รายการประกอบแบบระบบสุขาภิบาล

1. รายการทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้ง และทดสอบเครื่องจักร เครื่องมือ และวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหมด ตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนดนี้ ตลอดงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจจะไม่ได้แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานระบบประปา ดับเพลิง และสุขาภิบาลเสร็จเรียบร้อยจนใช้งานได้ตามหลักวิชาการและมาตรฐานต่างๆ เป็นที่ยอมรับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ขอบเขตของงานประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1 ระบบจ่ายน้ำประปา
1.1.2 ระบบระบายน้ำโสโครกและน้ำทิ้ง
1.1.3 ระบบระบายน้ำฝน
1.1.4 ระบบดับเพลิง
1.1.5 ระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับงานในระบบข้างต้น
1.1.6 การทดสอบระบบท่อ และการทำความสะอาด

1.2 มาตรฐานและกฎข้อบังคับต่าง ๆ

ในการปฏิบัติงานติดตั้งระบบประปา ดับเพลิง และสุขาภิบาล ให้บรรลุผล เรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมติดตั้งตามมาตรฐาน และกฎข้อบังคับต่าง ๆ ฉบับล่าสุดที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

กปน. การประปานครหลวง
กปภ. การประปาภูมิภาค
กทม. กรุงเทพมหานคร
กคร. กองดับเพลิงกรมตำรวจ
มอก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ASPE. THE AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEERING
ANSI. AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
BS. BRITISH STANDARD
JIS. JAPANESE INDUSTRIL STANDARD
NFPA. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
UL. UNDERWRITER'S LABOLATORIES. INC.
FM. FACTORY MUTUAL

1.3 การดำเนินการก่อสร้าง

1.3.1 ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามมาตรฐาน โดยผลิตจากโรงงานที่มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของวิศวกรผู้ออกแบบ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน หากเกิดการชำรุดหรือเสียหายเนื่องจากการติดตั้ง ให้เปลี่ยนใหม่หรือซ่อมแซมจนใช้งานได้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

1.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้ง SHOP DRAWING ให้วิศวกรผู้ออกแบบอนุมัติ ก่อนที่จะติดตั้งงานแต่ละช่วง หากผู้รับจ้างดำเนินงานไปก่อนที่จะได้รับอนุมัติ ให้ถือเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้าง จะเรียกร้องความเสียหายและคิดค่าจ้างเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ การแก้ไขแบบจะต้องได้รับอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้

1.4 คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชิ้น ทุกชนิด จะต้องมีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบก่อสร้างรายการก่อสร้างเป็นของใหม่ ไม่ชำรุดแตกร้าวหรือเสียหาย และจำต้องนำมาเก็บไว้ในที่ปลอดภัย โดยมีให้เกิดความเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดการชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณให้หมดทันทีที่ได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างนำใบรับรองจากผู้แทนจำหน่ายวัสดุนั้น ฯ แสดงต่อผู้ว่าจ้างก่อนการติดตั้ง หรือก่อนการตรวจรับงานว่า เป็นของแท้ตรงตามแบบที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการก่อสร้าง

วัสดุและอุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องจักรที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อผ่านบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องตามกฎหมาย และมีการรับรองการติดตั้งและการใช้จากทางบริษัทตัวแทนจำหน่ายดังกล่าว

1.5 การจัดหาวัสดุอุปกรณ์

ให้ผู้รับจ้างจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ที่กำหนดไว้ว่า ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินงานเพื่อนำเสนอให้พิจารณาเลือกเห็น ฯ เมื่อได้รับอนุมัติเป็นสายลักษณ์อักษรแล้ว ผู้รับจ้างจึงนำวัสดุอุปกรณ์แบบที่ได้รับอนุมัติไปดำเนินการจัดสร้างต่อไป ค่าใช้จ่ายในการจัดหาตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนที่ติดตั้งดังนี้:- VALVES, ESCUTCHEONS ทุกชนิด, ตะแกรงระบายน้ำ, ช่องทำความสะอาด,แทรป ที่แขวนและที่รองรับท่อ ฐานรองรับ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และอื่น ฯ

1.5.2 รายการที่จะนำอนุโลมขึ้นจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ และลงลายปิดกำกับการติดตั้งรายละเอียด เอกสารระบุ คุณสมบัติ การทำงาน ชื่อผลิตภัณฑ์ บริษัทผู้ผลิต ประเทศที่ผลิต ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอ เอกสาร รายละเอียด เพื่ออนุมัติแต่เนิ่น ฯ หากดำเนินการล่าช้า ไม่ล่ามารถจัดซื้อได้ทัน จะนำมาเป็นเหตุผลในการขอเปลี่ยนวัสดุ เนื่องจากเสียเวลาในการสั่งซื้อนำเข้าไม่ได้

- เครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ และส่วนประกอบทุกชิ้น
- ผลิตภัณฑ์ ตะแกรงระบายน้ำรวมถึงตะแกรงระบายน้ำพื้น ช่องทำความสะอาด แทรป ตะแกรงระบายน้ำฝน
- VALVE, VACUUM BREAKERS, SHOCK ABSORBERS และอื่น ฯ
- เครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล อุปกรณ์ ตลอดจนระบบควบคุมต่าง ฯ

1.5.3 รายการที่ต้องการประกาศนียบัตรและใบรับรองแบบ มี ท่อ VALVES และข้อต่อสำหรับเครื่องจักรกลต่าง ฯ โดยจะต้องมีใบประกาศนียบัตรและใบรับรองจากผู้ผลิต หรือตกาบับที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบและลงลายปิก

1.6 การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดชื่อสินค้าหรือผู้ผลิตไว้ในรายการก่อสร้างนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรฐานในการใช้วัสดุอุปกรณ์เท่านั้น ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่าหรือดีกว่า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุเทียบเท่าให้ผู้รับจ้างทำหนังสือขอเทียบเท่าพร้อมเหตุผล หลักฐานและหนังสือรับรองคุณภาพที่เทียบเท่าจากลูกถ้วยของทางราชการเสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณา เมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุเทียบเท่าได้แล้วจึงจะใช้ได้ ห้ามใช้วัสดุที่ยังมิได้รับอนุมัติเทียบเท่าก่อนโดยเด็ดขาด ระยะเวลาที่เสียไปในการขอเทียบเท่าผู้รับจ้างถือเป็นเหตุต่อสัญญาไม่ได้ ไม่ว่าในกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ในการขอเทียบเท่านั้น หากราคาของวัสดุที่เทียบเท่าต่ำกว่าวัสดุในรายการ ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินในส่วนของราคาที่ขาดไป เมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงานงวดนั้น

1.7 แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS)

1.7.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขปีนา ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง ส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ฯ

1.7.2 แบบสร้างจริง ต้องมีขนาดและมาตรส่วนเท่ากันแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบสร้างจริงให้เสร็จก่อนการปิดผ้าเพดาน การก่อผนังปิด หรือฝัง

1.7.3 แบบสร้างจริงทั้งหมด ต้องลงบันรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรควบคุมงานและส่งให้ผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบเครื่อง และการใช้งานของระบบ อย่างน้อย 30 วัน

1.8 การทดสอบเครื่องและระบบ

1.8.1 ผู้รับจ้างต้องทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่อง และระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 14 วัน

1.8.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด

1.8.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบ ตามหลักวิชาการและข้อกำหนดโดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย

1.8.4 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (TEST REPORT) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้ควบคุมงาน จำนวน 3 ชุด

1.8.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบจนถึงขั้นตรวจรับงานได้ลงบูรณ์เรียบร้อยตามสัญญาอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1.9 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของผู้ว่าจ้างสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

1.10 การส่งมอบงาน

1.10.1 ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ฯ ในระบบ ให้อยู่ในสภาพที่ ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในเวลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกัน ค่าใช้จ่ายเช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าน้ำมันสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.10.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องอุปกรณ์ และระบบ ตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบนานๆจนได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.10.3 รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ

- แบบร่างจริงกระดาษไข จำนวน 1 ชุด
- แบบร่างจริงพิมพ์เขียว จำนวน 1 ชุด
- หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด
- เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ ผลิตส่งมาให้
- อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด

2. การติดตั้งท่อและอุปกรณ์ในระบบต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบท่อต่าง ๆ ให้ครบถ้วน ต่อเข้ากับอุปกรณ์ และต่อเข้ากับอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้งาน โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

2.1 การต่อท่อ

ท่อและข้อต่อต่าง -ให้ใช้วัสดุท่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในรายการเฉพาะของแต่ละระบบ และมีรายละเอียดการต่อท่อดังต่อไปนี้

2.1.1 การต่อท่อเหล็กเหนียว

การต่อท่อแบบเกลียว (THREADED JOINTS) เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียวแบบ TAPER THREAD ตามมาตรฐาน BS. 21 TR. หรือ ISO. R.7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ มอก. 281 ใช้ PERMATEX, PIPE JOINTCOMPOUND หรือ TEFLON TAPE พันเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวจะเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม และต้องขันเข้าไม่น้อยกว่า 5 เกลียว

การต่อท่อแบบเชื่อม (WELDED JOINTS) ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วน ปลายที่จะนำมาเชื่อมให้ดีเนว ท่อที่นำมาเชื่อมให้ตบปลายเป็นมุม (BEVEL) ประมาณ 20-40 องศา การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็นแบบBUTT-WELDING ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC-WELDING) ผลเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINTS) เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และ การเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (OUTSIDE - DIAME TER) ที่เลือกใช้งาน และหน้าแปลนที่ติดมากับอุปกรณ์ต่าง ฯ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (FACING FLANGE) ได้แนวขนานกัน ใส่แหวนยาง (O -RING) การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด NECK FLANGE ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ ส่วนสลักเกลียว (BOLT) และน๊อต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลน โดยทั่วไปเป็น CARBON STEEL ยกเว้นที่ใช้กับระบบท่อชุบสังกะสี (GALVANIZEDSTEEL PIPE) จะต้องใช้เป็น GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT สลักเกลียวต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากน๊อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

2.1.2 การต่อท่อ PVC.

ปลายท่อจะต้องตัดด้วยเลื่อยให้ได้จาก ตะไบชนิดเฉพาะขอบตัดให้เรียบ ขัดปลายท่อที่ผิวนอกและผิวในของ SOCKET FITTING ที่จะนำมาต่อ ใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดแล้วใช้น้ำยาชนิดที่ใช้สำหรับการต่อท่อ PVC. ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทาตามแนวยาวของท่อที่ปลาย และที่ FITTING แล้วสวมเข้าอย่างรวดเร็ว โดยทำมมิให้หอยยับเยอะ ขยี้ออนจนกว่าน้ำยาจะแห้งสนิท

2.1.3 การต่อท่อ PB. (POLYBUTYLENE PIPE)

ข้อต่อใช้แบบ SOCKET FUSION สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 21/2" นิ้ว ขึ้นไป

ข้อต่อใช้แบบGRAB LOCK สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2 นิ้ว ลงมา

2.2 การติดตั้งวาล์ว และอุปกรณ์ประกอบท่อ

2.2.1 STOP VALVE ให้ติดตั้ง STOP VALVE ไว้ที่ทอน้ำก่อนเข้าสายออนเครื่องอุปกรณ์และ อุปกรณ์ทุกแห่ง และตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ

2.2.2 ในจุดที่มีน้ำไหลกลับได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำ หรือไม่ก็ตาม จะต้องติดตั้ง VACUUM BREAKERS ไว้ด้วย สำหรับ FLUSH VALVE จะต้องมี VACUUM BREAKERS เป็นส่วนประกอบร่วมหนึ่ง

2.2.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้กับเครื่องอุปกรณ์ AIR CHAMBER ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางท่อที่แยกไปเข้าเครื่องอุปกรณ์ ฯ และต้องมีขนาดไม่ เล็กกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 450 มม. (18 นิ้ว) ที่ปลายของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP อุดและเชื่อมโดยรอบเพื่อกันลมรั่วจาก CHAMBER

2.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งระบบท่อโดยทั่วไป

2.3.1 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้าง ต้องแจ้งรายละเอียดให้เกี่ยวข้างทราบพร้อมกับเสนอวิธีการ ตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น กับวิธีการซ่อมกลับคืนที่เดิมด้วย และต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

2.3.2 SLEEVES, CUTTING AND PATCHING ท่อที่เดินผ่านฐานราก หรือผนังผ่ากั้น และเพดาน นอกอาคาร ต้องติดตั้งโลหะอาดัดหลักเกณฑ์ดังนี้ คือ

- ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปลอง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านเพดาน พื้น กำแพงหรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง SLEEVES หรือ BLOCKING ต่าง ๆ ที่จำเป็น
- ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด ๆ เกี่ยวกับงานของตน ต้องขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ
- SLEEVES ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรือเหล็กดำ ในกรณีที่ต้องเว้นกันไม่ให้น้ำซึมผ่าน ต้องเชื่อมแผ่นเหล็กเป็นปลอกกั้นน้ำ
- SLEEVES ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มม. (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้โยเอลเปดอลอัดช่องว่างระหว่างท่อกับ SLEEVES ให้แน่นทุกแห่ง
- ปลอกของท่อที่พื้นอาคาร ต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตนแล้วแล้ว 50 มม.(2 นิ้ว) และเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องว่างระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทพลาสติกให้แน่น และเรียบร้อย จนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

2.3.3 ผู้รับจ้างต้องทาสีท่อ พร้อมด้วยลักษณะและลูกศร แสดงชนิดท่อและทิศทางการไหลเฉพาะท่อที่อยู่ในที่เปิด ที่ที่สามารถมองเห็นได้ และในช่องท่อดังนี้

- ท่อล้วม	ให้ทาสีดำ	ลูกศรสีขาว
- ท่อน้ำทิ้ง	ให้ทาสีน้ำตาล	ลูกศรสีขาว
- ท่ออากาศ	ให้ทาสีขาว	
- ท่อน้ำเย็น	ให้ทาสีเขียว	ลูกศรสีดำ
- ท่อระบบเครื่องสูบน้ำ	ให้ทาสีน้ำเงิน	ลูกศรสีขาว
- ท่อดับเพลิง	ให้ทาสีแดง	ลูกศรสีขาว

3. ระบบประปา

3.1 ขอบเขตของงาน

3.1.1 งานเดินท่อเมนน้ำประปา ขนาด dia. 2 1/2 " ต่อจากท่อเมนประปาของ รพ.หรือ กปภ. ขนาดไม่เล็กกว่า dia. 3" แล้วต่อเข้าถังเก็บน้ำใต้ดิน

- กรณีต่อท่อจาก กปภ. ให้ผู้รับจ้างดำเนินการ ติดต่อ และ เสียค่าใช้จ่ายและเวลา เอง ทั้งสิ้น โดยดำเนินการ ขอใบนามของ ผู้ว่าจ้าง
- กรณีต่อท่อจาก ท่อเมนประปาของ รพ.ให้ผู้รับจ้างจัดหา ติดตั้ง มาตรวัดน้ำขนาดเท่า ท่อเมนจ่ายเข้าถังเก็บน้ำใต้ดิน

3.1.2 งานก่อสร้างถังเก็บน้ำคลส.ใต้ดิน ตามแบบ จำนวน 1 ใบ

3.1.3 งานจัดหา ติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาสูบขึ้นดาม และอุปกรณ์ จำนวน 2 เครื่อง 1 ชุด

3.1.4 งานเดินท่อสูบ-ส่ง จากถังเก็บน้ำใต้ดิน ขึ้นชั้นดาม

3.1.5 งานเดินท่อเมนจ่ายน้ำประปา และท่อย่อย จ่ายให้ห้องน้ำ และอุปกรณ์ ต่าง ฯ โดยให้การใช้น้ำประปาสามารถใช้การได้

3.2 มาตรฐานวาล์ว และอุปกรณ์ประกอบท่อ

3.2.1 PRESSURE REDUCING VALVE

- Self-action vertical displacement type.
- Body ,Spring case - cast iron
- Test pressure : 16 kg/cm2

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,SCI ,NIBCO ,CLA-VAL ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.2 GATE VALVE

สำหรับ ขนาด Dia. 1/2-2"

- Screwed bonnet ,non rising stem ,solid wedge disc.
- integral seats.
- Body ,Disc ,Bonnet ,Stem ,Disc -Bronze
- Working Pressure 150 psi,S.P. Saturated.

สำหรับ ขนาด Dia. 21/2-10"

- Cast Steel Body
- Rising Stem ,Solid wedge disc ,Flanged ends.
- Working Pressure 150 psi,S.P. Saturated.
- Non-rising Handwheel.

ผลิตภัณฑ์ TA ,INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,NIBCO ,SCI PN16 ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.3 BUTTERFLY VALVE

- Cast Iron Body
- NBR. Resilient Seat,O-ring.
- Ductile Iron with Hard Chromium Plate
- Working Pressure 150 psi.
- lever Operation Type

ผลิตภัณฑ์ TA ,INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,NIBCO ,HATTERHLEY ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.4 BALL VALVE

- Brass Body
- Brass Chrome Plated Ball
- PTFE. Seat

ผลิตภัณฑ์ TA ,INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,NIBCO ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.5 CHECK VALVE

- CHECK VALVE จะต้องเป็นแบบ NON-SLAMMING CHECK VALVE หรือ SPRING LOADED SILENT CHECK VALVE หรือ CHECK RITE ออกแบบมาใช้งานสำหรับ PRESSURE RATING, CLASS 150

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,SCI PN16 ,KENNEDY ,NIBCO ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.6 PRESSURE RELIEF VALVE AND REDUCING VALVE

สำหรับติดตั้งหลังเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้เป็นชนิด HYDRAULIC-OPERATE PILOT CONTROL MODULATING TYPE เป็นเหล็กหล่อชนิด GLOBETYPE, PILOTOPERATE ประกอบด้วย MAIN VALVE และตัว PILOT VALVE รวมทั้งตัวควบคุมความเร็วของการ ปิด-เปิด วาล์วแบบปรับได้ PRESSURE SENSOR ครบชุด ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า CLASS 150

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,BEKMAD ,CLA-VAL ,NIBCO ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.7 FLEXIBLE PIPE CONNECTION

- ข้อต่อออนสำหรับต่อด้าน น้ำเข้าและออกจาก เครื่องสูบน้ำ แบบ TWIN SPHERE REINFORCED NEOPRENE RUBBER (BELOW TYPE) สามารถ ทนความดัน ขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 24 บม.

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,TOZEN ,GIACOMINI ,NIBCO หรือเทียบเท่า

3.2.8 STRAINER

- ใช้สำหรับต่อด้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำและที่อื่น ฯ ตามที่แสดงไว้ในแบบเป็นแบบ Y-PATTERN PRESSURE RATING, CLASS 150 แผ่นตะแกรงดักผง ทำด้วย STAINLESS STEEL สามารถถอดออก ล้างได้โดยไม่ต้องถอด STRAINER ทั้งตัวออกจากระบบท่อน้ำ

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,NIBCO ,HATTERHLEY ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.9 AUTOMATIC AIR VENT

เป็นแบบ DIRECT FLOAT TYPE ขนาดของท่อต่อเข้า 3/4 นิ้ว ออกแบบมา ให้ใช้ชนิดทนแรงดัน VLA-MATIC ขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI. ลูกลอย และส่วนประกอบภายในทำด้วย STAINLESS STEEL

3.2.10 FOOT VALVE

จะต้องประกอบด้วย CHECK VALVE และ STAINLESS STEEL STRAINER ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 125 PSI.

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,AVL-MATIC ,B.V ,NIBCO ,GIACOMINI หรือเทียบเท่า

3.2.11 FLOAT VALVE

ใช้แบบ HYDROLIC MODULATING LEVEL CONTROL VALVE ,PILOT TYPE , WORKING PRESSURE 150 PSI.

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,GIACOMINI ,NIBCO หรือเทียบเท่า VERSA,BERMAD

3.2.12 PRESSURE GAUGE

มาตรวัดความดันแบบ ROURDON TUBE ทำด้วยทองเหลือง หน้าปัดกลมทำด้วย STAINLESS เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 2% พร้อมด้วย SHUT OFF VALVE AND SNUBBER

ผลิตภัณฑ์ TA , INBAL ,KEYSTONE ,SINGER ,GIACOMINI ,NIBCO หรือเทียบเท่า

3.3 วัสดุท่อ

3.3.1 ท่อสูบ-ส่งน้ำในระบบเครื่องสูบน้ำ ท่อที่มีขนาดตั้งแต่ 2 นิ้วขึ้นไป และ ท่อเมนประปาและท่อในช่องท่อ

- ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ตามมาตรฐาน ASTM A-120 SCHEDULE 40
- ข้อต่อใช้แบบ หน้าจานเหล็กเหนียว (SOCKET WELDING)

3.3.2 ท่อย่อยจ่ายตามชั้น และท่อภายในห้องน้ำ และท่อขนาดเล็กผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 2" ลงมา

- ใช้ท่อ PB. (POLYBUTYLENE PIPE) ตามมาตรฐาน AWWA C902 ขนาดมาตรฐาน SDR-13.5 ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 160 PSI.
- ข้อต่อใช้แบบ GRAB LOCK

3.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

การติดตั้งจะต้องติดตั้งบนแท่น INERTIA BLOCK (น้ำหนักเท่ากับ 3 เท่าของนม.เครื่อง-สูบน้ำและมอเตอร์)รองรับด้วย SPRING MOUNT ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

3.5 การทำงานของเครื่องสูบน้ำ

การทำงานของเครื่องสูบน้ำควบคุมโดย ELECTROD SWITCH ในถังเก็บน้ำชั้นพื้นดิน ดังนี้

3.5.1 น้ำประปาในถังเก็บน้ำชั้นพื้นดิน จะรับน้ำมาจากท่อเมนประปา และควบคุมการเติมน้ำโดย FLOAT VALVE 1 ชุด เมื่อน้ำลดลงถึงระดับ 0.40 ม.จากก้นถัง เครื่องสูบน้ำจะไม่ทำงาน และจะทำงานเมื่อน้ำถึงระดับ 0.60 ม.จากก้นถัง

3.5.2 ให้ติดตั้ง ALARM LEVEL SWITCH แสดงแสง และเสียงสัญญาณเตือนเมื่อระดับน้ำสูงกว่าและต่ำกว่า ระดับน้ำที่กำหนด ในถังที่พื้นดิน พร้อมมุ้มยกเล็ก

3.5.3 เครื่องสูบน้ำสามารถเลือกให้ทำงานพร้อมกัน หรือตัวใดตัวหนึ่ง ในระบบ MANUAL

3.5.4 เครื่องสูบน้ำ 2 ตัว จะทำงาน ในลักษณะตัวหลัก ตัวช่วย และตัวสำรอง

- โดยตัวหลักจะสลับกันทำงานทุกครั้งที่เริ่ม START ใหม่
- ตัวช่วยจะทำงานเมื่อ เครื่องสูบน้ำตัวแรกทำงานเกิน 20 นาที (ทำงานพร้อมกัน 2 ตัว) โดยจะสลับกันไปทั้งสองตัว

3.6 เครื่องสูบน้ำ (BOOSTER PUMP SET)

ลักษณะโดยทั่วไป

- เครื่องสูบน้ำ BOOSTER PUMP จะต้องประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำ จำนวน 2 ชุด พร้อม PRESSURE DIAPHRAGM TANK 1 ใบ, คู่ควบคุม, วาล์ว, และอุปกรณ์ประกอบ
- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด [redacted] CENTRIFUGAL END SUCTION PUMP ความสามารถสูบน้ำได้ด้วยสะไม่น้อยกว่า 70 US.GPM. ที่ความสามารถส่งน้ำได้ไม่น้อยกว่า 80FT. ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3 HP ที่ความเร็วรอบประมาณ 2900 RPM ระบบไฟฟ้า 380V/50HZ
- มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นชนิด TEFCINSULATION CLASS F, PROTECTION IP.55
- เครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพ ณ จุดใช้งานไม่น้อยกว่า 55% NFPA ไม่เกิน 3.50 ขนาดท่อทางดูด ø 1 1/2" ท่อทางส่ง ø 1"

ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ

- ตัวเรือน (CASING) ทำด้วย วัสดุเหล็กหล่อ (CAST IRON-ASTM A 48 CLASS 30) ผ่านการทดสอบแรงดันใช้งานสูงสุด (MAX.WORKING PRESSURE) ไม่น้อยกว่า 175 PSI.
- ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย วัสดุบรอนซ์ (BRONZE-B876) ได้รับการถ่วงสมดุลย์ด้วยวิธี STATICALLY และ HYDRAULICALLY BALANCED
- เพลา (SHAFT) ทำด้วย วัสดุตามชนิดของเพลามอเตอร์ที่นำมาประกอบกับเครื่องสูบน้ำ
- ซีล (SEAL) เป็นชนิด MECHANICAL SEAL (BF1C1)
- SHAFT SLEEVE และ CASING RING ทำด้วยวัส