



รายการประกอบแบบ
โครงการก่อสร้าง
งานก่อสร้างกลุ่มอาคารหอพักคณะครุศาสตร์
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

งานออกแบบและก่อสร้าง
กองนโยบายและแผน
สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

รายการ
โครงการก่อสร้าง
งานก่อสร้างกลุ่มอาคารหอพักคณะครุศาสตร์
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์
เงินงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

.....

หัวหน้างานออกแบบและก่อสร้าง	นายจักรกริช	พรหมราชภูร์
สถาปนิก	นายदनัย	นิลสกุล
	นายสมบัติ	ประจัญสานต์
	นายจักรกริช	พรหมราชภูร์
วิศวกรโครงสร้าง	นายเทียนชัย	ให้ศิริกุล
	นายณพรัตน์	สมบัติใหม่
	นางสาวสุดารัตน์	ปิ่นะภา
	สุปรีชา	นามประเสริฐ
วิศวกรไฟฟ้า	นางจารินี	ม้าแก้ว
ผู้จัดทำแบบรูป	นายอุเทน	เปล่งมณี
	นายวิทยากร	ทองดี
ผู้ประมาณราคา	นายจักรกริช	พรหมราชภูร์
	นายวิทยากร	ทองดี
	นายอุเทน	เปล่งมณี
ผู้พิมพ์รายการ	นายอุเทน	เปล่งมณี
	นายวิทยากร	ทองดี
แบบรูปทั้งหมด	จำนวน	147 แผ่น (รวมปก)
รายการประกอบทั้งหมด	จำนวน	93 แผ่น
หมวดที่ 1 รายการทั่วไป	จำนวน	15 แผ่น
หมวดที่ 2 รายการประกอบแบบรูป	จำนวน	78 แผ่น

สารบัญรายการประกอบแบบรูป

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 รายการทั่วไป	1
1. การดำเนินงาน	1
2. วัสดุก่อสร้าง	6
3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง	8
4. งานดิน	9
5. งานตอกเข็ม	9
6. งานฐานราก	10
7. งานผูกเหล็ก	10
8. งานคอนกรีต	11
9. งานไม้แบบ	13
10. การรักษาคอนกรีต	13
11. งานก่ออิฐ ถูปูน และฉาบปูน	13
12. งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.	15
13. ขอบเขตงานอื่น ๆ	15
หมวดที่ 2 รายการประกอบแบบรูป	16
1. วัสดุประสังค์	16
2. มาตรฐานวัสดุ	17
หมวดที่ 3 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	18
1. การเจาะสำรวจดิน	18
2. คุณสมบัติของผู้ทำการเจาะสำรวจดิน	18
3. เสาค้ำเจาะ Dai 0.35m safe load 35 ตัน/ตัน. (ความยาวตามผลทดสอบดิน)	18
4. ฐานราก	20
5. เหล็กเสริมคอนกรีต CEMENT REINFORCEMENT	20
6. งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป	21
หมวดที่ 4 งานสถาปัตยกรรม	23
1. งานผิวพื้น	23
2. งานผิวผนัง	26
3. งานฝ้าเพดาน	29
4. งานหลังคา	30

5	งานประตุน้ำต่าง และช่องแสง	30
6.	งานสุขภัณฑ์ TOILET AND BATH ACCESSORIES	37
7	งานราวบันไดและระเบียงเหล็ก	38
8.	งานทาสี	38
หมวดที่ 5	งานระบบสุขาภิบาล	40
1.	ข้อกำหนดทั่วไป	40
2.	ขอบเขตของงาน	40
3.	วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้	40
4.	การติดตั้งระบบสุขาภิบาล	41
5.	การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม	43
6.	การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง	43
7.	การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ	44
8.	การล้างท่อ และฆ่าเชื้อ	44
9.	การรับประกันผลงาน	44
10.	งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล PLUMBING PIPING	44
11.	แผงควบคุม MOTOR ปั๊มน้ำ	46
12.	ถังเก็บน้ำใต้ดิน ค.ส.ล.	49
หมวดที่ 6	งานระบบไฟฟ้า	50
1.	หม้อแปลงไฟฟ้า TF ชนิดน้ำมัน 1000 KVA	50
2.	แผงสวิตช์ประธาน(MDB)	52
3.	แผงสวิตช์ประจำอาคาร (MDB) ZONE A – C	56
4.	แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและเซอร์กิตเบรกเกอร์	59
5.	ท่อเดินสายไฟ	61
6.	สายไฟ	61
7.	สวิตช์ ไฟฟ้า	63
8.	ปลั๊กคู่	63
9.	คอมสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า	63
10.	งานระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า	68
หมวดที่ 7	งานวิศวกรรมเครื่องกล	70
1.	งานพัดลมปรับอากาศ	70
หมวดที่ 8	งานสถาปัตยกรรมภายใน (ตกแต่งภายใน)	71
1.	เฟอร์นิเจอร์	71
หมวดที่ 9	การก่อสร้าง ZONE D,E	74
1.	ลักษณะอาคาร	74
2.	งานถมดินและปรับพื้นที่	74
3.	งานระบบป้องกันและกำจัดปลวก	74
4.	งานโครงสร้างอาคาร	74

5.งานฐานราก	74
6.งานบันได	74
7.งานพื้นและผิวพื้น	74
8.งานผนังและผิวผนัง	75
9.งานฝ้าเพดาน	75
10.งานหลังคาและรางระบายน้ำ	75
11.งานประตู - หน้าต่าง และอุปกรณ์ประกอบ	76
12.รายละเอียดห้องน้ำและสุขภัณฑ์	78
13.งานไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ	79
14.ระบบสุขาภิบาล	80
15.งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร	80
16.งานสี	80
17.การควบคุมงาน	81
18.การดำเนินการ ประสานการก่อสร้าง	81
หมวดที่ 10 การกำจัดปลวก	83
1.ขอบเขตงาน	83
2. ข้อกำหนดทั่วไป	83
3. ระบบป้องกันและกำจัดปลวก	83
4. วิธีการป้องกันกำจัดปลวก	83
5. กลุ่มสารเกิดพิษและอาการเกิดพิษ ของวัตถุอันตรายแต่ละกลุ่ม	84
หมวดที่ 11 งานบริเวณ	86
1. ขอบเขตของงานบริเวณ	86
หมวดที่ 12 มาตรฐานอ้างอิง	93
1. สถาบันมาตรฐาน	93

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 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือมาทำงานก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบรูปรายการก่อสร้าง และได้มาตรฐานการก่อสร้างตามหลักวิชาช่างที่ดี งานบางประเภทที่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญในการติดตั้งโดยเฉพาะ ให้ผู้รับจ้างจัดหาช่างแต่ละสาขามาดำเนินการ

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

1.5 ปัญหาในการดำเนินงาน

1.5.1 กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้าง หรืออุปสรรคในการดำเนินงานให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง สั่งแก้ไขปัญหาประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามทันที

1.5.2 ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจพบว่าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามรูปแบบรายการ คณะกรรมการตรวจการจ้าง มีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการได้ทันที โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญามีได้ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

1.5.3 หากปรากฏว่าแบบรูปรายการขาดรายละเอียด ที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง 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 ซม. โดยวัดจากส่วนที่สูงที่สุดของถนนเส้นนั้น ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดให้

1.7.2 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างอาคาร มีระดับสูงกว่าถนนเกิน 30 ซม. และเป็นถนนที่น้ำท่วมไม่ถึง ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดระดับของอาคารให้ แต่ถ้าสูงกว่าถนนไม่เกิน 30 ซม. ให้ปฏิบัติตามข้อ 1.7.1

1.7.3 ในกรณีที่จะใช้อาคารข้างเคียง เป็นจุดอ้างอิง ในการทำระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดโดยยึดหลักเกณฑ์ตามข้อ 1.7.1 และ 1.7.2

1.7.4 การถมดินหรือปรับระดับดิน โดยรอบอาคาร ต้องถมหรือปรับให้ถึงระดับ ± 0.00 ม. ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป โดยให้ถึระยะห่างตั้งฉากจากศูนย์กลางของเสาและรอบบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง เป็นระยะ 3.00 ม. หรือตามที่แสดงในแบบรูป จากนั้นให้ทำความเอียงลาด 1:1 ส่วนที่เอียงลาดให้ใช้ดินเหนียวถมกันดินพัง ในกรณีที่ท้องถิ่นนั้นไม่มีดินเหนียว อนุญาตให้ใช้ดินลูกรังอัดแน่นแทนได้ สำหรับบ้านพักทั้งหมด ให้ปรับระดับดินเหมือนข้างต้นทุกประการ 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) หรือหมันหรือเชือกป่านอย่างดีติดเกลียวอัดในระหว่างช่องว่าง ที่ปลายท่อทั้งสองสวมกันอยู่ในระยะไม่เกิน 3.75 ซม. วัดจากปลายของท่อที่สวมเข้าไป แล้วจึงเทตะกั่วที่กำลังละลายด้วยความร้อนกรอกตาม โดยเทให้เต็มครั้งเดียว ต่อจากนั้นให้ใช้เครื่องมือตอกเนื้อตะกั่วอัดเข้าไปให้แน่น น้ำไม่รั่วซึมออกมาได้ การอัดตะกั่วต้องระวังมิให้อัดเกิน

กำลังที่จะทำให้หัวสอด (HUB) หรือหัวสวมบุบสลาย ตะกั่วเมื่ออัดเสร็จแล้วจะต้องแต่งให้อยู่เสมอกับหน้าของหัวสวมพอดี

-ให้ผู้รับจ้างติดตั้งยูเนียน (Union) ไว้ทางด้านได้น้ำของประตูทุกตัว และก่อนที่จะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย เว้นแต่กรณีเครื่องสุขภัณฑ์นั้นได้มีข้อต่อชนิดสามารถถอดต่อออกได้ง่ายติดอยู่ด้วยแล้ว

-ผู้รับจ้างจะต้องเดินท่อในลักษณะที่หากเกิดการขยายตัวหรือหดตัวหรือการสั่นสะเทือนของท่อแล้วจะไม่ทำความเสียหายขึ้นแก่ท่อนั้น ๆ หรือแก่สิ่งใกล้เคียง

-การเดินท่อทุกแห่งที่จะเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ต้องใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม เพื่อให้กลมกลืนกับสภาพของอาคารและประณีตสวยงาม

-ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับของท่อต่าง ๆ ให้แน่นอนก่อนที่จะลงมือเดินท่อ เพื่อไม่ให้ท่อเหล่านี้นั้นกัน หรือขวางทางซึ่งกันและกัน

-อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการเดินท่อ เช่น ประตุน้ำ มาตรวัดน้ำ มาตรวัดความดัน ฯลฯ จะต้องวางอยู่ในตำแหน่ง และลักษณะที่สามารถถอดซ่อมหรือเปลี่ยนใหม่ได้ง่าย

-ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง หรือแขวนโยง หรือยึดติดกับโครงอาคารไว้อย่างมั่นคง แข็งแรงไม่โยกหรือแกว่ง การแขวนยึดท่อกับโครงอาคารให้ใช้เหล็กรัดท่อ (PIPE CLAMP) หรือหากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันไป อาจใช้เสาแทรกแขวนรั้งไว้ทั้งชุดแทนที่แขวนท่อและเสาแทรกนี้ ให้ใช้ชนิดมีเกลียวหมุนปรับระดับได้

-ท่อที่เดินผ่านคาน พื้น ผนังเพดานของอาคาร จะต้องร้อยด้วยปลอกกรองท่อ (PIPE SLEEVE) ตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อ หากท่อที่จะผ่านพื้นอาคารเป็นกลุ่ม จำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่านแทนการใช้ปลอกกรองท่อและช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสม สำหรับท่อที่เดินผ่านผนังก่ออิฐให้ติดตั้งปลอกกรองท่อในขณะที่ก่ออิฐมาถึงตำแหน่งนั้น ๆ

1.9 บ่อเกราะ บ่อซึม และบ่อน้ำทิ้ง จำนวน ขนาด ตำแหน่งและรายละเอียดให้ดูในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

1.10 ไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.10.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้าและอุปกรณ์ ตามชนิดและจำนวนที่กำหนด ไว้ในแบบรูปรายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในที่ขึ้นหรือถูกฝนจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจนใช้งานได้ดี

1.10.2 ให้ผู้รับจ้างต่อสายไฟฟ้า จากตัวอาคาร บรรจบกับสายไฟฟ้าประธาน (MAIN) ภายนอกอาคารจนใช้งานได้ หรือในกรณีที่จะต้องมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อกับหม้อแปลงให้ผู้รับจ้างเพื่อความยาวของสายไฟฟ้าจากอาคาร จนถึงจุดกำหนดที่จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับมหาวิทยาลัย และได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าก่อน

1.10.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้ปฏิบัติดังนี้

-ให้แบ่งออกเป็นวงจรย่อย โดยแต่ละวงจรต้อง เป็นไปตามแบบรูปรายการ

-แต่ละวงจรจะต้องมีอุปกรณ์ตัดตอนควบคุม โดยใช้ฟิวส์หรือสวิตช์ ตัดตอน ซึ่งจะกำหนดให้เป็นแบบรูปรายการ

1.10.4 ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้ในรายการ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงติดตั้งได้

1.10.5 ผู้รับจ้างต้องนำใบรับรองการตรวจการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

การดำเนินงานการติดตั้งไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง ตลอดจนการตรวจรับรองของการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.11 การทาสีและตกแต่ง

1.11.1 ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้สีตามที่กำหนด ไว้ในรายการ อย่างใดอย่างหนึ่ง ต้องเป็นสีใหม่ ไม่เก็บไว้นานจนเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างนำสีที่จะใช้ทั้งหมดมามอบให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อนำไปใช้ให้เปิดสีตามจำนวนที่จำเป็นต้องใช้จากผู้ควบคุมงาน และนำมาเปิดต่อหน้าผู้ควบคุมงาน ห้ามถ่ายเทใส่กระป๋องอื่นก่อน

1.11.2 ในการทาสี ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

- ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และถ้าสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป

- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี

- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน

- ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน

1.11.3 ข้อกำหนดการทาสี

- ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปรอะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้

- ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้

- ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี

1.11.4 การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แซลค วานิช ขี้ผึ้ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำมาสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาได้

1.12 การใช้น้ำ-ไฟฟ้า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้น้ำและไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเพื่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยก่อนจึงจะใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องจ่ายเงินค่าน้ำ ไฟฟ้า ให้แก่มหาวิทยาลัยในส่วนที่เกินไปจากค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ซึ่งทางมหาวิทยาลัยต้องจ่ายเป็นประจำอยู่แล้ว

1.13 การใช้ถนนและบริเวณ ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำให้ถนนและบริเวณมหาวิทยาลัยเกิดการชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้เป็นที่ยอมรับอยู่ในสภาพเดิม ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.14 การใช้วัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนดให้แบบรูปหลายรายการ

1.14.1 ให้ผู้รับจ้างใช้เฉพาะวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับอนุญาตเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้แล้ว ในรายการก่อสร้าง โดยให้เลือกใช้จากผู้ผลิตที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภท ชนิดและขนาดเดียวกัน

1.14.2 วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแต่มีผู้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว หรือมีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว แต่มีผู้ได้รับอนุญาตไม่ถึงสามราย ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อของกระทรวงอุตสาหกรรม

1.14.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างที่ยังไม่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมไว้ ให้ผู้รับจ้างใช้ตามคุณลักษณะเฉพาะ ที่กำหนดในรายการหมวดอื่นๆ

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุง หรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้วให้อ้างอิง หมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

2.วัสดุก่อสร้าง

2.1 ปูนซีเมนต์

2.1.1 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภทที่ 1 มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

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) และไม่มีต่างหรือกรด หรือเกลือเจือปน ปราศจากอินทรีย์สารหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่จะทำให้คุณสมบัติของคอนกรีตเสื่อมเสีย ทรายหยาบต้องมีขนาด 1.55 มม. ถึง 3 มม.

2.2.2 ทรายที่ใช้ในการผสมปูนก่อหรือปูนฉาบให้ใช้ทรายละเอียดน้ำจืดที่สะอาด ทรายละเอียดต้องมีขนาด 0.5 มม. – 1.5 มม.

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

หมวดที่ 1 รายการทั่วไป

2.4 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.4.1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีผิวสะอาดไม่มีสนิมขุม ไม่เป็นสิ่งสกปรกอื่นใด ไม่มีรอยปริแตกร้าว ปีก ลูกคลื่น สามารถทนต่อการดัดเย็น โดยไม่มีรอยปริเกิดขึ้นตามผิว

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

2.4.3 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้ตามชั้นคุณภาพ SD-30 มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2548

2.5 เหล็กรูปพรรณ เป็นเหล็กโครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) ซึ่งผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปต่างๆ ใช้งานโครงสร้าง มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังนี้

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM 400 มอก. 1227-2537

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC 400 มอก. 1228-2537

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

2.7 เหล็กแผ่น ต้องเป็นเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) เหนียวไม่มีรอยแตกร้าวไม่มีสนิมขุมส่วนที่ต้องฝังติดกับเนื้อคอนกรีตต้องไม่เปื้อนสี น้ำมัน และสิ่งสกปรกอื่นใด

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

2.9 อิฐ อิฐก่อกำแพงให้ใช้อิฐที่มีคุณภาพดี โดยทั่วไปเป็นอิฐเผาสุกไม่อ่อน และเปราะผิวดำมืด มีขนาดสม่ำเสมอ แผ่นไม่คดงอจนเกินไป และไม่มีสิ่งสกปรกหรืออินทรีย์วัตถุเกาะติดอยู่ ถ้ามีสิ่งสกปรกจับแน่นจะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

2.10 ปูนขาว ใช้ปูนขาวที่มีคุณภาพดี เนียนนุ่ม ละเอียด ไม่มีสิ่งสกปรกเจือปนหรือเป็นก้อนแข็ง ขนาดของเม็ดปูนขาวไม่ต่ำกว่า 0.40 มม.

2.11 ไม้

ไม้ทั้งหมดที่นำมาใช้จะต้องเป็นไม้ที่ไม่มีรู ตา แตกร้าว คดโค้ง กระพี้ มากผิดปกติ และต้องผ่านการอบหรือตากแห้งมาแล้วอย่างดี เป็นไม้ที่ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าประเภท 2

ไม้เนื้อแข็งที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารทั่วไป ซึ่งมีได้ระบุชื่อไม้ไว้ในแบบรูปหรือรายการเป็นการเฉพาะเมื่อนำไปใช้ในการประกอบโครงสร้าง ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร ให้พิจารณาตามบัญชีดังต่อไปนี้

ไม้ที่ใช้ทำวงกบ , ประตูหน้าต่าง ให้ใช้ไม้ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

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

3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง

3.1 การเก็บซีเมนต์และปูนขาว การเก็บซีเมนต์และปูนขาวไว้ในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บมีหลังคาคลุมและฝาปิดอย่างมิดชิด มิให้ฝนสาดเข้าได้โดยเด็ดขาด และควรยกพื้นสูงอย่างน้อย 30 ซม. เพื่อป้องกันน้ำฝนและความชื้นได้เป็นอย่างดี

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

3.3 การเก็บอิฐ ให้มีโรงเก็บและปูพื้น หรือจะวางเรียงในบริเวณที่อิฐไม่ถูกสิ่งสกปรกก็ได้

3.4 การเก็บเหล็ก ให้สร้างโรงเก็บยกพื้นหรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันเหล็กไม่ให้ถูกน้ำฝน น้ำโสโครกกรด ต่าง เกลือ รวมทั้งเศษดินและสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี

3.5 การเก็บไม้ ให้สร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น ปลวกได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่งมีลมโกรกได้โดยสะดวก

- **หมายเหตุ** การสร้างโรงเก็บวัสดุทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องสร้าง ให้เสร็จก่อนที่จะจะนำวัสดุมาในบริเวณก่อสร้าง

4. งานดิน

4.1 การขุดดิน สำหรับการทำการฐานหรือขุดบ่อ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้ดินเกิดพังทลาย โดยการทำลาดเอียงให้พอเหมาะหรือสร้างแผงไม้กัน

ในกรณีที่เกิดอุปสรรคในการขุดดิน เช่น พบดินแข็งหรือศิลา ขุดต่อไปไม่ได้ตามความลึก ในแบบผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

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

5. งานตอกเข็ม

5.1 เข็มคอนกรีต ให้ใช้ตามชนิด ขนาด และ ความยาวที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือในรายการเกี่ยวกับฐานราก การตอกเข็มผู้รับจ้างจะต้องยึดหลักการตอกเข็มให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และให้อยู่ในความควบคุมรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และวิศวกรของผู้รับจ้าง

ในกรณีที่เข็มคอนกรีตเจาะหล่อในที่ ผู้รับจ้างและวิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ และควบคุมการผลิตเข็มให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานการตอกเข็มและรายงานการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม พร้อมการรับรองของวิศวกรระดับสามัญ

5.2 เข็มไม้ ให้ใช้เข็มเบญจพรรณทุบเปลือกออกหมด มีความยาวเส้นผ่านศูนย์กลาง (ใช้วัดที่กึ่งกลางลำต้น) ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ลักษณะเข็มไม้คดงเกินไปไม่มีกระพี้ไม่ผุ ก่อนตอกเข็มจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบร้อย ห้ามเสี้ยนปลายเข็มเป็นอันตราย

5.3 ปัญหาในการตอกเข็ม เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับการตอกเข็มเกิดขึ้น

1. ตอกเข็มไม่ได้ระยะตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป
2. หัวเสาเข็มแตกก่อนถึงระยะที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ
3. ตอกเข็มลงไม่หมดตามความยาวเท่าที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ

4.ตอกเข็มเอียง ผิดศูนย์ไปจากเดิมหรือตอกพลาด

5.ตอกเข็มแล้วเกิดการหักพังในดิน ฯลฯ

ให้ผู้รับจ้างแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจจ้างสั่งประการใด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

6. งานรากฐาน

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

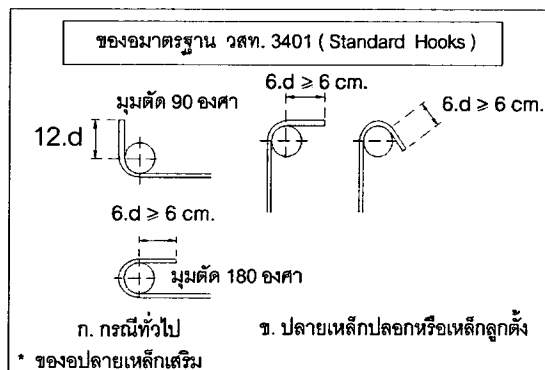
6.2 การทำฐานรากชนิดตอกเข็ม ให้ตอกเข็มตามขนาด และระยะห่างที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบเสมอกัน แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทราย หรือหิน (แล้วแต่จะกำหนดไว้ในแบบ) อัดตามซอกหัวเข็มกระทุ้งให้แน่นแล้วจึงเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับหัวเข็ม แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ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

6.3 การทำฐานรากชนิดไม่ตอกเข็ม ต้องแต่งระดับดินด้านข้าง และกันหลุมให้เรียบ แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทรายหยาบ แล้วเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับ แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อฐานรากต่อไป

6.4 การตั้งไม้แบบฐานราก ก่อนเทคอนกรีตฐานรากต้องตั้งไม้แบบให้ได้ขนาดตามขนาดฐานรากที่กำหนดไว้ในแบบรูปเสียก่อน ความหนาของไม้แบบไม่ต่ำกว่า 1"

7. งานผูกเหล็ก งานผูกเหล็กให้ปฏิบัติดังนี้

7.1 การตัดเหล็ก ต้องไม่งอกลับไปมาจนเสียกำลัง การอปลายเหล็กให้ตัดตั้งลักษณะนี้



7.2 การตัดเหล็กคอกม้าของคานต้องตัดบนม้าตัดเหล็กให้ได้ขนาดถูกต้องก่อนนำไปประกอบในแบบ

7.3 การผูกเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมคานเล็กให้ผูกสำเร็จก่อนนำเข้าประกอบ ส่วนเสริมคานใหญ่ให้นำเหล็กปลอกไปวางก่อนแล้วสอดเหล็กนอน เหล็กคอกม้าตามลำดับ

7.4 ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม ต้องห่างกันพอที่เนื้อคอนกรีตจะลงไปขัดผสมกันโดยสมบูรณ์ ถ้าเหล็กเสริมเป็นชั้น ๆ ให้เว้นระยะระหว่างผิวเหล็กอย่างน้อย 25 ซม. โดยใช้ท่อนเหล็ก Ø 2.5 มม วางขวางและมีระยะห่างไม่เกิน 1.50 ม.

7.5 ลวดผูกเหล็กต้องเป็นเหล็กเหนียว ไม่เป็นสนิมชุม การผูกให้ผูกแบบพันสาแหลกบิดเกลียวพอแน่น แล้วพันปลายเข้าไว้ด้านใน เบอร์ 18

7.6 ก้อนวางเหล็กลงในแบบ ต้องใช้ลูกปูน ทราบ (1:1) หล่อให้ได้ตามขนาดหน้าระหว่างเหล็กและระหว่างเหล็กกับไม้แบบ ขนาดของลูกปูนที่ใช้กำหนดดังนี้

ลูกปูนหนุนตะแกรงฐานรากหนาประมาณ 7 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กต่อเหล็กหนาประมาณ 2.5 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ (เฉพาะ Slab) หนาประมาณ 2 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กท้องคานที่สัมผัสกับดินหนาประมาณ 6 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่ไม่ได้สัมผัสกับดิน หนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่สัมผัสกับดิน (ตอม่อ) ประมาณ 7 ซม. (ให้เพิ่มเนื้อคอนกรีต)

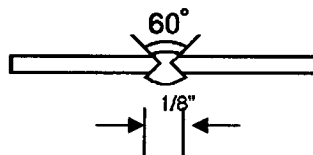
7.7 การต่อเหล็กให้ได้ใช้ 2 วิธี คือ

7.7.1 การต่อโดยวิธีทาบ

1.เหล็กเส้นกลม ให้ระยะที่ทาบยาว 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

2.เหล็กข้ออ้อย ให้ระยะที่ทาบยาว 35 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

7.7.2 การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้ได้กับเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่ $\varnothing 19$ มม. ขึ้นไปสำหรับเหล็กเส้นกลมและตั้งแต่ $\varnothing 20$ 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) นอกจากการก่อสร้างปลั๊กย่อย จึงจะอนุญาตให้ผสมด้วยมือในกระเบได้

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 ซึ่งจะต้องมีกระเบตวงให้ได้ อัตราส่วนผสมตามที่กำหนด การผสมต้องผสมคลุกเคล้าซีเมนต์ ทราบ หิน หรือกรวด และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึงเนื้อเดียวกัน

8.1.4 กรณีที่ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยสูง ให้ผู้รับจ้างดูในรายการหมวดที่ 3

8.2 การเทคอนกรีต

8.1.2 ก่อนเทคอนกรีตลงในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจจ้างตรวจดูแบบขนาดของเหล็ก การผูกและวางเหล็กถูกต้องเรียบร้อย ต้องล้างแบบให้ชุ่มน้ำก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นว่าถูกต้องและเรียบร้อยแล้วจึงให้เทคอนกรีตได้

8.2.2 คอนกรีตต้องผสมเสร็จใหม่ๆ ห้ามใช้ที่ผสมไว้นานกว่า 30 นาที

8.2.3 ต้องใช้เครื่องมือสั่นคอนกรีต (VIBRATOR) ในการเทคอนกรีตทุกครั้งยกเว้นแต่ละกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้ใช้เครื่องมือชนิดอื่นแทนได้ ขณะเทต้องไม่เร็วเกินไปและไม่ช้าเกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปคอนกรีตจะไม่ยุบตัว และถ้าช้าเกินไปส่วนผสมจะแยกกัน และพึงระวังอย่าให้เครื่องสั่นไปกระทบเหล็กเสริมจนหลวมหรือหลุดออกจากตำแหน่งที่อยู่

8.2.4 การเทคอนกรีต ที่ไม่สามารถหล่อให้เสร็จในคราวเดียวได้ต้องเตรียมผิวต่อสำหรับการเทครั้งต่อไป โดยกันไม้ตรงๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ดังนี้

-เสา ให้เทถึงระดับ ต่ำจากท้องคาน 3 ซม

-คาน ให้เทถึงกลางคาน โดยใช้ไม้กัน

-พื้น ให้เทถึงกลางแผ่นโดยใช้ไม้กัน

ขณะที่ผิวต่อก่อตัว (Setting) พอหมาดๆ ให้ตกแต่งผิวต่อโดยใช้แปรงโลหะปัดปูนทรายออกจากผิวหินให้หมด แล้วใช้น้ำล้างให้สะอาด หาสีของที่สะอาด เช่น ผ้าคลุมไว้เมื่อเทต่อให้ตรวจดูความสะอาดอีกครั้งหนึ่งและรดน้ำให้ชุ่มก่อนเท

8.2.5 การเทคอนกรีตตามส่วนของโครงสร้างต่างๆต้องปฏิบัติดังนี้

-การเทหล่อคานยาว ให้เทจากเสารับทั้งสองออกไปบรรจบที่กลางคาน

-การเทหล่อคานยื่น (Cantilever Beam) ให้เทจากโคนคานไปหาปลายคาน

-การเทพื้นหรือกันสาดที่ติดกับคานต้องเทให้เสร็จในคราวเดียวกัน

9. งานไม้แบบ

9.1 ไม้แบบ ต้องเป็นไม้ที่มีการยึดหดตัวได้น้อยที่สุด (ไม่เกิน 0.20%) ไม่ดูดน้ำมากเกินไป หนาไม่น้อยกว่า 1” ไม่บิดเบี้ยว โค้งงอ ไม้แบบที่ใช้หล่อคอนกรีตรูปพรรณ หรือลายวิจิตรอนุญาตให้ใช้ขนาดอื่นได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้แผ่นเหล็กแทนไม้แบบได้ โดยต้องปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี

9.2 การประกอบไม้แบบ. ต้องประกอบไม้แบบให้แนบสนิท ไม่ให้มีรูรั่วที่จะทำให้น้ำปูนไหลออกมาได้ต้องติดตั้งอยู่ในลักษณะที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อความดันของเนื้อคอนกรีตและแรงกระแทกกระทั้นของเครื่องสั่นคอนกรีตได้อย่างดี ขนาดและระดับต้องถูกต้องตามรูปแบบ

แบบหล่อต้องทำให้ถอดแบบได้ง่าย มีช่องสำหรับล้างแบบหรือเทคอนกรีตห้ามใช้ดินอุดภายในแบบ ไม้แบบต้องสะอาด ไม่เปื้อนสี น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพ

ในระหว่างที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวในไม้แบบ ห้ามกระทบกระเทือนไม้แบบเป็นอันขาด

9.3 การถอดไม้แบบ จะกระทำได้ตามลักษณะโครงสร้าง และระยะเวลาดังต่อไปนี้

หมวดที่ 1 รายการทั่วไป

- แบบด้านข้างของเสา คาน กำแพง ถอดเมื่อครบ 2 วัน
- แบบร้งรองรับพื้นกันสาด คาน ถอดเมื่อครบ 15 วัน แต่จะต้องค้ำ กลางพื้น ปลายกันสาด กลางคานต่อไปอีก 14 วัน

โครงสร้างบางส่วนที่จำเป็นต้องถอดแบบต่างจากเวลาที่กำหนดไว้ข้างต้น ให้ผู้รับจ้างสอบถามจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงถอดได้

เมื่อถอดไม้แบบออกแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจก่อน ถ้าปรากฏว่ามีสิ่งบกพร่อง เช่น คอนกรีตมีรูพรุน หรือเหล็กผิดลักษณะ จะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาแก้ไข ส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างนั้นให้รีบรื้อก่อน

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

10 . การรักษาคอนกรีต

ภายใน 24 ชั่วโมง ที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องป้องกันคอนกรีตไม่ให้ถูกแดด น้ำ หรือ ฝน และห้ามกระทบกระเทือนใดๆ ทั้งสิ้น หลังจากถอดไม้แบบออกแล้ว ให้บ่มคอนกรีตอย่างน้อย 7 วัน ถ้าเป็นเสาหรือคานใช้กระสอบคลุมและลาดน้ำให้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา ส่วนที่เป็นพื้นหรือกันสาด ให้ใช้น้ำเทราดให้ชุ่มหรือชังน้ำไว้ หรือใช้วิธีการอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร

11. งานก่ออิฐ ถูปูน และฉาบปูน ให้ปฏิบัติดังนี้

11.1 อิฐหรือซีเมนต์บล็อกหรือคอนกรีตบล็อกที่จะนำไปก่อต้องราดน้ำให้ชุ่ม

11.2 ส่วนผสมของปูนให้ได้สัดส่วนดังนี้

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 ชม และเมื่อนำมาผสมกับซีเมนต์ ถ้านานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามใช้

11.4 การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม และการฉาบปูนเหนือกันสาดกันน้ำต้องหนาประมาณ 5 ซม

11.5 แนวปูนก่อต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม การเรียงก่อต้องกดวัสดุก่อให้แน่น และใช้เกรียงอัดปูนตามซอกไม้ให้มีรู แนวก่อต้องได้ระดับ ผืนผนังที่ก่อต้องเรียบและได้ตั้งฉากเป็นระดับเดียวกัน ทั้งทางนอนและทางตั้ง

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

-ผนังก่อผนังใหญ่ต้องมีเอ็นทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต่อพื้นที่ไม่เกิน 6 ตร.ม. ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-รอบวงกบประตู หน้าต่าง ช่องลมและช่องแสงที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-ตรงมุมห้องที่ผนังก่อชนกันหรือสิ้นสุดผนัง

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

หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนทรายเพิ่มความเหนียวสลับ เพื่อใช้ในงานหล่อ หรือฉาบแทนปูนขาว ให้ผู้รับจ้างเสนอชนิดของน้ำยาที่ใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาก่อนเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงใช้ได้

12. งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.

12.1 พื้น ค.ส.ล. ที่จะต้องปูทับด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่นโมเสค หรือกระเบื้องต้องปรับระดับพื้นให้เรียบและได้ระดับเดียวกันด้วยปูนทราย (ปูนซีเมนต์+ทราย) โดยให้ความหนาไม่เกิน 2 ซม.

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

13. ขอบเขตงานอื่น ๆ

13.1 สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงาน พร้อมครุภัณฑ์และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

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 ต้องมีเครื่องป้องกันในแนวตั้ง 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

งานก่อสร้างอาคารหอพักคณะพยาบาลศาสตร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์

จังหวัดบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1. วัตถุประสงค์

- มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีความประสงค์ งานก่อสร้างอาคารหอพักคณะพยาบาลศาสตร์

ดังรายการต่อไปนี้

1.1 งานก่อสร้างอาคารหอพักนักศึกษา

1.1.1. การก่อสร้างหอพักนักศึกษาคณะครุศาสตร์ มีห้องพัก จำนวน 73 ห้องต่อ 1 อาคาร เป็นอาคาร ค.ส.ล. ขนาด 5 ชั้น มีองค์ประกอบใช้สอยดังนี้

ชั้นล่าง ประกอบด้วย โถงทางเดิน โถงบันได ห้องแม่บ้าน ห้องควบคุมไฟฟ้า ห้องเครื่องสูบน้ำ บันไดหลัก ห้องพักรวมห้องน้ำและระเบียง เฉลียงทางเข้า ทางลาดผู้พิการและที่จอดรถรับส่ง ทางระบายน้ำตามผัง

ชั้น 2-4 ประกอบด้วย โถงทางเดิน โถงบันได ห้องพักรวมห้องน้ำและระเบียง บันไดหลัก

ชั้น 5 ประกอบด้วย บันไดหลัก ห้องเก็บของ

ชั้นหลังคา ประกอบด้วย หลังคา ค.ส.ล. และหลังคาแผ่นเหล็กกรีดลอนพร้อมรางน้ำ ค.ส.ล.

ครุภัณฑ์ ประกอบอาคาร มีดังนี้

1. เตียงนอน จำนวน 12 เตียง และที่นอนยางพาราแท้ 100% 3.5 ฟุต หนา 6" จำนวน 24 อัน

3. TV สมาร์ททีวี จอLED 60 นิ้ว พร้อมขาแขวน จำนวน 1 เครื่อง ตำแหน่งติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

พิจารณาภายหลัง

1.2 งานบริเวณรอบอาคาร

1.2.1. งานรื้อถอน (ไม่มี)

* หมายเหตุ กรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณาว่าต้นไม้ควรตัดพร้อมขุดต่อและขนย้าย หรือเป็นการขุดย้ายเพื่อปลูกในตำแหน่งใหม่

1.2.2. งานถมดินปรับพื้นที่บริเวณก่อสร้าง (ไม่มี)

1.2.3. งานก่อสร้างลานจอดรถและทางเดินเท้า บริเวณก่อสร้างอาคารหอพักคณะพยาบาลศาสตร์

1.2.4. งานก่อสร้างถนนหน้าอาคารและด้านหลังอาคารเชื่อมกับเส้นทางหลัก

1.2.5. งานติดตั้งเสาไฟแรงสูงและเดินสายไฟแรงสูง พร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟทั้งหมด มีขนาดต่าง ๆ ดังนี้

1) หม้อแปลงไฟฟ้า 315 KVA จำนวน 1 เครื่อง

2) งานเดินสายไฟแรงสูง SAC 150 SQ.MM.(สายแรงสูงเข้าหม้อแปลง) เชื่อมสายแรงสูงของเดิม ยาวตามแบบ

3) งานปักเสาไฟแรงต่ำ สูง 12 ม. พร้อมอุปกรณ์ครบ จำนวน 2 ต้น

4) ติดตั้งสายไฟฟ้า SAC 150 SQ.MM. (สายแรงสูงเข้าหม้อแปลง)

5) ติดตั้งสายไฟฟ้า NYY 300 SQ.MM. (สายจากหม้อแปลงเข้าMDB)

1.2.6. งานเดินท่อระบบระบายน้ำรอบอาคารทั้งหมด

1.2.7. งานวางขอบคันหินบริเวณรอบอาคารทั้งหมด

1.2.8. งานวางบ่อพักพร้อมติดตั้งฝาบ่อพักทั้งหมด

1.2.9. งานทาสีถนนและที่จอดรถ และทาสีขอบคันหินทั้งหมด

1.3 งานทำสวนสาธารณะ มีเนื้องานดังนี้

1.3.1. งานเตรียมพื้นผิวและปลูกหญ้านวลน้อยทั้งหมด

1.3.2. งานทำพื้นคอนกรีตพิมพ์ลายทั้งหมด

1.3.3. งานทำศาลา จำนวน 2 ชุด ทั้งหมด

1.3.4. งานวางขอบคันหินบริเวณสวนสาธารณะทั้งหมด

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

2.1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้ เพียงพอ และพร้อมเพรียง เพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบ และรายการประกอบแบบทุกประการ โดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่ดี

2.1.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบัญญัติรวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย

2.1.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่นและสาธารณูปโภค ช้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่นอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำ ของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และ เป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

2.1.2 งานปรับพื้นที่

หลังจากดำเนินการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน และขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างแล้ว ให้ดำเนินการปรับระดับพื้นดินให้เรียบเสมอกัน พร้อมทั้งจะดำเนินการ วางผังก่อสร้างอาคาร กำหนดแนว และระดับเริ่มต้นก่อสร้าง ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ ตามสัญญาต่อไป

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 และ ข้อเสนอแนะ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2. คุณสมบัติของผู้ทำการเจาะสำรวจดิน (ยกเลิก)

1 ต้องเป็นวิศวกรประเภท สามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หรือ

2 สถาบันการศึกษา หรือนิติบุคคล ซึ่งมีวิศวกรประจำ ประเภทสามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

3. เสาค้ำเสาเข็ม Dai 0.35m safe load 35 ตัน/ต้น.

3.1 ให้ใช้เสาค้ำเสาเข็มหล่อในที่ (แบบ Dry Process) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 350 มม.

ความยาว 6 เมตร รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าตันละ 35 ตัน

การคิดคำนวณเพื่อเสนอราคาก่อสร้าง ให้ถือความยาวของเสาค้ำที่กำหนดให้ข้างต้นเป็นเกณฑ์ แต่ถ้าภายหลังปรากฏว่าความยาวของเสาค้ำที่ใช้จริงต้องเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ ทางราชการจะคิดหักเงินคืนจากผู้รับจ้าง ในกรณีที่เข็มมีความยาวน้อยกว่าที่กำหนดไว้ และ/หรือคิดเพิ่มเงินให้แก่ผู้รับจ้าง ในกรณีที่เข็มมีความยาวมากกว่าที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงราคาเข็ม ตามสภาพความเป็นจริงของท้องตลาดในขณะนั้นเป็นเกณฑ์ ในการคิดหักและเพิ่มเงิน

3.2 คุณสมบัติทั่วไปของเสาค้ำเสาเข็ม

(1) ปลายเสาค้ำต้องอยู่ในระดับเดียวกัน หรือต้องอยู่ในระดับดินเดียวกัน ตามความเหมาะสมของสภาพชั้นดิน

(2) ความยาวของปลอกเหล็กที่ใช้ตอกลงไป เพื่อป้องกันมิให้ดินพัง จะต้องมีความลึกเพียงพอที่จะป้องกันการพังทลาย หรือ บีบตัวของดิน ซึ่งจะทำให้รูเจาะผิดขนาดไป

(3) การเจาะจะตอกเพื่อใส่ปลอกเหล็ก จะต้องระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือนหรือทำให้อาคารข้างเคียงชำรุดเสียหาย

(4) ผนังภายในปลอกเหล็กต้องสะอาดและผนึกแน่นระมัดระวังมิให้วัสดุอื่นร่วงลงไปในรูเจาะ

(5) ก้นหลุมเจาะต้องสะอาด และได้ระดับตามกำหนด

(6) การเทคอนกรีตจะต้องต่อเนื่องตลอด ห้ามหยุดจนกว่าจะเทเสร็จเรียบร้อยตลอดทั้งต้น กรณีที่มีเหตุผิดปกติทำให้เทคอนกรีตต่อเนื่องไม่ได้ ทำให้คอนกรีตส่วนที่เทไว้แข็งตัวก่อนการแก้ไขโดยวิธีใด ๆ ก็ตามจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก คณะกรรมการตรวจการจ้าง หากจำเป็นต้องเจาะหล่อใหม่ชุดเสาเข็มที่เสีย เพื่อความปลอดภัยของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง

(7) ในขณะที่ตอกปลอกเหล็กชั่วคราว การเทคอนกรีตเสาค้ำต้องระมัดระวังมิให้น้ำ บริเวณผิวดินน้ำใต้ดินและเศษสิ่งของใด ๆ หล่นเข้าไปในรูเจาะ

(8) ขณะเทคอนกรีตต้องใช้เครื่องลมอัดคอนกรีตลงไปในรูเจาะให้แน่น

(9) เหล็กเสริมในเสาค้ำให้ใช้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD-40 พื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาค้ำ และมีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 เส้น ยาวตลอดและโผล่ปลายเหล็กเสริมเข้าไปในฐานรากยาวไม่น้อยกว่า 3/4 เท่าของความหนาของฐานราก และจะต้องหล่อคอนกรีตเมื่อตอนบนหัวเข็ม เพื่อสกัดไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร จากระดับกำหนดให้ ให้เสนอวิธีเสริมเหล็ก การต่อทาบเหล็กและระยะของเหล็กปลอกเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการต่อไปได้

3.3 การดำเนินงาน

(1) ให้ผู้รับจ้างบันทึกรายงานทำเสาค้ำเสาเข็มทุก ๆ ต้น และจะต้องส่งคณะกรรมการตรวจการจ้างภายใน 10 วันหลังจากที่เสาค้ำต้นนั้นเสร็จแล้ว

(2) รายงานจะต้องบันทึกมีดังนี้

-หมายเลขลำดับเสาค้ำ

-วันที่เจาะ เวลาเจาะเวลาเทคอนกรีต เวลาถอดปลอกเหล็กชั่วคราวจนเสร็จ

-ระดับดิน ระดับหัวเข็ม ระดับปลายเสาค้ำ ความยาวของปลอกเหล็กชั่วคราว

-ความคลาดเคลื่อนของศูนย์กลางเข็ม ระยะเบี่ยงเบนในแนวดิ่ง

-รายละเอียดของชั้นดิน, ปริมาณคอนกรีตที่ใช้เท

(3) ปัญหาหรืออุปสรรคต่าง ๆ ที่ผิดปกติ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้สำเร็จ ถูกต้องตามหลักวิชาการการ ค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

3.4 การทดสอบกำลังแบกทานของเสาเข็มเจาะ (ยกเลิก)

- (1) ให้ผู้รับจ้างทดสอบของกำลังแบกทานของเสาเข็ม 1 ต้น (STATIC LOAD TEST) โดยให้รับกำลังแบกทานสูงสุดได้ 87.50 ตัน เข็มต้นทดสอบจะต้องเป็นเข็มที่อยู่บนฐานราก 1 จุดต่อหนึ่งหลัง (อาคาร ZONE A , B , C)
- (2) ในการทดสอบกำลังแบกทานของเสาเข็ม อัตราการทรุดตัวและการทรุดตัวของเสาเข็ม เมื่อรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุด ต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดให้ ในกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (2527) ออกตามความ ในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522
- (3) การทดสอบกำลังแบกทานของเสาเข็ม จะต้องดำเนินการโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น ส่วนราชการหรือนิติบุคคล ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องการทดสอบกำลังแบกทานของเสาเข็มมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีวิศวกร โยธา ประสาทสามัญเป็นผู้ดำเนินการและมีวิศวกร โยธา ประสาทวุฒิเป็นผู้ให้คำแนะนำ ปรีกษาและลงลายมือชื่อรับรองผลการตรวจสอบ
- (4) ให้ทำการทดสอบ SEISMIC TEST เสาเข็มทุกต้น
- (5) ให้ส่งผลการทดสอบกำลังแบกทานของเสาเข็มทั้ง STATIC LOAD TEST และผลการทดสอบ SEISMIC TEST อย่างน้อย 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป

3.5 คุณสมบัติของคอนกรีตที่ใช้ทำเสาเข็มเจาะ

- (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 คอนกรีตที่ใช้ทำเสาเข็มต้นใดต้นหนึ่งอาจไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดในข้อ (2) คณะกรรมการมีสิทธิ์สั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องมีผู้วิศวกร โยธาเป็นผู้ลงนามรับรองผลการตรวจสอบ

3.6 คุณสมบัติของผลิตเสาเข็มเจาะ

ให้ใช้เสาเข็มเจาะหล่อในที่ ผลิตโดยบริษัท/ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที่เชื่อถือได้

- (1) จะต้องเป็นนิติบุคคลที่ได้จดทะเบียนรับการผลิตทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี
- (2) การดำเนินการทำเสาเข็มเจาะต้องมีวิศวกรโยธา ประสาทสามัญเป็นผู้ดำเนินการมีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะ ซึ่งต้องผ่านงานมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี
- (3) ผู้ทำเสาเข็มเจาะจะต้องเสนอผลงานการทำเสาเข็มเจาะที่เคยทำมาแล้ว กับ
 - ก. อาคารของส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ไม่น้อยกว่า 10 งานและมีผลงานการทดสอบการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็มไม่น้อยกว่า 5 ปี หรือ
 - ข. มีผลงานส่วนราชการหรือรัฐวิสาหกิจไม่น้อยกว่า 20 งาน

3.2.7 ผู้รับจ้างจะใช้เสาเข็มเจาะของผู้ผลิตรายใด จะต้องมีความสัมพันธ์ตามที่ระบุในข้อ 3.2.6 และให้ทำหนังสือแจ้งผู้ว่าจ้างผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อน โดยมีเอกสารหรือสำเนาเอกสาร (ลงนามรับรองสำเนา) ประกอบการพิจารณา ดังนี้

- (1) สำเนาการจดทะเบียน ตามข้อ 3.2.6 (1)
- (2) สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมของวิศวกรโยธาดำข้อ 3.2.6(2)
- (3) สำเนาผลงานการทำเสาเข็มเจาะตามข้อ 3.2.6 (3)

3.2.8 ระยะเวลาในการทำการเจาะเสาเข็มต้นถัดไปหรือใกล้เคียง ต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง โดยอาศัยผลจากการทดสอบกำลังอัดของแท่งคอนกรีตเป็นเกณฑ์ หรือระยะห่างระหว่างเสาเข็มที่เจาะแล้วกับเสาเข็มข้างเคียงทุกต้นไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มหรือตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3.2.9 การทำเสาเข็มเจาะสำหรับอาคารหลังนี้ให้ใช้เครื่องเจาะชนิดสามขา (TRIPOT RIG) กรณีที่ชั้นดินมีปัญหา ไม่สามารถเจาะได้ ความลึกที่กำหนด เนื่องจากเหตุใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนวิธีการเจาะ เช่น ใช้เครื่องสว่าน (HEAVY ROTARY EQUIPMENT) หรือถ้าจำเป็นให้เปลี่ยนวิธีการผลิตเป็นแบบ WET PROCESS ก็ได้ การเปลี่ยนแปลงการผลิตเข็มโดยวิธีใด ๆ ก็ตามจะต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับน้ำหนักปลอดภัยของเข็มตามที่กำหนดเป็นเกณฑ์ และจะต้องทำหนังสือแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง พร้อม กับเสนอวิธีการ ดำเนินงาน และมีวิศวกรโยธา ประเภทสามัญวิศวกร เป็นผู้ลงนามรับรอง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงดำเนินการต่อไปได้

การเปลี่ยนแปลงวิธีการเจาะ และวิธีการผลิตเข็มดังกล่าว ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบ โดยที่ทางราชการจะไม่เพิ่มเวลาและเงินให้

4. ฐานราก

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

5.4. หากมีมอก.เหล็กใหม่ ให้ใช้ มอก. ตัวใหม่ได้ หรือใช้ได้ทั้ง มอก.ใหม่และเก่าตามคณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ

คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต ดังต่อไปนี้

ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคดลาก (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 240 เมกาปาสกาล (ประมาณ 24 กก./มม.²) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

ข. เหล็กข้ออ้อย (SD30หรือ SD30T และ SD40หรือ SD40T)

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

6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป(200 กก./ตร.ม. สำหรับห้องพักและห้องทั่วไป 300 กก./ตร.ม. สำหรับโถงบันไดและทางเดิน) Precast Concrete Hollow Core Plank หรือตามแบบกำหนด

6.1. ขอบเขตของงาน

ให้พื้น Precast แบบห้องเรียบ จะต้องมีความตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 828-2546 สำหรับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป และสามารถรับน้ำหนักจรได้ไม่น้อยกว่า (200 กก./ตร.ม. สำหรับห้องพักและห้องทั่วไป 300 กก./ตร.ม. สำหรับโถงบันไดและทางเดิน) ตามที่ระบุในแบบ และเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องมีลักษณะท้องเรียบโดยสม่ำเสมอไม่โก่งแตกต่างกันระหว่างแผ่นจนปรากฏเห็นชัดเจน

6.2. การเสนอรายละเอียด

- 1) แผ่นพื้นสำเร็จรูปท้องเรียบ ขนาดและลักษณะ การรับน้ำหนัก ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง
- 2) แผ่นพื้นสำเร็จรูปท้องเรียบที่มีความยาวพื้นที่ตั้งแต่ 3.00 เมตรขึ้นไป ต้องมีแผ่นเหล็กเชื่อมขวาง (Shear Key)

3.2.9 การทำเสาเข็มเจาะสำหรับอาคารหลังนี้ให้ใช้เครื่องเจาะชนิดสามขา (TRIPOD RIG) กรณีที่ชั้นดินมีปัญหา ไม่สามารถเจาะได้ ความลึกที่กำหนด เนื่องจากเหตุใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนวิธีการเจาะ เช่น ใช้เครื่องสว่าน (HEAVY ROTARY EQUIPMENT) หรือถ้าจำเป็นให้เปลี่ยนวิธีการผลิตเป็นแบบ WET PROCESS ก็ได้ การเปลี่ยนแปลงการผลิตเช่นนี้โดยวิธีใด ๆ ก็ตามจะต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับน้ำหนักปลอดภัยของเข็มตามที่กำหนดเป็นเกณฑ์ และจะต้องทำหนังสือแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง พร้อม กับเสนอวิธีการ ดำเนินงาน และมีวิศวกรโยธา ประเภทสามัญวิศวกร เป็นผู้ลงนามรับรอง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อนเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงดำเนินการต่อไปได้

การเปลี่ยนแปลงวิธีการเจาะ และวิธีการผลิตเช่นดังกล่าว ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบ โดยที่ทางราชการจะไม่เพิ่มเวลาและเงินให้

4. ฐานราก

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

5.4. หากมีมอก.เหล็กใหม่ ให้ใช้ มอก. ตัวใหม่ได้ หรือใช้ได้ทั้ง มอก.ใหม่และเก่าตามคณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต ดังต่อไปนี้

ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคด (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 240 เมกาสกาล (ประมาณ 24 กก./มม.²) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

ข. เหล็กข้ออ้อย (SD30หรือ SD30T และ SD40หรือ SD40T)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคด (Yield Stress) SD30 มีค่าไม่น้อยกว่า 300 เมกาสกาล (ประมาณ 30 กก./มม.²) และ SD40 มีค่าไม่น้อยกว่า 400 เมกาสกาล (ประมาณ 40 กก./มม.²) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตรคุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

6 งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป(200 กก./ตร.ม. สำหรับห้องพักและห้องทั่วไป 300 กก./ตร.ม. สำหรับโถงบันไดและทางเดิน) Precast Concrete Hollow Core Plank หรือตามแบบกำหนด

6.1. ขอบเขตของงาน

ให้พื้น Precast แบบท้องเรียบ จะต้องมีความตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 828-2546 สำหรับพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป และสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (200 กก./ตร.ม. สำหรับห้องพักและห้องทั่วไป 300 กก./ตร.ม. สำหรับโถงบันไดและทางเดิน) ตามที่ระบุในแบบ และเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องมีลักษณะท้องเรียบโดยสม่ำเสมอไม่โก่งแตกต่างกันระหว่างแผ่นจนปรากฏเห็นชัดเจน

6.2. การเสนอรายละเอียด

- 1) แผ่นพื้นสำเร็จรูปท้องเรียบ ขนาดและลักษณะ การรับน้ำหนัก ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง
- 2) แผ่นพื้นสำเร็จรูปท้องเรียบที่มีความยาวพื้นที่ตั้งแต่ 3.00 เมตรขึ้นไป ต้องมีแผ่นเหล็กเชื่อมขวาง (Shear Key)

- 3) การเรียงพื้นสำเร็จรูปต้องเรียบบนคานาทิศทางการวางต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง โดยให้ส่วนปลายวางบนคานารองรับอย่างน้อย 5 เซนติเมตร หรือเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดจากผู้ผลิต/วิศวกร
- 4) ความยาวแผ่นพื้นไม่เกิน 1.00 เมตร ไม่ต้องค้ำยัน ความยาวแผ่นพื้น 1.00 – 3.00 เมตร ค้ำยัน 1 จุด ที่กึ่งกลางความยาวพื้น ความยาวแผ่นพื้นตั้งแต่ 3.00 เมตรขึ้นไป ค้ำยัน 2 จุด ที่ระยะ $1/3$ ของความยาวพื้น และสามารถใช้อันให้เป็นประโยชน์ในการปรับระดับแผ่นพื้นให้เสมอกัน โดยต้องค้ำยันทั้งพื้นชั้นล่างและชั้นบน
- 5) กรณีที่ต้องมีการตัดแผ่นพื้น ให้ใช้ไฟเบอร์ในการตัดแผ่นพื้นเท่านั้น ห้ามใช้วิธีสกัด ทุบ โดยเด็ดขาด
- 6) คอนกรีตทับหน้า (Topping) หนา 5 เซนติเมตร เสริมเหล็กตะแกรง โดยให้ยึดตามที่แบบกำหนดโดยวิศวกรเป็นสำคัญ
- 7) คอนกรีตทับหน้าให้ใช้อัตราส่วนของปูนซีเมนต์:ทราย:หิน 1:2:4 และกำลังอัดประลัยของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่ง กระบอกมาตรฐานขนาด $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ที่มีอายุครบ 28 วัน (หรือ 280 Ksc.ทรงลูกบาศก์) หรือมีค่ากำลังอัดประลัยมากกว่าค่าที่อายุ 28 วัน
- 8) ก่อนการเทคอนกรีตต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
- 9) หลังจากเทคอนกรีตทับหน้าแล้วต้องบ่มคอนกรีตด้วยน้ำติดต่อกันไม่น้อยกว่า 3 วัน
- 10) การถอดค้ำยัน ถอดได้เมื่อคอนกรีตมีอายุครบ 7 วัน หรือตามที่วิศวกรกำหนด
- 11) คานารับพื้นสำเร็จรูปที่ระดับหลังคานต่ำเกินไป ไม่ควรใช้อีกก่อนเสริมปรับระดับ ควรปรับระดับด้วยปูนทรายหรือเทคอนกรีตเสริมหลังคานโดยต้องเสริมเหล็กด้วย
- 12) ในการเก็บกองแผ่นพื้นสำเร็จรูป ควรใช้ไม้ท่อนท่อนตรงจุดศูนย์กลางของแผ่นพื้นสำเร็จรูป

7. คุณสมบัติของคอนกรีตโครงสร้างฐานราก เสา คาน

- (1) วัสดุที่ใช้ทำคอนกรีตเพื่อหล่อเสาเข็มจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในหมวดที่ 1 รายการทั่วไป ข้อ 2. วัสดุก่อสร้าง
- (2) กำลังอัดประลัยของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่ง กระบอกมาตรฐานขนาด $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ที่มีอายุครบ 28 วัน (หรือ 280 Ksc. ทรงลูกบาศก์) หรือมีค่ากำลังอัดประลัยมากกว่าค่าที่อายุ 28 วัน
- (3) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างสงสัยว่า คอนกรีตที่ใช้เทโครงสร้างฐานราก เสา คาน ดันใดตันหนึ่งอาจจะไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดในข้อ (2) คณะกรรมการมีสิทธิ์สั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องมีผู้วิศวกร โยธาเป็นผู้ลงนามรับรองผลการตรวจสอบ

8. คุณสมบัติของคอนกรีตโครงสร้างพื้น GS , S

- (1) วัสดุที่ใช้ทำคอนกรีตเพื่อหล่อเสาเข็มจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในหมวดที่ 1 รายการทั่วไป ข้อ 2. วัสดุก่อสร้าง
- (4) กำลังอัดประลัยของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่ง กระบอกมาตรฐานขนาด $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ที่มีอายุครบ 28 วัน (หรือ 280 Ksc. ทรงลูกบาศก์) หรือมีค่ากำลังอัดประลัยมากกว่าค่าที่อายุ 28 วัน
- (5) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างสงสัยว่า คอนกรีตที่ใช้เทโครงสร้างพื้น ดันใดตันหนึ่งอาจจะไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดในข้อ (2) คณะกรรมการมีสิทธิ์สั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องมีผู้วิศวกร โยธาเป็นผู้ลงนามรับรองผลการตรวจสอบ

หมวดที่ 4 งานสถาปัตยกรรม

1 งานผิวพื้น

1.1. (F.1) งานพื้น ค.ส.ล. ปูกระเบื้องดินเผา ขนาด 8 x 8 นิ้ว สลับทรายล้างตามแบบ

ให้เตรียมพื้นผิวและเทพื้นทราย ปรับระดับผิวปูนทรายให้ได้แนวตามที่ต้องการ เมื่อปูนทรายเริ่มจะแข็งตัวให้ปูกระเบื้องหรือแผ่นโมเสก โดยเว้นรอยต่อแผ่นสม่ำเสมอกว้างไม่เกิน 2 มม. แนวของแผ่นกระเบื้องจะต้องขนานกับผนังหรือขอบพื้นด้านหนึ่งด้านใด แบ่งหรือตัดแผ่นกระเบื้องให้ปูได้พอดีในพื้นที่ที่ทำงาน ห้ามตัดแผ่นกระเบื้องด้วยคีมหรือวิธีสกัด เมื่อปูกระเบื้องจนได้แนวเรียบร้อยแล้วให้กดเคาะแผ่นกระเบื้อง ให้แนบติดพื้นปูนทราย ตรวจสอบระดับผิวหน้าให้มีความเอียงลาดสม่ำเสมอตามที่ต้องการ ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแล้วสกัดเศษปูนที่ติดบนแผ่นกระเบื้องและในรอยต่อออกให้หมด ถ้าเป็นกระเบื้องโมเสกให้ใช้น้ำลอกแผ่นกระเบื้องออกแล้ว จึงยาแนวรอยต่อกระเบื้องด้วยปูนซีเมนต์ หรือซีเมนต์ผสมสี ซึ่งมาจากสารสังเคราะห์ประเภท Metals Oxide Ferric Oxide หรือ Chrome Oxide ในการยาแนวต้องอุดให้แน่น ทำความสะอาดเศษปูนบนผิวหน้าทิ้ง ไว้จนปูนยาแนวแห้งสนิทจึงลงสีผนังขัดมัน และขัดให้ทั่วตามวิธีการขัดผิวพื้นของวัสดุนั้นๆ เฉพาะแผ่นกระเบื้องเซรามิก และกระเบื้องดินเผาก่อนที่จะปูให้ทำความสะอาดและทาสีขัดมันบนผิวหน้าแผ่นกระเบื้อง 1 ครั้งก่อน เพื่อกันน้ำปูเกาะทำให้เปรอะเปื้อน

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

1) ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง 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. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน

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

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการปู 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

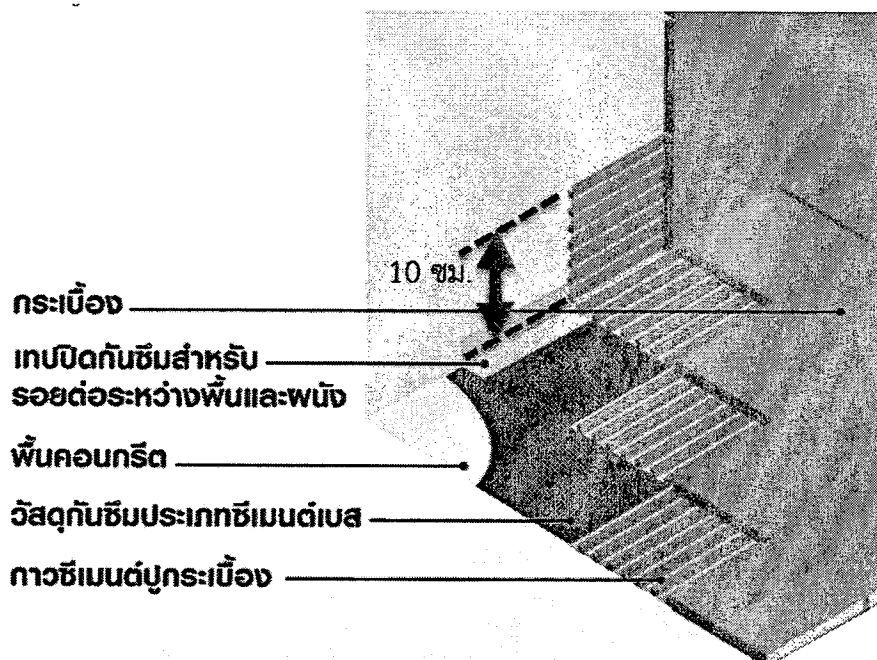
ก. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

ข. เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียงตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในงานฉาบปูน ขูดขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาดๆอยู่

ค. หลังจากเทพื้นทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้อง

ง. การเตรียมแผ่นกระเบื้อง ให้นำไปแช่น้ำ ก่อนนำมาใช้

จ. กระเบื้องต้องทำการระบบกันซึมพื้นที่ห้องน้ำ หรือพื้นที่เปียก ตามภาพประกอบ



ฉ. ก่อนปูกระเบื้อง ให้รดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย และใช้กาวซีเมนต์ในการยึดติดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้นหรือผนัง 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. กัดเคาะแผ่นกระเบื้องให้แน่นไม่เป็นโพรง ในกรณีที่เป็นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการปูใหม่

จ. ขอบมุมกระเบื้องโดยทั่วไป ให้ใช้เส้น PVC สำเร็จรูปติดตั้งตามลักษณะของแต่ละมุมส่วนสี่เป็นไปตามที่ระบุ

ฉ. ไม่อนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

ช. หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทั้งให้กระเบื้องแห้งแข็งตัวโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 วัน ยานแนวรอยต่อด้วยกาวซีเมนต์สำหรับยาแนวโดยเฉพาะ โดยใช้สีตามที่สถาปนิกกำหนดให้

ซ. ผิวกระเบื้องทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ตั้ง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ความไม่เรียบรอยใดๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

ณ. ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมาดๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

ญ. ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง แล้วลง Wax ขัดให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

ฎ. กระเบื้องดินเผาที่ไม่ได้เคลือบผิว หลังจากปูเสร็จแล้ว จะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบใสประเภท PENETRATION SEALER ให้ทั่วพื้นอย่างน้อย 2 เทียว

1.3 (F.3) งานพื้น ค.ส.ล.หินขัดกับที่ ตามแบบหนาไม่น้อยกว่า 3/4"

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด และช่วยจัดส่งตัวอย่างให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.3.1) วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานหินขัด ประกอบด้วย

1) หินเกล็ด หินเกล็ดที่ใช้คือ หินอ่อนสีสันต่างๆ ขนาดของหินเกล็ดที่ใช้ หากมิได้ระบุรายละเอียดในแบบก่อสร้างให้ใช้ส่วนผสมของหินขนาดเบอร์ 2, 3, 3 1/2 และ 4 คละเคล้าเข้าด้วยกัน หินที่ใช้ต้องมีคุณภาพดีโดยจะต้องมีเนื้อละเอียดไม่ขรุขระ หรือเป็นทราย สีสันสะอาดตาไม่มีรอยดำของคราบแร่ หรือสนิมห้อยอยู่ในเนื้อไม่ผุยุ่ย หินเกล็ดคุณภาพดีจะให้พื้นหินขัดที่มีความมันเงามสูง

2) ปูนซีเมนต์ขาว ปูนซีเมนต์ขาวเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ Type 1

3) สีผสมซีเมนต์สีที่ใช้ผสมซีเมนต์ขาว เพื่อให้ออกเป็นสีสันต่างๆ นั้น เป็นสารสังเคราะห์ประเภท Metals Oxide ที่จำหน่ายโดยทั่วไปจะมีอยู่ 6 สี คือ สีแดง, ดำ, เหลือง, น้ำตาล (ซึ่งมาจากสารสังเคราะห์ประเภท Ferric Oxide) สีเขียว (จาก Chrome Oxide) และสีฟ้า (จาก Manganese Oxide) คุณสมบัติของสีผสมซีเมนต์จะต้องสามารถกระจายและผสมผสานกับเนื้อซีเมนต์ได้ดี ไม่ขีดจางและคงทน

4) ผู้รับจ้างต้องทำสวดลายของพื้นและบอกชนิดและสีของเส้นแบ่งพื้นและวัสดุอื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.3.2) ขั้นตอนการทำงาน

1) การเตรียมพื้นที่ควรทำเส้นแบ่งพื้นที่แล้วเทพูนทรายปรับระดับ เมื่อปูนทรายหมาดๆ ควรใช้ไม้กวาดทางมะพร้าวตัดปรายชุดแล้วทิ้งไว้ให้แห้งแล้วล่อน้ำเลี้ยงทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน ก่อนทำการล่อนหินขัด

2) การล่อนหินเกล็ดที่จะใช้ควรผ่านการล้างและร่อนผ่านตะแกรงที่เคลือบเม็ดหินอ่อนเสียก่อน สัดส่วนของหิน หากมิได้ระบุรายละเอียดในแบบก่อสร้างให้ใช้หินเบอร์ 2,3, 3 1/2 และ 4 การคละหินเป็นดังนี้ ปูนซีเมนต์ขาว 1 ถัง หินเกล็ดเบอร์ 2 จำนวน 4 ถัง (ผสม 2 โรย 2) หินเกล็ดเบอร์ 3 จำนวน 2 ถัง หินเกล็ดเบอร์ 3 1/2 จำนวน 2 ถัง หินเกล็ดเบอร์ 4 จำนวน 1 ถัง ในขั้นตอนการล่อนให้กลิ้งบดอัดด้วยลูกกลิ้ง 2 ครั้ง

3) การขัด ขั้นตอนการขัดแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

3.1) การขัดเพื่อลอกผิวหน้าให้ขัดลอกผิวหน้าด้วยวัสดุขัดเบอร์ 46 และ 60 ตามลำดับ

3.2) การขัดเพื่อสลอยชุดขัดหลังจากผ่านการขัดหยาบแล้วควรทิ้งไว้อย่างน้อย 5 วัน จึงจะทำการขัดต่อ โดยเบอร์ 240 ขัดในครั้งที่สอง

3.3) การขัดเพื่อให้ผิวเป็นเงามให้ใช้วัสดุขัดประเภทหินอ่อนหรือหินสีบดลงโปนพื้นผิวหน้าที่ผ่านมาการขัดแล้วจากข้างต้น

4) การลงน้ำมันเพื่อรักษาผิวพื้นหินขัด

ก่อนทำการลงน้ำมัน ควรชำระล้างคราบสกปรก โดยใช้ Oxalic Acid (เงาขาว) ผสมน้ำแล้วปั่นด้วยแปรงชำระล้างคราบสกปรกบนผิวหน้าของพื้นให้สะอาดล้างออกแล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท จึงทำการลงน้ำมัน ในการลงน้ำมันให้ใช้ผ้าผืนละเลงลงบนพื้นแต่เพียงเบาๆ จากนั้นใช้แปรงใยมะพร้าวปั่นตาม ให้น้ำมันซึมซับลงในผิวพื้น จากนั้นใช้ผอยเหล็กปั่นทำความสะอาดคราบน้ำมันที่ผืนออกจากผิวหน้า

ภายหลังการขัดเสร็จเรียบร้อยแล้ว หากพบว่าตอนใดไม่เรียบ สีไม่สม่ำเสมอ เป็นริ้วรอยหรือกะเทาะแตกกร้าว เสียหายใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือทำให้ใหม่ตามการวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

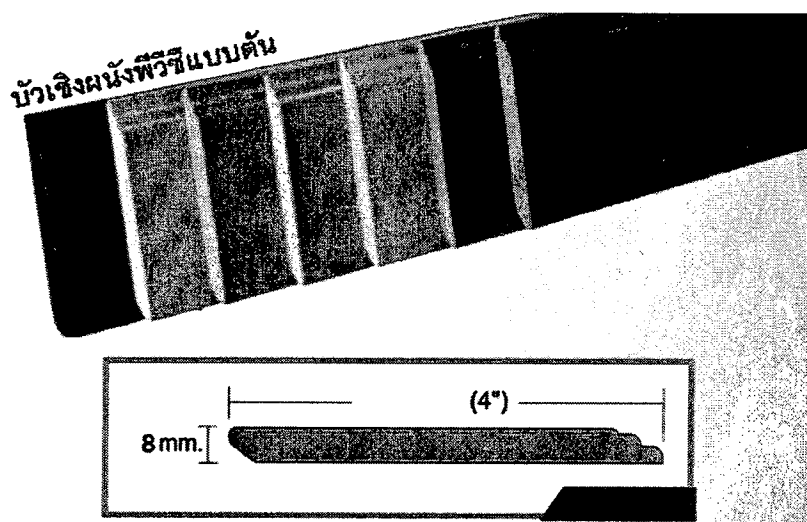
1.3. (F.4) งานพื้น ค.ส.ล. ซีเมนต์ขัดเรียบ

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

1.4. (F.5) งานพื้น ค.ส.ล. ทำผิวกันซึม

การทำผิวขัดหยาบหลังจากเทพื้น ค.ส.ล. แล้วผิวยังหมาดๆ อยู่ให้ใช้เกรียงไม้ปาดผิวให้เรียบห้ามผู้รับจ้างแยก ทำงานเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงทำผิวหยาบในวันหลัง เพราะผิวปูนทรายจะแตกกร้าวได้ในภายหลังและจะต้องทำการบ่มพื้นที่ที่ทิ้งให้พื้นดังกล่าวเซ็ดตัวแล้ว ภายใน 24 ชั่วโมง โดยการ ใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือปั้นขอบดินเหนียวขังน้ำให้ความชุ่มชื้นไว้ตลอดเวลา 7 วัน และต้องทำผิวกันซึม ลักษณะจะเป็นแผ่นยางขนาด 1 x 10 เมตร ทำจากยางสกัดแล้วรีดออกมาเป็นแผ่น เวลาติดตั้งต้องทาน้ำยารองพื้นที่หน้า งานก่อน การเป่าด้วยไฟเพื่อให้บริเวณผิวสัมผัสละลายติดไปกับส่วนของ ดาดฟ้า ชนิดผิวทรายหนา 3 มม.

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



2 งานผิวผนัง

2.1 รายการผิวผนัง

2.1.1 (ผ.1) ผนังก่ออิฐ BRICK MASONRY ฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

อิฐต้องเป็นอิฐที่เผาสุกพอดีและไม่แตกเปราะได้ง่าย และเป็นผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

2.1.2 (ผ.2) ผนังก่ออิฐฉาบปูนปูกระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 8" x 16 " สลัก 4"x16" เกรด A มีมอก.37-2529 สีลายให้ผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการฯ เลือก ภายนอกใช้ชนิดกันสั่น ภายในใช้ผิวเรียบ

2.1.3 (ผ.3) ผนังก่ออิฐมอญฉาบปูนขัดมัน ทำผิวเซาะร่องแนวนอนกว้าง 1" สลัก 1/2" @ 0.50ม.

2.1.4 (ผ.4) ผนังไม้ระแนงสังเคราะห์สำเร็จรูปประเภทไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 75 x 3000 x 8 มม. ดีเว้นร่อง 2" โครงคร่าวเหล็กกล่องกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3" x 3" หนา 2 มม.

2.1.5 (ผ.5) ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ฉาบปูนเรียบเซาะร่องแนวนอนสลัก 1/2" x 1/2" @ = 10 ซม. ทาสี

2.1.6 (ผ.6) ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ฉาบปูนเรียบเซาะร่องแนวนอน กว้าง 1"x1/2" @ = 20 ซม. ทาสี

2.1.7 (ผ.7) ผนังไม้ระแนงสังเคราะห์สำเร็จรูปประเภทไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 75 x 3000 x 8 มม. ดีเว้นร่อง 2" โครงคร่าวเหล็กกล่องกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 2" x 2" หนา 2 มม.

2.2 การเก็บรักษา

วัสดุทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ทั้งนี้วัสดุที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำจับจะนำไปใช้ไม่ได้

2.3 การก่อ

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

2.3.2) ผนังก่อบนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียเสียก่อนก่อนที่จะก่อผนัง 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 เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก่อคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่างๆ ก่อน นำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน

2.3.4) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้งและได้ระดับและต้องเรียบ โดยการตั้งตั้งและใช้เชือกตึงจับระดับทั้ง 2 แนว ตลอดเวลาผนังก่อที่ก่อเปิดเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้างและจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ

2.3.5) แนวปูนจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อนการเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อ และใช้เกรียงอัดให้แน่นไม่ให้มีช่องมีรูห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

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) ผนังก่อที่ไม่มาปูนหรือก่อโชว์แนวการก่อจะต้องจัดก้อนวัสดุก่อให้ได้แนวตั้งและได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่นแล้วให้ใช้เครื่องมือชุดร่อง รอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโชว์แนวภายนอกอาคาร เมื่อปูนแห้งแข็งตัวดีแล้วผู้รับจ้างจะต้องทิ้งให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อยแล้วทาทับด้วยน้ำยาประเภท Silicone เพื่อกันซึมและป้องกันพวกรา ตะไคร่น้ำจับ

2.3.9) ผนังก่อริมนอกโดยรอบอาคาร ในกรณีก่อผนังชิดขอบด้านในเสาและคานหรือในระหว่างกึ่งกลางของเสาและคาน ในขณะเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมร่องลึก 12 มม. กว้างเท่ากับความหนาของผนังไว้ที่ข้างเสา และได้คาน คสล. ตลอดแนวผนังก่อ

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

2.3.11) ผนังก่อที่ก่อใหม่จะต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.4 การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.

2.4.1) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุมหรือที่ผนังก่อหยุดลอยๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบ ประตู-หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อเสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-dia.9 มม. และมีเหล็กปลอก dia. 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้น และคานด้านบน โดยโผล่เหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เทเสาเอ็น จะต้องใช้ส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก

2.4.2) คานทับหลัง ผนังก่อที่สูงไม่ถึงท้องคาน 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 ต้องทำความสะอาดผิวหน้าแนวปูนก่อทั้ง 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 ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ดังได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ดังและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

(ข) หากมีได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด

(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) น้ำยาผสมปูนฉาบ น้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาวให้ใช้ได้ตามสัดส่วน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากบริษัทที่ปรึกษาแล้วจึงจะใช้แทนได้

(ง) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

(4) ส่วนผสมปูนฉาบ

ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน

(5) การผสมปูนฉาบ

(ก) การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้ารวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้กรณีที่มีผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

(ข) ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

(6) การเตรียมผิวฉาบปูน

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

(ข) ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมันหรือน้ำมันต่างๆ ผุ่นผง

(7) การฉาบปูน

(ก) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเพี้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคานขอบค.ส.ล. ต่างๆ ให้เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเค็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ดั่งเพี้ยมทำระดับเสร็จเรียบร้อยแล้วและแห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำหรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้วให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เพี้ยมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขีดขีดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้วจะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

(ข) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาดและราดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เพี้ยมไว้ การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้ไม้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมของเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่ว่าหรือปูตลอดแนว

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

(8) การซ่อมผิวฉาบปูน

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อนหรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป หรือฉาบปูนซ่อมรอยสกัดต่างๆ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระฉัดน้ำล้างให้สะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้นด้วยทราวยที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

(9) การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 82 ซม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

2.6.2) การฉาบปูนขัดมัน

กรรมวิธีการทำงานเหมือนการฉาบปูนในข้อ 2.6.1 หลังจากฉาบปูนผิวหน้าและปรับจนได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบเรียบร้อยแล้ว ให้พรมน้ำ และโรยปูนซีเมนต์ผงทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก

2.6.3) การฉาบปูนขัดมันกันซึม

ขณะผสมปูนฉาบทั้ง 2 ชั้น ให้ผสมน้ำยากันซึม มีสัดส่วนตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแล้วจึงฉาบ

2.7 บัวเชิงผนัง

ถ้ามีได้ระบุในแบบหรือรายการก่อสร้างให้ชัดเจน ให้ปฏิบัติตามรายการ ดังนี้

1) บัวเชิงผนังของพื้นเซรามิค ให้บุด้วยแผ่นเซรามิค สูง 4" สีสตามที่กำหนดให้

2) บัวเชิงผนังของพื้นทราวยล้าง, กรวดล้าง, หินล้างและหินขัด ให้ใช้วัสดุชนิดเดียวกันสูง 4" มุมที่จรดกันระหว่าง

พื้นกับผนังให้ทำมุมโค้งรัศมี 1/2"

3 งานฝ้าเพดาน

(C1) ไม่มีฝ้าเพดาน ทาสีอะครีลิค 100 %

(C2) ฝ้ายิปซัมบอร์ดฉาบรอยต่อเรียบ หนา 9 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี หนา 0.50 มม.ตาม มอก.863-2532

(C3) ฝ้าเพดานไม้ระแนงสังเคราะห์สำเร็จรูป ขนาดกว้าง 75 หนา 8 มม. โครงคร่าว เหล็กชุบสังกะสี หนา 0.50 มม. ตาม มอก. 863 – 2532

3.1 ขอบเขตของงาน

การติดตั้งฝ้าเพดาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจเรื่องทางเดินต่าง ๆ ของท่อ เพื่อมิให้โครงฝ้าเกาะทางเดินของท่อ การตีฝ้าเพดานทุกชนิดต้องกระทำภายหลังการเดินท่อต่าง ๆ รวมทั้งสายไฟ การปฏิบัติเป็นไปตามลำดับขั้นเพื่อให้ได้ผลงานที่ได้มาตรฐาน เสร็จเรียบร้อยจะต้องมีขนาดระยะถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้าง เมื่อติดตั้งวัสดุฝ้าเพดานจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่พอดีไม่หมิ่นจนเกินไปคร่าวที่ยึดก่อนที่ผู้รับจ้างจะต้องปรับแนวให้มีระดับเรียบเสมอกันตลอด วัสดุที่ยึดคร่าวฝ้าเพดานจะต้องใช้เหล็กอาบสังกะสีหรือตามที่กำหนดให้แบบแปลนฝ้าเพดานเมื่อติดตั้ง

แล้วจะต้องได้ระดับเรียบ

การรับรองความเสียหาย

ฝ้าเพดานทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องให้ได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อย

ไม่มีรอยขีดข่วนหรือบิ่น

เกาะเกาะ ต้องไม่เปราะเปื้อน หากมีส่วนใดเสียหายดังกล่าวเกิดขึ้นจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นการเจาะฝ้าเพื่อการเดินท่อต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความประณีต ระมัดระวังความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

3.2 วัสดุ

ยิปซัมบอร์ดให้ใช้ยิปซัมบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2520 ความหนาของแผ่นยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบรูป แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือเหล็กชุบสังกะสีให้ใช้ขนาด 120 x 240 ซม. แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงเคร่า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. หรือตามระบุในแบบ

3.3 การติดตั้ง

การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ฝ้าเพดานกระเบื้องกระดาดยิปซัมบอร์ด หรือกระดาดชานอ้อย ที่ระบุให้ติดตั้งบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่ระบุในแบบรูป และรายการละเอียดตามคำแนะนำของบริษัทผู้จำหน่ายทุกประการ ภายหลังจากติดตั้งโครงเคร่าเพดานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้แนวได้ระดับและยึดติดกับโครงสร้างของอาคารให้แข็งแรง โครงเหล็กสำหรับหัวโครงฝ้าเพดานกับโครงสร้าง จะต้องติดตั้งให้ได้ตั้ง ได้แนวเป็น ระดับ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งงานระบบอื่นๆ ที่อยู่เหนือฝ้าเพดานการยึดแผ่นฝ้าเพดานกับโครงเคร่าเหล็ก ให้ใช้ตะปูเกลียวปล่อยระยะประมาณ 10 ซม. รอยต่อของแผ่นฝ้าและการติดตั้งแผ่นฝ้าจะต้องเรียบรอยได้แนวและระดับ

4 งานหลังคา

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

4.2. แปเหล็กรูปพรรณตัว C ขนาด 125 x 50 x 20 หนา 3.2 มม.

4.3. จันทันเหล็กกล่องกลวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 125 x 50 หนา 3.2 มม.

4.4. เพลทเหล็ก ขนาด 200 x 225 หนา 6 มม. พร้อม BOLT ขนาด $\varnothing = 12$ มม. ยาว 250 มม. จำนวน 4 ตัว

4.5. เพลทเหล็ก ขนาด 150 x 150 หนา 6 มม. พร้อม BOLT ขนาด $\varnothing = 9$ มม. ยาว 150 มม. จำนวน 4 ตัว ชนิดฝังในเสา

4.6. ค้ำยัน C ขนาด 125 x 50 x 20 หนา 3.2 มม.

4.7. ตั้งเหล็ก C ขนาด 125 x 50 x 20 หนา 3.2 มม.

5 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง

ป.1 ประตูบานเปิด วงกบอะลูมิเนียม 2"x 4" หนา 1.5 มม.สีธรรมชาติ
กรอบบานทำจากอะลูมิเนียม หนา 1.5 มม.

กระจกใส หนา 6 มม. และมีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต

ป.2 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

ป.3 ประตูบานเปิดเดี่ยว มีหน้าต่างบานเกล็ดกระจกใส หนา 6 มม. ชนิดปรับมุม พร้อมอุปกรณ์ครบชุดและช่องแสงเกล็ดกระจกฝ้า หนา 5 มม. วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x 4" ทาสีน้ำมัน

บานประตูไม้อัดยางกันชื้น ทาสีน้ำมัน

มือจับลูกบิด STAINLESS

บานพับ STAINLESS 3" x 4" จำนวน 3 ชุด

กลอน STAINLESS ขนาด 8"

กันชน กันชนแม่เหล็ก

ป.4 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.5 ประตูบานเปิดคู่ วงกบอะลูมิเนียม 2"x4" หนา 1.5 มม.สีธรรมชาติ
กรอบบานทำจากอะลูมิเนียม หนา 1.5 มม.
กระจกใส หนา 6 มม. มีช่องแสงกระจกใส หนา 6 มม. ติดตาย และมีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต
- ป.6 ประตูบานเปิดเดี่ยว วงกบ PVC. 2"x4" ทำสีจากโรงงานผู้ผลิต
บานประตู PVC. และลูกฟัก PVC. ทำสีจากโรงงานผู้ผลิต
มือจับลูกบิด STAINLESS
บานพับ STAINLESS 3" x 4" จำนวน 3 ชุด
กลอน STAINLESS ขนาด 4"
- ป.7 ประตูบานเปิดคู่ วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x4" ทาสีน้ำมัน
บานประตูไม้ขัดอย่างกันชื้น ทาสีน้ำมัน
มือจับลูกบิด STAINLESSจำนวน 2 ชุด 1ชุดมีกุญแจล็อกอีก 1ชุด เป็นมือจับ
บานพับ STAINLESS 3" x 4" จำนวน 3 ชุด
กลอน STAINLESS ขนาด 8"
- น.1 หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x4" ทาสีน้ำมัน
เกล็ดกระจกฝ้า หนา 5 มม. มีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต
- น.2 หน้าต่างบานเกล็ดอะลูมิเนียมติดตาย วงกบอะลูมิเนียม 2"x4"
หนา 1.5 มม. สีธรรมชาติ
เกล็ดอะลูมิเนียม ตัว Z หนา 1.5 มม.มีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต
- น.4 หน้าต่างบานเกล็ดติดตาย วงกบไม้เนื้อแข็ง 2" x 4" ทาสีน้ำมัน
เกล็ดกระจกฝ้า หนา 5 มม.
- น.5 หน้าต่างบานเลื่อนคู่ วงกบอะลูมิเนียม 2" x 4"
หนา 1.5 มม. สีธรรมชาติบานกระจกใส หนา 6 มม.มีอุปกรณ์ครบชุด
มีช่องแสงกระจกใส หนา 6 มม. ติดตาย ตามแบบผู้ผลิต
- น.6 หน้าต่างบานเกล็ดปรับมุม วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x4" ทาสีน้ำมัน
เกล็ดกระจกใส หนา 6 มม.มีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต
- น.7 หน้าต่างบานเกล็ดติดตายพร้อมช่องแสงติดตาย วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x4"ทาสีน้ำมัน บานกระจกใส หนา 6 มม.
และมีช่องแสงเกล็ดกระจกใส หนา 6 มม. มีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต

5.1 การติดตั้งประตู - หน้าต่าง

5.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตูหน้าต่างให้มั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึดหรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายให้กับประตูหน้าต่างหรือผนัง การประกอบ ติดตั้งจะต้องใช้ช่างฝีมือดีและมีความชำนาญเฉพาะด้านการติดตั้งและแบ่งช่องให้พอดีกับช่วงอาคารและมีรอยต่อแนวประทับแนบสนิทและ ป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี และยึดติดกับอาคารมั่นคงแข็งแรง

5.1.2 การป้องกันการรั่วซึม รอยต่อวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐให้ยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุกันซึมโดยได้รับความ เห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุโดยเคร่งครัดเพื่อ ป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาดหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยผ่านการเห็นชอบของ คณะกรรมการตรวจการจ้าง

5.1.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่าง ทุกจุดต้องมีคานเอ็นทับหลังเป็นกรอบโดยรอบ โดยเสริมเหล็กยื่น 2 dia 9 มม. เหล็ก ปลอก dia 6 มม. @ 0.20

5.2 ประตูไม้ (Wood Doors)

5.2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตูไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและ รายการ

ละเอียด

อื่นๆ

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานติดตั้งประตูป้องกัน ไม้ ไม้พ้องวงกบ ไม้พ้องวงกลม ไม้พ้องวงเหล็ก ประตูช่อง Duct และประตูป้องกัน

5.2.2 วัสดุ

ตามระบุ

- 1) วงกบไม้ ให้ถือตามระบุในแบบและรายการละเอียดให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง มาตรฐานไม้ชั้น 1 ขนาด และรูปร่าง
- 2) วงกบอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบและรูปและรายการละเอียด หมวดประตูหน้าต่างอลูมิเนียม
- 3) ประตูไม้อัด โดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับประตูไม้อัดติดตั้งโดยรอบอาคาร และในห้องน้ำทุก

ห้องและทางเข้าห้องน้ำทุกห้อง ให้ใช้ชนิดภายนอกประตูไม้อัดแผ่นเรียบทั้งสองชนิดจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519

ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดสัก (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดและชนิดตามระบุในแบบ ห้ามใช้ประตูขนาด

ใหญ่กว่ามาดัดให้เล็กลง

4) ประตูและหน้าต่างไม้สัก ให้ใช้ประตูที่ประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด 1 และจะต้องประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ

5) อุปกรณ์สำหรับประตู ให้ถือตามระบุในรายการละเอียด หมวดอุปกรณ์สำเร็จ

6) ไม้กรอบบานประตู และ หน้าต่างให้ใช้ไม้สักอย่างดี

7) ประตูและวงกบ PVC ให้ใช้ตามมาตรฐานมอก.

5.2.3 การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานไม้ทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีต และเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงรายละเอียดในแบบรูปและรายการก็ตาม

5.2.4 การตกแต่ง

วงกบไม้ บานประตูไม้ ให้ทาด้วยสีน้ำมันทั้งหมด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ

5.2.5 การตำแหน่งติดบานพับ



หมายเหตุ : บานพับเป็นแบบมาตรฐาน ใช้สำหรับประตูบานเดี่ยว
บานสองวงกบ ขนาดบานพับ กว้าง 3" สูง 4"

5.3 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Aluminum Doors and Windows)

5.3.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงงานติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมกระจกติดตาย-กรอบอลูมิเนียมวงกบอลูมิเนียม และงานอลูมิเนียมอื่นๆ ตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากมีได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ยึดรูปแบบและดำเนินการดังนี้

5.3.2 คุณสมบัติของวัสดุ

- 1) เนื้อของอลูมิเนียม จะต้องมีความหนาเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 284-2530 ประเภท 7/6063
- 2) ผิวของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสีตามคณะกรรมการเลือกภายหลัง หรือตามระบุในแบบและความหนาของ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 10 Micron ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) + 2 Micron
- 3) ขนาดความหนา และน้ำหนักของ Section ทุกอันจะต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุในแบบ โดยทั่วไป ความหนาของอลูมิเนียม จะเป็นดังนี้

อลูมิเนียมชุดบานเลื่อน และชุดช่องแสงทั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.

อลูมิเนียมชุดประตูswing 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 จะต้องได้ตั้ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือโครงสร้าง โดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง
- 5) วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย Calking Compound ชนิด One Part Polyurethane หรือ Silicone Sealant และจะต้องรองรับด้วย Polyurethane Joint Backing เสียก่อน ที่จะทำให้การ Caulking
- 6) การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรงและเรียบร้อยเป็นไปตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดี
- 7) การต่ออลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องแข็งแรง สนิทและเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่อุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด
- 8) ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย Bituminum Paint ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้

5.3.6 อุปกรณ์

- 1) ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้ และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพลาสติกทำด้วย 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 หรือในเฟรมก็ได้แต่ต้องไม่มีกรณีประตูแบบ 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 ลูกล้อย สำหรับบานเลื่อนประตูหรือหน้าต่างบานละ 2 ชุด ลูกล้อยจะต้องเป็น Nylon แข็งแกนระบบลูกปืน มีความแข็งแรงกล่องตัวและทนทานต่อการเสียดสีได้เป็นอย่างดี ขนาดและชนิดของลูกล้อยต้องใช้ให้เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของบานประตูหรือหน้าต่าง

- 9) อนุญาตสำหรับประตู-หน้าต่างบานเลื่อนพร้อมมือจับอลูมิเนียมชนิดฝังในบาน Standard One Point
- 10) ประตูและหน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบป้องกันมิให้ลื้อหลุดจากราง 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 Hollow Shell มีบุด้วย Rock Wool การประกอบตัวบานประตูเป็นแบบ Interlock และ Spot weld ซึ่งไม่ทำให้ประตูยึดติดตัวได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ และไม่เห็นรอยเชื่อมจากภายนอก ภายในบานประตูบรรจุด้วยแผ่น Honey Comb ยึดติดกับตัวบานด้วยกาวชนิดพิเศษเพื่อเป็นโครงสร้างเสริมความแข็งแรงของบานประตูทั้งบาน ป้องกันการบิด งอ ของบานประตูเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยให้ประตูสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง วงกบประตูจะต้องเป็นรูปในลักษณะบังใบคู่ผลิตด้วยเหล็กเหนียวพิเศษ ชนิดเดียวกับตัวบาน หนา 1.6 มม. และมีแถบยางกันควัน Neoprene ติดรอบวงกบเพื่อป้องกันควันไฟ บานพับให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่ทนไฟได้ ชนิดบานเดี่ยว เจาะช่องกระจกใสกระจกขนาด 50x700 มม 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 อนุญาตลูกบิดเป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นตัวกุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 แต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 756-2535 ระบบกุญแจจะต้องมีลูกกุญแจ Master Key 3 ดอก/ชั้น และ Grand Master Key 3 ดอกส่งให้ผู้ว่าจ้างกลอนห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่างชนิดรูปสี่เหลี่ยมโครเมียมมัน และให้ใช้กุญแจตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) กุญแจ A ใช้กุญแจลูกบิดชนิดลือคภายนอกด้วยกุญแจ และลือคภายในด้วยปุ่มกดหรือบิด ลือคลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 การติดตั้งกุญแจชุด A ให้ติดตั้งที่ประตูบานเดียว โดยทั่วไปบานละ 1 ชุด และประตูบานคู่ทุกช่อง ช่องละ 1 ชุด (ยกเว้นประตูบานเปิดคู่ สแตนเลส และประตูที่ระบุในข้อ 2-6 ต่อไปนี้)
- 2) กุญแจ B ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดลือคภายในด้วยปุ่มกด หรือลูกบิดทำด้วย Stainless Steel กุญแจชุด B ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำทั่วไปบานละ 1 ชุด (ยกเว้นห้องน้ำสาธารณะตามข้อ 3)

3) ทุญแจชุด C ทุญแจสำหรับห้องน้ำสาธารณะ ให้ใช้ชนิดที่ภายในเป็นกลอน ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น เป็นระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งหมดทำด้วย Stainless Steel หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่าทุญแจชุด C ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำรวม (ห้องน้ำสาธารณะ) บานละ 1 ชุด

4) ทุญแจชุด D ทุญแจลูกบิดชนิดภายนอกตลอดเวลา ภายในเป็นแป้นบิดล็อก

5) ทุญแจชุด E (ทางเข้าห้องน้ำย่อย) ให้ใช้ทุญแจลูกบิดชนิดล็อก และคลายล็อกด้วยทุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกบิด 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพมี ANSI GRADE2 ทุญแจชุด D ให้ติดตั้งที่ทางเข้าประตูห้องน้ำย่อย บานละ 1 ชุด

6) ทุญแจ F ให้ใช้ทุญแจ Exit Devices มีผลักด้านในเป็นชนิด Flat Bar Panic Exit Device (TOUCH BAR) ด้านนอกเปิดประตูได้ด้วยทุญแจ ลูกบิดด้านนอก ทุญแจชุด F ให้ติดตั้งที่ประตูเข้าบันไดหนีไฟทั่วไปทุกประตู ประตูละ 1 ชุด

7) ทุญแจชุด G ทุญแจช่อง DUCT (ENGINEERING KEY) ให้ใช้ติดต่อที่ประตู DUCT ทุกช่องละ 1 ชุด

8) H ทุญแจคล้องสายยูโซ่ใช้ห้อยเดียวกับลูกบิด

9) MASTER KEY ทุญแจชุด A,D,E,F,H และทุญแจของประตูอลูมิเนียมและทุญแจบานกระຈกเปลี่ยน และทุญแจ ประตูทุกชนิด ยกเว้นเอ็นจิเนียริงคีย์จะต้องเป็นทุญแจยี่ห้อเดียวกันและจะต้องมี 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 ติดตั้งทางด้านบน ของบานประตู 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 โดยปรับให้สามารถผลักบานประตูได้สนิทติดตั้งที่ บานประตูเหล็ก บานละ 1 ชุด มี UL

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

5.5.4 ตะปูเกลียว

อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียวที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับอุปกรณ์ และมีขนาดที่ แข็งแรงและเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝังในอุปกรณ์

5.5.5 กันชนประตู

ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง Door Closer ให้ติดตั้งกันชนประตูดังนี้

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

2) ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดชนประตูชนิดมีปุมยาง พร้อมขอแขวนเสื้อทำด้วย Stainless Steel เสนอตัวอย่าง อนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

5.5.6 กลอน

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

5.5.7 มือจับ

- ประตูทุกบานที่เป็นบานคู่ให้ติด DUMMY TRIM บานละ 1 ชุด

- ในส่วนของประตูช่องชาร์ป ให้ติดตั้งมือจับฝังเรียบในบาน ผิวทำด้วย Stainless Steel

5.5.8 ราเงื่อน

ราเงื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมด ให้ใช้ราเงื่อนชนิดแขวนด้านบนขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การ ติดตั้งราเงื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

5.5.9 อุปกรณ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

5.5.10 ประตูบานสวิงใช้อุปกรณ์ดังนี้

ค. ระหว่างที่ทำการก่อสร้างงานอื่นๆภายในห้องน้ำยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมี ลังไม้ หรือเครื่องปกคลุมอื่นป้องกันไว้ และใช้จาระบีเคลือบส่วนที่เป็นโครเมียม และส่วนที่เป็นโลหะอื่นๆไว้เพื่อป้องกันการกัดของน้ำปูนและการขีดข่วน

(3) การทำความสะอาดและการป้องกัน

หลังจากการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว วัสดุทุกชิ้นจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอด จนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดเสียหายหรือแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ ให้ดีคงสภาพเดิมโดยไม่คิดมูลค่า

7 งานรวบับนไดและระเบียงเหล็ก

7.1 รวบรวมเบียงเหล็ก แบ่งเป็นขนาดต่าง ๆ ดังนี้

1. รวบรวมเหล็กกลมกลวง ขนาด $\varnothing = 2"$ ทน 2 มม. (ส่วนโครงสร้างหลัก)
2. รวบรวมเหล็กกลมกลวง ขนาด $\varnothing = 1\frac{1}{2}"$ ทน 2 มม. (ส่วนโครงสร้างย่อย)
3. แผ่นเหล็ก ขนาด 150 x 150 มม. ทน 5 มม.

7.2 รวบรวมบันไดเหล็ก แบ่งเป็นขนาดต่าง ๆ ดังนี้

1. รวบรวมเหล็กกลมกลวง ขนาด $\varnothing = 2"$ ทน 2 มม. (ส่วนโครงสร้างหลัก)
2. รวบรวมเหล็กกลมกลวง ขนาด $\varnothing = 1\frac{1}{2}"$ ทน 2 มม. (ส่วนโครงสร้างย่อย)
3. จมูกบันได PVC. ขนาด = 2"
4. แผ่นเหล็ก ขนาด 150 x 150 มม. ทน 5 มม.

8. งานทาสี แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

2.1 วิธีทาสี มีดังนี้

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

2.2 วิธีการดำเนินงาน

- ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และทาสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป
- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี
- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน
- ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้
- ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้
- ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้ง แล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี
- การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แชลค วาณิช ซีพิ้ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาสีได้

9. งานป้ายชื่อห้องพักและห้องอื่นตามแบบ มีดังนี้



* หมายเหตุ = ขนาดกับจำนวนตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษร อาจมีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง ตามมติ คณะกรรมการ และเลือกสีภายหลัง

หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 การตรวจสอบแบบ

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่างๆ ของงาน สุขาภิบาล – ดับเพลิง เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้งและหากมีข้อสงสัย ข้อขัดแย้ง หรือข้อผิดพลาด ให้สอบถามจาก คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน เพื่อพิจารณาตัดสินก่อนดำเนินการใด ๆ

1.2 แผนงานการติดตั้งระบบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานการติดตั้ง ระบบสุขาภิบาล – ดับเพลิง ของทั้งโครงการให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและ คณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา รวมทั้งแผนงานย่อยในระหว่างดำเนินงาน และสรุปผลรายงาน ความก้าวหน้าเสนอต่อคณะกรรมการ ฯ

1.3 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

ก่อนการติดตั้งระบบ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างพร้อมกับการงานในระบบอื่น เพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางซึ่งกันและกัน และสะดวกต่อการใช้งาน ในการนี้หากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวท่อ หรือตำแหน่งอุปกรณ์ ผู้รับจ้างสามารถกระทำได้โดยจัดทำ แบบ ใช้งาน แสดงแนวท่อ และอุปกรณ์ในบริเวณนั้น เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน การติดตั้ง

1.4 แบบสร้างจริง (AS – BUILT DRAWING)

ภายหลังการติดตั้งงานระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบสร้างจริง (AS – BUILT DRAWING) พร้อมลงนามวิศวกร สถาปนิก และผู้ควบคุมงานการติดตั้งระบบ ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานในวันส่งมอบงาน แบบ และ File CD As-built Drawing ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ , เครื่องมือ , แรงงาน บริการในการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านระบบประปา สุขาภิบาล และระบบดับเพลิง ตามความต้องการของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ซึ่งระบุไว้ในแบบและรายการที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

2.1 ระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร และภายในโครงการ

2.2 ระบบท่อสุขาภิบาลภายในอาคาร และภายในโครงการ

2.3 ระบบเครื่องสูบน้ำและการควบคุมเครื่องสูบน้ำ

2.4 ระบบท่อดับเพลิงภายในอาคาร

2.5 ระบบท่อประปาทนภายนอกอาคาร การวางท่อเพื่อต่อเข้าในอาคาร และซ่อมแซมหรือตกแต่งให้คงสภาพเหมือนเดิม หรือ ตามแบบกำหนดการประสานงานหรืออำนวยความสะดวกอื่นใดที่จำเป็นโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

2.6 การตัดบรรจบท่อของการประปาส่วนท้องถิ่น เช่น มาตรการน้ำ , ประตุน้ำ ค่าธรรมเนียมที่การประปาส่วนท้องถิ่นเรียก เก็บและ / หรืออื่น ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้าง

2.7 งานอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และใช้งานได้ดีตามแบบและรายการ หรือตามความเหมาะสมของงาน

2. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

3.1 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามที่มีระบุในแบบแปลน หรือรายละเอียดประกอบแบบผลิตภัณฑ์เทียบเท่า จะพิจารณาจากลักษณะ ผลิตภัณฑ์ ประสิทธิภาพคุณภาพ และค่าชี้ขาดของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

ต้องเป็นของใหม่ และผ่านการอนุมัติให้ใช้งานได้แล้ว จึงนำไปติดตั้งได้ วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ติดตั้งไปก่อนได้รับการอนุมัติใช้งาน หากผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้ว ไม่อนุมัติ ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนทันที และนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นความ รับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุด ก่อนการติดตั้ง

วัสดุ อุปกรณ์ ก่อนนำไปติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ หากชำรุดให้คัดออกและนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง

3.4 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุดภายหลังการติดตั้ง

ในระหว่างการติดตั้ง หรือทดสอบการใช้งาน หากมีการชำรุดของ วัสดุ อุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้าง ทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยน ใหม่ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.5 วัสดุ อุปกรณ์ ที่เสริมความสมบูรณ์ของระบบ

วิธีการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ได้ระบุชัดเจนในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้สมบูรณ์ตามความเหมาะสมของงาน และให้ใช้งานได้ดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. การติดตั้งระบบสุขาภิบาล

4.1 มาตรฐานการติดตั้ง

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

4.2 แนวท่อและการเดินท่อ

ในการติดตั้งท่อ แนวท่อต้องตรง และได้ตั้ง โดยขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารก่อนการติดตั้งต้องตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมท่อที่เดินลอย แนวท่อต้องแนบชิดกับผิวของคาน ผนังกันหรือเสา 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 - แขนงให้มั่นคงโดยท่อที่มาต่อเชื่อมต่อต้องคงตัวอยู่ได้ไม่ล้ม เมื่อถอดวาล์ว 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) และฝาปิดแบบ Soft close
- 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 เว้นไว้แต่ท่อแยกจากแนวราบสู่แนวตั้ง อาจใช้ ข้อต่อแยก TY สั้น ได้หากพื้นที่ไม่อำนวย
- 3) การหักเลี้ยวโดยทั่วไปใช้ข้อโค้งยาว 90 องศา เว้นไว้แต่ท่อที่ต่อเข้าโถส้วม จากแนวตั้งเข้าแนวราบ อาจใช้ ข้อโค้งสั้น

90 องศา

4.9 การติดตั้ง FLOOR CLEAN OUT

ให้ติดตั้งตามที่ระบุในแบบแปลน 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 - แขนว

ท่อที่เดินลอยต้องทำการยึด - แขนว หรือทำแท่นรองรับท่อ ทั้งแนวราบ และแนวดิ่งอย่างมั่นคงแข็งแรง โดยระยะระหว่างจุดยึด - แขนวท่อ มีดังนี้

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

4.11 การทาสี

ท่อ อุปกรณ์ประกอบท่อ วาล์ว ที่ยึดแขนวท่อ และงานเหล็กอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานท่อ ต้องได้รับการทาสี โดยถือปฏิบัติ ดังนี้

- 1) ท่อและส่วนประกอบ ที่อยู่บนดินและมองเห็นได้ ให้ทาสีกันสนิม 2 ชั้น และทาสีจริงตามอีก 2 ชั้น
- 2) ท่อและส่วนประกอบ ที่ฝังดิน ให้ทาสีด้วยฟลีนโค้ท 2 ชั้น
- 3) สีที่ใช้ทาในการทาสี ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- 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 โดยที่จะต้องรองงานอื่น หรือพักชั่วคราว ให้ปิดปลายท่อเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกลงท่อ และจัดหาเครื่องป้องกันการเสียหาย

5. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม

5.1 วิธีติดตั้ง

ให้ยึดถือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และใช้อุปกรณ์ประกอบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และจัดให้มี

- 1) การปรับแต่งเครื่องให้ได้ ALIGNMENT
- 2) มีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน เช่น แผ่นยางรอง VIBRATION ISOLATOR , FLEXIBLE CONNECTOR
- 3) การปรับแต่งเครื่องให้มีเสียงดังน้อยที่สุด
- 4) ข้อลดสำหรับเครื่องสูบน้ำ
 - ท่อคู่ดใช้ข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)
 - ท่อส่งใช้ข้อลดตรง (CONCENTRIC REDUCER)

5.2 ตำแหน่งที่ติดตั้ง

ก่อนการติดตั้งให้ตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมโดยยึดหลักว่า ต้องสะดวกต่อการใช้งาน แนวท่อต่าง ๆ ไม่กีดขวางกัน และท่อน้ำต้องไม่อยู่ใกล้อุปกรณ์ไฟฟ้า ในการนี้ผู้รับจ้างต้องส่ง SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ และแนวท่อทั้งหมดที่มีในห้องเครื่อง มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ตู้ควบคุม

ประกอบและติดตั้งด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของ กฟน. กฟภ. NEC โดยจัดให้มีอุปกรณ์ควบคุมการทำให้เป็นไปตาม วัตถุประสงค์การใช้งาน โดยดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้าประกอบ

5.4 คู่มือการใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นภาษาไทยเป็นหลัก พร้อม SPARE PART LIST และสถานที่จำหน่าย เป็นรูปเล่มโดยส่งร่าง ให้ผู้รับจ้างพิจารณา ก่อนจัดทำ และส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและ คณะกรรมการควบคุมงาน จำนวน 5 ชุด ในวันส่งมอบงาน

5.5 ชนิดของท่อดับเพลิง

Type : Black Steel Pipe - Schedule 10
 ลักษณะผิวท่อ : ท่อเหล็กดำเคลือบ Varnish
 ลักษณะปลายท่อ : ท่อปลายเรียบ (Plain End) สำหรับระบบเชื่อม และท่อปลาย Rolled Groove สำหรับระบบ Grooved Coupling
 Installation : Welding , Rolled Grooving
 Application : ระบบท่อดับเพลิงประเภท Wet System
 Standard : FM Approval for sprinkler pipe according to ASTM A795 และ NFPA 13,14

6. การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง

6.1 ท่อส่วนที่ฝังในพื้นที่หรือผนัง

ก่อนการฉาบปูนปิดทับ ให้ทำการทดสอบท่อน้ำว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่ หากพบรอยรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมและทดสอบใหม่ จนไม่ปรากฏรอยรั่วซึม จึงสามารถฉาบปูนปิดทับได้ ในกรณีที่ฉาบปูนปิดทับไปแล้วยังปรากฏการรั่วซึมอีก ยังคงเป็นภาวะหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องทำการแก้ไขจนกระทั่งไม่ปรากฏการรั่วซึม

6.2 ภายหลังการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ

เมื่อท่อในระบบได้ทำการติดตั้งทั้งหมดแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมดภายใต้แรงดันน้ำ หากแรงดันน้ำลด ให้ทำการตรวจหารอยรั่วซึม และทำการแก้ไขทำการทดสอบอีก จนกว่าแรงดันน้ำ ไม่ลดภายในระยะเวลาที่กำหนด จึงถือว่าผ่านการทดสอบท่อ และทำการทำความสะอาดท่อต่อไป

6.3 การทดสอบท่อ

กระทำโดยใช้น้ำสะอาดอัดเข้าไปในระบบ ด้วยความดันน้ำมากกว่าความดันใช้งาน 50 % แต่ไม่น้อยกว่า 100 PSI. เป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ชม.

7. การทดสอบท่อน้ำไฮดรอลิก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ

7.1 การทดสอบท่อน้ำก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์

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) ทดสอบด้วยควันทัน

ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมด และพ่นควันทันเข้าสู่ระบบ เมื่อควันทันลอยออกจากปลายท่ออากาศแล้วจึงปิดปากท่อ และอัดความดัน ให้ได้ความดันน้ำสูง 2.5 ซม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่ปรากฏควันทันออกจากท่อ และข้อต่อถือว่าผ่านการทดสอบ

2) ทดสอบด้วยกลิ่นสระแทน

ใช้น้ำมันสระแทน หนัก 60 กรัม ต่อท่อแนวตั้ง 1 ท่อ เทลงในท่อหากไม่ปรากฏกลิ่นถือว่าผ่านการทดสอบ

8. การล้างท่อ และฆ่าเชื้อ

8.1 ท่อและอุปกรณ์

ภายหลังการทดสอบท่อในระบบสุขาภิบาล – ดับเพลิงแล้ว ให้ทำการล้างท่อ จากนั้นจึงทำการฆ่าเชื้อ โดยใช้ผงคลอรีน ละลายน้ำให้มีความเข้มข้น 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 หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการในระยะเวลาอันควร คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสวนสิทธิ์เข้าดำเนินการแทน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะหักจากเงินค้ำประกันผลงาน

10. งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล PLUMBING PIPING

10.1 มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์

ในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์นั้น ผู้ว่าจ้างได้นำข้อกำหนด กฎเกณฑ์และมาตรฐานดังต่อไปนี้มาเป็นบรรทัดฐาน เพื่อบังคับควบคุมคุณภาพของวัสดุที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานนี้คือ

- - ท่อน้ำประปา ใช้ท่อ PVC. ขนาดตามแบบระบุให้ใช้ท่อ PVC.ชั้นคุณภาพ 13.5 (มอก. 17-2532)
- ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ PVC. ชั้นคุณภาพ 8.5 (มอก. 17-2532)
- ข้อต่อ PVC. ชั้นคุณภาพ13.5 (มอก.1131-2535) และให้ใช้น้ำยาประสานท่อ PVC. (มอก. 1132-2534)

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

10.4 เครื่องสูบน้ำประปา CWP1. CWP2 +ตู้ควบคุม และอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำประปา CWP1. CWP2

ข้อกำหนด

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

7. ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องสูบน้ำในห้องเครื่องนี้เป็นเพียงแบบมาตรฐาน ผู้รับจ้างสามารถจัดการติดตั้งปรับตำแหน่งใหม่ได้ตามสภาพที่เป็นจริงในแต่ละสถานที่ที่เหมาะสม โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งที่ตั้ง การติดตั้งอุปกรณ์ และระบบควบคุมมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

8. ในกรณีที่ท่อน้ำเข้าและท่อน้ำออกของเครื่องสูบน้ำมีขนาดไม่ตรงกับที่กำหนดไว้ในแบบ ให้ผู้รับจ้างใช้ข้อลดหรือข้อเพิ่มได้ตามความจำเป็น ดังนี้

ข้อลดทางด้านท่อดูด ให้ใช้เป็นข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)

ข้อลดทางด้านท่อดำย 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]			
	5	73	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. แผนควบคุม MOTOR ปั่นน้ำ

หมายเหตุ

1. ตัวสวิตช์บอร์ด ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. ฝาด้านหน้าเปิด ปิด ได้ด้วยประตูปานพับและมีมือถือชนิดขึ้นกุญแจส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการเป็นสนิมอย่างถูกต้อง และทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ครั้ง ก่อนลงสีจริงด้วยสีทาอบแห้ง
2. อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องติดป้ายชื่อ (NAME PLATE) อธิบายการใช้งานและต้องเป็นชนิดติดอยู่กับตัวสวิตช์บอร์ดอย่างถาวร
3. วงจรควบคุมระบบปั๊มน้ำ (SCHEMATIC DIAGRAM) ในแบบเป็นเพียงวงจรตัวอย่างคร่าวๆ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดดังนี้
 - 5.1 WIRING DIAGRAM AND CONNECTION DIAGRAM ตามอุปกรณ์ที่จะใช้ติดตั้งจริง
 - 5.2 รายละเอียดตัวสวิตช์บอร์ดและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต้องระบุ ELECTRICAL RATINC ชื่อรุ่น (TYPE) และชื่อผู้ผลิตเป็นต้น
 - 5.3 รายละเอียดในข้อ 3.1 และ 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งให้การเคหะฯ พิจารณาก่อน จึงจะดำเนินการติดตั้งสวิตช์บอร์ด
4. การประกอบตัวสวิตช์บอร์ดจะต้องเป็นไปตาม WIRING DIAGRAM และรายละเอียดที่ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากการเคหะฯ การเดินสายไฟ (WIRING) จะต้องมีชื่อหมายเลขที่ปลายสายทุก ๆ ปลายให้ตรงกับที่ WIRING DIAGRAM และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ภายในตู้ทั้งหมดจะต้องมีป้ายชื่ออุปกรณ์ติดอยู่ตาม WIRING DIAGRAM
5. ผู้รับจ้างประกอบตัวสวิตช์บอร์ด จะต้องเป็นผู้มีความชำนาญงานในด้านนี้มานานปีมีผลงานปรากฏเป็นที่เชื่อถือได้ และจะต้องมีวิศวกร หรือผู้มีความชำนาญ เป็นผู้ออกแบบและควบคุมการประกอบตัวสวิตช์บอร์ด

6. หลังจากการประกอบตู้สวิตช์บอร์ดและติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมอุปกรณ์ทดสอบที่จำเป็นและทำการทดสอบต่อหน้าวิศวกรการเคหะฯ

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

ก. ข้อกำหนดทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารใช้ในโครงการ

1. วัตถุประสงค์

ให้ผู้รับจ้างจัดหา และติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารชนิดสำเร็จรูป (PACKAGE WASTEWATER TREATMENT PLANT, PWTP) รายละเอียดตามข้อกำหนดเฉพาะที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และ/หรือผังบริเวณงานระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล พร้อมต่อท่อรวมน้ำเสียจากอาคารเข้า-ออก ระบบบำบัดฯดังกล่าว และติดตั้งเดินระบบไฟฟ้าไปยังตู้ควบคุมของระบบบำบัดฯเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบเพื่อให้ระบบแล้วเสร็จและทำงานได้โดยถูกต้องสมบูรณ์

2. ขอบเขตและแนวทางในการดำเนินการ

2.1 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมเอกสาร ประกอบด้วยรายละเอียดของระบบ และอุปกรณ์ที่ใช้ รายการคำนวณ และหนังสือรับรองจากวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาต แบบของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคาร ชนิดสำเร็จรูป (PWTP) ขนาดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียตามที่ระบุไว้ในแปลน และ/หรือผังบริเวณงานระบบวิศวกรรม สุขาภิบาล เสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการการควบคุมงาน หรือตัวแทนของคณะกรรมการฯ

2.2 เมื่อได้รับความเห็นชอบให้ใช้ (PWTP) ตาม 2.1 แล้ว ให้ผู้รับจ้างประสานงานกับเจ้าของผลิตภัณฑ์ จัดทำ SHOP DRAWING แสดงรายละเอียดต่างๆ แสดงระยะ ค่าระดับต่างๆที่เกี่ยวข้อง HYDRAULIC PROFILE FLOW DIAGRAM ของระบบบำบัดฯดังกล่าว ลงในผัง/แปลนพื้นที่ชั้นล่างของอาคาร แบบขยายแสดงรูปด้าน รูปตัด รายละเอียดตัวถัง รายละเอียดฐานราก การยึดโยงถึง บำบัดกับฐานราก ขนาดและจำนวนเสาเข็มที่ใช้ ค่าระดับท่อเข้า - ออก เทียบกับค่าระดับท่อระบายน้ำในงานวิศวกรรมโยธา รายละเอียดแสดงชนิดและวัสดุที่ใช้ปิด ครอบถัง การเดินท่ออากาศ ตำแหน่งผาถัง ตำแหน่งติดตั้ง AIR BLOWER ตู้ควบคุมทางไฟฟ้า การเดินสายไฟไปยังตู้ควบคุม WIRING DIAGRAM และรายละเอียดประกอบระบบที่จำเป็น เพื่อเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการการควบคุมงานอีกครั้งหนึ่งก่อน จึงจะทำการติดตั้งระบบดังกล่าวได้

2.3 ก่อนการส่งมอบงานระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารให้กับผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

2.3.1 ทำการทดสอบระบบบำบัดฯ ทั้งในส่วนโครงสร้าง และอุปกรณ์ประกอบทุกส่วน ว่าสามารถทำงานได้เต็มความสามารถตามวัตถุประสงค์ของงาน 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.

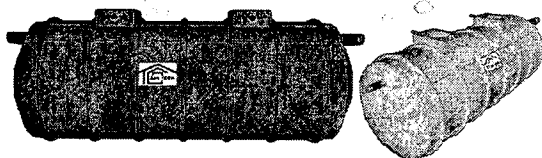
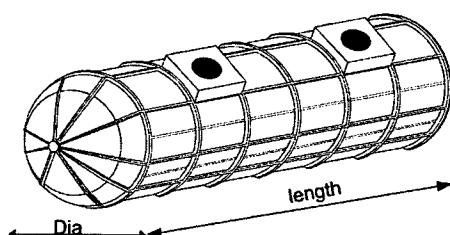
ข. ข้อกำหนดมาตรฐานเฉพาะทางเทคนิค, ใช้ประกอบงานระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารในโครงการ พร้อมติดตั้งตามแบบ

12. ถังเก็บน้ำใต้ดิน ค.ส.ล. พร้อมติดตั้งตามแบบ

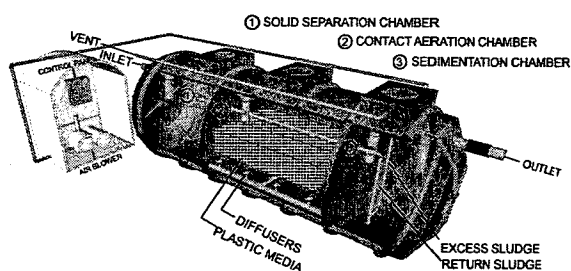
FERROCEMENT

ถังเฟอร์โรซีเมนต์เป็นวัสดุคอนกรีตเสริมแรงประเภทหนึ่ง โดยมีส่วนประกอบหลักคือ คอนกรีต, เหล็กเสริม, และชุดค้ำยัน โดยมีความแข็งแรงสูง พร้อมกับการรับน้ำหนักและแรงดึงได้ดี มีความทนทานและไม่เป็นสนิม ไม่ถูกยวดยิ่งแตกหักง่าย มีขีปนาวุธกรรมวิธีหล่อโรซีเมนต์โดยใช้โครงเหล็กเป็นโครง (Skeleton steel) และมีขนาดกว้างขวางจนสามารถขึ้นท่อน้ำได้ในเนื้อคอนกรีตเสริมแรง

ถังเฟอร์โรซีเมนต์สามารถขึ้นรูปได้ตามแบบต่างๆ ที่ต้องการ และผ่านการรับรองจากสถาบันชั้นนำ และหน่วยงานภาครัฐ พร้อมทั้งได้รับการรับรองแบบจากวิศวกรที่มีวุฒิการโอรทั้งในด้านกำลังแรงยึด, แรงดึง, การขึ้นน้ำ และความต้านทานเชื้อเพลิง



ส่วนประกอบของ FERROCEMENT-AE SERIES



1. ส่วนแยกภาคตะกอน (SOLID SEPARATION CHAMBER)

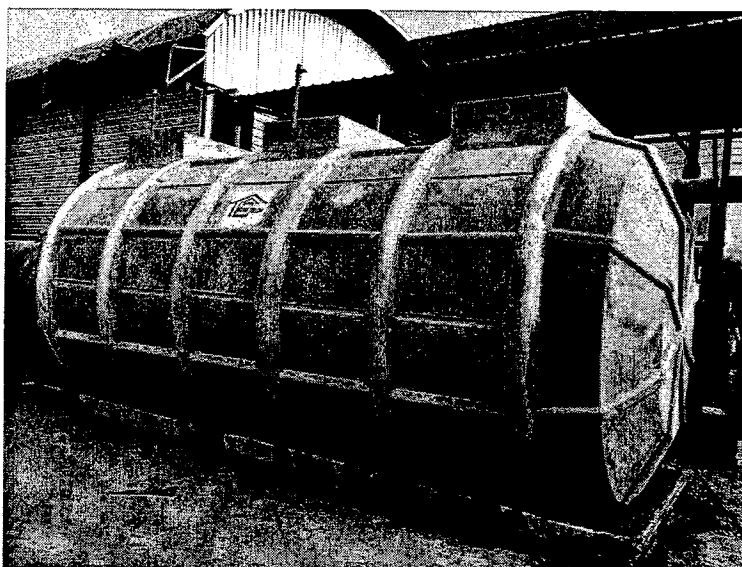
การทำงานในส่วนนี้เกิดจากประสิทธิภาพการแยกตัวของตะกอนหนัก (SLUDGE) ตะกอนเบา (SCUM) และสารอินทรีย์ในน้ำ (SUSPENDED) ด้วยระบบเทคโนโลยีการแยกที่ละเอียดอ่อนของสกรีนหรือตะแกรง ซึ่งภาคตะกอนจะถูกแยกตัวออกจากน้ำและไหลลงสู่ถังด้านล่าง ส่วนน้ำที่ใสได้จากการแยกตะกอนจะอยู่ด้านบนและไหลออกสู่ถังต่อไป

2. ส่วนบำบัดเคมีออกซิเจน (CONTACT AERATION CHAMBER)

ทำหน้าที่เป็นส่วนบำบัดหลักในการกำจัดความสกปรกในน้ำเสีย โดยมีท่อลมอากาศ (AIR SUPPLY) ซึ่งออกซิเจนจะเข้าไปในถังและเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับน้ำเสียในถัง ทำให้เป็นน้ำใส โดยทำงานร่วมกับจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสียเพื่อทำลายสารพิษของน้ำในรูป BOD และ COD และในถังนี้ยังมีการเติมสารเคมีอื่นๆ

3. ส่วนตกตะกอน (SEDIMENTATION CHAMBER)

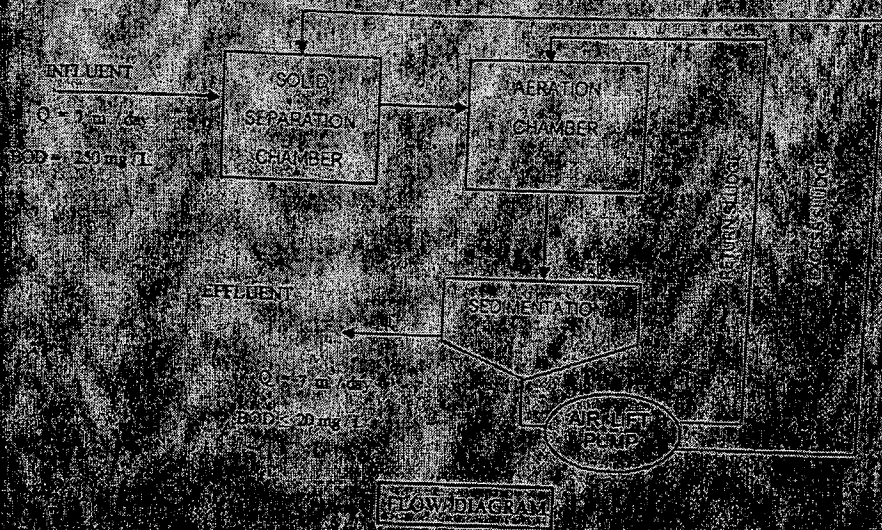
หน้าที่หลักในส่วนนี้คือแยกตะกอนออกจากน้ำใส เนื่องจากน้ำที่ออกจากถังบำบัดอากาศ มีตะกอนอินทรีย์สูงมาก จึงจำเป็นต้องลดความเร็วของน้ำเสีย โดยให้ไหลช้าๆกับตะกอน เพื่อทำให้ตะกอนอินทรีย์ตกตะกอนอยู่ด้านล่างของถัง ซึ่งตะกอนด้านล่างจะถูกสูบกลับ (RETURN SLUDGE) มาข้างบนเพื่อทำการบำบัดน้ำในส่วนนี้ต่อไปโดยออกสู่ถังต่อไปได้โดยตรงโดยไม่กระทบ



WASTEWATER TREATMENT CALCULATION SHEET

PROJECT: กรุงเทพมหานครเขตภาษีเจริญและเขตบางกอกใหญ่ ระยะที่ 2
 LOCATION: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 MODEL: SAN FERROCE - 07 AE
 TREATMENT SYSTEM: CONVENTIONAL ACTIVATED SLUDGE

FLOW DIAGRAM



WASTEWATER CONDITION

Wastewater Flowrate	2	m³/s
Influent BOD, with SS	150	mg/l
Influent SS	200	mg/l
Effluent BOD	20	mg/l
Effluent SS	20	mg/l
Sludge Concentration	1000	mg/l
Sludge Settling Time	2	h

WASTEWATER TREATMENT

Wastewater Flowrate	2	m³/s
Wastewater BOD	150	mg/l
Wastewater SS	200	mg/l
Sludge Concentration	1000	mg/l
Sludge Settling Time	2	h

$$\text{Select } \phi = 2.5 \text{ m}$$

$$\text{free board} = 0.35 \text{ m}$$

Effective Area

$$= 4.49 \text{ m}^2$$

Length of tank

$$= 1.70 \text{ m}$$

Volume of Solid separation chamber

$$= (4.49 \times \text{Tank Length})$$

$$= 4.49 \times 1.70$$

$$= 7.64 \text{ m}^3 > 3.50 \text{ m}^3 \text{ OK}$$

Check Hydraulic retention time

$$= V/Q$$

$$= 7.64 / 7$$

$$= 1.09 \text{ day}$$

$$= 26.19 \text{ hr} > 12.00 \text{ hr} \text{ OK}$$

BOD Outlet from Solid Separation

$$= 250 \times (1.0 - 0.7)$$

$$= 200 \text{ mg/L}$$

OPERATION CHAMBER (A.T.P.)

Wastewater flowrate

$$= 7 \text{ m}^3/\text{day}$$

BOD Inlet to A.T.P.

$$= 200 \text{ mg/L}$$

BOD Outlet

$$= 20 \text{ mg/L}$$

BOD removal loading to A.T.P.

$$= (200 - 20) \times 12 / 1000$$

$$= 1.26 \text{ kg BOD/m}^2\text{-hr}$$

Hydraulic retention time (HRT)

$$= 12 \text{ hr}$$

F/M ratio

$$= 12 \text{ hr BOD/m}^2\text{-hr} \times \text{day}$$

BOD flow rate suspended solids (MLSS)

$$= 200 \text{ mg/L}$$

Aeration chamber volume

$$= V$$

$$= 12.7$$

$$= 0.24 \times 1000 / 1.10$$

Volume of Aeration chamber

$$= 22.5 \text{ m}^3$$

$$= 7.49 \text{ m}^3 > 5.25 \text{ m}^3 \dots \text{O.K.}$$

Specification Organic Loading	$\leq$	1.00	kgBOD / m ³ -day
Design Organic Loading	$=$	0.80	kgBOD / m ³ -day
BOD outlet from aeration chamber	$\leq$	20	mg / l
BOD removal loading	$=$	$(200 - 20) \times 12 / 1000$	
	$=$	2.16	kg BOD / day
Volume of media require	$=$	$\frac{\text{BOD removal loading}}{\text{Organic Loading}}$	
	$=$	$\frac{2.16}{0.8}$	
	$=$	2.70	m ³
Est. Volume of media	$=$	1.58	m ³
	$=$	1.60	m ³ > 1.58 m ³ O.K.
Surface Area	$=$	1.6×102	
	$=$	163.2	m ²

SPECIFICATION PLASTIC MEDIA

TYPE	PARTICULAR
MODEL	SY-02
SURFACE AREA	102 m ² /m ³
W.D.	1.0 m
LENGTH	1.0 m
QUANTITY	120
Grain Plastic Loading	100-200 m ³ /day
	0.16-0.34 m ³ /m ² -day
	$\frac{100}{102} = 0.98$
	$\frac{200}{102} = 1.96$
	0.98 - 1.96
	1.0
	1.25
	1.5
	1.75
	2.0
	2.25
	2.5
	2.75
	3.0
	3.25
	3.5
	3.75
	4.0
	4.25
	4.5
	4.75
	5.0
	5.25
	5.5
	5.75
	6.0
	6.25
	6.5
	6.75
	7.0
	7.25
	7.5
	7.75
	8.0
	8.25
	8.5
	8.75
	9.0
	9.25
	9.5
	9.75
	10.0
	10.25
	10.5
	10.75
	11.0
	11.25
	11.5
	11.75
	12.0
	12.25
	12.5
	12.75
	13.0
	13.25
	13.5
	13.75
	14.0
	14.25
	14.5
	14.75
	15.0
	15.25
	15.5
	15.75
	16.0
	16.25
	16.5
	16.75
	17.0
	17.25
	17.5
	17.75
	18.0
	18.25
	18.5
	18.75
	19.0
	19.25
	19.5
	19.75
	20.0
	20.25
	20.5
	20.75
	21.0
	21.25
	21.5
	21.75
	22.0
	22.25
	22.5
	22.75
	23.0
	23.25
	23.5
	23.75
	24.0
	24.25
	24.5
	24.75
	25.0
	25.25
	25.5
	25.75
	26.0
	26.25
	26.5
	26.75
	27.0
	27.25
	27.5
	27.75
	28.0
	28.25
	28.5
	28.75
	29.0
	29.25
	29.5
	29.75
	30.0
	30.25
	30.5
	30.75
	31.0
	31.25
	31.5
	31.75
	32.0
	32.25
	32.5
	32.75
	33.0
	33.25
	33.5
	33.75
	34.0
	34.25
	34.5
	34.75
	35.0
	35.25
	35.5
	35.75
	36.0
	36.25
	36.5
	36.75
	37.0
	37.25
	37.5
	37.75
	38.0
	38.25
	38.5
	38.75
	39.0
	39.25
	39.5
	39.75
	40.0
	40.25
	40.5
	40.75
	41.0
	41.25
	41.5
	41.75
	42.0
	42.25
	42.5
	42.75
	43.0
	43.25
	43.5
	43.75
	44.0
	44.25
	44.5
	44.75
	45.0
	45.25
	45.5
	45.75
	46.0
	46.25
	46.5
	46.75
	47.0
	47.25
	47.5
	47.75
	48.0
	48.25
	48.5
	48.75
	49.0
	49.25
	49.5
	49.75
	50.0
	50.25
	50.5
	50.75
	51.0
	51.25
	51.5
	51.75
	52.0
	52.25
	52.5
	52.75
	53.0
	53.25
	53.5
	53.75
	54.0
	54.25
	54.5
	54.75
	55.0
	55.25
	55.5
	55.75
	56.0
	56.25
	56.5
	56.75
	57.0
	57.25
	57.5
	57.75
	58.0
	58.25
	58.5
	58.75
	59.0
	59.25
	59.5
	59.75
	60.0
	60.25
	60.5
	60.75
	61.0
	61.25
	61.5
	61.75
	62.0
	62.25
	62.5
	62.75
	63.0
	63.25
	63.5
	63.75
	64.0
	64.25
	64.5
	64.75
	65.0
	65.25
	65.5
	65.75
	66.0
	66.25
	66.5
	66.75
	67.0
	67.25
	67.5
	67.75
	68.0
	68.25
	68.5
	68.75
	69.0
	69.25
	69.5
	69.75
	70.0
	70.25
	70.5
	70.75
	71.0
	71.25
	71.5
	71.75
	72.0
	72.25
	72.5
	72.75
	73.0
	73.25
	73.5
	73.75
	74.0
	74.25
	74.5
	74.75
	75.0
	75.25
	75.5
	75.75
	76.0
	76.25
	76.5
	76.75
	77.0
	77.25
	77.5
	77.75
	78.0
	78.25
	78.5
	78.75
	79.0
	79.25
	79.5
	79.75
	80.0
	80.25
	80.5
	80.75
	81.0
	81.25
	81.5
	81.75
	82.0
	82.25
	82.5
	82.75
	83.0
	83.25
	83.5
	83.75
	84.0
	84.25
	84.5
	84.75
	85.0
	85.25
	85.5
	85.75
	86.0
	86.25
	86.5
	86.75
	87.0
	87.25
	87.5
	87.75
	88.0
	88.25
	88.5
	88.75
	89.0
	89.25
	89.5
	89.75
	90.0
	90.25
	90.5
	90.75
	91.0
	91.25
	91.5
	91.75
	92.0
	92.25
	92.5
	92.75
	93.0
	93.25
	93.5
	93.75
	94.0
	94.25
	94.5
	94.75
	95.0
	95.25
	95.5
	95.75
	96.0
	96.25
	96.5
	96.75
	97.0
	97.25
	97.5
	97.75
	98.0
	98.25
	98.5
	98.75
	99.0
	99.25
	99.5
	99.75
	100.0

$$4) \text{ Organic Loading Rate (OLR)} = \frac{\text{BOD loading}}{\text{Volume of Aeration Chamber}}$$

$$= \frac{126}{7.49}$$

$$= 0.30 < 0.3-0.6 \text{ } \dots \text{O.K.}$$

OXYGEN REQUIREMENTS FOR A/T

$$\text{Oxygen requirements} = 0.5 \text{ kg O}_2/\text{day}$$

$$\text{BOD removal Loading to A/T} = (200-20) \times 12/1000$$

$$= 2.26 \text{ kg BOD/day}$$

$$= 2.2 \times 26.2$$

$$= 2.52 \text{ kg O}_2/\text{day}$$

$$\text{Solubility of O}_2 \text{ in Wastewater} = 4.5$$

$$\text{Oxygen Content in Air} = 0.277 \text{ kg O}_2/\text{m}^3$$

$$\text{O}_2 \text{ supply} = 2.52$$

$$= 0.045 \times 0.277 \times 2 \times 60$$

$$= 0.14 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$= 140 \text{ L/min}$$

NEED FOR COMPRESSOR

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

$$\text{WATER} = 1000$$

หมวดที่ 6 งานระบบไฟฟ้า

มีรายละเอียดดังนี้

1. หม้อแปลงไฟฟ้า TF ชนิดน้ำมัน แบบ Low loss

ขนาด 315 KVA จำนวน 1 ชุด พร้อมเสาแรงสูง สูง 12 ม. มีคานและลูกถ้วย สายเชื่อม (ตามมาตรฐานการไฟฟ้า)

1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ให้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านการสร้างคุณสมบัติ สมรรถนะ ตลอดจนการติดตั้งและการ ทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า กำลังชนิดน้ำมัน (Oil Immersed Type) ชนิดติดตั้งภายนอก (Outdoor Type) ได้รับการขึ้นทะเบียนค้าขายกับการไฟฟ้ามีมาตรฐานงาน บริการหลังการขายได้ตามมาตรฐานการไฟฟ้า ตามประเภท ขนาด และจำนวนที่ระบุในแบบ และข้อกำหนดนี้

1.2 มาตรฐาน (Standard)

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังแบบ Oil Immersed ต้องผลิตและมีคุณสมบัติตามมาตรฐานดังนี้

- IEC 76-1 ถึง 76-5 Power Transformer
- ANSI C 57.12.00-1980 General Requirement For Liquid-Immersed Distribution Power and Regulating Transformer
- ANSI C 57.12.00-1997 Requirement For Transformer 230.000 Volts and Below 833/958 Through 8333/100417 KVA Single Phase and 750/862 Through 60.000/80.000/100.000 KVA Three-Phase
- TIS 384-1982 Standard For Power Transformer ทั้งนี้ต้องเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าฯ ด้วย

1.3 พิกัดทั่วไปของหม้อแปลงไฟฟ้า (Rating)

นอกจากจะได้รับระบุเฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังต้องมีพิกัดต่างๆ ดังนี้

- Type Outdoor type Mineral Oil Immersed
- Rated Frequency 50 HZ
- Rated Capacity (KVA) ตามที่ระบุในแบบ
- Cooling Class ONAN
- Rated Primary Voltage 22 KV 3-Phase 3-Wire
- Rated Secondary 400/230 V. 3-Phase 4-Wire
- HV No-Load Tap changer $\pm 2 \times 2.5\%$
- Vector Group DYN 11
- Load Loss (At 100% PF) ตามระบุในข้อ 1.8
- No-Load Loss ตามระบุในข้อ 1.8
- Impedance Voltage 4% (At Rated Current)
- HV Rated Insulation Level Impulse Voltage (PEAK) 125 KV
- 1 Main Power Frequency withstand 50 KV Voltage (RMS)
- Limit of Temperature RI of Winding ไม่เกิน 65°C of Top Oil ไม่เกิน 65°C
- Noise Level (ที่ระยะ 1 เมตร) 60 db หรือน้อยกว่า

1.4 โครงสร้าง

1.4.1 Core ต้องเป็น High Grade Non Aging Grain-Oriented Silicon Steel ซึ่งมีค่า Permeability สูงและ Loss ต่ำ โดยนำมาตัดและเรียงในแบบ STEP LAB CORE และยึดอย่างแน่นหนาแข็งแรงด้วย Positive Licking Device

1.4.2 Winding ต้องเป็นโลหะทองแดงเคลือบด้วยฉนวน ซึ่งสามารถทนต่อ Insulation Level และ Temperature Rise ที่กำหนดได้ การออกแบบสร้างต้องสามารถทนต่อ Mechanical Strength หรือ Thermal Effect อันอาจเกิดจากการ Short Circuit ที่อาจเกิดขึ้นได้ตัว Core และตัว Winding เมื่อประกอบเข้าด้วยกันจะต้องผ่านกรรมวิธี อบแห้งในสุญญากาศ เพื่อกำจัดอากาศและความชื้นก่อนจะบรรจุประกอบกับ Oil Tank ใช้เทคโนโลยีในการพัน Coils แบบ Log lagen winding โดยใช้ Paper strip เป็น insulation Paper

1.4.3 Tank และ Cover ต้องทำจากแผ่นเหล็กประกอบขึ้นโดยมีความแข็งแรง สามารถทนต่อความดันของน้ำมันที่บรรจุภายในได้โดยไม่มีการรั่วซึม หรือยุบสลายตัว Cover ต้องยึดแน่นกับตัว Tank ด้วย Bolt อย่างแน่นหนา และมี Sealing Gasket ชนิด Hot Oil Proof Reusable Type เพื่อป้องกันการรั่วซึมและความชื้น Tank และ Cover จะต้องผ่านกรรมวิธีทำความสะอาดและชุบเคลือบป้องกันสนิม ก่อนทำการทาสีด้วย Epoxy Paint

1.4.4 Transformer Oil จะต้องผ่านการกรองและมี Dielectric Strength เป็นที่ยอมรับหรือตามที่กำหนด โดยการไฟฟ้า

1.5 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ต้องมีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.5.1 Dial Type Thermometer With Maximum pointer ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 Changeover Contacts โดยมี 2 Setpoints with Separated Adjustment สำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิเพื่อ Alarm และ Trip เมื่อเกิด Over Temperature

1.5.2 Bushing ทั้งด้านแรงสูงและแรงต่ำพร้อม Terminal Connectors ที่เหมาะสมสำหรับติดกับสายไฟฟ้า หรือ Bus Duct

1.5.3 Arcing Horn

1.5.4 Oil Level Gauge

1.5.5 Oil Drain Valve และ Plug

1.5.6 Oil Filling Cap

1.5.7 Oil Conservator Tank

1.5.8 Sludge Drain Pipe และ Plug

1.5.9 Dehydrating Breather (Cilica-gel)

1.5.10 Pressure Relief Vent

1.5.11 Buchholz Relay ชนิด Two-Rloat Type

1.5.12 Tap Changer แบบ Off-Load Operation

1.5.13 Radiation Fan

1.5.14 Tank Grounding Terminal

1.5.15 Jacking Facilities

1.5.16 Moving Facilities

1.5.17 Lifting Lug

1.5.18 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

1.6 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุในแบบหรืออาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสมโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง และ / หรือผู้ว่าจ้างทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้า

1.7 การทดสอบ

หม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต โดยมีรายการทดสอบอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

1.7.1 การวัดค่าความต้านทานของขดลวด Measurement of Winding Resistance

1.7.2 การวัดค่าแรงดันอิมพีแดนซ์ Measurement of Impedance Voltage

1.7.3 การวัดค่าการสูญเสียกำลังไฟฟ้ามีโหลด Measurement of Load Loss

1.7.4 การวัดค่าการสูญเสียกำลังไฟฟ้าไม่มีโหลด Measurement of no Load Loss มีผลการทดสอบอุณหภูมิเพิ่ม และการทดสอบฟ้าผ่า

1.7.5 การวัดกระแสไม่มีโหลด Measurement of no Load Current

1.7.6 การวัดค่าความต้านทานของฉนวน Measurement of Insulation Resistance

1.7.7 การวัดอัตราส่วนของแรงดัน Measurement of Voltage Ratio

1.7.8 การตรวจสอบโพลาริตีและกลุ่มแวกเตอร์ Check of Polarity and Vector Group

1.7.9 การทดสอบความทนต่อแรงดันเกิน Induced Voltage Test

1.7.10 การทดสอบความทนต่อแรงดันจากตัวจ่ายอื่น Applied Voltage Test และหม้อแปลงไฟฟ้าจะต้องผ่านการทดสอบและอนุมัติจากการไฟฟ้า ก่อนจ่ายไฟฟ้าเข้าหม้อแปลง

1.8 ค่าความสูญเสียเป็นไปตามตาราง

PEA Watt Loss Standard				
Transformer Rating (kVA)	No-Load loss(W)		New Load Loss at 75°c (W)	Total Losses 22kV(new) (W)
	22kV(new)			
50	160		950	1110
100	250		1550	1800
160	360		2100	2460
250	500		2950	3450
315	600		3500	4100
400	720		4150	4870
500	860		4950	5810
630	1010		5850	6860
800	1200		9900	11100
1000	1270		12150	13420
1250	1500		14750	16250
1500	1820		17850	19670
2000	2110		21600	23710

ตารางที่ 1 แสดงค่าความสูญเสียในหม้อแปลงไฟฟ้าของ กฟภ.ทั้งระบบ 22-33 kv

2.2 แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (Distribution Board)

2.2.1 Main Switchboard

ตู้ Main Switchboard ต้องสามารถใช้กับระบบไฟฟ้าสลับแบบ 3 เฟส 4 สาย แรงดัน 400/230 VAC. 50 Hz.

1) ตัวตู้ (Cabinet Construction)

1.1) ตัวตู้ต้องเป็นชนิดวางตั้งกับพื้น สามารถเปิดและบำรุงรักษาอุปกรณ์จากด้านหน้าของตู้ โดยมีบานประตูแบบใช้บานพับชนิดซ่อน ซึ่งสามารถเปิดได้ด้วยลูกบิด และสามารถล็อกด้วยกุญแจได้ เป็นตู้ที่ปิดชิดระดับ IP 41 ตามมาตรฐาน IEC ตัวตู้ทำด้วยเหล็กที่ต้องทำความสะอาดให้ถูกต้อง เรียบร้อยก่อนผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม เช่น ทาด้วยสีกันสนิมและพ่นสีทับผ่านการอบ หรือผ่านกระบวนการชุบสังกะสี ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะไม่บิดตัวขณะใช้งาน และขณะเกิดการลัดวงจร และแผ่นเหล็กที่ใช้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม.

1.2) Knockout และ Cable gland (โลหะ) จะต้องจัดทำไว้ให้พอสำหรับสาย Power ต่างๆ ทั้งสำหรับสายเมนและสำหรับวงจรย่อยต่างๆ ทางด้านบนของตัวตู้โดยติดอยู่บนแผ่น Knockout และ Cable gland จะต้องมีความหนาและมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของสายไฟ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับฉนวนของสายไฟได้ ช่องว่างและทางเดินของสายไฟภายในตู้มีขนาดพอเหมาะสมโดยไม่แออัดจนเกินไป โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน UL 67 ตัวตู้พร้อมส่วนประกอบทั้งหมดต้องสามารถทนสภาวะลัดวงจรขนาดไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ

2) บัสบาร์

2.1) บัสบาร์และส่วนที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านต้องเป็นทองแดงบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% โดยพ่นสีหุ้มตลอด หลังจากได้ทำการติดตั้งและเจาะรูแล้ว และพ่นสีบัสบาร์ต้องเป็นสีที่ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับให้ใช้ได้กับงานทางด้านไฟฟ้า ตรงรอยต่อแยกของบัสบาร์ แต่ละจุดให้เว้นไว้ไม่ต้องพ่นสี โดยให้มีขนาดเท่ากับขนาดของบัสบาร์ที่จะนำมาต่อ ณ ที่จุดนั้นๆ สีที่ใช้ให้ใช้สีดำ สำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับเฟส A สีแดง สำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับเฟส B สีน้ำเงินสำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับเฟส C และสีขาวสำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับ Neutral ขนาดของบัสบาร์ที่ใช้ จะต้องสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ที่ระบุไว้ในแบบอุณหภูมิใช้งาน 40 °C ตำแหน่งของ neutral bus พร้อมหูสายให้อยู่ส่วนล่างของตู้

3) Circuit Breaker

3.1) Circuit Breaker ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC เป็นชนิด Molded Case โดยมีพิกัดกระแสและค่า Interrupting Capacity ที่อุณหภูมิใช้งาน 40°C ตามที่ระบุในแบบCircuitbreaker ทั้งหมด ต้องมี Instantaneous magnetic short circuit trip และ Thermal Overload current trip ทุกๆ Pole

4) Terminals ขั้วต่อสายสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติใช้สองแบบนี้

- 4.1) สำหรับขนาดเฟรมขึ้นไปถึง 250 แอมแปร์ ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรงหรือแบบต่อบัสบาร์เข้าได้
- 4.2) สำหรับขนาดเฟรม 320 แอมแปร์ และใหญ่กว่าให้ใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์

- 4.3) ขั้วต่อสายไฟต้องเป็นแบบใช้ได้ทั้งทองแดงและอะลูมิเนียม ถ้าหากใช้กับอะลูมิเนียมโดยตรงไม่ได้ต้องมี แผ่นรอง (Cupal Insert) ให้มาด้วยหรือทำสายทองแดงต่อออกมาพร้อมขั้วต่อสายสำหรับสายอะลูมิเนียมและทองแดง
- 5) Reseades สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องมี Releases สำหรับตัดไฟโดยอัตโนมัติ ดังนี้
- 5.1) Overcurrent Releases ต้องเป็นชนิด Adjustable thermal overload releases, Ambient temperature compensated ให้ตั้งกระแสไฟสำหรับโอเวอร์โหลดตามที่กำหนดในแบบ (นอกจากอนุญาตไว้เป็นพิเศษในแบบ จึงใช้ชนิด Fixed type overload release ได้)
- 5.2) Short-Circuit Release ต้องเป็นชนิด Adjustable or fixed instantaneous magnetic short circuit release
- 6) Interrupting Capacity (IC) สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติสามารถป้องกันกระแสฟัลด์วงจรได้ไม่น้อยกว่า 10 KA ที่ 380 โวลต์ และตามที่กำหนดในแบบ แต่ต้องไม่ต่ำกว่าที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด หรือเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- 7) Accessorie ให้ติดตั้งตามที่กำหนดในแบบ
- 7.1) Undervoltage Release เป็นคอยล์สำหรับตัดสวิตช์ เมื่อแรงดันไฟฟ้าตกและจะป้องกันไม่ให้สับสวิตช์ เข้าได้ ถ้าแรงดันไฟฟ้ายังสูงไม่พอ สามารถใช้สำหรับ Interlocks, remote release เป็นต้น คอยล์ใช้ชนิด 380 หรือ 220 โวลต์ ตามที่กำหนด
- 7.2) Shut Trip เป็นคอยล์สำหรับตัดสวิตช์ โดยใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบคอนโทรลคอยล์ใช้ชนิด กระแสไฟฟ้าสลับหรือกระแสไฟฟ้าตรงตามชนิดและแรงดันไฟฟ้าของระบบคอนโทรล
- 7.3) Auxiliary Switches เป็นสวิตช์ที่จะสับเข้าออกตามสวิตช์อัตโนมัติ สำหรับใช้ในการ Interlock, Signalling และอื่นๆ สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ ที่ 400 โวลต์ เอซี ติดตั้งตามที่จำเป็นและตามที่กำหนดในแบบ
- 7.4) Alarm Switch เป็นสวิตช์ที่จะทำงานเมื่อสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติติด เพราะกระแสไฟเกินกระแสไฟฟ้า ลัดวงจร แรงดันไฟฟ้าตก หรือถูกบังคับให้ตกโดยผ่าน Undervoltage release Trip สวิตช์นี้ต้องสามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ ที่ 300 โวลต์ เอซี
- 7.5) Electrical Tripping Time-Lag Device ประกอบด้วยความต้านทาน (Resistor) และคาปาซิเตอร์ สำหรับถ่วงระยะเวลาการทำงานของ Undervoltage release ต้องสามารถถ่วงระยะเวลาได้ไม่น้อยกว่า 1.5 วินาที หรืออาจใช้แบบ Mechanical Delay ก็ได้

2.3 ASYMMETRICAL RELAY

เป็นรีเลย์ชนิด Solid State สำหรับใช้กับไฟฟ้าระบบ 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ ซึ่งจะทำงานเมื่อแรงดันไฟฟ้า ระหว่างเฟสต่างกัน โดยสามารถตั้งจุดที่ทำงานได้ระหว่าง 5% ถึง 15% Asymmetry มีคอนเทคชนิด Changeover จำนวนอย่างน้อย 2 อัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 400 โวลต์ และทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 6 แอมแปร์ รีเลย์ต้องเป็น Tropicalized ชนิด Plug-in พร้อม Socket หรือต่อสายออกมามี Plug and Socket ให้พร้อมทั้งชุด

2.4 UNDERVOLTAGE RELAY

เป็นรีเลย์ชนิด Solid State Controlled สำหรับใช้กับไฟฟ้า 400 โวลต์ หรือ 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ สามารถตั้ง Cut-in Point จะเปลี่ยนแปลงไปตามด้วย แต่ต้องสามารถตั้งให้ Cut-out Point อยู่ที่ 360 โวลต์ ได้มีคอนเทคชนิด Changeover จำนวนอย่างน้อย 2 อัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 400 โวลต์ และทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 6 แอมแปร์ รีเลย์ต้องเป็นแบบ Tropicalized ชนิด Plug-in พร้อม Socket หรือต่อสายออกมามี Plug and Socket ให้พร้อมชุด

2.5 GROUND FAULT PROTECTION SYSTEM

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติขนาดเฟรม 1,000 แอมแปร์และใหญ่กว่าต้องมี Ground Fault Sensor ที่จะตัดสวิตช์ออกโดยอัตโนมัติ เมื่อมีการลัดวงจรลงดิน (Ground Fault) ซึ่งต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ดังนี้

- 2.5.1 Ground Fault Clearing Time ของเมนสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องช้ากว่าของสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติของสายป้อน (Feeder)
- 2.5.2 Ground Fault Current Pickup อย่างต่ำไม่น้อยกว่า 200 แอมแปร์ สามารถปรับได้ง่ายขึ้นไปถึงไม่น้อยกว่า 1,200 แอมแปร์
- 2.5.3 ต้องสามารถเลือกตั้งระยะเวลาถ่วง (Time Delay) ได้ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.5 วินาที
- 2.5.4 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นไปตาม NE Code ART.011-10, 230-95

2.6 พิวส์และฐาน

2.6.1 พิวส์สำหรับป้องกันสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและสวิตช์อื่นๆ ให้ใช้พิวส์ชนิด HRC ตามมาตรฐาน DIN 43620 และ VDE 0660 ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 100 KA ที่ 400 โวลต์ ฐานพิวส์ให้ใช้ชนิด Triple-Pole ติดชนิดกัน 3 อัน โดยมี Phase Barriers สำหรับพิวส์ขนาด 224 แอมแปร์ขึ้นไป

2.6.2 พิวส์สำหรับคอนโทรลและสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่างๆ ให้ใช้พิวส์ชนิด Cartridge ตามมาตรฐาน DIN 49360 และ 49515m VDE 0635 ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 KA ที่ 400 โวลต์ ฐานพิวส์ให้ใช้ชนิด Flush-Mounting สำหรับพิวส์ที่ติดกับฝาตู้และชนิดธรรมดาสำหรับพิวส์ที่ติดในตัว

2.7 MEASURING INSTRUMENT

2.7.1 แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ เป็นชนิดใช้ติดตั้งกับตู้แผงสวิตช์ (Flush Mounted Switchboard type) มีจุดต่อสายด้านหลัง สามารถกันฝุ่นและความชื้นได้ Accuracy Class 1 หรือดีกว่า

2.7.2 Selector Switch เป็นชนิดแบบหมุน สำหรับ Voltmeter Selector Switch ให้มีตำแหน่ง R-S , S-T T-R, OFF, R-N, S-N และ T-N หรือตามที่ระบุในแบบ

2.7.3 หม้อแปลงกระแส (C.T) เป็นชนิด Ring Type Cast Resin Insulation มีพิกัดตามที่ระบุในแบบ

2.8 CIRRENT TRANSFORMER (CT)

Secondary rated current : 5 A, Primary Rating ตามที่กำหนดในแบบ Accuracy Class : 1.0 หรือดีกว่า Tropical Proof, ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2000 โวลต์ Rated Burden ตามที่

2.9 VOLTMETER

เป็นชนิดต่อแรมมีสเกลอ่านได้ 0-500 โวลต์ หรือตามแบบ Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

2.10 VOLTMETER SWITCH (VS)

เป็นชนิดเลือกได้ 7 จังหวะ (RS-ST-TR-O-RO-SO-TO) สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ ทั้งมีจังหวะ ปิดด้วยหรือใช้ชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ (RS-ST-TR-O) สำหรับเฉพาะไฟ 3 เฟส 3 สาย

2.11 AMMETER ใช้ 2 ชนิด ตามที่กำหนดในแบบ ดังนี้

Direct Connection Ammeter ขนาดและจำนวนตามที่กำหนดในแบบ Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

2.12 CT. TYPE AMMETER

เป็นชนิดมีสเกลอ่านได้ตามขนาด Primaty Current Rating เป็นแบบใช้ต่อกับ Current Transformer ชนิด 5 แอมแปร์ Secondary Rated Current, Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

2.13 AMMETER SWITCH (AS)

เป็นชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะปิดด้วย (O-R-S-T) ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ สำหรับใช้กับอัมมิเตอร์แบบใช้ CT

2.14 FREQUENCY METER

เป็นชนิด Vibrating Reed Type (13 Reeds) สำหรับต่อเข้ากับระบบไฟ 400 โวลต์ หรือ 230 โวลต์ วัดได้ระหว่าง 47-53 Hz, Accuracy Calss 0.5)

2.15 KILOWATTHOUR METER (KWH)

เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส แบบธรรมดา หรือ Maximum Demand Type ตามที่กำหนดสำหรับต่อตรงหรือใช้กับ CT ระบบไฟฟ้า 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย หรือตามที่กำหนด Accuracy 2.5% หรือดีกว่าผ่านการทดสอบโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น

2.16 INDICATOR LAMPS

ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน DIN มีเลนส์สีด้านหน้าใช้ 2 ชนิด ตามแรงดันไฟฟ้า ดังนี้

2.16.1 สำหรับ 230 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ E14 และหลอดนีออน

2.16.2 สำหรับกระแสไฟ 24 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ BA 9 S หลอด 24 โวลต์ 3 วัตต์

2.16.3 สำหรับกระแสไฟตรงเกิน 24 โวลต์ ใช้แบบเดียวกับข้อ 21.2 แต่มีความต้านทาน (Fropping Resistor) ลดแรงดันไฟฟ้าลงมาเป็น 24 โวลต์

2.17 แผงสวิตช์ย่อย (Panelboard)

2.17.1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ Load ต่างๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุม Load แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม Panelboard Schedule

2.17.2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

1) Panelboard ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA หรือ IEC โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panelboard นี้ ใช้กับระบบไฟฟ้า 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตหรือ 230 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ต ตามกำหนดในแบบ และ Panelboard Schedule

2) Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Code Gauge Sheet Steel with Gray Baked Enamel Finish หรือเคลือบด้วยพอสเฟส แล้วพ่นด้วยสีฝุ่นอีพ็อกซี่ (Epoxy Power paint) มีประตู ปิด-เปิด ด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock

3) Busbar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ PLUG-ON หรือ BOLT-ON Circuit Breaker

4) Main Circuit Breaker ต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker มี AMP Trip และ AMP Frame ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Overcurrent ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ต้นทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Coordination)

5) Branch Circuit Breaker ต้องเป็นแบบ Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating และเป็นแบบ PLUG-ON หรือ BOLT-ON Type มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Panelboard Schedule โดย Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker ของ Panelboard

6) Nameplate แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย Nameplate โดย ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือ กระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

7) ผังวงจร ตู้ย่อยทุกตู้ ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

2.17.3 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน Supporting ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

2. แผงสวิตช์ประจำอาคาร (MDB) มีอุปกรณ์ดังนี้

- MCCB 80 AT/100 AF,3P
- MCCB 70 AT/100 AF,3P
- MCCB 30 AT/100 AF,3P
- KILOWATTHOUR METER (KWH)
- CURRENT TRANSFORMER 500/5A
- CONTROL FUSE 5A
- VOLT METER 0-500 V
- AMP METER 0-500 A
- SELECTOR VOLT
- SELECTOR AMP
- PILOT LAMP
- Grounding System

ตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบ LOW VOLTAGE DISTRIBUTION BOARD AND AUXILIARY EQUIPMENT

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งผลิตขึ้นตามมาตรฐาน VDE, IEC, NEMA หรือ ANSI สำหรับระบบไฟฟ้า 400/230 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 พร้อมมีแผ่นโลหะกันแยกส่วนภายในตู้ออกจากกัน
- 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 จะต้องมียึดสำหรับระบายอากาศอย่างเพียงพอ 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 ฝาตู้ทุกบานที่มีบานพับเปิดปิดได้ ต้องมีการต่อลงดินด้วยสายดินชนิดลวดทองแดงฉกต่อลงดินที่โครงตู้
- 2.9 ตัวโครงสร้างจะต้องขึ้นสกรูหรือเชื่อมอย่างแข็งแรง ตัวเมน BUSBAR และโครงสร้างจะต้องสามารถทนแรงบิดหากเกิดการลัดวงจรในระบบไฟฟ้า ได้อย่างต่ำ 50,000 แอมแปร์

1. รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- 1.1 BUSBAR ที่ใช้ต้องทำจากทองแดงมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดและ ampacity ตามตารางที่แนบท้ายหมวดนี้ และจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ สะดวกต่อการเข้าสาย และมีระยะห่างจากฝาดูอย่างเพียงพอสำหรับการเดินสายไฟฟ้า นอกจากนี้ต้องมี ground bus อยู่ด้านหลังมุมล่างและ neutral bus อยู่ด้านหลังมุมบนของตู้ หรือติดตั้งบริเวณอื่นของตู้แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน bus ดังกล่าวจะต้องวางยาวตลอดความยาวของตู้และเจาะรูเตรียมสำหรับการต่อสายไว้
- 1.2 การจัดเฟสของ busbars เมื่อมองจากด้านหน้าให้อยู่ในลักษณะดังนี้ A,B,C เรียงจากหน้าตู้ไปหลังตู้จากบนล่าง หรือจากซ้ายไปขวา
- 1.3 เมน busbars เชื่อมระหว่างเมนกับ CIRCUIT BREAKER ต่าง ๆ จะต้องเป็นทองแดงขนาดโตพอสำหรับกระแสไฟฟ้า โดยไม่ทำให้อุณหภูมิของทองแดงสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส
- 1.4 BUSBARS ภายในตู้ให้ทำสีหรือพ่นสีด้วยสีทนความร้อน เพื่อระบุเฟสดังนี้

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

Width X thickness mm	Cross Section area sq.mm.	Continuous current in A							
		coated				bare			
		1	2	3	4	1	2	3	4
		bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	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 horizontal 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

3. แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและเซอร์กิตเบรกเกอร์ ตามแบบรูป

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 จะต้องมียระบบ Ground Fault Protection โดยมีค่าปรับตั้งไม่เกิน 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 พร้อมทั้งเคลือบสีอย่างดี 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 ฝ้าตู้ที่เป็นบานพับด้านใน ต้องมีที่ติดกระดาดแสดงการใช้งานของวงจรย่อย

- 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 และกับสายศูนย์มีจังหวะการปิดดังนี้ 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 และมีจังหวะการปิดดังนี้ 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 รางวาวเวย์ (WIRE WAY) เดินสายไฟ ขนาดตามแบบรูป
- 5.2 ท่อเดินสายไฟ โลหะ มีมอก.770- 2533 หรือเทียบเท่า ขนาดตามแบบรูป
- 5.3 ท่อ HDPE มี มอก. 982-2556

6. สายไฟ

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

สายไฟฟ้า WIRES AND CABLE

6.1. สายไฟฟ้าชนิดร้อยในท่อหรือรางเดินสาย

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553 สำหรับวงจรแสงสว่าง ไม่เล็กกว่า 4 ตร.มม. สำหรับวงจรเต้ารับ รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

- 6.1.1 สายสำหรับวงจรไฟฟ้าต้องมีพื้นที่หน้าตัดสายไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. สายต่อเข้าดวงโคมแต่ละดวงให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.
- 6.1.2 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

เฟส A	-	สีน้ำตาล
เฟส B	-	สีดำ
เฟส C	-	สีเทา
NEUTRAL	-	สีฟ้า
สายดิน (Ground)	-	สีเขียว หรือ สีเขียวคาดเหลือง

ในกรณีสายมีขนาดใหญ่กว่า 10 ตร.มม. ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามระบุให้ใช้เทปสีตามรหัสพันหับที่สายนั้น ๆ หรือทาด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ชั่วคราวปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

- 6.1.3 สายไฟฟ้าต้องมีความยาวตลอดความยาวท่อ ห้ามตัดต่อสายภายในท่อ หรือรางเดินสายหรือ Cable tray อนุญาตให้ต่อสายได้ในกล่องต่อสายเท่านั้น สำหรับสายขนาดไม่เกิน 6 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scotch Lock ในการต่อสายส่วนสายขนาดใหญ่กว่านี้ให้ต่อด้วย Split Bolt หรือ Compression Connector และพันหับด้วยเทปยางให้มีคุณสมบัติเทียบเท่าฉนวนไฟฟ้าเท่านั้น
- 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 สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสาย Nyy หรือสาย XLPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2553 โดยการเดินสายใต้ดินต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

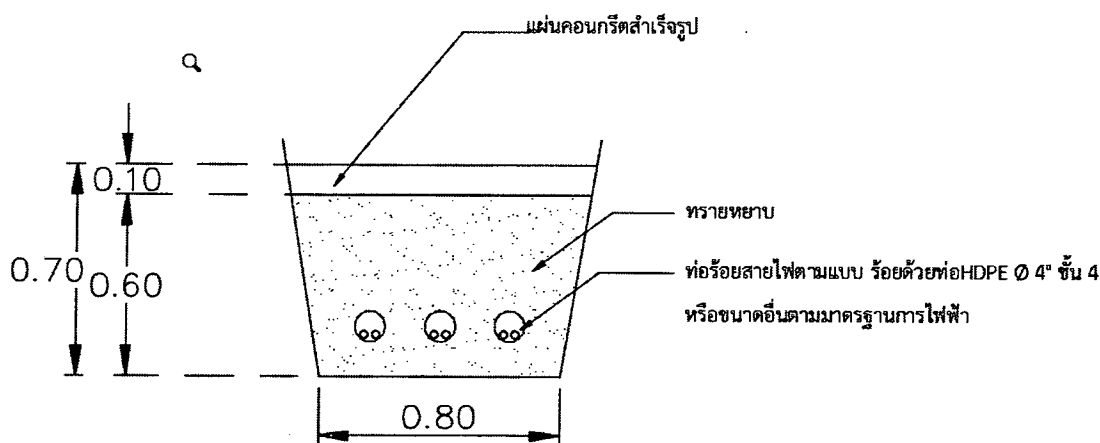
- 6.2.1 สายฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายหรือเครื่องห่อหุ้มสายไฟฟ้าประเภทอื่นที่ได้รับการรับรองแล้วความลึกในการติดตั้งต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ความลึกในการติดตั้งใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำ

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

- ข้อยกเว้นที่ 1 ถ้าไม่ใช่ท่อ IMC หรือ RSC แล้ว หากมีแผ่นคอนกรีตหนา 5 ซม. วางอยู่เหนือสาย อนุญาตให้ลดความลึกลงได้อีก 10 ซม.
- ข้อยกเว้นที่ 2 ข้อกำหนดสำหรับความลึกนี้ไม่ใช่บังคับ สำหรับการติดตั้งใต้อาคารหรือใต้พื้นคอนกรีต ซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.
- ข้อยกเว้นที่ 3 บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่านความลึกต้องไม่น้อยกว่า 60 ซม.

- 6.2.2 สายใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคาร ต้องติดตั้งอยู่ในท่อร้อยสาย และท่อร้อยสายต้องยาวเลยผนังด้านนอกอาคารออกไป
- 6.2.3 สายที่โผล่ขึ้นจากดินต้องมีการป้องกันด้วยสิ่งห่อหุ้ม หรือท่อร้อยสายซึ่งฝังจมลึกลงไปดินตามที่กำหนดในข้อ 3.1 และส่วนที่โผล่เหนือดินต้องไม่น้อยกว่า 180 ซม.



- ความลึก 1. กรณีสนามหญ้าไม่น้อยกว่า 45 ซม.
 2. กรณีสนามหญ้าไม่น้อยกว่า 60 ซม.
 3. กรณีสนามหญ้าไม่น้อยกว่า 90 ซม.

6.3. การทดสอบ

- 6.3.1 สายสำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่าง 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 ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์หน้ากากทำจากพลาสติก ตำแหน่งติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 ม.

8. เต้ารับคู่

8.1 หน้ากาก ทำจากพลาสติก ตำแหน่งติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.35 ม.

8.2 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัวใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบนใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม

8.3 การติดตั้งให้ฝัง Metal Box ในผนังกำแพงหรือเสาแล้วแต่กรณีเพื่อให้ Cover Plate ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร

9. โคมสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า LIGHTING FIXTURE SWITCH AND RECEPTACLE

9.1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งโคมสวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้าตามชนิดและลักษณะที่แสดงในแบบ หรือสถาปนิกหรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก

9.2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

9.1 โคมสำหรับหลอด LED

- ก. ความหนาของเหล็กแผ่นที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนและกำจัดสนิมโดยเคลือบด้วยสีขาวหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบด้วยกรรมวิธี Electrostatic หรือ Stove Enamelled
- ข. โคมชนิดมีครอบพลาสติก Acrylic หรือ Acrylic Sheet ต้องใช้ชนิดหนาและไม่หมองหรือบดงจากการใช้งานปกติ โคมชนิดที่มี Aluminium Mirror Reflector ต้องใช้ Aluminium ที่มีคุณภาพสูงพับขึ้นเป็น Parabolic เพื่อช่วยในการกระจายแสงได้ดี ชนิดตามแบบระบุ

- ค. ขาหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นชนิด Spring Rotate Lock Lamp Holders หรือตามมาตรฐาน BS VDE DIN NEMA และ JIS ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 มาตรฐาน
- ง. สายไฟฟ้าภายในโคมไฟฟ้า fluorescent จะต้องเป็นสายทองแดงทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร ได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2531 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์
- จ. โคม LED ซึ่งติดตั้งฝังเรียบกับเพดาน จะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วย hanger rod เพื่อไม่ให้น้ำหนักของโคมไฟกดลงบนโครงฝ้าเพดาน และจะต้องสามารถปรับแต่งระดับและตำแหน่งของโคมไฟเพื่อให้สอดคล้องกับฝ้าได้
- ฉ. คาปาซิเตอร์ สำหรับการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ต้องเป็นชนิด Dry (Metallized Plastic) เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC และมีตัวต้านทานคร่อมสำหรับการปล่อยประจุ
- ช. หลอด LED จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 236-2553 หลอดฟลูออเรสเซนต์ จะต้อง มี Rated Lamp Wattage ตามที่ระบุในแบบ

3.2 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 สะดวกในการซ่อมบำรุง และเปลี่ยนหลอดไฟได้ง่าย
- 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 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- ฌ. หลอดใช้ก๊าซ เช่น หลอดแสงจันทร์ หลอดเมทัลฮาไลด์ และหลอดโซเดียมโดยทั่ว ๆ ไป ใช้ชนิด Color-Corrected หรือตามที่แสดงไว้ในแบบโดยมีขั้วหลอดเป็นแบบเกลียวหรือตามที่แสดงในแบบ
- ญ. บัลลัสต์สำหรับหลอดใช้ก๊าซ 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 และทนต่อสภาพกรดจากแบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดีโดยทำจากที่ผ่านเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
 - รวมทั้งสามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ทางด้านหน้าได้ ผู้รับจ้างต้องมีคู่มือการใช้ และการบำรุงรักษาแนบติดอยู่กับไฟฉุกเฉินทุกชุด การติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ โดยระดับของหลอดไฟต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุดที่ติดตั้งแยกหลอด ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสม และสวยงาม
 - หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด LED 3-5 W. จำนวน 2 หลอด หรือตามที่กำหนดในแบบ

- แบตเตอรี่ใช้ Sealed Lead Acid Battery ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง

3.3 สวิตช์และเต้ารับ

- ก. ทัวไป 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) สวิตช์
 - สวิตช์ใช้กับดวงโคมและพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ต้องเป็นเงิน (Silver) โดยไม่ผสมโลหะอื่น ตัวสวิตช์เป็นสีงาช้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (automatically Lock) สามารถกันสายแตะกับสายสวิตช์อื่นในกล่องเดียวกันหรือเข้ากับกล่อง สามารถกันมือหรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตช์ที่ยึดสาย ไฟฟ้า โดยการใส่สกรูกดอัด
 - 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 โวลต์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสีงาช้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายเต้ารับต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกดอันชันเข้าโดยตรงสามารถกันมือหรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง ห้ามใช้เต้ารับชนิดที่ยึดสายไฟโดยการทับสายใต้ตัวสกรูโดยตรง ฝาครอบสวิตช์และเต้ารับภายในตัวอาคารเฉพาะในที่แห้ง ให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติก ฝาครอบต้องเป็นของผู้ผลิตสวิตช์และเต้ารับ
- ง. การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์และเต้ารับให้ฝังเรียบในผนัง โดยใช้กล่องโลหะและต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่จะระบุให้ติดลอย ให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอย การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์ และเต้ารับได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสวิตช์หรือเต้ารับตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขอคำแนะนำแก้ไขต่อไป โดยทั่วไป
- การติดตั้งสวิตช์ใช้กล่องเหล็กฝังในผนัง สูงจากพื้น 1.2 เมตร วัดถึงศูนย์กลางของสวิตช์ เมื่อมีเพดานสวิตช์จำนวนมาก โดยติดตั้งเรียงตามแนวตั้ง โดยเมื่อติดตั้งสวิตช์แล้วต้องเรียบกับผนัง
 - ในกล่องสวิตช์กล่องเดียวกัน ห้ามไม่ให้มีแรงดันระหว่างสวิตช์เกินกว่า 300 โวลต์ นอกจากจะใส่แผ่นฉนวนกันระหว่างสวิตช์ หรือ นอกจากจะใช้สวิตช์ชิ้นส่วนที่มีกระแสไหลไม่สามารถถูกต้องโดนนิ้วมือได้
 - เต้ารับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
 - เต้ารับสำหรับไฟฉุกเฉิน ติดตั้งต่ำจากฝ้าเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
 - เต้ารับในห้องน้ำ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบเต้ารับนอกอาคารหรือในที่เปียกชื้นให้ใช้ฝาครอบโลหะหล่ออบสีหรือ ฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาพอากาศภายนอกอาคาร แบบมีสปริงและยางอัดรอบหรือมีพลาสติกอ่อนครอบ

ดวงโคมไฟ หลอด LED (ลับ) ครอบตะแกรงที่แผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียมชนิดติดลอย

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

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

3) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

ดวงโคมไฟ หลอด LED ครอบตะแกรงที่แผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียม ชนิดติดลอย

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

ดวงโคมดาวไลท์ แบบทรงกระบอกติดลอย

1) ตัวโคมทำจากอะลูมิเนียม ขนาด Ø 140 สูง 180 มม.

2) มีตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียมสีเงิน

3) หลอด (LED) ตามแบบ

โคมไฟกิ่งติดผนังภายนอก

1) ตัวโคมทำจากอะลูมิเนียม ขนาด 300 x 150 x 230 มม.

2) ใช้กับหลอด ตามแบบ

3) ขนาดวัดต ตามแบบ

10. งานระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า มีรายละเอียดดังนี้

10.1 เสาล่อฟ้า ทองแดงแท้ 3/4" ยาว 60 ซม.

1) ขอบเขตของงาน

ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ครอบคลุมการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องประกอบเพื่อป้องกันอาคารให้ปลอดภัยจากฟ้าผ่า

2) อุปกรณ์และเครื่องประกอบ

2.1 AIS TERMINAL เป็นส่วนที่ยื่นไปในอากาศ ซึ่งอาจทำหน้าที่เป็นตัวล่อฟ้าหรือเป็นดั่งป้องกันการเกิดฟ้าผ่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งานตำแหน่ง (LOCATION) รูปร่าง (SHAPE) , แบบ (TYPE) และขนาด (SIZE) ดังรายละเอียดตามที่กำหนดในแบบ

2.2 SUPPORTOR เป็นส่วนที่ยึด AIR TERMINAL ให้ติดกับตัวอาคารขนาดตามความเหมาะสมและประเภทของการใช้งาน รูปร่าง ดังรายละเอียดตามที่กำหนดในแบบ

2.3 CONDUCTOR เป็นสายทองแดงและสามารถนำกระแสได้ดี รูปร่างและขนาด ดังรายละเอียดตามที่กำหนดในแบบ

2.4 CONDUCTOR GUARD เป็น PLASTIC POLYETHYLENE หรือ CONDUIT รูปร่างและขนาด ดังรายละเอียดตามที่กำหนดในแบบ

2.5 GROUND ROD เป็นชนิด COPPER ENCASED STEEL แบบ ROUND SHAPE มีผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอโดยตลอดและสะอาด อัตราส่วนของทองแดงในแท่ง GROUND ROD จะต้องสม่ำเสมอเท่ากันตลอดแท่ง ขนาดและความยาว ดังรายละเอียดตามที่กำหนดในแบบ

3) การดำเนินงาน

3.1 ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดที่ผิดไปจากแบบและรายการ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเสียก่อน จึงจะดำเนินการได้ รายละเอียดของส่วนที่ผิดไปและเหตุผลในการเปลี่ยนแปลง จะต้องถูกต้องตามหลักวิชาการ

- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องมีช่างฝีมือและช่างผู้ชำนาญงาน ทางด้านระบบป้องกันฟ้าผ่าเป็นผู้ควบคุมและดำเนินการติดตั้ง
- 3.3 การต่อสายตัวนำ จะต้องมีย่านวนน้อยที่สุดและเท่าที่จำเป็นเท่านั้น
- 3.4 การต่อลงดิน เมื่อดำเนินการเรียบร้อยแล้วต้องวัดความต้านทานของดินได้ไม่เกิน 5 โอห์ม
- 3.5 การเชื่อม (WELDING) การเชื่อมต่อโลหะให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้ามีวิธีการต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของโลหะและสภาพของงานโดยการเชื่อมต่อระหว่างตัวนำทองแดงกับตัวนำทองแดง หรือตัวนำทองแดงกับเหล็กให้เชื่อมด้วยวิธี EXOTHERMIC WELDING

4) การทดสอบ

- 4.1 ทดสอบความมั่นคงแข็งแรงของอุปกรณ์และเครื่องประกอบ
 - 4.2 ตรวจสอบการเดินสายและการต่อสายตัวนำ
 - 4.3 ตรวจวัดความต้านทานของดิน
-

หมวดที่ 7 งานวิศวกรรมเครื่องกล

7.1 โทรทัศน์ แอล อี ดี (LED TV)

- 7.2.1 ระดับความละเอียด เป็นความละเอียดของจอภาพ (RESOLUTION) 1366 x 768 พิกเซล
- 7.2.2 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดจอภาพขั้นต่ำ 40 นิ้ว
- 7.2.3 ค่าความสว่าง (BRIGHTNESS) ไม่ต่ำกว่า 450 cd/m²
- 7.2.4 ค่าคอนทราสต์ (CONTRAST) ไม่ต่ำกว่า 15000 : 1
- 7.2.5 ความเร็วการแสดงผล หรือค่าของเวลาในการตอบสนอง (RESPONSE TIME) ขั้นต่ำ 5 มิลลิวินาที (MS)
- 7.2.6 ช่องรับสัญญาณอย่างน้อยประกอบด้วย ช่องรับสัญญาณโทรทัศน์ VCD, DVD และ COMPUTER
- 7.2.7 ระบบเสียงแบบมีลำโพงในตัวเครื่อง

7.2 ขาแขวนจอโทรทัศน์ ได้สูงสุดขนาด 40 นิ้ว

- 7.3.1 ค่าการปรับมุมก้มเงยได้ 15 องศา
 - 7.3.2 ค่าการรับน้ำหนักได้สูงสุด 25 กก.
 - 7.3.3 จำนวนจุดหมุน 3 จุด สามารถปรับได้ทุกทิศทาง
-

หมวดที่ 8 งานบริเวณ

1. ขอบเขตของงานบริเวณ

1.1 งานถนน ค.ส.ล.

1. การควบคุมงานก่อสร้างถนนคอนกรีต ให้เป็นไปตามมาตรฐานของกรมโยธา เรื่องข้อกำหนดการควบคุมงานก่อสร้างถนนปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ “ คอนกรีต ”
 2. BAR MESH RB 4 mm. ตามที่แสดงในแบบนี้สามารถใช้ WELDED STEEL WIRE แทนได้โดยที่รายการรายละเอียดต่าง ๆ ทั้งหมดให้ถือตาม STANDARD SPECIFICATION FOR WELDED STEEL WIRE FARRIC FOR CONCRETE REINFORCEMENT , AASHTO DESIGNATION M 55-75 (ASTM DESIGNATION A.186 – 73) ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง WELDED STEEL FARRIC ดังกล่าวแก่คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน เพื่อทำการทดสอบรายการรายละเอียดต่าง ๆ ให้ได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ข้างต้นก่อนที่จะทำการใช้งาน
 3. ขนาดของลวด (WIRE) ที่เล็กที่สุดที่จะนำมาใช้จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าลวดมาตรฐาน AASHTO DESIGNATION M 32 – 78 (ASTM DESIGNATION A 82-76) ขนาด SIZE NUMBER W.12 ที่ NOMINAL DIAMETER เท่ากับ 3.15 มม. NOMINAL AREA เท่ากับ 0.077 ตร.ซม. และลวดที่จะใช้ทุกขนาดจะต้องมี YIELD STRENGTH ไม่น้อยกว่า 86,000 ปอนด์ / ตร.นิ้ว (PSI)
 4. ในกรณีที่มีการทับเหลื่อม (LAPPED SPLICES) ของตะแกรงลวดดังกล่าวให้จัดการทับเหลื่อมให้ได้ความยาวของการทับเหลื่อมไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นลวดและไม่น้อยกว่า SPACING ของ CROSS WIRE + 5 ซม.
 5. ปริมาณลวดเหล็กที่คำนวณจากหน้าตัดลวด (NOMINAL AREA) และการจัดระหว่าง (SPACING) ในแต่ละทิศทางให้เป็นไปตามแบบขยาย
 6. จุดเชื่อมจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการขนส่ง การจับวางโดย ปราศจากการหลุด แต่การหลุดในขณะที่ทำงานโดยไม่ต้องคำนึงถึงสาเหตุจะไม่ถือเป็นสาเหตุของการ REJECT นอกจากจำนวนจุดที่หลุดต่อ 1 แผงเกิน 1 % ของจำนวนจุดเชื่อมทั้งหมด หรือวัสดุที่มีลักษณะเป็นมวลจำนวนจุดที่หลุดจะต้องไม่เกิน 1 % ของจุดในเนื้อที่ 14 ตรม. นอกจากนี้ใน 1 เส้นของเส้นหลุดจะต้องมีจุดที่หลุดไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนจุดเชื่อมทั้งหมดที่ยอมให้หลุดได้
 7. แผง WELDED STEEL WIRE FARRIC จะต้องมัลักษณะเรียบไม่ม้วนงอหรือบิดเบี้ยวในทุกทางในขณะที่ทำการวาง เพื่อการก่อสร้าง CONCRETE PAVEMENT เสมอ
 8. ระยะ CLEAR COVERING CONCRETE ของลวดเหล็กดังกล่าวให้ถือตามที่แสดงสำหรับ WIRE MESH ในแบบนั้นทุกประเภท
- 1.3 ท่อ ค.ส.ล. Ø 40 ซม.ยาว 1 เมตร และท่อ ค.ส.ล. Ø 100 ซม. ตำแหน่งตามแบบรูป
- 1.4 บ่อพัก ค.ส.ล. ขนาด 1.00x1.00 ม. และ บ่อพัก ค.ส.ล. ขนาด 1.50x1.50 ม. ตามแบบรูป
- 1.5 สีทาถนนและที่จอดรถ ให้ใช้สีจราจร ขนาดกว้าง 5 ซม. ยาวตามแบบ
- 1.6 งานติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า มีขนาดต่าง ๆ ดังนี้
- 1) หม้อแปลงไฟฟ้า 315 KVA จำนวน 1 เครื่อง ตามแบบรูปรายการหมวดงานไฟฟ้า
 - 2) ติดตั้งเสาแรงสูง 12 เมตร จำนวน 2 ต้น คานรับหม้อแปลง ลูกถ้วย ตามแบบรูปรายการหมวดงานไฟฟ้า
 - 3) ติดตั้งเสาแรงสูง 12 เมตร จำนวน 6 ต้น ตามแบบรูปรายการหมวดงานไฟฟ้า
 - 4) ติดตั้งสายไฟฟ้า SAC 150 SQ.MM. (สายแรงสูงเข้าหม้อแปลง)
 - 5) ติดตั้งสายไฟฟ้า NYY 300 SQ.MM. (สายจากหม้อแปลงเข้าMDB) และ ติดตั้งสายไฟฟ้า NYY 150 SQ.MM. (สายจากหม้อแปลงเข้าMDB)

หมวดที่ 9 มาตรฐานอ้างอิง

1. วัตถุประสงค์ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการนำส่งวัสดุตามรายการโดยยึดหลัก

- 1.1 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี มอก.
- 1.2 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว
- 1.3 วัสดุใดไม่มีรายการมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ตามแบบรูปรายการ
- 1.4 หากมีข้อขัดแย้งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณา

2. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบ คุณภาพ หรือทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ก่อสร้าง 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	เหล็กกล่อง 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	กระเบื้องเคลือบเซรามิก	มีมอก. 37-2529	
11	แผ่นไม้อัดซีเมนต์	มีมอก. 878-2537	
12	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	มีมอก. 1427-2540	

13	คอนกรีตมวลเบา	มีมอก.1505-2541,1501-2541	
14	กระจกโพลีไธ	มีมอก. 880-2547	มาตรฐานบังคับ
15	กระจกโพลีไธตัดแสง	มีมอก. 1344-2541	มาตรฐานบังคับ
16	เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดผงเคมีแห้ง	มีมอก. 332-2537	มาตรฐานบังคับ
17	เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดโฟม	มีมอก. 882-2532	มาตรฐานบังคับ
18	แผ่นฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	มีมอก. 219-2524	
19	คร่าวโลหะชุบสังกะสี รูปต่าง ๆ เช่น ตัว C	มีมอก. 863-2532	
20	สีน้ำอะคริลิคแท้ 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. 11-2553	มาตรฐานบังคับ
36	สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์	มีมอก. 293-2541	มาตรฐานบังคับ
37	สายไฟฟ้าแรงดันสูงหุ้มด้วยฉนวนครอสลิงค์พอลิเอทิลีน ตั้งแต่ 60 – 115 KVA	มีมอก. 2202-2547	มาตรฐานบังคับ
38	บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 23-2521	มาตรฐานบังคับ
39	ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน	มีมอก. 85-2548	มาตรฐานบังคับ
40	โกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 183-2547	มาตรฐานบังคับ
41	ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วรับสตาร์ทเตอร์	มีมอก. 344-2549	มาตรฐานบังคับ
42	สวิตช์ไฟฟ้า	มีมอก. 824-2551	มาตรฐานบังคับ
43	เครื่องตัดวงจรกระแสเหลือแบบมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน สำหรับที่อยู่อาศัย	มีมอก. 909-2548	มาตรฐานบังคับ
44	พัดลมไฟฟ้ากระแสสลับ เฉพาะด้านความปลอดภัย	มีมอก. 934-2533	มาตรฐานบังคับ

45	เครื่องใช้เล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เกี่ยวข้องที่ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน	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	แผ่นลามิเนต ทุกความหนา	มีมอก.1163-2536	
53	อ่างล้างจานสแตนเลส	มีมอก.854-2536	
	หมวดงานภูมิสถาปัตยกรรม		
54	บล็อกปูพื้น มีรูปทรง ดังนี้	มีมอก.827-2531	
55	1.1 จัตุรัส	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
56	1.2 คทา	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. ของวัสดุนั้น โดยให้ถือการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด
3. รายการที่มีข้อความว่า “ หรือเทียบเท่า “ หมายถึง ให้เป็นมาตรฐานตามข้อ 1 เทียบเคียงในวัสดุที่มีคุณสมบัติและรูปทรงเดียวกันแต่อาจใช้ชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าวัสดุนั้นสามารถอนุมัติได้ตามมติของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน
4. รายการใดมีข้อขัดแย้งให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด

4. ฉลากเขียว

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

**45 ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อกำหนดเสร็จสมบูรณ์
พร้อมให้ผู้ผลิตยื่นขอรับการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ที่	ผลิตภัณฑ์	ข้อกำหนด
1	หลอดฟลูออเรสเซนต์	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	กระเบื้องดินเผา มุงหลังคา	TGL-40/2-09
9	กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา	TGL-40/3-09
10	แผ่นอัดสำหรับงานอาคาร ตกแต่งและ อุตสาหกรรมเครื่องเรือน	TGL-41-07
11	ผลิตภัณฑ์เครื่องดับเพลิง	TGL-42-08
12	แผ่นยิปซัม	TGL-49-10

5. อำนาจในการอนุมัติวัสดุ

อำนาจในการอนุมัติวัสดุให้เป็นของคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยมอบหมายให้วิศวกรและสถาปนิกผู้ออกแบบของทางมหาวิทยาลัย เป็นผู้ตรวจสอบ และนำรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างรับทราบในการประชุมประจำสัปดาห์

6. ความคลาดเคลื่อนวัสดุ

เนื่องจากวัสดุในการผลิตในปัจจุบัน มีความคลาดเคลื่อนการผลิตมากมายหลายรายการตามที่มีระบุในมอก.หลายวัสดุ ทางมหาวิทยาลัยจึงขอระบุความคลาดเคลื่อนไว้เพื่อให้สะดวกการตรวจเช็ค (หรือการวัดขนาด) หากไม่มีระบุเป็นอย่างอื่นในข้ออื่น ให้คิดค่าคลาดเคลื่อนยอมให้ + - 10 % เป็นอย่างน้อยของวัสดุทุกชนิด โดยแจ้งในวาระที่ 3 ในการประชุมให้คณะกรรมการตรวจรับงาน พิจารณารับทราบและอนุมัติการใช้

หมวดที่ 10 ข้อตกลงในสัญญาเพิ่มเติม

ประเด็นการประชุม

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 มหาวชิราลงกรณ์
 - สำเนาใบเสร็จประกอบเอกสารส่งงานประจำงวด
 - 4.5 บันทึกควบคุมงานประจำวัน
 - 4.6 บันทึกสภาพอากาศประจำวัน
 - 4.7 บันทึกการตอกเสาเข็ม (ถ้ามี)
 - 4.8 ใบส่งคอนกรีตผสมเสร็จ หรือใบจ่ายสินค้าคอนกรีตผสมเสร็จ
- 4.9 เอกสารขออนุมัติดำเนินการก่อสร้าง (ส่งล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วันหรือก่อนดำเนินงานนั้น)

ส่งพร้อมแบบแปลนแสดงตำแหน่งหรือพื้นที่ดำเนินการ
- 4.10 เอกสารขออนุมัติใช้วัสดุก่อสร้าง (ส่งล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วันหรือก่อนดำเนินงานนั้น) ส่งพร้อม
 - เอกสารแสดงรายละเอียด แคตตาล็อก จำนวน 1 ชุดขึ้นไป
 - วัสดุตัวอย่าง / ชิ้นวัสดุตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด (หากเป็นรายการวัสดุเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อยให้ส่งตรวจ ความยาว 1 ม. จำนวน 3 ชุด)
 - เอกสารแสดงมาตรฐานวัสดุ เช่น มอก. หรือภาพถ่ายตรา มอก. ในตัววัสดุ
 - ให้สำเนาเอกสารการอนุมัติเป็นเอกสารประกอบการส่งงานประจำงวด

เกณฑ์การอนุมัติ

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

การตรวจวัสดุ

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

หมายเหตุ

- 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
- 4.13 เอกสาร As built Drawing ให้ผู้รับจ้างนำส่ง จำนวน 3 ชุด (ถ้ามีระบุให้ต้องมีในสัญญาหรือในวงงาน)
- 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 กรณีรูโหว่ของคอนกรีต เมื่อพบให้รายงาน ห้ามซ่อมแซมหรืออุดรูโหว่ก่อนการพิจารณา หากฝ่าฝืนคณะกรรมการจะมีคำสั่งให้ทุบหรือรื้อถอนทันที
 - 5.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้างรั้วเขตก่อสร้าง ติดตั้งป้ายโครงการก่อสร้าง ป้ายเขตก่อสร้าง เช่น “อันตราย ห้ามบุคคลภายนอกเข้า”
 - 5.5 การส่ง-รับเอกสารระหว่างผู้รับจ้างกับมหาวิทยาลัย ให้ส่งที่ศูนย์ประสานงานก่อสร้าง อาคาร 1 ชั้น 1 เท่านั้น โดยหนังสือเรียนประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง (ผ่านผู้ควบคุมงาน) ให้ประทับหนังสือทุกครั้ง
 - 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 เอกสารจากกระทรวงการคลังเรื่องแนวทางการกำหนดสัดส่วนความรับผิดชอบทางละเมิดของเจ้าหน้าที่

5.10 มหาวิทยาลัยกำกับการปฏิบัติงานของคณะกรรมการตรวจการจ้าง กรรมการควบคุมงานให้ปฏิบัติหน้าที่โดยยึดหลักราชการไม่เสียประโยชน์หรือเป็นประโยชน์แก่ราชการ และไม่ยินยอมให้เรียกรับหรือจะรับสินบนผลประโยชน์อื่นใดจากผู้รับจ้าง หากบุคคลใดมีพฤติกรรมดังกล่าวขอให้ผู้รับจ้างแจ้งแก่มหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการต่อไป

6. กำหนดการประชุม

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

6.2 ผู้รับจ้าง ตัวแทน วิศวกรควบคุมงานหรือสถาปนิกควบคุมงานต้องเข้าประชุมการก่อสร้างประจำ สัปดาห์ หรือตามที่ว่าจ้างนัด

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 หรือทำไว้มิเรียบร้อย หรือทำไมถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างบิดพลิ้วไม่กระทำการดังกล่าว ภายในกำหนด 15 วัน นับแต่วันที่ได้แจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย หรือหักจากเงินค้ำประกันผลงาน

การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ
โครงการงานก่อสร้างกลุ่มอาคารหอพักนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

โครงการงานก่อสร้างกลุ่มอาคารหอพักนักศึกษาคณะครุศาสตร์ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ แบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จออกเป็น 27 งวด ดังต่อไปนี้

งวดที่ 1 จะจ่ายเงินให้ 5.02 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1 งานขุดดิน ดินถม ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานเสาเข็ม เจาะและตัดเสาเข็มทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 3 วางแผนงานหลัก (Master Schedule) S-Curve วางแผนการใช้งานบุคลากรและแรงงาน | แล้วเสร็จ |
| 4 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 15 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 2 จะจ่ายเงินให้ 2.75 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 งานทำฐานรากทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 30 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 3 จะจ่ายเงินให้ 6.44 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|-----------|
| 1 งานทำคานคอดินชั้น 1 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานพื้นสำเร็จและพื้น ค.ส.ล.ชั้น 1 | แล้วเสร็จ |
| 3 งานทำเสาชั้น 1 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 4 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 45 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 4 จะจ่ายเงินให้ 12.87 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1 งานเสา คาน ชั้น 2 - 3 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานพื้นสำเร็จและพื้น ค.ส.ล.ชั้น 2 - 3 | แล้วเสร็จ |
| 3 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 60 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 5 จะจ่ายเงินให้ 6.44 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 งานเสา คาน ชั้น 4 - 5 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |
- กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 75 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 6 จะจ่ายเงินให้ 0.46 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | | |
|---|--|-----------|
| 1 | งานทำโครงสร้างบันไดทางเข้า ST-1 , ST-3 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 | งานทำโครงสร้างบันไดทางเข้า ST-2 , ST-4 ชั้น 1 ขึ้นชั้น 5 | แล้วเสร็จ |
| 3 | งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 80 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 7 จะจ่ายเงินให้ 4.83 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | | |
|---|--|-----------|
| 1 | งานก่อผนังชั้น 1 – 3 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 | งานฉาบผนังชั้น 1 – 3 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 3 | งานติดตั้งวงกบประตู หน้าต่างไม้เนื้อแข็งชั้น 1 - 3 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 4 | งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 90 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 8 จะจ่ายเงินให้ 4.83% ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | | |
|---|--|-----------|
| 1 | งานก่อผนังชั้น 4 – 5 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 | งานฉาบผนังชั้น 4 – 5 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 3 | งานหลังคา ค.ส.ล. ชั้นถึงเก็บน้ำ | แล้วเสร็จ |
| 4 | งานติดตั้งวงกบประตู หน้าต่างไม้เนื้อแข็งชั้น 4 - 5 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 5 | งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 105 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 9 จะจ่ายเงินให้ 2.04 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | | |
|---|---|-----------|
| 1 | งานกรุผนังกระเบื้องเซรามิก ชั้น 1 - 5 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 | งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 120 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 10 จะจ่ายเงินให้ 0.89 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | | |
|---|--|-----------|
| 1 | งานทำและติดตั้งผนังระแนงไม้สังเคราะห์สำเร็จรูปชั้น 1 - 5 ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 | งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 130 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 11 จะจ่ายเงินให้ 5.43 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | | |
|---|--|-----------|
| 1 | งานติดตั้งบานประตู(บานไม้) หน้าต่างและช่องแสงกระจก ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 | งานติดตั้งบานประตู หน้าต่าง และช่องแสงอะลูมิเนียมทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 3 | งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 140 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 12 จะจ่ายเงินให้ 2.59 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 งานหลังคา ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 150 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 13 จะจ่ายเงินให้ 2.65 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1 งานปูพื้นกระเบื้องเซรามิก แล้วเสร็จประมาณ 50% | แล้วเสร็จ |
| 2 งานทำพื้นหินขัดทั้งหมด แล้วเสร็จประมาณ 50% | แล้วเสร็จ |
| 3 งานปูพื้นกระเบื้องดินเผาทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 4 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 160 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 14 จะจ่ายเงินให้ 2.63 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1 งานปูพื้นกระเบื้องเซรามิก แล้วเสร็จประมาณ 50% | แล้วเสร็จ |
| 2 งานทำพื้นหินขัดทั้งหมด แล้วเสร็จประมาณ 50% | แล้วเสร็จ |
| 3 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 170 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 15 จะจ่ายเงินให้ 3.33 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 งานสีภายนอก และภายในทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานติดตั้งบัว PVC ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 3 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 180 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 16 จะจ่ายเงินให้ 0.26 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| 1 งานทำพื้น ค.ส.ล. ผิวซีเมนต์ขัดเรียบทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานทำพื้นปูนกันซึม สีเซรามิกโค้ตติ้งทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 3 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 190 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 17 จะจ่ายเงินให้ 3.56 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- | | |
|------------------------------------|-----------|
| 1 งานสุขภัณฑ์ และ อุปกรณ์ทั้งหมด | แล้วเสร็จ |
| 2 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด | แล้วเสร็จ |

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 210 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 24 จะจ่ายเงินให้ 1.85 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- 1 งานเดินสายสัญญาณ TV และโทรศัพท์ พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด แล้วเสร็จ
- 2 งานติดตั้งตู้ควบคุมต่างๆ และตู้ MDB ทั้งหมด แล้วเสร็จ
- 3 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด แล้วเสร็จ

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 290 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 25 จะจ่ายเงินให้ 4.81 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- 1 งานติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย แล้วเสร็จ
- 2 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด แล้วเสร็จ

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 300 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 26 จะจ่ายเงินให้ 1.51 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- 1 งานครุภัณฑ์ประกอบอาคารทั้งหมด แล้วเสร็จ
- 2 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด แล้วเสร็จ

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 310 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

งวดที่ 27 จะจ่ายเงินให้ 4.80 % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

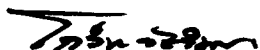
- 1 งานทำถนนทางเข้าอาคาร แล้วเสร็จ
- 2 งานเดินท่อระบบระบายน้ำรอบอาคารทั้งหมด แล้วเสร็จ
- 3 งานวางบ่อพักพร้อมติดตั้งฝาบ่อพักทั้งหมด แล้วเสร็จ
- 4 งานติดตั้งเสาไฟแรงสูงและเดินสายไฟแรงสูง พร้อมติดตั้งหม้อแปลงไฟทั้งหมด แล้วเสร็จ
- 5 งานทาสีถนนและที่จอดรถทั้งหมด แล้วเสร็จ
- 6 งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด แล้วเสร็จ

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 320 วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือทำงานในสัญญาจ้าง

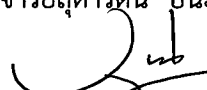
หมายเหตุ แบ่งงวดงานออกเป็น 27 งวด รายการทั้งหมดกำหนดเวลาแล้วเสร็จทั้งหมด 320 วัน ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงานงวดใดก่อน หรือหลังได้ หรือจะส่งพร้อมกันที่หลายงวดก็ได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานนั้นแล้วเสร็จ เรียบร้อยครบถ้วน ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแต่ละงวดงานโดยก่อนลงมือทำงาน ให้ดำเนินการดังนี้

- 1 ส่งเอกสารรับรองคุณภาพงานของวิศวกรและสถาปนิก ที่มีใบอนุญาต ประกอบวิชาชีพ และเอกสารมาตรฐานฝีมือช่าง
- 2 วางแผนงานหลัก (Master Schedule) S-Curve วางแผนการใช้งานบุคลากร และแรงงานและการส่งงานงวดสุดท้ายให้ดำเนินการ ดังนี้
 - 2.1.ส่งAS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ 1 ชุด และสำเนา 3 ชุดพร้อม CD จำนวน 1 ชุดโดยมีวิศวกร หรือสถาปนิกของผู้รับจ้างลงลายมือชื่อ
 - 2.2.งานทดสอบระบบและงานส่วนอื่นๆที่เหลือตามแบบรูปรายการ
 - 2.3.งานทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างทั้งหมด

งานออกแบบและก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
วันที่ 2 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561
คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

.....ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง
(อาจารย์ ดร.โกวิท วชรินทรางกูร)

.....กรรมการกำหนดราคากลาง
(อาจารย์สุดารัตน์ ปิ่นะภา)

.....กรรมการกำหนดราคากลาง
(นายอุเทน เปล่งมณี)