

ร่าง

ข้อกำหนดขอบเขตงาน (TOR)

งานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี

๑. หลักการและเหตุผล

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา รัฐบาลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาหน้าเสียดในประเทศ โดยการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสยรวม และส่งมอบให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ดูแล บริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียดด้วยตนเอง แต่เนื่องจาก อปท. หลายแห่งไม่สามารถบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียดของตนเองให้มีประสิทธิภาพได้ ด้วยขาดงบประมาณและบุคลากรที่มีความชำนาญในการเดินระบบและบำรุงรักษา รวมทั้ง อปท. บางแห่งยังให้ความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำน้อยกว่าการดำเนินงานทางด้านอื่น จึงทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียดหลายแห่งถูกทิ้งร้างชำรุดเสียหายไม่สามารถใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ส่งผลให้ปัญหาน้ำเสียดที่เกิดขึ้นไม่ได้รับการแก้ไขตามที่ได้วางแผนไว้ และเริ่มสะสมมีแนวโน้มที่จะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น

เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว องค์กรจัดการน้ำเสียด (อจน.) จึงจัดทำโครงการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียดรวมขึ้น โดยเข้าปรับปรุงฟื้นฟูเครื่องจักรและอุปกรณ์เดิม และบริหารจัดการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียดให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพให้น้ำเสียดที่ผ่านการบำบัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของทางราชการ อีกทั้ง อจน. ยังช่วยเสริมสร้างศักยภาพให้ อปท. สามารถดำเนินการบริหารจัดการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียดได้ด้วยตนเองต่อไปในอนาคต โดยเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี เป็นพื้นที่หนึ่งซึ่งยังประสบปัญหาด้านการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียด และแจ้งขอความร่วมมือให้ อจน. สนับสนุนการบริหารจัดการและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียด และถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการ

ดังนั้น องค์กรจัดการน้ำเสียดมีความประสงค์จะดำเนินการเดินระบบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียดเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี ให้สามารถรวบรวมน้ำเสียดเข้ามำบำบัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และได้มาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ และลำคลองสาธารณะ

องค์ประกอบสำคัญของระบบรวบรวมน้ำเสียดและระบบบำบัดน้ำเสียดรวมเทศบาลเมืองแสนสุข ประกอบด้วย

(๑) ระบบรวบรวมน้ำเสียด ระบบรวบรวมน้ำเสียดของเทศบาลเมืองแสนสุข ใช้ระบบรวม (Combine System) คือ ท่อรับทั้งน้ำเสียดและน้ำฝน ความยาวรวมทั้งหมด ๑๓๕ กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ ๒๐.๓๐ ตารางกิโลเมตร ภายในเขตเทศบาลเมืองแสนสุข น้ำเสียดที่เกิดขึ้นในพื้นที่จะไหลเข้าสู่บ่อสูบน้ำเสียดซึ่งสูบส่งต่อไปยังโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำของเทศบาลเมืองแสนสุข ซึ่งมี ๒ แห่ง

(๒) สถานีสูบน้ำเสียด จะแบ่งเป็นสถานีสูบน้ำเสียดของพื้นที่แสนสุขเหนือ ๓ แห่ง และพื้นที่แสนสุขใต้ ๑ แห่ง

(๓) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำ มี ๒ แห่ง คือ โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียแสนสุขเหนือ และโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียแสนสุขใต้ โดยเป็นระบบเลี้ยงตะกอน (Activated Sludge ; AS) ถังเติมอากาศมีลักษณะเป็นคลองวนเวียน (Oxidation Ditch)

๒. วัตถุประสงค์

องค์การจัดการน้ำเสีย ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” มีความประสงค์จะดำเนินการจ้างงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี โดยให้ดำเนินการซ่อมปรับปรุง อาคารควบคุมสถานีสูบน้ำเสีย อุปกรณ์เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆที่ชำรุดเสื่อมสภาพเนื่องจากการใช้งานมานาน เพื่อให้สามารถใช้งานได้ดีและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆให้ดีขึ้น เพื่อเป็นการซ่อมแซมบำรุงรักษาทรัพย์สินของทางราชการให้มีสภาพพร้อมใช้งานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนและยาวนานต่อไป

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๓.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการหรือห้ามเข้าเสนอราคากับทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือนิติบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของ ทางราชการ

๓.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๘

๓.๔ ต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์และความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๕ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลและมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่ประมูลจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๔,๙๕๐,๐๐๐.- บาท (สิบสี่ล้านเก้าแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) โดยเป็นผลงานที่กำหนดแล้วเสร็จไม่เกิน ๕ ปี และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ อนุมัติ

๓.๖ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา (ผู้เสนอราคา) ต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๓.๗ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญา(ผู้เสนอราคา) ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้าง

ด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๘ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคารวันแต่รับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

ทั้งนี้ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือก หากมีการทำสัญญาซึ่งมีมูลค่าตั้งแต่ ๕๐๐,๐๐๐ บาท (ห้าแสนบาท) ขึ้นไป กับ อจน. ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายและยื่นต่อกรมสรรพากร และปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคล เป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ และที่แก้ไขเพิ่มเติม และ อจน. สงวนสิทธิ์ที่จะไม่ก่อนนิติสัมพันธ์กับบุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้มีการระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อว่าเป็นคู่สัญญาที่ไม่ได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่าย ไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ เว้นแต่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้นจะได้แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายตามประกาศดังกล่าว หรือได้มีการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง และมีการส่งเพิกถอนรายชื่อจากบัญชีดังกล่าวแล้ว

๔. ปริมาณงาน

ขอบเขตงานซ่อมปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียของโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียแสนสุขใต้ ซึ่งครอบคลุมสถานีสูบน้ำเสีย ๑ (ริมหาดวอนนภา) สถานีสูบน้ำฝนและน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว (ริมหาดวอนนภา) โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียแสนสุขใต้ ดังนี้

๔.๑) งานซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆภายในสถานีสูบน้ำเสียสูบน้ำเสีย ๑ (ริมหาดวอนนภา) โดยกำหนดเป้าหมายและปริมาณงาน ดังนี้

๔.๑.๑ งานจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ Kw.

๔.๑.๒ ชุดควบคุมไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำเสียขนาดไม่น้อยกว่า ๓๐ Kw.

๔.๑.๓ สวิตช์กลอยชนิดปรอท

๔.๑.๔ งานปรับปรุง ตู้ MDB และอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

๔.๑.๕ งานเขียนแบบและออกแบบวงจรระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสียใหม่

๔.๑.๖ งานปรับปรุงท่อสูบน้ำเสีย ประเก็น หน้าแปลน วาล์วในบ่อสูบน้ำเสีย

๔.๑.๗ งานซ่อมเครื่องตกขยะ

๔.๑.๘ ซ่อมบำรุงหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๒๕๐ KVA

๔.๑.๙ ซ่อมบำรุงหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๕๐๐ KVA

๔.๑.๑๐ งานจัดหาและติดตั้งเครื่องมือวัดปริมาณน้ำเสียเข้าระบบ

**๔.๒) งานซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆภายในโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเสีย
แสนสุขใต้ โดยกำหนดเป้าหมายและปริมาณงาน ดังนี้**

๔.๒.๑ งานซ่อมปรับปรุงบ่อตกตะกอนทราย บ่อคลองวนเวียน บ่อตกตะกอน บ่อเติมคลอรีน
ทดสอบรอยรั่ว และซ่อมแซม ทาสีกันสนิม ทาสีน้ำมัน ทาสีฟอกสีภายในบ่อบำบัดน้ำเสีย

๔.๒.๒ งานจัดหาและติดตั้งเครื่องเติมอากาศผิวน้ำและงานเดินท่อร้อยสายพร้อมติดตั้ง
ตู้ควบคุม

๔.๒.๓ งานจัดหาและติดตั้ง ตัวอักษรสแตนเลสข้อความนูน (บริเวณอาคารสำนักงานและ
ประตูรั้วทางเข้า) จำนวน ๒ ชุด

๔.๒.๔ งานจัดหาและติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหลและเครื่องบันทึกข้อมูล

๔.๒.๕ งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและประปาภายในอาคาร

๔.๒.๖ งานซ่อมบำรุงและเปลี่ยนถ่ายน้ำมันหม้อแปลงไฟฟ้า

๔.๒.๗ งานจัดหาและติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างรอบบ่อบำบัดน้ำเสีย

๔.๒.๘ งานประสานงานด้านไฟฟ้าและประปาจัดทำแบบแปลนทั้งหมด

๔.๒.๙ งานจัดหาและติดตั้ง ป้ายข้อความ (บริเวณระบบบำบัด) จำนวน ๖ ชุด

๔.๓) งานจัดหาครุภัณฑ์

๔.๓.๑ ถังเก็บน้ำบนดินชนิดปลอดตะไคร่น้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ ลิตร

๔.๓.๒ เครื่องปั้มน้ำอัตโนมัติ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๐๐ วัตต์ (หรือเทียบเท่า)

๔.๓.๓ เครื่องปรับอากาศ ขนาด ๓๖,๐๐๐ BTU (มีระบบฟอกอากาศ พร้อมติดตั้ง)

๔.๓.๔ เครื่องกรองน้ำ แบบ ๔ ชั้น พร้อมระบบฆ่าเชื้อโรค UV

๔.๓.๕ จัดหาและติดตั้งชุดคอมพิวเตอร์พร้อมจอ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว

๔.๓.๖ จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook

๔.๓.๗ เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet)

๔.๓.๘ เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (๒๕ หน้า/นาทีก)

๔.๓.๙ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจกเตอร์ ระดับ SVGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ ANSI Lumens

๔.๓.๑๐ จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุม ๑๒๐ นิ้ว

๔.๓.๑๑ เครื่องรับ-ส่ง Fax (เลเซอร์)

๔.๓.๑๒ เครื่องรับส่งวิทยุ ระบบVHF/FM ชนิดมือถือ ๕ วัตต์

๔.๓.๑๓ โต๊ะทำงานลิ้นชัก ๒ ด้านขนาด ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ ซม.

๔.๓.๑๔ โต๊ะทำงานลิ้นชัก ๑ ด้านขนาด ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ ซม.

๔.๓.๑๕ โต๊ะทำงานโล่งขนาด ๑๕๐ x ๖๐ x ๗๕ ซม.

๔.๓.๑๖ แก้วใส่น้ำงาน ขนาด ๖๒ x ๕๓ x ๑๑๑ ซม.

๔.๓.๑๗ แก้วใส่น้ำงาน ขนาด ๗๐ x ๕๘ x ๑๓๐ ซม.

๔.๓.๑๘ ตู้เก็บเอกสารบานเลื่อนกระจก ขนาด ๔ ฟุต (หรือเทียบเท่า)

๔.๓.๑๙ ตู้เก็บเอกสาร ๔ ลิ้นชัก (หรือเทียบเท่า)

๔.๓.๒๐ เครื่องมือวัดโวลต์แอมป์ (Clamp meter)

๔.๓.๒๑ ติดตั้งเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แสดงผลแบบดิจิทัล

๔.๓.๒๒ ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ แบบใช้แสงอินฟราเรด แสดงผลแบบดิจิทัล

๔.๓.๒๓ เครื่องมือช่างไฟฟ้าและเครื่องกล

๔.๓.๒๔ กล้องวงจรปิด (CCTV) พร้อมอุปกรณ์การทำงานและติดตั้งพร้อมจอมอนิเตอร์

จำนวน ๓ ชุดๆละ ๔ ชุด

๔.๓.๒๕ ติดตั้งเครื่องเสียง และไมโครโฟนไร้สาย จำนวน ๒ ตัว

๔.๓.๒๖ กล้องดิจิทัลความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖ ล้านพิกเซล

๔.๓.๒๗ เครื่องตัดหญ้า แบบข้อแข็ง

๔.๓.๒๘ เครื่องตัดหญ้า แบบข้ออ่อน

๔.๓.๒๙ งานเครื่องมือช่าง พร้อมถังเครื่องมือ ๒ ชั้น

๔.๓.๓๐ เวอร์เนียร์ดิจิทัล ๖ " (๑-๑๕๐mm) IP๕๔ พร้อมกล่อง

๔.๔) งานจัดหาห้องปฏิบัติการเคมี (อุปกรณ์ห้องแลปใหม่) ดังนี้

๔.๔.๑ ติดตั้งเครื่องชั่งดิจิทัล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง น้ำหนักสูงสุด ๒๑๐ กรัม

๔.๔.๒ ติดตั้งเครื่องชั่งดิจิทัล ทศนิยม ๒ ตำแหน่ง น้ำหนักสูงสุด ๑,๐๐๐ กรัม

๔.๔.๓ ติดตั้งตู้ดูดความชื้น Desiccator

๔.๔.๔ ติดตั้งปั๊มสุญญากาศ Vacuum pump

๔.๔.๕ ติดตั้งเครื่องกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก

๔.๔.๖ เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์

๔.๔.๗ ติดตั้งชุดวิเคราะห์ COD พร้อมชุดสารเคมี

๔.๔.๘ งานจัดหาสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ BOD

๔.๔.๙ ตู้เก็บสารเคมี

๔.๔.๑๐ ตู้แช่เย็นน้ำด้วยอ่าง ๑ บาน

๔.๔.๑๑ ตู้ปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ พร้อมอ่างล้างมือ ตู้เก็บอุปกรณ์ ลิ้นชัก และชั้นวางเคมี

อย่างน้อย ๑ ชั้น

องศาขึ้นไป

๔.๔.๑๒ ตู้ควบคุมความร้อน (Oven) ที่สามารถปรับอุณหภูมิได้สูงถึง ๒๕๐ ° C

๔.๔.๑๓ ตู้ควบคุมอุณหภูมิต่ำ สำหรับบ่ม BOD ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๓๐ ลิตร Temp ๐-๔๐

๔.๔.๑๔ ติดตั้ง Fume Hood

๔.๔.๑๕ เครื่องแก้วสำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ

- บิวเรต ๕๐ cc
- กระบอกตวง ๕๐,๑๐๐, ๒๕๐, ๕๐๐, ๑๐๐๐ cc
- ขวดรูปชมพู่ขนาด ๑๐๐, ๒๕๐ cc
- ขวดวัดปริมาตร (Volumetric) ขนาด ๑๐๐,๒๕๐,๕๐๐ cc
- ขวดวัดปริมาตร (Volumetric) ขนาด ๑๐๐๐ cc
- ปีกเกอร์ขนาด ๕๐,๑๐๐,๒๕๐,๕๐๐ cc
- ขวดเก็บสารจุกแก้วสีขาปากแคบขนาด ๒๕๐,๕๐๐,๑๐๐๐ cc
- ขวดเก็บสารจุกแก้วสีขาปากแคบขนาด ๒๕๐,๕๐๐,๑๐๐๐ cc
- กรวยแก้ว Funnels diameter ๕๐ และ ๑๐๐ mm.
- กรวยกรองกระเบื้องขนาด ๗๐ mm.
- กรวยกรองกระเบื้องขนาด ๕๐ mm.
- ปีเปต๕ cc
- ปีเปต๑๐ cc
- ปีเปต๒๐ cc
- ปีเปต๕๐ cc
- ขวดบีโอดี
- โถดูดความชื้นแก้ว ๒๑๐ mm.
- ขวดหยดสารสีขาพร้อมชุดหลอดหยด ๖๐,๑๐๐ cc
- แ่งแก้วคนสาร ๑๕,๒๐ cm
- ช้อนตักสารเคมี ใหญ่,กลาง,เล็ก
- ขวดเก็บตัวอย่างน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีน ขนาด ๑ ลิตร

๔.๔.๑๖ งานติดตั้งพัดลมดูดอากาศติดฝานั่ง ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ขนาด ๒๒๐V ๕๐HZ

พร้อมอุปกรณ์

๔.๔.๑๗ ติดตั้งเครื่องวัดค่า pH,Temp.และ DO ภาคสนาม

๔.๔.๑๘ จัดหาตู้เย็นสำหรับแช่ตัวอย่าง ขนาด ๕ คิว

- ๔.๔.๑๕ ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด ๓๖,๐๐๐ BTU
- ๔.๔.๒๐ ติดตั้งโต๊ะสำนักงาน พร้อมเก้าอี้
- ๔.๔.๒๑ ติดตั้งเก้าอี้ปฏิบัติการ
- ๔.๔.๒๒ ติดตั้งเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕๐ VA
- ๔.๔.๒๓ ติดตั้งเครื่องพิมพ์ แบบ LazerJet
- ๔.๔.๒๔ ติดตั้งไวท์บอร์ดแขวนผนัง ชนิดแม่เหล็ก ขนาด ๐.๕ x ๑.๒๐ เมตร
- ๔.๔.๒๕ ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน ๒ ดวง จ่ายไฟอัตโนมัติ สำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชม.
- ๔.๔.๒๖ หมวกเซฟตี้ วัสดุ ABS ปรับหมุนได้
- ๔.๔.๒๗ ถังดับเพลิงประเภทธรรมดา
- ๔.๔.๒๘ ถังดับเพลิงประเภทใช้เฉพาะงานอิเล็กทรอนิกส์
- ๔.๔.๒๙ เครื่องเป่าอากาศและท่ออากาศ
- ๔.๔.๓๐ หน้ากากป้องกันกลิ่น
- ๔.๔.๓๑ ชุดเข็มขัดเซฟตี้แบบห้อยเต็มตัวพร้อมเชือกกันตก

๔.๕) งานสถาปัตยกรรม

๔.๕.๑ สถานีสูบน้ำเสีย ๑ (ริมหาดวอนนภา)

- ๔.๕.๑.๑ ทาสีราวกันตกและท่อระบบ
- ๔.๕.๑.๒ ประตูทางเข้า
- ๔.๕.๑.๓ งานซ่อมปรับปรุงประตูน้ำ (Stulice gate)
เปลี่ยนบานประตูและติดตั้ง ติดตั้งชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนรอบ ติดตั้งระบบกว้าน
อัตโนมัติ ติดตั้งตู้ควบคุม และอื่นๆ ที่จำเป็น เช่นสายไฟ ทาสี
- ๔.๕.๑.๔ งานผนังประตูระบายน้ำ คอนกรีตผสมเสร็จ ๒๘๐ กก/ตร.ชม.
ปรับระดับพื้นทราย ตะแกรงเหล็กสำเร็จรูป ๖ มม. @ ๐.๒๐ ม.
- ๔.๕.๑.๕ งานติดตั้งเครนล้อเลื่อน
- ๔.๕.๑.๖ ป้ายโครงการและป้ายบอกทาง
- ๔.๕.๑.๗ งานกระจกหน้าต่างชนิดฝ้าหนา ๖ มม.
- ๔.๕.๑.๘ งานโคมไฟแบบมีตะแกรง ชนิดติดลอย
- ๔.๕.๑.๙ ลอกตะกอนพร้อมขนย้าย
- ๔.๕.๒ งานปรับปรุงอาคารสำนักงานและบ่อบำบัดน้ำเสีย
- ๔.๕.๒.๑ เปลี่ยนกระเบื้องลอนคู่ที่แตกร้าวพร้อมติดตั้งด้วยขอยึด ป.
- ๔.๕.๒.๒ ทาสีรั้วรอบโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียแสนสุขได้ สีน้ำอะครีลิค ๑๐๐% (ถึงเงา)

๔.๕.๒.๓ ระแนงไม้เนื้อแข็งพร้อมคร่าวไม้เนื้อแข็ง

๔.๕.๒.๔ ฝ้ายปั๊มบอร์ดหนา ๕ มม. คร่าวโครงโลหะสังกะสี ชนิดทนความชื้น

๔.๕.๒.๕ เปลี่ยนประตูไม้อัด (ยาง/ยาง)

๔.๕.๒.๖ ซ่อมแซมระบบประปาห้องน้ำ

๔.๕.๒.๗ เปลี่ยนพื้นกระเบื้องเคลือบ ขนาด ๑๒ x ๑๒ นิ้ว

๔.๕.๒.๘ งานปรับปรุงภูมิทัศน์(บริเวณอาคารสำนักงาน) ประกอบด้วย

งานตัดหญ้าและกำจัดวัชพืช จัดหาต้นไม้ขนาดกลาง ปรับสภาพดิน จัดหาหินสำหรับปลูก

ต้นไม้ ปุ๋ยคอก

๔.๕.๒.๙ ปรับปรุงบ่อพักน้ำเสียเข้าระบบ

๔.๕.๒.๑๐ เปลี่ยนประตูทางเข้า

๔.๕.๒.๑๑ ป้ายโครงการและป้ายบอกทาง

๔.๕.๒.๑๒ งานปรับปรุงผนังบ่อ OD คอนกรีตผสมเสร็จ ๒๘๐ กก/ตร.ชม. ปรับระดับพื้น

ทราย ตะแกรงเหล็กสำเร็จรูป ๖ มม. @ ๐.๒๐ ม.

๔.๕.๒.๑๓ งานเคลือบ Epoxy ภายในบ่อบำบัดน้ำเสีย

๔.๕.๒.๑๔ งานซ่อมแซมและทาสี Weir Plate และ Scum Board

๔.๕.๒.๑๕ งานป้ายผังโครงการ สแตนเลส ขนาด ๒.๔๐ x ๑.๒๐ เมตร

๔.๕.๒.๑๖ งานซ่อมแซมไฟส่องสว่างภายในโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำ

- เปลี่ยนหลอดไฟส่องสว่างพร้อมโคม

- เปลี่ยนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ชำรุด

๔.๕.๒.๑๗ Skim coat ผิวบ่อบำบัด

๔.๕.๒.๑๘ จัดหาและติดตั้งโรงรถเมทัลชีท ขนาด ๗.๐๐ x ๘.๐๐ เมตร

๔.๕.๒.๑๙ จัดหาและติดตั้งโรงรถเมทัลชีท ขนาด ๗.๐๐ x ๑๗.๐๐ เมตร

๔.๕.๒.๒๐ งานทาสีอาคารต่างๆภายในโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียแสนสุขใต้

๔.๕.๓ งานสุขภัณฑ์ ประกอบด้วย

จัดหาชุดฝักบัวฉีดชำระพร้อมสายสีขาว สะดือโซ่อ่างล้างหน้า อุปกรณ์ภายในถังพักน้ำ
สายน้ำดี กระจกส่องหน้า ก๊อกน้ำอ่างล้างหน้า(เซรามิก) ท่อน้ำทิ้ง แปร่งขัดพื้นห้องน้ำ น้ำยาล้างห้องน้ำ
ที่ใส่สบู่ล้างมือ ฟลัชวาล์วปัสสาวะ และค่าแรงติดตั้ง

๔.๖) เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆภายในโรงปรับปรุง
คุณภาพน้ำและสถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้อง
ดำเนินการเดินทดสอบระบบบำบัดน้ำเสีย โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งและซ่อมแซมในงานครั้งนี้ต้องสามารถ

ทำงานได้โดยต่อเนื่องพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน หากมีอุปกรณ์หรือเครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งชำรุดจนทำให้ไม่สามารถส่งน้ำเข้าระบบได้หรือบำบัดคุณภาพน้ำไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งในช่วงระหว่างเดินทดสอบระบบผู้รับจ้างต้องเดินระบบโดยนับเวลาใหม่ให้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน โดยค่าใช้จ่ายในการเดินระบบทดสอบเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

๕. ขอบเขตการดำเนินงานทั่วไป

๕.๑ จัดทำแผนดำเนินการงานซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี มีดังนี้

(๑) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการงานซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี และส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง จำนวน ๕ ชุด ภายใน ๗ วันนับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

(๒) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ของสัปดาห์ถัดไปสำหรับงานซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี และส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง ทุกสัปดาห์ จำนวน ๕ ชุด

(๓) ผู้รับจ้างจะต้องทำให้การสูบน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียได้ตามปกติในระหว่างที่ดำเนินงานซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบบำบัดน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี พร้อมรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

๖. ขอบเขตการดำเนินงานซ่อมปรับปรุง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาวัสดุอุปกรณ์พร้อมซ่อมปรับปรุงและติดตั้งเครื่องจักรกลต่างๆ ภายในสถานีสูบน้ำเสียที่ ๑ และภายในโรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลเมืองแสนสุขให้เป็นไปตามรูปแบบและรายการด้วยช่างฝีมือที่ดีและให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานและทรัพย์สินของทางราชการ

๗. ข้อกำหนดรายละเอียดเฉพาะงานทั่วไป

๗.๑ ให้ผู้รับจ้างงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี กำหนดงานแล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๒๙๐ วัน นับถึจากวันลงนามในสัญญา

(๑) ในขณะที่ผู้รับจ้างดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี เป็นระยะเวลา ๒๙๐ วัน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆและให้ถือว่าผู้ว่าจ้างได้คำนวณราคา และทำประมาณราคาเพื่อไว้แล้วก่อนที่จะยื่นซองประมูลราคามีดังนี้

-ค่าเช่าอาคารสถานที่ทำการสำนักงานภาคสนาม

-ค่าจ้างบุคลากรด้านเทคนิคและแรงงานที่เพียงพอ

-ค่าอื่นๆ เช่น ค่าน้ำมันหล่อลื่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงค่าเครื่องมือในการซ่อมแซมปรับปรุง

-ค่าอุปกรณ์ที่ใช้ในสำนักงานและค่าวัสดุสิ้นเปลืองและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ(ถ้ามี)

-ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (ถ้ามี)

(๒) ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ ที่จะซ่อมปรับปรุง เช่น ลักษณะของพื้นที่ ชั้นดิน สภาพอาคารใกล้เคียงที่จะมีผลกระทบต่อการทำงาน ตลอดจนอุปสรรคต่างๆ อันพึงมีในระหว่างเวลาการก่อสร้าง เป็นต้น สิ่งต่างๆเหล่านี้ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้คำนึงถึงและทำประมาณการเอาไว้แล้วก่อนที่จะยื่นซองประมูลราคา ผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบใดๆทั้งสิ้น และจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อขยายเวลาออกไปไม่ได้

(๓) ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมเครื่องจักรกลและระบบไฟฟ้าพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลต่างๆรวมทั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพหน้างานและการใช้งานจริงในปัจจุบัน และเสนอรูปแบบรายละเอียดให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

(๔) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing รูปแบบรายการติดตั้งปรับปรุงเครื่องจักรกลและวัสดุอุปกรณ์ควบคุมระบบต่างๆ(ถ้ามี) เพื่อขออนุมัติหลักการให้ใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องจักรกลต่างๆที่ใช้ในงานซ่อมปรับปรุงพร้อมรายละเอียดประกอบเสนอให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

(๕) หากพบปัญหาอุปสรรคไม่สามารถดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี ให้ผู้รับจ้างรายงานข้อเท็จจริงปัญหาและอุปสรรคนั้น ต่อผู้ว่าจ้างโดยทันทีเพื่อขออนุมัติปรับปรุงรูปแบบรายละเอียดใหม่และให้มีความเหมาะสมกับสภาพหน้างานจริงในปัจจุบันโดยให้เสนอรูปแบบรายละเอียดหลักการและเหตุผล วิธีการทำงานส่งให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินงาน

ในกรณีที่มิอุปสรรคไม่สามารถดำเนินงานได้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะพิจารณาตัดลดเนื้องานนั้นออกไป โดยผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินตามอัตราต่อหน่วยที่ระบุในสัญญาที่ทำได้จริง แต่ไม่เกินวงเงินเหมาจ่ายเฉพาะค่าบัญชีแสดงปริมาณงานและราคาวัสดุในแต่ละจุดนั้นๆได้เลย

(๖) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกรโยธา วิศวกรไฟฟ้า และวิศวกรเครื่องกล อย่างน้อยสาขาละ ๑ คน ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมอย่างต่ำชั้นภาคีวิศวกร และใบอนุญาตยังไม่ขาดอายุ เพื่อควบคุมดูแลรับผิดชอบงานในระหว่างปฏิบัติงานซ่อมปรับปรุงฯและติดตั้งระบบเครื่องจักรกลและระบบไฟฟ้าทั้งหมด และลงนามรับรองความถูกต้องในรายงานการซ่อมแซม/ซ่อมบำรุง อาคาร อุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ ทั้งนี้ก่อนเริ่มงานซ่อมปรับปรุงระบบฯผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายชื่อวิศวกรควบคุมงานในโครงการฯ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

หากผู้รับจ้างมีเหตุจำเป็นจะต้องเปลี่ยนแปลงบุคลากรตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องขออนุญาตเปลี่ยนแปลงจากผู้ว่าจ้างก่อน โดยผู้ซึ่งผู้รับจ้างจะหาแทนนั้นจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าผู้ที่ผู้รับจ้างเสนอ

มาในคราวแรก

(๓) หากมีงานส่วนใดส่วนหนึ่งที่ไม่ได้ระบุไว้ในรายการฯ หรือรายละเอียดต่างๆ แต่จำเป็นต้องดำเนินการเพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดี ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ ผู้รับจ้าง ทำงานนั้นๆ ซึ่งไม่ได้แสดงไว้ หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญาหากงานนั้นๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญานี้

สำหรับอัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดให้สำหรับงานที่เพิ่มขึ้น หรือตัดทอนลงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากสัญญาไม่ได้กำหนดถึงอัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดให้สำหรับงานนั้นๆ ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันในภายหลัง

๓.๒ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี และอุปกรณ์ทางไฟฟ้าทุกชนิดให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา ๒๕๐ วัน ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบเดินเครื่องจักรกลรวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ซ่อมแซมและติดตั้งภายในระบบบำบัดน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี อย่างต่อเนื่องในเวลา ๓๐ วัน ให้คณะกรรมการเห็นในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากมีข้อบกพร่องหรือมีปัญหาให้รีบดำเนินการแก้ไขในทันที จึงจะถือว่าผู้รับจ้างได้ดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี แล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง เพื่อเป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์เรียบร้อยของงานซ่อมปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งประกอบด้วย

-ทำการทดสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมดตลอดจนการทำงานที่สอดคล้องกันของเครื่องจักร อุปกรณ์ทั้งระบบ ด้วยเครื่องมือ วิธีการ และบุคลากรที่ทำการทดสอบที่มีมาตรฐาน

-จัดทำบันทึกการทดสอบระบบฯ ส่งสำเนาให้ผู้ควบคุมงานซึ่งเป็นผู้แทนของผู้ว่าจ้าง

-จัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลประจำเดือน หรือประจำปีของเครื่องจักรแต่ละเครื่อง

-จัดทำคู่มือการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมคู่มือการตรวจ บำรุงรักษา รวมถึงระบบจัดการข้อมูลของอุปกรณ์เครื่องจักรกล เช่น ใบบันทึกประวัติของเครื่องจักร บัตรแนะนำการใช้งานเครื่องจักร และใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักร เป็นต้น

-ทดสอบเดินเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าทั้งหมด พร้อมจัดทำข้อมูลการทดสอบเดินระบบฯ เพื่อตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ทั้งหมด และให้จัดทำรายงานผลการทดสอบเดินระบบฯ ทั้งหมดส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง และจะต้องรับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมดหากมีเครื่องจักรกลหรืออุปกรณ์อื่นๆ (ถ้ามี) หากเกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ หรือหลังจากส่งมอบงานและอยู่ระหว่างการประกันผลงาน และให้ถือว่าผู้รับจ้างได้คำนวณและทำประมาณการเพื่อไว้แล้วก่อนที่จะยื่นขอประมูลราคาตามข้อ ๖.๑(๑)

-รายงานผลการทดสอบเดินเครื่องจักรกลและระบบไฟฟ้าบริเวณสถานีสูบน้ำเสียอย่างมี

ประสิทธิภาพ ค่าไฟฟ้า Load ที่ใช้ในภาวะปกติและสูงสุด และข้อเสนอแนะ (ถ้ามี)

๗.๓ การจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานและการส่งมอบงาน

๗.๓.๑ รายงานประจำสัปดาห์

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบฟอร์มรายงานประจำสัปดาห์ให้ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบและให้ความเห็นชอบภายใน ๗ วันนับจากวันลงนามในสัญญา โดยต้องจัดทำ สรุป สภาพทั่วไป ของงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี โดยผู้ว่าจ้างสามารถขอ เรียกดูได้ทุกวัน และจะต้องทำรายงานผลการปฏิบัติการประจำสัปดาห์ส่งต่อผู้ว่าจ้างจำนวน ๑ ชุด ทุกๆ สัปดาห์พร้อมดิจิทัลไฟล์

๗.๓.๒ รายงานประจำเดือน/งวด

ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบฟอร์มรายงานประจำเดือน หรือรายงานประจำแต่ละงวดงาน ให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและให้ความเห็นชอบก่อนภายใน ๗ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอสรุปผลรายงานการปฏิบัติงานโดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอ รายงานผลงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรีต่อผู้ว่าจ้าง ณ โรง ปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลเมืองแสนสุขหรือห้องประชุมองค์การบริหารน้ำเสีย ในรูปแบบการประชุม และ ส่งรายงานให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน ๕ ชุด พร้อมดิจิทัลไฟล์ อย่างน้อยที่สุดมีหัวข้อดังต่อไปนี้

๑. บทนำ

๒. รายงานความก้าวหน้าในการดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสีย เทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี /หรือ ตามแผนที่ผู้รับจ้างได้อนุมัติก่อนเริ่มเข้าทำงานฯ

๓. สำเนาเอกสารแสดงการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (ถ้ามี)

๔. ปัญหา แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ

๕. รายงานเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและอุบัติเหตุ

๖. สรุปค่าใช้จ่ายประจำแต่ละงวดงาน เช่น ค่าซ่อมปรับปรุงและอุปกรณ์ เครื่องจักรกลต่างๆ (ถ้ามี)

๗. ภาพผนวกและภาพประกอบก่อนและหลังดำเนินการซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกล ต่างๆ และภูมิทัศน์ ฯลฯ

๘. ผู้ว่าจ้างจะต้องดำเนินการเขียนแบบ AS Build เพื่อแสดงปริมาณงานที่ติดตั้งจริง ให้กับผู้ว่าจ้าง จำนวน ๕ ชุด พร้อมดิจิทัลไฟล์

๘. ขอบเขตการดำเนินงานเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆภายในระบบบำบัดน้ำเสีย เทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรีเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเดินทดสอบระบบบำบัดน้ำ

เสีย โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งและซ่อมแซมในงานครั้งนี้ต้องสามารถทำงานได้โดยต่อเนื่องพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ดังนี้

๘.๑) จัดทำแผนการดำเนินงานและแบบฟอร์มต่างๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานบริหารจัดการเดินระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี และแบบฟอร์มต่างๆ เช่น รายงานประจำวัน รายงานประจำสัปดาห์ รายงานประจำเดือน ใบบันทึกประวัติของเครื่องจักร บัตรแนะนำการเดิน/ใช้เครื่องจักร และใบบันทึกการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ เป็นต้น ส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพร้อมดิจิทัลไฟล์ในรูปแบบ CD-ROM จำนวน ๕ ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

๘.๑.๑) แผนบุคลากร ให้ระบุชื่อ ตำแหน่ง หน้าที่ความรับผิดชอบ ที่ต้องปฏิบัติงานตลอดอายุสัญญา พร้อมแนบประวัติการศึกษาและประวัติการทำงาน ของบุคลากร สำหรับตำแหน่ง วิชาชีพเฉพาะให้แนบสำเนาใบประกอบวิชาชีพ พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

๘.๑.๒) แผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันของ เครื่องจักร ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุม ในระบบบำบัดน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสีย (Preventive Maintenance)

๘.๑.๓) แผนการตรวจสอบประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย และแผนการวิเคราะห์ผลคุณภาพน้ำ

๘.๑.๔) แผนการดำเนินงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

๘.๒) งานเดินระบบบำบัดน้ำเสียและสถานีสูบน้ำเสีย

๘.๒.๑) ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแล บำรุงรักษาและรักษาความปลอดภัยสถานีสูบน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสีย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและดูแลสภาพระบบบำบัดน้ำเสีย สถานีสูบน้ำเสีย รวมถึงภูมิทัศน์โดยรอบและสถานที่อื่นๆ ตามสัญญานี้ให้สะอาดเรียบร้อย ให้มีสภาพใช้งานได้ดีโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

๘.๒.๒) งานกำจัดขยะ / ตะกอนน้ำเสีย

(๑) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการกำจัดขยะ และตะกอนน้ำเสียที่เกิดขึ้นตามจุดต่าง ๆ ของโครงการ เช่น สถานีสูบน้ำเสีย พื้นที่ต่าง ๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น โดยให้ผู้รับจ้างทำการเก็บรวบรวมและขนย้าย ไปกำจัดตามกฎหมายต่อไป โดยที่ค่าใช้จ่ายในการจัดหาดำเนินการในส่วนนี้อยู่ในส่วนของความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

(๒) ผู้รับจ้างต้องขนย้ายตะกอนน้ำเสีย (Excess Sludge) ที่ผ่านการรีดจากเครื่องรีดตะกอน (ถ้ามี) ให้นำไปกำจัดในพื้นที่ฝังกลบขยะของเทศบาลฯ ห้ามมิให้ทิ้งที่อื่นหรือแปรสภาพโดยไม่ได้รับอนุญาตจากองค์การการจัดการน้ำเสีย

การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำจะต้องเป็นไปตามวิธีที่กำหนดใน Standard Method for the

Examination of water and wastewater, ๒๑th ed. และจะต้องนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีที่กำหนด ห้องปฏิบัติการของทางราชการ หรือห้องปฏิบัติการที่จดทะเบียนกับทางราชการ และองค์การจัดการน้ำเสียเห็นชอบ

๘.๓) การจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานและการส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอสรุปผลรายงานการปฏิบัติงานประจำเดือนต่อผู้ว่าจ้าง ณ องค์การจัดการน้ำเสีย อย่างน้อยที่สุดมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- (๑) บทนำ
- (๒) การปฏิบัติงานของบุคลากรและหน้าที่รับผิดชอบ
- (๓) รายงานความก้าวหน้าในการดำเนินการเดินระบบและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียหรือรายงานประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นกราฟแสดงค่าตามแผนการติดตามตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมวิเคราะห์ผล
- (๔) การใช้กระแสไฟฟ้าทั้งในส่วนระบบบำบัดน้ำเสีย สถานีสูบน้ำและส่วนอื่นๆ
- (๕) ตำนานเอกสารแสดงการจัดการกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย(ถ้ามี)
- (๖) ตารางการซ่อมบำรุงเครื่องจักรต่างๆ ตามแผนงานที่จัดทำขึ้นเป็นรายวันรายสัปดาห์และรายเดือน(ถ้ามี)
- (๗) สถานภาพของเครื่องจักรทุกชนิด ชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรการบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมทั้งในส่วนสถานีสูบน้ำเสีย (ถ้ามี)
- (๘) ปัญหา แนวทางแก้ไข และข้อเสนอแนะ
- (๙) กิจกรรมต่างๆ เช่น การฝึกอบรมพนักงาน
- (๑๐) รายงานเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและอุบัติเหตุ
- (๑๑) สรุปค่าใช้จ่ายประจำเดือน เช่นค่าสาธารณูปโภค เงินเดือนพนักงาน ค่าซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องจักร ฯลฯ
- (๑๒) ภาคผนวกและภาพประกอบต่างๆ

โดยต้องนำเสนอรายงานต่อองค์การจัดการน้ำเสียในรูปแบบการประชุมและเอกสารพร้อมดิจิทัลไฟล์ในรูปแบบ CD-ROM จำนวน ๓ ชุด ภายใน ๑๕ วันของเดือนถัดไป

๘.๔) บุคลากรปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรที่มีความรู้ ประสบการณ์และความชำนาญสำหรับงานควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียหรืองานที่เกี่ยวข้องที่สามารถทำงานเต็มเวลา โดยจัดทำผังบุคลากรพร้อมรายละเอียด ประวัติบุคลากร เสนอเพื่อขอความเห็นชอบจากองค์การจัดการน้ำเสีย โดยองค์การจัดการน้ำเสียมีสิทธิ์ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรที่เห็นว่าไม่มีความเหมาะสมได้

บุคลากรที่ผู้รับจ้างได้เสนอตามแผนบุคลากรนั้น จะต้องปฏิบัติงานประจำเต็มเวลาสำหรับ

การบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย ณ โรงงานงานปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามแผนปฏิบัติงาน และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน

ลำดับที่	ตำแหน่ง	คุณสมบัติขั้นต่ำ	วน/คน
๑	วิศวกร/หัวหน้างาน	-ปริญญาตรีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม/สุขาภิบาล/ไฟฟ้า/เครื่องกล/โยธา (มีประสบการณ์ ด้านบริหารโครงการฯ หรือเดินระบบและบำรุงรักษาน้ำเสียรวม ไม่ต่ำกว่า ๕ ปี / มีประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ไม่ต่ำกว่า ๒ ปี)	๑
๒	นายช่างไฟฟ้า / เครื่องกล	-ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาไฟฟ้ากำลัง เครื่องกล (มีประสบการณ์ด้านงานซ่อมแซมและควบคุมระบบไฟฟ้าของระบบบำบัดน้ำเสียไม่ต่ำกว่า ๓ ปี)	๑
๓	นักวิทยาศาสตร์	-ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์เคมี/สิ่งแวดล้อม (มีประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ไม่ต่ำกว่า ๒ ปี)	๑

๕. เงื่อนไขการจ่ายค่าจ้าง

องค์การจัดการน้ำเสียตกลงจะจ่ายค่าจ้างในอัตราเฉลี่ยของค่าจ้างทั้งหมดโดยคำนวณเป็นงวดๆ ซึ่งรวมบรรดาค่าธรรมเนียม และบรรดาภาษีที่ป่วงด้วยแล้วเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานครบถ้วนถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดขอบเขตงานและสัญญา และกรรมการตรวจรับการจ้างได้พิจารณาตรวจรับงานแล้ว

๕.๑) การจ่ายเงินค่าจ้างงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี องค์การจัดการน้ำเสียตกลงจ่ายเงินแก่ ผู้รับจ้างเป็นจำนวนเงิน ๒๕,๕๐๐,๐๐๐. บาท (ยี่สิบห้าล้านบาทถ้วน) โดยจะแบ่งจ่ายออกเป็น ๘ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงิน ๑๐ % ของมูลค่างานซ่อม

เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรีและจัดหาอุปกรณ์สำนักงาน เครื่องมือ Lab เครื่องมือบำรุงรักษาเครื่องจักร ครบถ้วนถูกต้อง ภายใน ๖๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา และประชุมรายงานผลการดำเนินงานพร้อมทั้งได้ส่งรายงานการปฏิบัติงานซ่อมฯ รายงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่กำหนดไว้ และคณะกรรมการตรวจการจ้างฯ ได้ตรวจรับงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงิน ๑๐ % ของมูลค่างานซ่อม

เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเดินทดสอบระบบบำบัดน้ำเสีย โดยอุปกรณ์ทั้งหมดที่ติดตั้งและซ่อมแซมในงานครั้งนี้ต้องสามารถทำงานได้โดยต่อเนื่องพร้อมกันไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน หากมีอุปกรณ์หรือเครื่องจักรตัวใดตัวหนึ่งชำรุดจนทำให้ไม่สามารถส่งน้ำเข้าระบบได้ หรือบำบัดคุณภาพน้ำไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งในช่วงระหว่างเดินทำสอบระบบ ผู้รับจ้างต้องเดินระบบโดยนับเวลาใหม่ให้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน โดยค่าใช้จ่ายในการเดินระบบทดสอบเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างได้ดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี รวมทั้งต้องเดินทดสอบระบบให้ครบถ้วนถูกต้อง ภายใน ๒๓๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญา

การส่งมอบงาน หมวดที่ ๘ (สุดท้าย) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดทำบัญชีรายการทรัพย์สินและครุภัณฑ์ทั้งหมด พร้อมทั้งเตรียมการส่งมอบให้องค์การการจัดการน้ำเสีย ภายในระยะเวลาก่อนสัญญาสิ้นสุดลงไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการส่งมอบทรัพย์สินและครุภัณฑ์ภายในระยะเวลาที่กำหนด และไม่ดำเนินการซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากการดำเนินงานของผู้รับจ้าง องค์กรการจัดการน้ำเสียขอสงวนสิทธิ์ในการหักเงินประกันผลงานและจะไม่คืนเงินประกันผลงานให้กับผู้รับจ้าง ทั้งนี้ องค์กรการจัดการน้ำเสียสามารถดำเนินการว่าจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าไปซ่อมแซมเครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมดดังกล่าวตามเห็นสมควร เพื่อให้เครื่องจักรและอุปกรณ์ สามารถใช้งานได้ตามปกติต่อไป

ทั้งนี้ ในการจ่ายเงินแต่ละงวด ผู้ว่าจ้าง จะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของเงินที่จะจ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็นประกันผลงาน และจะคืนหลักประกันให้เมื่อมีการจ่ายเงินงวดสุดท้าย และในงวดงานใดมีอุปกรณ์ที่เปลี่ยนออกจะต้องนำส่งกลับมาให้คณะกรรมการตรวจสอบในงวดนั้นๆ

๑๐. ข้อกำหนดด้านการปฏิบัติงาน

๑๐.๑ ให้ผู้รับจ้างเสนอแผนการดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี ก่อนดำเนินการ

๑๐.๒ งานระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามรายการมาตรฐาน ว.ส.ท “การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๔๕”

๑๐.๓ งานก่อสร้างทั่วไปให้เป็นไปตามมาตรฐาน กรมโยธาธิการ มยช. ๑๐๑-๑๐๖/๒๕๓๓

๑๐.๔ เมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องมีความเปลี่ยนแปลงรายละเอียดเฉพาะจุด ส่วนใดๆ ให้ตรงกับข้อเท็จจริงให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

๑๐.๕ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าสาธารณูปโภคต่างๆ ที่ผู้รับจ้างใช้ระหว่างงานซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกลและภูมิทัศน์ฯ โดยจะต้องดำเนินการประสานงานและติดต่อขอจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง

๑๐.๖ ก่อนดำเนินงานปรับปรุงซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองแสนสุขได้ จังหวัดชลบุรี ผู้รับจ้างจะต้องการสำรวจสภาพหน้างาน สถานที่และพื้นที่ใกล้เคียงรวมถึงสถานที่ที่เกี่ยวข้องให้ชัดเจนในระหว่างดำเนินการ หากมีความเสียหายเกิดจากการดำเนินการของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและแก้ไขใหม่ให้กลับคืนสู่สภาพเดิมก่อนส่งงานงวดสุดท้ายโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

๑๐.๗ การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความเสียหายของงานปรับปรุงซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์อื่นๆและเครื่องมืออุปกรณ์ที่ได้จัดหาใหม่ อันเกิดจากการใช้งานตามปกติ ในกำหนดระยะเวลา ๒ ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่จนใช้งานได้ตามปกติภายในกำหนดเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นและถ้าผู้รับจ้างดำเนินการล่าช้ากว่า ๑๕ วันนับจากที่แจ้งให้ทราบ ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิ์จะดำเนินการแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้ามาดำเนินการแทน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

๑๐.๘ การควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ตลอดจนเครื่องมือทดสอบและเครื่องวัดอื่นๆที่มีประสิทธิภาพและจำนวนเพียงพอกับงานที่ดำเนินการอยู่ เพื่อที่ปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพและอัตราความก้าวหน้าของงานเพียงพอที่จะประกันได้ว่างานจะเสร็จทันตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา เมื่อใดก็ตามที่วิศวกรควบคุมงานตรวจพบว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ มีประสิทธิภาพไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสมหรือจำนวนน้อย จนทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความล่าช้า ผู้ควบคุมงานจะรายงานให้วิศวกรควบคุมงานทราบและวิศวกรควบคุมงานสั่งการให้ผู้รับจ้างเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องมือและอุปกรณ์ เปลี่ยนวิธีการดำเนินงานหรือเพิ่มจำนวนเครื่องมือและอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งโดยเร็ว ถึงแม้ว่าวิศวกรไม่ได้สั่งการนี้ก็ตามผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะต้องเร่งรัดดำเนินการปรับปรุงงานให้แล้วเสร็จตามสัญญา ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีการเปลี่ยนเครื่องมืออุปกรณ์ใดๆ จะต้องได้มาตรฐานและเป็นของที่มีประสิทธิภาพและดีกว่าของเดิมและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเสียก่อน

๑๐.๙ การรुकล้ำในที่ของบุคคลอื่น

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ให้คนงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ หรือวัสดุที่ใช้รुकล้ำเข้าไปในที่ดินของผู้อื่นเป็นอันขาด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากเจ้าของที่เสียก่อน เช่นเดียวกับการทิ้งเศษวัสดุ ในกรณีที่จำเป็นต้องรुकล้ำในที่ดินของผู้อื่น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ขออนุญาตจากเจ้าของที่เสียก่อน ในกรณีเกิดความเสียหายหรือการฟ้องร้อง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวทั้งสิ้น

๑๐.๑๐ การระวังรักษาและป้องกันความเสียหายแก่ทรัพย์สินของบุคคลอื่น

พื้นผิวทางเดินและสิ่งก่อสร้างต่างๆ ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากการทำงานของ ผู้รับจ้าง จะต้องได้รับการซ่อมแซม หรือตกแต่งให้อยู่ในสภาพเดิม หรือสภาพที่ดีกว่าเดิมทุกประการ โดยใช้วัสดุที่

เทียบเท่าหรือดีกว่าของเดิมตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานหรือเจ้าของให้ความเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและตกแต่งแนวรั้ว ทางเดินเท้า ต้นไม้สนามหญ้า หรือสิ่งอื่นที่อยู่ข้างเคียง ให้อยู่ในสภาพดี สิ่งต่างๆที่ผู้รับจ้างได้รื้อถอนออกมานะทำงานก็จะต้องใส่ไว้ที่เดิม ในกรณีที่จำเป็นจะต้องตัดต้นไม้ จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน และผู้รับจ้างจะต้องชดใช้เงินตามราคาที่ตกลงกับผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดการหาต้นไม้ใหม่มาปลูกแทน การป้องกันทรัพย์สินต่างๆ การขนย้ายและตกแต่งสิ่งที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากงานที่ดำเนินการถือว่าเป็นส่วนหนึ่งตามสัญญาและค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกแต่เพียงผู้เดียวทั้งสิ้น

๑๐.๑๑ การจ้างคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความสามารถ และเคยทำงานมาก่อนแล้วมาดำเนินการ และเมื่อใดที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานได้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้รับจ้างทราบว่าคนงานหรือช่างฝีมือผู้หนึ่งผู้ใดหรือหลายคนก็ตามไม่มีความสามารถ หรือไม่เชื่อฟังคำสั่งผู้รับจ้างจะต้องส่งเปลี่ยนคนงานหรือช่างฝีมือเหล่านั้นตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง

๑๐.๑๒ การตรวจสอบสถานที่

ผู้ว่าจ้างและคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือวิศวกรโครงการหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานและเจ้าหน้าที่ ที่ได้รับมอบอำนาจ มีสิทธิเข้าไปตรวจสอบสถานที่โครงการ สถานที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานทุกแห่งของผู้รับจ้างได้ตลอดเวลา และผู้รับจ้างต้องเอื้อเฟื้ออำนวยความสะดวกให้เป็นอย่างดี

๑๐.๑๓ ผู้แทนของผู้รับจ้าง

ก่อนที่จะเริ่มดำเนินการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอชื่อผู้แทนที่มีอำนาจเต็ม ซึ่งสามารถทำการแทนผู้รับจ้างได้และจะต้องเสนอชื่อวิศวกรผู้ควบคุมงาน ซึ่งมีคุณสมบัติตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ เพื่อขออนุมัติให้ผู้รับจ้างและจะต้องไม่เปลี่ยนผู้แทนหรือวิศวกรก่อนที่จะได้รับอนุญาต คำสั่งต่างๆซึ่งได้ให้ไว้แก่ผู้แทนของผู้รับจ้างไว้แล้วให้ถือว่าได้แจ้งให้ผู้รับจ้างแล้วเช่นกัน

๑๐.๑๔ การรักษาความสะอาด

ในระหว่างการดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องรักษาสถานที่ให้อยู่ในสภาพที่สะอาดเรียบร้อยตลอดเวลา ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดขยะ หรือสิ่งสกปรกอื่นๆ หลังจากปฏิบัติงานแล้วเสร็จทุกครั้ง และเมื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้าย เศษขยะเครื่องมือ และสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว ออกจากสถานที่แห่งนั้นๆ ทันที

๑๐.๑๕ หากงานบกพร่องใดๆ ไม่ว่าเกิดจากฝีมือไม่ดี วัสดุไม่ได้คุณภาพ ความเสียหายเกิดจากความไม่ระมัดระวังหรือเหตุอื่นใด ที่พบว่ามิอยู่ก่อนสิ้นสุดคำประกันตามระยะเวลาในสัญญา ให้รื้อถอนในทันทีและให้ทำใหม่ จะต้องใช้วัสดุที่เป็นไปตามข้อกำหนด และรายการซ่อมปรับปรุงหรืออาจแก้ไขโดยวิธีอื่น ในลักษณะที่ผู้ควบคุมงาน เห็นชอบและอนุญาตให้ทำได้ ข้อกำหนดดังกล่าวนี้มีผลบังคับ

อย่างสมบูรณ์ โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่างานบกพร่องดังกล่าวข้างต้นนั้น ได้ทำโดยผู้ควบคุมงานได้รู้แล้ว และข้อเท็จจริงที่ว่าผู้ควบคุมงานที่รับผิดชอบอาจมองข้ามความบกพร่องดังกล่าวไปก่อนหน้านั้นหาเป็นการยอมรับส่วนหนึ่งส่วนใดของงานนั้นไม่

๑๐.๑๖ การดำเนินการจะต้องไม่ทำให้เกิดเสียงดังเกินระดับเสียงชุมชน ของกรมควบคุมมลพิษ กรณีที่จะมีกิจกรรมส่งเสียงดังเป็นพิเศษ ต้องประกาศแจ้งให้ประชาชนทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๑๐.๑๗ มาตรการลดมลพิษต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอมาตรการต่างๆ ต่อองค์การจํานวนน้ำเสียในอันที่จะลดมลพิษต่างๆ ที่เกิดจากการก่อสร้างที่จะมีผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่อาศัยทั่วไปด้านเสียงรบกวน อุณหภูมิ อากาศ น้ำ และความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น

๑๐.๑๘ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่ออุบัติเหตุ หรือความเสียหายใดๆ อันเกิดแก่ทรัพย์สินหรือส่วนบุคคล ซึ่งเป็นผลจากการกระทำของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ไม่ว่าอุบัติเหตุหรือความเสียหายนั้น จะเกิดขึ้นแก่ฝ่ายผู้รับจ้าง ฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือบุคคลภายนอกก็ตาม การละเลยหรือควั่นสิ่งที่ผู้รับจ้างพึงกระทำเพื่อป้องกันอุบัติเหตุและความเสียหายในการก่อสร้างให้ถือเป็นการกระทำของผู้รับจ้างด้วย

๑๐.๑๙ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่อการชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับสิ่งสาธารณูปโภค ทั้งปวงรวมทั้งทรัพย์สินอื่น ทั้งที่เป็นของทางราชการ และของเอกชน อันเกิดจากการกระทำของผู้รับจ้างไม่ว่าจะเป็นโดยตั้งใจหรือโดยประมาทเลินเล่อก็ตาม

ในกรณีที่เกิดการชำรุดเสียหายแก่สิ่งดังกล่าวในวรรคก่อน ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้เงินหรือต้องทำการบูรณะซ่อมแซมหรือทำขึ้นใหม่ให้กลับคืนสู่สภาพดีตามเดิมโดยเร็ว หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือบิดพลิ้วไม่ดำเนินการหรือผู้ว่าจ้างเห็นว่า ผู้รับจ้างกระทำล่าช้า ผู้ว่าจ้างจะเข้าไปดำเนินการดังกล่าวแทนโดยผู้รับจ้างจะต้องออกเงินค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด หรือว่าผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาจ้างเสียก็ได้ พร้อมทั้งมีสิทธิเรียกค่าเสียหายอื่นๆ ด้วย

๑๐.๒๐ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำเทศบาลเมืองแสนสุข รายละเอียดตามสัญญา ข้อกำหนดพิเศษต่างๆ รวมทั้งรูปแบบและรายการซ่อมปรับปรุงทุกฉบับโดยตลอด และเข้าใจความหมายโดยแจ่มชัดแล้ว จะแสดงการไม่รับรู้สภาพใดๆ อันเกี่ยวเนื่องกับการปฏิบัติงานตามสัญญานี้ไม่ได้

๑๐.๒๑ การที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งผู้ควบคุมงาน และ/หรือกรรมการตรวจการจ้างเพื่อกำกับการตรวจสอบการปฏิบัติงานตามสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างจะยกขึ้นเป็นเหตุอ้างเพื่อปฏิเสธ หรือขอผ่อนภาระความรับผิดชอบหาได้ไม่

๑๐.๒๒ การแสดงรายการวัสดุก่อนมีการบอกรับสัญญาใดๆ ผู้ยื่นซองประกวดราคาอาจได้รับการเรียกร้องให้แจ้งให้ทราบถึงแหล่งที่มาของวัสดุ โดยละเอียด ส่วนผสมและผลของวัสดุบางอย่าง หรือทั้งหมดที่จะใช้ในการซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกล ฯลฯ

๑๐.๒๓ การขุดดินเพื่อวางท่อระบายน้ำ ซึ่งอาจทำให้ถนนหรือทางเท้าชำรุดนั้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำกำแพงดินชั่วคราวเพื่อป้องกันการทรุดและดินที่ขุดขึ้นมาต้องไม่กองรูก่ล้าผิวจราจร ในกรณีที่ไม่มีสถานที่กองให้ผู้รับจ้างบริหารจัดการขนย้ายไปในทันที

๑๐.๒๔ การขุดร่องดินเพื่อวางท่อระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องขุดเป็นระยะทางให้สัมพันธ์กับความสามารถในการวางท่อระบายน้ำลงในร่องดิน ห้ามมิให้ผู้รับจ้างขุดร่องดินเกินความจำเป็น และการขุดผ่านทางแยกหรือทางเข้าบ้าน ผู้รับจ้างจะต้องหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุอื่นใดปูทับล่องที่ขุด เพื่อให้ยานพาหนะสามารถผ่านได้ หากผู้รับจ้างไม่สามารถหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุใดปูได้ภายใน ๖ ชั่วโมง นับแต่เริ่มขุด และไม่มี การปฏิบัติงานต่อเนื่องกัน ผู้รับจ้างจะต้องบริหารจัดการกลบหลุมร่องดินเสียก่อน ส่วนท่อระบายน้ำที่นำมาใช้ให้ผู้รับจ้างวางเรียงให้เป็นระเบียบ ไม่กีดขวางการสัญจรของประชาชนและยานพาหนะ

๑๐.๒๕ การซ่อมแซมบูรณะทางเท้าที่ชำรุด เศษวัสดุที่รื้อถอนออกห้ามมิให้ผู้รับจ้างกองไว้เป็นการกีดขวางการจราจร หากไม่มีความจำเป็นต้องใช้ให้ผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายไปให้พ้นบริเวณสถานที่ก่อสร้างทันที สำหรับวัสดุก่อสร้างบางอย่างที่จำเป็นต้องใช้ เช่น หิน ทราย ผู้ว่าจ้างอนุญาตให้กองบนทางเท้าได้ แต่ผู้รับต้องจัดทำคอกไว้ โดยไม่กีดขวางการจราจร

๑๐.๒๖ ผู้รับจ้างจัดทำป้ายประกาศและประชาสัมพันธ์ต่างๆ มีข้อความประกาศ และมีตามจำนวนที่กรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงานกำหนดและตามที่ราชการกำหนด และมีสัญญาณไฟติดตั้งไว้โดยชัดเจน ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องดูแลรักษาไม่ให้เกิดความเสียหายหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อความที่ประกาศ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง โดยให้มีรายละเอียดในการประกาศดังนี้

- ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์
- พร้อมสัญลักษณ์ เจ้าของโครงการ
- ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง
- ปริมาณงานก่อสร้าง
- ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์
- ระยะเวลาการก่อสร้าง (วันเริ่มต้น และสิ้นสุดของโครงการ)
- วงเงินค่าก่อสร้าง
- ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการที่ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑๐.๒๗ ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จสมบูรณ์และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้าง หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากงานจ้างนี้ภายในกำหนด ๒ ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าวแล้ว ซึ่งความบกพร่องหรือความเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชาช่าง ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่ยอมรับโดยไม่มีชักช้า โดย

ผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใดในการนี้ทั้งสิ้นหากผู้รับจ้างบิดพลิ้วไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนด ๑๕ วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้าง กำหนดให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่กระทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ทั้งหมด

๑๐.๒๘ ในกรณีที่รายละเอียดของขอบเขตงานของรายการฉบับนี้มีส่วนขัดแย้งกัน ให้ถือตาม รายการฉบับนี้เป็นหลัก หากมีข้อขัดแย้งนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นให้ถือตามคำวินิจฉัยของคณะกรรมการ ตรวจสอบการจ้างหรือผู้ว่าจ้าง

๑๐.๒๙ การส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน และเมื่อคณะกรรมการ ตรวจสอบการจ้างได้รับมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายวัสดุอุปกรณ์ เครื่องจักรกลต่างๆ ที่นำมาใช้ในการ ก่อสร้าง หรือสิ่งต่างๆ ของผู้รับจ้างภายในบริเวณโรงงาน ออกภายใน ๗ วัน นับถัดคณะกรรมการตรวจสอบ การจ้างได้ตรวจรับงานแล้ว

๑๑. ข้อกำหนดสำหรับความปลอดภัยในการทำงาน

๑๑.๑) ผู้รับจ้างจะต้องมีมาตรการในการป้องกันอุบัติเหตุต่างๆ อันอาจเกิดจากการทำงาน ไม่ว่าอุบัติเหตุขั้นนั้นๆ จะมีสาเหตุมาจากสภาพสิ่งแวดล้อมแห่งงานที่กระทำ หรือสาเหตุจากการจัดการงานที่ไม่ เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของชีวิต และทรัพย์สินทั้งหมดที่เกี่ยวข้องมาตรการเกี่ยวกับการป้องกัน อุบัติเหตุนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน ซึ่งกำหนดไว้ในประกาศ กระทรวงมหาดไทย ทั้งที่ใช้บังคับอยู่แล้วในปัจจุบันและจะประกาศใช้ในภายหน้า ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ วิธีการปฏิบัติงานให้กรรมการตรวจสอบการจ้างและผู้ควบคุมงานเห็นชอบด้วย

๑๑.๒) ในกรณีที่เห็นสมควรคณะกรรมการตรวจสอบการจ้างและผู้ควบคุมงาน อาจมีคำสั่งให้ เสริมมาตรการเป็นพิเศษเพิ่มเติม จากมาตรฐานที่กล่าวไว้ได้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม โดยไม่บิดพลิ้ว

๑๑.๓) ก่อนหรือในระหว่างการดำเนินการซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกลต่างๆ คณะกรรมการ ตรวจสอบการจ้างและผู้ควบคุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างชี้แจงรายละเอียดของมาตรการเพื่อความปลอดภัยในการ ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของการซ่อมปรับปรุงเครื่องจักรกล กรรมการตรวจสอบการจ้าง หรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิไม่อนุญาตให้ทำงานหรือสั่งระงับการทำงานได้ทันที ในกรณีที่ปรากฏว่ามาตรการ เพื่อความปลอดภัยดังกล่าวไม่น่าไว้วางใจหรือไม่เหมาะสม

๑๑.๔) ในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุขึ้น เนื่องจากความบกพร่องของผู้รับจ้าง นอกจากผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยสิ้นเชิงแต่ฝ่ายเดียว ในบรรดาความเสียหายที่เกิดขึ้นแล้ว ผู้ว่าจ้างอาจถือเป็นเหตุใน การบอกเลิกสัญญาจ้างได้

๑๒. ระยะเวลาดำเนินการ /ส่งมอบงาน

ระยะเวลาดำเนินการ/ส่งมอบงานข้างกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๒๗๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๓. วงเงินในการจัดจ้าง

วงเงินงบประมาณ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๒๕,๕๐๐,๐๐๐- บาท (ยี่สิบเก้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

ราคากลาง เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๒๕,๕๐๐,๐๐๐- บาท (ยี่สิบเก้าล้านห้าแสนบาทถ้วน)

ในการเสนอราคา ผู้เสนอราคาต้องเสนอลดราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๕๐,๐๐๐ บาท จากระดับสูงสุดของการประกวดราคาฯ และการเสนอราคาครั้งถัดๆไป ต้องเสนอลดราคาครั้งละไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ บาท จากระดับสูงสุดท้ายที่เสนอลดราคาแล้ว

๑๓. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ นายรัฐวุฒิ ทับทอง
องค์การกิจการน้ำเสีย

เว็บไซต์ www.wma.or.th

อีเมล rattawut.t@wma.mail.go.th

โทรศัพท์ ๐๒-๒๓๓-๘๕๕๐ ต่อ ๓๐๔

ที่อยู่ องค์การกิจการน้ำเสีย ๓๓๓ อาคารเล่าเป้งจวน ๑ ชั้น ๒๓ ซอยเฉยพวง

ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงจอมพล เขตจตุจักร กทม. ๑๐๕๐๐

หากท่านต้องการข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความคิดเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรได้ทาง www.wma.or.th หรือ rattawut.t@wma.mail.go.th โดยเปิดเผยตัวพร้อมทั้งระบุ ชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ ๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ สิ้นสุดวิจารณ์วันที่ ๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

ภาคผนวกที่ ๑

รายละเอียดคุณลักษณะของเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ

๑. งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำระดับน้ำเสีย ขนาด ไม่น้อยกว่า ๓๐ kw.

๑.๑ ลักษณะทั่วไปของเครื่องสูบน้ำเสียแบบจุ่มใต้น้ำ

เครื่องสูบน้ำเสียจะต้องเป็นชนิดที่จุ่มในน้ำ (Submersible Pumps) ติดตั้งและถอดออกได้โดยตัวเครื่องสูบน้ำเสียจะเคลื่อนตัวขึ้นลงไปบนสถานีสูบน้ำตามร่องบังคับโดยท่อในแนวดิ่งและเข้าเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ข้อต่อท่อส่ง (Discharge Connection) โดยมีต้องลงไปบนสถานีสูบน้ำจะต้องเป็นแบบ และชนิดที่อยู่ในรุ่นผลิตมาตรฐาน (Standard Product Line) ของโรงงานผู้ผลิตประเทศยุโรป หรืออเมริกา และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) เครื่องสูบน้ำเสียสามารถสูบน้ำได้ไม่น้อยกว่า ๖๕ ลิตร/วินาที, ที่ความสูง ๒๐ เมตร

(๒) สามารถทำงานทนแรงกดของน้ำได้เมื่อจุ่มอยู่ใต้น้ำถึง ๒๐ เมตร (IP ๖๘) ที่อุณหภูมิของน้ำ ๔๐°C เป็นอย่างดี

(๓) มีความสามารถสูบน้ำซึ่งประกอบด้วยก้อนตะกอนให้ไหลผ่านได้ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐๐ มม. ท่อส่งน้ำขนาดไม่น้อยกว่า (Discharge) ๑๕๐ มม. มีประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ (Hydraulic efficiency) ไม่น้อยกว่า ๕๕% ณ จุดทำงาน

(๔) มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนได้มาตรฐาน Premium efficiency IEระบบไฟ ๓ Phase, ๓๘๐V, ๕๐ Hz, ขดลวดฉนวน Class H ทนความร้อนได้สูง ๑๘๐°C มีระบบระบายความร้อนซึ่งใช้น้ำที่อยู่รอบตัวเรือนสูบน้ำถ่ายเทความร้อน มีขนาดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า ๓๗ กิโลวัตต์และมีความเร็วรอบไม่เกิน ๑,๔๘๕ รอบ/นาที

(๕) การรองรับแกนหมุนของมอเตอร์ และเครื่องสูบน้ำเป็นระบบ Ball or Roller Bearing โดยลูกปืนล่างจะต้องเป็นลูกปืนคู่ (Double Angular Ball Bearing) เพื่อความแข็งแรงของเครื่องสูบน้ำและมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง

(๖) แหวนรองรับ (Wear Ring) ระหว่างใบพัด (Impeller) และครอบตัวเครื่องสูบน้ำเสียด้านล่างสามารถปรับ และถอดเปลี่ยนได้เมื่อปรับจนหมดเพื่อรักษาประสิทธิภาพเครื่องสูบน้ำ

(๗) ชุดซีลเป็นแบบ Double Mechanical Seal ทำด้วยวัสดุ Silicon Carbide - Silicon Carbide ออกแบบให้มีความแข็งแรง สามารถทนแรงกดของน้ำสะดวกต่อการซ่อมหรือเปลี่ยนได้โดยง่าย

(๘) เครื่องสูบน้ำเสียจะต้องมีระบบเตือน ให้ทราบถึงความร้อนของเครื่องสูบน้ำเสียซึ่งเพิ่มขึ้นสูงกว่าปกติคือมี Thermal Switch ฝังอยู่ในขดลวดมอเตอร์ทั้ง ๓ ชุด สำหรับตรวจวัดความร้อนของ Stator และตัดการทำงานที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๑๔๐°C

(๕) มีระบบตรวจจับความชื้นในห้องมอเตอร์ (Moisture Detector) และห้อง Oil Chamber โดยระบบเหล่านี้จะมีสายส่งสัญญาณจากตัวเครื่องสูบน้ำเข้าสู่ตู้ควบคุมไฟฟ้า (Moisture Relay) ซึ่งอยู่ในระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำ (Pump Control Board) หน่วยควบคุมนี้จะต้องมีความไวต่อการรับสัญญาณ และตอบสนองได้ภายในระยะเวลาอันสั้นเพื่อป้องกันเครื่องสูบน้ำเสียหาย เนื่องจากน้ำเข้าสู่ห้องน้ำมัน หรือ Stator Housing

(๑๐) ส่วนต่างๆของเครื่องสูบน้ำเสียจะต้องมีมาตรฐานเทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- ส่วนที่หล่อเป็นรูปทรง Cast Iron EN GJL-๒๕๐
- ใบพัด Cast Iron EN GJL-๒๕๐
- เพลา (Shaft) Stainless Steel ๑.๔๐๒๑(AISI ๔๒๐)
- O-Ring NBR
- Mechanical Seal Silicon Carbide - Silicon Carbide
- น็อต,สกรู (Studs, Nut, Screws, Bolts) Stainless Steel ๑.๔๔๐๑(AISI ๓๑๖)

(๑๑) ครอบนอก (Casing) ของเครื่องสูบน้ำเสียจะต้องทารองพื้น และเคลือบ ๒k Epoxy Resin และมีความหนาไม่น้อยกว่า ๑๒๐ µm

(๑๒) สายไฟ S๑BN๘-F ยาวไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร

(๑๓) ใบพัดจะต้องเป็นแบบ Contra bloc Impeller เป็นชนิดไม่อุดตัน (Non clog)

๑.๒ อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำเสียแบบจุ่มใต้น้ำ (Pump Accessories)

อุปกรณ์ประกอบที่จะติดตั้งร่วมกับเครื่องสูบน้ำเสียซึ่งผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาสำหรับเครื่องสูบน้ำเสียแต่ละชุดมีดังต่อไปนี้

(๑) Guide Rails ตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย

(๒) Upper Guide Holder ตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย

(๓) Discharge Connection ตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย

๑.๓ มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๑.๔ มีใบรับรองเพื่อแสดงว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๑.๕ มีคู่มือการใช้งานและบำรุงดูแลรักษา

๑.๖ การรับประกันคุณภาพเป็นเวลา ๑ปี

๑.๗ ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างอนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๒. ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย

ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย แต่ละชุดประกอบด้วย Magnetic Contractor จำนวน ๓ ตัว ทำงานแบบ Star delta - Starter ควบคุมแบบ Manual และ Automatic โดย Time Relay และมีสวิตช์ลูกลอยระดับน้ำเป็นตัว Control โดยมี Thermal Over load Protection ในทุกเฟส สำหรับป้องกันกระแสเกิน และมี Open phase Protection Relay ใช้ป้องกันมอเตอร์แต่ละชุดจากการเกิดแรงดันตกและการจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่ครบเฟสของระบบ ชุด Magnetic Contractor ติดตั้งในตู้คอนโทรลภายในอาคารสูบน้ำเสีย

- มี Hour Counter นับชั่วโมงการทำงานของมอเตอร์ทุกเครื่อง
- มี Selector Switch ON-OFF-Auto และ Pilot Lamp
- มีวงจรควบคุมติดไว้ด้านในของฝาควบคุม

การทดสอบ

การทดสอบใดๆ ดังต่อไปนี้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างได้พิจารณาเห็นชอบดำเนินการ

(๑) ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสามารถในการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสียที่เสนอมาโดยทำการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบโดยทั่วไปหรือแสดงเอกสารสำหรับรับรองที่แสดงว่าได้ผ่านการทดสอบ และมีความสามารถในการทดสอบน้ำได้ตามที่กำหนดจากโรงงานผู้ผลิตหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ และต้องได้รับการพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

(๒) เมื่อติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียพร้อมระบบควบคุมเรียบร้อยแล้ว จะต้องทดสอบระบบควบคุมและการทำงานของเครื่องสูบน้ำทั้งหมด การทดสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำเสียและระบบฯ จะใช้น้ำเติมลงไปในห้องสูบน้ำ ณ ระดับต่างๆ แล้วดำเนินการตามแผนการทดสอบ ซึ่งได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างอนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๓. งานเปลี่ยนลูกลอยชนิดปรอท พร้อมอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน ๕ ชุด (ลูกลอยที่ยังไม่ได้เปลี่ยนให้เก็บเป็นอะไหล่)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างอนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๔. งานจัดหาและติดตั้งปรับปรุง ตู้ควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้าแรงต่ำจำนวน ๑ ชุด รายละเอียดดังนี้

เปลี่ยนชุดอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ประกอบไปด้วย เมนเบรกเกอร์ เบรกเกอร์ย่อยควบคุมบัสบาร์ ชุดหลอดไฟต่างๆ อุปกรณ์วัดโวลต์และแอมป์ อุปกรณ์วัดและควบคุมชั่วโมงการทำงาน power factor-Kw(meter) ทำการบาลานซ์เฟสและระบบกราวด์ เป็นต้น และพ่นสี (อุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้าที่ยังไม่ได้เปลี่ยนให้เก็บเป็นอะไหล่)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๕. งานเขียนแบบและออกแบบ วงจรระบบควบคุมไฟฟ้าและระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสียใหม่

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๖. งานปรับปรุงท่อสูบน้ำเสีย ประเก็น หน้าแปลน วาล์วในบ่อสูบน้ำเสีย

- เปลี่ยนท่อสูบน้ำเสีย dia. ๓๐๐ mm. ยาว ๖ เมตร

- เปลี่ยน Gate Valve dia. ๓๐๐ mm

- เปลี่ยน Check Valve dia. ๓๐๐ mm

- เปลี่ยนปะเก็นและหน้าแปลน

- เปลี่ยน โบลท์สแตนเลส, น็อตสแตนเลส

- อื่นๆ ที่ จำเป็น (หาวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง)

๖.๒ ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๗. งานซ่อมเครื่องดักขยะ

เครื่องดักขยะอัตโนมัติเป็นชนิดสำหรับใช้งานหนัก (Heavy Duty Type) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า เหมาะสำหรับที่จะติดตั้งและใช้งานที่ช่องทางน้ำเข้าสถานีสูบน้ำและป้องกันไม่ให้ขยะเข้าสู่เครื่องสูบน้ำ

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๘. ซ่อมบำรุงหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๒๕๐ KVA

งานบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๒๕๐ KVA.

- ทำความสะอาดและขันน็อตจุดต่อสายทุกจุด

- ตรวจสอบความชื้นในน้ำมัน
- เปลี่ยนซิลิกาเจล

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๕. ซ่อมบำรุงหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๕๐๐ KVA

งานบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๕๐๐ KVA

- ทำความสะอาดและขันน็อตจุดต่อสายทุกจุด
- ตรวจสอบความชื้นในน้ำมัน
- เปลี่ยนซิลิกาเจล

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

โรงปรับปรุงคุณภาพน้ำ

๑.งานซ่อมปรับปรุงชุดสะพานขับเคลื่อน

- เปลี่ยนโครงเหล็กและทาสีชุดสะพานขับเคลื่อน
- Overhaul ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน
- ปรับแต่งชุดขับเคลื่อน และอัดจารบี
- ซ่อมเปลี่ยนรอกและสลิง รางเลื่อน
- เปลี่ยน Limit Switch ชุดสะพานขับเคลื่อน
- ทำความสะอาดและทาสีโครงสร้างและตู้ควบคุม

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๒. Overhaul เครื่องสูบน้ำแยกตะกอนทราย ขนาด ๒ Kw มีดังนี้

- พั่นขดลวดมอเตอร์ อาบน้ำยาและอบขดลวด
- เปลี่ยนใบพัดใหม่
- เปลี่ยนตลับลูกปืน(บน-ล่าง)
- เปลี่ยน ชุด Mech Seal (บน-ล่าง)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน + อัดจารบี

- เปลี่ยน O-ring
- เปลี่ยนออยซีล
- เปลี่ยนชุดควบคุมความชื้น/เซ็นเซอร์
- ซ่อมแกนเพลลา และ Balance เพลลา
- เปลี่ยน Bolt/Nut , ประเก็นหน้าแปลน
- ซ่อม Casimg + ทำสี
- อื่นๆ (หล่อหัวสาย เป็นต้น)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๓. ชุดควบคุมไฟฟ้าเครื่องสูบน้ำเสียขนาด ๒ Kw จัดทำวงจรควบคุมและเปลี่ยนอุปกรณ์และ
สายควบคุมทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ดังนี้

- สายไฟ Control
- แมกเนติกคอนแทค (Star-Delta)
- รีเลย์ช่วยต่างๆ
- โอเวอร์โวลต์รีเลย์
- รีเลย์ตั้งเวลา
- รีเลย์ควบคุมอุณหภูมิ, อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ (phase protection control)
- อุปกรณ์วัดและควบคุมชั่วโมงการทำงาน
- เปลี่ยน Junction Box ๒ ชุด
- อื่นๆ ที่ จำเป็น เช่น (ทาสีตู้ควบคุม)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๔. งานซ่อมเครื่องแยกตะกอนดินทราย (GRIT SEPARATOR)

- Overhaul ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนเพลลาลำเลียงดินทราย
- เปลี่ยนโครงเหล็ก
- ทำท่อระบายน้ำบริเวณเครื่อง (GRIT SEPARATOR)
- ซ่อมและเปลี่ยนอุปกรณ์ชุดระบบควบคุมไฟฟ้าที่ชำรุด
- อื่นๆ ที่ จำเป็น เช่น (ทาสีตู้ควบคุม)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๕. ระบบเติมอากาศ (AIR BLOWER ๑๑ KW)

- พันขดลวด อบขดลวด
- เปลี่ยนตลับลูกปืน สายพาน
- เปลี่ยน O-ring ปะเก็น ซีลต่างๆ
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องและไส้กรอง
- ซ่อมCasing +ทำสี
- ซ่อมและเปลี่ยนอุปกรณ์ชุดระบบควบคุมไฟฟ้าที่ชำรุด
- ซ่อมจัดหาวัสดุควบคุม

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๖. ติดตั้งเครื่องเติมอากาศพร้อมติดตั้งในบ่อเติมอากาศ

- อื่นๆ(หล่อหัวสายใหม่ , เปลี่ยนสายไฟใหม่ชนิดและความยาวเดิม
- ซ่อมและเปลี่ยนอุปกรณ์ชุดระบบควบคุมไฟฟ้าที่ชำรุด
- เปลี่ยน Junction Box
- จัดและทาสีกันสนิมท่อร้อยสายไฟฟ้าเครื่องเติมอากาศ
- จัดและทาสีกันสนิมเสาและรอกยกเครื่องเติมอากาศ

๖.๑คุณสมบัติทั่วไป

เครื่องเติมอากาศเป็นแบบชนิดบนคิวน้ำพร้อมอุปกรณ์ประกอบ (เพื่อทดแทนและใช้เป็น
เครื่องสำรองเครื่องเติมอากาศเดิมที่มีสภาพชำรุดจากการใช้งานมายาวนานๆ ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุที่มีความ
แข็งแรงทนทานต่อการใช้งานตลอด ๒๔ ชั่วโมง ติดตั้งและถอดออกได้สะดวกขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ KW. ๓
เฟส ๓๘๐V ๕๐Hz และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๖.๒คุณสมบัติเฉพาะ

(๑) จำนวนเครื่องเติมอากาศ จำนวน : ๑๖ ชุด

(๒) อัตราการถ่ายอากาศไม่น้อยกว่า ๒๕.๘ กิโลกรัมออกซิเจน/ ชั่วโมง

๖.๓อุปกรณ์ประกอบเครื่องเติมอากาศ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเพื่อให้การทำงานของเครื่องเดิมอากาศสามารถทำได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจะต้องประกอบด้วย

(๑) เครื่องเดิมอากาศชนิดรอบเข้าขับเคลื่อนมอเตอร์

(๒) ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ คือ ใบพัด ,เพลลา, , มอเตอร์ อุปกรณ์การติดตั้ง ๑๖

ชุด

(๓) มอเตอร์ขับเคลื่อนขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ KW ๔ Pole ๓ เฟส ๓๘๐V ๕๐Hz ๑๔๕๐

รอบ/นาที

(๔) ฉนวนมอเตอร์เครื่องเดิมอากาศ Class F , IP ๕๕

(๕) เพลลาทำจากเหล็กเหนียว Mild Steelเคลือบสีกันสนิมให้สามารถทนการสึกหรอและกัด

กร่อน

(๖) แท่นฐานรับเครื่องทำด้วยเหล็กชุบสังกะสีสามารถปรับระดับสูง-ต่ำ ได้ด้วย

(๗) ใบพัดทำจากแผ่นเหล็กสแตนเลสผสมกับเหล็กเหนียว Mild Steelเคลือบด้วยไฟเบอร์

กลาสสามารถทนการกัด กร่อนได้ดี

(๘) รับประกัน ๑ ปี

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างอนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๗. งานซ่อมปรับปรุงมอเตอร์เครื่องกวาดตะกอน ขนาด ๑.๕ Hp บ่อตกตะกอน ๑, ๒

- ซ่อมมอเตอร์ไฟฟ้า

- เปลี่ยนลูกปืน เปลี่ยนซีล และปะเก็น ชุดเกียร์ทดรอบ

- เปลี่ยนน้ำมันเกียร์

- เปลี่ยน Limit switch ต่างๆ ทาสีใหม่

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างอนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๘. Overhaul เครื่องสูบลมเครื่องสูบลมตะกอนเวียนกลับ ขนาด ๑๑ Kw มีดังนี้

- พั่นขดลวดมอเตอร์ อานน้ำยาและอบขดลวด

- เปลี่ยนใบพัดใหม่

- เปลี่ยนคลัตช์ลูกปืน(บน-ล่าง)

- เปลี่ยน ชุด Mech Seal (บน-ล่าง)

- เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน + อัดจารบี
- เปลี่ยน O-ring
- เปลี่ยนออยซีล
- เปลี่ยนชุดควบคุมความชื้น/เซ็นเซอร์
- ซ่อมแกนเพลลา และ Balance เพลลา
- เปลี่ยน Bolt/Nut , ประเก็นหน้าแปลน
- ซ่อม Casimg + ทำสี
- อื่นๆ (หล่อหัวสาย เป็นต้น)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๕. ชุดควบคุมไฟฟ้า เครื่องสูบลมเครื่องสูบลมเวียนกลับ ขนาด ๑๑ Kw

- สายไฟ Control
- แมกเนติกคอนแทค (Star-Delta)
- รีเลย์ช่วยต่างๆ
- โอเวอร์โวลต์รีเลย์
- รีเลย์ตั้งเวลา
- รีเลย์ควบคุมอุณหภูมิ, อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ (phase protection control)
- อุปกรณ์วัดและควบคุมชั่วโมงการทำงาน
- เปลี่ยน Junction Box ๒ ชุด
- อื่นๆ ที่ จำเป็น เช่น (ทาสีตู้ควบคุม)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๑๐. งานปรับปรุงท่อสูบน้ำเสีย ประเก็น หน้าแปลน วาล์วในบ่อสูบน้ำเสีย

- เปลี่ยนท่อสูบน้ำเสีย dia. ๑๕๐ mm. ยาว ๖ เมตร
- เปลี่ยน Gate Valve dia. ๑๕๐ mm
- เปลี่ยน Check Valve dia. ๑๕๐ mm
- เปลี่ยนปะเก็นและหน้าแปลน

- เปลี่ยนโบลท์สแตนเลส, น็อตสแตนเลส
- อื่นๆ ที่ จำเป็น (ทาสีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๑๑. Overhaul เครื่องสูบน้ำเครื่องสูบน้ำตะกอนส่วนเกิน ขนาด ๓ Kw

- พั่นขดลวดมอเตอร์ อาบน้ำยาและอบขดลวด
- เปลี่ยนใบพัดใหม่
- เปลี่ยนตลับลูกปืน(บน-ล่าง)
- เปลี่ยน ชุด Mech Seal (บน-ล่าง)
- เปลี่ยนถ่ายน้ำมัน + อัดจารบี
- เปลี่ยน O-ring
- เปลี่ยนออยซีล
- เปลี่ยนชุดควบคุมความชื้น/เซ็นเซอร์
- ซ่อมแกนเพลลา และBalance เพลลา
- เปลี่ยน Bolt/Nut , ประเก็นหน้าแปลน
- ซ่อมCasimg + ทำสี
- อื่นๆ (หล่อหัวสาย เป็นต้น)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๑๒. ชุดควบคุมไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำเครื่องสูบน้ำตะกอนส่วนเกิน ขนาด ๓ Kw จัดทำวงจรควบคุมและ
เปลี่ยนอุปกรณ์และสายควบคุมทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ดังนี้

- สายไฟ Control
- แมกเนติกคอนแทค (Star-Delta)
- รีเลย์ช่วยต่างๆ
- โอเวอร์โวลต์รีเลย์
- รีเลย์ตั้งเวลา
- รีเลย์ควบคุมอุณหภูมิ, อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์(phase protection cotrol)

- อุปกรณ์วัดและควบคุมชั่วโมงการทำงาน
- เปลี่ยน Junction Box ๒ ชุด
- อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น (ทาสีตู้ควบคุม)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๑๓.งานปรับปรุงท่อสูบน้ำเสีย ประเด็น หน้าแปลน วาล์วในบ่อสูบน้ำเสีย

- เปลี่ยนท่อสูบน้ำเสีย dia. ๑๐๐ mm. ยาว ๖ เมตร
- เปลี่ยน Gate Valve dia. ๑๐๐ mm
- เปลี่ยน Check Valve dia. ๑๐๐ mm
- เปลี่ยนปะเก็นและหน้าแปลน
- เปลี่ยนโบลท์สแตนเลส, น็อตสแตนเลส
- อื่นๆ ที่จำเป็น (ทาสีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง)

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๑๔. ซ่อมบำรุงหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๑,๐๐๐ KVA

งานบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด ๕๐๐ KVA

- ทำความสะอาดและขันน็อตจุดต่อสายทุกจุด
- ตรวจสอบความชื้นในน้ำมัน
- เปลี่ยนซิลิกาเจล

ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
อนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๑๕. งานจัดหาและติดตั้งเครื่องมือวัดปริมาณน้ำเข้าระบบ

๑๕.๑ สมบัติโดยทั่วไป

๑) เครื่องวัดอัตราการไหลชนิดแมกเนติกโฟลว ประกอบด้วย

๑.๑) หัววัดอัตราการไหลแบบคลื่นแม่เหล็ก ตัวหัววัดประกอบด้วยทองเหลืองหรือ

๓๑๖ SS, แท่ง Hastelloy electro, Viton O-ring ด้วย pulse output และสามารถต่อกับหน้าจอแสดงผล
ระยะไกล ซึ่งมีรายละเอียดเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- กำลังไฟฟ้า ๑๒-๒๔ Vdc, ๒๕๐ mA.
- ย่านการไหล ๐.๒-๒๐ ft/sec
- ความดัน ๒๐๐ psi

- เอาท์พุต คลื่นพัลส์สี่เหลี่ยม, ๕๐๐Hz ที่ ๒๐ ft/sec

๑.๒) อุปกรณ์บันทึกผล ติดตั้งภายในตู้ควบคุม อุปกรณ์ที่จัดหาน้อย ต้องมีรายละเอียด ดังนี้

- ตัวแสดงผล :

หน้าจอแสดงผล จอLCD(Back-lit)อย่างน้อย๒ บรรทัด

RTD input $< \pm 0.1\%$ (Reading)

ย่านแสดงผล -๙๙๙๙ ถึง +๙๙๙๙

Display resolution for spans > ๔๐๐๐ - ± ๒ digits

for spans < ๔๐๐๐ - ± ๑ digits

- แหล่งจ่ายไฟ ใช้กับไฟ ๒๓๐V, ๕๐Hz หรือ ๑๐-๓๐Vdc, ๒๔VAC

- กำลังไฟ ๒๕VA หรือ ๒๐W(dc)

๑๕.๒ ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างอนุมัติรูปแบบ/รายการวัสดุ/รายละเอียดงาน/แบบแปลน(ถ้ามี) ก่อนดำเนินการจัดหาหรือติดตั้ง

๑๕.๓ งานจัดทำบ่อคอนกรีต ขนาด ๑.๐๐ x ๑.๐๐ x ๒.๐๐ เมตร พร้อมฝาปิดสแตนเลส

๑๖. หมวดงานครุภัณฑ์

๑๖.๑ ถังเก็บน้ำบนดินชนิดปลอดตะไคร่ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๐๐๐ ลิตร

๑๖.๒ เครื่องปั้มน้ำ อัตโนมัติ ขนาด ๒๐๐ วัตต์ (หรือเทียบเท่า)

— Water Temp Relay ช่วยตัดการทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกินปกติ ป้องกันการเสียรูปทรงของชิ้นส่วนอื่นๆ

— ตัวถังทำจากเหล็กกล้าหนาพิเศษ พร้อมเคลือบสารกันสนิมถึง ๓ ชั้น

— สามารถเลือกตำแหน่งทางน้ำออกได้มากถึง ๓ ทาง สะดวกในการติดตั้ง

— ชุดทองแดงผสมพิเศษ ทนทาน หมดปัญหารั่วซึม

— ถึงภายนอกเคลือบสีเมทัลลิก สวยงาม

— ทนทาน ป้องกันสีซีดเร็วจากแสงแดด

๑๖.๓ เครื่องปรับอากาศ ขนาด ๓๖,๐๐๐ BTU (มีระบบฟอกอากาศ พร้อมติดตั้ง)

- ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดที่ไม่ต่ำกว่า

- ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง

- เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็น ขนาดไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ บีทียู ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๑๓๔-๒๕๔๕ และ ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ ๕

- ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็น และหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

- เครื่องปรับอากาศที่มีระบบฟอกอากาศ ที่สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละอองและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

- มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

- การจัดซื้อเครื่องปรับอากาศขนาดอื่นๆ ให้เป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๘ มกราคม ๒๕๓๓ อ้างตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๒/ว ๔ ลงวันที่ ๑๑ มกราคม ๒๕๓๓ และตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติครั้งที่ ๓/๒๕๓๘ (ครั้งที่ ๕๗) เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๓๘ เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน โดยให้พิจารณาจัดซื้อเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (EER) นอกเหนือจากการพิจารณาด้านราคา โดยใช้หลักการเปรียบเทียบคุณสมบัติ คือ

๑. ถ้าจำนวน บีทียู เท่ากัน ให้พิจารณาเปรียบเทียบจำนวนวัตต์ที่น้อยกว่า

๒. ถ้าจำนวน บีทียู ไม่เท่ากัน ให้นำจำนวน บีทียูหารด้วยจำนวนวัตต์ (บีทียู ต่อวัตต์) ผลที่ได้คือค่า EER ถ้าค่าของ EER สูง ถือว่าเครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูง สามารถประหยัดพลังงานได้ดีกว่า

- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

(๑) แบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

๑.๑ สวิตช์ ๑ ตัว

๑.๒ ท่อทองแดงไปกลับหุ้มฉนวนยาว ๕ เมตร

๑.๓ สายไฟยาวไม่เกิน ๑๕ เมตร

๑๖.๔ เครื่องกรองน้ำ แบบ ๔ ชั้น พร้อมระบบฆ่าเชื้อโรค UV

เครื่องกรองน้ำ รุ่น ๔ ขั้นตอน และฆ่าเชื้อ

ขั้นตอนที่ ๑ ใ้กรอง PP กำจัดตะกอน

ขั้นตอนที่ ๒ ใ้กรอง Block carbon กำจัดกลิ่น สี และคลอรีน

ขั้นตอนที่ ๓ ใ้กรองเรซิน กำจัดหินปูน และความกระด้างของน้ำ

ขั้นตอนที่ ๔ เครื่องกำเนิด UV ฆ่าเชื้อโรค

๑๖.๕ จัดหาและติดตั้งชุดคอมพิวเตอร์พร้อมจอ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว

- มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ core มีความเร็วสัญญาณไม่น้อยกว่า

๒.๕ GHz.

- มีความเร็วของหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๖๖ MHz

- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- มีจอภาพแบบ LCD ไม่น้อยกว่า ๖๐๐:๑ หรือดีกว่า และขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ นิ้ว จำนวน ๑

หน่วย

๑๖.๖ จัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook

- มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ core มีความเร็วสัญญาณไม่น้อยกว่า ๒.๐GHz.

- มีความเร็วของหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑,๐๖๖ MHz
- มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๓ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๐๐ GB
- มีจอภาพชนิด XGA หรือ WXGA หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ นิ้ว
- มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย
- มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ ๑๐/๑๐๐/๑,๐๐๐ Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Wi-Fi (๘๐๒.๑๑b,g) และ Bluetooth

๑๖.๗ เครื่องพิมพ์ Multifunction แบบฉีดหมึก (Inkjet)

- เป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถเป็น Printer, Copier และ Scanner ภายในเครื่องเดียวกัน
- ใช้เทคโนโลยีแบบพ่นหมึก (inkjet)
- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๔,๘๐๐x๑,๒๐๐ dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์สีไม่น้อยกว่า ๒๐ หน้าต่อนาที
- มีความเร็วในการพิมพ์ขาวดำไม่น้อยกว่า ๓๐ หน้าต่อนาที
- สามารถสแกนเอกสาร ขนาด A๔ (ขาวดำ-สี) ได้
- มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐x๒,๔๐๐ dpi
- มีถาดป้อนเอกสารอัตโนมัติ (Auto Document Feed)
- สามารถถ่ายสำเนาเอกสารได้ทั้งสีและขาวดำ
- สามารถทำสำเนาได้สูงสุด ๘๘ สำเนา
- สามารถย่อและขยายได้ ๒๕ ถึง ๔๐๐ เปอร์เซ็นต์
- สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และ Custom โดยคาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐

แผ่น

๑๖.๘ เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิด LED ขาวดำ (๒๕ หน้า/นาทีก)

- มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐x๖๐๐ dpi
- มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๒๕ หน้าต่อนาที
- มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
- สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- มี Interface แบบ ๑ x Parallel หรือ ๑ x USB ๒.๐ หรือดีกว่า
- สามารถใช้ได้กับ A๔, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น

๑๖.๙ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ ระดับ SVGA ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ ANSI Lumens

- เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถต่อกับอุปกรณ์ฉายภาพจากคอมพิวเตอร์หรือวิดีโอ
- ความละเอียด ๑๖๖๔x๑๒๘๐ (๑๐๒๔ x ๗๖๘) จดภาพ - True XGA
- ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ ANSI Lumens
- ใช้ LCD Panel หรือระบบ DLP
- ระดับ SVGA และ XGA เป็นระดับความละเอียดของภาพที่ True
- ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดค่าความส่องสว่าง

๑๖.๑๐ จอรับภาพ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดเส้นทแยงมุม ๑๒๐ นิ้ว

- จอม้วนเก็บในกล่องได้
- บังคับจอ ขึ้น ลง หยุค ด้วยสวิตช์หรือรีโมทคอนโทรล
- ใช้ไฟฟ้า AC ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ตซ์
- ขนาด ๑๒๐ นิ้ว หรือ ๑๒๖x๘๖ นิ้ว หรือ ๘๔x๘๔ นิ้ว หรือ ๘๘x๘๒ นิ้ว หรือ ๖x๘๘ ฟุต หรือ ๗x๗ ฟุต

๑๖.๑๑ เครื่องรับ-ส่ง Fax (เลเซอร์)

- ระบบเลเซอร์(กระดาษธรรมดา)
- เทคโนโลยีเลเซอร์สำหรับงานพิมพ์ที่มีคุณภาพสูง
- ความเร็วในการพิมพ์เลเซอร์ ๑๔ แผ่น / นาที
- รับเอกสารกรณีกระดาษหมด ๑๓๐ หน้า
- ความเร็วในการส่งเอกสาร ๘ วินาที / แผ่น

๑๖.๑๒ เครื่องรับส่งวิทยุ ระบบVHF/FM ชนิดมือถือ ๕ วัตต์

๑๖.๑๓ โต๊ะทำงานลิ้นชัก ๒ ด้านขนาด ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ ซม.

๑๖.๑๔ โต๊ะทำงานลิ้นชัก ๑ ด้านขนาด ๑๕๐ x ๗๕ x ๗๕ ซม.

๑๖.๑๕ โต๊ะทำงานโค้งขนาด ๑๕๐ x ๖๐ x ๗๕ ซม.

๑๖.๑๖ เก้าอี้สำนักงาน ขนาด ๖๒ x ๕๓ x ๑๑๑ ซม.

๑๖.๑๗ เก้าอี้สำนักงาน ขนาด ๗๐ x ๕๘ x ๑๓๐ ซม.

๑๖.๑๘ ตู้เก็บเอกสารบานเลื่อนกระจก ขนาด ๔ ฟุต (หรือเทียบเท่า)

๑๖.๑๙ ตู้เก็บเอกสาร ๔ ล็อก (หรือเทียบเท่า)

๑๖.๒๐ เครื่องมือวัดโวลต์แอมป์ (Clamp meter)

- ขนาดเล็ก เหมาะมือ สะดวกใช้ในที่แคบ

- ความแม่นยำการวัด ๑.๘% basic accuracy

- ให้ความละเอียดการวัดที่ ๐.๐๑A และ ๐.๑ V

- วัดกระแส AC ได้สูง ๔๐๐ A

- วัดแรงดัน AC ได้ ๖๐๐ V

- วัดแรงดัน DC ได้

- วัดความต้านทาน ๔๐๐ Ω

- วัดความต่อเนื่อง ตรวจสอบการลัดวงจรอย่างรวดเร็ว

- เตือนอัตโนมัติเมื่อแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ

- มีฟังก์ชัน Hold เพื่อคงค่าที่วัดได้

- มาตรฐานความปลอดภัย ๖๐๐ V CAT III

- ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอรายละเอียดของเครื่องมือ โดยระบุ ยี่ห้อ และราคาให้ห้องจัดการจัดการน้ำเสีย

พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการจัดซื้อ และดำเนินการให้แล้วเสร็จ

๑๖.๒๑ ติดตั้งเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แสดงผลแบบดิจิทัล

๑๖.๒๒ ติดตั้งเครื่องวัดอุณหภูมิ แบบใช้แสงอินฟราเรด แสดงผลแบบดิจิทัล

๑๖.๒๓ เครื่องมือช่างไฟฟ้าและเครื่องกล

- ชุดประแจบล็อก จำนวน ๑ ชุด

- ชุดประแจคอมบาย จำนวน ๑ ชุด

- ประแจคีม ขนาด ๑๒ นิ้ว และ ๒๔ นิ้ว อย่างละ ๑ ตัว

- ไขควงไฟฟ้า ๑ ชุด

- ไขควงตอก ๑ ชุด

- คีมตัด จำนวน ๑ ตัว

- ชุดประแจหกเหลี่ยม(นิ้ว+มิลลิเมตร)

- คีมปากแหลม จำนวน ๑ ตัว

- ค้อนเหล็ก จำนวน ๑ ตัว
- ค้อนยาง จำนวน ๑ ตัว
- เลื่อยมือพร้อมใบสำหรับเปลี่ยน

๑๖.๒๔ กล้องวงจรปิด (CCTV) พร้อมอุปกรณ์การทำงานและติดตั้ง ๔ จุด พร้อมจอมอนิเตอร์ เครื่องบันทึกภาพ พร้อมกล้องบันทึกภาพ ๔ ตัว และฮาร์ดดิสก์ ไม่น้อยกว่า ๑ TB มีระบบสำรองข้อมูลทั้งแบบ USB ๒.๐ Flash Drive และผ่านระบบเครือข่าย เครื่องบันทึกภาพ

- ตัวเครื่องรองรับระบบแบบ PAL/NTSC (Auto Detection)
- สามารถเลือกคุณภาพการบันทึกได้ทั้งแบบ Best / High / Normal
- รองรับฮาร์ดดิสก์แบบ SATA ได้ ๑ ลูก ความจุได้สูงสุด ๒TB
- มีระบบสำรองข้อมูลทั้งแบบ USB ๒.๐, ผ่านระบบเครือข่าย
- มีระบบ LAN แบบ ๑๐/๑๐๐ สามารถควบคุมและดูภาพผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้
- รองรับเว็บเบราว์เซอร์ได้หลายชนิด เช่น IE, Firefox, Chrome,
- รองรับระบบปฏิบัติการ Win๗, Vista, XP, ๒๐๐๐
- ระบบสามารถบันทึกเหตุการณ์ที่กำหนดลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
- รองรับโทรศัพท์มือถือประเภทต่างๆ iPhone, Windows mobile, BB, Android

๑๖.๒๕ กล้องดิจิตอลความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑๖ ล้านพิกเซล

๑๖.๒๖ เครื่องตัดหญ้า แบบข้อแข็ง

- เป็นเครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย
- เครื่องยนต์ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑.๕ แรงม้า
- ปริมาตรกระบอกสูบไม่ต่ำกว่า ๓๐ ซีซี.
- พร้อมใบมีด

๑๖.๒๗ เครื่องตัดหญ้า แบบข้ออ่อน

- เป็นเครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย
- เครื่องยนต์ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑.๕ แรงม้า
- ปริมาตรกระบอกสูบไม่ต่ำกว่า ๓๐ ซีซี.
- พร้อมใบมีด

๑๖.๒๘ งานเครื่องมือช่าง พร้อมถังเครื่องมือ ๒ ชิ้นงานเครื่องมือช่าง พร้อมถังเครื่องมือ ๒ ชิ้น

๑๖.๒๙ เวอร์เนียร์ดิจิตอล ๖ " (๑-๑๕๐mm) IP๕๔ พร้อมกล่อง

ห้องปฏิบัติการเคมี (อุปกรณ์ห้องแลปใหม่)

๑๗. ติดตั้งเครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๔ ตำแหน่ง น้ำหนักสูงสุด ๒๑๐ กรัม

- มีความจุ ๒๑๐ กรัม ความละเอียด ๐.๐๐๐๑g จอแสดงผลLCD ปุ่มกดและหน้าจอป้องกันน้ำได้

- ใช้หม้อแปลง AC adaptor
- เนื้อแก้วทนทานป้องกันการแตก ประตูเปิดปิดง่าย
- ปรับเทียบน้ำหนัก โดยใช้ลูกตุ้มจากภายนอก
- ชั่งได้ในหน่วย g, mg, oz, ozt, dwt, ct, mom, GN, t, TL, pc, %
- ค่าความเที่ยงตรง ± 0.2 มิลลิกรัม
- จานชั่งเป็นสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๘๕ มิลลิเมตร

๑๘. ติดตั้งเครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม ๒ ตำแหน่ง น้ำหนักสูงสุด ๑,๐๐๐ กรัม

- มีความจุ ๑,๐๐๐ กรัม ความละเอียด ๐.๐๑g

- จอแสดงผล LCD

- ใช้หม้อแปลง AC adaptor
- ใช้แบตเตอรี่ ชนิดชาร์จไฟฟ้าได้
- สามารถแสดงหน้าจอแสดงผลค่าน้ำหนักค้างไว้ได้
- ปรับเทียบน้ำหนัก โดยใช้ลูกตุ้มจากภายนอก
- ชั่งได้ในหน่วย kg,g,ct,lb และ Newton
- ค่าความเที่ยงตรง ± 0.2 มิลลิกรัม
- จานชั่งเป็นสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๕๕x๑๕๕ มิลลิเมตร
- ปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งาน

๑๙. ติดตั้งตู้ดูดความชื้น Desiccator

- ขนาดความจุ ๕๐ ลิตร ตัวตู้สีขาวทำจาก Polymethyl Metacrylate มีชั้นวาง ๔ ชั้นปรับระดับได้

- ตัวตู้และชั้นวางทำจากพลาสติกใส (Polymethyl Metacrylate)หนา ๕ มิลลิเมตร
- ถาดใส่สารดูดความชื้นทำจากพลาสติกใส ใช้สารดูดความชื้นปริมาณ ๑ กิโลกรัม
- มาตรวัดความชื้นสัมพัทธ์ (HYGROMETER)แบบเข็ม อยู่ด้านหน้าบานประตู อ่านค่าได้

ในช่วง ๐-๑๐๐% RH

- ขนาดตู้ ๓๔.๕(ก) x ๔๕(ส) x ๓๐(ล) เซนติเมตร
- ประตูตู้มีตัวล็อก จำนวน ๒ อัน ขาตู้ทำจากยางสามารถถอดเปลี่ยนและปรับระดับได้

- ขอบประตูด้านหน้า มียางปิดพร้อมระบบแม่เหล็กดูดบานประตู
- รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๒๐. ติดตั้งปั๊มสุญญากาศ Vacuum pump

- ชนิดไม่ใช้น้ำมัน (Diaphragm pump) แบบ One stage ทำสุญญากาศ (Ultimate Vacuum)
- ได้ประมาณ ๑๐๐ มิลลิบาร์ มีเสียงเบาขณะที่เครื่องกำลังทำงาน
- ใช้มอเตอร์ขนาด ๐.๐๔ กิโลวัตต์
- อัตราการดูดอากาศ (Max. volume flow rate) ที่ ๕๐/๖๐ Hz มีค่า ๐.๗/๐.๘๕ m๓/h.
- มีความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ / ๑,๘๐๐ min-๑ ที่ ๕๐ / ๖๐ Hz
- ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต
- เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศเยอรมัน
- รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๒๑. ติดตั้งเครื่องกวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก

- กวนสารละลายได้สูงสุด ๒ ลิตร ปรับความเร็วรอบได้ตั้งแต่ ๖๐-๑,๕๐๐ รอบ/นาที
- ที่วางสารละลายขนาด ๑๘x๑๘ ซม. กวนสารละลายด้วยแท่งแม่เหล็ก Magnetic Stirrer
- มีการเคลือบแผ่น Plate ด้วยเซรามิกอย่างดี ใช้มอเตอร์ชนิด Bearing-type ในการควบคุม

ความเร็ว

- ตัวเครื่องเคลือบด้วยวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนได้
- ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต
- รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
- ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE

๒๒. เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์

- เป็นเครื่องมือวัดคุณภาพน้ำแบบหลายพารามิเตอร์ มีแบตเตอรี่ในตัว สามารถเลือกใช้งานร่วมกับอุปกรณ์แปลงสัญญาณไฟ (Power Adaptor) ได้ (Power Adaptor ถือเป็นอุปกรณ์เสริม) เหมาะสำหรับการใช้งานทั้งใน ภาคสนามและในห้องปฏิบัติการ

- ตัวเครื่องสามารถใช้งานได้กับหัววัด pH ,DO ,Temp Conductivity เป็นอย่างน้อยตัวเครื่องมีระบบจดจำหัววัดอัตโนมัติ (Auto parameter recognition) โดยการเชื่อมต่อระหว่างตัวเครื่องกับหัววัดอาศัยระบบ Plug & Play

- จอแสดงผลเป็นชนิด Graphic LCD สามารถแสดงผลการตรวจวัดจากหัววัดทั้งสองบนหน้าจอเดียวกัน (เมื่อเชื่อมต่อกับหัววัด ๒ หัววัด ทั้งกรณีที่ใช้หัววัดชนิดเดียวกัน และต่างชนิดกัน) มีไฟ Backlight ช่วยในการอ่านค่าในบริเวณที่มีปริมาณแสงไม่เพียงพอ ความสามารถของตัวเครื่องในการวัดค่าต่าง ๆ

- ออกซิเจนละลายน้ำ (LDO) ๐.๑ – ๒๐.๐ mg/L; ๐ - ๒๐๐% ความอิ่มตัว
- ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ๐-๑๔
- รีดอกซ์ (Redox/ORP) ± ๑๒๐๐ mV
- ความนำไฟฟ้า (Conductivity) ๐.๐๑ μ S/cm – ๒๐๐ mS/cm
- ความเค็ม (Salinity) ๐ - ๔๒ ppt
- ของแข็งละลายน้ำ (TDS) ๐-๕๐,๐๐๐ mg/L ในรูป NaCl
- ความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) ๒.๕ Ohm.cm – ๔๕ Mohm.cm
- อุณหภูมิ (Temperature) -๑๐ – ๑๑๐ °C

- มีระบบการชดเชยอุณหภูมิ ทั้งแบบอัตโนมัติและ Manual

- มีระบบในการชดเชยค่าความเค็มแบบอัตโนมัติ (AutoSalinity Correction)

- ตัวเครื่องมีสัญญาณเสียงเตือนกรณีค่าที่อ่านคงที่ (Stable) และมีสัญลักษณ์รูปภาพแสดงให้ทราบ

(Audible alarm & symbol)

- สามารถบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ พร้อมทั้งชื่อผู้ทดลอง ชื่อตัวอย่าง วันที่ และเวลาที่ทำการวัดเข้าสู่ตัวเครื่องได้มากถึง ๕๐๐ ค่า

- ผลิตด้วยวัสดุทนทาน ป้องกันน้ำกันฝุ่นตามมาตรฐาน IP ๖๗ สำหรับตัวเครื่อง และ IP๖๘ สำหรับหัววัดทั้งชนิด Standard และ Rugged

- สามารถเลือกใช้งานได้ทั้งกับ AC Adapter หรือใช้งานร่วมกับแบตเตอรี่แบบอัลคาไลน์ (Alkaline) หรือแบบนิเกิล เมทอล ไฮไดร (NiMH) ขนาด AA จำนวน ๔ ก้อนได้ และเมื่อพลังงานจากแบตเตอรี่ไม่เพียงพอต่อการทำงานของตัวเครื่องจะมีระบบปิดเครื่องตัวอัตโนมัติเมื่อ battery voltage

- สามารถเรียกดูข้อมูลการปรับเทียบมาตรฐาน (Calibration history) ของหัววัดแต่ละหัววัดได้ เนื่องจากข้อมูลการปรับเทียบมาตรฐานของแต่ละหัววัดจะถูกบันทึกไว้ในหัววัด ทำให้การเปลี่ยนการใช้งานหัววัดแต่ละหัววัดสะดวก รวดเร็วขึ้น เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาปรับเทียบหัววัดใหม่ก่อนใช้งาน

- มีระบบ Calibration reminder เพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ทำการปรับเทียบมาตรฐานได้

- ตัวเครื่องมีช่องทางสำหรับรองรับการเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ พรินเตอร์ และคีย์บอร์ด (Key board)

- สามารถโอนย้ายข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ๒ ช่องทาง คือเชื่อมต่อผ่าน USB Cable และ Flash stick (USB Cable, Flash Drive พร้อมซอฟต์แวร์ถือเป็นอุปกรณ์เสริม)

มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

๑. แบตเตอรี่ alkaline AA จำนวน ๔ ก้อน

๒. USB/DC power adaptor สำหรับใช้งานร่วมกับไฟ ๒๒๐-๒๔๐ V และถ่ายโอนข้อมูลผ่าน USB port

๓. กระเป๋าสําหรับใช้งานในภาคสนาม

๔. Protective Glove สําหรับสวมกันกระแทกให้กับตัวเครื่องและสะดวกต่อการพกพา

๕. คู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย จำนวน ๒ เล่ม

๖. เป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๗. ตัวเครื่องรับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๒ ปี

๒๓. ติดตั้งชุดวิเคราะห์ COD พร้อมชุดสารเคมี

เครื่องมือวัดการดูดกลืนแสง(Spectrophotometer)

- เป็นเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณสารในสารละลายโดยอาศัยหลักการดูดกลืนแสงในช่วงแสงที่มองเห็นได้

- (Visible) ตัวเครื่องมีแบตเตอรี่ในตัว จึงเหมาะสำหรับการใช้งานทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม

- สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วงความยาวคลื่น (Wavelength) ๓๔๐-๕๐๐ nm

- โดยตัวเครื่องสามารถเลือกความยาวคลื่นได้เองอัตโนมัติ ตามโปรแกรมการใช้งานของพารามิเตอร์ที่ต้องการตรวจวัด

- ความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) +๑.๕ nm

- ความละเอียดของความยาวคลื่น (Wavelength Resolution) ๑ nmและความกว้างของความยาวคลื่น (Bandwidth) ๕ nm.

- มีระบบตรวจสอบการทำงาน (Self-Check) พร้อม Calibrate ความยาวคลื่นได้โดยอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง

- แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิดทังสเตน (Tungsten)

- มีโปรแกรมสำเร็จรูป (Stored Program) มากกว่า ๒๐๐ โปรแกรม และโปรแกรมว่างสำหรับสร้างกราฟมาตรฐานเอง (User Program) ๕๐ โปรแกรม

- มีฟังก์ชัน Standard Addition เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบความแม่นยำของวิธีการวิเคราะห์

- มีฟังก์ชัน Multi-wavelength ซึ่งทำการตรวจวัดค่าการดูดกลืนได้สูงสุด ๔ ความยาวคลื่นในเวลาเดียวกัน พร้อมแสดงค่าเฉลี่ยของค่าการดูดกลืนแสงจากความยาวคลื่นที่ทำการตรวจวัด

- หน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส (touch screen) สามารถแสดงผลในการวัด รวมถึงกราฟแสดงผลต่าง ๆ

- สามารถบันทึกผลการวัดได้ ๕๐๐ ค่า รวมทั้ง วันที่ เวลา ชื่อตัวอย่าง และชื่อผู้ทดลองโดยสามารถเลือกให้บันทึกแบบ Auto หรือ Manual ก็ได้

- สามารถเลือก Mode ในการอ่านค่าได้ ๓ แบบ คือ
- ความเข้มข้น (Concentration)
- ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)
- เปอร์เซ็นต์การส่งผ่านแสง (% Transmittance)
- ตัวเครื่องมีระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IP ๔๑
- ช่องใส่สารตัวอย่าง (Cell holder) เป็นแบบ Multiple Cell Sizes เพื่อรองรับการใช้งาน

ร่วมกับ Sample Cell

- Cell กลม ขนาด ๑๓, ๑๖ mm และ ๑ นิ้ว
- Cell เหลี่ยม ขนาด ๑ x ๑, ๑ x ๕ cm และ ๑ x ๑ นิ้ว
- สามารถถ่ายโอนข้อมูลเข้า Computer ได้โดยใช้ Handy Drive (อุปกรณ์เสริม) ผ่าน USB
- โดยข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบ .CSV file format ซึ่งง่ายต่อการเปิดดูข้อมูลทางคอมพิวเตอร์ผ่าน

ทาง Excel

- ใช้กับไฟฟ้าขนาด ๑๐๐-๒๔๐ V. , ๕๐/๖๐ Hz หรือใช้กับแบตเตอรี่ Lithium ๑๑ V/๔๕๐๐

mAh

- ตัวเครื่องมีขนาด (กxสxย) ๘.๕ x ๕.๒ x ๑๓.๐ นิ้ว น้ำหนักไม่รวมแบตเตอรี่ ๔.๐๖

กิโลกรัม

- รับประกันคุณภาพ ๑ ปี
- เป็นผลิตภัณฑ์จากอเมริกา ซึ่งผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๒๔. งานจัดหาสารเคมีสำหรับวิเคราะห์ BOD

- Potassium Dihydrogen Phosphate (KH_2PO_4) ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Di-Potassium Hydrogen Orthophosphate (K_2HPO_4) ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Di-Sodium Hydrogen Phosphate ๗-Hydrate ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ขนาด ๑ กิโลกรัม
- Ammonium Chloride (NH_4Cl) ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Manganese Sulfate monohydrate ($\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Sodium Hydroxide (NaOH) ขนาด ๑ กิโลกรัม
- Sulfuric acid ขนาด ๒.๕ ลิตร
- Sodium Iodide (NaI) ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Sodium Azide (NaN_3) ขนาด ๒๕๐ กรัม

- Starch Solution ขนาด ๒๕๐ กรัม
- Salicylic acid ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Sodium Thiosulphate ๕-hydrate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Anhydrous Calcium Chloride (CaCl_2) ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Ferric Chloride ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) หรือ IRON(III) Chloride ๖ Hydrate ขนาด ๕๐๐ กรัม
- Potassium bi-iodate ($\text{KH}(\text{IO}_3)_2$) ขนาด ๑๐๐ กรัม
- Sodium Sulfide (Na_2SO_3) ขนาด ๑ กิโลกรัม

๒๕. ตู้เก็บสารเคมี

๒๖. ตู้แช่เย็นน้ำด้วยอ่าง ๑ บาน

๒๗. ตู้ปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ พร้อมอ่างล้างมือ ตู้เก็บอุปกรณ์ ลิ่นชัก และชั้นวางเคมีอย่างน้อย ๑ ชั้น

๒๘. ตู้ควบคุมความร้อน (Oven) ที่สามารถปรับอุณหภูมิได้สูงถึง 250°C

๒๙. ตู้ควบคุมอุณหภูมิต่ำ สำหรับบ่ม BOD ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๓๐ ลิตร Temp ๐-๔๐ องศาขึ้นไป

๓๐. ติดตั้ง Fume Hood

๓๑. ๔๕ เครื่องแก้วสำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ

- บิวเรต ๕๐ cc
- กระบอกตวง ๕๐, ๑๐๐, ๒๕๐, ๕๐๐, ๑๐๐๐ cc
- ขวดรูปชมพู่ขนาด ๑๐๐, ๒๕๐ cc
- ขวดวัดปริมาตร (Volumetric) ขนาด ๑๐๐, ๒๕๐, ๕๐๐ cc
- ขวดวัดปริมาตร (Volumetric) ขนาด ๑๐๐๐ cc
- ปีกเกอร์ขนาด ๕๐, ๑๐๐, ๒๕๐, ๕๐๐ cc
- ขวดเก็บสารจุกแก้วสีขาปากแคบขนาด ๒๕๐, ๕๐๐, ๑๐๐๐ cc
- ขวดเก็บสารจุกแก้วสีขาปากแคบขนาด ๒๕๐, ๕๐๐, ๑๐๐๐ cc
- กรวยแก้ว Funnel diameter ๕๐ และ ๑๐๐ mm.
- กรวยกรองกระเบื้องขนาด ๗๐ mm.
- กรวยกรองกระเบื้องขนาด ๕๐ mm.
- ปีเปต ๕ cc
- ปีเปต ๑๐ cc
- ปีเปต ๒๐ cc
- ปีเปต ๕๐ cc
- ขวดบีโอดี

- โถดูดความชื้นแก้ว ๒๑๐ mm.
- ขวดหยดสารละลายพร้อมชุดหลอดหยด ๖๐,๑๐๐ cc
- แท่งแก้วคนสาร ๑๕,๒๐ cm
- ช้อนตักสารเคมี ใหญ่, กลาง, เล็ก
- ขวดเก็บตัวอย่างน้ำพลาสติกโพลีเอทิลีน ขนาด ๑ ลิตร

๓๒. งานติดตั้งพัดลมดูดอากาศติดฝาผนัง ใช้กับแรงดันไฟฟ้า ขนาด ๒๒๐V ๕๐HZ พร้อมอุปกรณ์

๓๓. ติดตั้งเครื่องวัดค่า pH, Temp. และ DO ภาคสนาม

๓๔. จัดหาตู้เย็นสำหรับแช่ตัวอย่าง ขนาด ๕ คิว

๓๕. ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ขนาด ๓๖,๐๐๐ BTU

- ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดที่ไม่ต่ำกว่า
- ราคาที่กำหนดเป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
- เครื่องปรับอากาศที่มีความสามารถในการทำความเย็น ขนาดไม่เกิน ๔๐,๐๐๐ บีทียู ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๑๓๔-๒๕๔๕ และ ฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ ๕
- ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็น และหน่วยระบายความร้อนจากโรงงานเดียวกัน

- เครื่องปรับอากาศที่มีระบบฟอกอากาศ ที่สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละอองและสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

- มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์
- การจัดซื้อเครื่องปรับอากาศขนาดอื่นๆ ให้เป็นไปตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๘ มกราคม ๒๕๓๓ อ้างอิงตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๒/ว ๔ ลงวันที่ ๑๑ มกราคม ๒๕๓๓ และตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติครั้งที่ ๓/๒๕๓๘ (ครั้งที่ ๕๗) เมื่อวันที่ ๑๔ มิถุนายน ๒๕๓๘ เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน โดยให้พิจารณาจัดซื้อเครื่องปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูง (EER) นอกเหนือจากการพิจารณาด้านราคา โดยใช้หลักการเปรียบเทียบคุณสมบัติ คือ

๑. ถ้าจำนวน บีทียู เท่ากัน ให้พิจารณาเปรียบเทียบจำนวนวัตต์ที่น้อยกว่า

๒. ถ้าจำนวน บีทียู ไม่เท่ากัน ให้นำจำนวน บีทียูหารด้วยจำนวนวัตต์ (บีทียู ต่อวัตต์) ผลที่ได้คือค่า EER ถ้าค่าของ EER สูง ถือว่าเครื่องปรับอากาศมีประสิทธิภาพสูง สามารถประหยัดพลังงานได้ดีกว่า

- การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

(๑) แบบแยกส่วน ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

๑.๑ สวิตช์ ๑ ตัว

๑.๒ ท่อทองแดงไปกลับหุ้มฉนวนยาว ๕ เมตร

๑.๓ สายไฟยาวไม่เกิน ๑๕ เมตร

๓๖. ติดตั้งโต๊ะสำนักงาน พร้อมเก้าอี้

๓๗. ติดตั้งเก้าอี้ปฏิบัติการ

๓๘. ติดตั้งชุดคอมพิวเตอร์พร้อมจอ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๘ นิ้ว

๓๙. ติดตั้งเครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕๐ VA

๔๐. ติดตั้งเครื่องพิมพ์ แบบ LazerJet

๔๑. ติดตั้งไวท์บอร์ดแขวนผนัง ชนิดแม่เหล็ก ขนาด ๐.๘ x ๑.๒๐ เมตร

๔๒. ไฟแสงสว่างฉุกเฉิน ๒ ดวง จ่ายไฟอัตโนมัติ สำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชม.

งานจัดหาอุปกรณ์ความปลอดภัยในการทำงาน

๔๓. หมวกเซฟตี้ วัสดุ ABS ปรับหมุนได้

๔๔. ถังดับเพลิงประเภทธรรมดา

๔๕. ถังดับเพลิงประเภทใช้เฉพาะงานอิเล็กทรอนิกส์

๔๖. เครื่องเป่าอากาศและท่ออากาศ

๔๗. หน้ากากป้องกันกลิ่น

๔๘. ชุดเข็มขัดเซฟตี้แบบห้อยเต็มตัวพร้อมเชือกกันตก

ภาคผนวก ๓
มาตรฐานงานต่างๆ

งานทาสี

ขอบข่าย

งานทาสีตามระบุในรายละเอียดงานปรับปรุงและงานก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทาสีอาคารทั้งหมด ทั้งภายนอกและภายในอาคารพร้อมทั้งจัดเตรียม ทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่าง ๆ ในการทาสีตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และขอความเห็นชอบในการตรวจสอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้งาน

๑. รายการทั่วไป

สีที่ใช้สำหรับงานทาสีโดยทั่วไป ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์สีโจตัน หรือ ไอ ซี ไอ หรือ ทีโอเอ หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองของบริษัทผู้ผลิตสีหรือผู้แทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อแสดงว่า

(๑) สีที่นำมาใช้แต่ละชนิดนั้นเป็นสีแท้ของบริษัทผู้ผลิตสีซึ่งยังไม่หมดอายุใช้ ต้องบรรจุ กระป๋องหรือภาชนะซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิตเครื่องหมายการค้า และเลข หมายต่าง ๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์

(๒) ปริมาณของสีที่ใช้ถูกต้องตามเนื้อที่ที่ทา โดยให้แฉ่งถึงปริมาณของสีแต่ละชนิดที่ใช้ด้วย การนับปริมาณของสีที่ใช้

ใบรับรองนี้ต้องได้รับการพิจารณาตรวจสอบและต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน ดำเนินการสั่งซื้อ

๒. การอนุมัติสีของผู้ว่าจ้าง

การนำสีแต่ละชนิดเข้ามาใช้งานจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการพร้อม ทั้งรายละเอียดข้อมูลดังนี้

(๑) ข้อมูลทางด้านเทคนิคเกี่ยวกับสี

๑.๑) รายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพและวิธีการเตรียมสี ปฏิบัติของสี โดยให้รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับชนิดของสี ส่วนประกอบในเนื้อสี ระยะเวลาแห้งของสีระหว่างชั้น จำนวนชั้นที่ทา และระยะเวลาการบ่มสี

๑.๒) วิธีการทำความสะอาดและการเตรียมพื้นผิวที่เหมาะสมสำหรับการใช้สีแต่ละประเภท

๑.๓) รายละเอียดเกี่ยวกับการเตรียมสี เช่น การผสมสี การทำให้สีใสขึ้น

๑.๔) อุปกรณ์ทาสีที่เหมาะสมสำหรับการทาสีแต่ละประเภท เช่น ใช้ลูกกลิ้ง แปรง spray gun หรือ airless spray

๑.๕) ระบบการทาสี

๑.๖) การซ่อมสีที่ชำรุดเสียหาย

(๒) ปริมาณสีตัวอย่างซึ่งต้องส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

๒.๑) สีชนิดที่แห้งโดยปฏิกิริยาของสารเคมี เช่น alkyd paint, vinyl paint จะต้องส่งสีตัวอย่าง มีปริมาณไม่น้อยกว่า ๑ ลิตร

๒.๒) สีชนิดที่แห้งโดยปฏิกิริยาทางเคมี เช่น สีที่ต้องมีส่วนผสม ๒ ชนิดผสมเข้าด้วยกัน เช่น coal tar paint, zinc silicate paint จะต้องส่งสีตัวอย่างแต่ละส่วนซึ่งเมื่อผสมกันแล้วจะต้องมีส่วนผสมไม่น้อยกว่า ๒.๕ ลิตร

๓. ข้อกำหนดงานทาสี

(๑) ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการข้อกำหนดงานทาสีโดยเคร่งครัด โดยมีเจตนาที่จะบิดพลิ้วปลอมแปลง อันจะทำให้งานที่ได้ผิดจากแบบและข้อกำหนดหรือเป็นเหตุให้คุณภาพงานลดลงผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ล้างหรือขูดสีออก แล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ส่วนเวลาล่าช้าเพราะการนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการขอต่อสัญญาไม่ได้

(๒) สีที่กำหนดให้ใช้ทั้งหมดจะต้องส่งถึงบริเวณที่ก่อสร้างในสภาพเดิมจากโรงงานโดยไม่เปิดกระป๋องและจะต้องเก็บรักษาไว้ในบริเวณที่ก่อสร้าง โดยป้องกันมิให้น้ำ สิ่งสกปรก และวัตถุแปลกปลอมใดๆ เข้ามาเจือปน ห้ามเคลื่อนย้ายสีและภาชนะบรรจุสีออกนอกบริเวณที่ก่อสร้าง

(๓) การนำสีแต่ละชนิดที่กำหนดให้เข้ามาใช้ในแต่ละงวด จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีชนิดที่กำหนดให้ใช้ ห้ามนำสีและภาชนะบรรจุสีชนิดอื่นๆ เข้ามาเก็บในบริเวณที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด

(๔) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมตัวอย่างสีจริงที่จะใช้ทา หรือพ่นกับวัสดุชนิดเดียวกับวัสดุจริง จัดส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินงาน

(๕) ในการปฏิบัติงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัดเพื่อให้ได้คุณภาพงานที่ดี และถูกต้องตามหลักการปฏิบัติงานทาสี

(๖) งานทาสีทั้งหมด จะต้องกระทำโดยช่างฝีมือดีสำหรับงานทาสีโดยเฉพาะ

๔. การผสมสี

(1) สีแต่ละชนิดจะต้องผลิตขึ้นโดยกรรมวิธีที่ถูกต้องจากโรงงานผู้ผลิต สีที่ถูกเก็บไว้ในภาชนะบรรจุเป็นระยะเวลานานจนเนื้อสีตกตะกอนนอนก้นก่อนที่จะใช้จะต้องคนให้เข้ากันด้วยวิธี mechanical mixing หรือ manual mixing

(2) ห้ามใช้น้ำมันหรือทินเนอร์ผสมให้สีใสขึ้น เว้นไว้แต่จะมีรายละเอียดหรือคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแสดงไว้ ผู้รับจ้างจะต้องผสมสีให้มีความข้นพอเหมาะโดยใช้น้ำมันหรือทินเนอร์ตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ แต่จะต้องระมัดระวังมิให้เนื้อสีและความหนาของชั้นสีลดลงหากพบว่าความหนาของชั้นสีลดลงจากที่กำหนดจะต้องทำการทาเพิ่มให้สีหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด

(3) กรณีที่เปิดกระป๋องสีทิ้งไว้ ผิวหน้าของสีจะแห้งเป็นก้อน เป็นเกล็ดหรือเป็นแผ่นฟิล์มเมื่อนำมาใช้จะต้องกรองด้วยตะแกรงละเอียดเสียก่อน

๕. วิธีการทาสี

(๑) การทาสีจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงาน โดยเลือกอุปกรณ์ทาสีที่เหมาะสมกับชิ้นงาน เช่น แปรง ลูกกลิ้ง วิธีพ่นหรือใช้อุปกรณ์ตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ และเมื่อเริ่มงานทาสีจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด

(๒) ระยะเวลาทาสีทับหน้าแต่ละชั้นจะต้องทิ้งไว้ให้สีพื้นล่างแห้งไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมงหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีในงานทาสีทับหน้าแต่ละชั้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งและได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

(๓) ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับอุณหภูมิของวัสดุที่จะทาสี ความชื้นในอากาศ และอุณหภูมิขณะทำงานทาสี ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุนั้นๆ ห้ามทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง

(๔) ก่อนที่จะทาสีชั้นต่อไป ในกรณีที่มิใช่ข้อบกพร่อง เช่น ลักษณะที่เกิดรอยย่น การพอง จะต้องทำการซ่อมสีในชั้นที่ทาหรือพ่นไปแล้วให้เรียบร้อยก่อน ตลอดจนทำความสะอาดฝุ่นละออง ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการทาสีครั้งแรก

(๕) สีที่พ่นหรือทาแล้วเสร็จตามขบวนการทาสีไปแล้ว จะต้องได้รับการดูแลรักษาอย่างดี เช่น ป้องกันแสงแดด ป้องกันการกระทบจากภายนอก หากพบว่าเกิดการชำรุดบนผิวของสี เช่น สีหลุดร่อน เป็นรอยขีดข่วน หรือการชำรุดใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมสีนั้นตามวิธีที่ผู้ผลิตสีนั้นๆ แนะนำและจะต้องทำการทาสีให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

๖. การทาสีโลหะ

(๑) ทั่วไป

การทาสีโลหะ หมายถึง การทำสีงานโลหะทุกชนิด ทั้งในส่วนที่จมน้ำเปียกน้ำหรือชลบุรีแคชชลบุรีฝน ยกเว้นโลหะที่ได้ทำการป้องกันสนิมไว้ก่อนแล้ว เช่น การอาบสังกะสี หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) หรือ บรอนซ์ (bronze) เป็นต้น

(๒) การเตรียมผิวโลหะที่จะทาสี

ผิวโลหะที่จะเคลือบกันสนิมและทาสี จะต้องทำให้สะอาดเพื่อขจัดสนิมที่ผิวโลหะซึ่งเชื่อมกราบสกปรกและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ จนกระทั่งผิวหน้าของโลหะมีความสะอาด วิธีการทำความสะอาดผิวโลหะ ตามมาตรฐานเกณฑ์กำหนดของ steel structures painting council (SSPC) จะต้องปฏิบัติตามลำดับดังนี้ คือ

- การล้างผิวโลหะด้วยน้ำยาทำความสะอาดผิว (Solvent cleaning) ตามมาตรฐาน SSPC-SP๑ โดยการใช้ น้ำมันแร่ (mineral spirite) หรือ xylene

- การขัดผิวโลหะด้วยเครื่องมือ (Hand tool cleaning) ตามมาตรฐาน SSPC-SP๒ โดยใช้แปรงลวดเหล็ก หรือ ทรายหยาบเพื่อขจัดคราบโลหะ

- การขัดผิวโลหะด้วยเครื่องมือกล (Power tool cleaning) ตามมาตรฐาน SSPC-SP๓ โดยการใช้แปรงลวดไฟฟ้า หรือ เครื่องเจียรแผ่นหินเพื่อขจัดคราบโลหะ สนิม

- การพ่นขัดผิวโลหะ (Commercial blast cleaning) โดยการใช้ทรายหรือเม็ดเหล็ก carbide เพื่อให้ได้สีเทาเงินเรียบ เทียบได้กับผิว Sa๒ ตามมาตรฐาน ASTM D ๒๒๐๐

- การชำระล้างผิวโลหะให้สะอาดด้วยน้ำยา เช่น กรด และล้างด้วยน้ำก่อนทำการชุบสังกะสีแบบชุบร้อน (pickling) ตามมาตรฐาน SSPC-SP๔

- การพ่นขัดผิวโลหะ (near white blast cleaning) โดยการใช้ทรายหรือเม็ดเหล็ก carbide ตามมาตรฐาน SSPC-SP๑๐ เพื่อให้ได้ผิวโลหะสีเทาเงิน มีรอยดำบางส่วน ผิวเรียบเทียบได้กับผิว Sa ๒ ๑/๒ ตามมาตรฐาน ASTM D ๒๒๐๐

ผิวโลหะที่จะเคลือบกันสนิมและทาสี แต่มิได้ระบุวิธีทำความสะอาดไว้อย่างชัดเจน ให้ทำความสะอาดโดยวิธีขัดพ่น (blasting cleaning) ตามวิธีการมาตรฐาน SSPC-SP๑๐ จนได้ผิวมาตรฐานที่ต้องการ แต่ก่อนที่จะทาสีรองพื้นจะต้องปิดผิวด้วยแปรงอ่อนและดูดฝุ่นที่ผิวให้หลุดออกจนหมด การทาสีรองพื้นจะต้องเริ่มภายในระยะเวลาไม่เกิน ๘ ชั่วโมง หลังจากการขัดพ่นเพื่อมิให้ผิวหน้าเกิดสนิมขึ้นอีก

(๓) การทาสีรองพื้นงานโลหะ

กรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นส่วนโครงสร้างงานโลหะทุกชนิดจะต้องทาสีรองพื้นหลังจากผู้ควบคุมงานได้อนุมัติแล้ว

ถ้าส่วนใดๆ ของโครงสร้าง หลังจากการประกอบแล้วยากต่อการดำเนินการทาสีจะต้องทาสีให้ครบทุกชั้นก่อนนำมาประกอบ โครงสร้างงานโลหะที่ประกอบที่ไม่ได้ทาสีรองพื้นไว้จะต้องทาด้วยแลคเกอร์หรือสารชนิดอื่นๆ ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและกองเก็บคลุมไว้อย่างดี

โครงสร้างส่วนที่จะต้องทำการเชื่อมต่องานไม่ทาสีจนกว่าจะทำการเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ถ้าเป็นการเชื่อมชั่วคราวเพื่อจะประกอบโครงสร้างโดยการใส่สลักเกลียวจะต้องทาสีรองพื้น ๑ ชั้น หลังจากการเชื่อมชั่วคราวเสร็จสิ้นลง

(๔) การเลือกใช้ชนิดของสีและการเตรียมผิว

สีที่กำหนดให้ใช้จะคำนึงถึงความคงทนต่อสภาพแวดล้อมของงานโลหะนั้นๆ ประเภทของผิวโลหะรวมถึงความหนาของสีของงานประเภทต่างๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด

๔.๑) งานเหล็กซึ่งอยู่ในสภาพจมน้ำหรืออยู่ในสภาพขึ้นกิ่งเปือกกิ่งแห้งในที่ร่ม เช่น สำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- ประตูน้ำรับแรงดัน (pressure gates)
- ตะแกรงกันสวะ (trashrack)
- ผิวภายในของท่อเหล็ก (steel liner)

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีการทำความสะอาด โดยการพ่นขัดผิวด้วยทรายตามมาตรฐาน SSPC-SP๑๐ หรือเทียบได้กับผิวชนิด Sa ๒ ๑/๒

การทาสี ให้ใช้สี high build coal tar epoxy โดยมีลำดับชั้นของสีดังนี้

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| - รองพื้นชั้นแรก (primer) | ความหนา ๕๐ ไมครอน |
| - ชั้นที่สอง | ความหนา ๒๐๐ ไมครอน |
| - ชั้นที่สาม | ความหนา ๕๐ ไมครอน |

๔.๒) งานเหล็กซึ่งอยู่ในที่ร่มและอยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมปกติ เช่น โครงหลังคาเหล็ก โครงสร้างเหล็กหรือเหล็กชนิดอื่น ซึ่งอยู่ภายในบริเวณอาคาร

การเตรียมผิวให้ใช้วิธีการทำความสะอาดโดยการขัดผิวด้วยเครื่องมือกล ตามมาตรฐาน SSPC-SP๓ และทำการล้างคราบไขมันและสิ่งสกปรกด้วยน้ำยาผสม sodium dichromate ๐.๓๕ % และ orthophosphoric ๐.๕ %

การทาสี ให้ทาสีโดยมีลำดับชั้นของสีดังนี้

- | | |
|---|-------------------|
| - รองพื้นชั้นแรกให้ใช้สี red lead oxide | ความหนา ๕๐ ไมครอน |
|---|-------------------|

- ชั้นที่สอง ให้ใช้สี red lead iron oxide ความหนา ๕๐ ไมครอน
- ชั้นที่สาม ให้ใช้สี alkyd base enamel ความหนา ๓๐ ไมครอน
- ชั้นที่สี่ ให้ใช้สี alkyd base enamel ความหนา ๓๐ ไมครอน

๔.๑) งานเหล็กซึ่งอยู่กลางแจ้งและได้รับความชื้นตามฤดูกาล เช่น

- ฝาปิดบ่อพัก (manhole) ที่เป็นเหล็ก checkered plate
- กรอบเหล็กรับฝาปิดบ่อพัก (manhole)
- ผิวท่อเหล็กที่โผล่พื้นดิน

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีทำความสะอาดโดยการพ่นขัดผิวตามมาตรฐาน

SSPC-SP๑๐

การทาสี จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

- รองพื้นชั้นแรกให้ทาสี zinc chromate ความหนา ๑๕ ไมครอน
- ชั้นที่สองให้ทาสี aluminium phenolic โดยใช้อัตราการใช้ ๒.๕ ตรม./ลิตร
- ชั้นที่สามให้ทาสี aluminium phenolic โดยใช้อัตราการใช้ ๕ ตรม./ลิตร

๔.๔) งานโลหะหรือเหล็ก ซึ่งระบุให้เคลือบผิวด้วยวิธีการเคลือบสังกะสีแบบชุบ

ร้อน (hot dip galvanization) เช่น

- สลักเกลียวเหล็กสมอฝังในคอนกรีต (anchor bolts)
- เหล็กสำหรับยึดที่ฝังในคอนกรีต (embedded steel)
- เหล็กบันไดลิง
- ประตูลูกเหล็กม้วน

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีทำความสะอาดและเตรียมผิวตามมาตรฐาน SSPC-SP๘

ก่อนนำมาผ่านกรรมวิธีการชุบสังกะสี

การเคลือบสังกะสีแบบชุบร้อน จะต้องเคลือบผิวด้วยผงสังกะสีแบบต่อเนื่องกัน โดยนำสังกะสี ๐.๓ กก. ในพื้นที่ ๑ ตรม. มีความสม่ำเสมอทุกจุดและหนาไม่น้อยกว่า ๙๐ ไมครอน

การเจาะรู การเชื่อม รอยเลื่อน และขอบแหลมคม จะต้องทำให้เสร็จก่อนการชุบด้วยสังกะสี

หากผิวโลหะที่ชุบสังกะสีเกิดตำหนิเนื่องจากการขนส่งหรือเกิดจากความร้อนของการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ผิวโลหะที่เกิดตำหนิเหล่านั้นจะต้องนำมาเคลือบสังกะสีด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

๑. เจียรผิวโลหะจนเป็นผิวสีขาว

๒. ขัดหรือเจียรรอยต่อผิวชุบสังกะสีรอบๆ แผลตำหนินั้นๆ ให้บาง เพื่อให้กลมกลืนกับสีที่จะเคลือบลงไปใหม่

๓. ทำความสะอาดผิว โดยการล้างด้วยน้ำยา ตามมาตรฐาน SSPC-SP๑

๔. เคลือบทาสีผิวที่เตรียมไว้นั้นด้วย zinc rich primer ๒ ชั้น ให้มีความหนาไม่น้อยกว่า ๓๕ ไมครอน และผิวของเนื้อสีที่เคลือบด้วย zinc rich primer จะต้องไม่ผกสะกืออยู่ไม่น้อยกว่า ๘๒%

๔.๕) งานเหล็กซึ่งผิวฝังในคอนกรีต สำหรับกรณีผิวภายนอกท่อเหล็ก หรือท่อส่วนที่ฝังในกำแพงอาคาร

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีทำความสะอาดและเตรียมผิวตามมาตรฐาน SSPC-SP๖ หรือให้ได้ผิว SIS Sa๒

การเคลือบผิวให้ใช้ portland cement wash coating

๗. การทาสีผิวคอนกรีต ปูนฉาบ และฝ้าเพดาน

(๑) การเตรียมผิวปูนฉาบ ผิวคอนกรีต และฝ้าเพดาน

๑.๑) ผิวปูนฉาบ ผิวคอนกรีต และฝ้าเพดาน จะต้องแห้งและทำความสะอาดปราศจากเศษปูนบนผิว รูที่ผิวจะต้องทำการอุดและทำให้เรียบเสียก่อน ฝุ่นละออง คราบไข น้ำมัน และสิ่งเปื้อนอื่น จะต้องขจัดออกโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำหรือน้ำยาเช็ดให้ทั่วหรือขัดด้วยแปรงลวดแล้วแต่ความเหมาะสมกับผิวที่ฉาบ หรือแต่งแล้วเสร็จใหม่จะต้องทิ้งไว้อย่างน้อยประมาณ ๓๐ วันก่อนทำการทาสีชั้นแรก

๑.๒) หากเป็นความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง อาจจะสั่งให้ทำความสะอาดผิวหลังจากการเตรียมผิวในข้อ ๑.๑) ข้างบนแล้ว โดยใช้ส่วนผสม zinc chloride ๒% และ phosphoric acid ๓% เพื่อกัดผิวปูนฉาบหรือคอนกรีตนั้นให้ลดความเป็นด่างลงและปล่อยให้แห้ง

(๒) การทาสีผิวผนังปูนและฝ้าเพดาน

๒.๑) การทาสีภายนอก ให้ทาสีด้วยสี vinyl acrylic emulsion ๓ ชั้น

๒.๒) การทาสีภายใน เช่น ผิวยิปซัมบอร์ด ผิวฉาบปูนผนังภายในให้ทาสีด้วยสี plastic emulsion ๓ ชั้น

๒.๓) การเก็บสีจะต้องแยกสีชนิดสำหรับทาสีภายในและสำหรับทาสีภายนอกออกจากกันมิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด หากปรากฏว่าผู้รับจ้างหลักเลียง นำสีชนิดสำหรับทาสีภายในไปทาสีภายนอกแล้ว จะต้องล้างชุดสีออก

(๓) การทาสีซีเมนต์

๓.๑) ผิวพื้นที่จะทำให้ทาสีปูนฉาบอิฐ คอนกรีต คอนกรีตบล็อก เฉพาะในกรณีที่ระบุให้ใช้สีซีเมนต์เท่านั้น

๓.๒) การทาสีรองพื้นและทับหน้า การทาจะต้องให้ความชื้นต่อพื้นผิวจนเพียงพอ และทั่วถึงเสียก่อนจึงจะลงมือทาสีได้ การทาสีจะต้องทาไม่น้อยกว่า ๒ ครั้ง เมื่อทาเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่ เห็นสีของวัสดุผิวพื้น ไม่มีรอยแปรง รอยด่าง หรือเลอะเทอะ เป็นสีที่สม่ำเสมอ

๔. การเคลือบผิวไม้

(๑) การเตรียมผิวไม้

ผิวไม้ที่จะทาสีจะต้องทำให้ผิวแห้งสนิท จัดเรียงด้วยกระดาษทราย ผิวปราศจากรอย แตกหรือรอยขีดข่วนที่ผิวหรือรอยตำหนิที่ปรากฏจะต้องขูดออกและอัดด้วยผงไม้ผสมกาวอุดรูหรือรอย ตำหนินั้นให้เรียบร้อยและทำความสะอาด ขจัดฝุ่นที่ผิวหน้าออกให้หมด ก่อนที่จะดำเนินการทาสีหรือทาแลคเกอร์ชั้นแรก

ถ้าไม้ นั้นเปราะ น้ำมัน หรือมีความดูดซึมมากเป็นพิเศษจะต้องทาทับหน้าด้วยเซลแลคก่อนทุกครั้ง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะไม้ส่วนที่อยู่ภายในเท่านั้น

(๒) การทาสีเพื่อรักษาเนื้อไม้

ไม้ที่สัมผัสบรรยากาศภายนอกหลังคาคลุม ให้ทาหรืออาบด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ ตามมาตรฐานชั้นที่ ๑ ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

(๓) การทาสีไม้

ผิวเคลือบที่ต้องการให้เห็นลายไม้ เช่น กรอบบานประตูให้ทาคด้วยน้ำมัน urethane varnish ๓ ชั้น ในการทาน้ำมันวานิชชั้นแรก ให้ผสมทินเนอร์ร้อยละ ๑๐ การทาน้ำมันวานิชชั้นต่อไปจะต้องรอให้สีชั้นบนแห้งก่อนโดยทิ้งระยะเวลาไว้อย่างน้อย ๔-๖ ชั่วโมง จึงจะทาสีทับได้

ในกรณีที่ใช้น้ำมันวานิชทาพื้นเก่าที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่างอ่อนก่อน เช่น ลิซซ์ปอลเอ็นโซลูชัน จากนั้นให้ใช้กระดาษทรายขัดให้เรียบแล้วจึงทาคด้วยน้ำมันวานิช

๕. การตรวจสอบ

(๑) ในขณะดำเนินการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือเพื่อตรวจสอบความหนาของสีหรือการทดสอบอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างมีความประสงค์ เครื่องมือที่ต้องจัดหาโดยทั่วไป เพื่อใช้ในการทดสอบมีดังนี้ คือ

(ก) eclometer เพื่อวัดความหนาของสี หรือเครื่องมือประเภทใช้ magnetic หรือelectro magnetic ชนิดอื่นๆ เพื่อวัดความหนาของสีหรืออาจวัดความหนาด้วยวิธีอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบ

(ข) “holiday” detector (low voltage) ผู้ควบคุมงานอาจจะวัดความต่อเนื่องในการทาสีโดยใช้เครื่องมือชนิดนี้ หากพบว่ามียอดพูนชั้นสีขาดความต่อเนื่องจะต้องซ่อมสีบริเวณนั้นตามกรรมวิธีที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบ

(ค) pocket knife ผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบความยึดเกาะระหว่างชั้นของสีด้วยวิธีการขูดสีด้วย pocket knife เมื่อเห็นว่าสียึดเกาะกับผิววัสดุไม่ดีหรือการยึดเกาะระหว่างชั้นไม่แน่นพอ เพราะมีวัสดุไม่พึงประสงค์เจือปนอยู่ในระหว่างชั้นของสี

(ง) thermometer ชนิดต่างๆ เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของสีหรือวัสดุ

(๒) ผู้ว่าจ้างอาจจะสั่งให้ทำการทดสอบชนิดอื่นนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ข้างต้น และค่าใช้จ่ายทั้งหลายในการทดสอบและการแก้ไขการทาสี ถือเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

งานโครงสร้าง

ข-๔.๑ งานโครงสร้างเหล็ก

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา ประกอบ และติดตั้งเหล็ก ที่ใช้ในการก่อสร้างตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน บรรดาเหล็กและวัสดุอื่นๆ ที่จะนำมาใช้จะต้องมีคุณภาพมาตรฐานก่อนที่จะนำเหล็กและวัสดุอื่นมาใช้ ในการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุ หรือรูปแบบและรายละเอียดการติดตั้ง (shop drawings) ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบและอนุมัติเสียก่อนจึงจะนำวัสดุนั้นๆ เข้ามาใช้ประกอบติดตั้งได้

๑ วัสดุ

(๑) มาตรฐานคุณภาพวัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างจะต้องมีมาตรฐานขนาดและรูปร่างสอดคล้องกับแบบแปลนหากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดังระบุหรือเทียบเท่าตามตารางดังต่อไปนี้

ชนิดของวัสดุ	มาตรฐาน
๑. เหล็กรูปพรรณ	มอก.๑๑๖ “เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ”
๒. เหล็กแผ่น	ASTM DESIGNATION A-๒๒
๓. เหล็กกลวง	มอก.๑๐๗ “เหล็กกลวงสำหรับงานก่อสร้าง”
๔. ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี	มอก.๒๗๗ “ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่ออ้อยเกลียว”
๕. เหล็กหล่อ	ASTM DESIGNATION : A-๔๘, CLASS ๓๐

๖. เหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL)	ASTM DESIGNATION : A-๒๖๔ หรือ JIS G๔๓๐๓, ๔๓๐๔, ๔๓๑๓
๗. สลักเกลียว เป็นเกลียว และแหวน รองเป็นเกลียว	มอก. ๒๕๑, ๑๓๑ และ ๒๕๘ “สลักเกลียว หัวหกเหลี่ยม เป็นเกลียว และแหวนรองเป็นเกลียว”
๘. ลวดเชื่อมเหล็ก	มอก. ๔๕ “ลวดเชื่อมชนิดเหล็กกล้าเหนียว ซึ่งมีเปลือกหุ้ม สำหรับเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า”

(๒) การเตรียมวัสดุ

เหล็กที่จะนำมาใช้ต้องไม่มีรอยสนิมขุม มีพื้นที่หน้าตัดขวางคงที่ตลอดไม่มีตำหนิ
ยกเว้นรอยพับ ตัด วัสดุที่ประกอบเสร็จแล้วจะต้องได้รูปและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน โดยไม่มี
รอยหักเป็นมุมหรือรอยโค้ง เหล็กที่ผ่านการเชื่อมมาแล้วห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้าง ยกเว้นตามที่ระบุไว้ใน
แบบแปลนหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

การตัดเหล็กให้ตัดด้วยความประณีตให้ตั้งฉากกับแนวหรือศูนย์กลางของท่อนเหล็ก
ยกเว้นรอยเว้าที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องตัดด้วยเครื่องตัดที่มีรูปแบบแน่นอนสอดคล้องกัน เมื่อต้องตัดหรือตัดโดย
ใช้ความร้อนช่วยต้องลงโดยใช้ความร้อนพอเหมาะ และทำให้เย็นลงโดยวิธีที่ไม่ทำให้เหล็กนั้นเสียคุณภาพ

ระยะความยาวของเหล็ก ให้ใช้วิธีเทียบโดยใช้เทปโลหะมาตรฐานที่ได้รับการตรวจสอบ
รับรองระยะแล้ว โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนจากความยาวตามที่กำหนดในแบบแปลนได้ดังนี้

- สำหรับชิ้นส่วนเหล็กที่มีความยาวน้อยกว่า ๑๐ เมตร ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ไม่
เกิน ๒ มิลลิเมตร

- สำหรับชิ้นส่วนเหล็กที่มีความยาวมากกว่า ๑๐ เมตร ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ไม่
เกิน ๓ มิลลิเมตร

(๓) การกองเก็บวัสดุ

การกองเก็บชิ้นส่วนวัสดุทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบจะต้องกองเก็บไว้บน
ยกพื้นเหนือพื้นดิน โดยจะต้องระวังรักษาชิ้นส่วนวัสดุให้ปราศจาก ฝุ่น ไขมัน สนิม และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

๒ การก่อสร้าง

(๑) การตัดเหล็ก

การตัดเหล็กโดยทั่วไปอนุญาตให้ใช้เผาให้ร้อนได้ในกรณีที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้
ควบคุมงาน ยกเว้นสำหรับเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ (low-carbon steel) ให้ตัดด้วยเครื่องตัดเหล็ก (cutting
machine) หรือตัดด้วยไฟแก๊ส (torches)

เหล็กที่ทำการตัดด้วยเครื่องตัดเหล็ก หรือเครื่องตัดไฟแก๊ส ไม่ต้องทำการขัดเจียรผิวแต่ให้ขัดเอาขี้เชื่อมออก สำหรับเหล็กที่ตัดด้วยไฟแก๊สมือถือจำเป็นต้องทำการขัดเจียรผิวหน้าที่ตัดให้เรียบด้วยเครื่องขัด (grinder) ยกเว้นส่วนปลายข้างที่จะต้องมีการเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนอื่น

(๒) การต่อเหล็ก

การต่อเหล็กให้กระทำโดยใช้วิธีเชื่อมต่อด้วยประกายไฟฟ้าหรือวิธีการต่อโดยใช้สลักเกลียว ตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

๒.๑) การเชื่อมเหล็ก

การเชื่อมต่อชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก จะต้องกระทำโดยวิธีเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า (shielded electric arc) ตามมาตรฐานวิธีการเชื่อมซึ่งกำหนดโดย American Welding Society (AWS) และจะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความรู้ความชำนาญสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานงานเชื่อมได้เป็นอย่างดี และเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถช่างเชื่อม ผู้ควบคุมงานอาจจัดให้มีการทดสอบฝีมือของช่างเชื่อมได้

รอยแผลและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนเหล็กที่อาบสังกะสี รวมทั้งสะเก็ดโลหะจากการเชื่อม จะต้องทำความสะอาดโดยขูดออกด้วยแปรงลวดให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยวัสดุรองพื้นซึ่งเป็นส่วนผสมของ Zinc Oxide : Zinc Dust ในอัตราส่วน ๑:๔ โดยน้ำหนักหรือวัสดุรองพื้นชนิดที่มีคุณสมบัติเหมือนกันตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เป็นจำนวน ๒ ชั้นก่อนเริ่มทาสี

การลดความร้อนชิ้นส่วนวัสดุที่เชื่อมโดยการนำไปจุ่มลงในน้ำหรือราดด้วยน้ำไม่อนุญาตให้ปฏิบัติ แต่จะปล่อยให้ชิ้นส่วนวัสดุที่เชื่อมแล้วค่อยๆ เย็นลงทีละน้อย

(๓) การต่อสลักเกลียว

๓.๑) รูสำหรับสลักเกลียว

โดยทั่วไปถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง รูเจาะไว้สำหรับสลักเกลียวชนิดไม่ได้ตกแต่งผิวจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน ๑.๖ มิลลิเมตร รูที่เจาะไว้สำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดา โดยทั่วไปจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน ๐.๕ มิลลิเมตร เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะรูมีขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านสลักเกลียว

การเจาะรูสำหรับสลักเกลียวชนิดไม่ได้ตกแต่งผิว ให้ใช้วิธีเจาะนำก่อนตรงกลางตำแหน่งที่ต้องการเจาะแล้วจึงทำการเจาะคว้านรูให้ใหญ่ขึ้นจนได้ขนาดและแต่งด้วยตะไบให้เรียบร้อย การเจาะรูสำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดาโดยทั่วไปต้องวางชิ้นวัสดุที่จะเจาะรูประกบกันให้ได้รูปแบบลักษณะตามต้องการและเจาะรูพร้อมกันทั้งสองชิ้น การเจาะรูให้ใช้แผ่นแม่แบบในการเจาะชิ้นวัสดุ

๓.๒) สลักเกลียวและเป็นเกลียว

สลักเกลียวที่ใช้สำหรับงานเหล็กโดยทั่วไปจะต้องเป็นสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมชนิดธรรมดา ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๕๑

สลักเกลียวที่ใช้เป็นเหล็กสมอ (anchor bolts) ฝังในคอนกรีต จะต้องทำจากเหล็กกล้าละมุน (mild steel) โดยชนิดของเกลียวที่จัดทำขึ้นจะต้องมีลักษณะสอดคล้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๕๑

การติดตั้งสลักเกลียวเหล็กสมอ ต้องให้ตรงตำแหน่งและยึดให้แน่นก่อนการเทคอนกรีตโดยใช้แผ่นซีเมนต์ หรือเป็นไม้ หรือแผ่นโลหะ เป็นแป้นยึดให้ตรงตำแหน่งตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานสลักเกลียวเหล็กสมอแต่ละตำแหน่งให้ใช้อย่างน้อย ๓ ตัว

๓.๓) แป้นเกลียว

จะต้องเป็นแป้นเกลียวสำหรับเกลียวหัวหกเหลี่ยม และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๗๑

๓.๔) แหวนรองแป้นเกลียว

ให้ใช้แหวนรองแบบเรียบประเภทกลมเล็กผิวมันหรือกลมผิวมันแล้วแต่ขนาดสลักเกลียว โดยจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๕๘ ในการติดตั้งสลักเกลียว และเป็นเกลียวทุกตำแหน่งจะต้องรองแป้นเกลียวด้วยแหวนรอง

๓.๕) การขันสลักเกลียว

ก่อนจะทำการขันหลักเกลียวจะต้องขจัดเศษขุยโลหะที่ติดอยู่ที่ขอบรูออกให้หมด และทำความสะอาดชิ้นวัสดุส่วนที่จะประกอบกันให้สะอาดแล้วจึงทำการขันหลักเกลียวให้แน่นพอดี โดยไม่ให้แน่นเกินกว่าที่สลักเกลียวจะทนได้ ไม่อนุญาตให้ใช้แรงตอกหรือฆ้อนตอกสลักเกลียวเข้าไป ปลายของสลักเกลียวที่โผล่พ้นจากแป้นเกลียวจะต้องมีความยาวอย่างน้อย ๕ มิลลิเมตร

(๔) เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก

เหล็กแผ่นและเหล็กฉากที่ใช้สำหรับการปิดมุมคอนกรีตจะต้องทำการติดตั้งให้ตรงตามแนวและได้ระดับตามเกณฑ์ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ดังนี้ ที่ขอบของแนวตั้งหรือแนวนอนจะบิดเบี้ยวจากแนวได้ไม่เกิน ๓ มิลลิเมตร ในระยะความยาว ๑ เมตร และในแต่ละชั้นวัสดุต้องไม่บิดเบี้ยวเกินกว่า ๑ มิลลิเมตร หากชั้นส่วนใดบิดเบี้ยวเกินกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ให้ใช้เหล็กสมอยึดชั้นส่วนนั้นให้ตั้งขึ้นเพื่อปรับให้เข้าแนว

(๕) การประกอบโครงสร้าง

๕.๑) การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน

โครงสร้างงานเหล็กบางส่วนที่สามารถประกอบเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานได้ให้กระทำที่โรงงานตามความต้องการดังระบุในแบบก่อสร้าง ในการประกอบโครงสร้างจะต้องมีการตรวจสอบนำมาประกอบในสนาม จะต้องมีการทดลองประกอบในโรงงานและถอดก่อนที่จะส่งมาประกอบในสนาม เพื่อจะได้ทำการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ทั้งนี้ก่อนจะกระทำการถอดชิ้นส่วนโครงสร้างออกจะต้องทำเครื่องหมายและหมายเลขไว้ด้วยทุกแห่ง การทำเครื่องหมายนี้ให้กระทำหลังจากที่มีการทาสีรองพื้นกันสนิมเรียบร้อยแล้ว

๕.๒) การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง

ทุกชิ้นส่วนโครงสร้างที่จะนำมาประกอบติดตั้ง จะต้องทำให้สะอาดปราศจากสนิม ผุพัง หรือสิ่งสกปรกอื่น ในกรณีที่เป็ชิ้นส่วนโครงสร้างประกอบสำเร็จจากโรงงาน การประกอบกลับและการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบการขันสลักเกลียวให้แน่นหนา

แต่ละส่วนโครงสร้างจะต้องตั้งให้ตรงตามตำแหน่ง โดยการใช้แผ่นเหล็กปรับหรือวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัว ความยาวของส่วนประกอบโครงสร้างแต่ละชิ้นส่วนจะต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้

๓ การทดสอบ

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของชิ้นส่วนหรือรอยเชื่อมต่างๆ ของโครงสร้าง ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบแบบคงสภาพ (non-destructive) โดยวิธีพิเศษด้วยการใช้เครื่อง X-Ray, Gamma Ray หรือวิธีการตรวจสอบอย่างอื่นที่เห็นสมควร โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบ

ข้อบกพร่องในส่วนประกอบของโลหะหรือโครงสร้างทางโลหะวิทยา เมื่อตรวจพบจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ปฏิเสธไม่ยอมรับงานส่วนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและทำการทดสอบใหม่โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

การทิ้งวัสดุ

ขบข้าย งานนี้ประกอบด้วย การขนย้ายและการทิ้งวัสดุทุกชนิดที่ได้จากการขุด ถากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ และการลอกหน้าดิน ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใดๆ และผู้ว่าจ้างไม่พึงประสงค์จะเก็บวัสดุดังกล่าวไว้ใช้งานต่อไป ในการก่อสร้างคันดิน คันกั้นน้ำ ถนน และงานหน้าดิน หรืองานดินถมอื่นๆ

การทิ้งวัสดุ

จุดประสงค์ของสัญญานี้ก็เพื่อให้ผู้รับจ้างทิ้งวัสดุต่างๆ ที่ไม่ใช่ประโยชน์ ณ สถานที่ซึ่งผู้รับจ้างได้เลือกและจัดเตรียมไว้แล้ว ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้โดยการนำไปถมที่ส่วนบุคคล แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดการสิ่งต่างๆ เอง อันได้แก่ การติดต่อกับเจ้าของที่ดิน ค่าใช้สถานที่และอื่นๆ ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้ลงในบริเวณที่สาธารณะ รวมทั้งคลองและร่องระบายน้ำเดิม แต่จะต้องได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน และผู้รับจ้างจะต้องรับภาระเรื่องค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุลงในบริเวณที่กำจัดของเสียของเทศบาลหรือถมสถานที่ซึ่งทางเทศบาลจัดเตรียมไว้ให้ แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากเทศบาลเสียก่อน

การทิ้งวัสดุลงบนสถานที่ส่วนบุคคลหรือเทศบาลก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด รวมทั้งอัตราการเสี่ยงต่อความเสียหายในทรัพย์สินข้างเคียง ชีวิตและสิ่งต่างๆ ด้วย และจะไม่มี การเรียกร้องใดๆ หรือขอรับเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างในผลต่างๆ ที่เกิดจากการทิ้งวัสดุของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องมีสำเนาจดหมายและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการยินยอมให้ใช้ที่ดินเพื่อเป็นสถานที่ทิ้งวัสดุ ระหว่างผู้รับจ้างและเจ้าของที่ดินหรือเทศบาล ไว้เป็นหลักฐานเพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้เมื่อต้องการ ผู้ควบคุมงานอาจสั่งการให้ผู้รับจ้างหยุดกระทำการทิ้งวัสดุได้ตลอดเวลาหากพิจารณาเห็นว่า การทิ้งวัสดุดังกล่าวจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อบริเวณที่สาธารณะ หรือจะทำให้เกิดกรณีพิพาทเกี่ยวเนื่องถึงผู้ว่าจ้าง

มาตรฐานงานระบบไฟฟ้า

๑. ข้อกำหนดทั่วไป

(๑) ผู้รับจ้างต้องทำการคำนวณออกแบบ จัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้า และอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียทั้งระบบใช้งานได้ตามสมรรถนะตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

(๒) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ การประกอบ และการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- มาตรฐาน ว.ศ.ท. “การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๔๕”
- กฎและระเบียบกระทรวงอุตสาหกรรม
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย
- มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
- กฎและระเบียบ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

- American National Standard Institute (ANSI)
- American Society of Testing and Material (ASTM)
- Deutsche Industrial Norm (DIN)
- International Electro technical Commission (IEC)
- Japanese Industrial Standard (JIS)
- National Electrical Code (NEC)
- National Electrical Manufacturers 'Association (NEMA)
- National Electrical Safety Code (NESC)
- National Fire Protection Association (NFPA)
- Underwriters' Laboratories, Inc. (UL)
- Verband Deutscher Elektrotechniker (VDE)

(๓)ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์ เสนอผู้คุมงานเพื่ออนุมัติก่อนการสั่งซื้ออย่างน้อย ๑๔ วัน พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก และมีเครื่องหมายขึ้นบอกรุ่น ขนาด และความสามารถ เพื่อประกอบการพิจารณา

(๔)ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ ให้ทดสอบโดยสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วทยาเขตธนบุรี
- สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ละได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

(๕)ผู้รับจ้างต้องรอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก่ข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้คุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชา

(๖)ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแทน ฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่อง และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรงสามารถรับการสั่นสะเทือน ขณะใช้งานได้อย่างดี

(๗)ในกรณีผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้คุมงานในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงให้อุปกรณ์ตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผลและหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต

(๘) ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน (Shop Drawing) ซึ่งแสดงรายละเอียดการติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ และตำแหน่งที่จะดำเนินการติดตั้ง ยื่นเสนอขออนุมัติดำเนินการต่อผู้คุมงานอย่างน้อย ๓๐ วัน ก่อนการติดตั้ง โดยวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิต พร้อมทั้งลงนามรับรอง และลงวันที่กำกับแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น

(๙) เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริง (As-built Drawing) แสดงตำแหน่งของเครื่อง อุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในระหว่างติดตั้งส่งให้ผู้คุมงานเมื่อส่งมอบงาน

(๑๐) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องภายหลังส่งมอบงาน

(๑๑) ในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลา ๒๔ ชั่วโมง ติดต่อกัน และหรือทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ และระบบตามที่ผู้คุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และถูกต้องตามความประสงค์ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย

(๑๒) หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่อง อุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา ๓๖๕ วัน นับจากวันตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายและในระหว่างเวลารับประกันหากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่า ผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ถูกต้อง หรือคุณภาพต่ำมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้อง หรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้องโดยทันที มิฉะนั้น ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

๒. การทดสอบของระบบไฟฟ้าทั่วไป

(๑) การทดสอบระบบไฟฟ้าให้สอดคล้องกับกฎที่กำหนดโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค/การไฟฟ้านครหลวง เมื่อติดตั้งระบบต่าง ๆ เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบไฟฟ้าต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

(๒) System Test ระบบไฟฟ้าแรงสูงและระบบไฟฟ้าแรงต่ำทุก Energized อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดอยู่ในสภาพเหมือนถูกใช้งานปกติ Relay หรือ Circuit Breakers จะต้อง Set Up ให้อยู่ในระดับที่ต้องการ หากพบว่ามีอุปกรณ์ไม่ทำงานหรือคลาดเคลื่อนไปจากความต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที

(๓)Equipment Test อุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องถูก Energized ตรวจสอบหน้าที่ และการทำงานตลอดจนคุณสมบัติ ความบกพร่องหรือความเสียหายจากผลของการติดตั้ง ต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโดยทันที

(๔)ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมโดยทดสอบทุกเงื่อนไขของการทำงานให้ Switch, Relay, Timer ทุกตัวทำงาน

๓. สายไฟฟ้า

สายไฟฟ้าโดยทั่วไปต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค/นครหลวง และมาตรฐานอุตสาหกรรม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(๑)สายไฟฟ้าแรงต่ำ โดยทั่วไปควรเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ ๓๕๐ โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๗๕ องศา สำหรับสายตัวแกนนำเดี่ยว) หรือ สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ ๒๕๐ โวลต์ (สำหรับสายคู่) ตาม มอก. ๑๑-๒๕๑๘

สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wire way โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดี่ยว (single-core) ตาม มอก. ๑๑-๒๕๑๘ ชนิด THW สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน Underground Duct ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยวและตัวนำหลายแกน (Multi-core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน พีวีซี อย่างน้อย ๒ ชั้น ตามมอก. ๑๑-๒๕๑๘ ชนิด NYN หรือ NYN-GRD แล้วแต่กรณี สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวน พีวีซี สองชั้น ตามมอก. ๑๑-๒๕๑๘ สายไฟฟ้าที่ขนาดใหญ่กว่า ๖ ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว(Stranded Wire)

การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อ ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว โดยการดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต และอาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่นโดยสารนั้น ต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า ทั้งนี้ การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC

(๒)การต่อเชื่อม และการต่อสายไฟฟ้าให้กระทำภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยตรง โดยสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน ๑๐ ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ โวลต์ และสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า ๑๐ ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน ๒๕๐ ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกดอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลาย และเทป พีวีซีอีกชั้นหนึ่ง ส่วนสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้

ใช้งานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด สำหรับปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่น ได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้าให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

๔. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

เพื่อให้การใช้งาน และการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

(๑) ท่อร้อยสายไฟฟ้า โดยปกติแบ่งออกเป็น ๔ ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Pure Zinc Coat สำหรับภายนอกและเคลือบ Stove Enamel ๑ สำหรับภายในซึ่งผลิตขึ้น เพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

๑.๑ ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing; EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑/๒ นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ดินติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้เสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article ๓๔๘

๑.๒ ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑/๒ นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรง และใช้ในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article ๓๔๕

๑.๓ ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตราย และฝังดินได้โดยตรง ตามข้อกำหนดใน NEC Article ๓๔๖

๑.๔ ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit : FMC) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคาร ต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไป ให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article ๓๕๐

๑.๕ อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน connector

ส่วนการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

๑.ให้ทำความสะอาดทั้งภายใน และภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง

๒.การดัดงอท่อ ต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC

๓.ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร

๔.ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

๕.การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article ๕๐๐ ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพ และสถานที่

๖.การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า ๐.๓๐ เมตร

๗.แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ให้ปรึกษากับผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

๘.ท่อแต่ละเส้นต้องมีรหัสกำหนดระบบทุก ๆ ระยะ ๑ เมตร

(๒)Cable Tray ต้องผลิตขึ้นจากแผ่นเหล็กที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Galvanize โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๒ มิลลิเมตร และแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี Cable Tray ชนิด Ladder ต้องมีลูกชั้นทุก ๆ ระยะ ๓๐ เซนติเมตร หรือน้อยกว่าการติดตั้งและใช้งาน Cable Tray ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article ๓๑๘ และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร

(๓)Eire Way ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบปิด ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ Electro galvanized การติดตั้งใช้งาน Wire Way ต้องเป็นไปตาม NEC Article ๓๐๐ และ Article ๓๖๒ และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๑.๕๐ เมตร

(๔)กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC Article ๓๑๐ และต้องเป็นไปตามกำหนดต่อไปนี้

๔.๑ กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanize และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียมที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๔ มิลลิเมตร

๔.๒ กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า ๑๐๐ ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanize และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี

๔.๓ ขนาดของกล่องสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้า-ออกกล่องนั้นๆ ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนท่อร้อยสาย หรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงรัศมีการโค้งงอของสายตามข้อกำหนดใน NEC Article ๓๑๓

๔.๔ กล่องต่อสายทุกชนิด และทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

๔.๕ การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้รหัสสีทาสีภายใน และฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ที่ซึ่งเข้าถึง และทำงานได้สะดวก

๕. งานระบบต่อลงดิน

ระบบต่อลงดิน (Grounding System) ตามข้อกำหนดนี้ให้รวมถึงการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (System Ground) อุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Ground) และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เป็นโลหะอันอาจมีกระแสไฟฟ้าเนื่องจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า รางวางสายไฟฟ้า ฯลฯ โดยการต่อลงดินนี้ ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือตามกฎหมาย และมาตรฐานดังต่อไปนี้

- มาตรฐาน ว.ส.ท. “การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๔๕”
- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้าฯ “หมวด ๖ สายดินและการต่อลงดิน”

- มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า สำนักงานพลังงานแห่งชาติ “ISES, ๒๔-๑๕๘๔ การต่อลงดิน

- National Electrical Code (NEC) Article ๒๕๐

- National Fire Protection Association NFPA No ๗๘

โดยวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนการติดตั้งให้เป็นตามกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) หลักระบบสายดินให้ใช้ Copper Clad Steel Ground Rod ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ๕/๘ นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า ๑๐ ฟุต เพื่อให้ได้ความต้านทานของการต่อลงดิน (Grounding Resistance) ไม่เกิน ๕ โอห์ม โดยการวัดด้วย Ground Meter

(๒) สายดินให้ใช้ตัวนำทองแดง ซึ่งขนาดของสายดิน สำหรับระบบไฟฟ้า (System Ground) เพื่อต่อสายศูนย์ (Neutral) ด้านทุติยภูมิ (Secondary) ของหม้อแปลงไฟฟ้าลงดิน ขนาดของสายดินนี้ให้ขึ้นอยู่กับขนาดของสายศูนย์ของระบบไฟฟ้านั้นตาม ตารางที่ ๑ และสายดินสำหรับโครงโลหะ รอบนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่ไม่ควรจะเป็นส่วนที่มีกระแสไฟฟ้าไหล และเป็นส่วนที่อาจถูกสัมผัสได้ ให้มีการต่อลงดินเพื่อป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้น โดยขนาดของสายดินให้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ป้องกันสำหรับวงจรนั้นๆ ตามตารางที่ ๒

ตารางที่ ๑ ขนาดสายดินสำหรับต่อสายศูนย์ลงดิน

ขนาดสายตัวนำทองแดง (ตารางมิลลิเมตร)	ขนาดสายดินตัวนำทองแดง (ตารางมิลลิเมตร)
--	---

๓๕ หรือเล็กกว่า	๑๐
๕๐	๑๖
๗๐	๒๕
๙๕ ถึง ๑๕๐	๓๕
๑๘๕ ถึง ๕๐๐	๗๐
เกิน ๕๐๐	๙๕

ตารางที่ ๒ ขนาดสายดินสำหรับต่อส่วนต่อหุ้มที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าลงดิน

กระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัด ตอน (ไม่เกิน.....แอมแปร์)	ขนาดสายดิน (ตารางมิลลิเมตร)	
	ตัวนำทองแดง	ตัวนำอลูมิเนียม
๑๕	๒.๕	๔
๒๐	๔	๖
๓๐ ถึง ๖๐	๖	๑๐
๑๐๐	๑๐	๑๖
๒๐๐	๑๖	๒๕
๔๐๐	๓๕	๕๐
๖๐๐	๕๐	๗๐
๘๐๐ ถึง ๑๐๐๐	๗๐	๙๕
๑๒๐๐	๙๕	๑๒๐
๑๖๐๐	๑๒๐	๑๘๕
๒๐๐๐	๑๕๐	๑๘๕
๒๕๐๐	๑๘๕	๓๐๐
๓๐๐๐	๒๔๐	๓๐๐
๔๐๐๐	๓๐๐	๔๐๐
๕๐๐๐	๔๐๐	๖๐๐
๖๐๐๐	๕๐๐	๖๐๐

(๓)ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นสายดิน เว้นแต่จะมีการใช้ท่อร้อยสาย และอุปกรณ์ต่อท่อต่างๆ มี ข้อต่อสายดินให้แน่ใจได้ว่าท่อร้อยสายนั้นมีคามต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้อย่างถาวรและได้รับการยินยอมจากผู้คุม งาน

(๔)การตรวจสอบให้กระทำตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน เพื่อพิสูจน์ให้ได้ว่าระบบต่อลงดินมี ความสมบูรณ์ และถูกต้องตามมาตรฐานที่อ้างอิง

(๕)การต่อสายดินเข้ากับหลักสายดิน (Ground Rod) รวมถึงการต่อสายดินในส่วนที่ฝังอยู่ใน พื้นดินให้ใช้วิธีเชื่อมแบบ Thermo weld

(๖) โครงมอเตอร์ ตู้อุปกรณ์ และแผงสวิตช์ จะต้องต่อลงดินหมด ถ้าในตู้มี Ground Bus ให้ต่อ สายดินเข้ากับ Ground Bus และต่อ Ground Bus ลงตู้ ถ้าในตู้ไม่มี Ground Bus ให้ต่อสายดินเข้ากับโครงตู้ด้าน ใน

(๗)ถ้าสายไฟฟ้าไปตู้หรือแผงสวิตช์เป็น NYG-GRD ให้ใช้เส้น Ground เป็นสายดิน ถ้าใช้สาย ชนิดอื่น ให้ใช้สายTHW (ถ้าขนาดต่ำกว่า ๓๕ ตร.มม.)หรือสายทองแดงเปลือย (ถ้าขนาด ๓๕ ตร.มม. ขึ้น)เป็น สายดิน

๖. งานแผงควบคุมมอเตอร์ (Motor Control Center)

แผงควบคุมมอเตอร์ให้มีการออกแบบและสร้างดังนี้

(๑)Control Supply ของชุด Starter สำหรับมอเตอร์แต่ละตัวให้แยกกัน และให้เป็นชนิด ๒๒๐ V. AC ต่อผ่าน Control Fuse จากทางด้านขาออกของ Circuit Breaker ของมอเตอร์ตัวนั้น

(๒)Timer สำหรับ Starter แบบ Star-Delta ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่เหมาะสมสามารถมองเห็นและ เปลี่ยนค่าตั้งเวลาได้ง่าย

(๓)Overload Relay ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สามารถมองเห็นและเปลี่ยนค่ากระแสตัดวงจร ได้ง่าย

(๔)Overload Relay ให้เป็นแบบ Manual Reset สำหรับแผงควบคุมที่ติดตั้งนอกอาคารให้มี Extension Wire ต่อจาก Overload Relay มายังปุ่ม Reset บนแผงด้านนอก

(๕) Auxiliary Contact ของ Overload Relay ให้ต่อกับ Indication Lamp เพื่อแสดง Overload Trip ที่หน้าแผง

๗.งานตู้ควบคุม (Control Panel)

ตู้ควบคุมประกอบด้วยส่วนแผง Indication Lamp, Push Button, Selector Switch ด้านหน้าตู้ และส่วนวงจร relay, Timer ภายในตู้ แผงด้านหน้าตู้ให้มีป้ายแสดงข้อความบอกการทำงานของอุปกรณ์ติดตั้งชัดเจนบนแผง อุปกรณ์ภายในตู้ให้มีการออกแบบและสร้างตามข้อกำหนดดังนี้

(๑)Relay และ Timer ทุกตัวมีแผ่นป้ายบอก TAG.No. ตรงตามแบบ

(๒)สาย Wiring ที่ใช้ให้เดินใน Wiring Duct และเป็นสายชนิดสายอ่อน ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑.๕ ตร.มม. ปลายสายให้ใช้หางปลาต่อสาย (Terminal Lug)

(๓)ปลายสายให้มีป้ายบอก TAG.No. ของสายด้วย

(๔)Relay เป็นแบบ Plug-in และมี Status Indicator

๘. แผงอุปกรณ์ไฟฟ้านอกอาคาร (Outdoor Board)

แผงอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งกลางแจ้งหรือนอกอาคารให้มีการออกแบบ และสร้างดังนี้

- โครงสร้างเป็นแบบกันน้ำ
- ติดตั้งบนโครงเหล็กและมีหลังคาหุ้ม
- โครงเหล็กตั้งบนแท่นคอนกรีต (Concrete Pad) สูงจากระดับดิน ๕ ซม.
- ประตูเปิด/ปิดแผงอุปกรณ์ให้เป็นแบบกันน้ำมีประเก็นยางระหว่างขอบประตูและตัวแผง
- มีลูกบิดชนิดไขกุญแจสำหรับเปิดตู้
- ช่องกระจกให้มีขนาดใหญ่พอสำหรับมองเห็นอุปกรณ์ภายใน
- กระจกให้เป็นแบบกระจกนิรภัย (Safety Glass)
- ขอบกระจกให้ติดกับประตูโดยมีประเก็นยางกันน้ำ
- สายไฟให้เดินลอดผ่านท่อพีวีซีในแท่นคอนกรีตขึ้นไปเข้าด้านล่างของแผงอุปกรณ์
- การเข้าสายให้ใช้ Cable Gland ชนิดกันน้ำ
- ให้มี Drain Plug สำหรับถ่ายน้ำที่ขังภายในออก
- มีโคมไฟแสงสว่างตามแบบ

มาตรฐานงาน งานบำรุงรักษาแบบ Overhaul

1. งาน Overhaul เครื่องสูบน้ำแบบจุ่ม รายละเอียดงานบำรุงรักษา

๑) ส่วนมอเตอร์และส่วนที่เกี่ยวข้อง

- ก. ตรวจสอบและวัดค่าความต้านทานของขดลวด (Stator Coil)
- ข. พัน Stator Coil ใหม่ถ้าขดลวดชำรุดหรือเสียหาย
- ค. ล้างทำความสะอาดขดลวด เป่า/อบ เคลือบน้ำยาป้องกันสนิมใหม่
- ง. ตรวจสอบและวัดค่าความต้านทานของขดลวด (Stator Coil) ใหม่
- จ. เปลี่ยนซีลกันน้ำตามจุดต่อของสายไฟ
- ฉ. เปลี่ยน/ซ่อมสายไฟฟ้าที่ชำรุด
- ช. ตรวจสอบและแก้ไขการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ(ถ้ามี)

๒) ส่วนของเครื่องกลและส่วนเคลื่อนไหวน

- ก. เปลี่ยนลูกปืน ทั้งหมด
- ข. เปลี่ยน Mechanical Seal ทั้งหมด
- ค. เปลี่ยน O-Ring และ Gasket ทั้งหมด
- ง. ทำบาลาน Rotor และ Impeller ใหม่
- จ. เปลี่ยนน้ำมันหล่อลื่น/หล่อเย็น
- ฉ. ทำ Sand Blast และ ทำสีใหม่ ภายนอก และซ่อมผิวภายใน
- ช. ตรวจสอบและซ่อมแซม เพลา ชาร์ฟสลีฟ เบ้าลูกปืน ใบพัด Casing และ Waring

2. งาน Overhaul Motorn รายละเอียดการบำรุงรักษา

- ตรวจสอบและวัดค่าความต้านทานของขดลวด(Stator Coil)
- พัน Stator Coil ใหม่ถ้าขดลวดชำรุดหรือเสียหาย
- ล้างทำความสะอาดขดลวด เป่า/อบ เคลือบน้ำยาป้องกันสนิมใหม่
- ตรวจสอบและวัดค่าความต้านทานของขดลวด(Stator Coil) ใหม่
- เปลี่ยน/ซ่อมสายไฟฟ้าที่ชำรุด
- ตรวจสอบและแก้ไขการทำงานของอุปกรณ์ป้องกันต่างๆ(ถ้ามี)
- เปลี่ยนลูกปืน ทั้งหมด
- เปลี่ยน O-Ring / Gasket ทั้งหมด
- ทำบาลาน Rotor ใหม่
- ทำ Sand Blast และ ทำสีใหม่