

Document No.: FEC/UBU36/SP-G/0001

Document Title: รายการประกอบแบบ



โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ออกแบบโดย

บริษัท ฟิวเจอร์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



1212 ซอยพระรามเก้า 66 ถนนพระรามเก้า แขวงพัฒนาการ

เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

โทร. 02-1829988 แฟกซ์ 02-1364729

- No Exception Noted
- Exception Noted
- Return for Correction

Date...../...../..... Signed.....

As to general design controlling dimensions. This review does not relive the Contractor of any part of his obligation to meet all the requirement of the Contract Document or of the responsibility for the requirements of the Contract Document or of the responsibility for his designs and drawings

Total Pages (Including Cover Sheet)

Rev	Date	Description	Made	Checked	Appr'd	Auth'd
0	24 March 2024	แบบก่อสร้าง	KP	CP	AS	

สารบัญ

- ข้อกำหนดทั่วไป
- งานสถาปัตยกรรม
- งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน
- งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- งานระบบประปาสุขาภิบาล

ข้อกำหนดทั่วไป

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : ข้อกำหนดทั่วไป	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ข้อกำหนดทั่วไป	
1. วัตถุประสงค์	1/9
2. ขอบเขตของงาน	1/9
2.1 สถานที่ตั้งของการก่อสร้าง	1/9
2.2 งานที่จะต้องทำ	1/9
3. การดำเนินงานโดยทั่วไป	1/9
3.1 อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ	1/9
3.2 แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ	3/9
3.3 ลำดับการดำเนินงาน	3/9
3.4 การเตรียมอุปกรณ์, วัสดุก่อสร้างและแรงงาน	6/9
3.5 ข้อกำหนดของผู้เสนอราคาในการก่อสร้าง	6/9
3.6 การส่งมอบงานและระยะเวลาการประกันซ่อมแซม	7/9
3.7 แผนการทำงาน	8/9
3.8 วิธีการทำงาน	8/9
3.9 สถาบันตรวจสอบ	8/9

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 1/9

ข้อกำหนดทั่วไป

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ในการปฏิบัติงานการก่อสร้างหากข้อความของข้อกำหนดทั่วไปขัดแย้งกับสัญญาหลักให้ถือปฏิบัติตามสัญญาการก่อสร้างหลักเป็นสำคัญและผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบในการถอดแบบคำนวณราคากลางเองจะนำราคากลางที่ได้รับไป มาปฏิเสธความรับผิดชอบหรือเรียกร้องงานเพิ่มภายหลังไม่ได้

1. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์หลักของการก่อสร้างเพื่อให้ได้ผลงานการก่อสร้างที่มีมาตรฐาน มีคุณภาพดีมีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเป็นอย่างดีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ มีความมั่นคงถาวร มีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียดถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดีทุกประการและมีความถูกต้องตามมาตรฐานและบทบัญญัติแห่งกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

2. ขอบเขตของงาน

2.1 สถานที่ตั้งของการก่อสร้าง

ณ สถานปฏิบัติการโรงแรม มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี โดยผู้เสนอราคาเตรียมพื้นที่ปรับปรุงอาคารและจะต้องทำการก่อสร้างงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งานโยธา งานระบบไฟฟ้า-สื่อสาร ระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาลและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของการปรับปรุงอาคาร

2.2 งานที่จะต้องทำ

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาวัสดุก่อสร้าง แรงงาน ตลอดจนอุปกรณ์ เครื่องจักรกลที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้างงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน งานโยธา งานระบบไฟฟ้า-สื่อสาร งานระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในอาคารตามแบบและรายการประกอบแบบเพื่อให้ได้ผลงานที่ดีในทุกๆ กรณี หากพบว่าแรงงานและอุปกรณ์ก่อสร้างที่ผู้เสนอราคาจัดหาไม่เหมาะสมกับสภาพงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิจะสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพื่อให้การดำเนินงานได้ผลตามความมุ่งหมายของสัญญา

3. การดำเนินงานโดยทั่วไป

3.1 อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

3.1.1 ผู้ควบคุมงาน มีหน้าที่ควบคุมและตรวจงาน ทำการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทำงานของผู้เสนอราคา

1) ผู้ควบคุมงานมีอำนาจออกคำสั่ง คำแนะนำ หรืออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร โดยถือว่าเป็นข้อผูกมัดผู้เสนอราคา เหมือนคำสั่งสถาปนิก/วิศวกรเอง

2) ผู้ควบคุมงานไม่มีอำนาจที่จะยกเว้นความรับผิดชอบใดๆ ของผู้เสนอราคาตามสัญญาและไม่มีอำนาจเกี่ยวกับการเพิ่มราคาค่าก่อสร้างหรือทำงานเปลี่ยนรูปแบบ

3) การที่ผู้ควบคุมงานไม่คัดค้านการทำงานใดๆ ที่ผู้เสนอราคากระทำไปโดยพลการ ไม่อาจลบล้างอำนาจของผู้ว่าจ้าง หรือสถาปนิก/วิศวกร ที่จะไม่เห็นชอบกับงานหรือสิ่งของนั้นๆ

3.1.2 สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 2/9

1) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีอำนาจที่จะออกคำสั่งเพิ่มเติมได้อีก ในระหว่างงานกำลังดำเนินการอยู่ในเมื่อสถาปนิก/วิศวกรเห็นสมควร เช่น วิธีการใช้วัสดุที่ถูกต้อง หรือการดำเนินการส่วนใดควรจะทำก่อนหรือหลัง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายกับงานส่วนอื่นๆ (ทั้งนี้ ไม่หมายถึงการทำให้ราคาเพิ่มขึ้นหรือต่ำลง) ในขณะที่ก่อสร้างหรือภายหลังได้ ผู้เสนอราคาจะต้องทำตามและยอมรับคำสั่งนั้นๆ ในขณะก่อสร้าง

2) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีอำนาจที่จะสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรให้หรือถอนวัสดุสิ่งของใดๆก็ตามที่เห็นว่าไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และสัญญาออกจากบริเวณงานเปลี่ยนวัสดุสิ่งของที่ต้องการมาแทน หรือถอนงานใดๆที่มีมือการทำงานหรือวัสดุสิ่งของที่ใช้ไม่เป็นไปตามตามรายการแบบรูปและสัญญาแล้วให้สร้างใหม่ ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาปฏิบัติตามคำสั่งนั้นตามคำแนะนำของสถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้เสนอราคาต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดและยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินที่จะจ่ายให้กับผู้เสนอราคามาชดเชยการนี้

3) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีสิทธิจะเข้าไปในบริเวณงาน หน่วยงาน/โรงงาน และทุกๆแห่งที่มีการเตรียมงาน หรือแหล่งผลิตเก็บรักษาวัสดุสิ่งของที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง ผู้เสนอราคามีหน้าที่คอยให้ความสะดวกในการนำเข้าไปในสถานที่ต่างๆเหล่านั้น

4) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีอำนาจในการเปลี่ยนแปลงแบบรูป และรายละเอียดประกอบแบบ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างเพื่อที่จะให้อาคารมั่นคงแข็งแรง หรือทำให้ประโยชน์ในการใช้สอยดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลงและผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติตาม

3.1.3 ผู้เสนอราคา

1) หากผู้เสนอราคาไม่เข้าใจในแบบหรือรายการก่อสร้าง หรือจะเป็นวัสดุที่ใช้ หรือวิธีการทำก็ตาม ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงาน และสถาปนิก/วิศวกร จะเป็นผู้ชี้แจงข้อสงสัยนั้นๆ เป็นลายลักษณ์อักษร หรือให้รายละเอียดเป็นแบบเพิ่มเติม ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาตัดสินใจทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่งเอง ผลเสียที่เกิดขึ้นผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

2) ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบในการจัดวางผังการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบรูปตลอดจนการแก้ไขที่ตั้งระดับ ขนาด และแนวต่างๆของงาน จัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ และแรงงานให้เพียงพอ หากมีการวางผังผิดพลาดจะต้องแก้ไขใหม่ให้เป็นที่เรียบร้อย ผู้เสนอราคาจะต้องบำรุงรักษาหลักฐานแนวหมุดต่างๆที่ใช้ในการวางผังให้คงสภาพเรียบร้อยอยู่เสมอ

3) ให้ถือว่าผู้เสนอราคาเป็นผู้มีความชำนาญการก่อสร้างและมีฝีมือ โดยสถาปนิก/วิศวกรของผู้เสนอราคาเอง คอยควบคุมอยู่อย่างใกล้ชิด ฉะนั้น ความผิดพลาดต่างๆที่สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจพบ อาจจะช้าหรือเร็วก็ตาม มิได้หมายความว่าสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานบกพร่องในหน้าที่ และหากมีการผิดพลาดเกิดขึ้นเนื่องจากกรณีใดๆก็ตาม เวลาที่ต้องเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้เสนอราคาจะนำมาเป็นข้ออ้างให้ร่วมรับผิดชอบไม่ได้เป็นอันขาด

4) ผู้เสนอราคาจะต้องรับผิดชอบในการจัดส่งตัวอย่างเพื่ออนุมัติและสั่งซื้อในเวลาอันเหมาะสม

5) ผู้เสนอราคาจะเก็บรักษาวัสดุ เครื่องมืออย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ในกรณีที่การเก็บบกพร่อง สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานจะแนะนำให้ผู้เสนอราคาปฏิบัติ จัดหา หรือระงับรักษาให้ดีขึ้น เป็นหน้าที่ของผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติตาม

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 3/9

6) ในงานบางส่วนที่จำเป็นจะต้องทำ จัดทำเป็นตัวอย่างในหน่วยงานเพื่อแสดงถึงคุณภาพและฝีมือเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงาน ผู้เสนอราคาจะต้องเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติและดำเนินการตามนั้น

7) ผู้เสนอราคาจะต้องระวังไม่ให้เกิดขึ้นโดยเด็ดขาดในเรื่องก่อความรำคาญ หรือเดือดร้อนต่อทรัพย์สิน หรือบุคคลในบริเวณ หรือนอกบริเวณก่อสร้าง

8) ในระหว่างการทำงานตามสัญญา เมื่อใดก็ตามที่สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเห็นว่า จะต้องเร่งงาน ผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งและคำแนะนำของสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานที่จะให้หยุดงานในที่แห่งหนึ่ง แล้วย้ายคนงานไปยังอีกที่แห่งหนึ่งเพื่อความเหมาะสม ผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติตามที่สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานสั่งการ

9) เพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างบรรลุเป้าหมายโดยเร็วและปลอดภัย ผู้เสนอราคาจะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง และคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยไม่มีเงื่อนไขหรือข้อเรียกร้องอื่นใด

3.2 แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

การก่อสร้างจะต้องทำตามแบบรูป และรายการประกอบแบบก่อสร้างซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารการขึ้นสัญญาโดยเคร่งครัด ข้อความใดที่ปรากฏในรายการประกอบแบบแต่ไม่มีแสดงในแบบหรือมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการประกอบแบบ ให้ถือเสมือนว่าข้อความนั้นมีปรากฏอยู่ในรายการก่อสร้างและในแบบแล้วในกรณีที่มีการขัดแย้งกันระหว่างแบบกับรายการก่อสร้าง จะต้องให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้วินิจฉัยและตัดสินโดยยุติที่สิ่งที่ดีกว่าเสมอไป และหากข้อความของข้อกำหนดในเล่มนี้ขัดแย้งกับสัญญาหลักให้ถือปฏิบัติตามสัญญาหลักเป็นสำคัญ และ บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน) จะสงวนสิทธิ์ที่จะเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลง วัสดุก่อสร้างในระหว่างการก่อสร้างได้ โดยแสดงราคาและระยะเวลาการทำงานจริงเป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น และให้ถือว่างานเพิ่มลดหรือเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

3.3 ลำดับการดำเนินงาน

3.3.1 สำนักงานชั่วคราว, โรงเก็บวัสดุก่อสร้างและบ้านพักคนงานผู้เสนอราคา จะต้องจัดสร้างโรงเก็บวัสดุก่อสร้างให้สะอาดและเรียบร้อย ซึ่งจะต้องให้มีคุณภาพดีอยู่เสมอตตามหลักวิชาช่างที่ดีหากผู้เสนอราคาต้องการสร้างที่พักให้แก่คนงานก่อสร้าง จะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนทั้งนี้จะต้องรักษาความสะอาดเรียบร้อยตลอดจนระบบสุขาภิบาลและระบบอื่นๆ โดยเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างหมวดนี้ตลอดจนค่าใช้จ่ายทุกอย่าง ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย หรือสถานการณ์อื่นใดอันอาจเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

3.3.2 ผู้เสนอราคาต้องเตรียมพื้นที่ก่อสร้างโดยการรื้อถอนอาคารเดิมออกตามความจำเป็น ก่อนเริ่มทำงาน ต้องขออนุญาตต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนทุกครั้งไป อุปกรณ์ต่างๆ ที่รื้อถอนออกมา หากนำไปใช้ใหม่ได้ต้องนำไปเก็บไว้ ณ สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

3.3.3 ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรประจำที่สนามอย่างน้อย นอกเหนือจากคนงานก่อสร้าง คือ

- วิศวกรโครงการ ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- วิศวกรงานระบบ (ไฟฟ้าหรือเครื่องกล) ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 4/9

- สถาปนิก หรือ วิศวกร ประสพการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี
- ช่างเขียนแบบ ประสพการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.3.4 ผู้เสนอราคา ต้องวางแผนงานการก่อสร้างอย่างละเอียดโดยเริ่มตั้งแต่การทำ WBS (Work Break down Structure), การทำ Activities list และกำหนด duration, skill and unskilled labor, ทำ Resource leveling จากข้อมูลที่เตรียม ให้ใช้ CPM เป็นการวางแผนทั้งระบบ โดยมี Activities แต่ละอย่างมีระยะเวลาไม่เกิน 14 วันทำการ โดยกำหนดวันหยุดทุกอย่างลงด้วย จากข้อมูลที่เตรียมให้นำไปวางแผนอย่างละเอียด โดยใช้โปรแกรม Microsoft Project, หรือโปรแกรม Primavera หรือโปรแกรมอื่นที่ใช้ในการวางแผนงานก่อสร้างโดยเฉพาะ ในการวางแผน, ติดตาม, และควบคุมการทำงานทั้งระบบ โดยให้มีการปรับปรุงทุกๆ 1 เดือน และส่งพร้อมรายงานประจำเดือน โดยรายงานในส่วนของการวางแผน จะต้องประกอบด้วยรายการอย่างต่ำดังต่อไปนี้คือ

- Site Layout
- Work Break down Structure.
- CPM Network diagram
- Master Schedule
- Procurement Schedule
- Human Resource Schedule
- Machine Schedule
- Shop Drawing Schedule
- S-Curve
- Monthly Schedule
- Weekly Schedule

- ถ้ามีการล่าช้าให้เสนอวิธีเร่งรัดให้ทันตามแผนงาน และเสนอวิธีทำงานให้มีประสิทธิภาพมาด้วย

- ค่า FF และ TF ของ CPM ถือว่าเป็นของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเท่านั้น ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุดวงสิทธิในการนำไปทำงานเพิ่มได้โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

3.3.5 ผู้เสนอราคา ต้องเสนอแผนงานอื่นๆ อีก เช่น แผนงานหลัก (Master Schedule) แผนงานเรื่องแรงงานงานเครื่องจักร, แผนงานกำลังคน, แผนงานส่งวัสดุเข้าหน้างาน แผนงานการเสนอ Shop Drawing และ Construction Drawing เป็นต้น เพื่อให้การก่อสร้างถูกต้องตามกฎหมาย ผู้เสนอราคาต้องส่งรายชื่อวิศวกร และสถาปนิกที่ควบคุมงานดังกล่าวตามกฎหมายควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม โดยเซ็นใบควบคุมงาน และใบอนุญาตวิชาชีพควบคุม ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนเริ่มทำงาน เพื่อให้เป็นใบรับรองการควบคุมงานตามกฎหมาย

3.3.6 การขออนุมัติวัสดุก่อสร้าง ผู้เสนอราคาจะต้องทำการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างที่ระบุให้ทดสอบตามแบบรายการก่อสร้างตลอดจนค่าใช้จ่ายในการทดสอบทุกอย่าง โดยการทดสอบวัสดุอุปกรณ์จะต้องทำโดยสถาบันที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุด้วย

3.3.7 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุดวงสิทธิในการสั่งหยุดงาน ในกรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ทำงานดำเนินตามแบบและรายการประกอบแบบทั้งนี้ผู้รับเหมาก่อสร้างจะไม่สามารถอุทธรณ์ร้องขอเวลาและค่าเสียหายใดๆ

3.3.8 การจัดทำรายงาน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 5/9

1) รายงานประจำวัน

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจาก คณะกรรมการตรวจรับพัสดุรายงานประจำวันนี้จะต้องประกอบด้วย ดังนี้

- จำนวนพนักงาน คนงานทุกประเภทของผู้เสนอราคาในหน่วยงานก่อสร้าง
- วัสดุที่มีอยู่ในบริเวณก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามาและวัสดุที่ได้ใช้ไป
- อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้าง
- ความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง
- อุปสรรคและความล่าช้าของงานก่อสร้าง
- คำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและการเปลี่ยนแปลงในงานก่อสร้างที่คณะกรรมการ

ตรวจรับพัสดุสั่งให้ทำ

- แบบก่อสร้างและแบบแก้ไขที่ได้รับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- เหตุการณ์พิเศษต่างๆ รวมทั้งการเกิดอุบัติเหตุขึ้นในบริเวณก่อสร้างและผู้มาเยี่ยมหน่วยงาน

ก่อสร้าง

2) รายงานประจำเดือน

ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำ และส่งรายงานประจำเดือนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ 4 ชุด ภายใน 7 วันแรกของเดือนถัดไปตามแบบฟอร์มของเอกสารซึ่งได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแผนงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนอย่างน้อย 6 รูป

3.3.9 การประชุมในระหว่างการก่อสร้างอาคาร

1) ผู้เสนอราคา ต้องเข้าร่วมประชุมที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจัดให้มีขึ้นเป็นประจำในระหว่างการก่อสร้าง และผู้เสนอราคาต้องให้ผู้จัดการงานก่อสร้าง / วิศวกร หรือผู้รับผิดชอบในงานก่อสร้างของตนเข้าร่วมประชุมด้วย การประชุมดังกล่าวให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นประธานในที่ประชุม และผู้เสนอราคาต้องผูกพันตนกับข้อตกลงที่มีขึ้นในระหว่างการประชุมนั้นตามที่บันทึกการประชุม ซึ่งจะเสนอให้ผู้เสนอคารับรองในการประชุมครั้งต่อไป

2) ในกรณีทั่วไปให้ถือว่า จะต้องมีการประชุมในระหว่างการก่อสร้างอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเรียกประชุมนอกจากนี้ตามสถานการณ์ และความจำเป็นได้

3) ผู้เสนอราคาอาจขอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแก้ไขบันทึกการประชุมที่กล่าวข้างต้นได้ และให้มีการบันทึกข้อโต้แย้งดังกล่าวไว้ในบันทึกการประชุมครั้งถัดไป

4) ผู้เสนอราคามีหน้าที่จัดให้มีสถานที่ห้องประชุม และสิ่งอำนวยความสะดวกในการประชุม ดังกล่าวตลอดระยะเวลาก่อสร้างอาคาร

3.3.10 ผู้เสนอราคา จะต้องทำแผนการดำเนินการก่อสร้างรวม และแผนย่อยเพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบ หากมีการปรับปรุงแผนการดำเนินงานใหม่ผู้เสนอราคาจะต้องให้ความร่วมมือในการปรับแผนการก่อสร้างใหม่ด้วย

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 6/9

3.3.11 ผู้เสนอราคาต้องทำ As Built Drawing ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เมื่อเสร็จงานในแต่ละงานนั้นๆ และผู้เสนอราคาจะต้องทำ Shop Drawing ส่งมอบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทุกครั้งที่ยื่นแบบก่อสร้างไม่ระบุวิธีการผู้เสนอราคาจะไม่ทำงานที่ไม่มีแบบหรือแบบระบุรายละเอียดไม่เพียงพอ

3.3.12 มติที่ประชุมของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการพิจารณาเรื่องต่างๆ ถือว่าสิ้นสุด

3.3.13 ถ้าผู้เสนอราคาสงสัยในรายละเอียด หรือข้อกำหนดของสัญญาหรือถ้าปรากฏว่าแบบหรือรายการก่อสร้างของสัญญานี้คลาดเคลื่อนหรือขัดแย้งกันผู้เสนอราคา จะต้องสอบถามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน โดยคณะกรรมการตรวจการจ้างจะเสนอวินิจฉัยการก่อสร้างให้เจ้าของโครงการตัดสินใจและสิ่งใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างแต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้ได้ผลงานที่ถูกต้องบริบูรณ์และวิธีปฏิบัติการช่างที่ดีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะต้องแจ้งให้ผู้เสนอราคาทำการนั้นๆ โดยผู้เสนอราคาไม่เรียกร้องค่าจ้างและค่าวัสดุก่อสร้างเพิ่มเติมแต่อย่างใด

3.3.14 ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพิ่ม หรือ ลด จากแบบตามสัญญาก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะต้องจ่ายค่าจ้างเพิ่มหรือลดลงกับเวลา เพิ่ม หรือ ลด การทำงานแล้วแต่กรณี ตามที่จะตกลงกันเป็นลายลักษณ์อักษรในขณะนั้นและให้ถือว่าการตกลงดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งแห่งสัญญา

3.3.15 เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้เสนอราคาจะต้องขนย้ายวัสดุก่อสร้าง เครื่องมือและเครื่องใช้ และอุปกรณ์ก่อสร้างของผู้เสนอราคา และทำความสะอาดเก็บกวาดกลับเกลี่ยพื้นที่ที่ทำการก่อสร้าง และรื้อถอนอาคารชั่วคราวออกจากบริเวณงานให้เสร็จเรียบร้อยภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ผู้จ้างให้รับมอบงานแล้ว

3.3.16 ผู้เสนอราคา ต้องทำการประกันความเสียหายทุกประเภท (Contractor's all Risks) ที่เกี่ยวข้องกับ การก่อสร้าง

3.4 การเตรียมอุปกรณ์, วัสดุก่อสร้างและแรงงาน

3.4.1 ผู้เสนอราคา จะต้องจัดหาอุปกรณ์ตลอดจนเครื่องมือที่ดีที่ใช้ในการทำงานเป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบที่จะใช้ในงานนี้ นอกจากนี้วัสดุอุปกรณ์ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะจัดหาให้ตามที่ระบุไว้ในสัญญา ซึ่งวัสดุที่จัดหาให้นี้จะนำออกไปบริเวณที่ก่อสร้างไม่ได้นอกจากจะมีการอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.4.2 วัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องมีคุณสมบัติดีและใหม่ซึ่งจะต้องได้รับอนุมัติให้ใช้ในการก่อสร้างจึงจะนำไปใช้ในการก่อสร้างได้

3.4.3 ผู้เสนอราคาต้องจัดให้มีอุปกรณ์สำนักงานที่จำเป็น เช่น เครื่องถ่ายเอกสารขนาดไม่น้อยกว่า A3, โทรศัพท์, โทรสาร, อินเทอร์เน็ต, เครื่องปริ้นเตอร์ขนาด A3 พร้อมทั้งจะใช้งานประจำสำนักงานสนามตลอดเวลา

3.5 ข้อกำหนดของผู้เสนอราคาในการก่อสร้าง

3.5.1 ผู้เสนอราคา ต้องจัดให้มีเครื่องมืออุปกรณ์เครื่องป้องกัน และเครื่องอำนวยความสะดวกทั้งหลายไว้ในที่ก่อสร้าง เพื่อการทำงานและลดการเสี่ยงภัยน้อยลง

3.5.2 ผู้เสนอราคา ต้องจัดให้มีสภาพการทำงานที่ดีไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และชีวิตของคนงานรวมทั้งต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่างๆ แก่พนักงาน คนงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อสร้างรวมทั้งผู้มาเยี่ยมดูงานก่อสร้างด้วย ทั้งนี้จากการจัดสภาพการทำงานต้องให้เป็นไปตามข้อบัญญัติหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 7/9

3.5.3 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเครื่องหมายต่างๆ ให้เห็นได้ชัดเจนติดตั้งในสถานที่ที่จะเป็นอันตรายแก่พนักงาน คนงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงานก่อสร้างและบุคคลอื่นๆ ที่เข้าไปในบริเวณก่อสร้าง

3.5.4 ในการก่อสร้างหรือทำงานใดๆ ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของบุคคลต่างๆ หรือของทรัพย์สินคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อาจสั่งให้ผู้เสนอราคาป้องกันเหตุนั้นได้ หากผู้เสนอราคาไม่ปฏิบัติตามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสติหรือสั่งให้หยุดการทำงานนั้นได้และจะถือเป็นเหตุขอต่อระยะเวลาการก่อสร้างอีกไม่ได้

3.6 การส่งมอบงานและระยะเวลาการประกันซ่อมแซม

3.6.1 การมอบงาน

1) ผู้ควบคุมงานจะทำบัญชีงานที่ต้องแล้วเสร็จ (PUNCH LIST) และตรวจสอบทดลองตามบัญชีงาน พร้อมทั้งออกหนังสือรับรองขั้นต้น และจัดทำบัญชีงานที่ต้องแก้ไข (LIST OF DEFECT WORK) ให้แก่ผู้เสนอราคาเพื่อการดำเนินการไปขั้นสุดท้ายให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ (FINAL COMPLETION) ซึ่งต้องอยู่ภายในกำหนดเวลาแล้วเสร็จตามสัญญา

2) การตรวจงานครั้งสุดท้ายจะประกอบไปด้วยฝ่ายคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และฝ่ายผู้เสนอราคา โดยจะทำการตรวจสอบ ทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่างๆ ประกอบอาคารอย่างละเอียดหากมีข้อบกพร่องต่างๆ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องรีบดำเนินการให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยเร็ว

3) การซ่อมแซม บริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงานของผู้เสนอราคางานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานโยธา งานระบบไฟฟ้า-สื่อสารและระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย และงานโครงสร้างสำหรับงานระบบ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อยทุกประการก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

4) การทำความสะอาดสถานที่ ผู้เสนอราคาจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยและคณะกรรมการตรวจการจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีหลังจากการตรวจรับและส่งมอบงานแล้ว ส่วนการตกแต่งบริเวณผู้เสนอราคาจะต้องกลับเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อยภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุดำเนินงานเรียบร้อยแล้ว

5) ฎุญแจต่างๆ ผู้เสนอราคา จะต้องทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด โดยเตรียมเก็บไว้ในตู้กระจุกอย่างดี และต้องส่งมอบให้กับ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทันที เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดुरับมอบงานแล้ว และห้ามผู้เสนอราคา จำลองกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใดๆ

3.6.2 ระยะเวลาประกันการซ่อมแซม

ในระยะเวลา 2 ปี ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดुरับงานก่อสร้างแล้วในระหว่างนี้ ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหาย ความทรุดโทรมที่เกิดขึ้นแก่อาคารอันเนื่องมาจากความผิดพลาดความไม่รอบคอบละเลยของผู้เสนอราคา ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้เสนอราคาจะต้องทำการปรับปรุงให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยหรือใช้งานได้ดั้งเดิมโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะเรียกวงค่าใช้จ่ายต่างๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

3.6.3 การส่งมอบอุปกรณ์และรายการเอกสาร

1) คู่มือสำหรับการดูแลรักษา ผู้เสนอราคาจะต้องรวบรวมคู่มือและข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสำหรับวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 8/9

- 2) ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการจัดหาวิทยากร ผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งอาคารมาอบรมหรือแนะนำให้บุคลากรของผู้ว่าจ้างรับทราบเกี่ยวกับการดูแลรักษาการใช้งาน หรือซ่อมบำรุงเบื้องต้น จนกว่าจะมีความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้
- 3) ผู้เสนอราคาจะต้องมอบเครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างเก็บรักษาทั้งหมด
- 4) หนังสือรับประกันคุณภาพจากผู้ผลิตหรือตัวแทน หรือผู้ติดตั้งสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิด โดยมีกำหนดระยะเวลารับประกันอย่างน้อยเท่ากับระยะเวลาบำรุงรักษาตามสัญญาก่อสร้าง
- 5) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดเตรียมวัสดุและ/อุปกรณ์งานตกแต่งสถาปัตยกรรม เพื่อสำรองในการบำรุงรักษาอาคารหลังการรับมอบงานในปริมาณ และตามรายการที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยจัดเตรียมส่งมอบกับผู้ว่าจ้าง พร้อมกับการส่งมอบอาคาร ทั้งนี้ รวมถึงตามข้อกำหนดเฉพาะงานในแต่ละระบบด้วย

3.7 แผนการทำงาน

3.7.1 ให้ผู้เสนอราคาเสนอแผนการทำงานประกอบในเอกสารเสนอราคาด้วย โดยแผนการทำงานจะต้องประกอบด้วยแผนดังต่อไปนี้คือ

- 1) Site Layout
- 2) Work Break down Structure
- 3) CPM Network diagram
- 4) Master Schedule
- 5) Procurement Schedule
- 6) Human Resource Schedule
- 7) Machine Schedule
- 8) Shop Drawing Schedule
- 9) S-Curve
- 10) Monthly Schedule
- 11) Weekly Schedule

3.8 วิธีการทำงาน

3.8.1 ให้ผู้เสนอราคาเสนอวิธีการทำงานในโครงการ เพื่อให้ได้งานมีคุณภาพดีที่สุดในและทำงานสำเร็จได้ตามจุดประสงค์ของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุสูงสุด

3.8.2 ผู้เสนอราคาต้องก่อสร้างห้องตัวอย่างให้กรรมการตรวจการจ้างดู 1 ห้อง ให้ผู้ควบคุมงานหรือกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการห้องต่อไป

3.9 สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบสถาบันดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-G/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: ข้อกำหนดทั่วไป	Page 9/9

- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ค. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ง. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- จ. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ฉ. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ช. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ซ. การไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด (สำหรับงานระบบไฟฟ้า)
- ณ. สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.10 สถาบันมาตรฐาน (Standard Institute)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิง หรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างนี้ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานซึ่งมีชื่อเรียกย่อ และของสถาบันดังต่อไปนี้

- 1.1.1 สมอ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 1.1.2 วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- 1.1.3 AASHTO American Association of State Highway Transportation Officials
- 1.1.4 ACI American Concrete Institute
- 1.1.5 AISC American Institute of Steel Construction
- 1.1.6 ANSI American National Standards Institute
- 1.1.7 ASTM American Society for Testing and Materials
- 1.1.8 AWS American Welding Society
- 1.1.9 BSI British Standards Institution (BS)
- 1.1.10 DIN Deutsches Institut für Normung
- 1.1.11 IEC International Electrotechnical Commission
- 1.1.12 JSA Japanese Standards Association (JIS)
- 1.1.13 NFPA National Fire Protection Association
- 1.1.14 NEMA National Electrical Manufacturers Association
- 1.1.15 UL Underwriter Laboratories Inc.
- 1.1.16 VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

งานสถาปัตยกรรม

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
งานกระเบื้อง	
1. ความต้องการทั่วไป	1-1/3
2. ผลิตภัณฑ์	1-1/3
3. การดำเนินการ	1-2/3
งานไฟเบอร์ซีเมนต์	
1. ความต้องการทั่วไป	2-1/2
2. ผลิตภัณฑ์	2-1/2
3. การดำเนินการ	2-1/2
งานป้องกันความชื้น และการกันซึม	
1. ความต้องการทั่วไป	3-1/2
2. ผลิตภัณฑ์	3-1/2
3. การดำเนินการ	3-2/2
งานฉาบปูน	
1. ความต้องการทั่วไป	4-1/2
2. ผลิตภัณฑ์	4-1/2
3. การดำเนินการ	4-2/2
งานยิปซัมบอร์ด	
1. ความต้องการทั่วไป	5-1/4
2. ผลิตภัณฑ์	5-1/4
3. การดำเนินการ	5-2/4
งานทาสี	
1. ความต้องการทั่วไป	6-1/5
2. ผลิตภัณฑ์	6-2/5
3. การดำเนินการ	6-3/5
แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	
1. ความต้องการทั่วไป	7-1/5
2. ผลิตภัณฑ์	7-3/5
3. การดำเนินการ	7-4/5

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 1-1/3

งานกระเบื้อง

Tiling

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้อง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง ชนิด และสีต่าง ๆ ของกระเบื้อง, เส้นขอบคิ้ว, วัสดุยาแนว พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้งงานกระเบื้องแต่ละชนิด เช่น กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องผนังภายในและภายนอก เป็นต้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
 - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่น ขนาด ของกระเบื้องแต่ละชนิด
 - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบ มุม รอยต่อ การลดระดับ การยกขอบ แนวของเส้นรอยต่อ หรือเส้นขอบคิ้ว และเศษของกระเบื้องทุกส่วน แสดงอัตราความลาดเอียง และทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน
 - 1.3.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งท่อน้ำสำหรับจ่ายเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผนัง ช่องระบายน้ำทั้งที่พื้น ตำแหน่งที่ติดตั้งสวิทช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า [1] ปี

2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใด ๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมียม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของ และใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต ที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้อย่างดีในที่ไม่มีความชื้น
- 2.2 กระเบื้องเซรามิค[ตามมาตรฐาน มอก. 2508-2555 กระเบื้องเซรามิค] หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ผิวกันลื่นสำหรับปูพื้น ขนาด [600x600] มม. หนาไม่น้อยกว่า 8 มม.[หรือตามระบุในแบบ] ของ [THAI SOUNG][หรือ CASA][หรือ MDC] หรือ[หรือ COTTO] หรือเทียบเท่า
- 2.3 วัสดุติดตั้งกระเบื้องบนพื้นค.ส.ล ให้ใช้กาวซีเมนต์[ค่า VOCs ต่ำ][ตามมาตรฐาน มอก. 2703-2559 กาวซีเมนต์][ตามมาตรฐาน ANSI A118.1 หรือ EN12004 (C1)] ของ [webertai cem][หรือ จระเข้สีเขียว] [หรือ Davco Granito Plus] หรือเทียบเท่า
- 2.4 วัสดุติดตั้งกระเบื้องบนพื้นทรายล้าง ให้ใช้กาวซีเมนต์[แรงยึดเกาะสูง][ค่า VOCs ต่ำ][ตามมาตรฐาน มอก. 2703-2559 กาวซีเมนต์][ตามมาตรฐาน ANSI A118.1 หรือ EN12004 (C1)] ของ [webertai fix][หรือ จระเข้สีแดง][หรือ Davco SUPER TTB] หรือเทียบเท่า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 1-2/3

- 2.5 วัสดุยาแนวกระเบื้อง ให้ใช้[ชนิดป้องกันราดำ[ตามมาตรฐาน มอก. 2892-2563 ซีเมนต์ยาแนวสำหรับกระเบื้องเซรามิค][ตามมาตรฐาน ANSI A118.6 หรือ EN13888 (CG1)] ของ [weber color power][หรือ จระเข้ เทอร์โบ พลัส][หรือ Davco Granito Tile Grout Dustless] หรือเทียบเท่า
- 2.6 วัสดุอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระบบกันซึมพื้น หรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึม ตามรายละเอียดในหมวด งานป้องกันความชื้นและการกันซึม ก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนัง แล้วจึงทำการติดตั้งกระเบื้อง เช่น ระบบกันซึมพื้นห้องน้ำ หรือพื้นที่ชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น

3.2 การเตรียมผิว

- 3.2.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปู หรือบุกระเบื้องให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ
- 3.2.2 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง จะต้องแกะกล่องออกมา ทำการเฉลี่ยสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วกัน และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปูหรือบุกระเบื้อง หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.3 การปู หรือบุกระเบื้อง

- 3.3.1 ทำการวางแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ แนวกระเบื้องทั่วไป หากไม่ระบุในแบบให้ห่างกัน 2 มม. หรือชิดกัน ตามชนิดของกระเบื้อง
- 3.3.2 เศษของแผ่นกระเบื้องจะต้องเหลือเท่ากันทั้ง 2 ด้าน แนวรอยต่อจะต้องตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การเข้ามุมกระเบื้องหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วิธีเจ็ยขอบ 45 องศา ครึ่งความหนาของแผ่นกระเบื้องประกบเข้ามุม รอยต่อรอบสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ห้องน้ำต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อยสวยงามด้วยเครื่องมือตัดที่คมเป็นพิเศษ
- 3.3.3 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้กาวยาซีเมนต์ในการยึดกระเบื้อง ด้วยการใช้เกรียงหวีปาดให้ทั่วพื้น หรือผนัง ให้ปาดกาวยาซีเมนต์บางๆลงบนหลังกระเบื้องให้ทั่ว แล้วจึงปูหรือบุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวยาซีเมนต์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 3.3.4 ติดตั้ง และกดแผ่นกระเบื้องตามแนวที่วางไว้ให้แน่นไม่เป็นโพรง ภายในเวลาที่กำหนดของกาวยาซีเมนต์ที่ใช้ ในกรณีที่เป็นโพรง หรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออก และทำการติดตั้งใหม่
- 3.3.5 กรณีที่กระเบื้องมีสัญลักษณ์ลูกศรกำหนดทิศทางการติดตั้ง จะต้องดำเนินการติดตั้งให้หัวลูกศรไปในทิศทางเดียวกัน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 1-3/3

- 3.3.6 ไม่ปูกระเบื้องชิดกันโดยไม่เว้นร่องยาแนว การปูกระเบื้องต้องเว้นระยะห่าง หรือ ช่องว่าง ประมาณ 1-2 มม. ให้ใช้อุปกรณ์จัดแนวกระเบื้อง ช่วยในการเว้นร่อง (Tile Spacer) ในการปู หลังจากปูกระเบื้องเสร็จ ทิ้งไว้ให้ปูนกาวแห้งก่อนทำการยาแนวต่อไป
- 3.3.7 ไม่อนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใด ๆ ทุกกรณี
- 3.3.8 หลังจากปู หรือปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง แล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียง หรืออ่อนกว่าสีกระเบื้อง หมั่นทำความสะอาดผิวหน้า และร่องยาแนวของกระเบื้องในระหว่างการติดตั้ง
- 3.3.9 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากกระเบื้องด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาด ๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้ร่อง และผิวของกระเบื้องสะอาด ปล่อยให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาด ๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท ปล่อยให้วัสดุยาแนวปรับตัวตามระยะเวลาที่กำหนดก่อนที่จะใช้งานในพื้นที่นั้น ๆ

3.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

- 3.4.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบร้อยสม่ำเสมอทั้งบริเวณ ความไม่เรียบร้อยละใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 3.4.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำยาทำความสะอาด กรณีใช้เครื่องขัดพื้นจะต้องเลือกใช้แผ่นขัดให้ถูกต้อง และเหมาะสมกับวัสดุกระเบื้อง หรือใช้แปรงขัดพื้นขัดให้ทั่วบริเวณที่ทำความสะอาด
- หลังจากขจัดคราบสกปรกออกแล้ว ให้ใช้เครื่องทำสะอาดไฟฟ้าที่มีระบบการดูดน้ำ หรือใช้ผ้าในการซับน้ำยา และสิ่งสกปรกออกจากผิวหน้า หลังจากที่ยัดน้ำยา และสิ่งสกปรกจนหมดแล้ว ให้ล้างทำความสะอาดผิวหน้าอีกครั้งด้วยน้ำสะอาด เพื่อขจัดสิ่งสกปรก และคราบน้ำยาที่อาจจะตกค้างบนผิวหน้ากระเบื้อง
- 3.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 2-1/2

งานไฟเบอร์ซีเมนต์ Fiber cement board

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานเบ็ดเตล็ด ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้งงานแต่ละชนิด ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ในการประกอบและติดตั้งวัสดุงานเบ็ดเตล็ด ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้ง

2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 [แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8] มม. ตามที่ระบุในแบบ ขนาด 1 200x2 400 มม.[ตามมาตรฐาน มอก. 1427-2561 แผ่นซีเมนต์เส้นใย: แผ่นเรียบ][ผ่านมาตรฐานทดสอบการทนไฟ BS 476 หรือ ASTM E119] ให้ใช้ของ [SCG][หรือ SHERA][หรือ TPI] หรือเทียบเท่า
- 2.2 [โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสีสำหรับ [แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์]ขนาดไม่เล็กกว่า [75x45] มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า [0.50] มม. ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งทุก [600] มม. ให้ใช้รุ่น [C74,U74] ของ [ตราช้าง][หรือ ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง [ชั้นคุณภาพที่ 1] หรือ รุ่น [C75, U75] ของ [SHERA] หรือเทียบเท่า]
- 2.3 [วัสดุยาแนวสำหรับใช้กับระบบผนัง [แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์]ให้ใช้ ของ [SCG][หรือ SHERA][หรือ TOA] หรือเทียบเท่า]

3. การดำเนินการ

- 3.1 [ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง และงานฝ้าเพดาน เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานระบบผนัง [แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์]แข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม]
- 3.2 การประกอบและติดตั้ง
 - 3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องประกอบและติดตั้งงานเบ็ดเตล็ด โดยช่างผู้ชำนาญการ ฝีมือดี ถูกต้องตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ โดยใช้วัสดุและอุปกรณ์ประกอบตามตัวอย่าง และ Shop Drawing ที่ได้รับการอนุมัติ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 2-2/2

- 3.2.2 เมื่องานติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับ ระนาบ ระยะ รอยต่อ และทำการตกแต่งให้เรียบร้อย
- 3.3 **การบำรุงรักษา และทำความสะอาด**
- 3.3.1 หลังจากตรวจสอบการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เก็บกวาดทั่วบริเวณรวมทั้งส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่สกปรกเนื่องจากการทำงานให้เรียบร้อย
- 3.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานเบ็ดเตล็ด สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 3-1/2

งานป้องกันความชื้น และการกันซึม Dampproofing and Waterproofing

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานป้องกันความชื้น และการกันซึมตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ และการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 งานคอนกรีตผสมน้ำยากันซึม และงานระบบกันซึม ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในส่วนของงานโครงสร้างเป็นหลัก ส่วนที่ไม่ระบุ หรือส่วนเพิ่มเติมในหมวดนี้ ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ
- 1.4 รอยต่อปูนกับวงกบ วงกบกับกระฉก หรือบานกรอบกับกระฉก การป้องกันความชื้น และการกันซึม ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวด[งานประตู-หน้าต่าง และกระฉก][หมวด 08 11 16 งานประตู และวงกบ อะลูมิเนียม และหมวด 08 51 13 งานหน้าต่างอะลูมิเนียม]
- 1.5 การรับประกัน
 - 1.5.1 ระบบการป้องกันความชื้น และการกันซึมงานหลังคา ผู้ผลิตจะต้องรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า [10] ปี และผู้ติดตั้งจะต้องรับประกันงานติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า [10] ปี[โดยการออกหนังสือยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษร]

2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 ระบบกันซึมของพื้น และผนัง สระว่ายน้ำ ภายในให้ทำด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึมชนิดมีความยืดหยุ่น และไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภค บริโภค ของ [จระเข้ เฟล็กซ์ ซิลด์][หรือ TPI NANO SUPER ARMOUR NP200] หรือเทียบเท่า
- 2.2 ระบบกันซึมของหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล.
 - 2.2.1 ระบบกันซึมของหลังคา ค.ส.ล. ซึ่งไม่เป็นพื้นที่ใช้สอย และรางน้ำ ค.ส.ล. ให้ใช้วัสดุทากันซึมประเภท[โพลียูรีเทนสูตรน้ำ ชนิดยืดหยุ่น มีชั้น Topcoat ป้องกัน UV ความหนาไม่น้อยกว่า [1] มม.] ของ [DURASEAL 600 ของ DURACRETE] [หรือ จระเข้ อีลาสติก ซิลด์][หรือ TOA PU WATERPROOF] [หรือ Sikalastic-632 R] สีเทา หรือเทียบเท่า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 3-2/2

3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมพื้นผิวที่จะทำงานป้องกันความชื้น และการกันซึมให้สะอาด ปราศจากสิ่งสกปรก กรณีโครงสร้างคอนกรีตมีความเสียหายจะต้องซ่อมแซมให้เรียบร้อยเสียก่อน
- 3.2 ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เช่น การทำมุมเอียงขนาด 50x50 มม. ตลอดแนวพื้น และผนังก่อนทำระบบกันซึม การทำระบบกันซึมให้สูงตลอดแนวผนังอย่างน้อย 150 มม. เป็นต้น และจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่น ๆ ก่อนการติดตั้ง เช่น งานขอบ ค.ส.ล. และหลังคา ค.ส.ล., งานขัดมัน หรือขัดเรียบผิวพื้นหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล., งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศบนหลังคา ค.ส.ล., งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่าง ๆ ของระบบสุขาภิบาล เป็นต้น จะต้องจัดทำขั้นตอน และแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานอื่น ๆ หากมีปัญหาหรือข้อขัดแย้งในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขทันที
- 3.3 **การทดสอบ**
เมื่อติดตั้งวัสดุป้องกันความชื้น และการกันซึมเสร็จแล้ว จะต้องมีการทดสอบว่าสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ดี โดยการขังน้ำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า [3] วัน เช่น ทดสอบการรั่วซึมของถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ทั้งใต้ดิน และบนหลังคา, ทดสอบการรั่วซึมของหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล. ก่อนเท Topping, ทดสอบการรั่วซึมของพื้นห้องน้ำก่อนปูกระเบื้อง เป็นต้น หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 3.4 **การทำความสะอาด**
ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งงานป้องกันความชื้น และการกันซึมแล้วเสร็จ และต้องป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย หรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 4-1/3

งานฉาบปูน Cement Plastering

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานฉาบปูน ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 งานฉาบปูน ให้หมายถึงส่วนของอาคารที่เป็นผนังก่ออิฐ, เส้า, คาน และเพดาน ค.ส.ล. หรือทุกส่วนของ ค.ส.ล. ที่มองเห็นด้วยตาจากภายนอก ให้ตกแต่งด้วยปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงาม ยกเว้นที่ระบุเป็นผนังก่ออิฐโชว์แนว คอนกรีตเปลือย
- 1.3 งานฉาบปูนผนังก่ออิฐ และเส้า ค.ส.ล. จะต้องฉาบให้สูงกว่าระดับฝ้าเพดานที่ระบุไว้ในแบบไม่น้อยกว่า [100]มม. โดยได้แนวระดับที่เรียบร้อยสวยงาม ผนังก่ออิฐส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน และไม่ได้ฉาบ จะต้องแต่งแนวปูนก่อให้เรียบร้อย
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุ ส่วนผสม วิธีการ และขั้นตอนของงานฉาบปูนต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่าง (Mockup) เพื่อเป็นตัวอย่างมาตรฐานของงานฉาบปูน ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 ปูนฉาบ

- A. ปูนฉาบผนังก่ออิฐ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูป [ตาม มอก. 1776-2560 ปูนซีเมนต์สำหรับงานฉาบ] ของ [ตราเสือ] [หรือ TPI] [หรือ ตราอินทรี] หรือเทียบเท่า
 - B. ปูนฉาบแต่งผิวบาง ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดแต่งผิวบาง หนา 1-2 มม. สีขาว ของ [ลูกดิ่ง ซุปเปอร์สกินโค้ท ฉาบทับผนังเก่า ผนังทาสี] [หรือ Gyproc ProCote Top] [หรือ TOA 110 SKIM COAT SMOTH] [หรือ Beger 110 SKIM COAT SMOTH] [หรือ จระเข้ สกินโค้ท สมูท ปูนฉาบบางชนิดเนื้อละเอียด] [หรือ LANKO 110 Skimcoat White Extra] [หรือ Weber base Skimcoat] หรือเทียบเท่า
- 2.2 น้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกล็ด และพฤษชาติต่าง ๆ ในกรณีที่ น้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณสมบัติไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำจากที่อื่นมาใช้ การใช้ น้ำผสมปูนฉาบ ต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 2.3 เตียม หรือร่อง PVC สำเร็จรูป

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 4-2/2

2.4 ตะแกรงลวด ให้ใช้ตะแกรงลวดตาข่ายตาสี่เหลี่ยมจัตุรัส[ชูบักลวาไนซ์] ขนาดช่อง $\frac{3}{4}$ นิ้ว

3. การดำเนินการ

3.1 การเตรียมผิวงาน

ผิวที่จะฉาบปูนต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษปูน หรือสิ่งใด ๆ หากมีรอยแตกให้อุดโป๊ว รอยแตกกร้าว หากพื้นผิวเดิมมีเสื่อมสภาพ หลุดร่อน หรือสีมีความมันเงา เช่น สีน้ำมัน ต้องทำการลอกสีเดิมออก

3.2 การฉาบปูน

3.2.1 การฉาบปูนทั่วไป ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 8 มม. ชั้นที่สองหนาประมาณ 7 มม. การฉาบแต่ละครั้งห้ามเติมน้ำซ้ำในส่วนผสมเดียวกัน และต้องฉาบให้หมดภายใน 45 นาที หลังการผสมปูนฉาบ

A. กรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

- ฉาบชั้นแรก (ฉาบรองพื้น)

ก่อนการฉาบปูนต้องฉีดน้ำให้ผิวที่จะฉาบปูนมีความชื้นสม่ำเสมอ เพื่อผนังนั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ แล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่ฉาบปูนกับปูนฉาบมากที่สุด ทำผิวของปูนฉาบชั้นแรกทำให้หยาบ และขรุขระ โดยการใช้แปรงกวาดผิวตามแนวนอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากปูนฉาบเริ่มแข็งตัวให้ปมโดยการฉีดน้ำให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน แล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วัน ก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง

- ฉาบชั้นที่สอง (ฉาบตกแต่ง)

ก่อนฉาบต้องทำความสะอาด และฉีดน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกให้มีความชื้นสม่ำเสมอ แล้วจึงฉาบปูนชั้นที่สองเหมือนชั้นแรก และเมื่อฉาบปูนชั้นที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำกวาดผิวที่เหมาะสมให้ผิวปูนฉาบเรียบ และสวยงาม หลังจากปูนฉาบชั้นที่สองเริ่มแข็งตัว ให้ปมด้วยการฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะ ๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นของผนังปูนฉาบไว้ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 6 วัน และเพื่อป้องกันการแตกร้าว

B. ขณะทำการฉาบปูน ผู้รับจ้างจะต้องมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งจะทำให้น้ำที่ผิวปูนฉาบระเหยเร็วเกินไป

C. การฉาบปูนหนาเกิน 25 มม. จะต้องแบ่งการฉาบชั้นแรก หรือการฉาบรองพื้นเป็น 2 ครั้ง โดยเสริมด้วยตะแกรงลวดในการฉาบรองพื้นครั้งที่ 2

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 4-3/3

- D. การจับเหลี่ยม เสา คาน จะต้องได้แนวตั้ง แนวฉาก และได้เหลี่ยมมุมที่สวยงาม หรือการเจาะร่องผนังปูนฉาบตามแบบ หรือเพื่อป้องกันการแตกร้าว กว้างไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดกว้างไม่เกิน 4.00 x 4.00 ม.[ให้ใช้ซีเมนต์ หรือร่อง PVC. สำเร็จรูป โดยใช้ปูนเค็มรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:2]
- E. การฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ จะต้องติดตั้งตะแกรงลวด กว้างไม่น้อยกว่า 300 มม. เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ และป้องกันการแตกร้าว
- แนวที่ผนังก่ออิฐขึ้นกับโครงสร้าง เช่น เสา คาน
 - ทุกมุมของวงกบประตู และหน้าต่าง
 - แนวท่อนที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความหนาผนังก่ออิฐ (ไม่รวมปูนฉาบ)
- F. การฉาบปูนสำหรับผนังก่ออิฐบุกระเบื้อง หรือบุหิน ให้ทำการฉาบเพียงชั้นเดียวหนาไม่ต่ำกว่า 8 มม. แล้วแต่งผิวให้ได้ระดับ หรือตามคำแนะนำของผู้ติดตั้งกระเบื้อง หรือหิน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- G. ผิวของปูนฉาบทั้งสองชั้น เมื่อฉาบเสร็จแล้วจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. และต้องได้ผิวที่เรียบสวยงาม หากผิวของปูนฉาบส่วนใดไม่เรียบโดยสม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น หรือเป็นเม็ดหยาบ ผู้รับจ้างจะต้องสกัดออกแล้วฉาบใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- H. การฉาบปูนทับแนวร่องผนังก่ออิฐที่สูงชนท้องพื้น หรือคานเหล็กทั้งภายนอกและภายใน ให้ฉาบทับโปม โดยเว้นร่องใต้พื้น หรือคานเหล็กประมาณ 10 มม. แต่งร่องปูนฉาบให้สวยงาม อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้
- 3.2.2 การฉาบปูนแต่งผิวบางให้ฉาบ หนาประมาณ 1-2 มม.
- หากต้องการฉาบชั้นที่สอง ต้องทิ้งให้ชั้นแรกแห้งประมาณ 1-2 ชม.หลังผสมน้ำแล้วควรใช้งานให้หมดภายใน 40-60 นาที หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
 - ทิ้งให้ปูนแห้ง 4-6 ชั่วโมง จากนั้นขัดแต่งด้วยกระดาษทรายให้ผิวผนังเรียบเนียน

3.3 การบำรุงรักษา

หลังจากงานฉาบปูนเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องให้สะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูน หรือรอยเปื้อนต่าง ๆ และจะต้องดูแลไม่ให้สกปรก หรือเสียหาย จนกว่าจะทำการตกแต่ง หรือทาสีผนังในขั้นต่อไป

จบหมวด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 5-1/4

งานยิปซัมบอร์ด Gypsum Board

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
 - 1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าว ระยะ และตำแหน่ง สวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่น ๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
 - 1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร
 - 1.3.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
 - 1.3.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

2. ผลิตกณฑ์

- 2.1 แผ่นยิปซัมหนา [9] มม. ชนิดธรรมดา, ทนชื้น ตามระบุในแบบ ขนาด 1200x2400 มม. แบบขอบลาด สำหรับผนัง หรือ [แบบขอบลาด 4 ด้าน สำหรับ] ฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ[ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 แผ่นยิปซัม [หรือ ASTM C1396 Standard Specification for Gypsum Board หรือ BS 1230 Gypsum Plasterboard] ให้ใช้ของ [ตราช้าง][หรือ TOA] [หรือ GYPROC] หรือเทียบเท่า
- 2.2 แผ่นยิปซัมสำหรับฝ้าภายนอกอาคาร [และชายคา] หนา [9] มม. ชนิดทนชื้นและไม่เกิดเชื้อรา ตามระบุในแบบ ขนาด 1 200x2 400 มม. แบบขอบลาดสำหรับฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ[ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 แผ่นยิปซัม [หรือ ASTM C1396 Standard Specification for Gypsum Board หรือ BS 1230 Gypsum Plasterboard] อัตราการดูดซึมน้ำไม่เกิน 3% และวัสดุปิดผิวแบบพิเศษช่วยป้องกันการซึมผ่านของน้ำ ให้ใช้ของ [ตราช้าง] [หรือ TOA] [หรือ GYPROC] หรือเทียบเท่า
- 2.3 แผ่นฝ้าเพดานที่บาร์[ขนาด 600x600 มม. ความหนา 9 มม. แบบขอบเรียบ][ขนาด 600x1 200 มม. ความหนา 12 มม.[แบบขอบเรียบ][ขนาด 600x600 มม. ความหนา 12 มม.[แบบขอบบังใบ] ตามระบุในแบบ[ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 แผ่นยิปซัม] ให้ใช้ของ [ตราช้าง] [หรือ TOA] [หรือ GYPROC] หรือเทียบเท่า
- 2.4 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า [14x37] มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า [0.50] มม. ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก [1 000] มม. โครงคร่าว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 5-2/4

- รอง (วางนอน) ทุก 400 มม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ทุกระยะ 1 000x1 200 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ[ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 โครงคร่าวเหล็กกล้า สำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง [ชั้นคุณภาพที่ 1] ให้ใช้รุ่น [Pro Line] ของ [ตราช้าง] [หรือ รุ่น [GYPFRAME X] ของ [GYPROC] [EXTRA LINE ULTRASTEEL] ของ [TOA] หรือเทียบเท่า
- 2.5 คิ้วเข้ามุมต่าง ๆ สำหรับผนัง และฝ้าเพดานยิปซัม ให้ใช้คิ้วสำเร็จรูป ของ [ตราช้าง]หรือเทียบเท่า
- 2.6 ช่องเปิดฝ้าเพดานเพื่อการซ่อมบำรุง ให้ใช้ช่องเปิดฝ้าเพดานสำเร็จรูปชอนกรอบสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ[แบบทนความชื้น] ขนาด [600x600] มม.หรือตามระบุในแบบ ของ [ตราช้าง][หรือ TOA] หรือ [GYPROC] หรือ เทียบเท่า
- 2.7 [วัสดุยาแนวเพื่อการกันเสียง ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทกันเสียง (Acoustic Sealant) ตามที่ระบุในหมวด วัสดุยาแนว]
- 2.8 [วัสดุยาแนวสำหรับใช้กับระบบผนังและฝ้าเพดานทนไฟ ให้ใช้วัสดุยาแนวป้องกันไฟ (Fire Rated Sealant) ตามที่ระบุในหมวด วัสดุยาแนว]
- 2.9 [วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ สำหรับงานระบบผนังและฝ้าเพดานทนไฟ รวมถึงวัสดุสำหรับป้องกันไฟบริเวณที่มีการเจาะทะลุของระบบผนังและฝ้าเพดานทนไฟ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตหรือเทียบเท่า โดยการเสนอรายละเอียดเพื่อผู้ออกแบบพิจารณา และผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ]

3. การดำเนินการ

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง และงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบ ประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม
- 3.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่าง ๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ
- 3.3 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 3.4 **การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ และแผ่นยิปซัม**
- 3.4.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้ระดับที่ต้องการตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1000x1200 มม. (ระยะห่างของโครงคร่าวหลักเท่ากับ 1 000 มม., ระยะห่างระหว่างชุด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 5-3/4

แขวนเท่ากับ 1 200 มม.) ยึดด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. แนวโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 300 มม.

3.4.2 วัดระยะความสูงจากฉากกริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม. และประกอบชุดหัวโครงโดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม. เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากกริมแทนในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดาน และได้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มม.)

3.4.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ตั้ง

3.4.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1000 มม.

3.4.5 นำโครงคร่าวชอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงคร่าวชอยทุกระยะ 400 มม.

3.4.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง

3.4.7 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา [9] มม. ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวชอย ให้ด้านยาว (2 400 มม.) ตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวชอย ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มม. ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัม ประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.4.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.4.9 ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ชั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นตอน ชัดแต่ปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

3.5 การติดตั้งแผ่นยิปซัมปิดผิวแทนการฉาบผนัง

3.5.1 เก็บเศษปูนส่วนเกิน ในกรณีผนังที่มีผิวแห้งและดูน้ำได้ดี ควรมีการพรมน้ำให้ทั่วก่อนการติดตั้ง

3.5.2 ใช้เลเซอร์และซอล์ก ช่วยในการกำหนดแนวพื้นและผนังเตรียมพื้นที่ตามความหนาของแผ่นยิปซัม และปูนกาว Bonding Adhesive เพื่อเป็นแนวในการวางแผ่น

3.5.3 ใช้ซอล์กกำหนดแนวบนผนังเพื่อกำหนดจุดสำหรับปูนกาว

3.5.4 เตรียมปูนกาว ผสมในปริมาณที่เหมาะสม โดยต้องทำให้หมดก่อนแข็งตัว

3.5.5 วางขึ้นแผ่นยิปซัม 1 แผ่นรองบนพื้น เพื่อกำหนดช่องว่าง 6-10 มม. ที่ต้องเว้นระหว่างแผ่นยิปซัมและพื้น

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 5-4/4

- 3.5.6 ทาปูนกาบผนัง โดยใช้อุปกรณ์ที่กำหนด ในบริเวณที่ต้องเพิ่มความแข็งแรงอาจเพิ่มผ้าเทปหรือปูน เช่น บริเวณรอยต่อหรือช่องว่าง รวมถึงครอบมุม Fixture และรอบ ๆ บริเวณรอยเจาะประตูและหน้าต่าง
- 3.5.7 เริ่มวางแผนยิปซัมบนผนังจากบริเวณมุม โดยกดให้แน่นด้วยไม้วัดระดับขนาดยาว กด และปรับระดับทั้งแนวตั้ง แนวนอน และแนวทแยง
- 3.5.8 แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งแล้วไม่ควรขยับภายใน 24 ชม. จนกว่ากาบจะติดแน่น หลีกเลี่ยงการใช้ปูนกาบในสภาพอากาศที่มีลมแรง และไม่ควรรนำแผ่นรองด้านล่างออกภายใน 48 ชม.

3.6 การบำรุงรักษา

งานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดานทีบาร์ จะต้องได้แนวของทีบาร์ ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสีให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวด งานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้นายิปซัมบอร์ดสกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 6-1/5

งานทาสี Painting

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา อนุมัติก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การ แนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
- 1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถัง หรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของ และ รับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้
- 1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น สี ที่เหลือจากการผสม หรือการทำแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตาม ความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.5 การผสมสี และขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงาน
- 1.6 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้น ของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง โดยความชื้นในผนังไม่ควรเกิน 14%
- 1.7 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้อง ทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
- 1.8 งานที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไป สีที่ทำทั้งภายนอก และภายใน จะทาผนังปูนฉาบ ผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะ โครงเหล็กต่าง ๆ ที่มองเห็น หรือตามระบุในแบบ สำหรับสิ่งที่ไม่ต้องทาสี มีดังนี้
 - 1.8.1 ผิวกระเบื้องปูพื้น และบุผนัง ฝ้าอะคูสติค กระจก
 - 1.8.2 อุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีการเคลือบสีมาแล้ว
 - 1.8.3 เหล็กสแตนเลส
 - 1.8.4 ผิวภายในรางน้ำ
 - 1.8.5 โคมไฟ
 - 1.8.6 ส่วนของอาคาร หรือโครงสร้างซึ่งซ่อนอยู่ภายใน ไม่สามารถมองเห็นได้ ยกเว้น การทาสีกันสนิม หรือระบุในแบบเป็นพิเศษ
- 1.9 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสี และขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดย บริษัทผู้ผลิต บริษัทผู้รับจ้าง และมีเอกสารยืนยันจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 6-2/5

- 1.9.1 สีทาภายในอาคาร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า [10] ปี
- 1.9.2 สีทาภายนอกอาคาร เป็นเวลาไม่น้อยกว่า [10] ปี

2. ผลลัพธ์

2.1 สีสำหรับผนังปูนฉาบภายนอกอาคาร

2.1.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนนอกประเภทประสงค์ทนความชื้นสูง [ตามมาตรฐาน มอก.1123-2555 สีรองพื้นสำหรับงานปูน] โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลลัพธ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.1.2

- [Beger B-3100 หรือ B-2900] ของ [Beger] หรือ
- [TOA Extra wet primer] ของ [TOA] หรือ
- [Dulux Weathershield power plus hydro primer] ของ [Dulux] หรือ
- [Jotun ultra primer] ของ [Jotun]

2.1.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด [Acrylic 100%เนียน (sheen)][ตามมาตรฐาน มอก.2321-2564 สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ] ผลลัพธ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- [Beger DiamondShield10] ของ [Beger] หรือ
- [TOA Shield1Nano] ของ [TOA] หรือ
- [Dulux Weathershield ultima หรือ Weathershield ultima advance] ของ [Dulux] หรือ
- [Jotun Jotashield AntiFade หรือ Ultraclean] ของ [Jotun]

2.2 สีสำหรับผนังปูนฉาบภายในอาคาร

2.2.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนนอกประเภทประสงค์ทนความชื้นสูง [ตามมาตรฐาน มอก.1123-2555 สีรองพื้นสำหรับงานปูน] โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลลัพธ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.2.2

- [Beger B-2900] ของ [Beger] หรือ
- [TOA Hydro quick primer] ของ [TOA] หรือ
- [Dulux Weathershield power plus hydro primer] ของ [Dulux] หรือ
- [Jotun Ultra Primer] ของ [Jotun]

2.2.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด [Acrylic 100%เนียน (sheen)][ตามมาตรฐาน มอก.272-2564 สีอิมัลชันใช้งานทั่วไป] ผลลัพธ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- [BegerShield Easy Clean & Care] ของ [Beger] หรือ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 6-3/5

- [Shield1Nano] ของ [TOA] หรือ
- [Dulux Easy care] ของ [Dulux] หรือ
- [Jotun Majestic Sense] ของ [Jotun]

2.3 สีสำหรับงานผนังยิปซัม, ฝ้าเพดานยิปซัม, ฝ้าเพดาน ค.ส.ล.

2.3.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนนอกประสงค์ทนความชื้นสูง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
นั้นอย่างเคร่งครัด ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.3.2

- [B-2900] ของ [Beger] หรือ
- [Extra wet primer] ของ [TOA] หรือ
- [Dulux Weathershield power plus hydro primer] ของ [Dulux]
- [Jotun Ultra Primer] ของ [Jotun]

2.3.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด [Acrylic 100% ด้าน][ตามมาตรฐาน มอก.272-2564 สีอิมัลชันใช้
งานทั่วไป] ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- [DiamondShield10] ของ [Beger] หรือ
- [Shield1Nano] ของ [TOA] หรือ
- [Dulux Inspire] ของ [Dulux] หรือ
- [Essence cover] ของ [Jotun]

2.4 สีสำหรับงานไม้ และโลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสี

2.4.1 สีเคลือบทับหน้าผสมรองพื้นกันสนิมในตัว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- [BEGERSHIELD GRIPTECH 2 IN 1] ของ [BEGER] หรือ
- [TOA GLIPTON 2 IN 1] ของ [TOA] หรือ
- [VINILEX ALL IN ONE] ของ [NIPPON PAINT]

2.4.2 สีน้ำอะครีลิคสำหรับงานไม้ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- [BEGER ColorShield] ของ [BEGER] หรือ
- [TOA Timbershield] ของ [TOA] หรือ
- [NIPPON PAINT Timbershade] ของ [NIPPON PAINT]

2.5 สีอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3. การดำเนินการ

3.1 การทาสีสำหรับงานปูน หรือคอนกรีต

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 6-4/5

3.1.1 ผนังทาสีทับสีอาคารเก่า

- ผนังภายในอาคารขัดล้างทำความสะอาดพื้นผิวลอกเฉพาะสีเก่าที่เสื่อมสภาพออกด้วยน้ำสะอาด เช็ดทำความสะอาดให้แห้งใช้ผ้าชุบน้ำบิดหมาดเช็ดฝุ่นออก จากนั้นทิ้งไว้ 1-2 วัน ก่อนทารองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนเอนกประสงค์ทนความชื้นสูง
- ผนังภายนอกอาคาร ทำความสะอาดพื้นผิวทั่วไปโดยการขัดล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วใช้แปรงพลาสติกขนแข็งขัดให้ทั่วจากนั้นล้างออกด้วยน้ำสะอาด ใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (WATER JET) ฉีดบนพื้นผิวจากนั้นทิ้งไว้ 1-2 วัน ก่อนทารองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนเอนกประสงค์ทนความชื้น
- อุดโป๊วรอยแตกร้าวด้วย ACRYLIC FILLER หรือ POLYURETHANE SEALANT ตามขนาดของรอยร้าว
- ตรวจสอบวัดความชื้นของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง โดยความชื้นในผนังไม่ควรเกิน 14%
- ทาสีรองพื้นปูนเอนกประสงค์ทนความชื้น 1 เที่ยว (ไม่ต้องผสมน้ำ) ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 2 ชั่วโมง แล้วจึงทาด้วยสีทับหน้า 2 เที่ยว การทาที่ทิ้งระยะให้สีชั้นแรกแห้งสนิทอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

3.2 การทาสีสำหรับงานโลหะ

- 3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไป หรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด ขัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด และเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีเคลือบทับหน้าผสมรองพื้นกันสนิมในตัว 2 เที่ยว ทิ้งระยะครั้งละ 2 ชั่วโมง
- 3.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีเคลือบทับหน้าผสมรองพื้นกันสนิมในตัว 2 เที่ยว ทิ้งระยะครั้งละ 2 ชั่วโมง

3.3 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่โซลเวย์ไม้

- 3.3.1 ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18% รอยต่อ หรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นป้องกันความชื้น และป้องกันคราบสกปรกก่อนนำไปประกบติดกัน
- 3.3.2 หากพื้นผิวเดิมไม่เรียบ ให้ขัดด้วยกระดาษทราย และทำความสะอาดพื้นผิวให้สะอาด
- 3.3.3 ทาสีทับหน้า 2 เที่ยว ทิ้งระยะเที่ยวละ 2 ชั่วโมง

3.4 การทาสีน้ำยากำจัดเชื้อราและตะไคร่น้ำ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title: งานสถาปัตยกรรม	Page 6-5/5

- 3.4.1 บริเวณที่เกิดคราบเชื้อราและตะไคร่น้ำให้ทำการขูดลอกออกและใช้น้ำยาฟอกผ้าขาวที่มีส่วนผสมของสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ เช่น ไฮเตอร์, คลอโรกซ์ เป็นต้น โดยใช้น้ำยาฟอกผ้าขาว ผสมกับน้ำสะอาดในอัตราส่วน 1 : 10 ส่วนโดยปริมาตร ทาบริเวณที่มีเชื้อราขึ้นและบริเวณที่มีตะไคร่น้ำเกิดขึ้น ทิ้งไว้สักครู่ ประมาณ 20-30 นาที
- 3.4.2 ทาความสะอาดพื้นผิวทั่วไปโดยการขัดล้างด้วยน้ำสะอาด แล้วใช้แปรงพลาสติกขนแข็งขัดให้ทั่ว จากนั้นล้างออกด้วยน้ำสะอาด หากบริเวณใดสามารถใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (WATER JET) ที่มีแรงดัน 150-200 บาร์ ฉีดไปบนพื้นผิวจะทำให้ฟิล์มสีที่เสื่อมสภาพและคราบสกปรกที่ฝังแน่น จะหลุดออกได้ง่าย ทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 1 วัน ก่อนทาสี (ขั้นตอนล้างพื้นผิวสามารถทำไปพร้อมกันกับการล้างทั้งผืนได้)
- 3.4.3 ทาหรือกลิ้งน้ำยา บริเวณผนังที่เกิดเชื้อราและตะไคร่น้ำ ลงน้ำยาชุ่มๆ จำนวน 1 เทียว (ไม่ต้องผสมน้ำ) ทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และไม่ต้องล้างออก สามารถทาสีทับได้เลย

3.5 การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้ว และแห้งสนิทดี ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอน และคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรก หรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใด ๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในที่ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

จบหมวด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 7-1/5

แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต Aluminium Composite Panels

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 หมาวงงานนี้ประกอบด้วย แผ่นผนังคอมโพสิตที่ใช้ในการประกอบเป็นผนังอาคารทั้งภายใน และภายนอก และ/หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ของอาคารที่ได้ทำการระบุไว้ในแบบก่อสร้าง
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ เพื่อดำเนินการติดตั้งประกอบขึ้นเป็น [แผ่นผนังอะลูมิเนียมคอมโพสิต][ชนิดได้กลางทงไฟ] พร้อมด้วยโครงคร่าวตามที่กำหนดเพื่อการยึดแผ่นผนังคอมโพสิต รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ และวัสดุยาแนว เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และการรับแรงลม ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างแผ่นผนังคอมโพสิต ขนาด [1200]x[1200] มม. และวัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง และ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง ช่างงานตัวอย่าง จะต้องแสดงรอยต่อ การยาแนว มุมยึดต่าง ๆ การติดตั้งกับผนังอาคาร รางระบายน้ำ และเทคนิคการติดตั้งที่จำเป็นต่อการทำงาน
- 1.3.1 [การยื่นเสนอเอกสาร และตัวอย่าง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติและผู้ออกแบบเลือกสี ก่อนการสั่งซื้อ
- รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ ต้องแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ผลการทดสอบตามมาตรฐานต่าง ๆ ตลอดจนถึงข้อจำกัดด้านการใช้งานของวัสดุ
 - เอกสารที่แสดงว่าวัสดุนั้นผ่านการทดสอบ และได้มาตรฐานตามที่กำหนด
 - วิธีการติดตั้ง และรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 - ยื่นเสนอวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ Shop Drawing ของ Detail การติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง ส่งให้กับผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง]
- 1.3.2 [ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงวิธีการติดตั้ง และกระบวนการเพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด ของผนัง ฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าว ระบาย และตำแหน่งงานระบบต่าง ๆ
 - แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร
 - แบบรายละเอียดการยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 7-2/5

- แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น รอยต่อวงกบ การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
 - [แบบขยายการอุดช่องว่างต่าง ๆ เพื่อป้องกันการลุกลามของไฟของงานแผ่นผนังคอมโพสิต รวมถึงวัสดุยาแนวเฉพาะจุด]]
- 1.4 [ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและประสานงานกับส่วนอื่น ๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย]
- 1.5 [มาตรฐานอ้างอิง
- 1.5.1 [มาตรฐานของพื้นผิวอะลูมิเนียมที่นำมาใช้ ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบโดยมีเอกสารยืนยันผลการทดสอบตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า
- ECCA (European Coil Coating Association)
 - AAMA (American Aluminum Manufacturer Association) หรือ NCCA (National Coil Coating Association)]
- 1.5.2 [มาตรฐานการทดสอบวัสดุประเภททนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านการทดสอบ โดยมีเอกสารผลการทดสอบยืนยันรับรอง ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า
- ASTM E84 Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials
 - EN 13501-1 Fire Classification of Construction Products and Building Elements - Part 1: Classification Using Data from Reaction to Fire Tests
 - ASTM E108 Standard Test Methods for Fire Tests of Roof Coverings
 - ASTM E119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials]
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของแผ่นผนังคอมโพสิต[โดยยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรจากบริษัทผู้ผลิตในเรื่องคุณภาพสีและการแยกชั้นของแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต] เป็นเวลาไม่น้อยกว่า [10] ปี และการติดตั้งเป็นเวลา [5] ปี
- 1.7 [บริษัทติดตั้งงานแผ่นผนังคอมโพสิต ต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือทันสมัย ช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ประวัติ และผลงานการติดตั้งที่ดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะว่าจ้างให้เป็นผู้ติดตั้ง]

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 7-3/5

2. ผลិតภัณฑ์

2.1 แผ่นผนังอะลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminum Composite Material: ACM)[ชนิดไส้กลางทึบไฟ] ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ของ [FAMELINE หรือ ALTEX หรือ SEVEN หรือ IDEABOND หรือ UBOND] หรือเทียบเท่า

2.1.1 มิติ (Dimension)

- ความหนาของแผ่นมาตรฐาน [4] ม.ม.
- ความหนาของแผ่นอะลูมิเนียม ไม่น้อยกว่า 0.5 ม.ม. (Base Metal Thickness)
- น้ำหนัก (ที่ความหนา 4 ม.ม.) ไม่น้อยกว่า 7.6 กก./ ตร.ม.]

2.1.2 พื้นผิวของแผ่นอะลูมิเนียม

- Alloy Series 3003 หรือ Alloy Series 5005 หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. (BMT) ประกอบอยู่ทั้ง 2 ด้าน
- ด้านหน้าเคลือบสีระบบ ระบบ Fluorocarbon Coating คุณภาพสูง[ชนิด PVDF (Polyvinylidene Fluoride) 70/30 หรือ PVDF FEVE (Fluoroethylene Vinyl Ether)] โดยมีเอกสารยืนยันผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน AAMA 2605 หรือเทียบเท่า[ระบบการเคลือบให้ใช้ของ [KYNAR500 หรือเทียบเท่า][โทนสีตามระบุในแบบ]
- [ชนิด Metallic Color ระบบเคลือบ 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 30 ไมครอนขึ้นไป]
- [ชนิด Solid Color ระบบเคลือบ 2 ครั้ง อบ 2 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบตั้งแต่ 25 ไมครอนขึ้นไป]
- [ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating หรือ Polyurethane หรือ Epoxy Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation]
- [การเคลือบผิวหน้าอะลูมิเนียม ส่วนที่สัมผัสกับแกนกลางต้องมีการใช้สีป้องกันสนิม (Rust Preventing Paint)]

2.1.3 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอะลูมิเนียม เป็นประเภท FR (Non-Combustible Mineral Filled Core) มีสารหน่วงไฟซึ่งมีคุณสมบัติกันไฟ ช่วยป้องกันการลุกลามของไฟ จำกัดการเกิดเปลวไฟ และไม่ก่อให้เกิดควันพิษที่เป็นอันตราย[และผ่านการทดสอบมาตรฐานตามที่ระบุในข้อ 1.5.2]

2.2 วัสดุยาแนวระหว่างแผ่นผนังคอมโพสิตให้ใช้วัสดุยาแนวซิลิโคนชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non-staining Sealant) ตามที่ระบุในหมวดวัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.3 แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) ต้องคงสภาพอยู่บนแผ่นผนังคอมโพสิตไม่หลุดลอกออกมาก่อนกำหนดใช้งาน และไม่ทิ้งคราบขาวเมื่อลอกออก ภายในระยะเวลา 6 เดือน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 7-4/5

2.4 โครงคร่าวย่อยต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด และ/หรือตามรายการประกอบแบบ โดยให้มีการเสริมกำลังแผ่นให้แข็งแรงเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตด้วย

3. การดำเนินการ

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงคร่าว และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.1.2 ระบบโครงคร่าวที่ใช้ในการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบว่ามีความถูกต้อง แข็งแรง ได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก แห่ง สะอาด และปราศจากข้อเสียหาย ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.2 การขนส่ง จัดเก็บ และการยกย้าย

3.2.1 การบรรจุลงหีบห่อ การขนส่ง การยกย้าย และการนำออกจากบรรจุภัณฑ์จะต้องมีแผ่นฟิล์มป้องกันผิวแผ่นผนังคอมโพสิตปกป้องอยู่โดยตลอด การจัดเก็บที่สถานที่ก่อสร้างจะต้องบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ผลิตกำหนด และจัดเก็บในพื้นที่ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

3.2.2 การรับสินค้าที่สถานที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับการตรวจสอบแผ่นผนังคอมโพสิตทุกแผ่น และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องว่าไม่เกิดความเสียหายใด ๆ ขึ้น ห้ามใช้วัสดุที่มีความเสียหายในทุกกรณี

3.3 การติดตั้ง

3.3.1 งานทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นผนังคอมโพสิต ตามแบบ Shop Drawing ที่ทางผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนว และระนาบ

3.3.3 ระยะเวลาต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด และต้องเสริมโพน (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด

3.3.4 กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังคอมโพสิตเป็นผนังโค้ง แผ่นอะลูมิเนียมนั้นจะต้องดัดโค้ง โดยใช้แท่นลูกกลิ้ง และให้ทำในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหายติดตั้งอยู่เท่านั้น

3.4 การทำความสะอาด

3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องลอกวัสดุฟิล์มที่บนแผ่นผนังคอมโพสิตหลังจากติดตั้งเสร็จ ตามระยะเวลาที่ทางผู้ผลิตกำหนดไว้ เมื่อลอกแผ่นฟิล์มแล้วให้ระวังการเก็บกองรวมกันไม่ให้อยู่ใกล้แหล่งความร้อน และให้รีบขนย้ายแผ่นฟิล์มออกนอกหน่วยงานโดยเร็ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรม	Page 7-5/5

3.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ขูดขีด หรือรอยแตกร้าวของสี รอยต่าง หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปราะเปื้อน ก่อนการอนุมัติตรวจสอบ จากผู้ออกแบบ และก่อนการส่งมอบงาน

จบหมวด

งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page

สารบัญ

	เรื่อง	หน้า
1.	การดำเนินงานทั่วไป	
1.1	การเตรียมงานของผู้รับจ้าง	1-1/6
1.2	การประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ	1-1/6
1.3	การจัดแผนงาน	1-1/6
1.4	ผู้รับเหมาช่วง	1-2/6
1.5	สวัสดิการและความปลอดภัย	1-2/6
1.6	การป้องกันความเสียหายอันจะเกิดขึ้นกับอาคาร	1-2/6
1.7	การควบคุมบุคคลภายนอก	1-2/6
1.8	ผู้ควบคุมงาน	1-2/6
1.9	การตรวจงาน	1-3/6
1.10	การสั่งซื้อของและวัสดุ	1-3/6
1.11	การใช้วัสดุเทียบเท่าและการใช้วัสดุอื่นแทน	1-3/6
1.12	แบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ	1-3/6
1.13	ข้อขัดแย้งในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ	1-3/6
1.14	ระยะและมาตรฐานต่างๆ	1-4/6
1.15	การเปลี่ยนแปลงในการตกแต่ง	1-4/6
1.16	การตกแต่งที่ไม่ตรงกับแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ	1-4/6
1.17	การเสนอแบบขยายเท่าของจริง	1-4/6
1.18	การเสนอตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์และตัวอย่างวัสดุ	1-4/6
1.19	การส่งมอบงาน	1-5/6
2.	ข้อกำหนดทั่วไป (General Specification)	
2.1	งานไม้	2-1/14
2.2	งานโลหะ	2-3/14
2.3	งานผนัง	2-3/14
2.4	งานทาสี	2-4/14
2.5	งานกระจก	2-5/14
2.6	งานตกแต่งผิว	2-7/14
2.7	งานเฟอร์นิเจอร์	2-9/14
2.8	งานมู่ลี่อลูมิเนียม	2-13/14
2.9	งานม่านม้วนระบบมือดึง	2-13/14
2.10	งานม่านจีบ, ม่านลอน	2-14/14

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page

3. รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์แนะนำใช้

3-1/2

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 1-1/6

1. การดำเนินงานทั่วไป

1.1 การเตรียมงานของผู้รับจ้าง

1.1.1 สำรวจสภาพของหน่วยงานที่จะทำการตกแต่งภายใน ตรวจสอบวัดระยะขนาดของอาคาร อุปกรณ์ไฟฟ้าและงานท่อน้ำโดยละเอียด เพื่อเป็นข้อมูลในการประกอบเฟอร์นิเจอร์และงานตกแต่งภายในซึ่งจะต้องปรับตามหน่วยงานและอุปกรณ์เครื่องใช้ดังกล่าว

1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการศึกษาแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบตลอดจนขั้นตอนการดำเนินงานต่างๆ รวมถึงการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีข้อสงสัยต้องการคำชี้แจงจากผู้ออกแบบ ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดเวลา/สถานที่ เพื่อให้ผู้ออกแบบเข้าร่วมให้คำแนะนำและชี้แจงเกี่ยวกับแบบรูปและรายละเอียด ประกอบแบบก่อสร้าง ตลอดจนตอบคำถามข้อสงสัยต่างๆ ที่ผู้เข้าร่วมประกวดราคาเสนอ คำถามเป็นคำชี้แจงเกี่ยวกับงานก่อสร้าง สัญญาเงื่อนไข หรืออื่นๆ โดยจะถือคำชี้แจง คำแนะนำ เหล่านั้นเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบสัญญาในระหว่างการก่อสร้าง มิให้ผู้รับจ้างทำงาน โดยปราศจากแบบก่อสร้าง และคำแนะนำที่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง หากผู้รับจ้างทำไปโดยพลการ

1.1.3 จัดหา จัดซื้อ และนำวัสดุอุปกรณ์ประกอบการตกแต่ง ช่างเทคนิค ช่างฝีมือและแรงงาน ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อดำเนินการตกแต่งตามแบบรายละเอียด และรายการประกอบแบบ ให้เสร็จสมบูรณ์ ทันตามเวลาที่กำหนดในสัญญาจ้างเหมางานตกแต่งภายใน

1.1.4 หาวิธีในการปฏิบัติงาน เพื่อมิให้เป็นการรบกวนต่อการทำงานของบุคคลข้างเคียงหรือผู้รับเหมา รายอื่นๆ เช่น การเก็บรักษาวัสดุตกแต่ง การเก็บกวาดสิ่งปฏิกูล หรือเศษวัสดุเหลือใช้ การรักษา ความสงบในระหว่างการปฏิบัติงาน และอื่นๆ

1.2 การประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการประสานงาน ให้ความยินยอม และให้ความร่วมมือในการติดต่อหรือตกแต่งแก่ผู้รับจ้างรายอื่นที่ปฏิบัติงานอันไม่รวมอยู่ในงานตกแต่งภายใน และให้มีแผนปฏิบัติงานที่ประสานกันเพื่อให้ปฏิบัติงานเป็นไปตามแผนงานนั้นๆ เช่น งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ และงานด้านสุขาภิบาลจนแล้วเสร็จและสามารถใช้งานได้ดีจนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ หากเกิดเหตุ ให้เกิดความเสียหาย ให้เกิดความล่าช้าและอาจเกิดค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้างอันเนื่องมาจากความไม่ประสานงานกันผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและไม่นำมาเป็นเหตุในการขอต่ออายุสัญญารวมทั้งต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดแก่ผู้ว่าจ้างและต้องไม่นำมาเป็นเหตุเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ

1.3 การจัดแผนงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานนำเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งการตัดสินใจให้เป็นผู้ดำเนินการตกแต่งภายใน ซึ่งจะต้องประกอบด้วย

1.3.1 เวลาเริ่มงานการตกแต่งภายในแต่ละขั้นตอน

1.3.2 เวลาการจัดหาวัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์

1.3.3 การเตรียมงาน ขั้นตอน และดำเนินการประกอบงานที่โรงงาน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 1-2/6

1.3.4 ระยะเวลาติดตั้ง ณ หน่วยงาน

1.3.5 เวลาแล้วเสร็จของงานตกแต่งภายในทั้งหมดโดยมีข้อแม้ตามเงื่อนไขที่ทางผู้ว่าจ้างได้กำหนดไว้และต้องแสดงแผนภูมิสถิติความก้าวหน้าของการปฏิบัติงานตกแต่งทุกประเภทโดยแสดงไว้ ณ หน่วยงานที่ดำเนินการตกแต่ง เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบงานของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1.4 ผู้รับเหมาช่วง

ในกรณีที่งานตกแต่งทั้งหมดจะต้องใช้ช่างหรือผู้รับเหมาช่วงหรือผู้ชำนาญงานด้านฝีมือหรือเทคนิคพิเศษ หากปรากฏว่าช่างของผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงไม่มีฝีมือหรือมีความรู้ความสามารถไม่เหมาะสมกับงาน หรือ เป็นผู้ที่มีความประพฤติไม่เรียบร้อยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในผลงานการปฏิบัติงานของช่างหรือผู้รับเหมาช่วงที่ได้ดำเนินงานไปแล้ว โดยยึดถือความเสียหายอันเกิดขึ้นแก่งานตกแต่งเป็นของผู้รับจ้างในทุกกรณี

1.5 สวัสดิการและความปลอดภัย

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความปลอดภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างการบาดเจ็บการเสียชีวิตอันเกิดจากอุบัติเหตุในการตกแต่งของผู้ที่เกี่ยวข้องหรือช่าง และคนงานของผู้รับเหมา ตลอดจนต้องจัดเตรียมอุปกรณ์การปฐมพยาบาลและสวัสดิการให้คนงานตามสมควร

1.6 การป้องกันความเสียหายอันจะเกิดขึ้นกับอาคาร

ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังไม่ให้งานทำงานเกิดความเสียหายแก่ตัวอาคาร รวมทั้งโครงสร้างอาคาร และ ส่วนประกอบอื่นๆ ที่มีอยู่แล้ว เช่น อุปกรณ์ไฟฟ้า, อุปกรณ์ปรับอากาศ ฯลฯ หากมีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมแก้ไขด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง จนได้รับความพอใจ จากผู้ว่าจ้าง

1.7 การควบคุมบุคคลภายนอก

ผู้รับจ้างต้องควบคุมบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานตกแต่ง เข้ามาในบริเวณที่ทำการตกแต่งเป็นอันขาด และ จะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณี

1.8 ผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจ้างหรือแต่งตั้งหัวหน้าคุมงานตกแต่งหรือผู้รับผิดชอบงานเพื่อเป็นตัวแทนรับผิดชอบ งานทุกชนิดของผู้รับจ้างทั้งด้านโรงงาน และการติดตั้งที่สถานที่ตกแต่ง ในกรณีที่มีข้อผิดพลาด ข้อสงสัยใด ๆ ขณะที่ผู้รับจ้างไม่อยู่ หัวหน้าคุมงานจะต้องเป็นผู้ที่สามารถเข้าใจในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบอย่างดีและมีความรู้ในการใช้วัสดุและอุปกรณ์การตกแต่ง หากพบว่าหัวหน้าคุมงานผู้นั้นไม่มีประสิทธิภาพ หรือความสามารถในการทำงานและในการปฏิบัติงาน อันจะทำให้เกิดผลเสียหายกับงาน ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอเปลี่ยนหัวหน้าคุมงาน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 1-3/6

1.9 การตรวจงาน

ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง และผู้ออกแบบมีสิทธิตรวจงานและดูความคืบหน้าของงานระหว่างการดำเนินงานตกแต่ง ทั้งที่โรงงานและหน่วยงานที่ทำการตกแต่งทุกเวลาเพื่อตรวจสอบและวัดผลการดำเนินงานให้ถูกต้อง โดยผู้รับจ้างต้องแสดงสถิติของการปฏิบัติงานทุกขั้นตอนตามความเป็นจริงตั้งแต่เริ่มลงมือก่อสร้างจนกระทั่งแล้วเสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งการอำนวยความสะดวกในการตรวจงานในหน่วยงาน

1.10 การสั่งซื้อของและวัสดุ

วัสดุและอุปกรณ์การตกแต่งบางอย่างซึ่งจำเป็นต้องสั่งซื้อพิเศษจากผู้รับจ้างต้องสั่งของนั้น ๆ ล่วงหน้า หรือ ตรวจสอบจำนวนว่ามีมากพอที่จะใช้หรือไม่เพื่อจะได้ทันกับการประกอบและดำเนินงานทันตามสัญญาที่กำหนดไม่ว่าวัสดุนั้นจะสั่งซื้อภายในประเทศ หรือจากต่างประเทศ หากการดำเนินการสั่งซื้อล่าช้าด้วยเหตุผลใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในทุกกรณีโดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

1.11 การใช้วัสดุเทียบเท่าและการใช้วัสดุอื่นแทน

ในกรณีที่วัสดุหรืออุปกรณ์ตกแต่งที่กำหนดให้ตามแบบรายละเอียด และรายการประกอบแบบไม่สามารถที่จะจัดหาได้ในท้องตลาด ผู้รับจ้างต้องยื่นขออนุมัติการใช้วัสดุเทียบเท่า โดยต้องนำเสนอวัสดุที่ขอเทียบเท่ามากกว่า 1 รายการ เพื่อจะได้เปรียบเทียบคุณภาพได้ตามความประสงค์ และระยะเวลาที่เสียไปในการขอเทียบเท่า นั้น หากวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ขอเทียบเท่าราคาต่ำกว่าวัสดุที่กำหนดให้ในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างยินดีที่จะให้ผู้ว่าจ้างหักเงินในส่วนของวัสดุที่ขาดไปเมื่อมีการจ่ายเงินในงวดต่อไป หรือถ้าหากราคาสูงกว่าเดิม ผู้รับจ้างจะเรียกกรองค่าใช้จ่ายเพิ่มจากเดิมไม่ได้ ฉะนั้นในการขอวัสดุเทียบเท่าหรือใช้วัสดุแทนให้ใช้วัสดุที่มีราคาและคุณภาพใกล้เคียงกับวัสดุที่กำหนดให้ในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบแต่ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากบุคคลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

- ก. คณะกรรมการตรวจรับวัสดุ
- ข. ตัวแทนผู้ว่าจ้าง
- ค. ผู้ออกแบบ

1.12 แบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

แบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบในงานนี้ทั้งหมดเป็นลิขสิทธิ์ของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างผู้รับจ้างจะนำไปใช้ในงานของที่อื่น ๆ ไม่ได้และ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเรียกกรองแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบคืนเมื่องานตกแต่งทั้งหมดได้สิ้นสุดลง

1.13 ข้อขัดแย้งในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

ในการปฏิบัติงานตกแต่งภายใน หากมีข้อขัดแย้งหรือประสบบัญหาอันเป็นข้อขัดแย้งในวิธีปฏิบัติงานอันเกิดจากแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาทันทีก่อนที่จะลงมือดำเนินการต่อไปตามที่กำหนดไว้ โดยต้องไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายละเอียด และรายการประกอบแบบแต่อย่างใด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 1-4/6

1.14 ระยะและมาตรฐานต่าง ๆ

ขนาดและมาตรฐานส่วนต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ การอ่านแบบให้ถือความสำคัญตามลำดับต่อไปนี้

- ก. แบบรูป
- ข. ระยะที่เป็นตัวเลข
- ค. อักษรที่ปรากฏอยู่ในแบบรูป
- ง. แบบขยาย, แบบขยายเพิ่มเติม
- จ. แบบขยายที่ได้รับอนุมัติ

การวัดจากแบบโดยตรงอาจทำให้เกิดความผิดพลาดได้หากผู้รับจ้างยังมีข้อสงสัยอยู่ ให้ทำการสอบถาม จากผู้ควบคุมงานก่อนลงมือทำการก่อสร้างห้ามทำโดยพลการ

1.15 การเปลี่ยนแปลงในการตกแต่ง

ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ มีสิทธิที่จะสั่งเปลี่ยนแปลงรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ ตกแต่งหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบตามสภาพของสถานที่ติดตั้งเพื่อให้ได้ซึ่งประโยชน์ใช้สอยและให้ได้มาซึ่ง งานที่สมบูรณ์ โดยที่การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ได้ทำให้ราคาค่าก่อสร้างตกแต่งสูงขึ้น

1.16 การตกแต่งที่ไม่ตรงกับแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

ในกรณีที่มีการตรวจพบว่าผู้รับจ้างทำการตกแต่งไม่ตรงตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ มีสิทธิให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันทีโดยผู้รับจ้างจะเรียกวงค่าเสียหายหรือต่อสัญญาไม่ได้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

1.17 การเสนอแบบขยายเท่าของจริง (Shop Drawing)

ก่อนที่งานตกแต่งจะดำเนินการ ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยายเท่าของจริงหรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนด โดยเสนอแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบเพื่อพิจารณานุมัติ โดยเฉพาะแบบที่ต้องการ ความประณีตและงานที่ต้องการความสวยงาม ฯลฯ ทั้งนี้หากผู้รับจ้างได้ดำเนินการไปก่อนโดยพลการ และมีผลเสียหายแก่งานตกแต่ง ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบมีสิทธิที่จะสั่งระงับหรือ แก้ไขโดยผู้รับจ้างจะเรียกวงค่าเสียหายใดๆ มิได้

1.18 การเสนอตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์และตัวอย่างวัสดุ

ก่อนการดำเนินการประกอบเฟอร์นิเจอร์ทุกชิ้น ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างที่ประกอบเสร็จแล้วอย่างละ 1 ชิ้น ต่อผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณานุมัติ และเพื่อทำการปรับปรุงในกรณีที่ผู้ออกแบบมีความ ประสงค์ที่จะทำการปรับปรุงตัวอย่างเฟอร์นิเจอร์นั้นๆ จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ และ ให้ยึดถือตัวอย่างที่ได้รับอนุมัตินี้ ซึ่งรวมถึงงานด้านฝีมือและความสวยงามเป็นหลักในการประกอบ เฟอร์นิเจอร์ชิ้นอื่นต่อไป โดยถือว่าตัวอย่างนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ผู้รับจ้างจะเรียกวงค่าใช้จ่ายเพิ่ม มิได้ อนึ่ง ถ้ามีปัญหาเกี่ยวกับวัสดุหรืออุปกรณ์สำเร็จรูปต่างๆ ที่มีรูปทรงลักษณะผิวสีหรือลวดลายอื่น จะก่อให้เกิดความแตกต่างกันในด้านความงาม ผู้รับจ้างต้องส่งรูปแบบหรือตัวอย่างวัสดุหรือ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 1-5/6

อุปกรณ์นั้นๆ ให้ผู้ออกแบบตรวจเลือกก่อนนำไปดำเนินการหากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งหรือประกอบอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีได้รับความเห็นชอบแล้วผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ผู้ออกแบบหรือว่าจ้างเห็นชอบมาเปลี่ยนให้ทันที

1.19 การส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1.19.1 ทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกอาคารและบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย วัสดุที่ไม่ใช้แล้วต้องทำการขนออกให้พ้นบริเวณทั้งหมดและปิดกวาดอาคารให้สะอาด นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเป็นพิเศษสำหรับงานดังต่อไปนี้

ก. ทำความสะอาดกระจกทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องลบรอยฟุ้งและสีบนกระจกล้างพร้อมขัดเงาและจะต้องระมัดระวังไม่ให้กระจกมีรอยขีดข่วนใดๆ

ข. ทำความสะอาดงานทุกชิ้นที่ทาสี ตกแต่งและย้อมสี ผู้รับจ้างจะต้องลบรอยเครื่องหมายรอยฟุ้ง รอยนิ้วมือ ดิน และ/หรือขี้ฝุ่นจากงานทาสี ตกแต่งและย้อมสี

ค. รื้องานเครื่องป้องกันชั่วคราวออกผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนเครื่องป้องกันชั่วคราวออกให้หมดทำความสะอาดและขัดพื้นเมื่องานเสร็จสมบูรณ์

ง. ทำความสะอาดและขัดงานไม้ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหรือขัดงานไม้เมื่องานเสร็จสมบูรณ์

จ. ทำความสะอาดและขัดอุปกรณ์โลหะของงานทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและขัดอุปกรณ์โลหะของงานทั้งหมด รวมทั้งขั้วรอยฟุ้งฝุ่นละออง สี ฯลฯ เมื่องานเสร็จ

ฉ. ขัดรอยจุด ขีดดิน และสีจากงานปูพื้นกระเบื้อง ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งติดตั้งและอุปกรณ์ทั้งหมด ลบรอยฟุ้ง สี ขี้ฝุ่น และสิ่งสกปรกทั้งหมด

ช. ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำความสะอาดสกปรกหรือเสียหายใดๆ ให้เกิดแก่งานของผู้รับจ้างรายอื่นๆ ใน บริเวณโครงการเดียวกัน

1.19.2 การรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างของเดิมหรือสิ่งกีดขวางใดๆ ในบริเวณหน่วยงานทั้งหมด วัสดุที่รื้อถอนออกหมดเหล่านั้นจะเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างนอกจากผู้ว่าจ้างจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นโดยทำหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการเก็บ วัสดุดังกล่าวและนำไปเก็บไว้ในที่ที่ผู้ว่าจ้างต้องการ

1.19.3 การกำจัดวัสดุที่รื้อถอน

วัสดุก่อสร้าง อุปกรณ์ เฟอร์นิเจอร์และอื่นๆ ที่รื้อถอนออกจะเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างผู้รับจ้างจะต้องกำจัดวัสดุที่ไม่ใช้ตามแต่ผู้ว่าจ้างจะสั่ง

1.19.4 การทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ เช่น อุปกรณ์บานเปิด รางเลื่อน กระจก ไฟฟ้า ประปา อุปกรณ์เครื่องใช้และอื่นๆ จนสามารถใช้การได้ดีทุกจุดในกรณีที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบมีความประสงค์จะทำการทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนนำไปใช้ติดตั้งเพื่อทำงานจริง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบตามที่ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 1-6/6

ของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบกำหนดโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดและจะไม่นำมาเป็นเหตุเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ

1.19.5 กฎุญแจ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจ รวมทั้ง Master Key (ถ้ามี) ให้ตรงกับกุญแจทุกชนิด และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันทีเมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงาน ลูกกุญแจเหล่านี้ต้องอยู่ในความดูแลของผู้รับจ้างเป็น อย่างดี ห้ามจำลองลูกกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใด หากผู้รับจ้างทำลูกกุญแจหายผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนกุญแจชุด นั้นใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้

1.19.6 การปฏิบัตินอกเหนือจากนี้ให้ถือตามข้อตกลงและสัญญาจ้างเหมาตกแต่งภายในระหว่างผู้ว่าจ้างและ ผู้รับจ้าง

1.19.7 ในการส่งมอบงานผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่างที่ระบุให้เสร็จเรียบร้อยจนใช้การได้ภายใน กำหนดเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-1/14

2. ข้อกำหนดทั่วไป (GENERAL SPECIFICATION)

2.1 งานไม้

2.1.1 วัสดุ

- ไม้ทั่วไปที่นำมาใช้ภายในการก่อสร้างตกแต่งยกเว้นงานชั่วคราว เช่น ไม้แบบ ไม้ค้ำยัน เป็นต้น จะต้องแห้งไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ หรือมีรอยแตกร้าว หรือมีตาหรือรูห้ำมนำมาใช้ตกแต่ง นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ไม้ที่มีเนื้อไม้แห้งที่ขอบไม้เกินกว่า 1/5 เท่าของหน้าแคบ ห้ามนำมาใช้ทำการตกแต่ง

- ไม้เนื้อแข็งนอกจากระบุไว้เป็นพิเศษไม้ที่ใช้ในการตกแต่งทั้งหมด (ยกเว้นงานชั่วคราว) ให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้อแข็งที่จะใช้จะต้องเป็นไม้เนื้อแข็งที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานกรมป่าไม้ ได้แก่ ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้ประดู่ ไม้เคี่ยม ไม้ยมหิน ไม้รัง ไม้เต็ง ไม้พลองและไม้ตะเคียนทอง

- ไม้เนื้ออ่อน ไม้สำหรับทำเคร่าหรือเคร่าฝ้าเพดาน อนุญาตให้ใช้ไม้อย่างได้ แต่จะต้องผ่านการอบและอัดน้ำยาแล้ว การอัดน้ำยาไม้ จะต้องมีความหนาแน่นน้อยกว่าคุณภาพอัดน้ำยาของโรงงานอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ คือ ก่อนอัดน้ำยาจะต้องอบไม้ให้แห้งประมาณ 30% แล้วจึงทำการ อัดน้ำยาโดยใช้อัดน้ำยาอบแห้ง เครื่องปอนด์ ต่อไม้ 1 ลูกบาศก์ฟุต ไม้สำหรับทำเคร่าฝ้าหรือเคร่าฝ้าเพดาน จะต้องไล่เรียบมาจากโรงงานทั้งหมด ถ้าไม่ได้ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้อย่างอบน้ำยาจากโรงงาน ห้ามใช้เศษไม้ที่ประกอบเป็นแบบเทคนิคกรีตมาทำการก่อสร้างตกแต่งเด็ดขาด

- ไม้วงกบ ไม้สำหรับทำวงกบทั้งหมด นอกเหนือจากรระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ ให้ใช้ไม้มะค่า ขนาดของไม้วงกบตามระบุในแบบ

2.1.2 ขนาดของไม้

ไม้สำหรับทำการตกแต่งทั้งหมด (ยกเว้นไม้สัก) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย โดยให้ขนาดเล็กกว่าที่ระบุในแบบได้แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารจะต้องมีขนาดเหลือไม่น้อยกว่าดังนี้

ไม้ขนาด 1/2" ไซตตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 3/8 "

ไม้ขนาด 1" ไซตตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 13/16"

ไม้ขนาด 1 1/2" ไซตตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 1 5/16"

ไม้ขนาด 3" ไซตตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 2 11/16"

ไม้ขนาด 4" ไซตตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 3 5/8"

2.1.3 การเข้าไม้

การบากไม้ก็ตี หน้าไม้ที่ประกบกันก็ตี จะต้องขีดเส้นฉากวัดมุมให้ถูกต้องจึงเลื่อย เจาะใส่ ตกแต่งให้ หน้าไม้สนิทเต็มหน้าที่ประกบกัน

2.1.4 ไม้ทั้งหมดที่ไซตตกแต่งและประกอบเข้ารูปแล้วจะต้องได้รับการอุดโป๊วร่องรอยต่าง ๆ และขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยแล้วจึงทาสีหรือแชลแลคทับตามระบุในรายการ

2.1.5 งานไม้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์

- คุณภาพไม้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-2/14

ไม้ที่นำมาใช้ในงานต้องเป็นไม้ตัดแล้วไม่มีรอยปับ แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตำไม้หรือกะพีไม้ หรือตำหนิอื่น ๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบหรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยืด หด บิด งอ ในภายหลัง

- ชนิดของไม้

โครงเฟอร์นิเจอร์ โดยทั่วไปใช้ไม้ขนาด 1" X 2" ในส่วนที่เป็นโครงภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอกให้ใช้ไม้สักเนื้อหรือไม้เนื้อแข็งอื่นๆ ตามที่ระบุ และไม้ที่ใช้ต้องสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ ยกเว้นที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายในหรือไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ ไม้ยมหอม, ไม้สักจ้อยหรือไม้เนื้อแข็ง ห้ามใช้ไม้เนื้ออ่อนเป็นอันขาด วัสดุที่กรุในส่วนภายนอกหรือสามารถมองเห็นได้ให้ใช้ไม้อัดหนา 4 มม. และในส่วนที่รับน้ำหนักหนา 6 มม. หรือไม้สักจริงตามระบุหรือนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือต้องพินสีส่วนการกรุไม้ภายในตู้หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นให้ใช้ไม้อัดหนา 4 มม. ยกเว้นในส่วนที่ต้องรับน้ำหนักให้ใช้ไม้อัดหนา 6 มม.

- ขนาดของไม้

ขนาดที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ คือขนาดของไม้ที่ยังไม่ได้ไสเรียบ และการนำไม้ที่ไสเรียบทั้งหมดมาใช้ขนาดต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุเกิน 4 มม. และไม้ท่อนใดที่มีน้ำหนักเบาหรือเปื่อยห้ามนำมาใช้เด็ดขาด

- โครงภายในให้ใช้ไม้ยมหอมทั้งหมด
- ไม้อัดสัก เป็นไม้อัดสักคุณภาพมาตรฐาน มอก.178-2519 เกรด เอ คัดลายขนาดความหนาตามแบบ
- ไม้อัดยางคุณภาพมาตรฐาน มอก.178-2519

2.1.6 งานประกอบ ยึด หรือติดตั้งโครงไม้

การติดตั้งโครงไม้ทั้งหมด ต้องตั้งแนวให้ได้ระดับและได้ฉาก ทั้งแนวตั้งและแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของโครงไม้ไม่เกินกว่า 0.40 ม. นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นการเข้าไม้ต้องเข้าเดียว เข้ามุมห้ามตีชนหรือโดยพิจารณาตามความเหมาะสม กรณีที่จะต้องมีการต่อไม้ ให้ต่อที่แนวการแบ่งช่วง ห้ามต่อในส่วนกลางของการแบ่งนอกจากที่จำเป็น

2.1.7 การแบ่งช่วงหรือระยะต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของหน่วยงานที่ติดตั้งหรือเครื่องใช้ที่จะต้องติดตั้งในงาน ก่อนเริ่มดำเนินการประกอบและติดตั้ง การแบ่งช่วงโครงแนวตั้งให้ยึดระยะที่ได้ตรวจสอบจาก สถานที่และเครื่องใช้ต่าง ๆ เป็นแนวในการแบ่งหากถูกต้องตรงกับช่วงที่กำหนดให้ตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ และสามารถบรรจุหรือติดตั้งเครื่องใช้ที่กำหนดให้ก็ให้ดำเนินการต่อไปได้ ในกรณีที่ต้องทำการปรับขนาดระยะต่าง ๆ ตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับหน่วยงานจริงให้ผู้รับจ้างทำการปรึกษาผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ฯ ก่อนดำเนินการ หากมีข้อบกพร่องหรือเสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบขนาดดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องยินดีที่จะแก้ไขจนกระทั่งเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ โดยจะเรียกค่าใช้จ่าย ใด ๆ เพิ่มไม่ได้

2.1.8 การเข้ามุมและการเข้าเดียวต่าง ๆ

การเข้าไม้หรือเข้ามุมต่าง ๆ ของการตกแต่งต้องสนิทและได้ฉากหรือได้ระดับแนวตั้งหรือแนวทางการเข้าไม้หรือเข้าเดียวเข้ามุมต้องทำด้วยความประณีตทุกจุด ต้องอัดแน่นด้วยกาวที่ใช้กับงานไม้โดยเฉพาะ มีประสิทธิภาพที่คงทนและเหนียวแน่นห้ามเจือปนสารอื่นที่ทำให้ประสิทธิภาพของกาวเจือจางลง เช่น น้ำหรือน้ำมันต่าง ๆ การเข้าเดียวทุกอันต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 3/8 นิ้ว หรือ ครึ่งหนึ่งของหน้าตัดไม้อัดด้วยกาวแดง (กาวผง) ที่งัวจนกว่ากาวจะแห้งสนิท การ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-3/14

ตอกตะปูที่มีความยาวมากกว่า 1 นิ้ว ให้ใช้สว่านเจาะนำก่อน และต้องตอกตะปู ตัดหรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่ จะอุดหัวตะปู การตอกอย่าให้ปรากฏรอยค้อนที่ผิวได้

2.2 งานโลหะ

2.2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์การติดตั้งงานโลหะทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบ

2.2.2 แบบขยาย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ Shop Drawing ของงานที่จำเป็นให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ตรวจสอบ ก่อนจึงจะทำการก่อสร้างตกแต่งได้ แบบขยายเหล่านี้จะต้องแสดงขนาดจุดเชื่อมและระยะต่างๆ โดยละเอียด

2.2.3 ตัวอย่าง

โลหะที่จะนำมาติดตั้ง จะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ ตรวจสอบเสียก่อนภายหลังจากที่ได้รับ อนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงทำการติดตั้งได้

2.2.4 วัสดุ

วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิดจะต้องมีคุณภาพดีไม่มีตำหนิหรือเป็นสนิม มีมาตรฐานสามารถรับความเค้นและ เครียดและพิกัดต่างๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไปและต้องมีขนาดตามระบุในแบบ

2.2.5 การประกอบและติดตั้ง

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบขยายการพับ ตัดหรือตัดต่อ จะต้อง เรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนวและระดับรอยต่อต่างๆ จะต้องเรียบและสนิท การยึดด้วย น๊อตสกรู ทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับ และขันสกรูจนแน่น

2.2.6 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมดจะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อและรอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องขัด ตกแต่งให้เรียบร้อยและทาสีกันสนิมก่อนจึงทำการทาสีทับหน้าตามระบุในงานทาสีได้

2.3 งานผนัง

งานผนังโครงเคร่าโลหะ, ผนังกรุยิปซัมบอร์ด

2.3.1 วัสดุ

แผ่นยิปซัมบอร์ดใช้ชนิดหนา 12 มม. ชนิดปลายลาดเหมาะสำหรับใช้ฉาบเรียบ เคร่าผนัง ใช้ชนิดเหล็ก อาบสังกะสี ขนาดกว้างไม่ต่ำกว่า 90 มม. ประกอบด้วย C Section ใช้ทางตั้งและ U Section ใช้แนวนอนระยะห่างของ โครงเคร่า @ 0.40 X 1.20 # การต่อเคร่าในแนวตั้งกับแนวนอนพยายามให้มีผิวหน้าเสมอกันเพื่อป้องกันมิให้แผ่นเป็น คลื่น Comer Bead และ Casing Bead จะต้องจุดเตรียมไว้ติดตั้งสำหรับแผ่นยิปซัมที่ชนกับช่องเปิดของวงกบประตู หน้าต่างหรือช่องเปิดต่างๆ ในส่วนที่ผนังยิปซัมชนกับผนังอื่นๆ หรือโครงสร้างและตามตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร แผ่น Corner Bead และ Casing Bead จะต้องใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. รอยชนต่างๆ ของแผ่น ยิปซัมกับวงกบประตูหน้าต่างหรือผนังอื่น หรือโครงสร้างจะต้องเว้นร่องไว้ 6-8 มม. แล้วฉีดยึดด้วย Silicone

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-4/14

2.3.2 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุต่างๆ มาเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนติดตั้ง

2.3.3 การติดตั้ง

ผนังยิปซัมฉาบเรียบโครงเคร่าเหล็กจะต้องได้ตั้ง ได้ฉากกับผนังด้านอื่นๆ ความเรียบของผิวใน ระยะความยาว 1.20 จะต้องไม่เป็นแอ่งหรือนูนเกิน 2 มม.

การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งมี อุปกรณ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ติดตั้งให้ครบถ้วน C Section ในแนวดิ่งจะต้อง ยึดกับโครงสร้างทั้งด้านบนและด้านล่างสำหรับที่หยุดลอยโดยไม่ชนกับผนังอื่นๆ หรือโครงสร้าง C Section ด้านริมสุดจะต้องใช้ Section คู่

2.3.4 การป้องกัน

ผนังที่ได้กรุและฉาบแนวแล้วจะต้องได้รับการดูแลมิให้โดนน้ำ น้ำมันหรือคราบต่างๆ ความชำรุดของผิวที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม จะต้องเปลี่ยนซ่อมแซมแผ่นยิปซัมการเปลี่ยนแผ่นยิปซัมจะต้องเปลี่ยนในส่วนที่โครงเคร่าและริมด้านที่จะต้องฉาบรอยต่อ จะต้องทำให้เหมือนแผ่นชนิดปลายลาด การเปลี่ยนแผ่นจะต้องเปลี่ยนเป็นพื้นที่ 1/2 แผ่นหรือเต็มแผ่นตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

2.3.5 ผนังกรุวัสดุอื่น

ผนังที่ระบุให้กรุวัสดุอื่นตามแบบ ให้ใช้โครงเคร่าเช่นเดียวกับผนังกรุยิปซัมบอร์ด และการใช้กรรมวิธีการติดตั้งตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต หรือตามที่ระบุเป็นพิเศษตามแบบ

2.3.6 ผนังกรุไม้อัดสัก โครงเคร่าไม้

วัสดุไม้อัดสักขนาดหนา 4 มม. คุณภาพมาตรฐาน มอก. 178-2519 เกรด เอ คัดลาย การติดตั้ง กรุไม้อัดสักลงบนไม้อัดยางหนา 6 มม. โครงไม้ยางขนาดระบุตามแบบ อัดด้วยกาวยให้แน่นสนิท ชัดแต่งผิวและรอยต่อให้เรียบร้อยเมื่อติดตั้งเสร็จแล้วผิวไม้อัดจะต้องเรียบไม่เป็น รอยคลื่น รอยต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือรายการประกอบ

2.3.7 งานผนังพิเศษ

ผนังชนิดอื่นที่ระบุตามแบบ ให้ใช้กรรมวิธีการประกอบและติดตั้งตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต หรือตามที่มีการระบุเป็นพิเศษตามรายละเอียดในแบบก่อสร้าง

2.4 งานทาสี

2.4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทาสีอาคารทั้งหมดที่ระบุในแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

2.4.2 รายการทั่วไป

สีที่ใช้และสีรองพื้น จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ห้ามทำการผสมสีอื่น โคนนอกเหนือไปจากนั้นในการทาสีภายหลังจากที่แห้งแล้วสีเดียวกันจะต้องปรากฏเหมือนกันทุก ประการหากสีที่ทำไม่เท่ากัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการทาสีในบริเวณที่ต่างกันเสียใหม่

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-5/14

2.4.3 วัสดุทั่วไป

- ชนิดของสี งานเหล็กให้ทาเคลือบด้วยสีกันสนิม Oxide Primer แล้วทาทับด้วยสีน้ำมัน Gross Paint ส่วนงานไม้ให้ทาเคลือบด้วยสีน้ำ Gross Paint วิธีการทาสีให้เป็นไปตามกรรมวิธีของ บริษัทผู้ผลิต
- ข่างทาสีต้องเป็นข่างสีที่มีความชำนาญ มีผู้ควบคุมงานคอยดูแลตลอดเวลา ห้ามการทาสีขณะที่ฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนผิวที่ยังไม่แห้งสนิท
- การเตรียมผิวสำหรับงานไม้ มีข้อควรปฏิบัติดังนี้
 - การทาสีบนพื้นผิวไม้ ขึ้นอยู่กับความชื้นของเนื้อไม้ถ้าไม้ยังมีความชื้นสูงมากไม่ควรทาสีควรปล่อยให้แห้งให้แห้งด้วยการตากหรือการอบจนเหลือความชื้นประมาณ 14%-18% รอยต่อหรือ ส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังอิฐ ผนังซีเมนต์ ผนังปูนปลาสเตอร์ ควรทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติดกัน
 - พื้นผิวใหม่
 - : ให้แน่ใจว่าไม้ได้ผ่านการอบหรือตากจนแห้งดีแล้ว
 - : รอยแตกร้าวเป็นรู ต้องทำการอุดแต่งด้วยวัสดุที่แข็งพอและขัดให้เรียบเสมอกัน
 - : ส่วนที่เป็นตาไม้ ต้องตกแต่งให้เรียบร้อยถ้าตาใหญ่ให้เจาะและอุดด้วยไม้ ชนิดเดียวกันขัดให้เรียบ
 - : รอยต่อ ลึน ร่องต่างๆ ที่ทำจากโรงงานจะต้องทาสีรองพื้นก่อนที่จะนำมาประกอบ
 - : ในการประสานชิ้นส่วนต่างๆ หากมีการตัด เลื่อย ส่วนใดๆ ให้ทาสีรองพื้นทันที
 - : เช็ดฝุ่นออกให้หมด
 - : ทาสีด้วยสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม A 915-3687 หนึ่งครั้ง
 - งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปลงรอยหยดสีและข้อบกพร่องอื่นใด ต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนสีบนกระจก พื้น ฯลฯ งานทาสีจะต้องได้รับการตรวจตราและ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ
 - งานฝีมือ สีที่ทาจะต้องทำด้วยความประณีตตามกรรมวิธีการผลิต การผสมสีและการเก็บรักษา จะต้องรัดกุม ไม่ให้มีวัสดุอื่นปนหรือขึ้นสีที่ต่างจากการทาจะต้องนำไปทำลายทันทีนอกบริเวณ หน่วยงาน
 - วิธีการทาสี สีที่ทาจะต้องทาด้วยแปรงหรือเครื่องพ่นหรือลูกกลิ้ง
 - : จะต้องทาในขณะที่อุณหภูมิเดียวกัน
 - : ผิวหน้าขณะทาจะต้องสะอาด และจะขัดบางๆ ก่อนทาสีซ้ำลงไป
 - : สีที่ทาด้วยแปรง จะต้องเรียบไปทางเดียวกัน เมื่อเสร็จแล้วจะต้องมองไม่เห็นแนวแปรง
 - : ลูกกลิ้ง จะกระทำได้เมื่อทาสีชั้นที่สอง
 - : สีพ่น จะกระทำโดยได้รับความเห็นชอบของผู้ออกแบบเครื่องมือที่ใช้จะต้องสะอาดมีขนาด และกำลังตามวิธีการของผลิตภัณฑ์นั้นๆ สำหรับระบองสี เมื่อทำการใช้แล้ว จะต้องทาบหรือ ทำลายให้เห็นเด่นชัด ส่วนสีที่บรรจุมาในกระป๋องที่บวมเห็นได้ชัดไม่อนุญาตให้นำมาใช้ในการทาสี

2.5 งานกระจก

2.5.1 วัสดุ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-6/14

กระจกที่ใช้จะต้องผลิตโดยกรรมวิธี Float Process ผิวหน้า 2 ด้านเรียบสนิทไม่เป็นฟองอากาศหรือ คลื่น ไม่แตกร้าวหรือมีรอยขีดขูดใดๆ ทั้งสิ้นชนิดและขนาดของกระจกต้องได้ตามที่ระบุไว้ในแบบกระจกเงาใช้กระจกที่มีความหนาตามแบบผลิตโดยกรรมวิธี Float Process ไม่เป็นคลื่น ฟองอากาศ หรือรอยแตกขูดใดๆ ด้านหลังเคลือบด้วยสารเงิน 2 ครั้ง โดยวิธีชุบด้วยไฟฟ้าและทาสี รองพื้นทับหน้าอีก 1 ชั้น กระจกเงานี้ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความเสียหายจากการที่สารเคลือบ หลังหลุดไปเป็นระยะเวลา 5 ปี จนกว่าที่ทำการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ภายใน 1 เดือน นับตั้งแต่ได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดมูลค่าเพิ่มเติมวัสดุยึดกระจกและอุดกันซึม (Glazing Material) ประกอบด้วย

- วัสดุแผ่นกระจกกับกรอบกระจก(Neo plane Gasket) ทำด้วย Neo plane ลักษณะเป็นเส้นยาว รูปร่างขนาด และการใช้งานเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตกระจกแนะนำ หรือตามที่ระบุในแบบ
- วัสดุอุดกันซึม(Sealant Compound) ลักษณะปรากฏอยู่ในหลอดใช้งานโดยเครื่องมืออัดฉีดวัสดุนี้ เป็นส่วนผสมของSilicone Rubber ในส่วนที่จำเป็นจะต้องใช้ (การใช้งาน ดูเรื่องงาน ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม) การอุด จะต้องเป็นสัดส่วนระหว่างกว้างและลึกเท่ากับ 2 ต่อ 1 ความ ลึกต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.
- แท่นรองรับและยึดกันกระจก (Setting Block and Spacer Shine) ทำจาก Vinyl หรือ Neo plane รูปร่าง ขนาดความหนาและการติดตั้งเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจกทำหน้าที่รองรับกระจกกับกรอบ ด้านล่างและด้านข้างให้พอเพียง สำหรับอุดวัสดุกันซึมและการ ขยายตัวของกระจก สีต้องกลมกลืนกับวัสดุกันซึม กระจกที่มีความกว้าง 50 นิ้ว ต้องมีแท่น รองรับทุกด้านและแต่ละด้านมีอย่างน้อย 4 จุด ตัวริมห่างจากขอบ ¼ เท่า ของความกว้าง แต่ละด้านเพื่อให้เกิดระยะห่างของขอบกระจกกับกรอบอย่างน้อย 3/16" สำหรับกรอบอลูมิเนียม

2.5.2 ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุ พร้อมการประมวลงานของกระจกแต่ละชนิดที่ใช้งานขนาดไม่ต่ำกว่า 30 X 30 ซม. ความหนาตามแบบพร้อมมายังยึดกระจก วัสดุอุดกันซึมโดยจะต้องมีเครื่องหมาย ชื่อบริษัทผู้ผลิต รายการ Specification แสดงคุณสมบัติของวัสดุแนบมาด้วย ชนิดของวัสดุที่จะ นำมาใช้ในหน่วยงานจะต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ฯ หรือผู้ออกแบบเป็นลาย ลักษณะอักษรก่อนเท่านั้น

2.5.3 วัสดุกระจกทุกชนิด จะต้องมีความสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน (Federal Specification DD-G-45 LA)

2.5.4 การเตรียมการติดตั้ง ลักษณะหน้าตัดและขนาดจะต้องเหมือนกรอบอลูมิเนียมตาม Shop Drawing ที่เสนอผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ฯ หรือผู้ออกแบบพิจารณาจะต้องให้ได้ตรงจาก การยึดแต่ละกรอบทำ ด้วย Screw, Rivet, Bolt และ Nail Head จะต้องทำอย่างแข็งแรงวางอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตาม แบบ ระยะเยื้องของกรอบคลาดเคลื่อนจากการ เป็นฉากได้ไม่เกิน 1/8" ของช่วงกรอบแต่ละด้านรอย ต่อส่วนมุมต้องป้องกันสภาพจากอากาศภายนอกได้ดี ขนาดกว้าง ลึก และส่วนยึดกระจกจะต้อง แข็งแรงพอสำหรับการรับน้ำหนัก และการขยายตัวของกระจกในกรณีที่กรอบเป็นเหล็กหรือไม้ จะ ต้องเคลือบผิวกรอบก่อนทำการติดตั้งกระจก

2.5.5 การติดตั้งกระจก

- กระจกจะต้องขัดขอบไม่ให้เกิดความแหลมคม การติดตั้งให้พอดีกับกรอบที่จะทำการติดตั้ง สำหรับ กระจกนิรภัย (Tempered Glass) จะต้องตัดเจาะมาจากโรงงานในหน่วยงานห้ามใช้กรรมวิธีใด ๆ ที่จะทำให้น้ำขนาดรูปร่าง เปลี่ยนไป การติดตั้งต้องได้แนวตั้งทั้งสองระนาบวางบนแท่นรองรับ และยึดกับกระจกในตำแหน่งที่ผิวหน้ากระจกประกบ กับตัวกรอบบานได้พอเหมาะหลังจากนั้นอุดวัสดุกันซึมกรรมวิธีการจัดวางลักษณะของตัวรองรับและอุดยึดกันซึมจะต้อง เป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตกระจกแนะนำและทำตาม Shop Drawingที่เสนอผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติแล้ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-7/14

- การขูดขีดวัสดุกันซึมที่เป็นส่วนเกินต้องใช้น้ำยาทำความสะอาดหรือ Thinner ที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ แล้ววัสดุขูดขีดและกันซึมห้ามใช้ตัวละลายส่วนใดผสมเพื่อให้คุณภาพอ่อนตัวลง ก่อนการใช้วัสดุขูดขีดจะต้องทำความสะอาดกรอบบานให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงสนิมหรือคราบน้ำมันการ ขูดขีดวัสดุกันซึมต้องไม่ทำในขณะอุณหภูมิต่ำกว่า 40 องศาฟาเรนไฮต์

- การใส่กระจกจะต้องจัดวางแทนตัวรองรับและยึดขอบด้านล่างและด้านข้างกระจกลักษณะการ จัดวางให้ทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจกและตัวรองรับ

- ห้ามกระทบกระเทือน หรือโยกย้ายกระจกที่อุดด้วยวัสดุกันซึมแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดปิดส่วนที่เป็น ประตู่ หน้าต่าง จนกว่าวัสดุขูดขีดกันซึมจะแห้งตัว

- ผู้รับจ้างจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญมาควบคุมการทำงานขณะติดตั้งกระจก จนกว่างานจะแล้วเสร็จ การทำความสะอาดกระจกหลังการติดตั้ง เมื่องานติดตั้งกระจกเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำ ความสะอาดกระจกทั้งสองหน้า น้ำยาทำความสะอาดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนฯ ก่อน ผิดกระจกเมื่อเสร็จแล้วก่อนรับงาน จะต้องไม่มีรอยขีดข่วนแตกร้าว หลังจากติดตั้งกระจกเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำใบรับประกันอย่างน้อย 1 ปี หากผลเสียหาย อันเกิดจาก การติดตั้งเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ไม่เกิน 1 เดือนหลังจากได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้ว่าจ้างไม่ ต้องจ่ายเงินเพิ่มแต่ประการใด

2.6 งานตกแต่งผิว

2.6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น เพื่อทำงานให้แล้วเสร็จตาม วัตถุประสงค์และ จุดมุ่งหมายของแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ เพื่อให้งานเรียบร้อย และสมบูรณ์

2.6.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้กรุตกแต่งผิวทุกชนิด ต้องเป็นวัสดุที่ได้มาตรฐาน เรียบร้อยสมบูรณ์ ตามชนิดและขนาด ของวัสดุนั้น ๆ ตามที่ กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ

2.6.3 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างของวัสดุแต่ละประเภทที่จะใช้ในงานตกแต่งต่อผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาอนุมัติ พร้อมรายละเอียด ชื่อบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย กรรมวิธีในการ ประกอบติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งรายละเอียด อื่น ๆ (ถ้ามี) วัสดุที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์ อักษรจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบและได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ แล้วเท่านั้น ที่จะนำไปใช้งานได้

2.6.4 การประกอบติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งวัสดุชนิดต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามกรรมวิธีที่ถูกต้องของบริษัทผู้ผลิต หรือ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ซึ่ง ได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ แล้วเท่านั้น

2.6.5 ชนิดของวัสดุ

พรม : ชนิด ขนาด และกรรมวิธีการปูพรม ให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบหรือกรรมวิธีของ บริษัทผู้ผลิต

หินอ่อน- หินแกรนิต (Granite): ชนิดและขนาดของหินอ่อนหรือหินแกรนิตในแต่ละส่วน ให้เป็นไป ตามที่ระบุในแบบ รายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-8/14

วอลล์เปเปอร์ :

- ชนิดและขนาดของ Wallpaper ต้องได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด และรายการประกอบแบบ
- ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้ง เสนอต่อผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปติดตั้งวัสดุที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน หรือผู้ออกแบบแล้วเท่านั้นจึงจะนำไปใช้งานได้
- การเตรียมพื้นผิว ผนังที่จะปูวอลล์เปเปอร์ จะต้องเรียบไม่เป็นคลื่นในกรณีที่ไม่เรียบหรือ เป็นคลื่นให้ผู้ว่าจ้างใช้ Gypsum Plaster ฉาบให้เรียบและต้องทำความสะอาดผนังหน้าของผนัง ส่วนที่ปูให้เรียบร้อยก่อน ดำเนินการ โดยถือว่างานส่วนนี้อยู่ในสัญญาว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มไม่ได้
- การปูวอลล์เปเปอร์ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตหรือที่ระบุในแบบรายละเอียดหรือ รายการประกอบแบบ

STAINLESS STEEL:

- ชนิดและขนาดของ Stainless Steel ต้องได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ
- ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างหรือวัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้งวัสดุที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน หรือผู้ออกแบบแล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานได้
- การติดตั้งให้ติดตั้ง Stainless Steel บนไม้อัดยางหนา 10 มม. โครงเคร่า 1" X 2" @ 0.40 # อัดด้วย กาวของแผ่น Stainless steel ยึดด้วย Screw Stainless Steel ในส่วนที่จำเป็น แล้วจึงนำไปติดตั้งในส่วนที่กำหนด เมื่อ ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผนัง Stainless steel ต้องเรียบไม่เป็นคลื่น แนวเส้นตรง รอยเชื่อมต่าง ๆ ให้ปัดหรือขัดให้เรียบเป็นผิว เดียวกัน

ทองเหลือง :

- ข้อกำหนดเหมือน Stainless Steel

แผ่นพลาสติกลามิเนต :

- ชนิดและขนาด ต้องได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ
- ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างหรือวัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้งวัสดุที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และ ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน หรือผู้ออกแบบแล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานได้
- การเตรียมพื้นผิวที่จะกรุ ปัดผงฝุ่น เศษสิ่งของต่างๆ ตามซอกมุมออกให้หมด พื้นผิวจะต้องสะอาด ปราศจากเศษวัสดุและคราบน้ำมันต่างๆ
- การกรุแผ่นพลาสติกลามิเนตให้ทากาวยางที่ผิวทั้งสองส่วนที่จะกรุ และแผ่นพลาสติกลามิเนตทิ้งให้แห้ง แล้วอัดติดกันให้แน่นด้วยแม่แรงหรือสิ่งกดทับอื่นๆ อย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็น คลื่น จนกว่ากาวจะแห้งสนิท แล้วจึง ทำการแต่งขอบ ลบมุม ในกรณีที่มีการเข้ามุม ให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่าง อัดขอบให้แน่นจนกาวแห้ง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-9/14

สนิทแล้งจึงแต่งขอบลอบมูม สำหรับรอยต่อของแผ่นพลาสติกลามิเนตมีความยาวเกินกว่า 2.40 เมตร ให้ต่อส่วนกลางของส่วนที่กรูออกเป็น 3 หรือ 4 ส่วน หรือตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบ แบบ การต่อต้องตรงกันทั้งส่วนบนและส่วนล่าง

2.7 งานเฟอร์นิเจอร์

2.7.1 งานเฟอร์นิเจอร์ในงานตามสัญญาที่มีความหมายรวมถึงเฟอร์นิเจอร์ชนิดติดกับที่หรือเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง (Fixed Furniture) เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว (Loose Furniture or Movable Furniture) และ งานอื่นๆ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ จัดซื้อ ประกอบและติดตั้งให้เรียบร้อยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ ของแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ

2.7.2 การตรวจสอบสถานที่

ผู้รับจ้าง จะต้องทำการตรวจสอบระยะต่างๆ จากหน่วยงานจริงก่อนการดำเนินงาน เพื่อให้ทราบ ระยะและปัญหาในการดำเนินงาน ณ หน่วยงาน หากมีข้อขัดแย้งหรือมีปัญหาเกี่ยวกับรายละเอียด หรือรายการประกอบแบบ ให้แจ้งต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการ โดย ให้ยึดถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ

2.7.3 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ

2.7.4 ตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างผ้า วัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้ง วัสดุที่ได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และผ่านการ ตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบแล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานได้

2.7.5 งานเฟอร์นิเจอร์เข้าที่หรือเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง (Fixed Furniture) หรือ Built-in Furniture

- การติดตั้ง

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์เข้าที่ หรือเฟอร์นิเจอร์ติดผนังช่วงระยะต่างๆ ผู้รับจ้างต้องเตรียมเพื่อการติดต่อเข้ามูมกับหน่วยงานก่อนการติดตั้ง หากเฟอร์นิเจอร์ที่จะติดตั้งปิดบังอุปกรณ์ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์อื่นๆ ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้ายหรือปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้บนเฟอร์นิเจอร์ในตำแหน่งที่เหมาะสมด้วย ทั้งนี้ต้องผ่านการอนุมัติและตรวจสอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือ ผู้ออกแบบก่อน

- การตรวจสอบ

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบมีสิทธิตรวจสอบและดูความ คืบหน้าของงานระหว่างดำเนินการทั้งที่โรงงานและ ณ หน่วยงานที่ก่อสร้างได้ตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มดำเนินงานจนกระทั่งแล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการตรวจงานได้ตลอดเวลา

- การประกอบ

ทำตามแบบรายละเอียดและรายการประกอบแบบ ประกอบไม่ให้เกิดปูเกลียวสำหรับใช้งาน ไม้แบบฝังในเนื้อไม้ อุดด้วยพุดตี ขัดด้วยกระดาษทราย แต่งผิวจนออก การประกอบหรือเข้าไม้ ให้ใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีดังต่อไปนี้เท่านั้น คือ ตะปูเกลียว เข้าเดือยไม้ เข้าแบบ ปากฉลาม และอัดกาวแน่น การติดตั้งต้องเข้าที่สนิท ได้ระดับทั้งทางตั้งและทางนอน และยึดเข้าที่อย่างถาวร

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-10/14

- งานโครงไม้

ทำตามข้อกำหนดในหมวดงานไม้

- บานเปิด, บานเลื่อนและลิ้นชักต่างๆ

กรอบบานเปิด บานเลื่อนและหน้าลิ้นชักที่มองเห็นได้จากภายนอกทั้งหมด ใช้ไม้สัก ไม้สัก ไม้อัดสัก หรือตามทีระบุในแบบรายละเอียด ขนาดตามทีระบุในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ ไม้พื้นลิ้นชักทั้งหมดใช้ไม้อัดสักที่มีความหนา 6 มม. ตู้บานเปิดทุกบานติดก้ามปูจับบานทุกบาน ลิ้นชักติดรางเลื่อนตามรายการประกอบแบบ

- งานไฟฟ้าและโทรศัพท์ในเฟอร์นิเจอร์

เนื่องจากมีการเดินสายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ในเฟอร์นิเจอร์บางแบบ โดยจะทำการร้อย สายไฟ และติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าที่เฟอร์นิเจอร์นั้นๆ แบบและเฟอร์นิเจอร์ที่จะต้องดำเนินการเดิน สายไฟ ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และสวิทช์ระบบปรับอากาศ ให้ผู้รับจ้างปรึกษาผู้ว่าจ้างหรือ ตัวแทนหรือผู้ออกแบบก่อนดำเนินการประกอบงานเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด

2.7.6 งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว (Loose Furniture or Movable Furniture)

การตรวจสอบงานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวให้ทำตัวอย่างตามที่กำหนด ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบตามขั้นตอนเพื่อตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องดังนี้

- แก้อื้อและโซฟา เมื่อทำโครงเหล็กหรือโครงไม้ สานผากระสอบกรุ No Sag Spring บุนพองน้ำ หุ้ม ผ้า ด้ายดิบเสริม ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบและอนุมัติ แล้งจึงหุ้มผ้าจริงได้เพื่อนำเสนอผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบอนุมัติ และรับไว้เป็นตัวอย่างเพื่อควบคุมมาตรฐานและถือเป็นจำนวนหนึ่งของงานใน สัญญา

- โต๊ะและตู้ต่างๆ เมื่อทำโครงประกอบไม้ติดตั้งบานประตูและลิ้นชักเสริม นำเสนอต่อผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบตรวจสอบเพื่ออนุมัติ แล้วให้ทำสี ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ นำเสนอผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนฯ ตรวจสอบอีกครั้ง และรับไว้เป็นตัวอย่างเพื่อควบคุมมาตรฐานและถือเป็นจำนวนหนึ่งของสัญญา

- การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งงานเข้าที่ตามตำแหน่งทีระบุในแบบรายละเอียด และรายการประกอบแบบตามสภาพที่เรียบร้อยการตรวจรับงานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวที่จัดวาง ถูกต้องตามตำแหน่งทีระบุในแบบ หรือตามตำแหน่งที่ผู้ออกแบบระบุเท่านั้น จะไม่ตรวจนับ เฟอร์นิเจอร์ลอยตัวที่อยู่ใน โกดัง โรงงาน หรือสถานที่อื่นๆ ทั้งสิ้น

- งานตู้โต๊ะ และเก้าอี้ต่างๆ

: งานประณีตที่มองเห็นทั้งหมดเป็นไม้สัก ไม้อัดสักทั้งหมด นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นทำสีตามรายการและตัวอย่าง

: พลาสติกลามิเนต ทั้งหมดสำหรับหน้าโต๊ะและตู้ความหนา 1 มม. สีและคุณภาพตามตัวอย่างที่ระบุในแบบขนาดและรอยต่อทำตามแบบการติดตั้งทำตามกรรมวิธีหรือคำแนะนำ ของบริษัทผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย

: หนังสืเย็บ คุณภาพและสีตามตัวอย่างที่ระบุในแบบ ขนาด และรอยต่อตามแบบให้ใช้กาว ลาเท็กซ์ในการติดตั้ง

2.7.7 การกรุผิวหน้า

ไม้อัด :

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-11/14

- ในการกรุผิวหน้างานเฟอร์นิเจอร์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวทาที่โครงและส่วนที่ยึดติดก่อนที่จะยึดด้วยตะปูทุกหรือตัดหัว และส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ การตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีรอยหัวซ้อนปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปูต้องห่างไม่เกิน 20 ซม. และต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิทในกรณีที่ต้องทำการต่อไม้อัดตามแนว ยาวเกินกว่า 2.40 เมตร ให้กรุลายไม้ขวางแนวความยาวของตู้ นอกจากนี้จะมีวัสดุอื่นกรุทับหน้า ขอบและสันไม้อัดทั้งหมด ต้องใส่ให้เรียบและได้แนวก่อนทำการกรุ และต้องไม่มีรอยห่างระหว่างโครงกับไม้อัด และต้องไม่ปิดหัวไม้อัดโดยใช้ผิวไม้ สักในส่วนที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกต้องหรือใช้ไม้ยาง หรือไม้เนื้อแข็งในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าของบริษัท ไม้อัดไทยบางนา จำกัด

แผ่นพลาสติกกลามิเนต :

- ก่อนการดำเนินการ ให้ตรวจสอบขนาดและส่วนที่จะกรุและตัดแต่งพลาสติกกลามิเนตให้ได้ขนาด แล้วทำความสะอาดส่วนที่จะกรุ บัดผงฝุ่น เศษไม้ต่างๆ ตามชอกมุมออกให้หมดก่อนที่จะทากาววางที่ผิวและส่วนที่จะประกบติดกัน และอัดติดแน่นอย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่น และอัดด้วยแม่แรงหรือสิ่งกดทับอื่นๆ จนกาวแห้งสนิท และแต่งขอบลบบมุมเล็กน้อย ในกรณีที่มีการเข้ามุม ให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่างและอัดขอบให้แน่น

STAINLESS STEEL:

- Stainless Steel ที่ใช้ความหนาตามที่กำหนดและเรียบสม่ำเสมอก่อนติดตั้งต้องปรับแต่งส่วนที่ จะทำการกรุให้ลบบมุมส่วนที่เป็นสันหรือเหลี่ยม ส่วนวิธีการติดตั้งเหมือนแผ่นพลาสติกกลามิเนต แต่ให้พับซ่อนขอบแผ่น Stainless steel ให้เรียบร้อย ผิว Stainless Steel ต้องเรียบ ไม้เป็น คลื่น แนวสันต้องตรง รอยเชื่อมต่างๆ ให้ขัดหรือบดให้ เรียบเป็นผิวเดียวกัน

2.7.8 งานสีและการทำผิว

หมายถึงการพ่น, การทาสี, การลงสี, การทำน้ำมันต่างๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นที่มีลักษณะ คล้ายคลึงกัน ยกเว้นส่วนที่ กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

ขั้นตอนการทำสี

ประเภทสี:

- สีน้ำมัน ทาหรือพ่นผิวไม้หรือโลหะต่างๆ
- ทาแซลแลคและทาน้ำมัน ทาหรือพ่นบนผิวไม้
- สีอื่นๆ จะระบุเพิ่มเติมไว้เฉพาะงาน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง

การเตรียมงานรองพื้น

- งานไม้

ส่วนที่เป็นงานไม้จะต้องแห้งสนิท บัดฝุ่นผงและเศษวัสดุต่างๆ ให้ปราศจากรอยสกปรกหรือ คราบ น้ำมัน ย้ำหัวตะปูให้จมลงไปในเนื้อไม้ และอุดรอยต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย ใช้กระดาษทราย ขัดไม้หรือเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่ทำ สำเร็จจากโรงงาน ต้องทาสีรองพื้นหรือทาสีในขั้นแรกตาม ข้อกำหนดก่อนที่จะนำมาติดตั้ง

- ส่วนที่เป็นโลหะ

ก่อนอื่น ต้องทำความสะอาดผิวโลหะให้ปราศจากรอยสนิมฝุ่นและละอองต่าง ๆ หรือสิ่งสกปรก อื่นๆ โดยใช้กระดาษทรายหรือแปรงลวดขัด และล้างด้วยน้ำยากันสนิม เช็ดให้แห้งด้วยผ้า สะอาดก่อนที่จะทาสีรองพื้น เรดออกไซด์หรือดำเนินการทาสีหรือผิวที่ระบุให้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-11/14

- ในการกรุผิวหน้างานเฟอร์นิเจอร์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวยาที่โครงและส่วนที่ยึดติดก่อนที่จะยึดด้วยตะปูทุกหรือตัดหัว และส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ การตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีรอยหัวซ่อนปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปูต้องห่างไม่เกิน 20 ซม. และต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่ากาวยาจะแห้งสนิทในกรณีที่ต้องทำการต่อไม้อัดตามแนว ยาวเกินกว่า 2.40 เมตร ให้กรุลายไม้ขวางแนวความยาวของตู้ นอกจากจะมีวัสดุอื่นกรุทับหน้า ขอบและสันไม้อัดทั้งหมด ต้องไสให้เรียบและได้แนวก่อนทำการกรุ และต้องไม่มีรอยห่างระหว่างโครงกับไม้อัด และต้องไม่ปิดหัวไม้อัดโดยใช้ผิวไม้ สักในส่วนที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกต้องหรือใช้ไม้ยาง หรือไม้เนื้อแข็งในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก ไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐานเทียบเท่าของบริษัท ไม้อัดไทยบางนา จำกัด

แผ่นพลาสติกลามิเนต :

- ก่อนการดำเนินการ ให้ตรวจสอบขนาดและส่วนที่จะกรุและตัดแต่งพลาสติกลามิเนตให้ได้ขนาด แล้วทำความสะอาดส่วนที่จะกรุ บัดผงฝุ่น เศษไม้ต่างๆ ตามชอกมุมออกให้หมดก่อนที่จะทาการวางที่ผิวและส่วนที่จะประกบติดกัน และอัดติดแน่นอย่าให้มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่น และอัดด้วยแม่แรงหรือสิ่งกดทับอื่นๆ จนกาวยาแห้งสนิท และ แต่งขอบลมนุ่มเล็กน้อย ในกรณีที่มีการข้ามุม ให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับขอบส่วนที่อยู่ด้านล่างและอัดขอบให้แน่น

STAINLESS STEEL:

- Stainless Steel ที่ใช้ความหนาตามที่กำหนดและเรียบสม่ำเสมอก่อนติดตั้งต้องปรับแต่งส่วนที่ จะทำการกรุให้ลบบวมส่วนที่เป็นสันหรือเหลี่ยม ส่วนวิธีการติดตั้งเหมือนแผ่นพลาสติกลามิเนต แต่ให้พับซ่อนขอบแผ่น Stainless steel ให้เรียบร้อย ผิว Stainless Steel ต้องเรียบ ไม้เป็น คลื่น แนวสันต้องตรง รอยเชื่อมต่างๆ ให้ขัดหรือบดให้ เรียบเป็นผิวเดียวกัน

2.7.8 งานสีและการทำผิว

หมายถึงการพ่น, การทำ, การลงสี, การทำน้ำมันต่างๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นที่มีลักษณะ คล้ายคลึงกัน ยกเว้นส่วนที่ กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

ขั้นตอนการทำสี

ประเภทสี:

- สีน้ำมัน ทาหรือพ่นผิวไม้หรือโลหะต่างๆ
- ทาเซลแลคและทาน้ำมัน ทาหรือพ่นบนผิวไม้
- สีอื่นๆ จะระบุเพิ่มเติมไว้เฉพาะงาน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง

การเตรียมงานรองพื้น

- งานไม้

ส่วนที่เป็นงานไม้จะต้องแห้งสนิท บัดฝุ่นผงและเศษวัสดุต่างๆ ให้ปราศจากรอยสกปรกหรือ คราบ น้ำมัน ย้ำหัวตะปูให้จมลงไปเนื้อไม้ และอุดรอยต่อต่างๆ ให้เรียบร้อย ใช้กระดาษทราย ขัดไม้หรือเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่ทำ สำเร็จจากโรงงาน ต้องทาสีรองพื้นหรือทาสีในขั้นแรกตาม ข้อกำหนดก่อนที่จะนำมาติดตั้ง

- ส่วนที่เป็นโลหะ

ก่อนอื่น ต้องทำความสะอาดผิวโลหะให้ปราศจากรอยสนิมฝุ่นและละอองต่าง ๆ หรือสิ่งสกปรก อื่นๆ โดยใช้กระดาษทรายหรือแปรงลวดขัด และล้างด้วยน้ำยากันสนิม เช็ดให้แห้งด้วยผ้า สะอาดก่อนที่จะทาสีรองพื้น เรดออกไซด์หรือดำเนินการทาสีหรือผิวที่ระบุให้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-12/14

การดำเนินงาน

การดำเนินงาน หรือทำผิวทั่วไปให้ปฏิบัติตามหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- สภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะในการทาสีผู้รับจ้างจะต้องไม่ทาสี หรือผิวในขณะที่มีดินฟ้าอากาศไม่เหมาะ เช่น ในวันที่มีอากาศชื้นหรือมี ฝนตก ห้ามทาสีในบริเวณที่เปียกชื้น หรือมีฝุ่นละออง เมื่อมีการทาสีครั้งที่ 2 หรือในการทาสีแต่ละครั้ง ต้องรอให้สีเดิมแห้งสนิทเสียก่อน

- การทาสีทุกครั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องปิดบริเวณอื่นๆ ที่ไม่ได้ทาสีให้เรียบร้อยด้วย Tape และแกะออกเมื่อทาสีหรือผิวเสร็จแล้ว

- ก่อนทาสีจริงทุกครั้ง

ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างสีจริงครั้งสุดท้าย ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้ออกแบบพิจารณา ก่อนหรือแสดงตัวอย่างของสีของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน หรือผู้ออกแบบ โดยทาพื้นผิวนั้นๆ เป็นเนื้อที่ประมาณ 1 ตารางเมตรทุก ๆ พื้นผิวที่จะต้องทาสีหรือผิว หากผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยพลการผลเสียหายที่เกิดขึ้นนั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงจนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

- การเก็บรักษาสี

การเก็บรักษาสี จะต้องเก็บในที่ไม่อบชื้น และทุกสีที่กำหนดต้องจัดแยกแต่ละชนิดอย่าให้ปะปนกัน

การย้อมสีและพ่นสีไม้

หลักการย้อมสีและพ่นสีไม้โดยทั่วไปมีดังนี้

การย้อมสีไม้:

- ย้ำหัวตะปูต่างๆ ให้จมลงในเนื้อไม้

- อุดรอยต่อ, หัวตะปุมุมต่างๆ ด้วยพุดดี หรือดินสอพองผสมแซลแลค

- ขัดผิวให้เรียบด้วยกระดาษทรายหยาบ ถ้ามีรอยขรุขระให้อุดแต่งอีกครั้ง และขัดด้วยกระดาษทราย

เหมือนครั้งแรก

- ปิด Tape กันแนวส่วนที่ไม่ย้อมสี

- ลงฝุ่นจันย้อมผิว และขัดมันให้เรียบร้อยตามสีที่ต้องการ (เฉพาะการทำสีไอ้ค)

- การทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 หากมีรอยขนแปรงหรือผิวไม่เรียบ ขัดด้วยกระดาษทรายละเอียด แต่งลายและรอยต่อต่างๆ

- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 2 หากมีรอยขนแปรงให้ขัดให้เรียบร้อยลงลูกประคบ แต่งสีอีกครั้งสุดท้าย ก่อนที่จะเคลือบผิวอีกครั้ง

การทาน้ำมันหรือสี

การทาน้ำมันหรือสีในส่วนที่มองไม่เห็นได้จากภายนอกตู้ให้ดำเนินการดังนี้

- ย้ำหัวตะปู และอุดด้วยพุดดี ขัดผิวและปิดฝุ่นละอองให้เรียบร้อยและปิด Tape กันส่วนที่ไม่

ต้องการ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-13/14

- ทาสีน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 และขัดผิวให้เรียบร้อยก่อนที่จะทาสีจริงครั้งสุดท้าย
งานทาสีเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดนี้ให้เสนอตัวอย่าง 1 ตารางฟุตเพื่ออนุมัติงานสีไม่สำหรับเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวทั้งหมดให้
ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- สีไม้ เป็นสีแลคเกอร์มันกลับด้าน
- ชั้นที่ 1 ให้ขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดโดยตลอดผิวนอกที่มองเห็น
- ชั้นที่ 2 ให้ลงแซลแลคขาวใส
- ชั้นที่ 3 ให้ลงแซลแลคโดยใช้ลูกประคบโดยตลอด
- ชั้นที่ 4 ให้ขัดด้วยกระดาษทรายน้ำโดยตลอด
- ชั้นที่ 5 ให้พ่นแลคเกอร์ด้านโดยตลอด
- ชั้นที่ 6 ให้ขัดกระดาษทรายน้ำโดยตลอดอีกครั้ง
- ชั้นที่ 7 ให้พ่นแลคเกอร์ด้านชั้นสุดท้าย 2 ครั้งโดยตลอดสวนสีของเนื้อไม้ให้ทำตามตัวอย่าง

2.8 งานมู่ลี่อลูมิเนียม 25 มม. (HORIZONTAL BLIND PERMA SYSTEM)

มู่ลี่อลูมิเนียม 25 มม. (1 นิ้ว) ประกอบขึ้นจากโครงสร้าง และระบบที่แข็งแรง ดังต่อไปนี้

2.8.1 Slat ใบมู่ลี่ความหนา 0.22 มม. ทำด้วยอลูมิเนียมชนิดพิเศษ แข็งแรง ผ่านการอบสี Enamelled Alloy อย่างดี ไม่ลอก

2.8.2 Cord เชือกดึง และเชือกร้อยใบ ทำด้วยใยสังเคราะห์เทอร์ลีน 100% ไม่ยืด ไม่หด แชน้ำได้ เป็นสีเดียวกับใบม่าน

2.8.3 Head Rail ตัววางเหล็กเส้นใหญ่และแข็งแรง ขนาด 38 X 28 มม. สามารถทำได้กว้างถึง 3.40 เมตร

2.8.4 Cord Clocker ตัวล็อกทำด้วยเฟืองโลหะเหลือง จำนวน 6 ชั้น เพื่อเพิ่มความละเอียดในการหยุดทุกตำแหน่ง ไม่เป็นสนิม ล็อกง่าย และสนิท

2.8.5 Tilt Mechanism ตัวปรับใบทำด้วยโลหะหมุนทบตันเฟืองพลาสติกอย่างดี เพื่อความแข็งแรงใช้น้ำหนักเบาในการพลิกใบ และไร้เสียงรบกวน ไม่ต้องบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน แกนเป็น พลาสติก Acrylic ชนิดใสมีความยืดหยุ่นสูง และทนทาน

2.8.6 Size ขนาดพื้นที่ของมู่ลี่เหมาะสมต่อ 1 ชุดไม่ควรเกิน 6 ตรม. และสามารถทำได้ถึง 8 ตรม.

2.9 งานม่านม้วนระบบมือดึง (MECHOSHAD E MANUAL SHADE SYSTEM)

ม่านม้วนระบบมือดึง เป็นม่านม้วนชนิดม้วน ขึ้น-ลง ด้วยระบบโซ่ดึง พร้อมผ้า Sunscreen กรองแสง

2.9.1 ระบบเกียร์ชนิดโซ่ดึง ทำจากพลาสติกอย่างดี (Dupont Derlin) พร้อมอุปกรณ์ผ้าเบรกสำหรับตั้ง
น้ำหนัผ้า

2.9.2 ขาจับเป็นแผ่นเหล็กเต็มแผ่น ขึ้นรูปหนา 3.20 มม. ยึดด้านหลังเพื่อรองรับชุดม่าน

2.9.3 แกนม้วนผ้าอลูมิเนียมเส้นผ่าศูนย์กลาง 37 มม. พร้อมร่องสำหรับสอดผ้าช่วยให้การถอดทำความสะอาด หรือเปลี่ยนม่านทำได้ง่าย โดยไม่ต้องถอดชุดขาจับ

2.9.4 โซ่ดึงสแตนเลสไม่ขึ้นสนิม ระยะห่างเม็ดโซ่ 6 มม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.40 มม.

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 2-14/14

2.9.5 กล่องม่านอลูมิเนียม รูปตัว L สามารถติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อบังแกนม้วนผ้า ให้ความสวยงามและความเรียบร้อย และทำสีได้ตามต้องการ

2.9.6 ม่านผ้า Thermoveil Sunscreen (เทอร์โมวิล ชั้นสกรีน) ให้แสงผ่าน 2% - 5% เพื่อกรองแสงในขณะเดียวกันสามารถมองผ่านผ้า เห็นทัศนียภาพภายนอกได้ ผ้าเป็นวัสดุไม่ลามไฟทำจาก Polyester ผสม PVC.

2.10 ข้อกำหนดรายละเอียดงานม่านผ้า ม่านจีบ , ม่านลอน

รางม่าน

- ใช้รางลูกกลิ้งชนิดราง M ทำจากอลูมิเนียมความหนาไม่ต่ำกว่า 1 มม. พร้อมอุปกรณ์ติดตั้งรางม่านครบชุด

คุณสมบัติผ้าม่าน

- ม่านกันแสง (Blackout) : ให้ใช้ผ้าแบบทอเส้นด้ายดำในตัว หรือคุณภาพเทียบเท่าคุณภาพดี สามารถกันแสงเข้าได้ 100% สามารถถอดนำไปทำความสะอาดได้ (สีและลายระบายภายหลัง)
- ม่านกันแสง (Dimout) : ให้ใช้ผ้าแบบทอเส้นด้ายดำในตัว หรือคุณภาพเทียบเท่าคุณภาพดี สามารถกันแสงเข้าได้ 80-95% สามารถถอดนำไปทำความสะอาดได้ (สีและลายระบายภายหลัง)
- ม่านโปร่ง (Sheer Fabric) : เนื้อผ้าให้ใช้ผ้าใยสังเคราะห์ หรือคุณภาพเทียบเท่า สามารถถอดนำไปทำความสะอาดได้ (สีและลายระบายภายหลัง)

อุปกรณ์ประกอบ

- สายรวบม่านและตะขอเกี่ยว ให้ติดตั้งที่วงกบหรือผนังหน้าต่างหรือประตูบริเวณที่ติดตั้งผ้าม่าน ทั้ง 2 ด้าน (ตำแหน่งที่ติดตั้งดูหน้างานตามความเหมาะสม) พร้อมอุปกรณ์ประกอบครบชุด เพื่อให้สามารถรวบม่านไว้ด้านข้างได้ (สีและลายระบายภายหลัง)

Supplier

- CASA LIVING CO.,LTD.
 - ZEITGEBER CO.,LTD.
 - LUXURY CURTAIN CO.,LTD.
- หรือเทียบเท่า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 1
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 3-1/2

3. รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์แนะนำให้ใช้

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้และการพิจารณาของผู้ว่าจ้างที่จะอนุมัติหรือไม่ถือเป็นที่สุด อย่างไรก็ตามหากว่าผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

3.1 วอลเปเปอร์ไวนิลหลังผ้า

- บริษัท ไอคอน เดคคอร์เรทีฟ จำกัด
- คาซ่า ลิฟวิง จำกัด
- DECCO BY LAVISH

3.2 งานม่าน

- Zeitgaber
- เจริญเดคอร์
- THE LAVISH
- คาซ่า ลิฟวิง จำกัด
- Luxuru

3.3 ระแนงไม้เทียม

- MAGA WOOD
- เดอะวันลามิเนต จำกัด
- ที ดีบิลิว เซน เทรดิง จำกัด

3.4 สแตนเลสสีทอง

- เอสเอสเค สแตนเลส
- นารา สแตนเลส
- 29 อินเตอร์กรุ๊ป จำกัด

3.5 ไม้ HMR หนา 15 มม.

- CHERWOOD
- SML 3D WALL
- AGRO FIBER
- INTERWOOD TIMER IWORXTOP
- บริษัท รอยัล อินเตอร์เทรด จำกัด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-I/0001	Rev. No. 1
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมตกแต่งภายใน	Page 3-2/2

3.6 ลามิเนต MIRROR ขนาด 1220x2440x2 มม.

- Greenlam Laminate
- Formica
- EDL Laminates
- MELATONE LAMINATE
- SURFACELAB LAMINATE

3.7 ALUMINIUM COMPOSITE

- Altex Faneline
- IDEABOND KITAMURA UMC
- SEVEN อินเตอร์ ควอลิตี้

3.8 อินทีเรียฟิล์ม

- สตาร์มาร์ค แมนูแฟคเจอร์ริง จำกัด
- บีซี 1982 มาร์เก็ตติ้ง จำกัด (สำนักงานใหญ่)
- โพลี ทรี เดคคอร จำกัด
- TODA

3.9 เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

- YSB1
- SB
- AS
- เวิร์คสเคพ จำกัด
- ระพีท ดีไซน์ จำกัด
- IKEA
- บราซิล
- Index

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. หน้าที่และความรับผิดชอบ	
1.1 พนักงาน	1-1/4
1.2 เครื่องมือ-เครื่องใช้	1-1/4
1.3 การสำรวจบริเวณก่อสร้าง	1-1/4
1.4 การตรวจสอบแบบ รายการ และข้อกำหนด	1-1/4
1.5 การจัดทำตารางแผนงาน	1-2/4
1.6 การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน	1-2/4
1.7 การทำงานนอกเวลาทำการปกติ	1-2/4
1.8 การเสนอรายละเอียด วัสดุ-อุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ	1-2/4
1.9 การติดตั้งวัสดุ-อุปกรณ์	1-2/4
1.10 การแก้ไข-ซ่อมแซม	1-2/4
1.11 การทดสอบเครื่องและระบบ	1-3/4
1.12 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่	1-3/4
1.13 การส่งมอบงาน	1-3/4
1.14 การรับประกัน	1-4/4
2. การประสานงาน	
2.1 การให้ความร่วมมือต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง	2-1/2
2.2 การประชุมโครงการ	2-1/2
2.3 การประสานงานในด้านมันธนาการ	2-1/2
2.4 การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ	2-1/2
2.5 สาธารณูปโภค เพื่อใช้ระหว่างก่อสร้าง	2-1/2
2.6 การรักษาความสะอาด	2-1/2
2.7 การรักษาความปลอดภัย	2-2/2
2.8 การติดต่อหน่วยงานรัฐและค่าธรรมเนียม	2-2/2
3. แบบและเอกสาร	
3.1 แบบประกอบสัญญา	3-1/2
3.2 แบบใช้งาน (Shop Drawings)	3-1/2
3.3 แบบก่อสร้างจริง (As built Drawings)	3-1/2
3.4 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์	3-2/2

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
4. เครื่อง วัสดุและอุปกรณ์	
4.1 เครื่อง วัสดุและอุปกรณ์ ที่นำมาใช้งาน	4-1/2
4.2 การขนส่งและการนำเครื่อง อุปกรณ์ เข้ายังหน่วยงาน	4-1/2
4.3 การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ	4-1/2
4.4 การเก็บรักษาเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์	4-1/2
4.5 ตัวอย่าง วัสดุ-อุปกรณ์ และการติดตั้ง	4-1/2
4.6 การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์	4-2/2
4.7 รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์	4-2/2
4.8 การป้องกันการผุกร่อน	4-2/2
5. สวิตช์และเต้ารับ	
5.1 ความต้องการทั่วไป	5-1/2
5.2 สวิตช์ไฟฟ้าทั่วไป	5-1/2
5.3 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป	5-1/2
5.4 กล่องเซฟตี้เบรกเกอร์	5-2/2
5.5 การติดตั้ง	5-2/2
5.6 การทดสอบ	5-2/2
6. สายไฟฟ้าแรงต่ำ	
6.1 ความต้องการทั่วไป	6-1/6
6.2 ชนิดของสายไฟฟ้า	6-1/6
6.3 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดทนไฟ (Fire Resistant Cable)	6-2/6
6.4 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดทนไฟ MIC (Mineral Insulated Cable)	6-4/6
6.5 การติดตั้ง	6-4/6
6.6 การทดสอบ	6-6/6
7. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์	
7.1 ความต้องการทั่วไป	7-1/7
7.2 รายละเอียดวัสดุ-อุปกรณ์ประกอบ	7-1/7
7.3 วัสดุ และการสร้างโคมไฟฟ้า	7-2/7
7.4 โคมแสงสว่างฉุกเฉิน (Self-Contained Battery Emergency Light)	7-3/7
7.5 โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน	7-5/7
7.6 การอนุมัติ	7-6/7

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page

สารบัญ

	เรื่อง	หน้า
8.	อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า	
8.1	ความต้องการทั่วไป	8-1/8
8.2	ท่อร้อยสายไฟฟ้า	8-1/8
8.3	Wireway	8-3/8
8.4	รางเคเบิล (Cable Tray)	8-4/8
8.5	รางเคเบิลแบบบันได (Cable Ladders)	8-4/8
8.6	ทางเดินสาย (BUSWAYS)	8-5/8
8.7	กล่องต่อสาย	8-7/8
8.8	การติดตั้ง	8-8/8
8.9	การทดสอบ	8-8/8
9.	ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์	
9.1	ขอบข่ายของงาน	9-1/4
9.2	มาตรฐานงานติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่าย UTP CAT 6	9-1/4
9.3	Wireless Access Point	9-3/4
10.	ระบบโทรศัพท์	
10.1	ความต้องการทั่วไป	10-1/1
10.2	เครื่องรับโทรศัพท์	10-1/1
10.3	เต้าเสียบโทรศัพท์ (Telephone Outlet)	10-1/1
10.4	เครื่องรับโทรศัพท์ Analog phone	10-1/1
10.5	การรับประกัน	10-1/1
11.	ระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมแบบ Digital (DIGITAL MATV SYSTEM)	
11.1	ความต้องการทั่วไป	11-1/5
11.2	สายอากาศรับสัญญาณโทรทัศน์ภายในประเทศ	11-1/5
11.3	ชุดขยายสัญญาณ (Line Amplifier) ใช้เมื่อสัญญาณใน Line อ่อน	11-2/5
11.4	ขาตั้งสายอากาศ (Antenna pole/ Tower)	11-2/5
11.5	Coaxial surge protection	11-2/5
11.6	เครื่องประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล (Digital Signal Processor)	11-3/5
11.7	ตู้แร็คสำหรับบรรจุอุปกรณ์ Headend	11-4/5
11.8	การติดตั้ง	11-4/5

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
11.9 การทดสอบระบบ	11-5/5
11.10 การจัดหาเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์	11-5/5
11.11 การรับประกัน	11-5/5
12. ระบบประตูอัตโนมัติ (AUTOMATIC DOOR)	
12.1 ความต้องการทั่วไป	12-1/2
12.2 ข้อมูลทางด้านเทคนิค	12-2/2
13. Energy saver system และ Digital door lock	
13.1 ขอบเขตงาน	13-1/3
13.2 คุณสมบัติของระบบควบคุมไฟฟ้าในห้องพัก (Relay control unit)	13-1/3
13.3 คุณสมบัติของระบบประตูดิจิตอล	13-2/3
14. เครื่องทำน้ำอุ่นขนาด 3500 w.	
14.1 ความต้องการทั่วไป	14-1/1
14.2 คุณสมบัติ	14-1/1
15. เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ (SMART TV)	
15.1 เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 50 นิ้ว	15-1/2
15.2 เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 40 นิ้ว	15-1/2
15.3 การรับประกัน	15-2/2
16. ตู้เย็น 1 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 3 คิว	16-1/1
17. รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์แนะนำให้ใช้	17-1/5

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 1-1/4

1. หน้าที่และความรับผิดชอบ

1.1 พนักงาน

- 1) ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกร หัวหน้าช่าง และช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ ความสามารถเหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมาย โดยมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที เพื่อให้งานแล้วเสร็จทันตามกำหนดการของผู้ว่าจ้าง
- 2) วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้าง ต้องได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบ รายละเอียด และข้อกำหนด ให้ถูกต้องตามหลักวิชาและวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงาน จะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้
- 3) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นว่าพนักงานของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะสั่งการให้ผู้รับจ้างจัดหาบุคคลที่เหมาะสมกว่ามาทดแทนได้

1.2 เครื่องมือ - เครื่องใช้

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน เป็นชนิดที่เหมาะสม อีกทั้งจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมิสิทธิที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

1.3 การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้าง ต้องสำรวจ ตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้งวัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะและสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่างๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง และ/หรือ ข้อมูลที่กล่าวข้างต้น เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

1.4 การตรวจสอบแบบ รายการ และข้อกำหนด

- 1) ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตยกรรม และโครงสร้างพร้อมไปกับแบบทางวิศวกรรมสาขาอื่นๆ ที่ปรากฏในโครงการนี้ก่อนการติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ เสมอ เพื่อขจัดข้อขัดแย้ง
- 2) ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ รายการ และข้อกำหนดต่างๆ จนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่างๆ โดยละเอียด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบข้อผิดพลาดให้สอบถามจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุโดยตรง
- 3) ในกรณีที่เกิดความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจนในแบบประกอบสัญญา รายการเครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ และเอกสารสัญญาอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบเพื่อขอคำวินิจฉัยทันที คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะพิจารณาตัดสินโดยถือเอาส่วนที่ดีกว่า ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์
- 4) ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบประกอบสัญญา ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัดจากแบบโดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบจากเครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการและสถานที่ติดตั้งจริง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 1-2/4

1.5 การจัดทำตารางแผนงาน

ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงรายละเอียดพนักงาน การขนส่งเครื่อง และอุปกรณ์เข้าสถานที่ติดตั้ง การติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อประกอบการประสานงานเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นระยะๆ เพื่อปรับปรุงให้สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

1.6 การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน และสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวน 2 ชุด สำหรับรายงานประจำวัน และ 4 ชุด สำหรับรายงานประจำเดือนทุกสัปดาห์แรกของเดือน ตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงวันส่งมอบงาน

1.7 การทำงานนอกเวลาทำการปกติ

หากผู้รับจ้าง มีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมง ในวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม ในกรณีที่การทำงานนั้นจำเป็นต้องมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุอยู่ควบคุม ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1.8 การเสนอรายละเอียด วัสดุ-อุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ

- 1) ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด (Submittal Data) ของวัสดุ-อุปกรณ์ เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการใดๆ อย่างน้อย 30 วัน รายการใดที่ยังไม่อนุมัติ ห้ามนำเข้ามายังบริเวณหน่วยงานโดยเด็ดขาด
- 2) รายละเอียด วัสดุ-อุปกรณ์ แต่ละอย่างให้เสนอแยกกัน โดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค็ตตาล็อก และมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด และความสามารถเพื่อประกอบการพิจารณา จำนวน 4 ชุด

1.9 การติดตั้ง วัสดุ - อุปกรณ์

ทันทีที่ได้รับการว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน (Shop Drawing) ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่อง อุปกรณ์ ทั้งขนาด ตำแหน่ง และวิธีการติดตั้ง ยื่นขออนุมัติดำเนินการต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน ก่อนการดำเนินการเพื่อติดตั้ง โดยเสนอจำนวนทั้งสิ้น 4 ชุด

1.10 การแก้ไข - ซ่อมแซม

- 1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างละเลย เพิกเฉย ในการดำเนินการ และ/หรือเตรียมการใดๆ จนมีผลทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลง วัสดุ-อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดในทุกกรณี

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 1-3/4

2) ผู้รับจ้าง ต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชาโดยต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่างๆ ทั้งสิ้น

1.11 การทดสอบเครื่องและระบบ

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่อง และระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (Operation Manual) เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 14 วัน
- 2) ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบ ตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีตัวแทนผู้ว่าจ้างอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
- 3) รายงานข้อมูลในการทดสอบ (Test Report) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้าง ต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริง ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างจำนวน 4 ชุด
- 4) ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่อง และระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1.12 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ที่ควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ติดต่อกัน ภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของผู้ว่าจ้าง สามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

1.13 การส่งมอบงาน

- 1) ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในระยะเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน โดยค่าใช้จ่ายที่มีทั้งหมด อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 2) ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะกำหนดให้ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้อง ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 3) รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
 - ก. แบบสร้างจริงกระดาษไข จำนวน 1 ชุด
 - ข. แบบสร้างจริงพิมพ์เขียว จำนวน 4 ชุด
 - ค. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
 - ง. เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้
 - จ. อะไหล่ต่างๆ ตามข้อกำหนด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 1-4/4

1.14 การรับประกัน

- 1) หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถการใช้งานของเครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นเวลา 730 วัน นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 2) ระหว่างเวลาประกัน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าคุณรับจ้างจัดนำ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ไม่ถูกต้องหรือคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้อง
- 3) ในกรณีที่เครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า
- 4) ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างให้เปลี่ยน หรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาประกัน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 2-1/2

2. การประสานงาน

2.1 การให้ความร่วมมือต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

ผู้รับจ้าง ต้องให้ความร่วมมือต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการทำงานตรวจสอบ วัด เทียบ จัดทำตัวอย่างและอื่นๆ ตามสมควรแก่กรณี

2.2 การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้าง ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการและประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้รับจ้างงานอาคารหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

2.3 การประสานงานในด้านมณฑนาการ

หากพื้นที่ใดของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง ทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือทราบว่าจะมีการตกแต่งในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุโดยใกล้ชิด ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุร้องขอ

2.4 การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ

ผู้รับจ้าง ต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงาน และความคืบหน้าของโครงการ หากเป็นการจงใจจะลดต่อความร่วมมือดังกล่าวที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้รับจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้าง

2.5 สาธารณูปโภค เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง

1) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง สำหรับใช้ในการก่อสร้างตามโครงการ

2) ผู้รับจ้าง ต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานอาคารเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3) ผู้รับจ้าง ต้องให้ข้อมูลกับผู้รับจ้างงานอาคารเกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็น เพื่อรวบรวมและดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ หรือเอกชน ในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว

2.6 การรักษาความสะอาด

1) ผู้รับจ้าง ต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกวัน โดยนำไปทิ้งรวมกันในบริเวณส่วนกลางที่จัดไว้ให้

2) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องร่วมเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะมูลฝอยต่างๆ ออกจากบริเวณโครงการ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 2-2/2

2.7 การรักษาความปลอดภัย

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรักษาความปลอดภัยด้านต่างๆ ภายในสถานที่ก่อสร้าง โดยถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเฉลี่ยค่าใช้จ่ายที่มีขึ้นร่วมกับผู้รับจ้างงานอื่นๆ

2.8 การติดต่อหน่วยงานรัฐและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องมีหน้าที่เป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ (และ/หรือ เอกชน) ในระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้น สำหรับใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียม และค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานของรัฐ ผู้รับจ้างจะเป็นผู้จ่าย

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 3-1/2

3. แบบและเอกสาร

3.1 แบบประกอบสัญญา

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมาเป็นเพียงแผนผัง เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทางและหลักการของระบบตามความต้องการของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตยกรรมแบบโครงสร้าง และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

3.2 แบบใช้งาน (Shop Drawings)

- 1) วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งานและการติดตั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรอง และลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น
- 2) ในกรณีที่แบบใช้งานของผู้รับจ้าง แตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่าง และใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับ
- 3) ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง แบบตกแต่งภายใน และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดยถูกต้อง และไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่นๆ จนเป็นสาเหตุให้หมายกำหนดงานโครงการต้องล่าช้า
- 4) แบบใช้งานต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายเพื่อแสดงรายละเอียดที่ชัดเจนและทำความเข้าใจได้ถูกต้อง ให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสมตามสากลนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- 5) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีอำนาจ และหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยาย แสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นว่าจำเป็น
- 6) ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใดๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มิฉะนั้นแล้ว หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมองเห็นให้แก้ไขเพื่อความเหมาะสม ซึ่งแตกต่างไปจากแบบ และ/หรือการติดตั้งที่ได้ขออนุมัติไว้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น
- 7) แบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่า เป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง
- 8) แบบใช้งานที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ และอาจส่งคืน โดยไม่มีการพิจารณาแต่ประการใด

3.3 แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings)

- 1) ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบเป็นระยะๆ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 3-2/2

- 2) แบบสร้างจริงต้องมี ขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา และ/หรือแบบใช้งาน นอกจากแบบขยาย ให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ
- 3) แบบสร้างจริงต้องจัดสารบัญแบบ โดยอาจจำแนกเป็นส่วนๆ เพื่อสะดวกในการค้นหาเมื่อต้องการใช้งาน
- 4) แบบสร้างจริงทั้งหมด ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรของผู้รับจ้าง และส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ 1 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบเครื่อง และการทำงานของระบบ อย่างน้อย 30 วัน

3.4 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์

- 1) หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าเล่มเรียบร้อย ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน
- 2) หนังสือคู่มือ ควรแบ่งออกเป็น 4 ภาค คือ
 - ภาคที่ 1 ประกอบด้วยเอกสารรายละเอียด ข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับการอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (Submittal Data) ประกอบด้วยแค็ตตาล็อก เครื่องอุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุงแนบมาด้วย (Installation, Operation And Maintenance Manual) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์
 - ภาคที่ 2 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (Test Report)
 - ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายการเครื่องอะไหล่และข้อเสนอแนะชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรมีสำรองไว้ขณะใช้งาน (Recommend Spare Parts List)
 - ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์แต่ละชนิด
- 3) หนังสือคู่มือนี้ ควรแบ่งเล่มเฉพาะสำหรับเครื่องจักร และ/หรืออุปกรณ์ แต่ละชนิด/ประเภท

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 4-1/2

4. เครื่อง วัสดุและอุปกรณ์

4.1 เครื่อง วัสดุและอุปกรณ์ ที่นำมาใช้งาน

1) เครื่องวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะไม่รับสิ่งที่ไม่เห็นว่ามีความสมบูรณ์และคุณภาพไม่ดีพอ หรือไม่เทียบเท่าตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องการให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยออกค่าใช้จ่ายเอง

2) หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้าง ไม่สามารถจัดหา วัสดุ-อุปกรณ์ ตามที่ได้แจ้งไว้ในรายละเอียด หรือแสดงตัวอย่างไว้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทน พร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อประกอบการขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3) ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบ ต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.2 การขนส่งและการนำเครื่อง อุปกรณ์ เข้ายังหน่วยงาน

1) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งเครื่องอุปกรณ์ มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง

2) ผู้รับจ้างต้องจัดทำหมายกำหนดการนำเครื่อง อุปกรณ์ เข้ายังหน่วยงาน และแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาโดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) เมื่อเครื่องอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารการส่งของให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้

4.3 การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บ เครื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ ในบริเวณที่เหมาะสมแก่วัสดุ-อุปกรณ์ นั้นๆ และกว้างขวางพอที่จะสามารถทำการตรวจสอบ เคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก หากมิได้มีการเตรียมการล่วงหน้าเมื่อ วัสดุ-อุปกรณ์ มาถึงหน่วยงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจไม่อนุญาตให้ทำการขนส่งเข้ายังบริเวณสถานที่เก็บ

4.4 การเก็บรักษาเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ ทั้งในที่เก็บพัสดุเพื่อรอการติดตั้งและที่ติดตั้งแล้วให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ทั้งนี้เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ ทั้งหมดยังเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้าง ซึ่งต้องรับผิดชอบต่อการสูญหายเสื่อมสภาพหรือชำรุด จนกว่าจะได้ส่งมอบงานแล้ว

4.5 ตัวอย่าง วัสดุ-อุปกรณ์ และการติดตั้ง

1) ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่าง วัสดุ-อุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารที่เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของ วัสดุ-อุปกรณ์ แต่ละชิ้นตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องการ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 4-2/2

2) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้นๆ ได้รับอนุมัติแล้ว ให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

4.6 การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์

1) การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์ ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็น หรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อขออนุมัติเป็นเวลอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง

2) ในกรณีที่ผลผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้าง มีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผล และหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต

3) ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4.7 รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ และ/หรือลูกศรแสดงทิศทางของเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ปิดมิดชิดซึ่งเข้าถึงได้ จะต้องมีการติดเครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย

4.8 การป้องกันการผุกร่อน

ผิวงานเหล็กทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีก่อนนำไปใช้งาน เครื่อง วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจพบว่าการทาสีไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 5-1/2

5. สวิตช์และเต้ารับ

5.1 ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งทั้งสวิตช์ ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่างๆ และเต้ารับไฟฟ้าโดยมีคุณสมบัติ และ/หรือกรรมวิธีในการผลิตไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในหมวดนี้ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

5.2 สวิตช์ไฟฟ้าทั่วไป

- 1) สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, Tumble Quiet Type แบบติดตั้งกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์ เป็นตาม มอก.824-2551
- 2) ขนาด Ampere Rating ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 16 อัมแปร์ 250 โวลต์ โดยใช้ Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย
- 3) สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศ ต้องเป็นชนิด Illuminating Lamp ในตัวเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน
- 4) Cover Box ต้องเป็น Anodized Aluminium หรือ High Grade Plastic
- 5) Metal Box สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย Hot-Dip Galvanized โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 6) การติดตั้งให้ฝัง Metal Box ในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีเพื่อให้ Cover Plate ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพงหรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร
- 7) กรณีที่ระบุให้ติดตั้งให้ติดตั้ง โดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดตั้งการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์ ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการได้
- 8) สวิตช์ไฟฟ้าแบบกันระเบิดต้องเป็นแบบใช้ในสถานที่อันตราย ประเภทที่ 1 แบบที่ 2 ตามมาตรฐาน วสท. 501-6 (ก) ขนาด Ampere Rating ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

5.3 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 1) เต้ารับ-เต้าเสียบไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัวใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบนใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม ต้องเป็นไปตาม มอก.166-2549 และ 2162-2547
- 2) ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่า 16 อัมแปร์
- 3) เต้ารับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 4) Cover Box และ Metal Box ให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิตช์ไฟฟ้าตามกำหนด ในข้อ 12.2 4), 5)
- 5) ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิตช์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 12.2 6), 7) โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลาง เต้ารับเป็น 0.9 เมตร กรณีที่เต้ารับอยู่ในตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นโต๊ะหรือเคาเตอร์ นอกเหนือจากนั้นให้ติดตั้งสูง 0.3 เมตร หรือตามแบบกำหนด

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 5-2/2

6) ตู้รับไฟฟ้าแบบกันระเบิดต้องเป็นแบบใช้ในสถานที่อันตราย ประเภทที่ 1 แบบที่ 2 ตามมาตรฐาน วสท. 501-12 ขนาด Ampere Rating ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

7) กำหนดให้สีแดงสำหรับวงจรจาก UPS, สีเหลืองสำหรับวงจรฉุกเฉินจาก Generator และสีขาวสำหรับวงจร Normal หรือตามที่ระบุในแบบ

8) ตู้รับโกนหนวด (Shaving Outlet) (ถ้าในแบบกำหนดให้ติดตั้ง) ต้องเป็นแบบติดตั้งฝังใช้ได้ทั้งระบบไฟสลัป 110 V และ 220 V ได้ และสามารถเสียบปลั๊กโกนหนวดได้ทั้งชนิดขากลมและขาแบนพร้อมมีสวิทช์เปิด-ปิด

5.4 กล่องเซฟตี้เบรกเกอร์

- 1) ต้องมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ
- 2) การติดตั้งเป็นแบบชนิดติดลอย
- 3) วัสดุทำมาจากพลาสติก
- 4) ได้รับรองมาตรฐาน IEC60898-1995
- 5) ขนาดเบรกเกอร์ให้อ้างอิงตามแบบระบุ

5.5 การติดตั้ง

การติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสมและตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.6 การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิทช์และตู้รับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้าในขณะทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 6-1/6

6. สายไฟฟ้าแรงต่ำ

6.1 ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระบบ (System Voltage) ไม่เกิน 230/400 โวลต์ ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับกรรมวิธีและสถานที่ติดตั้งใช้งานตามกำหนดในหมวดนี้ เว้นแต่จะมี กฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่นให้เป็นอย่างอื่น

6.2 ชนิดของสายไฟฟ้า

1) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น สายไฟฟ้าทั้งชนิดแกนเดี่ยว (Single Core) และหลายแกน (Multi Core) ต้องเป็นชนิดตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl chloride (PVC) และถ้ามีเปลือก (Sheathed) ต้องเป็น พี.วี.ซี.เช่นกัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลต์ และทนอุณหภูมิของตัวนำได้ 70 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.11-2553 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1) สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)

1.2) สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อ (Conduit) หรือวางในรางวางสาย (Wireway) ติดตั้งในสถานที่แห้งและสถานที่เปียกที่ไม่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำโดยทั่วไปกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดแกนเดี่ยว (Single Core) ตาม มอก. 11-2553 รหัส 60227 IEC 01 (ชนิด THW) ห้ามร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรงและห้ามเดินบน Cable Tray

1.3) สายไฟฟ้าที่ใช้วางฝังดินโดยตรง (Direct Burial) หรือเดินร้อยในท่อฝังดิน (Under Ground Duct) หรือในสถานที่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำ ให้ใช้สายชนิดมีเปลือกหุ้ม (Sheathed Cable) ทั้งแกนเดี่ยว และหลายแกน ตาม มอก. 11-2553 เล่ม 101 แรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลต์ (ชนิด NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD) แล้วแต่กรณี

1.4) สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้าหรือเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนหรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง ตามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable มีเปลือกหุ้มตาม มอก. 11-2553 แล้วแต่กรณี

1.5) สายไฟฟ้าหุ้มฉนวน XLPE ทำตามมาตรฐาน IEC 60502-1 มีฉนวนและเปลือก 600/1000 โวลต์ใช้งานทั่วไป ร้อยท่อฝังดินหรือฝังดินโดยตรง การติดตั้งในอาคารต้องเดินในที่ปิดมิดชิดเท่านั้น

1.6) สายสำหรับวงจรไฟฟ้าต้องมีพื้นที่หน้าตัดสายไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. สายต่อเข้าดวงโคมแต่ละดวงให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.

1.7) รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

เฟส A	-	สีน้ำตาล (Brown)
เฟส B	-	สีดำ (Black)
เฟส C	-	สีเทา (Grey)
NEUTRAL	-	สีฟ้า (Blue)
สายดิน (Ground)	-	สีเขียว หรือ สีเขียวแถบเหลือง

ในกรณีสายมีขนาดใหญ่กว่า 10 ตร.มม. ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามระบุให้ใช้เทปสีตามรหัสพันทับที่สายนั้น ๆ หรือทำด้วยสีชนิดที่ไม่ทำอันตรายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ขั้วหางปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 6-2/6

1.8) สายไฟฟ้าต้องมีความยาวตลอดความยาวท่อ ห้ามตัดต่อสายภายในท่อ อนุญาตให้ต่อสายได้ในกล่องต่อสายเท่านั้น สำหรับสายขนาดไม่เกิน 6 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scotch Lock ในการต่อสาย ส่วนสายขนาดใหญ่กว่านี้ให้ต่อด้วย Split Bolt หรือ Compression Connector และพันทับด้วยเทปยางให้มีคุณสมบัติเทียบเท่าฉนวนไฟฟ้าเท่านั้น

1.9) การร้อยสายห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นทาเพื่อช่วยในการร้อยสาย ต้องใช้ Pulling Compound ที่ผลิตสำหรับการร้อยสายโดยเฉพาะเท่านั้น

1.10) ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ หรือสายแรงดันต่ำพิเศษเข้าไปในท่อร้อยสายหรือกล่องต่อสายเดียวกันกับสายไฟฟ้า

1.11) สายไฟฟ้าแต่ละเส้นต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจร และหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ เครื่องหมายเหล่านี้ให้ทำไว้ที่สาย ทั้งที่อยู่ในกล่องต่อสายและปลายสายที่เข้าอุปกรณ์

1.12) สายไฟฟ้าที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟหรืออุปกรณ์อื่นจะต้องจัดให้เป็นระเบียบโดยใช้ Self Locking Cable Ties รัดให้เป็นหมวดหมู่ สายต้องมีความยาวเหลือไว้เพียงพอที่จะย้ายตำแหน่งในแผงจ่ายไฟอนาคต

2) สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่างที่ก่อให้เกิดความร้อนสูง เช่น หลอดไส้ (Incandescent Lamp), Gas Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดทนความร้อนสูง ตัวนำทองแดง หุ้มด้วยฉนวนยางที่ทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ แล้วหุ้มด้วยฉนวนใยหิน (Asbestos) ก่อนหุ้มด้วยเปลือกนอกด้วยวัสดุที่เหมาะสมอีกชั้นหนึ่ง

3) สายไฟฟ้าที่ใช้ในสถานที่อันตราย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งสายไฟในสถานที่อันตรายของ วสท.

4) สายไฟฟ้าที่ใช้เดินในอาคารชั้นใต้ดิน สำหรับวงจรที่ต้องการความปลอดภัยให้ใช้สายชนิด Flame Retardant, Low Smoke, Zero Halogen (LSOH) และฉนวนของสายไฟต้องสามารถทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 90°C และจะต้องได้มาตรฐาน IEC 60332-3C, 60754-1,2, 601034-2 และจะต้องมีผลการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น LPCB ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาประกอบการขออนุมัติ

5) สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรการที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนหรือกรณีที่มีผู้ปฏิบัติงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวน พีวีซี สองชั้น ตาม มอก. 11-2553 ชนิด VCT หรือ VCT-GRD

6) สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (Incandescent Lamp), High Intensity Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้มด้วยฉนวน Asbestos หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า

7) สายไฟชนิด CV ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60228 และ 60502-1 สายไฟจะต้องมีตัวนำเป็นทองแดง ฉนวนเป็น XLPE ขนาดแรงดัน 600/1000V. อุณหภูมิใช้งาน 90 C มีเปลือกนอกเป็น PVC

6.3 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดทนไฟ (Fire Resistant Cable)

1) ความต้องการทั่วไป

ในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ สายนำไฟฟ้าจะต้องยังคงรักษาสภาพการนำไฟฟ้าที่แรงดันและกระแสในสถานะที่ปกติ และวัสดุที่ใช้ทำสายไฟฟ้า จะต้องไม่เอื้ออำนวยต่อการ ติดไฟ , ลามไฟ และสายไฟจะต้องไม่ก่อกำเนตปริมาณควันที่เป็นอันตราย และรวมถึงแก๊สพิษและกรดแก๊สจากธาตุในหมู่ Hologen

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 6-3/6

2) ลักษณะของสายไฟ

สายไฟฟ้าชนิดอ่อน ติดตั้งได้สะดวก ผลิตตามมาตรฐาน IEC 60502 มีตัวนำแกนทองแดงชนิด Strand (IEC228 Class 2) ที่พันหุ้มด้วย Glass Mica เป็นฉนวนกันไฟภายใน และหุ้มอีกชั้นด้วยสารแร่ฉนวนอ่อนตัว ชนิดไม่หลอมละลาย ติดไฟ เมื่ออยู่ภายในเพลิง สายไฟจะต้องมีรัศมีดัดโค้งไม่เกิน 6-8 เท่าของรัศมีความโตของสายไฟนั้น วัสดุที่หุ้มจะต้องไม่แปรสภาพใด ๆ เมื่อตัวนำไฟฟ้าต้องนำกระแสไฟฟ้าที่อุณหภูมิต่อเนื่องสูง 90 oC ตามมาตรฐาน IEC 216 และสายไฟทั้งหมดจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลดังนี้

2.1) สามารถนำไฟฟ้าอย่างเนื่องได้เป็นปกติในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐาน BS 6387 C.W.Z. โดยมีผลทดสอบแยกกันดังนี้

- ข้อกำหนด C ที่อุณหภูมิ 950 oC เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
- ข้อกำหนด W ให้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 650 oC เป็นเวลา 15 นาที แล้ว พ่นด้วยน้ำที่อุณหภูมิเดียวกันเป็นเวลา 15 นาที
- ข้อกำหนด Z สายไฟต้องยังสามารถนำไฟฟ้าได้เป็นปกติขณะที่กระทำด้วย แรงกลจากภายนอกที่อุณหภูมิ 950 oC เป็นเวลา 15 นาที

2.2) สายไฟมีค่าแรงดัน 0.6/1 KV (เพาเวอร์/คอนโทรล)

2.3) สายไฟมีค่าแรงดัน 300/500 (สายสื่อสาร)

2.4) สายไฟต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟของสายไฟตามมาตรฐาน

- IEC 332-1
- IEC 332-3 A B C
- VDE 0472 Part 804/C

2.5) ปริมาณควันไฟ เมื่อสายถูกเผาไฟไหม้ ควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงผ่านได้ไม่น้อยกว่า 70% (IEC 1034-2)

2.6) ปริมาณ Halogen เป็นศูนย์ (IEC 754-1)

2.7) ค่าความเป็นกรด ต่างที่เหมาะสม (IEC 754-2)

2.8) ไม่มีแก๊สพิษต่าง ๆ

- NFC20-454
- NES 713

2.9) ความสามารถต่อการลัดวงจร และการใช้เกินกระแสพิกัดสายไฟจะต้องทนที่อุณหภูมิ 250 C เป็นเวลา 5 วินาที

2.10) การควบคุมคุณภาพ บริษัทผู้ผลิตสายไฟเหล่านี้ จะต้องได้รับการยอมรับตามมาตรฐานประกันคุณภาพ ISO 9001

2.11) อุปกรณ์ชั่วคราวต่อสาย จะต้องมีการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยจะต้องมีคุณสมบัติทนไฟเหมือนกับสาย

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 6-4/6

6.4 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดทนไฟ MIC (Mineral Insulated Cable)

1) ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าทนไฟต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือมาตรฐานอื่น แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรหรือผู้ว่าจ้าง

2) ลักษณะของสายไฟ

- ตัวนำไฟฟ้าเป็นสายทองแดงเส้นเดี่ยว หรือ สายทองแดงตีเกลียว ตามมาตรฐาน IEC 60702-2
- สายไฟฟ้าทนไฟชนิด MI Cable และชั้นนอกจะหุ้มด้วยวัสดุฉนวนประเภท Magnesium Oxide Insulation ในกรณีที่ เป็นสายตัวนำหลายแกน (Multicore Cable) ช่องว่างระหว่างตัวนำแต่ละแกนจะต้องมี Fille หรือ Magnesium Oxide เพื่อความแข็งแรงของสาย
- สายไฟฟ้าทนไฟชนิด MI Cable เปลือกหุ้มภายนอกจะหุ้มด้วยท่อทองแดง (Seamless Copper Tube) สามารถสัผัสได้

3) คุณสมบัติและมาตรฐานการทดสอบ

- คุณสมบัติด้าน การ นำ กระแสไฟฟ้าเป็นไปตาม มาตรฐาน การติดตั้งทางไฟฟ้า EIT Standard 2001-56 สายไฟฟ้าทนไฟชนิด MI Cable ใช้ ตารางที่ 5-34 และ 5-35
- ผู้รับจ้างต้องเสนอใบรับรองผลการทดสอบคุณสมบัติสายไฟฟ้าทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ให้วิศวกรพิจารณาประกอบการขออนุมัติด้วย

4) การติดตั้ง

- สายไฟฟ้าทนไฟชนิด MI Cable การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า EIT Standard 2001-56
- ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายละเอียดทางด้านเทคนิค Current Ampere Rating ตลอดจน Test Report หรือ รายละเอียดอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานเรียกขอเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งใช้งาน

6.5 การติดตั้ง

1) การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้

ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว ในแต่ละช่วงโดยปลายท่อทั้งสองด้านต้องเป็นกล่องพักสาย กล่องดึงสาย หรือกล่องต่อสายสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่ออาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า

ง. การตัดโค้งหรือรองสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และไม่น้อยกว่าคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า (ถ้ามี)

จ. การต่อสายใต้ดินหรือบริเวณที่เปียกชื้น หรือโดนน้ำได้ต้องหุ้มด้วยสารกันความชื้นมิให้เข้าไปในหัวต่อได้ เช่น สารประเภทซิลิโคน หรือ Epoxy

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 6-5/6

2) การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้นห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด หรือให้ต่อสายได้ในช่องที่สามารถเข้าตรวจสอบได้โดยง่าย สำหรับการเดินสายในรางวางสายชนิดต่าง ๆ

ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์

ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้า ที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทพี.วี.ซี. อีกชั้นหนึ่ง

ง. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้งานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด

จ. ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

ฉ. การต่อสายไฟฟ้าชนิดพิเศษที่มีข้อกำหนดเฉพาะ ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้านั้นๆ

3) การเดินสายใต้ดิน

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายแดงชนิดแกนเดี่ยว หรือหลายแกนหุ้มฉนวน PVC หรือมีเปลือกนอกทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553 โดยการเดินสายใต้ดินต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

3.1) สายฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายหรือเครื่องท่อนุ้มสายไฟฟ้าประเภทอื่นที่ได้รับการรับรองแล้วความลึกในการติดตั้งต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ความลึกในการติดตั้งใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำ

วิธีการเดินสาย	ความลึกน้อยสุด (เซนติเมตร)
เคเบิลฝังดินโดยตรง	60
ท่อโลหะหนัก	15
ท่อโลหะหนาปานกลาง	15
ท่อที่ไม่ใช่โลหะซึ่งได้รับการรับรองให้ฝังดินโดยตรงได้ โดยไม่ต้องมีคอนกรีตหุ้ม	45
ท่ออื่นๆซึ่งได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้า	45

- ข้อยกเว้นที่ 1 ถ้าไม่ใช่ท่อ IMC หรือ RSC แล้ว หากมีแผ่นคอนกรีตหนา 5 ซม. วางอยู่เหนือสายอนุญาตให้ลดความลึกลงได้อีก 10 ซม.

- ข้อยกเว้นที่ 2 ข้อกำหนดสำหรับความลึกนี้ไม่ใช้บังคับ สำหรับการติดตั้งใต้อาคารหรือใต้พื้นคอนกรีตซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.

- ข้อยกเว้นที่ 3 บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่านความลึกต้องไม่น้อยกว่า 60 ซม

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 6-6/6

3.2) สายใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคาร ต้องติดตั้งอยู่ในท่อร้อยสาย และท่อร้อยสายต้องยาวเลยผนังด้านนอกอาคารออกไป

3.3) สายที่โผล่ขึ้นจากดินต้องมีการป้องกันด้วยสิ่งห่อหุ้ม หรือท่อร้อยสายซึ่งฝังจมลึกลงไปใต้ดินตามที่กำหนดในข้อ 3.1 และส่วนที่โผล่เหนือดินต้องไม่น้อยกว่า 180 ซม.

3.4) ต้องมีหมุดบอกแนวสายไฟฟ้าใต้ดินแสดงแนวสายไฟฟ้าใต้ดิน โดยวางห่างกันประมาณ 10 เมตร ตลอดแนวการเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน

6.6 การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างดังนี้

1) สำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโห์ม ในทุก ๆ กรณี

2) สำหรับ Feeder และ Sub Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโห์ม ในทุกๆ กรณี

3) การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 7-1/7

7. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

7.1 ความต้องการทั่วไป

1) โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่กำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ โดยทั่วไปเป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้าแรงดัน 230 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต

2) วัสดุ-อุปกรณ์ ต้องมีกรรมวิธีการผลิต และ/หรือมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ และไม่ขัดต่อมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่เกี่ยวข้องดังนี้

ก. มอก. 344-2549	ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วรับสตาร์ทเตอร์
ข. มอก. 819-2531	ขั้วรับหลอดไฟฟ้าแบบเกลียว
ค. มอก. 4 เล่ม 1-2549	หลอดไฟฟ้า
ง. มอก. 236-2548	หลอดฟลูออเรสเซนต์ขั้วคู่
จ. มอก. 902-2557	ดวงโคมไฟฟ้าติดประจำที่สำหรับจุดประสงค์ทั่วไป
ฉ. มอก. 902-2557	ดวงโคมไฟฟ้าฝัง
ช. มอก. 1955-2551	ดวงโคมไฟฟ้าสำหรับให้แสงสว่างบนถนน
ซ. มอก. 1955-2551	ดวงโคมไฟฟ้าสาดแสง
ด. มอก. 1102-2538	ดวงโคมฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จ
ด. มอก. 2430-2552	ดวงโคมป้ายทางออกฉุกเฉิน

7.2 รายละเอียดวัสดุ-อุปกรณ์ประกอบ

1) ขั้วหลอด (Lamp Holder) และ ขั้วยึดสตาร์ทเตอร์ (Starter Holder) สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้องมีขั้วสัมผัสทางไฟฟ้าทำด้วยทองแดง หรือทองแดงชุบโลหะอื่น เช่น เงิน ดีบุก เป็นต้น เพื่อผลทางด้านการสัมผัสทางไฟฟ้า และการป้องกันสนิมทองแดงส่วนฉนวนไฟฟ้าที่หุ้มรอบนอก (Body) และ/หรือส่วนที่เป็นฉนวนอื่นๆ ต้องเป็นสาร Polycarbonate หรือสารอื่นที่มีความทนทานไม่กรอบหรือเปราะง่าย และควรได้รับการรับรองคุณภาพจาก "UL" (UL Listed)

2) ขั้วหลอดสำหรับหลอดชนิดที่เกิดความร้อนสูงขณะใช้งาน เช่น หลอดไส้ (Incandescent Lamp) หลอดความดันไอ (Gas Discharge Lamp) เป็นต้น ให้ขั้วสัมผัสทางไฟฟ้าทำด้วยทองแดง หรือทองแดงชุบโลหะอื่นที่เหมาะสม เพื่อผลทางไฟฟ้าและป้องกันสนิมทองแดง ส่วนตัวฉนวนหุ้ม (Body) ต้องเป็นวัสดุกระเบื้องเคลือบ (Porcelain) หรือวัสดุอื่นที่ทนความร้อนสูง (ทนไฟ)

3) สายไฟฟ้าภายใน และ/หรือสายไฟฟ้าที่ติดมากับดวงโคมไฟฟ้า โดยปกติต้องการให้มีขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร เว้นแต่กรณีมีข้อกำหนดในการยึดสายไฟฟ้า ให้ใช้สายที่มีขนาดเล็กกว่ากำหนดนี้ได้ แต่ต้องไม่เล็กกว่า 1.0 ตารางมิลลิเมตร โดยชนิดของสายต้องมีฉนวนทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ และทนอุณหภูมิใช้งานของตัวนำไม่น้อยกว่า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 7-2/7

4) ขั้วต่อสาย (Terminal Block) ซึ่งใช้สำหรับต่อสายไฟฟ้าจากภายนอกเข้าดวงโคม ต้องมีตัวนำเป็นทองแดง หุ้มด้วยฉนวน Polythene หรือ Polyimid สำหรับโคมไฟฟ้าทั่วไปและหุ้มด้วยฉนวนกระเบื้องเคลือบ (Porcelain) Block Type สำหรับโคมไฟฟ้าที่ใช้หลอดมีความร้อนสูง ขั้วต่อสายนี้ต้องยึดติดกับตัวโคม

5) เสาสำหรับติดตั้งโคมไฟถนน หรือ Floodlight จะต้องผลิตตามมาตรฐาน DIN EN 40 ทำจาก Tapered Tubular Steel ป้องกันสนิมด้วยวิธี Hot Dipped Galvanized ทั้งภายในและภายนอก ต้องมี Service Door ซึ่งยึดด้วย Stainless Screw และมีช่องสำหรับเดินสายไฟเข้าที่ใต้พื้น

6) ขาหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นชนิด Spring Rotate Lock Lamp Holders หรือตามมาตรฐาน BS VDE DIN NENA และ JIS ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 มาตรฐาน.

7) โคมฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งติดตั้งฝังเรียบกับเพดาน จะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วย hanger rod เพื่อไม่ให้น้ำหนักของโคมไฟกดลงบนโครงฝ้าเพดาน และจะต้องสามารถปรับแต่งระดับและตำแหน่งของโคมไฟเพื่อให้สอดคล้องกับฝ้าได้

7.3 วัสดุ และการสร้างโคมไฟฟ้า

โคมไฟฟ้าที่ติดตั้งเพื่อให้แสงสว่างทั่วไป ต้องใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตตามข้อกำหนดในรายละเอียดนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดในแบบให้เป็นอย่างอื่น

7.3.1 โคมไฟฟ้าภายในอาคารที่ใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ ให้เป็นไปตามกำหนดดังนี้

1) ตัวโคมต้องพ่นขึ้นรูปจากแผ่นเหล็กชนิด Electro galvanized หรือแผ่นเหล็กที่ผ่านการชุบผิวป้องกันสนิมด้วยกรรมวิธีทางเคมีที่เหมาะสมเคลือบด้วยฟอสเฟต แล้วพ่นด้วยสีฝุ่น Epoxy หรือพ่นด้วย Stove Enamel Paint ปกติให้เป็นสีขาว

2) แผ่นเหล็กที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร สำหรับโคมที่ติดตั้งหลอดไฟฟ้า ได้ไม่เกิน 2 หลอด นอกนั้นให้ใช้เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร

3) รูปทรงของโคม ต้องได้รับการออกแบบอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพทางแสงสูงสุด และตัวโคมมีความแข็งแรงเพียงพอในการติดตั้ง

4) โคมชนิดที่กำหนดให้มีแผ่นกรองแสง (Diffuser) ต้องเป็นชนิด Prismatic ขึ้นรูปเป็นขนาดที่เหมาะสม และยึดติดกับตัวโคม) กำหนดให้แผ่นสะท้อนแสงด้านหลังซึ่งยึดติดกับโคมทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมบริสุทธิ์ผิวมันหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตรตัดโค้งพาราบอลิก (Parabolic Mirror Aluminium Reflector) ตลอดความยาวหลอดค่าสัมประสิทธิ์แสงโดยรวมไม่น้อยกว่า 95%

5) โคมไฟที่ใช้หน้ากากตะแกรง (Louver) กำหนดให้แผ่นสะท้อนแสงด้านหลังซึ่งยึดติดกับโคมทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมบริสุทธิ์ผิวมันหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตรตัดโค้งพาราบอลิก (Parabolic Mirror Aluminium Reflector) ตลอดความยาวหลอดค่าสัมประสิทธิ์แสงโดยรวมไม่น้อยกว่า 95% ส่วนตัวหน้ากากให้มีครีบบตามความยาวหลอด ทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมผิวขัดเงาตัดโค้งพาราบอลิก (Parabolic Mirror Aluminium Louvre) และครีบบตามขวางทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมมีลายเส้น (Profiled Lamellae) เพื่อลด Glare

6) โคมโรงงานพร้อมแผ่นสะท้อนแสงอลูมิเนียมเงาค่าสัมประสิทธิ์แสงโดยรวมไม่น้อยกว่า 95%

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 7-3/7

7.3.2 หลอดไฟฟ้า (หรือตามแบบระบุ)

1) หลอด LED ชนิด T8 จะต้องมี Rated Lamp Wattage ตามที่ระบุในแบบและมีคุณสมบัติในการให้ความสว่างเป็นพิเศษที่ wattage เท่ากันตามรายละเอียดดังนี้

WATTAGE	LUMENS	WATTAGE	LUMENS
8-12 (DAYLIGHT)	ไม่น้อยกว่า 1050	16-18 (DAYLIGHT)	ไม่น้อยกว่า 2500
8-12 (COOLWHITE)	ไม่น้อยกว่า 1050	16-18 (COOLWHITE)	ไม่น้อยกว่า 2500
8-12 (WARMWHITE)	ไม่น้อยกว่า 1050	16-18 (WARMWHITE)	ไม่น้อยกว่า 2500

7.4 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จ (Automatic Emergency Light)

1. โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินฯ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐาน วสท2004-58 มาตรฐานระบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และมาตรฐานรับรองผลิตภัณฑ์ดังนี้
 - มอก. 1102-2538 (โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินชุดเบ็ดเสร็จ)
 - มอก. 1955-2551 (บริษัทที่ส่งสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน: ชิดจำกัดสัญญาธรบวทววิทย)
 - CE (European Conformity) มาตรฐานทางด้านความปลอดภัยและการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ตามกฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับสหภาพยุโรป
2. โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินฯ ต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ Solid State ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและกระจายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคลายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ (Low Voltage Cut-off)
3. แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิด Sealed Lead Acid Battery, 12VDC ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟ LED 2x12W สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า3ชั่วโมง พร้อมมาตรฐานรับประกันคุณภาพ และ กระบวนการผลิตโดย ISO9001, ISO14001, CE และ UL
4. ดวงโคมและหลอดไฟเพื่อให้แสงสว่างฉุกเฉิน หลอดไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ใช้หลอด LED กำลังหลอดไฟที่ 2x12W
5. Housing สำหรับบรรจุแบตเตอรี่และอุปกรณ์ควบคุม ผลิตจากพลาสติก ชนิด ABS มาตรฐาน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 7-4/7

UL94-VO (Flame Retardant) ที่มีความสามารถทนต่อความร้อนได้สูง และทนต่อการกระแทกแตกหักหรือการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี พร้อมชิ้นส่วนด้านหลังเพื่อรองรับการยึดแบตเตอรี่และสำหรับการยึดแขวนเพื่อการติดตั้ง ซึ่งผลิตจากแผ่นเหล็ก Electro-Galvanized หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันการเกิดของสนิมเป็นอย่างดีพื้นเคลือบด้วยสีฝุ่น Epoxy Powder Coated and stove Enamel อย่างน้อย 2 ชั้น ทั้งนี้ให้มีช่องระบายความร้อนเพียงพอ

6. วงจรควบคุมโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - ควบคุมและสั่งงานด้วยระบบ ไมโครคอนโทรลเลอร์ยูนิต ขนาด 8 บิต (Micro Controller Unit) 8bit
 - Constant Voltage Limit Current เครื่องประจุแบตเตอรี่แบบควบคุมแรงดันและจำกัดกระแสไฟฟ้า ต้องสามารถประจุได้เต็มภายใน 24 ชั่วโมง

7. วงจรทดสอบรายเดือน
 - ระบบทดสอบตัวเครื่องแบบอัตโนมัติ Automatic Testing โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินต้องสามารถทดสอบการทำงานแบบอัตโนมัติ เพื่อจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ ทุก 30 วันเป็นเวลา 30 นาที นับจากวันที่ ON Switch หลังจากเสียบปลั๊กโดยจะต้องส่องสว่างนานไม่น้อยกว่า 30 นาที และกลับสู่สภาพปกติโดยอัตโนมัติ เริ่มทำงานเมื่อกดปุ่ม On Switch วันที่ต้องการให้ทำการทดสอบตัวเครื่องแบบอัตโนมัติ

8. ระบบทดสอบตัวเครื่องระยะไกล Remote Infrared Testing
 - สามารถใช้รีโมทสั่งการทำงานที่ตัวเครื่องโคมไฟฟ้าฯ ได้ในระยะ 15 เมตร
 - ปุ่มทดสอบแบบแรงดัน ทดสอบ 5sec
 - ปุ่มทดสอบ 30mins
 - ปุ่มทดสอบ 60mins
 - ปุ่มยกเลิกการทดสอบ

9. ระบบป้องกัน
 - AC Fuse ป้องกันการช็อตเซอร์กิตทางด้าน Input 220VAC
 - DC Fuse ป้องกันการช็อตเซอร์กิตทางด้าน Output 12VDC
 - Low Voltage Cut-off ป้องกันการใช้ประจุแบตเตอรี่และแรงดันของแบตเตอรี่จนถึงขีดที่ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่จะเป็นอันตราย โดยการตัดการให้แสงสว่างจากโคมไฟฉุกเฉินโดยอัตโนมัติในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ไปจนถึงขีดที่เป็นอันตรายสำหรับแบตเตอรี่
 - AC Under Voltage Cut-off ชุดตรวจสอบแรงดันไฟฟ้าทาง Input 220VAC, 50HZ ตกในช่วง 160-140VAC ตัวเครื่องจะสั่งงานอัตโนมัติให้จ่ายแสงสว่างฉุกเฉินทันที

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 7-5/7

- Timer Delay ชุดป้องกันหลังระบบไฟฟ้าหลักเข้าสู่สภาวะปกติ โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินฯจะต้องให้แสงสว่างสำรองต่อเนื่องอีกประมาณ 5 วินาที เพื่อป้องกันกรณีหลอดไฟฟ้าแสงสว่างปกติยังทำงานไม่สมบูรณ์
- Surge Protection วงจรมีระบบป้องกันไฟฟ้ากระชาก ไฟฟ้า และป้องกันระบบไฟฟ้าสูงช่วงขณะหนึ่ง เพื่อป้องกันความเสียหายกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- Battery Checker ระบบแจ้งเตือนให้ชาร์จแบตเตอรี่ด้วยเสียง ในขณะที่แบตเตอรี่ไม่ได้ใช้งาน และประจุลดลงถึงระดับที่ต้องทำการชาร์จ โดยจะทำการตรวจจับประจุของแบตเตอรี่อยู่ตลอดเวลาที่ไม่มีการใช้งาน

10. Indicating Lamp แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้

- สถานะของ Input Line (AC)
- สถานะการประจุแบตเตอรี่ (Charge and Full)
- สถานะการทดสอบแบบเร่งด่วน ทดสอบ 5sec
- สถานะการทดสอบ 30mins
- สถานะการทดสอบ 60mins

7.5 โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit Light & Fire Exit Light)

1. โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินเป็นชนิดที่ต้องบรรจุแบตเตอรี่ไว้ภายใน ชนิด นิกเกิล เมทัลไฮไดรด์ (Nickel Metal Hydride) โดยควบคุมการชาร์จด้วย Automatic Solid State System แบบแรงดันคงที่และจำกัดกระแสไฟฟ้า โดยมีแรงดันไฟเข้าเครื่องเป็น ไฟฟ้ากระแสสลับ 220โวลต์ 50เฮิรตซ์+/-10% จ่ายแสงสว่างตลอดช่วงระยะเวลาของระบบไฟฟ้าปกติ และ ระบบไฟฟ้าดับอย่างน้อย 3 ชั่วโมง โดยระบบควบคุม Micro Controller Unit 8 Bit
2. โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 1955-2551
 - CE Mark (Conformity European)
 - RoHs (Restriction of Hazardous Substances)
3. Housing ผลิตจากเหล็ก Electro-Galvanized หนาไม่น้อยกว่า 1.0มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันการเกิดของสนิมอย่างดี พื้นเคลือบด้วยสีฝุ่น Epoxy Powder Coated and Stove Enamel อย่างน้อย 2 ชั้น ทั้งนี้ให้มีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ
4. คุณสมบัติของวงจรควบคุมโคมไฟป้ายทางออก

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 7-6/7

Switching Power Supply วงจรแหล่งจ่ายไฟแบบอิเล็กทรอนิกส์ แบบ universal input 85-265VAC,50Hz Constant Voltage Limit Current ควบคุมแรงดันและจำกัดกระแสไฟฟ้า ที่สามารถประจุแบตเตอรี่ได้เต็มภายใน24ชั่วโมง

5. มีการทดสอบตัวเครื่องแบบอัตโนมัติ Automatic Testing สามารถทดสอบการทำงานแบบอัตโนมัติ เพื่อจำลองความล้มเหลวของแหล่งจ่ายไฟฟ้าปกติ ทุก30วัน เป็นเวลา 30นาที และกลับสู่สภาพปกติโดยอัตโนมัติ
6. ระบบทดสอบตัวเครื่องระยะไกล Remote Infrared Testing
 - สามารถใช้ไม้อัลตราซาวด์การทำงานที่ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ไฟฟ้าป้ายทางออก ได้ในระยะ 15 เมตร
 - ปุ่มทดสอบแบบแรงดัน 5sec
 - ปุ่มทดสอบ 30mins
 - ปุ่มทดสอบ 60mins
 - ปุ่มยกเลิกการทดสอบ
7. Indicating Lamp แสดงสถานะการทำงาน
 - สถานะ Input Line (power "on")
 - สถานะการประจุของแบตเตอรี่ (Charge and Fully Charge)
8. ระบบการป้องกัน
 - AC Fuse ป้องกันการช็อตเซอร์กิตทางด้าน Input 220VAC
 - DC Fuse ป้องกันการช็อตเซอร์กิตทางด้าน Output
 - Low Voltage Cut-off ป้องกันการใช้ประจุแรงดันของแบตเตอรี่จนไปถึงขีดที่อันตราย
9. ป้ายแสดงเครื่องหมายเป็นวัสดุโปร่งแสงเป็นอคริลิคประเภท เป็นแผ่นอคริลิคนำแสงประหยัดพลังงาน ประหยัดหลอดไฟที่ให้ความสว่างต่อป้ายลงได้ถึง 1ใน3ส่วน และมีความทนต่อการหักงอที่ดีกว่าอคริลิคประเภทอื่น ถึงแม้มีรอยขีดข่วนก็ไม่กระทบต่อการให้ความสว่างหรือเกิดจุดบอดของการกระจายแสง โดยเครื่องหมายสัญลักษณ์สามารถมองเห็นชัดเจน ความสูงไม่น้อยกว่า 100มม. (สำหรับระยะห่างป้าย ไม่เกิน 24เมตร) โดยป้ายนี้อาจมีได้ถึง2ด้านของตัวคอม ขึ้นอยู่กับสถานที่ติดตั้ง
11. การติดตั้งเป็นไปตามกำหนดในแบบ และ/หรือ ตามความเหมาะสม ตามกฎข้อบังคับของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง (ในกรณีติดตั้งระดับสูง ขอบล่างของโคมแสงสว่างป้ายทางออกต้องสูงจากพื้นระหว่าง 2.0-2.7เมตร)

7.6 การขออนุมัติ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 7-7/7

ก่อนการจัดหา หรือสั่งซื้อคอมโพสิตไฟฟ้าทุกชนิด ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยต้องส่งรายละเอียดประกอบการพิจารณาดังนี้

- 1) รายละเอียดของ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้ รวมทั้งกรรมวิธีการป้องกันสนิม หรือตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง เรียกร้อง
- 2) ส่งรายละเอียดวิธีการติดตั้ง เพื่อประกอบการพิจารณาความเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งใช้งาน
- 3) ต้องส่งตัวอย่าง วัสดุ/อุปกรณ์ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเรียกขานนี้เมื่อได้รับการอนุมัติ และได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว หากคณะกรรมการตรวจการจ้างพบว่าคอมโพสิตไฟฟ้าที่ได้นำเข้าติดตั้งนั้นไม่ตรงตามที่ได้ขออนุมัติไว้ หรือไม่ตรงตามข้อกำหนด ต้องนำมาเปลี่ยนหรือทดแทนให้ถูกต้อง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-1/8

8. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

8.1 ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า ให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-สื่อสาร อื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณ วิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาววัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

8.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

8.2.1) ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ ท่อโลหะต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน มอก. 770 - 2533 และ/หรือ ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

1) ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอย หรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้ เป็นไปตามกำหนดใน NEC Article 348

2) ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรงและห้ามใช้ ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน NEC Article 345

3) ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุก ประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรง ตามกำหนดใน NEC Article 346

4) ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่อง ไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ขึ้นแฉะและนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตาม ข้อกำหนดใน NEC Article 350

5) ท่อโลหะอ่อนชนิด HDPE จะต้องเป็นท่อที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณ ผลิตจากวัตถุดิบโพลีเอทีลีน ชนิดความหนาแน่นสูง มีสีดำ คุณสมบัติทนแรงกด แรงดึง แรงกระแทกได้ดี มีความยืดหยุ่น สูงไม่แตกร้าวไม่หักง่าย ในกรณีที่เกิดการกดทับ ฝังกลบ หรือมีการทรุดตัวของพื้นดิน ผิวภายนอกและภายในมีความลื่น เรียบมัน เหมาะสำหรับการใช้งานร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณ และจะต้องได้มาตรฐาน มอก. 982-2548

6) อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock NUT, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector

8.2.2) ท่อ พี.วี.ซี. (PVC Conduit)

1) ท่อ พี.วี.ซี. ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. และ/หรือ BS 6099 คงทนต่อการกัดกร่อนจากน้ำมัน, ไขมัน, เกลือ และ Inorganic Acid ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร และไม่เกิน 50 มิลลิเมตร ความหนาของผนังท่อ ต้องไม่น้อยกว่า 1.8 มิลลิเมตร

3) ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอย, ซ่อนในฝ้าเพดาน, ฝังในคอนกรีต และบริเวณที่จะไม่ได้รับความเสียหายเชิงกล (Mechanical Damage)

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-2/8

4) อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ เช่น Coupling, Bushing, Junction Box และ Connector ต้องเหมาะสมกับสภาพการติดตั้งและการใช้งานจะต้องเป็นสีเดียวกันกับท่อ

5) ท่ออ่อน (Flexible Conduit) เป็นท่ออ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ขึ้นแฉะและนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ

6) การติดตั้งท่อ พี.วี.ซี. ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

8.2.3) การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- 1) ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง
- 2) การติดตั้งท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC
- 3) ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- 4) ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

5) การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

6) การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

7) แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นแต่ละกรณีไป

8) ท่อ Conduit จะต้องถูกยึดตรึงอย่างมั่นคง (Securely Fastened) กับผนังของโลหะของ Outlets, Junction และ Pull Boxes ด้วย Galvanized Lock Nut, Bushing การขันยึดจะต้องสังเกตว่าเกลียวของท่อทั้งหมดจะต้องผ่าน Bushing, Lock Nut จะต้องขันตรึง Bushing นั้น ให้สัมผัสแน่นเป็นตัวนำไฟฟ้า (Firm Electrical Contact) ไปยังผนังโลหะนั้น

9) จะต้องมีกรรมวิธีระวังไม่ให้ภายในท่อ Conduit สะสมน้ำ เศษวัสดุ หรือเศษคอนกรีตอยู่ ถ้ามีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในท่อ ผู้รับเหมา จะต้องทำความสะอาดท่อก่อน ถ้าสิ่งแปลกปลอมนี้ไม่สามารถนำออกมาได้ ก็จะต้องเปลี่ยน Conduit นั้นใหม่

10) ท่อร้อยสายทั้งหมดที่เดินลอยให้ทำสีทำเครื่องหมายไว้ทุก ๆ 2 เมตร

8.2.4) การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring)

อนุญาตให้ใช้ได้กับการเดินสายภายในอาคารทั่วไป ยกเว้น ที่ได้ระบุว่าห้ามใช้ในเรื่องนั้นๆ โดยสายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งด้วย

1) การเดินสายผ่านผนังหรือสิ่งก่อสร้างต้องมีการป้องกันความเสียหาย เนื่องจากฉนวนหรือเปลือกนอกถูกบาดด้วยสิ่งแหลมคม

2) สิ่งจับยึดเพื่อติดตั้งต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่ทำให้อนวนของสายชำรุด ระยะห่างระหว่างจุดจับยึด ไม่เกิน 20 เซนติเมตร

3) การต่อและการต่อแยกให้ทำได้เฉพาะในกล่องสำหรับงานไฟฟ้าตามที่ได้อนุญาต

4) ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-3/8

- 5) การเดินสายให้ติดตั้งเรียงเป็นชั้นเดียว ห้ามติดตั้งซ้อนกัน
- 6) ไม่อนุญาตให้ใช้การเดินสายบนผิวในกรณีดังต่อไปนี้
 - 6.1) ในบริเวณที่อาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ
 - 6.2) ในสถานที่อันตราย นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเรื่องนั้น
 - 6.3) ในระบบแรงสูง

8.3 Wireway

1) รางเดินสายโลหะ (Metal Wireways)

1.1) รางเดินสายโลหะมีลักษณะเป็นรางทำจากแผ่นโลหะพับมีฝาปิด-เปิดได้เพื่อใช้สำหรับเดินสายไฟฟ้า อาจจะมีช่องระบายอากาศด้วยก็ได้

1.2) รางเดินสายจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานผู้ผลิตในประเทศไทย และได้รับการรับรองมาตรฐานสากล ISO9001: 2015 ซึ่งได้ผลิต รางเดินสายอยู่เป็นประจำและเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ รางเดินสายไฟแต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ เห็นได้ชัดเจน

1.3) รางเดินสายต้องผลิตจากเหล็กมาตรฐานชนิดทำการชุบด้วยวิธี Hot Dip Galvanized (HDG) ความหนาที่กำหนดให้เป็น 80 ไมครอน ความยาวแนะนำในการผลิตของรางเดินสายมีขนาด 2.4 หรือ 3.0 เมตร

1.4) ขนาดรางเดินสายโลหะที่แนะนำในการผลิตมีขนาดตามตารางดังนี้

ตาราง ขนาดรางเดินสายโลหะที่แนะนำในการผลิต

ขนาดความสูง x กว้าง (มม.)	ความหนาท่ำสุด (มม.)
50 x 50	1.00
50 x 75	1.00
50 x 100	1.00
100 x 100	1.20
100 x 150	1.20
100 x 200 หรือ 150 x 200	1.60
100 x 300 หรือ 150 x 300	1.60
100 x 400 หรือ 150 x 400	1.60

- 2) การติดตั้งใช้งาน Wireway ต้องเป็นไปตาม NEC Article 300 และ Article 362
- 3) Wireway ที่ติดตั้งในแนวตั้ง (Vertical) จะต้องมี Supporting Bar อยู่ภายใน Wireway เพื่อยึดสายเคเบิลทุกๆ ระยะ 40 เซนติเมตร
- 4) รางร้อยสายที่ทำขึ้นสำหรับใช้ภายนอกอาคาร จะต้องมีลักษณะกันน้ำได้ โดยผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมายหรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย
- 5) จำนวนพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้าทั้งหมดต้องไม่เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของขนาดพื้นที่หน้าตัดของรางร้อยสาย และห้ามบรรจุสายไฟที่นำกระแส ลงในรางร้อยสายมากกว่า 30 เส้น โดยสายสำหรับวงจรสัญญาณหรือระบบควบคุมไม่ถือว่าเป็นสายไฟที่นำกระแส

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-4/8

6) รางร้อยสายจะต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 1.5 ม. แต่ถ้าเป็นแนวตั้งต้องยึดให้มั่นคงทุกระยะไม่เกิน 3.0 ม. และต้องไม่มีการต่อรางร้อยสายมากกว่า 1 แห่งระหว่างช่วงยึด การติดตั้งผ่านผนังให้ส่วนที่ไม่มีรอยต่อผ่านทะลุผนังเท่านั้น และปลายสุดของรางร้อยสายต้องมีฝาปิด

7) รางร้อยสายจะต้องต่อชั่วคราวระหว่างท่อนด้วย

8.4 รางเคเบิล (Cable Tray)

1) รางเคเบิลแบบด้านล่างทึบและแบบมีช่องระบายอากาศ

2) รางเคเบิลมีลักษณะเป็นรางเปิด แผ่นเหล็กพื้น พับเป็นลูกฟูก

3) ความยาวแนะนำในการผลิตของรางเคเบิลมีขนาด 2.4 หรือ 3.0 เมตร และความสูงขนาด 150 มม.

1.1.1 ด้านข้าง (SIDERAIL) สูง 150 mm. ด้านตัดเป็นรูปตัวอี (E-SHAPE) ความหนาเหล็ก 2.0 mm.

1.1.2 ด้านพื้น (BOTTOM PLATE) เป็นโลหะลูกฟูกมีระบายอากาศ (VENTILATED AND CORRUGATED) ไม่น้อยกว่า 30% ของพื้นที่ด้านพื้นทั้งหมด

1) ความหนาเหล็ก 1.2 mm. สำหรับความกว้าง 200 - 500 mm.

2) ความหนาเหล็ก 1.6 mm. สำหรับความกว้าง 600 - 1000 mm.

4) กรณีติดตั้งภายนอกอาคารให้มีฝาดมบังด้วย

5) การติดตั้งใช้งานรางเคเบิล (Cable Tray) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. หัวข้อการเดินสายในรางเคเบิล (Cable Tray)

6) รางเดินสาย จะต้องทำจากแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันและกำจัดสนิมโดยวิธี hot dip galvanized ความหนา 80 ไมครอนเป็นอย่างต่ำขนาดตามที่ระบุในแบบ รางเดินสายจะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายได้เต็มที่โดยไม่บิดเบี้ยว ขอบข้างรางและชั้นของรางจะต้องเรียบ โดยไม่มีความคมของขอบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายเคเบิล อันเนื่องจากการติดตั้ง

7) รางเดินสายจะต้องมีการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน เพื่อไม่ให้เกิดการขาดตอนได้ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท รางเดินสายจะต้องมีความต้านทานกระแสไฟฟ้าต่ำตลอดทาง และ ต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

8) รางเดินสายจะต้องเดินในแนวขนานกับโครงสร้างของอาคารและมีความสูงเหนือรางพอเพียงสำหรับการวางสาย

9) การเดินสายในรางเดินสายที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอน จะต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคงและสายจะต้องมีความยาวตลอดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าถึงอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้ามมีการต่อสายในรางเดินสาย

10) ระยะจับยึดรางไม่เกิน 1.5 เมตร

8.5 รางเคเบิลแบบบันได (Cable Ladders)

1) รางเคเบิลแบบบันไดมีลักษณะเป็นรางเปิด โดยมีบันได (Rung) ขอบมนไม่คมทุกๆ ระยะ 30 ซม. หรือน้อยกว่า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-5/8

2) วัสดุที่ใช้ทำรางเคเบิลเป็นแผ่นเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ความหนา 80 ไมครอนเป็นอย่างต่ำ

3) ความยาวแนะนำในการผลิตของรางเคเบิลแบบบันไดมีขนาด 2.40 หรือ 3.0 เมตร และความสูงรางมีขนาด 100 หรือ 150 มม.

4) รางเดินสาย จะต้องทำจากแผ่นเหล็กที่มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายได้เต็มที่โดยไม่บิดเบี้ยว ขอบข้างรางและชั้นของรางจะต้องเรียบ โดยไม่มีความคมของขอบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายเคเบิล อันเนื่องจากการติดตั้ง

4.1) ด้านข้าง (SIDERAIL) สูง 100 mm. หรือสูง 150 mm. ด้านตัดเป็นรูปตัวอี (E-SHAPE)

1) ความหนาเหล็ก 1.6 mm. สำหรับความกว้าง 200 - 500 mm.

2) ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 - 1000 mm.

4.2) ลูกชั้น (RUNG) ขนาด 400 x 200 mm. ด้านตัดเป็นรูปตัวซี

(C - SHAPE) เพื่อการรับน้ำหนักตามมาตรฐานกำหนด

1) ความหนาเหล็ก 1.6 mm. สำหรับความกว้าง 200 - 500 mm.

2) ความหนาเหล็ก 2.0 mm. สำหรับความกว้าง 600 - 1000 mm.

5) รางเดินสายจะต้องมีการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน เพื่อไม่ให้เกิดการขาดตอนได้ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท รางเดินสายจะต้องมีความต้านทานกระแสไฟฟ้าต่ำตลอดทาง และต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

6) รางเดินสายจะต้องเดินในแนวขนานกับโครงสร้างของอาคารและมีความสูงเหนือรางพอเพียงสำหรับการวางสาย

7) การเดินสายในรางเดินสายที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอน จะต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคงและสายจะต้องมีความยาวตลอดจากอุปกรณ์ไฟฟ้าถึงอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้ามมีการต่อสายในรางเดินสาย

8) การติดตั้งรางเดินสาย การเดินสายในรางเดินสายรวมทั้งขนาดและจำนวนสายที่เดินในรางเดินสายให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุใน วสท.

9) ระยะจับยึดรางไม่เกิน 1.5 เมตร

8.6 ทางเดินสาย (BUSWAYS)

1) มาตรฐาน

มาตรฐานวิธีการติดตั้ง การผลิต รวมถึงการรองรับบัสเวย์ และอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UL857 หรือ IEC 61439-6 : 2012 Busbar Trunking System (Busway) และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการตรวจสอบรับรองการรักษามาตรฐานการผลิตทุกปี (YEARLY INSPECTION by KEMA KEUR) พร้อมทั้งแนบ Certificate ผลการทดสอบทุกปีทดสอบที่เสนอให้กับโครงการ เพื่ออนุมัติก่อนสั่งผลิต

2) ข้อกำหนดทั่วไป

1) บัสเวย์ทั้งหมด Feeder และ/หรือ Plug-in ที่ใช้ต้องประกอบด้วยบัสบาร์ที่ทำด้วยทองแดง หรืออลูมิเนียม ตามที่กำหนดในแบบ อยู่ภายในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed non-ventilated Housing) เพื่อป้องกันฝุ่นและความเสียหายทางกล

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-6/8

2) ท่อน (Section) ของบัสเวย์ทั้งชนิด Plug-in และ Feeder สามารถติดตั้งโดยต่อกัน หรือสลับแทนกันได้ (Interchangeable) โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษช่วย การติดตั้งต้องใช้ท่อนที่มีความยาวมาตรฐานให้มากที่สุด และใช้ท่อนที่มีความยาวพิเศษตามที่จำเป็น เพื่อเป็นไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

3) บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนต้องมีที่รองรับ (Hanger) ทุกระยะไม่เกิน 3 เมตร และไม่เกิน 4.8 เมตร ในแนวดิ่ง

4) บัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร ต้องมีค่าการป้องกันบัสเวย์ ดังนี้

4.1 บัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคารจะต้องมีระดับการป้องกันน้ำไม่น้อยกว่า IP54 บัสเวย์ที่ติดตั้งทะเลทราย หรือผืนกันไฟต้องมีวัสดุกันไฟลาม (Fire Stop, Fire Barrier) ติดตั้ง ปลายของบัสเวย์ทั้งหมดต้องมีฝาครอบปิด (End Cap)

4.2 บัสเวย์ที่ติดตั้งภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดกันน้ำ (Weather Proof) โดยมีระดับการป้องกันน้ำไม่น้อยกว่า IP66 พร้อมติดตั้ง CANOPY จากโรงงานผู้ผลิตเดียวกับบัสเวย์

5) บัสเวย์ต้องติดตั้งในสถานที่ที่ได้พิจารณาแล้วว่า ไม่เกิดความเสียหายทางกายภาพแก่บัสเวย์ จุดต่อ (Joint) ต่าง ๆ ของบัสเวย์ต้องสามารถเข้าไปบำรุงรักษาได้

6) บัสเวย์ทั้งชนิด Feeder และ Plug ต้องเป็นแบบ 3P 5W 100%N with 50% Ground Bar

7) อนุหภูมิของบัสเวย์ขณะใช้งานเต็มพิกัด (Rated load Current) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61439-6 : 2012 Busbar Trunking System (Busway)

8) BUSDUCT จะต้องมี Thermal indicator เพื่อใช้ในการตรวจสอบอุณหภูมิเบื้องต้นของ BUSDUCT

9) บัสเวย์ จะต้องทดสอบ Temperature Rise ตามมาตรฐาน IEC 61439-6 ทั้งในแนว Vertical และ Horizontal

3) การทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร

1) บัสเวย์ทุกชนิด และทุกขนาดต้องทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร ได้ไม่น้อยกว่าตามที่ระบุในแบบ

4) บัสบาร์ (Busbar)

1) บัสบาร์ต้องทำด้วยทองแดง (98% Conductivity) หรืออลูมิเนียม (55% Conductivity)

2) บัสบาร์ทั้งชนิดทองแดง และชนิดอลูมิเนียมต้องเคลือบดีบุก หรือเงิน ด้วยไฟฟ้า โดยหุ้มฉนวน Class B (130 องศาเซลเซียส) ตลอดความยาวของบัสบาร์ ยกเว้นส่วนที่เป็นหน้าสัมผัส

4) ก่อหุ้ม (Housing)

1) ก่อหุ้มของบัสเวย์ต้องทำมาจาก Extruded Aluminum เพื่อป้องกันการผุกร่อนที่เกิดเนื่องจากความชื้นอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบบัสเวย์ ต้องผ่านการเคลือบเพื่อป้องกันการผุกร่อน

2) ก่อหุ้มบัสเวย์ต้องปิดสนิท โดยที่อากาศไม่สามารถเข้าออกได้ เพื่อป้องกันการสะสมของฝุ่นละออง

3) บัสเวย์แบบ Plug-in ท่อนมาตรฐานจะต้องมีช่องเปิดสำหรับนำกระแสไปใช้งาน เป็นชนิดฝาปิดอย่างน้อย 3 ช่องต่อความยาว 10 ฟุต

5) จุดต่อ (Joint)

1) จุดต่อสำหรับบัสเวย์ให้ใช้สลักเกลียวชนิด Double Headed Bolt ร้อยทะลุผ่านบัสเวย์

2) จุดต่อของบัสเวย์ต้องสามารถปรับระยะได้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-7/8

3) การขัน และการตรวจสอบความตึงของสลักเกลียว สามารถทำจากด้านหน้าได้ โดยที่ไม่ต้องดับไฟบัสเวย์ แต่ละช่วงสามารถถอดออกได้ โดยไม่ต้องรื้อถอนช่วงอื่น ๆ

6) ช่องเดิน (Plug-in-Opening)

1) ช่องเปิดของบัสเวย์ต้องมีอุปกรณ์รองรับที่แข็งแรงพอจะรับกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ การติดตั้งที่รองรับ (Hanger) สำหรับบัสเวย์ชนิด Plug-In ต้องไม่กีดขวาง หรือปิดบังช่องเปิดของบัสเวย์ ถึงแม้ว่าช่องเปิดนั้น ๆ จะไม่มี Plug-In-Unit มาต่อดัง

7) Plug-In-Unit

- 1) Plug-In Unit ต้องเป็นชนิด และขนาดตามที่กำหนดในแบบ และต้องมีอุปกรณ์ป้องกันอยู่ภายใน
- 2) Plug-In-Unit ต้องเป็นชนิดที่ตัวกล่องสามารถต่อลงดิน ก่อนที่จะสัมผัสกันของแผ่นสายเฟส เพื่อความปลอดภัยของผู้ทำงาน
- 3) Plug-In-Unit ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการใส่ หรือการถอด ในขณะที่สวิตช์อยู่ในตำแหน่ง ON และต้องสามารถล็อกกุญแจฝากล่อง เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องมาเปิดฝากล่อง
- 4) Plug-In-Unit ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการเปิดฝา ในขณะที่เซอร์กิตเบรกเกอร์อยู่ในตำแหน่ง ON และต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้สับสวิตช์เข้า ในขณะที่เปิดฝาอยู่
- 5) Plug-In-Unit ต้องเป็นชนิดที่มีการปลด และต่อวงจรแบบ Quick-make, Quick-break โดยใช้ Hook Stick

8) ประสิทธิภาพการติดตั้งและการรับประกัน

บัสเวย์ที่ติดตั้งในโครงการ จะต้องมีผลงานการติดตั้งภายในประเทศมาแล้วไม่น้อยกว่า 50 โครงการ เป็นตัวแทนจำหน่ายถาวรโดยไม่เปลี่ยนแปลงมาไม่น้อยกว่า 5 ปี และจะต้องมีการรับประกันผลิตภัณฑ์อย่างน้อย 2 ปี

8.7 กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเข้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามที่กำหนดใน NEC Article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสาย ต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

- 1) กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออะลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 2) กล่องต่อสายที่มีปริมาณใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- 3) กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่างๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC Article 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UL Listed)
- 4) ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC Article 373
- 5) กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 8-8/8

6) การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบ ให้มีรหัสสีทากายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

7) กล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ และเต้ารับแบบกันน้ำฝนได้ที่ใช้ติดเกาะผนังใช้ชนิดโลหะหล่อ (DIB Cost) พันสีและอบ

8) กล่องต่อสายที่ใช้เป็น outlet box สำหรับสวิตช์ เต้าเสียบและดวงโคมที่ติดตั้งแบบฝังเรียบกับผนังจะต้องจัดให้ตั้งได้ฉากกับโครงสร้างอาคาร

8.8 การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุกๆ ช่วง ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

8.9 การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุกๆ ช่วง ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 9-1/4

9. ระบบสายสัญญาณคอมพิวเตอร์

9.1 ขอบข่ายของงาน

ติดตั้งสายนำสัญญาณชนิดสายทองแดงตีเกลียว แบบ 4 - Pair UTP Cat.6 และอุปกรณ์ตามข้อกำหนด

9.2 มาตรฐานงานติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่าย UTP CAT 6

9.2.1 สายทองแดงตีเกลียว (UTP CAT 6 CABLE) มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็นเป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CATEGORY 6 ชนิด 4 คู่สาย มีตัวนำเป็นทองแดงขนาดไม่เล็กกว่า 23 AWG เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E, EN 50173-1, IEC 61156-5, IEC 60332-1 เป็นอย่างน้อย

2) มีเปลือก (JACKET) เป็นแบบ FR PVC (FLAME RETARDANT POLYVINYL CHLORIDE) มีคุณสมบัติของเปลือกตามมาตรฐาน UL/NEC CMR RATED ได้รับการมาตรฐานความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

3) รองรับการใช้งาน GIGABIT ETHERNET, 155 Mbps ATM, TP-PMD, ISDN, BASEBAND, BROADBAND, VoIP เป็นอย่างน้อย

4) มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดังต่อไปนี้

4.1) มีค่า NEXT ไม่น้อยกว่า 41dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

4.2) มีค่า ATTENUATION ไม่เกิน 32 dB (MAXIMUM) ที่ความถี่ 250 MHz

4.3) มีค่า PSNEXT ไม่น้อยกว่า 39 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

4.4) มีค่า RETURN LOSS ไม่น้อยกว่า 17.3 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

4.5) มีค่า ACR ไม่น้อยกว่า 8.2 dB (TYPICAL) ที่ความถี่ 250 MHz

4.6) มีแถบความกว้างของความถี่ใช้งาน (BANDWIDTH) ไม่น้อยกว่า 250 MHz และได้รับการทดสอบจนถึงความถี่ 600 MHz เป็นอย่างน้อย

5) ผ่านข้อกำหนดตามมาตรฐานอย่างน้อยดังนี้

5.1) TIA/EIA 568C.2 หรือ ISO/IEC 11801 CLASS E, EN 50173-1, IEC 61156-5, IEC 60332-1

5.2) UL LISTED

6) ระบบเครือข่ายสายสัญญาณที่นำเสนอดังกล่าว ต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย

9.2.2 เค้ารับสายสัญญาณตัวเมีย (RJ 45 MODULAR JACK CAT 6) มีคุณสมบัติดังนี้

1) เป็น MODULAR JACK CAT 6 (CAT 6 MODULAR JACK) ชนิดเข้าสายด้านหลังแบบ 110 Connect Block บน PRINT CIRCUIT BOARD แผงด้านหน้าเป็นแบบ RJ 45 Modular Jack มี Bend Limited Strain Relief สำหรับ Lock สายและช่วยป้องกัน การโค้งงอของสายใกล้จุด Terminate.

2) ด้านหลังของ Modular Jack มี Code สีเพื่อบอกสัญลักษณ์การเข้าสายสัญญาณทั้งแบบ T568A และ T568B และสามารถเข้าสายด้านหลังได้ทั้งแนว 180 องศา และ 90 องศา เพื่อความสะดวกในการติดตั้ง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 9-2/4

- 3) 110 Connect Block สามารถรองรับการใช้งานกับสายขนาด 22-24 AWG สำหรับสายสัญญาณชนิด Solid Cable และสายขนาด 24-26 AWG สำหรับสายสัญญาณชนิด Stranded Cable โดยมีระยะห่างระหว่างคู่สายบริเวณจุด Terminate เพื่อลดสัญญาณรบกวนระหว่างคู่สาย (Cross Talk)
- 4) Modular Jack ต้องสามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งส่วน Outlet และ Patch Panel ได้โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อความสะดวกและประสิทธิภาพที่ดีที่สุด
- 5) MODULAR JACK CAT 6 ต้องผ่านเงื่อนไขข้อกำหนดตามมาตรฐานอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 5.1) UL FILE NUMBER E81956
 - 5.2) TIA/EIA 568B.2-1, ISO/IEC 11801 CLASS E.
 - 5.3) EIA-364: ELECTRICAL CONNECTOR/SOCKET TEST PROCEDURES.
 - 5.4) IEC 60068: BASIC ENVIRONMENTAL TESTING PROCEDURES.
 - 5.5) IEC 60512: ELECTROMECHANICAL COMPONENTS FOR ELECTRONICS EQUIPMENT.
 - 5.6) ASTM D4566-98: STANDARD TEST METHOD.
 - 5.7) FCC PART 68 SUBPART F.
 - 5.8) RoHS Compliant
- 6) วัสดุที่ใช้ผลิต
- 6.1) HOUSING ผลิตจาก POLYPHENYLENE OXIDE ที่ได้ตามมาตรฐาน UL 94V-0 RATED
 - 6.2) CONTACT PIN ผลิตจาก BERYLLIUM COPPER บริเวณจุดสัมผัสกับ MODULAR PLUG CONTACT ชุบทองหนา 1.27µm, บริเวณที่ไม่ได้สัมผัสกับ MODULAR PLUG ชุบด้วย NICKEL หนา 3.81 µm
 - 6.3) INSULATION DISPLACEMENT CONTACT ด้านหลัง (IDC) ผลิตจาก PHOSPHOROUS BRONZE, ชุบด้วย NICKEL หนา 1.27µm และเคลือบทับด้วยโลหะผสม ดีบุกตะกั่ว หนา 3.18µm
 - 6.4) STRAIN RELIEF ทำจาก POLYCARBONATE.
- 7) ความคงทนและประสิทธิภาพ (Durability):
- 7.1) Modular Jack เท่ากับ 750 Mating Cycles
 - 7.2) 110ck เท่ากับ 200 termination Cycles
 - 7.3) รองรับแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 89N
 - 7.4) สามารถรองรับการใช้งานได้ที่แรงดันไฟฟ้า 150 VAC เป็นอย่างน้อย.
 - 7.5) หน้าสัมผัส PIN CONTACT มีความต้านทานไม่เกิน 20 mΩ.
 - 7.6) ฉนวนมีความต้านทานไม่น้อยกว่า 500 MΩ
 - 7.7) ผ่านการทดสอบการรับแรงสั่นสะเทือนตามมาตรฐาน IEC 60512-6-4.
- 8) อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้า และผลิตจากผู้ผลิตรายเดียวกัน กับสายทองแดงแบบตีเกลียว CAT 6

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 9-3/4

9.2.3 หน้ากากสำหรับเต้ารับ (FACEPLATE KIT) มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) เป็นหน้ากากที่สามารถติดตั้งใช้งานกับ 110CONNECT JACK, TOOL LESS JACK, MTRJ JACK, MULTIMEDIA JACK, SL SERIES JACK ได้
- 2) เป็นหน้ากากที่ผลิตจากวัสดุชนิด ABS และผ่านเงื่อนไขข้อกำหนด RoHS COMPLIANT เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งานและผู้ติดตั้ง
- 3) มีรหัสโค้ดสี (Colour Code) หรือ ICON รูปคอมพิวเตอร์ และโทรศัพท์ เพื่อบอกการใช้งานอย่างชัดเจน และมี BLANK ICON ให้เลือกใช้งานพร้อมแผ่น LABEL เพื่อง่ายต่อการจัดทำ LABELING , หน้ากากที่นำเสนอต้องมี LOGO เครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตบนหน้ากากที่นำเสนอทุกชิ้น
- 4) หน้ากากมีจำนวนช่องสำหรับใช้งาน 1, 2 หรือ 3 ช่องต่อหนึ่งหน้ากาก และ ติดตั้ง Modular Jack ได้จากด้านหน้า (Front Loading) เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการแก้ไขซ่อมแซมในภายหลัง
- 5) อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับการรับประกันการใช้งาน SYSTEM WARRANTY เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 25 ปี จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทสาขาในประเทศไทย
- 6) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายใต้เครื่องหมายการค้าและผู้ผลิตเดียวกับสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP CABLE

9.3 Wireless Access Point

คุณสมบัติของอุปกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้

INTERFACE	Uplink: 10/100/1000 Mbps Ethernet Port*1 Downlink: 10/100/1000 Mbps Ethernet Port*3 (One port supports PoE OUT. The PoE OUT feature requires 802.3af PoE+ input and the maximum output is 13W.
PHYSICAL SECURITY LOCK	Yes
BUTTON	Reset
POWER SUPPLY	802.3af/802.3at PoE
ANTENNA	2 Dual-Band Antennas 2.4GHz: 2*4dBi 5GHz: 2*4dBi
MOUNTING	Wall Plate Mounting
WIRELESS STANDARDS	IEEE 802.11a/b/g/n/ac
FREQUENCY	2.4GHz and 5GHz
SIGNAL RATE	5GHz: Up to 867Mbps 2.4GHz: Up to 300Mbps

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 9-4/4

WIRELESS SECURITY	Captive Portal Authentication
	Access Control
	Wireless Mac Address Filtering
	Wireless Isolation Between Clients
	SSID to VLAN Mapping
	Local LAN port based VLAN
	Rogue AP Detection
	802.1X Support 64/128/152-bit WEP, WPA/WPA2-PSK, WPA/WPA2-Enterprise
MANAGEMENT	
OMADA CLOUD ACCESS	Yes
OMADA APP	Yes
OMADA CLOUD CONTROLLER	Yes
OMADA CONTROLLER SOFTWARE	Yes
EMAIL ALERTS	Yes
LED ON/OFF CONTROL	Yes
MANAGEMENT MAC ACCESS CONTROL	Yes
SNMP	v1,v2c
SYSTEM LOGGING LOCAL/REMOTE SYSLOG	Local/Remote Syslog
SSH	Yes
WEB-BASED MANAGEMENT	HHTP/HTTPS
L3 MANAGEMENT	Yes
MULTI-SITE MANAGEMENT	Yes
MANAGEMENT VLAN	Yes
CERTIFICATION	CE, FCC, RoHS

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 10-1/1

10.ระบบโทรศัพท์

10.1 ความต้องการทั่วไป

ขอบเขตของงานที่กำหนดให้มีดังต่อไปนี้

- 1) รื้อย้ายสายโทรศัพท์และเต้ารับโทรศัพท์ใหม่ทั้งหมดอย่างครบถ้วนตามกำหนดในแบบ
- 2) จัดหาและพร้อมทั้งติดตั้งเต้ารับโทรศัพท์ทั้งหมดอย่างครบถ้วนตามกำหนดในแบบ
- 3) ทดสอบระบบจ่ายสายโทรศัพท์ภายในโครงการร่วมกับตู้สาขาโทรศัพท์เฉพาะส่วนที่รื้อย้ายให้ใช้งานได้ดี

10.2 เครื่องรับโทรศัพท์

เครื่องรับโทรศัพท์ทั้งหมดกรณีไม่ได้มีระบุเป็นอย่างอื่นให้จัดหาโดยผู้รับจ้าง ซึ่งจะนำมาเทียบเข้ากับเต้ารับโทรศัพท์ด้วย Modular Jack Type

10.3 เต้าเสียบโทรศัพท์ (Telephone Outlet)

เต้าเสียบโทรศัพท์ต้องเป็นแบบ Modular Jack Type ชนิด 4 Pole ตามมาตรฐานของ USA ติดตั้งในกล่องมาตรฐานเรียบกับผนังหรือเป็นผิงพื้น (Pop-Up Unit) ตามที่ระบุในแบบ

10.4 เครื่องรับโทรศัพท์ Analog phone

- 1) สามารถใช้งานโดยการเลือกเป็นระบบหมุน (Pulse) หรือกดปุ่ม (Tone)
- 2) สามารถติดตั้งแบบตั้งโต๊ะ และติดตั้งบนฝาผนัง (Wall Mountable) ได้
- 3) มีปุ่มสำหรับการโอนสาย (Flash)
- 4) มีปุ่ม Redial สำหรับเรียกใหม่ได้โดยไม่ต้องหมุนซ้ำ (Last Number Redial)
- 5) มีปุ่ม Volume อยู่ด้านหน้าเครื่องโทรศัพท์ที่สามารถปรับระดับความดังของ Handset ได้
- 6) มีปุ่ม One Touch Memory อย่างน้อย 4 ปุ่ม
- 7) มี Message Waiting Lamp
- 8)

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา ติดตั้ง และเช็กระบบ โดยยึดถือตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัด อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของแท้ของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสาร Comply Spec พร้อมระบุหัวข้อและหน้าอ้างอิงในเอกสารขออนุมัติใช้ พร้อม Catalog อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

10.5 การรับประกัน

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีนับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 11-1/5

11. ระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมแบบ Digital (DIGITAL MATV SYSTEM)

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ในระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมแบบ Digital (DIGITAL MATV SYSTEM) โดยรีดถอนเสาและสายอากาศเดิมออกพร้อมติดตั้งระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมแบบ Digital (DIGITAL MATV SYSTEM) ใหม่ ตั้งค่าให้พร้อมใช้งาน ตามมาตรฐานและข้อกำหนดในแบบและรายการนี้ ระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมแบบ Digital (DIGITAL MATV SYSTEM) อย่างน้อยประกอบด้วยระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมและส่งสัญญาณโทรทัศน์จากแหล่งกำเนิดชุดเดียวกันแบบ Digital ไปยังจุดรับสัญญาณต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบ โดยที่เครื่องรับโทรทัศน์ที่จุดใดๆ ต้องไม่ก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนซึ่งกันและกัน (Interference) อุปกรณ์ในระบบที่สำคัญประกอบด้วย เสาและสายอากาศรับสัญญาณแบบ Digital Active (Digital Active Boss tech Antennas), ชุดประมวลผลสัญญาณแบบ Digital, Digital Amplifier พร้อมอุปกรณ์ประกอบ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ เช่น สายตัวนำสัญญาณ (Coaxial Cable), เต้าเสียบจ่ายสัญญาณ (Outlet Sockets) ตามแสดงในแบบ ซึ่งมีคุณสมบัติอย่างน้อยตามข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ได้ระดับของสัญญาณที่จุดรับต่างๆ อยู่ในช่วง 50-80 dB μ V (Decibel Microvolt's) ทั้งนี้สายอากาศจากเสาอากาศรวมทุกเส้นจะต้องผ่าน Coaxial Surge Arrestor และอยู่ภายใต้การทำงานของระบบ Lightning protection กรณีต้องใช้อุปกรณ์อื่นใดเพื่อให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์แม้ไม่ได้ปรากฏตามแบบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาโดยครบถ้วนในคราวเดียว

อุปกรณ์หลักของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ขายทั่วโลก (Global) โดยผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหาติดตั้ง และเช็กระบบ โดยยึดถือตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัด อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสาร Comply Spec พร้อมระบุหัวข้อและหน้าอ้างอิงในเอกสารขออนุมัติใช้ พร้อม Catalog อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

2. สายอากาศรับสัญญาณโทรทัศน์ภายในประเทศ

- 2.1 มี Boom อย่างน้อย 3 ก้าน โดยใช้เทคโนโลยี Boss Tech พร้อมเทคโนโลยีแบบ TForce
- 2.2 เป็นชนิด Digital Antenna ที่ให้สัญญาณออกแบบ Auto คงที่แม้สัญญาณเข้าจะอ่อนหรือแรงเกินไปก็ตาม
- 2.3 ใช้งานได้กับความถี่แบบ UHF ตั้งแต่ช่อง 21 ถึง 60 โดยมีอัตราขยายไม่น้อยกว่า 45 dB
- 2.4 มี Noise figure ไม่เกิน 1.2 dB ที่ Typical
- 2.5 ใช้ได้กับไฟฟ้าตั้งแต่ 12-24 V ได้ต่อเนื่อง
- 2.6 มีมุมการรับสัญญาณไม่เกิน 30 องศา
- 2.7 สามารถทนต่อแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 150 km/ ชั่วโมง
- 2.8 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากโรงงานผู้ผลิตระบุให้การสนับสนุนโครงการนี้แนบมาพร้อมกับเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์
- 2.9 ผลิตภัณฑ์มาตรฐานให้เลือกใช้ ยี่ห้อ Televes, Triax, Arantia ,HIRSCHMANN
- 2.10 ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 11-2/5

3. ชุดขยายสัญญาณ (Line Amplifier) ใช้เมื่อสัญญาณใน Line อ่อน

- 3.1 ต้องเป็นแบบ Digital Terrestrial (DT) Amp
- 3.2 มีช่องสัญญาณเข้า 1 และออกอย่างน้อยอย่างละ 2 ช่อง
- 3.3 ช่วงความถี่ใช้งานได้ตั้งแต่ 47-862MHz
- 3.4 อัตราการขยายสัญญาณไม่น้อยกว่า 53 dB
- 3.5 ระดับสัญญาณออกไม่น้อยกว่า 123 dBuV
- 3.6 สามารถปรับ Equalizer ตั้งแต่ 0-18 dB.
- 3.7 สามารถปรับลดอัตราการขยายตั้งแต่ 0-18 dB.
- 3.8 แรงดันไฟที่ใช้ 196 ถึง 264 Vac ต่อเนื่อง
- 3.9 ชนิดของผลิตภัณฑ์เป็นแบบ Digital terrestrial Amp (DT) แบบอัตราการขยายชนิด Push-Pull
- 3.10 ระดับแรงดันไฟจ่ายขาเข้าและขาออกสำหรับอุปกรณ์ Digital ไม่น้อยกว่า 9 VDC.,700 mA
- 3.11 ผลิตในกลุ่มประเทศยุโรปหรืออเมริกาโดยมีมาตรฐานในการป้องกันน้ำและฝุ่นไม่น้อยกว่า IP20
- 3.12 เป็นตราสินค้าเดียวกันกับสายอากาศรับสัญญาณโทรทัศน์ฯ

4. ขาดังสายอากาศ (Antenna pole/ Tower)

- 4.1 เป็นเสาแบบ One Structure สำหรับ Multiple Antenna
- 4.2 มีความสูงเมื่อติดตั้งแล้วไม่น้อยกว่า 2.2 เมตร
- 4.3 เส้นผ่านศูนย์กลางฐานไม่น้อยกว่า 43 เซนติเมตร
- 4.4 สามารถรับการติดตั้งได้ทั้งงานรับสัญญาณดาวเทียมและสายอากาศภาคพื้น
- 4.5 วัสดุผลิตจาก Galvanized steel เคลือบด้วยสีฝุ่น Polyester แบบ Electro static โดยรับรองการใช้งานได้ยาวนานไม่น้อยกว่า 15 ปีโดยไม่มีการกัดกร่อน โดย Screw เป็นแบบ INOX
- 4.6 ติดตั้งง่ายโดยไม่ต้องทำงานพื้นเพิ่มเติม
- 4.7 ตัวเสามีช่องสำหรับร้อยสายสัญญาณเก็บที่ด้านในเสา
- 4.8 มีหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายพร้อมทั้งระบุการสนับสนุนทางเทคนิคสำหรับโครงการนี้จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ยื่นมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค

5. Coaxial surge protection

ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง Coaxial Surge Protection และต่อ Bypass ลงกราวด์ สำหรับสายสัญญาณทุกเส้นที่มาจากสายอากาศทุกประเภทก่อนต่อเข้ากับอุปกรณ์ โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้

- 5.1 ช่วงความถี่ใช้งานตั้งแต่ 0-3000 MHz
- 5.2 ค่าการสูญเสียภายในไม่เกิน 0.3 dB
- 5.3 อัตราการทนแรงดันไม่น้อยกว่า 90 VDC โดยมีสามารถในการคายประจุได้ไม่น้อยกว่า 10 kA
- 5.4 มีค่า Peak Power สูงสุดไม่น้อยกว่า 200 W
- 5.5 จุดต่อใช้งานเข้าและออกชนิด F Connector
- 5.6 ความต้านทาน 75 Ohms. โดยมีอุณหภูมิการทำงานได้ที่ -40 ถึง +80 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 11-3/5

- 5.7 เป็นตราผลิตภัณฑ์เดียวกับชุดขยายสัญญาณแบบช่องเดียวชนิด Digital
- 5.8 ผลิตภัณฑ์มาตรฐานให้เลือกใช้ ยี่ห้อ Teledes, Triax, Arantia ,HIRSCHMANN

6. เครื่องประมวลผลสัญญาณแบบดิจิตอล (Digital Signal Processor)

- 6.1 สามารถประมวลผลสัญญาณได้ไม่น้อยกว่า 32 Digital Filter
- 6.2 มีระบบตรวจสอบสัญญาณ LTE แบบอัตโนมัติ โดยใช้ได้กับ LTE700, LTE790 ได้ทั้ง 4G/5G
- 6.3 มีขั้วต่อสัญญาณเข้าที่รองรับสัญญาณได้ทั้งแบบ VHF และ UHF ในขั้วเดียวกันรวมไม่น้อยกว่า 4 ขั้ว
ช่องสัญญาณเข้า
- 6.4 มีขั้วต่อสัญญาณเข้าสำหรับ FM เฉพาะโดยผู้รับจ้างต้องจัดหาสายอากาศ FM สำหรับโครงการนี้ด้วย
- 6.5 มีระบบประมวลผลสัญญาณแบบ Digital ออกโดยสามารถ Shift ความถี่ขาออกได้ นอกจากนี้สามารถส่ง
ช่องสัญญาณออกให้ติดกันอย่างน้อย 4 ช่องได้
- 6.6 มีระบบ AGC (Automatic Gain Control) ในตัว
- 6.7 มีระบบกรองความถี่แบบ Surface Acoustic Wave ในตัว
- 6.8 รองรับการใช้งานได้ทั้ง DVB-T และ DVB-T2 ได้
- 6.9 มีเทคโนโลยี TForce ที่ให้ระดับสัญญาณได้อย่างมีเสถียรภาพ
- 6.10 วัสดุตัวเครื่องผลิตขึ้นด้วย Zamak เพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการป้องกันคลื่นจากพื้นผิว
- 6.11 รองรับการใช้งานได้ทั้ง Android/ Window ได้
- 6.12 มีระบบจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ต่อพ่วงด้วยเทคโนโลยี Boss ได้
- 6.13 มีอัตราการขยายได้ไม่น้อยกว่า 75 dB ที่ความถี่ UHF โดยสามารถปรับลดสัญญาณแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อย
กว่า 30 dB แบบอัตโนมัติได้
- 6.14 ระดับสัญญาณขาออกไม่น้อยกว่า 126 dBuV ตามมาตรฐานอ้างอิง EN50083 IMD3 32 CH -36 dB)
- 6.15 มีแหล่งจ่ายไฟ 230 โวลท์ แยกออกจากตัวเครื่องโดยออกแบบให้ติดตั้งอยู่ด้านใต้เชื่อมต่อเข้าตัวเครื่องโดยไม่
มีสายไฟ โดยมีแผ่นทองแดงป้องกันไฟฟ้าสถิตระหว่างตัวเครื่องและแหล่งจ่ายไฟ
- 6.16 มีครีบบระบายความร้อนด้านใต้ตัวเครื่องอย่างน้อย 14 ครีบบ
- 6.17 มี LED แสดงผลสำหรับกรณี ERROR, ADJUST และเปิดใช้งาน
- 6.18 มาตรฐานป้องกันน้ำและฝุ่นไม่ต่ำกว่า IP20
- 6.19 อัตราการขยายสัญญาณ FM ไม่น้อยกว่า 29 dB แยกอิสระจากช่องสัญญาณอื่นๆ
- 6.20 มีช่องต่อ USB และ RJ-45
- 6.21 ได้มาตรฐานรับรอง CE, EN 60065, EN 60728-11, EN 50083-2, ETSI EN 303 354 1.1.1 และ EN 50581
(แสดง Certificate)
- 6.22 มีขั้วยึดสำหรับตัวเครื่องแบบ 4 ขาเพื่อยกलयตัวอุปกรณ์ออกจากวัสดุจับยึด โดยมีหัวน็อตสำหรับต่อลง
กราวด์ด้วย
- 6.23 มี QR Code ที่ตัวเครื่องเพื่อใช้ในการ SCAN ไปยัง Smart phone เพื่อ Install App สำหรับการตั้งค่าเพื่อ
เชื่อมต่อกับตัวเครื่องและตั้ง Password ป้องกันการเข้ามาใช้งานตัวเครื่อง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 11-4/5

- 6.24 มีสำเนาหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ระบุให้การสนับสนุนโครงการนี้ ยื่นแสดงมาพร้อมกับเอกสารทางเทคนิค
- 6.25 ผลิตภัณฑ์มาตรฐานให้เลือกใช้ ยี่ห้อ Teledes, Triax, Arantia ,HIRSCHMANN

7. ตู้แร็คสำหรับบรรจุอุปกรณ์ Headend

- 7.1 เป็น Wall rack แบบ Knock-Down
- 7.2 มีรางไฟแบบ 3 ขาสำหรับอุปกรณ์ภายในอย่างเพียงพอและมีเหลือสำรองไว้ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 7.3 มีพัดลมแบบ Heavy duty
- 7.4 มีฝาหน้าแบบใส ที่สามารถมองเห็นอุปกรณ์ภายในได้ โดยฝาหน้าสามารถ ล็อคได้
- 7.5 มีแผ่นโลหะอยู่ภายในสำหรับการจับหรือยึดอุปกรณ์
- 7.6 มีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์ภายในสำหรับการจับยึด

8. การติดตั้ง

- 8.1 เสอและสายอากาศรับสัญญาณ Digital ให้ติดตั้งไว้บนหลังคาอาคารแทนของเดิมที่รื้อถอนออกไป หรือในตำแหน่งที่สามารถรับสัญญาณจากสถานีส่งได้มากที่สุด ทั้งนี้ต้องเป็นตำแหน่งที่ได้รับการบกรวณจากเส้นแรงแม่เหล็กโลกน้อยที่สุดด้วย เสออากาศนี้ต้องยึดติดกับฐานไว้อย่างมั่นคงแข็งแรง และต้องไม่อยู่ใกล้สายไฟฟ้าซึ่งมีแรงดันไฟฟ้าเกินกว่า 250 โวลท์ การต่อสายต้องใช้อุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อการต่อสาย Co-axial Cable โดยเฉพาะโดยให้ต่อในกล่องต่อสายเท่านั้น ห้ามต่อแล้วร้อยหรือดึงเข้าไปในท่อร้อยสาย
- 8.2 Power Supply Unit และ Digital Satellite receiver ให้บรรจุไว้ด้วยกันใน Cabinet ทั้งหมดนี้ต้องติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่ใกล้เสออากาศมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกในการซ่อมบำรุงเป็นสำคัญ
- 8.3 Cabinet จะเป็นแบบที่สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัวเอง (Knock down Standard Rack19") แผ่นเหล็กที่มีความหนาอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร ซึ่งจะเชื่อมเป็นรูปร่างมีขนาดบรรจุได้ทั้ง Power Supply Unit พร้อมทั้ง Digital signal processor นอกจากนี้ต้องมีช่องว่างมากพอที่จะทำการบำรุงรักษาได้อย่างสะดวก Standard Rack19" นี้ต้องมีประตูพร้อมด้วยกุญแจเปิด-ปิดได้ ด้านหลังของประตูต้องมี Nameplate List สำหรับบอกรายละเอียดของอุปกรณ์ที่บรรจุอยู่ภายในทั้งหมดติดไว้ด้วย
- 8.4 Protection System การติดตั้งเสอและสายอากาศทีวี ให้ติดตั้งอยู่ในแนว Protection ของสายล่อฟ้าของตัวอาคาร พร้อมกันนี้ ผู้ติดตั้งต้องจัดหาอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่า เพื่อป้องกันการผ่าลงเสอและสายอากาศทีวี โดยประกอบอุปกรณ์ดังกล่าวเข้ากับสายตัวนำที่อยู่บนอาคาร ทั้งนี้การติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- 8.5 Grounding สายดินนี้ต้องเป็นสายทองแดงเดินไปต่อเข้ากับระบบ Grounding จุดที่ใกล้ที่สุด
- 8.6 สายสัญญาณโดยทั่วไปให้ร้อยในท่อโลหะ การวางสายในรางสาย (Wireway) อาจกระทำโดยเฉพาะภายใน Shaft ไฟฟ้าหรือได้รับอนุมัติจากผู้คุมงานและเป็นสถานที่ซึ่งเข้าถึงรางสายได้สะดวก โดยคุณสมบัติของท่อและรางสายให้เป็นไปตามข้อกำหนดในหมวดที่ว่าด้วย "ท่อร้อยสายและอุปกรณ์วางสาย"

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 11-5/5

8.9 การติดตั้งอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแบบที่มี การคำนวณระดับสัญญาณโทรศัพท์ทุกจุดโดยมีวิศวกรลงนามทั้งนี้วิศวกรดังกล่าวต้องมี Certificate รับรองว่า เป็นผู้มีความรู้ความสามารถจากผู้ผลิตรับรองแนบมากับเอกสารขออนุมัติด้วยทุกครั้ง

9. การทดสอบระบบ

- 9.1 ตรวจสอบ Output Signal Level ทำการตรวจสอบในขณะที่มีการส่งสัญญาณโทรศัพท์ทุกช่องที่รับได้ในเขตนั้น ต้องจัด Output Signal Level ที่ Outlet ได้ในช่วง 50 - 80 dB โดยให้สัญญาณภาพได้ชัดเจนและมีเสถียรภาพ ตลอดเวลา
- 9.2 ตรวจสอบการเดินสายและการเข้าสายของวัสดุ และอุปกรณ์ว่าถูกต้องเรียบร้อยตามแบบแสดงตำแหน่งและการ คำนวณ
- 9.3 ทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของวัสดุ และอุปกรณ์ที่ได้รับการติดตั้งในระบบเสาสื่ออากาศที่วิรวมทั้งหมด

10. การจัดทำเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารขออนุมัติใช้อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติก่อนการนำสินค้าเข้าเพื่อติดตั้ง โดยต้องได้รับการอนุมัติ คุณสมบัติของอุปกรณ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้ทุกประการ โดยมีลำดับเอกสารไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

- 10.1 แนบ Riser ของระบบพร้อมระบุค่า loss ในแต่ละ Connection โดยใน Riser ให้ระบุรุ่นและ Model ของ อุปกรณ์ ทุกตัวให้ชัดเจน
- 10.2 แนบบนแบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์หน้าตู้ในรูปแบบของ AutoCAD File
- 10.3 แนบ Catalog พร้อม Certificate ของอุปกรณ์รายละเอียดเรียงตามลำดับตามอ้างอิงใน BOQ
- 10.4 แนบหนังสือแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายและรับรองผลิตภัณฑ์สำหรับโครงการนี้สำหรับอุปกรณ์หลักอ้างอิง ตาม TOR ข้างต้น
- 10.5 แนบ Company Profile พร้อม Site reference ของ Supplier ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์หลัก

11. การรับประกัน

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 2 ปีนับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 12-1/2

12. ระบบประตูอัตโนมัติ (AUTOMATIC DOOR)

ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ระบบประตูอัตโนมัติ (AUTOMATIC DOOR) สำหรับประตูทางเข้าโซนห้องพักชั้น 1 ตามแบบระบุ ให้พร้อมใช้งาน ตามมาตรฐานและข้อกำหนดในแบบและรายการนี้ โดยอย่างน้อยประกอบอุปกรณ์และคุณสมบัติของระบบประตูอัตโนมัติ (AUTOMATIC DOOR) ดังนี้

- อุปกรณ์รองรับการใช้งานได้ทั้งบานกระจกเปลือย บานเฟรมอลูมิเนียม
- รางชุดขับเคลื่อน (Header Profile) ได้รับการออกแบบให้ติดตั้งได้สะดวก ง่ายในการยึดติดอุปกรณ์มอเตอร์คอนโทรลต่างๆ
- มอเตอร์ เป็นแบบ DC Brushless Moter เชื้อระดับการเปิดโดยอัตโนมัติ ทุกครั้งที่มีการเปิดใช้งานครั้งแรก
- มีระบบล๊อคที่ปรับตั้งได้ ป้องกันการตกวาง
- ใช้ระบบไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุม โดยสามารถติดตั้งค่าต่างๆ ดังนี้
 - ความเร็วในการเปิด-ปิดประตู
 - ตั้งค่าระยะทางและความเร็วในการหยุดประตู
 - ตั้งลดพื้นที่การเปิดบานประตู
 - ปิดกลับอัตโนมัติเมื่อชนสิ่งกีดขวาง
 - ลดความเร็วเมื่อชนสิ่งกีดขวาง
- สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เซ็นเซอร์ได้หลากหลาย ทั้งแบบคลื่นไมโครเวฟหรืออินฟราเรด เพื่อความสะดวกและปลอดภัยสูงสุดในการใช้งาน
- ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

อุปกรณ์มาตรฐาน

- รางยาวมาตรฐาน 3 เมตร (บานเลื่อนเดี่ยว)
- ฝาครอบอะลูมิเนียมสีเงินอลูมิเนียมพร้อมฝาข้าง
- มอเตอร์, คอนโทรล, สายพาน, ฟูลีย์, ชุดลูกกลิ้งและอุปกรณ์ติดตั้ง
- เซ็นเซอร์ Microwave นอก-ใน จำนวน 2 ตัว
- เซฟตี้บีมป้องกันประตูหนีบ 1 ชุด
- สลักลาดกันแมลง, สลักลาดกันชน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 12-2/2

ข้อมูลทางด้านเทคนิค

TECHNICAL SPECIFICATIONS	
Door mode	Single
Installation mode	Surface mounting
Door weight	120 Kg * 1
Door width	700-1300 mm
Motor	DC24 V brushless motor
Opening speed	55-99 cm/sec (adjustable)
Closing speed	55-99 cm/sec (adjustable)
Door Closing speed	1-9sec (adjustable)
Half open	Adjustable
Manual thrust	39N below
Impact performance	Resistance rebound
Input voltage (AC)	175~246V 50~60Hz
Input voltage (DC)	24V 3.5A Backup power supply
Out DC	24V 1A Sensor
Out DC	12V 0.1A Card reader
Power consumption	5-10W
Peak power consumption	150W

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา ติดตั้ง และเช็กระบบ โดยยึดถือตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัด อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของแท้ของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสาร Comply Spec พร้อมระบุหัวข้อและหน้าอ้างอิงในเอกสารขออนุมัติใช้ พร้อม Catalog อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

การรับประกัน

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีนับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 13-1/3

13. Energy saver system และ Digital door lock

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานที่รวบรวมค่าวัสดุ ค่าติดตั้ง ค่าขนส่ง ค่าเครื่องมือ ค่าดำเนินการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานระบบควบคุมไฟฟ้าในห้องพัก, ระบบประตูดิจิทัล, โปรแกรมบริหารและควบคุมไฟฟ้าในโรงแรมจำนวน 45 ห้อง ตามรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับงานเอกสาร หรือข้อกำหนด เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ โดยมี

รายละเอียดและขอบเขตงาน ดังนี้

อุปกรณ์ทั้งหมดประกอบด้วย

- 1.1 ชุดกล่องคอนโทรล relay control unit ห้องพัก 45 ห้อง
- 1.2 ชุดระบบ Key holder ตัวตัวรับการรีด RFID รองรับคลื่นความถี่ 13.56 MHZ. (Mifair) ห้องพัก 45 ห้อง
- 1.3 ชุดอุปกรณ์ Doorbell Touch Switch แสดงสถานะห้ามรบกวนหรือทำความสะอาดห้องพัก 45 ห้อง
- 1.4 ประตูดิจิทัล (Digital Door lock) อ่านบัตร RFID พร้อมอุปกรณ์ครบชุดจำนวน 45 ชุด
- 1.5 เครื่องเขียนบัตร ประตูดิจิทัล จำนวน 1 ชุด
- 1.6 เครื่องดึงข้อมูลกลอนประตู จำนวน 1 ชุด
- 1.7 การ์ด RFID Mifare สำหรับลูกค้าพร้อม จำนวนไม่น้อยกว่า 150 ใบ
- 1.8 การ์ด RFID Mifare RE สำหรับแม่บ้านจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ใบ
- 1.9 โปรแกรมบริหารจัดการระบบควบคุมประตูดิจิทัลจำนวน 1 ชุด

2. คุณสมบัติของระบบควบคุมไฟฟ้าในห้องพัก (Relay control unit)

- 2.1 กล่องควบคุมไฟฟ้าในห้องพัก (Relay control unit) ใช้กับระบบไฟฟ้าไม่เกิน 220 โวลต์
- 2.2 กล่องควบคุมไฟฟ้าในห้องพัก (Relay control unit) แบบแยกวงจร โดยแบ่งเป็นแสงสว่างไม่น้อยกว่า 16A 2วงจร ตรวจจับไฟไม่น้อยกว่า 16A 1วงจร เครื่องทำน้ำอุ่นไม่น้อยกว่า 40A 1วงจร เครื่องปรับอากาศไม่น้อยกว่า 40A 1วงจรสำหรับชุดควบคุมแอร์
- 2.3 กล่องควบคุมไฟฟ้าในห้องพัก (Relay control unit) มีจุดเชื่อมต่อสำหรับ ระบบ u Key holder ใช้ในการคอนโทรลระบบไฟฟ้าเมื่อเสียบการ์ด
- 2.4 กล่องควบคุมไฟฟ้าในห้องพัก (Relay control unit) มีจุดเชื่อมต่อสำหรับ ระบบ แสดงสถานะหน้าห้อง Do not disturb & clean up room และระบบกรีง.
- 2.5 ระบบ Key holder ตัวตัวรับการรีด RFID รองรับคลื่นความถี่ 13.56 MHZ. (Mifair) ควบคุมการเปิด/ปิดระบบไฟฟ้าภายในห้องพักด้วยระบบ RFID Mifare ภายในตัวตัวรับการรีดมี LED ให้แสงสว่างเมื่อไม่มีการ์ดอยู่ในตัวตัวรับการรีด
- 2.6 การ์ดลูกค้า (Guest) เมื่อเสียบการ์ดลงในตัวรับจะทำหน้าที่เปิดระบบไฟฟ้าทันทีและเมื่อดึงการ์ดออกระบบจะหน่วงเวลาในการปิดระบบไม่น้อยกว่า 30วินาที
- 2.7 การ์ดแม่บ้าน (Maid) เมื่อเสียบการ์ดลงในตัวรับจะทำหน้าที่เปิดระบบไฟฟ้าทันทีแต่ระบบจะไม่ให้วงจรของเครื่องปรับอากาศทำงานและเมื่อดึงการ์ดออกระบบจะหน่วงเวลาในการปิดระบบไม่น้อยกว่า 5 วินาที

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 13-2/3

2.8 Doorbell Touch Switch

ระบบป้ายประกาศหน้าห้องพักแบบสัมผัสของระบบ Door Bell Switch Hotel จะสามารถบอกสถานะของ ผู้ใช้บริการห้องพัก โรงแรมที่ต้องการแจ้งสถานะ ห้ามรบกวน (Do not Disturb = DND) หรือแจ้งสถานะทำความสะอาดห้องพัก (Make up Room) ด้วยระบบสัมผัสที่ทันสมัยใช้งาน Door Bell 1 ชุด ประกอบด้วย

- ป้ายประกาศหน้าห้อง (Outside) แสดง Do not Disturb, Make up Room และ กดกระดิ่งได้
- ป้ายสถานะในห้อง (Inside) แสดง Do not Disturb, Make up Room และ กดเลือกได้
- กระดิ่ง (Bell)

2.9 รับประกันสินค้า 2 ปี

3. คุณสมบัติของระบบประตูดิจิทัล

พร้อมแนบแคตตาล็อกประกอบ

3.1 ประตูดิจิทัลมีวัสดุทำจากเหล็กกล้า และเคลือบด้วยผงฝุ่นสีดำเพื่อป้องกันสนิม และผิวทนทานต่อสภาพ

อากาศ

3.2 ตลับ Mortise ได้รับมาตรฐาน UL Certificate ซึ่งการจะได้มาตรฐานนี้ ต้องได้รับการทดสอบ ในอุณหภูมิ 1000 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และกลไกส่วนนี้ยังสามารถทำงานได้ ตลับ Mortise ได้รับมาตรฐาน CE

3.3 ตัวเครื่องจะต้องใช้บัตร RFID (Mifare 13.56Mhz) ใช้สำหรับทาบบัตรจะต้องใช้โปรแกรมออกบัตรเพื่อระบุ เบอร์ห้อง เวลาพัก บุคคลที่ถือบัตร

3.4 มีระบบสามารถใช้ได้ทั้งบัตร (Mifare 13.56Mhz) และกุญแจกรณฉุกเฉินเมื่อต้องการใช้กุญแจ

3.5 ใช้พลังงานจาก Alkaline Battery 1.5V จำนวน 4 ก้อน หากกำลังไฟอ่อนจะมีเสียงและสัญญาณไฟแจ้งเตือน

3.6 ติดตั้งได้กับบานประตูที่มีความหนา 35 mm. มีกุญแจสำหรับเปิดกรณฉุกเฉิน

3.7 ตัวเครื่องสามารถเรียกดูข้อมูลการเข้าประตูได้ไม่ต่ำกว่า 800 รายการโดยใช้ตัวดึงข้อมูลโดยไม่ต้องถอดเครื่อง

3.8 โปรแกรมระบบบันทึกข้อมูลการทำงาน Digital door lock สามารถเรียกดูรายการทำงานได้ดังนี้

3.8.1 กำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งานโปรแกรม

3.8.2 สามารถออกการ์ดได้มากกว่า 1 ใบต่อห้อง

3.8.3 ออกบัตรการย้ายห้องพัก, ต่อเวลาบัตร

3.8.4 สามารถออกการ์ดแบบ Group card ได้ เพื่อระขั้บเวลา

3.8.5 เก็บรายงาน Card, Guest ที่ออกจากระบบทั้งปัจจุบัน และที่ลบไปแล้ว นานสูงสุด 180 วัน

3.8.6 มีระบบ L&D เมื่อทำการรูดฟังหรือสูญหาย

3.9 USB Encoder card reader เครื่องเขียนข้อมูลบัตรแบบสาย USB

3.10 การ์ด RFID รับส่งสัญญาณกับ Reader ด้วยคลื่นความถี่ 13.56 Mhz

3.11 ระบบล็อกประตู จะต้องมีกรปิดล็อกด้านในห้องเรียกว่า Double Lock

3.12 มีเสียงเตือนเมื่อเปิดประตูค้าง

3.13 รับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

3.14 ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 13-3/3

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา ติดตั้ง และเช็กระบบ โดยยึดถือตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัด อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของแท้ของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสาร Comply Spec พร้อมระบุหัวข้อและหน้าอ้างอิงในเอกสารขออนุมัติใช้ พร้อม Catalog อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

บริษัทอ้างอิงที่จัดจำหน่ายและติดตั้ง บริษัท เกรท ซิสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด, AMPHAN TECHNOLOGY CO., LTD, 2010 Global Sources Co., Ltd.

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 14-1/1

14. เครื่องทำน้ำอุ่นขนาด 3500 w.

ความต้องการทั่วไป :

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เครื่องทำน้ำอุ่นขนาด 3500 w. สำหรับห้องพักตามระบุในแบบเชื่อมต่อกับระบบน้ำของห้องน้ำในห้องพัก ให้พร้อมใช้งาน ตามมาตรฐานและข้อกำหนดในแบบและรายการนี้ ให้ใช้งานได้ดี โดยอย่างน้อยประกอบอุปกรณ์และคุณสมบัติของเครื่องทำน้ำอุ่นขนาด 3500 w. ดังนี้

คุณสมบัติ :

- มีระบบตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ เมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่ว (Earth Leakage Sensing Device)
- มีมาตรฐานระดับชั้นการป้องกันน้ำ IP 25
- ระบบตัดการทำงานของเครื่องโดยอัตโนมัติ ควบคุมด้วยระบบอัจฉริยะเมื่ออุณหภูมิน้ำสูงเกิน

ตัวถังทำจาก	ทองแดง
กำลังวัตต์	3500
ความจุแทงค์ไม่น้อยกว่า	0.23ลิตร
ฝักบัวปรับได้ 5 ระดับ	
ที่แขวนฝักบัว	

1. แผงวงจรควบคุมการทำงานของเครื่องปลอดภัยสูงสุด เมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร
2. ตัวเครื่องทำจาก ABS พลาสติกคุณภาพสูง ทนความร้อนได้ดี
3. อุปกรณ์สายไฟ ทนความร้อนสูง ภายได้มาตรฐาน UL จึงมั่นใจในความปลอดภัยสูงสุดสำหรับการใช้งาน
4. แทงค์ทองแดง แข็งแรงทนทานใช้งานได้ยาวนาน
5. มีระบบสายดิน มาตรฐานความปลอดภัยระดับสากล
6. อุปกรณ์ป้องกัน ไฟฟ้ากระชากแรงดันสูง
8. ระบบควบคุมการทำงานอัตโนมัติ ด้วยอัตราการไหลของน้ำ เครื่องจะหยุดทำงาน เมื่อไม่มีน้ำไหลผ่านเข้าเครื่อง
9. ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา ติดตั้ง และเช็กระบบ โดยยึดถือตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัด อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของแท้ของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสาร Comply Spec พร้อมระบุหัวข้อและหน้าอ้างอิงในเอกสารขออนุมัติใช้ พร้อม Catalog อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

การรับประกัน

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีนับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 15-1/2

15. เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ (SMART TV)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ (SMART TV) พร้อมขายึดผนังสำหรับห้องพักตามระบุในแบบ

15.1 เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 50 นิ้ว

- 1) มีขนาดหน้าจอแสดงผลตามแนวมุมทแยงไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว
- 2) มีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 4K หรือ UHD
- 3) มีภาครับสัญญาณแบบดิจิตอลชนิด DVB-T2
- 4) มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HMDMI
- 5) มีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
- 6) มีขาจับยึดผนังสำหรับติดตั้งตามแบบที่เหมาะสมกับพื้นที่พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ให้พร้อมใช้งานได้
 - รับน้ำหนักได้อย่างน้อย 55KG
 - รองรับจอขนาด 26"- 60" จอสามารถปรับก้ม-เงยได้ 20 องศา
 - ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
 - ความยาวตะแกรงไม่น้อยกว่า 51 ซม.
 - ความกว้างของตะแกรงไม่น้อยกว่า 20 ซม.
 - ความยาวของขาไม่น้อยกว่า 43 ซม.
 - อุปกรณ์ผลิตจากเหล็กได้มาตรฐานอุตสาหกรรม
 - ปลอดภัยด้วยระบบ Safety lock กันการตกลงหรือยกออก
 - มีตัววัดระดับน้ำ
 - อุปกรณ์พร้อมสำหรับติดตั้ง และชุดน็อตติดทีวีให้หลายเบอร์
 - พ่นสีด้วยระบบ Powder Coating และอบร้อนเพื่อผิวที่เรียบเนียน สวยงาม
- 7) ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

15.2 เครื่องรับโทรทัศน์ขนาด 40 นิ้ว

- 1) มีขนาดหน้าจอแสดงผลตามแนวมุมทแยงไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
- 2) มีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 1080p หรือ Full HD
- 3) มีภาครับสัญญาณแบบดิจิตอลชนิด DVB-T2
- 4) มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HMDMI
- 5) มีชุดควบคุมการทำงานแบบไร้สาย
- 6) มีขาจับยึดผนังสำหรับติดตั้งตามแบบที่เหมาะสมกับพื้นที่พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ให้พร้อมใช้งานได้
 - รับน้ำหนักได้อย่างน้อย 55KG
 - รองรับจอขนาด 26"- 60" จอสามารถปรับก้ม-เงยได้ 20 องศา

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 15-2/2

- ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
- ความยาวตะแกรงไม่น้อยกว่า 51 ซม.
- ความกว้างของตะแกรงไม่น้อยกว่า 20 ซม.
- ความยาวของขาไม่น้อยกว่า 43 ซม.
- อุปกรณ์ผลิตจากเหล็กได้มาตรฐานอุตสาหกรรม
- ปลอดภัยด้วยระบบ Safety lock กันการตกหล่นหรือยกออก
- มีตัววัดระดับน้ำ
- อุปกรณ์พร้อมสำหรับติดตั้ง และชุดน็อตติดที่วีให้หลายเบอร์
- พ่นสีด้วยระบบ Powder Coating และอบร่อนเพื่อผิวที่เรียบเนียน สวยงาม

7) ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา ติดตั้ง และเช็กระบบ โดยยึดถือตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัด อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสาร Comply Spec พร้อมระบุหัวข้อและหน้าอ้างอิงในเอกสารขออนุมัติใช้ พร้อม Catalog อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

15.3 การรับประกัน

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้น อันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีนับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 16-1/1

16. ตู้เย็น 1 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 3 คิว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งตู้เย็น 1 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 3 คิวสำหรับห้องพักตามระบุในแบบโดยอย่างน้อย คุณสมบัติของตู้เย็นมีดังนี้ ตู้เย็น 1 ประตู มาพร้อมชั้นสำหรับจัดเก็บภายในตู้ แข็งแรง รับน้ำหนักได้ดี

คุณสมบัติ

- ขนาด(คิว):ไม่น้อยกว่า 3
- ปริมาณความจุ(ลิตร):ไม่น้อยกว่า 88
- ระบบทำความเย็น: Direct Cool หรือดีกว่า
- ระบบกระจายความเย็น:อัดโนมิติ
- ประหยัดไฟเบอร์ 5
- น้ำยาทำความเย็นระบบใหม่ R600a
- ทำงานเงียบระดับเสียงไม่เกิน 32 เดซิเบล
- ต้องผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการจัดหา ติดตั้ง และเช็กระบบ โดยยึดถือตามข้อกำหนดนี้โดยเคร่งครัด อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของแท้ ของใหม่ อยู่ในสายการผลิต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสาร Comply Spec พร้อมระบุหัวข้อและหน้าอ้างอิงในเอกสารขออนุมัติ ใช้ พร้อม Catalog อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 17-1/5

17. รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์แนะนำให้ใช้

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ และการพิจารณาของผู้ว่าจ้างที่จะอนุมัติหรือไม่ถือเป็นขั้นสุดท้าย ใดๆก็ดีหากว่าผู้ว่าจ้างเป็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

17.1 Low Voltage Circuit Breaker

- ABB
- Siemens
- Schneider Electric
- หรือเทียบเท่า

17.2 Panel board/Consumer Unit

- ABB
- Siemens
- Schneider Electric
- หรือเทียบเท่า

17.3 Safety Switch

- Siemens
- Schneider Electric
- ABB
- Bticino
- หรือเทียบเท่า

17.4 Surge Protection Device

- Dehn
- Phoenix Contact
- Schneider Electric
- Socomec
- หรือเทียบเท่า

17.5 LV Power Cable & Control Cable

- Bangkok Cable

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 17-2/5

- Phelps Dodge
- Thai Yazaki
- หรือเทียบเท่า

17.6 Fire Resistance Cable & Flame Retardant Cable

- Draka
- Prysmian
- Studer
- หรือเทียบเท่า

17.7 Wire way & Cable Tray

- Asefa
- SCI
- SMC
- TIC
- UI
- หรือเทียบเท่า

17.8 Conduit (Metallic)

- ABSO
- Arrow Pipe
- Panasonic
- RSI
- UI
- หรือเทียบเท่า

17.9 Conduit (Non-Metallic)

- Clipsal
- Eflex
- SCG
- TAP
- Thai Pipe
- HACO

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 17-3/5

- PBP
- TGG
- หรือเทียบเท่า

17.10 Switch and Outlet

- Bticino
- Panasonic
- Schneider Electric
- Siemens
- หรือเทียบเท่า

17.11 Luminaire

- Delight
- Hilight
- L&E
- Philips
- Vinic
- Victor
- หรือเทียบเท่า

17.12 Emergency Light & Fire Exit

- Delight
- Max Bright – CEE
- Sunny
- Safeguard
- EML
- DYNO
- หรือเทียบเท่า

17.13 Lamp

- EYE
- Osram
- Philips

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 17-4/5

- Panasonic
- Sylvania
- Toshiba
- L&E
- หรือเทียบเท่า

17.14 Data Outlet

- CommScope
- Schneider Electric
- Belden
- Panduit
- Panasonic
- Bticino
- Siemens
- Link
- หรือเทียบเท่า

17.15 Data Cable

- CommScope
- Belden
- Panduit
- Link
- หรือเทียบเท่า

17.16 MATV Cable

- Belden
- Triax
- Kathrein
- Maspro
- TFC
- Link
- WISI

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	Page 17-5/5

- หรือเทียบเท่า

17.17 ระบบสายอากาศโทรทัศน์รวมแบบ Digital

- Televes
- Triax
- Arantia
- HIRSCHMANN
- หรือเทียบเท่า

17.18 Energy saver system และ Digital door lock

- เกรท ซีสเต็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด
- AMPHAN TECHNOLOGY CO. LTD,
- 2010 Global Sources Co., Ltd
- หรือเทียบเท่า

17.19 ระบบประตูอัตโนมัติ (Auto Door)

- ATOMIC
- HPK
- APAD
- HAMMER
- STANLEY
- หรือเทียบเท่า

หมายเหตุ "เทียบเท่า" หมายถึง ให้ใช้ตามเครื่องหมายการค้าที่ระบุ ยกเว้นมีหลักฐานพิสูจน์ได้ว่าไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด จึงสามารถให้ใช้เทียบเท่าได้

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	
1.1 ความต้องการทั่วไป	1-1/8
1.2 มาตรฐาน	1-1/8
1.3 ขอบเขตของงาน	1-2/8
1.4 วัสดุและอุปกรณ์	1-2/8
1.5 การติดตั้ง	1-3/8
1.6 เครื่องมือ	1-3/8
1.7 การประสานงาน	1-3/8
1.8 การตรวจสอบแบบและรายการ	1-3/8
1.9 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ และวัสดุอุปกรณ์	1-4/8
1.10 การขนส่งและการนำวัสดุเข้ายังหน้างาน	1-4/8
1.11 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์	1-4/8
1.12 แบบใช้งาน (Shop Drawing)	1-4/8
1.13 ป้ายชื่อและเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์	1-5/8
1.14 การทดสอบเครื่องและระบบ	1-5/8
1.15 การป้องกันการผูกซ้อน	1-5/8
1.16 การเจาะตัด	1-5/8
1.17 การจัดทำแทนเครื่องโดยงานอาคาร	1-5/8
1.18 การเตรียมการในการซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์	1-6/8
1.19 การยึดท่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร	1-6/8
1.20 ความปลอดภัยในการทำงาน	1-6/8
1.21 การทาสี	1-6/8
1.22 แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings)	1-6/8
1.23 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง	1-6/8
1.24 หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์	1-7/8
1.25 การประกัน	1-7/8
1.26 การทดสอบเครื่อง (WITNESS PERFORMANCE TEST)	1-7/8
1.27 การบริการ	1-7/8
1.28 การส่งมอบงาน	1-7/8

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page

เรื่อง	หน้า
2. เครื่องปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE AIR CONDITIONING UNIT	
2.1 ความต้องการทั่วไป	2-1/4
2.2 เครื่องส่งลมเย็นและเครื่องจ่ายลมเย็น	2-1/4
2.3 เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)	2-2/4
2.4 การติดตั้งระบบปรับอากาศแบบ (SPLIT TYPE SYSTEM)	2-2/4
2.5 การทดสอบ	2-3/4
2.6 ระบบท่อน้ำยา (REFRIGERANT PIPING SYSTEM)	2-3/4
2.7 ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)	2-3/4
2.8 รายชื่อผลิตภัณฑ์หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ (MAJOR MATERIALS AND EQUIPMENT)	2-4/4

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-1/8

1. ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1.1 ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศพร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่นๆ ให้แล้วเสร็จตามข้อกำหนดเงื่อนไขและเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐานมีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จมีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียดและมีความถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

1.2 มาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุและอุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานต่อไปนี้

1.2.1 มาตรฐานงานระบบวิศวกรรมเครื่องกลและปรับอากาศ

ACAT สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

EIT The Engineering Institute of Thailand (วสท.)

TISI Thai Industrial Standard Institute (มอก.)

ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers

NEMA National Electrical Manufacturers Association

ANSI American National Standard Institute

AMCA Air Movement and Control Association International

AHRI Air-conditioning, Heating, and Refrigeration Institute

ASME American Society of Mechanical Engineers

NEC National Electrical Code

UL Underwriter's Laboratories Inc.

ASTM American Society of Testing Materials

BS British Standard

FM Factory Mutual

NFPA National Fire Protection Association

IEC International Electrotechnical Commissions

MEA Metropolitan Electricity Authority (กฟน.)

SMACNA Sheet Metal and Air-conditioning Contractors National Association Inc.

MS Manufacturer's Standard

หมายเหตุ มาตรฐานและข้อบังคับต่างๆ ที่อ้างถึงครอบคลุมถึงฉบับล่าสุดที่ปรากฏให้มีผลบังคับใช้จนถึงวันที่ทำการติดตั้งด้วย โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเอกสารนั้นๆ ประกอบเพื่อเสนอเรื่องให้พิจารณาต่อผู้ว่าจ้าง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-2/8

1.3 ขอบเขตของงาน

1.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ดังแสดงไว้ในรูปแบบ และรายละเอียดเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของการทำงาน

1.3.2 เครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ได้มาตรฐานสากลไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อน และอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง

1.3.3 ผู้รับจ้างรับผิดชอบในการจัดการเกี่ยวกับการขนส่งเครื่องและอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษา และป้องกันความเสียหายใด ๆ อันอาจจะเกิดขึ้น เช่น จากดิน ฟ้า อากาศ ภัยธรรมชาติจากมนุษย์หรือสัตว์ เป็นต้น จนถึงวันส่งมอบงาน

1.3.4 การติดตั้ง การขนส่ง การใช้แรงงาน การเก็บรักษา และการปฏิบัติการต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นในการดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปโดยเรียบร้อยถูกต้องตามข้อกำหนด และหลักวิชาการทางวิศวกรรม จนกระทั่งระบบปรับอากาศและระบายอากาศสามารถใช้งานได้

1.3.5 วัสดุ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับช่วยให้ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ใช้งานได้ดีแม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการ แต่หากเป็นตรรกะแห่งวิชาวิศวกรรมก็เป็นหน้าที่ของ ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งในงาน เพื่อให้ได้ระบบที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้โดยการพิจารณาเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1.3.6 ในกรณีที่มีการขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ผู้ว่าจ้างทราบทันที และให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ผู้ว่าจ้างเพื่อวินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด

1.3.7 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อสมรรถนะ และความสามารถของเครื่องและอุปกรณ์ที่นำมาใช้โครงการนี้ทั้งหมด เพื่อให้ได้จุดประสงค์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หากจะมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ จะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบ และให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อวินิจฉัย และถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด

1.3.8 แบบรูปที่แสดงเป็นแบบไดอะแกรมแสดงไว้เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทางและหลักการของระบบ รวมทั้งความต้องการของผู้ว่าจ้าง แบบรูปดังกล่าวได้แสดงแนวการเดินทางท่อต่าง ๆ และตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตามในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบสถาปนิก แบบโครงสร้าง และแบบระบบงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบ Shop Drawing ให้พิจารณาเห็นชอบก่อนทำการติดตั้งจริงทุกครั้ง เพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปได้โดยสะดวกไม่ขัดแย้งกับงานระบบอื่น

1.4 วัสดุและอุปกรณ์

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้ง พร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้พิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อนที่จะทำการจัดหา อย่างน้อย 15 วันก่อนที่จะนำไปทำการติดตั้ง

1.4.2 วัสดุ อุปกรณ์ใดซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง การติดตั้งหรือการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมวัสดุ อุปกรณ์นั้นให้อยู่ในสภาพดี หรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1.4.3 ถ้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีความสมบัติไม่เท่าที่กำหนดไว้ในรายการ ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้ในงานนี้ ในกรณีผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-3/8

สถาบันที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยมีชักช้า

1.4.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน

1.4.5 หากมีความจำเป็นเกิดขึ้นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งในข้อกำหนดและ/หรือ แบบรูปแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง และจะต้องจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์อื่นมาทดแทนแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายการละเอียดของสิ่งดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์แก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างโดยเร็ว

1.5 การติดตั้ง

1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ ความสามารถ หัวหน้าช่าง และช่างที่มีฝีมือสูงเท่านั้นเข้ามาปฏิบัติงาน โดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอที่ปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.5.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องเป็นวิศวกรเครื่องกล หรือวิศวกรสาขาอื่นที่มีประสบการณ์ตามที่ระบุในข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) และได้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมตาม พ.ร.บ.วิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้งงานในระบบทั้งหมด

1.5.3 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนคนงานที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอ หรืออาจเกิดการเสียหายหรืออันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนที่โดยทันที และค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.6 เครื่องมือ

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพ และความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน และต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำในจำนวนที่เพียงพอ

1.7 การประสานงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจัง โดยจะต้องพยายามปรึกษาการติดตั้งระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ก่อสร้างรายอื่นๆ เช่น งานโครงสร้างอาคาร งานระบบสุขาภิบาล งานระบบไฟฟ้า เป็นต้น เพื่อให้งานดำเนินไปโดยสะดวก

1.8 การตรวจสอบแบบและรายการ

1.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ ความสามารถ หัวหน้าช่าง และช่างที่มีฝีมือสูงเท่านั้นเข้ามาปฏิบัติงาน โดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอที่ปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.8.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายการข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ โดยแจ้งชัด

1.8.3 เมื่อมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการ หรือข้อสงสัย หรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการให้สอบถามจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างโดยตรง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-4/8

1.9 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ และวัสดุอุปกรณ์

1.9.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบและรายการ อันเนื่องมาจากแบบและรายการขัดกันหรือความจำเป็นอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติขอความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

1.9.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

1.10 การขนส่งและการนำวัสดุเข้ายังหน้างาน

1.10.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.10.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่ง วัสดุ อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

1.10.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีกำหนดการในการนำวัสดุ และอุปกรณ์เข้ามายังหน้างาน และแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบก่อนล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์อย่างถูกต้องล่วงหน้า โดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.10.4 เมื่อวัสดุและอุปกรณ์เข้าถึงหน้างาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่เก็บรักษา

1.11 การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์

1.11.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณก่อสร้างอาคารเอง เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างเองทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อ การสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลายจนกว่าจะได้ติดตั้งโดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว

1.11.2 หากจะเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ และในส่วนที่จะต้องขนวัสดุผ่าน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร

1.12 แบบใช้งาน (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบใช้งานแสดงรายละเอียดการติดตั้งของระบบต่าง ๆ ตามที่ได้ตรวจสอบสภาพที่ติดตั้งตามความเป็นจริง และจากการประสานงานกับงานระบบอื่น ๆ แล้ว แบบจะต้องจัดทำในมาตราส่วนที่เหมาะสมแต่ไม่เล็กกว่า 1:100 เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติอย่างน้อย 2 ชุด ก่อนดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควรแต่จะไม่น้อยกว่า 15 วัน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-5/8

1.13 ป้ายชื่อและเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์

1.13.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา หรือจัดทำป้ายชื่อ เป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของ อุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ

1.13.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยวัสดุที่คงทนต่อสภาพแวดล้อม ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดหา ให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้คือ

ก. แผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด

ข. เครื่องสูบน้ำและเครื่องจักรหลัก (Main Equipment) ทั้งหมด

1.13.3 สีที่ใช้พ่นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายให้ใช้สีสเปรย์กระป๋องได้

1.14 การทดสอบเครื่องและระบบ

1.14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องจักรหลักต่าง ๆ เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารข้อแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างจำนวน 2 ชุด

1.14.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องจักรหลัก การใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาเพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำ ถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย

1.14.3 อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด

1.15 การป้องกันการผุกร่อน

วัสดุที่เป็นโลหะที่นำมาใช้ในโครงการนี้ทุกชนิด จะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและการผุกร่อนที่เหมาะสมมาแล้ว ทั้งสิ้น เช่น การพ่นอบสีจากโรงงาน การทำความสะอาดผิวโลหะและทาด้วยสีกันสนิม หรือสังกะสีตามความเหมาะสม หรือ ตามที่ได้ระบุไว้ หรือตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต (Manufacturer's Standard) หากใช้สีกันสนิมจะต้องเป็นสีกันสนิมชนิด Red Iron Oxide โดยจะต้องส่งสีดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.16 การเจาะตัด

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการประสานงานตำแหน่งและขนาดเพื่อการตัดเจาะที่จำเป็นต่อการติดตั้งระบบระบบปรับอากาศและระบายอากาศ เช่น การเจาะผนัง พื้น การเจาะตัดฝ้าเพดาน เป็นต้น การตัดเจาะต่าง ๆ จะต้องทำอย่างระมัดระวัง และรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอาคาร และไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไป รวมทั้งจะต้อง แจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบก่อนที่จะดำเนินการตัดเจาะด้วย

1.17 การจัดทำแท่นเครื่องโดยงานอาคาร (Concrete plinth; pad and foundation by Builder's work)

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการประสานงานแสดงขนาด ระยะตำแหน่ง และน้ำหนักเครื่องจักร อุปกรณ์ในการทำแท่นเครื่อง แท่นแผงไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นต้น แก่ผู้รับจ้างงานอาคารตามความเหมาะสม และมีความแข็งแรง แท่นคอนกรีตจะต้องมีการ เสริมเหล็กให้ถูกต้องทางวิชาการ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนติดตั้งอยู่ด้วย (ถ้าจำเป็น)

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-6/8

1.18 การเตรียมการในการซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์

ในการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง สามารถทำการซ่อมบำรุง และสามารถเปลี่ยนทดแทนได้โดยสะดวก ระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการและเตรียมช่องทางต่าง ๆ ในการนำเครื่องและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่ติดตั้ง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องกับการก่อสร้างอาคาร

1.19 การยึดท่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการยึดท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร เช่น โครงเหล็กยึดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ หากจะใช้ Expansion Bolt จะต้องเป็น Expansion Bolt ที่ผ่านการรับรองแล้วว่าสามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการได้ โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่า (Safety Factor = 1.5)

1.20 ความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงานติดตั้ง เพื่อให้เกิดอันตรายน้อยที่สุด และจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบทั้งสิ้น นอกจากนี้จะต้องจัดหาเครื่องดับเพลิงไว้ในบริเวณที่มีการเชื่อมอยู่เสมอ

1.21 การทาสี

ผู้รับจ้างจะต้องทาสีวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุ การทาสีให้ยึดถือการปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี คุณภาพของสีจะต้องเทียบเท่ากับคุณภาพของสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดงานเครื่องกล ก่อนทาสีจะต้องเตรียมผิวโลหะให้สะอาด และก่อนทาสีจริงจะต้องมีสีรองพื้นเพื่อป้องกันการผุกร่อนเสมอ สีกันสนิมจะต้องทาอย่างน้อย 1 ชั้น

1.22 แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings)

1.22.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังและแบบตามที่สร้างจริง (As built drawings) แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์การติดตั้ง อุปกรณ์ตามที่เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งโดยการแก้ไขแบบใช้งาน (Shop Drawings) ให้ถูกต้องตามการติดตั้งจริง ภายใน 15 วัน หลังจากการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว เพื่อส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบความถูกต้องต่อไปทันที

1.22.2 แบบสร้างจริง จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน รวมจำนวน 3 ชุดและแผ่น CD อีก 2 ชุด มีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับแบบก่อสร้างหรือแบบใช้งาน

1.23 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

1.23.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องและรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้ และการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน

1.23.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่าง ๆ มาช่วยเดินเครื่องและควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 วัน ติดต่อกันภายหลังจากส่งมอบงาน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-7/8

1.24 หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีใช้ และระยะเวลาของการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ จำนวน 3 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

1.25 การประกัน

1.25.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่เครื่องติดตั้งแล้วเสร็จ และส่งมอบงาน

1.25.2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าว หากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องมาจากโรงงานผลิต ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิม โดยไม่ชักช้า และรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด

1.25.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน และ/หรือ แก้ไขวัสดุอุปกรณ์ และงานตามข้อกำหนดรวมทั้งข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบก่อนการตรวจรับงาน

1.25.4 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำการแก้ไขที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการบริการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Schedule) และในกรณีฉุกเฉินภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันส่งมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อย ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

1.26 การทดสอบเครื่อง (WITNESS PERFORMANCE TEST)

การทดสอบด้านเทคนิคผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบสภาพ PERFORMANCE และ EFFICENCY ของเครื่อง โดยทำการเดินเครื่องจริงตาม CONDITION ในการใช้งาน ณ ประเทศผู้ผลิต โดยมีการทดสอบที่ FULL LOAD จำนวน 1 POINT และ PART LOAD ที่ 75%, 50% และ 25% จำนวน 3 POINTS ตามลำดับ ตามมาตรฐาน ARI STANDARD ฉบับล่าสุดของการทดสอบสมรรถนะเครื่อง และผู้รับจ้างจะต้องแจ้งกำหนดการทดสอบอุปกรณ์ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 วัน เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับผู้ออกแบบหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างเดินทางไปทำการตรวจสอบและทดสอบ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการเดินทางและค่าที่พักผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

1.27 การบริการ

1.27.1 ผู้รับจ้างต้องเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจ ซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เป็นประจำตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันภายในระยะเวลา 2 ปี

1.27.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกครั้งเสนอต่อ ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ

1.28 การส่งมอบงาน

1.28.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องจักรหลัก ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ทดสอบจนได้ผลว่าเครื่องจักรหลักและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

1.28.2 รายการสิ่งของต่าง ๆ ต่อไปนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ

- แบบก่อสร้างจริง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 1-8/8

- หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
- อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด (ถ้ามี) หรือ ตามที่ผู้ผลิตแนะนำให้จัดหาสำรองไว้
- รายงานผลการทดสอบเดินเครื่อง เครื่องจักรหลักขนาดใหญ่
- ตารางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 2-1/4

2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE AIRCONDITIONING) INVERTER

2.1 ความต้องการทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชุดหนึ่งๆประกอบด้วยเครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit) ซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานในต่างประเทศหรือประกอบในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น โดยที่เครื่องระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled Condensing Unit) ซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่คุณผลิตแนะนำและมีหลักฐานยืนยันแล้ว จะต้องสามารถทำความเย็นรวม (Matching Capacity) ได้ตามข้อกำหนดในรายการอากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน (Condenser Coil) ที่อุณหภูมิน้ำยาทางด้านดูดกลับ (Saturated Suction Temperature) ไม่เกิน 45 °F

สำหรับชนิดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ต้องมีอัตราส่วนประสิทธิภาพพลังงานหรือเทียบเท่ากับค่าประหยัดพลังงาน SEER ต้องไม่น้อยกว่า 17.00 (สำหรับขนาดไม่เกิน 42,000 บีทียู/ชั่วโมง) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน มอก.1155-2557, มอก.2134-2553 สำหรับชนิดเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน มีระดับเสียงไม่เกิน 46 dB สำหรับชุดคอยล์เย็นสำหรับชุดคอยล์ร้อน มีระดับเสียงไม่เกิน 51 dB

2.2 เครื่องส่งลมเย็นและเครื่องจ่ายลมเย็น (Fan Coil Unit & Air Handling Unit)

เครื่องส่งลมเย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถส่งลมเย็นได้ไม่น้อยกว่าจำนวนลมที่ระบุไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์พัดลมที่ใช้เป็นแบบ Centrifugal Blowerลมเข้าได้ 2 ทาง (DWDI) หรือแบบกรงกระรอกสำหรับเครื่องแบบติดผนังพัดลมตัวเดียวหรือสองตัวติดตั้งอยู่บนเพลาดียวกันมอเตอร์ขับเคลื่อนที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 แรงม้าขึ้นไปต้องมีเครื่องช่วยสตาร์ทแบบ Direct-On-Line Starterหรือตามที่กำหนดในแบบมอเตอร์ขับเคลื่อนแบบ Direct-Driveหรือผ่านสายพานมูเลย์ ตัวขับเคลื่อนเป็นแบบปรับความเร็วรอบด้วยสายพานได้ (สำหรับเครื่องส่งลมเย็นขนาดใหญ่กว่า 10 ตันความเย็นขึ้นไป) ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับทางด้าน Statically และ Dynamically Balanced มาแล้วจากโรงงานผู้ผลิตตัวถังเครื่องส่งลมเย็นและเครื่องจ่ายลมเย็นทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กดำความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. หรือพลาสติก HIPS (High Impact Polystyrene) ฟันสีกันสนิมและสีภายนอกผ่านการอบแห้งอย่างดีภายในตัวเครื่องจะต้องหุ้มฉนวนความร้อนที่มีความหนาเพียงพอที่จะป้องกันการกลั่นตัวของไอน้ำในอากาศซึ่งสัมผัสกับโลหะได้ประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตถาดน้ำทิ้งด้วยฉนวน Closed Cell Self Extinguishing หรือ PE Foamซึ่งกันน้ำได้มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตรส่วนคอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นแบบ Direct Expansionทำด้วยท่อทองแดงอย่างแท้จริงมีครีบอลูมิเนียมอัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีทางกล (Mechanical Bonded) มีจำนวนแถวไม่น้อยกว่า 2 แถวจำนวนครีบไม่น้อยกว่า 12 ครีบท่อความยาวหนึ่งนิ้วหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้

- ก. Thermostatic Expansion Valve เฉพาะสำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 4 ตันความเย็นขึ้นไป
- ข. Capillary TUBE หรือ Orifice (อาจใช้สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 4 ตันความเย็นลงมา)
- ค. Overload Protection For Fan Motor
- ง. Drain And Drain Pan
- จ. Thick Cleanable Type Air Filter (Aluminium Type) หรือ Polyester Synthetic Fiber Filter

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 2-2/4

2.3 เครื่องระบายความร้อน (Condensing Unit)

แบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนหรือด้านข้าง ประกอบด้วย Compressor เป็นแบบWelded Shell Hermetic Type หรือ Semi-Hermetic Type Single or Dual Circuits of Refrigeration น้ำยาสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศ ให้ใช้น้ำยา R-32, R-410A, R-407Cต้องไม่เป็นสารที่ทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต หรือ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต ตามที่กำหนดในแบบโดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลง แปลงแรงดันไฟฟ้า อื่นที่รายละเอียดอื่นๆ มีดังต่อไปนี้

- 1) Compressor แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรงและมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ
- 2) ตัวถังเครื่องระบายความร้อนทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือเหล็กแผ่นพ่นสีกันสนิมและสีภายนอกอย่างดี ซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร
- 3) พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ Propeller Type หรือ Centrifugal ขับด้วยมอเตอร์ชนิด Weather Proof ใช้กับระบบไฟ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต
- 4) แผงระบายความร้อน (Condens Coil) ทำด้วยท่อทองแดงหรืออลูมิเนียม มีครีระบายความร้อนทำด้วยอะลูมิเนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล จำนวนครีระบายความร้อนไม่น้อยกว่า 12ครี ต่อความยาวหนึ่งนิ้วฟุตหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 5) อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้
 - Thermal Overload Protection Devices for Compressor
 - Overload Protection for Fan Motor
 - Compressor Contactor
 - Low Pressure Switch(สำหรับเครื่องขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป)
 - Refrigerant Filter Drier (สำหรับเครื่องขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป)
 - Sight Glass (สำหรับเครื่องขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป)
 - Suction Line Shut-Off Valves (สำหรับเครื่องขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป)
 - Liquid Line Shut-Off Valves (สำหรับเครื่องขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป)
 - Hot Gas Line Shut-Off Valves (สำหรับเครื่องขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป)
 - Refrigerant Charging Port
 - Time Delay Relay
 - Crankcase Heater (สำหรับเครื่องขนาด 4 ตันความเย็นขึ้นไป)
- 6) ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศที่ใช้จะต้องได้รับมาตรฐาน มอก. หรือฉลากเบอร์ 5 จากการไฟฟ้าฝ่ายผลิต

2.4 การติดตั้งระบบปรับอากาศแบบ (SPLIT TYPE SYSTEM)

การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบสำหรับเครื่องเป่าลมเย็นการติดตั้งอาจเคลื่อนย้ายจุดติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้คุมงานการติดตั้งเครื่องระบายความร้อนให้รองรับทุกเครื่องด้วยขาเหล็กมีลูกยางกันกระเทือนรองรับขึ้นส่วนที่เป็นเหล็กให้ทาสีกันสนิมและทาสีภายนอกอีกชั้นหนึ่งการติดตั้งสวิทช์เปิด-ปิดและเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (THERMOSTAT) ให้ติดตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการในกรณีที่มีอุปสรรคเกี่ยวกับโครงสร้าง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 2-3/4

ของอาคารทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบผู้คุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้งการติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นขนาดใหญ่ที่ใช้สายพานขับให้มี VIBRATION ISOLATORS รองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนการติดตั้งระบบปรับอากาศให้คำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสำคัญด้วยโดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศจะต้องมีเสียงดังน้อยที่สุด

2.5 การทดสอบ

- 1) การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบ สำหรับเครื่องเป่าลมเย็นการติดตั้งอาจเคลื่อนย้ายจุดติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง การติดตั้งเครื่องระบายความร้อนให้รองรับทุกเครื่องด้วยขาเหล็กมีลูกยางกันกระเทือนรองรับขึ้นส่วนที่เป็นเหล็กให้ทาสีกันสนิมและทาสีภายนอกอีกชั้นหนึ่ง
- 2) การติดตั้งสวิตช์ปิด-เปิด และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการ ในกรณีที่มีอุปสรรคเกี่ยวกับโครงสร้างของอาคารทำให้ไม่สามารถติดตั้งได้ตามจุดที่กำหนดในแบบคณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง
- 3) การติดตั้งเครื่องเป่าลมเย็นให้มี Vibration Isolators รองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน

2.6 ระบบท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้ง (Refrigerant and Drain Piping System)

- 1) ระบบท่อน้ำยาใช้ท่อทองแดง (Copper Tube Hard Drawn Type L) ท่อ Suction จะต้องหุ้มฉนวน Closed Cell Foamed Elastomer หนาไม่ต่ำกว่า 3/4 นิ้ว หรือตามที่ระบุในแบบท่อน้ำยา Suction และ Liquid ให้เดินแยกจากกันโดยมี Clamp รััดทุกๆ ระยะที่ห่างกันไม่เกิน 3.5 เมตร ฉนวนหุ้มท่อส่วนที่รัด Clamp ให้สอดคล้องแผ่นสังกะสีกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หุ้มรอบฉนวนก่อนรัด Clamp
- 2) การเดินท่อน้ำยาจะต้องเดินขนานหรือตั้งฉากกับอาคาร ท่อส่วนที่เจาะทะลุตัวในอาคารให้ใส่ Pipe Sleeves ทุกแห่งและอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำ ท่อทั้งหมดที่เดินบนดาดฟ้าให้รองรับด้วยเหล็กตัว C ขนาด 475 มิลลิเมตร x 40 มิลลิเมตร x 5 มิลลิเมตร โดยเหล็กรับดังกล่าวต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 3.5 เมตร ความยาวของเหล็กรองรับต้องมากพอที่จะรับ Clamp ยึดท่อทั้งหมดได้
- 3) ท่อน้ำทิ้งจาก Floor Drain ของห้องเครื่องปรับอากาศต่อเข้ากับท่อน้ำฝนของอาคาร ผู้รับเหมาระบบปรับอากาศต้องดำเนินการหุ้มฉนวน Closed Cell Foamed Elastomer 0 3/4 ตลอดแนวของท่อ
- 4) ต้องติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับระบบท่อน้ำยาสำหรับเครื่องปรับอากาศทุกชุดมีดังนี้
 - 4.1) Filter Drier
 - 4.2) Thermostatic Expansion Valve (สำหรับเครื่องขนาดตั้งแต่ 30,000 BTUH ขึ้นไป)
 - 4.3) Sight Glass
 - 4.4) อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น

2.7 ระบบควบคุม (Control System)

- 1) ระบบควบคุมใช้ระบบไฟฟ้า 24 โวลต์ รายละเอียดเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศกำหนด เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) จะต้องมีส่วนที่ติดตั้งอุณหภูมิได้ติดตั้งตามจุดที่กำหนด ระบบปรับอากาศต้องมีระบบ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-M/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	Page 2-4/4

ควบคุมเชื่อมโยงกัน (Interlocking System) ระหว่างเครื่องระบายความร้อนและเครื่องเป่าลมเย็น เพื่อป้องกันไม่ให้เครื่องระบายความร้อนทำงานเมื่อมอเตอร์พัดลมเย็นไม่ทำงาน หรือเครื่องระบายความร้อนทำงานก่อนเครื่องเป่าลมเย็นในวงจรควบคุมจะต้องมีการใส่ฟิวส์ไว้ด้วย

2) สวิตช์ปิด-เปิด เครื่องปรับอากาศขนาด 10 ตันขึ้นไปให้ใช้เป็นแบบ Push Button Switch พร้อมด้วยหลอดสัญญาณ (Pilot Lamp) ชนิด Neon Type แต่ละหลอดเพื่อแสดง เมื่อมอเตอร์ของเครื่องเป่าลมเย็นทำงานและเครื่องระบายความร้อนตามลำดับ

3) เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat) สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก (FCU) เป็นชนิด Wire Remote 3-Fan Speed, ON/OFF Switch และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องปรับอากาศ สำหรับเครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ (AHU Code) เป็นชนิด ON/OFF Switch

2.8 รายชื่อผลิตภัณฑ์หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ (MAJOR MATERIALS AND EQUIPMENT)

รายละเอียดในหมวดนี้ได้ระบุถึงรายชื่อผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับโดยทั่วไปการเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากที่กำหนดไว้นี้จะต้องแสดงรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอแต่ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการนำเข้าใช้งาน

1. เครื่องปรับอากาศ SPLIT TYPE : ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน มอก.1155-2557, มอก.2134-2553
2. ท่อน้ำยาสารทำความเย็นเครื่องปรับอากาศ COPPER TUBE : KEMBLA, VALOR, CAMBRIDGE, O-TWO, NBC
3. ฉนวนหุ้มท่อน้ำยาและท่อคอนเดนเสทแอร์ : AEROFLEX, MAX FLEX, K-FLEX, ARMAFLEX

หมายเหตุ “เทียบเท่า” หมายถึง ให้ใช้ตามเครื่องหมายการค้าที่ระบุ ยกเว้นมีหลักฐานพิสูจน์ได้ว่าไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด จึงสามารถให้ใช้เทียบเท่าได้

งานระบบประปาสุขาภิบาล

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page

สารบัญ

	เรื่อง	หน้า
1.	ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย	
1.1	ความต้องการทั่วไป	1-1/8
1.2	มาตรฐาน	1-1/8
1.3	ขอบเขตของงาน	1-1/8
1.4	วัสดุและอุปกรณ์	1-2/8
1.5	การติดตั้ง	1-3/8
1.6	เครื่องมือ	1-3/8
1.7	การประสานงาน	1-3/8
1.8	การตรวจสอบแบบและรายการ	1-3/8
1.9	การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบรายการและวัสดุอุปกรณ์	1-4/8
1.10	การขนส่งและการนำวัสดุเข้ายังหน้างาน	1-4/8
1.11	การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์	1-4/8
1.12	แบบใช้งาน (Shop Drawing)	1-4/8
1.13	ป้ายชื่อและเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์	1-5/8
1.14	การทดสอบเครื่องและระบบ	1-5/8
1.15	การป้องกันการผูกרון	1-5/8
1.16	การเจาะตัด	1-5/8
1.17	การจัดทำแทนเครื่องโดยงานอาคาร	1-5/8
1.18	การเตรียมการในการซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์	1-5/8
1.19	การยึดท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร	1-6/8
1.20	ความปลอดภัยในการทำงาน	1-6/8
1.21	การทาสี	1-6/8
1.22	แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings)	1-6/8
1.23	การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง	1-6/8
1.24	หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์	1-6/8
1.25	การประกัน	1-7/8
1.26	การบริการ	1-7/8
1.27	การส่งมอบงาน	1-7/8
1.28	ข้อกำหนดเพิ่มเติมของระบบบำบัดน้ำเสีย	1-7/8

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page

สารบัญ

	เรื่อง	หน้า
2.	ระบบท่อน้ำประปาและสุขาภิบาล (PLUMPING SYSTEM)	
2.1	ท่อและการติดตั้ง	2-1/9
2.2	การติดตั้งท่อระบบต่างๆ	2-2/9
2.3	ปลอกท่อลอดและแผ่นปิด (Sleeve and Escutcheon)	2-5/9
2.4	การทดสอบตรวจสอบและทำความสะอาดท่อน้ำ	2-6/9
2.5	การป้องกันการผุกร่อน	2-7/9
2.6	ตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์	2-8/9
2.7	รายชื่อผลิตภัณฑ์หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ (MAJOR MATERIALS AND EQUIPMENT)	2-9/9
3.	วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ	
3.1	ข้อกำหนดทั่วไป	3-1/7
3.2	วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ	3-1/7
3.3	รายชื่อผลิตภัณฑ์หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์	3-6/7
4.	อุปกรณ์แขวนและรองรับสำหรับท่อน้ำ	
4.1	วัสดุประสังค์	4-1/3
4.2	ข้อกำหนดทั่วไป	4-2/3
4.3	ที่แขวนและรองรับน้ำหนักท่อน้ำ	4-2/3

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 1-1/8

1. ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบสุขาภิบาล

BASIC SANITARY MATERIALS AND METHODS

1.1 ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและดำเนินการจัดหาและติดตั้งระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยพร้อมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ โครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือแห่งใหม่ในบริเวณบ้านพักพนักงานธนาคารแห่งประเทศไทยให้แล้วเสร็จตามข้อกำหนดเงื่อนไขเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐานมีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จมีฝีมือการทำงานที่ประณีตละเอียดและมีความถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

1.2 มาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นวัสดุและอุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนดมาตรฐานต่อไปนี้

1.2.1 งานระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและสุขาภิบาล

MWA Metropolitan Waterworks Authority (กปน)

PWA Provincial Waterworks Authority (กปภ)

AWWA American Water Works Association

ASSE American Society of Sanitary Engineers

ASPE American Society of Plumbing Engineers

AGA American Gas Association

Hydraulic Institute

International Plumbing Code

มาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวง

1.2.2 งานระบบป้องกันอัคคีภัย

NFPA National Fire Protection Association

NFC National Fire Code

UL Underwriter's Laboratories, Inc.

FM Factory Mutual

FOC Fire Office Committee

หมายเหตุ มาตรฐานและข้อบังคับต่างๆที่อ้างถึงครอบคลุมถึงฉบับล่าสุดที่ปรากฏให้มีผลบังคับใช้จนถึงวันที่ทำการติดตั้งด้วยโดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเอกสารนั้นๆประกอบเพื่อเสนอเรื่องให้พิจารณาต่อผู้ผู้ว่าจ้าง

1.3 ขอบเขตของงาน

1.3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยดังแสดงไว้ในรูปแบบและรายละเอียดเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของการใช้งาน

1.3.2 เครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นของใหม่ได้มาตรฐานสากลไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อนและอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันที่ทำการติดตั้ง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 1-2/8

1.3.3 ผู้รับจ้างรับผิดชอบในการจัดการเกี่ยวกับการขนส่งเครื่องและอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการเก็บรักษาและป้องกันความเสียหายใดๆอันอาจเกิดขึ้นเช่นจากดินฟ้าอากาศภัยธรรมชาติจากมนุษย์หรือสัตว์เป็นต้นจนถึงวันส่งมอบงาน

1.3.4 การติดตั้งการขนส่งการใช้แรงงานการเก็บรักษาและการปฏิบัติการต่างๆซึ่งจำเป็นในการดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปโดยเรียบร้อยถูกต้องตามข้อกำหนดและหลักวิชาการทางวิศวกรรมจนกระทั่งระบบสาขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยสามารถใช้งานได้

1.3.5 วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นสำหรับช่วยให้ระบบสาขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยใช้งานได้แม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการแต่หากเป็นตรรกแห่งวิชาที่วิศวกรรมก็เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งในงานเพื่อให้ได้ระบบที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้โดยการพิจารณาเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1.3.6 ในกรณีที่มีการขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายการผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบทันทีและให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อวินิจฉัยและถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด

1.3.7 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อสมรรถนะและความสามารถของเครื่องและอุปกรณ์ที่นำมาใช้โครงการนี้ทั้งหมดเพื่อให้ได้จุดประสงค์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างหากจะมีการเปลี่ยนแปลงใดๆจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบและให้ผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นเบื้องต้นเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อวินิจฉัยและถือเอาคำวินิจฉัยนั้นเป็นที่สิ้นสุด

1.3.8 แบบรูปที่แสดงเป็นแบบไดอะแกรมแสดงไว้เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทางและหลักการของระบบรวมทั้งความต้องการของผู้ว่าจ้างแบบรูปดังกล่าวได้แสดงแนวการเดินท่อต่างๆและตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริงอย่างไรก็ตามในการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบสถาปนิกแบบโครงสร้างและแบบระบบงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องทั้งหมดพร้อมทั้งจัดทำแบบ Shop Drawing ให้พิจารณาเห็นชอบก่อนทำการติดตั้งจริงทุกครั้งเพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปได้โดยสะดวกไม่ขัดแย้งกับงานระบบอื่น

1.3.9 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อประสานงานการขอมิเตอร์น้ำประปากับหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องที่อาจจะพึงมีและจะต้องจัดเอกสารที่จำเป็นหากมีการเรียกขอจากหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นด้วย

ในสวนค่าใช้จ่ายต่างๆเช่นค่าธรรมเนียมที่มีใบแจ้งหนี้ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้างเพื่อชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมดเหล่านั้น

1.4 วัสดุและอุปกรณ์

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้งพร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้พิจารณาอนุมัติล่วงหน้าก่อนที่จะทำการจัดหาวางน้อย 15 วันก่อนที่จะนำไปทำการติดตั้ง

1.4.2 วัสดุอุปกรณ์ใดซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่งการติดตั้งหรือการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมวัสดุอุปกรณ์นั้นให้อยู่ในสภาพดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

1.4.3 ถ้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่เท่าที่กำหนดไว้ในรายการผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้ในงานนี้ในกรณีผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยมิชักช้า

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 1-3/8

1.4.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน

1.4.5 หากมีความจำเป็นเกิดขึ้นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งในข้อกำหนดและ/หรือแบบรูปแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างและจะต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์อื่นมาทดแทนแล้วผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายการละเอียดของสิ่งดังกล่าวพร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์แก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างโดยเร็ว

1.5 การติดตั้ง

1.5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ความสามารถหัวหน้าช่างและช่างที่มีฝีมือสูงเท่านั้นเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอที่ปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.5.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องเป็นวิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือวิศวกรสาขาอื่นที่มีประสบการณ์ตามที่ระบุในข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) และได้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมตามพ.ร.บ.วิชาชีพวิศวกรรมเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้งงานในระบบทั้งหมด

1.5.3 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนคนงานที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอหรืออาจเกิดการเสียหายหรืออันตรายให้ผู้รับจ้างต้องจัดหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนที่โดยทันทีและค่าใช้จ่ายใดๆที่เกิดขึ้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.6 เครื่องมือ

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้เครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานและต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำในจำนวนที่เพียงพอ

1.7 การประสานงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจังโดยจะต้องพยายามปรึกษาการติดตั้งระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ก่อสร้างรายอื่นๆเช่นงานโครงสร้างอาคารงานระบบสุขาภิบาลหมวดอื่นๆงานระบบไฟฟ้าเป็นต้นเพื่อให้งานดำเนินไปโดยสะดวก

1.8 การตรวจสอบแบบและรายการ

1.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ความสามารถหัวหน้าช่างและช่างที่มีฝีมือสูงเท่านั้นเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอที่ปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.8.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายการข้อกำหนดต่างๆจนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดเงื่อนไขต่างๆโดยแจ้งชัด

1.8.3 เมื่อมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการหรือข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการให้สอบถามจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างโดยตรง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 1-4/8

1.9 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบรายการและวัสดุอุปกรณ์

1.9.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบและรายการอันเนื่องมาจากแบบและรายการขัดกันหรือความจำเป็นอื่นใดที่ดีผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติขอความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้

1.9.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องโดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิตมีฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

1.10 การขนส่งและการนำวัสดุเข้ายังหน้างาน

1.10.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องวัสดุและอุปกรณ์มายังสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้งค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.10.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายอันเกิดจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆมายังสถานที่ติดตั้ง

1.10.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีกำหนดการในการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังหน้างานและแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบก่อนล่วงหน้าพร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์อย่างถูกต้องล่วงหน้าโดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

1.10.4 เมื่อวัสดุและอุปกรณ์เข้าถึงหน้างานผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบเพื่อที่จะได้ตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

1.11 การเก็บรักษาเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์

1.11.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณก่อสร้างอาคารเองเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าวจะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างเองทั้งหมดซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหายเสื่อมสภาพหรือถูกทำลายจนกว่าจะได้ติดตั้งโดยสมบูรณ์และส่งมอบงานแล้ว

1.11.2 หากจะเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้วจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเสียก่อนผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์และในส่วนที่จะต้องขนวัสดุผ่านเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร

1.12 แบบใช้งาน (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบใช้งานแสดงรายละเอียดการติดตั้งของระบบต่างๆตามที่ได้ตรวจสอบสภาพที่ติดตั้งตามความเป็นจริงและจากการประสานงานกับงานระบบอื่นๆแล้วแบบจะต้องจัดทำในมาตราส่วนที่เหมาะสมแต่ไม่เล็กกว่า 1 : 100 เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติอย่างน้อย 2 ชุดก่อนดำเนินการติดตั้งในเวลาอันสมควรแต่จะไม่น้อยกว่า 15 วัน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 1-5/8

1.13 ป้ายชื่อและเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์

1.13.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

1.13.2 ป้ายชื่อให้ทำด้วยวัสดุที่คงทนต่อสภาพแวดล้อมป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวรป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดทำให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้คือ

- ก. แผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด
- ข. เครื่องสูบน้ำและเครื่องจักรหลัก (Main Equipment) ทั้งหมด

1.13.3 สีที่ใช้พ่นเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายให้ใช้สีสเปรย์กระป๋องได้

1.14 การทดสอบเครื่องและระบบ

1.14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องจักรหลักต่างๆ เสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอแนะจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างจำนวน 2 ชุด

1.14.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องจักรหลักการใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาเพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนดทุกประการโดยมีผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย

1.14.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด

1.15 การป้องกันการผุกร่อน

วัสดุที่เป็นโลหะที่นำมาใช้ในโครงการนี้ทุกชนิดจะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและการผุกร่อนที่เหมาะสมมาแล้ว ทั้งสิ้นเช่นการพ่นอบสีจากโรงงานการทำความสะอาดผิวโลหะและทาด้วยสีกันสนิมหรือสังกะสีตามความเหมาะสมหรือตามที่ได้ระบุไว้หรือตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต (Manufacturer's Standard) หากใช้สีกันสนิมจะต้องเป็นสีกันสนิมชนิด Red Iron Oxide โดยจะต้องส่งสีดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.16 การเจาะตัด

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการประสานงานตำแหน่งและขนาดเพื่อการตัดเจาะที่จำเป็นต่อการติดตั้งระบบสาขาภิบาล เช่นการเจาะผนังพื้นการเจาะตัดฝ้าเพดานเป็นต้นการตัดเจาะต่างๆ ต้องทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบเพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอาคารและไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไปรวมทั้งจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบก่อนที่จะดำเนินการตัดเจาะด้วย

1.17 การจัดทำแทนเครื่องโดยงานอาคาร

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการประสานงานแสดงขนาดระยะตำแหน่งและน้ำหนักเครื่องจักรอุปกรณ์ในการทำแทนเครื่องแทนแผงไฟฟ้าต่างๆ เป็นต้นแก่ผู้รับจ้างงานอาคารตามความเหมาะสมและมีความแข็งแรงแทนคอนกรีตจะต้องมีการเสริมเหล็กให้ถูกต้องทางวิชาการพร้อมทั้งมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือนติดตั้งอยู่ด้วย (ถ้าจำเป็น)

1.18 การเตรียมการในการซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์

ในการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์อย่างถูกต้องสามารถทำการซ่อมบำรุงและสามารถเปลี่ยนทดแทนได้โดยสะดวกระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้อง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 1-6/8

เตรียมการและเตรียมช่องทางต่างๆในการนำเครื่องและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่ติดตั้งเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องกับการก่อสร้างอาคาร

1.19 การยึดท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการยึดท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคารเช่นโครงเหล็กยึดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการหากจะใช้ Expansion Bolt จะต้องเป็น Expansion Bolt ที่ผ่านการรับรองแล้วว่าสามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการได้โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่า (Safety Factor = 1.5)

1.20 ความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงานติดตั้งเพื่อให้เกิดอันตรายน้อยที่สุดและจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้นในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบทั้งสิ้นนอกจากนี้จะต้องจัดหาเครื่องดับเพลิงไว้ในบริเวณที่มีการเชื่อมอยู่เสมอ

1.21 การทาสี

ผู้รับจ้างจะต้องทาสีวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุการทาสีให้ยึดถือการปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีคุณภาพของสีจะต้องเทียบเท่ากับคุณภาพของสีตามที่ระบุใช้ในข้อกำหนดงานเครื่องกลก่อนทาสีจะต้องเตรียมผิวโลหะให้สะอาดและก่อนทาสีจริงจะต้องมีสีรองพื้นเพื่อป้องกันการผุกร่อนเสมอสีกันสนิมจะต้องทาอย่างน้อย 1 ชั้น

1.22 แบบก่อสร้างจริง (As Built Drawings)

1.22.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังและแบบตามก่อสร้างจริง (As built drawing) แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์การติดตั้งอุปกรณ์ตามที่เป็จริงรวมทั้งการแก้ไขอื่นที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งโดยการแก้ไขแบบใช้งาน (Shop Drawing) ให้ถูกต้องตามการติดตั้งจริงภายใน 15 วันหลังจากการติดตั้งเรียบร้อยแล้วเพื่อส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตรวจสอบความถูกต้องต่อไปทันที

1.22.2 แบบสร้างจริงจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานรวมจำนวน 3 ชุดและแผ่น CD อีก 2 ชุดมีขนาดและมาตราส่วนเดียวกันกับแบบก่อสร้างหรือแบบใช้งาน

1.23 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

1.23.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องและรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้และการบำรุงรักษา ก่อนส่งมอบงาน

1.23.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่างๆมาช่วยเดินเครื่องและควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 วันติดต่อกันภายหลังจากส่งมอบงาน

1.24 หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วยวิธีใช้และระยะเวลาของการบำรุงรักษาเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษสำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 3 ชุดมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 1-7/8

1.25 การประกัน

1.25.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของเครื่องภายในระยะเวลา 2 ปีนับจากวันที่เครื่องติดตั้งแล้วเสร็จและส่งมอบงาน

1.25.2 ภายในช่วงเวลาดังกล่าวหากเครื่องและอุปกรณ์เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากโรงงานผลิตผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมโดยไม่ชักช้าและรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด

1.25.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือแก้ไขวัสดุอุปกรณ์และงานตามข้อกำหนดรวมทั้งข้อผิดพลาดซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบก่อนการตรวจรับงาน

1.25.4 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์ของระบบต่างๆดังกล่าวข้างต้นทำการแก้ไขที่ไม่ถูกต้องเปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายหรือเสื่อมคุณภาพรวมทั้งการบริการตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance Schedule) และในกรณีฉุกเฉินภายในระยะเวลา 2 ปีนับจากวันส่งมอบงานหากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไขและดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

1.26 การบริการ

1.26.1 ผู้รับจ้างต้องเตรียมช่างผู้ชำนาญงานในแต่ละระบบไว้สำหรับการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำตามแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันภายในระยะเวลา 2 ปี

1.26.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นและการบำรุงรักษาทุกครั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันนับจากวันที่บริการ

1.27 การส่งมอบงาน

1.27.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องจักรหลักตามที่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบจนได้ผลว่าเครื่องจักรหลักและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

1.27.2 รายการสิ่งของต่างๆต่อไปนี้เป็นผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ

- แบบก่อสร้างจริง
- หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย
- อะไหล่ต่างๆตามข้อกำหนด (ถ้ามี) หรือตามที่คุณผลิตแนะนำให้จัดหาสำรองไว้
- รายงานผลการทดสอบเดินเครื่องเครื่องจักรหลักขนาดใหญ่
- ตารางแผนการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1.28 ข้อกำหนดเพิ่มเติมของระบบบำบัดน้ำเสีย

1.28.1 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง/ผู้รับจ้างช่วงของระบบบำบัดน้ำเสียมีดังนี้

- จะต้องจดทะเบียนและทำงานในด้านระบบบำบัดน้ำเสียเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- จะต้องมีประสิทธิภาพในด้านารออกแบบ,ก่อสร้าง,ติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ตลอดจนเดินเครื่องระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Sequencing Batch Reactor (SBR) ไม่น้อยกว่า 5 แห่งในระยะเวลา 10 ปีและผลงานระบบบำบัดน้ำเสียของโรงครัวอย่างน้อย 1 แห่ง

28.2 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง/ผู้รับจ้างช่วงของงานระบบบำบัดน้ำเสียมีดังนี้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. :FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title :งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 1-8/8

- จะต้องทำงานก่อสร้าง, ติดตั้งเครื่องอุปกรณ์ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์และหากต้องมึงงานเพิ่มเติมตามหลักวิชาการเพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียสมบูรณ์ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง/ผู้รับจ้างช่วงโดยที่จะคิดค่าใช้จ่ายเป็นงานเพิ่มเติมไม่ได้
- จะต้องเสนอรายละเอียดของการ Start-up & Control ของระบบบำบัดน้ำเสียทั้งระบบ SBR และอื่นๆ โดยวิศวกรสุขาภิบาลหรือวิศวกรสาขาอื่นๆที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปีเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการ
- จะต้องจัดเตรียม Seed ในการ Start-up ระบบบำบัดน้ำเสียจนกระทั่งระบบบำบัดน้ำเสียเข้าสู่ Steady State โดยที่จะคิดค่าใช้จ่ายเป็นงานเพิ่มเติมไม่ได้
- จะต้องทำการเดินเครื่องระบบบำบัดน้ำเสียจนกระทั่งน้ำที่ผ่านการบำบัด (Effluent) ได้ตามมาตรฐานของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องและต้องแสดงผลวิเคราะห์น้ำเพื่อการตรวจรับขั้นสุดท้ายโดยที่จะคิดค่าใช้จ่ายเป็นงานเพิ่มเติมไม่ได้
- จะต้องทำการอบรมผู้แทนผู้ว่าจ้างในการดูแลและบำรุงรักษา (Operation & Maintenance) ระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิศวกรที่เกี่ยวข้อง
- จะต้องรับประกันคุณภาพเครื่องอุปกรณ์และระบบเป็นเวลา 24 เดือนนับจากวันที่ตรวจรับงานขั้นสุดท้ายหากเกิดปัญหาขึ้นในช่วงเวลารับประกันดังกล่าวผู้รับจ้าง/ผู้รับจ้างช่วงจะต้องเข้ามาทำการแก้ไขปัญหาก็ภายใน 3 วันทำการนับแต่วันที่ได้รับแจ้งถึงปัญหาที่เกิดขึ้น

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 2-1/9

2. ระบบท่อน้ำประปาและสาขาภิบาล PLUMBING PIPING

2.1 ท่อและการติดตั้ง

2.1.1 ท่อน้ำประปาและท่อน้ำดื่ม

1) ท่อเมนรับน้ำประปาครอบโครงการ ฯ และระบบท่อรดน้ำต้นไม้โดยการฝังดินให้ใช้ ท่อ PB (Polybutylene Pipe) ชั้นคุณภาพ SDR 11 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก. 910-2532 การต่อท่อ สำหรับขนาดตั้งแต่ 15-50 มม. ใช้การต่อแบบ Grab Lock และท่อขนาดตั้งแต่ 65 – 200 มม. การต่อท่อเป็นแบบระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน ทั้งนี้ช่างที่ทำการติดตั้งท่อจะต้องผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต และมีหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

2) ท่อน้ำประปาภายในอาคาร และท่อน้ำดื่มภายในอาคาร ใช้ท่อ PP-R (80) (Polypropylene Random Copolymer) ชั้น SDR 11 (PN10) ผลิตอ้างอิงตามมาตรฐาน DIN 8077 / DIN 8078 หรือ ได้รับการรับรองจากสถาบัน DVGW หรือ WRAS หรือผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) การต่อท่อสำหรับขนาดตั้งแต่ 20-160 มม. เป็นแบบ ระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน ทั้งนี้ช่างที่ทำการติดตั้งท่อจะต้องผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต และมีหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต

2.1.2 ท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง, ท่อระบายอากาศ

- 1) ท่อระบายอากาศใช้ท่อพีวีซี ชั้นคุณภาพ 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2561
- 2) ท่อระบายอากาศใช้ท่อพีวีซี ชั้นคุณภาพ 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2561
- 3) ท่อระบายน้ำฝนใช้ท่อพีวีซี ชั้นคุณภาพ 8.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2561

2.1.3 ท่อน้ำเสียที่มีสารเคมีปนเปื้อน

เป็นวัสดุทนต่อสารเคมี น้ำร้อนได้ โดยใช้ท่อ ให้ใช้เป็น Polypropylene (PP) Class B ตามมาตรฐาน BS 4991 สามารถทนต่ออุณหภูมิขณะใช้งานต่อเนื่องได้สูงถึง 70°C การต่อเชื่อมตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.1.4 ท่อระบายน้ำฝนจากเครื่องสูบน้ำระบายน้ำฝน

ท่อระบายน้ำฝนจากเครื่องสูบน้ำระบายน้ำฝนใช้ท่อพี.พี. (Polypropylene Pipe) ชั้นคุณภาพ Class B ผลิตตามมาตรฐาน BS4991 ส่วนของท่อที่ต้องฝังอยู่ในคอนกรีต เช่น การฝังพื้นชั้นดาดฟ้าหรือเสาคอนกรีตเสริมเหล็กให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีเช่นเดียวกับท่อน้ำประปาถ้าต้องฝังพื้นชั้นดาดฟ้าก่อนต่อเชื่อมกับท่อพีวีซีจะต้องติดตั้ง Flashing ความกว้างไม่น้อยกว่า 0.20 ม. รอบท่อเพื่อป้องกันการรั่วซึมระหว่างคอนกรีตกับผิวนอกท่อก่อนแล้วจึงเชื่อมต่อกับท่อพีวีซีด้วยหน้าแปลน

2.1.5 ท่อระบายน้ำฝนรอบบริเวณ

ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นราง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.128 - 2560 ชั้นคุณภาพที่ 2 สำหรับท่อผ่านใต้ถนน ส่วนท่อฝังใต้ดินบริเวณอื่นให้ใช้ท่อชั้นคุณภาพที่ 3

2.1.6 ท่อระบบกรองน้ำและระบบน้ำดื่ม สระน้ำตกแต่งของโครงการ

ให้ใช้ท่อ HDPE High Density Polyethylene มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.982-2556

2.1.7 ท่อระบายน้ำใต้ดิน, ระบายน้ำจากสนามหญ้า

- 1) คุณสมบัติท่อเจาะรูรับน้ำ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 2-2/9

1.1) ทำจากวัสดุ HDPE โดยต้องมีส่วนที่เจาะรู 70 % และส่วนผิวเรียบระบายน้ำ 30 % มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

1.2) ความแข็งแรงของท่อต้องสามารถรับน้ำหนักหรือแรงกดจากภายนอกได้มากกว่า 10 ตัน / ตารางเมตร มีการเปลี่ยนรูปไม่เกิน 8 % ตามมาตรฐานการใช้ท่อในงานดิน ASTM D 2412-87

1.3) ท่อจะต้องมีพื้นที่ที่รับน้ำไม่น้อยกว่า 5 % ของพื้นที่ผิวทั้งหมดและมีขนาดรูเจาะไม่น้อยกว่า 2.5 x 5 มม. หรือเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม. ทุกระยะห่างไม่เกิน 50 มม.

1.4) ผู้รับจ้างต้องเสนอใบชั่วคราว, ผลการทดสอบจากผลิตภัณฑ์จากสถาบันที่ได้รับการยอมรับ, รายการคำนวณพื้นที่ที่เจาะรับน้ำและหนังสือรับรองจากผู้ผลิตว่าเป็นไปตามข้อกำหนดผลิตภัณฑ์เข้ามาอนุมัติก่อนการใช้งานอย่างน้อย 15 วัน

1.5) ตารางคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (มม.)	น้ำหนักกรัม / เมตร	พื้นที่เจาะรับน้ำ ตร.ซม. / เมตร
> 65	≥ 300	≥ 102
> 100	≥ 690	≥ 157
> 125	≥ 950	≥ 196
> 150	≥ 1170	≥ 235
> 200	≥ 1630	≥ 314

2) แผ่นใยสังเคราะห์ (GEOTEXTILE)

ผลิตจากเส้นใยพลาสติก POLYESTER 100 % มีกำลังต้านทานแรงดึง ASTM D4595 ไม่น้อยกว่า 9.5 kN/m และความต้านทานแรงดันประลัย ASTM D3786 ไม่น้อยกว่า 900 kPa ขนาดช่องเปิด (Opening Size < 150 μm. โดยแสดงผลการทดสอบจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับและหนังสือรับรองผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายขออนุญาตก่อนการใช้งาน

2.1.8 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อ ตัวอย่างเช่น ข้องอ สามทาง เป็นต้น จะต้องใช้ตามชนิดของท่อและผลิตจากโรงงานที่ผลิตท่อหรือโรงงานที่ผลิตอุปกรณ์ประกอบท่อที่ได้มาตรฐานสากลเท่านั้น ห้ามใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อที่ทำขึ้นเอง

2.2 การติดตั้งท่อระบบต่าง ๆ

โดยทั่วไปการติดตั้งท่อระบบสุขาภิบาลจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานท่อในอาคารของมาตรฐาน ว.ส.ท. ฉบับล่าสุดและข้อกำหนดอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.1 การต่อท่อน้ำประปา

1) ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ภายใต้หัวข้อมาตรฐานของคุณภาพวัสดุและผลิตภัณฑ์

2) ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกแห่ง ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ใน

แผนผังโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 2-3/9

- วาล์วประตู วาล์วตัดตอนน้ำให้ใช้วาล์วประตูทุกแห่ง วาล์วประตูขนาด 2" หรือเล็กกว่าให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
- โกลบวาล์วในระบบท่อที่ต้องการปรับความดัน และอัตราการไหลของน้ำให้ติดตั้งโกลบวาล์วไว้ทุกแห่งและให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
- วาล์วกันน้ำกลับในระบบท่อที่จำเป็น และไม่ต้องให้น้ำไหลกลับจะต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง
- ยูเนียน ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้ของวาล์วประตูทุกตัว และก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมดเว้นไว้แต่กรณีเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้น ๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว ห้ามติดตั้ง ยูเนียนฝังไว้ในกำแพง เพดาน หรือฝ้ากัน
- 3) ตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำมีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
 - วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบและ/หรือระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ
 - ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุก ๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแผนผังหรือไม่ก็ตาม
 - วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอด เพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมิฉะนั้นก็ต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดออกเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยนได้
 - การติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ให้ก้านวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดินหรือตามทีแสดงไว้ในแบบ
- 4) ความลาดเอียงของท่อระบายน้ำ ท่อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวตั้ง ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้ง เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
- 5) ท่อสาขาที่แยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากสวนบน ตอนกลางหรือใต้ของท่อเมนก็ได้ทั้ง โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสม
- 6) ข้อต่อ (แบบเกลียว) การต่อแบบเกลียวให้ใช้สำหรับท่อประปาเท่านั้น โดยตัดพื้นเฉพาะเกลียวตัวผู้เท่านั้น แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียว
เติม เกลียวท่อนี้จะต้องตัดพื้นให้คมเรียบไปทางปลายท่อ และทุกท่อเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จแล้วจะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดอยู่รอบ ๆ ทิ้งให้หมด
- 7) Water Hammer Arrestor ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งไว้ที่ปลายสุดของท่อเมนที่ต่อกับเครื่องสุขภัณฑ์ของห้องน้ำทุกห้องตามแบบ Water Hammer Arrestor จะต้องมีขนาดเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่จะใช้กับจำนวนของสุขภัณฑ์ ที่ท่อเมนนั้นรองรับมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2" และจะต้องมีวาล์วประตูน้ำขนาดเท่ากับขนาดของ Water Hammer Arrestor ติดตั้งไว้ก่อนเพื่อใช้สำหรับการเปลี่ยนหรือตรวจซ่อม Water Hammer Arrestor ได้ในภายหลัง
- 8) ท่อทางด้านดูของเครื่องสูบน้ำที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำซึ่งจำเป็นต้องฝังอยู่ในพื้นหรือผนังคอนกรีตของถังเก็บน้ำจะต้องติดตั้ง Flashing ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. และกว้างออกจากผิวนอกท่อไม่น้อยกว่า 0.20 ม. โดยรอบท่อเชื่อมติดกับผิวนอกท่อก่อนแล้วจึงไปติดตั้งให้อยู่กึ่งกลางระหว่างความหนาของพื้นหรือผนังคอนกรีตของถังเก็บน้ำก่อนเทคอนกรีตเพื่อป้องกันการรั่วซึม

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 2-4/9

2.2.2 การติดตั้งท่อโสโครก และท่อระบายน้ำ

- 1) ท่อใต้ดินและข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการที่กำหนดไว้ในข้อต่อไปนี้อย่างน้อยและจะต้องมีระดับและความลาดเอียงถูกต้องตาม Shop Drawing ที่ขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว
 - กั้นร่องต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด วิธีการที่ใช้จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ถ้าดินเดิมไม่ดีต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
 - ร่องกั้นร่องด้วยคอนกรีตหนาประมาณ 0.10 ม. และกว้างเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อเป็นอย่างน้อยและจะต้องมีระดับและความลาดเอียงถูกต้องตาม Shop Drawing ที่ขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว
 - แนวต่อต้องตรงไปไม่คดไปมาความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - รอยต่อทุกอันจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำทราย ดินเข้าไปในท่อ
 - สำหรับท่อคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากกลิ้งรางให้ยาแนวรอยต่อระหว่างท่อให้เรียบร้อยสวยงามด้วยปูนทรายหนา 0.05 ม. และกว้างไม่น้อยกว่า 0.30 ม.
 - ท่อลอดถนนที่ไม่ใช่ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 0.10 ม. หรือทับเหนือท่อด้วยแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กตลอดความยาวที่ลอดท่อถนนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.1 ม. หลังจากที่ยกท่อด้วยทราย 0.10 ม. แล้ว และดินหรือทรายที่ใส่กลับฝังท่อที่อยู่ใต้และเหนือที่ส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้นๆ ไป แต่ละชั้นจะต้องมีความหนาไม่เกิน 0.30 ม.
- 2) ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบายน้ำ, ท่อโสโครกให้ใช้ท่อและอุปกรณ์ตามที่กำหนดในข้อ 1.3, 1.4, 1.5, และ 1.6 การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นตามที่มีผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ
- 3) ความลาดเอียง ท่อโสโครกและท่อระบายน้ำจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 1:50 สำหรับขนาดท่อตั้งแต่ 2" ลงในส่วนท่อตั้งแต่ 3" ขึ้นไป ให้มีความลาดเอียง 1 : 100 เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น
- 4) การประกอบท่อ ให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้
 - การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและข้อกำหนดดังนี้
 - การหักเลี้ยว ให้ใช้ข้อต่อรูป TY ประกอบกับข้อโค้งเพื่อให้ได้แนวตามต้องการเว้นไว้แต่การหักเลี้ยวในแนวตั้งให้ใช้สามตา TY
 - ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบขึ้นสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้หรือ การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากโถส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้
- 5) การติดตั้งที่ดักผง ซึ่งรวมถึงคอก่านและถ้วยสำหรับท่อระบายน้ำมีข้อกำหนดดังนี้
 - ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบายน้ำผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งที่ดักผงให้ด้วย ยกเว้นในกรณีที่สุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์นั้น ๆ มีที่ดักผงหรืออุปกรณ์อื่น อันมีความมุ่งหมายทำนองเดียวกับประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
 - ที่ดักผงจะต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 ที่
 - ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้นจะต้องติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่ผู้ว่าจ้างเห็นเหมาะสมในการถอดออก เพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก
 - ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อเหนือที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 2-5/9

6) ช่องทำความสะอาด (Pipe Cleanout) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วม หรือท่อระบายน้ำตามจุดต่าง ๆ และขนาดต่าง ๆ ดังนี้

- ช่องที่ทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาด 4" หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุก ๆ ระยะ 20 เมตร สำหรับท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายน้ำผ่นในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 4" ขึ้นไป

- ในตำแหน่งที่ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- ที่ฐานของท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (Base of Stack)
- ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งภายในอาคาร และภายนอกอาคาร
- ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดิน จะต้องมีการทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน
- ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาด เท่ากับท่อและมีขนาดไม่ใหญ่กว่า 8" สำหรับท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่เกินกว่า 8"

2.2.3 การติดตั้งท่อระบายอากาศ

การจัดระบบท่อระบายอากาศ ได้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อใดโครมมากกว่าท่อเดียว ให้รวมเป็นท่อเดียวกัน แล้วต่อท่อนี้ให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร
- 2) ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- 3) ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับน้ำโสโครกจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- 4) การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายนั้น
- 5) ปลายล่างของท่ออากาศ ให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้วจะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

6) ท่อระบายน้ำผ่นแนวนอนที่อาศัยความลาดเอียงของท่อในการระบายน้ำมีความยาวท่อจากการเปลี่ยนทิศทางจากแนวตั้งเป็นแนวนอน และแนวนอนเป็นแนวตั้งเกินกว่า 50 เมตร ให้ใส่ท่อระบายอากาศขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4" ทุก ๆ ระยะ 40 เมตร โดยมีปลายท่อระบายอากาศอยู่สูงกว่าหลังท่อ 0.30 เมตรพร้อมติดตั้งตะแกรง Stainless ไว้ที่ปลายท่อ

2.2.4 การติดตั้งท่อฝังพื้นและผนังคอนกรีต

ห้ามใช้ท่อโลหะฝังพื้นและผนังคอนกรีตรวมทั้งเสาคอนกรีตด้วย ให้ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสี Class B หรือท่อเหล็กดำแบบมีตะเข็บ SCH40, ASTM A53 GRADE A แทนเป็นอย่างน้อย ในกรณีที่ต้องฝังในพื้นคอนกรีตชั้นหลังคา พื้นและผนังถึงเก็บน้ำจะต้องติดตั้ง Flashing โดยการเชื่อมด้วยเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. และกว้างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร โดยรอบท่อเพื่อป้องกันการรั่วซึมระหว่างคอนกรีตกับผิวนอกท่อ และให้ใช้หน้าแปลนแทนการเชื่อมต่อท่อที่ต่อจากท่อที่ฝังนี้

2.3 ปลอกท่อลอดและแผ่นปิด (Sleeve and Escutcheon)

2.3.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งปลอกท่อลอด (Sleeve) ก่อนการเทพื้น คานและผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก รวมทั้งผนังก่ออิฐ ก่อนการติดตั้งให้ทำ Shop Drawing แสดงผังและระดับของปลอกท่อลอดเพื่อขออนุมัติด้วยทุกครั้ง

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 2-6/9

2.3.2 ท่อที่ติดตั้งก่อนหรือภายหลังทำผนังหรือเพดานอาคารต้องสวม Sleeve ที่ทาสีกันสนิมภายใน Sleeve ไว้ก่อนเสมอ

2.3.3 ปลอกท่อลอดจะต้องทำด้วยท่อเหล็กหรือแผ่นเหล็กม้วนเท่านั้น และต้องติดตั้ง Flashing ที่ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตรและกว้างไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) สำหรับพื้นหรือผนังที่ต้องการป้องกันการซึม

2.3.4 ขนาดภายในของ Sleeve ต้องโตกว่าขนาดท่อ และฉนวนหุ้มท่อที่ลอดผ่านไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ปลายทั้งสองด้านต้องตัดขอบเรียบได้ฉากกับผนังและความยาวเท่ากับความหนาของผนัง หรือสูงกว่าระดับพื้นอาคารที่ยังไม่ได้ตกแต่งอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) หรือสูงเท่ากับความหนาของวัสดุตกแต่งที่จะต้องใช้สำหรับพื้นที่บริเวณนั้น ๆ

2.3.5 ช่องว่างระหว่าง Sleeve กับท่อ และฉนวนที่ติดตั้งภายในอาคาร ต้องอุดให้แน่นด้วยสารทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมงหรืออุดด้วยสารกันซึมสำหรับท่อที่ผ่านผนังออกสู่ภายนอกอาคาร

2.3.6 แผ่นปิด (Escutcheon) ใช้ปิดที่ด้านของ Sleeve ที่ปรากฏแก่สายตาทำด้วยแผ่นอลูมิเนียม ซึ่งได้รับการอนุมัติรูปแบบและวิธีการติดตั้งจากผู้ออกแบบแล้ว ขนาดของแผ่นปิดมีดังนี้

- ท่อขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิดไม่น้อยกว่า 0.50 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว)

- ท่อขนาด 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิดไม่น้อยกว่า 0.70 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว)

2.3.7 ในกรณีที่ท่อลอดผ่านผนัง พื้น เพดาน ซึ่งจะปรากฏแก่สายตาที่ต้องการความสวยงามจะต้องใช้ท่อสวมลอดที่เป็นท่อเหล็กดำทาสี หรือท่อเหล็กชุบสังกะสี หรือเหล็กแผ่นม้วนทาสี ตามที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ

2.4 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาดท่อ

2.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้ที่จำเป็น เพื่อการทดสอบที่แสดงในแบบแปลนและระบุไว้ในที่นี้จนงานเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้

2.4.2 ระบบทั้งหมดที่เป็นส่วนของระบบสุขาภิบาลจะต้องทำการทดสอบ โดยมีที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานร่วมอยู่ด้วย ก่อนที่จะทำการกลบ ถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบังได้

2.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องจากการทดสอบ

2.4.4 ท่อน้ำฝน ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ และท่อระบายน้ำในแนวนอน ตลอดจนท่อแยกต่างๆ ทำการทดสอบโดยเติมน้ำให้ล้นจากระดับหลังคาหรือให้เติมน้ำจนล้นตรงจุดที่สูงกว่าส่วนที่ทดสอบ 10 ฟุต

2.4.5 ท่อน้ำประปาทั้งหมดจะต้องทำการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.4.6 ท่อของระบบป้องกันอัคคีภัย ท่อน้ำมัน จะต้องทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.4.7 ท่อความดันที่ต่อจากเครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องทดสอบแรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.4.8 การทดสอบท่อของทุกระบบรวมทั้งข้อต่อต่างๆ จะต้องไม่มีการรั่วและแรงดันจะต้องไม่ตกเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอด 6 ชั่วโมงของการทดสอบ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของท่อ และข้อต่อในขณะที่ทดสอบจะต้องทำการเปลี่ยนใหม่หรือซ่อมไม่ให้เกิดรอยรั่วซึมตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้วจึงทำการทดสอบใหม่จนสามารถใช้ได้สมบูรณ์

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 2-7/9

2.4.9 เครื่องสูบน้ำต่างๆ ตลอดจนเครื่องเติมอากาศ จะต้องทำการทดสอบจนถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนดที่ระบุไว้

2.4.10 เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์ควบคุม และท่อจะต้องทำการทดสอบตามโค๊ดและมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้

2.4.11 เมื่อทำการทดสอบจนเป็นที่พอใจของเจ้าของงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดตามคำแนะนำของวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน

2.4.12 การตรวจและทดสอบระบบท่อทั้งหมดมีท่อน้ำประปา ท่อโสโครก ท่อระบายน้ำและท่อระบายอากาศจะต้องได้รับการตรวจสอบ และทดสอบการรั่วซึมให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการปิดฝาเพดาน ท่อโสโครก หรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้น จะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมก่อนกลบดิน

2.4.13 ท่อรั่วหรือชำรุด หากผลของการทดสอบ หรือตรวจสอบปรากฏว่าท่อรั่ว หรือชำรุดไม่ว่าจะเป็นการด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันที และจะต้องทำการทดสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่ หรือเปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้นห้ามใช้คอนกรีตอุดรั่วซึม หรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด

2.4.14 หลังจากงานติดตั้งได้เสร็จเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์บริเวณนี้ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายใน และภายนอก โดยเช็ดถูทุกชิ้นล้างน้ำมันจารบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมด หากการติดตั้งหรือทำความสะอาดระบบท่อนี้ได้กระทำความชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารหรืองานตกแต่งอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้น ๆ ให้ติดตั้งเดิมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2.4.15 การทำลายเชื้อ (Sterilization) ก่อนส่งมอบงานผู้รับจ้างจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรค

1) ท่อน้ำประปาที่ผ่านการทดสอบแล้วพบว่าไม่มีการรั่วซึม ในเส้นท่อน้ำให้บริสุทธิ์ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ยาที่มีส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน (50 PPM.) ซึ่ง Chlorine ที่ใช้อาจเป็นโซเดียมไฮโปคลอไรด์ หรือแคลเซียมไฮโปคลอไรด์ โดยให้บรรจุยาน้ำยาดังกล่าวเข้าไปในระบบท่อ ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง และในระหว่างระยะเวลานี้ให้เปิด-ปิด วาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราวให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อระบายไปหลาย ๆ ครั้ง เมื่อครบกำหนดแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์ว รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วย แล้วใช้น้ำสะอาดไล่น้ำยาให้ออกจากระบบจนปรากฏว่าน้ำยาที่ออกมามีคลอรีนเหลืออยู่ไม่ถึง 0.2 PPM. จึงหยุดได้และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้นแล้ว

2) ถังเก็บน้ำประปาทุกถังจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยใช้ความเข้มข้น (Concentration) 100 ส่วนในล้านส่วน (100 PPM.) แล้วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จนเหลือ Free Residual Chlorine 0.3 PPM. แล้วล้างด้วยน้ำจนได้ความเข้มข้นตามต้องการ

2.5 การป้องกันการผุกร่อน

วัสดุที่เป็นโลหะที่นำมาใช้ในโครงการนี้ทุกชนิด จะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและการผุกร่อนที่เหมาะสมแล้วทั้งสิ้น เช่น การพ่นอบสีจากโรงงาน การทำความสะอาดผิวโลหะและทาสีกันสนิม หรือการชุบสังกะสีตามความเหมาะสมหรือตามที่ระบุไว้ หากใช้สีกันสนิมจะต้องเป็นชนิด Red Iron Oxide และในกรณีที่มีการเชื่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัด การเจาะ การขัดหรือการทำให้เสียผิวให้ใช้สีรองพื้นจำพวก Zinc Chromate Primer ก่อนลงสีทับหน้าด้วยสีน้ำมันชนิด Alkyd Resin Gloss Enamel ด้วยสีหรือรหัสสีที่ต้องการ โดยจะต้องส่งรายละเอียดสีที่ต้องการใช้ดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการทาสี

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 2-8/9

2.6 ตารางแสดงรหัสสี และสัญลักษณ์

2.6.1 โดยการทาสีท่อให้ทาตลอดทั้งท่อเฉพาะท่อที่เดินลอย (ยกเว้นท่อที่เดินฝังในคอนกรีตหรือเดินในฝ้าเพดานไม่ต้องทาสีชั้นสุดท้าย) การทาสีท่อเหล็กอบสังกะสีให้ทาสีประเภท Wash Primer ก่อนทุกครั้ง และสำหรับท่อเหล็กหล่อให้ทาสีประเภทอีพ็อกซี โดยขนาดของตัวหนังสือและลูกศรให้ใช้ขนาดดังนี้

2.6.2 ขนาดแถวรหัสสีและตัวอักษรกำหนดดังนี้

ขนาดท่อ (Dia.) หรือท่อรวมฉนวน	ความกว้างของแถบรหัสสี	ขนาดตัวอักษร
20 มม.(3/4") – 32 มม. (1 1/4")	150 มม. (8")	15 มม. (1/2")
40 มม.(1 1/2") – 65 มม. (2 1/2")	150 มม. (8")	25 มม. (1")
80 มม.(3") – 150 มม. (6")	250 มม. (10")	40 มม. (1 1/2")
200 มม.(8") – 250 มม. (10")	300 มม. (12")	65 มม. (2 1/2")
300 มม.(12") – มากกว่า	500 มม. (20")	90 มม. (3 1/2")

2.6.3 ระยะของแถวรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางให้ใช้กับทั้งท่อที่ปรากฏและไม่ปรากฏแก่สายตาทั่วไปโดยกำหนดเป็นดังนี้

- ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 6 เมตร ของท่อในแนวตรง
- ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
- เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือมีท่อแยก
- เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น
- บริเวณช่องเปิดบริการ

กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามตารางดังต่อไปนี้

ชนิดของท่อ	อักษรสัญลักษณ์	รหัสสี	ตัวหนังสือและหรือลูกศร
ท่อน้ำประปา	CW	ฟ้า	ขาว
ท่อส้วม	S	ดำ	ขาว
ท่อน้ำทิ้ง	W	น้ำตาล	ขาว
ท่อระบายอากาศ	V	ขาว	ขาว
ท่อน้ำฝน	RL	เขียว	ขาว

หมายเหตุ ท่อที่ปรากฏแก่สายตาทั่วไปถ้ามีการระบุให้ใช้สีที่แตกต่างจากรหัสสี จากที่ทาสีที่หน้าเสร็จก่อนนั้นจะต้องคาดทับด้วยแถบรหัสสีของท่อนั้นพร้อมกับรายละเอียดอื่น ๆ ตามข้อกำหนดในข้อ 6.7.3 ด้วย

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 2-9/9

2.7 รายชื่อผลิตภัณฑ์หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ (MAJOR MATERIALS AND EQUIPMENT)

รายละเอียดในหมวดนี้ได้ระบุถึงรายชื่อผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับโดยทั่วไป การเสนอผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้นี้ จะต้องแสดงรายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ แต่ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติจาก วิศวกรผู้ออกแบบก่อนการนำเข้าใช้งาน

2.7.1 ท่อประปาภายในอาคาร

- Polypropylene Random Copolymer Pipe (PP-R) : Fusiotherm, Wefatherm, Thai PP-R, Slym, SCG หรือเทียบเท่า

2.7.2 ท่อประปาภายนอกอาคาร

- Polybutylene (PB) : PBP, Georg Fischer หรือเทียบเท่า
- High Density Polyethylene Pipe (HDPE) : TAP, TPP, PBP, TGG หรือเทียบเท่า

2.7.3 ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ

- Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) : ตราช้าง, Thai Pipe, Siam Pipe, Paiboon Pipe, หรือเทียบเท่า

2.7.4 ท่อน้ำฝนภายในอาคาร

- Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) : ตราช้าง, Thai Pipe, Siam Pipe, Paiboon Pipe, หรือเทียบเท่า

2.7.5 ท่อระบายน้ำฝนภายนอกอาคาร

- High Density Polyethylene Pipe (HDPE) : TAP, TPP, PBP, TGG หรือเทียบเท่า
- Reinforce Concrete Pipe TIS.128-2560 : CCP, MCON, CCM, LOCAL หรือเทียบเท่า

2.7.6 ROOF DRAIN, FLOOR DRAIN, FLOOR CLEAN OUT, CLEAN OUT

- KNACK, TCP หรือเทียบเท่า

2.7.7 ฝาปิดพักน้ำเสีย

- CAST IRON : KNACK, SKC หรือเทียบเท่า

2.7.8 ท่อน้ำหมุนเวียนสระว่ายน้ำ น้ำพุ น้ำล้น น้ำตก

- High Density Polyethylene Pipe (HDPE) : TAP, TPP, PBP, TGG หรือเทียบเท่า

2.7.9 ท่อระบายน้ำใต้ดิน, แผ่นใยสังเคราะห์ (GEOTEXTILE)

- NEODRAIN หรือเทียบเท่า

หมายเหตุ "เทียบเท่า" หมายถึง ให้ใช้ตามเครื่องหมายการค้าที่ระบุ ยกเว้นมีหลักฐานพิสูจน์ได้ว่าไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด จึงสามารถให้ใช้เทียบเท่าได้

ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียม เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการเชื่อมต่อท่อ PP-R ให้กับโครงการไว้ 1 ชุด เพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงภายหลังได้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 3-1/7

3. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ VALVES & ACCESSORIES

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

3.1.1 วาล์วทุกชนิด (ยกเว้น Flow Control or Pressure Control Valve) สเตรอนเนอร์และข้อต่ออ่อนต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่

3.1.2 โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้งเว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งานจึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้

3.1.3 วาล์วที่ปิด-เปิดขณะใช้งานบ่อยหรือใช้ปิด-เปิดในกรณีฉุกเฉินหากสามารถทำได้ต้องติดตั้งให้ตัววาล์วไม่สูงกว่า 1.80 เมตรจากพื้น

3.1.4 วาล์วขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่าที่จำเป็นต้องติดตั้งอยู่สูงเกิน 2.50 เมตรจากพื้นและต้องใช้ปิด-เปิดขณะใช้งานบ่อยต้องติดตั้ง Chain Wheel และโซ่ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมห้อยลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1.00 เมตร

3.1.5 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำทั้งหมดของงานระบบต่างๆถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบจะต้องสามารถทนความดันใช้งานได้ตามข้อกำหนดดังนี้

- 1) สำหรับระบบประปาและระบบรดน้ำต้นไม้จะต้องทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Class 150
- 2) สำหรับระบบระบายน้ำระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสียจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Class 125

3.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องใส่วาล์วปิด-เปิดตามที่แสดงไว้ในแบบและตามตำแหน่งดังต่อไปนี้ซึ่งอาจไม่แสดงในแบบ

- 1) ณ จุดที่ท่อแยกออกจาก Risers และ Main Branches ออกจากท่อ Supply หรือ Return Main
- 2) ท่อน้ำเข้าและออกของเครื่องจักรแต่ละเครื่องเพื่อให้สามารถถอดย้ายเครื่องทำการซ่อมแซมได้โดยไม่กระทบกระเทือนส่วนอื่นๆที่เหลือของระบบ

3) ข้อต่อเครื่องจักรที่ซึ่งผู้ผลิตระบุไว้ว่าวาล์วจะต้องจัดหา "By Customer"

4) จุดสูงและจุดต่ำในแต่ละวงจรที่ซึ่งจะติดตั้งวาล์วน้ำทิ้งหรือ Automatic Air Vent พร้อมวาล์วปิด-เปิดวาล์วทั้งหมดจะต้องติดตั้งให้แกนหมุนอยู่ในแนวระนาบหรือตำแหน่งตั้งฉากกับท่อในแนวตั้ง

3.1.7 วาล์วแต่ละประเภทที่ใช้ต้องเป็นยี่ห้อโดยยี่ห้อหนึ่งเท่านั้นตามรายชื่อผู้ผลิตซึ่งได้ระบุไว้ในรายชื่อผลิตภัณฑ์ วาล์วต้องมี Structure and working pressure ถูกต้องได้รับการเห็นชอบและอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

3.2 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ

3.2.1 Check Valve

- 1) สำหรับระบบประปา

- Check Valve สำหรับติดตั้งด้านจ่ายของเครื่องสูบน้ำที่สูบน้ำขึ้นถึงเก็บน้ำชั้นดาดฟ้าให้ใช้ Pump Control Valve เพื่อไปควบคุมปั๊มไม่ให้เกิดแรงกระแทกขณะเปิด-ปิดปั๊มโดยเมื่อสวิตช์สตาร์ทปั๊มปั๊มกับวาล์วจะเปิดพร้อมกันโดยที่วาล์วจะค่อยๆเปิดเพื่อค่อยๆเพิ่ม Head ในระบบไม่ให้เกิดแรงกระแทกและปิดสวิตช์เพื่อหยุดปั๊มวาล์วจะค่อยๆปิดเพื่อลด Head ในขณะที่ปั๊มยังทำงานอยู่เมื่อวาล์วปิดสนิทแล้ว Limit Switch ที่วาล์วจะสั่งให้ปั๊มหยุดที่วาล์วจะมี 3 ways Solenoid Valve, 220 VAC, 50 Hz คอยควบคุมการทำงานของวาล์ว, Booster Pump Control Valve ประกอบด้วย Main Valve, Check Valve, 3 way Solenoid Valve, Limit Switch, Strainer และ Isolation Valve เป็นแบบ Hydraulically Operated, Pilot

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 3-2/7

Controlled, Globe Pattern, Single Chamber, Vertical Stem Mount, Top and Bottom Guide, Have Stem Cap วัสดุ Main Valve ทำด้วย Ductile Iron ASTM A536 and Blue Fusion Bonded Epoxy Coating Inside and Outside, Seat Ring ทำด้วย AISI 316 Stainless Steel, Stem ทำด้วย AISI 316 Stainless Steel, Spring ทำด้วย 316 Stainless Steel, Diaphragm ทำด้วย EPDM, Resilient Disc ทำด้วย EPDM, Fasteners ทำด้วย AISI 18-8 Stainless Steel, ขนาด ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าต่อแบบเกลียวส่วนขนาดตั้งแต่ 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่าต่อแบบหน้าแปลนมาตรฐาน ANSI

- Check Valve สำหรับติดตั้งทางด้านจ่ายของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน (Pressure Booster Pump) ให้ใช้แบบ Spring Loaded Silent Check Valve เหมือนกับระบบน้ำพุและน้ำล้น

2) สำหรับระบบน้ำพุและน้ำล้นของบ่อตกแต่งและบ่อบัว

Check Valve สำหรับติดตั้งด้านจ่ายของเครื่องสูบน้ำให้ใช้แบบ Spring Loaded Silent Check Valve ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass มี Disc ทำด้วย Bronze, Brass หรือ Cast Iron และมี Spring ทำด้วย Stainless Steel วาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron หรือ Steel เป็นแบบ Wafer หรือ Flanged Ends มี Seat ทำด้วย Buna-N หรือ EPDM Disc และ Stem ทำด้วย Bronze หรือ Stainless Steel

3) สำหรับระบบระบายน้ำระบบน้ำทิ้งระบบน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย

Check Valve เป็นแบบ Swing วาล์วทำด้วย Cast-Iron ที่ออกแบบมาใช้สำหรับระบบระบายน้ำระบบน้ำทิ้งระบบน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียเท่านั้นถ้าสามารถหลีกเลี่ยงได้ให้ติดตั้ง Check Valve อยู่ในแนวระดับเสมอ

3.2.2 Gate Valve

1) สำหรับระบบประปา

วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Ends, Non Rising Stem สำหรับวาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย Cast Iron เป็นแบบ Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends

2) สำหรับระบบระบายน้ำระบบน้ำทิ้งระบบน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย

วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Ends, Non Rising Stem สำหรับวาล์วขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย Cast Iron เป็นแบบ Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends

3.2.3 Butterfly Valve

1) สำหรับระบบประปาและระบบรดน้ำต้นไม้

ใช้กับท่อขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าหรือตามที่กำหนดในแบบตัววาล์ว (Body) เป็นแบบ Full Lug Type ทำด้วย Cast Iron หรือ Aluminium DIE-CASTING มี Alignment Holes สำหรับการยึดหน้าแปลน, Seat ทำด้วย EPDM, BUNA-N, หรือ Rubber อื่นๆ DISC ทำด้วย Stainless Steel, Shaft ทำด้วย Stainless Steel ออกแบบเป็นชิ้นเดียววาล์วขนาดตั้งแต่ 200 มม. (8 นิ้ว) ให้ใช้เป็นชนิด Hand Wheel Gear Operated วัสดุของตัววาล์ว Shaft และ Seat ให้เป็นรุ่นที่ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

3.2.4 Globe Valve

1) สำหรับระบบประปา

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 3-3/7

วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Ends, Non-Rising Stem ปลายเป็นแบบขันเกลียวลักษณะเกลียวเป็นชนิดมาตรฐาน Renewable Disc, Bonnet แบบมีเกลียว

3.2.5 Ball Valve

- 1) สำหรับระบบประปาและระบบรดน้ำต้นไม้

วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 80 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Bronze หรือ Brass หรือ Steel Iron แบบ Screw Ends หรือ Flange ends

- 2) สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

วาล์วขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย PVC หล่อสำเร็จรูปเป็นชิ้นเดียวกันมี EPDM "0" Ring Seals และ Screw Ends, Seat เป็น PTFE

3.2.6 Water Strainer

- 1) สำหรับระบบประปา

สเตรนเนอร์ใช้สำหรับต่อต้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำและที่อื่นๆตามที่แสดงไว้ในแบบตัวสเตรนเนอร์เป็นแบบ Y-Pattern แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย Stainless Steel สามารถถอดออกล้างได้โดยไม่ต้องถอดสเตรนเนอร์ทั้งตัวออกจากระบบท่อน้ำ

- 2) ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัวเรือนทำด้วย Bronze หรือ Brass แบบ Screw Ends รูตะแกรงไม่โตกว่า 1.6 มิลลิเมตร

3) แผ่นตะแกรงดักขยะเป็นแผ่นตะแกรงประมาณ 50 รู/ตารางนิ้วสำหรับขนาด 4 นิ้ว – 6 นิ้วหรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตซึ่งมีการทดสอบคำนวณค่าความดันตกคร่อมไว้เหมาะสมต่อการใช้งานทั่วไปแล้วส่วน Disk Filter สำหรับระบบกรองน้ำจากแม่น้ำให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ

3.2.7 Automatic Air Vent

- 1) สำหรับระบบประปา

เป็นแบบ Direct Acting Float Type ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือตามที่กำหนดในแบบ Casing ทำด้วย Cast Iron หลุกหลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel

2) การติดตั้งให้ใส่ Gate Valve หรือ Ball Valve ไว้ก่อนถึง Automatic Air Vent และให้ต่อท่อระบายน้ำจาก Automatic Air Vent ไปที่ถังยังท่อระบายน้ำ Floor Drain, Roof Drain หรือ Gutter ที่เหมาะสมและอยู่ใกล้ที่สุด

3.2.8 Flexible Pipe Connection

- 1) สำหรับระบบประปา ระบบรดน้ำต้นไม้ ระบบระบายน้ำระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย

ข้อต่ออ่อนสำหรับต่อต้านน้ำเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำและเครื่องทำน้ำเย็นและอุปกรณ์ที่แสดงไว้ในแบบเป็นแบบ Reinforced Neoprene Rubber (Bellow Type Double Sphere)

ยกเว้นข้อต่ออ่อนที่ใช้ต่อระหว่างท่อน้ำทิ้งท่อระบายน้ำกับบ่อพักหรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปซึ่งจะต้องใช้ข้อต่ออ่อนที่ผลิตขึ้นมาเฉพาะแบบ Reinforce Rubber และรัดให้แน่นด้วย Stainless Steel Clamp ที่ปลายทั้ง 2 ด้านที่ต่อกับท่อ

2) ขนาดข้อต่ออ่อนตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าต่อแบบเกลียวส่วนขนาดตั้งแต่ 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าต่อแบบหน้าแปลน

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 3-4/7

3) การติดตั้งแบบต่อด้วยหน้าแปลนต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการยึดตัวของข้อต่ออ่อนมากเกินไปกำหนด

3.2.9 Float Valve

1) สำหรับระบบประปา

เป็นแบบ Non-Modulating Controlled ใช้สำหรับควบคุมระดับน้ำในถังเก็บน้ำชุดลูกลอยควบคุมระดับน้ำได้ 2 ระดับ (Two Level Remote Float Control) คือระดับปิดไม่ให้น้ำเข้าและเปิดให้น้ำเข้าถังเก็บน้ำประกอบด้วย Main Valve และ Non-Modulating Float Control, ส่วนของ Non-Modulating Float Control ประกอบด้วยลูกลอยซึ่งทำด้วย Copper, Counter Weight และ Vertical Rod ส่วนของ Main Valve เป็นแบบ Hydraulically Operated, Pilot Controlled, Globe Pattern, Single Chamber, Vertical Stem Mount, Top and Bottom Guide, Have Stem Cap วัสดุ Main Valve ทำด้วย Ductile Iron ASTM A536 and Blue Fusion Bonded Epoxy Coating Inside and Outside, Seat Ring ทำด้วย AISI 316 Stainless Steel, Stem ทำด้วย EPDM, Resilient Disc ทำด้วย EPDM, Fasteners ทำด้วย AISI 18-8 Stainless Steel, ขนาดตั้งแต่ 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าต่อแบบเกลียวส่วนขนาดตั้งแต่ 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่าต่อแบบหน้าแปลนมาตรฐาน ANSI

3.2.10 การรับประกัน

อุปกรณ์ทุกชนิด (มาตรวัดน้ำ, อุปกรณ์ส่งสัญญาณ, อุปกรณ์อ่านสัญญาณและเครื่องคอมพิวเตอร์) จะต้องรับประกันคุณภาพสินค้าและการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ปี

1) Pressure Gauge

ก. สำหรับระบบประปา

เป็นแบบ Bourdon Tube, Bronze or Stainless Steel Movement สำหรับวัดความดันเข้าออกของเครื่องและอุปกรณ์ที่แสดงไว้ในแบบตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทมกลมเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มีสเกลหน้าปัทมอยู่ในช่วง 150 % ถึง 200 % ของความดันที่ใช้งานปกติ Accuracy With-In 1% ของสเกลบนหน้าปัทม สเกลมีหน่วยอ่านค่าเป็น PSIG หรือ kPa หรือมิลลิเมตรปรอทหรือนิ้วปรอทสำหรับวัดความดันที่ต่ำกว่าบรรยากาศ

ข. เกจวัดความดันแต่ละชุดจะต้องมี Shut Off Needle Valve ทำด้วย Brass และ Snubber

ค. เกจวัดความดันที่ทางด้านท่อดูด (Suction Side) อาจเป็น Compound Gauge หากเครื่องสูบน้ำอยู่สูงกว่าถังเก็บน้ำตำแหน่งที่จะต้องติดตั้งเกจวัดความดันคือทางน้ำเข้าและน้ำออกของเครื่องสูบน้ำสำหรับระบบประปาและน้ำดื่มระบบกรองน้ำระบบจ่ายน้ำประปาผ่าน Pressure Reducing Valve รวมทั้งจุดอื่นๆที่จำเป็นต้องมีการตรวจสอบความดันน้ำในท่อ

ง. Pressure Gauges จะต้องสำรองไว้เป็นอะไหล่สำหรับใช้ในงานบำรุงรักษาจำนวน 10 ชุด

3.2.11 Hose Bibb

เป็นวาล์วเปิด-ปิดน้ำให้ใช้เป็น Ball Valve Casing ทำด้วย Nickel Plated Brass

3.2.12 Floor Drain

สำหรับระบบระบายน้ำระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย

ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีกโดยรอบเพื่อป้องกันน้ำรั่วจากพื้นตัวตะแกรงปิดทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม สามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่ายส่วนภายในมีตะแกรงดักผงและจะต้องติดตั้งให้เรียบร้อยได้ตำแหน่งและระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีตของพื้น

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 3-5/7

3.2.13 Roof Drain

สำหรับระบบระบายน้ำ

ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้นมีช่องระบายน้ำฝนทำด้วย Cast Iron และจะต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยได้ตำแหน่งและระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีต

3.2.14 Floor Cleanout

สำหรับระบบระบายน้ำระบบน้ำทิ้งและระบบบำบัดน้ำเสีย

ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้นมีฝาปิดทึบแบบเกลียวทำด้วยทองเหลืองขัดมันหรือทองเหลืองชุบโครเมียมฝาปิดสำหรับช่องทำความสะอาดท่อจะต้องมี 2 รูตีขึ้นแบบไม่ทะลุหรือแบบสี่เหลี่ยมมนไว้สำหรับใช้ในการใช้เครื่องมือเปิด-ปิดฝาหรือขันสกรูได้

3.2.15 Trap Primer Valve

ก. ความต้องการทั่วไป

- Trap Primer Valve เป็นอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำที่ใช้สำหรับเติมน้ำให้กับ Floor Drain Trap โดยอัตโนมัติเพื่อรักษาระดับน้ำใน Floor Drain Trap ให้เต็มอยู่ตลอดเวลาเพื่อประสิทธิภาพในการดักกลิ่นจากระบบท่อระบายน้ำ

- ให้ติดตั้งอุปกรณ์เติมน้ำในแทรงอัตโนมัติ (Trap Primer Valve) พร้อมอุปกรณ์ในระบบท่อทุกแห่งตามที่กำหนดในแบบหรือในบริเวณที่มีกลิ่นรบกวนจาก Floor Drain

- Trap Primer Valve ให้ติดตั้งกับท่อน้ำประปาในบริเวณใกล้เคียงเป็นชนิดที่ทำงานโดยแผ่นไดอะแฟรมที่อยู่ภายในอุปกรณ์ทำหน้าที่เปิด-ปิดช่องจ่ายน้ำเพื่อปล่อยน้ำออกสำหรับจ่ายน้ำเพื่อเติมให้กับ Floor Drain Trap ไปตามท่อที่ติดตั้งไว้การจ่ายน้ำต้องเกิดขึ้นโดยอัตโนมัติทุกครั้งที่มีความดันในระบบท่อน้ำประปาที่ท่อต่ออยู่มีการเปลี่ยนแปลงความดันเนื่องจากการใช้งานน้ำประปาในเส้นท่อตั้งแต่ 10 ปอนด์/ตร.นิ้วขึ้นไป

- Trap Primer Valve ต้องผลิตตามมาตรฐาน ASSE 1018 (Trap Seal primer valves-Potable water supplied)

ข. รายละเอียดอุปกรณ์

1) Trap Primer Valve

- Body ทำด้วย PVC M-1000 Type 1 (Poly Vinyl Chloride) หรือ Bronze
- Check Valve Ball ทำด้วย 316 Stainless Steel
- Internal Strainer ทำด้วย Stainless Steel Wire, 40 Mesh
- Operating Pressure อยู่ระหว่าง 20-80 ปอนด์ / ตร.นิ้ว
- Activated Pressure ตั้งแต่ 10 ปอนด์ / ตร.นิ้วขึ้นไป

2) Distribution Unit

- Body ทำด้วย PVC พร้อมฝาปิดพร้อมเกลียวข้อต่อขนาด 1/2 นิ้ว
- Discharge Fitting จำนวน 4 จุดต่อด้วยเกลียวขนาด 3/8 นิ้ว

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 3-6/7

3.3 รายชื่อผลิตภัณฑ์หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์

รายละเอียดในหมวดนี้ได้ระบุถึงรายชื่อผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับโดยทั่วไปการเสนอผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้นี้จะต้องแสดงรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอแต่ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกร ผู้ออกแบบก่อนการนำเข้าใช้งาน

- | | | |
|--------|---|--|
| 3.3.1 | Gate Valve, Globe Valve, Ball Valve | : Kitz, Crane, Toyo, Kennedy, Crane, Tozen, Achema Valor, Hattersley หรือเทียบเท่า |
| 3.3.2 | Check Valve (Non-Slam) | : Bermad, Muesco, Clayton, Crane, Tozen, Valmatic, Metraflex, Achema, OCV หรือเทียบเท่า |
| 3.3.3 | Check Valve (Silent Type) | : Amri, Duo-check, Val-Matic, Crane, Kennedy Nibco, Kitz, Toyo, Metraflex, Valor, Hattersley หรือเทียบเท่า |
| 3.3.4 | Check Valve (Swing Type) | : Watts, Siam Cast Iron Works, Kitz, Toyo, Crane, Valor, Hattersley หรือเทียบเท่า |
| 3.3.5 | Strainer | : Toyo, Metraflex, Kitz, Watts, Tozen, Crane, Mueller, Achema, Valor, Hattersley หรือเทียบเท่า |
| 3.3.6 | Pressure Reducing Valve & | : Bermad, Muesco, Watts, OCV, Wilkins, Claval Pressure Relief Valve หรือเทียบเท่า |
| 3.3.7 | Butterfly Valve | : Kitz, Tomoe, Toyo, Kennedy, BV, EBRO, Crane, Achema, Valor, Hattersley หรือเทียบเท่า |
| 3.3.8 | Float Valve | : Bermad, Singer, Muesco, Watts, Claval, OCV, Valor หรือเทียบเท่า |
| 3.3.9 | Flexible Connection | : Tozen, Mason, Mazterflex, Metraflex หรือเทียบเท่า |
| 3.3.10 | Foot Valve | : Socla, Val-Matic, Kitzl, Crispin หรือเทียบเท่า |
| 3.3.11 | Pressure Gauge & Thermometer | : Trerice, Weksler, Toumo, Weiss, WGTC, Winters หรือเทียบเท่า |
| 3.3.12 | Floor drain, Roof drain, Floor Cleanout | : Knack, Wenco, TCP หรือเทียบเท่า |
| 3.3.13 | Automatic Air Vent | : Metraflex, Armstrong, Val-Matic, B & G, Crispin หรือเทียบเท่า |
| 3.3.14 | Motor for Fan & Pump | : Brook, U.S. Motor, Siemens, ABB, ELECTRIM หรือเทียบเท่า |
| 3.3.15 | Vibration Isolator | : Mason, Tozen, Vibration Mounting USA. หรือเทียบเท่า |
| 3.3.16 | Float Switch | : Omron, National, Tsurumi, Flygt. หรือเทียบเท่า |
| 3.3.17 | Fire Barrier System | : 3M, GE, KBS, Metacaulk., Fire Pro, Hilti, Nelson, Abesco, BIO Fireshield หรือเทียบเท่า |
| 3.3.18 | Grooved Coupling | : Victualic, SPT, Shurejoint หรือเทียบเท่า |
| 3.3.19 | Water Meter | : Itron, Zenner, Hydrometer, Zenner, Hydrometer, Thai Aichi หรือเทียบเท่า |

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 3-7/7

หมายเหตุ “เทียบเท่า” หมายถึง ให้ใช้ตามเครื่องหมายการค้าที่ระบุ ยกเว้นมีหลักฐานพิสูจน์ได้ว่าไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด จึงสามารถให้ใช้เทียบเท่าได้

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขาภิบาล	Page 4-1/3

4. อุปกรณ์แขวนและรองรับสำหรับท่อน้ำ HANGER AND SUPPORTS

4.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้การติดตั้งท่อน้ำต่างๆและท่อลมเป็นไปด้วยความเรียบร้อยสวยงามมั่นคงแข็งแรงจึงกำหนดให้เป็นมาตรฐานดังต่อไปนี้

4.1.1 การแขวนโยงท่อและการยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังจะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรงโยกคลอนแกว่งไกวไม่ได้การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้แล้วให้แขวนยึดติดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรงหากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนาดกันเป็นแพจะใช้เสาแขวนรับไว้ทั้งหมดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ที่แขวนท่อและเสาแขวนดังกล่าวนั้นหากในแบบระบุไว้จะต้องมีชะแนะ (Turnbuckle) ประกอบให้ได้เสร็จเพื่อจัดท่อให้ระดับเดียวกันได้ในกรณีที่ไม่อาจใช้ชะแนะเกลียวได้ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทนห้ามแขวนท่อด้วยโซลวดเชือกหรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

1) ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง (Vertical Run/Riser)

ก. ท่อเหล็กอบสังกะสีท่อทองแดงชนิดแข็งตรงหรือท่อเหล็กดำที่มีขนาดตั้งแต่ 3" ขึ้นไปทุกๆระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่งหรือระยะตามที่ระบุในแบบใช้งานที่วิศวกรพิจารณาเห็นชอบแล้ว

ข. ท่อเหล็กอบสังกะสีท่อทองแดงชนิดแข็งตรงหรือท่อเหล็กดำที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2" ลงมาทุกๆระยะไม่มากกว่า 1.50 ม. จะต้องมียึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

ค. ท่อ PVC ท่อ HDPE และท่อ PP หรือท่ออื่นๆที่อยู่ในประเภทเดียวกันทุกๆระยะ 1.20 ม. และทุกๆรอยต่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

ง. ท่อเหล็กหล่อจะต้องมียึดหรือรองรับท่อทุกๆชั้นของอาคารหรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาวท่อแต่ละท่อและตรงฐานล่าง

2) ท่อที่วางไว้ในแนวราบหรือแนวระดับ (Horizontal Run)

ก. ท่อเหล็กอบสังกะสีท่อทองแดงเส้นตรงหรือท่อเหล็กดำจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่งตามระยะที่ระบุไว้ในตารางของข้อ 3

ข. ท่อ PVC ท่อ HDPE และท่อ PP หรือท่ออื่นๆที่อยู่ในประเภทเดียวกันทุกๆระยะตามที่ระบุไว้ในตารางของข้อ 3 และทุกๆรอยต่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง

ค. ท่อเหล็กหล่อที่ต่อกันด้วยปากแตรหรือปลอกเหล็กอัดด้วยแหวนยางหรือเหล็กหล่อปลอกรัดจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆระยะข้อต่อและทุกๆระยะครึ่งท่อนของท่อ

3) ท่อน้ำทุกชนิดที่วางอยู่ในดินจะต้องวางอยู่บนพื้นที่ยึดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อและเมื่อกลับดินแล้วจะต้องอัดดินเป็นชั้นๆ

4) ท่อโลหะที่วางอยู่ในดินจะต้องทาด้วยปลั๊กโค้ท 1 ชั้นก่อนแล้วพ่นด้วยผ้าดิบจากนั้นให้ทาทับด้วยปลั๊กโค้ทอีก 1 ชั้นให้ทั่วทั้งนี้ให้รวมทั้งที่รองรับท่อด้วยหรือจะใช้ Epoxy Coal tar แทนก็ได้แต่จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตสินค้านั้นๆ

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสาขาภิบาล	Page 4-2/3

4.2 ข้อกำหนดทั่วไป

4.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมและแข็งแรงในการยึดท่อ นำท่อลมและอุปกรณ์ต่างๆกับโครงสร้างอาคาร Insert, Anchor Bolt หรือ Expansion Bolt ที่นำมาใช้จะต้องผ่านการรับรองแล้วว่าสามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการและมี Safety Factor ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่า

4.2.2 สำหรับที่แขวนและรองรับท่อน้ำ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเอกสารที่แสดงคุณสมบัติและตัวอย่างของที่แขวนและรองรับสำเร็จรูปแต่ละแบบจากบริษัทผู้ผลิตส่งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติตรวจสอบเห็นชอบตามความต้องการที่จะนำไปใช้งานในจุดต่างๆของการก่อสร้าง

4.2.3 สำหรับที่แขวนและรองรับท่อน้ำและท่อลมที่ประกอบขึ้นเอง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม Shop Drawing ตลอดจนตัวอย่างของที่แขวนและรองรับแต่ละชนิดและขนาดที่ประกอบขึ้นเองส่งให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติตรวจสอบเห็นชอบตามความต้องการที่จะนำไปใช้งาน

4.2.4 สำหรับการติดตั้งที่แขวนและรองรับท่อน้ำ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ที่แสดงถึงแนวและระยะรวมทั้งชนิดหรือแบบของที่แขวนและรองรับสำหรับท่อน้ำขนาดต่างๆตลอดจนตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของโครงสร้างของบริเวณที่มีการติดตั้งที่แขวนและรองรับว่าสามารถรับน้ำหนักของท่อน้ำได้โดยไม่มีผลกระทบต่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างนั้นๆส่งเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

4.3 ที่แขวนและรองรับน้ำหนักท่อน้ำ

ที่แขวนและที่รองรับท่อน้ำชนิด Pipe Rollers และประกบยึดท่อ (Clamps) ท่อน้ำทุกท่อต้องมีการรองรับอย่างแข็งแรงที่เดินตามแนวนอนให้ใช้ที่แขวนท่อแบบ Clevis หรือ Ring หรือ Split Ring ชนิดปรับได้ยึดติดกับโครงสร้างอาคารด้วยก้านเหล็ก (Steel Rod) อย่างมั่นคงแต่อาจใช้ Trapeze hanger แทนได้ในกรณีที่ท่อเดินขนานกันหลายท่อที่เดินใกล้ระดับพื้นให้ใช้ Pipe Stanchions ที่มี Base Flanges และ Top Yokes ที่สามารถปรับระดับได้หรือจะใช้ Roller Supports ตั้งบนฐานคอนกรีตหรือแบบอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างท่อที่เดินใกล้กำแพงให้ใช้ท้าวแขนเหล็กกล้า (Steel Bracket) ที่มีขนาดเหมาะสมรองรับท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 1/2 นิ้วหรือเล็กกว่าอาจใช้ประกบยึดท่อเพียงอันเดียวการแขวนหรือรองรับท่อต้องไม่เกินระยะ 0.50 เมตรจากอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากเช่นข้อต่อหรือวาล์วสำหรับบริเวณท่อแยกทั้งต้นท่อและปลายท่อต้องยึดห่างไม่เกิน 0.9 เมตรส่วนบริเวณที่หักเลี้ยวต้องไม่มากกว่า 0.50 เมตรจากที่แขวนหรือรองรับท่ออย่างน้อย 1 จุดและระยะห่างระหว่างที่แขวนและรองรับท่อจะต้องไม่ห่างเกินที่กำหนดในตารางต่อไปนี้

ขนาดท่อ (Nominal Size) มิลลิเมตร (นิ้ว)	ระยะห่างสูงสุดของช่วงท่อสำหรับท่อ เหล็กดำและท่อเหล็กอบสังกะสี เมตร (m.)	ระยะห่างสูงสุดของช่วงท่อสำหรับ พีวีซี เมตร (m.)
25 มม.(1") และเล็กกว่า	2.0	1.2

โครงการปรับปรุงสถานปฏิบัติการโรงแรม	24/DS/UBU36-01
Doc. No. : FEC/UBU36/SP-P/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบประปาสุขภาพิบาล	Page 4-3/3

ขนาดท่อ (Nominal Size) มิลลิเมตร (นิ้ว)	ระยะห่างสูงสุดของช่วงท่อสำหรับท่อ เหล็กดำและท่อเหล็กอบสังกะสี เมตร (m.)	ระยะห่างสูงสุดของช่วงท่อสำหรับ พีวีซี เมตร (m.)
32มม. (1 1/4") จนถึง 50 มม. (2")	2.5	1.5
65มม. (2 1/2") จนถึง 100 มม. (4")	3.0	2.0
125มม. (5") และใหญ่กว่า	3.5	3.0

4.3.1 ที่แขวนหรือรองรับท่อแต่ละอันต้องสามารถปรับระยะในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้วและจะต้องทำการป้องกันสนิมด้วยสีกันสนิมประเภท Red Iron Oxide หรือ Zinc Chromate สำหรับบริเวณภายนอกอาคารหรือที่ที่มีความชื้นสูงเช่นในห้องเครื่องต่างๆเป็นต้นบริเวณที่ปรากฏแก่สายตาจะต้องทาทาบด้วยสีน้ำมันสีเทาอีก 2 ชั้นก่อนใช้แขวนหรือรองรับท่อทุกครั้ง

4.3.2 การรองรับท่อตามแนวตั้ง (Vertical Piping Supports) จะต้องทำที่รองรับเพิ่มเติมที่ฐานของบริเวณข้อโค้ง (Elbow) หรือท่อแยก (Tee) ด้วย Pipe Stand ในบริเวณที่มีท่อเดินในแนวตั้งอยู่ใกล้กันหลายท่ออาจจะใช้ Guide ที่เหมาะสมร่วมกันได้ Guide และ Spacers จะต้องทำด้วยเหล็กโครงสร้างและตรึงยึดให้อยู่กับโครงสร้างอาคารอย่างมั่นคง

4.3.3 ห้ามใช้ Sleeve เป็นตัวรองรับน้ำหนักท่อโดยเด็ดขาด

