รายการประกอบแบบ

โครงการ

งานปรับปรุงระบบผลิตและจ่ายน้ำประปามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

งานออกแบบและก่อสร้าง

กองนโยบายและแผน

สำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

BRU.RE 2020-003

รายการ
โครงการ
งานปรับปรุงระบบผลิตและจ่ายน้ำประปามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

.....

หัวหน้างานออกแบบและก่อสร้าง	นายจักรกริช	พรหมราษฎร์
สถาปนิก	นายดนัย	นิลสกุล
	นายสมบัติ	ประจญศานต์
	นายจักรกริช	พรหมราษฎร์
วิศวกรโครงสร้าง	นายเทียนชัย	ให้ศิริกุล
	นายนพรัตน์	สมบัติใหม่
	นางสาวสุดารัตน์	ปีนะภา
	สุปรีชา	นามประเสริฐ
วิศวกรไฟฟ้า	นางจารินี	ม้าแก้ว
ผู้จัดทำแบบรูป	นายวิทยากร	ทองดี
ผู้ประมาณราคา	นายจักรกริช	พรหมราษฎร์
	นายวิทยากร	ทองดี
ผู้พิมพ์รายการ	นายวิทยากร	ทองดี

แบบรูปทั้งหมด	จำนวน	70	แผ่น (รวมปก)
รายการประกอบทั้งหมด	จำนวน	27	แผ่น
ปกหน้า	จำนวน	1	แผ่น
สารบัญรายการประกอบแบบรูป	จำนวน	1	แผ่น
หมวดที่ 1 รายการทั่วไป	จำนวน	12	แผ่น
หมวดที่ 2 รายการประกอบแบบรูป	จำนวน	13	แผ่น

สารบัญรายการประกอบแบบรูป

เรื่อง		หน้า
หมวดที่ 1	**รายการทั่วไป**	**1**
	1. การดำเนินงาน	1
	2.วัสดุก่อสร้าง	5
	3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง	6
	4. งานดิน	7
	5. งานตอกเข็ม	7
	6. งานฐานราก	8
	7. งานผูกเหล็ก	8
	8. งานคอนกรีต	9
	9. งานไม้แบบ	10
	10.การรักษาคอนกรีต	11
	11.งานก่ออิฐ ถือปูน และฉาบปูน	11
	12.งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.	12
	13.ขอบเขตงานอื่น ๆ	12
หมวดที่ 2	**รายการประกอบแบบรูป**	**13**
	1. วัตถุประสงค์	13
หมวดที่ 3	**มาตรฐานอ้างอิง**	**20**
	1. สถาบันมาตรฐาน	20

หมวดที่ 1 รายการทั่วไป

1. การดำเนินงาน

1.1 สถานที่ก่อสร้าง อาคารหรือสิ่งก่อสร้างใดที่จะทำการก่อสร้างในบริเวณมหาวิทยาลัยฯ ผู้รับจ้างจะต้องไปดูสถานที่ เพื่อรับทราบสภาพของสถานที่และตำแหน่งที่จะก่อสร้าง ซึ่งจะกำหนดและชี้ให้ผู้รับจ้างทราบในวันดูสถานที่

1.2 โรงงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะปลูกสร้างโรงงานชั่วคราวและโรงเก็บวัสดุได้ ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้ เมื่อผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนโรงงานและโรงเก็บวัสดุต่าง ๆ ออกไปนอกมหาวิทยาลัย และปรับบริเวณให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย จนเป็นที่พอใจของคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

1.3 ฝีมือและแรงงาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่ฝีมือดีมาทำงานก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบรูปรายการก่อสร้าง และได้มาตรฐานการก่อสร้างตามหลักวิชาช่างที่ดี งานบางประเภทที่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญในการติดตั้งโดยเฉพาะ ให้ผู้รับจ้างจัดหาช่างแต่ละสาขามาดำเนินการ

1.4 คุณภาพของวัสดุ วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่นำมาก่อสร้างต้องมีคุณภาพดีได้รับการรับรองจาก มอก. และถูกต้องตามรูปแบบรายการ เป็นของใหม่ไม่ชำรุดแตกร้าวหรือเสียหาย และต้องนำมาเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบในที่ปลอดภัย โดยมิให้เกิดความเสียหายหรือเสื่อมสภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดความชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพห้ามนำมาใช้ทำการก่อสร้างเป็นอันขาด และผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณมหาวิทยาลัยให้หมด

1.5 ปัญหาในการดำเนินงาน

1.5.1 กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้าง หรืออุปสรรคในการดำเนินงานห้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง สั่งแก้ไขปัญหาประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามทันที

1.5.2 ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจพบว่าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามรูปแบบรายการ คณะกรรมตรวจการจ้าง มีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการได้ทันที โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญามิได้ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

1.5.3 หากปรากฏว่าแบบรูปรายการขาดรายละเอียด ที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง คณะกรรมตรวจการจ้าง มีสิทธิ์ให้รายละเอียดเพิ่มเติมได้แล้วแต่ลักษณะของงาน เพื่อช่วยให้แบบรูปรายการชัดเจน และผู้รับจ้างจะต้องทำโดยไม่คิดเงิน หรือเวลาเพิ่มแต่อย่างใด

1.5.4 ในกรณีแบบรูปกับรายการ ไม่ตรงกัน ให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้ดำเนินประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.6 การวางผัง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการวางผังอาคาร โดยทำให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการทุกประการ เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจว่าถูกต้องแล้ว จึงดำเนินการก่อสร้างได้ การวัดระยะต่าง ๆ ในผังให้ถือตัวเลขที่แสดงในรูปแบบ และหรือระยะศูนย์กลางเสาแต่ละต้นเป็นเกณฑ์

1.7 ระดับอาคาร การกำหนดระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารจะกำหนดให้ในวันดูสถานที่ โดยให้พิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1.7.1 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างมีระดับต่ำกว่าถนนซึ่งน้ำท่วมไม่ถึง ให้กำหนดระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารสูงกว่าถนนนั้น 30 ซ.ม. โดยวัดจากส่วนที่สูงที่สุดของถนนเส้นนั้น ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดให้

1.7.2 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างอาคาร มีระดับสูงกว่าถนนเกิน 30 ซ.ม. และเป็นถนนที่น้ำท่วมไม่ถึง ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดระดับของอาคารให้ แต่ถ้าสูงกว่าถนนไม่เกิน 30 ซ.ม. ให้ปฏิบัติตามข้อ 1.7.1

1.7.3 ในกรณีที่จะใช้อาคารข้างเคียง เป็นจุดอ้างอิง ในการทำระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารให้มหาวิทยาลัยฯ เป็นผู้กำหนดโดยยึดหลักเกณฑ์ตามข้อ 1.7.1 และ1.7.2

1.7.4 การถมดินหรือปรับระดับดิน โดยรอบอาคาร ต้องถมหรือปรับให้ถึงระดับ ± 0.00 ม. ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป โดยให้ถือระยะห่างตั้งฉากจากศูนย์กลางของเสาและรอบบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง เป็นระยะ 3.00 ม. หรือตามที่แสดงในแบบรูป จากนั้นให้ทำความเอียงลาด 1:1 ส่วนที่เอียงลาดให้ใช้ดินเหนียวถมกันดินพัง ในกรณีที่ท้องถิ่นนั้นไม่มีดินเหนียว อนุญาตให้ใช้ดินลูกรังอัดแน่นแทนได้ สำหรับบ้านพักทั้งหมดให้ปรับระดับดินเหมือนข้างต้นทุกประการ แต่ระยะดินถมโดยรอบให้ใช้ระยะตามแบบเป็นเกณฑ์ และการถมดินให้นำดินนอกบริเวณมหาวิทยาลัยมาถม

1.8 ระบบสุขาภิบาล

1.8.1 ให้เดินท่อตามที่กำหนดในแบบรูปรายการ ไม่ต้องติดตั้งมิเตอร์แต่ให้ต่อท่อน้ำประปาบรรจบกับท่อประธานภายนอกอาคาร เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการทดสอบแรงดันในท่อและล้างท่อให้สะอาด จนใช้งานได้ดี ในกรณีที่ท่อประธานอยู่ไกลจากอาคาร ที่ก่อสร้างเกิน 10 ม. ให้ผู้รับจ้างต่อท่อออกมานอกอาคารเพียง 10 ม.

1.8.2 ชนิดของท่อที่ใช้ทั้งหมดหากมิได้กำหนดไว้ในแบบรูปรายการหมวดที่ 2 แล้ว ให้ใช้ตามรายการต่อไปนี้

- ท่อประปา ใช้ ท่อ P.V.C ชั้นคุณภาพ 13.5 (มอก. 17-2532)
- ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ P.V.C ชั้นคุณภาพ 8.5 (มอก. 17-2532) หรือ ท่อเหล็กหล่อ

1.8.3 ข้อต่อที่ใช้กับท่อน้ำทิ้ง และท่อส้วมต้องมีลักษณะดังนี้

-ข้อโค้ง 90 องศา ใช้ข้อโค้งยาว (Long Sweep Bend)

-สามทาง ใช้สามทาง Y หรือ TY

-สี่ทาง ใช้สี่ทาง W หรือ Double Y

1.8.4 มาตรฐานคุณภาพวัสดุและการปฏิบัติงาน

- ท่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะนำมาติดตั้งตามสัญญารายการนี้จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด แบบรูปหรือรายการที่แสดงไว้ เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น ถ้าผู้รับจ้างเห็นว่าจะดำเนินการวิธีอื่นได้ดีกว่าก็อาจทำได้ แต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน

- ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อแบบ Bell and Spigot ให้ใช้สปันยาร์น (Span Gran) หรือหมันหรือเชือกป่านอย่างดีตีเกลียวอัดในระหว่างช่องว่าง ที่ปลายท่อทั้งสองสวมกันอยู่ในระยะไม่เกิน 3.75 ซ.ม. วัดจากปลายของท่อที่สวมเข้าไป แล้วจึงเทตะกั่วที่กำลังละลายด้วยความร้อนกรอกตาม โดยเทให้เต็มครั้งเดียว ต่อจากนั้นให้ใช้เครื่องมือตอกเนื้อตะกั่วอัดเข้าไปให้แน่น น้ำไม่รั่วซึมออกมาได้ การอัดตะกั่วต้องระวังมิให้อัดเกิน

กำลังที่จะทำให้หัวสอด (HUB) หรือหัวสวมบุบสลาย ตะกั่วเมื่ออัดเสร็จแล้วจะต้องแต่งให้อยู่เสมอกับหน้าของหัวสวมพอดี

-ให้ผู้รับจ้างติดตั้งยูเนียน (Union) ไว้ทางด้านใต้น้ำของประตูทุกตัว และก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย เว้นแต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์นั้นได้มีข้อต่อชนิดสามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดอยู่ด้วยแล้ว

-ผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อในลักษณะที่หากเกิดการขยายตัวหรือหดตัวหรือการสั่นสะเทือนของท่อแล้วจะไม่ทำความเสียหายขึ้นแก่ท่อนั้น ๆ หรือแก่สิ่งใกล้เคียง

-การเดินท่อทุกแห่งที่จะเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ต้องใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม เพื่อให้กลมกลืนกับสภาพของอาคารและประณีตสวยงาม

-ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับของท่อต่าง ๆ ให้แน่นอนก่อนที่จะลงมือเดินท่อ เพื่อไม่ให้ท่อเหล่านี้ชนกัน หรือขวางทางซึ่งกันและกัน

-อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการเดินท่อ เช่น ประตูน้ำ มาตรวัดน้ำ มาตรวัดความดัน ฯลฯ จะต้องวางอยู่ในตำแหน่ง และลักษณะที่สามารถถอดซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ได้ง่าย

-ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง หรือแขวนโยง หรือยึดติดกับโครงอาคารไว้อย่างมั่นคงแข็งแรงไม่โยกหรือแกว่ง การแขวนยึดท่อกับโครงอาคารให้ใช้เหล็กรัดท่อ (PIPE CLAMP) หรือหากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันไป อาจใช้สาแหรกแขวนรั้งไว้ทั้งชุดแทนที่แขวนท่อและสาแหรกนี้ ให้ใช้ชนิดมีเกลียวหมุนปรับระดับได้

-ท่อที่เดินผ่านคาน พื้น ผนังเพดานของอาคาร จะต้องร้อยด้วยปลอกรองท่อ (PIPE SLEEVE) ตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อ หากท่อที่จะผ่านพื้นอาคารเป็นกลุ่ม จำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่านแทนการใช้ปลอกรองท่อและช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสม สำหรับท่อที่เดินผ่านผนังก่ออิฐให้ติดตั้งปลอกรองท่อในขณะที่ก่ออิฐมาถึงตำแหน่งนั้น ๆ

1.9 บ่อเกรอะ บ่อซึม และบ่อน้ำทิ้ง จำนวน ขนาด ตำแหน่งและรายละเอียดให้ดูในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

1.10 ไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.10.1ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้าและอุปกรณ์ ตามชนิดและจำนวนที่กำหนด ไว้ในแบบรูปรายการ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในที่ชื้นหรือถูกฝนจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจนใช้การได้ดี

1.10.2 ให้ผู้รับจ้างต่อสายไฟฟ้า จากตัวอาคาร บรรจบกับสายไฟฟ้าประธาน (MAIN) ภายนอกอาคารจนใช้การได้ หรือในกรณีที่จะต้องมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อกับหม้อแปลงให้ผู้รับจ้างเผื่อความยาวของสายไฟฟ้าจากอาคาร จนถึงจุดกำหนดที่จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับมหาวิทยาลัย และได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าก่อน

1.10.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้ปฏิบัติดังนี้

-ให้แบ่งออกเป็นวงจรย่อย โดยแต่ละวงจรต้อง เป็นไปตามแบบรูปรายการ

-แต่ละวงจรจะต้องมีอุปกรณ์ตัดตอนควบคุม โดยใช้ฟิวส์หรือสวิทซ์ ตัดตอน ซึ่งจะกำหนดให้ในแบบรูปรายการ

1.10.4 ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้ในรายการ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงติดตั้งได้

1.10.5 ผู้รับจ้างต้องนำใบรับรองการตรวจการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

การดำเนินงานการติดตั้งไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง ตลอดจนการตรวจรับรองของการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.11 การทาสีและตกแต่ง

1.11.1ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้สีตามที่กำหนด ไว้ในรายการ อย่างใดอย่างหนึ่ง ต้องเป็นสีใหม่ ไม่เก็บไว้นานจนเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างนำสีที่จะใช้ทั้งหมดมามอบให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อนเมื่อจะนำไปใช้ให้เบิกสีตามจำนวนที่จำเป็นต้องใช้จากผู้ควบคุมงาน และนำมาเปิดต่อหน้าผู้ควบคุมงาน ห้ามถ่ายเทใส่กระป๋องอื่นก่อน

1.11.2 ในการทาสี ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

-ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และถ้าสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป

- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี

- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวดิ่งและแนวนอน

- ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน

1.11.3 ข้อกำหนดการทาสี

-ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปรอะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้

-ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทาให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้

-ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี

1.11.4 การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แชลค วานิช ขี้ผึ้ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาได้

1.12 การใช้น้ำ-ไฟฟ้า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้น้ำและไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเพื่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยฯก่อนจึงจะใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องจ่ายเงินค่าน้ำ ไฟฟ้า ให้แก่มหาวิทยาลัยฯในส่วนที่เกินไปจากค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ซึ่งทางมหาวิทยาลัยฯต้องจ่ายเป็นประจำอยู่แล้ว

1.13 การใช้ถนนและบริเวณ ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำให้ถนนและบริเวณมหาวิทยาลัยฯเกิดการชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้เป็นที่เรียบร้อยอยู่ในสภาพเดิม ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.14 การใช้วัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนดให้แบบรูปหลายรายการ

1.14.1 ให้ผู้รับจ้างใช้เฉพาะวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้ระบุหมายเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้แล้ว ในรายการก่อสร้าง โดยให้เลือกใช้จากผู้ผลิตที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภท ชนิดและขนาดเดียวกัน

1.14.2 วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแต่มีผู้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว หรือมีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว แต่มีผู้ได้รับอนุญาตไม่ถึงสามราย ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อของกระทรวงอุตสาหกรรม

1.14.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างที่ยังไม่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมไว้ ให้ผู้รับจ้างใช้ตามคุณลักษณะเฉพาะ ที่กำหนดในรายการหมวดอื่นๆ

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุง หรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้วให้ถือ หมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

<u>2.วัสดุก่อสร้าง</u>

2.1 ปูนซีเมนต์

2.1.1 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภทที่ 1 มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรม

2.1.2 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อส่วนที่ไม่ได้เป็นโครงสร้าง เช่น บ่อเกรอะ ทางเท้า ฯลฯ หรือใช้ผสมปูนก่อ ปูนฉาบ ฯลฯ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

2.1.3 ให้ใช้ปูนซีเมนต์ที่ผลิตขึ้นใหม่ๆ ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นและแข็งตัวจับเป็นก้อน

2.1.4 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภท ผสมคอนกรีตปนกันหรือเทติดต่อกันในขณะที่คอนกรีตที่เทไว้ก่อนยังไม่แข็งตัว

2.2 ทราย

2.2.1 ทรายที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องเป็นทรายหยาบน้ำจืดที่สะอาด (โดยมีฝุ่นปนน้อยที่สุด) และไม่มีด่างหรือกรด หรือเกลือเจือปน ปราศจากอินทรีย์สารหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่จะทำให้คุณสมบัติของคอนกรีตเสื่อมเสีย ทรายหยาบต้องมีขนาด 1.55 ม.ม. ถึง 3 ม.ม.

2.2.2ทรายที่ใช้ในการผสมปูนก่อหรือปูนฉาบให้ใช้ทรายละเอียดน้ำจืดที่สะอาด ทรายละเอียดต้องมีขนาด 0.5 ม.ม. – 1.5 ม.ม.

2.3 หิน หินหรือกรวดที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องไม่มีลักษณะผุ หรือ เปราะเป็นหินย่อย มีขนาดถูกต้องตามเบอร์ 1, 2 เว้นแต่งาน TOPING พื้น ค.ส.ล. ก้อนสม่ำเสมอไม่คละกัน ในกรณีที่ใช้กรวดแทนหิน ขนาดของกรวดต้องเท่ากับขนาดของหิน และก่อนนำมาใช้ผสมคอนกรีตต้องล้างน้ำสะอาด

2.4 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.4.1เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีผิวสะอาดไม่มีสนิมขุม ไม่เปื้อนสิ่งสกปรกอื่นใด ไม่มีรอยปริแตกร้าว ปีก ลูกคลื่น สามารถทนต่อการดัดเย็น โดยไม่มีรอยปริเกิดขึ้นตามผิว

2.4.2เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กชนิด SR-24 มีคุณภาพตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543 (ห้ามใช้เหล็กรีดซ้ำ มอก. 211-2527)

2.4.3เหล็กข้ออ้อยให้ใช้ตามชั้นคุณภาพ SD-30 มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรม มอก. 24-2548

2.5 เหล็กรูปพรรณ เป็นเหล็กโครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) ซึ่งผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปต่างๆใช้ในงานโครงสร้าง มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังนี้

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM 400 มอก. 1227-2537

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC 400มอก. 1228-2537

2.6 เหล็กกลวง เป็นเหล็กโครงสร้างชนิดมีตะเข็บเชื่อมทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) สามารถเชื่อมได้ มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 107-2533 ชั้นคุณภาพ HS 41

2.7 เหล็กแผ่น ต้องเป็นเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) เหนียวไม่มีรอยแตกร้าวไม่มีสนิมขุมส่วนที่ต้องฝังติดกับเนื้อคอนดรีตต้องไม่เปื้อนสี น้ำมัน และสิ่งสกปรกอื่นใด

2.8 น้ำ น้ำที่ใช้ในการก่อสร้างต้องใช้น้ำสะอาด ไม่มีคุณสมบัติเป็นน้ำกระด้าง ไม่มีรสกร่อย ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ตะไคร่น้ำ จอก แหน การก่อสร้าง ณ สถานที่ที่มีน้ำประปาให้ใช้น้ำประปา ถ้าที่ใดไม่มีน้ำประปาอนุญาตให้ใช้น้ำจากบ่อ คูคลองได้ แต่น้ำนั้นต้องมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น

2.9 อิฐ อิฐก่อให้ใช้อิฐที่มีคุณภาพดี โดยทั่วไปเป็นอิฐเผาสุกไม่อ่อน และเปราะผิดปรกติ มีขนาดสม่ำเสมอ แผ่นไม่คดงอจนเกินไป และไม่มีสิ่งสกปรกหรืออินทรีย์วัตถุเกาะติดอยู่ ถ้ามีสิ่งสกปรกจับแน่นจะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

2.10 ปูนขาว ใช้ปูนขาวที่มีคุณภาพดี เนื้อนิ่ม ละเอียด ไม่มีสิ่งสกปรกเจือปนหรือเป็นก้อนแข็ง ขนาดของเม็ดปูนขาวไม่ต่ำกว่า 0.40 ม.ม.

2.11 ไม้

ไม้ทั้งหมดที่นำมาใช้จะต้องเป็นไม้ที่ไม่มีรู ตา แตกร้าว คดโก่ง กระพี้ มากผิดปกติ และต้องผ่านการอบหรือตากแห้งมาแล้วอย่างดี เป็นไม้ที่ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าประเภท 2

ไม้เนื้อแข็งที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารทั่วไป ซึ่งมิได้ระบุชื่อไม้ไว้ในแบบรูปหรือรายการเป็นการเฉพะเมื่อจะนำไปใช้ในการประกอบโครงสร้าง ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร ให้พิจารณาตามบัญชีดังต่อไปนี้

ไม้ที่ใช้ทำวงกบ , ประตูหน้าต่าง ให้ใช้ไม้ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. ไม้เต็ง
2. ไม้รัง
3. ไม้แดง
4. ไม้เคี่ยม

3. <u>การเก็บวัสดุก่อสร้าง</u>

3.1 การเก็บซีเมนต์และปูนขาว การเก็บซีเมนต์และปูนขาวไว้ในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บมีหลังคาคลุมและฝากั้นอย่างมิดชิด มิให้ฝนสาดเข้าได้โดยเด็ดขาด และควรยกพื้นสูงอย่างน้อย 30 ซ.ม. เพื่อป้องกันน้ำฝนและความชื้นได้เป็นอย่างดี

3.2 การกองทราย หิน และกรวด ให้กองไว้ในที่สะอาด เป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรกปะปนได้ง่าย หรือมีน้ำโสโครกไหลผ่าน ถ้ากองไว้บนดินต้องเก็บกวาดบริเวณที่จะกองให้เรียบร้อย และห้ามใช้ทรายบริเวณที่ติดกับผิวดิน หรือที่มีดินปะปน การกองทรายหยาบและทรายละเอียดต้องกองให้ห่างกัน ส่วนหินหรือกรวดไม่แบ่งกองตามขนาดไม่ปะปนกัน

3.3 การเก็บอิฐ ให้มีโรงเก็บและปูพื้น หรือจะวางเรียงในบริเวณที่อิฐไม่ถูกสิ่งสกปรกก็ได้

3.4 การเก็บเหล็ก ให้สร้างโรงเก็บยกพื้นหรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันเหล็กไม่ให้ถูกน้ำฝน น้ำโสโครก กรด ด่าง เกลือ รวมทั้งเศษดินและสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี

3.5 การเก็บไม้ ให้สร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น ปลวกได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่งมีลมโกรกได้โดยสะดวก

- หมายเหตุ การสร้างโรงเก็บวัสดุทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องสร้าง ให้เสร็จก่อนที่จะนำวัสดุมาในบริเวณก่อสร้าง

4. <u>งานดิน</u>

4.1 การขุดดิน สำหรับการทำรากฐานหรือขุดบ่อ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้ดินเกิดพังทลาย โดยการทำลาดเอียงให้พอเหมาะหรือสร้างแผงไม้กั้น

ในกรณีที่เกิดอุปสรรคในการขุดดิน เช่น พบดินแข็งหรือศิลา ขุดต่อไปไม่ได้ตามความลึก ในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

4.2 การถมดินหรือทราย ก่อนที่จะถมดินหรือทราย ต้องตกแต่งบริเวณให้เรียบร้อยก่อนโดยการเอาตอไม้ รากไม้ หรือเศษไม้ออกให้หมด ดินหรือทรายที่นำมาถมต้องไม่มีรากไม้ เศษไม้ ต้นหญ้ามากเกินสมควร การถมต้องทำเป็นชั้น ๆ ละประมาณ 30 ซ.ม. แต่ละชั้นต้องพรมน้ำให้ชุ่มและใช้เครื่องอัดกระทุ้ง (ชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งจะกำหนดให้ในขณะที่ทำการก่อสร้าง) จนได้ระดับที่ต้องการ หากดินถมยุบตัวภายหลังผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ หรือซ่อมแซมความเสียหาย

5. <u>งานตอกเข็ม</u>

5.1 เข็มคอนกรีต ให้ใช้ตามชนิด ขนาด และ ความยาวที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือในรายการเกี่ยวกับฐานราก การตอกเข็มผู้รับจ้างจะต้องยึดหลักการตอกเข็มให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และให้อยู่ในความควบคุมรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และวิศวกรของผู้รับจ้าง

ในกรณีที่เข็มคอนกรีตเจาะหล่อในที่ ผู้รับจ้างและวิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ และควบคุมการผลิตเข็มให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานการตอกเข็มและรายงานการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม พร้อมการรับรองของวิศวกรระดับสามัญ

5.2 เข็มไม้ ให้ใช้เข็มเบญจพรรณทุบเปลือกออกหมด มีความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (ใช้วัดที่กึ่งกลางลำต้น) ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ลักษณะเข็มไม่คดงอเกินไปไม่มีกระพี้ไม่ผุ ก่อนตอกเข็มจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบร้อย ห้ามเสี้ยมปลายเข็มเป็นอันขาด

5.3 ปัญหาในการตอกเข็ม เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับการตอกเข็มเกิดขึ้น

1.ตอกเข็มไม่ได้ระยะตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป

2.หัวเสาเข็มแตกก่อนถึงระยะที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ

3.ตองเข็มลงไม่หมดตามความยาวเท่าที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ

4.ตอกเข็มเอียง ผิดศูนย์ไปจากเดิมหรือตอกพลาด

5.ตอกเข็มแล้วเกิดการหักฝังในดิน ฯลฯ

ให้ผู้รับจ้างแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจจ้างสั่งประการใด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

6. <u>งานรากฐาน</u>

6.1 ความลึกของรากฐาน ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างฐานรากตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ ความลึกของฐานรากให้ถือความลึกจากระดับดินเดิม(ดินที่ยังไม่ถม) เป็นเกณฑ์ในกรณีที่พื้นดินเดิม มีระดับแตกต่างกันมาก ให้ผู้รับจ้างแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

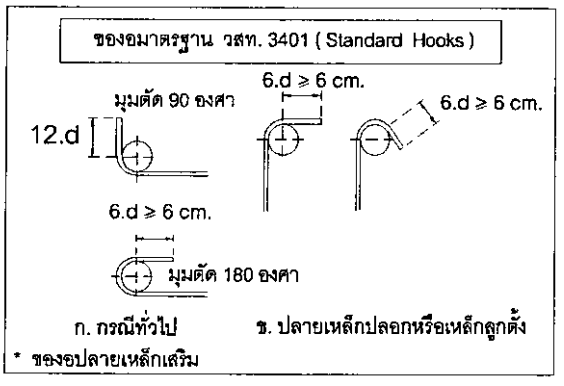
6.2 การทำฐานรากชนิดตอกเข็ม ให้ตอกเข็มตามขนาด และระยะห่างที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบเสมอกัน แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทราย หรือหิน (แล้วแต่จะกำหนดไว้ในแบบ) อัดตามซอกหัวเข็มกระทุ้งให้แน่นแล้วจึงเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับหัวเข็ม แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อเทฐานรากต่อไป

6.3 การทำฐานรากชนิดไม่ตอกเข็ม ต้องแต่งระดับดินด้านข้าง และก้นหลุมให้เรียบ แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทรายหยาบ แล้วเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับ แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อเทฐานรากต่อไป

6.4 การตั้งไม้แบบฐานราก ก่อนเทคอนกรีตฐานรากต้องตั้งไม้แบบให้ได้ขนาดตามขนาดฐานรากที่กำหนดให้ในแบบรูปเสียก่อน ความหนาของไม้แบบไม่ต่ำกว่า 1"

7. <u>งานผูกเหล็ก</u> งานผูกเหล็กให้ปฏิบัติดังนี้

7.1 การดัดเหล็ก ต้องไม่งอกลับไปมาจนเสียกำลัง การงอปลายเหล็กให้ดัดดังลักษณะนี้



7.2 การดัดเหล็กคอม้าของคานต้องดัดบนม้าดัดเหล็กให้ได้ขนาดถูกต้องก่อนนำไปประกอบในแบบ

7.3 การผูกเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมคานเล็กให้ผูกสำเร็จก่อนนำเข้าประกอบ ส่วนเสริมคานใหญ่ให้นำเหล็กปลอกไปวางก่อนแล้วสอดเหล็กนอน เหล็กคอม้าตามลำดับ

7.4 ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม ต้องห่างกันพอที่เนื้อคอนกรีตจะลงไปขัดผสานกันโดยสมบูรณ์ ถ้าเหล็กเสริมเป็นชั้น ๆ ให้เว้นระยะระหว่างผิวเหล็กอย่างน้อย 25 ซ.ม โดยใช้ท่อนเหล็ก Ø 2.5 ม.ม วางขวางและมีระยะห่างไม่เกิน 1.50 ม.

7.5 ลวดผูกเหล็กต้องเป็นเหล็กเหนียว ไม่เป็นสนิมขุม การผูกให้ผูกแบบพันสาแหลกบิดเกลียวพอแน่น แล้วพันปลายเข้าไว้ด้านใน เบอร์ 18

7.6 ก่อนวางเหล็กลงในแบบ ต้องใช้ลูกปูน ทราย (1:1) หล่อให้ได้ตามขนาดหนุนระหว่างเหล็กและระหว่างเหล็กกับไม้แบบ ขนาดของลูกปูนที่ใช้กำหนดดังนี้

ลูกปูนหนุนตะแกรงฐานรากหนาประมาณ 7 ซ.ม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กต่อเหล็กหนาประมาณ 2.5 ซ.ม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ 3 ซ.ม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ(เฉพาะ Slab)หนาประมาณ 2 ซ.ม.

ลูกปูนหนุนเหล็กท้องคานที่สัมผัสกับดินหนาประมาณ 6. ซ.ม

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่ไม่ได้สัมผัสกับดิน หนาประมาณ 3 ซ.ม

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่สัมผัสกับดิน (ตอม่อ)ประมาณ 7 ซ.ม (ให้เพิ่มเนื้อคอนกรีต)

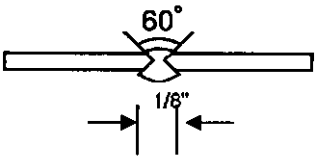
7.7 การต่อเหล็กให้ได้ใช้ 2 วิธี คือ

7.7.1 การต่อโดยวิธีทาบ

1.เหล็กเส้นกลม ให้ระยะที่ทาบยาว 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

2.เหล็กข้ออ้อย ให้ระยะที่ทาบยาว 35 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

7.7.2 การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้ได้กับเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่ Ø 19 มม.ขึ้นไปสำหรับเหล็กเส้นกลมและตั้งแต่ Ø 20 มม. ขึ้นไปสำหรับเหล็กข้ออ้อย วิธีเชื่อมให้ใช้แบบ Double-V Butt Joint (ดังรูป) เมื่อเชื่อมเสร็จแล้วต้องทำความสะอาดรอยเชื่อมให้เรียบร้อยก่อนเทคอนกรีต รอยเชื่อมจะต้องรับแรงดึงได้ 125 % ของแรงดึงของเหล็กที่ใช้



หมายเหตุ ในกรณีที่สงสัยว่าเหล็กที่เชื่อมนั้นจะสามารถรับแรงได้ ตามที่กำหนดข้างต้นหรือไม่ ให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างเหล็กที่เชื่อมเสร็จแล้วไปทดสอบกำลังมหาวิทยาลัยที่เชื่อถือได้ แล้วส่งผลการทดลองให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน ค่าใช้จ่ายในการทดลองนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเองทั้งสิ้น

8. งานคอนกรีต

8.1 การผสมคอนกรีต ระบุกำลังอัดของคอนกรีต 240 Kg/cm2 ถ้า Concrete ผสมสำเร็จ ควรระบุ Strength (กำลัง) ปริมาณปูนซีเมนต์ 300 /Kg ของ Concrete

8.1.1 เครื่องมือผสม โดยทั่วไปให้ใช้เครื่องมือผสมแบบถังหมุนด้วยเครื่องยนต์ (Rotating Drum Mixer) นอกจากการก่อสร้างปลีกย่อย จึงจะอนุญาตให้ผสมด้วยมือในกระบะได้

8.1.2 วัสดุผสมคอนกรีต ซีเมนต์ หิน หรือ กรวด และน้ำ ต้องมีคุณสมบัติดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ 2.1,2.2 และ 2.3

8.1.3 อัตราส่วนผสมคอนกรีต ให้ใช้อัตราส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร ซึ่งจะต้องมีกระบะตวงให้ได้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนด การผสมต้องผสมคลุกเคล้าซีเมนต์ ทราย หิน หรือกรวด และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึงเนื้อเดียวกัน

8.1.4 กรณีที่ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยสูง ให้ผู้รับจ้างดูในรายการหมวดที่ 3

8.2 การเทคอนกรีต

8.1.2 ก่อนเทคอนกรีตลงในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจจ้างตรวจดูแบบขนาดของเหล็ก การผูกและวางเหล็กถูกต้องเรียบร้อย ต้องล้างแบบให้ชุ่มน้ำก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นว่าถูกต้องและเรียนร้อยแล้วจึงให้เทคอนกรีตได้

8.2.2 คอนกรีตต้องผสมเสร็จใหม่ๆ ห้ามใช้ที่ผสมไว้นานกว่า 30 นาที

8.2.3 ต้องใช้เครื่องมือสั่นคอนกรีต (VIBRATOR) ในการเทคอนกรีตทุกครั้งยกเว้นแต่ละกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้ใช้เครื่องมือชนิดอื่นแทนได้ ขณะเทต้องไม่เร็วเกินไปและไม่ช้าเกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปคอนกรีตจะไม่ยุบตัว และถ้าช้าเกินไปส่วนผสมจะแยกกัน และพึงระวังอย่าให้เครื่องสั่นไปกระทบเหล็กเสริมจนหลวมหรือหลุดออกจากตำแหน่งที่อยู่

8.2.4 การเทคอนกรีต ที่ไม่สามารถหล่อให้เสร็จในคราวเดียวได้ต้องเตรียมผิวต่อสำหรับการเทครั้งต่อไป โดยกั้นไม้ตรงๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ดังนี้

-เสา ให้เทถึงระดับ ต่ำจากท้องคาน 3 ซ.ม

-คาน ให้เทถึงกลางคาน โดยใช้ไม้กั้น

-พื้น ให้เทถึงกลางแผ่นโดยใช้ไม้กั้น

ขณะที่ผิวต่อก่อตัว (Setting) พอหมาดๆ ให้ตกแต่งผิวต่อโดยใช้แปรงโลหะปัดปูนทรายออกจากผิวหินให้หมด แล้วใช้น้ำล้างให้สะอาด หาสิ่งของที่สะอาด เช่น ผ้าคลุมไว้เมื่อเทต่อให้ตรวจดูความสะอาดอีกครั้งหนึ่งและราดน้ำให้ชุ่มก่อนเท

8.2.5 การเทคอนกรีตตามส่วนของโครงสร้างต่างๆต้องปฏิบัติดังนี้

-การเทหล่อคานยาว ให้เทจากเสารับทั้งสองออกไปบรรจบที่กลางคาน

-การเทหล่อคานยื่น (Cantilever Beam) ให้เทจากโคนคานไปหาปลายคาน

-การเทพื้นหรือกันสาดที่ติดกับคานต้องเทให้เสร็จในคราวเดียวกัน

<u>9. งานไม้แบบ</u>

9.1 ไม้แบบ ต้องเป็นไม้ที่มีการยืดหดตัวได้น้อยที่สุด (ไม่เกิน 0.20%) ไม่ดูดน้ำมากเกินไป หนาไม่น้อยกว่า 1" ไม่บิดเบี้ยว โค้งงอ ไม้แบบที่ใช้หล่อคอนกรีตรูปพรรณ หรือลายวิจิตรอนุญาตให้ใช้ขนาดอื่นได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้แผ่นเหล็กแทนไม้แบบได้ โดยต้องปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี

9.2 การประกอบไม้แบบ. ต้องประกอบไม้แบบให้แนบสนิท ไม่ให้มีรูรั่วที่จะทำให้น้ำปูนไหลออกมาได้ต้องติดตั้งอยู่ในลักษณะที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อความดันของเนื้อคอนกรีตและแรงกระแทกกระทุ้งของเครื่องสั่นคอนกรีตได้อย่างดี ขนาดและระดับต้องถูกต้องตามรูปแบบ

แบบหล่อต้องทำให้ถอดแบบได้ง่าย มีช่องสำหรับล้างแบบหรือเทคอนกรีตห้ามใช้ดินอุดภายในแบบ ไม้แบบต้องสะอาด ไม่เปื้อนสี น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพ

ในระหว่างที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวในไม้แบบ ห้ามกระทบกระเทือนไม้แบบเป็นอันขาด

9.3 การถอดไม้แบบ จะกระทำได้ตามลักษณะโครงสร้าง และระยะเวลาดังต่อไปนี้

- แบบด้านข้างของเสา คาน กำแพง ถอดเมื่อครบ 3 วัน
- แบบร่างรองรับพื้นกันสาด คาน ถอดเมื่อครบ 15 วัน แต่จะต้องค้ำ กลางพื้น ปลายกันสาด กลางคาน ต่อไปอีก 14 วัน

โครงสร้างบางส่วนที่จำเป็นต้องถอดแบบต่างจากเวลาที่กำหนดไว้ข้างต้น ให้ผู้รับจ้างสอบถามจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงถอดได้

เมื่อถอดไม้แบบออกแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจก่อน ถ้าปรากฏว่ามีสิ่งบกพร่อง เช่น คอนกรีตมีรูพรุน หรือเหล็กผิดลักษณะ จะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาแก้ไขส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างนั้นให้เรียบร้อยก่อน

การซ่อมแซมคอนกรีตที่มีรูพรุนให้ใช้ ซีเมนต์:ทราย =1:1 ผสมน้ำเหลว พอควรอุดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน ก่อนอุดต้องราดน้ำปูน (น้ำ +ปูนซีเมนต์) ที่ผิวคอนกรีตให้ชุ่ม

<u>10 . การรักษาคอนกรีต</u>

ภายใน 24 ชั่วโมง ที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องป้องกันคอนกรีตไม่ให้ถูกแดด น้ำ หรือ ฝน และห้ามกระทบกระเทือนใดๆ ทั้งสิ้น หลังจากที่ถอดไม้แบบออกแล้ว ให้บ่มคอนกรีตอย่างน้อย 7 วัน ถ้าเป็นเสาหรือคานใช้กระสอบคลุมและลาดน้ำใช้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา ส่วนที่เป็นพื้นหรือกันสาด ให้ใช้น้ำเทราดให้ชุ่มหรือขังน้ำไว้ หรือใช้วิธีการอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร

<u>11. งานก่ออิฐ ถือปูน และฉาบปูน</u> ให้ปฏิบัติดังนี้

11.1อิฐหรือซีเมนต์บล็อกหรือคอนกรีตบล็อกที่จะนำไปก่อต้องราดน้ำให้ชุ่ม

11.2ส่วนผสมของปูนให้ได้สัดส่วนดังนี้

1. ปูนก่อทั่วไป

ซีเมนต์:ปูนขาว:ทรายหยาบ 1:1:2 (โดยปริมาตร)

2. ปูนกรุผนังกระเบื้องเคลือบ และปูกระเบื้องพื้น-

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:2 (โดยปริมาตร)

3. ปูนฉาบผิวหน้าภายใน

ซีเมนต์:ปูนขาว :ทรายละเอียด 1:1:2 - 4 (โดยปริมาตร)

4. ปูนฉาบผิวหน้าภายนอก

ซีเมนต์ :ปูนขาว:ทรายละเอียด 1:1:5 (โดยปริมาตร)

5. ปูนฉาบกันน้ำ

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:1 (โดยปริมาตร)

11.3 การผสมปูนขาวและทรายสำหรับฉาบจะต้องหมักไว้ไม่น้อยกว่า 24 ช.ม และเมื่อนำมาผสมกับซีเมนต์ ถ้านานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามใช้

11.4 การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซ.ม และการฉาบปูนเหนือกันสาดกันน้ำต้องหนาประมาณ 5 ซ.ม

11.5 แนวปูนก่อต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซ.ม การเรียงก่อต้องกดวัสดุก่อให้แน่น และใช้เกรียงอัดปูนตามซอกไม่ให้มีรู แนวก่อต้องได้ระดับ ผืนผนังที่ก่อต้องเรียบและได้ดิ่งแลดูเป็นระดับเดียวกัน ทั้งทางนอนและทางตั้ง

11.6การก่อผนังทั่วไปจะต้องใส่เอ็น ค.ส.ล. โดยใช้เหล็กเสริม 2 Ø 6 มม. ระยะห่าง 20 ซม. การใส่เอ็น ค.ส.ล. ให้ใส่ตรงตำแหน่งต่อไปนี้

-ผนังก่อผืนใหญ่ต้องมีเอ็นทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต่อพื้นที่ไม่เกิน 6 ตร.ม. ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-รอบวงกบประตู หน้าต่าง ช่องลมและช่องแสงที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-ตรงมุมห้องที่ผนังก่อชนกันหรือสิ้นสุดผนัง

ในการใส่เอ็น ค.ส.ล. ไม่ว่าจะเป็นทางตั้งหรือทางนอนจะต้องเสียบเหล็ก 2 Ø 6 มม. ไว้ในเสาและคาน (แล้วแต่กรณี) ล่วงหน้าก่อนเทคอนกรีต

หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนทรายเพิ่มความเหนียวลื่น เพื่อใช้ในงานหล่อ หรือฉาบแทนปูนขาว ให้ผู้รับจ้างเสนอชนิดของน้ำยาที่ใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาก่อนเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงใช้ได้

12. <u>งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.</u>

12.1 พื้น ค.ส.ล. ที่จะต้องปูทับด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่นโมเสค หรือกระเบื้องต้องปรับระดับพื้นให้เรียบและได้ระดับเดียวกันด้วยปูนทราย (ปูนซีเมนต์+ทราย) โดยให้มีความหนาไม่เกิน 2 ซ.ม.

12.2 พื้น ค.ส.ล. ที่วางบนดินทั้ง Slab on Ground และ Slab on Beam ให้ผู้รับจ้างอัดทรายให้แน่นหนาประมาณ 10 ซ.ม. ปูด้วยแผ่นพลาสติกอย่างหนา รอยต่อซ้อนกันไม่น้อยกว่า 10 ซม. ก่อนเทคอนกรีตและเสริมเหล็กตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

<u>13.ขอบเขตงานอื่น ๆ</u>

13.1 สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงานพร้อมครุภัณฑ์และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

13.2 ให้ผู้รับจ้างทำตารางดำเนินการก่อสร้าง (Work Schedule) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง 1 ชุด พร้อมทั้งจัดบอร์ดแจ้งการปฏิบัติงานประจำวัน

13.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือแคตตาล็อกที่เลือกใช้ตามรายการที่กำหนดส่งคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการได้

13.4 ในกรณีที่การก่อสร้างอยู่ใกล้อาคารอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิม ให้ล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ก่อสร้างอาคารและที่พักคนงาน

13.5 อาคารสูงเกิน 3 ชั้น ที่ก่อสร้างใกล้อาคารอื่น ต้องมีเครื่องป้องกันในแนวดิ่ง โดยรอบอาคารที่ก่อสร้าง

13.6 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งป้าย แสดงชื่อโครงการงานก่อสร้าง และรายชื่อคณะกรรมการต่าง ๆ หรือผู้รับผิดชอบ ตามสัญญา

13.7 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบและ File CD As-built Drawing ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง

หมวดที่ 2

รายการประกอบแบบรูป

งานปรับปรุงระบบผลิตและจ่ายน้ำประปามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1. วัตถุประสงค์

- มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีความประสงค์ **ก่อสร้างงานปรับปรุงระบบผลิตและจ่ายน้ำประปามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์** ดังรายการต่อไปนี้

1.1 งานก่อสร้าง

1.1.1 **งานรื้อถอน** งานรื้อถอนต้นไม้และอาคาร A B C จำนวน 3 อาคารของเดิม

1.1.2 **งานเดินท่อสุขาภิบาล(ประปาน้ำดี)** บริเวณแนวบ้านพักตามแบบ

1.1.3 **งานซ่อมแซมพื้นถนนหรือฟุตบาท ทางเดิน**

1.1.4 **งานรื้อถอนข้างถนนพร้อมทำพื้นกลับให้เหมือนเดิม** จำนวน 10 จุด

1.1.5 **งานทำฐานรากถังผลิตประปาอัตโนมัติ (ถังตกตะกอนและกรองอัตโนมัติ)** ขนาดตามแบบ

1.1.6 **งานทำถังเก็บน้ำใส** จำนวน 3 ถัง ขนาดตามแบบ

1.1.7 **งานทำถนน** ยาวประมาณ 22 ม.

1.1.8 **งานปรับปรุงทาสีอาคารประปาของเดิม** ตามแบบ

1.1.9 **งานภูมิสถาปัตยกรรมรอบสระประปา** ตามแบบ

1.1.10 **งานระบบไฟฟ้า** เชื่อมระบบถังผลิตน้ำทั้งหมด ตามแบบ

1.1.11 **งานก่อสร้างอาคารเก็บสารเคมี** เป็นอาคาร ค.ส.ล. ขนาด 1 ชั้น

1.1.12 **งานก่อสร้างอาคารสำนักงานประปา** เป็นอาคาร ค.ส.ล. ขนาด 1 ชั้น

1.1.13 **งานติดตั้งถังผลิตประปาอัตโนมัติ (ถังตกตะกอนและกรองอัตโนมัติ)** ขนาด 50 ลบ.ม./ชม. จำนวน 2 ถัง

1.1.14 **งานระบบเติมสารเคมี ระบบผลิตประปา**

1.1.15 **งานเปลี่ยนถังกรองกรองน้ำระบบA.V.G.F.**ถังระบบผลิตชุดเดิม100ลบ.ม./ช.ม.และงานเปลี่ยนท่อขึ้นหอถังสูงทั้งหมด

1.1.16 **งานซ่อม พ่นทราย เคลือบสีอีพ็อกซี่**ระบบผลิตเดิม

มีองค์ประกอบใช้สอยดังนี้

ชั้นล่าง ประกอบด้วย โถงทางเดิน ห้องสำนักงาน ห้องเก็บอุปกรณ์ ห้องเก็บของ ห้องน้ำ เฉลียงทางเข้า

สรุปมีเนื้องานบริเวณโดยรอบอาคาร นอกเหนือจากตัวอาคาร ดังนี้

1) งานติดตั้งสายไฟฟ้าเชื่อมเข้าอาคาร จากเสาไฟต้นที่ 3 เข้าตัวอาคาร ระยะตามแบบ

2) งานติดตั้งท่อ PVC. เชื่อมต่อท่อประปามหาวิทยาลัย บริเวณปั๊มน้ำด้านหลังอาคารของเดิม ระยะตามแบบ

3) งานติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย 1000 ลิตร จำนวน 1 ชุด ปล่อยน้ำเสียทิ้งลงทางระบายน้ำมหาวิทยาลัย

2. วิธีการก่อสร้าง

2.1 งานปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง SITE CLEARING

2.1.1 การเตรียมงาน

2.1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ก่อสร้าง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITEWORK ต่างๆ และลู่ทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง

2.1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่างๆ ตรวจสอบความถูกต้อง ของหมุดหลักเขต และจัดทำรายงานถึงความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอน แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้คณะกรรมการ ฯ ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป

2.1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบัญญัติรวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย

2.1.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่นและสาธารณูปโภค ข้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่นอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำ ของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และ เป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

2.1.2 งานปรับพื้นที่

หลังจากดำเนินการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน และขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างแล้ว ให้ดำเนินการปรับระดับพื้นดินให้เรียบเสมอกัน พร้อมที่จะดำเนินการ วางผังก่อสร้างอาคาร กำหนดแนว และระดับเริ่มต้นก่อสร้าง ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ ตามสัญญาต่อไป (งานรื้อถอนโรงเลี้ยงไก่ของเดิม ทางสาขาจะดำเนินการเอง)

หมวดที่ 3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. การเจาะสำรวจดิน (ยกเลิก)

1 ให้ผู้รับจ้างทำการเจาะสำรวจดินโดยวิธี BORING TEST ตามหลักการทางวิศวกรรมโยธา ความลึกหลุมเจาะไม่น้อยกว่า 10 ม. โดยจะต้องสรุปผลให้ชัดเจน

2 ตำแหน่งที่จะทำการเจาะสำรวจ รวมทั้งจำนวนจุดที่จะทำการเจาะสำรวจ ให้อยู่ในดุลยพินิจของ วิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้จำนวนจุดที่ทำการเจาะสำรวจดินต้องไม่น้อยกว่า 1 จุดต่อหนึ่งหลัง

3 การรายงานผลการเจาะสำรวจดิน ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการเจาะสำรวจดิน ผลการวิเคราะห์ และข้อเสนอแนะ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2. คุณสมบัติของผู้ทำการเจาะสำรวจดิน (ยกเลิก)

1 ต้องเป็นวิศวกรประเภท สามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรควบคุม หรือ

2 สถาบันการศึกษา หรือนิติบุคคล ซึ่งมีวิศวกรประจำ ประเภทสามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรควบคุม

3. เสาเข็มตอก Dai 0.22x0.22 m. safe load 20 ตัน/ต้น. (ความยาวตามผลทดสอบดิน)

3.1.ให้ใช้เสาเข็มตอก หล่อในที่ (แบบ Dry Process) ขนาด **0.22x0.22 m.** ความยาว 6 เมตร รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าต้นละ 20 ตัน

การคิดคำนวณเพื่อเสนอราคาก่อสร้าง ให้ถือความยาวของเสาเข็มที่กำหนดให้ข้างต้นเป็นเกณฑ์ แต่ถ้าภายหลังปรากฏว่าความยาวของเสาเข็มที่ใช้จริงต้องเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ ทางราชการจะคิดหักเงินคืนจากผู้รับจ้าง ในกรณีที่เข็มมีความยาวน้อยกว่าที่กำหนดไว้ และ/หรือคิดเพิ่มเงินให้แก่ผู้รับจ้าง ในกรณีที่เข็มมีความยาวมากกว่าที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงราคาเข็ม ตามสภาพความเป็นจริงของท้องตลาดในขณะนั้นเป็นเกณฑ์ ในการคิดหักและเพิ่มเงิน

4. ฐานราก ขนาดตามแบบรูป หรือตามที่คณะกรรมการเห็นสวมควร

4.1 ให้ก่อสร้างฐานรากความลึก "D" จากระดับดินเดิม 1.50 เมตร สำหรับอาคารที่ก่อสร้างบนสภาพดินเดิมปกติที่เป็นพื้นราบ แบบของฐานรากให้ใช้ฐานรากแบบมีเสาเข็ม

4.2 ความลึกฐานรากสำหรับอาคารที่ก่อสร้างบนสภาพดินเดิมที่เอียงลาดหรือเป็นที่ลุ่ม ซึ่งมีจะต้องถมดินจนถึงระดับ + 0.00 ของอาคารที่จะก่อสร้าง จะต้องกำหนดความลึกของฐานรากตามสภาพของดินเดิม

5. เหล็กเสริมคอนกรีต CEMENT REINFORCEMENT

5.1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม (SR 24)

5.2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24-2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต:เหล็กข้ออ้อย (SD30หรือ SD30T และ SD40 หรือ SD40T)

5.3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 - 2535 ลวดผูกเหล็ก

คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต ดังต่อไปนี้

ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคลาก (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 240 เมกาปาสกาล (ประมาณ 24 กก./มม.^{2}) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

ข. เหล็กข้ออ้อย (SD30หรือ SD30T และ SD40หรือ SD40T)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคลาก (Yield Stress) SD30 มีค่าไม่น้อยกว่า 300 เมกาปาสกาล (ประมาณ 30 กก./มม.^{2}) และ SD40 มีค่าไม่น้อยกว่า 400 เมกาปาสกาล (ประมาณ 40 กก./มม.2) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตรคุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

6. คุณสมบัติของคอนกรีตโครงสร้างฐานราก เสา คาน

(1) วัสดุที่ใช้ทำคอนกรีตเพื่อหล่อเสาเข็มจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในหมวดที่ 1 รายการทั่วไป ข้อ 2. วัสดุก่อสร้าง

(2) กำลังอัดประลัยของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่ง กระบอกมาตรฐานขนาด Ø15x30 ซม. ที่มีอายุครบ 28 วัน (หรือ 280 Ksc. ทรงลูกบาศก์) หรือมีค่ากำลังอัดประลัยมากกว่าค่าที่อายุ 28 วัน

(3) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างสงสัยว่า คอนกรีตที่ใช้เทโครงสร้างฐานราก เสา คาน ต้นใดต้นหนึ่งอาจจะไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดในข้อ (2) คณะกรรมการมีสิทธิ์สั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องมีวุฒิวิศวกร โยธาเป็นผู้ลงนามรับรองผลการตรวจสอบ

7. **คุณสมบัติของคอนกรีตโครงสร้างพื้น GS , S**

(1) วัสดุที่ใช้ทำคอนกรีตเพื่อหล่อเสาเข็มจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในหมวดที่ 1 รายการทั่วไป ข้อ 2. วัสดุก่อสร้าง

(4) กำลังอัดประลัยของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่ง กระบอกมาตรฐานขนาด Ø15x30 ซม. ที่มีอายุครบ 28 วัน (หรือ 280 Ksc. ทรงลูกบาศก์) หรือมีค่ากำลังอัดประลัยมากกว่าค่าที่อายุ 28 วัน

(5) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างสงสัยว่า คอนกรีตที่ใช้เทโครงสร้างพื้น ต้นใดต้นหนึ่งอาจจะไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดในข้อ (2) คณะกรรมการมีสิทธิ์สั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องมีวุฒิวิศวกร โยธาเป็นผู้ลงนามรับรองผลการตรวจสอบ

หมวดที่ 4 งานสถาปัตยกรรม

1 **งานผิวพื้น** ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

1.1. (F.1) งานพื้น ค.ส.ล. ซีเมนต์ขัดเรียบ

การทำผิวขัดเรียบหลังจากเทพื้น ค.ส.ล. แล้วผิวยังหมาดๆ อยู่ให้ใช้เกรียงไม้ปาดผิวให้เรียบห้ามผู้รับจ้างแยก ทำงานเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงทำผิวเรียบในวันหลัง เพราะผิวปูนทรายจะแตกร้าวได้ในภายหน้าและจะต้องทำการบ่มพื้นทันทีที่ทิ้งให้พื้นดังกล่าวเซ็ทตัวแล้วภายใน 24 ชม. โดยการ ใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือปั้นขอบดินเหนียวขังน้ำให้ความชุ่มชื้นไว้ตลอดเวลา 7 วัน

1.2. (F.2) งานพื้น ค.ส.ล. กระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 12 x 12 นิ้ว เกรด A มีมอก.37-2529 สีลาย ให้ผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการฯ เลือก ภายนอกใช้ชนิดกันลื่น ภายในใช้ผิวเรียบ

1) ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. แปลน และรูปด้านของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่นของกระเบื้องแต่ละรุ่นให้ชัดเจน

ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของเส้นแบ่งแนว หรือ เส้นขอบคิ้ว PVC และ เศษของกระเบื้องทุกส่วน

ค. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นแต่ละส่วน

ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิตช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่างๆเป็นต้น

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการบุ ปูกระเบื้อง ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

2) วัสดุ

2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ

2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ตามที่ระบุในแบบ

2.3 ให้ใช้กระเบื้องชั้นคุณภาพที่ 1 ขนาดให้เป็นไปตามแบบ คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 37-2529 กระเบื้องดินเผาปูพื้น เป็นกระเบื้องสำหรับปูพื้นทั้งหมด

3) วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิว

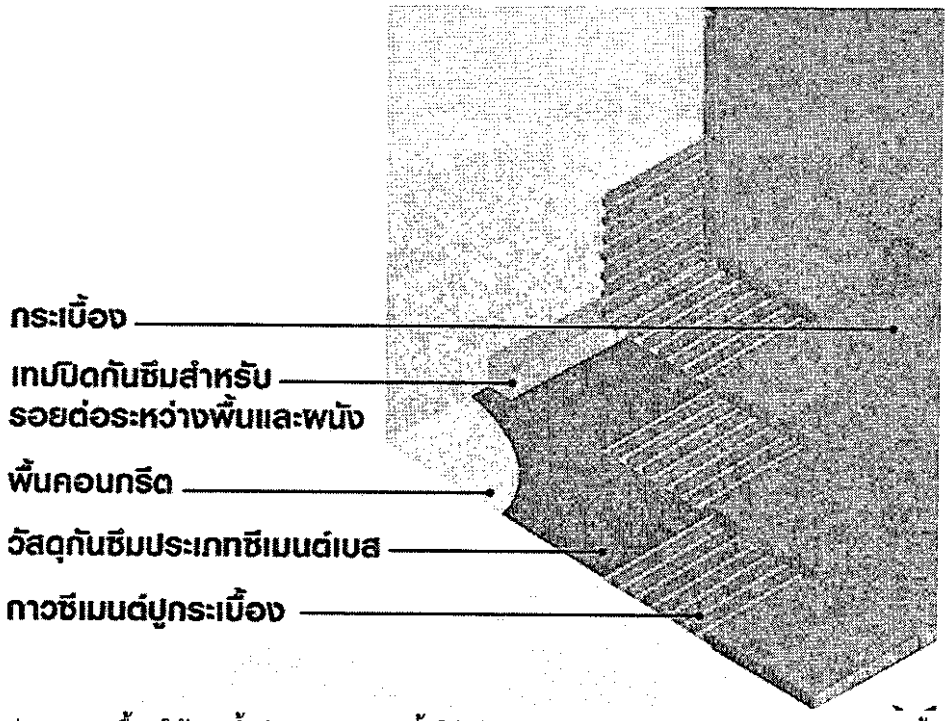
ก. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

ข. เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ดิ่ง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียงตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในงานฉาบปูน ขูดขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาดๆอยู่

ค. หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้อง

ง. การเตรียมแผ่นกระเบื้อง ให้นำไปแช่น้ำ ก่อนนำมาใช้

จ. ก่อนปูกระเบื้องต้องทำระบบกันซึมพื้นห้องน้ำ หรือพื้นระเบียง ตามภาพประกอบ



ฉ. ก่อนปูกระเบื้อง ให้ราดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย และใช้กาวซีเมนต์ในการยึดติดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้น หรือผนัง แล้วจึงปูกระเบื้อง โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.2 การปูกระเบื้อง

ก. ทำการหาแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน แนวกระเบื้องทั่วไปให้ห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

ข. ทำความสะอาดผิวปูนทรายรองพื้นให้สะอาด ปราศจากคราบไขมัน และเศษปูนทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่วกันเริ่มปูกระเบื้องตามแนวที่แบ่งไว้ โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด

ค. จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง การเข้ามุมกระเบื้องต้องใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศาประกบเข้ามุมเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ง. กดเคาะแผ่นกระเบื้องให้แน่นไม่เป็นโพรง ในกรณีที่เป็นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการบุใหม่

จ. ขอบมุมกระเบื้องโดยทั่วไป ให้ใช้เส้น PVC สำเร็จรูปติดตั้งตามลักษณะของแต่ละมุมส่วนสีเป็นไปตามที่ระบุ

ฉ. ไม่อนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

ช. หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องแห้งแข็งตัวโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 วัน ยาแนวรอยต่อด้วยกาวซีเมนต์สำหรับยาแนวโดยเฉพาะ โดยใช้สีตามที่สถาปนิกกำหนดให้

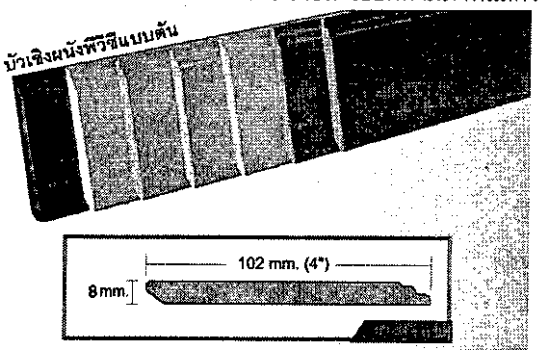
ซ. ผิวกระเบื้องทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ดิ่ง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ความไม่เรียบร้อยใดๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

ฌ. ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมาดๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

ญ. ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง แล้วลง Wax ขัดให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

ฎ. กระเบื้องดินเผาที่ไม่ได้เคลือบผิว หลังจากปูเสร็จแล้ว จะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบใสประเภท PENETRATION SEALER ให้ทั่วพื้นอย่างน้อย 2 เที่ยว

1.5 บัวพื้น PVC ขนาด 4" หนา 8 มม. ชนิดแบบตัน มีรายละเอียดตามภาพแสดง



2 **งานผิวผนัง** ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

2.1 รายการผิวผนัง

2.1.1 (ผ.1) ผนังก่ออิฐบฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

อิฐต้องเป็นอิฐที่เผาสุกพอดีและไม่แตกเปราะได้ง่าย และเป็นผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

2.1.2 (ผ.2) ผนังก่ออิฐฉาบปูนปูกระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 12" x 12" หรือขนาด 8" x 16 " สลับ 4"x16"หรือขนาด 8"x 8" เกรด A มีมอก.37-2529 สีลาย ให้ผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการฯ เลือก ภายนอกใช้ชนิดกันลื่น ภายในใช้ผิวเรียบ และงานปูกระเบื้องเซรามิกห้องน้ำ ให้แนวพื้นตรงกับแนวผนังและ**ทุกมุมใส่บัวกาบกล้วย** PVC สีใกล้เคียงกับสีกระเบื้องกรุผนัง หรือสีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเลือก

2.1.3 (ผ.3) ผนังไม้ระแนงสังเคราะห์สำเร็จรูปประเภทไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 75 x 3000 x 8 มม. ตีเว่นร่อง 2" โครงคร่าวเหล็กกล่องกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3" x 3" หนา 2 มม.

2.1.4 (ผ.4) ผนังเหล็กรีดลอน BMT หนา 0.35 มม. มีAZ150 (ไม่มีฉนวน)

2.2 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรียวัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำจับจะนำไปใช้ก่อไม่ได้

2.3 การก่อ

2.3.1) ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและราดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และโดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคารและ โดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้ เพื่อกันน้ำรั่วซึม

2.3.2) ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและราดน้ำให้เปียกเสียก่อนก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องยื่นเหล็กขนาด dia.6 มม. ยาว 30 ซม. ทุกระยะไม่เกิน 80 ซม. ที่เตรียมไว้ในขณะเทคอนกรีตเสา ผนังก่อทั้งหมดจะต้องเสริมด้วยเหล็กก้างปลาขนาด 10x20 มม. ตามแนวนอนตลอดความยาวของกำแพงปลายทั้ง 2 ด้านจะอยู่ระดับเดียวกับเหล็กที่ยื่นออกจากเสาเหล็กก้างปลาจะต้องฝังเรียบ ในแนวปูนก่อขนาดความกว้างของเหล็กก้างปลาจะต้องมีความกว้างเท่ากับความกว้างของวัสดุที่ใช้ก่อผนังเพื่อช่วยปิดผนังก่อ การต่อเหล็กก้างปลาให้ต่อซ้อนทับกันอย่างน้อย 20 ซม.

2.3.3) ให้ก่อคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำหรือสาดน้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก้อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่างๆ ก่อน นำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน

2.3.4) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ดิ่งและได้ระดับและต้องเรียบ โดยการทิ้งดิ่งและใช้เชือกดึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลาผนังก่อที่ก่อเปิดเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้างและจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ

2.3.5) แนวปูนจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อนการเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อ และใช้เกรียงอัดให้แน่นไม่ให้มีซอกมีรูห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

2.3.6) การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

2.3.7) ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อผนัง ส่วนงานของระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้าระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าว จะต้องยื่นขออนุมัติจากสถาปนิกเสียก่อน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป

2.3.8) ผนังก่อที่ไม่ฉาบปูนหรือก่อโชว์แนวการก่อจะต้องจัดก้อนวัสดุก่อให้ได้แนวดิ่งและได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม.ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่นแล้วให้ใช้เครื่องมือขูดร่อง รอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโชว์แนวภายนอกอาคาร เมื่อปูนแห้งแข็งตัวดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทิ้งให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยน้ำยาประเภท Silicone เพื่อกันซึมและป้องกันพวกรา ตะไคร่น้ำจับ

2.3.9) ผนังก่อริมนอกโดยรอบอาคาร ในกรณีก่อผนังชิดขอบด้านในเสาและคานหรือในระหว่างกึ่งกลางของเสาและคานในขณะเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมร่องลึก 12 มม. กว้างเท่ากับความหนาของผนังไว้ที่ข้างเสา และใต้คาน คสล. ตลอดแนวผนังก่อ

2.3.10) ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10-20 ซม.เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วันเพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและทรุดตัวจนได้ที่เสียก่อนจึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้

2.3.11) ผนังก่อที่ก่อใหม่จะต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.4 การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.

2.4.1) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุมหรือที่ผนังก่อหยุดลอยๆ โดยไม่ติดเสาคสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบ ประตู-หน้าต่างจะต้องมีเสาเอ็นขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อเสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-dia.9 มม. และมีเหล็กปลอก dia. 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้น และคานด้านบน โดยโผล่เหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เทเสาเอ็น จะต้องใช้ส่วน 1:2:4 โดยปริมาณ ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก

2.4.2) คานทับหลัง ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบหน้าต่าง หรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่างที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีคานทับหลังตรงกลางช่วงเหล็กเสริมคานทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.

2.4.3) การทำเสาเอ็นในผนังคอนกรีตบล็อกให้เสียบเหล็ก 2 dia. 9 มม. ในช่องบล็อก @ 2.00 ม. และ เทปูนทรายให้เต็มช่องแทนการทำเสาเอ็น คานเอ็นในคอนกรีตบล็อกโชว์แนวให้ใช้คานทับหลัง (Lintel Block) รูปตัว U ใส่เหล็กและกรอกปูนทรายให้เต็มช่อง

2.5 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวหนังแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

2.6 การตกแต่งผิวผนัง

2.6.1) การฉาบปูน

(1) ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อสร้าง ผนัง ค.ส.ล. และงานฉาบปูน โครงสร้าง ค.ส.ล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

(2) หลักการทั่วไป

(ก) การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่นและรอยเกรียงได้ดิ่งได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ดิ่งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

(ข) หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด

(ค) ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือ ฉาบปูนรองพื้นและฉาบปูนตกแต่ง

(3) วัสดุ

(ก) ปูนซีเมนต์ ให้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

(ข) ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบอยู่

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	4	100%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	16	60-90%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	50	10-30%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	100	1-10%

(ค) น้ำยาผสมปูนฉาบน้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาวให้ใช้ได้ตามสัดส่วน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากบริษัทที่ปรึกษาแล้วจึงจะใช้แทนได้

(ง) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ด่าง เกลือ พฤกษธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

(4) ส่วนผสมปูนฉาบ

ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน

(5) การผสมปูนฉาบ

(ก) การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้ารวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

(ข) ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

(6) การเตรียมผิวฉาบปูน

(ก) ผิว ค.ส.ล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้าหรือใช้ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกมิวริแอติค ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีตแต่ต้องล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อนน้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกันแล้วราดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ข้นๆ ให้ทั่วเมื่อน้ำปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรงหรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นมัดๆ ให้ทั่ว ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงราดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งจึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป

(ข) ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และทรุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมันหรือน้ำมันต่างๆ ฝุ่นผง

(7) การฉาบปูน

(ก) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเฟี้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคานขอบค.ส.ล. ต่างๆ ให้เรียบร้อยได้แนวดิ่ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเค็มส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเฟี้ยมทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำหรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้วให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เฟี้ยมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้วจะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

(ข) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาดและราดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เฟี้ยมไว้ การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้ไม้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการเว้าหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมของเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เว้าหรือปูตลอดแนว

(ค) การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนรองพื้นบนพื้นที่ระนาบนอน เอียงลาดหรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนว หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวเรียบด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูน ทราย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัดและทำการขัดผิวมันดังที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

(8) การซ่อมผิวฉาบปูน

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อนหรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป หรือฉาบปูนซ่อมรอยสกัดต่างๆ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระฉีดน้ำล้างให้สะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้นด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

(9) การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 82 ชม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

2.6.2) การฉาบปูนขัดมัน

กรรมวิธีการทำงานเหมือนการฉาบปูนในข้อ 2.6.1 หลังจากฉาบปูนผิวหน้าและปรับจนได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้พรมน้ำ และโรยปูนซีเมนต์ผงทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก

2.6.3) การฉาบปูนขัดมันกันซึม

ขณะผสมปูนฉาบทั้ง 2 ชั้น ให้ผสมน้ำยากันซึม มีสัดส่วนตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแล้วจึงฉาบ

2.7 บัวเชิงผนัง

ถ้ามิได้ระบุในแบบหรือรายการก่อสร้างให้ชัดเจน ให้ปฏิบัติตามรายการ ดังนี้

1) บัวเชิงผนังของพื้นเซรามิค ให้บุด้วยแผ่นเซรามิค สูง 4" สีตามที่กำหนดให้

2) บัวเชิงผนังของพื้นทรายล้าง, กรวดล้าง, หินล้างและหินขัด ให้ใช้วัสดุชนิดเดียวกันสูง 4" มุมที่จรดกันระหว่างพื้นกับผนังให้ทำมุมโค้งรัศมี 1/2"

3 งานฝ้าเพดาน ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

(C1) ไม่มีฝ้าเพดาน ทาสีอะครีลิค 100 %

4 งานหลังคา ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

4.1. หลังคาแผ่นเหล็กรีดลอนเคลือบสี (สีแดง) ความหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ150 พร้อมฉนวนแผ่นโพลีเอธิลีนโฟมขึ้นรูปตามรูปหลังคาหนา 10 มม. FLASIHNG เหล็กเคลือบสีหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ 150 ทั้งแผ่นหลังคาและ FLASHING ต้องมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเหล็กว่าใช้เหล็กความหนาไม่น้อยกว่ากำหนด มีคุณสมบัติ AZ 150 หรือเอกสารรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ถ้ามีประกาศใช้)

4.2. แปเหล็กรูปพรรณตัว C ขนาด 75 x 45 x 15 หนา 2.3 มม. หรือขนาดตามแบบ

4.3. โครงถัก ประกอบด้วย

4.3.1 เหล็กกล่องกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด100x50หนา2.3มม. หรือขนาดตามแบบ

4.3.2 อะเสเหล็กกล่องกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 100x50 หนา 2.3 มม. หรือขนาดตามแบบ

4.4. แผ่นเหล็กขนาด 0.20x0.20 ม. หนา 6 มม. หรือขนาดตามแบบ

4.5. สลักเกลียว 4- ศก.15 มม. ยาว 35 ซม. หรือขนาดตามแบบ

4.6. เหล็กฉาก L -40x40x4มม.ยาว 20 ซม. หรือขนาดตามแบบ

5 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

ป.1 ประตูบานเปิด วงกบ PVC. 2"x 4" ทำสีจากโรงงานผู้ผลิต
บานประตู PVC. และลูกฟักเกล็ด PVC. ทำสีจากโรงงานผู้ผลิต
มือจับลูกบิด STAINLESS
บานพับ STAINLESS 3" x 4" จำนวน 3 ชุด
กลอน STAINLESS ขนาด 4"

ป.2 ประตูบานเปิด วงกบอะลูมิเนียม 2"x 4" หนา 1.5 มม.สีธรรมชาติ
กรอบบานทำจากอะลูมิเนียม หนา 1.5 มม.
กระจกใส หนา 6 มม. และมีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต

ป.3 ประตูบานเปิดเดี่ยว มีช่องแสงกระจกใส หนา 6 มม. ติดตาย
วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x 4" ทาสีน้ำมัน
บานประตูไม้อัดยาง ทาสีน้ำมัน
มือจับลูกบิด STAINLESS
บานพับ STAINLESS 3" x 4" จำนวน 3 ชุด

กลอน STAINLESS ขนาด 8"
กันชน กันชนแม่เหล็ก

น.1 หน้าต่างบานกระทุ้งอะลูมิเนียม หนา 1.5 มม.สีธรรมชาติ
กรอบบานทำจากอะลูมิเนียม หนา 1.5 มม.
กระจกใส หนา 6 มม. และมีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต

น.2 หน้าต่างบานเกล็ดอะลูมิเนียมติดตาย วงกบอะลูมิเนียม 2"x4"หนา 1.5 มม. สีธรรมชาติ
กรอบบานทำจากอะลูมิเนียม หนา 1.5 มม.
กระจกใส หนา 6 มม. และมีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต

5.1 การติดตั้งประตู - หน้าต่าง

5.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตูหน้าต่างให้มั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึดหรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายให้กับประตูหน้าต่างหรือผนัง การประกอบติดตั้งจะต้องใช้ช่างฝีมือดีและมีความชำนาญเฉพาะด้านการติดตั้งและแบ่งช่องให้พอดีกับช่วงอาคารและมีรอยต่อแนวประทับแนบสนิทและป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี และยึดติดกับอาคารมั่นคงแข็งแรง

5.1.2 การป้องกันการรั่วซึม รอยต่อวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐให้ยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุกันซึมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุโดยเคร่งครัดเพื่อ
ป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาดหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

5.1.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่าง ทุกจุดต้องมีคานเอ็นทับหลังเป็นกรอบโดยรอบ โดยเสริมเหล็กยืน 2 dia 9 มม. เหล็กปลอก dia 6 มม. @ 0.20

5.2 ประตูไม้ (Wood Doors)

5.2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตูไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและ รายการละเอียด งานในหมวดนี้ รวมถึงงานติดตั้งประตูไม้ พร้อมวงกบไม้ วงกบอลูมิเนียม วงกบเหล็ก ประตูช่อง Duct และประตูไม้อื่นๆ

5.2.2 วัสดุ

1) วงกบไม้ ให้ถือตามระบุในแบบและรายการละเอียดให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง มาตรฐานไม้ชั้น 1 ขนาด และรูปร่างตามระบุ

2) วงกบอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบและรูปและรายการละเอียด หมวดประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

3) ประตูไม้อัด โดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับประตูไม้อัดติดตั้งโดยรอบอาคาร และในห้องน้ำทุกห้องและทางเข้าห้องน้ำทุกห้อง ให้ใช้ชนิดภายนอกประตูไม้อัดแผ่นเรียบทั้งสองชนิดจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดสัก (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดและชนิดตามระบุในแบบ ห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลง

4) ประตูและหน้าต่างไม้สัก ให้ใช้ประตูที่ประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด 1 และจะต้องประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ

5) อุปกรณ์สำหรับประตู ให้ถือตามระบุในรายการละเอียด หมวดอุปกรณ์สำเร็จ

6) ไม้กรอบบานประตู และ หน้าต่างให้ใช้ไม้สักอย่างดี

7) ประตูและวงกบ PVC ให้ใช้ตามมาตราฐานมอก.

5.2.3 การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานไม้ทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีต และเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงรายละเอียดในแบบรูปและรายการก็ตาม

5.2.4 การตกแต่ง

วงกบไม้ บานประตูไม้ ให้ทาด้วยสีน้ำมันทั้งหมด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ

5.3 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Aluminum Doors and Windows)

5.3.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงงานติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมกระจกติดตาย-กรอบอลูมิเนียมวงกบอลูมิเนียม และงานอลูมิเนียมอื่นๆ ตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ยึดรูปแบบและดำเนินการดังนี้

5.3.2 คุณสมบัติของวัสดุ

1) เนื้อของอลูมิเนียม จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 284-2530 ประเภท 7/6063

2) ผิวของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสีตามคณะกรรมการเลือกภายหลัง หรือตามระบุในแบบและความหนาของ Anodic Film จะต้องไม่ ต่ำกว่า 10 Micron ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) + 2 Micron

3) ขนาดความหนา และน้ำหนักของ Section ทุกอันจะต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุในแบบ โดยทั่วไป ความหนาของอลูมิเนียม จะเป็นดังนี้

อลูมิเนียมชุดบานเลื่อน และชุดช่องแสงทั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.
อลูมิเนียมชุดประตูสวิง ชุดรางแขวน และชุดบานกระทุ้งความหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.
อลูมิเนียมคิ้วหรือชิ้นอุปกรณ์ประกอบ ความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มม.
ชุดหน้าต่าง-ประตูบานเลื่อน มีปีกกันน้ำขนาดกว้าง 2 ซม. โดยรอบ
ชุด Curtain Wall ความหนาอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 2.3 มม. และเสริมเหล็กถ้าจำเป็น
อลูมิเนียมทุกชิ้น ระบุให้ยึดค่าความคลาดเคลื่อนความหนาบวก ลบ 10 %

5.3.3 แบบขยาย

แบบขยายแสดง Section และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบรูปเป็นเพียงข้อกำหนดเพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ Section และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้เท่านั้น ผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ Section และรายละเอียดต่างๆ ได้โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างจึงจะทำการติดตั้งได้

1) Section ต่างๆ เมื่อประกอบเป็นชุดแล้วจะต้องมีน้ำหนักรวม/ความยาวไม่น้อยกว่า 95% ของน้ำหนักรวม/ความยาวที่กำหนดในแบบ

2) มาตรฐานในการประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูป

3) มาตรฐานในการกันน้ำ (Water Tight) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ

4) Section ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีขนาด ความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (Allowable Tolerance) ตาม มอก.284-2530

5.3.4 แบบใช้งาน

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งาน (Shop Drawing) และตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

2) แบบใช้งาน จะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การยึด การกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด

5.3.5 การประกอบและติดตั้ง

1) ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคานให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้

2) การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบและรายการละเอียด

3) การติดตั้งอลูมิเนียม จะต้องกระทำด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ

4) การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้ดิ่ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือโครงสร้าง โดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง

5) วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย Calking Compound ชนิด One Part Polyurethane หรือ Silicone Sealant และจะต้องรองรับด้วย Polyurethane Joint Backing เสียก่อน ที่จะทำการ Caulking

6) การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรงและเรียบร้อยเป็นไปตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดี

7) การต่ออลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องแข็งแรง สนิทและเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดีอุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด

8) ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย Bituminum Paint ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้

5.3.6 อุปกรณ์

1) ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้ และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติกทำด้วย Nylon

2) ตะปูควงทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย Stainless Steel สำหรับส่วนที่มองไม่เห็น อนุญาตให้ใช้ตะปูควงชนิดที่ชุบ CAD-Plated ได้ทุกระยะ 40 ซม.

3) ฉากสำหรับยึดชิ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษ มีขนาดเหมาะสมกับ Section แต่ละอัน

4) ยางขอบกระจก ให้ใช้ยาง PVC ผลิตในประเทศ

5) Door Closer สำหรับบานเปิดทุกบานให้ใช้ชนิดฝังในพื้น หรือในเฟรมก็ได้แต่ต้องไม่มีธรณีประตูแบบ Heavy Duty Double Action สามารถเปิดค้าง 90 องศา ขนาดของ Door Closer และวิธีการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

6) กุญแจสำหรับประตูบานเปิดทุกช่อง ให้ใช้ Dead Lock ชนิด Heavy Duty

7) กลอนสำหรับประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้ชนิดฝังเรียบในบาน Flush Bolt

8) อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง Aluminum บานเลื่อน โครงและกล่องรางเลื่อนจะต้องตรงไม่คดงอติด ลูกล้อสำหรับบานเลื่อนประตูหรือหน้าต่างบานละ 2 ชุด ลูกล้อจะต้องเป็น Nylon แข็งแกนระบบลูกปืน มีความแข็งแรงคล่องตัวและทนทานต่อการเสียดสีได้เป็นอย่างดี ขนาดและชนิดของลูกล้อต้องใช้ให้เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของบานประตูหรือหน้าต่าง

9) กุญแจสำหรับประตู-หน้าต่างบานเลื่อนพร้อมมือจับอลูมิเนียมชนิดฝังในบาน Standard One Point

10) ประตูและหน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบป้องกันมิให้ล้อหลุดจากราง เฉพาะประตู และหน้าต่างที่อยู่ภายนอกอาคาร รางเลื่อนตัวล่างจะต้องเจาะรูขนาด 6 มม. ระยะห่าง 30 ซม. เพื่อ ระบายน้ำออกจากราง

11) มุ้งลวด ให้ใช้มุ้งลวด Fiber Glass หรือ Aluminium ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 313-2522

12) อุปกรณ์หน้าต่างบานเปิดหรือกระทุ้ง บานพับปรับระดับขนาดไม่ต่ำกว่า 16" หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต มือจับ Lock ชนิด Whit Matic ได้ในตัว ตรงกลางบานหน้าต่าง

5.3.7 การทำความสะอาด

วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องพ่น Stripable PVC Coating เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว

5.4 ประตูหนีไฟ (ยกเลิกรายการ 5.4 ทั้งหมด)

เป็นประตูเหล็กทนไฟ ที่จะต้องได้รับการรับรองอัตราการทนไฟตามมาตรฐานสากล สำหรับบันไดหนีไฟ ทางหนีไฟ และอื่นๆ ที่ระบุ ให้ใช้ประตูบานเดี่ยวเปิดทางเดียวเปิดออกสู่ภายนอก ขนาดบาน ประมาณ 0.90 x 2.00 ม. ผลิตด้วยเหล็กกล้าพิเศษ ความหนา 1.22 มม. กำหนดให้ ความหนาของบานประตู 46 มิลลิเมตร พับขึ้นรูปเป็นตัวบาน แบบ Reinforce Double Skin Hellow Shell มีบุด้วย Rock Wool การประกอบตัวบานประตูเป็นแบบ Interlock และ Spot weld ซึ่งไม่ทำให้ประตูยืดหดตัวได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ และไม่เห็นรอยเชื่อมจากภายนอก ภายในบานประตูบรรจุด้วยแผง Honey Comb ยึดติดกับตัวบานด้วยกาวชนิดพิเศษเพื่อเป็นโครงเสริมความแข็งแกร่งของบานประตูทั้งบาน ป้องกันการบิด งอ ของบานประตูเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยให้ประตูสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง วงกบประตูจะต้องปั้นรูปในลักษณะบังใบคู่ผลิตด้วยเหล็กเหนียวพิเศษ ชนิดเดียวกับตัวบาน หนา 1.6 ม.ม. และมีแถบยางกันควัน Neoprene ติดรอบวงกบเพื่อป้องกันควันไฟ บานพับให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่ทนไฟได้ ชนิดบานเดี่ยว เจาะช่องกระจกใส่กระจกลวดขนาด 50x700 ม.ม ชุดประตูทนไฟทุกชุดจะต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน British Standard หรือ UL พร้อมกุญแจชนิด F และ Door Closer ชนิดเปิดได้ทางเดียว ไม่เปิดค้าง

5.5 วัสดุ อุปกรณ์

นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ชนิดชนิดชุบโครเมียมหรือ Stainless Steel ผิวมันและเรียบไม่ขรุขระ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.5.1 บานพับ

ให้ใช้บานพับ Stainless โดยมีรายละเอียดการติดตั้งดังนี้

1) ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 90 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด

2) ประตูไม้ขนาดกว้างเกิน 110 ซม. ขึ้นไปให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด

3) ประตูบานเปิดเหล็กทั้งหมดให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืน (Ball Bearing Hinge) ขนาด 4" x 5" ติดบานละ 4 ชุด หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตประตูเหล็ก

5.5.2 กุญแจ

ถ้าในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการ คือ กุญแจลูกบิดเป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นตัวกุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 แต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 756-2535 ระบบกุญแจจะต้องมีลูกกุญแจ Master Key 3 ดอก/ชั้น และ Grand Master Key 3 ดอกส่งให้ผู้ว่าจ้างกลอนห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่างชนิดรูปสี่เหลี่ยมโครเมียมมัน และให้ใช้กุญแจตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) กุญแจ A ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อคภายนอกด้วยกุญแจ และล็อคภายในด้วยปุ่มกดหรือบิด ล็อคลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 การติดตั้งกุญแจชุด A ให้ติดตั้งที่ประตูบานเดี่ยว โดยทั่วไปบานละ 1 ชุด และประตูบานคู่ทุกช่อง ช่องละ 1 ชุด (ยกเว้นประตูบานเปิดคู่ สแตนเลส และประตูที่ระบุในข้อ 2-6 ต่อไปนี้)

2) กุญแจ B ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อคภายในด้วยปุ่มกด หรือลูกบิดทำด้วย Stainless Steel กุญแจชุด B ให้ติดที่ประตูห้องน้ำทั่วไปบานละ 1 ชุด (ยกเว้นห้องน้ำสาธารณะตามข้อ 3)

3) กุญแจชุด C กุญแจสำหรับห้องน้ำสาธารณะ ให้ใช้ชนิดที่ภายในเป็นกลอน ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น เป็นระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งหมดทำด้วย Stainless Steel หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่ากุญแจชุด C ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำรวม (ห้องน้ำสาธารณะ) บานละ 1 ชุด

4) กุญแจชุด D กุญแจลูกบิดชนิดภายนอกล็อคตลอดเวลา ภายในเป็นแป้นบิดล็อค

5) กุญแจชุด E (ทางเข้าห้องน้ำย่อย) ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อค และคลายล็อคด้วยกุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพมี ANSI GRADE2 กุญแจชุด D ให้ติดที่ทางเข้าประตูห้องน้ำย่อย บานละ 1 ชุด

6) กุญแจ F ให้ใช้กุญแจ Exit Devices มือผลักด้านในเป็นชนิด Flat Bar Panic Exit Device (TOUCH BAR) ด้านนอกเปิดประตูได้ด้วยกุญแจ ลูกบิดด้านนอก กุญแจชุด F ให้ติดที่ประตูเข้าบันไดหนีไฟทั่วไปทุกประตู ประตูละ 1 ชุด

7) กุญแจชุด G กุญแจช่อง DUCT (ENGINEERING KEY) ให้ใช้ติดต่อที่ประตู DUCT ทุกช่องๆละ 1 ชุด

8) H กุญแจคล้องสายยูใช้ยี่ห้อเดียวกับลูกบิด

9) MASTER KEY กุญแจชุด A,D,E,F,H และกุญแจของประตูอลูมิเนียมและกุญแจบานกระจกเปลือย และกุญแจประตูทุกชนิด ยกเว้นเอ็นจิเนียริ่งคีย์จะต้องเป็นกุญแจยี่ห้อเดียวกันและจะต้องมี MASTER KEY ประจำชั้น ชั้นละ 1 ชุด พร้อมทั้ง GRAND MASTER KEY ประจำอาคาร นอกจากนี้จะต้องทำ Grand Grand Master Key กับอาคารข้างเคียงในระบบเดียวกันอีกด้วย

5.5.3 DOOR CLOSER

ประตูให้ติดตั้ง DOOR CLOSER

1) ชนิดเปิดทางเดียว (Single Action) ให้ใช้ชนิด STANDARD-DUTY สามารถเปิดค้าง 90 องศา ติดตั้งทางด้านบนของบานประตู บานละ 1 ชุด ติดตั้งที่บานประตูที่กว้างไม่เกิน 100 มม. บานละ 1 ชุด และต้องมี UL LISTED รับรองคุณภาพ

2) DOOR CLOSER (สำหรับที่ใช้กับประตูทางเข้าห้องน้ำรวม) ให้ใช้ชนิด STANDARD DUTY ชนิดไม่เปิดค้าง ติดตั้งบานละ 1 ชุด มี UL

3) DOOR CLOSER สำหรับประตูกันไฟให้ใช้ชนิดไม่เปิดค้าง โดยปรับให้สามารถผลักบานประตูได้สนิทติดตั้งที่บานประตูเหล็ก บานละ 1 ชุด มี UL

4) ชนิดเป็นสองทาง (DOUBLE ACTION) ให้ใช้ชนิดฝังพื้น สามารถเปิดค้างได้ และสามารถปรับองศาการตั้งค้างได้ในตัวโช๊คอัพเอง และสามารถรับน้ำหนักได้ 300 กก.

5.5.4 ตะปูเกลียว

อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียวที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับอุปกรณ์ และมีขนาดที่แข็งแรงและเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝังในอุปกรณ์

5.5.5 กันชนประตู

ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง Door Closer ให้ติดตั้งกันชนประตูดังนี้

1) ประตูทั่วไป (ยกเว้นประตู Duct) ให้ติดกันชนปุ่มยางกันชน ชนิดมีขอยึดบานประตูทำด้วย Stainless Steel ติดบานละ 1 ชุด

2) ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดชนประตูชนิดมีปุ่มยาง พร้อมขอแขวนเสื้อทำด้วย Stainless Steel เสนอตัวอย่างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.5.6 กลอน

ประตูช่องที่มีบานเปิด 2 บาน ให้ติดกลอนที่บานประตูด้านขวา 2 ตัวที่ด้านบน และด้านล่างของบาน กลอนที่ใช้ให้ใช้กลอนชนิดฝังเรียบในบานติดตั้งด้านความหนาของบานประตูช่องรับกลอนประตูจะต้องทำด้วยโลหะชนิดเดียวกับกลอนฝังเรียบในพื้น ขนาด 6" ผิวทำด้วย Stainless Steel

5.5.7 มือจับ

- ประตูทุกบานที่เป็นบานคู่ให้ติด DUMMY TRIM บานละ 1 ชุด
- ในส่วนของประตูช่องชาร์ป ให้ติดตั้งมือจับฝังเรียบในบาน ผิวทำด้วย Stainless Steel

5.5.8 รางเลื่อน

รางเลื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมด ให้ใช้รางเลื่อนชนิดแขวนด้านบนขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งรางเลื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

5.5.9 อุปกรณ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

5.5.10 ประตูบานสวิงใช้อุปกรณ์ดังนี้

- DOOR CLOSER
- DEAD LOCK
- FLUSH BOLT

5.5.11 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนใช้อุปกรณ์ดังนี้

- ROLLER
- FLUSH PULL HANDLE/LOCK

5.5.12 หน้าต่างบานกระทุ้งใช้อุปกรณ์ดังนี้

- 4 BAR HINGE ขนาด 10", 14", 18" และขนาด 20"
- HANDLE/LOCK

5.5.13 วัสดุยาแนวและ SEALANT

6. งานสุขภัณฑ์ TOILET AND BATH ACCESSORIES ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ มาดำเนินการติดตั้งตามตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ **และสุขภัณฑ์กับอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องใช้ยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด**

6.2 วัสดุ

รายละเอียดวัสดุ ตามที่ระบุไว้ใน ตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

(1) โถส้วมแบบนั่งราบ มีถังพักน้ำ มอก. 792 – 2544 หรือเทียบเท่า

(2) อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง มอก. 791 – 2544 หรือเทียบเท่า

(3) ฝักบัวอาบน้ำ 1 ฟังก์ชั่น ทำจาก STAINLESS พร้อมขอแขวน มีมอก. 1187-2547

(4) ราวแขวนผ้า ชนิด Stainless

(5) สายฉีดชำระหัวสีโครเมี่ยม สายโครเมี่ยม พร้อมวาล์วปิดเปิด

(6) ที่ใส่กระดาษชำระเซรามิก

(7) ที่ใส่สบู่ มอก. 797– 2544 หรือเทียบเท่า

(8) กระจกเงา ขนาด (0.5 x 0.8 เมตร) รองไม้อัด 6 มม.กรอบอลูมิเนียม

(9) อ่างล้างจาน Stainless ขนาด 50x85x20 ซม.

(10) ก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างหน้า –ล้างมือ แบบก้านโยก หรือเทียบเท่า ชนิด Stainless

(11) คอห่าน เป็นแบบชนิดทำจาก Stainless

(12) ที่นั่งและฝาปิดส้วม (SEAT) ที่นั่งและฝาปิดส้วมชนิดนั่งราบ ให้ใช้ชนิดพลาสติกอย่างหนา (ด้านล่างของที่นั่งเรียบ)

(13) ท่อน้ำทิ้ง มีตะแกรงกันผง มีที่ดักกลิ่น ฝาเป็นเกลียวถอดออกล้างได้ขนาด ตามแบบระบุ

(14) สะดืออ่างล้างหน้าพร้อมสายโซ่ ให้ใช้ยี่ห้อเดี่ยวกันกับสุขภัณฑ์

6.3. การดำเนินงาน

(1) การเตรียมงาน

ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้างจนถึงขั้นติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด หากเกิดความผิดพลาด คลาดเคลื่อน ทำให้งาน

ติดตั้งสุขภัณฑ์เป็นไปโดยไม่เรียบร้อย เมื่อพบปัญหาหรือคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการ ฯ ทราบและพิจารณาแก้ไขทันที ห้ามกระทำการใดๆไปโดยพลการ

(2) การติดตั้ง

ก. ผู้รับจ้างจะต้องต่อท่อและติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้น และเครื่องสุขภัณฑ์ดังที่แสดงไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งจัดหาเครื่องตกแต่ง ที่แขวน หรือที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ และติดตั้งแทรปพร้อมช่องทำความสะอาด เดินท่อประปา ท่อระบายน้ำทิ้ง น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ จากเครื่องสุขภัณฑ์เข้าระบบต่างๆโดยครบถ้วน

ข. มาตรฐานงานติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีฝีมือประณีตมาดำเนินการ โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด หากผลงานไม่ได้คุณภาพหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขทันที โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

ค. ระหว่างที่ทำการก่อสร้างงานอื่นๆภายในห้องน้ำยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมี ลังไม้ หรือเครื่องปกคลุมอื่นป้องกันไว้ และใช้จาระบีเคลือบส่วนที่เป็นโครเมี่ยม และส่วนที่เป็นโลหะอื่นๆไว้เพื่อป้องกันการกัดของน้ำปูนและการขูดขีด

(3) การทำความสะอาดและการป้องกัน

หลังจากการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว วัสดุทุกชิ้นจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอด จนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดเสียหายหรือแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ ให้ดีคงสภาพเดิมโดยไม่คิดมูลค่า

8. งานทาสี แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

8.1 ดังนี้

1) สีน้ำอะครีลิคแท้ 100 % ชนิดกึ่งเงา (มีมอก.2321-2549) ต้องทาสี 3 ครั้ง ให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือรองพื้น 1 ครั้งและทาสีจริง 2 ครั้ง (ชนิดทาภายนอกอาคาร) มี Template แบบไล่ระดับสีประกอบการพิจารณา
2) สีน้ำมัน สำหรับทาวัสดุที่เป็นเหล็ก ทารองพื้น 1ครั้ง และทาสีจริง 2ครั้ง(มอก.389-2531)
3) สีรองพื้น
   ก.สีรองพื้นปูนใหม่ (มอก. 1123 – 2539)
   ข. สีรองพื้นงานเหล็กหรือเหล็กกล้า (มอก. 389-2531)

8.2 วิธีการดำเนินงาน

- ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และทาสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป
- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี
- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวดิ่งและแนวนอน
- ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน
- ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปรอะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้
- ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทาให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้
- ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้ง แล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี
- การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แชลค วานิช ขี้ผึ้ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาได้

หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล

1. **ข้อกำหนดทั่วไป** ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

1.1 การตรวจสอบแบบ

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่างๆ ของงานสุขาภิบาล – ดับเพลิง เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้งและหากมีข้อสงสัย ข้อขัดแย้ง หรือข้อผิดพลาด ให้สอบถามจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน เพื่อพิจารณาตัดสินก่อนดำเนินการใด ๆ

1.2 แผนงานการติดตั้งระบบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานการติดตั้ง ระบบสุขาภิบาล – ดับเพลิง ของทั้งโครงการให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา รวมทั้งแผนงานย่อยในระหว่างดำเนินงาน และสรุปผลรายงานความก้าวหน้าเสนอต่อคณะกรรมการ ฯ

1.3 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

ก่อนการติดงานระบบ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างพร้อมกับงานในระบบอื่น เพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางซึ่งกันและกันและสะดวกต่อการใช้งาน ในการนี้หากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวท่อ หรือตำแหน่งอุปกรณ์ ผู้รับจ้างสามารถกระทำได้โดยจัดทำ แบบใช้งาน แสดงแนวท่อ และอุปกรณ์ในบริเวณนั้น เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

1.4 แบบสร้างจริง (AS – BUILT DRAWING)

ภายหลังการติดตั้งงานระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบสร้างจริง (AS – BUILT DRAWING) พร้อมลงนามวิศวกรสถาปนิก และผู้ควบคุมงานการติดตั้งระบบ ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานในวันส่งมอบงาน แบบและ File CD As-built Drawing ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ , เครื่องมือ , แรงงาน บริการในการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านระบบประปา สุขาภิบาลและระบบดับเพลิง ตามความต้องการของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ซึ่งระบุไว้ในแบบและรายการที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

2.1 ระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร และภายในโครงการ

2.2 ระบบท่อสุขาภิบาลภายในอาคาร และภายในโครงการ

2.3 ระบบเครื่องสูบน้ำและการควบคุมเครื่องสูบน้ำ

2.4 ระบบท่อดับเพลิงภายในอาคาร

2.5 ระบบท่อประปาภายนอกอาคาร การวางท่อเพื่อต่อเข้าในอาคาร และซ่อมแซมหรือตกแต่งให้คงสภาพเหมือนเดิม หรือตามแบบกำหนดการประสานงานหรืออำนวยความสะดวกอื่นใดที่จำเป็นโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

2.6 การตัดบรรจบท่อของการประปาส่วนท้องถิ่น เช่น มาตรวัดน้ำ , ประตูน้ำ ค่าธรรมเนียมที่การประปาส่วนท้องถิ่นเรียกเก็บและ / หรืออื่น ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้าง

2.7 งานอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และใช้งานได้ดีตามแบบและรายการ หรือตามความเหมาะสมของงาน

2. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

3.1 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามที่มีระบุในแบบแปลน หรือรายละเอียดประกอบแบบผลิตภัณฑ์เทียบเท่า จะพิจารณาจากลักษณะผลิตภัณฑ์ ประสิทธิภาพคุณภาพ และคำชี้ขาดของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

ต้องเป็นของใหม่ และผ่านการอนุมัติให้ใช้งานได้แล้ว จึงนำไปติดตั้งได้ วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ติดตั้งไปก่อนได้รับการอนุมัติใช้งาน หากผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้ว ไม่อนุมัติ ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนทันที และนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุด ก่อนการติดตั้ง

วัสดุ อุปกรณ์ ก่อนนำไปติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ หากชำรุดให้คัดออกและนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง

3.4 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุดภายหลังการติดตั้ง

ในระหว่างการติดตั้ง หรือทดสอบการใช้งาน หากมีการชำรุดของ วัสดุ อุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้าง ทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.5 วัสดุ อุปกรณ์ ที่เสริมความสมบูรณ์ของระบบ

วิธีการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ได้ระบุชัดเจนในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้สมบูรณ์ตามความเหมาะสมของงาน และให้ใช้งานได้ดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. การติดตั้งระบบสุขาภิบาล

4.1 มาตรฐานการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามข้อกำหนดใน แบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบ มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร (วสท. 1004 – 16) และหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

4.2 แนวท่อและการเดินท่อ

ในการติดตั้งท่อ แนวท่อต้องตรง และได้ดิ่ง โดยขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารก่อนการติดตั้งต้องตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมท่อที่เดินลอย แนวท่อต้องแนบชิดกับผิวของคาน ผนังกั้นหรือเสา แล้วแต่กรณีโดยให้อยู่ในลักษณะที่เรียบร้อยสวยงาม ในกรณีที่ต้องเดินท่อผ่านเสา คานหรือพื้น ค.ส.ล. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง SLEEVE ทำด้วยเหล็กเหนียว และต้องทำ SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

ท่อระบายอากาศ ให้ต่อทะลุเพดานชั้นดาดฟ้า อย่างน้อย 0.30 เมตร ปลายท่อติดตั้งตามแบบรายละเอียด และหลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จต้องทำการอุดรอยต่ออย่างดี ไม่ให้เกิดการรั่วซึม

4.3 อุปกรณ์ประกอบท่อประปา

ท่อที่ต้องหักโค้ง หรือท่อแยก ให้ใช้อุปกรณ์ประกอบท่อเพื่อการนั้นโดยเฉพาะ ห้ามดัดงอ หรือเจาะเชื่อมท่อโดยเด็ดขาด

การต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ให้ใช้อุปกรณ์ที่ผู้ผลิตแนะนำ

4.4 ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

ในกรณีที่ท่อประปาระบุให้ใช้ท่อ พีวีซี ข้อต่อตัวสุดท้ายก่อนต่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์หรือก๊อกน้ำ ให้ใช้ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

4.5 การติดตั้งวาล์ว และอุปกรณ์

ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องเหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน และทำการยึด - แขวนให้มั่นคงโดยท่อที่มาต่อเชื่อมต้องคงตัวอยู่ได้ไม่ล้มเมื่อถอดวาล์ว หรืออุปกรณ์นั้นออก การต่อเชื่อมสำหรับขนาด 50 มม. และเล็กกว่า ใช้การต่อแบบเกลียวและมี ยูเนียนอยู่ทางด้านท้ายเสมอ

สำหรับขนาด 65 มม. และใหญ่กว่า ใช้การต่อแบบหน้าจาน

4.6 STOP VALVE

ให้ติดตั้ง STOP VALVE สำหรับสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่อไปนี้

1) โถส้วมชักโครกชนิดมีหม้อน้ำ (FLUSH TANK)
2) สายฉีดชำระ (HOSE FAUCET)
3) อ่างล้างหน้า (LAVATORY)
4) อ่างล้างจาน

4.7 ความลาดเอียง

ท่อระบายน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้ง ต้องวางให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 ยกเว้นระบุไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

4.8 อุปกรณ์ประกอบท่อสุขาภิบาล

1) การลดขนาดท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสมเท่านั้น
2) ท่อแยก ให้ใช้ ข้อต่อแยก Y ประกอบกับข้อโค้ง หรือ TY ยาว เว้นไว้แต่ท่อแยกจากแนวราบสู่แนวดิ่ง อาจใช้ ข้อต่อแยก TY สั้น ได้หากพื้นที่ไม่อำนวย
3) การหักเลี้ยวโดยทั่วไปใช้ข้อโค้งยาว 90 องศา เว้นไว้แต่ท่อที่ต่อเข้าโถส้วม จากแนวดิ่งเข้าแนวราบ อาจใช้ ข้อโค้งสั้น 90 องศา

4.9 การติดตั้ง FLOOR CLEEAN OUT

ให้ติดตั้งตามที่มีระบุในแบบแปลน และติดตั้งเพิ่มเติมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1) จัดให้มีที่ทุกระยะ 15 ม. สำหรับท่อขนาด 100 มม. และเล็กกว่า และที่ทุกระยะ 25 ม. สำหรับท่อขนาด 150 มม. และใหญ่กว่า

2) ในที่ ที่ท่อเปลี่ยนทิศทาง เกินกว่า 45 องศาได้

3) ที่ฐานของท่อในแนวดิ่ง (BASE OF STACK)

4) ขนาดที่ใช้ ให้ใช้ตามขนาดท่อที่ถูกติดตั้ง แต่ไม่เกิน 100 มม.

4.10 การยึด – แขวน

ท่อที่เดินลอยต้องทำการยึด – แขวน หรือทำแท่นรองรับท่อ ทั้งแนวราบ และแนวดิ่งอย่างมั่นคงแข็งแรง โดยระยะระหว่างจุดยึด – แขวนท่อ มีดังนี้

ขนาดและชนิดของท่อ	ระยะห่างมากที่สุด
Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า GSP.)	3.00 ม.
Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า (PVC.)	1.50 ม.
Ø = 25 มม. - Ø = 80 มม. (GSP.)	2.00 ม.
Ø = 50 มม. - Ø = 80 มม. (PVC.)	1.50 ม.
Ø = 15 มม. - Ø = 20 มม. (PB.)	1.00 ม.

4.11 การทาสี

ท่อ อุปกรณ์ประกอบท่อ วาล์ว ที่ยึดแขวนท่อ และงานเหล็กอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานท่อ ต้องได้รับการทาสี โดยถือปฏิบัติดังนี้

1) ท่อและส่วนประกอบ ที่อยู่บนดินและมองเห็นได้ ให้ทาสีกันสนิม 2 ชั้น และทาสีจริงตามอีก 2 ชั้น

2) ท่อและส่วนประกอบ ที่ฝังดิน ให้ทาด้วยฟลิ้นโค้ท 2 ชั้น

3) สีที่ใช้ทาในการทาสี ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งคัด

4) ท่อที่มองเห็น ทาสีน้ำมัน SHADE สีที่ใช้ทา เป็นดังนี้
   - ท่อประปา ทาสี น้ำเงิน
   - ท่อระบบน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำฝน ทาสี น้ำตาล
   - ท่อระบายน้ำโสโครก ทาสี ดำ
   - ท่ออากาศ ทาสี ขาว
   - ท่อดับเพลิงทาสีแดง
   - คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสามารถเปลี่ยนแปลงสีได้ตามความเหมาะสม ดังนั้นก่อนทาสีให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการ ฯ ก่อนดำเนินการ

4.12 การป้องกัน

ท่อที่ติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ โดยที่จะต้องรองานอื่น หรือพักชั่วคราว ให้ปิดปลายท่อเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกลงท่อ และจัดหาเครื่องป้องกันการเสียหาย

5. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม

5.1 วิธีการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และใช้อุปกรณ์ประกอบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และจัดให้มี

1) การปรับแต่งเครื่องให้ได้ ALIGNMENT

2) มีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน เช่น แผ่นยางรอง VIBRATION ISOLATOR , FLEXIBLE CONNECTOR

3) การปรับแต่งเครื่องให้มีเสียงดังน้อยที่สุด

4) ข้อลดสำหรับเครื่องสูบน้ำ ท่อดูดใช้ข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)
   ท่อส่งใช้ข้อลดตรง (CONCENTRIC REDUCER)

5.2 ตำแหน่งที่ติดตั้ง

ก่อนการติดตั้งให้ตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมโดยยึดหลักว่า ต้องสะดวกต่อการใช้งาน แนวท่อต่าง ๆ ไม่กีดขวางกัน และท่อน้ำต้องไม่อยู่ใกล้อุปกรณ์ไฟฟ้า ในการนี้ผู้รับจ้างต้องส่ง SHOP DRAWIMG แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ และแนวท่อทั้งหมดที่มีในห้องเครื่อง มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ตู้ควบคุม

ประกอบและติดตั้งด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของ กฟน. กฟภ. NEC โดยจัดให้มีอุปกรณ์ควบคุมการทำให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้าประกอบ

5.4 คู่มือการใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นภาษาไทยเป็นหลัก พร้อม SPARE PART LIST และสถานที่จำหน่าย เป็นรูปเล่มโดยส่งร่าง ให้ผู้รับจ้างพิจารณาก่อนจัดทำ และส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน จำนวน 5 ชุด ในวันส่งมอบงาน

6. การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง

6.1 ท่อส่วนที่ฝังในพื้นหรือผนัง

ก่อนการฉาบปูนปิดทับ ให้ทำการทดสอบท่อก่อนว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่ หากพบรอยรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมและทอสอบใหม่จนไม่ปรากฏรอยรั่วซึม จึงสามารถฉาบปูนปิดทับได้ ในกรณีที่ฉาบปูนปิดทับไปแล้วยังปรากฏการรั่วซึมอีก ยังคงเป็นภาวะหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องทำการแก้ไขจนกระทั่งไม่ปรากฏการรั่วซึม

6.2 ภายหลังการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ

เมื่อท่อในระบบได้ทำการติดตั้งทั้งหมดแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมดภายใต้แรงดันน้ำ หากแรงดันน้ำลด ให้ทำการตรวจหารอยรั่วซึม และทำการแก้ไขทำการทดสอบอีก จนกว่าแรงดันน้ำ ไม่ลดภายในระยะเวลากำหนด จึงถือว่าผ่านการทดสอบท่อ และทำการทำความสะอาดท่อต่อไป

6.3 การทดสอบท่อ

กระทำโดยใช้น้ำสะอาดอัดเข้าไปในระบบ ด้วยความดันน้ำมากกว่าความดันใช้งาน 50 % แต่ไม่น้อยกว่า 100 PSI. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชม.

7. การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ

7.1 การทดสอบท่อก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์

1) ทดสอบโดยใช้น้ำสำหรับแต่ละส่วนของระบบ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่สูงสุด ทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 3 ม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่พบรอยรั่วถือว่าผ่านการทดสอบ

2) ทดสอบโดยใช้อากาศ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ทดสอบภายใต้ความดันอากาศ 5 PSI เป็นเวลา 15 นาที หากความดันไม่ลด ถือว่าผ่านการทดสอบ

7.2 การทดสอบภายหลังการติดตั้งสุขภัณฑ์แล้ว

1) ทดสอบด้วยควัน

ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมด และพ่นควันเข้าสู่ระบบ เมื่อควันลอยออกจากปลายท่ออากาศแล้วจึงปิดปากท่อ และอัดความดัน ให้ได้ความดันน้ำสูง 2.5 ซม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่ปรากฏควันออกจากท่อ และข้อต่อถือว่าผ่านการทดสอบ

2) ทดสอบด้วยกลิ่นสะระแหน่

ใช้น้ำมันสะระแหน่ หนัก 60 กรัม ต่อท่อแนวดิ่ง 1 ท่อ เทลงในท่อหากไม่ปรากฏกลิ่นถือว่าผ่านการทดสอบ

8. การล้างท่อ และฆ่าเชื้อ

8.1 ท่อและอุปกรณ์

ภายหลังการทดสอบท่อในระบบสุขาภิบาล – ดับเพลิงแล้ว ให้ทำการล้างท่อ จากนั้นจึงทำการฆ่าเชื้อ โดยใช้ผงคลอรีนละลายน้ำให้มีความเข้มข้น 100 ppm. และทิ้งไว้ 12 ชม. จึงล้างทิ้งด้วยน้ำสะอาด

8.2 ถังเก็บน้ำ

ก่อนทำความสะอาดถังน้ำ ให้เก็บเศษวัสดุออกให้หมดแล้วจึงล้างผิวในถังให้สะอาดเติมน้ำที่มีสารละลายคลอรีนที่มีความเข้มข้น 200 ppm. จนเต็มถังและทิ้งไว้นาน 12 ชม. จึงถ่ายน้ำทิ้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด

9. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานการติดตั้งระบบ สุขาภิบาล – ดับเพลิง เป็นระยะเวลาตามสัญญา นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องมาตรวจสอบระบบอย่างน้อย 5 ครั้ง และทำรายงานผลการทดสอบ ในกรณีที่มีการชำรุดให้ทำการแก้ไข อุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ต้องเปลี่ยนใหม่ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้าง หากผู้รับจ้างไม่เข้ามา

ดำเนินการในระยะเวลาอันควร คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสงวนสิทธิ์เข้าดำเนินการแทน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะหักจากเงินค้ำประกันผลงาน

10. งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล PLUMBING PIPING

10.1 มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์

ในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์นั้น ผู้ว่าจ้างได้นำข้อกำหนด กฎเกณฑ์และมาตรฐานดังต่อไปนี้มาเป็นบรรทัดฐาน เพื่อบังคับควบคุมคุณภาพของวัสดุที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานนี้คือ

- - <u>ท่อน้ำประปา</u> ใช้ท่อ PVC. ขนาดตามแบบระบุ ให้ใช้ท่อ PVC.ชั้นคุณภาพ 13.5 (มอก. 17-2532)
  - <u>ท่อส้วม</u> ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ PVC. ชั้นคุณภาพ 8.5 (มอก. 17-2532)
  - <u>ข้อต่อ PVC.</u> ชั้นคุณภาพ13.5 (มอก.1131-2535) และให้ใช้น้ำยาประสานท่อ PVC. (มอก. 1132-2534)
  - ท่อ HDPE ท่อน้ำดี (ชั้น PN10) ขนาดดังนี้
    1) ท่อ DIA 6" (150 มม.)
    2) ท่อ DIA 4" (110 มม.)
    3) ท่อ DIA 3" (90 มม.)
    4) ท่อ DIA 2" (63 มม.)
  - ท่อ BSM ท่อน้ำดี (ขาดน้ำเงิน) ขนาดดังนี้
    1) ท่อเหล็ก BSM เหล็กเชื่อม ขนาดØ 10"(250มม.)
    2) ท่อเหล็กBSMเหล็กเชื่อม ขนาด Ø 8"(200มม.)
    3) ท่อเหล็กBSMเหล็กเชื่อม ขนาด Ø 6"(150มม.)
    4) ท่อเหล็กBSMเหล็กเชื่อม ขนาด Ø 4"(100มม.)
  - งานติดประตูเหล็กหล่อ ขนาดดังนี้
    1) ชนิดใต้ดิน 6"
    2) ชนิดใต้ดิน 4"
    3) ชนิดใต้ดิน 3"
    4) แอร์วาล์วเหล็กหล่อ ชนิดใต้ดินØ 4"

10.2 แผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบ ท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อส้วม และท่อระบายอากาศ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบท่อน้ำประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อส้วม และท่อระบายอากาศ โดยการสกรีนลงบนแผ่น Poly Glass ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.80x1.00 ม. ซึ่งจะต้องแสดงถึงอุปกรณ์หลักทั้งหมด อันได้แก่ Pumps, Valves & Accessories, Pipe Sizes รูปแบบของแผนภูมินี้จะต้องได้รับความเห็นชอบหรืออนุมัติจากคณะกรรมการ ฯ ก่อนลงมือทำจริง และจะต้องส่งมอบพร้อมกับติดตั้งไว้ ณ ตำแหน่งที่คณะกรรมการ ฯ จะเป็นผู้กำหนดให้ก่อนการทดสอบระบบท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อส้วม และท่อระบายอากาศทั้งหมด 2 สัปดาห์

10.3 ถังเก็บน้ำสแตนเลส 3000 ลิตร และอุปกรณ์ประกอบถังเก็บน้ำ มีมอก.989-2533

<u>ข้อกำหนด</u>

1. ติดตั้งเครื่องสูบน้ำสำหรับสูบน้ำประปาจากถังเก็บน้ำใต้ดินขึ้นไปยังถังสูง จำนวน 2 ชุด พร้อมอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ
2. ติดตั้งแท่นเครื่องคอนกรีต ยกลอยวางบนสปริง
3. ท่อที่เจาะผ่านผนัง ต้องมีปลอกท่อพร้อมอุดซิลิโคน
4. การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างต้องเตรียมอุปกรณ์การทดสอบ จนสามารถใช้งานได้ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ ต่อหน้าคณะกรรมการการตรวจการจ้างหรือได้รับมอบหมาย โดยไม่คิดมูลค่าในการทดสอบ
5. หลังจากการติดตั้งเครื่องสูบน้ำแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (INSTRUCTION HANDBOOK) เป็นภาษาไทยเป็นหลัก รวมทั้งหนังสือคู่มือการซ่อมแซมและหนังสือรายการอะไหล่ของเครื่องสูบน้ำ (SPARE PART LIST) และสถานที่จำหน่าย โดยส่งร่างให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนจัดทำ และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างจำนวน 5 ชุดต่อหนึ่งอาคาร
6. จัดหาเครื่องมือการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุง ได้แก่ ประแจ แหวนข้างปากตาย ไขควงแบน ไขควงแฉก คีมล็อก ประแจเลื่อน ที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดของเครื่องสูบน้ำ บรรจุใส่กล่องเครื่องมือที่เป็นโลหะ 1 ชุด

ต่อหนึ่งอาคาร

7. ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องสูบน้ำในห้องเครื่องนี้เป็นเพียงแบบมาตรฐาน ผู้รับจ้างสามารถจัดการติดตั้งปรับตำแหน่งใหม่ได้ตามสภาพที่เป็นจริงในแต่ละสถานที่ให้เหมาะสม โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWIG แสดงตำแหน่งที่ตั้ง การติดตั้งอุปกรณ์ และระบบควบคุม มารให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

8. ในกรณีที่ท่อน้ำเข้าและท่อน้ำออกของเครื่องสูบน้ำมีขนาดไม่ตรงกับที่กำหนดไว้ในแบบ ให้ผู้รับจ้างใช้ข้อลดหรือข้อเพิ่มได้ตามความจำเป็น ดังนี้

ข้อลดทางด้านท่อดูด ให้ใช้เป็นข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)

ข้อลดทางด้านท่อจ่าย ให้ใช้เป็นข้อลดตรง (CONCENTRIC REDUCER)

9. ขนาดของวาล์วต่างๆ ให้ใช้ตามขนาดของท่อที่กำหนด

10. การติดตั้งเครื่องจักร , อุปกรณ์ต่างๆ ให้ยึดตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

CODE	NO. OF STOREYS.	NO. OF UNITS.	PUMP		MOTOR		CWS [mm.]	CWD [mm.]	RT.HEIGHT [m.]
			CAPACITY [GPM]	TDH [FT]	SPEED [RPM]	POWER [HP]			
RF- 5SS 96 A	5	96	180	100	2900	10.0	100	80	20.65

PUMP	TYPE : END – SUCTION CENTRIFUGAL - PUMP
	CASING : CAST IRON
	IMPELLER : DUCTILE IRON OR BRONZE
	SHAFT : STAINLESS STEEL
	SEAL : MECHANICAL
	EQUIVALENT TO :
MOTOR	TYPE : HORIZONTAL SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR
	POWER : 380 V. / 3 / 50 Hz.
	INSULATION : CLASS F
	EQUIVALENT TO :

11. แผงควบคุม MOTOR ปั๊มน้ำ (ยกเลิก)

<u>หมายเหตุ</u>

1. ตู้สวิตช์บอร์ด ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. ฝาด้านหน้าเปิด ปิด ได้ด้วยประตูบานพับและมือถือชนิดขันกุญแจส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการเป็นสนิมอย่างถูกต้อง และทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ครั้ง ก่อนลงสีจริงด้วยสีทาอบแห้ง

2. อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องติดป้ายชื่อ (NAME PLATE) อธิบายการใช้งานและต้องเป็นชนิดติดอยู่กับตู้สวิตช์บอร์ดอย่างถาวร

3. วงจรควบคุมระบบปั๊มน้ำ (SCHEMATIC DIAGRAM) ในแบบเป็นเพียงวงจรตัวอย่างเคร่าๆ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดดังนี้

5.1 WIRING DIAGRAM AND CONNECTION DIAGRAM ตามอุปกรณ์ที่จะใช้ติดตั้งจริง

5.2 รายละเอียดตู้สวิตช์บอร์ดและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต้องระบุ ELECTRICAL RATINC ชื่อรุ่น (TYPE) และชื่อผู้ผลิตเป็นต้น

5.3 รายละเอียดในข้อ 3.1 และ 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งให้การเคหะฯพิจารณาก่อน จึงจะดำเนินการติดตั้งสวิตช์บอร์ด

4. การประกอบตู้สวิตช์บอร์ดจะต้องเป็นไปตาม WIRING DIAGRAM และรายละเอียดที่ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากการเคหะฯ การเดินสายไฟ (WIRING) จะต้องมีชื่อหมายเลขที่ปลายสายทุก ๆ ปลายให้ตรงกับที่ WIRING DIAGRAM และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ภายในตู้ทั้งหมดจะต้องมีป้ายชื่ออุปกรณ์ติดอยู่ตาม WIRING DIAGRAM

5. ผู้รับจ้างประกอบตู้สวิตช์บอร์ด จะต้องเป็นผู้มีความชำนาญงานในด้านนี้มานานปีมีผลงานปรากฏเป็นที่เชื่อถือได้ และจะต้องมีวิศวกร หรือผู้มีความชำนาญ เป็นผู้ออกแบบและควบคุมการประกอบตู้สวิตช์บอร์ด

6. หลังจากการประกอบตู้สวิตช์บอร์ดและติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมอุปกรณ์ทดสอบที่จำเป็นและทำการทดสอบต่อหน้าวิศวกรการเคหะฯ

7. ก่อนรับงานงวดสุดท้ายผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือ (INSTRUCTION BOOK) แสดงรายละเอียดในข้อ 3.1 และ 3.2 ทั้งหมดเย็บเป็นเล่มเดียวกัน และคู่มือวิธีการใช้งาน (OPERATION) เป็นภาษาไทยจัดส่งให้การเคหะฯอย่างน้อย 4 ชุด

ก. **<u>ข้อกำหนดทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารใช้ในโครงการ</u>**

1. วัตถุประสงค์

ให้ผู้รับจ้างจัดหา และติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารชนิดสำเร็จรูป (PACKAGE WASTEWATER TREATMENT PLANT,PWTP) รายละเอียดตามข้อกำหนดเฉพาะที่กำหนดให้ในแบบแปลน และ/ หรือผังบริเวณงานระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล พร้อมต่อท่อรวมน้ำเสียจากอาคารเข้า- ออก ระบบบำบัดฯดังกล่าว และติดตั้งเดินระบบไฟจ่ายไปยังตู้ควบคุมของระบบบำบัดฯเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆภายในระบบเพื่อให้ระบบแล้วเสร็จและทำงานได้โดยถูกต้องสมบูรณ์

2. ขอบเขตและแนวทางในการดำเนินการ

2.1 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมเอกสาร ประกอบด้วยรายละเอียดของระบบ และอุปกรณ์ที่ใช้ รายการคำนวณ และหนังสือรับรองจากวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาต แบบของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคาร ชนิดสำเร็จรูป (PWTP) ขนาดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียตามที่ระบุไว้ในแปลน และ/ หรือผังบริเวณงานระบบวิศวกรรม สุขาภิบาล เสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน หรือตัวแทนของคณะกรรมการ ฯ

2.2 เมื่อได้รับความเห็นชอบให้ใช้ (PWTP) ตาม 2.1 แล้ว ให้ผู้รับจ้างประสานงานกับเจ้าของผลิตภัณฑ์ จัดทำ SHOP DRAWING แสดงรายละเอียดต่างๆ แสดงระยะ ค่าระดับต่างๆที่เกี่ยวข้อง HYDRAULIC PROFILE FLOW DIAGRAM ของระบบบำบัดฯดังกล่าว ลงในผัง/แปลนพื้นชั้นล่างของอาคาร แบบขยายแสดงรูปด้าน รูปตัด รายละเอียดตัวถัง รายละเอียดฐานราก การยึดโยงถังบำบัดฯกับฐานราก ขนาดและจำนวนเสาเข็มที่ใช้ ค่าระดับท่อเข้า – ออก เทียบกับค่าระดับท่อระบายน้ำในงานวิศวกรรมโยธา รายละเอียดแสดงชนิดและวัสดุที่ใช้ปิด กลบถัง การเดินท่ออากาศ ตำแหน่งฝาถัง ตำแหน่งติดตั้ง AIR BLOWER ตู้ควบคุมทางไฟฟ้า การเดินสายไฟไปยังตู้ควบคุม WIRING DIAGRAM และรายละเอียดประกอบระบบที่จำเป็น เพื่อสนองขอรับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานอีกครั้งหนึ่งก่อน จึงจะทำการติดตั้งระบบดังกล่าวได้

2.3 ก่อนการส่งมอบงานระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารให้กับผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

2.3.1 ทำการทดสอบระบบบำบัดฯ ทั้งในส่วนโครงสร้าง และอุปกรณ์ประกอบทุกส่วน ว่าสามารถทำงานได้เต็มความสามรถตามวัตถุประสงค์ของงาน โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

2.3.2 เอกสารคู่มือแสดงวิธีการทำงานของระบบ และการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบในระบบ

2.3.3 เอกสารสัญญา และ/หรือ ใบรับประกันผลิตภัณฑ์ในสภาพการใช้งานปกติ นับตั้งแต่การส่งมอบงานตามสัญญา

ก. สำหรับโครงสร้างตัวถังบำบัดไม่น้อยกว่า 10 ปี

ข. เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบไม่น้อยกว่า 2 ปี

ค. สัญญารับดำเนินการเดินระบบ (START UP) และรับประกันคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด ให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง โดยมีการตรวจวัด หรือ วิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำก่อนเข้า และที่ผ่านการบำบัดแล้วจากสถาบันการทดสอบของราชการหรือ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของเอกชนผู้ได้รับใบอนุญาต ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทุกๆ ราย 4 เดือนพร้อม รายงาน 1 ฉบับ ตลอดระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ดำเนินการเดินระบบ

ในกรณีที่คุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด ไม่ได้เกณฑ์ตามมาตรฐาน ให้ผู้รับจ้างการรับผิดชอบดำเนินการปรับปรุงแก้ไขระบบจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด

2.3.4 เอกสารสัญญายืนยันความพร้อม ในการจัดส่งผู้แทน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค ของระบบบำบัดน้ำเสียของเจ้าของผลิตภัณฑ์เข้าชี้แจงกับเจ้าหน้าที่ของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สผ.) ในกรณีมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการและต้องชี้แจงกับ สผ.

ข. **<u>ข้อกำหนดมาตรฐานเฉพาะทางเทคนิค,</u>** พร้อมติดตั้งตามแบบ

<u>1. เครื่องสูบน้ำดิบ (RAW WATER PUMP)</u>

จำนวน	:	2 ชุด
ชนิด	:	Centrifugal
ยี่ห้อ	:	Ebara, Calpreda , Saer หรือเทียบเท่า
อัตราการไหล	:	100 ลบม./ชม.
Discharge head	:	10-15 เมตร
กำลังไฟฟ้า	:	7.50 kw, 380V/3∅/50Hz.

2. เครื่องสูบส่งน้ำประปา (TRANSFER WATER PUMP)

จำนวน	:	1 ชุด
ชนิด	:	Booster pump + vfd + ps tank
ยี่ห้อ	:	Ebara, Calpreda , Saer หรือเทียบเท่า
อัตราการไหล	:	30 ลบม./ชม.
Discharge head	:	30 เมตร
กำลังไฟฟ้า	:	4.00 kw, 380V/3∅/50Hz.

3. ถังผลิตน้ำประปาอัติโนมัติ (AQUA-PULSE CLARIFIER-AVGF TANK)

จำนวน	:	2 ชุด
ชนิดของถังผลิตน้ำประปาอัติโนมัติ	:	Pressure pulsator and Sludge blanket clarifier + A.V.G.F
อัตราการผลิตน้ำ	:	55 ลบม./ชม.
Surface loading rate clarifier tank	:	3.00-3.50 $m^3/m^2/Hr.$
Surface loading rate filter tank	:	8.00-10.00 $m^3/m^2/Hr.$
สารกรอง	:	Anthracite media
รูปทรง	:	ถังทรงสี่เหลี่ยม
ความกว้าง	:	มากกว่า 5.00 เมตร
ความยาว	:	มากกว่า 5.00 เมตร
ความสูงตรง	:	5.60 เมตร
วัสดุที่ใช้	:	ทำด้วยเหล็กแผ่นเหนียว (SS400)

การทาสีภายใน

-การทำความสะอาดพื้นผิว	:	Sand blast sa.2.5
- สีรองพื้น	:	ชั้น 1 Epiller Epoxy "TOA Chugoku" 200 Micron
- สีทับหน้า	:	ชั้น 2 Epiller Epoxy "TOA Chugoku" 200 Micron
- รวมความหนาของสีไม่น้อยกว่า	:	250 ไมครอน

การทาสีภายนอก

-การทำความสะอาดพื้นผิว	:	Sand blast sa.2.5
- สีรองพื้น	:	ชั้น 1 INORGANIC GALBON SHB100 "TOA Chugoku" 50 Micron
- สีทับกลาง	:	ชั้น 2 Epicon FHS (MIO) "TOA Chugoku" 150 Micron
- สีทับหน้า	:	ชั้น 3 Uny Marine 100 Poly Urethene "TOA Chugoku" 50 Micron
- รวมความหนาของสีไม่น้อยกว่า	:	200 ไมครอน
ความหนาของตัวถัง	:	6.00 มม.
ความหนาของพื้นถัง	:	8.00 มม.

อุปกรณ์ประกอบ

- ท่อทางน้ำเข้าของน้ำดิบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว
- ท่อทางออกของน้ำใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว
- ท่อระบายตะกอน, ท่อระบายน้ำ

อุปกรณ์ส่วนบนของชุด Head Pressure Tank ของถัง จะต้องทำการชุบสังกะสีเพื่อปกป้องการกัดกร่อนจากสนิมตามมาตรฐานการชุบแบบ Hop Dip Galvanize มาตรฐาน ASTM A123 หรือ BS ISO1461

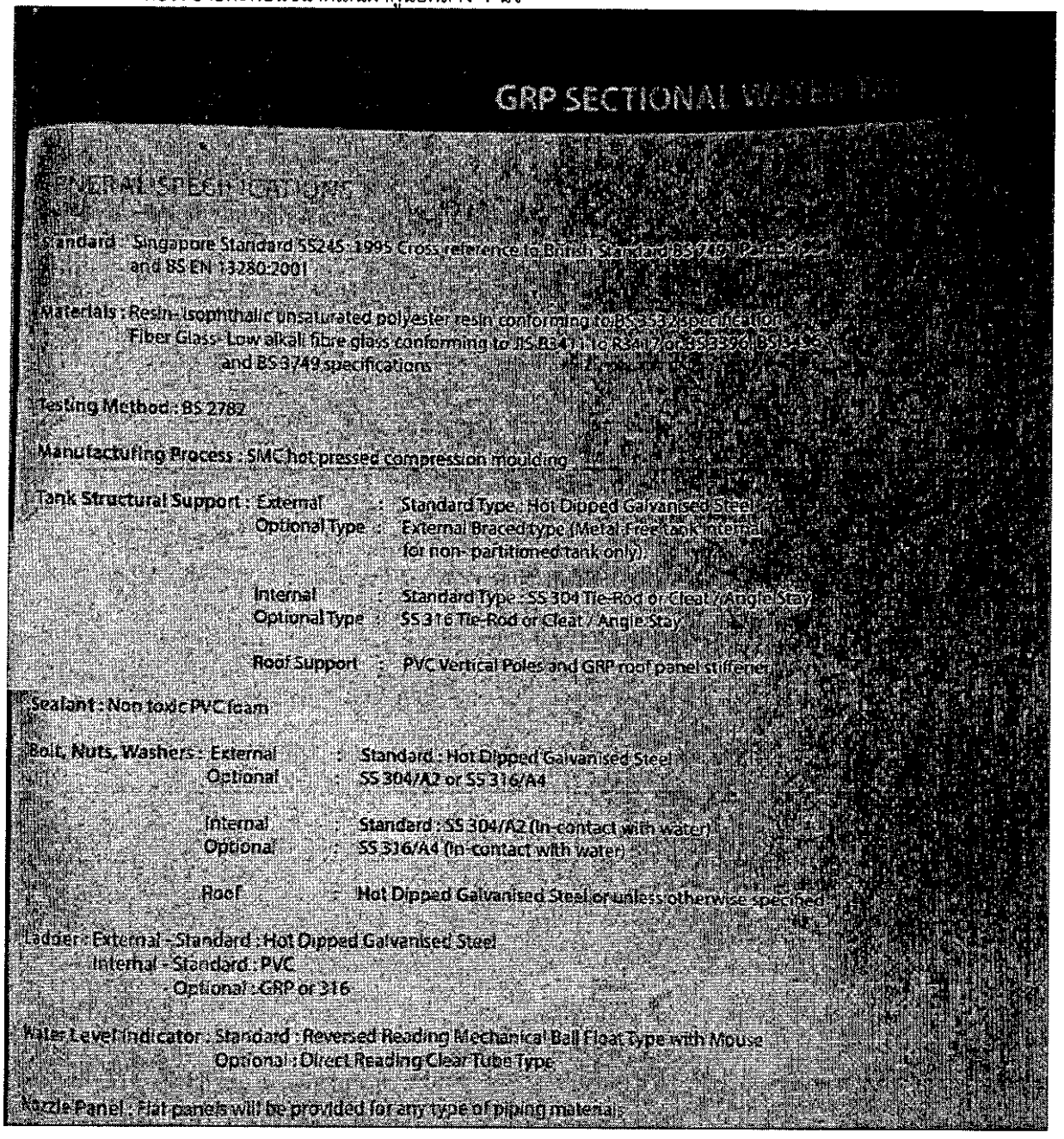
4. ถังเก็บน้ำ (WATER STORAGE TANK)

จำนวน	:	3 ชุด
แบบ	:	GRP Sectoinal water tank
ปริมาณการบรรจุน้ำ	:	378 ลบม. จำนวน 2 ถัง/ 384 ลบม. จำนวน 1 ถัง
รูปทรง	:	ถังทรงสี่เหลี่ยม
ความกว้าง	:	7.00 เมตร / 8.00 เมตร
ความยาว	:	18.00 เมตร / 16.00 เมตร
ความสูงตรง	:	3.00 เมตร
วัสดุที่ใช้ผนังภายนอก	:	Resin isophthalic unsaturated polyester resin conforming to BS 3532
วัสดุที่ใช้ผนังภายในกันรั่วซึม	:	Teflon

มีเครื่องวัดค่าปริมาณน้ำแบบ Mechanical level Guage

อุปกรณ์ประกอบ

- ท่อทางน้ำเข้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว
- ท่อทางออกของน้ำใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว
- ท่อระบายตะกอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว



GRP SECTIONAL WATER TA

GENERAL SPECIFICATIONS

Standard : Singapore Standard SS245: 1995 Cross reference to British Standard BS 7419 Part 2 and BS EN 13280:2001

Materials : Resin- Isophthalic unsaturated polyester resin conforming to BS 3532 specification
Fiber Glass- Low alkali fibre glass conforming to JIS R3411 to R3417 or BS3396, BS3496 and BS 3749 specifications

Testing Method : BS 2782

Manufacturing Process : SMC hot pressed compression moulding

Tank Structural Support : External : Standard Type : Hot Dipped Galvanised Steel
Optional Type : External Braced type (Metal-free tank internal for non- partitioned tank only)

Internal : Standard Type : SS 304 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay
Optional Type : SS 316 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay

Roof Support : PVC Vertical Poles and GRP roof panel stiffener

Sealant : Non toxic PVC foam

Bolt, Nuts, Washers : External : Standard : Hot Dipped Galvanised Steel
Optional : SS 304/A2 or SS 316/A4

Internal : Standard : SS 304/A2 (In-contact with water)
Optional : SS 316/A4 (In-contact with water)

Roof : Hot Dipped Galvanised Steel or unless otherwise specified

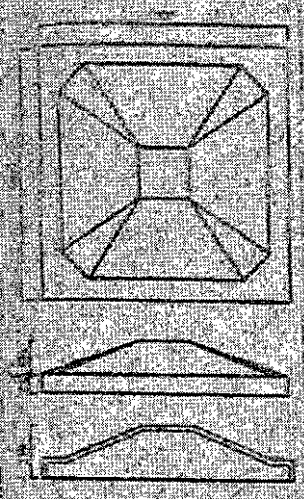
Ladder : External - Standard : Hot Dipped Galvanised Steel
Internal - Standard : PVC
- Optional : GRP or 316

Water Level Indicator : Standard : Reversed Reading Mechanical Ball Float Type with Mouse
Optional : Direct Reading Clear Tube Type

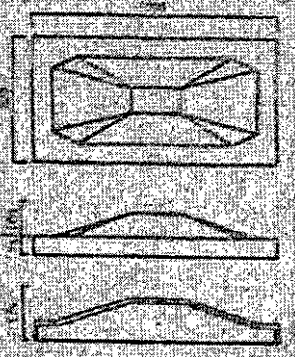
Nozzle Panel : Flat panels will be provided for any type of piping material

PANEL DESIGN

BASE PANEL

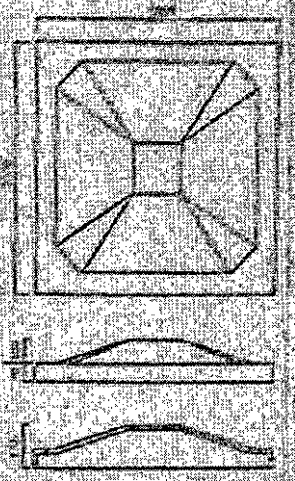


Base Panel 1m x 1m

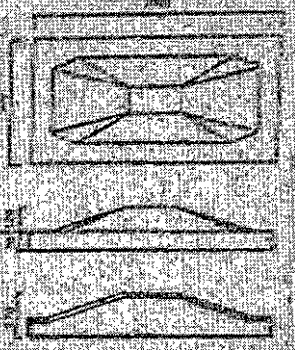


Base Panel 1m x 0.5m

TOP PANEL

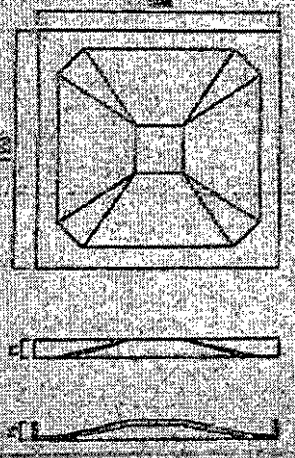


Top Panel 1m x 1m

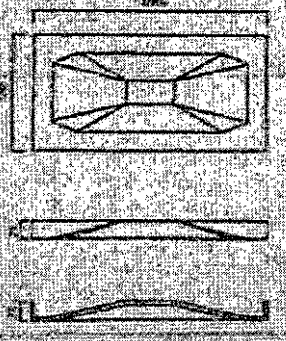


Top Panel 1m x 0.5m

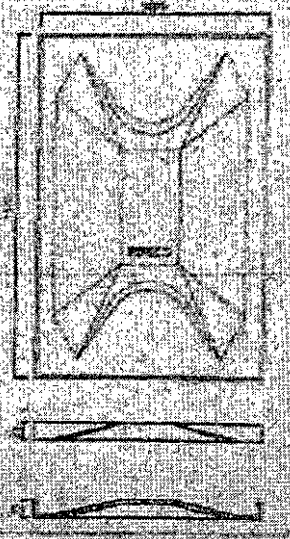
SIDE PANEL



Side Panel 1m x 1m



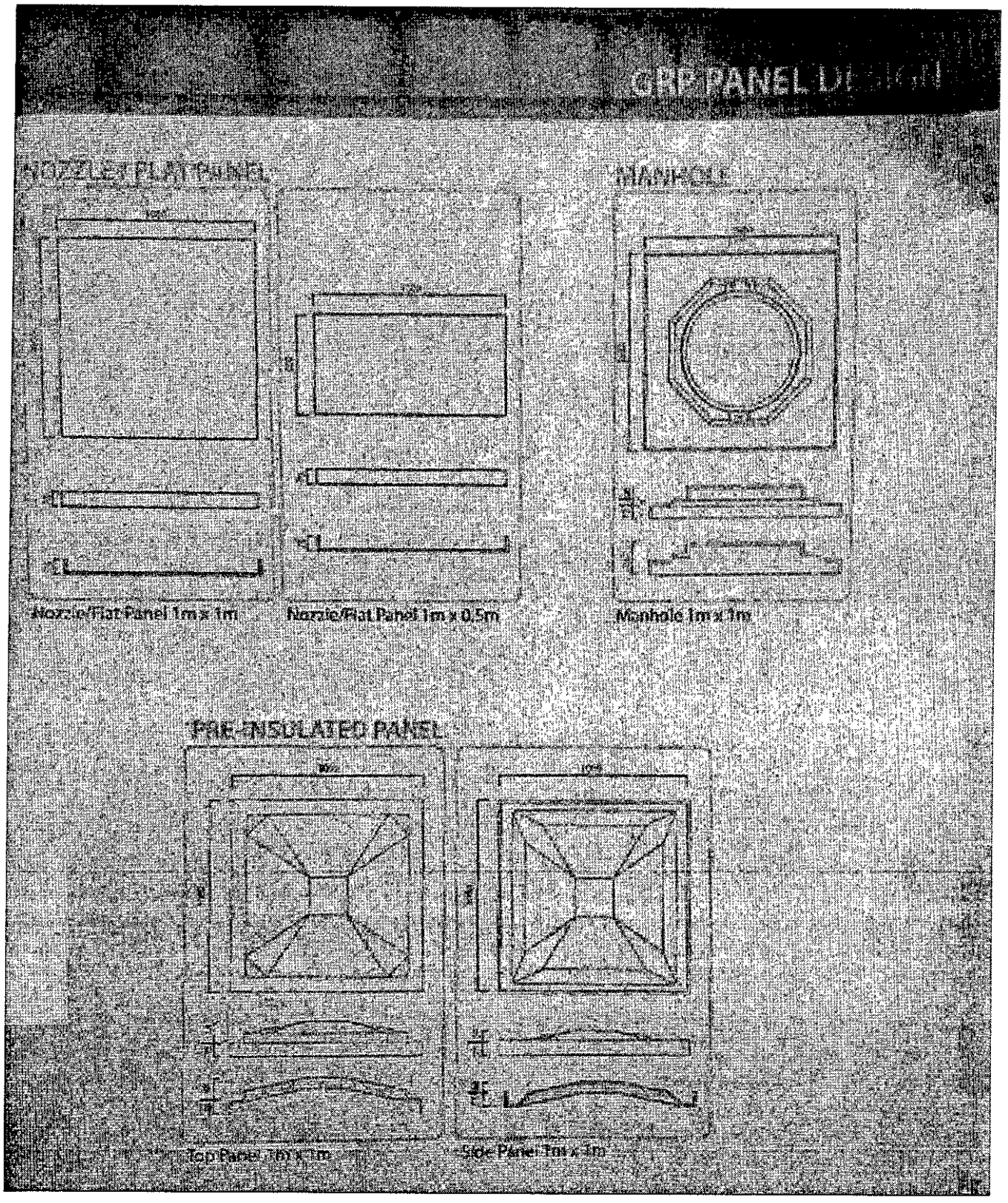
Side Panel 1m x 0.5m



Side Panel 1m x 1.5m

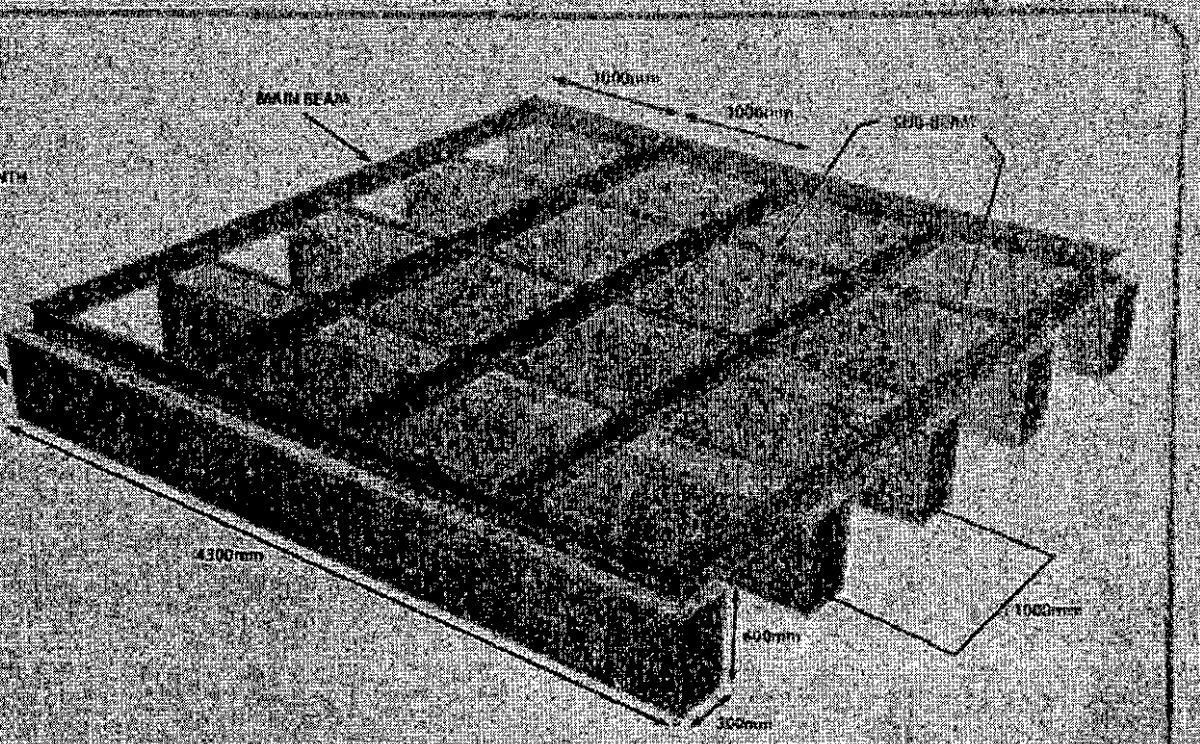
Performance of Panels

Tensile Strength (MN/m²)	103	>70 (min)
Bending Strength (MN/m²)	170	>140 (min)
Elastic Modulus in Bend (MN/m²)	13580	>6000 (min)
Glue Content (%)	39	>25 (min)
Barcol Hardness	59	>30 (min)
Water Absorption (%)	0.05	<10 (max)


GRP PANEL DESIGN
NOZZLE/FLAT PANEL
MANHOLE
Nozzle/Flat Panel 1m x 1m
Nozzle/Flat Panel 1m x 0.5m
Manhole 1m x 1m
PRE-INSULATED PANEL
Top Panel 1m x 1m
Side Panel 1m x 1m

SKID BASE SPECIFICATIONS

Skid Base Specifications for GRP sectional water tank

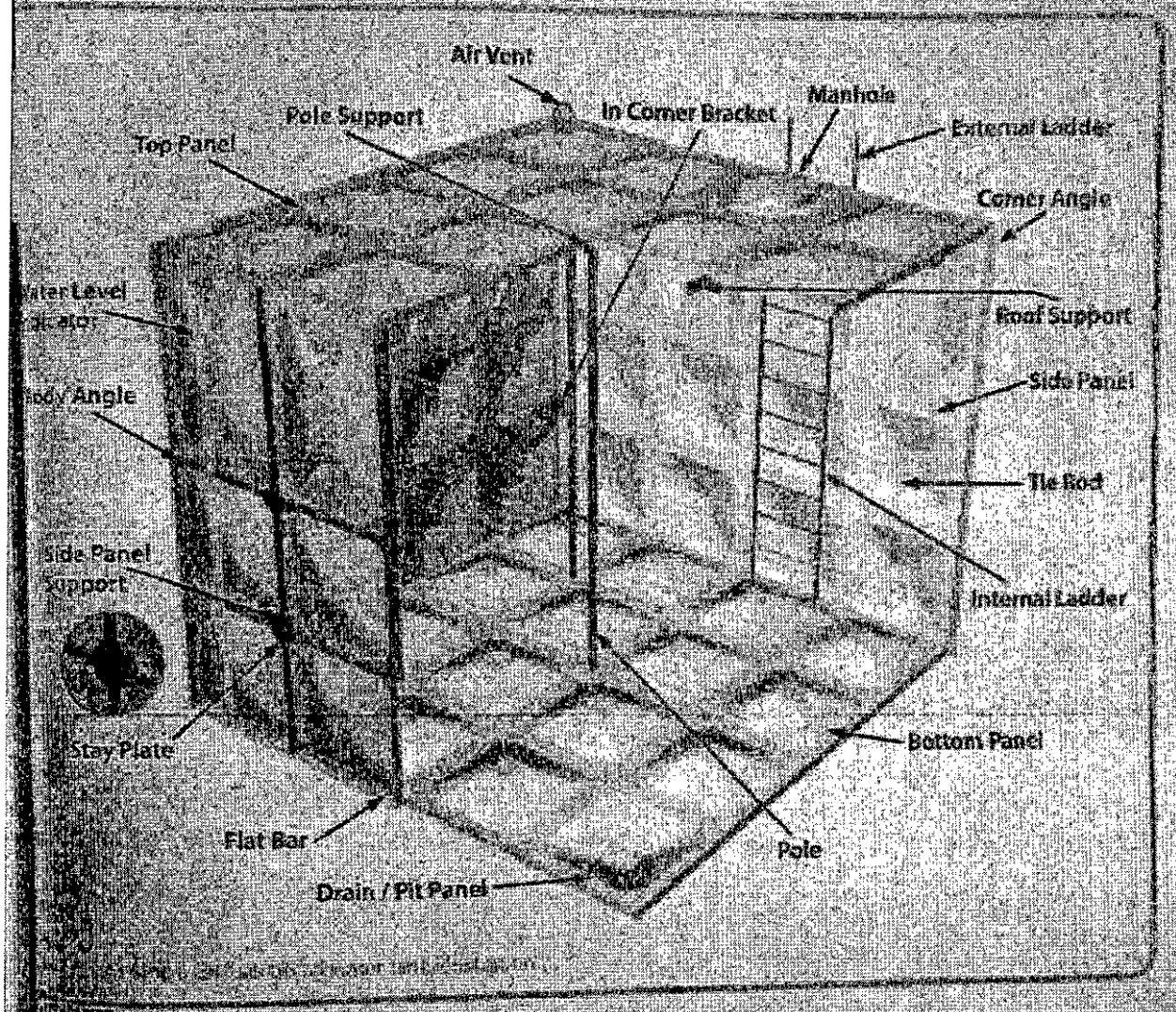


1.0m	not provided	not provided	1000mm c/c
1.5m	C-channel 100mm x 50mm	Angle 50mm x 50mm	1000mm c/c
2.0m	C-channel 100mm x 50mm	Angle 50mm x 50mm	1000mm c/c
2.5m	C-channel 125mm x 65mm	Angle 65mm x 65mm	1000mm c/c
3.0m	C-channel 125mm x 65mm	Angle 65mm x 65mm	1000mm c/c
3.5m	C-channel 150mm x 75mm	Angle 75mm x 75mm	1000mm c/c
4.0m	C-channel 150mm x 75mm	Angle 75mm x 75mm	1000mm c/c

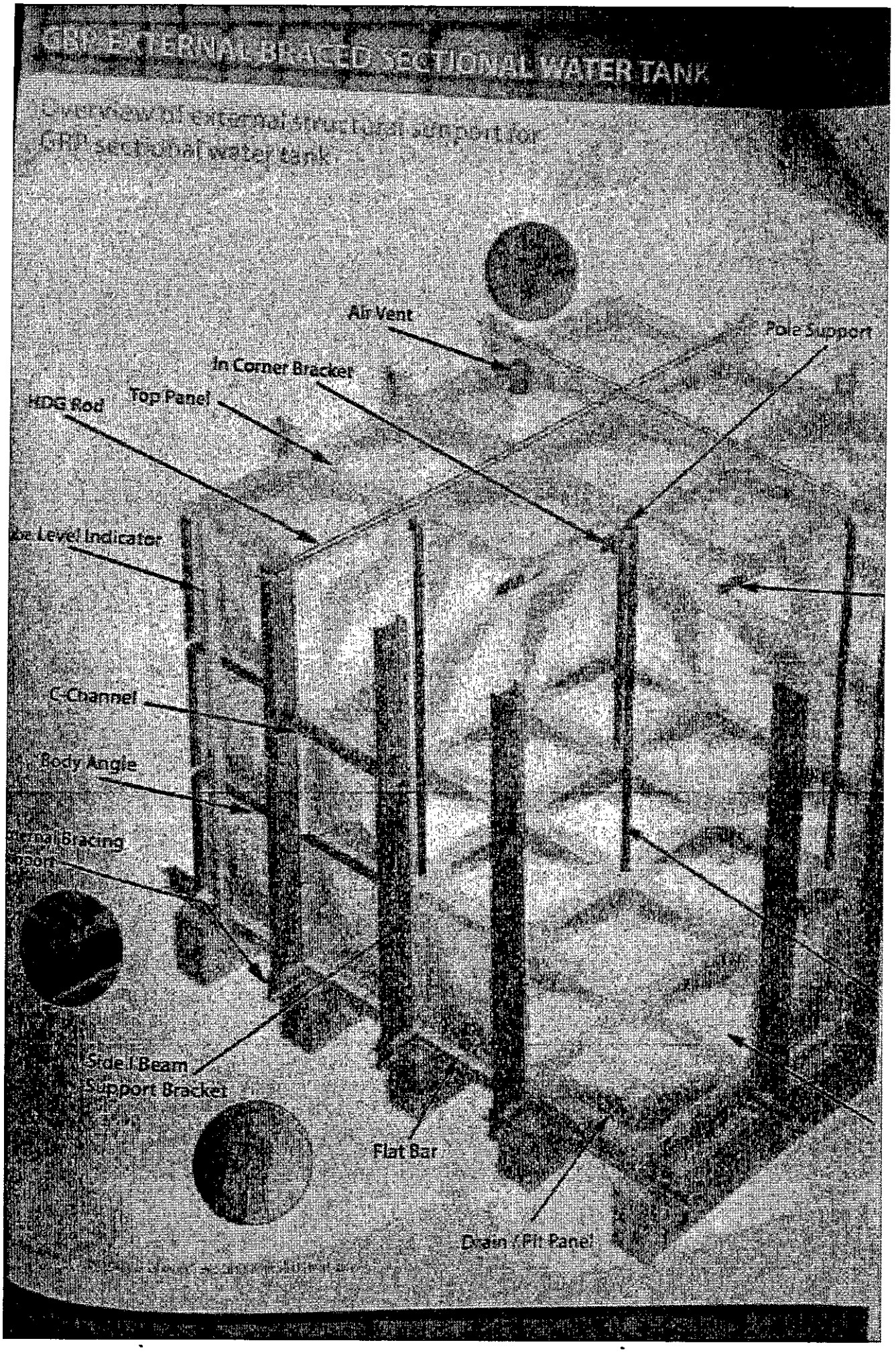
GRP SECTIONAL WATER TANK

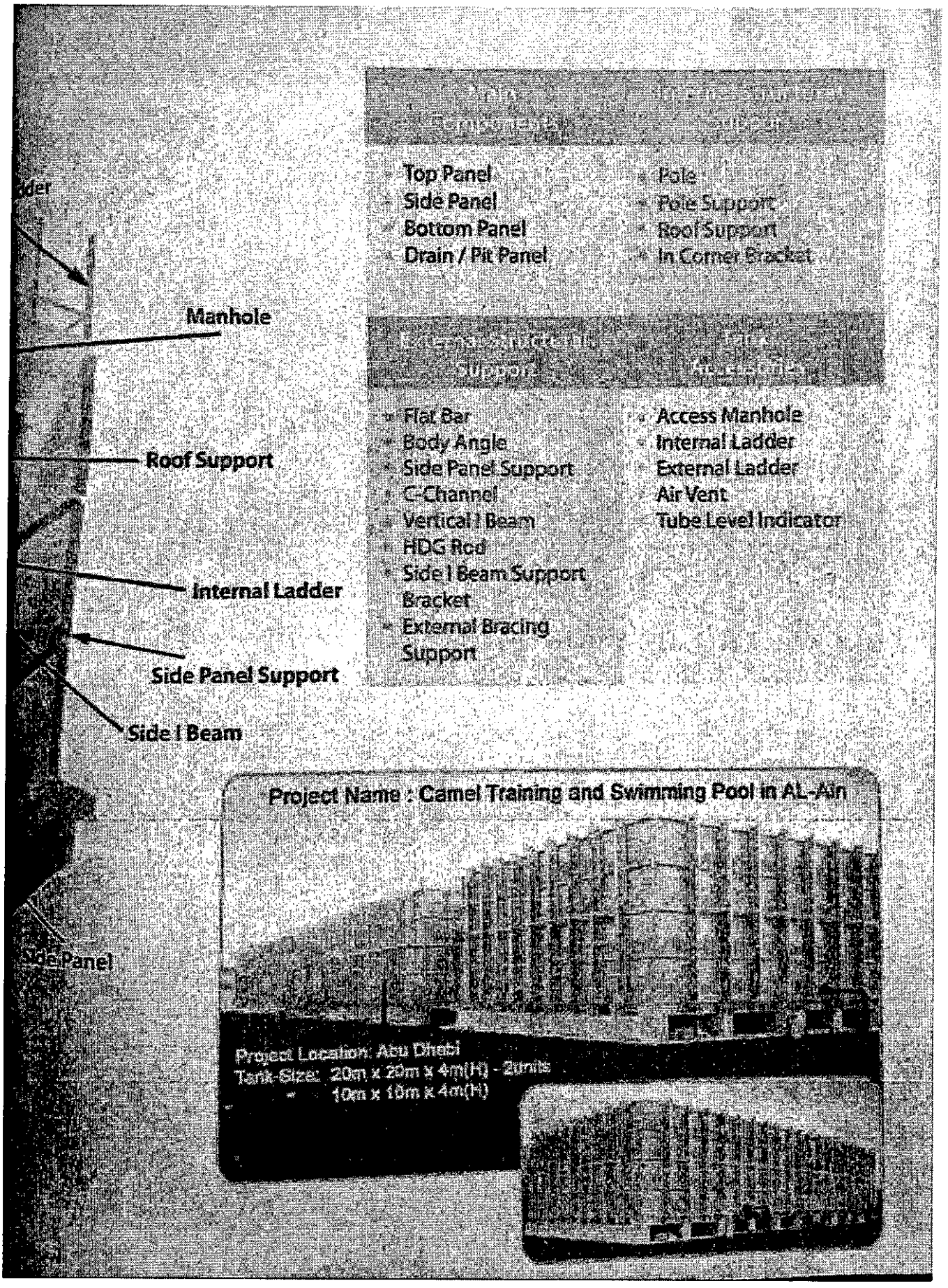
Overview of internal structural support for GRP sectional water tank

GRP sectional water tank is constructed with bottom, side and top panels, completes with external and internal structural reinforcement and necessary tank accessories to facilitate water storage



Pole
Pole Support
Tie Rod
Roof Support
In Corner Bracket
Water Level Indicator
Internal Ladder
External Ladder
Body Angle
Corner Angle
Side Panel Support
Flat Bar
Stay Plate


Air Vent
Pole Support
In Corner Bracket
Top Panel
HDG Rod
Level Indicator
C-Channel
Body Angle
Side I Beam
Support Bracket
Flat Bar
Drain / Fit Panel


Top Panel
Side Panel
Bottom Panel
Drain / Pit Panel
Pole
Pole Support
Roof Support
In Corner Bracket
Flat Bar
Body Angle
Side Panel Support
C-Channel
Vertical I Beam
HDG Rod
Side I Beam Support Bracket
External Bracing Support
Access Manhole
Internal Ladder
External Ladder
Air Vent
Tube Level Indicator
Manhole
Roof Support
Internal Ladder
Side Panel Support
Side I Beam
Side Panel
Project Name : Camel Training and Swimming Pool in AL-Ain
Project Location: Abu Dhabi
Tank Size: 20m x 20m x 4m(H) - 2units
10m x 10m x 4m(H)

PRESSED STEEL SECTIONAL WATER TANK

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Standard :

PIPECO pressed steel sectional water tank constructed with hydraulically pressed flanged panels conform to BS 1564 ; 1975

Materials :

The steel used in the manufacture of the tank plates, stays and cleats conform to the requirements of BS 4360 : 1972 grade 43A or ISO equivalent

Flanges of Plates :

The tank plates are pressed with a combined double flange at an angle of 45 degree and 90 degree to the face of the plate on four sides

Stays and Cleats :

The stays and cleats are made of steel angle bar and steel plate

Bolts, Nuts and Washers:

Hot Dipped Galvanised steel bolts, nuts and washers for internal and external

Jointing Materials :

Non toxic PVC foam to be used for all jointing between tank panel flange

Tank Cover :

Panel type or pitched type steel cover supported by trusses 600 x 600 square manhole and 100mm air-vent supplied as standard for each compartment

Water Level Indicator :

Mechanical Ball Float Type

Ladder :

Aluminium or HDG Steel ladder for internal and external access

Finish :

(a) Hot Dip Galvanised conform to BS 729 or ISO equivalent
(b) Black Bituminous Coated

Standard Thickness for 1.22m x 1.22m Tank Panel

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible] side panels	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5mm
[illegible] side panels	[illegible]	5mm	[illegible]	[illegible]
2nd side panels	[illegible]	[illegible]	5mm	[illegible]
[illegible] side panels	5mm	[illegible]	5mm	[illegible]
[illegible] side panels	5mm	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Bottom panels	5mm	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Standard Thickness for 1m x 1m Tank Panel

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2.0m (h)
5th side panels	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5mm
4th side panels	[illegible]	[illegible]	5mm	5mm
3rd side panels	[illegible]	5mm	5mm	5mm
2nd side panels	5mm	5mm	5mm	5mm
1st side panels	5mm	5mm	5mm	5mm
Bottom panels	5mm	5mm	5mm	5mm

5. เครื่องสูบจ่ายปรีคลอรีน,โพสคลอรีน (CHLORINE DOSING UNIT)

จำนวน	:	4 ชุด
ชนิด	:	Diaphragm Metering Pump
ยี่ห้อ	:	Prominent หรือเทียบเท่า
รุ่น	:	Super dose
อัตราการไหล	:	2 ลิตร/ชม.
แรงดันสูงสุด	:	3 บาร์
กำลังไฟฟ้า	:	100-240VAC,50-60 Hz. ,25 w

อุปกรณ์ประกอบ

- Suction and discharge pipe
- Foot valve
- ถังโพลีเอธทีลีน ขนาด 200 ลิตร จำนวน 1 ชุด

6. เครื่องสูบสารส้มหรือแพค (ALUM OR PAC DOSING UNIT)

จำนวน	:	2 ชุด
ชนิด	:	Diaphragm Metering Pump
ยี่ห้อ	:	Prominent หรือเทียบเท่า
รุ่น	:	Vario
อัตราการไหล	:	30 ลิตร/ชม.
แรงดันสูงสุด	:	3 บาร์
กำลังไฟฟ้า	:	100-240VAC,50-60 Hz. ,0.10 kw

อุปกรณ์ประกอบ

- Suction and discharge pipe
- Foot valve
- Polyethylene tank Cap.500 Liters
- เครื่องกวนสารเคมีแบบ direct drive ขนาด 1,000 rpm. จำนวน 1 ชุด

7.เครื่องสูบโพลิเมอร์ (POLYMER DOSING UNIT)

จำนวน	:	2 ชุด
ชนิด	:	Diaphragm Metering Pump
ยี่ห้อ	:	Prominent หรือเทียบเท่า
รุ่น	:	Vario
อัตราการไหล	:	80 ลิตร/ชม.
แรงดันสูงสุด	:	3 บาร์
กำลังไฟฟ้า	:	100-240VAC,50-60 Hz. ,0.10kw

อุปกรณ์ประกอบ

- Suction and discharge pipe
- Foot valve
- ถังโพลีเอธทีลีน ขนาด 1,00 ลิตร จำนวน 1 ชุด
- เครื่องกวนสารเคมีแบบ Gear motor ขนาด 0.75kW. , 900 rpm. จำนวน 1 ชุด

หมวดที่ 6 งานระบบไฟฟ้า

มีรายละเอียดดังนี้ ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

ตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบ
LOW VOLTAGE DISTRIBUTION BOARD AND AUXILIARY EQUIPMENT

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งผลิตขึ้นตามมาตรฐาน VDE, IEC, NEMA หรือ ANSI สำหรับระบบไฟฟ้า 380/220 volt 3 phase 4 wire 50 Hz มีคุณสมบัติตามความต้องการของ NE CODE ARTICLE 384 และมีคุณสมบัติ/ลักษณะที่การไฟฟ้าท้องถิ่นยอมให้ใช้งานได้

1.2 สวิตช์หรือ circuit breaker ทุกชุดที่ใช้ในตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน ยกเว้น main switch, main and tie circuit breaker หรือ automatic transfer switch อาจใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตรายอื่นได้ถ้าจำเป็น แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน

1.3 สวิตช์ตัดตอนที่ใช้ในตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ ขนาดเฟรมต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนด และสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ

2. รายละเอียดทางโครงสร้าง

2.1 โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากหนาอย่างน้อย 3 มม. เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยสลักและเป็นเกลียวถ้าตู้มีหลายส่วนและตั้งเรียงติดกัน ต้องยึดติดกันด้วยสลักและเป็นเกลียว พร้อมมีแผ่นโลหะกั้นแยกส่วนภายในตู้ออกจากกัน

2.2 แผ่นโลหะรอบนอกต้องทำจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ผ่านกรรมวิธีกำจัดและป้องกันสนิม โดยวิธี Electro Galvanized แล้วพ่นทับด้วยสีชนิดอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน

2.3 ตัวตู้ประกอบขึ้นเป็น compartment ประกอบด้วย busbars, circuit breaker, cable และ metering compartment โดยมีแผ่นโลหะกั้นระหว่าง compartment และต้องมีฐานสำหรับยึด circuit breaker ด้วย

2.4 ตัวตู้ต้องสามารถเปิดได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านบน และด้านข้างแผงประตูด้านหน้าของช่องใส่อุปกรณ์ ต้องติดบานพับชนิดซ่อน ด้านหลังและด้านข้างให้ทำเป็นแผง ๆ ละสองชิ้นพับขอบมีแผ่นยาง seal และยึดกับโครงสร้างของตู้โดยใช้สกรู

2.5 ฝาด้านข้างและด้านหลัง จะต้องมีเกล็ดสำหรับระบายอากาศอย่างเพียงพอ โดยภายในช่องเกล็ดให้บุด้วยตาข่ายกันแมลง (insect screen) และมี filter สำหรับป้องกันฝุ่นด้วย

2.6 ฝาตู้ด้านหน้าต้องมีป้ายชื่อทำด้วยพลาสติก พร้อมทั้ง mimic bus diagram ติดให้เห็นอย่างชัดเจนและไม่หลุดง่าย

2.7 ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีกำจัด และป้องกันสนิมโดยวิธี Electro Galvanize แล้วพ่นทับด้วยสีชนิดอบแห้ง (stove-enamelled paint)

2.8 ฝาตู้ทุกบานที่มีบานพับปิดเปิดได้ ต้องมีการต่อลงดินด้วยสายดินชนิดลวดทองแดงถักต่อลงดินที่โครงตู้

2.9 ตัวโครงสร้างจะต้องขันสกรูหรือเชื่อมอย่างแข็งแรง ตัวเมน BUSBAR และโครงสร้างจะต้องสามารถทนแรงปิดหากเกิดการลัดวงจรในระบบไฟฟ้า ได้อย่างต่ำ 50,000 แอมแปร์

3. รายละเอียดทางด้านเทคนิค

3.1 BUSBAR ที่ใช้ต้องทำจากทองแดงมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดและ ampacity ตามตารางที่แนบท้ายหมวดนี้ และจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ สะดวกต่อการเข้าสาย และมีระยะห่างจากฝาตู้อย่างเพียงพอสำหรับการเดินสายไฟฟ้า นอกจากนี้ต้องมี ground bus อยู่ด้านหลังมุมล่างและ neutral bus อยู่ด้านหลังมุมบนของตู้ หรือติดตั้งบริเวณอื่นของตู้แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน bus ดังกล่าวจะต้องวางยาวตลอดความยาวของตู้และเจาะรูเตรียมสำหรับการต่อสายไว้

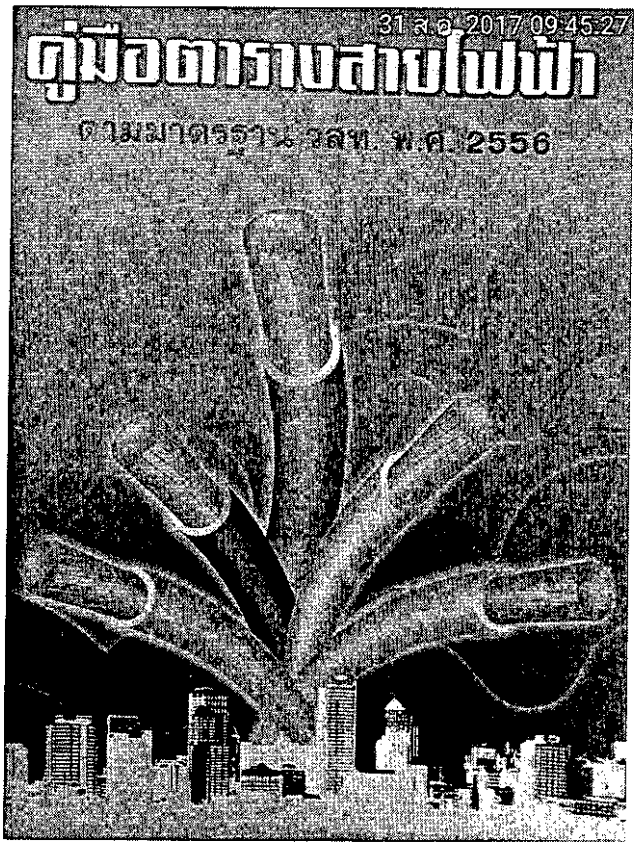
3.2 การจัดเฟสของ busbars เมื่อมองจากด้านหน้าให้อยู่ในลักษณะดังนี้ A,B,C เรียงจากหน้าตู้ไปหลังตู้จากบนล่าง หรือจากซ้ายไปขวา

3.3 เมน busbars เชื่อมระหว่างเมนกับ CIRCUIT BREAKER ต่าง ๆ จะต้องเป็นทองแดงขนาดโตพอสำหรับกระแสไฟฟ้า โดยไม่ทำให้อุณหภูมิของทองแดงสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส

3.4 BUSBARS ภายในตู้ให้ทาสีหรือพ่นสีด้วยสีทนความร้อน เพื่อระบุเฟสดังนี้

เฟส A	:	สีน้ำตาล
เฟส B	:	สีดำ
เฟส C	:	สีเทา
NEUTRAL	:	สีฟ้า
GROUND	:	สีเขียวแถบเหลือง

GROUND : สีเขียวแถบเหลือง



3.5 จุดต่อหรือจุดสัมผัสระหว่าง busbar กับ busbar หรือ busbar กับ terminal pad ให้ทาเคลือบจุดสัมผัสด้วย electrical compound เพื่อป้องกันการเกิดอ๊อกไซด์

3.6 ที่หางปลาเข้าสายให้สวมด้วย vinyl wire end cap โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมกับสายและหางปลาที่ใช้ และใช้รหัสตามเฟสนั้น ๆ ไม่อนุญาตให้ใช้เทปสีพันแทน เพราะจะทำให้ไม่คงทนและหลุดง่าย

3.7 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ terminal block ภายในตู้ให้ใช้สายชนิด stranded annealed copper wire 300V, 70deg.C PVC-INSULATED ขนาดของสายไฟ ต้องมีรหัสสีและต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนดดังนี้

- CURRENT CIRCUIT ใช้สายสีดำ ขนาด 4 ตร.มม.
- VOLTAGE CIRCUIT ใช้สายสีแดง ขนาด 2.5 ตร.มม.
- AC. CONTROL CIRCUIT : ใช้สีเหลือง ขนาด 1.5 ตร.มม.
- DC. CONTROL CIRCUIT : ใช้สายสีน้ำเงิน ขนาด 1.5 ตร.มม.

  SLEEVE และ CAP หุ้มปลายสายก็ให้ใช้รหัสสีเดียวกับสายด้วย
- สายไฟทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางเดินสาย (trunking) เพื่อความเรียบร้อย และเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดต่าง ๆ และห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด
- สาย control ทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีเครื่องหมายกำกับเป็นระบบปลอกสวม (ferrule) ซึ่งยากแก่การลอกหรือหลุดหายเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาภายหลัง
- สาย control ที่แยกออกจาก cable truncking ต้องจัดหรือรัดสายด้วย cable tie ให้เป็นระเบียบ

CONTINUOUS CURRENT-CARRYING CAPACITY OF COPPER CONDUCTORS

(DIN 43,671, DECEMBER 1975)

Copper conductors of rectangular cross-section indoor installations, ambient temperature 35 °C, conductor temperature 65 °C. Conductor width vertical, clearance between conducts equal to conductor thickness: with alternating current, phase centre-line distance >0.8 x clearance between phases.,busbar lenght 2.0 m. or less

Width X thickness mm	Cross Section area sq.mm.	Continuous current in A							
		coated				bare			
		1 bar	2 bar	3 bar	4 bar	1 bar	2 bar	3 bar	4 bar
12 x 2	23.5	123	202	228	-	108	182	216	-
15 x 2	29.5	148	240	261	-	128	212	247	-
15 x 3	44.5	187	316	381	-	162	282	361	-
20 x 2	39.5	189	302	313		162	264	298	-
20 x 3	59.5	237	394	454	-	204	348	431	-
20 x 5	99.1	319	560	728	-	274	500	690	-
20 x 10	199	497	924	1320	-	427	825	1180	-
25 x 3	74.5	287	470	525	-	245	412	498	-
25 x 5	124	384	662	839	-	327	586	795	-
30 x 3	89.5	337	544	593	-	285	476	564	-
30 x 5	140	447	760	994	-	379	627	896	-
30 x 10	299	676	1200	1670	-	573	1060	1480	-
40 x 3	119	435	692	725	-	366	600	690	-
40 x 5	199	573	952	1140	-	482	836	1090	-
40 x 10	399	850	1470	2000	2580	715	1290	1770	2280
50 x 5	249	697	1140	1330	2010	583	994	1260	1920
50 x 10	499	1020	1720	2320	2950	852	1510	2040	2600
60 x 10	599	1180	1960	2610	3290	989	1720	2300	2900
80 x 5	399	1070	1680	1830	2830	885	1450	1750	2720
80 x 10	799	1500	2410	3170	3930	1240	2110	2790	3450
100 x 5	799	1300	2010	2150	3300	1080	1730	2050	3190
100 x 10	988	1810	2850	3720	4530	1490	2480	3260	3980
120 x 10	1200	2100	3280	4270	5130	1740	2860	3740	4500
160 x 10	1600	2700	4130	5360	6320	2220	3590	4680	5530
200 x 10	2000	3290	4970	6430	7490	2690	4310	5610	6540

NOTE : Correction factor for load reduction with long side (width) of bus conductors in rizontal position or with busbars vertical for more than 2 m.

Number of busbars	Width of busbar (mm.)	Thickness of busbar and clearance (mm.)	Correction factor	
			coated	bare
2	50.....200	5.....10	0.85	0.80
3	50.....80	5.....10	0.85	0.80
	100.....120	5.....10	0.80	0.75
4	160	5.....10	0.75	0.70
	200	5.....10	0.70	0.65

2. <u>แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและเซอร์กิตเบรกเกอร์ ตามแบบรูป</u>

อุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบไฟฟ้า
ELECTRICAL AUXILIARY EQUIPMENT

4.1. CIRCUIT BREAKER

4.1.1 CIRCUIT BREAKER ทั้งหมดผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE, IEC, UL

4.1.2 เป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 240 Volt สำหรับ 1 เฟส และไม่น้อยกว่า 415 Volt สำหรับ 3 เฟส

4.1.3 ขนาดเฟรม (Frame size) ไม่เกิน 600 Amp. ต้องเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker, Thermal Magnetic or Solid State Trip

4.1.4 ขนาดเฟรมมากกว่า 600 Amp. เป็นชนิด Molded case หรือ Open Frame โดยมี Releasing Device เป็นแบบ Solid State Trip Unit

4.1.5 Circuit Breaker ที่มีพิกัดตั้งแต่ 1000 Amp. ขึ้นไป จะต้องมีระบบ Ground Fault Protection โดยมีค่าปรับตั้งแต่ไม่เกิน 1200 Amp. สำหรับ Ground Fault Current ตั้งแต่ 3000 Amp. ขึ้นไปและจะต้องปลดวงจรภายในเวลาไม่เกิน 1 วินาที

4.1.6 Main Circuit Breaker จะต้องแบ่งชนิด Air Circuit Breaker (ACB) ซึ่งจะต้องประกอบด้วย Function ดังนี้

4.1.7 ค่า IC ระบุตามในแบบ

4.1.8 Over Load Protection

4.1.9 Long Time Delay

4.1.10 Short Circuit Protection

4.1.11 Short Time Delay

4.1.12 Instantaneous Protection

4.1.13 Ground Fault Protection และอุปกรณ์ประกอบภายใน

4.1.14 เป็นชนิด Manual Operated

4.1.15 4 Auxiliary Contact

4.1.16 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ รวมถึง Special tool (ถ้ามี) ที่จำเป็นตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4.2 MOLDED CASE SWITCH

เป็นสวิตช์แบบเดียวกับ Circuit Breaker แต่ไม่มี Over Current และ Short Circuit Release แต่มี Arcing Chamber ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ เหมือนกันทุกประการ

4.3. CIRCUIT BREAKER BOX WITH ENCLOSED

3.1 ทั่วไปให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating และจำนวน Pole ตามที่ระบุในแบบ

3.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker) ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค

3.3.1 Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันและกำจัดสนิม พร้อมทั้งเคลือบอบสีอย่างดี โดยมีระดับการป้องกัน NEMA 1 สำหรับติดตั้งในอาคาร และ NEMA 3R สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

4.4. PANEL BOARD

ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบผลิตตามมาตรฐาน NEMA, UL หรือตามมาตรฐานสากลดังกล่าวข้างต้น และแผง Panel Board ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 Main Circuit Breaker เป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker Thermal Magnetic Trip, Trip Free มีขนาด Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 KA สำหรับ Main Circuit Breaker และ 5 KA สำหรับ Branch Breaker หรือตามที่ระบุในแบบที่แรงดัน 415/240 Volt หรือ ตามระบุในแบบ

4.2 ภายในแผงต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเดินสาย ฝาตู้ที่เป็นบานพับด้านใน ต้องมีที่ติดกระดาษแสดงการใช้งานของวงจรย่อย

4.3 Branch Circuit Breaker ต้องเป็นชนิด Plug-In หรือ Bolt-On ตามที่ระบุในตารางโหลดและสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดใช้งานของ Circuit Breaker ตัวอื่น

4.4 ภายในแผงต้องมี Ground และ Neutral Terminal เพียงพอสำหรับแต่ละวงจรย่อย

4.5. เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

5.1 เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter) เป็นชนิดต่อตรงมีช่วงในการวัด 0 ถึง 500 V (ตามระบุในแบบ)มีความแม่นยำ (Accuracy) ±1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

5.2 สวิตช์เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter Switch : VS) เป็นสวิตช์หมุนได้ 7 จังหวะ เพื่อวัดแรงดันทั้ง 3 เฟส และกับสายศูนย์มีจังหวะการบิดดังนี้ RS-ST-TR-O-RN-SN-TN

5.3 เครื่องวัดกระแส (Ammeter) อาจเป็นชนิดต่อตรงหรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ ±1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

5.4 สวิตช์เครื่องวัดกระแส (Ammeter Switch : AS) เป็นสวิตช์หมุนได้ 4 จังหวะเพื่อกระแสทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะการบิดดังนี้ O-R-S-T ทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 A (ตามระบุในแบบ)

5.5 หม้อแปลงกระแส (Current Transformer) พิกัดกระแสทางทุติยภูมิ 5 A ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 V(ตามระบุในแบบ) มีความแม่นยำ ± 0.5 เปอร์เซ็นต์ ที่ 50 Hz สำหรับเครื่องวัดของการไฟฟ้าท้องถิ่น แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากการไฟฟ้าฯ ก่อนนำเข้าใช้งาน

5.6 เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ (Power Factor Meter) เป็นแบบที่ใช้ในระบบ 3 เฟส มีช่วงการวัด : lead 0.5.....1.....0.5 lag มีความแม่นยำ ±1.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

5.7 เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า (Kilowatthour Meter) เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส สำหรับต่อตรงหรือใช้หม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ ± 2.5 เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

---

5. ท่อเดินสายไฟ

5.1 รางวายเวย์ (WIRE WAY) เดินสายไฟ ขนาดตามแบบรูป

5.2 ท่อเดินสายไฟ EMT มีมอก.770– 2533 หรือเทียบเท่า ขนาดตามแบบรูป

6. สายไฟ

- NYY มี มอก. 11เล่ม 3-2553 หรือเทียบเท่า ขนาดตามแบบรูป
- THW มี มอก. 11เล่ม 3-2553 หรือเทียบเท่า ขนาดตามแบบรูป

สายไฟฟ้า WIRES AND CABLE

6.1. สายไฟฟ้าชนิดร้อยในท่อหรือรางเดินสาย

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2531 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ ตารางที่ 4 รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

6.1.1 สายสำหรับวงจรไฟฟ้าต้องมีพื้นที่หน้าตัดสายไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. สายต่อเข้าดวงโคมแต่ละดวงให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.ม.

6.1.2 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

เฟส A	-	สีน้ำตาล
เฟส B	-	สีดำ
เฟส C	-	สีเทา
NEUTRAL	-	สีฟ้า
สายดิน (Ground)	-	สีเขียวแถบเหลือง

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

6.1.3 สายไฟฟ้าต้องมีความยาวตลอดความยาวท่อ ห้ามตัดต่อสายภายในท่อ อนุญาตให้ต่อสายได้ในกล่องต่อสายเท่านั้น สำหรับสายขนาดไม่เกิน 6 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scotch Lock ในการต่อสายส่วนสายขนาดใหญ่กว่านี้ให้ต่อด้วย Split Bolt หรือ Compression Connector และพันทับด้วยเทปยางให้มีคุณสมบัติเทียบเท่าฉนวนไฟฟ้าเท่านั้น

6.1.4 การร้อยสายห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นทาเพื่อช่วยในการร้อยสาย ต้องใช้ Pulling Compound ที่ผลิตสำหรับการร้อยสายโดยเฉพาะเท่านั้น

6.1.5 ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ หรือสายแรงดันต่ำพิเศษเข้าไปในท่อร้อยสายหรือกล่องต่อสายเดียวกันกับสายไฟฟ้า

6.1.6 สายไฟฟ้าแต่ละเส้นต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจร และหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ เครื่องหมายเหล่านี้ให้ทำไว้ที่สายทั้งที่อยู่ในกล่องต่อสายและปลายสายที่เข้าอุปกรณ์

6.1.7 สายไฟฟ้าที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟหรืออุปกรณ์อื่นจะต้องจัดให้เป็นระเบียบโดยใช้ Self Locking Cable Ties รัดให้เป็นหมวดหมู่ สายต้องมีความยาวเหลือไว้เพียงพอที่จะย้ายตำแหน่งในแผงจ่ายไฟอนาคต

6.2. การเดินสายใต้ดิน

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงชนิดแกนเดี่ยว หรือหลายแกนหุ้มฉนวน PVC หรือมีเปลือกนอกทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียล ตาม มอก.11-2531 ตารางที่ 6 หรือ 7 โดยการเดินสายใต้ดินต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.2.1 สายฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายหรือเครื่องห่อหุ้มสายไฟฟ้าประเภทอื่นที่ได้รับการรับรองแล้วความลึกในการติดตั้งต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ความลึกในการติดตั้งใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำ

วิธีการเดินสาย	ความลึกน้อยสุด (เซนติเมตร)
เคเบิลฝังดินโดยตรง	60
ท่อโลหะหนา	15
ท่อโลหะหนาปานกลาง	15
ท่อที่ไม่ใช่โลหะซึ่งได้รับการรับรองให้ฝังดินโดยตรงได้ โดยไม่ต้องมีคอนกรีตหุ้ม	45
ท่ออื่น ๆ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้า	45

ข้อยกเว้นที่ 1 ถ้าไม่ใช่ท่อ IMC หรือ RSC แล้ว หากมีแผ่นคอนกรีตหนา 5 ซม. วางอยู่เหนือสาย อนุญาตให้ลดความลึกลงได้อีก 10 ซม.

ข้อยกเว้นที่ 2 ข้อกำหนดสำหรับความลึกนี้ไม่ใช้บังคับ สำหรับการติดตั้งใต้อาคารหรือใต้พื้นคอนกรีต ซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.

ข้อยกเว้นที่ 3 บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่านความลึกต้องไม่น้อยกว่า 60 ซม.

6.2.2 สายใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคาร ต้องติดตั้งอยู่ในท่อร้อยสาย และท่อร้อยสายต้องยาวเลยผนังด้านนอกอาคารออกไป

6.2.3 สายที่โผล่ขึ้นจากดินต้องมีการป้องกันด้วยสิ่งห่อหุ้ม หรือท่อร้อยสายซึ่งฝังจมลึกลงไปในดินตามที่กำหนดในข้อ 3.1 และส่วนที่โผล่เหนือดินต้องไม่น้อยกว่า 180 ซม.

6.3. การทดสอบ

6.3.1 สายสำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับ ให้ปลอดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์มในทุก ๆ กรณี

6.3.2 สำหรับ feeder และ sub-feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์ม ในทุก ๆ กรณี

6.3.3 การวัดค่าของฉนวนดังกล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 1,000 โวลท์และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

7. สวิตช์ ไฟฟ้าทั่วไป

สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, TumbleQuiet Type แบบติดฝังกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์ ตำแหน่งติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 ม.

8. ปลั๊กคู่

8.1 <u>หน้ากาก</u> ทำจากพลาสติก ตำแหน่งติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.35 ม.

8.2 <u>เต้ารับไฟฟ้า</u>ทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัวใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบนใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม

8.3 การติดตั้งให้ฝัง Metal Boxในผนังกำแพงหรือเสาแล้วแต่กรณีเพื่อให้Cover Plate ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร

9. โคมสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า LIGHTING FIXTURE SWITCH AND RECEPTACLE

9.1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งโคมสวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้าตามชนิดและลักษณะที่แสดงในแบบ หรือสถาปนิกหรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก

9.2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

9.1 โคมสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

ก. ความหนาของเหล็กแผ่นที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนและกำจัดสนิม โดยเคลือบด้วยสีขาวหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบด้วยกรรมวิธี Electrostatic หรือ Stove Enamelled

ข. โคมชนิดมีครอบพลาสติก Acrylic หรือ Acrylic Sheet ต้องใช้ชนิดหนาและไม่หมองหรือบิดงอจากการใช้งานปกติ โคมชนิดที่มี Aluminium Mirror Reflector ต้องใช้ Aluminium ที่มีคุณภาพสูงพับขึ้นเป็น Parabolic เพื่อช่วยในการกระจายแสงได้ดี ชนิดตามแบบระบุ

ค. บัลลาสต์จะต้องเป็นชนิด Low Loss หรืออิเล็กโทรนิกส์ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มอก. 23-2521 บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือ มอก. 885-2532 บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย และ มอก. 1506-2532 บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือมาตรฐานอื่นที่เชื่อถือได้ หากเป็นชนิด Low Loss High Power Factor มีค่า PF ไม่น้อยกว่า 0.85 ทนอุณหภูมิผิดปกติได้ไม่น้อยกว่า 130 องศาเซลเซียส ในการติดตั้งอาจใช้บัลลาสต์ชนิด low loss low power factor ต่อร่วมกัน capacitor เพื่อให้ได้ค่า PF ไม่น้อยกว่าค่าที่ระบุไว้

ง. บัลลาสต์ Low Loss ขนาด 36 w. Watt Loss จะต้อง $\leq$ 6 W. , ขนาด 18 W. Watt Loss $\leq$ 6 W. ขนาด 9 W. Watt Loss $\leq$ 4 W.

จ. สตาร์ทเตอร์และ capacitor ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 183-2528 โกลว์สตาร์ตเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือมาตรฐาน BS VDE DIN NENA และ JIS ซึ่งจะต้องได้รับมาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 3 มาตรฐาน

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

ช. สายไฟฟ้าภายในโคมไฟฟ้า fluorescent จะต้องเป็นสายทองแดงทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร ได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2531 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์

ซ. โคมฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งติดตั้งฝังเรียบกับเพดาน จะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วย hanger rod เพื่อไม่ให้น้ำหนักของโคมไฟกดลงบนโครงฝ้าเพดาน และจะต้องสามารถปรับแต่งระดับและตำแหน่งของโคมไฟเพื่อให้สอดคล้องกับฝ้าได้

ฌ. คาปาซิเตอร์ สำหรับการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ต้องเป็นชนิด Dry (Metallized Plastic) เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC และมีตัวต้านทานคร่อมสำหรับการปล่อยประจุ

ญ. หลอดฟลูออเรสเซนต์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 236-2533 หลอดฟลูออเรสเซนต์ จะต้องมี Rated Lamp Wattage ตามที่ระบุในแบบและมีคุณสมบัติในการให้ความสว่างเป็นพิเศษที่ wattage เท่ากันตามรายละเอียดดังนี้

WATTAGE	LUMENS	WATTAGE	LUMENS
18 (Daylight)	1300	36 (Daylight)	3250
18 (Coolwhite)	1350	36 (Coolwhite)	3350
18 (Warmwhite)	1350	36 (Warmwhite)	3350

3.2 โคมสำหรับหลอดไส้

มีรูปแบบและรายละเอียดตามที่ระบุในแบบ ขั้วหลอดต้องเป็นชนิดเกลียวฉนวนเป็นกระเบื้อง หรือ bakelite ต้องผลิตได้ตามมาตรฐาน NEMA VDE หรือ JIS ทนความร้อนและสายไฟฟ้าภายในโคมต้องเป็นชนิดที่มีฉนวนทนอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า70 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร สำหรับหลอดไส้ (Incandescent Lamp) โดยทั่วไปใช้หลอดชนิดใสหรือฝ้า ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ขั้วหลอดเป็นแบบเกลียว

3.3 โคมชนิดพิเศษ

มีรูปแบบและรายละเอียดตามที่ระบุในแบบและเป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาใช้กับสถานที่พิเศษนั้น ๆ โดยเฉพาะผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารทางเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติก่อนสั่งซื้อ

ก. ดวงโคมที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศภายนอกอาคารได้ (Weather-Proof) หรือ IP 55 และผลิตตามมาตรฐาน BS, VDE, NEMA หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง

ข. ดวงโคมให้ใช้ขนาดตามที่ระบุในแบบของดวงโคม ให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก

ค. ตัวโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตรพ่นสีและผ่านการอบ (Baked Enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น

ง. ดวงโคมต่าง ๆ ที่ติดตั้งในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติ กันฝุ่นละออง ระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนหลอดไฟได้ง่าย

จ. อุปกรณ์ขาหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE

ฉ. ต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้ให้เรียบร้อย ดวงโคมต้องต่อลงดินไว้ที่ขั้วต่อสายดินนี้

ช. ขั้วหลอด ต้องเป็นแบบ Heavy Duty ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ JIS

ซ. สายในดวงโคมหลอดไส้ให้ใช้สายหุ้มฉนวน ชนิดทนความร้อนได้ถึง 105 °C และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5ตารางมิลลิเมตร

ฌ. หลอดใช้ก๊าซ เช่น หลอดแสงจันทร์ หลอดเมตัลฮาไลด์ และหลอดโซเดียมโดยทั่ว ๆ ไป ใช้ชนิด Color-Corrected หรือตามที่แสดงไว้ในแบบโดยมีขั้วหลอดเป็นแบบเกลียวหรือตามที่แสดงในแบบ

ญ. บัลลาสต์สำหรับหลอดใช้ก๊าซ เป็นแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์สูงความสูญเสียต่ำ ซึ่งได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฎ. คาปาซิเตอร์ สำหรับการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ต้องเป็นชนิด Dry (Metallized Plastic) เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC และมีตัวต้านทานคร่อมสำหรับการปล่อยประจุ

ฏ. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำมาใช้ก่อน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว ต้องสามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

ฐ. โคมไฟฉุกเฉิน (Self Contained Battery Emergency Light)

- ไฟฉุกเฉินต้องเป็นระบบอัตโนมัติ วงจรภายในเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งควบคุมการอัดและคายประจุจากแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ กล่าวคือจะต้องมีวงจรสำหรับตัดเมื่ออัดประจุเต็ม หรือเมื่อคายประจุถึงระดับแรงดันที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ และมีระบบอัตโนมัติสำหรับการคายประจุทุก ๆ สัปดาห์ โดยการเปิดไฟประมาณ 15-30 นาที นอกจากนี้ต้องมีอุปกรณ์แสดงสภาพการใช้งานอย่างครบถ้วนและมีระบบทดสอบพร้อม ตัวกล่องต้องสามารถระบายอากาศ และทนต่อสภาพกรดจากแบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดีโดยทำจากที่แผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

  รวมทั้งสามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ทางด้านหน้าได้ ผู้รับจ้างต้องมีคู่มือการใช้ และการบำรุงรักษาแนบติดอยู่กับไฟฉุกเฉินทุกชุด การติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ โดยระดับของหลอดไฟต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุดที่ติดตั้งแยกหลอด ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสม และสวยงาม
- หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด DICHROIC HALOGEN 35 W. จำนวน 2 หลอด หรือตามที่กำหนดในแบบ
- แบตเตอรี่ใช้ Sealed Lead Acid Battery ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

3.4 สวิตช์และเต้ารับ

ก. ทั่วไป การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ ประกาศของกระทรวงมหาดไทย และ NEC โดยที่

- สวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 166-2547 เต้าเสียบและเต้ารับสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานทั่วไปที่มีจุดประสงค์คล้ายกัน : เต้าเสียบและเต้ารับที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์ และ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 824-2531 สวิตช์ไฟฟ้า หรือ มาตรฐาน IEC
- สวิตช์และเต้ารับ โดยทั่วไปทำจาก Bakerite หรือพลาสติกที่ทนทาน ตัวกล่องเป็นเหล็ก และ Cover Plate เป็นพลาสติก
- สวิตช์และเต้ารับต้องทำจากวัสดุ ซึ่งทนต่อแรงกระแทก (Impact Resistance) มีความคงทนต่อแรงดันของฉนวน (Dielectric Strength) สูงและทนต่อสภาพบรรยากาศได้ดี (Corrosion Resistance)

ข. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ

ค. ความต้องการทางด้านเทคนิค

1) สวิตซ์

- สวิตซ์ใช้กับดวงโคมและพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ ก้านสวิตซ์เป็นกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ต้องเป็นเงิน (Silver) โดยไม่ผสมโลหะอื่น ตัวสวิตซ์เป็นสีงาช้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (automatically Lock) สามารถกันสายแตะกับสายสวิตซ์อื่นในกล่องเดียวกันหรือเข้ากับกล่อง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตซ์ที่ยึดสาย ไฟฟ้า โดยการใช้สกรูกวดอัด
- Dimmer Switch ต้องเป็นแบบฝัง Decorative Type เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และมีวงจรที่ลดการรบกวนคลื่นวิทยุได้ดี ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

2) เต้ารับ

- เต้ารับทั่วไปต้องเป็นแบบฝังติดผนัง Decorative Type
- เต้ารับทั่วไปต้องมีขนาด 2 ขั้ว 3 สาย (GND) 220 VAC 50 Hz ที่เสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน ใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสีงาช้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายเต้ารับต้องเป็นชนิดมีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกวดอันขันเข้าโดยตรงสามารถกันมือหรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง ห้ามใช้เต้ารับชนิดที่ยึดสายไฟโดยการทับสายใต้ตัวสกรูโดยตรง ฝาครอบสวิตซ์และเต้ารับภายในตัวอาคารเฉพาะในที่แห้งให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติก ฝาครอบต้องเป็นของผู้ผลิตสวิตซ์และเต้ารับ

ง. การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตซ์และเต้ารับให้ฝังเรียบในผนัง โดยใช้กล่องโลหะและต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่ระบุให้ติดลอย ให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอย การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตซ์ และเต้ารับได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินงานได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสวิตซ์หรือเต้ารับตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขอดำเนินงานแก้ไขต่อไป โดยทั่วไป

- การติดตั้งสวิตซ์ใช้กล่องเหล็กฝังในผนัง สูงจากพื้น 1.2 เมตร วัดถึงศูนย์กลางของสวิตซ์ เมื่อมีเพลทสวิตซ์จำนวนมาก โดยติดเรียงตามแนวตั้ง โดยเมื่อติดสวิตซ์แล้วต้องเรียบกับผนัง
- ในกล่องสวิตซ์กล่องเดียวกัน ห้ามไม่ให้มีแรงดันระหว่างสวิตซ์เกินกว่า 300 โวลท์ นอกจากจะใส่แผ่นฉนวนกั้นระหว่างสวิตซ์ หรือ นอกจากจะใช้สวิตซ์ชิ้นส่วนที่มีกระแสไหลไม่สามารถถูกต้องโดนนิ้วมือได้
- เต้ารับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
- เต้ารับสำหรับไฟฉุกเฉิน ติดตั้งต่ำจากใต้ฝ้าเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
- เต้ารับในห้องน้ำ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบเต้ารับนอกอาคารหรือในที่เปียกชื้นให้ใช้ฝาครอบโลหะหล่ออบสีหรือ ฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคาร แบบมีสปริงและยางอัดรอบหรือมีพลาสติกอ่อนครอบ

<u>ดวงโคมไฟหลอด LED 1x16 W ครอบตะแกรงถี่แผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียมชนิดติดลอย</u>

1) ตะแกรงและแผ่นสะท้อนแสง ผลิตจากแผ่นอะลูมิเนียมที่มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่า 99.85 % มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสง (Total Reflectance) 87 % และ 95 % เพื่อการประหยัดพลังงาน

2) BALLAST LOW LOSS WITH CAPACITY ADJUST PF > 0.95 เพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมชุดอุปกรณ์ตัวโคมทำจากเหล็กแผ่นคุณภาพสูง หนา 0.8 มม.

3) ขนาดกว้าง 310 x ยาว 610 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER

4) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

<u>ดวงโคมไฟหลอด LED 2x16 W ครอบตะแกรงถี่แผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียม ชนิดติดลอย</u>

1) ตะแกรงและแผ่นสะท้อนแสง ผลิตจากแผ่นอะลูมิเนียมที่มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่า 99.85 %

2) มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสง (Total Reflectance) 87 % และ 95 % เพื่อการประหยัดพลังงาน

3) BALLAST LOW LOSS WITH CAPACITY ADJUST PF > 0.95 เพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมชุดอุปกรณ์ตัวโคมทำจากเหล็กแผ่นคุณภาพสูง หนา 0.8 มม.

4) ขนาดกว้าง 310 x ยาว 1220 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER

5) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

4) ขนาดกว้าง 310 x ยาว 1220 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER

5) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

<u>ไฟฉุกเฉิน 2x35 W Batt & Charger โคมแสงสว่างป้ายทางออก ป้ายชี้ทางและป้ายบอกชั้น</u>

ต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่ชนิดไม่ต้องบำรุงรักษาหรือเติมน้ำกลั่นแบบกรดตะกั่ว (SEALED LEAD ACID) บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมประจุไฟฟ้าเข้าและกระจ่ายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายกับแบตเตอรี่ที่ประมาณ 1.6 โวลต์ ต่อ เซล

แบตเตอรี่และหลอดไฟฟ้า สำหรับโคมแสงสว่างต่าง ๆ มีดังนี้

โคมแสงสว่าง	หลอดไฟฟ้า	แบตเตอรี่	ชั่งโมงการทำงาน
ไฟฉุกเฉิน	LED 2 x 35 W	12 V.dc.- 26AH (Min)	7
ป้ายทางออก (2หน้า)	PL 2x11 W หรือ FLUORESCENCE 2 x 10 W	6 V.dc.- 4AH (Min)	2
ป้ายชี้ทางออก (2หน้า)	PL 2x11 W หรือ FLUORESCENCE 2 x 10 W	6 V.dc.- 4AH (Min)	2

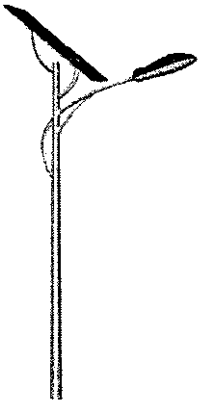
<u>หมายเหตุ</u> 1. แบตเตอรี่ต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่าจำนวนชั่วโมงการทำงานที่กำหนด โดยแรงเคลื่อนไม่ลดลงต่ำกว่า 70% ของแรงเคลื่อนปกติของแบตเตอรี่

2. แผ่นป้ายทางออกและป้ายชี้ทางแต่ละแผ่น อย่างน้อยต้องประกอบด้วยเครื่องหมายสัญลักษณ์พร้อมตัวหนังสือภาษาไทย (ด้านบน) และภาษาอังกฤษ (ด้านล่าง)

- ให้มีหลอดไฟแสดงสถานภาพการทำงาน ดังนี้

1. สถานะการประจุแบตเตอรี่ (Charge และ Full Charge)
2. สถานะของ Input Line (Power " ON")
3. สถานการณ์ลัดวงจร

- ให้มีปุ่มทดสอบเพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่
- ตัวถังสำหรับบรรจุแบตเตอรี่และอุปกรณ์ควบคุมเป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี พ่นเคลือบด้วยสี ENAMEL อย่างน้อย 2 ชั้น และมีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ
- เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1102 – 2538



รูปภาพตัวอย่าง สามารถเปลี่ยนแปลงรูปทรงตามมาตรฐานผู้ผลิต

1. แผงโซล่าเซลล์ 30 W MONO/POLY CRYSTALLINE
   หลอดไฟ LED Uitra Bright สี Cool/Warm White
   อายุการใช้งาน 100,000 ชั่วโมง
   ความเข้มแสงที่ระยะ 4 เมตร 22 LUX/
   ระยะเวลาส่องสว่าง 12 ชั่วโมง (ตลอดคืน) / สำรองไฟ 2 วัน
   แบตเตอรี่ แบตเตอรี่แห้ง ขนาดความจุ 12V/17AH. (Seal Lead)
   ความสูง(เสา) ขนาด 4 เมตร พร้อมตู้กันน้ำใส่อุปกรณ์

หมวดที่ 7 งานวิศวกรรมเครื่องกล

7.1 งานพัดลมปรับอากาศ

7.1.1 พัดลมโคจรติดผนัง

- ขนาด 16 นิ้ว พัดลมแบบตะแกรงถี่ และปรับให้หยุดได้
- มีสวิตช์แบบเชือกดึง
- มอเตอร์ทนทานด้วยระบบหล่อลื่นอัตโนมัติ Metal Bearingทนความร้อน ลดการสึกหรอของมอเตอร์ ลดการเสียดสี
- 3 ใบพัดได้ลมแรง ลดแรงสั่นสะเทือน กระจายแรงลมได้ทั่วถึง
- ปรับแรงลมได้ 3 ระดับ หมุนถึงทั้งซ้าย – ขวา 4 จังหวะ ขึ้นลง 5 จังหวะ

หมวดที่ 8 มาตรฐานอ้างอิง

1. **วัตถุประสงค์** ให้ผู้รับจ้างดำเนินการนำส่งวัสดุตามรายการโดยยึดหลัก
   1.1 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี มอก.
   1.2 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว
   1.3 วัสดุใดไม่มีนรายการมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ตามแบบรูปรายการ
   1.4 หากมีข้อขัดแย้งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณา

2. **สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)**

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบ คุณภาพหรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

3.1.1	มอก.	(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)
3.1.2	วสท.	(วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์)
3.1.3	AASHTO	(AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS)
3.1.4	ACI	(AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
3.1.5	ANSI	(AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)
3.1.6	ASTM	(AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)
3.1.7	AWS	(AMERICAN WELDING SOCIETY)
3.1.8	BS	(BRITISH STANDARD)
3.1.9	JIS	(JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
3.1.10	UL	(UNDERWRITER LABORATORIES INC.)

3. **มาตรฐาน มอก.** (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) แบ่งตามประเภทวัสดุหมวดต่าง ๆ ดังนี้

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	**รายการ**	**หมายเลข มอก.**	**ข้อบังคับ**
	หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง		
1	เหล็กเส้นกลม	มีมอก. 20-2543	**มาตรฐานบังคับ**
2	เหล็กข้ออ้อย	มีมอก. 24-2548	**มาตรฐานบังคับ**
3	ลวดผูกเหล็ก	มีมอก. 138-2535	
4	เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM400	มีมอก. 1227-2537	**มาตรฐานบังคับ**
5	เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC400	มีมอก. 1228-2537	**มาตรฐานบังคับ**
6	เหล็กกลวง ชั้นคุณภาพ HS 41	มีมอก. 107-2533	
7	ปูนซีเมนต์	มีมอก. 80-2517	
8	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1	มีมอก. 15 เล่ม 1 - 2547	
9	แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป	มีมอก. 828-2546	

	หมวดงานสถาปัตยกรรม		
10	กระเบื้องเคลือบเซรามิค	มีมอก. 37-2529	
11	แผ่นไม้อัดซีเมนต์	มีมอก. 878-2537	
12	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	มีมอก. 1427-2540	
13	คอนกรีตมวลเบา	มีมอก.1505-2541,1501-2541	
14	กระจกโฟลตใส	มีมอก. 880-2547	**มาตรฐานบังคับ**
15	กระจกโฟลตสีตัดแสง	มีมอก. 1344-2541	**มาตรฐานบังคับ**
16	เครื่องดับเพลิงยกหิ้วชนิดผงเคมีแห้ง	มีมอก. 332-2537	**มาตรฐานบังคับ**
17	เครื่องดับเพลิงยกหิ้วชนิดโฟม	มีมอก. 882-2532	**มาตรฐานบังคับ**
18	แผ่นฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด	มีมอก. 219-2524	
19	คร่าวโลหะชุบสังกะสี รูปต่าง ๆ เช่น ตัว C	มีมอก. 863-2532	
20	สีน้ำอะครีลิคแท้ 100 %	มีมอก. 2321-2549	
21	สีน้ำมัน	มีมอก. 327-2541	
22	อะลูมิเนียมทุกชิ้นตัวอย่าง	มีมอก. 284-2530	
23	มุ้งลวด	มีมอก. 313-2522	
24	ลูกบิด	มีมอก. 756-2535	
25	โถส้วมแบบนั่งราบ	มีมอก. 792-2544	
26	อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง	มีมอก. 791-2544	
27	ฝักบัวอาบน้ำ	มีมอก. 1187-2547	
28	ฝักบัวอาบน้ำ รุ่นประหยัดน้ำ	มีมอก.2066-2552	**มาตรฐานบังคับ**
29	ที่ใส่สบู่	มีมอก. 797-2544	
30	ก๊อกอ่างล้างหน้า	มีมอก. 2067-2544	**มาตรฐานบังคับ**
31	อิฐแก้ว	มีมอก. 1395-2540	
	หมวดงานสุขาภิบาล		
31	ท่อและข้อต่อ	มีมอก. 17-2532	
	หมวดงานระบบไฟฟ้า		
32	หลอดไฟฟ้า	มีมอก. 4 เล่ม 1-2529	**มาตรฐานบังคับ**
33	หลอดฟลูออเรสเซนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย	มีมอก. 956-2533	**มาตรฐานบังคับ**
34	ฟิวส์ก้ามปู	มีมอก. 10-2529	**มาตรฐานบังคับ**
35	สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์	มีมอก. 11-2531	**มาตรฐานบังคับ**
36	สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์	มีมอก. 293-2541	**มาตรฐานบังคับ**
37	สายไฟฟ้าแรงดันสูงหุ้มด้วยฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน ตั้งแต่ 60 – 115 KVA	มีมอก. 2202-2547	**มาตรฐานบังคับ**
38	บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 23-2521	**มาตรฐานบังคับ**
39	ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน	มีมอก. 85-2548	**มาตรฐานบังคับ**
40	โกลว์สตาร์ตเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 183-2547	**มาตรฐานบังคับ**

41	ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วรับสตาร์ตเตอร์	มีมอก. 344-2549	**มาตรฐานบังคับ**
42	สวิตซ์ไฟฟ้า	มีมอก. 824-2551	**มาตรฐานบังคับ**
43	เครื่องตัดวงจรกระแสเหลือแบบมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน สำหรับที่อยู่อาศัย	มีมอก. 909-2548	**มาตรฐานบังคับ**
44	พัดลมไฟฟ้ากระแสสลับ เฉพาะด้านความปลอดภัย	มีมอก. 934-2533	**มาตรฐานบังคับ**
45	เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เกี่ยวข้องที่ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน	มีมอก. 1195-2536	**มาตรฐานบังคับ**
46	เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง	มีมอก. 2134-2548	**มาตรฐานบังคับ**
47	ท่อร้อยสายไฟฟ้า	มีมอก. 216-2524	
48	หม้อแปลงไฟฟ้า	มีมอก. 384-2543	
49	ท่อเดินสายไฟ EMT , IMC	มีมอก. 770-2533	
	หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน		
50	แผ่นไม้อัดยาง ทุกความหนา	มีมอก.178-2538	
51	แผ่นไม้อัดสัก ทุกความหนา	มีมอก.178-2538	
52	แผ่นลามิเน็ต ทุกความหนา	มีมอก.1163-2536	
53	อ่างล้างจานสเตนเลส	มีมอก.854-2536	
	หมวดงานภูมิสถาปัตยกรรม		
54	บล็อกปูพื้น มีรูปทรง ดังนี้	มีมอก.827-2531	
55	1.1 จัตุรัส	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
56	1.2 คฑา	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
57	1.3 ศรศิลา	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
58	1.4 ศิลาหกเหลี่ยม	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
59	1.5 อัฐศิลา	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
60	1.6 ศิลารูปเหลี่ยม	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
61	1.7 แพรวศิลา	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
62	1.8 สายศิลา	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
63	1.9 ศิลาทับทิม	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
64	1.10 ดวงศิลา	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
65	1.11 รวงผึ้ง	มีมอก.827-2531	**หรือเทียบเท่า**
66	กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นภายนอก	มีมอก.378-2531,826-2531	
67	กระเบื้องคอนกรีตตกแต่งพื้น	มีมอก. 826-2531	

หมายเหตุ

1. " มาตรฐานบังคับ " คือ เป็นวัสดุที่ต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก.

2. หากรายการใดมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ ให้ยึดการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก. ของวัสดุชนิดนั้น โดยให้ถือการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด

3. รายการที่มีข้อความว่า " หรือเทียบเท่า " หมายถึง ให้เป็นมาตรฐานตามข้อ 1 เทียบเคียงในวัสดุที่มีคุณสมบัติและรูปทรงเดียวกันแต่อาจใช้ชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าวัสดุตัวนั้นสามารถอนุมัติได้ตามมติของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

4. รายการใดมีข้อขัดแย้งให้ถือคำวินิฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด

4. ฉลากเขียว

ถ้าวัสดุก่อสร้างใดที่ใช้ในแบบรูปรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ให้ผู้รับจ้างใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ตามนโยบาย สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร. 0506/2180 ลงวันที่ 24 มกราคม 2551 เรื่องการจัดขึ้นจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ

45 ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อกำหนดเสร็จสมบูรณ์
พร้อมให้ผู้ผลิตยื่นขอรับการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

ที่	ผลิตภัณฑ์	ข้อกำหนด
1	หลอดฟลูออเรสเซนซ์	TGL-2-R2-02
2	เครื่องสุขภัณฑ์	TGL-5-R2-03
3	ฉนวนกันความร้อน	TGL-14-97
4	ฉนวนยางกันความร้อน	TGL-14/2-01
5	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์	TGL-23-R1-03
6	สีเคลือบกระเบื้องมุงหลังคา	TGL-32-01
7	กระเบื้องซีเมนต์มุงหลังคา	TGL-40/1-08
8	กระเบื้องดินเผามุงหลังคา	TGL-40/2-09
9	กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา	TGL-40/3-09
10	แผ่นอัดสำหรับงานอาคาร ตกแต่ง และอุตสาหกรรมเครื่องเรือน	TGL-41-07
11	ผลิตภัณฑ์เครื่องดับเพลิง	TGL-42-08
12	แผ่นยิปซัม	TGL-49-10

5. อำนาจในการอนุมัติวัสดุ

อำนาจในการอนุมัติวัสดุให้เป็นของคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยมอบหมายให้วิศวกรและสถาปนิกผู้ออกแบบของทางมหาวิทยาลัย เป็นผู้ตรวจสอบ และนำรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างรับทราบในการประชุมประจำสัปดาห์

หมวดที่ 9 ข้อตกลงในสัญญาเพิ่มเติม

<u>ประเด็นการประชุม</u>

เรื่องแจ้งให้ทราบ

1. รายละเอียดสำคัญของสัญญาจ้าง
    1. ชื่องาน
    2. งบประมาณ
    3. ระยะเวลาการก่อสร้าง
    4. งวดงาน
    5. วันเริ่มสัญญา และวันสิ้นสุดสัญญา
2. แนะนำคณะกรรมการตรวจการจ้าง คณะกรรมการควบคุมงาน และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง
3. แนะนำผู้รับจ้าง วิศวกรควบคุมงาน/สถาปนิกควบคุมงาน ตัวแทนผู้รับมอบอำนาจตามข้อ 8 ในสัญญาจ้าง
4. แนะนำระบบการดำเนินงานและเอกสารที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและนำเสนอขออนุมัติ

4.1 แผนการทำงาน

4.2 เอกสารรับรองของวิศวกรควบคุมงาน / สถาปนิกควบคุมงาน (ถ้ามีระบุให้ต้องมีในสัญญาหรือในงวดงาน)

4.2.1 เอกสารรับรองมาตรฐานฝีมือช่าง

4.3 หนังสือแต่งตั้งตัวแทนผู้รับมอบอำนาจตามข้อ 8 ในสัญญา

4.4 เอกสารขอใช้น้ำประปา และไฟฟ้าของมหาวิทยาลัย
กรณีติดตั้งมิเตอร์ มหาวิทยาลัยคิดค่าใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าน้ำประปา หน่วยละ 15 บาท
- ค่าไฟฟ้า หน่วยละ 6 บาท
- ชำระเงินทุกสิ้นเดือนที่งานการเงิน ชั้นล่าง อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ
- สำเนาใบเสร็จประกอบเอกสารส่งงานประจำงวด

4.5 บันทึกควบคุมงานประจำวัน

4.6 บันทึกสภาพอากาศประจำวัน

4.7 บันทึกการตอกเสาเข็ม (ถ้ามี)

4.8 ใบสั่งคอนกรีตผสมเสร็จ หรือใบจ่ายสินค้าคอนกรีตผสมเสร็จ

4.9 เอกสารขออนุมัติดำเนินการก่อสร้าง (ส่งล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วันหรือก่อนดำเนินงานนั้น)
ส่งพร้อมแบบแปลนแสดงตำแหน่งหรือพื้นที่ดำเนินการ

4.10 เอกสารขออนุมัติใช้วัสดุก่อสร้าง (ส่งล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วันหรือก่อนดำเนินงานนั้น) ส่งพร้อม

- เอกสารแสดงรายละเอียด แคทตาล็อก จำนวน 1 ชุดขึ้นไป
- วัสดุตัวอย่าง / ชิ้นวัสดุตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด (หากเป็นรายการวัสดุเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อยให้ส่งตรวจ ความยาว 1 ม. จำนวน 3 ชุด)
- เอกสารแสดงมาตรฐานวัสดุ เช่น มอก. หรือภาพถ่ายตรา มอก. ในตัววัสดุ
- ให้สำเนาเอกสารการอนุมัติเป็นเอกสารประกอบการส่งงานประจำงวด

<u>เกณฑ์การอนุมัติ</u>

- วัสดุมีคุณลักษณะถูกต้องตามแบบรูป รายการ
- วัสดุได้รับ มอก. มีเอกสารรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรจาก มอก. และเป็นปัจจุบัน
- วัสดุตัวอย่างมีคุณลักษณะตามรายละเอียดใน มอก. หรือตามแบบรูปรายการ

<u>การตรวจวัสดุ</u>

- ส่งตรวจ เพื่อประกอบเอกสารขออนุมัติ
- สุ่มตรวจ เมื่อนำวัสดุเข้าหน่วยงาน
- สุ่มตรวจ เมื่อนำเข้าวัสดุเดิมเข้ามาในหน่วยงานครั้งต่อไป
- ส่งตรวจ เพื่อขออนุมัติใหม่ กรณีใช้วัสดุอื่นใดแทน

<u>หมายเหตุ</u>

- การตรวจสอบเหล็กเส้นกลม เหล็กรูปพรรณ ใช้การวัดขนาดและชั่งน้ำหนักให้ได้ค่าที่อยู่ในช่วง ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ตาม มอก.
- การตรวจสอบเหล็กข้ออ้อย ใช้การชั่งน้ำหนักให้ได้ค่าที่อยู่ในช่วงความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ตาม มอก.

4.11 เอกสารการตรวจสอบคอนกรีต (ส่งภายใน 1 เดือน หลังครบกำหนดทดสอบ เว้นแต่กำหนดเป็น อย่างอื่น)

- ตรวจสอบผลค่าความยุบตัวของคอนกรีต (Slump)
- ตรวจสอบผลค่ากำลังอัดของตัวอย่างคอนกรีตที่อายุ 28 วัน
- ให้สำเนาเอกสารการอนุมัติเป็นเอกสารประกอบการส่งงานประจำงวด

4.12 หลักฐานรายชื่อเจ้าหน้าที่ช่าง คนงานก่อสร้าง
พร้อมสำเนาใบรับรองมาตรฐานฝีมือช่างและสำเนาบัตรประชาชน

4.1.3 เอกสาร As built Drawing ให้ผู้รับจ้างนำส่ง จำนวน 3 ชุด (ถ้ามีระบุให้ต้องมีในสัญญาหรือในงวดงาน)

4.14 เอกสารประกอบการส่งงานประจำงวด (ตัวแทนผู้รับจ้างลงนามทุกแผ่น) ต้องประกอบด้วย

1. รายงานสรุปเนื้องานตามงวด
2. แผนการทำงานที่แสดงเปรียบเทียบการปฏิบัติงานจริง
3. แผนการใช้บุคลากรและวัสดุที่แสดงเปรียบเทียบการปฏิบัติงานจริง
4. บันทึกการปฏิบัติงานรายงานประจำวัน
5. รายงานสภาพอากาศ
6. ภาพแสดงการปฏิบัติงาน
7. เอกสารที่กำหนดให้ส่งประจำงวด เช่น สำเนาใบเสร็จค่าไฟฟ้า ค่าประปา สำเนาการอนุมัติวัสดุ สำเนาผลตรวจสอบคอนกรีต

5. แนวทางการดำเนินการ

5.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามสัญญาจ้าง

5.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยยึดแบบรูปรายการ หากพบปัญหาความคลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจนหรือขัดแย้งให้รีบนำหารือกับคณะกรรมการควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยเร็วเพื่อวินิจฉัย

5.3 ผู้รับจ้างต้องรายงานความบกพร่องของงานก่อสร้างต่อผู้ควบคุมงานทันที เพื่อการตรวจสอบและวินิจฉัย เช่น กรณีรูโพรงของคอนกรีต เมื่อพบให้รายงาน ห้ามซ่อมแซมหรืออุดรูโพรงก่อนการพิจารณา หากฝ่าฝืนคณะกรรมการจะมีคำสั่งให้ทุบหรือรื้อถอนทันที

5.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้างรั้วเขตก่อสร้าง ติดตั้งป้ายโครงการก่อสร้าง ป้ายเขตก่อสร้าง เช่น
"อันตราย ห้ามบุคคลภายนอกเข้า"

5.5 การส่ง-รับเอกสารระหว่างผู้รับจ้างกับมหาวิทยาลัย ให้ส่งที่ศูนย์ประสานงานก่อสร้าง อาคาร 1 ชั้น 1 เท่านั้น โดยหนังสือเรียน**ประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง (ผ่านผู้ควบคุมงาน)** ให้ประทับรับหนังสือทุกครั้ง

5.6 การปฏิบัติงานนอกเวลา ต้องแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า ทั้งนี้สำหรับการก่อสร้าง นอกเวลาราชการ คือ วันจันทร์ถึงอาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 17.00 น. เป็นต้นไป ผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าตอบแทนแก่ ผู้ควบคุมงาน ในอัตราวันละ 300บาท/คน โดยศูนย์ประสานงานก่อสร้างจะจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน 2 คน / งาน / วัน ตามความจำเป็น เช่น กรณีการเทคอนกรีต

5.7 การสัญจรเข้าออกมหาวิทยาลัย ให้สามารถใช้เส้นทางสัญจรได้ตามความจำเป็นและเข้าออกในประตู ที่กำหนด โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการเปิด-ปิดประตูมิให้เกิดความเสียหายกับมหาวิทยาลัย

5.8 ประเด็นหารือ

5.8.1 โรงเก็บพัสดุ
5.8.2 บ้านพักคนงาน
5.8.3 ห้องน้ำห้องส้วมชั่วคราว

5.9 เอกสารจากกระทรวงการคลังเรื่องแนวทางการกำหนดสัดส่วนความรับผิดทางละเมิดของเจ้าหน้าที่

5.10 มหาวิทยาลัยกำชับการปฏิบัติงานของคณะกรรมการตรวจการจ้าง กรรมการควบคุมงานให้ปฏิบัติหน้าที่โดยยึดหลักราชการไม่เสียประโยชน์หรือเป็นประโยชน์แก่ราชการ และไม่มีนโยบายให้เรียกรับหรือจะรับสินบนผลประโยชน์อื่นใดจากผู้รับจ้าง หากบุคคลใดมีพฤติกรรมดังกล่าวขอให้ผู้รับจ้างแจ้งแก่มหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการต่อไป

5.11 งานทุกอย่างในแบบโดยห้ามผู้รับจ้างเช็คระยะเองจากไฟล์ Auto CAD เด็จขาด เนื่องจากไฟล์ Auto CAD ไม่ใช้คู่สัญญา

6. กำหนดการประชุม

6.1 นัดประชุมทุกวัน.....เวลา.....(คณะกรรมการจะสรุปภายหลัง)

6.2 ผู้รับจ้าง ตัวแทน วิศวกรควบคุมงานหรือสถาปนิกควบคุมงานต้องเข้าประชุมการก่อสร้างประจำ สัปดาห์ หรือตามที่ผู้ว่าจ้างนัด

7. หากพบปัญหาหรือมีข้อสงสัยใด ๆ เกี่ยวกับการปฏิบัติงานก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างติดต่องานออกแบบและ ก่อสร้าง หรือศูนย์ประสานงานก่อสร้าง บริเวณอาคาร 1 ชั้น 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โทร. 0-44611221 ต่อ 7810 เบอร์โทรศัพท์มือถือ 085-0240174

8. เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์ และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้าง หรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ 5 หากมีเหตุชำรุด บกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากการจ้างนี้ ภายในกำหนด 2 ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้อง หรือทำไว้ไม่เรียบร้อย หรือทำไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างบิดพลิ้วไม่กระทำการดังกล่าว ภายในกำหนด 15 วัน นับแต่วันที่ได้แจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย หรือหักจากเงินค้ำประกันผลงาน

การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ
โครงการ งานปรับปรุงระบบผลิตและจ่ายน้ำประปา
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
งบประมาณแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๖๓

โครงการ **งานปรับปรุงระบบผลิตและจ่ายน้ำประปา** แบ่งงวดงาน การจ่ายเงินกำหนดเวลาแล้วเสร็จออกเป็น จำนวน ๑๐ งวด แล้วเสร็จภายใน **๒๑๐** วัน การส่งมอบงานก่อสร้าง สามารถส่งข้ามงวดหรือจะส่งพร้อมกันหลายงวดก็ได้ โดยจ่ายเงินค่าจ้างตามรายการดังต่อไปนี้

งวดที่ ๑ เป็นเงินร้อยละ **๒.๐๕** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

๑) **งานรื้อถอน** ทั้งหมดแล้วเสร็จ

๒) งานก่อสร้าง**อาคารสำนักงานประปา** ทั้งหมดแล้วเสร็จ

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๒๐** วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

งวดที่ ๒ เป็นเงินร้อยละ **๑.๓๘** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

๑) งานก่อสร้าง**อาคารเก็บสารเคมี** ทั้งหมดแล้วเสร็จ
ยกเว้น งานติดตั้งระบบสูบจ่ายสารเคมี และเชื่อมไฟเข้าอาคาร

๒) งานก่อสร้าง**อาคารโรงสูบน้ำ** ทั้งหมดแล้วเสร็จ
ยกเว้น งานติดตั้งปั๊มน้ำ และเชื่อมไฟเข้าอาคาร

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๔๕** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

งวดที่ ๓ เป็นเงินร้อยละ **๑.๐๖** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

๑) งานทำ**ฐานรับถังผลิตประปาอัตโนมัติ**(ถังตกตะกอนและกรองอัตโนมัติ)ทั้งหมดแล้วเสร็จ

๒) ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๗๕** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

งวดที่ ๔ เป็นเงินร้อยละ **๗.๘๔** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

๑) งานทำ**ฐานรับถังเก็บน้ำใส จำนวน ๓ ถัง** ทั้งหมดแล้วเสร็จ

๒) ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๙๕** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

<u>งวดที่ ๕</u> เป็นเงินร้อยละ **๓๓.๒๖** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

1) งานก่อสร้าง**ถังเก็บน้ำใสสำเร็จรูป จำนวน 3 ถัง** ทั้งหมดแล้วเสร็จ
   ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๑๑๕วัน** นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

<u>งวดที่ ๖</u> เป็นเงินร้อยละ **๕.๐๒** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

1) งานติดระบบปั๊มน้ำดิบ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
2) งานติดมาตรวัดน้ำดิบแบบ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
3) งานติดระบบสูบจ่ายสารเคมี ทั้งหมดแล้วเสร็จ
4) งานติดตั้งระบบควบคุมไฟฟ้าเครื่องผลิตน้ำและเครื่องสูบน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
5) งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ทั้งหมดแล้วเสร็จ
6) ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๑๓๕** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

<u>งวดที่ ๗</u> เป็นเงินร้อยละ **๘.๐๔** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

1) งานทำถนน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
2) งานต่อเชื่อมระบบแนวท่อถังเก็บน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
3) งานเปลี่ยนถังกรองกรองน้ำระบบ A.V.G.F. ทั้งหมดแล้วเสร็จ
4) งานซ่อม พ่นทราย เคลือบสีอีพ๊อกซี่ระบบผลิตเดิมทั้งหมดแล้วเสร็จ
5) งานเปลี่ยนท่อขึ้นถังสูง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
6) งานล้างถังเก็บน้ำใต้ดิน พร้อมทากันซึมผนังถังเก็บใต้ดินของเดิม ทั้งหมดแล้วเสร็จ
7) ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๑๕๕** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

<u>งวดที่ ๘</u> เป็นเงินร้อยละ **๒๗.๘๗** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

1) งานติดตั้งถังผลิตน้ำประปาอัตโนมัติของใหม่ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
2) ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๑๗๐** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

<u>งวดที่</u> ๙ เป็นเงินร้อยละ **๑.๘๖** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

1) งานเปลี่ยนประตูน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
2) งานซ่อมพื้นถนนและฟุตบาทบริเวณที่มีการเปลี่ยนประตูน้ำและวางท่อ ทั้งหมดแล้วเสร็จ

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๑๘๐** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

<u>งวดที่</u> ๑๐ เป็นเงินร้อยละ **๑๑.๖๒** ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

1) งานวางระบบท่อจ่ายน้ำดีในมหาวิทยาลัย ทั้งหมดแล้วเสร็จ
2) งานภูมิสถาปัตยกรรมรอบสระน้ำทั้งหมดแล้วเสร็จ
3) งานทำรางระบายน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
4) งานทำฝาตะแกรงพร้อมติดตั้ง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
5) งานอื่นๆ ที่เหลือในแบบ ทั้งหมดแล้วเสร็จ

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา **๒๑๐** วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่....เดือน.....พ.ศ. .....ถึงวันที่....เดือน.....พ.ศ. .....)

<u>หมายเหตุ</u> : รายการทั้งหมดกำหนดเวลาแล้วเสร็จทั้งหมด **๒๑๐** วัน ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงวดงานใดก่อนหรือหลังได้ หรือจะส่งพร้อมกันทีละหลายงวดก็ได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานนั้นแล้วเสร็จ เรียบร้อยครบถ้วนตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแต่ละงวดงาน และดำเนินการรายการต่อไปนี้

เอกสารที่ต้องนำส่งก่อนการปฏิบัติงาน

๑. นำส่งเอกสารรับรองควบคุมงานของวิศวกรโยธา หรือสถาปนิกที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ เอกสารมาตรฐานฝีมือช่าง รายชื่อบุคลากร และรายชื่อแรงงาน
๒. นำงานส่งแผนการทำงานหลัก (Master Schedule) S-Curve วางแผนการใช้งานบุคลากรและแรงงาน

ในงวดงานสุดท้ายให้ทำการ

๑. ส่ง AS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ ๑ ชุด และสำเนา ๓ ชุด พร้อม CD จำนวน ๑ ชุด
๒. งานส่วนอื่นๆ ที่เหลือตามแบบรูปรายการ
๓. งานทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างทั้งหมด
๔. งานทดสอบระบบทั้งหมด

งานออกแบบและก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
วันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563
คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.กระพัน ศรีงาน)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายจักรกริช พรหมราษฎร์)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายนพรัตน์ สมบัติไหม่)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายลัด พอกกลาง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายวิทยากร ทองดี)