบริหารความเสี่ยง

สถาบันกำหนดการบริหารความเสี่ยงไว้ 2 ระดับ คือระดับสถาบันและระดับส่วนงานวิชาการ / ส่วนงานอื่น / สำนักงานสภาสถาบัน / สำนักงานอธิการบดี ดังนี้

1.1 ระดับสถาบัน รับผิดชอบโดย คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง ประกอบด้วย อธิการบดีหรือผู้ ที่ได้รับมอบหมายเป็นประธานคณะกรรมการ เจ้าหน้าที่ระดับอาวุโสที่ได้รับมอบหมายตามระเบียบ คณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน ว่าด้วยมาตรฐานการควบคุมภายใน พ.ศ. 2544 ผู้แทนของคณะ สำนักและ ส่วน เป็นกรรมการดำเนินการภายใต้นโยบายและการกำกับดูแลของอธิการบดีและคณะกรรมการตรวจสอบ

1.2 ระดับส่วนงานวิชาการ / ส่วนงานอื่น / สำนักงานสภาสถาบัน / สำนักงานอธิการบดี รับผิดชอบโดย คณะอนุกรรมการบริหารความเสี่ยง ประกอบด้วย รองอธิการบดี ผู้ช่วยอธิการบดีที่กำกับดูแล

แผนผังโครงสร้างการบริหารความเสี่ยงภายในหน่วยงานบริหารความเสี่ยง



2.5 หน้าที่และความรับผิดชอบตามโครงสร้างการบริหารความเสี่ยง

หน้าที่และความรับผิดชอบในการบริหารความเสี่ยง ของผู้เกี่ยวข้องในระดับต่าง ๆ มีดังนี้

คณะกรรมการสถาบัน

1. กำกับดูแลการบริหารความเสี่ยง เพื่อให้นโยบายการบริหารความเสี่ยงได้รับการนำไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง
2. สนับสนุนให้สถาบัน มีวัฒนธรรมการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายในที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

คณะกรรมการตรวจสอบ

1. สอบทานกรอบการบริหารความเสี่ยงและเสนอแนะวิธีการปรับปรุงในกรณีที่จำเป็น เพื่อให้มั่นใจว่ากรอบการบริหารความเสี่ยงได้รับการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล
2. มีความเข้าใจในความเสี่ยงที่สำคัญของกิจการสถาบัน และมีการสอบทานเพื่อให้มั่นใจว่าผู้บริหารมีกระบวนการจัดการความเสี่ยง

อธิการบดี

1. ติดตามความเสี่ยงที่สำคัญทั้งองค์กรและทำให้มั่นใจได้ว่ามีแผนการจัดการที่เหมาะสม
2. ส่งเสริมนโยบายการบริหารความเสี่ยง และทำให้มั่นใจว่ากระบวนการบริหารความเสี่ยงได้รับการปฏิบัติทั่วทั้งองค์กร
3. ติดตามกระบวนการบ่งชี้และประเมินความเสี่ยง
4. ติดตามการพัฒนากรอบการบริหารความเสี่ยง

5. สื่อสารกับคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงหรือคณะกรรมการตรวจสอบเกี่ยวกับความเสี่ยงที่สำคัญ
6. ติดตามความเสี่ยงทางกลยุทธ์และความเสี่ยงด้านการปฏิบัติการที่สำคัญและทำให้มั่นใจได้ว่ามีแผนการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม
7. ส่งเสริมวัฒนธรรมการบริหารความเสี่ยง และทำให้มั่นใจได้ว่าผู้บริหารทุกฝ่ายของสถาบันให้ความสำคัญกับการบริหารความเสี่ยงในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบ
8. นำส่งหนังสือรับรองการประเมินผลการควบคุมภายใน ปอ.1 (ตามระเบียบฯ คตง. ข้อ 6) ต่อคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน และสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ภายใน 90 วันนับจากวันสิ้นปีงบประมาณ

คณะกรรมการบริหารความเสี่ยงระดับสถาบัน

1. กำหนดนโยบาย กลยุทธ์ แนวทางการดำเนินงานบริหารความเสี่ยงและการจัดการควบคุมภายในและกรอบการบริหารความเสี่ยง
2. จัดทำคู่มือบริหารความเสี่ยง
3. รวบรวม ระบุ วิเคราะห์ และประเมินความเสี่ยง
4. จัดทำแผนป้องกันหรือลดความเสี่ยง
5. เสนอมาตรการการจัดการความเสี่ยง และการจัดการควบคุมภายใน
6. จัดทำรายงานผลการบริหารความเสี่ยง
7. รายงานการติดตามประเมินผลการควบคุมภายใน (ตามระเบียบฯ คตง.ข้อ.6)
8. จัดทำแผนพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศการบริหารความเสี่ยง
9. แต่งตั้งคณะทำงาน/บุคคล เพื่อดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้อง

คณบดี / ผู้อำนวยการ

1. ส่งเสริมให้มีการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายในหน่วยงาน
2. กำหนดแนวทางการดำเนินงานบริหารความเสี่ยง และการควบคุมภายในของหน่วยงาน
3. ให้ความเห็นชอบแผนการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน
4. เสนอรายงานผลการบริหารความเสี่ยง ต่อประธานคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงสถาบัน ในระหว่างปีและ ทุกสิ้นปีงบประมาณ
5. เสนอรายงานการติดตามประเมินผลการควบคุมภายใน (ตามระเบียบฯ คตง. ข้อ6) ต่ออธิการบดี ทุกสิ้นปีงบประมาณ

คณะอนุกรรมการบริหารความเสี่ยง

1. นำนโยบายการบริหารความเสี่ยง สู่การปฏิบัติ
2. รวบรวม ระบุ วิเคราะห์ ประเมินความเสี่ยง
3. จัดทำแผนป้องกันหรือลดความเสี่ยง
4. เสนอมาตรการจัดการความเสี่ยง และการจัดการควบคุมภายใน
5. จัดทำรายงานผลการประเมินองค์ประกอบการควบคุมภายใน และรายงานการบริหารความเสี่ยงต่อคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ ส่วนงานอื่น สำนักงานสภาสถาบัน สำนักงานอธิการบดี

6. จัดทำรายงานผลการประเมินองค์ประกอบการควบคุมภายใน และรายงานการบริหารความเสี่ยง เสนอต่อคณบดี/ผู้อำนวยการ

7. จัดทำรายงานการติดตามประเมินผลการควบคุมภายใน (ตามระเบียบฯ คตง.ข้อ 6) เสนอต่อรองอธิการบดีที่กำกับดูแล /คณบดี/ผู้อำนวยการ

ส่วนตรวจสอบ

1. สอบทานและประเมินประสิทธิผลของกระบวนการบริหารความเสี่ยง
2. จัดทำรายงานผลการสอบทานการประเมินระบบการควบคุมภายใน (แบบ ปส.) เสนอต่ออธิการบดี

สำนักงานบริหารยุทธศาสตร์

1. สอบทานและประเมินประสิทธิผลของกระบวนการบริหารความเสี่ยง
2. จัดทำรายงานบริหารความเสี่ยงเพื่อใช้สำหรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอก
3. ประมวลผลการบริหารความเสี่ยง ในภาพรวมประจำปีงบประมาณ และส่งร่างรายงานให้ส่วนตรวจสอบ สอบทานการประเมินผลการควบคุมภายในของสถาบัน

บุคลากรทุกคนในสถาบัน

บุคลากรทุกคนมีหน้าที่ประเมินความเสี่ยงในงานที่ตนเองรับผิดชอบ พร้อมทั้งกิจกรรมควบคุมรายงานต่อผู้มีหน้าที่บริหารความเสี่ยงประจำส่วนงานเพื่อประมวลผลเป็นความเสี่ยงของหน่วยงาน และรายงานข้อมูลการบริหารความเสี่ยงมายังสถาบันต่อไป

2.6 กรอบการบริหารความเสี่ยง

องค์ประกอบของการบริหารความเสี่ยง ERM (Enterprise Risk Management) ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 ประการ ซึ่งครอบคลุมแนวทางการกำหนดนโยบายการบริหารงาน การดำเนินงาน และการบริหารความเสี่ยง ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร (Internal Environment) เป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับกรอบการบริหารความเสี่ยง สภาพแวดล้อมนี้มีอิทธิพลต่อการกำหนดกลยุทธ์และเป้าหมายขององค์กร การกำหนดกิจกรรม การบ่งชี้ และจัดการความเสี่ยง สภาพแวดล้อมภายในองค์กรประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น จริยธรรม วิธีการทำงานของผู้บริหารและบุคลากร รวมถึงปรัชญาและวัฒนธรรมในการบริหารความเสี่ยง ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ (Risk Appetite) เป็นส่วนที่สำคัญอย่างหนึ่งของสภาพแวดล้อมภายในองค์กร และมีผลต่อการกำหนดกลยุทธ์ เพื่อนำไปดำเนินการให้องค์กรบรรลุเป้าหมายทั้งด้านผลตอบแทนและการเติบโต กลยุทธ์แต่ละแบบนั้นมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องแตกต่างกัน ดังนั้นการบริหารความเสี่ยงจึงช่วยผู้บริหารในการกำหนดกลยุทธ์ที่มีความเสี่ยงที่องค์กรสามารถยอมรับได้

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective Setting) องค์กรต้องพิจารณากำหนดวัตถุประสงค์ในการบริหารความเสี่ยง ให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายเชิงกลยุทธ์และความเสี่ยงที่องค์กรยอมรับได้ เพื่อวางเป้าหมายในการบริหารความเสี่ยงขององค์กรได้อย่างชัดเจนและเหมาะสม

3.การระบุความเสี่ยง หรือ การบ่งชี้เหตุการณ์ (Event Identification) คือปัจจัยในการระบุสถานการณ์ ซึ่งองค์กรไม่สามารถมั่นใจได้ว่าเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะเกิดขึ้นหรือไม่ หรือมีผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ประกอบด้วย ปัจจัยภายในและภายนอกที่ส่งผลการนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติและการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร

4.การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) คือการประเมินโอกาสและผลกระทบของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นต่อวัตถุประสงค์ ขณะที่การเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งอาจส่งผลกระทบในระดับต่ำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องอาจมีผลกระทบในระดับสูงต่อวัตถุประสงค์ การประเมินความเสี่ยงประกอบด้วย 2 มิติ ดังนี้

โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (Likelihood) เหตุการณ์มีโอกาสดังเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด

ผลกระทบ (Impact) หากมีเหตุการณ์เกิดขึ้นองค์กรจะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใด

5.การตอบสนองความเสี่ยง (Risk Response) คือ เมื่อความเสี่ยงได้รับการบ่งชี้และประเมินความสำคัญแล้ว ผู้บริหารต้องประเมินวิธีการจัดการความเสี่ยงที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยการพิจารณาทางเลือกในการดำเนินการจะต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และต้นทุนที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่จะได้รับเพื่อให้การบริหารความเสี่ยงมีประสิทธิภาพ ผู้บริหารอาจต้องเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายวิธีรวมกัน เพื่อลดระดับโอกาสที่อาจเกิดขึ้นและผลกระทบของเหตุการณ์ให้อยู่ในช่วงที่องค์กรสามารถยอมรับได้ (Risk Tolerance) หลักการตอบสนองความเสี่ยง คือ

Avoid (การหลีกเลี่ยง) ลดโอกาสที่จะเกิดให้เหลือศูนย์

Take (เฝ้าระวัง) ยอมรับความเสี่ยงนั้น

Treat (ควบคุม) ลดโอกาสที่จะเกิดให้น้อยลง / ลดปริมาณความเสียหายให้น้อยลง

Share ร่วมรับความเสี่ยงกับองค์กรอื่น หรือคนอื่น
Transfer โอนความเสี่ยงไปให้องค์กรอื่น หรือคนอื่น

6. กิจกรรมควบคุม (Control Activities) เมื่อความเสี่ยงได้รับการประเมินและบ่งชี้ตามระดับความสำคัญแล้ว ต้องมีการประเมินวิธีการจัดการความเสี่ยงที่สามารถนำไปปฏิบัติได้เพื่อให้การบริหารความเสี่ยงมีประสิทธิภาพ ผู้ประเมินต้องเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายวิธีรวมกัน เพื่อลดระดับโอกาสที่จะเกิดขึ้นและความรุนแรง ของเหตุการณ์ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

7. การสื่อสารและระบบสารสนเทศ (Communication and Information)

การสื่อสาร หมายถึง การรับและส่งข้อมูลระหว่างกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างกัน บุคคลซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในงานที่สัมพันธ์กัน การสื่อสารจะเกิดได้ทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

สารสนเทศ หมายถึง ข้อมูลข่าวสารที่ใช้ในการบริหาร ซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการเงินและไม่ใช่การเงิน รวมทั้งข้อมูลข่าวสารอื่น ๆ ทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก ข้อมูลข่าวสารที่เพียงพอ ถูกต้อง ครบถ้วน เป็นปัจจุบัน

8. การติดตามผลและทบทวน (Risk monitoring) เพื่อให้มั่นใจว่าการจัดการความเสี่ยงมีคุณภาพและมีความเหมาะสม มีการควบคุมและจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ จึงต้องมีการติดตามผล ประกอบด้วย ความเสี่ยง กิจกรรมที่ควบคุม ผลลัพธ์ของการทำกิจกรรม ระยะเวลาการดำเนินงาน ความคืบหน้า ปัญหาและอุปสรรค ซึ่งมีการติดตามผลดังนี้

1. หน่วยงานที่มีความเสี่ยงติดตามประเมินวิเคราะห์และบริหารความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ ระบบการควบคุมภายในที่วางไว้เพียงพอเหมาะสม มีประสิทธิภาพมีการปฏิบัติงานจริงและมีประสิทธิภาพสามารถป้องกันหรือลดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น

2. มีการตรวจสอบเพื่อแนะนำให้ปรับปรุงข้อบกพร่องให้เหมาะสมกับเวลา

3. มีการรายงานผลการบริหารความเสี่ยงต่อคณะกรรมการบริหารความเสี่ยง

บทที่ 3

กระบวนการบริหารความเสี่ยง

3.1 การกำหนดวัตถุประสงค์

การกำหนดวัตถุประสงค์ หมายถึงการกำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการให้สำเร็จ หรือกำหนดผลลัพธ์ของการดำเนินการ การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนจะช่วยระบุและวิเคราะห์ความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นได้อย่างครบถ้วน โดยอาจใช้หลักแบบ SMART ประกอบด้วย

Specific มีการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน

Measurable สามารถวัดผลหรือประเมินผลได้

Attainable สามารถปฏิบัติให้บรรลุผลได้

Relevant มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายขององค์กร

Timely มีกรอบระยะเวลาที่แน่นอน

องค์กรควรใช้การกำหนดวัตถุประสงค์แบบ SMART เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์ขององค์กร ซึ่งจะทำให้การบริหารงานและการดำเนินงานสอดคล้องกับวิสัยทัศน์องค์กร

3.2 การระบุความเสี่ยง หรือ การบ่งชี้เหตุการณ์ (Event Identification)

ขั้นตอนการวิเคราะห์และระบุความเสี่ยงเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก เป็นการทำความเข้าใจกับสาเหตุของการเกิดความเสี่ยง ระบุถึงเหตุการณ์หรือกิจกรรมของกระบวนการปฏิบัติงานที่อาจเกิดความผิดพลาด ความเสียหายและการไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด รวมทั้งการดูแลป้องกันรักษาทรัพย์สินขององค์กร วิธีการระบุความเสี่ยงขององค์กรวิธีหนึ่ง คือ การประชุมร่วมกันของหน่วยงานต่าง ๆ ในองค์กรเพื่อทำการระบุความเสี่ยงร่วมกัน หรืออาจส่งรายละเอียดของขอบเขตงานบริหารความเสี่ยงขององค์กรให้แต่ละหน่วยงานประกอบด้วยแบบฟอร์มการประเมินหน่วยงานด้านความเสี่ยงมาวิเคราะห์ความเสี่ยง การระบุความเสี่ยงควรประกอบด้วยความเสี่ยงที่ครอบคลุมในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ความเสี่ยงด้านกลยุทธ์ (Strategic Risk)
- ความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน (Operational Risk)
- ความเสี่ยงด้านนโยบาย/กฎหมาย/ระเบียบ/ข้อบังคับ (Policy and Compliance Risk)
- ความเสี่ยงด้านการเงิน (Financial Risk)
- ความเสี่ยงด้านสุขภาพ (Healthy Risk)
- ความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม (Environment Risk)
- ความเสี่ยงด้านชุมชน (Community Risk)
- ความเสี่ยงด้านภาพลักษณ์และชื่อเสียง (Image and Reputation Risk)

3.3 การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)

คือการประเมินโอกาสและผลกระทบของเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นต่อวัตถุประสงค์ ขณะที่การเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งอาจส่งผลกระทบในระดับต่ำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องอาจมีผลกระทบในระดับสูงต่อวัตถุประสงค์ การประเมินความเสี่ยงประกอบด้วย 2 มิติ ดังนี้

- โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (Likelihood) เหตุการณ์มีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด
- ผลกระทบ (Impact) หากมีเหตุการณ์เกิดขึ้นองค์กรจะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใด

การประเมินความเสี่ยงสามารถทำได้ทั้งการประเมินเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยพิจารณาทั้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากภายนอกและภายในองค์กร นอกจากนี้ การประเมินความเสี่ยงควรดำเนินการทั้งก่อนจัดการความเสี่ยง (Inherent Risk) และหลังจากที่มีการจัดการความเสี่ยงแล้ว (Residual Risk) ปัจจัยที่ควรใช้ในการพิจารณาการจัดการความเสี่ยง เช่น

- การปฏิบัติงานของผู้บริหารและพนักงาน
- กระบวนการปฏิบัติงาน
- กิจกรรมการควบคุมภายใน
- โครงสร้างองค์กร
- กระบวนการรายงาน / วิธีการติดต่อสื่อสาร
- ทักษะและแนวทางของผู้บริหารเกี่ยวกับความเสี่ยง
- พฤติกรรมขององค์กรที่คาดว่าจะมีและที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- การวัดผลการปฏิบัติงานและการติดตามผล
- สัญญาและพันธมิตรในปัจจุบัน

3.4 การประเมินมาตรการควบคุม

การกำหนดเกณฑ์ประเมินมาตรฐาน

เป็นการวัดความเป็นไปได้ของโอกาสที่จะเกิด (Likelihood Score) และระดับผลกระทบ (Impact Score) ของปัจจัยเสี่ยงทั้ง 8 ด้าน โดยนำความเสี่ยงที่ระบุไว้แล้วทั้งหมดมาพิจารณาเพื่อจัดลำดับความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยงจำแนกเป็น 2 มิติ คือ

โอกาส / ความถี่ที่จะเกิด (Likelihood) หมายถึง ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่นำมาพิจารณาเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะมีการพิจารณาหาระดับของโอกาสที่จะเกิด ดังนี้

ระดับ	โอกาส	ความถี่
1	น้อยมาก	5 ปี ต่อครั้ง
2	น้อย	2-4 ปี ต่อครั้ง
3	ปานกลาง	1 ปี ต่อครั้ง
4	มาก	2-6 เดือน ต่อครั้งแต่ไม่เกิน 6 ครั้ง
5	สูงมาก	1 เดือน ต่อครั้ง

ระดับผลกระทบ (Impact) (ความรุนแรง) ที่เกิดจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หรือคาดว่าจะเกิดเหตุการณ์นั้น ๆ และเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเกิดผลกระทบ (ความรุนแรง) กับสิ่งต่าง ๆ และความเสียหายที่เกิดขึ้นในด้านกลยุทธ์ (Strategic Risk) ด้านการปฏิบัติงาน (Operational Risk) ด้านนโยบาย/กฎหมาย/ระเบียบ/ข้อบังคับ (Policy and Compliance Risk) ด้านการเงิน (Financial Risk) ด้านสุขภาพ (Healthy Risk) ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment Risk) ด้านชุมชน (Community Risk) ด้านภาพลักษณ์และชื่อเสียง (Image and Reputation Risk) แล้วให้พิจารณาความรุนแรงว่าอยู่ในระดับเท่าใด ดังตารางต่อไปนี้

ด้านกลยุทธ์

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	สำเร็จตามแผน 91 - 100 %
2	ต่ำ	สำเร็จตามแผน 81 - 90 %
3	ปานกลาง	สำเร็จตามแผน 71 - 80 %
4	สูง	สำเร็จตามแผน 61 - 70 %
5	สูงมาก	สำเร็จตามแผน 1- 60 %

ด้านการปฏิบัติงาน

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	สำเร็จตามแผน 91 - 100 %
2	ต่ำ	สำเร็จตามแผน 81 - 90 %
3	ปานกลาง	สำเร็จตามแผน 71 - 80 %
4	สูง	สำเร็จตามแผน 61 - 70 %
5	สูงมาก	สำเร็จตามแผน 1- 60 %

ด้านนโยบาย / กฎหมาย / ระเบียบ / ข้อบังคับ

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	การไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบข้อบังคับที่ไม่มีนัยสำคัญ
2	ต่ำ	การละเมิดข้อกฎหมายที่ไม่มีนัยสำคัญ
3	ปานกลาง	การฝ่าฝืนกฎข้อกฎหมายที่สำคัญ ที่มีการสอบสวนหรือรายงาน ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการดำเนินคดีและ/หรือเรียกร้องค่าเสียหาย หากเป็นไปได้
4	สูง	การละเมิดข้อกฎหมายที่สำคัญ
5	สูงมาก	การฟ้องร้องดำเนินคดี และ เรียกร้องค่าเสียหายที่สำคัญ ซึ่งเป็นคดีที่สำคัญมาก รวมถึงการฟ้องร้องที่เกิดจากการรวมตัวกันของผู้ที่ได้รับความเสียหาย

ด้านการเงิน

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	ไม่เกิน 10,000 บาท
2	ต่ำ	10,001 – 50,000 บาท
3	ปานกลาง	50,001 – 250,000 บาท
4	สูง	250,001 – 10,000,000 บาท
5	สูงมาก	มากกว่า 10,000,000 บาท

ด้านสุขภาพ

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยไม่ถึงระดับปฐมพยาบาล
2	ต่ำ	มีการบาดเจ็บเล็กน้อยในระดับปฐมพยาบาล
3	ปานกลาง	มีการบาดเจ็บที่ต้องได้รับการรักษาทางการแพทย์
4	สูง	มีการบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยสาหัส ต้องพักรักษาตัวในโรงพยาบาล
5	สูงมาก	ทุพพลภาพหรือเสียชีวิต

ด้านสิ่งแวดล้อม

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เล็กน้อย สามารถแก้ไขหรือควบคุมได้
2	ต่ำ	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยต้องใช้เวลาในการแก้ไขในระยะเวลาไม่เกิน 1 สัปดาห์
3	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมปานกลางต้องใช้เวลาในการแก้ไข ระหว่าง 1 สัปดาห์ – 1 เดือน
4	สูง	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รุนแรง ต้องใช้เวลาในการแก้ไข ระหว่าง 1 – 6 เดือน
5	สูงมาก	มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รุนแรงมาก ต้องใช้ทรัพยากรและเวลานานในการแก้ไข มากกว่า 6 เดือน

ด้านชุมชน

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	ไม่มีผลกระทบต่อชุมชนรอบที่ทำการ
2	ต่ำ	มีผลกระทบบางส่วนต่อชุมชนรอบที่ทำการ
3	ปานกลาง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบที่ทำการและแก้ไขได้ในระยะอันสั้น
4	สูง	มีผลกระทบต่อชุมชนรอบที่ทำการและต้องใช้เวลาในการแก้ไข
5	สูงมาก	มีผลกระทบรุนแรงต่อชุมชนเป็นบริเวณกว้างหรือหน่วยงานของรัฐต้องเข้าดำเนินการแก้ไข

ด้านภาพลักษณ์ / ชื่อเสียง

ระดับ	ระดับผลกระทบ	รายละเอียด
1	ต่ำมาก	มีการเผยแพร่ข่าวที่รับรู้กันเฉพาะภายในสถาบัน
2	ต่ำ	มีการเผยแพร่ข่าวที่รับรู้ในสถาบันและชุมชนโดยรอบสถาบัน
3	ปานกลาง	มีการเผยแพร่ข่าวผ่านทางสื่อสังคมออนไลน์
4	สูง	มีการเผยแพร่ข่าวทางหนังสือพิมพ์
5	สูงมาก	มีการเผยแพร่ข่าวทางสถานีโทรทัศน์

การพิจารณาความเสี่ยง หลังจากประเมินความเป็นไปได้ของโอกาสที่จะเกิด (Likelihood Score) และผลกระทบ (ความรุนแรง) (Impact Score) ของปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ โดยนำความเสี่ยงที่ระบุไว้แล้วทั้งหมด มาพิจารณาความเสี่ยงดังนี้

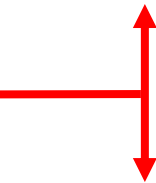
ตารางระดับและลำดับของความเสี่ยง (Degree of Risk)

ผลกระทบ/ความรุนแรง

5	19	20	21	24	25
4	16	17	18	22	23
3	11	12	13	14	15
2	3	4	8	9	10
1	1	2	5	6	7
	1	2	3	4	5

โอกาสที่จะเกิด

ความเสี่ยงที่ยอมรับไม่ได้



ความเสี่ยงที่ยอมรับได้

โซนสีเขียว		
ลำดับ	โอกาส	ผลกระทบ
1=	1	1
2=	2	1
3=	1	2
4=	2	2

โซนสีเหลือง		
ลำดับ	โอกาส	ผลกระทบ
5=	3	1
6=	4	1
7=	5	1
8=	3	2
9=	4	2
10=	5	2
11=	1	3
12=	2	3
13=	3	3
14=	4	3
15=	5	3

โซนสีส้ม		
ลำดับ	โอกาส	ผลกระทบ
16=	1	4
17=	2	4
18=	3	4
19=	1	5
20=	2	5
21=	3	5

โซนสีแดง		
ลำดับ	โอกาส	ผลกระทบ
22=	4	4
23=	5	4
24=	4	5
25=	5	5

จัดลำดับความเสี่ยง (Degree of Risk) ระดับความเสี่ยงที่เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างระดับความรุนแรงกับระดับโอกาสที่จะเกิด ซึ่งมีระดับของความเสี่ยงอยู่ที่ 4 ระดับ โดยแต่ละระดับจะมีความหมายของความเสี่ยงและการปฏิบัติเพื่อใช้ในการบริหารความเสี่ยงต่อไป

ตารางแสดงการจัดลำดับความเสี่ยง (Degree of Risk) มี 4 ระดับ คือ

ลำดับคะแนน	ระดับความเสี่ยง	แทนด้วยแถบสี	ความหมาย
22 - 25	สูงมาก		ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้จำเป็นต้องเร่งจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ทันที
16 - 21	สูง		ระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยต้องจัดการความเสี่ยงเพื่อให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ต่อไป
5 - 15	ปานกลาง		ระดับที่พอยอมรับได้ แต่ต้องมีการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้
1 - 4	ต่ำ		ระดับที่ยอมรับได้ โดยไม่ต้องควบคุมความเสี่ยงไม่ต้องการจัดการเพิ่มเติม

เมื่อหน่วยงานมีผลสรุปจำนวนกิจกรรมความเสี่ยงในแต่ละระดับแล้ว หน่วยงานจะต้องทำการควบคุมกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงและสูงมาก ซึ่งถือว่ามีความสำคัญให้วางแผนการควบคุมและนำเสนอต่อคณะกรรมการเพื่อพิจารณาในภาพรวมต่อไป สำหรับกิจกรรมที่มีความเสี่ยงระดับปานกลางและต่ำ เมื่อพิจารณาจากระดับความเสี่ยงแล้วเห็นว่าหน่วยงานสามารถดำเนินการได้ด้วยตนเองจึงไม่ต้องรายงานแต่ต้องมีการควบคุมเพื่อป้องกันไม่ให้ความเสี่ยงเคลื่อนย้ายไปยังระดับที่ยอมรับไม่ได้ ความเสี่ยงในระดับสูงและสูงมาก หน่วยงานจะต้องจัดทำแผนดำเนินการควบคุมอย่างเป็นทางการและต้องรายงานผลการดำเนินการต่อคณะกรรมการบริหารความเสี่ยง

การประเมินโอกาสและผลกระทบความเสี่ยง

เป็นการนำความเสี่ยงและปัจจัยเสี่ยงแต่ละปัจจัยที่ระบุไว้ มาประเมินโอกาส (Likelihood) ที่จะเกิดเหตุการณ์ความเสี่ยงต่างๆ และประเมินระดับความรุนแรงหรือมูลค่าความเสียหาย (Impact) จากความเสี่ยง เพื่อให้เห็นถึงระดับความเสี่ยงที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถกำหนดการควบคุมความเสี่ยงได้อย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้งานวางแผนและจัดสรรทรัพยากรได้อย่างถูกต้องภายใต้งบประมาณ กำลังคน หรือเวลาที่มีจำกัด โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น

การวิเคราะห์ความเสี่ยง

เมื่อพิจารณาโอกาส / ความถี่ที่จะเกิดเหตุการณ์ (Likelihood) และความรุนแรงของผลกระทบ (Impact) ของแต่ละปัจจัยเสี่ยงแล้วให้นำผลที่ได้มาพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงและผลกระทบของความเสี่ยงว่าก่อให้เกิดความเสี่ยงในระดับใด ตามตารางระดับและลำดับของความเสี่ยง (Degree of Risk) ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่ามีความเสี่ยงใดเป็นความเสี่ยงสูงสุดที่จะต้องบริหารจัดการก่อน

การจัดลำดับความเสี่ยง

เมื่อได้ระดับความเสี่ยงแล้วให้นำมาจัดลำดับความรุนแรงของความเสี่ยง ตามตารางแสดงการจัดลำดับความเสี่ยง (Degree of Risk) ซึ่งจัดเรียงตามลำดับจากระดับ สูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ โดยเลือกความเสี่ยงที่มีระดับสูงมากและสูง มาจัดทำแผนการบริหารความเสี่ยงก่อน

3.5 การบริหารและจัดการความเสี่ยง

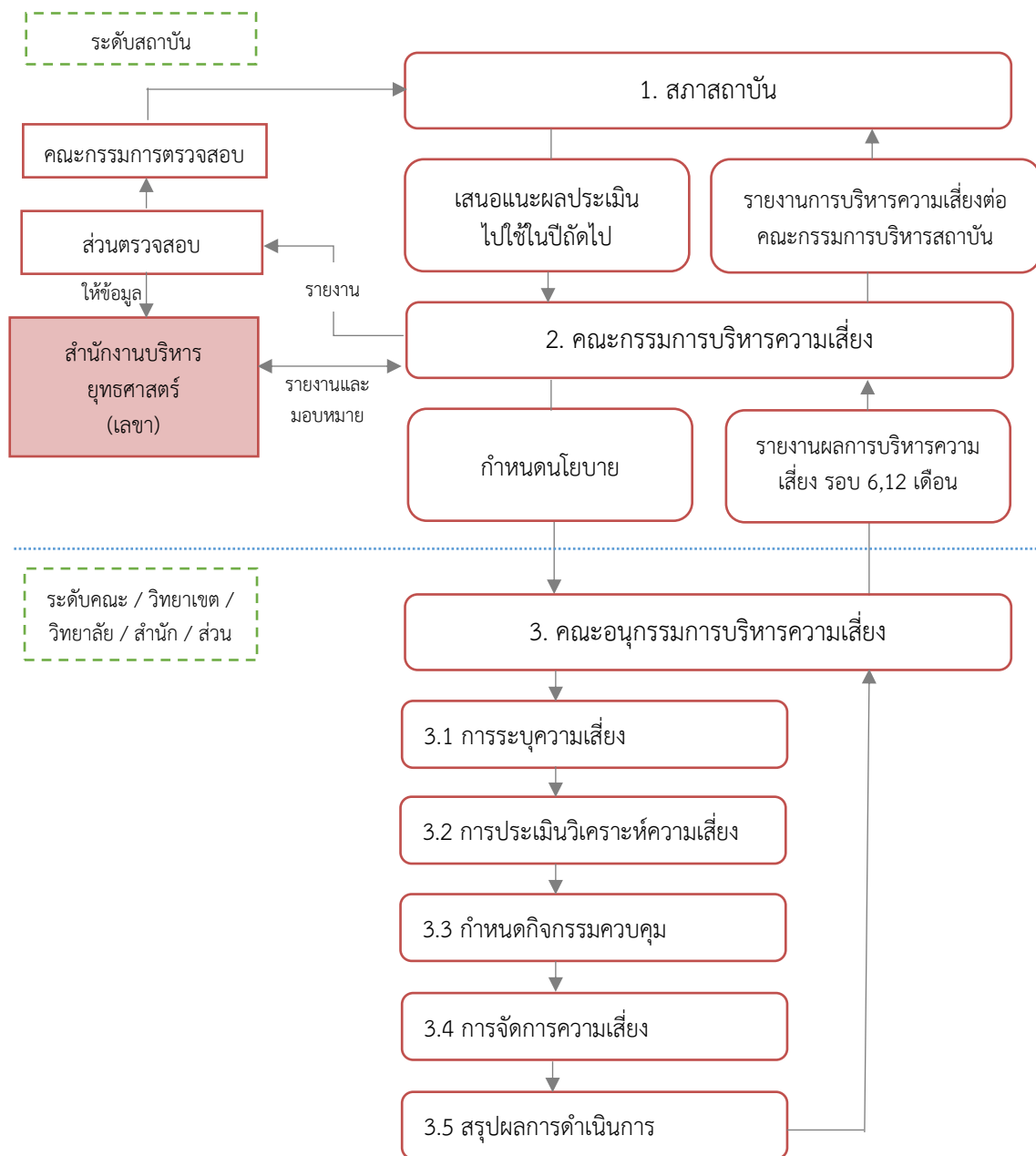
การบริหารความเสี่ยงควรเริ่มต้นจากการที่ผู้บริหาร ตลอดจนบุคลากรในองค์กร ได้ทำความเข้าใจให้ตรงกันต่อคำนิยามของความเสี่ยง เพื่อให้ทุกคนสามารถบ่งชี้ความเสี่ยงและโอกาสได้ในทิศทางเดียวกัน ในการดำเนินงานผู้บริหารมักประสบกับเหตุการณ์ที่มีความไม่แน่นอน ตลอดเวลาเหตุการณ์เหล่านั้นอาจมีผลในเชิงลบหรือเชิงบวกต่อการบริหารงานขององค์กร โดยผลในเชิงลบนั้นถือว่าเป็นความเสี่ยง ส่วนผลในเชิงบวกช่วยสร้างโอกาสให้องค์กร ซึ่งการบริหารความเสี่ยงมีความสำคัญดังนี้

1. สนับสนุนให้องค์กรสามารถพิจารณาระดับความเสี่ยงที่องค์กรยอมรับได้
2. กำหนดกรอบการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพให้แก่องค์กร เพื่อให้สามารถบริหารจัดการความไม่แน่นอนของความเสี่ยงได้
3. เป็นส่วนหนึ่งของการกำกับดูแลการดำเนินงานที่ดี
4. เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการบริหารงาน
5. สะท้อนให้เห็นภาพรวมของความเสี่ยงต่าง ๆ ที่สำคัญ
6. สร้างฐานข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการบริหารและปฏิบัติงาน
7. ช่วยให้การพัฒนาองค์กรเป็นไปทิศทางเดียวกัน

นอกจากความสำคัญดังกล่าว สถาบันต้องมีการบริหารความเสี่ยงเพื่อให้องค์กรมีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล สามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนและเป็นการปฏิบัติตามระบบต่าง ๆ ดังนี้

1. ระเบียบคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดินว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานการควบคุมภายใน พ.ศ. 2544 ที่กำหนดให้หน่วยงานของรัฐต้องรายงานผลการประเมินความความเสี่ยงพอและประสิทธิผลของระบบการควบคุมภายในต่อคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดินอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
2. การประกันคุณภาพการศึกษาระบบ CUPT QA

กระบวนการดำเนินงานบริหารความเสี่ยง





พระราชบัญญัติ

การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

พ.ศ. ๒๕๖๐

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๐

เป็นปีที่ ๒ ในรัชกาลปัจจุบัน

สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร มีพระราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ประกาศว่า

โดยที่เป็นการสมควรมีกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้โดยคำแนะนำและยินยอมของ
สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร
พัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐”

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศ
ในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

มาตรา ๓ ให้ยกเลิกบทบัญญัติเกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุ
ในกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ และข้อกำหนดใด ๆ ของหน่วยงานของรัฐที่อยู่
ภายใต้บังคับแห่งพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๔ ในพระราชบัญญัตินี้

“การจัดซื้อจัดจ้าง” หมายความว่า การดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งพัสดุโดยการซื้อ จ้าง เช่า
แลกเปลี่ยน หรือโดยนิติกรรมอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

“พัสดุ” หมายความว่า สินค้า งานบริการ งานก่อสร้าง งานจ้างที่ปรึกษาและงานจ้างออกแบบ
หรือควบคุมงานก่อสร้าง รวมทั้งการดำเนินการอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

“สินค้า” หมายความว่า วัสดุ ครุภัณฑ์ ที่ดิน สิ่งปลูกสร้าง และทรัพย์สินอื่นใด รวมทั้งงานบริการที่รวมอยู่ในสินค้านั้นด้วย แต่มูลค่าของงานบริการต้องไม่สูงกว่ามูลค่าของสินค้านั้น

“งานบริการ” หมายความว่า งานจ้างบริการ งานจ้างเหมาบริการ งานจ้างทำของและการรับขนตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์จากบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล แต่ไม่หมายความรวมถึงการจ้างลูกจ้างของหน่วยงานของรัฐ การรับขนในการเดินทางไปราชการหรือไปปฏิบัติงานของหน่วยงานของรัฐ งานจ้างที่ปรึกษา งานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง และการจ้างแรงงานตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์

“งานก่อสร้าง” หมายความว่า งานก่อสร้างอาคาร งานก่อสร้างสาธารณูปโภค หรือสิ่งปลูกสร้างอื่นใด และการซ่อมแซม ต่อเติม ปรับปรุง รื้อถอน หรือการกระทำอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกันต่ออาคาร สาธารณูปโภค หรือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าว รวมทั้งงานบริการที่รวมอยู่ในงานก่อสร้างนั้นด้วย แต่มูลค่าของงานบริการต้องไม่สูงกว่ามูลค่าของงานก่อสร้างนั้น

“อาคาร” หมายความว่า สิ่งปลูกสร้างถาวรที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือใช้สอยได้ เช่น อาคารที่ทำการ โรงพยาบาล โรงเรียน สนามกีฬา หรือสิ่งปลูกสร้างอย่างอื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน รวมทั้งสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์ใช้สอยสำหรับอาคารนั้น ๆ เช่น เสาธง รั้ว ท่อระบายน้ำ หอถังน้ำ ถนน ประปา ไฟฟ้า หรือสิ่งอื่น ๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของตัวอาคาร เช่น เครื่องปรับอากาศ ลิฟท์ หรือเครื่องเรือน

“สาธารณูปโภค” หมายความว่า งานอันเกี่ยวกับการประปา การไฟฟ้า การสื่อสาร การโทรคมนาคม การระบายน้ำ การขนส่งทางท่อ ทางน้ำ ทางบก ทางอากาศ หรือทางราง หรือการอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งดำเนินการในระดับพื้นดิน ใต้พื้นดิน หรือเหนือพื้นดิน

“งานจ้างที่ปรึกษา” หมายความว่า งานจ้างบริการจากบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลเพื่อเป็นผู้ให้คำปรึกษาหรือแนะนำแก่หน่วยงานของรัฐในด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรมผังเมือง กฎหมาย เศรษฐศาสตร์ การเงิน การคลัง สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สาธารณสุข ศิลปวัฒนธรรม การศึกษาวิจัย หรือด้านอื่นที่อยู่ในภารกิจของรัฐหรือของหน่วยงานของรัฐ

“งานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง” หมายความว่า งานจ้างบริการจากบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลเพื่อออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง

“การบริหารพัสดุ” หมายความว่า การเก็บ การบันทึก การเบิกจ่าย การยืม การตรวจสอบ การบำรุงรักษา และการจำหน่ายพัสดุ

“ราคากลาง” หมายความว่า ราคาเพื่อใช้เป็นฐานสำหรับเปรียบเทียบราคาที่ยื่นข้อเสนอได้ยื่นเสนอไว้ซึ่งสามารถจัดซื้อจัดจ้างได้จริงตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- (๑) ราคาที่ได้มาจากการคำนวณตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการราคากลางกำหนด
- (๒) ราคาที่ได้มาจากรฐานข้อมูลราคาอ้างอิงของพัสดุที่กรมบัญชีกลางจัดทำ
- (๓) ราคามาตรฐานที่สำนักงบประมาณหรือหน่วยงานกลางอื่นกำหนด

(๔) ราคาที่ได้มาจากการสืบราคาจากท้องตลาด

(๕) ราคาที่เคยซื้อหรือจ้างครั้งหลังสุดภายในระยะเวลาสองปีงบประมาณ

(๖) ราคาอื่นใดตามหลักเกณฑ์ วิธีการ หรือแนวทางปฏิบัติของหน่วยงานของรัฐนั้น ๆ

ในกรณีที่มีราคาตาม (๑) ให้ใช้ราคาตาม (๑) ก่อน ในกรณีที่ไม่มีราคาตาม (๑) แต่มีราคาตาม (๒) หรือ (๓) ให้ใช้ราคาตาม (๒) หรือ (๓) ก่อน โดยจะใช้ราคาใดตาม (๒) หรือ (๓) ให้คำนึงถึงประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐเป็นสำคัญ ในกรณีที่ไม่มีราคาตาม (๑) (๒) และ (๓) ให้ใช้ราคาตาม (๔) (๕) หรือ (๖) โดยจะใช้ราคาใดตาม (๔) (๕) หรือ (๖) ให้คำนึงถึงประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐเป็นสำคัญ

“เงินงบประมาณ” หมายความว่า เงินงบประมาณตามกฎหมายว่าด้วยงบประมาณรายจ่าย กฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ หรือกฎหมายเกี่ยวกับการโอนงบประมาณ เงินซึ่งหน่วยงานของรัฐได้รับไว้โดยได้รับอนุญาตจากรัฐมนตรีให้ไม่ต้องนำส่งคลังตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ หรือกฎหมายว่าด้วยเงินคงคลัง เงินซึ่งหน่วยงานของรัฐได้รับไว้โดยไม่ต้องนำส่งคลังเป็นรายได้แผ่นดินตามกฎหมาย และเงิน ภาษีอากร ค่าธรรมเนียม หรือผลประโยชน์อื่นใดที่ตกเป็นรายได้ของราชการ ส่วนท้องถิ่นตามกฎหมายหรือที่ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจเรียกเก็บตามกฎหมาย และให้หมายความรวมถึงเงินกู้ เงินช่วยเหลือ และเงินอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

“หน่วยงานของรัฐ” หมายความว่า ราชการส่วนกลาง ราชการส่วนภูมิภาค ราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ องค์การมหาชน องค์การอิสระ องค์การตามรัฐธรรมนูญ หน่วยธุรการของศาล มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ หน่วยงานสังกัดรัฐสภาหรือในกำกับของรัฐสภา หน่วยงานอิสระของรัฐ และหน่วยงานอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

“เจ้าหน้าที่” หมายความว่า ผู้มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้มีอำนาจให้ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐ

“คณะกรรมการนโยบาย” หมายความว่า คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

“คณะกรรมการวินิจฉัย” หมายความว่า คณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

“คณะกรรมการราคากลาง” หมายความว่า คณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ

“คณะกรรมการ ค.ป.ท.” หมายความว่า คณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริต

“คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์” หมายความว่า คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์และข้อร้องเรียน

“รัฐมนตรี” หมายความว่า รัฐมนตรีผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๕ ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังรักษาการตามพระราชบัญญัตินี้ และให้มีอำนาจออกกฎกระทรวงและระเบียบเพื่อปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้

กฎกระทรวงและระเบียบนั้น เมื่อได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้ว ให้ใช้บังคับได้

หมวด ๑

บททั่วไป

มาตรา ๖ เพื่อให้การปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุโดยใช้เงินงบประมาณเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความคุ้มค่าต่อการกิจของรัฐ และป้องกันปัญหาการทุจริต ให้หน่วยงานของรัฐปฏิบัติตามแนวทางของพระราชบัญญัตินี้ และกฎกระทรวง ระเบียบ และประกาศที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้

เพื่อให้การดำเนินงานของรัฐวิสาหกิจ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ หน่วยงานของรัฐในต่างประเทศ หรือส่วนงานของหน่วยงานของรัฐที่ตั้งอยู่ในต่างประเทศ หรือหน่วยงานของรัฐอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวงเกิดความยืดหยุ่นและมีความคล่องตัว หากรัฐวิสาหกิจ มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ หรือหน่วยงานของรัฐนั้นประสงค์จะจัดให้มีระเบียบ ข้อบังคับ หรือข้อบัญญัติเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุขึ้นใช้เองทั้งหมดหรือแต่บางส่วน ก็ให้กระทำได้ โดยต้องดำเนินการให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุตามแนวทางของพระราชบัญญัตินี้ เว้นแต่ในต่างประเทศที่หน่วยงานของรัฐหรือส่วนงานของหน่วยงานของรัฐตั้งอยู่มีกฎหมาย ธรรมเนียมปฏิบัติ หรือจารีตประเพณีแห่งท้องถิ่นของต่างประเทศนั้น เป็นการเฉพาะหรือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ระเบียบ ข้อบังคับ หรือข้อบัญญัติตามวรรคสอง จะกำหนดให้การจัดซื้อจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือก หรือวิธีเฉพาะเจาะจงตามมาตรา ๕๖ เป็นอย่างอื่นก็ได้

ระเบียบ ข้อบังคับ หรือข้อบัญญัติตามวรรคสองและวรรคสาม ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบาย และให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๗ พระราชบัญญัตินี้มิให้ใช้บังคับแก่

- (๑) การจัดซื้อจัดจ้างของรัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวกับการพาณิชย์โดยตรง
- (๒) การจัดซื้อจัดจ้างยุทธโธปกรณ์และการบริการที่เกี่ยวกับความมั่นคงของชาติโดยวิธีรัฐบาลต่อรัฐบาลหรือโดยการจัดซื้อจัดจ้างจากต่างประเทศที่กฎหมายของประเทศนั้นกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- (๓) การจัดซื้อจัดจ้างเพื่อการวิจัยและพัฒนา เพื่อการให้บริการทางวิชาการของสถาบันอุดมศึกษา หรือการจ้างที่ปรึกษา ทั้งนี้ ที่ไม่สามารถดำเนินการตามพระราชบัญญัตินี้ได้
- (๔) การจัดซื้อจัดจ้างโดยใช้เงินกู้หรือเงินช่วยเหลือจากรัฐบาลต่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ สถาบันการเงินระหว่างประเทศ องค์การต่างประเทศทั้งในระดับรัฐบาลและที่มิใช่ระดับรัฐบาล มูลนิธิ หรือเอกชนต่างประเทศ ที่สัญญาหรือข้อกำหนดในการให้เงินกู้หรือเงินช่วยเหลือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- (๕) การจัดซื้อจัดจ้างโดยใช้เงินกู้หรือเงินช่วยเหลือจากรัฐบาลต่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ สถาบันการเงินระหว่างประเทศ องค์การต่างประเทศทั้งในระดับรัฐบาลและที่มิใช่ระดับรัฐบาล มูลนิธิ หรือเอกชนต่างประเทศ ที่สัญญาหรือข้อกำหนดในการให้เงินกู้หรือเงินช่วยเหลือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น โดยใช้เงินกู้หรือเงินช่วยเหลือนั้นร่วมกับเงินงบประมาณ ซึ่งจำนวนเงินกู้หรือเงินช่วยเหลือที่ใช้นั้นเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการนโยบายประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

(๖) การจัดซื้อจัดจ้างของสถาบันอุดมศึกษาหรือสถานพยาบาลที่เป็นหน่วยงานของรัฐโดยใช้เงินบริจาครวมทั้งดอกผลของเงินบริจาค โดยไม่ใช้เงินบริจาค้นั้นร่วมกับเงินงบประมาณ

การจัดซื้อจัดจ้างตาม (๑) (๒) และ (๓) ที่ได้รับยกเว้นมิให้นำพระราชบัญญัตินี้มาใช้บังคับต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการนโยบายประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา โดยประกาศดังกล่าวจะกำหนดให้หน่วยงานของรัฐเสนอเรื่องการจัดซื้อจัดจ้างใดตาม (๑) (๒) หรือ (๓) ต่อคณะกรรมการนโยบายเพื่ออนุมัติให้ได้รับยกเว้นเป็นรายกรณีไปได้

การยกเว้นมิให้นำบทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัตินี้มาใช้บังคับแก่การจัดซื้อจัดจ้างใดทั้งหมดหรือแต่บางส่วนนอกเหนือจากการยกเว้นตามวรรคหนึ่ง ให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกาตามข้อเสนอของคณะกรรมการนโยบาย

กรณีตามวรรคหนึ่งและวรรคสาม ให้หน่วยงานของรัฐจัดให้มีกฎหรือระเบียบเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุตามหลักเกณฑ์และแนวทางของพระราชบัญญัตินี้ โดยอย่างน้อยต้องมีหลักการตามมาตรา ๘ วรรคหนึ่ง

การจัดซื้อจัดจ้างตาม (๖) นอกจากสถาบันอุดมศึกษาหรือสถานพยาบาลที่เป็นหน่วยงานของรัฐต้องดำเนินการตามวรรคสี่แล้ว ให้สถาบันอุดมศึกษาหรือสถานพยาบาลที่เป็นหน่วยงานของรัฐนั้นรายงานผลการปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการนโยบายตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

มาตรา ๘ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐต้องก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่หน่วยงานของรัฐ และต้องสอดคล้องกับหลักการ ดังต่อไปนี้

(๑) คุ่มค่า โดยพัสดุที่จัดซื้อจัดจ้างต้องมีคุณภาพหรือคุณลักษณะที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ในการใช้งานของหน่วยงานของรัฐ มีราคาที่เหมาะสม และมีแผนการบริหารพัสดุที่เหมาะสมและชัดเจน

(๒) โปร่งใส โดยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุต้องกระทำโดยเปิดเผย เปิดโอกาสให้มีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม มีการปฏิบัติต่อผู้ประกอบการทุกรายโดยเท่าเทียมกัน มีระยะเวลาที่เหมาะสม และเพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ มีหลักฐานการดำเนินงานชัดเจน และมีการเปิดเผยข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุในทุกขั้นตอน

(๓) มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยต้องมีการวางแผนการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุล่วงหน้าเพื่อให้การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีกำหนดเวลาที่เหมาะสม โดยมีการประเมินและเปิดเผยผลสัมฤทธิ์ของการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ

(๔) ตรวจสอบได้ โดยมีการเก็บข้อมูลการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุอย่างเป็นระบบเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบ

ให้หน่วยงานของรัฐใช้หลักการตามวรรคหนึ่งเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ หากการจัดซื้อจัดจ้างไม่เป็นไปตามหลักการดังกล่าว แต่ไม่มีผลต่อการจัดซื้อจัดจ้างอย่างมีนัยสำคัญ หรือเกิดจากกรณีเร่งด่วน หรือมีเหตุผลหรือความจำเป็นอื่น การจัดซื้อจัดจ้างนั้นย่อมไม่เสียไป

ให้ใช้หลักการตามวรรคหนึ่งเป็นแนวทางในการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการนโยบาย คณะกรรมการวินิจัย คณะกรรมการราคากลาง คณะกรรมการ ค.ป.ท. และคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ โดยอนุโลม

มาตรา ๙ การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐ คำนึงถึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่ง หรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่งโดยเฉพาะ เว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใด ก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

มาตรา ๑๐ ภายใต้บังคับมาตรา ๖๖ ห้ามมิให้หน่วยงานของรัฐเปิดเผยข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ ในส่วนที่เป็นสาระสำคัญและเป็นข้อมูลทางเทคนิคของผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างผู้ยื่นข้อเสนอด้วยกันต่อผู้ซึ่งมิได้เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนั้นหรือต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น เว้นแต่เป็นการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย หรือการดำเนินการตามกฎหมาย

มาตรา ๑๑ ให้หน่วยงานของรัฐจัดทำแผนการจัดซื้อจัดจ้างประจำปี และประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางและของหน่วยงานของรัฐตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด และให้ปิดประกาศโดยเปิดเผย ณ สถานที่ปิดประกาศของหน่วยงานของรัฐนั้น เว้นแต่

(๑) กรณีที่มีความจำเป็นเร่งด่วนหรือเป็นพัสดุที่ใช้ในราชการลับ ทั้งนี้ ตามมาตรา ๕๖ (๑) (ค) หรือ (ฉ)

(๒) กรณีที่มีวงเงินในการจัดซื้อจัดจ้างตามที่กำหนดในกฎกระทรวงหรือมีความจำเป็นต้องใช้พัสดุ โดยฉุกเฉินหรือเป็นพัสดุที่จะขายทอดตลาด ทั้งนี้ ตามมาตรา ๕๖ (๒) (ข) (ง) หรือ (ฉ)

(๓) กรณีที่เป็นงานจ้างที่ปรึกษาที่มีวงเงินค่าจ้างตามที่กำหนดในกฎกระทรวงหรือที่มีความจำเป็นเร่งด่วนหรือที่เกี่ยวกับความมั่นคงของชาติ ทั้งนี้ ตามมาตรา ๗๐ (๓) (ข) หรือ (ฉ)

(๔) กรณีที่เป็นงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างที่มีความจำเป็นเร่งด่วนหรือที่เกี่ยวกับความมั่นคงของชาติตามมาตรา ๘๒ (๓)

หลักเกณฑ์ วิธีการ และรายละเอียดการจัดทำแผนการจัดซื้อจัดจ้างตามวรรคหนึ่ง และการเปลี่ยนแปลงแผน ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๑๒ หน่วยงานของรัฐต้องจัดให้มีการบันทึกรายงานผลการพิจารณารายละเอียด วิธีการและขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างและจัดเก็บไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบข้อมูล เมื่อมีการร้องขอ

การจัดทำบันทึกรายงานผลการพิจารณา รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้าง และการร้องขอเพื่อตรวจสอบบันทึกรายงานดังกล่าว ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๑๓ ในการจัดซื้อจัดจ้าง ผู้ที่มีหน้าที่ดำเนินการต้องไม่เป็นผู้มีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญาในงานนั้น

ในกรณีที่ปรากฏในภายหลังว่าผู้ที่มีหน้าที่ดำเนินการตามวรรคหนึ่งเป็นผู้มีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญาในขั้นตอนหนึ่งขั้นตอนใดของการจัดซื้อจัดจ้าง หรือเป็นกรรมการในคณะกรรมการการจัดซื้อจัดจ้าง แต่ไม่มีผลต่อการจัดซื้อจัดจ้างอย่างมีนัยสำคัญ การจัดซื้อจัดจ้างนั้นย่อมไม่เสียไป

มาตรา ๑๔ เพื่อให้การจัดซื้อจัดจ้างเป็นไปโดยเรียบร้อยและไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อหน่วยงานของรัฐ ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐได้ทำการจัดซื้อจัดจ้างขั้นตอนหนึ่งขั้นตอนใดผิดพลาดหรือผิดพลาดเล็กน้อยและไม่มีผลต่อการจัดซื้อจัดจ้างอย่างมีนัยสำคัญ การจัดซื้อจัดจ้างนั้นย่อมไม่เสียไป

มาตรา ๑๕ ผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อหรือสั่งจ้างพัสดุโดยวิธีใดตามพระราชบัญญัตินี้จะเป็นผู้ดำรงตำแหน่งใดและภายในวงเงินเท่าใด ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๒

การมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและผู้ประกอบการในการป้องกันการทุจริต

มาตรา ๑๖ เพื่อให้เกิดความโปร่งใสในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ให้หน่วยงานของรัฐจัดให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการสังเกตการณ์ขั้นตอนหนึ่งขั้นตอนใดของการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานของรัฐตามที่กำหนดไว้ในหมวดนี้

มาตรา ๑๗ ในการดำเนินการตามมาตรา ๑๖ คณะกรรมการ ค.ป.ท. อาจกำหนดให้มีการจัดทำข้อตกลงคุณธรรมตามโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐตามมาตรา ๑๘ ก็ได้ ทั้งนี้ การจัดซื้อจัดจ้างที่ต้องจัดทำข้อตกลงคุณธรรมดังกล่าวให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการ ค.ป.ท. ประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา โดยอย่างน้อยให้คำนึงถึงวงเงินของการจัดซื้อจัดจ้าง มาตรการป้องกันการทุจริต การจัดซื้อจัดจ้างที่มีความเสี่ยงต่อการทุจริต และความคล่องตัวในการดำเนินงานของหน่วยงานของรัฐเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

คณะกรรมการ ค.ป.ท. อาจกำหนดวิธีการนอกเหนือจากวรรคหนึ่งเพื่ออำนวยความสะดวกให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐก็ได้ ทั้งนี้ ตามที่คณะกรรมการ ค.ป.ท. ประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๑๘ ข้อตกลงคุณธรรมตามโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ให้จัดทำเป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างหน่วยงานของรัฐเจ้าของโครงการและผู้ประกอบการที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ โดยฝ่ายหน่วยงานของรัฐเจ้าของโครงการและฝ่ายผู้ประกอบการที่จะเข้ายื่นเสนอต้องตกลงกันว่าจะไม่กระทำการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้าง และให้มีผู้สังเกตการณ์ซึ่งมีความรู้ ความเชี่ยวชาญ หรือประสบการณ์ ที่จำเป็นต่อโครงการจัดซื้อจัดจ้างนั้น ๆ เข้าร่วมสังเกตการณ์ในการจัดซื้อจัดจ้างตั้งแต่ขั้นตอนการจัดทำร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างและร่างเอกสารเชิญชวนจนถึงขั้นตอนสิ้นสุดโครงการ โดยผู้สังเกตการณ์ต้องมีความเป็นกลางและไม่เป็นผู้มีส่วนได้เสียในโครงการการจัดซื้อจัดจ้างนั้น แล้วให้รายงานความเห็นพร้อมข้อเสนอแนะต่อคณะกรรมการ ค.ป.ท. ทราบด้วย

แนวทางและวิธีการในการดำเนินงานโครงการ แบบของข้อตกลงคุณธรรม การคัดเลือกผู้สังเกตการณ์ และการจัดทำรายงานตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการ ค.ป.ท. ประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๑๙ ผู้ประกอบการที่อยู่ในประเภทหรือมีวงเงินในการจัดซื้อจัดจ้างตามที่คณะกรรมการ ค.ป.ท. ประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา หากประสงค์จะเข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐในการจัดซื้อจัดจ้างตามพระราชบัญญัตินี้ ต้องจัดให้มีนโยบายในการป้องกันการทุจริต และมีแนวทางป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างที่เหมาะสม

มาตรฐานขั้นต่ำของนโยบายและแนวทางป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างที่ผู้ประกอบการต้องจัดให้มีตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการ ค.ป.ท. ประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

หมวด ๓
คณะกรรมการ

ส่วนที่ ๑
คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

มาตรา ๒๐ ให้มีคณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ประกอบด้วย

(๑) รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังหรือรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงการคลังซึ่งรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังมอบหมาย เป็นประธานกรรมการ

(๒) กรรมการโดยตำแหน่ง ได้แก่ ปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี ปลัดกระทรวงการคลัง ปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เลขาธิการคณะกรรมการกฤษฎีกา ผู้อำนวยการสำนักงานกบประมาณ อัยการสูงสุด อธิบดีกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ ผู้ว่าการตรวจเงินแผ่นดิน และเลขาธิการคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ

(๓) กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนไม่น้อยกว่าห้าคนแต่ไม่เกินเจ็ดคน ซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งจากสภาวิศวกร สภาสถาปนิก สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย แห่งละหนึ่งคน ในส่วนที่เหลือให้แต่งตั้งจากผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ หรือประสบการณ์ด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรม การเงิน การคลัง การบริหารจัดการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของคณะกรรมการนโยบาย

ให้อธิบดีกรมบัญชีกลางเป็นกรรมการและเลขานุการ และให้ข้าราชการของกรมบัญชีกลาง ซึ่งอธิบดีกรมบัญชีกลางมอบหมายจำนวนสองคนเป็นผู้ช่วยเลขานุการ

มาตรา ๒๑ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังต่อไปนี้

(๑) มีสัญชาติไทย

(๒) มีอายุไม่ต่ำกว่าสามสิบห้าปี

(๓) ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย หรือไม่เคยเป็นบุคคลล้มละลายทุจริต

(๔) ไม่เป็นคนไร้ความสามารถหรือคนเสมือนไร้ความสามารถ

(๕) ไม่เคยได้รับโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่เป็นโทษสำหรับความผิดที่ได้กระทำโดยประมาทหรือความผิดลหุโทษ

(๖) ไม่เป็นข้าราชการการเมือง ผู้ดำรงตำแหน่งทางการเมือง สมาชิกสภาท้องถิ่นหรือผู้บริหารท้องถิ่น กรรมการหรือผู้ดำรงตำแหน่งอื่นในพรรคการเมือง หรือเจ้าหน้าที่ของพรรคการเมือง

(๗) ไม่มีส่วนได้เสียหรือมีผลประโยชน์ขัดแย้งโดยตรงกับการปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งกรรมการ

มาตรา ๒๒ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิมีวาระอยู่ในตำแหน่งคราวละสามปี และอาจได้รับแต่งตั้งอีกได้ แต่จะดำรงตำแหน่งติดต่อกันเกินสองวาระไม่ได้

เมื่อครบกำหนดตามวาระในวาระหนึ่ง ให้ดำเนินการแต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิใหม่ภายในหกสิบวัน ในระหว่างที่ยังมิได้แต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิขึ้นใหม่ ให้กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งพ้นจากตำแหน่งตามวาระนั้นอยู่ในตำแหน่งเพื่อดำเนินงานต่อไปจนกว่ากรรมการผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งได้รับแต่งตั้งใหม่เข้ารับหน้าที่

มาตรา ๒๓ นอกจากการพ้นจากตำแหน่งตามวาระ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพ้นจากตำแหน่งเมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ขาดคุณสมบัติหรือมีลักษณะต้องห้ามตามมาตรา ๒๑

(๔) คณะรัฐมนตรีให้ออก เพราะหย่อนความสามารถ บกพร่องหรือทุจริตต่อหน้าที่ หรือมีความประพฤติเสื่อมเสีย

ในกรณีที่กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพ้นจากตำแหน่งก่อนวาระหรือมีการแต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในระหว่างที่กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่แต่งตั้งไว้แล้วยังมีวาระอยู่ในตำแหน่ง ไม่ว่าจะเป็นการแต่งตั้งเพิ่มขึ้นหรือแต่งตั้งแทนตำแหน่งที่ว่าง ให้ผู้ที่ได้รับแต่งตั้งนั้นดำรงตำแหน่งได้เท่ากับวาระที่เหลืออยู่ของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่แต่งตั้งไว้แล้วนั้น ทั้งนี้ ในกรณีการแต่งตั้งแทนตำแหน่งที่ว่าง หากวาระที่เหลืออยู่ไม่ถึงเก้าสิบวันจะไม่แต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิแทนก็ได้

ในกรณีที่กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพ้นจากตำแหน่งก่อนวาระ ให้คณะกรรมการนโยบายประกอบด้วยกรรมการทั้งหมดเท่าที่มีอยู่จนกว่าจะมีการแต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิตามวรรคสอง

มาตรา ๒๔ ให้คณะกรรมการนโยบายมีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

(๑) เสนอแนะนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐต่อคณะรัฐมนตรี

(๒) เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐต่อคณะรัฐมนตรี เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

(๓) กำกับดูแลการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐของหน่วยงานของรัฐให้เป็นไปตามแนวทางของพระราชบัญญัตินี้

(๔) วินิจฉัยความเป็นโมฆะของสัญญาหรือข้อตกลงตามมาตรา ๑๐๔ รวมทั้งตีความและวินิจฉัยปัญหาข้อหารือเกี่ยวกับประกาศที่คณะกรรมการนโยบายออกตามความในพระราชบัญญัตินี้

(๕) กำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานและจรรยาบรรณของเจ้าหน้าที่

(๖) กำหนดแนวทาง วิธีปฏิบัติ แบบหรือตัวอย่าง เกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้

(๗) จัดทำรายงานเกี่ยวกับการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้เสนอคณะรัฐมนตรีอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๘) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้ หรือตามที่รัฐมนตรีหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

ในการปฏิบัติตามอำนาจหน้าที่ตามวรรคหนึ่ง คณะกรรมการนโยบายอาจเชิญเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหรือบุคคลอื่นใดมาแสดงความคิดเห็น ชี้แจง หรือให้ส่งเอกสารหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการพิจารณาได้

ผลการดำเนินการตาม (๔) (๕) (๖) และ (๗) ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

มาตรา ๒๕ การประชุมคณะกรรมการนโยบาย ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่ากึ่งหนึ่งของจำนวนกรรมการทั้งหมด จึงจะเป็นองค์ประชุม

ให้ประธานกรรมการเป็นประธานในที่ประชุม ถ้าประธานกรรมการไม่มาประชุมหรือไม่อาจปฏิบัติหน้าที่ได้ ให้ที่ประชุมเลือกกรรมการซึ่งมาประชุมคนหนึ่งเป็นประธานในที่ประชุม

การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมาก กรรมการคนหนึ่งให้มีเสียงหนึ่งในการลงคะแนน ถ้าคะแนนเสียงเท่ากัน ให้ประธานในที่ประชุมออกเสียงเพิ่มขึ้นอีกเสียงหนึ่งเป็นเสียงชี้ขาด

ประธานกรรมการหรือกรรมการผู้ใดมีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยตรงหรือโดยอ้อมในเรื่องซึ่งที่ประชุมพิจารณา ห้ามมิให้เข้าร่วมประชุมหรือมีมติในเรื่องนั้น ในกรณีที่มีเหตุอันควรสงสัยว่าประธานกรรมการหรือกรรมการผู้ใดมีส่วนได้เสียโดยตรงหรือโดยอ้อมในเรื่องซึ่งที่ประชุมพิจารณาหรือไม่ ให้ที่ประชุมพิจารณาตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด ซึ่งในระหว่างที่ประชุมพิจารณาเรื่องดังกล่าว ประธานกรรมการหรือกรรมการผู้ใดเมื่อได้ชี้แจงและตอบข้อซักถามแล้วจะต้องออกจากที่ประชุม และให้ถือว่าคณะกรรมการนโยบายประกอบไปด้วยประธานกรรมการและกรรมการทุกคน แล้วแต่กรณี ที่ไม่ใช่ผู้ต้องออกจากที่ประชุมเพราะเหตุดังกล่าว

มาตรา ๒๖ คณะกรรมการนโยบายมีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อทำการใด ๆ แทนได้ และให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๕ มาใช้บังคับกับการประชุมของคณะอนุกรรมการโดยอนุโลม

ส่วนที่ ๒

คณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

มาตรา ๒๗ ให้มีคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ประกอบด้วย

(๑) ปลัดกระทรวงการคลัง เป็นประธานกรรมการ

(๒) กรรมการโดยตำแหน่ง ได้แก่ อธิบดีกรมบัญชีกลาง ผู้แทนสำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ผู้แทนสำนักงานงบประมาณ ผู้แทนสำนักงานอัยการสูงสุด ผู้แทนกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น และผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ

(๓) กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนไม่น้อยกว่าห้าคนแต่ไม่เกินเจ็ดคนซึ่งปลัดกระทรวงการคลัง แต่งตั้งจากผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ หรือประสบการณ์ด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรม การเงิน การคลัง การบริหารจัดการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของคณะกรรมการวินิจฉัย

ให้อธิบดีกรมบัญชีกลางมอบหมายข้าราชการของกรมบัญชีกลางคนหนึ่งเป็นกรรมการและเลขานุการ และอีกสองคนเป็นผู้ช่วยเลขานุการ

มาตรา ๒๘ ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๑ มาตรา ๒๒ และมาตรา ๒๓ มาใช้บังคับกับ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนที่ ๒ ของหมวด ๓ คณะกรรมการ โดยอนุโลม

มาตรา ๒๙ ให้คณะกรรมการวินิจฉัยมีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

(๑) เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ ต่อคณะกรรมการนโยบาย

(๒) ให้คำปรึกษาแนะนำแก่เจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานของรัฐเกี่ยวกับการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้

(๓) ให้ความและวินิจฉัยปัญหาข้อหาหรือเกี่ยวกับการปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ กฎกระทรวง หรือระเบียบที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้

(๔) ยกเว้นหรือผ่อนผันการไม่ปฏิบัติตามกฎกระทรวงหรือระเบียบที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้

(๕) เสนอความเห็นต่อปลัดกระทรวงการคลังในการพิจารณาสั่งให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญา เป็นผู้ทำงาน และการเพิกถอนรายชื่อผู้ทำงาน รวมทั้งเสนอความเห็นต่อปลัดกระทรวงการคลังและรัฐมนตรี ในการพิจารณาอุทธรณ์คำสั่งลงโทษให้ผู้ทำงาน

(๖) จัดทำรายงานเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุเสนอ คณะกรรมการนโยบายอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๗) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้หรือตามที่คณะกรรมการนโยบายรัฐมนตรี หรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

ผลการดำเนินการตาม (๒) (๓) (๔) และ (๖) ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

การตีความและวินิจฉัยปัญหาข้อหาหรือตาม (๓) ถ้าหน่วยงานของรัฐมีข้อหาหรือตามมาตรา ๘ มาตรา ๑๓ หรือมาตรา ๑๔ ให้คณะกรรมการวินิจฉัยพิจารณาให้แล้วเสร็จภายในสามสิบวันนับแต่วันที่ได้รับข้อหาหรือ และให้คณะกรรมการวินิจฉัยมีอำนาจสั่งระงับการจัดซื้อจัดจ้างไว้ก่อนได้หากเห็นสมควร เว้นแต่หน่วยงานของรัฐจะได้ลงนามในสัญญาจัดซื้อจัดจ้างแล้ว

ในกรณีที่คณะกรรมการวินิจฉัยได้มีคำวินิจฉัยตามวรรคสามว่าการไม่ปฏิบัติตามมาตรา ๘ มาตรา ๑๓ หรือมาตรา ๑๔ มีผลต่อการจัดซื้อจัดจ้างอย่างมีนัยสำคัญ ให้คณะกรรมการวินิจฉัยมีอำนาจสั่งยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างนั้น เว้นแต่หน่วยงานของรัฐจะได้ลงนามในสัญญาจัดซื้อจัดจ้างแล้ว

มาตรา ๓๐ คณะกรรมการวินิจฉัยมีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อทำการใด ๆ แทนได้
ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๕ มาใช้บังคับกับการประชุมของคณะกรรมการวินิจฉัยและคณะอนุกรรมการโดยอนุโลม

มาตรา ๓๑ คณะกรรมการวินิจฉัยมีอำนาจเรียกให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหรือบุคคลอื่นใด มาชี้แจงหรือให้ถ้อยคำ หรือให้ส่งเอกสารหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการพิจารณาได้

ส่วนที่ ๓

คณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ

มาตรา ๓๒ ให้มีคณะกรรมการราคากลางและขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ ประกอบด้วย

(๑) อธิบดีกรมบัญชีกลาง เป็นประธานกรรมการ

(๒) กรรมการโดยตำแหน่ง ได้แก่ ผู้แทนกระทรวงกลาโหม ผู้แทนกระทรวงการคลัง ผู้แทนกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ผู้แทนกระทรวงพาณิชย์ ผู้แทนกระทรวงสาธารณสุข ผู้แทนสำนักงานงบประมาณ ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ ผู้แทนกรมชลประทาน ผู้แทนกรมทางหลวง ผู้แทนกรมทางหลวงชนบท ผู้แทนกรมโยธาธิการและผังเมือง และผู้แทนสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน

(๓) กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนไม่น้อยกว่าเจ็ดคนแต่ไม่เกินสิบเอ็ดคน ซึ่งปลัดกระทรวงการคลัง แต่งตั้งจากสภาวิศวกร สภาสถาปนิก สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย แห่งละหนึ่งคน ในส่วนที่เหลือให้แต่งตั้งจากผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ หรือประสบการณ์ในด้านพัสดุ หรือด้านอื่นอันเป็นประโยชน์ต่องานของคณะกรรมการราคากลาง

ให้อธิบดีกรมบัญชีกลางมอบหมายข้าราชการของกรมบัญชีกลางคนหนึ่งเป็นกรรมการและเลขานุการ และอีกสองคนเป็นผู้ช่วยเลขานุการ

มาตรา ๓๓ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๑ มาตรา ๒๒ และมาตรา ๒๓ มาใช้บังคับกับกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนที่ ๓ ของหมวด ๓ คณะกรรมการ โดยอนุโลม

มาตรา ๓๔ ให้คณะกรรมการราคากลางมีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

- (๑) ออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลาง
- (๒) กำกับดูแลการกำหนดราคากลางให้เป็นไปตามแนวทางของพระราชบัญญัตินี้
- (๓) ให้คำปรึกษาแนะนำแก่เจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานของรัฐเกี่ยวกับการดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลาง
- (๔) ศึกษาและวินิจฉัยปัญหาข้อหารหรือเกี่ยวกับหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลาง
- (๕) ยกเว้นหรือผ่อนผันกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามรายละเอียดของหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลางตาม (๑)

(๖) พิจารณาข้อร้องเรียนกรณีที่เห็นว่าหน่วยงานของรัฐมิได้ปฏิบัติให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลาง

(๗) ออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการที่มีสิทธิเป็นผู้ยื่นข้อเสนอต่อหน่วยงานของรัฐ

(๘) จัดทำรายงานเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการกำหนดราคากลางของหน่วยงานของรัฐ และการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการที่มีสิทธิเป็นผู้ยื่นข้อเสนอต่อหน่วยงานของรัฐเสนอคณะกรรมการนโยบายอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๙) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้หรือตามที่คณะกรรมการนโยบายรัฐมนตรี หรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

ผลการดำเนินการตาม (๑) (๔) (๕) (๖) (๗) และ (๘) ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

ประกาศตาม (๑) และ (๗) ให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

มาตรา ๓๕ คณะกรรมการราคากลางต้องพิจารณาทบทวนหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลางอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

เมื่อได้ทบทวนหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลางตามวรรคหนึ่งแล้ว ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางและประกาศในราชกิจจานุเบกษาด้วย

มาตรา ๓๖ คณะกรรมการราคากลางมีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อทำการใด ๆ แทนได้ ทั้งนี้ ให้แต่งตั้งตามความเชี่ยวชาญในแต่ละประเภทของพัสดุ เช่น งานก่อสร้าง ยาและเวชภัณฑ์ หรือพัสดุที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๕ มาใช้บังคับกับการประชุมของคณะกรรมการราคากลางและคณะอนุกรรมการโดยอนุโลม

ส่วนที่ ๔

คณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริต

มาตรา ๓๗ ให้มีคณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริต ประกอบด้วย

(๑) ปลัดกระทรวงการคลัง เป็นประธานกรรมการ

(๒) กรรมการโดยตำแหน่ง ได้แก่ อธิบดีกรมบัญชีกลาง ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ผู้แทนสำนักงานงบประมาณ ผู้แทนสำนักงานอัยการสูงสุด ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ และผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ

(๓) กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนไม่น้อยกว่าห้าคนแต่ไม่เกินเจ็ดคน ซึ่งปลัดกระทรวงการคลัง แต่งตั้งจากองค์กรเอกชนที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการต่อต้านการทุจริตหรือส่งเสริมด้านคุณธรรม และจริยธรรม ทั้งนี้ องค์กรเอกชนดังกล่าวต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมายไทยที่มีผลงานเป็นที่ยอมรับ และได้ดำเนินงานมาแล้วไม่น้อยกว่าสองปี

ให้อธิบดีกรมบัญชีกลางมอบหมายข้าราชการของกรมบัญชีกลางคนหนึ่งเป็นกรรมการและเลขานุการ และอีกสองคนเป็นผู้ช่วยเลขานุการ

มาตรา ๓๘ ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๑ มาตรา ๒๒ และมาตรา ๒๓ มาใช้บังคับกับ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนที่ ๔ ของหมวด ๓ คณะกรรมการ โดยอนุโลม

มาตรา ๓๙ ให้คณะกรรมการ ค.ป.ท. มีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

(๑) กำหนดแนวทางและวิธีการในการดำเนินงานโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริต ในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

(๒) กำหนดแบบของข้อตกลงคุณธรรมและแบบรายงานของผู้สังเกตการณ์

(๓) คัดเลือกโครงการการจัดซื้อจัดจ้างเพื่อเข้าร่วมโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริต ในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

(๔) คัดเลือกผู้สังเกตการณ์เพื่อเข้าร่วมโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้าง ภาครัฐ

(๕) ให้ความและวินิจฉัยปัญหาข้อหาหรือเกี่ยวกับแนวทางและวิธีการในการดำเนินงานโครงการ ความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐตาม (๑)

(๖) ยกเว้นหรือผ่อนผันกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามรายละเอียดของแนวทางและวิธีการ ในการดำเนินงานโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐตาม (๑)

(๗) พิจารณาข้อร้องเรียนกรณีเห็นว่าหน่วยงานของรัฐมิได้ปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทาง และวิธีการในการดำเนินงานโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐตาม (๑)

(๘) จัดทำรายงานผลการประเมินโครงการการจัดซื้อจัดจ้างที่เข้าร่วมโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐเสนอคณะกรรมการนโยบายอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๙) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้

ผลการดำเนินการตามวรรคหนึ่ง ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

มาตรา ๔๐ คณะกรรมการ ค.ป.ท. มีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อทำการใด ๆ แทนได้
ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๕ มาใช้บังคับกับการประชุมของคณะกรรมการ ค.ป.ท. และคณะอนุกรรมการโดยอนุโลม

ส่วนที่ ๕

คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์และข้อร้องเรียน

มาตรา ๔๑ ให้มีคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์และข้อร้องเรียน ประกอบด้วย

(๑) ปลัดกระทรวงการคลัง เป็นประธานกรรมการ

(๒) กรรมการโดยตำแหน่ง ได้แก่ อธิบดีกรมบัญชีกลาง ผู้แทนสำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา ผู้แทนสำนักงบประมาณ ผู้แทนสำนักงานอัยการสูงสุด ผู้แทนกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น ผู้แทนสำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ และผู้แทนสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน

(๓) กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนไม่น้อยกว่าห้าคนแต่ไม่เกินเจ็ดคน ซึ่งปลัดกระทรวงการคลัง แต่งตั้งจากสภาวิศวกร สภาสถาปนิก สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย และสภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย แห่งละหนึ่งคน ในส่วนที่เหลือให้แต่งตั้งจากผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ หรือประสบการณ์ด้านวิศวกรรม สถาปัตยกรรม การเงิน การคลัง การบริหารจัดการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานของคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์

ให้อธิบดีกรมบัญชีกลางมอบหมายข้าราชการของกรมบัญชีกลางคนหนึ่งเป็นกรรมการและเลขานุการ และอีกสองคนเป็นผู้ช่วยเลขานุการ

มาตรา ๔๒ ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๑ มาตรา ๒๒ และมาตรา ๒๓ มาใช้บังคับกับกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในส่วนที่ ๕ ของหมวด ๓ คณะกรรมการ โดยอนุโลม

มาตรา ๔๓ ให้คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์มีอำนาจหน้าที่ ดังต่อไปนี้

(๑) พิจารณาและวินิจฉัยอุทธรณ์ตามมาตรา ๑๑๙

(๒) พิจารณาข้อร้องเรียนกรณีเห็นว่าหน่วยงานของรัฐมิได้ปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางของพระราชบัญญัตินี้ กฎกระทรวง หรือระเบียบที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้

(๓) จัดทำรายงานเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการพิจารณาอุทธรณ์และข้อร้องเรียน เสนอคณะกรรมการนโยบายอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(๔) ปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้หรือตามที่คณะกรรมการนโยบายรัฐมนตรี หรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย

ผลการดำเนินการตาม (๑) (๒) และ (๓) ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

การยื่นข้อร้องเรียนและการพิจารณาข้อร้องเรียนตาม (๒) ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

ในกรณีที่พิจารณาข้อร้องเรียนตาม (๒) แล้วรับฟังได้ว่าหน่วยงานของรัฐมิได้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ หรือกฎกระทรวงหรือระเบียบที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้ ให้คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์มีอำนาจสั่งระงับการจัดซื้อจัดจ้างไว้ก่อนได้ เว้นแต่จะได้ลงนามในสัญญาจัดซื้อจัดจ้างแล้ว

ในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์กระทำการตามหน้าที่โดยสุจริต ย่อมได้รับการคุ้มครองไม่ต้องรับผิดชอบทั้งทางแพ่ง ทางอาญา หรือทางปกครอง

มาตรา ๔๔ คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์มีอำนาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อทำการใด ๆ แทนได้

ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๒๕ มาใช้บังคับกับการประชุมของคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ และคณะอนุกรรมการโดยอนุโลม

ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๔๓ วรรคห้า มาใช้บังคับกับการกระทำการตามหน้าที่ของคณะอนุกรรมการโดยอนุโลม

มาตรา ๔๕ คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์มีอำนาจเรียกให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องหรือบุคคลอื่นใดมาชี้แจงหรือให้ถ้อยคำ หรือให้ส่งเอกสารหรือหลักฐานที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการพิจารณาได้

หมวด ๔

องค์กรสนับสนุนดูแลการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

มาตรา ๔๖ ให้กรมบัญชีกลางมีหน้าที่ในการดูแลและพัฒนาระบบการจัดซื้อจัดจ้างผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ และการประกาศเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง เพื่อให้สาธารณชนสามารถเข้าตรวจสอบได้

มาตรา ๔๗ ให้กรมบัญชีกลางมีหน้าที่จัดทำฐานข้อมูลราคาอ้างอิงของพัสดุเพื่อให้หน่วยงานของรัฐใช้เป็นข้อมูลประกอบการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และให้เผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

การกำหนดราคาอ้างอิงของพัสดุต้องคำนึงถึงราคาตลาดของพัสดุนั้น และการกำหนดราคาอ้างอิงของพัสดุอย่างเดียวกันจะไม่ใช้ราคาเดียวกันทั่วประเทศก็ได้

กรมบัญชีกลางต้องปรับปรุงฐานข้อมูลตามวรรคหนึ่ง อย่างน้อยปีละสองครั้ง

มาตรา ๔๘ ให้กรมบัญชีกลางมีหน้าที่รวบรวม วิเคราะห์ และประเมินผลการปฏิบัติงานตามพระราชบัญญัตินี้ และจัดทำรายงานเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการพร้อมข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐเสนอคณะกรรมการนโยบายอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

เพื่อประโยชน์ในการดำเนินการตามวรรคหนึ่ง ให้หน่วยงานของรัฐส่งรายงานผลการปฏิบัติงานตามพระราชบัญญัตินี้ต่อกรมบัญชีกลาง ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวง

รายงานตามวรรคหนึ่ง เมื่อคณะกรรมการนโยบายให้ความเห็นชอบแล้ว ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

มาตรา ๔๙ ให้กรมบัญชีกลางมีหน้าที่ในการกำหนดและจัดให้มีหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมและพัฒนาเจ้าหน้าที่ให้มีความรู้และความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐตามหลักวิชาชีพและตามพระราชบัญญัตินี้ ทั้งนี้ กรมบัญชีกลางจะดำเนินการเองหรือจะดำเนินการร่วมกับหน่วยงานอื่นหรือเอกชนที่เกี่ยวข้องก็ได้

ให้เจ้าหน้าที่ซึ่งผ่านการฝึกอบรมตามวรรคหนึ่งและได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุมีสิทธิได้รับเงินเพิ่มหรือเงินอื่นทำนองเดียวกัน ดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่เป็นการข้าราชการพลเรือน ให้เจ้าหน้าที่ซึ่งได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุเป็นตำแหน่งที่มีเหตุพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบข้าราชการพลเรือนและในการกำหนดให้ได้รับเงินเพิ่มสำหรับตำแหน่งที่มีเหตุพิเศษให้คำนึงถึงภาระหน้าที่และคุณภาพของงาน โดยเปรียบเทียบกับผู้ปฏิบัติงานอื่นที่ได้รับเงินเพิ่มสำหรับตำแหน่งที่มีเหตุพิเศษด้วย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

(๒) ในกรณีที่ไม่เป็นข้าราชการพลเรือน ให้เจ้าหน้าที่ซึ่งได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุเป็นตำแหน่งที่มีเหตุพิเศษตามกฎหมายเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลของหน่วยงานของรัฐที่เจ้าหน้าที่นั้นสังกัดอยู่และมีสิทธิได้รับเงินเพิ่มสำหรับตำแหน่งที่มีเหตุพิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น หรือเป็นตำแหน่งที่มีสิทธิได้รับเงินอื่นทำนองเดียวกันตามกฎหมายเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคลของหน่วยงานของรัฐที่เจ้าหน้าที่นั้นสังกัดอยู่ แล้วแต่กรณี ทั้งนี้ ในการกำหนดให้ได้รับเงินเพิ่มสำหรับตำแหน่งที่มีเหตุพิเศษหรือเงินอื่นทำนองเดียวกันให้เปรียบเทียบกับเงินเพิ่มสำหรับตำแหน่งที่มีเหตุพิเศษหรือเงินอื่นทำนองเดียวกันของหน่วยงานของรัฐประเภทเดียวกัน

มาตรา ๕๐ ให้กรมบัญชีกลางมีหน้าที่ปฏิบัติงานธุรการ งานประชุม งานวิชาการ การศึกษาหาข้อมูล และกิจการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้แก่คณะกรรมการนโยบาย คณะกรรมการวินิจฉัย คณะกรรมการราคากลาง คณะกรรมการ ค.ป.ท. คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ และคณะอนุกรรมการที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการดังกล่าว รวมทั้งให้มีอำนาจหน้าที่อื่นตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้

หมวด ๕
การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการ

มาตรา ๕๑ ให้คณะกรรมการราคากลางมีอำนาจประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา ให้งานก่อสร้างในสาขาใด เป็นงานก่อสร้างที่ผู้ประกอบการงานก่อสร้างในสาขานั้นจะเข้าร่วมเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ต่อหน่วยงานของรัฐได้ ผู้ประกอบการงานก่อสร้างในสาขานั้นต้องเป็นผู้ที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลาง

คณะกรรมการราคากลางอาจประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา ให้งานก่อสร้างในสาขาใด ที่ผู้ประกอบการงานก่อสร้างในสาขานั้นต้องขึ้นทะเบียนไว้กับกรมบัญชีกลางตามวรรคหนึ่ง ต้องใช้ เงินงบประมาณในวงเงินเท่าใดหรือต้องใช้ผู้ประกอบการวิชาชีพในสาขาใดด้วยก็ได้

หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่จะเข้าร่วมเป็นผู้ยื่นข้อเสนอต่อหน่วยงานของรัฐตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการราคากลางประกาศกำหนด ในราชกิจจานุเบกษา ทั้งนี้ จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการงานก่อสร้างทุกรายมีสิทธิขอขึ้นทะเบียนได้ ตลอดเวลา

มาตรา ๕๒ ในกรณีที่เห็นสมควร คณะกรรมการราคากลางอาจประกาศกำหนดใน ราชกิจจานุเบกษา ให้ผู้ประกอบการพัสดุนอกเหนือจากผู้ประกอบการงานก่อสร้าง เป็นผู้ประกอบการ ที่จะเข้าร่วมเป็นผู้ยื่นข้อเสนอต่อหน่วยงานของรัฐได้ ผู้ประกอบการนั้นต้องเป็นผู้ที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับ กรมบัญชีกลางก็ได้

หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการพัสดุนั้นที่จะเข้าร่วมเป็นผู้ยื่นข้อเสนอต่อหน่วยงานของรัฐตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการราคากลางประกาศกำหนด ในราชกิจจานุเบกษา ทั้งนี้ จะต้องเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการทุกรายมีสิทธิขอขึ้นทะเบียนได้ตลอดเวลา

มาตรา ๕๓ ให้กรมบัญชีกลางประกาศรายชื่อผู้ประกอบการงานก่อสร้างตามมาตรา ๕๑ และผู้ประกอบการพัสดุนั้นตามมาตรา ๕๒ ที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้แล้วในระบบเครือข่ายสารสนเทศของ กรมบัญชีกลาง และให้ปรับปรุงความถูกต้องของข้อมูลให้เป็นปัจจุบันทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

ในกรณีที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างและผู้ประกอบการพัสดุนั้น ตามวรรคหนึ่งไว้แล้ว หน่วยงานของรัฐไม่ต้องจัดให้มีการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการประเภทนั้นอีก และให้หน่วยงานของรัฐกำหนดคุณสมบัติผู้มีสิทธิเข้ายื่นข้อเสนอตามมาตรา ๕๑ หรือมาตรา ๕๒ ในประกาศเชิญชวนให้เข้าร่วมการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานของรัฐนั้นด้วย

คุณสมบัติและลักษณะต้องห้ามของผู้ประกอบการที่มีสิทธิขอขึ้นทะเบียน การตรวจสอบ คุณสมบัติและลักษณะต้องห้ามหรือการตรวจติดตาม การเพิกถอนรายชื่อออกจากทะเบียน และอัตรา ค่าธรรมเนียมการขอขึ้นทะเบียน รวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีการอุทธรณ์และการพิจารณาอุทธรณ์ในกรณีที่ กรมบัญชีกลางไม่ขึ้นทะเบียนให้ผู้ประกอบการ ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

หมวด ๖
การจัดซื้อจัดจ้าง

มาตรา ๕๔ บทบัญญัติในหมวดนี้ให้ใช้บังคับกับการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุ ยกเว้นงานจ้างที่ปรึกษา และงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง

มาตรา ๕๕ การจัดซื้อจัดจ้างพัสดุอาจกระทำได้โดยวิธี ดังต่อไปนี้

(๑) วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนผู้ประกอบการทั่วไปที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เข้ายื่นข้อเสนอ

(๒) วิธีคัดเลือก ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนเฉพาะผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดซึ่งต้องไม่น้อยกว่าสามรายให้เข้ายื่นข้อเสนอ เว้นแต่ในงานนั้นมีผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดน้อยกว่าสามราย

(๓) วิธีเฉพาะเจาะจง ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดรายใดรายหนึ่งให้เข้ายื่นข้อเสนอ หรือให้เข้ามาเจรจาต่อรองราคารวมทั้งการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุกับผู้ประกอบการโดยตรงในวงเงินเล็กน้อยตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ที่ออกตามความในมาตรา ๙๖ วรรคสอง

มาตรา ๕๖ การจัดซื้อจัดจ้างพัสดุ ให้หน่วยงานของรัฐเลือกใช้วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปก่อน เว้นแต่

(๑) กรณีดังต่อไปนี้ ให้ใช้วิธีคัดเลือก

(ก) ใช้วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปแล้ว แต่ไม่มีผู้ยื่นข้อเสนอ หรือข้อเสนอ นั้นไม่ได้รับการคัดเลือก

(ข) พัส্তুที่ต้องการจัดซื้อจัดจ้างมีคุณลักษณะเฉพาะเป็นพิเศษหรือซับซ้อนหรือต้องผลิต จำหน่าย ก่อสร้าง หรือให้บริการโดยผู้ประกอบการที่มีฝีมือโดยเฉพาะ หรือมีความชำนาญเป็นพิเศษ หรือมีทักษะสูง และผู้ประกอบการนั้นมีจำนวนจำกัด

(ค) มีความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องใช้พัสดุนั้นอันเนื่องมาจากเกิดเหตุการณ์ที่ไม่อาจคาดหมายได้ ซึ่งหากใช้วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปจะทำให้ไม่ทันต่อความต้องการใช้พัสดุ

(ง) เป็นพัสดุที่โดยลักษณะของการทำงาน หรือมีข้อจำกัดทางเทคนิคที่จำเป็นต้องระบุห่อ เป็นการเฉพาะ

(จ) เป็นพัสดุที่จำเป็นต้องซื้อโดยตรงจากต่างประเทศ หรือดำเนินการโดยผ่านองค์การ ระหว่างประเทศ

(ฉ) เป็นพัสดุที่ใช้ในราชการลับ หรือเป็นงานที่ต้องปกปิดเป็นความลับของหน่วยงานของรัฐ หรือที่เกี่ยวกับความมั่นคงของประเทศ

(ข) เป็นงานจ้างซ่อมพัสดุที่จำเป็นต้องถอดตรวจ ให้ทราบความชำรุดเสียหายเสียก่อน จึงจะประมาณค่าซ่อมได้ เช่น งานจ้างซ่อมเครื่องจักร เครื่องมือกล เครื่องยนต์ เครื่องไฟฟ้า หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์

(ข) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

(๒) กรณีดังต่อไปนี้ ให้ใช้วิธีเฉพาะเจาะจง

(ก) ใช้ทั้งวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปและวิธีคัดเลือก หรือใช้วิธีคัดเลือกแล้วแต่ไม่มีผู้ยื่นข้อเสนอ หรือข้อเสนออื่นไม่ได้รับการคัดเลือก

(ข) การจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่มีการผลิต จำหน่าย ก่อสร้าง หรือให้บริการทั่วไป และมีวงเงินในการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งไม่เกินวงเงินตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

(ค) การจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่มีผู้ประกอบการซึ่งมีคุณสมบัติโดยตรงเพียงรายเดียว หรือการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุจากผู้ประกอบการซึ่งเป็นตัวแทนจำหน่ายหรือตัวแทนผู้ให้บริการโดยชอบด้วยกฎหมายเพียงรายเดียวในประเทศไทยและไม่มีพัสดุอื่นที่จะใช้ทดแทนได้

(ง) มีความจำเป็นต้องใช้พัสดุนั้นโดยฉุกเฉิน เนื่องจากเกิดอุบัติเหตุหรือภัยธรรมชาติ หรือเกิดโรคติดต่ออันตรายตามกฎหมายว่าด้วยโรคติดต่อ และการจัดซื้อจัดจ้างโดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป หรือวิธีคัดเลือกอาจก่อให้เกิดความล่าช้าและอาจทำให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรง

(จ) พสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างเป็นพัสดุที่เกี่ยวข้องกับพัสดุที่ได้ทำการจัดซื้อจัดจ้างไว้ก่อนแล้ว และมีความจำเป็นต้องทำการจัดซื้อจัดจ้างเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์หรือต่อเนื่องในการใช้พัสดุนั้น โดยมูลค่าของพัสดุที่ทำการจัดซื้อจัดจ้างเพิ่มเติมจะต้องไม่สูงกว่าพัสดุที่ได้ทำการจัดซื้อจัดจ้างไว้ก่อนแล้ว

(ฉ) เป็นพัสดุที่จะขายทอดตลาดโดยหน่วยงานของรัฐ องค์การระหว่างประเทศ หรือหน่วยงานของต่างประเทศ

(ช) เป็นพัสดุที่เป็นที่ดินหรือสิ่งปลูกสร้างซึ่งจำเป็นต้องซื้อเฉพาะแห่ง

(ช) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

รัฐมนตรีอาจออกกฎกระทรวงตาม (๑) (ข) หรือ (๒) (ข) ให้เป็นพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุนตามมาตรา ๖๕ (๔) ก็ได้ หากรัฐมนตรีออกกฎกระทรวงตาม (๒) (ข) เป็นพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุนตามมาตรา ๖๕ (๔) แล้ว เมื่อหน่วยงานของรัฐจะทำการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น ให้ใช้วิธีเฉพาะเจาะจงตาม (๒) (ข) ก่อน

ในกรณีหน่วยงานของรัฐในต่างประเทศหรือมีกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติในต่างประเทศจะทำการจัดซื้อจัดจ้างโดยใช้วิธีคัดเลือกหรือวิธีเฉพาะเจาะจง โดยไม่ใช้วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปก่อนก็ได้

รัฐมนตรีอาจออกระเบียบเพื่อกำหนดรายละเอียดอื่นของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุตามวรรคหนึ่งเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็นเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ

มาตรา ๕๗ รายละเอียดของวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุในหมวดนี้ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๕๘ เพื่อประโยชน์ของภาครัฐโดยรวม หน่วยงานของรัฐแห่งหนึ่งแห่งใดอาจทำการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุให้กับหน่วยงานของรัฐแห่งอื่น ๆ ก็ได้ ตามกรอบข้อตกลงระหว่างหน่วยงานของรัฐผู้ทำการจัดซื้อจัดจ้างกับคู่สัญญา

การดำเนินการตามวรรคหนึ่ง ต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าและวัตถุประสงค์ในการใช้งานเป็นสำคัญ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๕๙ เพื่อประโยชน์ในการจัดทำร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างและร่างเอกสารเชิญชวน ก่อนทำการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุด้วยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป หน่วยงานของรัฐอาจจัดให้มีการรับฟังความคิดเห็นร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างและร่างเอกสารเชิญชวนจากผู้ประกอบการก่อนก็ได้

หลักเกณฑ์ วิธีการ และระยะเวลาการรับฟังความคิดเห็นร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างและร่างเอกสารเชิญชวน เพื่อนำไปใช้เป็นเอกสารเชิญชวน ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๖๐ ก่อนดำเนินการจัดจ้างงานก่อสร้างตามวิธีการตามมาตรา ๕๕ หน่วยงานของรัฐต้องจัดให้มีแบบรูปรายการงานก่อสร้างซึ่งหน่วยงานของรัฐจะดำเนินการจัดทำเอง หรือดำเนินการจัดจ้างตามหมวด ๘ งานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง ก็ได้

ในกรณีที่ต้องมีการจ้างออกแบบรวมก่อสร้างซึ่งไม่อาจจัดให้มีแบบรูปรายการงานก่อสร้างตามวรรคหนึ่งได้ ให้ได้รับยกเว้นไม่ต้องดำเนินการตามวรรคหนึ่ง โดยกรณีใดที่จะจ้างออกแบบรวมก่อสร้างต้องพิจารณาความเหมาะสมของโครงการและวงเงินด้วย ทั้งนี้ หลักเกณฑ์และวิธีการจ้างออกแบบรวมก่อสร้าง ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๖๑ ในการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุแต่ละครั้ง ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งผู้รับผิดชอบการจัดซื้อจัดจ้างนั้น ซึ่งจะกระทำโดยคณะกรรมการการจัดซื้อจัดจ้างหรือเจ้าหน้าที่คนใดคนหนึ่งก็ได้

องค์ประกอบและองค์ประชุมซึ่งกระทำโดยคณะกรรมการ และหน้าที่ของผู้รับผิดชอบการจัดซื้อจัดจ้างตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

ค่าตอบแทนผู้รับผิดชอบการจัดซื้อจัดจ้างตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่กระทรวงการคลังกำหนด

มาตรา ๖๒ การจัดซื้อจัดจ้างตามวิธีการตามมาตรา ๕๕ (๑) ให้หน่วยงานของรัฐจัดทำประกาศและเอกสารเชิญชวนให้ทราบเป็นการทั่วไปว่าหน่วยงานของรัฐจะดำเนินการในการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุใดวัน เวลา สถานที่ยื่นข้อเสนอ และเงื่อนไขอื่น ๆ

ประกาศและเอกสารเชิญชวนตามวรรคหนึ่ง ให้ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางและของหน่วยงานของรัฐตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด และให้ปิดประกาศโดยเปิดเผย ณ สถานที่ปิดประกาศของหน่วยงานของรัฐนั้น ในการนี้ หน่วยงานของรัฐจะเผยแพร่ประกาศและเอกสารเชิญชวนดังกล่าวโดยวิธีการอื่นด้วยก็ได้

หลักเกณฑ์ วิธีการ และรายละเอียดการจัดทำประกาศและเอกสารเชิญชวน รวมทั้งระยะเวลาการประกาศเชิญชวน ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

การจัดซื้อจัดจ้างตามวิธีการตามมาตรา ๕๕ (๒) หรือ (๓) ให้หน่วยงานของรัฐจัดทำหนังสือเชิญชวนให้ผู้ประกอบการเข้ายื่นข้อเสนอ ทั้งนี้ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๖๓ ภายใต้บังคับมาตรา ๖๒ ให้หน่วยงานของรัฐประกาศรายละเอียดข้อมูลราคากลางและการคำนวณราคากลางในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

มาตรา ๖๔ ภายใต้บังคับมาตรา ๕๑ และมาตรา ๕๒ ผู้ที่จะเข้ายื่นข้อเสนอในการจัดซื้อจัดจ้างของหน่วยงานของรัฐ อย่างน้อยต้องมีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังต่อไปนี้

- (๑) มีความสามารถตามกฎหมาย
- (๒) ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- (๓) ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- (๔) ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐตามมาตรา ๑๐๖ วรรคสาม

- (๕) ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกแจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐตามมาตรา ๑๐๙
- (๖) คุณสมบัติหรือลักษณะต้องห้ามอื่นตามที่คณะกรรมการนโยบายประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

ให้หน่วยงานของรัฐกำหนดเป็นเงื่อนไขในประกาศและเอกสารเชิญชวนว่าผู้ที่จะเข้ายื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่ตนมีอยู่ในวันยื่นเสนอด้วย

มาตรา ๖๕ ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยวิธีตามมาตรา ๕๕ (๑) หรือ (๒) ให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการโดยพิจารณาถึงประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐ และวัตถุประสงค์ของการใช้งานเป็นสำคัญ โดยให้คำนึงถึงเกณฑ์ราคาและพิจารณาเกณฑ์อื่นประกอบด้วย ดังต่อไปนี้

- (๑) ต้นทุนของพัสดุนั้นตลอดอายุการใช้งาน
- (๒) มาตรฐานของสินค้าหรือบริการ
- (๓) บริการหลังการขาย
- (๔) พัส্তুที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน
- (๕) การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ
- (๖) ข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่น ในกรณีที่กำหนดให้มีการยื่นข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นก่อนตามวรรคหก
- (๗) เกณฑ์อื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

พัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุนตาม (๔) ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งอย่างน้อยต้องส่งเสริมหรือสนับสนุนพัสดุที่สร้างนวัตกรรมหรือพัสดุที่อนุรักษ์พลังงานหรือสิ่งแวดล้อม

ให้รัฐมนตรีออกระเบียบกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอตามวรรคหนึ่ง ซึ่งอย่างน้อยต้องกำหนดให้หน่วยงานของรัฐเลือกใช้เกณฑ์ใดเกณฑ์หนึ่งหรือหลายเกณฑ์ก็ได้ ประกอบกับ เกณฑ์ราคา และต้องกำหนดน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ให้ชัดเจน แต่หากหน่วยงานของรัฐไม่อาจเลือกใช้ เกณฑ์อื่นประกอบและจำเป็นต้องใช้เกณฑ์เดียวในการพิจารณาคัดเลือก ให้ใช้เกณฑ์ราคา รวมทั้ง การให้คะแนนพร้อมด้วยเหตุผลของการให้คะแนนในแต่ละเกณฑ์ ทั้งนี้ ในกรณีที่ไม่สามารถออกระเบียบ กำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอของพัสดุทุกประเภทได้ จะกำหนดกรณีตัวอย่าง ของพัสดุประเภทหนึ่งประเภทใดเพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอของพัสดุอื่น ๆ ก็ได้

เมื่อพิจารณาข้อเสนอประกอบกับเกณฑ์ที่หน่วยงานของรัฐใช้ในการพิจารณาแล้ว การพิจารณา เลือกข้อเสนอให้จัดเรียงลำดับตามคะแนน ข้อเสนอใดที่มีคะแนนสูงสุดให้หน่วยงานของรัฐเลือกข้อเสนอของ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นและให้บันทึกผลการพิจารณาดังกล่าวด้วย

ให้หน่วยงานของรัฐประกาศเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกและน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ไว้ ในประกาศเชิญชวนหรือหนังสือเชิญชวน แล้วแต่กรณี ด้วย

ในกรณีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่มีลักษณะที่จะต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีของพัสดุ หรือคุณสมบัติของ ผู้ยื่นข้อเสนอ หรือกรณีอื่นที่ทำให้มีปัญหาในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอตามวรรคหนึ่ง หน่วยงานของรัฐ อาจกำหนดให้มีการยื่นข้อเสนอด้านเทคนิคหรือข้อเสนออื่นก่อนการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอตามวรรคหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๖๖ ให้หน่วยงานของรัฐประกาศผลผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือผู้ได้รับการคัดเลือก และเหตุผลสนับสนุนในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางและของหน่วยงานของรัฐตามวิธีการ ที่กรมบัญชีกลางกำหนด และให้ปิดประกาศโดยเปิดเผย ณ สถานที่ปิดประกาศของหน่วยงานของรัฐนั้น

การลงนามในสัญญาจัดซื้อจัดจ้างจะกระทำได้ต่อเมื่อล่วงพ้นระยะเวลาอุทธรณ์และไม่มีผู้ใดอุทธรณ์ ตามมาตรา ๑๑๗ หรือในกรณีที่มีการอุทธรณ์ เมื่อหน่วยงานของรัฐได้รับแจ้งจากคณะกรรมการพิจารณา อุทธรณ์ให้ทำการจัดซื้อจัดจ้างต่อไปได้ เว้นแต่การจัดซื้อจัดจ้างที่มีความจำเป็นเร่งด่วนตามมาตรา ๕๖ (๑) (ค) หรือการจัดซื้อจัดจ้างโดยวิธีเฉพาะเจาะจง หรือการจัดซื้อจัดจ้างที่มีวงเงินเล็กน้อยตามที่กำหนด ในกฎกระทรวงที่ออกตามมาตรา ๙๖ วรรคสอง

มาตรา ๖๗ ก่อนลงนามในสัญญา หน่วยงานของรัฐอาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้าง ที่ได้ดำเนินการไปแล้วได้ในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) หน่วยงานของรัฐนั้นไม่ได้รับการจัดสรรเงินงบประมาณที่จะใช้ในการจัดซื้อจัดจ้าง หรือเงินงบประมาณที่ได้รับการจัดสรรไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างนั้นต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือก มีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นหรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใด ในการเสนอราคา ทั้งนี้ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

(๓) การทำการจัดซื้อจัดจ้างต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่หน่วยงานของรัฐหรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ทั้งนี้ ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง การยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างตามวรรคหนึ่งเป็นเอกสิทธิ์ของหน่วยงานของรัฐ ผู้ยื่นข้อเสนอในการจัดซื้อจัดจ้างที่ถูกยกเลิกนั้นจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากหน่วยงานของรัฐไม่ได้

เมื่อมีการยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐแจ้งให้ผู้ประกอบการซึ่งมารับหรือซื้อเอกสารเชิญชวนทุกรายทราบถึงเหตุผลที่ต้องยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างครั้งนั้น

ในกรณีที่มีหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอตั้งแต่สองรายขึ้นไป มิให้ถือว่าหน่วยงานของรัฐนั้นมีผลประโยชน์ร่วมกันหรือมีส่วนได้เสียกับหน่วยงานของรัฐอื่นตาม (๒)

ประกาศตามวรรคหนึ่ง ให้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางและของหน่วยงานของรัฐตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด และให้ปิดประกาศโดยเปิดเผย ณ สถานที่ปิดประกาศของหน่วยงานของรัฐนั้น ในการนี้ หน่วยงานของรัฐจะเผยแพร่ประกาศดังกล่าวโดยวิธีการอื่นด้วยก็ได้

มาตรา ๖๘ รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่ไม่ได้บัญญัติไว้ในหมวดนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๗ งานจ้างที่ปรึกษา

มาตรา ๖๙ งานจ้างที่ปรึกษาอาจกระทำได้โดยวิธี ดังต่อไปนี้

(๑) วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนที่ปรึกษาทั่วไปที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เข้ายื่นข้อเสนอ

(๒) วิธีคัดเลือก ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนเฉพาะที่ปรึกษาที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดซึ่งต้องไม่น้อยกว่าสามรายให้เข้ายื่นข้อเสนอ เว้นแต่ในงานนั้นมีที่ปรึกษาที่มีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดน้อยกว่าสามราย

(๓) วิธีเฉพาะเจาะจง ได้แก่ การที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนที่ปรึกษาที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดรายใดรายหนึ่งให้เข้ายื่นข้อเสนอ หรือให้เข้ามาเจรจาต่อรองราคา

มาตรา ๗๐ งานจ้างที่ปรึกษา ให้หน่วยงานของรัฐเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งตามมาตรา ๖๙ ตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) งานจ้างที่ปรึกษาโดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป ให้ใช้กับงานที่ไม่ซับซ้อน งานที่มีลักษณะเป็นงานประจำของหน่วยงานของรัฐ หรืองานที่มีมาตรฐานตามหลักวิชาชีพ และมีที่ปรึกษาซึ่งสามารถทำงานนั้นได้เป็นการทั่วไป

- (๒) งานจ้างที่ปรึกษาโดยวิธีคัดเลือก ให้กระทำได้ในกรณี ดังต่อไปนี้
- (ก) ใช้วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปแล้ว แต่ไม่มีผู้ยื่นข้อเสนอ หรือข้อเสนอนั้นไม่ได้รับการคัดเลือก
 - (ข) เป็นงานที่ซับซ้อน ซับซ้อนมาก หรือที่มีเทคนิคเฉพาะไม่เหมาะที่จะดำเนินการโดยวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป
 - (ค) เป็นงานจ้างที่มีที่ปรึกษาในงานที่จะจ้างนั้นจำนวนจำกัด
 - (ง) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง
- (๓) งานจ้างที่ปรึกษาโดยวิธีเฉพาะเจาะจง ให้กระทำได้ในกรณี ดังต่อไปนี้
- (ก) ใช้ทั้งวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปและวิธีคัดเลือก หรือใช้วิธีคัดเลือกแล้ว แต่ไม่มีผู้ยื่นข้อเสนอ หรือข้อเสนอนั้นไม่ได้รับการคัดเลือก
 - (ข) งานจ้างที่มีวงเงินค่าจ้างครั้งหนึ่งไม่เกินวงเงินตามที่กำหนดในกฎกระทรวง
 - (ค) เป็นงานที่จำเป็นต้องให้ที่ปรึกษารายเดิมทำต่อจากงานที่ได้ทำไว้แล้วเนื่องจากเหตุผลทางเทคนิค
 - (ง) เป็นงานจ้างที่มีที่ปรึกษาในงานที่จะจ้างนั้นจำนวนจำกัดและมีวงเงินค่าจ้างครั้งหนึ่งไม่เกินวงเงินตามที่กำหนดในกฎกระทรวง
 - (จ) เป็นงานจ้างที่มีที่ปรึกษาในงานที่จะจ้างนั้นเพียงรายเดียว
 - (ฉ) เป็นงานที่มีความจำเป็นเร่งด่วนหรือที่เกี่ยวกับความมั่นคงของชาติ หากล่าช้าจะเสียหายแก่หน่วยงานของรัฐหรือความมั่นคงของชาติ
 - (ช) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

ให้คณะกรรมการนโยบายมีอำนาจประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง กำหนดกรณีตัวอย่างของงานที่ไม่ซับซ้อนตาม (๑) หรืองานที่ซับซ้อน ซับซ้อนมาก หรือที่มีเทคนิคเฉพาะตาม (๒) (ข)

รัฐมนตรีอาจออกระเบียบเพื่อกำหนดรายละเอียดอื่นของงานจ้างที่ปรึกษาตามวรรคหนึ่งเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็นเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ

มาตรา ๗๑ รายละเอียดของวิธีการจัดซื้อจัดจ้างสำหรับงานจ้างที่ปรึกษาในหมวดนี้ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๗๒ ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๕๘ มาใช้บังคับกับงานจ้างที่ปรึกษาตามหมวดนี้ โดยอนุโลม

มาตรา ๗๓ ที่ปรึกษาที่จะเข้าร่วมการเสนองานกับหน่วยงานของรัฐ ต้องเป็นที่ปรึกษาที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง เว้นแต่จะมีหนังสือรับรองจากศูนย์ข้อมูล

ที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง ว่าไม่มีที่ปรึกษาเป็นผู้ให้บริการในงานที่จ้างนั้น หรือเป็นงานจ้างที่ปรึกษาของหน่วยงานของรัฐในต่างประเทศ

วิธีการยื่นขอขึ้นทะเบียนที่ปรึกษา คุณสมบัติและลักษณะต้องห้าม การเพิกถอนรายชื่อออกจากทะเบียน และอัตราค่าธรรมเนียมการขอขึ้นทะเบียน รวมทั้งหลักเกณฑ์และวิธีการอุทธรณ์และการพิจารณาอุทธรณ์ ในกรณีที่ศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง ไม่ขึ้นทะเบียนให้เป็นที่ปรึกษา ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ทั้งนี้ ในการออกกฎกระทรวงที่เกี่ยวกับคุณสมบัติหรือลักษณะต้องห้ามของที่ปรึกษา ให้คำนึงถึงความสอดคล้องกับกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพของที่ปรึกษาด้วย

ในกรณีที่เห็นสมควร รัฐมนตรีอาจออกระเบียบกำหนดหลักเกณฑ์การขึ้นทะเบียนที่ปรึกษาไว้เป็นอย่างอื่นก็ได้

มาตรา ๗๔ ในการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษาแต่ละครั้ง ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษา เพื่อรับผิดชอบในการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษานั้น

องค์ประกอบ องค์ประชุม และหน้าที่ของคณะกรรมการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษา ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

ค่าตอบแทนคณะกรรมการดำเนินงานจ้างที่ปรึกษาตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่กระทรวงการคลังกำหนด

มาตรา ๗๕ ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ ให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการโดยคำนึงถึงความคุ้มค่าและวัตถุประสงค์ของงานจ้างที่ปรึกษาเป็นสำคัญ โดยให้พิจารณาเกณฑ์ด้านคุณภาพ ดังต่อไปนี้

- (๑) ผลงานและประสบการณ์ของที่ปรึกษา
- (๒) วิธีการบริหารและวิธีการปฏิบัติงาน
- (๓) จำนวนบุคลากรที่ร่วมงาน
- (๔) ประเภทของที่ปรึกษาที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน
- (๕) ข้อเสนอทางการเงิน
- (๖) เกณฑ์อื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

ประเภทของที่ปรึกษาที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุนตาม (๔) ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๗๖ ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยวิธีตามมาตรา ๖๙ (๑) หรือ (๒) นอกจากให้พิจารณาเกณฑ์ด้านคุณภาพตามมาตรา ๗๕ แล้ว ให้เป็นไปตามเกณฑ์ในการพิจารณาและการให้น้ำหนักดังต่อไปนี้ด้วย

(๑) กรณีงานจ้างที่ปรึกษาเพื่อดำเนินงานประจำ งานที่มีมาตรฐานเชิงคุณภาพตามหลักวิชาชีพอยู่แล้ว หรืองานที่ไม่ซับซ้อน ให้หน่วยงานของรัฐคัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านเกณฑ์ด้านคุณภาพแล้ว และให้คัดเลือกจากรายที่เสนอราคาต่ำสุด

(๒) กรณีงานจ้างที่ปรึกษาที่เป็นไปตามมาตรฐานของหน่วยงานของรัฐหรืองานที่ซับซ้อนให้หน่วยงานของรัฐคัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านเกณฑ์ด้านคุณภาพแล้วและให้คัดเลือกจากรายที่ได้คะแนนรวมด้านคุณภาพและด้านราคามากที่สุด

(๓) กรณีงานจ้างที่ปรึกษาที่มีความซับซ้อนมาก ให้หน่วยงานของรัฐคัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอที่ผ่านเกณฑ์ด้านคุณภาพแล้วและให้คัดเลือกจากรายที่ได้คะแนนด้านคุณภาพมากที่สุด

รัฐมนตรีอาจออกระเบียบกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอของงานจ้างที่ปรึกษาประเภทใดหรือกำหนดรายละเอียดอื่นของงานจ้างที่ปรึกษาตามวรรคหนึ่งเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็นเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ

มาตรา ๗๗ การจัดทำประกาศเชิญชวนหรือหนังสือเชิญชวนที่ปรึกษาให้เข้าร่วมการยื่นข้อเสนอและการประกาศผลผู้ชนะหรือผู้ได้รับการคัดเลือก ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๖๒ และมาตรา ๖๖ มาใช้บังคับโดยอนุโลม

มาตรา ๗๘ รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนงานจ้างที่ปรึกษาที่ไม่ได้บัญญัติไว้ในหมวดนี้ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๘

งานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง

มาตรา ๗๙ งานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างอาจกระทำได้โดยวิธีดังต่อไปนี้

- (๑) วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป
- (๒) วิธีคัดเลือก
- (๓) วิธีเฉพาะเจาะจง
- (๔) วิธีประกวดแบบ

มาตรา ๘๐ วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป ให้ใช้กับงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างที่มีลักษณะไม่ซับซ้อน

มาตรา ๘๑ วิธีคัดเลือก เป็นงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนผู้ให้บริการที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดไม่น้อยกว่าสามรายให้เข้ายื่นข้อเสนอ เว้นแต่ในงานนั้นมีผู้ให้บริการที่มีคุณสมบัติตรงตามที่กำหนดน้อยกว่าสามราย ทั้งนี้ ให้กระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

- (๑) ใช้วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปแล้ว แต่ไม่มีผู้ยื่นข้อเสนอ หรือข้อเสนอไม่ได้รับการคัดเลือก
- (๒) เป็นงานจ้างที่มีลักษณะซับซ้อนหรือซับซ้อนมาก

(๓) เป็นงานเกี่ยวกับการออกแบบหรือใช้ความคิด เช่น รูปแบบสิ่งก่อสร้าง ซึ่งหน่วยงานของรัฐไม่มีข้อมูลเพียงพอที่จะกำหนดรายละเอียดเบื้องต้นได้

(๔) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๘๒ วิธีเฉพาะเจาะจง เป็นงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐเลือกจ้างผู้ให้บริการรายใดรายหนึ่งซึ่งเคยทราบหรือเคยเห็นความสามารถแล้ว ตามที่คณะกรรมการดำเนินงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างโดยวิธีเฉพาะเจาะจงได้พิจารณาเสนอแนะ ทั้งนี้ ให้กระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ใช้ทั้งวิธีประกาศเชิญชวนทั่วไปและวิธีคัดเลือก หรือใช้วิธีคัดเลือกแล้ว แต่ไม่มีผู้ยื่นข้อเสนอ หรือข้อเสนอนั้นไม่ได้รับการคัดเลือก

(๒) ให้ใช้กับงานจ้างที่มีวงเงินงบประมาณค่าก่อสร้างไม่เกินวงเงินตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

(๓) เป็นงานที่มีความจำเป็นเร่งด่วนหรือที่เกี่ยวกับความมั่นคงของชาติ หากล่าช้าจะเสียหายแก่หน่วยงานของรัฐหรือความมั่นคงของชาติ

(๔) เป็นงานที่จำเป็นต้องให้ผู้ให้บริการรายเดิมทำต่อจากงานที่ได้ทำไว้แล้ว เนื่องจากเหตุผลทางเทคนิค

(๕) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๘๓ วิธีประกวดแบบ เป็นงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐเชิญชวนผู้ให้บริการที่มีคุณสมบัติตรงตามเงื่อนไขที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เข้ายื่นข้อเสนอ เพื่อออกแบบงานก่อสร้างที่มีลักษณะพิเศษ เป็นที่เชิดชูคุณค่าทางด้านศิลปกรรมหรือสถาปัตยกรรมของชาติ หรืองานอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๘๔ เพื่อประโยชน์ในการดำเนินงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างตามมาตรา ๘๐ มาตรา ๘๑ มาตรา ๘๒ และมาตรา ๘๓ รัฐมนตรีอาจออกระเบียบเพื่อกำหนดรายละเอียดอื่นของงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็นเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ

มาตรา ๘๕ รายละเอียดของวิธีการจัดซื้อจัดจ้างสำหรับงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างในหมวดนี้ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๘๖ ให้นำบทบัญญัติมาตรา ๕๘ มาใช้บังคับกับงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างตามหมวดนี้โดยอนุโลม

มาตรา ๘๗ ในการจ้างผู้ให้บริการงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง ผู้ให้บริการต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมหรือวิศวกรรม แล้วแต่กรณี

ผู้ให้บริการตามวรรคหนึ่งที่เป็นนิติบุคคล ต้องเป็นผู้ที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับสภาวิชาชีพนั้น ๆ ด้วย

มาตรา ๘๘ ผู้ให้บริการงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างที่เป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐต้องไม่มีส่วนได้เสียกับผู้ประกอบการงานก่อสร้างในงานนั้น ทั้งนี้ ตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๘๙ ในการดำเนินงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างแต่ละครั้ง ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง เพื่อรับผิดชอบในการดำเนินงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างนั้น

องค์ประกอบ องค์ประชุม และหน้าที่ของคณะกรรมการตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

ค่าตอบแทนคณะกรรมการตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่กระทรวงการคลังกำหนด

มาตรา ๙๐ ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ให้บริการงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง ให้หน่วยงานของรัฐพิจารณาคัดเลือกผู้ให้บริการที่มีแนวคิดของงานจ้างที่ได้คะแนนด้านคุณภาพมากที่สุด

อัตราค่าจ้างผู้ให้บริการงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้าง ให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๙๑ การจัดทำประกาศเชิญชวนหรือหนังสือเชิญชวนผู้ให้บริการงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างให้เข้าร่วมการยื่นข้อเสนอ และการประกาศผลผู้ชนะหรือผู้ได้รับการคัดเลือกให้นำบทบัญญัติมาตรา ๖๒ และมาตรา ๖๖ มาใช้บังคับโดยอนุโลม

มาตรา ๙๒ รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างที่ไม่ได้บัญญัติไว้ในหมวดนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๙ การทำสัญญา

มาตรา ๙๓ หน่วยงานของรัฐต้องทำสัญญาตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด โดยความเห็นชอบของสำนักงานอัยการสูงสุด ทั้งนี้ แบบสัญญานั้นให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาด้วย

การทำสัญญารายใดถ้าจำเป็นต้องมีข้อความหรือรายการแตกต่างไปจากแบบสัญญาตามวรรคหนึ่ง โดยมีสาระสำคัญตามที่กำหนดไว้ในแบบสัญญาและไม่ทำให้หน่วยงานของรัฐเสียเปรียบ ก็ให้กระทำได้ เว้นแต่หน่วยงานของรัฐเห็นว่าจะมีปัญหาในทางเสียเปรียบหรือไม่รัดกุมพอ ก็ให้ส่งร่างสัญญานั้นไปให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน

ในกรณีที่ไม้อาจทำสัญญาตามแบบสัญญาตามวรรคหนึ่งได้ และจำเป็นต้องร่างสัญญาขึ้นใหม่ ให้ส่งร่างสัญญานั้นไปให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน เว้นแต่การทำสัญญาตามแบบที่สำนักงานอัยการสูงสุดได้เคยให้ความเห็นชอบมาแล้ว ก็ให้กระทำได้

ในกรณีจำเป็นต้องทำสัญญาเป็นภาษาต่างประเทศ ให้ทำเป็นภาษาอังกฤษและต้องจัดทำข้อสรุปสาระสำคัญแห่งสัญญาเป็นภาษาไทยตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการนโยบายประกาศกำหนด ในราชกิจจานุเบกษา เว้นแต่การทำสัญญาเป็นภาษาต่างประเทศตามแบบสัญญาที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้ทำสัญญาตามแบบสัญญาตามวรรคหนึ่งหรือไม่ได้ส่งร่างสัญญาให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนตามวรรคสองหรือวรรคสาม หรือตามมาตรา ๙๗ วรรคหนึ่ง แล้วแต่กรณี ให้หน่วยงานของรัฐส่งสัญญานั้นให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาให้ความเห็นชอบในภายหลังได้ เมื่อสำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาให้ความเห็นชอบแล้ว หรือเมื่อสำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาเห็นชอบแต่ให้แก้ไขสัญญา ถ้าหน่วยงานของรัฐแก้ไขสัญญานั้นให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุดแล้ว ให้ถือว่าสัญญานั้นมีผลสมบูรณ์

ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้ทำสัญญาตามแบบสัญญาตามวรรคหนึ่ง หน่วยงานของรัฐไม่แก้ไขสัญญาตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด หรือคู่สัญญาไม่ตกลงหรือยินยอมให้แก้ไขสัญญาตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด หากข้อสัญญาที่แตกต่างจากแบบสัญญาหรือข้อสัญญาที่ไม่แก้ไขตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุดเป็นส่วนที่เป็นสาระสำคัญหรือเป็นกรณีผิดพลาดอย่างร้ายแรงตามมาตรา ๑๐๔ ให้ถือว่าสัญญานั้นเป็นโมฆะ

มาตรา ๙๔ การทำสัญญาของหน่วยงานของรัฐในต่างประเทศ จะทำสัญญาเป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาของประเทศที่หน่วยงานของรัฐนั้นตั้งอยู่ โดยผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญของหน่วยงานของรัฐก็ได้

มาตรา ๙๕ สัญญาที่ทำในราชอาณาจักรต้องมีข้อตกลงในการห้ามคู่สัญญาไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่ง ไม่ว่าทั้งหมดหรือแต่บางส่วน เว้นแต่การจ้างช่วงแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานของรัฐที่เป็นคู่สัญญาแล้ว ถ้าคู่สัญญาไปจ้างช่วงโดยฝ่าฝืนข้อตกลงดังกล่าว ต้องกำหนดให้มีค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนข้อตกลงนั้นไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา

มาตรา ๙๖ หน่วยงานของรัฐอาจจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือโดยไม่ทำตามแบบสัญญาตามมาตรา ๙๓ ก็ได้ เฉพาะในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) การจัดซื้อจัดจ้างโดยวิธีคัดเลือกตามมาตรา ๕๖ (๑) (ค) หรือการจัดซื้อจัดจ้างโดยวิธีเฉพาะเจาะจงตามมาตรา ๕๖ (๒) (ข) (ง) หรือ (ฉ) หรือการจ้างที่ปรึกษาโดยวิธีเฉพาะเจาะจงตามมาตรา ๗๐ (๓) (ข)

(๒) การจัดซื้อจัดจ้างจากหน่วยงานของรัฐ

(๓) กรณีที่คู่สัญญาสามารถส่งมอบพัสดุได้ครบถ้วนภายในห้าวันทำการนับตั้งแต่วันถัดจากวันทำข้อตกลงเป็นหนังสือ

(๔) การเช่าซึ่งผู้เช่าไม่ต้องเสียเงินอื่นใดนอกจากค่าเช่า

(๕) กรณีอื่นตามที่คณะกรรมการนโยบายประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

ในกรณีที่การจัดซื้อจัดจ้างมีวงเงินเล็กน้อยตามที่กำหนดในกฎกระทรวง จะไม่ทำข้อตกลงเป็นหนังสือไว้ต่อกันก็ได้ แต่ต้องมีหลักฐานในการจัดซื้อจัดจ้างนั้น

ในการออกกฎกระทรวงตามวรรคสองจะกำหนดวงเงินเล็กน้อยให้แตกต่างกันตามขนาดหรือประเภทของหน่วยงานของรัฐก็ได้

มาตรา ๙๗ สัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือที่ได้ลงนามแล้วจะแก้ไขไม่ได้ เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้มีอำนาจที่จะพิจารณาอนุมัติให้แก้ไขได้

- (๑) เป็นการแก้ไขตามมาตรา ๙๓ วรรคห้า
- (๒) ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องแก้ไขสัญญาหรือข้อตกลง หากการแก้ไขนั้นไม่ทำให้หน่วยงานของรัฐเสียประโยชน์
- (๓) เป็นการแก้ไขเพื่อประโยชน์แก่หน่วยงานของรัฐหรือประโยชน์สาธารณะ
- (๔) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

ในกรณีการแก้ไขสัญญาที่หน่วยงานของรัฐเห็นว่าจะมีปัญหาในทางเสียประโยชน์หรือไม่รัดกุมพอ ก็ให้ส่งร่างสัญญาที่แก้ไขนั้นไปให้สำนักงานอัยการสูงสุดพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน

การแก้ไขสัญญาหรือข้อตกลงตามวรรคหนึ่งหรือวรรคสองจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณหรือกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง หากมีความจำเป็นต้องเพิ่มหรือลดวงเงิน หรือเพิ่มหรือลดระยะเวลาส่งมอบหรือระยะเวลาในการทำงาน ให้ตกลงพร้อมกันไป

ในกรณีที่มีการแก้ไขสัญญาหรือข้อตกลงเพื่อเพิ่มวงเงิน เมื่อรวมวงเงินตามสัญญาหรือข้อตกลงเดิมและวงเงินที่เพิ่มขึ้นใหม่แล้ว หากวงเงินรวมดังกล่าวมีผลทำให้ผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อหรือสั่งจ้างเปลี่ยนแปลงไป จะต้องดำเนินการให้ผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อหรือสั่งจ้างตามวงเงินรวมดังกล่าวเป็นผู้อนุมัติการแก้ไขสัญญาหรือข้อตกลงด้วย

ในกรณีที่มีการแก้ไขสัญญาหรือข้อตกลงเพื่อลดวงเงิน ให้ผู้มีอำนาจอนุมัติสั่งซื้อหรือสั่งจ้างตามวงเงินเดิมเป็นผู้อนุมัติการแก้ไขสัญญาหรือข้อตกลง

มาตรา ๙๘ ให้หน่วยงานของรัฐประกาศเผยแพร่สาระสำคัญของสัญญาหรือข้อตกลงที่ได้ลงนามแล้ว รวมทั้งการแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญาหรือข้อตกลงในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลางและของหน่วยงานของรัฐตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

มาตรา ๙๙ รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนการทำสัญญาที่ไม่ได้บัญญัติไว้ในหมวดนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๑๐ การบริหารสัญญาและการตรวจรับพัสดุ

มาตรา ๑๐๐ ในการดำเนินการตามสัญญาหรือข้อตกลง ให้ผู้มีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อรับผิดชอบการบริหารสัญญาหรือข้อตกลงและการตรวจรับพัสดุ

องค์ประกอบ องค์ประชุม และหน้าที่ของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

ในกรณีที่มีการจัดซื้อจัดจ้างมีวงเงินเล็กน้อยตามที่กำหนดในกฎกระทรวง จะแต่งตั้งบุคคลหนึ่งบุคคลใดเป็นผู้ตรวจรับพัสดุ นั้น โดยให้ปฏิบัติหน้าที่เช่นเดียวกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก็ได้ และให้นำบทบัญญัติมาตรา ๘๖ วรรคสาม มาใช้บังคับโดยอนุโลม

ผู้รับผิดชอบการบริหารสัญญาหรือข้อตกลงและการตรวจรับพัสดุตามวรรคหนึ่งและวรรคสาม ซึ่งไม่ใช่ผู้ที่ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุ ให้ได้รับค่าตอบแทนตามที่กระทรวงการคลังกำหนด

มาตรา ๑๐๑ งานจ้างก่อสร้างที่มีขั้นตอนการดำเนินการเป็นระยะ ๆ อันจำเป็นต้องมีการควบคุมงานอย่างใกล้ชิด หรือมีเงื่อนไขการจ่ายเงินเป็นงวดตามความก้าวหน้าของงาน ให้มีผู้ควบคุมงาน ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้มีอำนาจเพื่อรับผิดชอบในการควบคุมงานก่อสร้างนั้น

การแต่งตั้ง คุณสมบัติ และหน้าที่ของผู้ควบคุมงาน ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

ค่าตอบแทนผู้ควบคุมงานตามวรรคหนึ่ง ให้เป็นไปตามที่กระทรวงการคลังกำหนด

มาตรา ๑๐๒ การงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญา หรือข้อตกลง ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้มีอำนาจที่จะพิจารณาได้ตามจำนวนวันที่มีเหตุเกิดขึ้นจริง เฉพาะในกรณีดังต่อไปนี้

- (๑) เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐ
- (๒) เหตุสุดวิสัย
- (๓) เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย
- (๔) เหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

หลักเกณฑ์และวิธีการของงดหรือลดค่าปรับให้แก่คู่สัญญา หรือการขยายเวลาทำการตามสัญญา หรือข้อตกลง ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๑๐๓ ในกรณีที่มีเหตุบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลงต่อไปนี้ ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้มีอำนาจที่จะบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลงกับคู่สัญญา

- (๑) เหตุตามที่กฎหมายกำหนด
- (๒) เหตุอันเชื่อได้ว่าผู้ขายหรือผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานหรือทำงานให้แล้วเสร็จได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด
- (๓) เหตุอื่นตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้หรือในสัญญาหรือข้อตกลง
- (๔) เหตุอื่นตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

การตกลงกับคู่สัญญาที่จะบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง ให้ผู้มีอำนาจพิจารณาได้เฉพาะในกรณีที่เป็นประโยชน์แก่หน่วยงานของรัฐโดยตรงหรือเพื่อประโยชน์สาธารณะ หรือเพื่อแก้ไขข้อเสียเปรียบของหน่วยงานของรัฐในการที่จะปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงนั้นต่อไป

ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐมิได้เป็นฝ่ายบอกเลิกสัญญาหรือข้อตกลง หรือการบอกเลิกสัญญา หรือข้อตกลงนั้นเป็นกรณีที่หน่วยงานของรัฐมิได้เรียกค่าปรับ แล้วแต่กรณี หากคู่สัญญาเห็นว่า หน่วยงานของรัฐ ต้องรับผิดชอบใช้ค่าเสียหาย คู่สัญญาจะยื่นคำขอต่อหน่วยงานของรัฐให้พิจารณาชดใช้ค่าเสียหายก็ได้ ในการนี้ หน่วยงานของรัฐต้องออกใบรับคำขอให้ไว้เป็นหลักฐานและพิจารณาคำขอนั้นโดยไม่ชักช้า เมื่อหน่วยงานของรัฐมีหนังสือแจ้งผลการพิจารณาเป็นเช่นใดแล้ว หากคู่สัญญายังไม่พอใจในผลการพิจารณา ก็ให้มีสิทธิฟ้องคดีต่อศาลเพื่อเรียกให้ชดใช้ค่าเสียหายตามสัญญาต่อไป ทั้งนี้ หลักเกณฑ์ วิธีการ และระยะเวลาในการพิจารณาคำขอของหน่วยงานของรัฐ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด ซึ่งอย่างน้อยต้องกำหนดให้หน่วยงานของรัฐแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อพิจารณาค่าเสียหายและการกำหนดวงเงินค่าเสียหายที่ต้องรายงานต่อกระทรวงการคลังเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ

มาตรา ๑๐๔ ในกรณีที่สัญญาหรือข้อตกลงเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างเกิดจากกรณีที่หน่วยงานของรัฐมิได้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้ กฎกระทรวง ระเบียบ หรือประกาศที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้ ในส่วนที่ไม่เป็นสาระสำคัญหรือผิดพลาดไม่ร้ายแรง หากทำให้สัญญาหรือข้อตกลงเกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างนั้น เป็นโมฆะไม่

ให้คณะกรรมการนโยบายมีอำนาจประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง กำหนดกรณีตัวอย่างที่ถือว่าเป็นส่วนที่เป็นสาระสำคัญหรือเป็นกรณีผิดพลาดอย่างร้ายแรง หรือที่ไม่เป็น สาระสำคัญหรือเป็นกรณีผิดพลาดไม่ร้ายแรงตามวรรคหนึ่ง

ในกรณีที่มิมีปัญหาเกี่ยวกับความเป็นโมฆะของสัญญาหรือข้อตกลงตามวรรคหนึ่ง ให้คู่สัญญา ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดเสนอเรื่องต่อคณะกรรมการนโยบายเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด

มาตรา ๑๐๕ รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนการบริหารสัญญาและการตรวจรับพัสดุที่ไม่ได้ บัญญัติไว้ในหมวดนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๑๑

การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มาตรา ๑๐๖ เพื่อประโยชน์ของหน่วยงานของรัฐ ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอ ที่จะเข้ามาเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ให้หน่วยงานของรัฐประเมินผล การปฏิบัติงานของผู้ประกอบการที่เข้าร่วมการจัดซื้อจัดจ้างกับหน่วยงานของรัฐ

การประเมินผลการปฏิบัติงานตามวรรคหนึ่ง ให้พิจารณาถึงความสามารถในการปฏิบัติงาน ให้แล้วเสร็จตามสัญญาของคู่สัญญาเป็นสำคัญ

ผู้ประกอบการรายใดที่มีผลการประเมินไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จะถูกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว จนกว่าจะมีผลการปฏิบัติงานเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามวรรคหนึ่ง วรรคสอง และวรรคสาม ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๑๐๗ ผลการประเมินการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามมาตรา ๑๐๖ ให้เป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐ

มาตรา ๑๐๘ ในกรณีที่เห็นสมควร รัฐมนตรีอาจออกระเบียบกำหนดการประเมินผลการปฏิบัติงานอื่นนอกเหนือจากความสามารถในการปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามสัญญาก็ได้ เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และให้นำบทบัญญัติมาตรา ๑๐๖ วรรคสามและวรรคสี่ มาใช้บังคับกับการประเมินผลการปฏิบัติงานอื่นโดยอนุโลม

หมวด ๑๒
การทำงาน

มาตรา ๑๐๙ ในกรณีที่ปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญาของหน่วยงานของรัฐกระทำการดังต่อไปนี้ โดยไม่มีเหตุอันสมควร ให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญานั้นกระทำการอันมีลักษณะเป็นการทำงาน

(๑) เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกแล้วไม่ยอมไปทำสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือกับหน่วยงานของรัฐภายในเวลาที่กำหนด

(๒) คู่สัญญาของหน่วยงานของรัฐหรือผู้รับจ้างช่วงที่หน่วยงานของรัฐอนุญาตให้รับช่วงงานได้ ไม่ปฏิบัติตามสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือนั้น

(๓) เมื่อปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญาของหน่วยงานของรัฐกระทำการอันมีลักษณะเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม หรือกระทำการโดยไม่สุจริต

(๔) เมื่อปรากฏว่าผลการปฏิบัติตามสัญญาของที่ปรึกษาหรือผู้ให้บริการงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างมีข้อบกพร่อง ผิดพลาด หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่หน่วยงานของรัฐอย่างร้ายแรง

(๕) เมื่อปรากฏว่าผู้ให้บริการงานจ้างออกแบบหรือควบคุมงานก่อสร้างหรือผู้ประกอบการงานก่อสร้างไม่ปฏิบัติตามมาตรา ๘๘

(๖) การกระทำอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

ให้ปลัดกระทรวงการคลังเป็นผู้มีอำนาจสั่งให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญาเป็นผู้ทำงาน และให้แจ้งเวียนรายชื่อผู้ทำงานให้หน่วยงานของรัฐทราบกับแจ้งเวียนในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง รวมทั้งแจ้งให้ผู้ทำงานทราบด้วย

ในกรณีที่นิติบุคคลเป็นผู้ทำงาน ถ้าการกระทำดังกล่าวเกิดจากหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้น ให้สั่งให้บุคคลดังกล่าวเป็นผู้ทำงานด้วย

หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาสั่งให้ผู้อยื่นข้อเสนอหรือคู่สัญญาเป็นผู้ทำงาน และการแจ้งเวียนรายชื่อผู้ทำงาน ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๑๑๐ ผู้ที่ถูกสั่งให้เป็นผู้ทำงานตามมาตรา ๑๐๙ อาจร้องขอให้ได้รับการเพิกถอนการเป็นผู้ทำงานได้ โดยอย่างน้อยต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

- (๑) เป็นผู้ที่มีฐานะการเงินมั่นคง
- (๒) มีการชำระภาษีโดยถูกต้องตามกฎหมาย และ
- (๓) ได้พ้นกำหนดระยะเวลาการแจ้งเวียนรายชื่อให้เป็นผู้ทำงานตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หลักเกณฑ์และวิธีการในการขอเพิกถอนการเป็นผู้ทำงานและการพิจารณาเพิกถอนการเป็นผู้ทำงาน ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

มาตรา ๑๑๑ เมื่อได้มีการแจ้งเวียนรายชื่อผู้ทำงานตามมาตรา ๑๐๙ แล้ว ห้ามหน่วยงานของรัฐทำการจัดซื้อจัดจ้างกับผู้ทำงานซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย เว้นแต่จะได้มีการเพิกถอนการเป็นผู้ทำงานตามมาตรา ๑๑๐ แล้ว

หมวด ๑๓ การบริหารพัสดุ

มาตรา ๑๑๒ ให้หน่วยงานของรัฐจัดให้มีการควบคุมและดูแลพัสดุที่อยู่ในความครอบครอง ให้มีการใช้และการบริหารพัสดุที่เหมาะสม คุ่มค่า และเกิดประโยชน์ต่อหน่วยงานของรัฐมากที่สุด

มาตรา ๑๑๓ การดำเนินการตามมาตรา ๑๑๒ ซึ่งรวมถึงการเก็บ การบันทึก การเบิกจ่าย การยืม การตรวจสอบ การบำรุงรักษา และการจำหน่ายพัสดุ ให้เป็นไปตามระเบียบที่รัฐมนตรีกำหนด

หมวด ๑๔ การอุทธรณ์

มาตรา ๑๑๔ ผู้ซึ่งได้ยื่นข้อเสนอเพื่อทำการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุกับหน่วยงานของรัฐมีสิทธิอุทธรณ์เกี่ยวกับการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุ ในกรณีที่เห็นว่าหน่วยงานของรัฐมิได้ปฏิบัติให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้ กฎกระทรวง ระเบียบ หรือประกาศที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้ เป็นเหตุให้ตนไม่ได้รับการประกาศผลเป็นผู้ชนะหรือไม่ได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ

มาตรา ๑๑๕ ผู้มีสิทธิอุทธรณ์จะยื่นอุทธรณ์ในเรื่องดังต่อไปนี้ไม่ได้

(๑) การเลือกใช้วิธีการจัดซื้อจัดจ้างหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาผลการจัดซื้อจัดจ้างตามพระราชบัญญัตินี้ของหน่วยงานของรัฐ

(๒) การยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๖๗

(๓) การละเว้นการอ้างถึงพระราชบัญญัตินี้ กฎกระทรวง ระเบียบ หรือประกาศที่ออกตามพระราชบัญญัตินี้ในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการจัดซื้อจัดจ้างในประกาศ เอกสาร หรือหนังสือเชิญชวนของหน่วยงานของรัฐ

(๔) กรณีอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา ๑๑๖ การอุทธรณ์ต้องทำเป็นหนังสือลงลายมือชื่อผู้อุทธรณ์

ในหนังสืออุทธรณ์ตามวรรคหนึ่ง ต้องใช้ถ้อยคำสุภาพ และระบุข้อเท็จจริงและเหตุผลอันเป็นเหตุแห่งการอุทธรณ์ให้ชัดเจน พร้อมแนบเอกสารหลักฐานที่เกี่ยวข้องไปด้วย

ในกรณีที่เห็นสมควร รัฐมนตรีอาจออกระเบียบกำหนดวิธีการอุทธรณ์เป็นอย่างอื่นหรือรายละเอียดเกี่ยวกับการอุทธรณ์อื่นด้วยก็ได้

มาตรา ๑๑๗ ให้ผู้มีสิทธิอุทธรณ์ยื่นอุทธรณ์ต่อหน่วยงานของรัฐนั้นภายในเจ็ดวันทำการ นับแต่วันประกาศผลการจัดซื้อจัดจ้างในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

มาตรา ๑๑๘ ให้หน่วยงานของรัฐพิจารณาและวินิจฉัยอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายในเจ็ดวันทำการ นับแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ ในกรณีที่เห็นด้วยกับอุทธรณ์ก็ให้ดำเนินการตามความเห็นนั้นภายในกำหนดเวลาดังกล่าว

ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่เห็นด้วยกับอุทธรณ์ ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนให้เร่งรายงานความเห็นพร้อมเหตุผลไปยังคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ตามมาตรา ๑๑๙ ภายในสามวันทำการนับแต่วันที่ครบกำหนดตามวรรคหนึ่ง

มาตรา ๑๑๙ เมื่อได้รับรายงานจากหน่วยงานของรัฐตามมาตรา ๑๑๘ ให้คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์พิจารณาอุทธรณ์ให้แล้วเสร็จภายในสามสิบวันนับแต่วันที่ได้รับรายงานดังกล่าว หากเรื่องใดไม่อาจพิจารณาได้ทันในกำหนดนั้น ให้คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ขยายระยะเวลาออกไปได้ไม่เกินสองครั้ง ครั้งละไม่เกินสิบห้าวันนับแต่วันที่ครบกำหนดเวลาดังกล่าว และแจ้งให้ผู้อุทธรณ์และผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือผู้ได้รับการคัดเลือกทราบ

ในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์เห็นว่าอุทธรณ์ฟังขึ้นและมีผลต่อการจัดซื้อจัดจ้างอย่างมีนัยสำคัญ ให้คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์สั่งให้หน่วยงานของรัฐดำเนินการให้มีการจัดซื้อจัดจ้างใหม่หรือเริ่มจากขั้นตอนใดตามที่เห็นสมควร ในกรณีที่คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์เห็นว่าอุทธรณ์ฟังไม่ขึ้นหรือไม่มีผลต่อการจัดซื้อจัดจ้างอย่างมีนัยสำคัญ ให้แจ้งหน่วยงานของรัฐเพื่อทำการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

การวินิจฉัยของคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ให้เป็นที่สุด

ในกรณีที่พ้นกำหนดระยะเวลาพิจารณาอุทธรณ์ตามวรรคหนึ่งแล้ว คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ยังพิจารณาไม่แล้วเสร็จ ให้ยุติเรื่อง และให้คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์แจ้งผู้อุทธรณ์และผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือผู้ได้รับการคัดเลือกทราบ พร้อมกับแจ้งให้หน่วยงานของรัฐทำการจัดซื้อจัดจ้างต่อไป

ผู้อุทธรณ์ผู้ใดไม่พอใจคำวินิจฉัยของคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ หรือการยุติเรื่องตามวรรคสี่ และเห็นว่าหน่วยงานของรัฐต้องรับผิดชอบใช้ค่าเสียหาย ผู้นั้นมีสิทธิฟ้องคดีต่อศาลเพื่อเรียกให้หน่วยงานของรัฐ ชดใช้ค่าเสียหายได้ แต่การฟ้องคดีดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อการจัดซื้อจัดจ้างที่หน่วยงานของรัฐได้ลงนาม ในสัญญาจัดซื้อจัดจ้างนั้นแล้ว

หมวด ๑๕
บทกำหนดโทษ

มาตรา ๑๒๐ ผู้ใดเป็นเจ้าหน้าที่หรือเป็นผู้มีอำนาจหน้าที่ในการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดซื้อ จัดจ้างหรือการบริหารพัสดุ ปฏิบัติหรือละเว้นการปฏิบัติหน้าที่ในการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุ ตามพระราชบัญญัตินี้ ฎกกระทรง ระเบียบ หรือประกาศที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้โดยมิชอบ เพื่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้หนึ่งผู้ใด หรือปฏิบัติหรือละเว้นการปฏิบัติหน้าที่ในการจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุตามพระราชบัญญัตินี้ ฎกกระทรง ระเบียบ หรือประกาศที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้ โดยทุจริต ต้องระวางโทษจำคุกตั้งแต่หนึ่งปีถึงสิบปี หรือปรับตั้งแต่สองหมื่นบาทถึงสองแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ผู้ใดเป็นผู้ใช้หรือผู้สนับสนุนในการกระทำความผิดตามวรรคหนึ่ง ผู้นั้นต้องระวางโทษตามที่ กำหนดไว้สำหรับความผิดตามวรรคหนึ่ง

มาตรา ๑๒๑ ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการวินิจฉัยตามมาตรา ๓๑ หรือคำสั่งของ คณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ตามมาตรา ๔๕ และคณะกรรมการวินิจฉัยหรือคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ แล้วแต่กรณี พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นการไม่ปฏิบัติตามคำสั่งโดยไม่มีเหตุผลอันสมควร ผู้นั้นมีความผิด ฐานขัดคำสั่งเจ้าพนักงานตามประมวลกฎหมายอาญาให้ดำเนินคดีแก่ผู้นั้นต่อไป

บทเฉพาะกาล

มาตรา ๑๒๒ ให้ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และระเบียบ สำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ และบรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ และข้อกำหนดใด ๆ เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุ ของหน่วยงานของรัฐอื่นที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ แล้วแต่กรณี รวมทั้งมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐ ยังคงใช้บังคับได้ต่อไปเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับพระราชบัญญัตินี้จนกว่าจะมีฎกกระทรง ระเบียบ หรือประกาศ ในเรื่องนั้น ๆ ตามพระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

การดำเนินการออกกฎกระทรวง ระเบียบ หรือประกาศตามวรรคหนึ่ง ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายในหนึ่งปีนับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ หากไม่สามารถดำเนินการได้ให้รัฐมนตรีรายงานเหตุผลที่ไม่อาจดำเนินการได้ต่อคณะรัฐมนตรีเพื่อทราบ

มาตรา ๑๒๓ ในกรณีที่ไม้อาจนำระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ หรือบรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ และข้อกำหนดใด ๆ เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐอื่นที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ แล้วแต่กรณี รวมทั้งมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐ มาใช้บังคับในเรื่องใดได้ตามมาตรา ๑๒๒ การดำเนินการของหน่วยงานของรัฐในเรื่องนั้นให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ทั้งนี้ ในกรณีที่ยังไม่มีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ให้คณะกรรมการนโยบายประกอบด้วยกรรมการทั้งหมดเท่าที่มีอยู่จนกว่าจะมีการแต่งตั้งกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

มาตรา ๑๒๔ ในกรณีที่คณะกรรมการนโยบายยังมิได้ออกประกาศตามความในมาตรา ๗ วรรคสอง หรือคณะกรรมการนโยบายได้ออกประกาศตามความในมาตรา ๗ วรรคสอง แล้ว แต่หน่วยงานของรัฐยังมิได้ออกกฎหรือระเบียบตามความในมาตรา ๗ วรรคสี่ การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๗ (๑) (๒) และ (๓) ให้เป็นไปตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ และบรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ หรือข้อกำหนดใด ๆ เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐอื่นที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ แล้วแต่กรณี รวมทั้งมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐ จนกว่าจะมีประกาศที่ออกตามความในมาตรา ๗ วรรคสอง หรือกฎหรือระเบียบที่ออกตามความในมาตรา ๗ วรรคสี่ แล้วแต่กรณี ใช้บังคับ

ในกรณีที่คณะกรรมการนโยบายได้ออกประกาศตามความในมาตรา ๗ วรรคสอง แล้ว แต่หน่วยงานของรัฐโดยังมิได้ออกกฎหรือระเบียบตามความในมาตรา ๗ วรรคสี่ หากหน่วยงานของรัฐนั้นมิได้ออกกฎหรือระเบียบตามความในมาตรา ๗ วรรคสี่ ภายในหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันที่ประกาศของคณะกรรมการนโยบายที่ออกตามความในมาตรา ๗ วรรคสอง ใช้บังคับ การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๗ (๑) (๒) หรือ (๓) แล้วแต่กรณี ของหน่วยงานของรัฐนั้นให้ดำเนินการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๑๒๕ ในวาระเริ่มแรก ให้คณะกรรมการราคากลางออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลางและการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการที่มีสิทธิเป็นผู้ยื่นข้อเสนอต่อหน่วยงานของรัฐตามมาตรา ๓๔ (๑) และ (๗) ให้แล้วเสร็จภายในเก้าสิบวันนับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

ในระหว่างที่ยังไม่มีประกาศตามวรรคหนึ่ง ให้นำหลักเกณฑ์และรายละเอียดประกอบการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างที่คณะกรรมการกำกับหลักเกณฑ์และตรวจสอบราคากลางงานก่อสร้างซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งหรือหลักเกณฑ์อื่นของหน่วยงานของรัฐได้กำหนดไว้ก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับมาใช้บังคับโดยให้ถือเป็นหลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลางตามพระราชบัญญัตินี้จนกว่าจะมีประกาศตามวรรคหนึ่ง และให้คณะกรรมการกำกับหลักเกณฑ์และตรวจสอบราคากลางงานก่อสร้างซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งยังคงปฏิบัติหน้าที่ต่อไปจนกว่าคณะกรรมการราคากลางตามพระราชบัญญัตินี้เข้ารับหน้าที่

มาตรา ๑๒๖ ในวาระเริ่มแรก ให้คณะกรรมการ ค.ป.ท. ประกาศกำหนดแนวทางและวิธีการในการดำเนินงานโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐแบบของข้อตกลงคุณธรรมและแบบรายงานของผู้สังเกตการณ์ การคัดเลือกโครงการการจัดซื้อจัดจ้าง และการคัดเลือกผู้สังเกตการณ์ตามมาตรา ๓๙ (๑) (๒) (๓) และ (๔) ให้แล้วเสร็จโดยเร็ว

ในระหว่างการดำเนินการตามวรรคหนึ่ง ให้นำแนวทางการดำเนินงานโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ แบบของข้อตกลงคุณธรรมและแบบรายงานของผู้สังเกตการณ์ การคัดเลือกโครงการการจัดซื้อจัดจ้าง และการคัดเลือกผู้สังเกตการณ์ที่คณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริตซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้งได้กำหนดไว้ก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ มาใช้บังคับโดยให้ถือเป็นแนวทางและวิธีการในการดำเนินงานโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐแบบของข้อตกลงคุณธรรมและแบบรายงานของผู้สังเกตการณ์ การคัดเลือกโครงการการจัดซื้อจัดจ้าง และการคัดเลือกผู้สังเกตการณ์ตามมาตรา ๓๙ (๑) (๒) (๓) และ (๔) และให้คณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริตซึ่งคณะรัฐมนตรีแต่งตั้ง ยังคงปฏิบัติหน้าที่ต่อไปจนกว่าคณะกรรมการ ค.ป.ท. ตามพระราชบัญญัตินี้เข้ารับหน้าที่

มาตรา ๑๒๗ ให้คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ รวมทั้งคณะกรรมการตามระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ หรือข้อกำหนดใด ๆ ของหน่วยงานของรัฐอื่นที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ แล้วแต่กรณี ยังคงปฏิบัติหน้าที่ต่อไปจนกว่าคณะกรรมการนโยบายคณะกรรมการวินิจัย หรือคณะกรรมการพิจารณาอุทธรณ์ แล้วแต่กรณี ตามพระราชบัญญัตินี้เข้ารับหน้าที่

ในกรณีที่คณะกรรมการวินิจัยตามพระราชบัญญัตินี้เข้ารับหน้าที่แล้ว แต่ยังไม่มีการทวงระเบียบ หรือประกาศที่ออกตามความในพระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ให้หน้าที่ในการตีความและวินิจัยปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ และบรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ และข้อกำหนดใด ๆ เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของ

หน่วยงานของรัฐอื่นที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ ยังคงเป็นของ คณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุและคณะกรรมการว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้ง คณะกรรมการตามระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ หรือข้อกำหนดใด ๆ ของหน่วยงานของรัฐนั้น เว้นแต่หน้าที่ในการตีความและวินิจฉัยปัญหาว่าบรรดาระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ หรือข้อกำหนดดังกล่าว ขัดหรือแย้งกับพระราชบัญญัตินี้หรือเป็นไปตามแนวทางของพระราชบัญญัตินี้หรือไม่ ให้เป็นหน้าที่ของ คณะกรรมการวินิจฉัยตามพระราชบัญญัตินี้

ให้นำความในวรรคสองมาใช้บังคับกับกรณีที่คณะกรรมการราคากลางและคณะกรรมการ ค.ป.ท. ตามพระราชบัญญัตินี้เข้ารับหน้าที่แล้ว แต่ยังมีได้ออกประกาศตามความในพระราชบัญญัตินี้โดยอนุโลม

มาตรา ๑๒๘ การจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุที่ได้ดำเนินการตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ หรือระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ หรือข้อกำหนดใด ๆ เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐอื่นที่ไม่อยู่ภายใต้บังคับของระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ แล้วแต่กรณี รวมทั้งมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของ หน่วยงานของรัฐก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับและการตรวจรับและจ่ายเงินยังไม่แล้วเสร็จ ให้ดำเนินการ ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ หรือระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ. ๒๕๔๙ หรือระเบียบ ข้อบังคับ ประกาศ ข้อบัญญัติ หรือข้อกำหนดใด ๆ เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐดังกล่าว รวมทั้งมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวกับพัสดุ การจัดซื้อจัดจ้าง หรือการบริหารพัสดุของหน่วยงานของรัฐต่อไป เว้นแต่ในกรณีที่การจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุดังกล่าวยังไม่ได้ประกาศในระบบเครือข่ายสารสนเทศของ กรมบัญชีกลางหรือของหน่วยงานของรัฐเพื่อให้ผู้ประกอบการเข้ายื่นข้อเสนอต่อหน่วยงานของรัฐหรือในกรณี ที่มีการยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุดังกล่าว การจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุนั้น หรือการจัดซื้อจัดจ้างหรือการบริหารพัสดุครั้งใหม่ แล้วแต่กรณี ให้ดำเนินการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๑๒๙ ในวาระเริ่มแรก ให้กรมบัญชีกลางจัดให้มีการขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการที่มี คุณสมบัติเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในงานก่อสร้างของหน่วยงานของรัฐตามมาตรา ๕๑ วรรคหนึ่ง ให้แล้วเสร็จ โดยเร็วนับแต่วันที่คณะกรรมการราคากลางกำหนดสาขาของงานก่อสร้างตามมาตรา ๕๑ วรรคหนึ่ง หรือนับแต่วันที่คณะกรรมการราคากลางกำหนดวงเงินของสาขาของงานก่อสร้างหรือกำหนดให้ต้องใช้ ผู้ประกอบวิชาชีพในสาขาใดตามมาตรา ๕๑ วรรคสอง แล้วแต่กรณี

ในระหว่างที่การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในงานก่อสร้างของ หน่วยงานของรัฐตามวรรคหนึ่งยังไม่แล้วเสร็จ ให้หน่วยงานของรัฐได้รับยกเว้นไม่ต้องปฏิบัติตามมาตรา ๕๑ วรรคหนึ่ง หรือวรรคสอง แล้วแต่กรณี เว้นแต่ในกรณีที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการ

งานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ให้หน่วยงานของรัฐนั้นใช้บัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นที่หน่วยงานของรัฐได้จัดทำไว้แล้วต่อไปโดยให้ถือเป็น การขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในงานก่อสร้างของหน่วยงานของรัฐ ตามมาตรา ๕๑ วรรคหนึ่ง จนกว่าจะมีการประกาศรายชื่อผู้ประกอบการที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในงานก่อสร้างของหน่วยงานของรัฐตามมาตรา ๕๓ วรรคหนึ่ง

มาตรา ๑๓๐ รายชื่อที่ปรึกษาที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ ก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ให้ถือว่าเป็นรายชื่อที่ปรึกษาที่ได้ขึ้นทะเบียนไว้กับศูนย์ข้อมูลที่ปรึกษา กระทรวงการคลัง ตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๑๓๑ รายชื่อผู้ทำงานตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่มีอยู่ก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ให้ถือว่าเป็นรายชื่อผู้ทำงานตามพระราชบัญญัตินี้

การดำเนินการเพื่อสั่งให้เป็นผู้ทำงานด้วยเหตุแห่งการกระทำอันมีลักษณะเป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. ๒๕๓๕ ก่อนวันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ ให้ดำเนินการเพื่อสั่งให้เป็นผู้ทำงานด้วยเหตุแห่งการกระทำอันมีลักษณะเป็นผู้ทำงานตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๑๓๒ ให้กระทรวงการคลัง กรมบัญชีกลาง สำนักงาน ก.พ.ร. สำนักงาน ก.พ. สำนักงานงบประมาณ และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องร่วมกันจัดทำโครงสร้างกรมบัญชีกลาง กรอบอัตรากำลัง ข้าราชการและพนักงานราชการ และกำหนดงบประมาณ รวมทั้งการดำเนินการอื่นใดอันจำเป็น เพื่อรองรับ การดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ของกรมบัญชีกลางตามพระราชบัญญัตินี้ ภายในหกสิบวันนับแต่วันที่ พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ

ผู้รับสนองพระราชโองการ
พลเอก ประยุทธ์ จันทร์โอชา
นายกรัฐมนตรี

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้พระราชบัญญัติฉบับนี้ คือ เพื่อให้การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐมีกรอบการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลาง เพื่อให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่งนำไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ โดยมุ่งเน้นการเปิดเผยข้อมูลต่อสาธารณชนให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดความโปร่งใสและเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม มีการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างที่คำนึงถึง วัตถุประสงค์ของการใช้งานเป็นสำคัญซึ่งจะก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้จ่ายเงิน มีการวางแผนการดำเนินงาน และมีการประเมินผลการปฏิบัติงานซึ่งจะทำให้การจัดซื้อจัดจ้างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล รวมทั้งเพื่อให้เป็นไปตามหลักธรรมาภิบาล มีการส่งเสริมให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐซึ่งเป็น มาตรการหนึ่งเพื่อป้องกันปัญหาการทุจริตและประพฤติมิชอบในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ประกอบกับ มาตรการอื่น ๆ เช่น การจัดซื้อจัดจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะทำให้เกิดความโปร่งใสในการดำเนินการ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ อันจะเป็นการสร้างเชื่อมั่นให้กับสาธารณชนและก่อให้เกิดผลดีกับการจัดซื้อจัดจ้าง ภาครัฐให้เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จึงจำเป็นต้องตราพระราชบัญญัตินี้



กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ
พ.ศ. ๒๕๖๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติ
ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน
ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

“ที่อับอากาศ” (Confined Space) หมายความว่า ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและไม่ได้ออกแบบไว้
สำหรับเป็นสถานที่ทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ และมีสภาพอันตรายหรือมีบรรยากาศอันตราย
เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมัน ถังหมัก ถัง ไซโล ท่อ เต้า ภาชนะ
หรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

“สภาพอันตราย” หมายความว่า สภาพหรือสภาวะที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากการทำงาน
อย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

- (๑) มีวัตถุหรือวัสดุที่อาจก่อให้เกิดการจมลงของลูกจ้างหรือถมทับลูกจ้างที่เข้าไปทำงาน
- (๒) มีสภาพที่อาจทำให้ลูกจ้างตก ถูกกัก หรือติดอยู่ภายใน
- (๓) มีสภาวะที่ลูกจ้างมีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากบรรยากาศอันตราย
- (๔) สภาพอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิตตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

“บรรยากาศอันตราย” หมายความว่า สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะ
อย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

- (๑) มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ ๑๙.๕ หรือมากกว่าร้อยละ ๒๓.๕ โดยปริมาตร
- (๒) มีก๊าซ ไอ หรือละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเข้มข้นขั้นต่ำ
ของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (lower flammable limit หรือ lower
explosive limit)

(๓) มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำสุดของฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้แต่ละชนิด (minimum explosible concentration)

(๔) มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย

(๕) สภาวะอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิตตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๒ ให้นายจ้างจัดทำป้ายแจ้งข้อความว่า “ที่อับอากาศ อันตราย ห้ามเข้า” ให้มีขนาดมองเห็นได้ชัดเจน ติดตั้งไว้โดยเปิดเผยบริเวณทางเข้าออกของที่อับอากาศทุกแห่ง สำหรับที่อับอากาศซึ่งต้องมีอุปกรณ์เฉพาะในการเปิดทางเข้าออก ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการควบคุมเพื่อความปลอดภัยในการเปิดทางเข้าออกและต้องติดป้ายแจ้งข้อความดังกล่าวด้วย

ข้อ ๓ ห้ามนายจ้างให้ลูกจ้างหรือบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศ เว้นแต่นายจ้างได้ดำเนินการให้มีความปลอดภัยตามกฎหมายนี้แล้ว และลูกจ้างหรือบุคคลนั้นได้รับอนุญาตจากผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตตามข้อ ๑๗ และเป็นผู้ได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศตามข้อ ๒๐

ข้อ ๔ ห้ามนายจ้างอนุญาตให้ลูกจ้างหรือบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศ หากนายจ้างรู้หรือควรรู้ว่าลูกจ้างหรือบุคคลนั้นเป็นโรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ โรคหัวใจ หรือโรคอื่นซึ่งแพทย์เห็นว่าการเข้าไปในที่อับอากาศอาจเป็นอันตรายต่อบุคคลดังกล่าว

หมวด ๒

มาตรการความปลอดภัย

ข้อ ๕ ให้นายจ้างจัดให้มีการประเมินสภาพอันตรายในที่อับอากาศ หากพบว่ามีสภาพอันตราย นายจ้างต้องจัดให้มีมาตรการควบคุมสภาพอันตรายเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อลูกจ้าง และให้นายจ้างเก็บหลักฐานการดำเนินการไว้ ณ สถานที่ประกอบกิจการ หรือสถานที่ทำงาน เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ข้อ ๖ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจวัด บันทึกผลการตรวจวัด และประเมินสภาพอากาศในที่อับอากาศก่อนให้ลูกจ้างเข้าไปทำงานและในระหว่างที่ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศ หากพบว่ามีสภาวะที่เป็นบรรยากาศอันตราย ให้นายจ้างดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(๑) ห้ามบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศ

(๒) กรณีที่มีลูกจ้างอยู่ระหว่างการทำงานในที่อับอากาศ ให้นำลูกจ้างออกจากบริเวณนั้นทันที

(๓) ประเมินและค้นหาสาเหตุของการเกิดบรรยากาศอันตราย

(๔) ดำเนินการเพื่อให้สภาพอากาศในที่อับอากาศนั้นไม่มีบรรยากาศอันตราย เช่น การระบายอากาศหรือการปฏิบัติตามมาตรการอื่นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่ลูกจ้าง

ให้นายจ้างเก็บบันทึกผลการตรวจวัด การประเมินสภาพอากาศ และการดำเนินการเพื่อให้สภาพอากาศในที่อับอากาศไม่มีบรรยากาศอันตรายไว้ ณ สถานที่ประกอบกิจการ หรือสถานที่ทำงาน เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้อย่างน้อยหนึ่งปี

ข้อ ๗ หากนายจ้างได้ดำเนินการตามข้อ ๖ แล้ว ที่อับอากาศยังมีบรรยากาศอันตรายอยู่ แต่นายจ้างมีความจำเป็นที่จะต้องให้ลูกจ้างหรือบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศที่มีบรรยากาศอันตรายนั้น ให้นายจ้างจัดให้ลูกจ้างหรือบุคคลนั้นสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับลักษณะงาน และใช้อุปกรณ์การทำงานชนิดที่ทำให้บุคคลดังกล่าวทำงานในที่อับอากาศได้โดยปลอดภัย

ข้อ ๘ กรณีที่นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศ นายจ้างต้องจัดให้มีลูกจ้างซึ่งได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศตามข้อ ๒๐ คนหนึ่งหรือหลายคนตามความจำเป็นเป็นผู้ควบคุมงานประจำในบริเวณพื้นที่ทำงานตลอดเวลาเพื่อทำหน้าที่ ดังต่อไปนี้

(๑) จัดทำแผนการปฏิบัติงานและการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานและแผนช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน และปิดประกาศหรือแจ้งให้ลูกจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

(๒) ชี้แจงและซักซ้อมหน้าที่ความรับผิดชอบ วิธีการปฏิบัติงาน และวิธีการป้องกันอันตรายให้เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้

(๓) ควบคุมดูแลให้ลูกจ้างใช้เครื่องป้องกันอันตรายและอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และให้ตรวจตราอุปกรณ์ดังกล่าวให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งาน

(๔) สั่งให้หยุดการทำงานไว้ชั่วคราวในทันที ในกรณีที่มีเหตุซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อลูกจ้างหรือลูกจ้างแจ้งว่าอาจเกิดอันตราย จนกว่าเหตุนั้นจะหมดไป และหากจำเป็นจะขอให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตตามข้อ ๑๗ ยกเลิกการอนุญาตให้ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศนั้นเสียก็ได้

ผู้ควบคุมงานตามวรรคหนึ่งอาจทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในที่อับอากาศหลายจุด การทำงานในบริเวณพื้นที่เดียวกันในคราวเดียวกันก็ได้ ทั้งนี้ ต้องสามารถมาถึงแต่ละจุดการทำงานได้อย่างรวดเร็วในทันทีที่มีเหตุฉุกเฉิน

ข้อ ๙ ให้นายจ้างดำเนินการ ดังต่อไปนี้

(๑) จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ช่วยเหลือ และช่วยชีวิตที่เหมาะสมกับลักษณะงานตามมาตรฐานที่กำหนดตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และต้องควบคุมดูแลให้ลูกจ้างซึ่งทำงานในที่อับอากาศและผู้ช่วยเหลือสวมใส่หรือใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตนั้น

(๒) จัดให้ลูกจ้างซึ่งได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศตามข้อ ๒๐ คนหนึ่งหรือหลายคนตามความจำเป็น เป็นผู้ช่วยเหลือ พร้อมด้วยอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิต

ที่เหมาะสมกับลักษณะงาน คอยเฝ้าดูแลบริเวณทางเข้าออกที่อับอากาศ โดยให้สามารถติดต่อสื่อสารกับลูกจ้างที่ทำงานในที่อับอากาศและช่วยเหลือลูกจ้างออกจากที่อับอากาศได้ตลอดเวลา

ข้อ ๑๐ ให้นายจ้างจัดให้มีสิ่งปิดกั้นที่สามารถป้องกันมิให้บุคคลใดเข้าหรือตกลงไปในที่อับอากาศที่มีลักษณะเป็นช่อง โพรง หลุม ถังเปิด หรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

ข้อ ๑๑ กรณีที่ที่อับอากาศที่ให้ลูกจ้างทำงานมีผนังต่อหรือมีโอกาสที่พลังงาน สาร หรือสิ่งที่เป็นอันตรายจะรั่วไหลเข้าสู่บริเวณที่อับอากาศที่ทำงานอยู่ ให้นายจ้างปิดกั้นหรือกระทำโดยวิธีการอื่นใดที่มีผลในการป้องกันมิให้พลังงาน สาร หรือสิ่งที่เป็นอันตรายเข้าสู่บริเวณที่อับอากาศในระหว่างที่ลูกจ้างกำลังทำงาน

ข้อ ๑๒ ให้นายจ้างจัดบริเวณทางเดินหรือทางเข้าออกที่อับอากาศให้มีความสะดวกและปลอดภัย

ข้อ ๑๓ ให้นายจ้างประกาศห้ามลูกจ้างหรือบุคคลใดสูบบุหรี่ หรือพกพาอุปกรณ์สำหรับจุดไฟหรือติดไฟที่ไม่เกี่ยวข้องกับการทำงานเข้าไปในที่อับอากาศ โดยปิดหรือแสดงไว้บริเวณทางเข้าออกที่อับอากาศ

ข้อ ๑๔ ให้นายจ้างจัดให้มีอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในการใช้งานในที่อับอากาศและตรวจสอบให้อุปกรณ์ไฟฟ้านั้นมีสภาพสมบูรณ์และปลอดภัยพร้อมใช้งาน ในกรณีที่ที่อับอากาศนั้นมีบรรยากาศอันตรายที่ไวไฟหรือระเบิดได้ ต้องเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดที่ไม่เป็นต้นเหตุที่ก่อให้เกิดการติดไฟหรือระเบิดได้

ข้อ ๑๕ ให้นายจ้างจัดให้มีอุปกรณ์ดับเพลิงที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในจำนวนเพียงพอที่จะใช้ได้ทันทีที่มีการทำงานที่อาจก่อให้เกิดการลุกไหม้

ข้อ ๑๖ ห้ามนายจ้างอนุญาตให้ลูกจ้างทำงานต่อไปในที่อับอากาศ

(๑) งานที่ก่อให้เกิดความร้อนหรือประกายไฟในที่อับอากาศ เช่น การเชื่อม การเผาไหม้ การย่ำหมุด การเจาะ การขัด หรืองานอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

(๒) งานที่ใช้สารระเหยง่าย สารพิษ หรือสารไวไฟ

มิให้นำความในวรรคหนึ่งมาใช้บังคับกับกรณีที่นายจ้างได้จัดให้มีมาตรการความปลอดภัยตามกฎหมายกระทรวงนี้ ทั้งนี้ ลูกจ้างผู้ปฏิบัติงานอาจปฏิเสธการทำงานในคราวใดก็ได้ หากเห็นว่าการทำงานในคราวนั้นไม่มีมาตรการรองรับเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อลูกจ้าง

หมวด ๓

การอนุญาต

ข้อ ๑๗ ให้นายจ้างเป็นผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตให้ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศ ในการนี้ นายจ้างจะมอบหมายเป็นหนังสือให้ลูกจ้างซึ่งได้รับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศตามข้อ ๒๐ คนหนึ่งหรือหลายคนตามความจำเป็น เป็นผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตแทนก็ได้

ให้นายจ้างเก็บหนังสือมอบหมายไว้ ณ สถานประกอบกิจการ หรือสถานที่ทำงาน เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

ข้อ ๑๘ ให้นายจ้างจัดให้มีหนังสืออนุญาตให้ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศทุกครั้ง โดยอย่างน้อยต้องมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

- (๑) ที่อับอากาศที่อนุญาตให้ลูกจ้างเข้าไปทำงาน
- (๒) วัน เวลาในการทำงาน
- (๓) งานที่ให้ลูกจ้างเข้าไปทำ
- (๔) ชื่อลูกจ้างที่อนุญาตให้เข้าไปทำงาน
- (๕) ชื่อผู้ควบคุมงานตามข้อ ๘
- (๖) ชื่อผู้ช่วยเหลือตามข้อ ๙ (๒)
- (๗) อันตรายที่ลูกจ้างอาจได้รับ และวิธีการปฏิบัติตนและการช่วยเหลือลูกจ้างออกจากที่อับอากาศในกรณีฉุกเฉิน และวิธีการหลีกเลี่ยง
- (๘) ผลการประเมินสภาพอันตรายและบรรยากาศอันตราย
- (๙) มาตรการความปลอดภัยที่เตรียมไว้ก่อนการให้ลูกจ้างเข้าไปทำงาน
- (๑๐) อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และอุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิต
- (๑๑) ชื่อและลายมือชื่อผู้ขออนุญาต และชื่อและลายมือชื่อผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการอนุญาตตามข้อ ๑๗
- (๑๒) ผลการตรวจสุขภาพของลูกจ้างที่ทำงานในที่อับอากาศโดยมีใบรับรองแพทย์

ข้อ ๑๙ ให้นายจ้างเก็บหนังสืออนุญาตให้ลูกจ้างทำงานในที่อับอากาศตามข้อ ๑๘ ไว้ ณ สถานประกอบกิจการหรือสถานที่ทำงาน เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้และให้ปิดหรือแสดงสำเนาหนังสือดังกล่าวไว้ที่บริเวณทางเข้าที่อับอากาศให้เห็นชัดเจนตลอดเวลาที่ลูกจ้างทำงาน

หมวด ๔ การฝึกอบรม

ข้อ ๒๐ ให้นายจ้างจัดให้มีการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศแก่ลูกจ้างทุกคนที่ทำงานในที่อับอากาศรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง ให้มีความรู้ความเข้าใจในทักษะที่จำเป็นในการทำงานอย่างปลอดภัยตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย พร้อมทั้งวิธีการและขั้นตอนในการปฏิบัติงานตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และหลักสูตรที่อธิบดีประกาศกำหนด

ในกรณีที่นายจ้างไม่สามารถดำเนินการฝึกอบรมตามวรรคหนึ่งได้เอง จะต้องให้นิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ เป็นผู้ดำเนินการ

ข้อ ๒๑ ให้นายจ้างเก็บหลักฐานการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศตามข้อ ๒๐ ไว้ ณ สถานประกอบกิจการหรือสถานที่ทำงาน เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยตรวจสอบได้

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๒๒ ให้ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และหลักสูตรการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. ๒๕๔๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ใช้ต่อไปเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับกฎกระทรวงนี้ จนกว่าจะมีประกาศตามข้อ ๒๐ ใช้บังคับ

ให้หน่วยงานฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศที่ได้ขึ้นทะเบียน ตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการและหลักสูตรการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. ๒๕๔๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม ก่อนวันที่กฎกระทรวงนี้ใช้บังคับ ดำเนินการตามประกาศดังกล่าวต่อไป และให้ถือเป็นนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ ตามข้อ ๒๐ วรรคสอง จนกว่าจะมีนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ ดำเนินการ

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่นายจ้างจัดให้มีการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศตามกฎหมายกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. ๒๕๔๗ ให้ถือว่านายจ้างได้จัดให้มีการฝึกอบรมแก่ลูกจ้างและลูกจ้างได้รับการฝึกอบรมตามข้อ ๒๐ แล้ว

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๑ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๒
พลตำรวจเอก อุดลย์ แสงสิงแก้ว
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่มาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ บัญญัติให้นายจ้างบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศสมควรจะต้องมีระบบการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ได้มาตรฐาน อันจะทำให้ลูกจ้างและผู้เกี่ยวข้องมีความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศมากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้



กฎกระทรวง

กำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

พ.ศ. ๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในบทนิยามคำว่า “วิชาชีพวิศวกรรม” และ “วิชาชีพวิศวกรรมควบคุม” ในมาตรา ๔ และมาตรา ๕ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก

(๑) กฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๐

(๒) กฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ฉบับที่ ๒)

พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๓ ให้สาขาวิศวกรรมอื่นดังต่อไปนี้เป็นวิชาชีพวิศวกรรม

(๑) วิศวกรรมเกษตร

(๒) วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

(๓) วิศวกรรมเคมี

(๔) วิศวกรรมชายฝั่ง

(๕) วิศวกรรมชีวการแพทย์

(๖) วิศวกรรมต่อเรือ

(๗) วิศวกรรมบำรุงรักษาอาคาร

(๘) วิศวกรรมป้องกันอัคคีภัย

(๙) วิศวกรรมปิโตรเลียม

(๑๐) วิศวกรรมพลังงาน

(๑๑) วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

(๑๒) วิศวกรรมยานยนต์

- (๑๓) วิศวกรรมระบบราง
- (๑๔) วิศวกรรมสารสนเทศ
- (๑๕) วิศวกรรมสำรวจ
- (๑๖) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- (๑๗) วิศวกรรมแหล่งน้ำ
- (๑๘) วิศวกรรมอากาศยาน
- (๑๙) วิศวกรรมอาหาร

ข้อ ๔ ให้วิชาชีพวิศวกรรมในสาขาดังต่อไปนี้เป็นวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

- (๑) วิศวกรรมโยธา
- (๒) วิศวกรรมเหมืองแร่
- (๓) วิศวกรรมเครื่องกล
- (๔) วิศวกรรมไฟฟ้า
- (๕) วิศวกรรมอุตสาหการ
- (๖) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- (๗) วิศวกรรมเคมี

ทั้งนี้ เฉพาะงานตามประเภทและขนาดของวิชาชีพวิศวกรรมแต่ละสาขาที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงนี้

ข้อ ๕ งานในวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละสาขา มีดังต่อไปนี้

- (๑) งานให้คำปรึกษา หมายถึง การให้คำแนะนำ การตรวจวินิจฉัย หรือการตรวจรับรองงาน
- (๒) งานวางแผนโครงการ หมายถึง การศึกษา การวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสม หรือ

การวางแผนของโครงการ

(๓) งานออกแบบและคำนวณ หมายถึง การใช้หลักวิชาและความชำนาญเพื่อให้ได้มาซึ่งรายละเอียดในการก่อสร้าง การสร้าง การผลิต หรือการวางผังโรงงานและเครื่องจักร โดยมีรายการคำนวณ แสดงเป็นรูป แบบ ข้อกำหนด หรือประมาณการ

(๔) งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต หมายถึง การอำนวยความสะดวก หรือการควบคุมเกี่ยวกับการก่อสร้าง การสร้าง การผลิต การติดตั้ง การซ่อม การดัดแปลง การรื้อถอนงาน หรือการเคลื่อนย้ายงานให้เป็นไปโดยถูกต้องตามรูป แบบ และข้อกำหนดของหลักวิชาชีพวิศวกรรม

(๕) งานพิจารณาตรวจสอบ หมายถึง การค้นคว้า การวิเคราะห์ การทดสอบ การหาข้อมูล และสถิติต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ หรือประกอบการตรวจสอบวินิจฉัยงาน การสอบทาน หรือการตรวจประเมินการจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิตหรือการจัดการสิ่งแวดล้อม

(๖) งานอำนวยความสะดวก หมายถึง การอำนวยความสะดวกการใช้ การบำรุงรักษางาน ทั้งที่เป็นชิ้นงานหรือระบบ ให้เป็นไปโดยถูกต้องตามรูป แบบ และข้อกำหนดของหลักวิชาชีพวิศวกรรม

ข้อ ๖ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธา มีดังต่อไปนี้

(๑) อาคารที่มีความสูงตั้งแต่ ๓ ชั้นขึ้นไป โครงสร้างของอาคารที่ชั้นใดชั้นหนึ่งมีความสูงตั้งแต่ ๔ เมตรขึ้นไป อาคารที่มีระยะห่างระหว่างศูนย์กลางเสาหรือสิ่งรองรับอื่นตั้งแต่ ๕ เมตรขึ้นไป หรือองค์อาคารยื่นจากขอบนอกของที่รองรับตั้งแต่ ๒ เมตรขึ้นไป

(๒) อาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารทุกขนาด

(๓) อาคารตามประเภทที่กำหนดในกฎกระทรวงว่าด้วยเรื่องการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคาร และพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว

(๔) อาคารที่มีพื้นที่รวมกันตั้งแต่ ๑๕๐ ตารางเมตรขึ้นไป ซึ่งอยู่บนพื้นที่เชิงลาดที่มีความลาดตั้งแต่ ๓๕ องศาขึ้นไป

(๕) คลังสินค้า ไซโล ห้องเย็น ยุ้งฉาง หรือศูนย์กระจายสินค้า ที่มีความจุตั้งแต่ ๑๐๐ ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

(๖) อัฒจันทร์ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป หรือที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของพื้นอัฒจันทร์สูงจากระดับฐานหรือพื้นดินที่ก่อสร้างตั้งแต่ ๒.๕๐ เมตรขึ้นไป

(๗) ท่าเทียบเรือหรืออยู่เรือสำหรับเรือที่มีระวางขับน้ำตั้งแต่ ๕๐ เมตริกตันขึ้นไป

(๘) เขื่อน ฝาย หรืออาคารชลประทานประเภทบังคับน้ำ ที่มีความสูงตั้งแต่ ๑.๕๐ เมตรขึ้นไป

(๙) อุโมงค์ส่งน้ำ ท่อส่งน้ำ ท่อระบายน้ำ หรือช่องระบายน้ำ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในตั้งแต่ ๐.๘๐ เมตรขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ ๐.๕๐ ตารางเมตรขึ้นไป หรือที่มีอัตราการไหลของน้ำตั้งแต่ ๑ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาทีขึ้นไป

(๑๐) ระบบชลประทานหรือระบบระบายน้ำ ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ ๕๐๐ ไร่ ต่อโครงการขึ้นไป

(๑๑) งานวางแผนและกำหนดระดับของทางขนส่งในระบบราง ทางรถสาธารณะ ทางหลวงทางสาธารณะ หรือทางวิ่ง ทางขับ หรือลานจอดของสนามบิน ทุกขนาด

(๑๒) งานเสริมความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างหรือฐานรากทุกขนาด

(๑๓) งานยกหรือเคลื่อนย้ายอาคารทุกประเภทที่มีน้ำหนักรวมของอาคารตั้งแต่ ๕๐ เมตริกตันขึ้นไป หรือมีพื้นที่ตั้งแต่ ๑๕๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๑๔) งานต่อเติม รื้อถอน หรือดัดแปลงอาคารทุกประเภท ที่ทำให้สัดส่วนของอาคารผิดไปจากแบบแปลนหรือรายการประกอบแบบที่ได้รับอนุญาตเกินร้อยละห้าของพื้นที่อาคารนั้น หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้แก่โครงสร้างของอาคารส่วนหนึ่งส่วนใดเกินร้อยละสิบ

(๑๕) งานขุดดินที่มีความลึกจากระดับพื้นดินมากกว่า ๓ เมตร หรือพื้นที่ปากบ่อดินมากกว่า ๑๐,๐๐๐ ตารางเมตร

(๑๖) งานถมดินที่มีพื้นที่ของเนินดินติดต่อกันเป็นผืนเดียวกันมากกว่า ๒,๐๐๐ ตารางเมตร และมีความสูงของเนินดินตั้งแต่ ๒ เมตร นับจากระดับที่ดินต่ำเจ้าของที่อยู่ข้างเคียง

(๑๗) โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นหอ ปล่อง หรือศาสนวัตถุ เช่น หอถังน้ำ หอกระเช้าไฟฟ้า อนุสาวรีย์ พระพุทธรูป หรือเจดีย์ ที่มีความสูงตั้งแต่ ๖ เมตรขึ้นไป

(๑๘) โครงสร้างสำหรับใช้ในการรับส่งหรือติดตั้งอุปกรณ์รับส่งระบบโทรคมนาคมหรือเสาไฟฟ้า ที่มีความสูงจากระดับฐานของโครงสร้างตั้งแต่ ๒๕ เมตรขึ้นไป หรือที่มีน้ำหนักตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลกรัมขึ้นไป

(๑๙) โครงสร้างสะพานทุกประเภทที่มีระยะห่างระหว่างศูนย์กลางเสาหรือตอม่อช่วงใดช่วงหนึ่ง ยาวตั้งแต่ ๑๐ เมตรขึ้นไป

(๒๐) โครงสร้างใต้ดิน อุโมงค์ สิ่งก่อสร้างชั่วคราวที่อยู่ใต้ดิน โครงสร้างกันดิน คันดินป้องกันน้ำ คลองส่งน้ำ หรือคลองระบายน้ำ ที่มีความสูงหรือความลึกตั้งแต่ ๑.๕๐ เมตรขึ้นไป

(๒๑) โครงสร้างสำหรับทางขนส่งในระบบราง ทางรถสาธารณะ ทางหลวง ทางสาธารณะ ทางวิ่ง ทางขับ หรือลานจอดของสนามบิน ทุกขนาด

(๒๒) โครงสร้างเก็บกักของไหล เช่น ถังเก็บน้ำ ถังเก็บน้ำมัน หรือสระว่ายน้ำ ที่มีความจุ ตั้งแต่ ๕๐ ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

(๒๓) โครงสร้างที่เป็นคาน เสา พื้น กำแพง ผนัง หรือบันได ที่ใช้น้ำหนัก ประกอบด้วย คอนกรีตหล่อสำเร็จหรือคอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จ ทุกขนาด

(๒๔) โครงสร้างรองรับท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ ๐.๓๐ เมตรขึ้นไป หรือพื้นที่หน้าตัด ของท่อกว้างตั้งแต่ ๐.๑๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๒๕) โครงสร้างรองรับหรือติดตั้งเครื่องเล่นที่เคลื่อนที่ได้โดยมีความเร็วตั้งแต่ ๖ กิโลเมตร ต่อชั่วโมงขึ้นไป หรือมีความสูงจากระดับพื้นที่ตั้งของเครื่องเล่นถึงระดับพื้นที่สูงสุดที่ผู้เล่นเครื่องเล่น ขึ้นไปเล่นตั้งแต่ ๒.๕๐ เมตรขึ้นไป หรือมีส่วนที่ต้องใช้น้ำมีความลึกของระดับน้ำตั้งแต่ ๐.๘๐ เมตรขึ้นไป

(๒๖) โครงสร้างของปั้นจั่นหอสถูบหรือเดอริกเครน ทุกขนาด

(๒๗) ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่มีพื้นที่ตั้งแต่ ๕๐ ตารางเมตรขึ้นไป และ มีความสูงจากพื้นดินตั้งแต่ ๑.๕ เมตรขึ้นไป หรือป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่มีพื้นที่ ตั้งแต่ ๒๕ ตารางเมตรขึ้นไป ที่ติดตั้งอยู่บนหลังคา ดาดฟ้า หรือกันสาด หรือที่ติดกับส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร

(๒๘) เสาเข็มที่มีความยาวตั้งแต่ ๖ เมตรขึ้นไป หรือที่รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยตั้งแต่ ๓ เมตริกตันขึ้นไป

(๒๙) นั่งร้านหรือค้ำยัน ที่มีความสูงตั้งแต่ ๔ เมตรขึ้นไป

(๓๐) แบบหล่อคอนกรีตและโครงสร้างรองรับแบบหล่อคอนกรีตสำหรับ

(ก) เสา ผนัง หรือกำแพง ที่มีความสูงตั้งแต่ ๔ เมตรขึ้นไป

(ข) คานหรือแผ่นพื้น ที่มีระยะห่างระหว่างศูนย์กลางเสาหรือสิ่งรองรับอื่นตั้งแต่ ๕ เมตรขึ้นไป หรือที่มีความสูงตั้งแต่ ๓ เมตรขึ้นไป

(ค) ฐานรองรับน้ำหนักที่มีความสูงตั้งแต่ ๓ เมตรขึ้นไป

ข้อ ๗ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมเหมืองแร่ มีดังต่อไปนี้

(๑) งานเหมืองแร่ ได้แก่

(ก) การทำเหมืองตามกฎหมายว่าด้วยแร่ ทุกประเภทและทุกขนาด

(ข) การเจาะอุโมงค์หรือช่องเปิดในหินหรือแร่หรือการสร้างโพรงโดยการชะละลายแร่ทุกขนาด

(ค) งานวิศวกรรมที่มีการใช้วัตถุระเบิดทุกขนาด

(ง) การแต่งแร่หรือการแยกวัสดุต่าง ๆ ออกจากของที่ใช้แล้ว ด้วยกรรมวิธีแต่งแร่ที่ใช้กำลังเครื่องจักร ทุกขนาด

(จ) การตรวจสอบและประเมินปริมาณแร่ที่ทำเหมืองได้ทุกขนาด

(ฉ) การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนทำเหมือง การปรับปรุงภาพแร่หรือวัสดุ ด้วยกรรมวิธีแต่งแร่ ทุกประเภทและทุกขนาด

(ช) การฟื้นฟูสภาพพื้นที่ภายหลังการทำเหมืองหรือการปิดเหมืองในเขตเหมืองแร่ ทุกประเภทและทุกขนาด

(ซ) การควบคุมการพังทลายของดินหรือหินในเขตเหมืองแร่ ทุกประเภทและทุกขนาด

(๒) งานโลหการ ได้แก่

(ก) การแยกและการเตรียมวัสดุเพื่อการสกัดโลหะออกจากขยะ ของที่ใช้แล้วจากภาคครัวเรือน และกากของเสียอุตสาหกรรม ด้วยกรรมวิธีแต่งแร่และกรรมวิธีทางโลหกรรมที่มีการใช้สารเคมีอันตราย

(ข) การแต่งแร่หรือการแยกวัสดุต่าง ๆ ออกจากของที่ใช้แล้ว ด้วยกรรมวิธีแต่งแร่ทุกขนาด

(ค) การถลุงแร่เหล็กหรือการผลิตเหล็กกล้า ด้วยกรรมวิธีทางโลหกรรม ทุกขนาด

(ง) การถลุงแร่อื่น ๆ หรือการสกัดโลหะ โลหะเจือ หรือสารประกอบโลหะออกจากแร่ ตะกั่ว เศษโลหะ วัสดุ หรือสารอื่นใด รวมทั้งการทำโลหะให้บริสุทธิ์ ด้วยกรรมวิธีทางโลหกรรมที่มีการใช้สารเคมีอันตราย

(จ) การผลิตโลหะสำเร็จรูปหรือกึ่งสำเร็จรูปด้วยกระบวนการขึ้นรูปต่าง ๆ เช่น การหลอม การหล่อ การแปรรูป การเชื่อม การขึ้นรูปด้วยกระบวนการโลหะผง หรือการขึ้นรูปด้วยการเติมเนื้อวัสดุ ที่ใช้คนงานตั้งแต่สามสิบคนขึ้นไป

(ฉ) การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยกรรมวิธีการอบชุบทางความร้อน การตกแต่งผิว หรือการเคลือบผิวโลหะ ที่ใช้คนงานตั้งแต่สามสิบคนขึ้นไป

(ช) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ เชิงกล เคมี การทดสอบแบบไม่ทำลาย การบ่งลักษณะเฉพาะของวัสดุ หรือการวิเคราะห์การวิบัติการเสื่อมสภาพของโลหะ การกัดกร่อนของโลหะ และการป้องกันความเสียหาย ด้วยกรรมวิธีทางโลหกรรม

ข้อ ๘ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมเครื่องกล มีดังต่อไปนี้

- (๑) งานให้คำปรึกษาตาม (๒) (๓) (๔) (๕) หรือ (๖) ทุกประเภทและทุกขนาด
- (๒) งานวางโครงการ

(ก) เครื่องจักรกล กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

- ๑) มีมูลค่าตั้งแต่สามสิบล้านบาทต่อโครงการขึ้นไป
- ๒) มีขนาดกำลังตั้งแต่ ๑๐๐ กิโลวัตต์ต่อโครงการขึ้นไป
- ๓) ใช้งานในอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยในอาคารตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- ๔) ใช้งานในอาคารที่สามารถรองรับผู้ใช้สอยพื้นที่ตั้งแต่สองร้อยคนขึ้นไป

(ข) เครื่องกำเนิดไอน้ำหรือไอลักษณะอื่น กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

- ๑) มีมูลค่าตั้งแต่สามสิบล้านบาทต่อโครงการขึ้นไป
- ๒) ใช้ความร้อนตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป
- ๓) มีอัตราความร้อนตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ต่อโครงการขึ้นไป
- ๔) ใช้งานในอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยในอาคารตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- ๕) ใช้งานในอาคารที่สามารถรองรับผู้ใช้สอยพื้นที่ตั้งแต่สองร้อยคนขึ้นไป

(ค) ภาชนะรับแรงดัน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

- ๑) มีมูลค่าตั้งแต่สามสิบล้านบาทต่อโครงการขึ้นไป
- ๒) ใช้งานในอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยในอาคารตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- ๓) ใช้งานในอาคารที่สามารถรองรับผู้ใช้สอยพื้นที่ตั้งแต่สองร้อยคนขึ้นไป

(ง) เตาอุตสาหกรรม กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

- ๑) มีมูลค่าตั้งแต่สามสิบล้านบาทต่อโครงการขึ้นไป
- ๒) ใช้ความร้อนตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป
- ๓) มีอัตราความร้อนตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ต่อโครงการขึ้นไป
- ๔) ใช้งานในอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยในอาคารตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- ๕) ใช้งานในอาคารที่สามารถรองรับผู้ใช้สอยพื้นที่ตั้งแต่สองร้อยคนขึ้นไป

(จ) เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องทำความเย็นหรือความร้อน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

- ๑) มีมูลค่าตั้งแต่สามสิบล้านบาทต่อโครงการขึ้นไป
- ๒) มีขนาดทำความเย็นหรือความร้อนตั้งแต่ ๓๕๐ กิโลวัตต์ต่อโครงการขึ้นไป

(ฉ) ระบบของไหลในท่อรับแรงดันหรือสุญญากาศ กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

- ๑) มีมูลค่าตั้งแต่สามสิบล้านบาทต่อโครงการขึ้นไป
- ๒) มีขนาดกำลังของไหลตั้งแต่ ๑๐๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป
- ๓) ใช้งานในอาคารที่มีพื้นที่ใช้สอยในอาคารตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

- ๔) ใช้งานในอาคารที่สามารถรองรับผู้ใช้สอยพื้นที่ตั้งแต่สองร้อยคนขึ้นไป
- (ข) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัย กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- ๑) มีมูลค่ารวมกันตั้งแต่สามล้านบาทต่อโครงการขึ้นไป
 - ๒) ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- (ค) การจัดการพลังงาน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- ๑) มีการใช้พลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ขึ้นไป
 - ๒) มีการใช้พลังงานความร้อนรวมตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป
- (๓) งานออกแบบและคำนวณ กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- (ก) เครื่องจักรกลที่มีขนาดกำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์ต่อเครื่องขึ้นไป
 - (ข) เครื่องกำเนิดไอน้ำหรือไออย่างอื่นทุกขนาด
 - (ค) ภาชนะรับแรงดันทุกขนาด
 - (ง) เตาอุตสาหกรรมที่มีขนาดอัตราความร้อนตั้งแต่ ๔๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป
 - (จ) เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องทำความเย็นหรือความร้อน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
 - ๑) มีการออกแบบเพื่อสร้างตัวเครื่องและอุปกรณ์ที่มีขนาดทำความเย็นหรือความร้อนตั้งแต่ ๒๕ กิโลวัตต์ต่อเครื่องขึ้นไป
 - ๒) มีการออกแบบเพื่อประกอบเป็นระบบที่มีขนาดทำความเย็นหรือความร้อนตั้งแต่ ๗๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป - (ฉ) ระบบของไหลในท่อรับแรงดันหรือสุญญากาศ กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
 - ๑) มีความดันเกจของไหลในท่อตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป
 - ๒) มีสุญญากาศต่ำกว่าลบ ๕๐ กิโลปาสกาล
- (ข) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัยที่ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- (ค) การจัดการพลังงาน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- ๑) มีการใช้พลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ขึ้นไป
 - ๒) มีการใช้พลังงานความร้อนรวมตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป
- (๔) งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต
- (ก) เครื่องจักรกลที่มีขนาดกำลังตั้งแต่ ๒๐ กิโลวัตต์ต่อเครื่องขึ้นไป
 - (ข) เครื่องกำเนิดไอน้ำหรือไออย่างอื่น กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
 - ๑) มีความดันเกจตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป
 - ๒) มีอัตราการผลิตไอน้ำหรือไออย่างอื่นตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อเครื่องขึ้นไป - (ค) ภาชนะรับแรงดัน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
 - ๑) มีความดันเกจตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป

- ๒) มีปริมาตรตั้งแต่ ๑ ลูกบาศก์เมตรต่อหน่วยขึ้นไป
- (ง) เตาอุตสาหกรรมที่มีขนาดอัตราความร้อนตั้งแต่ ๔๐๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป
- (จ) เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องทำความเย็นหรือความร้อนที่มีขนาดทำความเย็นหรือความร้อนตั้งแต่ ๗๐ กิโลวัตต์ต่อเครื่องขึ้นไป หรือรวมกันตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป
- (ฉ) ระบบของไหลในท่อรับแรงดันหรือสุญญากาศ กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- ๑) มีความดันเกจของไหลในท่อตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป
 - ๒) มีสุญญากาศเกจต่ำกว่าลบ ๕๐ กิโลปาสกาล
- (ช) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัยที่ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- (๕) งานพิจารณาตรวจสอบ
- (ก) ตาม (๒) (๓) (๔) หรือ (๖) ทุกประเภทและทุกขนาด
- (ข) ลิฟต์โดยสารหรือลิฟต์ขนส่งที่บุคคลสามารถเข้าไปโดยสารได้ ทุกขนาด
- (ค) ระบบของไหลในท่อรับแรงดันสำหรับแก๊สเชื้อเพลิงในยานพาหนะทุกขนาด
- (๖) งานอำนวยความสะดวก
- (ก) เครื่องจักรกลที่มีขนาดกำลังรวมกันตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลวัตต์ต่อระบบ หรือที่มีขนาดกำลัง ๒๕๐ กิโลวัตต์ต่อเครื่องขึ้นไป
- (ข) เครื่องกำเนิดไอน้ำหรือไอน้ำหรือไออย่างอื่น กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- ๑) มีความดันเกจตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป
 - ๒) มีอัตราการผลิตไอน้ำหรือไออย่างอื่นตั้งแต่ ๒๐,๐๐๐ กิโลกรัมต่อชั่วโมงต่อเครื่องขึ้นไป
- (ค) ภาชนะรับแรงดัน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- ๑) มีความดันเกจตั้งแต่ ๑,๓๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป
 - ๒) มีปริมาตรตั้งแต่ ๑๐ ลูกบาศก์เมตรต่อหน่วยขึ้นไป
- (ง) เตาอุตสาหกรรมที่มีขนาดอัตราความร้อนตั้งแต่ ๑,๕๐๐ กิโลวัตต์ต่อเตาขึ้นไป
- (จ) เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องทำความเย็นหรือความร้อนที่มีขนาดทำความเย็นหรือความร้อนรวมกันตั้งแต่ ๑,๗๕๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป
- (ฉ) ระบบของไหลในท่อรับแรงดันหรือสุญญากาศ กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้
- ๑) มีความดันเกจของไหลในท่อตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลปาสกาลขึ้นไป
 - ๒) มีสุญญากาศเกจต่ำกว่าลบ ๕๐ กิโลปาสกาล
- (ช) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัยที่ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป
- (ซ) การจัดการพลังงาน กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

๑) มีการใช้พลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ขึ้นไป

๒) มีการใช้พลังงานความร้อนรวมตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป

ข้อ ๙ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้

(๑) งานไฟฟ้ากำลัง ได้แก่

(ก) งานให้คำปรึกษาตาม (ข) (ค) (ง) (จ) หรือ (ฉ) ทุกประเภทและทุกขนาด

(ข) งานวางโครงการ

๑) ระบบการผลิตไฟฟ้าที่มีขนาดรวมกันตั้งแต่ ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือที่มีขนาดแรงดันระหว่างสายในระบบตั้งแต่ ๓.๓๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป

๒) ระบบส่ง ระบบจำหน่าย และระบบการใช้ไฟฟ้า ที่มีขนาดรวมกันตั้งแต่ ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือที่มีขนาดแรงดันระหว่างสายในระบบตั้งแต่ ๑๒ กิโลวัตต์ขึ้นไป

๓) ระบบและเครื่องจักรกลไฟฟ้าที่มีขนาดรวมกันตั้งแต่ ๑๐๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป

๔) การจัดการพลังงานที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ขึ้นไป หรือที่มีการใช้พลังงานความร้อนรวมตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป

(ค) งานออกแบบและคำนวณ

๑) ระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีขนาดตั้งแต่ ๓๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือที่มีขนาดแรงดันระหว่างสายในระบบตั้งแต่ ๓.๓๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป

๒) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารที่มีขนาดการใช้ไฟฟ้ากำลังรวมกันตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

๓) ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรืออาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

๔) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารประเภทควบคุมการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารที่มีขนาดการใช้ไฟฟ้ากำลังรวมกันตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

๕) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารประเภทควบคุมการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารสำหรับใช้เก็บวัตถุดิบอันตรายเฉพาะวัตถุระเบิดได้และวัตถุไวไฟทุกขนาด

๖) ระบบและเครื่องจักรกลไฟฟ้าที่มีขนาดรวมกันตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป

๗) การจัดการพลังงานที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ขึ้นไป หรือที่มีการใช้พลังงานความร้อนรวมตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป

(ง) งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต

๑) ระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีขนาดตั้งแต่ ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือที่มีขนาดแรงดันระหว่างสายในระบบตั้งแต่ ๑๒ กิโลวัตต์ขึ้นไป

๒) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารที่มีขนาดการใช้ไฟฟ้ากำลังรวมกันตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

๓) ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรืออาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

๔) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารประเภทควบคุมการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารที่มีขนาดการใช้ไฟฟ้ากำลังรวมกันตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

๕) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารประเภทควบคุมการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารสำหรับใช้เก็บวัตถุดิบอันตรายเฉพาะวัตถุระเบิดได้และวัตถุไวไฟทุกขนาด

๖) ระบบและเครื่องจักรกลไฟฟ้าที่มีขนาดรวมกันตั้งแต่ ๒๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป

(จ) งานพิจารณาตรวจสอบ

๑) ระบบไฟฟ้าที่มีขนาดรวมกันตั้งแต่ ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือที่มีขนาดแรงดันระหว่างสายในระบบตั้งแต่ ๑๒ กิโลโวลต์ขึ้นไป

๒) ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคารสูง หรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรืออาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

๓) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารที่มีขนาดการใช้ไฟฟ้ากำลังรวมกันตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

๔) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารประเภทควบคุมการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารที่มีขนาดการใช้ไฟฟ้ากำลังรวมกันตั้งแต่ ๒๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป

๕) ระบบไฟฟ้าสำหรับอาคารประเภทควบคุมการใช้ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารสำหรับใช้เก็บวัตถุดิบอันตรายเฉพาะวัตถุระเบิดได้และวัตถุไวไฟทุกขนาด

๖) การจัดการพลังงานที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ ๑ เมกะวัตต์ขึ้นไป หรือที่มีการใช้พลังงานความร้อนรวมตั้งแต่ ๒๐ ล้านเมกะจูลต่อปีขึ้นไป

๗) ลิฟต์โดยสารหรือลิฟต์ขนส่งที่บุคคลสามารถเข้าไปโดยสารได้ ทุกขนาด

(ฉ) งานอำนวยความสะดวก

๑) ระบบหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีขนาดตั้งแต่ ๑,๐๐๐ กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือที่มีขนาดแรงดันระหว่างสายในระบบตั้งแต่ ๑๒ กิโลโวลต์ขึ้นไป

๒) ระบบและเครื่องจักรกลไฟฟ้าที่มีขนาดรวมกันตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป หรือที่มีขนาดกำลัง ๒๕๐ กิโลวัตต์ต่อเครื่องขึ้นไป

๓) ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัยและระบบป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร หรืออาคารชุดตามกฎหมายว่าด้วยอาคารชุด

(๒) งานไฟฟ้าสื่อสาร ได้แก่

(ก) งานให้คำปรึกษาตาม (ข) (ค) หรือ (ง) ทุกประเภทและทุกขนาด

(ข) งานวางโครงการ

๑) ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติโดยใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power- E.I.R.P.) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานีตั้งแต่ ๓๐ วัตต์ขึ้นไป

๒) ระบบสายสัญญาณที่รองรับระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

๓) ระบบส่งการระยะไกล ระบบโทรมาตร หรือระบบควบคุมระยะไกลของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

(ค) งานออกแบบและคำนวณ งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต และงานพิจารณาตรวจสอบ

๑) ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติโดยใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power- E.I.R.P.) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานีตั้งแต่ ๓๐ วัตต์ขึ้นไป

๒) ระบบสายสัญญาณที่รองรับระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

๓) ระบบส่งการระยะไกล ระบบโทรมาตร หรือระบบควบคุมระยะไกลของระบบคมนาคมขนส่งสาธารณะ ได้แก่ ทางถนน ทางราง ทางน้ำ หรือทางอากาศ ทุกขนาด

(ง) งานอำนวยความสะดวก

ระบบที่มีสถานีวิทยุคมนาคมที่ใช้คลื่นความถี่ตามตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติโดยใช้กำลังส่งออกอากาศสมมูลแบบไอโซทรอปิก (Equivalent Isotropically Radiated Power- E.I.R.P.) ต่อคลื่นพาห์ต่อสถานีตั้งแต่ ๓.๓๐ กิโลวัตต์ขึ้นไป

ข้อ ๑๐ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มีดังต่อไปนี้

(๑) งานให้คำปรึกษา งานวางโครงการ งานออกแบบและคำนวณ งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต และงานพิจารณาตรวจสอบ

(ก) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เช่น การวางผังโรงงาน หรือการวางผังการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรในโรงงาน

(ข) ระบบการผลิต การสร้างหรือการประกอบสิ่งใด ๆ กระบวนการผลิตวัสดุสำเร็จรูป หรือกึ่งสำเร็จรูป การหลอม การหล่อ การรีด การเชื่อม การกลึง การเคลือบโลหะ การอบชุบ การชุบ หรือการแปรรูปโลหะ ไม้ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือที่มีการลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

(ค) ระบบสนับสนุนการผลิต ระบบความปลอดภัย ระบบกึ่งอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติ หรือระบบอัจฉริยะ สำหรับทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใด ๆ ที่ใช้คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือที่มีการลงทุนตั้งแต่ ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

(ง) การถลุงแร่และการทำโลหะให้บริสุทธิ์ที่มีปริมาณการผลิตสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ดังนี้

๑) ดีบุก ตั้งแต่ ๒ ตันต่อวันขึ้นไป

๒) ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง หรือพลวง ตั้งแต่ ๕ ตันต่อวันขึ้นไป

๓) เหล็กหรือเหล็กกล้า ตั้งแต่ ๑๐ ตันต่อวันขึ้นไป

๔) กากกัมมันตรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ

(จ) ระบบการจัดการด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมการผลิตหรืออุตสาหกรรม บริการที่มีการประเมินความเสี่ยง การจัดการความปลอดภัย การควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพ และการจัดการระบบโลจิสติกส์ ที่มีการลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

(ฉ) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัย ที่มีมูลค่ารวมกันตั้งแต่สามล้านบาทขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่ป้องกันอัคคีภัยตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๒) งานอำนวยความสะดวก

(ก) สิ่งก่อสร้างและเครื่องจักรที่ใช้ในการควบคุมมลพิษ การบำบัดของเสีย การกำจัดสารพิษ การกำจัดวัตถุอันตราย การจัดการกากกัมมันตรังสี หรือการกำจัดสิ่งใด ๆ ของโรงงานตามกฎหมาย ว่าด้วยโรงงาน หรือที่มีการลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

(ข) ระบบระบายอากาศ ระบบแสงสว่าง และระบบอย่างอื่นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม มลพิษ การบำบัดของเสีย การกำจัดสารพิษ การกำจัดวัตถุอันตราย การจัดการกากกัมมันตรังสี หรือ การกำจัดสิ่งใด ๆ ของโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรือที่มีการลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไป โดยไม่รวมค่าที่ดิน

(ค) กระบวนการผลิตที่มีปฏิกิริยาเคมี ใช้สารไวไฟ ใช้สารอันตราย ใช้การกลั่น ลำดับส่วน หรือกระทำภายในอุปกรณ์ที่มีความดันสูงกว่าบรรยากาศในโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรือที่มีการลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

(ง) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัย ที่มีมูลค่ารวมกันตั้งแต่สามล้านบาทขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่ป้องกันอัคคีภัยตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(จ) ระบบหรือเครื่องจักรที่ใช้ในระบบการผลิต ระบบสนับสนุนการผลิต ระบบ กึ่งอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติ ระบบอัจฉริยะ หรือระบบความปลอดภัย สำหรับทำ ผลิต ประกอบ บรรจุ ซ่อม ซ่อมบำรุง ทดสอบ ปรับปรุง แปรสภาพ ลำเลียง เก็บรักษา หรือทำลายสิ่งใด ๆ ที่ใช้ คนงานตั้งแต่ห้าสิบคนขึ้นไป หรือที่มีการลงทุนตั้งแต่ยี่สิบล้านบาทขึ้นไปโดยไม่รวมค่าที่ดิน

ข้อ ๑๑ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมีดังต่อไปนี้

(๑) ระบบประปาที่มีอัตราการกำลังผลิตสูงสุดตั้งแต่ ๕๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป

(๒) ระบบน้ำเสียสำหรับ

(ก) ชุมชนหรืออาคารที่มีอัตราการผลิตหรืออัตราการจ่ายน้ำสูงสุดตั้งแต่ ๕๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป

(ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบน้ำเสีย

(ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบน้ำเสีย

(๓) ระบบน้ำเสียสำหรับ

(ก) ชุมชนหรืออาคารที่สามารถรองรับน้ำเสียในอัตราการกำลังผลิตสูงสุดตั้งแต่ ๓๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป

(ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบน้ำเสีย

(ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบน้ำเสีย

(๔) ระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่สำหรับ

(ก) ชุมชนหรืออาคารที่สามารถรองรับน้ำทิ้งในอัตราการกำลังผลิตสูงสุดตั้งแต่ ๓๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป

(ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่

(ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่

(๕) ระบบระบายน้ำสำหรับ

(ก) พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำรวมกันตั้งแต่ ๑๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป

(ข) พื้นที่จัดสรรที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดินทุกขนาดของพื้นที่จัดสรรที่ดิน

(๖) ระบบควบคุมมลพิษทางอากาศของสถานที่ที่มีแหล่งกำเนิดมลพิษตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่มีปริมาตรการระบายอากาศตั้งแต่ ๓๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป

(๗) ระบบการจัดการมลภาวะทางเสียงหรือความสั่นสะเทือนสำหรับโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน อาคารหรืออาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ที่มีค่าเกินมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

(๘) ระบบการฟื้นฟูสภาพดินหรือระบบการฟื้นฟูสภาพน้ำที่มีการปนเปื้อน ที่มีพื้นที่ตั้งแต่ ๓,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๙) ระบบการจัดการขยะมูลฝอยในสถานที่ ดังต่อไปนี้

(ก) ชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่ ๕,๐๐๐ กิโลกรัมต่อวันขึ้นไป

(ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรืออาคารสาธารณะหรืออาคารขนาดใหญ่ ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ที่มีปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่ ๒,๐๐๐ กิโลกรัมต่อวันขึ้นไป

(ค) แหล่งที่ทำให้มีมูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุขทุกขนาด

(ง) แหล่งที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงาน นิวเคลียร์เพื่อสันติทุกขนาด

(๑๐) ระบบการจัดการกากอุตสาหกรรมทุกขนาด

(๑๑) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีมูลค่ารวมตั้งแต่สามล้านบาทต่อระบบขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่ป้องกันอัคคีภัยตั้งแต่ ๒,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป

(๑๒) ระบบน้ำบาดาลหรือระบบเติมน้ำลงในชั้นน้ำบาดาล ที่มีปริมาณตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร ต่อวันขึ้นไป

(๑๓) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ข้อ ๑๒ ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมในสาขาวิศวกรรมเคมี มีดังต่อไปนี้

(๑) กระบวนการผลิตของโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือสถานประกอบการที่อาศัย ปฏิกริยาเคมี เคมีฟิสิกส์ ชีวเคมี หรือเคมีไฟฟ้าเพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนด ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(๒) กระบวนการผลิตของโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือสถานประกอบการที่ทำให้ วัตถุติดมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพหรือเปลี่ยนแปลงสถานะเพื่อให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์ตามที่ กำหนด ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(๓) กระบวนการผลิตของโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือสถานประกอบการที่มีวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์เป็นวัตถุผงหรือวัตถุดิบ ซึ่งอาจก่อให้เกิดการระเบิดหรือเกิดไฟฟ้าสถิตได้ ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๕๐๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(๔) กระบวนการผลิตของโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือสถานประกอบการที่ใช้หรือ ก่อให้เกิดสารพิษ หรือสารไวไฟ หรือวัตถุอันตรายชนิดที่ ๓ ตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย ทุกขนาด

(๕) กระบวนการผลิตของโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานหรือสถานประกอบการที่อาศัย ปฏิกริยาเคมีภายใต้ความดันเกจตั้งแต่ ๒ บรรยากาศขึ้นไป หรือความดันต่ำกว่า ๑ บรรยากาศสมบูรณ์

(๖) กระบวนการจัดการหรือบำบัดของเสียจากกระบวนการผลิตของโรงงานตามกฎหมาย ว่าด้วยโรงงานหรือสถานประกอบการ ที่ใช้สารเคมีตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี ตัวเร่งปฏิกิริยาชีวเคมี ตัวเร่งปฏิกิริยาชีวภาพ หรือหน่วยการผลิตที่ช่วยในการบำบัดของเสีย ที่ใช้กำลังในกระบวนการบำบัด ของเสียตั้งแต่ ๒๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(๗) ระบบการเก็บ ขนส่ง หรือขนถ่ายซึ่งวัตถุนั้นตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุนั้นสารเคมี หรือวัตถุผงหรือวัตถุเม็ด ซึ่งอาจก่อให้เกิดการระเบิดหรือเกิดไฟฟ้าสถิตได้ ที่มีขนาดตั้งแต่ ๒๐ เมตริกตันขึ้นไป

(๘) กระบวนการผลิตที่มีหรือประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(ก) ระบบหอกลับหรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารโดยใช้ความแตกต่างของจุดเดือดของสารในการแยกสารหรือผลิตภัณฑ์ และหมายรวมถึงระบบภาชนะที่ใช้ความแตกต่างของจุดเดือดของสารร่วมกับกระบวนการอื่นที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการแยกสารหรือผลิตภัณฑ์ ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ข) ระบบอุปกรณ์แยกสารแบบอื่น ๆ เช่น เครื่องแยกสารโดยใช้เยื่อแผ่น หรือเครื่องกรองแบบอัดแน่น ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ค) ระบบอุปกรณ์แยกขนาดแบบอื่น ๆ เช่น ถังกรอง ไซโคลน หรือเครื่องกำจัดฝุ่นละอองด้วยไฟฟ้าสถิต ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ง) ระบบเครื่องต้มระเหยหรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารโดยการที่โมเลกุลบริเวณผิวของเหลวกลายเป็นโมเลกุลของไอ โดยการลดความดันหรือได้รับความร้อนหรือทั้งสองอย่าง ซึ่งขึ้นอยู่กับความดันไออิ่มตัว ซึ่งมีปริมาณความจุเกิน ๕๐๐ ลิตรขึ้นไป หรือที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(จ) ระบบเครื่องปฏิกรณ์ซึ่งมีลักษณะเป็นภาชนะหรือเป็นลักษณะอื่นที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้น หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือพันธะทางเคมี ซึ่งอาจใช้หรือไม่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อผลิตสารหรือผลิตภัณฑ์ซึ่งมีสมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น ที่อาศัยปฏิกิริยาเคมีภายใต้ความดันเกจตั้งแต่ ๓ บารายากาขึ้นไปหรือต่ำกว่า ๑ บารายากาสัมบูรณ์ โดยใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป หรือมีกำลังการผลิตตั้งแต่ ๑๐๐ กิโลกรัมต่อชั่วโมง หรือมีขนาดตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ลิตรขึ้นไป

(ฉ) ระบบหอดูดซับหรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารหรือกำจัดสาร ซึ่งเกิดการถ่ายเทมวลจากเฟสของไหลไปยังของแข็ง และหมายรวมถึงระบบภาชนะที่ใช้วัสดุสำหรับแยกหรือกำจัดสารที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ช) ระบบหอดูดซึมหรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารหรือกำจัดสาร ซึ่งเกิดการถ่ายเทมวลจากเฟสของไหลไปยังของไหล และหมายรวมถึงระบบภาชนะที่ใช้วัสดุเป็นตัวกลางเพื่อสร้างพื้นที่การถ่ายเทมวล ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ซ) ระบบหอสกัดสารหรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารที่ต้องการซึ่งเป็นองค์ประกอบในของผสมโดยใช้ตัวทำละลายที่เหมาะสมละลายออกมา และหมายรวมถึงการใช้สารพาหนะในการทำปฏิกิริยากับสารที่ต้องการในของผสมเพื่อใช้ในการแยกสารหรือผลิตภัณฑ์ ที่มีปริมาณความจุเกิน ๑,๐๐๐ ลิตรขึ้นไป หรือที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ณ) ระบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนหรือระบบภาชนะที่ใช้แลกเปลี่ยนความร้อนผ่านตัวกลางที่เป็นน้ำหรือสารอื่นใดเพื่อรับหรือถ่ายเทความร้อนอย่างต่อเนื่อง อุณหภูมิของสายให้ความร้อนมากกว่า ๑๐๐ องศาเซลเซียส และหมายรวมถึงระบบภาชนะที่ใช้วัสดุเป็นตัวกลางสร้างพื้นที่การถ่ายเทความร้อนซึ่งมีพื้นที่ผิวรวมของวัสดุไม่น้อยกว่า ๕ ตารางเมตร หรือที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ญ) ระบบเตา ระบบเตาแยกสลาย หรือระบบเตาการสันดาปของเชื้อเพลิงหรือแหล่งพลังงานความร้อนอื่นในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี ที่มีอุณหภูมิปฏิบัติการตั้งแต่ ๕๐๐ องศาเซลเซียส หรือที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๔๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ฎ) ระบบเครื่องตกผลึก ระบบภาชนะที่ใช้แยกสารที่ใช้ความร้อนในการลดปริมาณของตัวทำละลายลง หรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารโดยการลดหรือเพิ่มอุณหภูมิทำให้สารละลายอยู่ในสภาพอิ่มตัวยิ่งยวด และหมายรวมถึงระบบภาชนะที่ใช้แยกสารโดยการเติมสารใด ๆ ที่ทำให้สมบัติของตัวทำละลายหรือตัวถูกละลายเปลี่ยนไป และเกิดการตกผลึกเป็นของแข็งแยกออกมาซึ่งมีปริมาณความจุเกิน ๑,๐๐๐ ลิตรขึ้นไป หรือที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ฏ) ระบบหอแลกเปลี่ยนไอออนหรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารหรือกำจัดการโดยใช้การแลกเปลี่ยนไอออนหรือประจุ ซึ่งมีปริมาณความจุเกิน ๑,๐๐๐ ลิตรขึ้นไป หรือที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ฐ) ระบบถังตกตะกอนหรือระบบภาชนะที่ใช้แยกสารด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ที่ใช้กำลังตั้งแต่ ๗.๕๐ กิโลวัตต์หรือเทียบเท่าขึ้นไป

(ฑ) ระบบภาชนะรับแรงดันในกระบวนการผลิตหรือระบบภาชนะปิดที่มีความดันภายในภาชนะและภายนอกภาชนะแตกต่างกันมากกว่า ๑.๕๐ เท่าของความดันบรรยากาศที่ระดับน้ำทะเล และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า ๑๐๓ มิลลิเมตร

(ฒ) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัยของโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน ได้แก่ โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์หรือวัสดุเคมี หรือโรงงานกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม ทุกขนาด

ข้อ ๑๓ กฎกระทรวงนี้ไม่ใช้บังคับแก่ผู้ประกอบการวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมเคมี

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕

พลเอก อนุพจนธ์ เผ่าจินดา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทย

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่งาน ประเภท และขนาดของงาน ในวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามกฎหมายกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. ๒๕๕๐ ยังไม่สอดคล้องกับสภาพการณ์ในปัจจุบันซึ่งวิทยาการและเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว งานวิศวกรรมบางประเภทอาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยในชีวิต ร่างกาย และทรัพย์สิน ของประชาชน ตลอดจนคุณภาพของสิ่งแวดล้อม สมควรแก้ไขปรับปรุงงาน ประเภท และขนาดของงาน ในวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ในปัจจุบัน รวมทั้งกฎหมายอื่นที่กำหนดเกี่ยวกับ ความปลอดภัยทางด้านวิศวกรรม จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้