

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่มนัก

ทัศนاجر โดยใช้วัสดุโลหะ

(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน... 71539
วัน,เดือน,ปี... 22 พ.ค. 2550

b. 417 ๗๙๖ ๒๒
i.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548 – 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสน
สำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยว โดยใช้วัสดุโลหะ

(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)

ชื่อนักศึกษา

นาย ปรีทรรศ สกาวปรายญ รหัสประจำตัว 44020267

ภาควิชา

ศิลปอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2548 – 2549

บทคัดย่อ

จากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สวยงามมากมาย กระจัดกระจายไปตามภูมิภาคต่างๆของประเทศ ส่งผลให้ชื่อเสียงของประเทศไทยติดอันดับประเทศที่น่าท่องเที่ยวมากที่สุดในโลก กลุ่มนักท่องเที่ยวจากประเทศต่างๆให้ความสนใจและเข้ามาเที่ยวประเทศไทยอย่างสม่ำเสมอ ไม่ขาดสายในแต่ละปี ก่อให้เกิดการสร้างงานและธุรกิจเกี่ยวกับการท่องเที่ยว นำเงินเข้าสู่ประเทศปีละหลายหมื่นล้านบาท ซึ่งสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่ชาวต่างชาติให้ความสนใจและมาเที่ยวมากที่สุดคือทะเลและหมู่เกาะต่างๆ ซึ่งมีความสวยงามทางทัศนียภาพภายในตัวของมันเอง

ลักษณะการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวที่เห็นได้ชัดมีอยู่ 2 ลักษณะคือ นักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวและมีการจองโรงแรมหรือห้องพักใกล้กับสถานที่ท่องเที่ยวเพื่อค้างคืนและกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวในลักษณะแบบเช้าไป – เย็นกลับ ซึ่งกลุ่มนี้มีทั้งนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติ การท่องเที่ยวในลักษณะนี้มักนิยมเที่ยวในหลายๆสถานที่และใช้เวลาในการท่องเที่ยวที่ค่อนข้างจำกัด การมาท่องเที่ยว อาจมีกิจกรรมการเล่นน้ำทะเล เล่นเจตสกีหรือเล่นบานาน่าโบ๊ท หลังจากทำกิจกรรมต่างๆเหล่านี้แล้ว นักท่องเที่ยวมักจะต้องอาบน้ำชำระร่างกายเพื่อความสะอาดและเตรียมตัวสำหรับการเดินทางไปยังสถานที่อื่นอีก ซึ่งสถานที่ให้บริการเหล่านี้มีจำนวนน้อย มีความสกปรก ไม่เป็นส่วนตัวและมีบริการที่ไม่ดีพอ ไม่สร้างความประทับใจแก่กลุ่มนักท่องเที่ยว จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะออกแบบอุปกรณ์ที่ให้บริการทางด้านนี้แก่นักท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดีอีกทั้งมีความแข็งแรงทนทาน สามารถขนย้ายและนำมาติดตั้งได้อย่างสะดวก รวดเร็ว เพื่อสร้างความประทับใจแก่กลุ่มนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติและช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีของสถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยได้เป็นอย่างดี

คำนำ

จากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีชื่อเสียงมากเรื่องสถานที่ท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับ
ธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับทะเลและหมู่เกาะต่างๆ ส่งผลให้ชาวต่างชาติให้
ความสนใจที่จะมาเที่ยวพักผ่อนในประเทศไทยรวมถึงคนไทยด้วย ทำให้เศรษฐกิจโดยรวมของ
สถานที่ท่องเที่ยวประเภทนี้เติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการนำเงินตราต่างประเทศมาหมุนเวียน
ภายในประเทศ เกิดการสร้างงานและกระจายรายได้ได้ดียิ่งขึ้น

ซึ่งชายหาดบางแสนเป็นอีกแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียง เป็นที่สนใจของนักท่องเที่ยวจึงเกิด
โครงการการออกแบบเสนอแนะผู้อาบน้ำริมชายหาดบางแสนขึ้นเพื่อยกระดับสถานที่ท่องเที่ยวให้
มีภาพลักษณ์ที่ดีขึ้น เกิดความประทับใจแก่ผู้ที่มาท่องเที่ยวทั้งยังสามารถสร้างเอกลักษณ์ที่เด่นชัด
ทำให้เป็นที่จดจำแก่ผู้มาพบเห็นและเกิดความรู้สึกที่ดีต่อแหล่งท่องเที่ยวนี้และทำให้นักท่องเที่ยว
อยากที่จะมาเยือนอีกครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารสำเร็จลุล่วงไปได้ ถ้าขาดบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือ ผู้ที่มีส่วนรวมและคอยสนับสนุนทั้งบุคคลและหน่วยงานต่างๆ ดังรายนามดังต่อไปนี้

1. นายสมศักดิ์ และนางอุษา สกาวปราชญ์ (ป้าและคุณแม่) ที่คอยช่วยเหลือ ส่งเสียทุกอย่างทั้งกำลังทรัพย์ กำลังใจ เป็นแรงใจให้ในยามที่เกิดปัญหาและรู้สึกท้อแท้ เพื่อให้กระผมสามารถทำวิทยานิพนธ์ได้สำเร็จไปด้วยดี
2. อาจารย์บรรเจิด เข็มเมตตา และอาจารย์ในกลุ่มเมททอล ดีไซน์ทุกคนที่คอยให้คำปรึกษา ค่อยแนะนำเพื่อให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานที่ออกมาดีที่สุด
3. ตาเคื่อนและญาติผู้ใหญ่ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจให้ ให้คำแนะนำและคอยส่งเสริมในด้านต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี
4. คุณชัชวาลและพี่ๆหน่วยงานเทศบาลแสนสุขทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูล ตั้งแต่ส่งหัวข้อวิทยานิพนธ์ด้วยความเต็มใจ
5. นายธำพรณ์ นายคทา นายอัฐชัย เพื่อนร่วมรุ่นที่ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในทุกๆด้าน
6. พี่ๆ น้องๆ และเพื่อนสายรหัส 17 และ 42 ที่ให้ความช่วยเหลือและคอยเป็นแรงใจให้กันมาโดยตลอด ขอขอบคุณมากๆครับ
7. พี่สมบูรณ์ พี่สงและพี่ๆทุกคนที่บริษัท WDI ที่คอยถามไถ่ด้วยความเป็นห่วงและให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ
8. เพื่อนๆที่แสนใจดีจากสมัยมัธยมปลายทุกคน ทั้ง นางสาวอุคมลักษณ์ (อูม) นายศิริพล (เอ) ศิลปะชัย(เอ) นางสาวพจนาด (ชัช) ที่คอยให้กำลังใจกันเรื่อยมา
9. นางสาวจรินทร์สุข ดันติมาภรณ์ (กุก) ที่คอยให้กำลังใจและเป็นแรงใจให้กันมา โดยตลอด
10. สุกท้ายขอขอบคุณความมานะพยายาม ความอดทน และความฝันที่ทำให้กระผมมีพลังที่ลุกขึ้นสู้ทุกครั้งที่ย้อแท้ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์.....

ประธานกรรมการ

(อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)

กรรมการ

(อาจารย์ นกมล พิมพ์เกตุ)

กรรมการ

(อาจารย์ สมนึก กมลเสวีกุล)

กรรมการ

(อาจารย์ สมประสงค์ รุ่งเรือง)

กรรมการ

(ว่าที่ร้อยตรี ชัยรักษ์ ติปัญญา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ บรรเจิด เอี่ยมเมตตา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	
คำนำ	
กิตติกรรมประกาศ	ก
อนุโมติผล	ข
รายงานตารางประกอบ	ค
รายงานภาพประกอบ	ง
รายการแบบสั่งงาน	จ.
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นไปได้ของโครงการ	2
1.2 ปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา	4
1.3 ขอบเขตของโครงการ	7
1.4 แนวทางการออกแบบ	9
1.5 แนวทางการศึกษาวิจัย	9
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 การค้นคว้า และสรุปข้อมูล	
2.1 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์	11
2.1.1 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ทางท้องตลาด	11
2.1.2 รูปแบบอุปกรณ์อื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งาน	14
2.1.2.1 ช่องระบายน้ำ	14
2.1.2.2 วาล์วผสม	16
2.1.2.3 ฟักบัว	17
2.1.2.4 ถาดรองอาบ	20
2.1.2.5 ม้านและราวม่าน	21
2.1.2.6 อุปกรณ์อื่นๆ	21
2.1.2.7 กระจกเงา	22
2.1.2.8 ก๊อกน้ำ	27
2.1.2.9 ท่อคักกลิ้น	30
2.1.2.10 ราวจับ	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2	อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม	115
2.4.3	ทองเหลือง	121
2.4.4	ทองแดง	122
2.4.5	ดีบุก	122
2.4.6	โลหะแผ่นเคลือบ	123
2.4.7	ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น	125
2.4.8	ฟีนอลิก	129
2.4.9	โพลีโพรพิลีน	130
2.4.10	เอบีเอส	131
2.4.11	แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	132
2.4.12	กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ	134
2.4.13	การยัดวัสดุ	137
2.4.14	การตกแต่งผิววัสดุ	138
2.5	ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต	143
2.6	แผนการตลาดและช่องทางในการจัดจำหน่าย	143
2.6.1	สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลเมืองแสนสุข	143
2.6.1.1	ข้อมูลทั่วไป	142
2.6.2	ผลการพัฒนาในแผนพัฒนาที่ผ่านมา	145
2.6.3	ชายหาดบางแสน	147
บทที่ 3	การนำเสนอผลงานในขั้นตอนแบบร่าง	150
3.1	ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ	151
3.2	การพัฒนาแนวคิดและการออกแบบ	161
3.3	การวิเคราะห์การออกแบบและการประเมินค่า	164
3.4	สรุปผลการออกแบบ	165
บทที่ 4	การนำเสนอผลงานการออกแบบขั้นสำเร็จ	171
4.1	แผ่นนำเสนองาน	172
4.2	ภาพถ่ายผลงานจริงหรือหุ่นจำลอง	178
4.3	ภาพแสดงรายละเอียด /แบบสั่งงาน	
บทที่ 5	บทสรุป	181
5.1	สรุปผลการออกแบบ	181
5.2	ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	181
5.3	ข้อเสนอแนะของนักศึกษาเจ้าของโครงการ	181

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

182

ภาคผนวก

ประวัติการศึกษา

183



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางประกอบ

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดของผักบัวอาน้ำสำหรับการติดตั้ง	20
ตารางที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดการติดตั้งกระจกภายในตู้อาน้ำ	27
ตารางที่ 2.3 แสดงการวิเคราะห์เพื่อเลือกชนิดของก๊อคน้ำเพื่อนำมาทำการติดตั้ง	29
ตารางที่ 2.4 แสดงขนาดท่อดักกลิ่นเล็กสุดสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไป	32
ตารางที่ 2.5 แสดงขนาดท่อดักกลิ่นเล็กสุดสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไป (ต่อ)	33
ตารางที่ 2.6 แสดงการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลสรุปด้านรูปทรงของตู้อาน้ำที่เหมาะสมที่สุด	46
ตารางที่ 2.7 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุสำหรับพื้นตู้อาน้ำ	57
ตารางที่ 2.8 แสดงลักษณะและคุณสมบัติของหลอดไส้ (Incandecent) แบบต่างๆ	65
ตารางที่ 2.9 แสดงการแบ่งชนิดของหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยแบ่งตามรูปทรง	68
ตารางที่ 2.10 แสดงลักษณะสีแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์ชนิดต่างๆ	70
ตารางที่ 2.11 แสดงการเปรียบเทียบหลอดไฟฟ้าแบบต่างๆ	71
ตารางที่ 2.12 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดหลอดไฟเพื่อทำการติดตั้ง	73
ตารางที่ 2.13 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดของประตูเพื่อใช้ตามความเหมาะสม	76
ตารางที่ 2.14 แสดงขนาดของรถและน้ำหนัก	84
ตารางที่ 2.15 แสดงขนาดของรถยนต์ยี่ห้อต่างๆ	83
ตารางที่ 2.16 แสดงการวิเคราะห์รูปแบบของหลังคา	86
ตารางที่ 2.17 แสดงสถิตินักท่องเที่ยวในช่วงมกราคม – 31 ธันวาคม 2546 ของหาดบางแสน	97
ตารางที่ 2.18 แสดงค่าความสูงเฉลี่ยของชายและหญิงไทย อายุ 20 – 49 ปี (ปีพ.ศ. 2533)	105
ตารางที่ 2.19 แสดงการเปรียบเทียบสแตนเลสเกรดต่างๆ	112
ตารางที่ 2.20 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเกรดเปรียบเทียบกับวัสดุเกรดต่างๆ	112
ตารางที่ 2.21 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเกรดเปรียบเทียบกับวัสดุเกรดต่างๆ	113
ตารางที่ 2.22 แสดงค่าความแข็งแรงสูงสุดของวัสดุชนิดต่างๆ	113
ตารางที่ 2.23 แสดงสรุปคุณสมบัติของสแตนเลส	115
ตารางที่ 2.24 แสดงการแบ่งกลุ่มอุณหภูมินิยม	119
ตารางที่ 2.25 แสดงสรุปคุณสมบัติอุณหภูมินิยม	121
ตารางที่ 2.26 แสดงการเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าและความร้อนของโลหะชนิดต่างๆเทียบกับ กับทองแดงที่ 20 องศาเซลเซียส	124
ตารางที่ 2.27 แสดงน้ำหนัก (ออนซ์/ตารางฟุต) ของโลหะแผ่นชนิดต่างๆ	126
ตารางที่ 2.28 แสดงค่าน้ำหนัก (กิโลกรัม/เมตร) ของเหล็กแบนบางขนาด	127
ตารางที่ 2.29 แสดงการวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วนโครงสร้างหลัก	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงสัดส่วนของห้องอาบน้ำฝักบัว	11
ภาพที่ 2.2 แสดงห้องอาบน้ำฝักบัวทั้งสองชนิด	12
ภาพที่ 2.3 แสดงห้องอาบน้ำฝักบัวที่ทำจากโลหะหรือไฟเบอร์กลาสมีประตูเปิด - ปิด และ ม่านรูด	12
ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างห้องอาบน้ำฝักบัว	13
ภาพที่ 2.5 แสดงการติดตั้งตะแกรงกรองน้ำที่พื้น	15
ภาพที่ 2.6 แสดงช่องระบายน้ำที่พื้น	16
ภาพที่ 2.7 แสดงฝักบัวสายอ่อน	17
ภาพที่ 2.8 แสดงฝักบัวก้านแข็ง	18
ภาพที่ 2.9 แสดงภาพอาคารโรงอาบ	20
ภาพที่ 2.10 แสดงอุปกรณ์สำหรับแขวนผ้า	21
ภาพที่ 2.11 แสดงราวแขวนผ้า	21
ภาพที่ 2.12 แสดงภาพที่ใส่สบู่	22
ภาพที่ 2.13 แสดงระดับการติดตั้งกระจกเงา	22
ภาพที่ 2.14 แสดงระดับการติดตั้งกระจกแบบราบติดผนัง	23
ภาพที่ 2.15 แสดงการติดตั้งกระจกแบบมุมปรับเียง	24
ภาพที่ 2.16 แสดงการติดตั้งกระจกแบบมุมปรับตั้ง	24
ภาพที่ 2.17 แสดงการติดตั้งกระจกแบบมุมปรับเียง	25
ภาพที่ 2.18 แสดงการติดตั้งกระจกแบบผสม	25
ภาพที่ 2.19 แสดงภาพตัดแสดงส่วนประกอบของก๊อกน้ำแบบต่างๆ	28
ภาพที่ 2.20 แสดงท่อดักกลิ่นแบบตัวที่ 1	31
ภาพที่ 2.21 แสดงท่อดักกลิ่นแบบตัวที่ 2	32
ภาพที่ 2.22 แสดงท่อดักกลิ่นแบบตัวพีชนิดป้องกันกาลักน้ำ	35
ภาพที่ 2.23 แสดงท่อดักกลิ่นแบบทรงกระบอก 1	35
ภาพที่ 2.24 แสดงท่อดักกลิ่นแบบทรงกระบอก 2	36
ภาพที่ 2.25 แสดงท่อดักกลิ่นแบบรันนิ่งและตัวเอส	36
ภาพที่ 2.26 แสดงท่อดักกลิ่นแบบปากกระชัง	37
ภาพที่ 2.27 แสดงท่อดักกลิ่นแบบตัวเอส , ¾ เอสและกระเปาะ	37
ภาพที่ 2.28 แสดงรูปราวจับชนิดต่างๆ	39
ภาพที่ 2.29 แสดงภาพจำลองพฤติกรรมกรการเข้า - ออกห้องน้ำ	40

ภาพที่ 2.30 แสดงการเว้นระยะช่องว่างของเพดานห้องน้ำ	41
ภาพที่ 2.31 แสดงมาตรฐานความสูงของหัวฝักบัวที่ใช้ประกอบกับอ่างอาบน้ำฝักบัวที่ระดับ ต่าง	42
ภาพที่ 2.32 แสดงส่วนประกอบและระยะความสูง ระยะความห่างของหัวฝักบัวในห้องอาบน้ำฝักบัวขนาด 900 x 900 มิลลิเมตร ใช้วาล์วผสมปรับอุณหภูมิชนิดเทอร์โมสตาด	43
ภาพที่ 2.33 แสดงส่วนประกอบและระยะความสูง ความห่างของหัวฝักบัวในห้องอาบน้ำฝักบัวขนาด 900 x 900 มิลลิเมตร โคนวาล์วผสมควบคุมด้วยมือและฝักบัวแบบเลื่อนตามราว ใช้มือถืออาบน้ำได้	44
ภาพที่ 2.34 แสดงการติดตั้งอ่างอาบน้ำฝักบัวร่วมกับเครื่องทำน้ำร้อน	45
ภาพที่ 2.35 แสดงห้องอาบน้ำฝักบัวชนิดคู่สำเร็จและสร้างขึ้นเองบนโครงไม้	45
ภาพที่ 2.36 แสดงการจัดช่องระบายน้ำและท่อคักกลืนของอ่างอาบน้ำฝักบัว	46
ภาพที่ 2.37 แสดงข้อต่อของท่อแบบต่างๆ	49
ภาพที่ 2.38 แสดงรูปเกทวาล์วแบบต่างๆ	50
ภาพที่ 2.39 แสดงรูปโกลบวาล์วและแท่งเกลียววาล์ว	51
ภาพที่ 2.40 แสดงรูปเซ็ควาล์ว	51
ภาพที่ 2.41 แสดงแบบควอเตอร์วาล์วแบบต่างๆ	52
ภาพที่ 2.42 แสดงรูปบอลล์วาล์ว	52
ภาพที่ 2.43 แสดงรูปปลั๊กเตอร์ฟลายวาล์วและรูปแสดงส่วนประกอบที่สำคัญของคอร์คอดวาล์ว	53
ภาพที่ 2.44 แสดงคอร์คอดวาล์วแบบต่างๆ	53
ภาพที่ 2.45 แสดงรูปปริ๊ควิ่งวาล์วและรีลิฟวาล์ว	53
ภาพที่ 2.46 แสดงมาตรวัดน้ำแบบคิสต์	54
ภาพที่ 2.47 แสดงมาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์	54
ภาพที่ 2.48 แสดงมาตรวัดน้ำแบบผสม	55
ภาพที่ 2.49 แสดงการลดระดับของพื้นห้องน้ำ	58
ภาพที่ 2.50 แสดงทิศทางการไหลของน้ำจากที่แห้ง ไปยังที่เปียก	58
ภาพที่ 2.51 แสดงตำแหน่งของช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้นห้องน้ำ	59
ภาพที่ 2.52 แสดงตัวอย่างสิ่งอำนวยความสะดวกภายในห้องน้ำ	59
ภาพที่ 2.53 แสดงรูปแบบอุปกรณ์ลือคประตูและบานพับประตูแบบต่างๆ	60
ภาพที่ 2.54 แสดงรูปแบบถัง Fiberglass แบบต่างๆ	61
ภาพที่ 2.55 แสดงถังเกรอะสำเร็จรูป	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.56 แสดงถังกรองไร้อากาศ	62
ภาพที่ 2.57 แสดงถังบำบัดแบบฟิล์มจุลชีพ	62
ภาพที่ 2.58 แสดงถังแบบรวมสองถัง	63
ภาพที่ 2.59 แสดงถังแบบรวมระบบบำบัด	63
ภาพที่ 2.60 แสดงถังบำบัดชีวเคมี	64
ภาพที่ 2.61 แสดงการจำลองทิศทางลมแบบต่างๆ	78
ภาพที่ 2.62 แสดงการออกแบบช่องลมแบบต่างๆ	79
ภาพที่ 2.63 แสดงทิศทางลมที่เปลี่ยนไปตามรูปแบบการวางอาคารและหน้าต่าง	80
ภาพที่ 2.64 แสดงสัญลักษณ์และความหมายแบบต่างๆ	91
ภาพที่ 2.65 แสดงลักษณะตัวอักษร	92
ภาพที่ 2.66 แสดงลักษณะตัวอักษรที่ควรหลีกเลี่ยง	92
ภาพที่ 2.67 แสดงลักษณะตัวอักษรและการใช้งาน	93
ภาพที่ 2.68 แสดงการเว้นระยะความกว้างของตัวอักษร	94
ภาพที่ 2.69 แสดงการเลือกใช้ตัวอักษรบนพื้นแบบต่างๆ	95
ภาพที่ 2.70 แสดงลักษณะรูปแบบของตัวอักษรแบบต่างๆ	96
ภาพที่ 2.71 แสดงสภาพทั่วไปของชายหาดบางแสน	98
ภาพที่ 2.72 แสดงการเคลื่อนไหวส่วนศีรษะและคอ	100
ภาพที่ 2.73 แสดงการเคลื่อนไหวส่วนลำตัว	100
ภาพที่ 2.74 แสดงการเคลื่อนไหวส่วนหัวไหล่	101
ภาพที่ 2.75 แสดงการเคลื่อนไหวส่วนของแขนและข้อศอก	101
ภาพที่ 2.76 แสดงการเคลื่อนไหวส่วนของข้อมือ	102
ภาพที่ 2.77 แสดงการเคลื่อนไหวส่วนของนิ้วมือ	102
ภาพที่ 2.78 แสดงการจับกระชับเต็มมือ	103
ภาพที่ 2.79 แสดงการจับโดยใช้นิ้วมือเกี่ยว	103
ภาพที่ 2.80 แสดงการจับโดยใช้นิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือจับ	103
ภาพที่ 2.81 แสดงการจับค้ำ	104
ภาพที่ 2.82 แสดงมิติส่วนต่างๆของร่างกายคนไทย ชาย – หญิง ช่วงอายุ 20 – 49 ปี	105
ภาพที่ 2.83 แสดงระดับการมองเห็นและการจัดพื้นที่ทำงาน	106
ภาพที่ 2.84 แสดงระดับการมองเห็นและการจัดพื้นที่ทำงาน	107
ภาพที่ 2.85 แสดงการออกแบบห้องอาบน้ำ	108
ภาพที่ 2.86 แสดงระยะความสูงในทำขึ้นอาบนํ้าและนั่งอาบนํ้า	109
ภาพที่ 2.87 แสดง Gage สำหรับวัดความหนาโลหะแผ่น	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.88 แสดงตัวอย่างเครื่องสปอต	141
ภาพที่ 2.89 แสดงตัวอย่างเครื่องเชื่อม	141
ภาพที่ 2.90 แสดงตัวอย่างเครื่องไส	142
ภาพที่ 2.91 แสดงตัวอย่างเครื่องเจาะ	142
ภาพที่ 2.92 แสดงตัวอย่างเครื่องกัด	142
ภาพที่ 2.93 แสดงกราฟเปรียบเทียบงบประมาณตามแผนพัฒนากับงบประมาณที่ดำเนิน การจริงปี 2545 – 2546	146
ภาพที่ 2.94 แสดงทัศนียภาพของชายหาดบางแสน	147
ภาพที่ 2.95 แสดงส่วนต่างๆของชายหาดบางแสน	149
ภาพที่ 3.1 แสดงขอบเขตของโครงการ	151
ภาพที่ 3.2 แสดงการวิเคราะห์เลือกรูปทรงของตู้อาบน้ำเพื่อใช้ในการออกแบบ	151
ภาพที่ 3.3 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดของประตู	152
ภาพที่ 3.4 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดของหลังคา	152
ภาพที่ 3.5 แสดงการจัดวางตะแกรงระบายน้ำ	153
ภาพที่ 3.6 แสดงการจัดวางระยะความสูงของเพดานห้องน้ำ	153
ภาพที่ 3.7 แสดงกระแสลมและการระบายอากาศ	154
ภาพที่ 3.8 แสดงพฤติกรรมการใช้ห้องน้ำและความลาดเอียงของพื้น	154
ภาพที่ 3.9 แสดงระบบการจ่ายน้ำและท่อน้ำทิ้ง	155
ภาพที่ 3.10 แสดงการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้-ออกห้องน้ำของผู้ใช้งานและการ วิเคราะห์ส่วนจัดเก็บของใช้ในการอาบน้ำ	155
ภาพที่ 3.11 แสดงการติดตั้งแผ่น โพลีคาร์บอเนต	156
ภาพที่ 3.12 แสดงแผนผังการวางท่อน้ำของหาดบางแสน	156
ภาพที่ 3.13 แสดงแผนผังบริเวณชายหาดที่ทำการติดตั้ง	157
ภาพที่ 3.14 แสดงรูปแบบของชายหาดบางแสน	157
ภาพที่ 3.15 แสดงสภาพพื้นที่ที่ใช้ทำการติดตั้ง	158
ภาพที่ 3.16 แสดงลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งาน	158
ภาพที่ 3.17 แสดงพฤติกรรมของผู้ใช้งาน	159
ภาพที่ 3.18 แสดงพื้นที่ใช้งานภายในตู้อาบน้ำ	159
ภาพที่ 3.19 แสดงข้อมูลของวัสดุที่นำมาใช้ในโครงการ	160
ภาพที่ 3.20 แสดงข้อมูลของวัสดุที่นำมาใช้ในโครงการ (ต่อ)	160
ภาพที่ 3.21 แสดงกราฟฟิคบนผลิตภัณฑ์	161
ภาพที่ 3.22 แสดงการวิเคราะห์เลือกใช้ inspiration ในการออกแบบเพื่อสร้างจุดสนใจ	161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.23 แสดง theme concept	162
ภาพที่ 3.24 แสดง image and inspiration	162
ภาพที่ 3.25 แสดง sketch design	163
ภาพที่ 3.26 แสดง sketch design	163
ภาพที่ 3.27 แสดงการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกแบบร่าง	164
ภาพที่ 3.28 แสดงการการพัฒนาแบบ	164
ภาพที่ 3.29 แสดงแบบ fix design	165
ภาพที่ 3.30 แสดงรูปด้าน	165
ภาพที่ 3.31 แสดงรายละเอียดแบบ	166
ภาพที่ 3.32 แสดงการเดินท่อน้ำประปาและท่อน้ำทิ้ง	166
ภาพที่ 3.33 แสดงการระบายอากาศ	167
ภาพที่ 3.34 แสดงรายละเอียดการประกอบ	167
ภาพที่ 3.35 แสดงรายละเอียดการติดตั้ง	168
ภาพที่ 3.36 แสดงรูปถ่าย study model	169
ภาพที่ 4.1 แสดง image and inspiration	172
ภาพที่ 4.2 แสดงแบบ fix design	172
ภาพที่ 4.3 แสดงรูปด้านต่างๆ	173
ภาพที่ 4.4 แสดงระยะความสูงของผลิตภัณฑ์เทียบกับขนาดความสูงของผู้ใช้งาน	173
ภาพที่ 4.5 แสดงทิศทางการจ่ายน้ำและการกักเก็บน้ำ	174
ภาพที่ 4.6 แสดงการระบายอากาศภายในตู้อาบน้ำ	174
ภาพที่ 4.7 แสดงลักษณะการระบายน้ำออกจากตู้อาบน้ำ	175
ภาพที่ 4.8 แสดงฉากันน้ำภายในตู้อาบน้ำ	175
ภาพที่ 4.9 แสดงรายละเอียดต่างๆภายในตู้อาบน้ำ	176
ภาพที่ 4.10 แสดงการติดตั้งตู้อาบน้ำ	176
ภาพที่ 4.11 แสดงการติดตั้งพื้นตู้อาบน้ำ ส่วนระบายน้ำเข้ากับตู้อาบน้ำ	177
ภาพที่ 4.12 แสดงรูปถ่ายโมเดลสเกลต้นแบบ	178
ภาพที่ 4.13 แสดงรูปถ่ายโมเดลสเกลต้นแบบ (ต่อ)	179
ภาพที่ 4.14 แสดงรูปถ่ายโมเดลสเกลต้นแบบ (ต่อ)	180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สวยงามมากมาย โดยเฉพาะชายทะเลและหมู่เกาะต่างๆ ส่งผลให้ประเทศมีชื่อเสียงทางด้านสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติจนติดอันดับประเทศที่น่าท่องเที่ยวมากที่สุดในโลก มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเข้ามาเที่ยวสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติเหล่านี้เป็นจำนวนมากในแต่ละปี ลักษณะการท่องเที่ยวที่เป็นที่นิยมในการท่องเที่ยวตามชายหาดทะเลต่างๆคือลักษณะการท่องเที่ยวแบบเข้าไป – เย็นกลับ และเดินทางต่อเนื่องไปยังสถานที่อื่นต่ออีก ซึ่งลักษณะการท่องเที่ยวลักษณะนี้นิยมมากในการท่องเที่ยวชายหาดที่มีชื่อเสียง

ชายหาดบางแสน ภายใต้อการควบคุมดูแลของเขตเทศบาลแสนสุข จังหวัดชลบุรี เป็นชายหาดที่มีชื่อเสียงและเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเลที่เป็นที่นิยมอีกแห่งหนึ่งของประเทศไทย ในแต่ละปีจะมีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติไปเที่ยวกันเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดธุรกิจและกิจกรรมต่างๆ ใ้บริการนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ช่วยสร้างรายได้แก่ชาวบ้านในแถบนั้นได้เป็นอย่างดี

ซึ่งลักษณะของกิจกรรมที่จัดไว้สำหรับให้บริการแก่นักท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นการเล่นเรือบานาน่าโบ๊ท การเล่นเจตสกีหรือการลงเล่นน้ำทะเล เมื่อเสร็จกิจกรรมเหล่านี้แล้ว นักท่องเที่ยวมักต้องการอาบน้ำชำระล้างร่างกายเพื่อเตรียมตัวเดินทางกลับหรือไปยังสถานที่อื่นต่ออีก ซึ่งสถานที่ให้บริการเหล่านี้เป็นแบบสาธารณะ ไม่มีความเป็นส่วนตัวและมีปัญหาที่เกิดขึ้นมากมาย ยกตัวอย่างเช่นไม่มีส่วนที่ไว้สำหรับเก็บหรือตากผ้า การอาบน้ำเป็นแบบรวม ความสะอาดและความสะดวกสบายในการให้บริการไม่ดีนัก จากปัญหาดังกล่าวข้างต้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะเสนอแนวทางการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นเพื่อยกระดับสถานที่ให้ดีขึ้น สามารถสร้างความประทับใจให้แก่กลุ่มนักท่องเที่ยวผู้มาเยือนทั้งยังสร้างภาพลักษณ์ที่ดีแก่สถานที่แก่สาขาของนักท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดีโดยนำเสนอเป็นหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง “โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อาน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสน สำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยวโดยใช้วัสดุโลหะ”

1.1 ความเป็นไปได้ของโครงการ

ด้านนโยบาย

เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่ไม่ขัดต่อกฎหมายและนโยบายของรัฐและช่วยในการส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สถานที่ท่องเที่ยวทางทะเลของประเทศ ซึ่งจะช่วยยกระดับสถานที่ท่องเที่ยวทางทะเลให้ดีขึ้นในสายตาของชาวไทยและชาวต่างชาติซึ่งเป็นผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ข้าพเจ้าจึงเกิดแรงบันดาลใจที่จะทำโครงการนี้ให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

ด้านเศรษฐกิจ

โครงการนี้เป็นโครงการที่มีผลดีในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ช่วยยกระดับสถานที่ท่องเที่ยวของประเทศให้ดีขึ้นในสายตาของนักท่องเที่ยว ส่งผลให้นักท่องเที่ยวนิยมมาเที่ยวกันมากขึ้น เศรษฐกิจเกิดการหมุนเวียนและเกิดการกระจายรายได้แก่ประชาชนในเขตพื้นที่

อีกทั้งยังเป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ในประเทศและช่วยยกระดับอุตสาหกรรมโลหะของประเทศให้เกิดการพัฒนาที่สูงขึ้น

ด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม

โครงการนี้เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุจำพวกโลหะเป็นหลักซึ่งมีความแข็งแรงทนทานเป็นหลักโดยคำนึงถึงสภาพการใช้งาน การขนย้ายและการติดตั้งที่สะดวกรวดเร็ว มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ทำให้ลดปัญหาการย่อยสลายของวัสดุและหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม มีระบบการจัดการกับน้ำเสียก่อนที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ และก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ด้านการออกแบบ

ออกแบบให้มีลักษณะที่ง่ายต่อการผลิต ลดการใช้ชิ้นส่วนที่มีความซับซ้อนเน้นการใช้งานที่สะดวกสบาย โดยศึกษาจากพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้ มีความแข็งแรงทนทานและมีความสวยงามเป็นหลัก ทั้งยังสามารถขนย้ายและทำการติดตั้งได้อย่างสะดวกรวดเร็วตลอดจนสามารถใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตภายในประเทศได้อย่างเหมาะสม

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

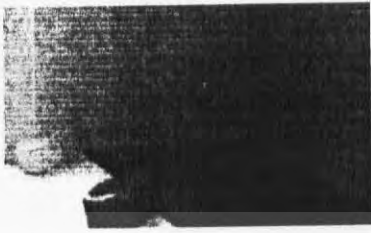
โครงการนี้เป็นโครงการที่ช่วยส่งเสริมภาพลักษณ์ที่ดีแก่สถานที่ท่องเที่ยวทางทะเลของประเทศไทย อีกทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวของรัฐบาล ช่วยในการสร้างรายได้แก่ชาวบ้านในเขตพื้นที่ ซึ่งส่งผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยอาศัยการออกแบบมาช่วยในการสร้างภาพลักษณ์และแก้ไขปัญหาเพื่อตอบสนองการใช้งานของกลุ่มผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางในการแก้ปัญหา
<p>4. สถานที่อาบน้ำเดิมขาดอุปกรณ์ช่วยพยุงสำหรับผู้สูงอายุหรือผู้พิการ</p>	<p>4. ออกแบบอุปกรณ์ช่วยพยุงเป็นราวจับติดผนังสำหรับใช้ในการพยุงตัวของผู้สูงอายุและผู้พิการ</p>
<p>5. สถานที่อาบน้ำไกลจากบริเวณชายหาดทำให้นักท่องเที่ยวเสียเวลาในการเดินไปอาบน้ำ</p>	<p>5. ออกแบบให้ตู้อาบน้ำมีลักษณะที่ติดตั้งได้ง่าย สามารถติดตั้งใกล้กับบริเวณชายหาด เพื่อความสะดวกของนักท่องเที่ยวในการใช้บริการ</p>
<p>6. ระบบระบายน้ำไม่ดี ก่อให้เกิดน้ำขังในบางบริเวณของสถานที่อาบน้ำก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้บริการได้</p>	<p>6. ออกแบบให้มีการระบายน้ำที่ดีโดยการออกแบบให้พื้นมีลักษณะลาดเอียงเล็กน้อยเพื่อความสะดวกในการระบายน้ำ</p>
<p>7. เกิดปัญหาของสิ่งสกปรกหมักหมมและมีการระบายอากาศที่ไม่ดีพอ ทำให้ก่อให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ภายในสถานที่อาบน้ำ</p>	<p>7. ออกแบบโดยใช้วัสดุที่ทำความสะอาดได้ง่าย เป็นพื้นผิวของผนังและพื้นของตู้และมีช่องระบายอากาศเพื่อการระบายอากาศที่ดีซึ่งจะช่วยลดกลิ่นภายในตู้อาบน้ำได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางในการแก้ปัญหา
<p>8. สถานที่อาบน้ำเดิมมีการใช้น้ำอย่างสิ้นเปลืองใช้ประโยชน์ได้ไม่คุ้มค่า</p> 	<p>8. ออกแบบให้ผู้อาบน้ำสามารถติดตั้งฝักบัวปรับระดับความแรงของน้ำได้และสามารถเลื่อนความสูงได้หลายระดับเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานตั้งแต่เด็ก ไปจนถึงผู้ใหญ่</p>
<p>9. สถานที่อาบน้ำเดิมขาดอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บของและที่วางของใช้ที่จำเป็นสำหรับการอาบน้ำยกตัวอย่างเช่นสนุ่ แชมพู เป็นต้น</p>	<p>9. ออกแบบให้มีที่สำหรับเก็บของหรือวางของใช้เช่นสนุ่ แชมพู ได้เป็นอย่างดีและสามารถหยิบใช้งานได้อย่างสะดวก</p>
<p>10. สถานที่อาบน้ำเดิมมีปัญหาเรื่องแมลงและสัตว์เข้าไปอยู่อาศัยบริเวณพื้นที่อาบน้ำ</p> <p><u>ด้านความงาม</u></p> <p>1. สถานที่อาบน้ำเดิมดูสกปรก ขาดความเป็นเอกลักษณ์ สร้างความประทับใจแก่กลุ่มนักท่องเที่ยวได้ไม่ดีพอ</p>	<p>10. ออกแบบโดยยกพื้นสูงขึ้นจากระดับพื้นปกติ</p> <p>1. ออกแบบให้ผู้อาบน้ำมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ มีการนำเอาวัสดุจำพวกโลหะมาใช้เป็นวัสดุหลักในการออกแบบเพื่อความแข็งแรง สวยงาม ทำความสะอาดได้ง่ายและสามารถขนย้ายเพื่อนำมาติดตั้งได้อย่างสะดวก รวดเร็ว</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. ออกแบบตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่มนักท่องเที่ยวที่นิยมลักษณะการท่องเที่ยวแบบเข้าไป – เขีนกลับจากวัดศุโกลหะ
2. งานออกแบบประกอบด้วย 2 ส่วนคือ
 - 2.1 ส่วนประกอบภายในตู้ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1.1 อุปกรณ์สำหรับแขวนเสื้อผ้าเพื่อใช้สำหรับเปลี่ยนและตากผ้าเช็ดตัว
 - 2.1.2 ส่วนแบ่งแกระหว่างส่วนที่แห้งและส่วนที่เปียก โดยใช้บานเลื่อนเปิด - ปิดเป็นตัวกั้น
 - 2.1.3 ชั้นสำหรับวางอุปกรณ์ที่จำเป็นที่ใช้สำหรับการอาบน้ำเช่น สบู่ แชมพู ครีมนวดผม ฯลฯ
 - 2.1.4 ส่วนที่ใช้สำหรับยึดติดกับอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับชะล้าง ทำความสะอาด (ฝักบัว ก๊อกน้ำ)
 - 2.1.5 ส่วนที่เป็นราวจับ (อุปกรณ์ช่วยในการทรงร่างกาย) สำหรับผู้สูงอายุและผู้พิการ
 - 2.2 ส่วนลักษณะและส่วนภายนอกตู้ ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.2.1 ส่วนที่ใช้สำหรับการติดตั้งและสามารถขนย้ายได้อย่างสะดวกโดยใช้วัสดุจำพวกโลหะเป็นหลักเพื่อความแข็งแรง ทนต่อแดด ลม ฝนและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ อีกทั้งยังทำความสะอาดได้ง่าย โดยออกแบบในลักษณะปิดทึบและมีส่วนของประตูทางเข้าออกทางด้านหน้าของตู้
 - 2.2.2 ส่วนที่ใช้สำหรับการยึดต่อระหว่าง unit ต่อ unit ทำให้สามารถต่อได้หลายๆตู้เพื่อความสะดวกในการจ่ายน้ำ และการใช้งานหลายๆคนในเวลาไล่เลี่ยกัน
 - 2.2.3 ส่วนระบายอากาศเพื่อช่วยให้อากาศไหลผ่าน ซึ่งจะช่วยให้กลิ่นอับภายในตู้ได้
 - 2.2.4 ส่วนที่ใช้สำหรับติดตั้งท่อประปาเพื่อใช้สำหรับการจ่ายน้ำที่ใช้
 - 2.2.5 ส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บเงินของผู้มาใช้บริการ
 - 2.2.6 ส่วนสัญลักษณ์บนผลิตภัณฑ์เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
3. ออกแบบให้มีลักษณะการใช้งาน 1 ตู้ต่อผู้ใช้งาน 1 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ออกแบบให้มีลักษณะที่สวยงามมีลักษณะทันสมัย มีเอกลักษณ์ ใช้งานได้ง่าย ไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนในด้านการผลิต มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมการใช้งาน
5. ออกแบบให้มีลักษณะที่แข็งแรง ขนย้ายและทำการติดตั้งได้ง่าย ทำความสะอาดได้ง่าย
6. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม โดยใช้กรรมวิธีการผลิตตลอดจนใช้วัสดุที่มีในประเทศและสามารถนำวัสดุอื่นมาประกอบได้ตามความเหมาะสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 แนวทางในการออกแบบ

1. ออกแบบให้มีความสวยงาม มีเอกลักษณ์รู้สึกได้ถึงความทันสมัย สามารถสื่อภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สถานที่ท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี
2. ออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ทุกช่วงอายุและมีส่วนอุปกรณ์สำหรับพวงร่างกายแก่ผู้สูงอายุและผู้พิการ
3. ออกแบบให้สามารถติดตั้งได้ง่าย สะดวก รวดเร็วและสามารถต่อกันได้หลายๆ unit เพื่อความสะดวกในการขนานน้ำและการใช้งานในลักษณะหลายๆคน
4. ออกแบบให้สามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกไม่ยุ่งยาก สอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้งาน และมีส่วนของสัญลักษณ์แสดงบ่งบอกเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

1.5 แนวทางในการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมการใช้งาน ลักษณะและความต้องการของผู้ใช้งานเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานให้ได้มากที่สุด
2. ศึกษาสรีระ ภายนอกเชิงกล ขนาดสัดส่วนและพื้นที่การใช้งาน (working space) ที่สัมพันธ์กับการใช้งานของผู้ใช้
3. ศึกษาคุณสมบัติของโลหะชนิดต่างๆตลอดจนวัสดุอื่นที่เกี่ยวข้องที่นำมาใช้งานตามความเหมาะสม
4. ศึกษาระบบและโครงสร้างการขนานน้ำและสภาพพื้นที่ของชายหาดบางแสน เทศบาลเมืองแสนสุข
5. ศึกษาการยึดติดของข้อต่อ ส่วนประกอบต่างๆของผลิตภัณฑ์และการประกอบติดตั้ง
6. ศึกษากระบวนการผลิต ตลอดจนกรรมวิธีการประกอบในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. คู่มือแนะนำสำหรับนักท่องเที่ยวที่มีลักษณะสวยงาม คุณทันสมัย เป็นเอกลักษณ์ สามารถสร้างความประทับใจแก่นักท่องเที่ยวได้เป็นอย่างดี
2. ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานง่าย สะดวกไม่ยุ่งยาก อีกทั้งยังมีความแข็งแรงทนทานสามารถขนย้ายและทำการติดตั้งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
3. เป็นการส่งเสริมอุตสาหกรรมโลหะภายในประเทศและช่วยยกระดับอุตสาหกรรมโลหะภายในประเทศให้สูงขึ้น
4. ยกระดับภาพลักษณ์ที่ดีให้แก่สถานที่ท่องเที่ยวภายในประเทศส่งผลให้นักท่องเที่ยวมาเที่ยวกันมากขึ้น เกิดการกระจายรายได้ในเขตพื้นที่และสร้างเศรษฐกิจให้เกิดการหมุนเวียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ข้อมูลด้านผลิตภัณฑ์ (PRODUCT)

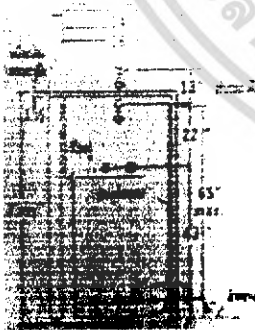
2.1.1 ข้อมูลทางด้านผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ทางห้องตลาด

ศึกษาการขีดคิด การประกอบและการติดตั้งส่วนผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งานเช่นฝักบัว ส่วนพื้นที่สำหรับฉากผ้าเช็ดตัว ชั้นวางอุปกรณ์ที่ใช้ในการอาบน้ำ ฯลฯ เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับประยุกต์ใช้ในงานออกแบบตามความเหมาะสม

รูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิม

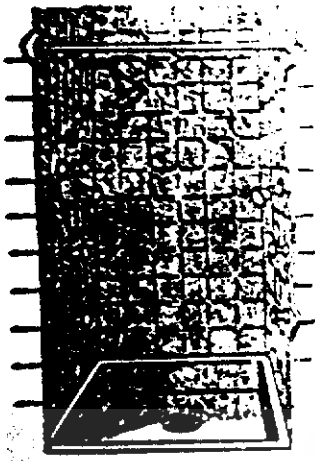
ห้องอาบน้ำฝักบัว

ห้องอาบน้ำจะประกอบเข้ากับอ่างอาบน้ำฝักบัวเพื่อป้องกันการกระเด็นของน้ำทั่วทั้งห้องอาบน้ำ ห้องอาบน้ำจะปิดมิดชิดมีประตู หรือม่านรูดเปิด - ปิดเข้าห้อง ห้องอาบน้ำฝักบัวที่ใช้ในอาคารที่อยู่อาศัยมี 2 ชนิดคือ ชนิดห้องอาบน้ำฝักบัวสร้างเฉพาะ (shower enclosure) ชนิดห้องอาบน้ำฝักบัวก่อด้วยอิฐ ดินกระเบื้องเคลือบ (glazed ceramic tile) อ่างอาบน้ำฝักบัว ชนิดเป็นห้องอาบน้ำทำจากโลหะทาสี เหล็กอบสังกะสี เหล็กเคลือบผิวปอร์สเลน ไฟเบอร์กลาสส่วนของอ่างอาบน้ำที่ประกอบติดกับห้องอาบ ต้องผนึกกันน้ำรั่วไหลลงสู่ด้านล่างของอ่าง และขอบรอยต่อที่ผนึกต้องเรียบร้อย ห้องอาบน้ำมีประตูประกอบติดซึ่งทำจากโลหะ



ภาพที่ 2.1 แสดง สัดส่วนของห้องอาบน้ำฝักบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แบบห้องติดในผนัง



แบบตู้อาบ

ภาพที่ 2.2 แสดง ห้องอาบน้ำฝักบัวทั้งสองชนิด

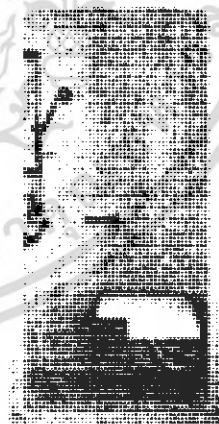


ภาพที่ 2.3 แสดง ห้องอาบน้ำฝักบัวทำจากโลหะหรือไฟเบอร์กลาสมีประตูเปิด - ปิด และม่านรูด

กระจกเลื่อนหรือม่านความสูงของห้องอาบน้ำ 188 - 205 เซนติเมตร มีพื้นที่ 76 x 76 เซนติเมตร ถึง 90 x 90 เซนติเมตร หรือ 86 x 122 เซนติเมตร ห้องอาบน้ำอิฐก่อ จะจัดวางอยู่ในส่วนใดส่วนหนึ่งของห้องน้ำซึ่งเคลือบผิวด้วยหินอ่อนหรือกระเบื้องเคลือบ ซึ่งป้องกันการดูดซึมของน้ำที่ใช้กับอาคารที่อยู่อาศัย ซึ่งอยู่กันอย่างถาวรอาจมีการฉนิกผนังภายในกันซึม ป้องกันการแตกร้าวเพราะสภาพแวดล้อมต่างๆด้วย และจัดประตูเลื่อนเปิด - ปิดหรือม่านรูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัดส่วนของห้องอาบน้ำชนิดโลหะเพื่อประกอบติดกับอ่างทั้ง 2 ชนิด มีขนาดแตกต่างกันตามความใหญ่โตของอ่าง ห้องอาบน้ำจะถูกออกแบบไว้อย่างเหมาะสม เพื่อความสะดวกสบายต่อการอาบน้ำ เกิดความสุขและถูกสุขลักษณะที่ดีตามหลักสุขศาสตร์



ภาพที่ 2.4 แสดงตัวอย่างห้องอาบน้ำฝักบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบอุปกรณ์อื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับการใช้งาน อุปกรณ์ประกอบอ่างอาบน้ำฝักบัว มีรายการดังต่อไปนี้

2.1.2.1 ช่องระบายน้ำ

1. ช่องระบายน้ำออกจากอ่าง

ขนาดช่องระบายน้ำออกจากอ่าง ซึ่งนำมาติดตั้งประกอบเข้ากับอ่างมีช่องระบาย 50 มิลลิเมตร ช่องระบายน้ำทำจากทองเหลืองชุบโครเมียม ท่อค้ำก้นที่ต่ออยู่กับช่องระบายน้ำเป็นชนิดตัวพี (P – trap) มีตะแกรงกรองประกอบด้านบนป้องกันเศษผงอุดตันท่อ ช่วงการซีลของน้ำในท่อค้ำก้นปรกติสูง 50 มิลลิเมตร การติดตั้งให้เหมาะสมเพื่อลดการต้านทานการไหลของน้ำเสียที่เกิดจากการอาบ ท่อค้ำก้นอาจเป็นชนิดระบายน้ำออกจากพื้นห้องด้วย

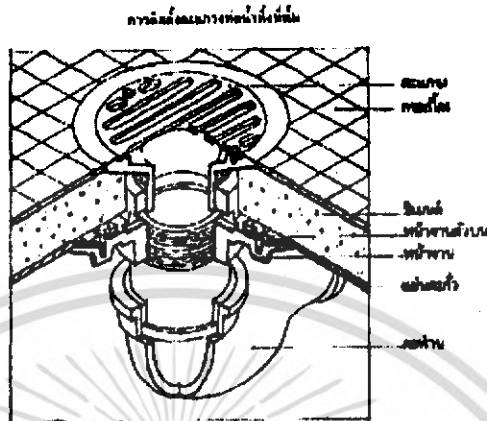
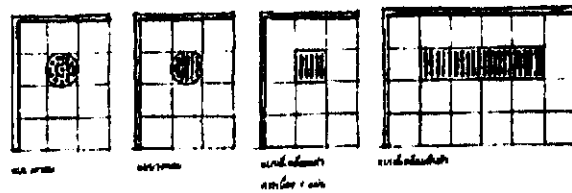
2. ช่องระบายน้ำที่พื้น

ช่องระบายน้ำที่พื้นในปัจจุบันจำแนกออกได้เป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

1. แบบที่ค้ำก้นในตัว (with integral trap) ใช้ติดตั้งบนพื้นอาคารที่ติดกับดิน
2. แบบใช้กับที่ค้ำก้นรูปตัวพี (with a separate P-trap) ใช้ติดตั้งเหนือระดับพื้นดิน

ในอาคาร

3. แบบอ่างแห้ง (dry pan) ใช้ติดตั้งในอาคารหรือสถานที่ซึ่งอยู่ในบริเวณเข็นจัด เช่น ทางเข้า – ออกหรือโรงเก็บ โถน้ำจะถูกค้ำในช่องระบายแล้วส่งเข้าสู่ท่อค้ำก้นที่อยู่ในพื้นที่อบอุ่นกว่าตรงส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคาร

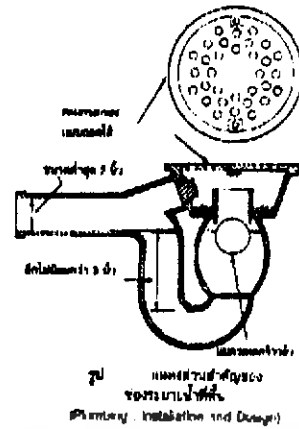


ภาพที่ 2.5 แสดงการติดตั้งตะแกรงกรองน้ำทิ้งที่พื้น

ช่องระบายน้ำที่พื้นทั้ง 3 แบบจะมีคุณลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. ช่องทางน้ำไหลออก จะต้องมีความไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
2. ตะแกรงกรอง จะต้องเป็นแบบที่ถอดได้
3. พื้นที่ของรูตะแกรงเมื่อรวมแล้วจะต้องเท่ากับขนาดของช่องทางน้ำออก
4. ซีลที่ติดกั้น จะต้องลึกไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว
5. ช่องระบายน้ำที่พื้นติดตั้งต่ำกว่าระดับพื้นดิน จะต้องมีการติดตั้งเบกวอเตอร์วาล์ว เพื่อป้องกันน้ำที่ระบายไหลย้อนกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 แสดง ช่องระบายน้ำที่พื้น

2.1.2.2 วาล์วผสม

วาล์วผสมจะเป็นอุณหภูมิปรับอุณหภูมิของน้ำร้อน และน้ำเย็นให้พอเหมาะแก่การอาบน้ำ อุณหภูมิน้ำร้อนที่ใช้ ไม่เกิน 45 องศาเซลเซียส แต่เมื่อผสมอุ่นแล้วควรมีอุณหภูมิราว 42 องศาเซลเซียส การปรับอุณหภูมิ จะปรับที่มือหมุนวาล์ว โดยน้ำร้อนอยู่ด้านซ้ายน้ำเย็นอยู่ด้านขวา การเปิดต้องเปิดวาล์วน้ำเย็นก่อน จึงค่อยเปิดน้ำร้อนผสมนอกจากวาล์วคั้งกล่าว อาจใช้วาล์วที่มีปุ่มปรับ เหยียงตัวเดียว ด้วยการออกแบบช่องน้ำเย็นและน้ำร้อนร่วมกัน ช่องทางไหลของน้ำเย็นจะเปิดก่อนและปิดทีหลังช่องทางไหลของน้ำร้อน เพื่อป้องกันอันตรายจากน้ำร้อนลวก ที่หัวหมุนปรับจะมีหมายเลขขีดบอกระดับความร้อนของน้ำ และอาจทำงานโดยอัตโนมัติด้วยเทอร์โมสแตค ซึ่งจะควบคุมน้ำไหลผ่านลิ้นเมื่อน้ำมีอุณหภูมิต่ำกว่าและจะปิดไม่ให้น้ำร้อนไหลผ่าน ถ้าอุณหภูมิของน้ำผสมร้อนกว่าที่ปรับไว้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.1.2.3 ฟักบัว

หัวฝักบัวที่ออกแบบมาใช้กับอ่างอาบน้ำฝักบัวมีหลายชนิด โดยแต่ละหัวต้องมีขนาดใหญ่พอเพื่อสะสมน้ำไว้ภายใน ได้มากและกระจายน้ำออกทั่วบริเวณได้เต็มที่ ต้องจัดการป้องกันไม่ให้ความกดดันน้ำที่หัวฝักบัวเกินกว่า 1.4 – 1.7 บาร์ (20 – 25 ปอนด์ / ตารางนิ้ว) เพราะการฉีดพุ่งออกของน้ำที่ความกดดันเกินกว่า 0.3 – 0.7 บาร์ (5 – 10 ปอนด์ / ตารางนิ้ว) จะก่อให้เกิดความอึดอัดไม่สบายแก่ผู้อาบน้ำ แต่ถ้าความกดดันต่ำกว่า 0.14 – 0.21 บาร์ (2 – 3 ปอนด์ / ตารางนิ้ว) การพ่นของน้ำออกจากหัวฝักบัวขนาดใหญ่จะลดลงเนื่องจากการกระแทกของลำน้ำกับอากาศ หัวฝักบัวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร จะมีรูพ่นน้ำขนาด 0.8 มิลลิเมตร ราว 70 รู ซึ่งเป็นขนาดธรรมดาทั่วไปและหัวขนาด 150 – 200 มิลลิเมตร อาจมีให้เลือกได้ อัตราการจ่ายน้ำผ่านหัวฝักบัวประมาณ 57 – 132 ลิตร/นาที หากจะให้มียัตราการไหลขนาดนี้ น้ำต้องไหลด้วยปริมาณคงที่และความกดดันอยู่ระหว่าง 1.0 – 8.6 บาร์ (15 – 125 ปอนด์ / ตารางนิ้ว) หัวฝักบัวแบ่งออกตามลักษณะการพ่นน้ำได้ดังนี้ คือ หัวฝักบัวแบบฉีดน้ำ

(Spray shower) หัวฝักบัวแบบนวด (Massage shower) และหัวฝักบัวแบบละออง (Foamy shower) และฝักบัวที่นำมาติดในห้องอาบน้ำมี 2 ชนิดคือ

- ฝักบัวสายอ่อน หมายถึง ฝักบัวที่แขวนไว้กับผนัง และสามารถใช้ถืออาบน้ำได้
- ฝักบัวก้านแข็ง หมายถึง ฝักบัวที่ติดตั้งคงที่ไว้กับผนัง ประกอบด้วยหัวฝักบัว และก้านฝักบัว ซึ่งหัวฝักบัวสามารถปรับมุมได้

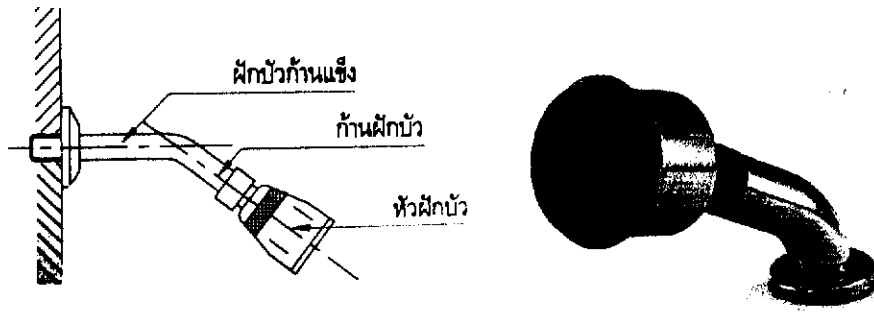


ภาพที่ 2.7 แสดง ฝักบัวสายอ่อน

ที่มา: มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ก๊อกน้ำสำหรับอ่างอาบน้ำ. 1187-2536 : 2

71539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.8 แสดงฝักบัวก้านแข็ง

ที่มา : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ก๊อกน้ำสำหรับอ่างอาบน้ำ. 1187-2536 ; 3

สำหรับวัสดุและคุณลักษณะของก๊อกฝักบัว มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ฝักบัวอาบน้ำ มอก. 1187-2536 ได้กำหนดไว้ดังนี้

ขนาดและมิติต่างๆของฝักบัว

- ความยาวเกลียว

ต้องมีความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ในกรณีที่ทำด้วยพลาสติก และไม่น้อยกว่า 7.5 มิลลิเมตร

- ความยาวสายอ่อน

สายอ่อนต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 1200 มิลลิเมตร

วัสดุที่ใช้ทำฝักบัว

- โลหะ

โลหะที่ใช้ทำส่วนประกอบต่างๆของก๊อกฝักบัวต้องเป็นโลหะที่ไม่เป็นสนิมประเภท ทองบรอนซ์ ทองเหลือง ทองแดง หรือเหล็กกล้าไร้สนิม

ผิวภายนอกที่เคลือบทองแดง-นิกเกิล-โครเมียม- หรือ นิกเกิล-โครเมียม ต้องมันเงาหรือมันดำน ปราศจากตำหนิ ไม้ร้าว ไม้พอง ไม้ฉวม

ผิวภายนอกที่เคลือบผิวสีต้องไม่บุ๋ม ไม้พอง ไม้เป็นคลื่น ไม้ร้าว ไม้บวม ไม้ค่าง ไม้มีสิ่งสกปรก ที่เป็นตำหนิหรือรูเข็ม

- พลาสติก

ส่วนประกอบของฝักบัวที่ทำด้วยโลหะหรือพลาสติกจะชุบเคลือบด้วยทองแดง นิกเกิล และโครเมียม หรือนิกเกิล และ โครเมียม หรือเคลือบผิวด้วยสี

ความหนาของผิวขุบเคลือบ

ฝักบัวเคลือบผิวด้วยทองแดง นิกเกิล และ โครเมียม ต้องมีความหนารวมของทองแดงและนิกเกิล ไม่น้อยกว่า 5 ไมโครเมตร และความหนาของโครเมียม ไม่น้อยกว่า 0.1 ไมโครเมตร

ฝักบัวที่ขุบเคลือบผิวด้วยนิกเกิลและโครเมียมต้องมีความหนานิกเกิล ไม่น้อยกว่า 5 ไมโครเมตร

คุณลักษณะที่ต้องการ

-ปริมาณน้ำต่อนาที

ปริมาณน้ำที่ไหลผ่านฝักบัวต้องไม่เกิน 9 ลูกบาศก์เดซิเมตรต่อนาที

-การกระจายของน้ำ

น้ำที่ไหลออกจากฝักบัวที่ความสูง 1800 มิลลิเมตร ต้องกระจายตกสู่พื้น โดยมีความกว้างไม่เกิน 600 มิลลิเมตร

การวิเคราะห์เลือกใช้นิคมของฝักบัวสำหรับติดตั้งตู้อาบน้ำ

เงื่อนไขในการเลือกใช้นิคมของฝักบัวคือ

1. สามารถใช้งาน ได้สะดวกแก่กลุ่มผู้ใช้งานในวัยต่างๆ
2. ความทนทาน
3. ราคาถูก
4. บำรุงรักษาง่าย
5. อายุการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

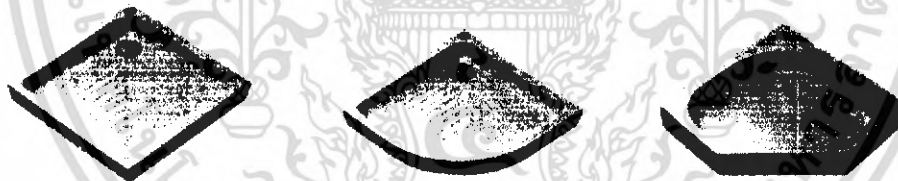
ตารางที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดของฝักบัวสำหรับใช้ในการติดตั้ง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ชนิดของฝักบัว	
		ฝักบัวสายอ่อน	ฝักบัวก้านแข็ง
สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก	3	3	2
ความทนทาน	3	2	3
ราคาถูก	2	2	3
อายุการใช้งานยาวนาน	2	2	3
บำรุงรักษาง่าย	2	2	3
รวม		27	33

ค่าความสำคัญ 3-สำคัญมาก 2-สำคัญปานกลาง 1-ไม่สำคัญ
 ค่าคะแนน 3-ดี 2-ปานกลาง 1-ไม่ดี

สรุป ชนิดของฝักบัวที่เหมาะสมในการนำมาติดตั้งภายในตู้อาบน้ำคือ ฝักบัวก้านแข็ง

2.1.2.4 ถาดรองอาบ



ภาพที่ 2.9 แสดง ภาพถาดรองอาบ

เป็นอุปกรณ์สำหรับติดตั้งที่พื้นของตู้อาบน้ำ มีส่วนบริเวณสำหรับการระบายน้ำเพื่อความสะอาดและการระบายน้ำที่ดีและมีลักษณะหลากหลายรูปแบบตามความสะดวกในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5 ม่านและราวม่าน

กรณีห้องอาบน้ำไม่ได้ใช้ประตูเปิด-ปิด ประตูเลื่อน จะใช้ม่านพลาสติกกันห้องขณะอาบน้ำ ให้น้ำกระเด็นออกนอกห้องอาบน้ำ โดยจะติดตั้งอยู่บนราวอลูมิเนียมเหล็กชุบโครเมียม ขนาดม่านทั่วไป 180 x 180 เซนติเมตร หรือ 180 x 220 เซนติเมตร มีกวดลายให้เลือกตามความต้องการ

2.1.2.6 อุปกรณ์อื่นๆ

ที่วางสบู่จะถูกติดตั้งในห้องอาบน้ำ โดยมีความสูงจากพื้น 135 เซนติเมตร ราวแขวนผ้าปรกติจะติดตั้งอยู่นอกห้องใกล้ประตูเปิด-ปิด และราวจับติดในห้องจะติดตั้งตามขวางหรือแนวนอนสูงจากพื้น 120 เซนติเมตร

- อุปกรณ์สำหรับแขวนผ้า



ภาพที่ 2.10 แสดง อุปกรณ์สำหรับแขวนผ้า

- ราวแขวนผ้า



ภาพที่ 2.11 แสดงราวแขวนผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่ใส่สนุ่



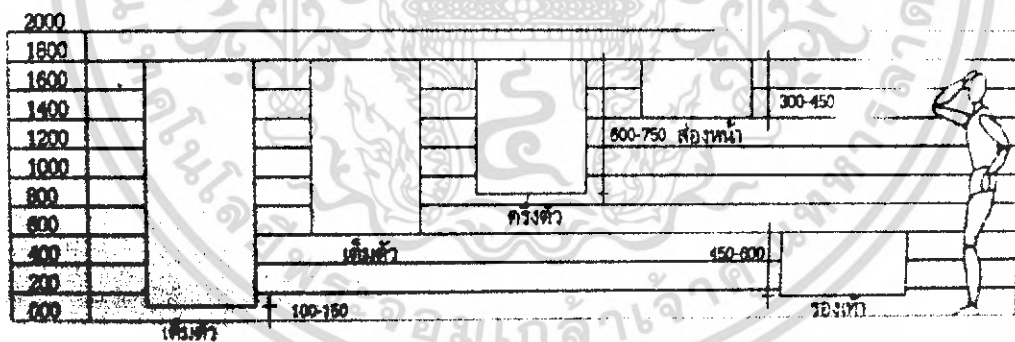
ภาพที่ 2.12 แสดง ภาพที่ใส่สนุ่

2.1.2.7 กระจกเงา

กิตติ สิ้นธุเสก (2543) กล่าวว่ากระจกเงาที่ใช้ในห้องน้ำไว้ว่า เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นภายในห้องน้ำ ลักษณะการใช้สอยขึ้นอยู่กับความต้องการแต่ละประเภทของห้องน้ำ โดยสามารถติดกระจกเงาแบบส่องเฉพาะหน้า, แบบส่องเฉพาะเห็นครึ่งตัว หรือแบบที่สามารถส่องเห็นได้ทั้งตัว นอกจากนี้มีรูปแบบลักษณะและรายละเอียดต่างๆเพื่อการออกแบบที่สนองประโยชน์ด้านการใช้สอยและความสวยงามด้วย ดังต่อไปนี้

1. ขนาดของกระจกเงา

ขนาดของกระจกเงาและความต้องการใช้สอย



ภาพที่ 2.13 แสดง ระดับการติดตั้งกระจกเงา

ที่มา: กิตติ สิ้นธุเสก, 2543 : 72

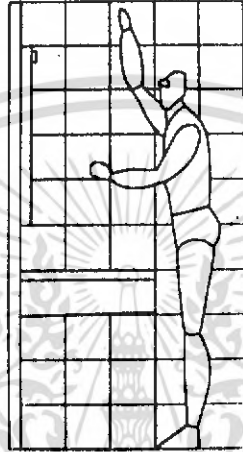
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะการติดตั้ง

ลักษณะการติดตั้งกระจกเพื่อประโยชน์ในการใช้สอยแบบต่างๆ สามารถติดตั้งได้หลายรูปแบบเพื่อให้สามารถสนองความต้องการด้านการใช้สอย คือ สามารถส่องกระจกเห็นในตำแหน่งที่ต้องการให้เห็น โดยติดตั้งได้หลายแบบ ดังต่อไปนี้

- แบบติดราบผนัง

การติดกระจกเงาลักษณะนี้ จำเป็นต้องมีขนาดความสูงต่ำของกระจกที่พอเหมาะกับการใช้สอย

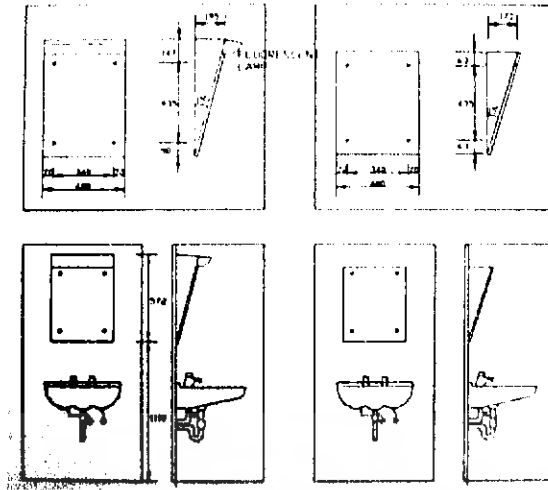


ภาพที่ 2.14 แสดง ระดับการติดตั้งกระจกแบบราบติดผนัง

ที่มา : กิตติ สันรูเสก, 2543 :72

- แบบปรับมุมเงย

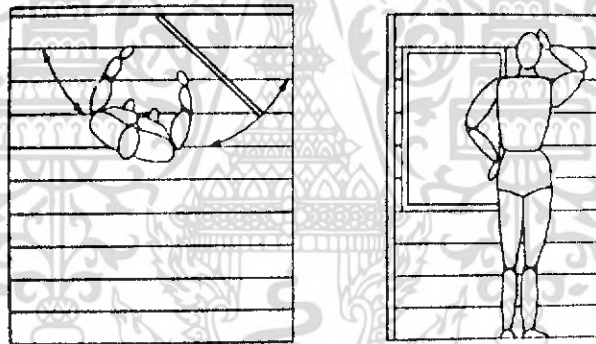
กระจกที่ติดลักษณะนี้เป็นแบบที่ติดกระจกให้เป็นมุมที่สามารถมองได้เหมาะสำหรับบุคคลที่นั่งรถเข็น เพราะไม่จำเป็นต้องติดตั้งกระจกให้ต่ำกว่าปกติเลย โดยทั่วไปมักติดตั้งไว้เหนืออ่างล้างหน้า และสำหรับกรณีหากในการติดตั้งแบบราบกับผนังจะติดตั้งต่ำกว่าระดับซึ่งปกติคนทั่วไปในลักษณะต่างๆกัน ได้เหมาะสมกว่าแบบราบ ทั้งที่เป็นแบบราบ ทั้งที่เป็นแบบมีการติดหลอดไฟฟ้าพร้อมกระจกเอียง หรือแบบไม่มีหลอดไฟฟ้าก็ได้ ดังรูป



ภาพที่ 2.15 แสดง การติดตั้งกระจกแบบปรับมุมเงย

ที่มา : กิตติ สินธุเสก, 2543 :73

-แบบบานพับปรับมุมทางตั้ง



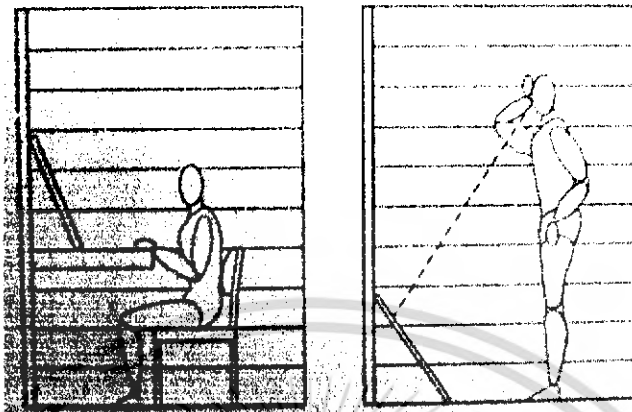
ภาพที่ 2.16 แสดง การติดตั้งกระจกแบบปรับมุมตั้ง

ที่มา : กิตติ สินธุเสก, 2543 :73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-แบบปรับมุมก้ม

กระจกเงาแบบนี้ ขึ้นอยู่กับการใช้สอยเป็นแบบที่นั่งมองและยังเหมาะสำหรับการติดกระจกเงาในระดับต่ำกว่าปกติ แล้วปรับมุมให้สามารถก้มลงมอง ได้ตามต้องการ

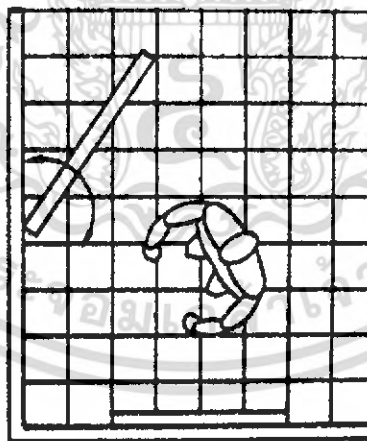


ภาพที่ 2.17 แสดง การติดตั้งกระจกแบบปรับมุมเงย

ที่มา : กิตติ สีนุเสถก, 2543 :74

-แบบผสม

การติดตั้งผสมระหว่างแบบราบกับแบบปรับมุมทางตั้ง โดยติดตั้งกระจก 2 บาน แบบราบ และแบบปรับมุมทางตั้งเพื่อการส่องทางค้ำข้างและค้ำหลัง ได้ด้วยค้ำรูป



ภาพที่ 2.18 แสดง การติดตั้งกระจกแบบผสม

ที่มา : กิตติ สีนุเสถก, 2543 :74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เลือกใช้ชนิดของกระจกภายในตู้อบน้ำตามความเหมาะสม

เงื่อนไขในการเลือกชนิดการติดตั้งของกระจก คือ

1. ความสะดวกในการใช้งาน
2. ความแข็งแรงทนทาน
3. ความสวยงาม
4. ราคาถูก
5. อายุการใช้งาน
6. บำรุงรักษาง่าย

ชนิดการติดตั้งของกระจกที่นำมาพิจารณามีดังนี้

1. แบบติดราบนั่ง
2. แบบปรับมุมเงย
3. แบบพับปรับมุมทางตั้ง
4. แบบปรับมุมก้ม
5. แบบผสม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดการติดตั้งกระบอกภายในตู้อาบน้ำ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ชนิดการติดตั้ง				
		แบบรวม ติดตั้ง ผนัง	แบบ ปรับมุม เงย	แบบพับ ปรับมุม ทางตั้ง	แบบ ปรับมุม ก้ม	แบบผสม
ความสะดวกในการใช้งาน	3	3	3	2	2	3
ความแข็งแรงทนทาน	3	3	2	2	3	2
ความสวยงาม	2	2	2	2	2	2
ราคาถูก	2	3	2	2	2	1
อายุการใช้งาน	2	3	2	2	2	2
บำรุงรักษาง่าย	2	3	2	2	2	2
รวม		40	31	28	31	29

ค่าความสำคัญ 3-สำคัญมาก

2-สำคัญปานกลาง

1-สำคัญน้อย

ค่าคะแนน 3-ดี

2-ปานกลาง

1-ไม่ดี

สรุป ชนิดการติดตั้งกระบอกที่เหมาะสมคือ แบบรวมติดตั้งผนัง

2.1.2.8 ก๊อกน้ำ

ก๊อกน้ำเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปิด - ปิดน้ำ ควบคุมปริมาณการไหลของน้ำที่ปลายทางเพื่อใช้กับเครื่องสุขภัณฑ์สำหรับการชำระล้างร่างกาย ใช้ในการซักผ้าทำความสะอาดสุขภัณฑ์และอื่นๆ ห้องน้ำจะต้องมีน้ำไว้ใช้ตลอดเวลา ก๊อกจึงจะมีบทบาทสำคัญ ก๊อกน้ำทำจากวัสดุทองเหลือง บรอนซ์พลาสติกแล้วนำไปชุบโครเมียมให้มีผิวสวยงาม ก๊อกน้ำแบ่งออกเป็นหลายประเภทและแต่ละประเภทจะออกแบบเพื่อประโยชน์ใช้สอยแตกต่างกันออกไป ผู้ใช้จึงต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามความประสงค์ของตนและชนิดเครื่องสุขภัณฑ์ ประเภทของก๊อกน้ำมีดังนี้

1. ก๊อกแบบกดอัดปิด (compression or washer type)
2. ก๊อกแบบไม่ใช้การกดอัดปิด (noncompression or washerless type)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

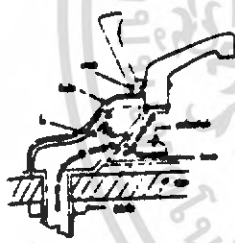
ก๊อกแบบกดอัดปิด เรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่า ก๊อกใช้ก้านปิด (Stem faucet) หรือก๊อกแหวนอัดปิด ใช้ควบคุมและเปิด-ปิดน้ำร้อนน้ำเย็น เพียงหมุนก้านก๊อกที่เป็นเกลียวไปทางซ้ายหรือขวาเมื่อเท่านั้นแหวนที่ติดอยู่กับก้านปิดก๊อกก็จะอัดเข้ากับผิวบ่งภายในตัวก๊อก น้ำก็จะหยุดไหล ส่วนก๊อกแบบไม่ใช้การกดอัดปิด การควบคุมน้ำไหลผ่านก๊อกจะมีคันโยกเพียงอันเดียวผลักซ้ายขวาหรือดึงขึ้นลงเพื่อเปิดน้ำเย็นและน้ำร้อนได้ เป็นก๊อกแบบใหม่ที่ผลิตขึ้นมาแทนแบบหมุนเปิดปิด ราคาจะแพงกว่าและมีชิ้นส่วนภายในซับซ้อนแบ่งออกได้ดังนี้คือ

ก. Tipping valve faucet การทำงานของก๊อกชนิดนี้จะใช้แกนลูกเบี้ยว (rocker cam) ผลักคันแกนของลิ้นที่ต่ออยู่กับสปริงให้เปิดออก น้ำก็จะไหลผ่านลิ้นออกมาสู่ปลายก๊อก

ข. Disk faucet เป็นวาล์วผสมซึ่งเปิดให้น้ำเย็นและร้อนเข้าผสมกันในห้องผสมโดยอาศัยแกนคิงเปิด (Cartridge) เมื่อลิ้นถูกยกขึ้นน้ำจะไหลผ่านเข้าไป จากนั้นก็หมุนปรับที่คันบังคับจนกว่าจะได้อุณหภูมิตามต้องการ

ค. Rotating ball faucet จะมีลิ้นเป็นลูกปืนกลมเจาะรูเพื่อให้น้ำไหลผ่าน อุณหภูมิ น้ำและปริมาณไหลผ่านออกจากก๊อกจะปรับได้ด้วยการดึงคันบังคับลิ้นให้เปิดออกมากหรือน้อย

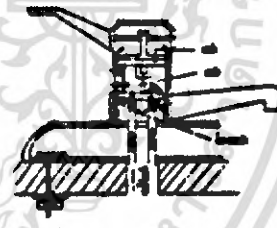
ง. Sleeve cartridge faucet การทำงานคล้ายกับแบบ disk type คือเมื่อยกคันบังคับขึ้นแล้วหมุนไปด้านซ้ายหรือขวา ก็จะได้ปริมาณน้ำและอุณหภูมิสูงต่ำตามระยะการหมุนไปมากน้อยแค่ไหน



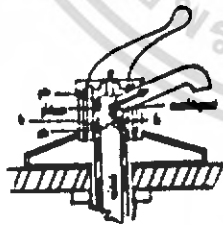
ก๊อกแบบกระดกปิด



ก๊อกแบบใช้ก้านกดปิด



ก๊อกแบบใช้แผ่นปิด



ก๊อกแบบลูกบอลหมุนเปิดปิด



ก๊อกแบบหมุนเปิดปิด

ภาพที่ 2.19 แสดง ภาพตัดแสดงส่วนประกอบของก๊อกน้ำแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ เพื่อเลือกชนิดของก๊อกรน้ำมาใช้ตามความเหมาะสม

เงื่อนไขที่ใช้ในการเลือกชนิดของก๊อกรน้ำเพื่อนำมาติดตั้ง

1. แข็งแรงทนทาน
2. ราคาถูก
3. ใช้งานได้อย่างสะดวก
4. บำรุงรักษาง่าย

ชนิดของก๊อกรน้ำที่นำมาเลือกเพื่อติดตั้ง

1. ก๊อกรน้ำแบบกด
2. ก๊อกรน้ำแบบหมุน
3. ก๊อกรน้ำแบบโยก

ตารางที่ 2.3 แสดงการวิเคราะห์เพื่อเลือกชนิดของก๊อกรน้ำเพื่อนำมาทำการติดตั้ง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ชนิดของก๊อกรน้ำที่นำมาเลือกใช้		
		ก๊อกรน้ำแบบกด	ก๊อกรน้ำแบบ หมุน	ก๊อกรน้ำแบบ โยก
ความแข็งแรง ทนทาน	3	3	2	2
ความสะดวก	3	2	3	3
ราคา	3	2	3	2
การบำรุงรักษา	2	2	3	2
รวม		25	30	25

ค่าความสำคัญ 3- สำคัญมาก 2-สำคัญปานกลาง 1-สำคัญน้อย
ค่าคะแนน 3-มาก 2-ปานกลาง 1- น้อย

สรุป ชนิดของก๊อกรน้ำที่นำมาเลือกใช้สำหรับการติดตั้งคือ ก๊อกรน้ำแบบหมุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

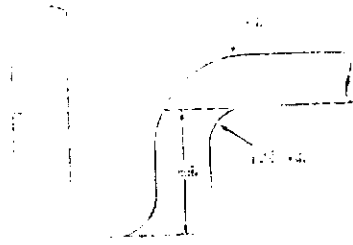
2.1.2.9 ท่อค้ำกลืน

ท่อค้ำกลืนจะผลิตขึ้นมาใช้กับระบบท่อสุญญากาศ เพื่อป้องกันการไหลของก๊าซเสียจากท่อระบายเข้าสู่ตัวอาคาร ก๊าซเสียที่เกิดในท่อเนื่องมาจากสารอินทรีย์และสิ่งปฏิกูลซึ่งตกค้างภายในท่อ ถูกเชื้อจุลินทรีย์ย่อยเป็นอาหารแล้วเกิดก๊าซขึ้นมาได้แก่ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ จำนวนเล็กน้อยในอนุภาคของก๊าซยังมีเชื้อโรค ทั้งหลายปะปนอยู่ นอกจากนี้ก๊าซยังมีกลิ่นเหม็น รังเกียจ ก่ออันตรายต่อสุขภาพอนามัย ดังนั้นหน้าที่หลักของท่อค้ำกลืนคือป้องกันก๊าซเสียจากระบบท่อระบายน้ำผ่านเครื่องสุญญากาศ ท่อค้ำกลืนต้องมีผิวภายในท่อเรียบป้องกันการติดขัดของสิ่งปฏิกูล ทนต่อการกัดกร่อนจากความเป็นกรดค้าง ไม้รั่วไหลเพราะจะทำให้น้ำซึบลงระดับลงจนไม่สามารถป้องกันก๊าซเสียได้

ท่อค้ำกลืนในปัจจุบันจะออกแบบโดยใช้น้ำเป็นตัวซีล (water seal) น้ำที่ถูกค้ำกอยู่ภายในจะต้องค้ำอยู่ได้ เมื่อมีความกดดัน บรรยากาศ (14.7 ปอนด์/ตารางนิ้ว) โดยไม่ไหลล้นออกไปยังท่อ จึงจะเกิดประสิทธิภาพต่อการซีล วัสดุที่ใช้ทำท่อค้ำกลืนได้แก่ พลาสติก ทองเหลือง หล่อเหล็ก อายสังกะสีและเหล็กหล่อ

ท่อค้ำกลืนที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ต้องทำจากวัสดุที่ไม่กัดกร่อนจากความเป็นกรดค้าง เพราะอาจทำให้รั่วไหลป้องกันก๊าซเสียไม่ได้
2. ต้องมีความแข็งแรงทนทาน
3. ผิวภายในกระบอกต้องเรียบทำให้สามารถทำความสะอาดได้ด้วยตัวมันเอง
4. ต้องสามารถป้องกันก๊าซเสียไม่ให้ไหลย้อนกลับมาได้
5. แข็งแรงทนทานและสามารถป้องกันการรั่วไหลของก๊าซหรือของเหลวได้
6. ต้องมีช่องเปิดออกทำความสะอาดได้ง่ายเมื่อเกิดการอุดตันหรือไหลไม่สะดวก
7. ขนาดต้องเหมาะสมกับเครื่องสุญญากาศหากมีขนาดเล็กเกินไปการไหลออกของน้ำเสียจะช้า ถ้าใหญ่มากก๊าซอาจรั่วไหลได้
8. ปริมาณน้ำและความลึกจะต้องพอกับการซีลก๊าซเสียได้
9. ง่ายต่อการประกอบและถอดล้างทำความสะอาดได้สะดวก
10. สามารถทำความสะอาดด้วยตัวมันเองขณะที่น้ำระบายไหลผ่าน
11. สามารถระบายน้ำได้สะดวกโดยไม่มีสิ่งกีดขวางภายในหรือชิ้นส่วนทางกลอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง



ภาพที่ 2.20 แสดง ท่อดักกลิ่นแบบตัวพี

ท่อดักกลิ่นจะถูกออกแบบมาให้มีรูปร่างต่างๆ กันเพื่อความเหมาะสมต่อการใช้งานกับเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดแม้จะมีรูปร่างแบบใดแต่จุดประสงค์หลักคือใช้ค้ำน้ำป้องกันก๊าซเสียไหลกลับเข้าสู่ตัวอาคาร ท่อดักกลิ่นที่ถือว่าเป็นต้นแบบในการทำท่อดักกลิ่นรูปทรงอื่นๆคือ ท่อดักกลิ่นชนิดตัวพี ซึ่งมีรูปร่างคล้ายอักษร P จึงเรียกกันว่าท่อดักกลิ่น แบบตัวพี (P – trap) เพราะมีส่วนโค้งทางท่อออกคล้ายตัวพี นอกจากนั้นก็มีแบบอื่นอีกเช่น แบบตัวเอส (S – trap) คล้ายตัวอักษร S และ $\frac{1}{4}$ S – trap น้ำที่ไหลเข้าจะออกแรงดันน้ำที่ขังอยู่ให้ไหลล้นออกจากท่อดักกลิ่น เมื่อหยุดการล้าง น้ำที่ท่อไหลเข้าไม่มีแรงพอจะดันน้ำออกไปจึงถูกค้ำอยู่ภายในท่อระดับน้ำที่ใช้สำหรับการซึลในท่อดักกลิ่นมี 2 แบบ คือการซึลธรรมดา (common – seal) และการซึลลึก (deep seal)

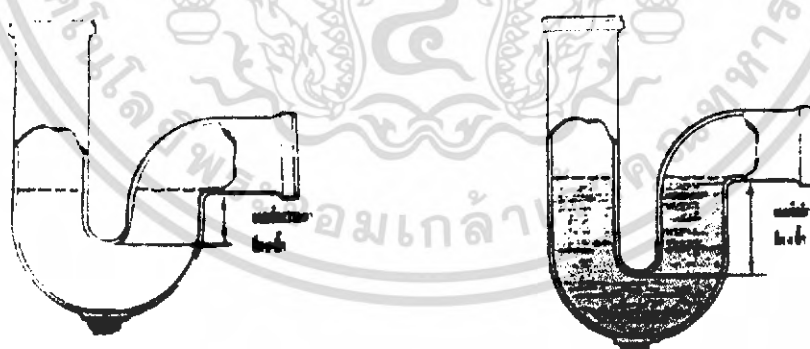
การซึลธรรมดาจะมีความลึกของน้ำที่ใส่ซึลที่ระดับจากปากทางน้ำล้น (Crown weir) ถึงระดับน้ำลึก ค้านบน (top dip) เท่ากับ 2 นิ้ว ส่วนการซึลลึกจะมีระดับน้ำซึล 4 นิ้ว ท่อดักกลิ่นแบบซึลธรรมดาจะนำมาใช้กับเครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งในสภาพปกติทั่วไปก็เพียงพอกับการซึลได้ ส่วนแบบซึลลึกจะใช้กับสภาพที่ปกติทั่วไปเช่น มีอากาศร้อนมากๆ มีการเพิ่มขึ้นลงของความกดดันบรรยากาศหรือบริเวณที่มีการระบายอากาศไม่ดี และการระบายน้ำบนพื้น

ขนาดท่อดักกลิ่น

ขนาดท่อดักกลิ่น (Traps) จะเป็นขนาดที่ต้องการเฉพาะเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆซึ่งอาศัยจากการทดสอบภายในห้องทดลอง โดยขึ้นอยู่กับหน่วยการระบายน้ำ (fixture unit) ของสุขภัณฑ์แต่ละชนิดว่ามีขนาดน้อยเพียงใดและขนาดที่ได้จะเป็นขนาดเล็กสุดดังตาราง

ตารางที่ 2.4 แสดง ขนาดท่อคักกลืนเล็กสุด สำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไป

ชนิดเครื่องสุขภัณฑ์	ขนาดท่อคักกลืนเล็กสุด (นิ้ว)
อ่างอาบน้ำมีหรือไม่มีฝักบัว	1 ½
อ่างแช่เท้าบ่าบัด (foot bath)	1 ½
อ่างนั่งแช่บ่าบัด (site bath)	1 ½
อ่างบ้วนปากหรืออ่างห้องทันตกรรม	1 ¼
อ่างน้ำตุ้ม	1 ¼
เครื่องล้างชาม (อาคารที่อยู่อาศัย)	1 ½
เครื่องล้างชาม (อาคารพาณิชย์)	2
ช่องระบายน้ำบนพื้น	2,3 หรือ 4
เครื่องซักผ้า	1 ½
อ่างล้างหน้า	1 ¼
อ่างซักผ้า (1 หรือ 2 หลุม)	1 ½
ฝักบัวคักคอง (อาคารที่อยู่อาศัย)	1 ½
อ่างซิงค์ ห้องครัวหรืออาคารอยู่อาศัยทั่วไป	1 ½
อ่างซิงค์ โรงแรมหรืออาคารสาธารณะ	2
อ่างซิงค์ โรงแรมขนาดใหญ่หรืออาคารสาธารณะ	2



ภาพที่ 2.21 แสดง ท่อคักกลืนแบบตัวพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 แสดง ขนาดห้องคักกลืนเล็กสุด สำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ทั่วไป (ต่อ)

ชนิดเครื่องสุขภัณฑ์	ขนาดห้องคักกลืนเล็กสุด (นิ้ว)
อ่างซิงค์ ห้องขนาดเล็ก ห้องแทนที่หรือบาร์	1 ½
สโปกซิงค์ มีท่อคักกลืนในตัว	3
สโปกซิงค์ธรรมดา	2
อ่างซิงค์รวม ล้างชามและซักผ้า (พร้อมเครื่องบดเศษอาหาร)	1 ½
อ่างซิงค์รวม ล้างชามและซักผ้า (มีท่อคักกลืนหนึ่งอัน)	1 ½
อ่างซิงค์สำหรับอาคารอยู่อาศัยมีหรือไม่มี เครื่องบดเศษอาหาร	1 ½
อ่างซิงค์สำหรับห้องผ่าตัด	1 ½
อ่างซิงค์ห้องทดลอง	1 ½
อ่างซิงค์น้ำล้างลงขอบอ่างหรือใช้หัวชำระล้าง	3
อ่างซิงค์อเนกประสงค์	2 หรือ 3
อ่างซิงค์สคัลเลอร์	2
อ่างซิงค์ร่อนน้ำพุขายโซดา(soda fountain)	2
อ่างซิงค์เพื่อการค้า แบบขอบแบนบาร์ซิงค์ หรือเคาเตอร์	1 ½
อ่างซิงค์สำหรับชำระล้าง แบบวงกลมหรือ สามช่องล้าง	1 ½
โกปัสสาวะชาย	
แบบแขวนผนัง	1 ½ หรือ 2
แบบมีฐานตั้งพื้น	3
แบบตั้งพื้น	2
แบบวาง (ต่อ 6 ฟุต)	1 ½
โกปัสสาวะหญิง	1 ½
โกส้วม	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดท่อคักกลืน

ท่อคักกลืนนิยมเรียกชื่อตามลักษณะรูปร่างที่ผลิตขึ้นมาเช่น คล้ายอักษรตัวพี เรียกว่า P-trap หรือ คล้ายอักษรตัวเอส เรียกว่า S-trap หรือ ¾ S-trap และยังมีแบบอื่นอีกเช่น drum trap , running trap

1. ท่อคักกลืนแบบตัวพี

ลักษณะของท่อคักกลืนชนิดนี้ น้ำจะถูกปล่อยออกจากเครื่องสุขภัณฑ์ผ่านช่องระบายของท่อคักกลืน น้ำจำนวนหนึ่งจะถูกขังอยู่ภายในท่อส่วนลึกที่สุด น้ำที่ถูกขังไว้นี้เรียกว่าน้ำซีลท่อคักกลืน (trap seal) ใช้ป้องกันก๊าซเสียในระบบท่อไหลย้อนกลับเข้าสู่อาคาร โดยลำคั้งน้ำคักกลืนจะอยู่ระหว่างปากทางสั้นของท่อและส่วนลึกที่สุดด้านบน ท่อคักกลืนแบบตัวพีแบ่งลักษณะการซีลได้ 2 อย่างคือ

ก. แบบซีลธรรมดา

ข. แบบซีลลึก

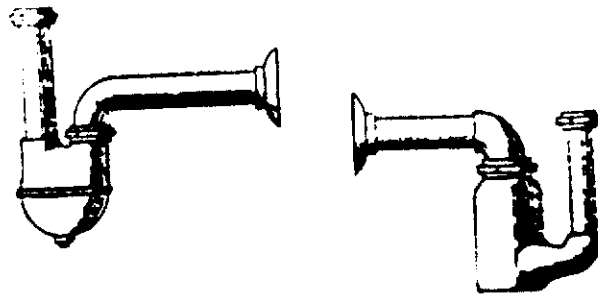
แบบซีลธรรมดามีความลึกระหว่างปากทางสั้นและระดับส่วนลึกที่สุดด้านบน 2 นิ้ว แบบซีลลึกจะมีลำคั้งน้ำลึกเป็น 2 เท่าคือ 4 นิ้ว หรือลึกกว่า

การใช้ท่อคักกลืนแบบซีลลึกมีข้อเสีย 2 ประการคือ

- (1) น้ำที่ขังอยู่ในกระบอกจะเพิ่มความต้านทานต่อการไหลออกของน้ำเสียที่จะผ่านออกจากท่อคักกลืน
- (2) ระดับความลึกที่เกินกว่าแบบธรรมดา 2 นิ้ว ทำให้ระยะห่างระหว่างช่องทางออกและด้านต่ำ ท่อคักกลืนยาวจึงต้องการที่วางในการติดตั้งมากกว่า

ท่อคักกลืนแบบตัวพีมีขนาดคั้งแต่ 1 ¼ - 6 นิ้ว ทำจากทองเหลืองชุบนิเกิลหรือโครเมียม เหล็กอาบสังกะสี เหล็กหล่อ พลาสติก หรือโลหะเจืออื่น และอาจออกแบบให้มีรูปร่างแปลกออกไป ท่อคักกลืนแบบตัวพีถูกนำมาใช้กับเครื่องสุขภัณฑ์เหล่านี้คือ อ่างล้างหน้า อ่างซิงค์ โถปัสสาวะ และอ่างน้ำสำหรับคัม อ่างอาบนํ้าฝักบัว อ่างอาบนํ้า และจะไม่นำไปติดตั้งในกรณีที่มีปริมาณน้ำเสียที่ค้องระบายเป็นจำนวนมากๆ

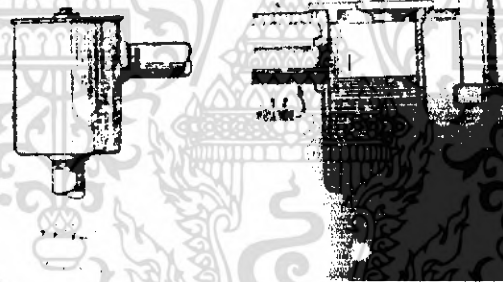
ท่อคักกลืนแบบตัวพีค้องติดตั้งให้ชิดเครื่องสุขภัณฑ์มากที่สุด โดยอย่าให้ท่อแนวคั้งที่ค้องรวมกับท่อคักกลืนคั้งแต่ทางออกจากสุขภัณฑ์ ถึงปากทางน้ำสั้นออกจากท่อคักกลืนเกินกว่า 24 นิ้ว เพื่อป้องกันไม่ให้นํ้าไหลเร็วเกินไป เพราะจะเป็นผลให้นํ้าในท่อคักกลืนสูญหายไป ก๊าซเสียย้อนกลับเข้าสู่ตัวอาคารได้ และท่อในแนวนอนที่ค้องกับท่อระบายน้ำจะค้องสั้นเพื่อผลการระบายอากาศ



ภาพที่ 2.22 แสดง ท่อดักกลิ่นแบบตัวพีชนิดป้องกันกาลักน้ำ

2. ท่อดักกลิ่นแบบตัวพีชนิดป้องกันกาลักน้ำ (Anti-syphon P-trap)

เป็นท่อดักกลิ่นแบบตัวพี แต่ออกแบบให้มีส่วนขยายออกโตกว่าปรกติ เพื่อให้สามารถกักน้ำซึลได้เพิ่มขึ้นและจะได้เป็นผลดีเมื่อติดตั้งในสภาพปรกติธรรมดาพร้อมอ่างใหม่อยู่ หากน้ำที่ระบายผ่านมิไวมัน จะเกิดการเกาะติดลดเส้นผ่านศูนย์กลางกระเปาะท่อที่ขยายขึ้น แต่ไม่มีผลต่อการดักน้ำ

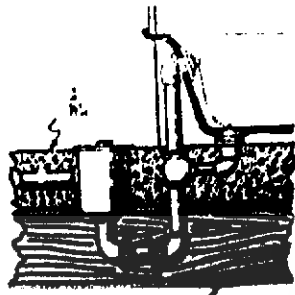


ภาพที่ 2.23 แสดง ท่อดักกลิ่นแบบทรงกระบอก

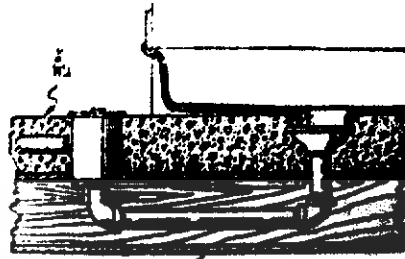
3. ท่อดักกลิ่นแบบทรงกระบอก (Drum trap)

เหตุที่เรียกว่าท่อดักกลิ่นแบบทรงกระบอก เพราะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่และถูกออกแบบมาให้มี 2 ขนาด คือ 4x5 นิ้ว และ 4x8 นิ้ว ข้อดีของท่อดักกลิ่นแบบนี้เมื่อเทียบกับแบบตัวพีคือน้ำไหลผ่านได้ปริมาณมากกว่า ในเวลาเท่ากัน ปริมาณน้ำซึลที่ถูกดักในท่อก็มากกว่าด้วย กรณีที่น้ำไหลผ่านเป็นปริมาณมาก ๆ น้ำซึลดักกลิ่นจะสูญหายไป จึงควรเลือกใช้ท่อดักกลิ่นแบบทรงกระบอกแทนก็จะแก้ไขปัญหานี้ได้ ข้อเสียคือท่อบางชนิดมีขนาดใหญ่ทำให้ไม่เป็นระเบียบเมื่อติดตั้ง

และจะไหลออกมาจากความสวยงาม ช่องเปิดทำความสะอาดอยู่ข้างบนช่วงขาต่อการถอดประกอบ ถ้าไม่ใช้น้ำมันหล่อลื่นทาเกลียวฝาปิดหรือไม่มีแหวนป้องกันรั่วระหว่างฝาปิดกับตัวท่อค้ำก้นก๊าซ ก็จะไหลซึมผ่านเข้าห้องได้ ท่อค้ำก้นชนิดนี้จึงไม่นิยมใช้เท่าที่ควร



(ก) ใช้กับอ่างอาบน้ำ



(ข) ใช้กับอ่างอาบน้ำฝักบัว

ภาพที่ 2.24 แสดง ท่อค้ำก้นแบบทรงกระบอก

ท่อค้ำก้นแบบทรงกระบอกจะนำมาใช้กับโต๊ะห้องทอกลง แก้อี้อ่างอาบน้ำ หรือเครื่องสุขภัณฑ์อื่นที่มีปัญหาการระบายอากาศไม่เหมาะสม ปริมาณน้ำซึลในกระบอกมากช่วยป้องกันและลดการสูญเสียของน้ำซึลเนื่องจากกาลักน้ำ ท่อค้ำก้นขนาด 4x5 และ 4x8 นิ้ว ใช้กับอ่างอาบน้ำ อ่างแช่เท้าบ่าบัด โถปัสสาวะและอาจดัดแปลงใส่กับอ่างอาบน้ำฝักบัว ได้หรือสุขภัณฑ์อื่นๆ ได้เช่น อ่างน้ำพุชายไซดา บาร์ซิงค์ กรวยรับน้ำหยดหรือสุขภัณฑ์อื่นที่ไม่ต่อโดยตรงกับระบบระบายน้ำ ขนาดความลึกของน้ำซึลมากกว่า 2 นิ้ว



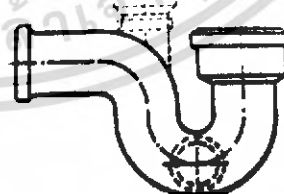
ท่อค้ำก้นแบบตัวเอส



ท่อค้ำก้นแบบรันนิ่ง



ท่อค้ำก้นแบบ ¾ เอส



ท่อค้ำก้นแบบ ½ เอส

ภาพที่ 2.25 แสดง ท่อค้ำก้นแบบรันนิ่งและเอส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ท่อคักกลืนแบบวิ่งนิ่ง (Running trap)

ท่อคักกลืนชนิดนี้จะนำมาใช้ เพื่อป้องกันก๊าซเสีย ในการระบายน้ำจากพื้นที่วางรับน้ำฝน หรือพื้นที่ซึ่งต้องการระบายน้ำออกไปจากตัวอาคารมีหลายชนิด

5. ท่อคักกลืนแบบตัวเอส และ ¾ เอส (S – traps and ¾ S – traps)

ท่อคักกลืนแบบตัวเอสเต็มทีและ ¾ เอส ประคิไม่ค่อยนำมาใช้กับงานสุขภัณฑ์เท่าใดนัก เพราะขัดขวางการระบายอากาศ แต่จะใช้ได้เมื่อค่อท่อระบายอากาศตรงปากทางสั้น และท่อคักกลืนแบบตัวเอส และ ¾ เอส จะเกิดคากน้ำที่สมบูร์ณ์ เมื่อน้ำไหลผ่านซึ่งเป็นข้อเสียที่ไม่ค่อยนำมาใช้กัน



ภาพที่ 2.26 แสดง ท่อคักกลืนแบบปากกระฆัง

ภาพที่ 2.27 แสดง ท่อคักกลืนแบบตัวเอส , ¾ เอส และ กระเปาะ

6. ท่อคักกลืนแบบปากกระฆัง (Bell traps)

ท่อคักกลืนชนิดนี้นำมาใช้กับเครื่องสุขภัณฑ์พิเศษเฉพาะไม่ทั่วไป การติดตั้งจะแยกท่อต่างหาก หรือรวมกับท่อระบายแบบสาธารณะเช่น ใช้รับน้ำจากถังเก็บน้ำแข็งหรือสุขภัณฑ์อื่นที่คล้ายกัน จุดประสงค์ของท่อคักกลืนชนิดนี้เพื่อป้องกันก๊าซเสีย โดยน้ำที่ใช้จะถูกล็อกอยู่ภายในขอบโลหะที่ถูกยกขึ้นและมีฝาตะแกรงปิดด้านบน ปัจจุบันไม่มีคนนำมาติดตั้ง

7. ท่อคักกลืนแบบกระเปาะ (Bag trap)

ท่อคักกลืนแบบนี้คล้ายกับแบบตัวเอส ไม่ค่อยจะพบเห็นนัก นอกจากงานติดตั้งระบบท่อสุขภัณฑ์รุ่นเก่าๆและจะถูกเปลี่ยนออกเมื่อซ่อมแซมระบบท่อด้วยท่อคักกลืนแบบใหม่ นอกจากนี้ยังมีท่อคักกลืนแบบอื่นอีกที่ใช้กลไกเคลื่อนไหวของชิ้นส่วนบางชิ้น เพื่อคักกลืนเอาไว้ โดยใช้ลูกปืนปิดบ่าลิ้นไว้ หลังจากที่มีน้ำระบายผ่านไป แล้วเป็นท่อคักกลืนอีกแบบหนึ่งที่ใช้ชิ้นส่วนภายในคักน้ำให้คักกลืน

แม้จะมีการอนุญาตให้ใช้ท่อค้ำก้นเหล่านี้ได้ในบางพื้นที่ แต่ประสิทธิภาพการซึมนั้นไม่
รับประกันและปัจจุบัน ไม่นิยมใช้กันแล้ว

8. ท่อค้ำก้นแบบทำจากข้อต่อ (Traps made form fittings)

ไม่ว่าจะเป็นท่อค้ำก้นแบบตัวพีหรือตัวเอส สามารถประกอบขึ้นได้จากการใช้ข้อต่อ ซึ่ง
ตามประมวลงานท่อสุขภัณฑ์จะไม่ยอมให้ใช้ท่อค้ำก้นที่ประกอบเองจากข้อต่อ นอกจากว่าจะได้
ทำตามข้อกำหนด 2 ประการคือ

(1) ข้อบังคับประมวลงานท่อสุขภัณฑ์ กำหนดให้ท่อค้ำก้นแบบซึลลิก นับจากช่องสี่ก
ส่วนบนถึงช่องทางล้นออกจากท่อค้ำก้น ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว

(2) ความยาวท่อค้ำก้นต้องไม่เกิน 6 นิ้ว สำหรับท่อขนาด 2 นิ้ว หรือเล็กกว่า

ดังนั้นท่อค้ำก้นที่ทำขึ้นจากข้อต่อ จะมีความลึกของน้ำซึลเกินกว่า 4 นิ้ว และความยาว
มากกว่า 6 นิ้ว อยู่แล้วเนื่องจากรัศมีข้อต่อที่นำมาต่อประกอบกันเป็นท่อค้ำก้น

การสูญเสียน้ำจากท่อค้ำก้น

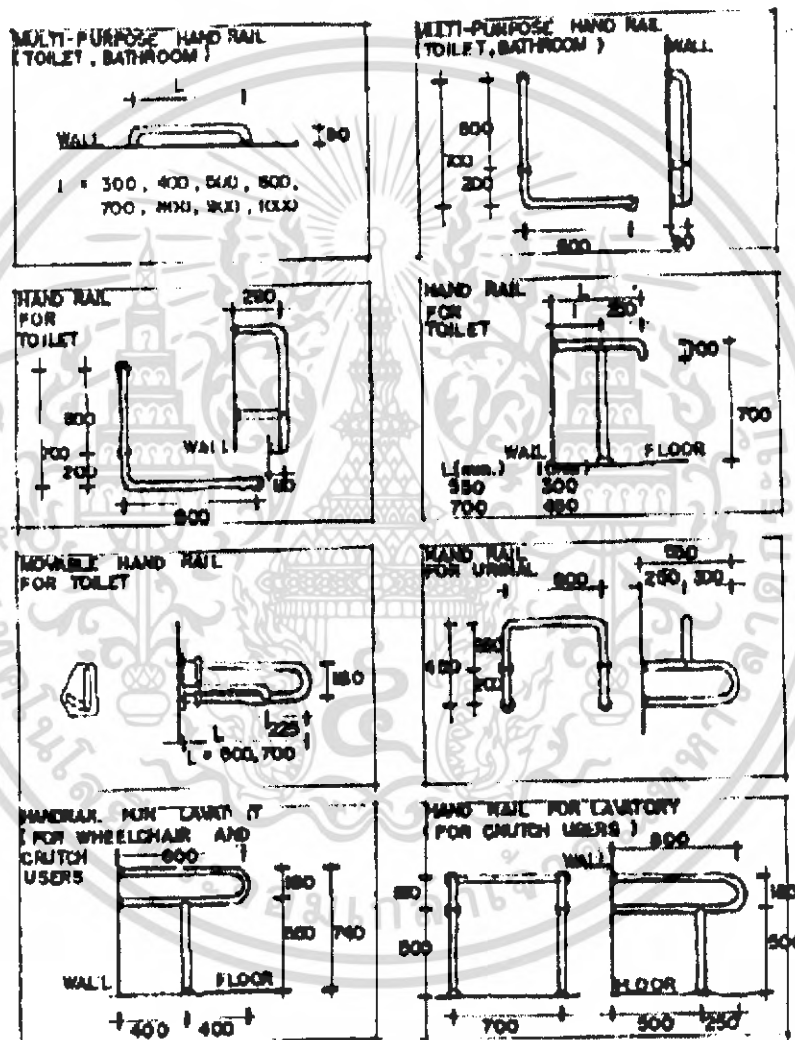
ปัญหาการสูญเสียน้ำที่ใช้ซึลในท่อค้ำก้น มาจากการระบายอากาศภายในท่อไม่เพียงพอ
และมีความกดดันสูงต่ำเกิดขึ้นเป็นเหตุให้น้ำในท่อสระดับลงจนไม่สามารถซึลก๊าซเสียได้ การ
สูญเสียของน้ำในท่อค้ำก้นมี 6 ประการคือ

1. กาลักน้ำ
 - ก. โดยตรงหรือจากท่อค้ำก้นเอง
 - ข. โดยอ้อมหรือจากโมเมนต์กาลักน้ำ
2. ความกดดันกลับ
3. การกลายเป็นไอ
4. แคปปีลารี
5. รั่วไหล
6. ผลจากลม

2.1.2.10 ราวจับ (HAND RAIL)

ราวจับเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นในห้องน้ำต่างๆ เหมาะสำหรับผู้พิการ, ผู้ป่วยและผู้สูงอายุ เพื่อใช้ในการหยุดชั่วคราวใช้สอยภายในห้องน้ำ ตำแหน่งของราวจับมีความสำคัญอย่างยิ่งในการอำนวยความสะดวกในการใช้สอยภายในห้องน้ำ โดยเฉพาะในการกำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์ภายในห้องน้ำ โดยเฉพาะสุขภัณฑ์ต่างๆ โดยทั่วไปราวจับมักจะทำด้วยเหล็ก สแตนเลส (STAINLESS STEEL)

ราวจับมักจะออกแบบให้มีลักษณะที่เหมาะสมกับลักษณะของสุขภัณฑ์แต่ละชนิดเพื่อการใช้สอยที่แตกต่างกันดังนี้



ภาพที่ 2.28 แสดง รูปแบบราวจับชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

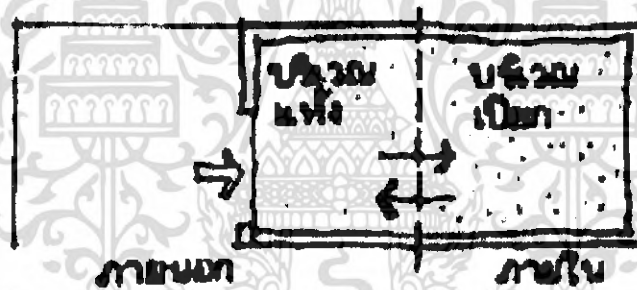
2.1.3 พฤติกรรมการใช้สอยพื้นที่ในห้องอาบน้ำ

พฤติกรรมการใช้สอยพื้นที่ภายในห้องอาบน้ำ เกี่ยวข้องกับกิจกรรมต่างๆและการสัญจรที่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละประเภท ดังนั้นการศึกษาถึงเรื่องพฤติกรรมการใช้สอยภายในห้องอาบนี้ ช่วยให้สามารถนำไปพิจารณาในการออกแบบกำหนดตำแหน่งของสุขภัณฑ์ตามการใช้สอยที่เหมาะสมและเป็นการศึกษาถึงขนาดเนื้อที่ใช้สอยที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมต่างๆเหล่านั้นด้วย

กิจกรรมและการสัญจร

กิจกรรมการใช้สอยภายในห้องน้ำหลักๆนั้น ทำให้พื้นที่ภายในห้องอาบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆคือ พื้นที่แห้งและพื้นที่เปียกน้ำ

การพิจารณาออกแบบกำหนดตำแหน่งของสุขภัณฑ์ จำเป็นต้องคำนึงถึงประเภทของกิจกรรมที่แยกเป็นทั้ง 2 ส่วนคือส่วนแห้งและส่วนที่เปียกน้ำนั้น ไม่ควรให้ปะปนกันจนเกินไป โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน แล้วพิจารณาจากกิจกรรมการใช้สอยแต่ละสุขภัณฑ์นั้นๆว่าควรเหมาะสมอยู่ในส่วนใด ด้วยเหตุที่ภายนอกห้องอาบนั้นมักจะเป็นบริเวณที่แห้ง การจัดวางตำแหน่งที่พื้นที่ของห้องอาบน้ำจึงควรให้เข้าประตูมาสู่ส่วนที่แห้งก่อนแล้วไปหาส่วนที่เปียกน้ำ และจะออกจากส่วนที่เปียกไปยังส่วนที่แห้งก่อนจะออกไปสู่ภายนอกห้องอาบน้ำอีกที



ภาพที่ 2.29 แสดง ภาพจำลองพฤติกรรมการเข้า - ออกห้องน้ำ

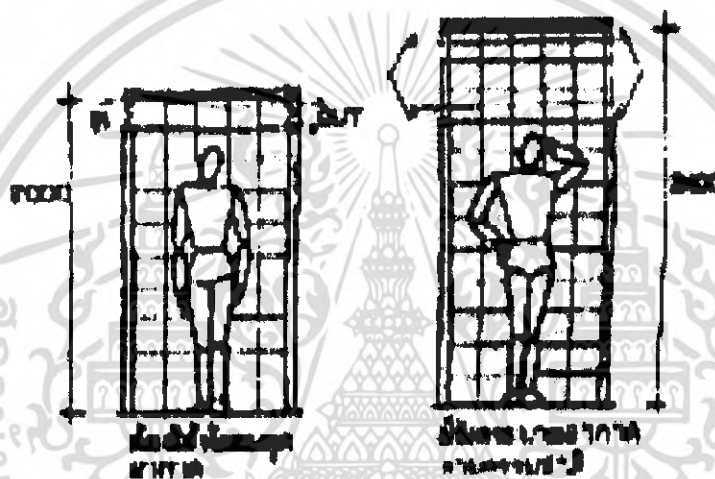
จากรูปแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมในการใช้สอยห้องอาบน้ำ ทำให้ภายในห้องน้ำถูกแบ่งออกเป็น ส่วนที่เป็นบริเวณพื้นที่แห้งและพื้นที่ใช้น้ำในการทำกิจกรรมหลักต่างๆ ทั้งนี้ในพื้นที่ใช้สอยแต่ละกิจกรรมจะเกี่ยวข้องกับทั้งบริเวณแห้งและบริเวณเปียกน้ำ โดยบริเวณพื้นที่บริเวณที่แห้งนั้นใช้เป็นทั้งทางสัญจรและเนื้อที่ในการทำกิจกรรมด้วย หากจัดให้มีการใช้พื้นที่ร่วมกันได้จะทำให้ประหยัดพื้นที่ว่างไปได้มากขึ้น ดังนั้นใช้พื้นที่ทั้งเป็นที่ติดตั้งสุขภัณฑ์และพื้นที่ว่างสำหรับใช้สอยในลักษณะต่างๆด้วย

2.1.4 ความสูงของเพดานห้องน้ำ

ระยะความสูงจากพื้นห้องน้ำถึงเพดานนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการระบายอากาศและแสงสว่างกล่าวคือภายในห้องน้ำที่มีการระบายถ่ายเทอากาศที่เพียงพอคนจะต้องการปริมาณห้องและอากาศรอบตัวอย่างน้อย 3.00 ลูกบาศก์เมตร / คน โดยจะต้องมีการเปลี่ยนถ่ายเทอากาศ 7 – 10 ครั้งใน 1 ชั่วโมง (หรือ 7 – 10 AIRCHANGE / HOUR) จะเห็นได้ว่าปริมาณของอากาศที่ต้องการ มีผลต่อความสูงของห้องน้ำในขณะที่ขนาดพื้นที่ห้องเล็กที่สุด ขึ้นอยู่กับเนื้อที่ใช้สอยของพฤติกรรมและการติดตั้งสุขภัณฑ์ภายในห้องน้ำด้วย

มาตรฐานความสูงของเพดานสำหรับห้องน้ำ

สำหรับห้องน้ำโดยทั่วไปความสูงของเพดานไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร ในแนวระดับและอาจจะลดลงถึง 2.00 เมตร ถ้ามีฝ้าคลุมจุดอากาศด้วย

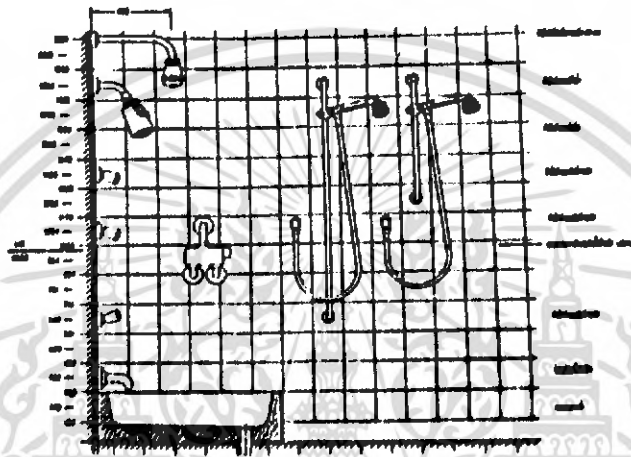


ภาพที่ 2.30 แสดง การเว้นระยะช่องว่างของเพดานห้องน้ำ

2.1.5 มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งฝักบัว วาล์วภายในห้องอาบน้ำฝักบัวต้องจัดตามมาตรฐานและขนาดของท่อน้ำจ่ายเข้า ควรเป็นไปตามข้อกำหนด มาตรฐานการติดตั้งที่ต้องทำตามมีดังนี้

- การติดตั้งวาล์วผสม
 - วาล์วจ่ายจุดเดียวสูงจากพื้น 1.10 เมตร
 - วาล์วจ่ายหลายจุดสูงจากพื้น 1.30 เมตร
- การติดตั้งหัวฝักบัว
 - หัวฝักบัวอาบน้ำเหนือศีรษะสูงจากพื้น 2.00 - 2.20 เมตร



ภาพที่ 2.31 แสดง มาตรฐานความสูงของหัวฝักบัวที่ใช้ประกอบกับอ่างอาบน้ำฝักบัวที่ระดับต่างๆ

หัวฝักบัวอาบน้ำปรับมุมได้ 5 - 15 องศาสูงจากพื้น 1.75 - 1.85 เมตร

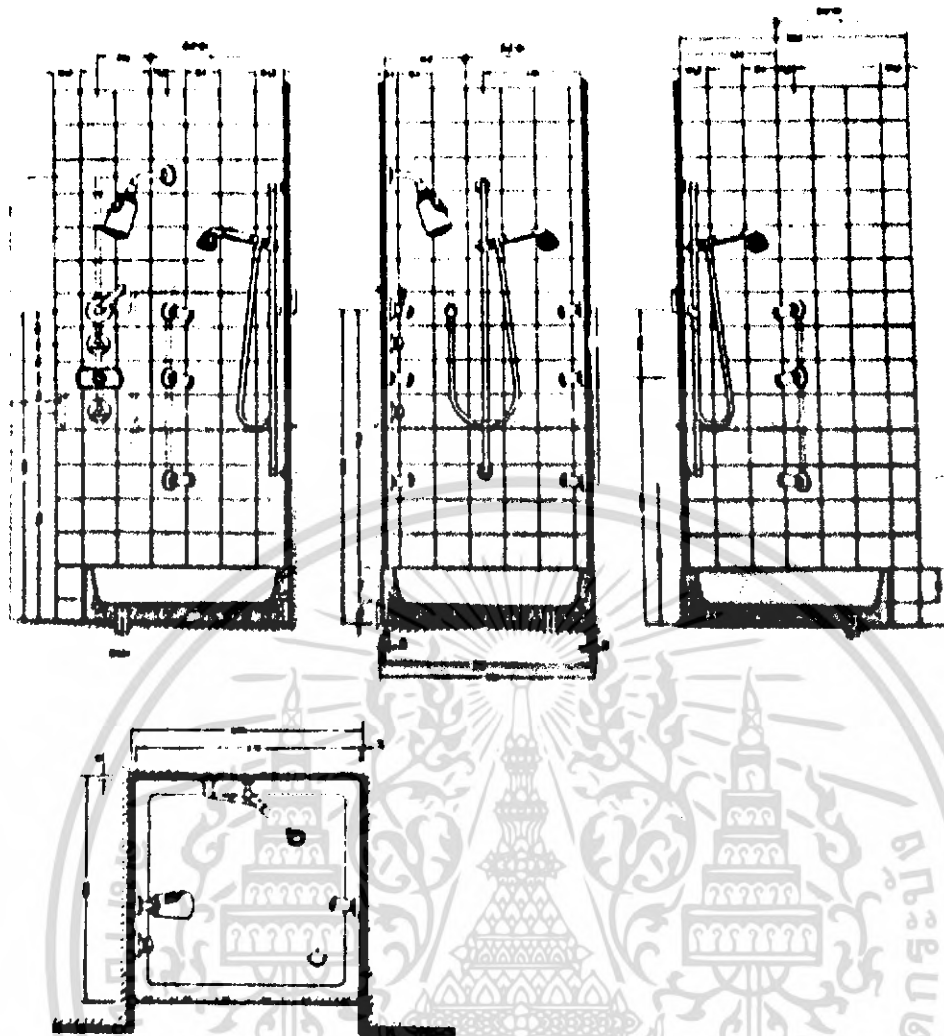
หัวฝักบัวอาบน้ำปรับมุมได้ 15 - 30 องศาสูงจากพื้น 1.65 - 1.75 เมตร

หัวฝักบัวระดับไหลปรับมุมได้ 85 องศาสูงจากพื้น 1.40 - 1.50 เมตร

หัวฝักบัวระดับราวนม ขนานกับระดับสูงจากพื้น 1.25 - 1.35 เมตร

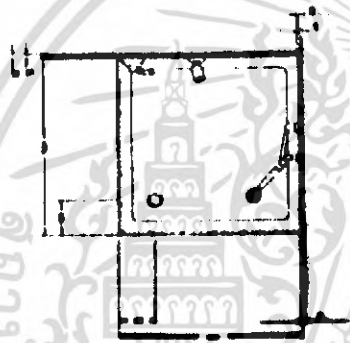
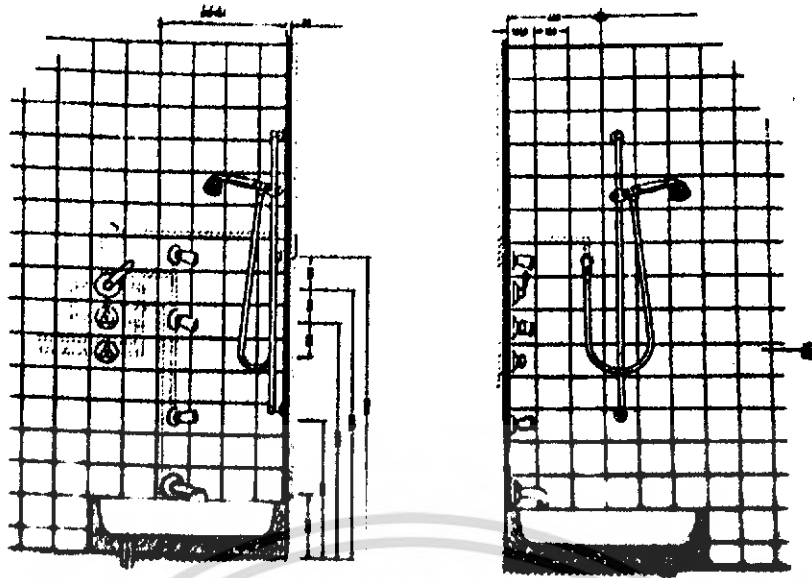
หัวฝักบัวระดับหน้าขาปรับมุมได้ 30 องศาสูงจากพื้น 0.60 - 0.70 เมตร

ก๊อกล้อขนานอ่างอาบน้ำระดับเกือบชิดขอบอ่างหรือสูงจากพื้น 0.33 เมตร



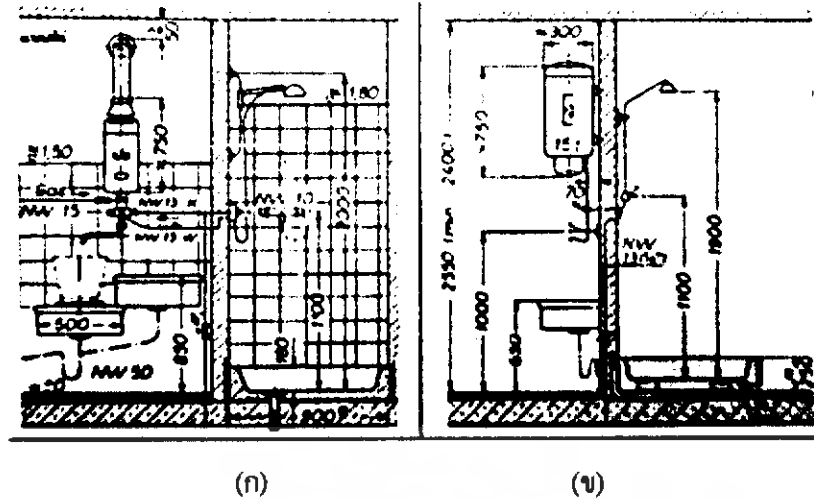
ภาพที่ 2.32 แสดง ส่วนประกอบและระยะความสูง ระยะความห่างของหัวฝักบัวในห้อง
อาบน้ำฝักบัวขนาด 900 x 900 มิลลิเมตร ใช้วาล์วผสมปรับอุณหภูมิชนิดเทอร์โมสแตค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

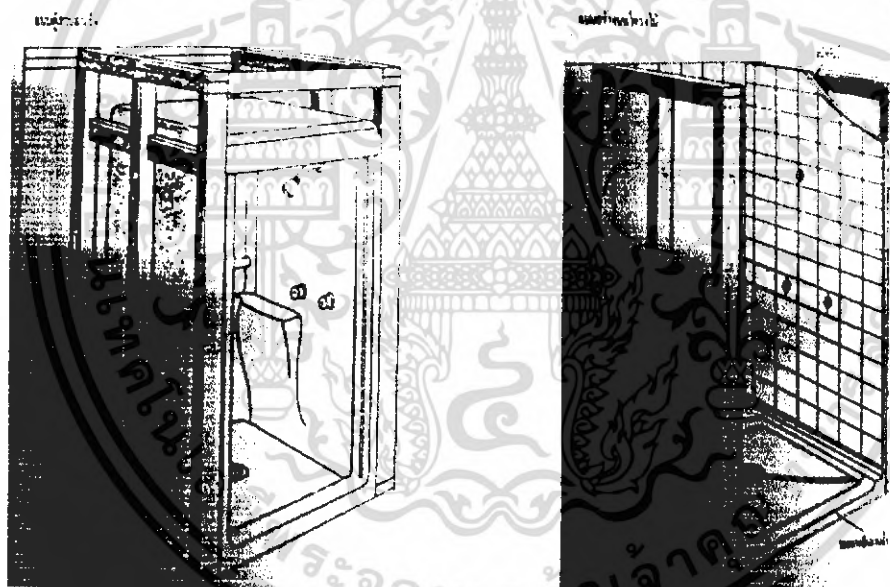


ภาพที่ 2.33 แสดง ส่วนประกอบและระยะความสูง ความห่างของหัวฝักบัวในห้องอาบน้ำ ฝักบัวขนาด 900 x 900 มิลลิเมตร โดยวัสดุผสมควบคุมด้วยมือและฝักบัวแบบเลื่อนตามราว ใช้มือถืออาบน้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.34 แสดง การติดตั้งอ่างอาบน้ำฝักบัวร่วมกับเครื่องทำน้ำร้อน
 (ก) เครื่องทำน้ำร้อนใช้ก๊าซจากห้องครัว
 (ข) เครื่องทำน้ำร้อนใช้ไฟฟ้าชนิดหม้อต้มจากห้องครัวหรือระบบมาตรฐานการติดตั้ง



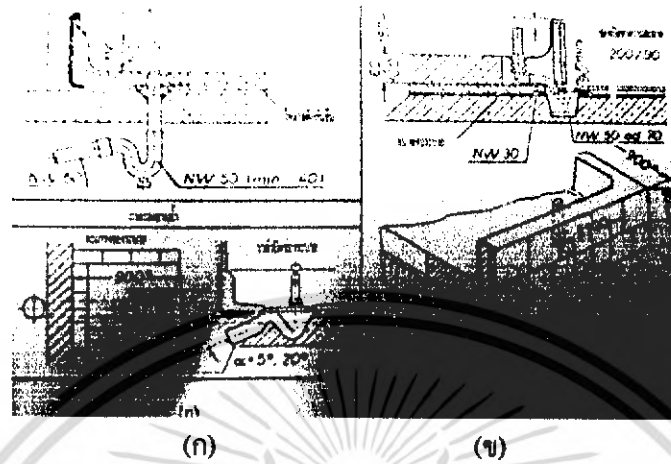
ภาพที่ 2.35 แสดง ห้องอาบน้ำฝักบัวชนิดตู้สำเร็จและสร้างขึ้นเองบน โครงไม้

การติดตั้งอ่างอาบน้ำและห้องอาบน้ำบนโครงไม้

ห้องอาบน้ำฝักบัวจะถูกสร้างขึ้นครอบอ่างอาบน้ำฝักบัวหรือถูกสร้างรวมกันทั้งคู่ กรณีของห้องอาบน้ำที่ถูกสร้างขึ้นนั้นผนังห้องอาจทำด้วยอิฐก่อหรือ โครงไม้ แต่ก่อนจะก่ออิฐควรติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบท่อ วาล์วและอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นจากนั้นจึงติดตั้งกระเบื้องเคลือบผิว สำหรับโครงไม้ให้สร้าง
ขึ้นเป็นกล่อง มีขนาดพอดีกับอ่าง ผนังบุด้วยกระเบื้องกันซึม ก่อนปูกระเบื้องเคลือบอีกชั้นหนึ่ง
แล้วจึงติดตั้งสุขภัณฑ์ให้ครบถ้วน



ภาพที่ 2.36 แสดง การจัดช่องระบายน้ำและท่อค้ำกั้นของอ่างอาบน้ำฝักบัว

(ก) อ่างอาบน้ำคอนกรีต หรือก่อกับพื้นห้อง

(ข) อ่างอาบน้ำโลหะเคลือบ อ่างเหล็กกล้าเคลือบ

ตารางที่ 2.6 แสดง การวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลสรุปด้านรูปทรงของตู้อาบน้ำที่เหมาะสมที่สุด

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปทรง			
		วงรี	วงกลม	สามเหลี่ยม	สี่เหลี่ยม
พื้นที่การใช้สอย	3	3	3	2	3
ความสวยงาม	3	3	3	3	3
ความแข็งแรงทนทาน	3	3	3	3	2
ขนย้ายได้อย่างสะดวก	2	2	2	3	2
รวม		31	31	30	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป รูปทรงที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการออกแบบคู่อานน้ำคือ แบบวงกลมและวงรี

2.2 ข้อมูลส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบและการติดตั้ง

2.2.1 ท่อ

ท่อที่นิยมใช้กับระบบประปา ระบบระบายน้ำทิ้งและระบายน้ำโสโครก ระบบระบายอากาศและระบบระบายน้ำฝน ในปัจจุบันได้แก่

1. ท่อเหล็กกล้า (steel pipe)
2. ท่อเหล็กหล่อ (cast iron pipe)
3. ท่อทองแดง (copper tube)
4. ท่อพลาสติก (plastic pipe)
5. ท่อซีเมนต์ใยหิน (asbestos cement pipe)

1. ท่อเหล็กกล้า

สำหรับเหล็กกล้าที่ใช้ทำท่อชนิดนี้ ได้แก่เหล็กกล้าละมุน (mild steel) ซึ่งมีทั้งชนิดที่อบสังกะสีและไม่อบสังกะสี ท่อเหล็กกล้าชนิดที่อบสังกะสี เรียกว่าท่อประปา ท่อชนิดนี้จะมีทางด้านทานต่อการกัดกร่อน ได้เป็นอย่างดีและส่วนใหญ่จะถูกใช้เป็นท่อจ่ายน้ำของระบบประปาภายในบ้าน แต่ก็สามารถใช้เป็นท่อในระบบระบายอากาศ ระบบระบายน้ำสุขาภิบาลและระบบระบายน้ำฝนได้เช่นกัน ท่อเหล็กกล้าชนิดที่ไม่อบสังกะสี เรียกว่าท่อเหล็กดำ (black – steel pipe) ท่อชนิดนี้จะถูกนำไปใช้เป็นท่อไอน้ำและเป็นท่อทำความอบอุ่นภายในบ้านที่ใช้ระบบน้ำร้อน

2. ท่อเหล็กหล่อ

สำหรับเหล็กหล่อที่ใช้ทำท่อชนิดนี้ ได้แก่เหล็กหล่อสีเทา (gray cast iron) เนื่องจากมีความแข็งแรงและด้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดี ท่อชนิดนี้หลังการหล่อจะถูกอบด้วยน้ำมันค่าซึ่งสกัดมาจากถ่านหิน เพื่อป้องกันสนิมทั้งในระหว่างการเก็บรักษาและหลังนำไปใช้งาน

ท่อชนิดนี้มีข้อดีหลายประการคือ เป็นท่อที่มีความแข็งแรงสูง ไม่รั่วหรือคุดคูลินน้ำใช้ประโยชน์ได้มาก นอกจากนั้นยังตัด – ค่อได้ง่าย และเป็นท่อที่มีเสียงที่มีเสียงเงียบที่สุดในบรรดาท่อทุกชนิด เนื่องจากมีความหนาแน่นมากกว่าท่อทุกแบบ สำหรับข้อเสียของท่อชนิดนี้ก็คือ ความต้านทานต่อแรงเค้นค่อนข้างต่ำ จึงอาจทำให้เกิดการแตกร้าวได้ง่าย

3. ท่อทองแดง

ท่อทองแดงที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปกับระบบประปาปัจจุบัน จำแนกออกตามขนาดความหนาของท่อได้เป็น 4 ชนิด ได้แก่ K,L,M และ DWV (drainage, waste and vent) โดยที่ท่อทองแดงชนิด K จะเป็นท่อที่มีความหนามากที่สุด ในขณะที่ท่อชนิด DWV เป็นท่อที่บางที่สุด

ท่อทองแดง เป็นท่อที่นิยมนำไปใช้กับท่อที่ใช้ในระบบน้ำร้อน - น้ำเย็น หรือท่อในระบบไอน้ำเนื่องจากมีน้ำหนักเบา ต่อง่าย และเป็นวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดี อย่างไรก็ตาม เกรดและไอที่พบในระบบน้ำไฮโดรคิกก็เป็นที่น่ากังวลกันว่า เป็นตัวทำให้ท่อทองแดงเกิดการกัดกร่อนได้เช่นกัน ในการนำไปใช้งานส่วนใหญ่ ท่อชนิด DWV จะถูกนำไปใช้เป็นที่ระบายน้ำไฮโดรคิก ท่อระบายอากาศ และท่อระบายน้ำฝนที่อยู่เหนือพื้นดิน สำหรับท่อแข็งชนิด L และ M จะถูกนำไปใช้เป็นที่จ่ายน้ำในระบบประปาที่อยู่เหนือพื้นดินเช่นกัน ส่วนท่ออ่อนชนิด K และ L จะถูกนำไปใช้เป็นที่จ่ายน้ำในระบบประปาที่อยู่ใต้พื้นดิน

4. ท่อพลาสติก

ท่อพลาสติก เป็นท่ออีกชนิดหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน กับระบบระบายน้ำไฮโดรคิก, ระบบระบายอากาศ, ระบบจ่ายน้ำ, ระบบระบายของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากท่อชนิดนี้มีข้อดีอยู่หลายประการ อาทิ

- ราคาถูก
- น้ำหนักเบา สะดวกต่อการขนย้าย
- ติดตั้งง่าย และติดตั้งต่ำกว่าท่อชนิดอื่น
- มีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้า จึงสามารถใช้เป็นที่เดินสายไฟได้
- มีคุณสมบัติทนการกัดกร่อนของเคมีภัณฑ์ได้ดี
- ผิวท่อบางชนิดมีความลื่นดี ทำให้สิ่งไฮโดรคิกภายในท่อไหลได้สะดวก

5. ท่อซีเมนต์ใยหิน

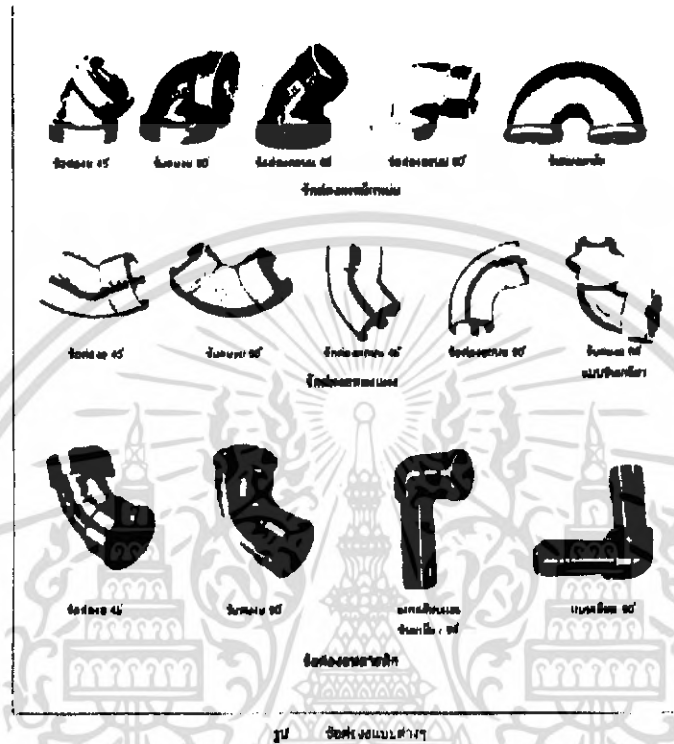
ท่อซีเมนต์ใยหินเป็นท่อที่ทำจากส่วนผสมระหว่างซีเมนต์กับใยหิน ท่อชนิดนี้ที่ใช้กับงานจัดส่งน้ำและงานระบายน้ำจะมีทั้งชนิดทนความดันและชนิดไม่ทนความดัน

- ชนิดทนความดัน

ท่อชนิดนี้โดยทั่วไปจะถูกใช้เป็นที่จัดส่งน้ำประปา อย่างไรก็ตามจะใช้จัดส่งน้ำเพื่อวัตถุประสงค์อื่นก็ได้เช่นกัน ท่อชนิดนี้เป็นท่อที่มีเนื้อเดียวกันโดยตลอด ไร้ตะเข็บ มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศได้ดี

- ชนิดไม่ทนความดัน

ท่อชนิดนี้จะมีความหนาแน่นน้อยกว่าแบบแรก การเคลื่อนย้ายและการติดตั้งจึงควรให้ความระมัดระวังมากเป็นพิเศษเพราะอาจทำให้ท่อแตกร้าวได้ ท่อชนิดนี้นิยมใช้เป็นที่ระบายน้ำโคลน เฉพาะ เช่น ท่อประชนาน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ เป็นต้น



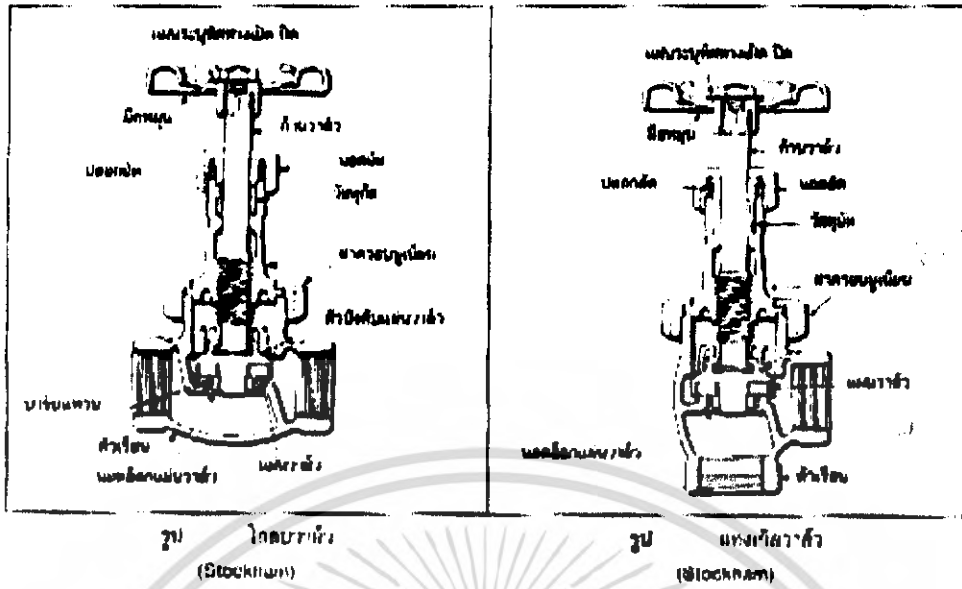
ภาพที่ 2.37 แสดง ข้อต่อของท่อแบบต่างๆ

2.2.2 อุปกรณ์ระบบประปา

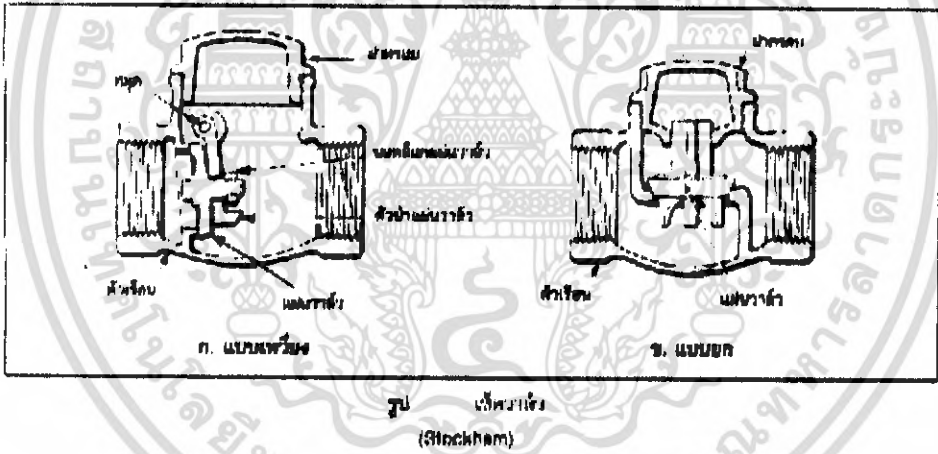
อุปกรณ์ประปาในระบบประปามีหลายชนิด แต่ที่สำคัญและจำเป็นจริงๆ ในระบบประปา ได้แก่

2.2.2.1 วาล์ว (valves)

วาล์วเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญอันหนึ่ง ที่ใช้ปิดกั้นหรือควบคุมการไหลของของไหลที่ไหลผ่านท่อซึ่งอาจจะเป็นของเหลว, น้ำ, ก๊าซ หรือไอน้ำ ให้ไหลผ่านท่อได้ตามความต้องการมีทั้งชนิดที่ทำจากบรอนซ์และเหล็กหล่อ



ภาพที่ 2.39 แสดง รูปโกลบวาล์วและแทงเกิดวาล์ว



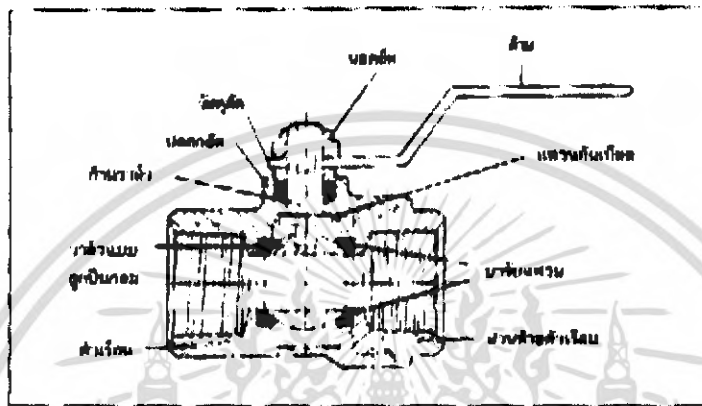
ภาพที่ 2.40 แสดง รูปเข็ควาล์ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป แบบวาล์วบอลวาล์วแบบต่างๆ
(Woods Division, Tyler Pipe)

ภาพที่ 2.41 แสดง แบบควอเทอร์วาล์วแบบต่างๆ

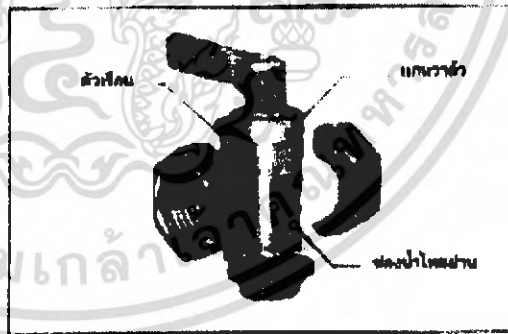


รูป วาล์วบอลวาล์ว
(NIBCO, Inc)

ภาพที่ 2.42 แสดง รูปบอลวาล์ว



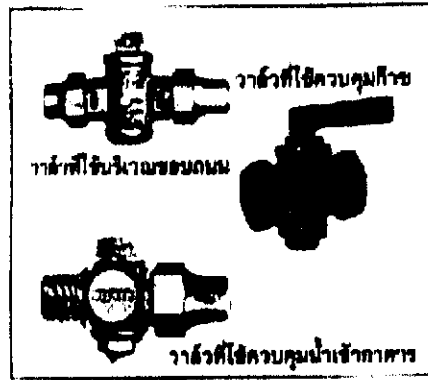
รูป บัตเตอร์ฟลายวาล์ว
(NIBCO, Inc)



รูป แสดงส่วนประกอบที่สำคัญของคอรัควาล์ว
(Mueller Co)

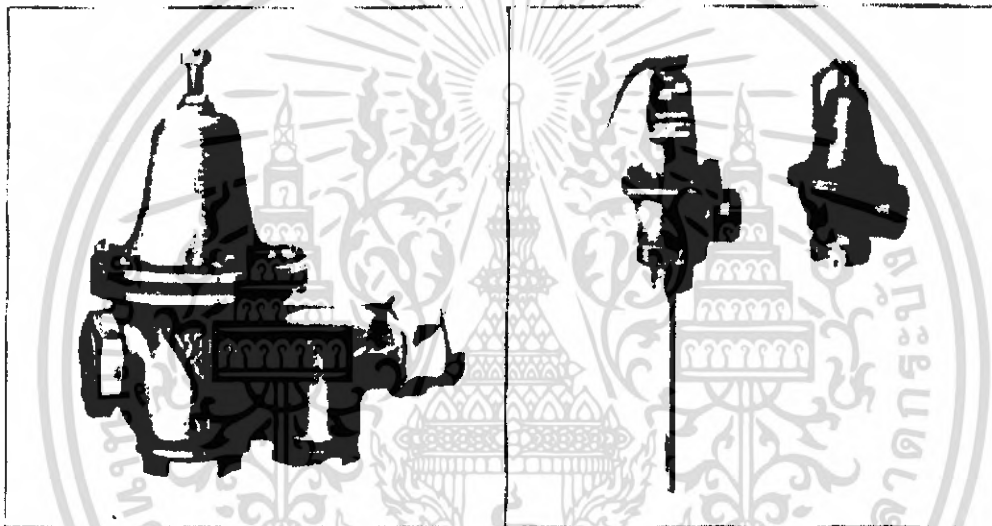
ภาพที่ 2.43 แสดง รูปบัตเตอร์ฟลายวาล์ว และรูปแสดงส่วนประกอบที่สำคัญของคอรัควาล์ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป แผนผังวาล์วคอคควาล์วแบบต่างๆ
(Mueller Co.)

ภาพที่ 2.44 แสดง คอคควาล์วแบบต่างๆ



รูป ใต้ถุนน้ำ
(Watts Regulator Co.)

รูป ใช้บนน้ำ
(Watts Regulator Co.)

ภาพที่ 2.45 แสดง รูปรีกิวลิ่งวาล์วและรีลิววาล์ว

2.2.2.2 มาตรวัดน้ำ

มาตรวัดน้ำเป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดปริมาณของน้ำที่ไหลผ่าน โดยอาจวัดเป็นแกลลอน, ลูกบาศก์ฟุตหรือลูกบาศก์เมตร แล้วแต่วิธีของมาตรวัด. หน้าปัดของมาตรวัดจะมีทั้งชนิดที่อ่านค่าโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(straight reading) หรือชนิดอ่านค่าละเอียด (circular reading) ใช้ติดตั้งเข้ากับท่อประปาจ่ายน้ำเข้าอาคารในการติดตั้งจะต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามทิศทางของลูกศรที่แสดงไว้ที่มาตรวัด มาตรวัดน้ำที่นิยมใช้กับระบบประปาในปัจจุบันจำแนกออกได้เป็น 3 แบบด้วยกัน คือ

- มาตรวัดน้ำแบบดิสก์

มาตรวัดน้ำแบบนี้ เป็นมาตรวัดน้ำที่ให้ความเที่ยงตรงสูงมาก เหมาะกับการใช้วัดน้ำในปริมาณน้อยๆ จึงนิยมนำไปใช้ตามอาคารบ้านพักอาศัยต่างๆ ไป มาตรวัดน้ำแบบนี้มีขนาดตั้งแต่ 5/8 ถึง 2 นิ้ว



รูป มาตรวัดน้ำแบบดิสก์
(Dadger Meter, Inc.)

ภาพที่ 2.46 แสดง มาตรวัดน้ำแบบดิสก์

- มาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์

มาตรวัดน้ำแบบนี้ เหมาะที่จะใช้ในกรณีที่มีการใช้น้ำในปริมาณที่มากและสม่ำเสมอ มีขนาดตั้งแต่ 2, 3, 4 และ 6 นิ้ว มาตรวัดแบบนี้ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้วัดน้ำในปริมาณน้อยๆ



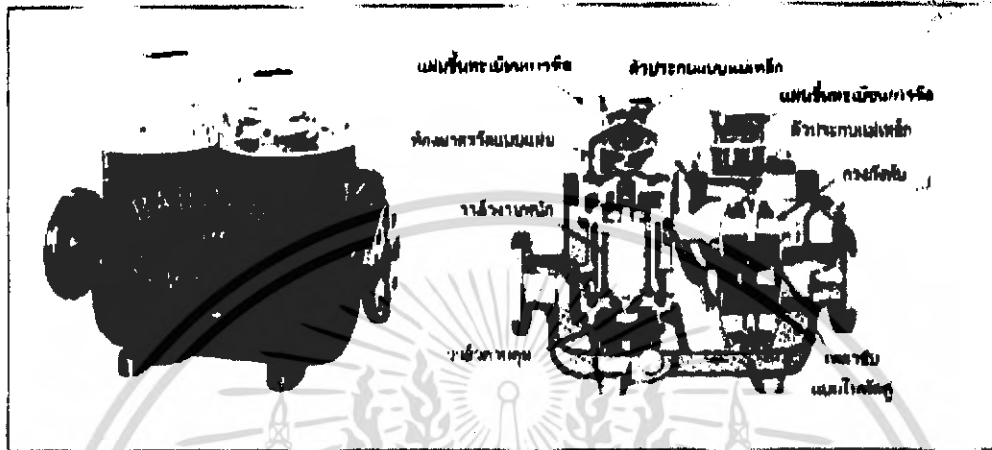
รูป มาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์
(Dadger Meter, Inc.)

ภาพที่ 2.47 แสดง มาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์

- มาตรวัดน้ำแบบผสม

มาตรวัดน้ำแบบนี้ เป็นมาตรวัดน้ำที่มีมาตรวัดน้ำทั้งสองแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นรวมอยู่ในตัวเดียวกัน มีขนาดตั้งแต่ 2 ถึง 10 นิ้ว เหมาะที่จะใช้ในกรณีที่น้ำซึ่งไหลผ่านมีปริมาณแตกต่างกัน

มาก เช่น การใช้น้ำในอาคารสำนักงาน ซึ่งมีการใช้น้ำในปริมาณมากระหว่างชั่วโมงการทำงานและใช้น้ำน้อยหรือไม่ใช้เลยหลังเลิกงานหรือในวันหยุด โดยมาตรวัดน้ำแบบคิสก์จะทำงานในขณะที่มีการใช้น้ำเพียงเล็กน้อย และมาตรวัดน้ำแบบเทอร์ไบน์จะทำงานทันทีที่มีการใช้น้ำในปริมาณมาก ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามาตรวัดน้ำทั้งสองแบบนี้จะทำงานสลับกันทันที เมื่อการเปลี่ยนแปลงการใช้น้ำเกิดขึ้น



รูป มาตรวัดน้ำ L.L.L.คอม
Badger Meter Inc.

ภาพที่ 2.48 แสดง มาตรวัดน้ำแบบผสม

2.2.3 ระบบควบคุมความเร็วของน้ำไหล และแรงดันน้ำในท่อ (HYDROLIC SHOCK) และการป้องกันการเกิดน้ำกระแทก (WATER HAMMER)

ระบบเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับระบบท่อจ่ายน้ำดีเพื่อป้องกันการชำรุดของท่อและยึดอายุของท่อ สาเหตุของการเกิดน้ำกระแทกเกิดจากการปิดก๊อกน้ำใช้หรือประตูน้ำอย่างรวดเร็วทำให้ความเร็วของน้ำที่ไหลในท่อกลายเป็นศูนย์โดยทันที หากไม่มีการติดตั้งวาล์วควบคุมความเร็วในการปิดได้ตามอัตราการไหลของน้ำในท่อ CHECK VALVE เสียก่อน จะเกิดอาการน้ำกระแทกคือน้ำไหลกลับไปกลับมาภายใน ทำให้ท่อชำรุดเสียหายได้ถ้าเกิดขึ้นบ่อยครั้ง ดังนั้นการป้องกันมี 2 วิธีคือ

1. การป้องกันที่ต้นเหตุ

โดยการติดตั้ง PUMP CHECK VALVE และควรใช้แบบ SPRING LOAD CHECK VALVE (ต้องติดตั้งในแนวตั้ง) ทางด้านจ่ายน้ำของเครื่องสูบน้ำ (ถ้ามีเครื่องสูบน้ำอยู่ด้วย)

2. การป้องกันที่ปลายเหตุ

โดยการติด AIR CHAMBER หรือ SHOCK ABSORBER ก่อนที่น้ำจะออกสู่เครื่องสุขภัณฑ์ โดยติดตั้งในแนวตั้งเพื่อยึดหุ่นตัวหรือซึมซาบรับการกระแทกกับท่อน้ำ ระยะความสูงจากท่อแยกเข้าสู่สุขภัณฑ์ในแนวระดับถึงปลายบนของ AIR CHAMBER ขึ้นอยู่กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อน้ำ

ดังนั้นขั้นตอนของระบบจ่ายน้ำที่สมควรมีการควบคุมแรงดันและความเร็วน้ำจลลดจนการป้องกันน้ำกระแทก เพื่อรักษาและยืดอายุการใช้งานของท่อ

2.2.4 พื้นห้องน้ำ

พื้นห้องน้ำที่เหมาะสมควรเป็นโครงสร้างพื้นคอนกรีต ทั้งนี้ห้องน้ำไม่ควรใช้โครงสร้างไม้ ล้วนๆอย่างยิ่ง เพราะเป็นส่วนที่ได้รับความเปียกชื้นตลอดเวลา โดยที่พื้นคอนกรีตสำหรับห้องน้ำนั้นที่สามารถทำได้มีหลายรูปแบบดังนี้

1. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่วางบนคาน

โดยทั่วไปมักทำระดับพื้นห้องน้ำลดระดับจากพื้นส่วนอื่นๆ ของอาคารเพื่อไม่ให้น้ำไหลออกสู่ภายนอกห้องน้ำในขณะที่ใช้งานหรือทำความสะอาด

2. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป

3. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวางบนดิน

4. พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กวางบนโครงสร้างอื่นๆเช่น บนโครงเหล็ก หรือโครงไม้

5. พื้นห้องน้ำสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นจากพลาสติกสังเคราะห์ หรือไฟเบอร์กลาสวางบนโครงสร้างไม้ เหล็ก หรือบนโครงสร้างคอนกรีตก็ได้

วิเคราะห์เลือกวัสดุสำหรับพื้นห้องน้ำ

เงื่อนไขการเลือกวัสดุคือ

1. ความปลอดภัย
2. ความสวยงาม
3. สะดวกในการติดตั้ง
4. บำรุงรักษาง่าย
5. ความทนทาน
6. ราคาถูก

วัสดุที่อยู่ในข่ายความสนใจมีดังนี้

1. กระเบื้อง
2. คอนกรีต
3. ไฟเบอร์กลาส
4. ยางสังเคราะห์

ตารางที่ 2.7 แสดง การวิเคราะห์เลือกวัสดุสำหรับพื้นตู้อาบน้ำ

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ชนิดวัสดุของพื้น			
		กระเบื้อง	คอนกรีต	ไฟเบอร์ กลาส	ยาง สังเคราะห์
ความปลอดภัย	3	2	1	3	3
ความสวยงาม	3	3	1	2	2
สะดวกในการติดตั้ง	3	1	2	3	2
บำรุงรักษาง่าย	2	2	2	3	2
ความทนทาน	2	2	3	2	1
ราคาถูก	2	2	3	2	2
รวม		30	28	38	31

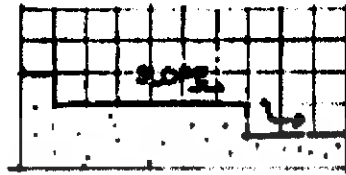
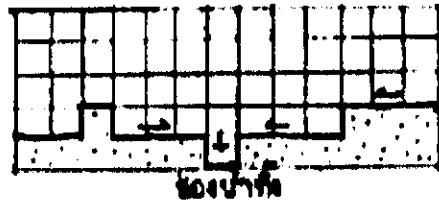
ค่าความสำคัญ 3-สำคัญมาก 2-สำคัญปานกลาง 1-สำคัญน้อย
 ค่าคะแนน 3-ดี 2-ปานกลาง 1-ไม่ดี
 สรุป วัสดุที่เหมาะสมสำหรับพื้นตู้อาบน้ำคือ ไฟเบอร์กลาส

2.2.5 ความลาดเอียงของพื้น (SLOPING FLOOR)

ความลาดเอียงของพื้นนั้นเป็นสิ่งสำคัญสำหรับพื้นห้องน้ำเพราะเกี่ยวกับน้ำที่จะต้องระบายลงสู่ทางท่อน้ำที่พื้นได้โดยสะดวก

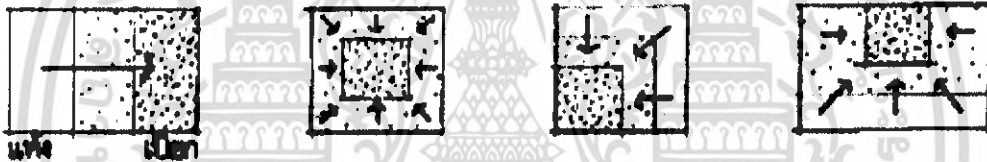
หลักโดยทั่วไปที่ควรนำมาพิจารณาคือ

1. พื้นบริเวณที่มีการลดระดับและมีขอบกั้นจะต้องมีพื้นลาดลงสู่ทางซึ่งสามารถระบายออกได้ เช่น มีช่องน้ำทิ้ง หรือลงสู่พื้นระดับที่ต่ำกว่า โดยการทำให้พื้นที่ในระดับสูงลาดเอียงไปทางพื้นที่ลดระดับต่ำกว่านั่นเอง



ภาพที่ 2.49 แสดง การลดระดับของพื้นห้องน้ำ

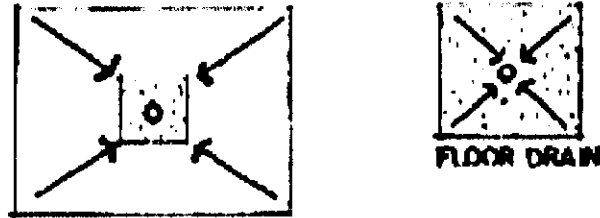
2. พื้นในบริเวณที่มีระดับเดียวกันนั้น พิจารณาทิศทางความลาดเอียงจากบริเวณกิจกรรมที่แห้งไปยังบริเวณกิจกรรมที่เปียก



ภาพที่ 2.50 แสดง ทิศทางการไหลของน้ำจากที่แห้งไปยังที่เปียก

3. ตำแหน่งของช่องระบายน้ำที่พื้น (DRAIN HOLE) นั้นเกี่ยวข้องกับความลาดเอียงของพื้นที่ห้องน้ำด้วย โดยควรติดตั้งไว้ในตำแหน่งบริเวณต่ำที่สุดของพื้นที่ลาดเอียงขึ้นอยู่กับความสะดวกในการก่อสร้างขนาดของพื้นที่ การดูแลและการทำความสะอาด ตลอดจนตำแหน่งของพื้นที่ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้สอยดังต่อไปนี้คือ

ตำแหน่งช่องระบายน้ำทั้งไว้กลางห้องน้ำทั้งนี้เหมาะสำหรับพื้นที่กว้างใหญ่ เพื่อลดระยะทางและความแตกต่างของพื้นลาดเอียง โดยมีบริเวณทำกิจกรรมแห้งโดยรอบ แต่สำหรับพื้นที่แคบจะใช้สำหรับกิจกรรมเปียกโดยเฉพาะ



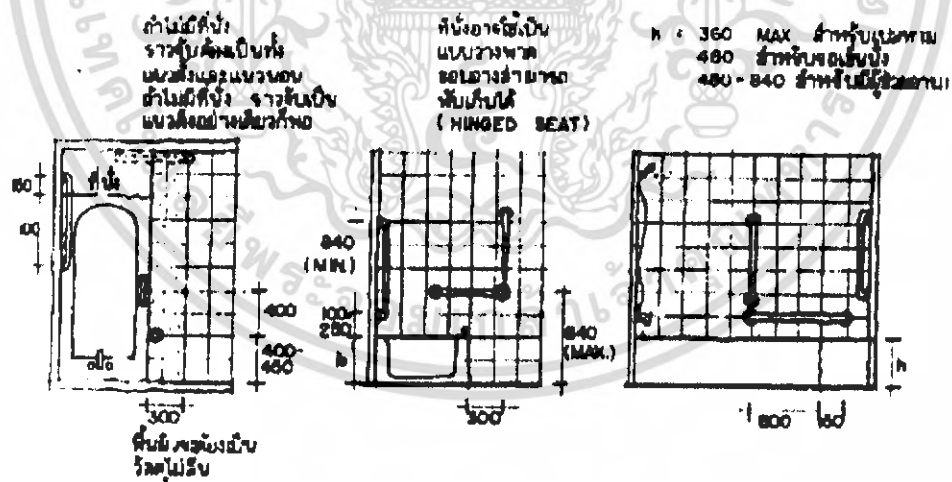
ภาพที่ 2.51 แสดง ตำแหน่งของช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้นห้องน้ำ

ตำแหน่งช่องระบายน้ำทิ้งไว้มุมใดมุมหนึ่งโดยพิจารณาให้พื้นที่ทั้งหมดลาดเอียงมายังช่องระบายน้ำทิ้งนี้ได้สะดวกไม่เกิดมุมอับที่เป็นที่ขังน้ำได้แบบนี้เหมาะสำหรับห้องน้ำที่มีพื้นที่ไม่กว้างขวางนักและอาจมีพื้นที่สำหรับกิจกรรมแห้งด้วย

ตำแหน่งช่องระบายน้ำทิ้งไว้บริเวณชิดผนังด้านใดด้านหนึ่งที่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้สอย ทั้งนี้เหมาะสำหรับห้องน้ำที่มีพื้นที่มีความยาวและขนาดใหญ่พอสมควร และต้องการพื้นที่สำหรับกิจกรรมแห้งด้วย

2.2.6 สิ่งอำนวยความสะดวกภายในห้องน้ำ

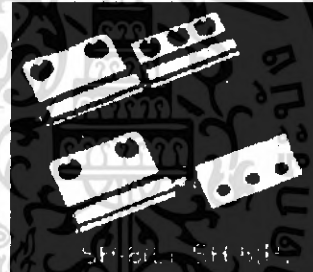
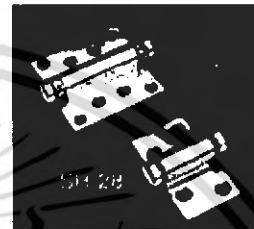
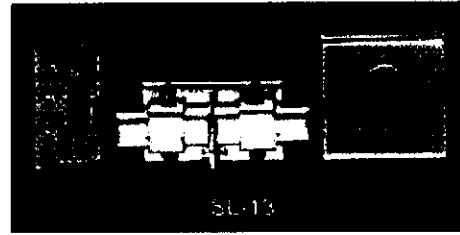
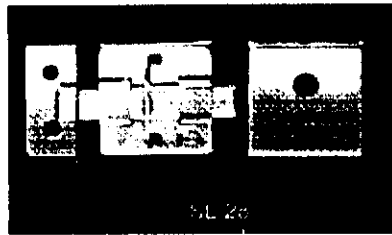
ราวจับควรมีไว้ที่ผนังและฝักบัว และควรมีขนาดพอเหมาะและติดตั้งไว้อย่างแน่นหนา แข็งแรง ใช้วัสดุที่ไม่ลื่นทำพื้นของตู้อาบน้ำ ติดที่สื่อกับประตูที่เปิดได้อย่างอัตโนมัติจากภายในและภายนอกตู้อาบน้ำในยามฉุกเฉินกดสวิชไฟให้ห่างจากฝักบัวหรือควรวางนอกตู้อาบน้ำ เครื่องทำความร้อนควรวางในชอกหรือมีที่กำบังไว้



ภาพที่ 2.52 แสดง ตัวอย่างสิ่งอำนวยความสะดวกภายในห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 รูปแบบอุปกรณ์ลีดประตูละบานพับประตูแบบต่างๆ



ภาพที่ 2.53 แสดง รูปแบบอุปกรณ์ลีดประตูละบานพับประตูแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 ถังบำบัดน้ำเสียรูปแบบต่างๆ

ถังที่ทำจาก Fiberglass แข็งแรงทนทาน น้ำหนักเบา ใช้สำหรับบำบัดน้ำเสีย ซึ่งภายในจะวัสดุที่ใช้กรองและดูดซับสิ่งปฏิกูลต่างๆ เพื่อให้น้ำที่ออกมามีสิ่งเน่าเสีย ในปริมาณที่ต่ำออกแบออกมา เพื่อให้ทันต่อการกักกรอง



ภาพที่ 2.54 แสดง รูปแบบถัง Fiberglass แบบต่างๆ

2.2.8.1 ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

AQUA SEPT ถังกรองสำเร็จรูป พัฒนาขึ้น แทนบ่อกรองวงแหวนคอนกรีตแบบเก่า ถูกต้องตามหลัก วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดขจัดปัญหาสิ่งแวดล้อม เนื่องจาก น้ำใต้ดินซึม ผนังบ่อ



ปริมาณ : 600 - 6000 ลิตร

Model : ST-600 - St

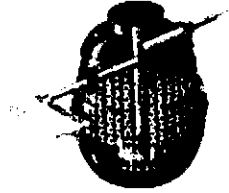


ปริมาณ : 7000-25,000 ลิตร

Model : ST

ภาพที่ 2.55 แสดง ถังกรองสำเร็จรูป

AQUA FILTER ถังกรองไร้อากาศ สามารถบำบัดน้ำเสียที่ผ่านถังกรองน้ำทิ้งจากครัวที่ผ่านถังดักไขมัน ไปจนถึงน้ำเสียจากส่วนอื่นๆของอาคาร ช่วยลดกลิ่นไม่พึงประสงค์ ป้องกันปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมและท่ออุดตันเร็ว



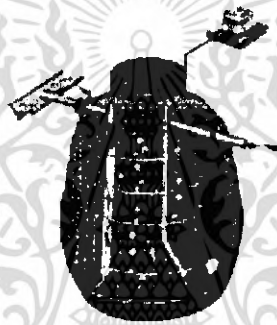
ปริมาตร : 600 – 6000 ลิตร
Model : AF-600 – AF



ปริมาตร : 7000-25,000 ลิตร
Model : AF-7,000 H – AF

ภาพที่ 2.56 แสดง ถังกรองไร้อากาศ

AQUA BIOFILM ถังบำบัดแบบแผ่นฟิล์มจุลชีพ ชนิดเติมอากาศผสมผสานส่วนดีของระบบ Activated Sludge และระบบ Trickling Filter ในการบำบัด แบบเติมออกซิเจนและมีการใช้ตัวกลางให้จุลินทรีย์เกาะน้ำเสียที่ผ่านถึง Biofilm จะมีคุณภาพดี ไม่เกิดกลิ่นเหม็นรบกวน ไม่ทำให้เกิดตะกอนลอยตัว และไม่ต้องการถึงคดตะกอนอีกด้วย

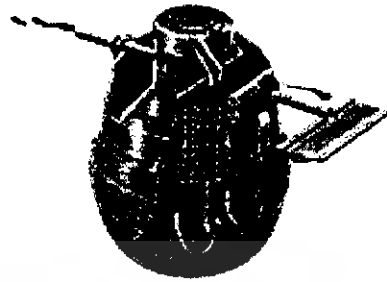


ปริมาตร : 1200 - 6000 ลิตร
Model : ABE-1,200 - ABE-6,000

ภาพที่ 2.57 แสดง ถังบำบัดแบบฟิล์มจุลชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AQUA PAC สองถังในหนึ่งเดียวผสมผสาน การทำงาน ของถังเกรอะ และถังกรองไร้สาร
อากาศ เหมาะสำหรับเนื้อที่จำกัด และกำลังซื้อน้อย



ปริมาตร : 1200 - 6000 ลิตร

Model : AP-1,200 - AP-6,000

ภาพที่ 2.58 แสดง ถังแบบรวมสองถัง

AQUA ST-BF ผลิตภัณฑ์ที่รวมระบบบำบัด แบบแผ่น फिल्मจุลชีพ ชนิดเดิมอากาศ กับถัง
เกรอะ เข้าด้วยกันเพื่อประหยัด ค่าใช้จ่าย และพื้นที่ใช้สอย



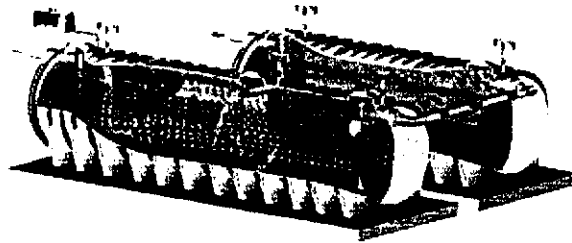
ปริมาตร : 1600 - 6000 ลิตร

Model : ST-1,600 BF - ST-6,000 BF

ภาพที่ 2.59 แสดง ถังแบบรวมระบบบำบัด

AQUABIO COMPACT (ABC) ตัวถังบำบัดรุ่น ABC เป็นถังบำบัดชีวเคมี มีการทำงาน
3 ส่วน คือ ส่วนตกตะกอน ส่วนไร้อากาศ และส่วนเดิมอากาศ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหล
ผ่านส่วนเดิมคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อ ก่อนระบายทิ้งลงแหล่งน้ำสาธารณะ ทำด้วยวัสดุ Polyethylene ที่
ได้รับการออกแบบ เสริมความแข็งแรงตามหลัก วิศวกรรมพลาสติก จึงมั่นใจได้ในความแข็งแรง
ทนทานตลอดอายุการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปริมาณ : 3000-40,000 ลิตร

Model : ABC03 - ABC40

ภาพที่ 2.60 แสดง ถังบำบัดชีวเคมี

2.2.10 การให้แสงสว่างภายในอาคาร

มีหลักใหญ่ๆ 2 ประการคือ

1. แสงธรรมชาติ (Day light , Naturallight) ได้แก่ แสงจากดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาว
2. แสงจากการประดิษฐ์ (Artificial light) ได้แก่ การให้แสงสว่างโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.2.10.1 แสงจากธรรมชาติ

ประเทศในแถบร้อน จะมีปัญหาแตกต่างกับประเทศที่อยู่ในแถบอบอุ่นและแถบหนาว ประเทศในแถบร้อนมีแสงสว่างแรงกล้าตลอดปี จะต้องมีการควบคุมหรือกรองแสงให้พอเหมาะ เป็นการลดความร้อนด้วย อย่างไรก็ตามประเทศในแถบนี้ควรจะนำเอาแสงธรรมชาติมาใช้ให้เป็นที่ประโยชน์มากที่สุด ซึ่งเป็นการประหยัดไม่ต้องสิ้นเปลืองการใช้ไฟฟ้า ทั้งแสงจำนวนพอเหมาะยังทำให้รู้สึกสบายตากว่าแสงไฟด้วย

2.2.10.2 แสงจากการประดิษฐ์

สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดคือ

1.หลอดไส้ (incandescent lamp)

ยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ หลอดไส้แบบธรรมดาและหลอดทังสเตน-ฮาโลเจน แสงสว่างจากหลอดไส้ธรรมดาเกิดจากการเผาผลาญทังสเตนจนร้อนแดง ทำให้เกิดแสงสว่างและความร้อน หลอดไส้มีรูปร่างเป็นกระเปาะแก้วรูปต่างๆ ส่วนหลอดทังสเตน รูปร่างหลอดเป็นกระเปาะแก้วแล้วบรรจุก๊าซ ฮาโลเจนไว้ภายใน เปรียบเทียบกับหลอดไส้แบบธรรมดาแล้ว หลอดฮาโลเจนจะเด่นกว่าทุกด้านไม่ว่าจะเป็น ประสิทธิภาพการส่องสว่าง อายุการใช้งาน ยกเว้นแต่ว่าราคาจะสูงกว่า 10 เท่า ส่วนข้อเสียคือให้แสงสว่างน้อย ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นเวลานาน อายุการใช้

งานต่ำประมาณ 1,000 ชั่วโมงตารางที่ 2.8 แสดง ลักษณะและคุณสมบัติของหลอดไส้
(Incandescent) แบบต่างๆ

แบบ	รูปทรง	ลักษณะและคุณสมบัติ	กำลัง (วัตต์)	บริเวณที่ใช้งาน
A	Arbitrary Or Standard	บางครั้งก็เรียกว่าหลอด GLS (General lighting Service) เป็นหลอดไส้แบบธรรมดา ทั่วไป และนิยมใช้กันมาก ที่สุด มีทั้งหลอดฝ้า หลอดใส ทั้งธรรมดาและ daylight ให้ แสงกระจายรอบตัว	15-300	แสงสว่างในบ้านเรือน อาคารทั่วไป ตลอดจนงาน ใช้งานเอนกประสงค์ทั่วไป
A/SB	Arbitrary silver bowl	เหมือนหลอด A หรือ GLS แต่มีแถบเงินมาช่วยตัดแสงจ้า กันแยงตา	40-100	ใช้ตกแต่งตู้โชว์ หรือแทน โคมชนา นำไปใช้หน้าโต๊ะ แต่งหน้าในโรงละคร
R	Reflector	หลอดสะท้อนแสงโดย เคลือบสารอะลูมิเนียม หรือ เงินไว้ด้านในของหลอด เจตนาบังคับทิศทางของแสง ให้ออกมาทางเดียว โดยทั่วไปจะเข้าใจในชื่อว่า สปอตไลท์ ตัวหลอดจะเป็น แก้วอ่อน (soft glass)	150-300	เน้นบริเวณที่ต้องการเน้น แสดงเป้าหมาย หรือเพิ่ม ความสว่างที่พื้นระยะไกล ใช้กับงานทั่วไป งานตกแต่ง ต่างๆ
PAR	PAR38 Parabolic Aluminized Reflector	เป็นหลอดสะท้อนแก้วหนา มี ทั้งแบบส่องกระจาย (flood) และส่องเป็นจุด (spot) มีทั้ง แบบโวลท์สูง 220 v. และ โวลท์ต่ำ 6-48 v. มีกัน มากมายหลายขนาด PAR20, 30,38 ที่เป็นขั้วหลอด	75-150	ใช้สำหรับให้แสงช่วงแคบ ถึงกว้าง เช่น ดิสเพลย์แสดง สินค้า โรงแรม โรงละคร พิพิธภัณฑ์ บ้านพัก ไฟส่อง ป้าย ตู้โชว์เสื้อผ้า อาหารสด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ	รูปทรง	ลักษณะและคุณสมบัติ	กำลัง (วัตต์)	บริเวณที่ใช้งาน
		มาตรฐานและ PAR36, 46, 56, 64 ที่เป็นหัวหลอดพิเศษ		
ER	ER Ellipsoidal reflector	หลอดสะท้อนแสงกระเปราะ แก้วลักษณะยาวรี โดยเคลือบสารอลูมิเนียม หรือเงินไว้ ด้านในของหลอดเพื่อบังคับทิศทางของแสงให้ลำแสงแคบ วัตถุประสงค์เหมือนหลอด R แต่มีหน้าหลอดที่เล็กกว่า		เหมาะกับไฟลักษณะความยาวหลอดต้องการเน้นพื้นที่แคบ และใช้กับงานบริเวณแคบ ๆ ทั่วไป
T	Tubular	หลอดแท่งตรง (single-ended, double-ended) ภายในเคลือบสารอาร์เจนต้า ให้แสงเหลืองนุ่มนวล ไม่มีเงา มีความสวยงาม ลักษณะคล้ายหลอดฟลูออเรสเซนต์ แต่เป็นหลอดไส้จึงไม่มีการกระพริบเวลาปิด ถ้าเป็นสินค้าฟิลิปปินส์จะเรียกเป็นฟิลิเนีย (philinea)	36, 60, 120	ใช้กับโต๊ะเครื่องแป้ง เฟอร์นิเจอร์ ตู้โชว์ ตู้เสื้อผ้า ฯลฯ
T	Tubular	หลอดแก้วทรงยาวตรงหัวเกลียว (single-ended)	15, 25	บริเวณที่แคบ ๆ ที่ติดตั้งหลอดชนิดอื่นลำบาก , ตู้โชว์, ตู้เย็น, ตู้ไมโครเวฟ งานตกแต่งต่าง ๆ
	Linear	หลอดฮาโลเจนชนิดแท่งประสิทธิภาพสูง ให้แสงสบายตา สว่างมาก อายุทนทาน ตัวแก้วหลอดเป็น	100-2000	ใช้ทั้งในและนอกอาคาร ห้องโถงร้านค้า โรงงาน สระว่ายน้ำ (ควรใช้กับโคมที่ครอบแก้วด้วย เลี่ยงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ	รูปทรง	ลักษณะและคุณสมบัติ	กำลัง (วัตต์)	บริเวณที่ใช้งาน
		หินควอตซ์ ภายในบรรจุก๊าซฮาโลเจน และไอโอดีน ห้ามใช้มือเปล่าจับหลอด จะทำให้คราบไขมันจากมือ เป็นจุดรวมความร้อนสูงจนแก้วแตก		สัมผัสด้วยมือ)
CA	Candle	หลอดจำปา (Candle) เป็นหลอด GLS ที่มีรูปทรงคล้ายเปลวเทียน มีทั้งชนิดแก้วฝานและใส บรรจุก๊าซและสูญญากาศ	25-60	ใช้ประดับตามสถานที่ต่างๆ ห้องโถง รับแขก ห้องอาหาร บาร์/โรงแรม ร้านค้า ฯลฯ อาจจะนำมาประกอบกันเป็นไฟกิ่ง, ช่อก็ได้
G		หลอดป้องกัน (Glove หรือ Iuster) เป็นหลอด GLS ที่มีรูปทรงกลม	25-40	เหมือนหลอด CA
S	S Straight	หลอดปักมี (pygmy) เป็นหลอด GLS สูญญากาศขนาดเล็ก	3-60	ใช้กับงานตกแต่งทั่วไป เหมาะกับการทำไฟช่อ ไม่ให้เห็นหลอด
MR	Multifaceted Reflected	หลอดฮาโลเจน ที่มีกระจกสะท้อนแสงด้านหลังเคลือบด้วยสารโคบอลต์ช่วยระบายความร้อน, ให้ความเข้มของแสงได้สูง, แสงขาววาวสดใส, อายุยาวนาน, ใช้กับไฟ 12 โวลต์ (ใช้มือแปลงไฟ) ตัวแก้วหลอดเป็นหินควอตซ์ ภายในบรรจุก๊าซฮาโลเจน และ ไอโอดีน จึงไม่ควรจับหลอดด้วยมือ จะทำให้หลอดเสียหาย	20-50	ส่องเน้นเฉพาะจุดที่ต้องการความชัดเจน, โดดเด่น เช่น ไฟเพดานประเภทดาวนโกลท์ ตู้แสดงสินค้า พิพิธภัณฑสถาน พิพิธภัณฑ์ ร้านอัญมณี โรงแรม ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่มา
1. วัฒนา ดาวร. การส่องสว่าง หน้า 62-130
 2. เอกสารแนะนำผลิตภัณฑ์ บ.ฟิลิปส์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จก. 2539-2540
 3. Kevin Mc Cloud, Kevin Mc Cloud's Lighting Book, pp.108-111
 4. Gary R. Steffy, IES.IALD, Architectural lighting Design, [[. 60-92
 5. บทความ "ข้อมูลการใช้หลอดไฟ" ฤกษ์ฤกษ์ สิริทิการุณ

1. หลอดฟลูออเรสเซนต์ (flourescent lamp)

เป็นหลอดไฟที่นิยมใช้เพื่อจุดประสงค์ให้แสงสว่างทั่วไป หลอดชนิดนี้ให้แสงสว่างจ้าเหมือนตอนกลางวัน เรียกว่าแสงเคย์ไลท์ (day light) จึงเหมาะสมในกรณีให้แสงสว่างทั่วไปเหมือนแสงธรรมชาติ

ข้อได้เปรียบของหลอดฟลูออเรสเซนต์คือ เรื่องของแสงสว่าง จะให้แสงสว่างมากกว่าหลอดไส้ในกรณีที่กินไฟเท่ากัน และอายุการใช้งานนานกว่าประมาณ 7,500 ชั่วโมง ให้ความร้อนน้อยกว่า สามารถเปิดทิ้งไว้ได้เป็นเวลานาน

ข้อเสียคือ ราคาสูงกว่าหลอดทั่วไป 2-3 เท่า และต้องอาศัยอุปกรณ์ช่วยจุดหลอดคือบัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์ และควบคุมการกระจายของแสงไม่ได้

ตารางที่ 2.9 แสดง การแบ่งชนิดของหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยแบ่งตามรูปทรง

รูปทรง	ลักษณะคุณสมบัติ	กำลัง(วัตต์)	บริเวณที่ใช้งาน
หลอดยาวธรรมดา straight-tubular	เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แบบ TL ความยาวมาตรฐานที่ใช้กัน ประมาณ 0.60 และ 1.20 ม. ใช้ กันมานาน ให้แสงสาดกระจาย เงาอ่อน แสงนุ่มนวลมีให้เลือก หลากหลาย โทนสีและหลาย กลุ่ม Ra	14, 18, 21, 28, 35, 36	เหมาะกับการติดตั้งกับฝ้า เพดานแบบที-บาร์ มาก และ อื่นๆ เช่น บ้านพักอาศัย โรงพยาบาล ฯลฯ
หลอดกลม circline, circular	เส้นผ่าศูนย์กลาง 29 ซม. แสง จะกระจายออกโดยรอบทั่ว บริเวณ คุณสมบัติอื่นเหมือน หลอดยาว	30, 32	บ้านพักอาศัย โรงพยาบาล โรงแรม ร้านค้า กวดาคาร หรือพื้นที่ที่ต้องการ โคมไฟ กระทัดรัด
หลอดตะเกียบ	เป็นหลอด	7-28	เหมาะสำหรับบริเวณที่เปิดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปทรง	ลักษณะคุณสมบัติ	กำลัง(วัตต์)	บริเวณที่ใช้งาน
(CFL) PLC-E PL-T	compact fluorescen ที่ นวัตกรรมใหม่เน้นการประหยัด ไฟ ได้แก่ แบบ PL , SL หลอดมี หลายรุ่น • หลอดเป็นแท่งแก้ว ตั้งแต่ 2-6 แท่ง แล้วยาวสั้น เน้น ความกระชับ • ความร้อนน้อย • อายุ 5,000-10,000 ชั่วโมง • ขั้วเกลียวและขั้วเสียบ		เป็นเวลานาน ที่ไม่สะดวกต่อ การเปลี่ยนหลอดบ่อย ๆ เช่น โคมความถี่ในห้องโถง, ห้างสรรพสินค้า, บ้านพัก อาศัย, ตู้โชว์ต่าง ๆ ตามความ เหมาะสมกับขนาดของ หลอด
	• ใช้บัลลาสต์ภายนอกและมี ในตัว • มีทั้งชนิดที่มีและไม่มีฝา ครอบแก้ว • มีทั้งชนิดที่มีสตาร์ทเตอร์ในตัว และไม่มีในตัว • มีโทนสีเลือกหลากหลาย • เป็นรุ่น super colour ที่ให้ Ra = 80		
SL	โดยทั่วไปจะให้ความสว่าง มากกว่าหลอดไส้ 6-8 เท่า เมื่อ เทียบกับค่าวัตต์ที่ใช้เท่ากัน		

ที่มา เอกสารแนะนำผลิตภัณฑ์ บ.ฟิลิปส์อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 แสดง ลักษณะสีแสงของหลอดฟลูออเรสเซนต์ ชนิดต่าง ๆ

ลักษณะแสง	อุณหภูมิสี	สีแสง	บริเวณที่ใช้งาน
Day light	6500 °K	ขาว ฟ้ำ	งานละเอียด, โรงงาน, โกดัง, สำนักงาน
White	5000 °K	ขาว	
Cool white	4200 °K	ขาวนวล	ที่อยู่ ที่พักอาศัย, ที่อ่านหนังสือ, งานตกแต่งร้านค้า, บริเวณบรรยากาศสวยงาม
Warm white	3200 °K	ขาวเหลือง	งานตกแต่ง, display, ตู้โชว์, ร้านดอกไม้, ร้านอาหาร
Special light	-	เหลือง แดง เขียว น้ำเงิน ชมพู	บริเวณที่ต้องการประดับตกแต่งร้านขายอาหารและทั่ว ๆ ไป
	-	Black light blue	ให้แสงอุลตราไวโอเล็ต ตามองไม่เห็น แสง จะทำให้เรืองแสง
	-	Actinic blue	ใช้สังเคราะห์ของที่ขำน้ำ, ถ่ายเพลท, ฉาบผิวหนัง
	-	UV. lamp	ชนิดเข้มข้น ใช้ในการฆ่าเชื้อโรค และมีอันตราย

3. หลอดคอมแพคต์ฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดประหยัดพลังงาน เป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์แต่แยกประเภทออกมาต่างหาก เนื่องจากมีรายละเอียดที่น่าสนใจคือมีจุดเด่นในเรื่องประหยัดพลังงานอย่างมาก อายุการใช้งานประมาณ 6,000 – 8,000 ชั่วโมง แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือหลอดคอมแพคต์ต่างๆ บัลลาสต์ภายในและบัลลาสต์ภายนอก หลอดคอมแพคต์ต่างๆ บัลลาสต์ภายใน จะมีบัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ปิดผนึกอยู่ในชิ้นเดียวกัน ส่วนหลอดบัลลาสต์ภายนอกหรือที่เรียกกันว่า ‘หลอดตะเกียบ’ มีสตาร์ทเตอร์ติดมากับหลอด แต่ต้องใช้บัลลาสต์แยกต่างหาก เมื่อหลอดเสียก็สามารถเปลี่ยนเฉพาะตัวหลอด บัลลาสต์และสตาร์ทเตอร์ก็ยังสามารถใช้งานได้ ถือว่าประหยัดกว่าหลอดแบบบัลลาสต์ภายใน

หลอดคอมแพคต์มีข้อได้เปรียบคือ มักจะใช้ในบริเวณที่ต้องให้แสงสว่างเป็นระยะเวลานานๆ เรียกว่าเปิดกันทั้งวันทั้งคืน อายุการใช้งานยาวนาน ควรนำไปติดตั้งที่มีการติดตั้งลำบาก แต่มีราคาสูงกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์ถึง 3-10 เท่า แต่ถ้าเทียบในระยะเวลาแล้วจะประหยัดค่าไฟได้มากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลอดไฟฟ้าแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างในคุณสมบัติหลาย ๆ ด้าน ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบ
เอาไปในตาราง

ตารางที่ 2.11 แสดงการเปรียบเทียบ หลอดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ

คุณลักษณะ	หลอด ไส้	หลอดฟลูออเรสเซนต์	หลอด HID (mercury metal halide)
ขนาด	• เล็กถึงกลาง	• ยาวเป็นแท่ง, กระทัดรัด	• ใหญ่
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาต่ำในเบื้องต้น • ไม่มีอุปกรณ์พ่วงประกอบ • ลำแสงมีทั้งช่วงกว้าง-แคบ • ควบคุมสะดวกรวดเร็ว • ใช้งานได้ • สีแสงเหมาะสม • ติดสว่างทันทีเมื่อเปิด 	<ul style="list-style-type: none"> • ประสิทธิภาพสูง • อายุยืนนาน (hot cathod) • ใช้ความร้อนต่ำ • แสงสีเหมาะสม มีให้เลือก • ไม่แยงตา • ให้ค่าแสงสว่างต่อกำลังไฟฟ้าสูง • เปิดติดแบบเรืองแสง 	<ul style="list-style-type: none"> • ประสิทธิภาพสูง • อายุใช้งานปานกลางถึงนาน • ให้ความสว่างสูง ในพื้นที่ขนาดใหญ่
ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> • ประสิทธิภาพไม่สูง • ให้ความร้อนมาก • อายุการใช้งานสั้น • ค่าบำรุงรักษาสูง • แสงจ้ามาก (glare) 	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาสูงในเบื้องต้น • ต้องมีอุปกรณ์ประกอบ • หนีไฟยาก หรือ ไม่ได้ • จุด ติด ใ ส้ แ ม้ ช่ ว ง อุณหภูมิที่ห่างกันมาก 20 °C – 60 °C 	<ul style="list-style-type: none"> • ราคาต่อดวงจะสูงกว่า • สีหลอดแต่ละแบบต่างกัน • บัลลาสต์ใหญ่โต ใช้พื้นที่มาก • ราคาสูงในเบื้องต้น • หนีไฟไม่ได้, แสงจ้ามาก • ต้องใช้เวลาจุดติดมากกว่า
การประหยัด	• ต่ำ	• คี-คีมาก	• คี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลังงาน (fumen/watt)			
คุณลักษณะ	หลอดไส้	หลอดฟลูออเรสเซนต์	หลอด HID (mercury metal halide)
ดัชนีแสง	<ul style="list-style-type: none"> • ดีมาก CRI 90-95 • สะดวก ใช้งานง่าย • ให้ โท น สี่ ที ดี ต่ อ ผิวหนัง 	<ul style="list-style-type: none"> • แย่ถึงดีมาก • CRI 75-90 • ให้ โท น สี่ ที ดี ต่ อ ผิวหนัง 	<ul style="list-style-type: none"> • แย่ถึงดี • CRI 65-70 • 3100 °K • ให้ โท น สี่ ที ดี ต่ อ ผิวหนัง
อุณหภูมิสี แสง	• 2700-3100 °K	• 2700 , -3100 , 3500 , 4100 , 5000 °K (มีให้เลือกทุกแบบ)	• 3100 , 4200 , 5300 °K (มีให้เลือกเฉพาะแบบ)

หมายเหตุ ในกลุ่มหลอด HID จะ ไม่รวมถึงหลอด High Pressure Sodium เพราะให้แต่แสงสีส้ม
จ๋าไปเพียงอย่างเดียว ซึ่งสีแสงดังกล่าวมัก ไม่เหมาะกับงานทางสถาปัตยกรรม

ที่มา Gary R. Steffy, IES.IAID, Architectural Lighting, pp 54-55 และจากบทความ
“ข้อมูลการใช้หลอดไฟ” คุณอุดม สิทธิการุณ.

การวิเคราะห์เลือกชนิดของหลอดไฟเพื่อทำการติดตั้ง

เงื่อนไขในการเลือกคือ

1. อายุการใช้งาน
2. ความส่องสว่าง
3. ราคาถูก
4. ประหยัดพลังงาน

ชนิดของหลอดไฟที่พิจารณามีดังนี้

1. หลอดไส้
2. หลอดฟลูออเรสเซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หลอดคอมเพล็กซ์ฟลูออเรสเซนต์

ตารางที่ 2.12 แสดง การวิเคราะห์เลือกชนิดหลอดไฟเพื่อทำการติดตั้ง

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ชนิดหลอดไฟ		
		หลอดไส้	หลอดฟลูออเรสเซนต์	หลอดคอมเพล็กซ์ฟลูออเรสเซนต์
อายุการใช้งาน	3	1	3	3
ความส่องสว่าง	3	2	3	3
ราคาถูก	2	3	2	2
ประหยัดพลังงาน	2	2	2	3
รวม		19	26	28

ค่าความสำคัญ 3-สำคัญ 2-สำคัญปานกลาง 1-สำคัญน้อย
ค่าคะแนน 3-ดี 2-ปานกลาง 1-ไม่ดี

สรุป ชนิดของหลอดไฟที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานคือ หลอดคอมเพล็กซ์ฟลูออเรสเซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.11 ฐานราก (foundation)

โครงสร้างฐานรากทำหน้าที่รองรับน้ำหนักบรรทุก น้ำหนักตายตัวของอาคารทั้งหลัง รวมทั้งน้ำหนักที่เกิดจากแรงลมด้วย แรงลมหรือพายุอาจผลักตัวอาคารได้เมื่ออาคารมีความสูงมากหรืออาคารเตี้ยแต่มีน้ำหนักเบามาก ฐานรากจะทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของอาคารเนื่องจากแรงหรือน้ำหนักดังกล่าวแล้วถ่ายทอดไปยังชั้นใต้ดิน ชั้นหินซึ่งแข็งแรง ที่อยู่รองรับได้บานรากได้โดยปลอดภัย ไม่เกิดการเสียหาย ทรุดตัว เอียง หรือเกิดการแตกร้าวขึ้นแก่โครงสร้างของอาคารนั้นๆ

ประเภทของฐานรากแบ่งได้เป็นประเภทต่างๆดังต่อไปนี้

1. ฐานรากแผ่ ลักษณะสำคัญคือ มีพื้นที่ฐานรากแผ่กว้างพอให้พื้นที่ของดินรับน้ำหนักบรรทุกได้โดยปลอดภัย ฐานรากแผ่จัดอยู่ในบานรากแบบตื้น
2. ฐานรากเข็ม ใช้การตอกเสาเข็มให้จำนวนและความยาวเพียงพอ จนสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ด้วยแรงของผิวดินหรือตอกจนจรดเนื้อดินที่เป็นหินแข็งข้างล่าง ใช้ถ่ายน้ำหนักบรรทุกข้างบนลง
3. ฐานรากแท่งตอม่อ ทำฐานรากขนาดโตและทำลึกลงทั้งแท่งจนนั่งบนชั้นดินที่มีความแข็งแรงมากพอกับการรับน้ำหนักได้ ซึ่งจะรองรับการกระจายแรงถ่ายน้ำหนักเป็นจุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.12 ประตู

ประตูเป็นช่องทางเข้าออกระหว่างพื้นที่ต่างๆ ประตูมีหลายชนิดด้วยกัน และใช้วัสดุก่อสร้างได้ต่างชนิดกัน เช่น โลหะ ไม้ แก้ว พลาสติก เป็นอลูมิเนียม บรอนซ์ เหล็ก ไรต์นัม เหล็กกล้า เหล็กหล่อหรืออาจใช้พื้นโลหะปิดกรอบก็ได้

ประตูแบ่งได้ตามวิธีเปิด - ปิด ได้ต่างๆกันหลายชนิด ได้แก่

1. ชนิดบานเลื่อน (sliding) ตัวบานทำบานเดียว หลายบานเลื่อนเก็บซ้อนกันได้
2. ชนิดบานเก็บ (folding) หรือชนิดหีบเพลงชักชนิดนี้มีที่บังคับในการพับเก็บเลื่อนอยู่ในแนวนอนที่ต้องการโดยติดจุดบังคับกลางบาน หรืออยู่ริมข้างบานด้านบน ให้จุดบังคับเลื่อนในรางตามแนวนอน เมื่อเลื่อนพับเก็บจะแนบเป็นชุดอยู่เรียบร้อยไว้ข้างช่องเปิด
3. ชนิดหมุนรอบดิ่ง (revolving) ตัวบานวางขึ้นตัดสวนทางแนวตั้งเป็นรูปกากบาท หมุนรอบแกนที่ติดกัน มักใช้กระจกใสเป็นตัววางบานบรรจุใจกรอบป้องกันอากาศภายในจากอากาศภายนอกที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันมาก
4. ชนิดม้วนเก็บ (rolling) วัสดุใช้เป็น โลหะหรือ ไม้จีนกว้างไม่มาก มีแกนโลหะชนิดม้วนได้ยึดติดเป็นเส้นโดยม้วนขึ้นทางแนวตั้งใช้เก็บเหนือศรีษะ
5. ชนิดพลิกเขวียนขึ้นด้านบน เช่นชนิดใช้กับโรงรถเป็นต้น

ประตูเมื่อแบ่งตามวิธีการเปิด - ปิด อาจแบ่งเป็นเปิดธรรมดาทั่วไป หรือเปิด - ปิดอัตโนมัติ บังคับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยไฟโตอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังแบ่งตามความพิเศษของการใช้ เช่นประตูเป็นฉนวนป้องกันความร้อน เป็นฉนวนหน่วงเสียง ใช้ป้องกันการเข็นแจ้ง ใช้ป้องกันกับแรงอัดระเบิด ใช้ป้องกันรังสีเอกซ์ เป็นต้น

การวิเคราะห์เลือกใช้ประตูเพื่อความเหมาะสม

เงื่อนไขในการเลือกใช้ประตูเพื่อความเหมาะสมคือ

1. ความแข็งแรงทนทาน
2. ความสะดวก
3. ความสวยงาม
4. การบำรุงรักษา
5. ราคา

ชนิดของประตูที่อยู่ในข่ายพิจารณา มีดังนี้

1. ชนิดบานเลื่อน
2. ชนิดบานเก็บ
3. ชนิดบานพับ
4. ชนิดม้วนเก็บ

ตารางที่ 2.13 แสดง การวิเคราะห์เลือกชนิดของประตูเพื่อใช้ตามความเหมาะสม

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	ชนิดของประตู			
		บานเลื่อน	บานเก็บ	บานพับ	ม้วนเก็บ
ความแข็งแรงทนทาน	3	3	2	3	1
ความสะดวก	3	3	2	3	2
ความสวยงาม	3	3	2	2	2
การบำรุงรักษา	2	2	2	3	2
ราคา	2	2	3	3	2
รวม		35	28	36	23

ค่าความสำคัญ 3- สำคัญมาก 2- สำคัญปานกลาง 1- สำคัญน้อย
 ค่าคะแนน 3- ดี 2- ปานกลาง 1- ไม่ดี

สรุป ชนิดของประตูที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งในตู้อาบน้ำคือ ประตูชนิดแบบบานพับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.13 กระแสลม และการระบายอากาศ

กระแสลม

คือ อากาศที่เคลื่อนไหลผ่านร่างกาย ในนี้จะกล่าวถึงแต่ลมเย็นที่ช่วยให้ร่างกายถ่ายเทความร้อนได้เร็วขึ้น และเพิ่มความสบาย

การระบายอากาศ

คือ การเปลี่ยนเอาอากาศเก่าภายในห้องออกไป และมีอากาศใหม่ซึ่งสดชื่นกว่ามาแทนที่ การออกแบบอาคารในเขตร้อนชื้น ถ้าไม่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์มาช่วย เช่น หักลม เครื่องปรับอากาศ ก็ต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศตามวิถีธรรมชาติให้มากที่สุด และให้มีพัดลมผ่านเข้ามาในห้องโดยรอบร่างกายผู้ที่อยู่อาศัย เพื่อเพิ่มความสบายให้แก่ร่างกาย ทำให้ได้รับอากาศบริสุทธิ์จากภายในห้อง ช่วยลดความร้อนและความชื้น ประเทศในเขตร้อนชื้นนี้ส่วนใหญ่ต้องการลมตลอดปี แม้แต่ประเทศในเขตอบอุ่นก็ต้องการกระแสลมในหน้าร้อนเช่นเดียวกัน การออกแบบช่องเปิดในตัวอาคารจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

กระแสลม

กระแสลมในอาคารเกิดขึ้นได้อย่างไร การเกิดกระแสลมหรือการเคลื่อนไหลของอากาศในที่ทั่วไปนั้นเกิดขึ้นได้จาก

1. ความแตกต่างของความกดอากาศ
2. ความแตกต่างของอุณหภูมิ

เมื่อลมพัดผ่านอาคาร มันจะพัดโอบอาคาร ทำให้เกิดเป็นความกดอากาศสูง และต่ำ โดยทั่วไป เขตที่มีอากาศสูง คือส่วนที่ลมพัดมาปะทะกับผนัง ส่วนที่มีความกดอากาศต่ำซึ่งอาจจะเรียกว่า WIND SHADOW คือลมในเขตด้านหลังของอาคาร

ลมที่พัดผ่านห้องเกิดจากอาคารที่ถูกบังคับให้ผ่านช่องเปิดอีกด้านสู่ความกดต่ำกว่า เหมือนกับลมทั่วไป อากาศภายในอาคารเช่นเดียวกัน คือ ไหลจากที่ๆมีความกดคั้นสูง สู่ที่มีความกดคั้นต่ำทำให้เกิดลมอ่อนภายในอาคารซึ่งทำให้ร่างกายสบาย ความแตกต่างของอุณหภูมิ เป็นสาเหตุให้เกิดการเคลื่อนไหลของอากาศ (ลม)เหมือนกัน แต่โดยธรรมชาติจะเกิดเป็นส่วนน้อย กระแสลมจะเกิดขึ้นที่บริเวณที่มีความกดอากาศที่ต่างกันมากกว่าอุณหภูมิที่ต่างกัน ถ้ามีช่องทางเข้าของลมอยู่ทางด้านเดียวของห้องในทิศทางที่รับลม จะไม่เกิดผลอันใด เพราะผนังด้านตรงข้ามกับหน้าต่างทางลมเข้า เหมือนเขื่อนบังลม อยู่ที่ทำให้เกิดบริเวณความกดอากาศสูงในอาคาร และถ้าห้องนั้นอยู่ตรงกันข้ามกับด้านที่รับลมก็จะเกิดบริเวณความกดอากาศต่ำ

เพื่อที่จะให้เกิดการถ่ายเทของอากาศ(ลม) จะต้องออกแบบให้เกิดบริเวณความกดอากาศสูง และความกดอากาศต่ำต่อเนื่องกัน ที่สำคัญก็คือจะต้องมีช่องทางเข้าทางด้านบริเวณความกดอากาศสูง และช่องทางออกทางด้านความกดอากาศต่ำ



รูปที่ 1 แสดงบริเวณความกดอากาศ โดยทั่วไปจะเกิดในบริเวณใกล้ผิวน้ำของอาคารที่ถูกลมปะทะ หรือผนังอาคารด้านที่บังกระแสลม



รูปที่ 2 แสดงลมที่พัดผ่านด้านข้างหรือเหนืออาคารออกไป ซึ่งทำให้เกิดบริเวณความกดอากาศต่ำ



รูปที่ 3 เนื่องจากกระแสลมพัดจากบริเวณความกดอากาศสูงสู่บริเวณความกดอากาศต่ำ เพื่อให้ลมพัดผ่านห้องจึงต้องมีช่องเปิดบนผนังด้านที่กับบริเวณความกดอากาศสูง เพื่อให้ลมเข้าและบนผนังด้านที่มีความกดอากาศต่ำ เพื่อให้ลมออก

ภาพที่ 2.61 แสดง การจำลองทิศทางลมแบบต่างๆ

ความกว้างของช่องเปิด

การออกแบบช่องเปิดของห้อง นอกจากจะให้ลมมีทางลมผ่านเข้าห้องแล้วต้องจัดให้มีทางค้ำลมออกจากห้องด้วย หรือให้เกิดการเคลื่อน ไหวของอากาศ ทำให้มีการระบายถ่ายเทอากาศ การมีช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิดแต่ในด้านที่รับลม จะได้สามารถทำให้ลมผ่านเข้ามาในห้อง เพราะผนังที่ปิดตันในด้านตรงกันข้ามกับทางลมเข้าจะเป็นเสมือนฉากบังลม และเกิดความกดอากาศสูงภายในห้องบริเวณใกล้ผนัง

การออกแบบโดยทั่วไปมักจะนึกแต่ทางลมพัด แต่ขาดทางออกที่เพียงพอ ทำให้ไม่ได้รับลมภายในห้องเท่าที่ควรเพื่อจะให้ได้ลมจำนวนมากที่สุดจะต้องจัดทางลมออกในทิศทางตรงข้ามให้มีขนาดเท่ากับทางลมเข้าซึ่งผ่านช่องเปิดกว้างเต็มที่ สำหรับการถ่ายเทอากาศที่คิดถึงความเร็วในการเคลื่อนที่ของลมในที่ๆ ต้องการกระแสลมแรง เพื่อช่วยให้เย็นขึ้นจะต้องมีทางลมออกใหญ่และกว้างกว่าทางลมเข้า



การออกแบบให้มีช่องเปิดทางลมข้างเดียวจะไม่สามารถทำให้มีลมเข้าอาคารได้



ช่องเปิดทางลมเข้าที่กว้างกว่าทางลมออกจะทำให้แรงลมสูงขึ้นในบริเวณหน้าห้อง แต่แรงลมที่เข้ามาในห้องต่ำและน้อย



ช่องเปิดทางลมเข้าเท่ากับทางลมออกจะทำให้จำนวนลมเข้ามาในห้องได้มากที่สุด



ช่องเปิดทางลมเข้าที่แคบกว่าทางลมออกทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องสูง

ภาพที่ 2.62 แสดง การออกแบบช่องลมแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

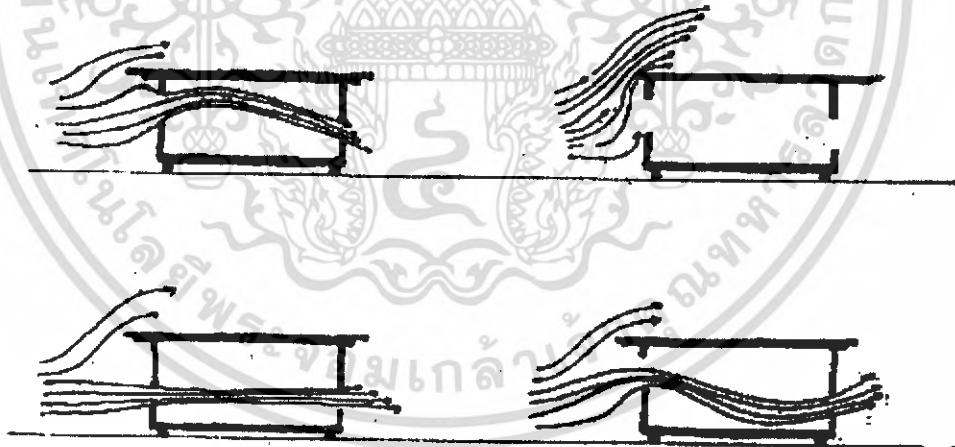
ทิศทางลม

เพื่อที่จะให้เกิดความรู้สึกเย็นสบาย เราจึงต้องให้อากาศพัดผ่านรอบๆร่างกายแต่ในบางเวลาเป็นการยากที่จะบังคับทิศทางได้ตามต้องการ

ทิศทางกระแสลมจะเกิดขึ้นได้โดยช่องทางเข้า ช่องทางเข้าของอากาศนี้มีหน้าที่เหมือนกับหัวฉีดที่ใช้ฉีดน้ำ เพราะจะสามารถบังคับทิศทางให้ลมพัดสูงขึ้นสู่เพดาน หรือต่ำลงสู่พื้น รวมทั้งพัดไปทางซ้ายหรือขวาได้ อากาศจะเคลื่อนที่ผ่านตลอดห้องไปตามทิศทางที่บังคับโดยทางเข้า ทั้งนี้ไม่ต้องคำนึงถึงทางออกเลย อย่างไรก็ตามถ้าบังคับให้ทิศทางของลมพัดขึ้นสู่เพดานและมีช่องทางออกในทิศทางตรงข้ามที่พื้น ลมก็จะพัดขึ้นเพดานอยู่ แล้วจึงพัดลงสู่พื้นเพื่อออกไปในช่องทางออกที่หลัง

1. อากาศจะไหลจากแหล่งความกดอากาศสูง สู่ความกดอากาศต่ำที่ใกล้เคียงทำให้เกิด ลมอ่อนๆภายในห้อง
2. เพื่อที่จะให้เกิดการถ่ายเทที่ดีที่สุดของอากาศในห้อง จะต้องมีช่องทางลมออกเท่ากับทางลมเข้า
3. ช่องทางลมออกที่ใหญ่กว่าทางเข้าจะเพิ่มความเร็วของลม
4. ทิศทางของลมมิได้เกิดจากตำแหน่งของช่องทางออก
5. ตำแหน่งและชนิดของทางเข้า สามารถบังคับทิศทางของลมผ่านห้องได้

ชายคา และบานพลิกจะทำให้ลมเปลี่ยนทิศทาง เบนเข้ามาในห้องได้มากขึ้น



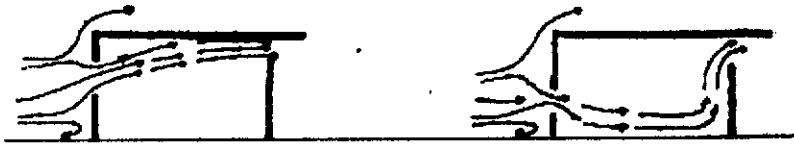
ภาพที่ 2.63 แสดง ทิศทางลมที่เปลี่ยนไปตามรูปแบบการวางชายคาและหน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบช่องเปิดทางลมเข้าเพื่อควบคุมทิศทางลมที่จะเพิ่มเข้าไปในห้อง

แบบที่ 1

แบบที่ 2



ขนาดของส่วนที่ทับต้นของผนังบริเวณ โคจรรอบอาคาร ทำให้เปลี่ยนทิศทางลมที่เข้า

มา

ในห้อง เมื่อลมมาปะทะกับผนังส่วนกว้างก็จะมีแรงดันมากกว่า

แบบที่ 1 แสดงผนังที่ทำให้ลมพัด

แบบที่ 2 แสดงผนังที่ทำให้ลมพัดลง

ขึ้นเพดาน



ส่วนประกอบอื่นของอาคารทำให้ทิศทางลมเปลี่ยนไป เช่น การขึ้นหลังคาช่วย
เปลี่ยนทางลมซึ่งควรจะพัดขึ้นให้เป็นพัดลม (ดูแบบที่ 1) และแบบที่ 2 เปลี่ยนทิศทางลม
ซึ่ง

ควรพัดลมเป็นพัดขึ้น



วิเคราะห์และสรุปผลการศึกษารื่องการระบายอากาศ

จากการศึกษาเกี่ยวกับกระแสลมที่พัดเข้ามาภายในเพื่อระบายอากาศได้ผลสรุปคือ

1. ควรออกแบบให้มีช่องสำหรับอากาศเข้าและมีช่องระบายอากาศออก และช่องควรมีขนาด

เท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ควรออกแบบให้อากาศที่พัดเข้าสู่ภายในพัดขึ้นสูงเพื่อช่วยในการระบายกลิ่นที่เกิดจากการใช้ตู้อาบน้ำ
3. ควรออกแบบตู้อาบน้ำให้มีชายคายื่นออกเพื่อให้สามารถบังคับอากาศให้เข้าสู่ตู้อาบน้ำได้เพื่อการระบายอากาศที่ดี

2.2.14 ระบบการป้องกันความร้อนจากแสงแดด

ผล หลังคาซึ่งหนาาก็ยิ่งเก็บความร้อนไว้ได้มาก ควรใช้เบาบางและมีการระบายอากาศได้หลังคา

หลังคา

หลังคาเป็นส่วนที่จะต้องประจันกับดวงอาทิตย์อยู่ตลอดเวลา สีของหลังคาที่ไม่เคยมีการเปลี่ยนแปลงอยู่แล้ว หลังคาที่มีสีทึบจะสังเกตเห็นได้ชัดเจนว่าความร้อนจะทะลุทะลวงเข้ามา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะเวลาอุณหภูมิจากฤดู

หลังคาควรมีการระบายลมในช่องโครงหลังคาอย่างดีเพื่อให้อากาศภายในหลังคาสภาพเป็นฉนวนกันความร้อนที่ดีใช้ ซึ่งจะสะท้อนการแผ่รังสีกลับออกไป หรือมีฉนวนใยแก้วเพิ่มขึ้นอีก

การใช้วัสดุประเภทที่ทำให้เกิดการสะท้อนกลับออกไป ทำให้ลดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเนื่องจากรังสีอุตราไวโอเลตลง การยืดหดตัวในเครื่องนุงและโครงหลังคา การเปราะตัว และการระเหยของสารเคมีจะน้อยลง การแตกตัวเป็นเนวบนหลังคาอันเกิดจากการยืดหดตัวจะไม่เกิดขึ้น

นอกจากนี้ อาจจะทำหลังคาเป็นสองชั้น เพื่อให้อันหนึ่งที่กำบังแดด และมีอากาศไหลผ่านระหว่างชั้น

แนวความคิดในการออกแบบเพื่อให้ได้รับความร้อนน้อยมีดังนี้คือ

1. เลือกใช้วัสดุและ โครงสร้างมีคุณสมบัติเป็นฉนวนความร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังคา
2. พื้นผิวทุกแห่งพยายามให้ได้รับรังสีจากต้นไม้
3. อุปกรณ์กำบังแดดภายนอกอาคารหรือบังตาจะตัดแสงแดดลงได้ 80%
ในชั่วโมงวิกฤติ ซึ่งเปรียบเทียบกับที่กำบังแดดภายในซึ่งกันได้ 40%
4. มีการระบายอากาศพอเพียงได้หลังคา มีฉนวนต่างๆ บนฝ้า
5. การระบายอากาศภายในอาคาร ให้เกิด cross ventilation ที่ดี

2.2.15 ข้อมูลประกอบเกี่ยวกับระบบการขนส่ง

ระบบการขนส่งนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและการเมืองของทุกประเทศในโลก ประเทศไทยมีการคมนาคมขนส่งหลายทางได้แก่ ทางบก ทางเรือและทางอากาศ แต่ที่นิยมมากที่สุดก็คือการคมนาคมขนส่งทางบก โดยมีทางหลวงสายต่างๆและทางรถไฟคอยเชื่อมติดต่อกัน ดังนั้นการขนส่งทางรถยนต์จึงนับว่าสะดวกรวดเร็วและประหยัดที่สุด โดยการขนส่งจะเป็นการขนส่งจากผู้ผลิต ไปยังผู้ว่าจ้างทำ ซึ่งจะเป็นการขนส่งที่ละจำนวนมากๆจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียดต่างๆดังนี้

การศึกษาเกี่ยวกับรถที่ใช้ในการขนส่ง

ข้อมูลประกอบที่เกี่ยวกับขนาดของรถที่ใช้ในการขนส่ง

ความกว้าง ความกว้างวัดจากส่วนที่แคบที่สุดของตัวรถ (รวมทั้งสิ่งที่ยื่นออกจากตัวรถ เช่น บานพับสิ่งประดับด้านข้าง) ต้องไม่เกิน 2.50 ม. แต่ไม่รวมกระจกเงาสำหรับมองหลังคา ทั้งนี้ตัวถังหรือส่วนประกอบตัวถัง ต้องไม่ยื่นออกมาเกินขอบข้างล้อด้านนอกเกิน 15 ซม.

ความสูง วัดจากส่วนที่สูงที่สุดของรถถึงผิวราบ ต้อง ไม่เกิน 3.00 ม. เว้นแต่รถชนิดตู้บรรทุกที่มีความกว้างสูงสุดของตัวถังตั้งแต่ 2.30 ม. แต่ไม่เกิน 2.50 ม. ให้มีความสูงได้ไม่เกิน 3.80 ม.

ความยาว วัดจากกันชนหน้า ถึงส่วนท้ายสุด ตามชนิดของรถ

- | | |
|---|--------------------|
| 1. รถบรรทุกขนาดกลาง 6 ล้อ | ยาว 4.10 - 4.50 ม. |
| 2. รถบรรทุกขนาดใหญ่ 6 ล้อ | ยาว 4.50 - 5.00 ม. |
| 3. รถบรรทุกขนาดใหญ่ 10 ล้อ | ยาว 5.10 - 5.50 ม. |
| 4. รถพ่วง | ยาวสูงสุด 8.00ม. |
| 5. รถชนิด 2 เพลา | ยาวสูงสุด 10.00ม. |
| 6. รถชนิด 3 เพลา หรือมากกว่า | ยาวสูงสุด 10.00ม. |
| 7. รถพ่วง หรือ รถพ่วงวัสดุยาว | ยาวสูงสุด 12.00ม. |
| 8. รถลากจูงพร้อมด้วยรถกึ่งพ่วง
หรือ รถกึ่งพ่วงบรรทุกวัสดุยาว | ยาวสูงสุด 15.00ม. |
| 9. รถลากจูงพร้อมด้วยรถพ่วง | ยาวสูงสุด 18.00ม. |

ขนาดของรถและน้ำหนัก

ตารางที่ 2.14 แสดง ขนาดของรถและน้ำหนัก

ชนิดของรถ บรรทุก	ความยาว (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัม)	น้ำหนักรถ (กิโลกรัม)
ขนาดกลาง 6 ล้อ	4.10-4.50	2.00-2.10	3,000	2,500
ขนาดกลาง 6 ล้อ	4.60-5.00	2.15-2.30	5,000	4,200
ขนาดกลาง 10 ล้อ	5.10-5.50	2.30-2.50		

ตารางที่ 2.15 แสดง ขนาดของรถชนิดอื่นี่้อต่างๆ

รถปิคอัพ	กว้าง (เมตร)	ยาว (เมตร)
TOYOTA	1.45	2.26
NISSAN	1.46	2.24
ISUZU	1.42	2.30
MITSUBISHI	1.43	2.28
MAZDA	1.45	2.28
PEUGEOT	1.70	2.26

วิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษาระบบการขนส่ง

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับขนาดและน้ำหนักบรรทุกของรถแต่ละขนาดสามารถสรุปขนาดและน้ำหนักในส่วนของชิ้นส่วนและส่วนประกอบของตู้อาบน้ำได้ดังนี้

1. ความยาวควรไม่เกิน 4.50 เมตร
2. ความกว้างควรไม่เกิน 3 เมตร (ความสูงของรถบรรทุก)
3. เมื่อบรรทุกเต็มอัตราไม่ควรจะมีน้ำหนักเกิน 5,000 กิโลกรัม

2.2.16 โครงสร้างหลังคา

หลังคา สามารถแบ่งชนิดของหลังคาออกได้ตามลักษณะรูปร่างและการใช้งาน

- **หลังคาแบน (FLAT ROOF)** มีลักษณะแบนราบใช้กันมากในประเทศที่มีฝนตกน้อยหรือพายุตึกสูงๆ คุณสมบัติพิเศษคือ สามารถรับความร้อนได้ดีทำให้อาคารอบอุ่นเพราะมีช่องว่างระหว่างหลังคา กับฝ้าเพดานน้อยมาก ถ้าใช้ในประเทศไทยมักเกิดปัญหาน้ำฝนขังและไหลซึมเข้าห้อง
 - **หลังคาเพิงหมาแหงน** วิศวกรมาจากหลังคาแบน แต่ยกด้านหนึ่งให้สูงขึ้นทำให้หลังคาลาดชัน สะดวกในการระบายน้ำฝนได้ดี มีช่องว่างระหว่างหลังคา กับฝ้ากว้างขึ้นช่วยการระบายอากาศในห้อง ได้อย่างดี วัสดุผนังหลังคาอาจใช้วัสดุเป็นแผ่นๆ เช่น กระเบื้องลอนต่างๆหรือกระเบื้องแผ่นเล็กๆ หลังคาชนิดนี้กันฝนได้ดีมาก แต่มีข้อเสียคือส่วนหน้าที่เพิง น้ำฝนอาจไหลย้อนกลับได้ง่าย ในกรณีที่หลังคามีขนาดใหญ่ ความสูงของส่วนที่สูงที่สุดจะสูงมากและใช้ประโยชน์อะไรไม่ได้ การออกแบบจึงมักขอยเป็นหลังคาเล็กๆ
 - **หลังคาแบบปีกผีเสื้อ (BUTTERFLY ROOF)** ลักษณะเหมือนเพิงหมาแหงนชนกันมีรางน้ำระหว่างกลาง คุณสมบัติต่างๆเหมือนหลังคาเพิงหมาแหงน แต่ที่พิเศษคือรางน้ำอยู่ตรงกลางซึ่งเป็นจุดอ่อนของหลังคาแบบนี้เพราะเกิดปัญหารั่วซึมง่าย
 - **หลังคาแบบหน้าจั่ว (CABLE ROOF)** เป็นลักษณะที่นิยมมากเพราะประหยัดและสร้างง่ายกันแดดฝนได้เกือบ 100 % วัสดุผนังหลังคามีหลายชนิด ใช้ได้ตั้งแต่หญ้าคา กระเบื้องแผ่น กระเบื้องลอน เป็นต้น
 - **หลังคาทรงป็นหมา (HIB ROOF)** คุณสมบัติทั่วไปเป็นแบบที่มีแปลนจำกัดและได้สัดส่วน โครงสร้างหลังคาคอนกรีตขังขุ่นยากและสลับซับซ้อน เปลืองวัสดุในเนื้อที่เท่ากัน จุดอ่อนที่พบมากคือรอยรั่วแนวสันหลังคาและสลับตะเข้ แต่จุดดีก็คือสามารถกันแดด – ฝนได้รอบอาคาร ความสวยงามอยู่ที่ลักษณะตัวของมันเอง
 - **หลังคาโดมกลม** กลุ่มตลอดเป็นรูปครึ่งวงกลม ลักษณะการ DRAIN น้ำฝนเหมือนหลังคาทรง HIB แต่การระบายอากาศไม่ดีนัก

การวิเคราะห์เลือกรูปแบบของหลังคาเพื่อความเหมาะสมกับงาน

เงื่อนไขในการพิจารณาเลือกรูปแบบของหลังคาได้แก่

1. ความแข็งแรง
2. ความสวยงาม
3. การระบายน้ำ
4. กรรมวิธีการผลิต
5. ราคา

ตารางที่ 2.16 แสดง การวิเคราะห์รูปแบบของหลังคา

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	รูปแบบ					
		หลังคาแบน	หลังคาเพิงหมาแหงน	หลังคาแบบปีกผีเสื้อ	หลังคาหน้าจั่ว	หลังคาทรงปั้นหยา	หลังคาโดมกลาง
ความแข็งแรง	3	3	2	2	2	3	3
ความสวยงาม	3	3	2	2	3	3	3
การระบายน้ำ	3	2	3	2	3	2	3
กรรมวิธีการผลิต	2	3	3	3	2	2	2
ราคา	2	2	3	2	2	2	2
รวม		34	33	28	32	32	35

ค่าความสำคัญ 3- สำคัญมาก 2- สำคัญปานกลาง 1- สำคัญน้อย
 ค่าคะแนน 3- ดี 2- ปานกลาง 1- ไม่ดี

สรุป หลังคา รูปแบบที่เหมาะสมกับงานคือ หลังคาแบบโดมกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.17 ข้อมูลด้านฤดูกาล

ประเทศไทยมีฤดูกาลที่เด่นชัด 3 ฤดูคือ ฤดูฝน ฤดูหนาวและฤดูร้อน ฤดูฝนนับว่ามีระยะเวลายาวนานที่สุด คือ 4-5 เดือน ลักษณะของแต่ละฤดูมีดังนี้

1. ฤดูฝนหรือฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ตามสถิติเริ่มประมาณกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางตุลาคม ตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไปฝนจะตกชุกในเดือนสิงหาคมและกันยายน ตั้งแต่กลางตุลาคมเป็นต้นไปลมจะเปลี่ยนจากตะวันตกเฉียงใต้เป็นตะวันออกเฉียงเหนือ ปลายตุลาคมฝนทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะหมดลง และจะตกประปรายในภาคกลาง นับว่าเป็นหัวต่อของฤดู ฝนจะเลื่อนไปตกบริเวณอ่าวไทยและภาคใต้ในเดือนพฤศจิกายน

2. ฤดูหนาวหรือฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีระยะยาวประมาณ 3 เดือน ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ อากาศอยู่ในลักษณะเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอนอาจมีฝนตกในบางวัน ความหนาวเย็นของประเทศไทยไม่ได้เกิดจากแผ่นดินรับรังสีจากดวงอาทิตย์น้อยลงหรือการแผ่รังสีของผิวดินมีมากขึ้น เพราะเป็นประเทศใกล้เส้นศูนย์สูตร แต่หนาวเป็นครั้งคราวเมื่อบริเวณความกดอากาศสูงในตอนเหนือของประเทศจีนและมองโกเลียทวีกำลังแรงขึ้นและแผ่ลงมาทางใต้จนถึงประเทศไทยซึ่งระยะเวลาหนึ่งประมาณ 3-4 วัน ซึ่งจะมีลักษณะเป็นเช่นนี้เป็นพักๆ

3. ฤดูร้อนหรือฤดูหลังมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ในระยะที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออ่อนกำลังลงในเดือนกุมภาพันธ์ และดวงอาทิตย์เคลื่อนขึ้นไปอยู่ในระนาบตั้งฉากกับประเทศไทย จึงทำให้อากาศร้อนอบอ้าวมาก

2.2.18 อิทธิพลของสีกับความรู้สึก

อิทธิพลของสีกับความรู้สึก สีให้ความรู้สึกจากการมองเห็นแตกต่างกันโดยที่สมองจะแปรให้เป็นอารมณ์ต่างๆกัน อาจกล่าวย่อๆได้คือ

1. ให้ความรู้สึกในเรื่องขนาด

เป็นที่รู้กันว่าการมองวัตถุที่มีสีอ่อนจะทำให้เกิดความรู้สึกหลอกหลอนขึ้นว่าตัววัตถุนั้นมีขนาดใหญ่กว่าวัตถุสีเข้ม เช่น สีดำ สีเทาแก่ ซึ่งทั้งๆที่วัตถุทั้งสองก็มีขนาดจริงเท่ากัน ความรู้สึกนี้จะเหมือนกันทั้งนั้นไม่ว่าวัตถุรูปร่างใด เพราะฉะนั้นถ้าทำให้ผลิตภัณฑ์ใหญ่ ต้องใช้สีอ่อนๆ ถ้าจะทำให้เล็กลงต้องใช้สีเข้มๆให้กลมกลืนไปกับเงา เพื่อลดความน่าเกลียดของรูปทรงได้ เช่นสีเทาเข้มชนิดค้ำ เพราะสีค้ำมันจะมีเงามากจากการสะท้อนแสงทำให้ไม่ได้ผลตามต้องการ

ในกรณีเดียวกัน สีอ่อนจะทำให้วัตถุซึ่งอยู่ใกล้มองดูใกล้และสีเข้มจะมองดูไกล สี warm และสี cool มีอิทธิพลในเรื่องระยะเกี่ยวข้องกับตัวเช่นกันเช่น สี warm ดูใกล้ และสี cool ดูไกล

2. น้ำหนัก

สีมีอิทธิพลเกี่ยวกับความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนจะทำให้ดูเบา ส่วนสีเข้มจะทำให้ดูหนัก

3. ความแข็งแรง

น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและให้ผลเดียวกัน สี blue (สีเข้ม) เช่นสีน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าอมม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแรง นิ่งสงบ ส่วนสีที่เป็น chroma (สีร้อนแรง) เช่น แดง แสด เหลืองเข้ม มักจะทำให้เกิดความรู้สึกแรงมากกว่าสีหนักเช่น สีเทา สีดำ สีน้ำตาลแก่ ที่พิเศษคือพวกสีบรอนซ์ เมทัลิก และสีน้ำเงินบนเทาจะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงทำให้ดูแข็งแรงและแกร่งขึ้น

4. อุณหภูมิ

ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมินี้จะเห็นได้ชัดเจนมากเช่น สีแดงสด สีเหลืองแสด ที่เป็น chroma จะทำให้เกิดความร้อนในจิตใจ สีน้ำเงินอ่อน สีเขียวอ่อน สีฟ้าอ่อน สีม่วงปนขาวกลับทำให้เกิดความรู้สึกเย็น สีขาว สีอ่อน PLATE TINTS จะไม่ลดความร้อนมากเท่าสีเข้ม ถ้าอี้อีสนามชนิดที่ทำด้วยเหล็กที่ทาสีขาวจะเย็นกว่าทาสีแดงหรือน้ำตาลเมื่อตั้งไว้กลางแจ้ง เมื่อตั้งไว้กลางแจ้งเมื่อทาสีน้ำเงินในคาเฟ่ที่คิดเครื่องทำความเย็น จะทำให้ผู้ที่ทำงานอยู่ในนั้นต้องใส่เสื้อหนาว แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแสดเข้าจะไม่ต้องใส่เสื้อหนาวทั้งที่อุณหภูมิเท่ากัน ซึ่งเรื่องนี้ได้มีผู้ทดลองมาแล้ว

5. ความสะอาด

สีที่ให้ความรู้สึกในเรื่องสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด สีงาช้าง (เหลืองอ่อนมากๆ) จัดว่าเป็นสีที่แสดงถึงความสะอาดและถูกสุขลักษณะเพราะถือว่าเป็นสีใกล้เคียงกับสีของน้ำนมคริม ดังนั้น สีขาวจึงมักใช้กับสิ่งที่ต้องการให้ดูสะอาดเช่น ส้วม กระโถนในโรงพยาบาล

6. ความภูมิฐานสง่างาม

ถ้าต้องการให้สิ่งของออกมาในลักษณะนี้ต้องหลีกเลี่ยงสีร้อนที่มี chroma แรงๆ ยกเว้นที่จะใช้ประกอบเป็นส่วนน้อย เพื่อความสะดุดตาดึงดูดความสนใจ สีเทาเป็นสีที่แสดง dignity ได้ดีที่สุด สีที่เลือกใช้ได้คือ เทาอมน้ำเงิน เทาอมม่วง เทาอมน้ำเงินเข้ม อาจมีสีสดตัดเล็กน้อยได้

เทคนิคการใช้สี อาจแบ่งออกเป็นหัวข้อใหญ่ๆ ได้คือ

1. COLOUR AND FORM หากรูปร่างของวัตถุมีลักษณะเป็นเหลี่ยมเช่น ก่อต่งสี่เหลี่ยม ถ้าต้องการให้มีลักษณะเด่นในด้านความแข็งแรง ดูเป็นกล่องทึบ หนักและแข็งแรง เราก็ควรเลือกสีที่มีสีดๆ เช่น เทาแก่ น้ำเงิน หรือดำ หากเป็นวัตถุที่ไม่มีเหลี่ยม เช่น ลูกบิลเลียดกลมถ้าต้องการให้ดูหนัก แข็งแรง เราก็ควรเลือกสีดำ น้ำตาลแก่ หรือสีเงินบรอนซ์

2. COLOUR AND TEXTURE บางครั้งสีและลักษณะผิวไม่เรียบของวัตถุที่ทำ ก็ทำให้เกิดความรู้สึกต่ออารมณ์ที่ต่างกันเช่น วัตถุกลมเกลี้ยงเหมือนลูกบิลเลียดกับวัตถุกลมผิวขรุขระเหมือนผิวมะกรูด ถ้าทาสีดำก็จะทำให้เกิดความรู้สึกต่างกัน ลูกบิลเลียดน่าจับต้องมากกว่าลูกมะกรูด

3. สีของเนื้อวัสดุเอง โลหะแต่ละชนิดมีสีในตัวของมันเองไม่เหมือนกันเช่น โครเมียมจะมีสีขาวอมฟ้า นิกเกิลจะมีสีขาวออกเหลืองอ่อน อลูมิเนียมจะมีสีขาวอมเทาอ่อนๆ การปรากฏของสีของเนื้อวัสดุเองก็ให้ความรู้สึกต่อความคิดของมนุษย์ถึงตัววัสดุนั้นๆ หากเราผสมสีให้เหมือนกับสีของอลูมิเนียม แล้วนำไปทาบนกล่องกระดาษ ก็สามารถเบนความรู้สึกว่ากล่องกระดาษนั้นเป็นกล่องโลหะอลูมิเนียมได้เช่นกัน

ข้อเสนอแนะการใช้สี

1. ควรใช้สีคล้ายไปกับสิ่งแวดล้อม ผู้ใช้สีจะต้องคิดว่าสีที่ใช้นั้น hamony หรือ contrast กับสิ่งแวดล้อมเช่น ดินฟ้าอากาศ ภูมิประเทศ อาคารบ้านเรือนข้างเคียง เป็นต้น ถ้าใช้สีเหมือนธรรมชาติมากเกินไปก็ทำให้มองงานไม่เด่นออกมาและถ้าหากให้ contrast กับสีของธรรมชาติมาก

ไปก็ทำให้เกิดความไม่น่าเชื่อถือ ตัวอย่างเช่น อาคารที่อยู่ในชนบท ควรใช้สีที่เป็น scheme เดียวกับท้องถิ่น แต่อาจเน้นให้สดใสน่าดู เช่น ใช้สี yellow ochre

2. การใช้สีให้คล้ายไปตามโครงสร้าง คือแยกออกเป็นส่วนหนึ่งที่รับน้ำหนักเช่น เสา คาน เป็นต้น ส่วนที่ไม่รับน้ำหนักเช่น ฝ้า เพดาน ประตูของอาคาร ให้ใช้สีที่แสดงความรู้สึกในการพวยรับน้ำหนักได้และยังช่วยถ่วงน้ำหนักอาคารให้อยู่ในดุลยภาพที่ดีด้วย การใช้สีไล่น้ำหนักของอาคารจากอ่อนไปหาแก่ ทำให้เกิดการลวงตาเป็นนูนขึ้นหรือเว้าลง ถ้าใช้สีส่วนบนหนัก ส่วนล่างเบา จะทำให้เกิดความรู้สึกอาคารเบาลอยอยู่

3. ควรใช้สีให้คล้ายตามวัสดุก่อสร้างเช่น สิ่งก่อสร้างทำด้วยอิฐควรจะให้ความรู้สึกเป็นอิฐ ถ้าเป็นวัสดุอื่นๆเช่น ไม้กระดาน กระจก โลหะต่างๆ ก็ไม่ควรที่จะปิดบังอำพรางความเป็นตัวของมันเองเสียจนน่าเกลียด สีที่มีอยู่ตามธรรมชาติจะเป็นสีซึ่งใช้ได้มาก โดยไม่มีผลเสียเพราะสีของมันจะถูก break อยู่ในตัว

4. ควรใช้สีตามประโยชน์ใช้สอย การให้สีที่สีจะเป็นการบอกประโยชน์ใช้สอยของตนเองเสร็จ เช่น สีที่ทาโรงเรียน บ้านพักอาศัย สถานที่ราชการ เป็นต้น หลักของการใช้สีขึ้นอยู่กับจิตวิทยาของสี สีที่เป็นบ้านพักอาศัยไม่ควรเป็น scheme มืดฉาด ควรให้มีสีอ่อน หรือสีที่ถูก break ลงบ้างเพราะสีที่มืดฉาดจะทำให้ประสาทของเราเหนื่อย เราไม่รู้สึกพักผ่อนในบ้านของเรา เมื่อเห็นแต่สีที่มืดฉาด ตรงข้ามกับสีของมโหรีทพซึ่งเป็นที่ๆเราต้องการความเปลี่ยนแปลง เพื่อสนุกตื่นเต้นเพียงชั่วครู่ จึงจะต้องใช้สีสดๆฉูดฉาดคกแต่ง

2.2.19 การใช้กราฟฟิคสื่อความหมาย

กราฟฟิคที่ใช้ในการสื่อความหมายบนตัวผลิตภัณฑ์ แบ่งออกได้ 3 ลักษณะคือ

1. สัญลักษณ์
2. สี
3. ตัวอักษร

1. สัญลักษณ์ สัญลักษณ์บนตัวผลิตภัณฑ์จะแสดงวิธีการใช้งาน ลักษณะการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจง่ายขึ้น โดยไม่จำเป็นจะต้องอ่านตัวอักษรบนหน้าปัทม์อย่างละเอียด แต่จะใช้ได้ในกรณีการสื่อความหมายง่ายๆ ไม่เฉพาะเจาะจง ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้บนแผงหน้าปัทม์ควบคุมและส่วนต่างๆเช่น

สัญลักษณ์	ความหมาย	หมายเหตุ	ใช้กับ
	เปิดเครื่อง	ใช้สีเขียวเป็นส่วนมาก, แสดงไว้บนปุ่มควบคุม	สวิทช์ เปิด - ปิด
	ปิดเครื่อง	ใช้สีแดงเป็นส่วนใหญ่, แสดงไว้บนปุ่มควบคุม	สวิทช์ เปิด - ปิด
	เปิดเครื่อง	นิยมใช้ลูกศรสีแดง	สวิทช์เปิด - ปิด
	ปรับได้	ใช้กับสัญลักษณ์แสดง ขึ้นส่วนเท่านั้นเพื่อแสดงว่าขึ้นส่วนนั้นปรับได้	ปุ่มที่สามารถปรับได้
	เพิ่มค่า		ปุ่มปรับเพื่อเพิ่ม
	ลดค่า		ปุ่มปรับเพื่อลด

ภาพที่ 2.64 แสดง สัญลักษณ์และความหมายแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สัญลักษณ์ความหมายในบางกรณี เช่น ในเครื่องใช้ไฟฟ้า

- สีแดง หมายถึง ปิด
- สีเขียว หมายถึง เปิด

หรือบางครั้งอาจจะใช้สีแบ่งส่วนต่างๆของแผงควบคุมแสดงการต่อเนื่องในการใช้งานก็ได้ ทั้งนี้การใช้สีต้องคำนึงถึงความเป็นสากล และต้องคำนึงถึงความสวยงามของผลิตภัณฑ์นั้นด้วย (ความเข้ากันได้)

3. ตัวอักษร เป็นการสื่อความหมายได้ดีที่สุดบนตัวผลิตภัณฑ์ ฉะนั้นจึงต้องมีชื่อระวางในการใช้ตัวอักษรให้ถูกต้อง เพื่อการสื่อความหมายได้ชัดเจนไม่ผิดพลาด เช่น

ตัวอย่างอักษรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันอาจทำให้เข้าใจผิดได้



ภาพที่ 2.65 แสดง ลักษณะตัวอักษร

การเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรที่เหมาะสมคือ จะเลือกใช้ตัวอักษรที่มีลักษณะอ่านง่าย ตัวอักษรมาตรฐานที่ใช้งานในด้านการพิมพ์เหมาะสมสำหรับใช้บนหน้าปัดผลิตภัณฑ์ เนื่องจากอ่านง่าย เป็นมาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป



(PREFERRED) (AVOID)

ภาพที่ 2.66 แสดง ลักษณะตัวอักษรที่ควรหลีกเลี่ยง

ควรหลีกเลี่ยง ตัวอักษรประเภทที่มีความหนา, ตัวอักษรเป็นริ้ว, ตัวอักษรแบบลายมือ, ตัวอักษร 3 มิติ (มีความหนา), ตัวอักษรพอมหรือสูง, ตัวอักษรเตี้ยอ้วน

ตัวอย่างรูปแบบตัวอักษรที่ไม่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ เนื่องจากอ่านยาก มีขนาด
สัดส่วนไม่เหมาะสม

ความหนาตัวอักษร มีผลต่อการอ่านมาก ในกรณีที่ตัวอักษรบางเกินไปจะทำให้อ่านได้
ยาก ในบางกรณีตัวอักษรหนาเกินไปอาจทำให้สับสนในการอ่านได้ เช่น ตัวอักษรที่มีลักษณะ
คล้ายกันของ ตัว B กับ R หรือเลข 6 กับเลข 9 และตัว F กับ E นอกเหนือจากนี้ควรพิจารณาถึง

6 LEADERSHIP

- ในกรณีที่พื้น BACKGROUND เป็นสีอ่อน
ควรใช้อัตราส่วนความหนา ต่อ ความสูง
เท่ากับ 1:6 เนื่องจากพื้นสว่างจะทำให้ตัว
หนังสือเล็กลง

7 LEADERSHIP

- ในกรณีที่พื้น BACKGROUND เป็นสีเข้ม
ควรใช้อัตราส่วนความหนา ต่อ ความสูง
เท่ากับ 1:7 เนื่องจากพื้นเข้มจะทำให้ตัว
อักษรดูใหญ่ขึ้น

LEADERSHIP
LEADERSHIP

- ลักษณะตัวอักษรที่ควรหลีกเลี่ยง คือ ตัว
อักษรที่มีความหนาหรือบางมากเกินไป
จะทำให้อ่านได้ยาก

ภาพที่ 2.67 แสดง ลักษณะตัวอักษรและการใช้งาน

อัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้ตัวอักษร ตัวอักษรที่มีส่วนสำคัญต่อการอ่านของผู้ใช้
เพราะฉะนั้นจึงควรเลือกใช้งานสัดส่วนที่เหมาะสมกับการอ่าน ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้
รวดเร็ว

โดยมีสัดส่วนดังต่อไปนี้ (เทียบกับความหนาตัวอักษร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LEGIBILITY

1384

+
NH EDWORDS +
SPACED +

ภาพที่ 2.68 แสดง การเว้นระยะความกว้างของตัวอักษร

- ความกว้างของตัวอักษร ต่อ ความสูงของตัวอักษรเลือกใช้ได้ 2 อัตราส่วนคือ 3:5 , 2:3
 - ระยะห่างระหว่างตัวอักษรภายในคำเท่ากับ 1 เท่าของความหนาตัวอักษร ($\frac{1}{2}$ ของความหนา)
 - ระยะห่างระหว่างคำเท่ากับ 3 เท่าของความหนาตัวอักษร ($\frac{1}{2}$ ของความหนา)
 - ระยะห่างระหว่างบรรทัด เท่ากับ $\frac{1}{3}$ ของความสูงตัวอักษรเป็นอย่างต่ำ
- การเลือกใช้ตัวอักษรบน BACKGROUND ต่างๆ

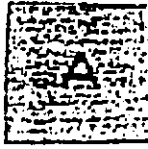


- ในสภาวะปกติมีแสงสว่างเพียงพอ สำหรับการอ่าน จะใช้ตัวอักษรสีดำบนพื้นขาว



- ในกรณีที่อยู่ในที่มืด สายตาจะต้องมีการปรับเข้ากับสภาวะในความมืด ตัวอักษรควรจะเป็นสีขาวบนพื้นดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ความแตกต่างระหว่างความเข้มของตัวอักษรกับ BACKGROUND ควรจะมีน้ำหนักต่างกัน 2 เท่าเป็นอย่างน้อย จึงจะสามารถอ่านได้ ในกรณีที่มีผู้อ่านอยู่ในสภาวะไม่ปรกติ ควรใช้ตัวอักษรที่มีน้ำหนักต่างกับ BACKGROUND มากๆ จะทำให้อ่านได้ง่ายขึ้น

ภาพที่ 2.69 แสดง การเลือกใช้ตัวอักษรบนพื้นแบบต่างๆ

ควรหลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษร หรือ BACKGROUND เป็นสีมัน เนื่องจากจะทำให้อ่านได้ยาก อัตราส่วนของตัวอักษรกับลักษณะการใช้งาน มีหลักการต่างๆดังต่อไปนี้

LEADERSHIP

- ในกรณีที่ต้องการเน้นคำหรือให้ความสำคัญกับคำนั้นๆจะใช้อัตราส่วนระหว่างความกว้างกับความสูงของตัวอักษร 1 ต่อ 1 หลีกเลี่ยงตัวอักษรที่กว้างมากกว่าสูง จะทำให้อ่านช้า

LEADERSHIP

- ในกรณีที่มีพื้นที่ในการวางตัวอักษรจำกัดสามารถเพิ่มอัตราส่วนความสูงต่อความกว้างได้ แต่ควรจะเป็นขนาดที่จับขอบหรือไม่ก้ำกักระยะห่างระหว่างคำแทน

LEADERSHIP

- ควรหลีกเลี่ยงตัวอักษรลักษณะพอมสูงคังรูป เนื่องจากต้องใช้เวลาอ่านนานในแต่ละคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LEADER

- ตัวอักษรแบบโปร่งจะใช้ในกรณีที่ต้องการจะแยกความต่างระหว่างกลุ่มคำ หรือเน้นความสำคัญให้เด่นขึ้น

ภาพที่ 2.70 แสดงลักษณะรูปแบบของตัวอักษรแบบต่างๆ

สรุป การวิเคราะห์ข้อมูลเรื่องสีและกราฟฟิคบนงานออกแบบ

สีที่เลือกใช้ควรสื่อความเป็นเอกลักษณ์ของตัวผลิตภัณฑ์ มีความทันสมัยและสามารถเข้ากับบริเวณสถานที่โดยรอบได้เป็นอย่างดี และมีความเด่นสะดุดตาแก่ผู้พบเห็น สีสันมาพิจารณา คือ สีบรอนซ์และสีของเนื้อวัสดุ

กราฟฟิคที่ใช้ควรจะสามารถเห็นได้จากระยะไกล ความเป็นสากล และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมสามารถอ่านได้ง่าย สื่อความหมายได้รวดเร็วและมีความเป็นเอกลักษณ์ภายในตัวของมันเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภครวมและกลุ่มเป้าหมาย (PEOPLE)

2.3.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มผู้ใช้งาน

จำนวนผู้ที่มาท่องเที่ยวชายหาดบางแสน สามารถแบ่งได้เป็น 4 ลักษณะคือ

1. เด็ก
2. ผู้ใหญ่
3. ชาวต่างชาติ
4. กรณีพิเศษ

โดยจากการสำรวจในช่วง 1 มกราคม – 31 ธันวาคม 2546 สามารถสรุปและแสดงดังตาราง

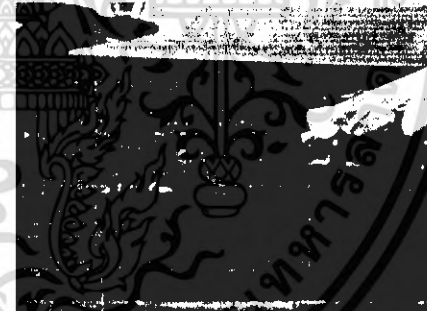
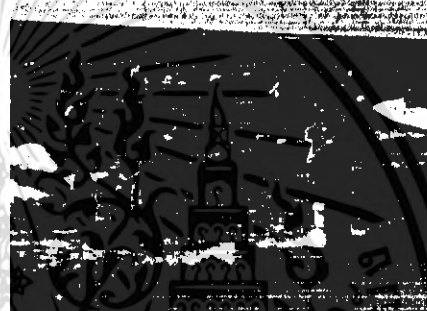
ตารางที่ 2.17 แสดง สถิตินักท่องเที่ยวในช่วงมกราคม – 31 ธันวาคม 2546 ของหาดบางแสน

เดือน	เด็ก	ผู้ใหญ่	ชาวต่างชาติ	กรณีพิเศษ
มกราคม	33,054	43,177	3,567	7,093
กุมภาพันธ์	34,988	43,136	1,839	438
มีนาคม	34,527	53,903	1,973	885
เมษายน	31,785	68,481	490	2,175
พฤษภาคม	11,862	30,057	10	66,295
มิถุนายน	16,176	36,147	69	595
กรกฎาคม	20,227	37,314	350	7,890
สิงหาคม	47,015	44,715	1,073	587
กันยายน	33,191	29,260	1,437	243
ตุลาคม	46,383	72,858	945	245
พฤศจิกายน	18,161	35,141	2,353	523
ธันวาคม	28,248	39,766	2,438	1,408
รวม	355,617	533,955	16,544	88,377

ที่มา : มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการท่องเที่ยวที่นิยมมาเที่ยวในลักษณะการมาเป็นครอบครัวการเดินทางในรูปแบบเข้าไป-เย็นกลับ ใช้เวลาในการท่องเที่ยวที่น้อย ไม่นิยมการพักค้างคืนเนื่องจากไม่ไกลจากกรุงเทพและตัวเมืองมากนัก ลักษณะของผู้มาท่องเที่ยวมีหลายลักษณะ หลากหลายฐานะแตกต่างกันออกไป การท่องเที่ยวเน้นความสะดวกสบายและใช้ค่าใช้จ่ายในการท่องเที่ยวที่ไม่สูงนัก



ภาพที่ 2.71 แสดง ภาพทั่วไปของชายหาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์พฤติกรรมของกลุ่มนักท่องเที่ยว

เนื่องจากนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวชายหาดบางแสนส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย ซึ่งลักษณะการท่องเที่ยวมักจะเป็นครอบครัว เมื่อนักท่องเที่ยวมาถึงสถานที่ที่จะเข้าไปเช่าเตียงผ้าใบสำหรับใช้ในการนั่งพักผ่อน มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่จะลงไปเล่นน้ำทะเลเลขซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นเด็ก เมื่อเด็กลงเล่นน้ำทะเลจะมีผู้ใหญ่ซึ่งเป็นพ่อแม่หรือญาติคอยดูแล และบางครั้งก็จะร่วมทำกิจกรรมด้วย หลังจากนั้นเมื่อเสร็จกิจกรรมก็จะไปอาบน้ำจืดเพื่อชำระล้างร่างกายและแต่งตัวเพื่อเตรียมตัวเดินทางกลับ แต่มีนักท่องเที่ยวบางส่วนที่มาที่ชายหาดบางแสนเพื่อรับประทานอาหารทะเลเท่านั้น ไม่ทำกิจกรรมการเล่นน้ำทะเล

เนื่องจากผลิตภัณฑ์ที่ทำการออกแบบมีส่วนเกี่ยวข้องกับขนาดสัดส่วน ความสูง ระยะการเอื้อมจับ และขนาดความกว้างของมือจับของผู้ใช้งานซึ่งมีทั้งของคนไทยและชาวต่างชาติ การศึกษาจึงต้องศึกษาทั้งของคนไทยและชาวต่างชาติ

2.3.2 ข้อมูลทางด้านกายภาพเชิงกล

ลักษณะและข้อจำกัดของการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย

1. การเคลื่อนไหวของศีรษะและคอ (HEAD AND NECK)

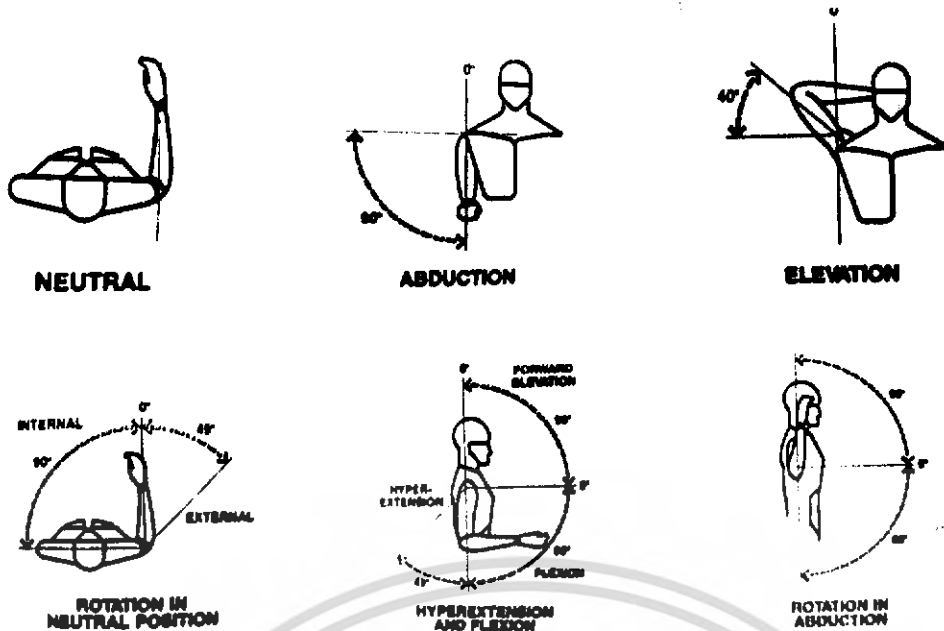
การเคลื่อนไหวของศีรษะและคอสามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบเช่น การเคลื่อนไหวที่ข้อต่อ Atlanto – occipital joint ซึ่งเป็นข้อต่อ ระหว่างกระดูกคอและกระดูกสันหลังส่วนคอ ชั้นที่ 1

(Atlas) สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้ง การรอก การเหยียด การเหยียดที่เกินตำแหน่งปกติ การกางออกและการหุบหรือการงอไปทางด้านข้าง

การเคลื่อนไหวของข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลังชั้นที่ 1 (Atlas) กับชั้นที่ 2 (Axis) เป็นข้อต่อแบบ Atlanto – axial joint ช่วยในการหมุนคอ นอกจากนั้นยังมีข้อต่อแบบ Temporomandibular joint ซึ่งเป็นข้อต่อที่ช่วยในการเคลื่อนไหวฟันของกรามบนและกรามล่าง เป็นการเคลื่อนไหวผสมกันระหว่าง Ginding forward และ Rotate ที่เหมือนกันกับบานพับ

2. การเคลื่อนไหวของส่วนลำตัว (Axial skeleton)

เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดบริเวณกระดูกสันหลัง (vertebral column) สามารถไหวได้หลายแบบคือ การงอ การงอที่เกินตำแหน่งปกติ การเหยียด การเหยียดที่เกินตำแหน่งปกติ การเอียงลำตัวไปด้านข้าง และการบิดลำตัวไปทางซ้ายหรือทางขวา



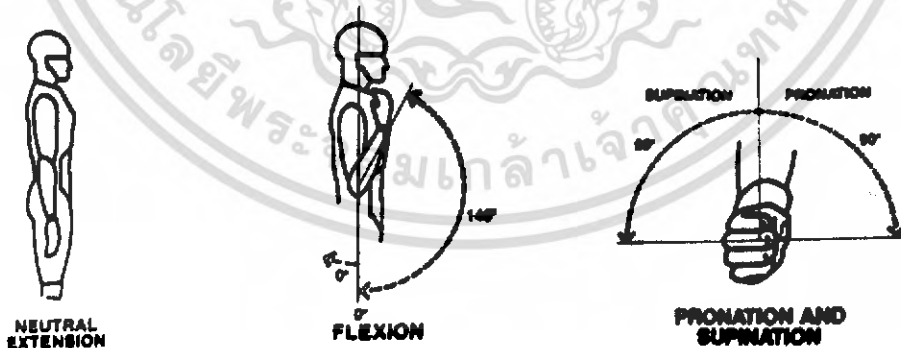
ภาพที่ 2.74 แสดง การเคลื่อนไหวส่วนหัวไหล่ (ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 : 116)

4. การเคลื่อนไหวของข้อศอก (Elbow joint)

การเคลื่อนไหวของข้อศอกและหัวเข่า เราเรียกว่า Intermediate joint ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะเหมือนกันคือ การงอและการเหยียดเท่านั้น

5. การเคลื่อนไหวของส่วนปลายแขน (Radioulnar joint)

เป็นการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นกับข้อต่อแบบ Pivot joint สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งแบบ Pronation ซึ่งเป็นการหมุนของแขนท่อนล่างเข้าด้านในโดยฝ่ามือจะคว่ำลง กับแบบ Supination ซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวตรงกันข้ามคือ หมุนออกด้านนอก โดยฝ่ามือจะหงายขึ้น



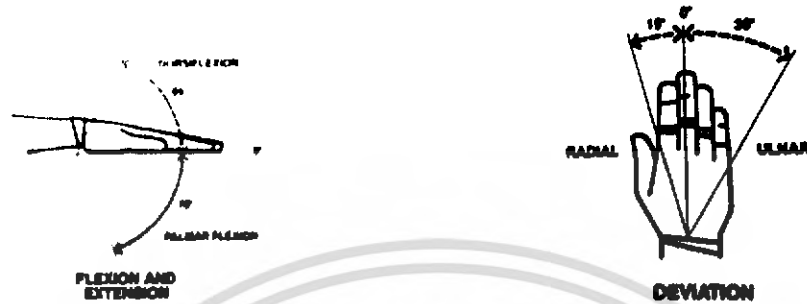
ภาพที่ 2.75 แสดง การเคลื่อนไหวส่วนของแขนและข้อศอก (ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 :

116)

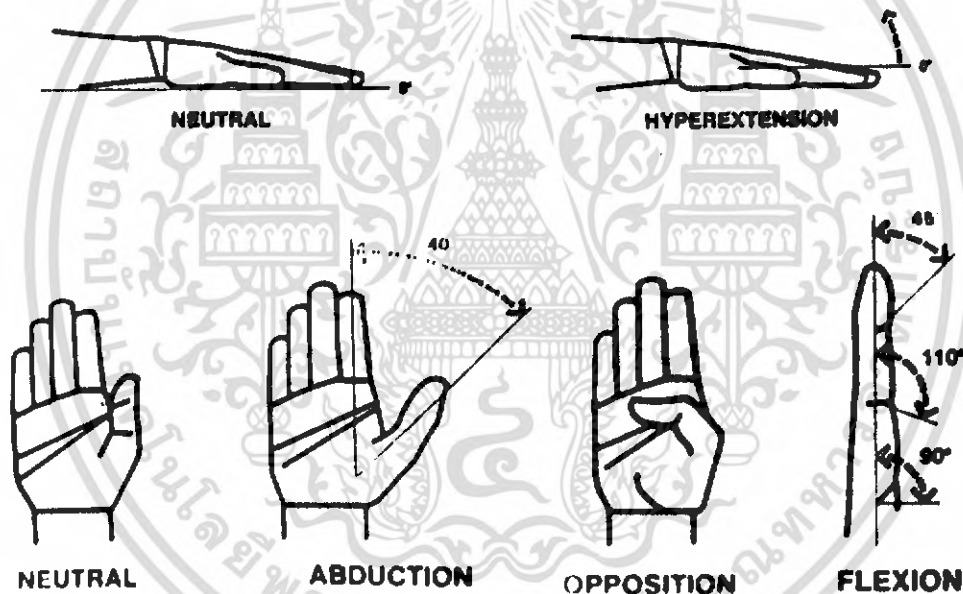
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเคลื่อนไหวของมือและข้อมือ (Wrist Joint)

การเคลื่อนไหวที่ข้อมือ มีการงอ การเหยียด การกางออก และการหุบเข้า และที่นิ้วหัวแม่มือมีการเคลื่อนไหวแบบกางออก การหุบเข้า การงอ การเหยียด การหุบเข้าเกินกว่าปรกติ การงอเกินกว่าปรกติและการงอตรงกันข้าม



ภาพที่ 2.76 แสดง การเคลื่อนไหวส่วนของข้อมือ (ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 : 117)

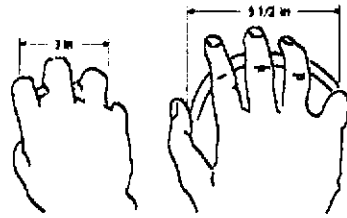


ภาพที่ 2.77 แสดง การเคลื่อนไหวส่วนของนิ้วมือ (ที่มา : Panero and Zelnik. 1979 : 117)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการใช้งานของมือที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ลักษณะการจับกระชับและเต็มมือ (Spherical Grasp) ขนาดที่จับด้วยนิ้วมือ เส้นผ่าศูนย์กลาง
7.5 เซนติเมตร จับกระชับเต็มมือ เส้นผ่าศูนย์กลางกลาง 14 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.78 แสดง การจับกระชับเต็มมือ

ลักษณะการจับแบบ (Handle) การจับโดยใช้นิ้วมือเกี่ยว ขนาดที่จับยาวพอดีมีขนาดประมาณ
4.0 – 5.0 เซนติเมตร กว้างประมาณ 0.3 – 1.0 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.79 แสดงการจับโดยใช้นิ้วมือเกี่ยว

ลักษณะการจับ (Knob) โดยใช้นิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือในการจับ ขนาดที่จับมีเส้นผ่าศูนย์กลาง
ประมาณ 0.9 – 1.6 เซนติเมตร



ภาพที่ 2.80 แสดง การจับ โดยใช้นิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือจับ

ลักษณะการจับค้ำ การจับที่ถนัดมือควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4.4 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.81 แสดง การจับค้ำ

7. การเคลื่อนไหวของสะโพก (Hip joint)

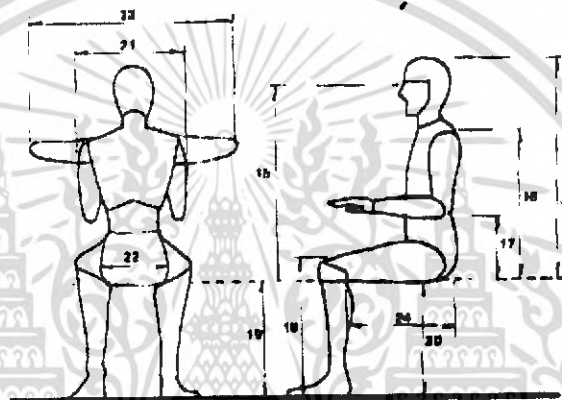
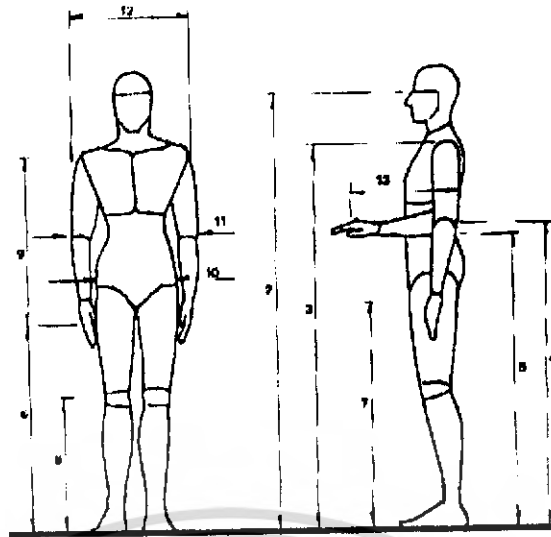
การเคลื่อนไหวของสะโพก มีความอิสระคล้ายกับส่วนหัวไหล่ สามารถเคลื่อนไหวได้หลายแบบคือ การงอ การเหยียด การกางออก การหุบเข้า การหมุนหรือการบิดเข้าด้านใน การเหยียดเกินกว่าปกติ และการหมุนควง

8. การเคลื่อนไหวของหัวเข่า (Knee joint)

การเคลื่อนไหวของหัวเข่าและข้อศอกมีลักษณะเหมือนกันคือ การงอและการเหยียดเท่านั้น

9. การเคลื่อนไหวของเท้า (Foot movement)

การเคลื่อนไหวที่ข้อเท้ามีการเคลื่อนไหวแบบการงอหรือการกดฝ่าเท้าลง การยกหลังฝ่าเท้าขึ้นและการเคลื่อนไหวระหว่างฝ่าเท้ากับนิ้วเท้า มีการงอและการเหยียด ส่วนที่ Intertarsal joint มีการทำ Eversion คือ การยกฝ่าเท้าด้านนอก หรือการตะแคงฝ่าเท้าออกข้างนอก



ภาพแสดงมิติส่วนต่าง ๆ ของร่างกายคนไทย ชาย - หญิง
ช่วงอายุ 20 - 49 ปี

ภาพที่ 2.82 แสดง มิติส่วนต่างๆของร่างกายคนไทย ชาย - หญิง ช่วงอายุ 20 - 49 ปี

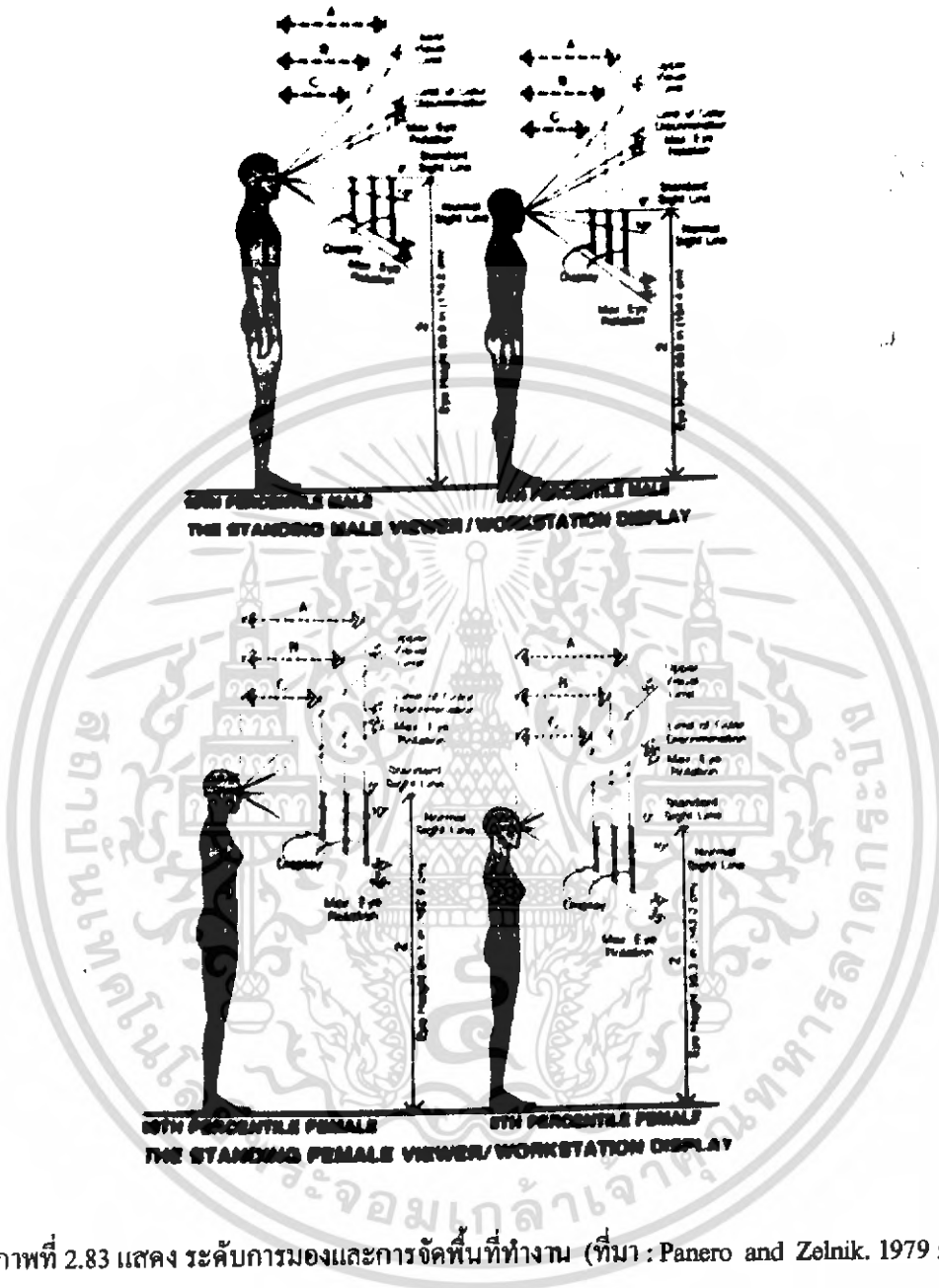
ตารางที่ 2.18 แสดง ค่าความสูงเฉลี่ยของชายและหญิงไทย อายุ 20 - 49 ปี (ปีพ.ศ.2533)

ชายไทย			หญิงไทย		
ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย
179.0	150.0	165.0	171.3	136.0	153.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

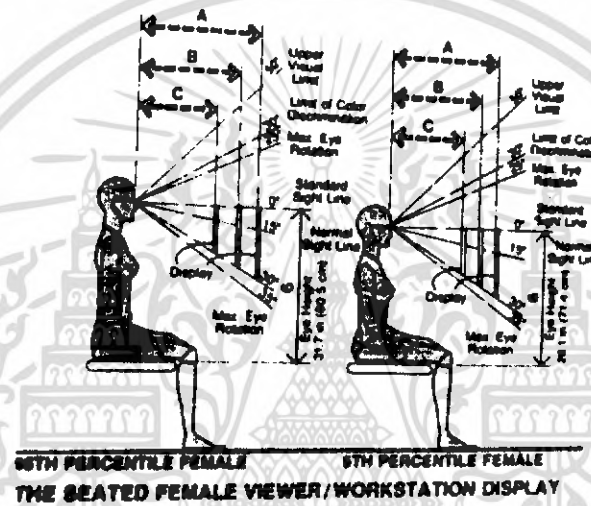
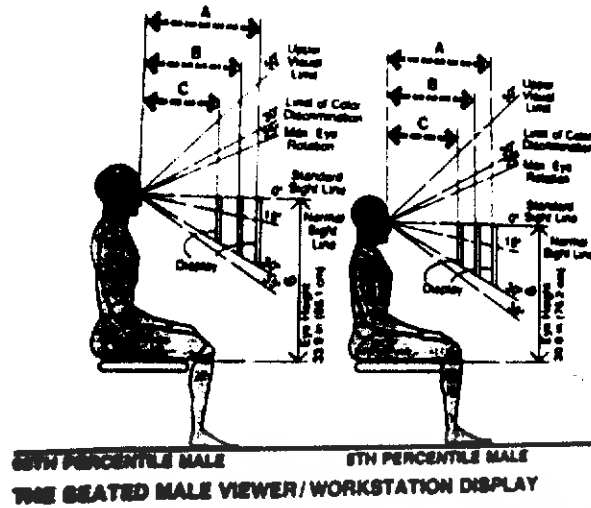
สมรรถนะในการมองเห็น

1. การประยุกต์สัดส่วนการมองเห็น



ภาพที่ 2.83 แสดง ระดับการมองและการจัดพื้นที่ทำงาน (ที่มา : Panero and Zelnik, 1979 : 290)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

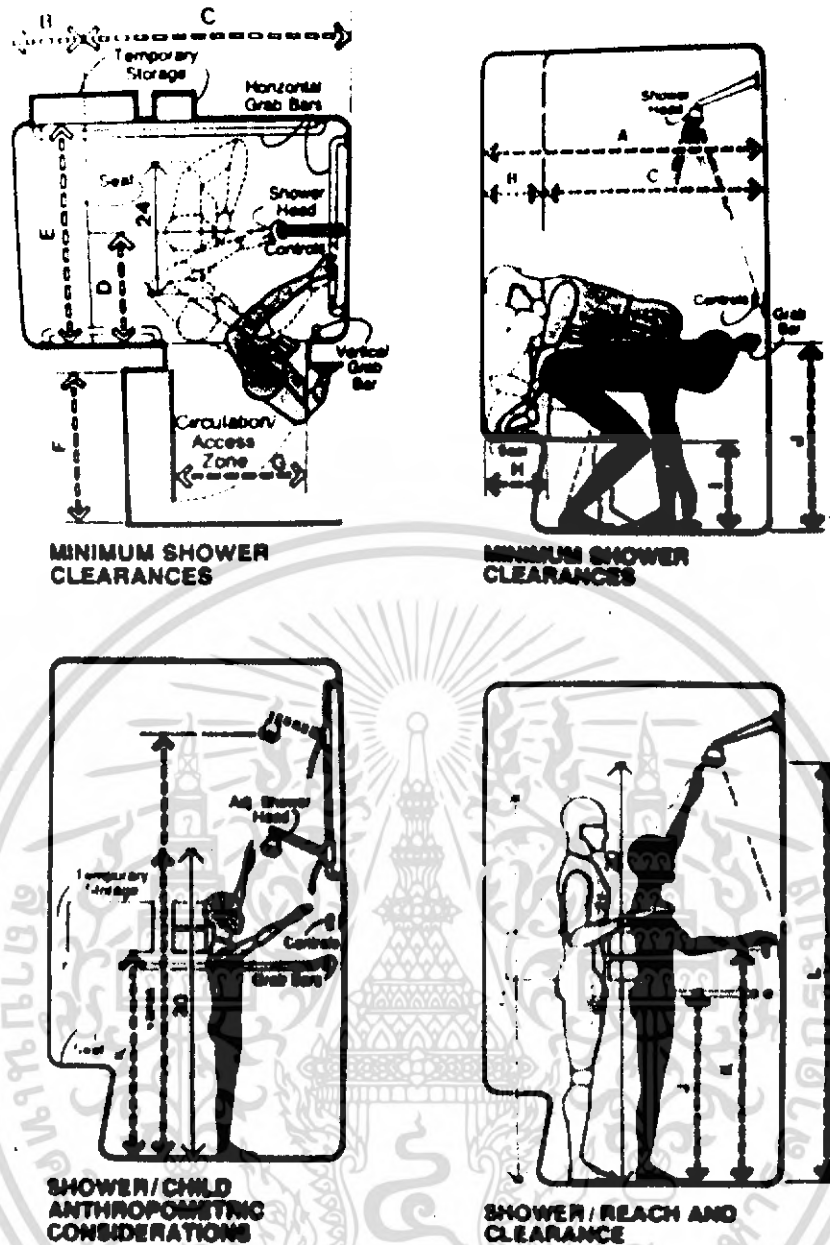


	in	cm
A	28 - 29	71.1 - 73.7
B	18 - 22	45.7 - 55.9
C	13 - 16	33.0 - 40.6

ภาพที่ 2.84 แสดง ระดับการมองเห็นและการจัดพื้นที่ทำงาน (ที่มา : Panero and Zelnik, 1979 :

291)

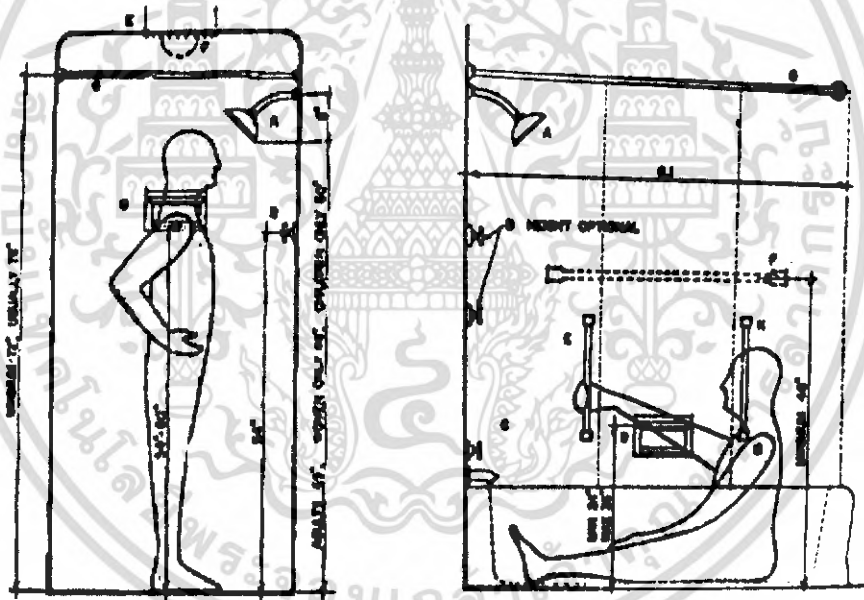
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.85 แสดง การออกแบบห้องอาบน้ำ (ที่มา : Panero and Zelnik, 1979 : 167)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	in	cm
A	54	137.2
B	12	30.5
C	42 min.	106.7 min.
D	18	45.7
E	36 min.	91.4 min.
F	30	76.2
G	24	61.0
H	12 min.	30.5 min
I	15	38.1
J	40 – 48	101.6 – 121.9
K	40 – 50	101.6 – 127.0
L	72 min.	182.9 min.



ระยะความสูงในท่ายืนอาบน้ำ

ระยะความสูงในท่างั่งอาบน้ำ

ภาพที่ 2.86 แสดง ระยะความสูงในท่ายืนอาบน้ำและนั่งอาบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุและการผลิต (MATERIAL AND PROCESS)

ข้อมูลของวัสดุประเภทโลหะ ที่มีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ ได้แก่ แสตนเลส อลูมิเนียมผสม วัสดุประกอบอื่นๆ

2.4.1 เหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) หมายถึง เหล็กกล้าที่มีปริมาณของคาร์บอนต่ำกว่าร้อยละ 0.2 และมีส่วนผสมของธาตุโครเมียมอยู่อย่างน้อย 10.5 % และมีการเติมไนเกิล โมลิบดีนัม ไททาเนียม ไนโอเบียมหรือโลหะอื่นแตกต่างกันไปตามชนิด ตามความต้องการใช้งาน และคุณสมบัติที่ต้องการ มีสมบัติต้านทานการกัดกร่อนและไม่เป็นสนิม

ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งตามลักษณะโครงสร้างจุลภาคออกเป็น 4 ชนิดหลักๆ คือ

1. เกรดออสเทนนิติก แม่เหล็กดูดไม่ติด นอกจากส่วนผสมของโครเมียม 18% แล้ว ยังมีไนเกิลที่ช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อน เหล็กชนิดนี้ผลิตได้ง่าย จึงเป็นที่นิยมใช้อย่างกว้างขวางที่สุด
2. เกรดเฟอร์ริติก แม่เหล็กดูดติด มีส่วนผสมของคาร์บอนต่ำ และมีโครเมียมเป็นส่วนผสมหลัก คือประมาณ 13% หรือ 17%
3. เกรดมาร์เทนซิติก แม่เหล็กดูดติด โดยทั่วไปจะมีโครเมียมผสมอยู่ 12% และมีส่วนผสมของคาร์บอนในระดับปานกลาง มักนำไปใช้ทำส้อม มีด เครื่องมือตัดและเครื่องมือวิศวกรรมอื่นๆ ซึ่งต้องการคุณสมบัติเด่นในด้านการต้านทานการสึกกร่อน และความแข็งแรงทนทาน
4. เกรดดูเพล็กซ์ แม่เหล็กดูดติด มีโครงสร้างผสมระหว่างเฟอร์ไรต์ และออสเตไนต์ มีโครเมียมผสมอยู่ประมาณ 18-28% และไนเกิล 4.5-8% เหล็กชนิดนี้มักถูกนำไปใช้งานที่มีคลอรีนสูง เพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อนแบบรูเข็ม (Pitting corrosion) และช่วยเพิ่มความต้านทานการกัดกร่อนที่เป็นรอยร้าวอันเนื่องมาจากแรงกดคั้น (Stress corrosion cracking resistance)

สแตนเลสที่นิยมใช้ทั่วไป คือ ออสเทนนิติกและเฟอร์ริติก ซึ่งคิดเป็น 95% ของสแตนเลสที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนนิติก โครเมียม 18 % นิกเกิล 8% เกรดมาตรฐาน AISI (USA) 304 หรือเทียบเท่า TISI (THAILAND) SST 304 ที่เหมาะกับการทำเครื่องใช้ในครัว ประเภทภาชนะ หุงต้ม เนื่องจากมีคุณลักษณะเด่น ดังนี้

ด้านทานการกัดกร่อนได้ดี

1. มีความอ่อนตัว (ดีกว่าโลหะทั่วไปและโลหะผสม)
2. เชื่อมได้ดี (ทุกกระบวนการ) ชนิดแผ่น หนา 0.3-4.0 มิลลิเมตร
3. สามารถขึ้นรูปได้ง่าย
4. สามารถขัดพื้นผิวได้ง่าย
5. ทำความสะอาดได้ง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องใช้เหล็กกล้าไร้สนิม แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ตามส่วนประกอบทางเคมีของแผ่นเหล็ก ไร้สนิมที่จัดทำ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

- ชั้นคุณภาพพิเศษ เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 304 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 304
- ชั้นคุณภาพ A เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 430 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 430
- ชั้นคุณภาพ B เทียบเท่าชั้นคุณภาพ 410 และมีคุณภาพเทียบเท่ากับ AISI 410

ส่วนประกอบทางเคมี	ชั้นคุณภาพ 304	ชั้นคุณภาพ 430	ชั้นคุณภาพ 410
คาร์บอน ร้อยละ ไม่เกิน	0.08	0.12	0.15
ซิลิคอน ร้อยละ ไม่เกิน	1.00	0.75	1.00
แมงกานีส ร้อยละ ไม่เกิน	2.00	1.00	1.00
ฟอสฟอรัส ร้อยละ ไม่เกิน	0.04	0.04	0.04
กำมะถัน ร้อยละ ไม่เกิน	0.03	0.03	0.03
นิกเกิล ร้อยละ	8.00 – 10.50	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
โครเมียม ร้อยละ	18.00 – 20.00	16.00 – 18.00	11.50 – 13.50

ข้อมูลจากมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเลขที่ มอก. 808-2531

ตารางที่ 2.19 แสดง การเปรียบเทียบสแตนเลสเกรดต่างๆ

ชนิดเหล็กกล้า	ความหนาแน่นจุดหลอมเหลว	สัมประสิทธิ์การขยายตัว	ค่าการนำความร้อน	ความต้านทานการกัดกร่อน	ค่าความแข็งแรง	
						ค่าความแข็งแรง
เหล็กกล้า	7.87	1800	120	16	40	
อะนูน	304	7.93	1400	18.0	180	500
	430	7.7	1600	10.5	80	450
อลูมิเนียม (4)	2.7	660	240	2400	800	
ทองแดง (4)	8.9	1080	100	400	100	
สังกะสี	7.1	420	30	100	50	
ไททาเนียม	4.51	1900	18	18	100	
พลาสติก (5)	PE	0.9	130	1000	0.35	(1) สแตนเลส 304 (2) สแตนเลส 430
	PP	0.9	180	1000	0.35	(3) สแตนเลส 304 (4) สแตนเลส 430
แก้ว	2.5	600	0.8	1.0	(4) สแตนเลส 304 (5) สแตนเลส 430	
เซรามิก (6)	AL	4.0	2000	1.5	300	(6) สแตนเลส 304 (7) สแตนเลส 430
	Zr	6.0	2700	10.0	2.0	(8) สแตนเลส 304 (9) สแตนเลส 430

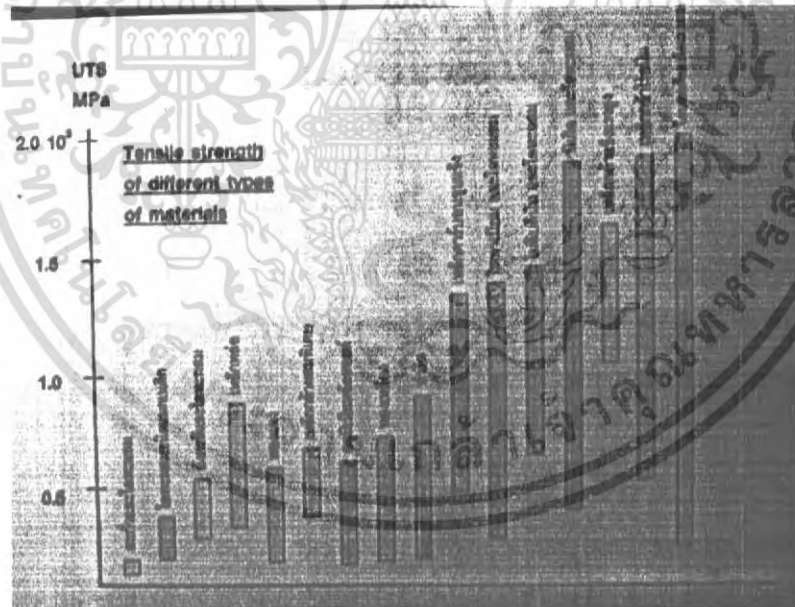
ตารางที่ 2.20 แสดง คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		• ความแข็ง	• ความเหนียว	• ความแกร่ง
		• ค่าความแข็งแรง	โมดูลัสความยืดหยุ่น	แรงกระทบ
หน่วย		MPa	MPa	
เหล็กกล้า	เหล็กกล้าตะมุน	420	210.0	
	เหล็กกล้า ไร้สนิม	304	193.0	
		430	200.0	
อลูมิเนียม (1)		75/90	69.0	
ทองแดง (1)		230	120.0	
สังกะสี		220	100.0	
คอนกรีต		2/5	30.0	
พลาสติก	PE	35	0.7	
	PP	40	1.0	
แก้ว		35	80.0	
เซรามิก	AL	240	30.0	
	ZR	800	200.0	

(1) ผ่านการอบร้อน
• ค่าโดยทั่วไป

ตารางที่ 2.21 แสดง คุณสมบัติทางกายภาพของสแตนเลสเปรียบเทียบกับวัสดุชนิดต่างๆ



ตารางที่ 2.22 แสดง ค่าความแข็งแรงสูงสุดของวัสดุชนิดต่างๆ

ข้อมูลจาก บริษัท ไทยน็อกซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ของสแตนเลส

1. สแตนเลสเพื่อสุขอนามัยในการบริโภค
สแตนเลสเป็นวัสดุที่สมบูรณ์แบบสำหรับใช้ในครัวเรือนและในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากมีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงจึงไม่เป็นสนิมและไม่ทำปฏิกิริยากับกรด และเกลือที่มีอยู่ในอาหาร มีพื้นผิวที่เรียบและมีความเป็นกลางจึงไม่ดูดซับรสชาติๆ ทำความสะอาดได้ง่ายและถูกหลักอนามัยในทุกขั้นตอนการใช้งาน ความร้อน ความเย็น และการเปลี่ยนอุณหภูมิโดยฉับพลันได้ดี
2. สแตนเลสเพื่ออรรถนะของชีวิต
สแตนเลสช่วยให้ชีวิตประจำวันของเราสะดวกสบายขึ้น เครื่องใช้ในบ้านอันทันสมัยส่วนใหญ่มีส่วนประกอบที่ทำจากสแตนเลส ไม่ว่าจะเป็นอ่างล้างจาน เครื่องล้างจาน เครื่องซักผ้า อุปกรณ์ประกอบอาหาร เครื่องบึงขนมปัง แท็งก์น้ำ ฯลฯ ซึ่งมีรูปลักษณ์ที่งามทำให้ความสะอาดง่าย ทำให้บ้านน่าอยู่ขึ้น
3. สแตนเลสเพื่อความงามที่คงทน
คุณสมบัติเด่นสองประการของสแตนเลส ได้แก่ ความแข็งแรงและความทนทาน ทำให้สแตนเลสเป็นวัสดุก่อสร้างที่เยี่ยมยอด ยิ่งไปกว่านั้นสแตนเลสยังมีรูปทรงและพื้นผิวหลากหลายให้เลือก สามารถประยุกต์ใช้งานตกแต่งได้อย่างมากมาย เช่น ด้านหน้าอาคาร หลังคา ทางเข้าอาคาร กรอบประตู-หน้าต่าง การตกแต่งภายใน สตรีทเฟอร์นิเจอร์ เช่น ศาลารอรถเมย์ ป้ายโฆษณา ฯลฯ
4. สแตนเลสเพื่อเทคโนโลยีขั้นสูง
ด้วยลักษณะพิเศษในด้านการต้านทานการกัดกร่อน ประกอบกับมีคุณสมบัติเชิงกลสูง จึงมีการนำสแตนเลสไปใช้ในการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ ในอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เช่น เวชอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมการบิน คอมพิวเตอร์และอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีนิวเคลียร์ ฯลฯ
5. สแตนเลสเพื่อการคมนาคมขนส่ง
ด้วยคุณลักษณะเด่นในด้านการต้านทานการกัดกร่อน มีคุณสมบัติเชิงกลสูง และทนไฟ จึงมีการนำสแตนเลสไปใช้ในอุตสาหกรรมการขนส่งอย่างแพร่หลาย เช่น ในการสร้างตู้รถโดยสาร ส่วนประกอบต่างๆ ของรถไฟ ตู้คอนเทนเนอร์ แท็งค์ขนส่งน้ำมัน หรือเคมีภัณฑ์ต่างๆ ฯลฯ นอกจากนี้สแตนเลสยังใช้ในอุปกรณ์ต่างๆ ในรถยนต์ ไม่ว่าจะเป็นระบบท่อไอเสีย คาตาลิติกคอนเวอร์เตอร์ ท่อไอติ กันชน ฝาครอบล้อ ลูกหมอนิรภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สแตนเลสวัสดุที่ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สแตนเลสเป็นวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ถึง 100% และกว่า 80% ของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตมาจากเศษเหล็กกล้าไร้สนิม ดังนั้นจึงถือได้ว่าสแตนเลสเป็นวัสดุที่ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม

ข้อมูลจาก www.issda.org (สมาคมพัฒนาสแตนเลสไทย)

ตารางที่ 2.23 แสดง สรุปคุณสมบัติของสแตนเลส

ข้อดี	ข้อเสีย
แข็งแรงทนทานมาก	น้ำหนักมาก
ไม่เกิดสนิม	ราคาแพง
อายุการใช้งานยาวนาน	หาซื้อยาก
ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี	ทับหรือตัดขึ้นรูปยาก
บำรุงรักษาง่าย	การซ่อมหรือเชื่อมต้องทำให้ผิวของวัสดุเสีย
ผิวมีความมันวาว สวยงาม	

2.4.2 อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม

อลูมิเนียม (Aluminium) เป็นโลหะแผ่นเปลือกประเภท non – ferrous metal อลูมิเนียม นับว่าเป็นโลหะที่มีผู้นิยมใช้กันมากเพราะเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบาและไม่เป็นสนิม กาศึกษาถึง อลูมิเนียมนั้นเพื่อการนำไปใช้ในการพิจารณาในการออกแบบ เนื่องจากอลูมิเนียมมีคุณสมบัติบางประการที่เหมาะสมกับการออกแบบเช่น น้ำหนักเบา สามารถตกแต่งให้มีสีสันสวยงาม

อลูมิเนียมมีคุณสมบัติดังนี้

1. อลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา

ด้วยความถ่วงจำเพาะ 2.71 อลูมิเนียมหนัก 2.71 กรัมต่อหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งหนักเพียงหนึ่งในสามของน้ำหนักเหล็กหรือทองแดงที่มีปริมาตรเท่ากัน คุณสมบัติข้อนี้ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างมากในการขนส่งรถบรรทุกอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบาทำให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้มากขึ้น พร้อมกับประหยัดน้ำมัน นอกจากนี้ยังนำคุณสมบัติข้อนี้ไปใช้ในการออกแบบระบบ ม่านกระจก (CURTAIN WALL) ที่ใช้อลูมิเนียมและกระจกทำหน้าที่แทนผนังของอาคาร โดยมีลักษณะการทำงานที่เป็นระบบต่อเนื่องกันในการรับแรงลม กันน้ำและประหยัดพลังงาน ระบบ ม่านกระจกมีน้ำหนักเบากว่าผนังคอนกรีตมาก ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายของฐานรากของอาคาร

ระฟ้า

2. อลูมิเนียมมีความแข็งแรงสูง

ความแข็งแรงของอลูมิเนียมแปรตามชนิดของอลูมิเนียมและภาวะประสงค์ของอลูมิเนียมเจือที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรมทั่วไปคือ ชนิด 6063 ภาวะประสงค์ สามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร อลูมิเนียมเจือบางชนิดสามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ถึง 62 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร

3. อลูมิเนียมทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศได้เป็นอย่างดี

ความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศอย่างดีเลิศของอลูมิเนียมสืบเนื่องจากการการเกิดแผ่นฟิล์มบางๆ ของอลูมิเนียมออกไซด์เกาะติดแน่นกับเนื้อโลหะอลูมิเนียม โดยมีความหนาแน่นทั่วเนื้อโลหะ ฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติทันทีที่โลหะอลูมิเนียมสัมผัสกับออกซิเจนในบรรยากาศ ฟิล์มนี้จะหนาขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลา 2-3 วันแรก และจะค่อยๆ หนาขึ้น โดยที่ละน้อยจนกระทั่งมีความหนาของฟิล์มถึง 0.00005 มิลลิเมตร ภายในระยะเวลา 1 เดือน หลังจากนั้นการเกิดฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์โดยธรรมชาติจะสิ้นสุดลง การสึกกร่อนของอลูมิเนียมจะเกิดขึ้นเมื่อฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ถูกทำลายและสภาวะแวดล้อมทำให้ฟิล์มของอลูมิเนียมออกไซด์ไม่สามารถที่จะเกิดขึ้นมาใหม่ได้อีก

4. อลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี

การนำไฟฟ้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะเป็น 62 % ของทองแดงบริสุทธิ์ตามมาตรฐานสากล แต่เนื่องจากอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบากว่ามาก จึงทำให้มีความสามารถในการนำไฟฟ้าเป็น 2 เท่าของทองแดงที่มีน้ำหนักเท่ากัน

5. อลูมิเนียมเป็นตัวนำความร้อนที่ดี

ความสามารถในการนำความร้อนของอลูมิเนียมสูงกว่าของเหล็กถึง 3 เท่าตัว คุณสมบัติข้อนี้นำไปประยุกต์ใช้กับงานที่เกี่ยวข้องกับการหุงต้มและระบายความร้อนเช่น เตาไฟฟ้า เครื่องครัว หม้อน้ำรถยนต์ ตัวทำความเย็นของตู้เย็นและแอร์ เป็นต้น

6. อลูมิเนียมเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดี

อลูมิเนียมขัดเงาเป็นตัวสะท้อนพลังงานแผ่รังสีที่ดีมาก สามารถสะท้อนพลังงานตั้งแต่คลื่นสั้น

(ULTRAVIOLET) จนถึงคลื่นยาว (INFRARED) และสนามแม่เหล็ก ไฟฟ้าของวิทยุและเรดาร์ คุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ในการทำตัว REFLECTOR ของโคมไฟฟ้า ทำหลังคาและงานที่ต้องการสะท้อนพลังงานแผ่รังสี

7. อลูมิเนียมไม่ถูกเหนียวน้ำให้เป็นแม่เหล็ก

อลูมิเนียมมีคุณสมบัติที่ไม่เป็นแม่เหล็ก ทำให้สามารถนำไปใช้เป็นตัวป้องกันเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะถูกรบกวนโดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากภายนอก

8. อลูมิเนียมไม่เกิดประกายไฟ

ในกรณีทั่วไป อลูมิเนียมจะไม่เกิดประกายไฟฟ้า ทำให้สามารถนำไปใช้ป็นคลังเก็บวัสดุไวไฟหรือวัสดุระเบิด เช่น ทำเป็นถังเก็บน้ำมัน

9. อลูมิเนียมทำปฏิกิริยากับออกซิเจนอย่างรุนแรง

ในบางสภาวะ ผงอลูมิเนียมรวมตัวกับออกซิเจนอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการระเบิดขึ้นอย่างรุนแรงคุณสมบัติข้อนี้นำไปใช้ทำวัสดุระเบิดและเชื้อเพลิงของจรวด

10. อลูมิเนียมง่ายต่อการประกอบและขึ้นรูป

เครื่องจักรและวิธีการต่างๆ ที่ใช้กับโลหะอื่นๆ เช่น การเจาะ คัด ขัด การตัด การคัดโค้ง เป็นต้น สามารถนำมาใช้กับโลหะอลูมิเนียมได้เลย เพียงแต่ต้องเลือกความเร็วที่ใช้ในการตัดและชนิดของอลูมิเนียมเนื้อที่เหมาะสม

11. อลูมิเนียมสามารถชุบสีต่างๆที่ต้องการได้

ในกรณีทั่วไปแล้ว อลูมิเนียมสามารถนำไปใช้งานได้เลย โดยไม่ต้องชุบผิวและชุบสีเพื่อป้องกันการผุกร่อน ในกรณีที่ต้องการความสวยงามและความต้องการความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนให้สูงขึ้น เราสามารถทำได้โดยอาศัยขบวนการชุบผิว, ชุบสี, พ่นสีและย้อมสี

12. อลูมิเนียมไม่เป็นพิษ

อลูมิเนียมไม่เป็นพิษจึงนำไปใช้ในการบรรจุหีบห่อพวกสารเคมี, ยาและอาหารได้เป็นอย่างดี

13. อลูมิเนียมมีค่า Young Modulus ที่ต่ำ

ค่า Young Modulus ของอลูมิเนียมเป็น 1 ใน 3 ของเหล็กเท่านั้น ดังนั้นในการรับน้ำหนักบรรทุกที่เท่ากัน อลูมิเนียมที่มีรูปหน้าตัดเหมือนกับเหล็กทุกประการจะหย่อนตัวมากกว่าเหล็กถึง 3 เท่า การออกแบบประตูหน้าต่างอลูมิเนียมจะต้องคำนึงถึงการหย่อนตัวว่ามีมากเท่าใด จะก่อให้เกิดความเสียหายกับอาคารหรือไม่ในกรณีที่มีลมแรงปะทะ ค่า Young Modulus ต่ำ ทำให้มีความสามารถในการรับแรงพวก Shock load ได้ดี จึงนำมาทำพวกราวถนน ราวกันทางเท้า ราวสะพาน เป็นต้น

14. อลูมิเนียมเนื้อเพื่องานสถาปัตยกรรม

อลูมิเนียมเนื้อที่นิยมใช้ในงานสถาปัตยกรรมคือชนิด AA6063 ซึ่งมีความแข็งแรงปานกลาง ง่ายต่อการรีดขึ้นรูปที่ซับซ้อนโดยใช้ขบวนการรีด (EXTRUSION PROCESS) โดยยังคงให้ผิวชุบที่สวยงาม คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้อลูมิเนียมเนื้อ AA6063 เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในสถาปัตยกรรมทั่วไป

อลูมิเนียมผสมหรืออลูมิเนียมอัลลอยด์ (Aluminium alloy) อลูมิเนียมผสมเป็นอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมของสารชนิดอื่นๆ ที่มีจุดหลอมเหลวระหว่าง 900 – 1220 องศาฟาเรนไฮด์ ส่วนผสมที่ผสมลงไปมีส่วนทำให้อลูมิเนียมมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปในเรื่องของความแข็งแรง ความทนทานต่อการรับน้ำหนัก สารที่นิยมผสมลงไปได้แก่ ซิลิกอน แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง แมงกานีส เป็นต้น โดยสามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้

1. อลูมิเนียม – ซิลิกอน มีจุดหลอมเหลวต่ำ ใช้ทำลวดเชื่อม ถ้าเชื่อมส่วนผสมของแมงกานีส โครเมียมหรือทองแดง จะเพิ่มความแข็งแรงให้กับอลูมิเนียม
2. อลูมิเนียม – สังกะสี เป็นอลูมิเนียมที่มีความแข็งแรงที่สุดในบรรดาอลูมิเนียมผสมทั้งหมด
3. อลูมิเนียม – ดีบุก สามารถทนต่อแรงอัดได้ดีที่สุด ใช้ในส่วนของเครื่องยนต์ เมื่อผสมนิกเกิลและทองแดงทำให้เพิ่มการรับแรงกดได้สูงในสภาพที่มีน้ำหนักกระทำอย่างรวดเร็ว

อลูมิเนียมผสมจำแนกตามลักษณะได้ 2 ประเภทคือ ชนิดนิ่มและชนิดหล่อ ลักษณะการใช้งานต้องเป็นงานเบา เมื่อกึงหรือไส จะต้องใช้ความเร็วตัดสูงๆเช่น เมื่อใช้เหล็กทรงสูงหรือเหล็กเครื่องมือจะต้องใช้ความเร็วตัด 300 – 500 เมตร/วินาที ถ้าเป็นโลหะมีดแข็งต้องใช้ความเร็วตัด 2,000 เมตร/วินาที วัสดุหล่อเย็นที่ต้องใช้ได้แก่ น้ำมันเครื่องชนิดโกลหรือน้ำมันงา น้ำมันที่ขากและการคัดเกลียว จะต้องหล่อเย็นและหล่อเย็นด้วยปิโตรเลียม น้ำมันสนและน้ำสบู่เสมอ

อลูมิเนียมผสมเป็นวัสดุที่มีราคาแพง เมื่อต้องผ่านงานปาดผิวหน้าไม่ควรปาดผิวออกมากขนาดชิ้นเริ่มค้ำงาน ไม่ควรไต่กว่าขนาดชิ้นงานสำเร็จมากนัก ซึ่งกว่านั้นเพื่อเป็นการประหยัด มีดที่ใช้สำหรับอลูมิเนียมผสมควรเป็นมีดที่มุมคายโตๆ จะใช้มีดที่ทำงานกับเหล็กไม่ได้ ยังต้องมีร่องนำเศษที่กัดหรือตัดเป็นร่องโตๆนำออกไปให้พื้นผิวงานได้เร็วอีกด้วย

อลูมิเนียมที่ใช้ในการก่อสร้าง ถูกพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพสุกอรอนโดยให้ใกล้เคียงกับวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง รูปร่างของอลูมิเนียมบางชนิด ใช้เป็นส่วนของโครงสร้าง โดยสภาพการใช้งานเหมือนกับเหล็กโครงสร้าง เช่นรอยต่อการยึดต่างๆ

ในงานสถาปัตยกรรมมักใช้อลูมิเนียมในการตกแต่ง เช่น ประตู หน้าต่าง ครัววฝ้า ครัววฝ้าผนัง ลูกบิด ประตู เป็นต้น

ในบางครั้งจะนำอลูมิเนียมซึ่งเป็นแผ่นบางๆมาทำกระเบื้องมุงหลังคา รางน้ำ ท่อ อลูมิเนียมมักจะทำลิหรือลงแลกเกอร์ เพื่อเพิ่มความทนทาน มักใช้เป็นกันสาด แผงกันแดด หรือทำเป็นผนังกันห้องภายในอาคาร

ระบบการแบ่งกลุ่มอลูมิเนียมเจือ

ระบบที่เป็นมาตรฐานสากลระหว่างประเทศคือ ระบบเลข หลักตัวเลขหลักที่จะบ่งถึงโลหะธาตุอื่นที่เป็นธาตุหลักในการนำมาเจือ ตัวเลขที่บอกถึงการดัดแปลงอลูมิเนียมเจือกลุ่มนั้นๆ ด้วยธาตุอื่น หรือบ่งถึงปริมาณความไม่บริสุทธิ์ที่ผสมอยู่ ตัวเลขที่ 3 และ 4 ใช้แบ่งกลุ่ม หรือบ่งถึงปริมาณความบริสุทธิ์ของโลหะอลูมิเนียมที่เป็นตัวเลขทศนิยม

ตารางที่ 2.24 แสดง การแบ่งกลุ่มอลูมิเนียม

อลูมิเนียม	ธาตุหลักในการเจือ	เบอร์อลูมิเนียมเจือ
อลูมิเนียมบริสุทธิ์ (ความบริสุทธิ์ต่ำสุด 99 %)	ทองแดง	1xxx
	แมงกานีส	2xxx
	ซิลิกอน	3xxx
	แมกนีเซียม	4xxx
	แมกนีเซียมและซิลิกอน	5xxx
การกำหนดกรู๊ปอลูมิเนียม เจือโดยใช้ธาตุอื่นที่เจือมา เป็นหลัก	สังกะสี	6xxx
	ธาตุอื่นๆ	7xxx
		8xxx

ในกรู๊ป 1 ตัวเลขหลักที่ 3 และ 4 บ่งถึงปริมาณบริสุทธิ์ที่เป็นจุดทศนิยมของอลูมิเนียมบริสุทธิ์ ตัวอย่างเช่น เบอร์ 1050 หมายถึง อลูมิเนียมบริสุทธิ์ที่มีปริมาณอลูมิเนียมไม่ต่ำกว่า 99.50 % ในกรู๊ป 2 จนถึง 7 ตัวเลขหลักที่ 3 และ 4 ใช้แสดงความแตกต่างกันของอลูมิเนียมเจือ ตัวเลขหลักที่ 2 แสดงถึงธาตุรองที่ใช้ในการเจือโดยมีความหมายของตัวเลขสอดคล้องตามตารางที่ 1 ถ้าตัวเลขหลักที่ 2 เป็นเลข 0 แสดงว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของธาตุหลักในการเจือ

การชุบผิวอลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็น โลหะที่มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากอลูมิเนียมมีฟิล์มออกไซด์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติช่วยป้องกันการกัดกร่อนของเนื้ออลูมิเนียมได้เป็นอย่างดี แต่น้ำเสียคายที่ฟิล์มนี้มีความบางมากประมาณ 0.01 – 0.25 ไมครอน ซึ่งการเพิ่มความหนาของฟิล์มเพื่อเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อนของบรรยากาศที่มีมลภาวะสูงทำได้โดยอาศัยปฏิกิริยาทางไฟฟ้า – เคมี เมื่อผ่านกระแสไฟฟ้าตรงที่แรงดันสูงพอเหมาะในสารละลายนำไฟฟ้าที่เหมาะสมโดยมีชิ้นงานอลูมิเนียมเป็นขั้วบวก และมีโลหะอื่นที่เหมาะสมเช่น ตะกั่วเป็นขั้วลบ สารละลายนำไฟฟ้าและแตกตัวออกให้ออกซิเจน ไอออนที่ขั้วบวก และทำ

ปฏิกิริยากับชิ้นงานอลูมิเนียมได้ฟิล์มออกไซด์ที่หนาขึ้นตามต้องการปฏิกิริยาไฟฟ้า – เคมีนี้สามารถควบคุมปริมาณออกซิเจนให้ออนให้มีความหนาของฟิล์มตามต้องการได้ โดยควบคุมความเข้มข้นของสารละลายไฟฟ้า เวลาชุบ ผิวอลูมิเนียมที่เป็นที่นิยมและให้ผิวออกไซด์ที่คงทนถาวรมากที่สุดคือวิธีใช้สารละลายของกรดกำมะถันเป็นสารละลายไฟฟ้า

- การชุบผิวอลูมิเนียมโดยใช้สารละลายนำไฟฟ้ากรดกำมะถัน ซึ่งเข้มข้นประมาณหนึ่งโดยปริมาตร การชุบผิวใช้ตัวชิ้นงานเป็นขั้วบวกและใช้ตะกั่วเป็นขั้วลบโดยมีปริมาณกระแสไฟฟ้าตรง 10 – 15 แอมแปร์ / ตารางฟุต และมีแรงดันไฟฟ้า 13 / 17 โวลท์

- วิธีการชุบสี

วิธีย้อมสี DYED ANODIZING

สำหรับอลูมิเนียมที่ย้อมสีได้จากการนำอลูมิเนียมที่ผ่านการชุบผิวออกไซด์ (ANODIZING) ให้มีความหนาตามต้องการแล้ว ลงย้อมในสารละลายสีที่อุณหภูมิเหมาะสม สีจะค่อยๆซึมเข้าไปตามรูพรุนของผิวชุบโดยสีจะติดอยู่ส่วนบนสุดของผิวชุบ หลังจากนั้นก็ทำการปิดรูพรุนโดยการต้มน้ำที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส สารละลายสีนั้นอาจได้มาจากทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ แต่สารอินทรีย์ส่วนมากไม่ทนต่อรังสีอุลตราไวโอเลต

การชุบสีแบบบูรณาการ INTEGRAL METHOD

กลไกการเกิดสีในวิธีการชุบนี้ ได้จากการเลือกใช้สารละลายนำไฟฟ้าและชนิดของอลูมิเนียมอัลลอยด์ตลอดจนความเข้มข้นของกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมด้วยทำให้ผิวขอบที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำอะโนไดซ์มีสีเกิดขึ้นในผิวขอบเอง โดยที่ผิวขอบนั้นจะมีสีตลอดทั้งเนื้อของผิวชุบ ดังนั้นความเข้มของผิวจะขึ้นกับความหนาของผิวขอบ เพราะฉะนั้นหากชุบบางส่วนถูกทำลายไป อาจจะไม่ต้องการจับต้องหรือเสียดสีบ่อยๆก็จะมีผลต่อความเข้มของสี ณ ส่วนนั้นด้วย โดยที่จะทำให้บริเวณนั้นเป็นรอยต่าง

การชุบสีแบบ TWO STAGE PROCESS

เริ่มต้นจากขั้นตอนที่ 1 คือ ทำการชุบผิวออกไซด์โดยวิธีอะโนไดซ์ซึ่งด้วยสารละลายนำไฟฟ้ากรดกำมะถันเจือจาง จะได้ผิวขอบใสไม่มีสีและมีรูพรุนเล็กๆเป็นจำนวนมาก ความลึกของรูพรุนจะเท่ากับความหนาของผิวขอบที่เกิดขึ้น ผิวชุบจะคงทนแข็งแรงถาวรและมีแรงต้านต่อการสึกกร่อน คงทนต่อความร้อนของแสงแดดและสภาพอากาศที่เลวร้ายได้เป็นอย่างดี

อลูมิเนียมที่ผ่านการอะโนไดซ์ซึ่งแล้ว จะถูกนำไปชุบในสารละลายสีด้วยปริมาณกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้เกิดการแตกตัวของโลหะออกไซด์เสถียรออกจากสารละลายสีและฝังตัวในรูพรุนที่ผิวชุบนั้น โลหะออกไซด์นี้เป็นตัวทำให้เกิดสี ซึ่งเมื่อเพิ่มเวลาของการชุบ

โลหะออกไซด์จะถูกฝังลงไปจนลึกสุด โดยไม่ขึ้นอยู่กับความหนาของผิวชุบและหลังจากนั้นรูพรุนของผิวชุบจะถูกปิดแน่นสนิทอย่างถาวร โดยการดัดในน้ำดีไอไอไนต์ (DEIONIZED WATER) ที่เดือด 100 องศาเซลเซียส ทำให้เพิ่มความแข็งแรงทนทานต่อผิวชุบยิ่งขึ้นทั้งยังป้องกันการสูญเสียของโลหะออกไซด์ที่ฐานของรูพรุนได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 2.25 แสดง สรุปคุณสมบัติของนิเมียม

ข้อดี	ข้อเสีย
<p>น้ำหนักเบามาก (1/3 เท่าของเหล็ก)</p> <p>ไม่เป็นสนิม</p> <p>ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี</p> <p>หาซื้อง่าย</p> <p>ขึ้นรูปง่าย</p> <p>เมื่อชุบสีแล้วจะเพิ่มความแข็งแรง</p> <p>อายุการใช้งานนานพอสมควร</p> <p>ราคาถูกกว่าสแตนเลส แต่แพงกว่าเหล็ก</p> <p>บำรุงรักษาง่าย</p>	<p>เกิดการบิดขั้วได้ง่าย</p> <p>รับน้ำหนักไม่ดี เพราะมีการแอ่นตัว</p> <p>ราคาแพงกว่าเหล็ก</p>

2.4.3 ทองเหลือง (Brasses) เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงกับสังกะสี โดยสังกะสีสามารถละลายในทองแดงให้สารละลายของแข็ง (solid solution) ได้สูงถึง 39 % และถ้าผสมสังกะสีมากกว่านี้จะได้สารประกอบเชิงโลหะระหว่างทองแดงกับสังกะสีหลายชนิด ซึ่งมีผลทำให้ความแข็งแรง ความแข็ง ความเหนียวและสมบัติทนการกัดกร่อน ตลอดจนสีของทองเหลืองเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของสังกะสีที่ผสม

ทองเหลืองที่ใช้งานกันเป็นประจักษ์มีชื่อเรียกต่างกัน ไป เช่น

- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสีไม่เกิน 5 % มีชื่อเรียกทางการค้าว่า glinding metal ใช้ทำเหรียญ
- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 10 % เรียก commercial bronze มีสมบัติและการใช้งานคล้ายคลึงกับ glinding metal
- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 12.5 % เรียก jewelry bronze หรือทองเหลืองทำเครื่องประดับ
- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 15 % เรียก red brass

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทองเหลืองที่ผสมสังกะสี 30% เรียก cartridge brass หมายถึง ทองเหลืองที่ใช้ทำปลอกกระสุนปืน เป็นต้น
ที่มา : มนัส สถิรจินดา, "โลหะนอกกลุ่มเหล็ก", สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538, หน้า 68-69

2.4.4 ทองแดง (Copper) เป็นโลหะที่นำไฟฟ้าได้ดี ทนต่อความชื้น น้ำร้อนและกรดบางชนิดได้ สามารถรีดหรือดึงขึ้นรูปได้ดีมาก ไม่เหมาะในการหล่อด้วยกระบวนการแบบตายตัว (Dead Pattern Casting) เพราะเกิดก๊าซเสียได้ง่าย

ทองแดง มีคุณสมบัติดังนี้

1. ความหนาแน่น 8.90 – 8.96 kg/dm³
2. จุดหลอมเหลว 1083 °C
3. ความเค้นยึดหยุ่น 125000 N/mm²
4. ความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้า 35 – 58 m/Ω.mm²
5. ความสามารถในการนำความร้อน 240 – 386 W/km
6. ความต้านทานแรงดึง 200 – 360 N/mm²
7. ความยืด 2 – 45 %

2.4.5 ดีบุก (Tin) เป็นโลหะมีสีน้ำเงินขาวถึงเทาจัด ทนต่อการกัดกร่อนจากน้ำ ส้มอาหารหรือเครื่องดื่มที่ใช้ใส่อาหารชนิดนี้จะไม่เป็นพิษ เหมาะที่จะนำมาใช้เก็บรักษาอาหารได้ แต่ถูกกรดและด่างกัดกร่อนได้ สามารถแปรรูปได้ง่าย หล่อขึ้นรูปได้ดีกว่าตะกั่ว (หล่อขึ้นงาน จะได้ขนาดที่เที่ยงตรงสูง)

ดีบุก มีคุณสมบัติดังนี้

1. ความหนาแน่น 7.3 kg/dm³
2. จุดหลอมเหลว 232 °C
3. โมดูลัสยืดหยุ่น 42400 N/mm²
4. ความสามารถในการนำกระแสไฟฟ้า 8.8 m/Ω.mm²
5. ความต้านทานแรงดึง 15 N/mm²
6. ความยืด 55 %

ข้อมูลจาก www.mtec.or.th ใจส่วนของพจนานุกรมวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4.6 โลหะแผ่นเคลือบ

เหล็กอบสังกะสี (Galvanizec steel) ในสภาพบรรยากาศปกติ สังกะสีเป็นโลหะที่ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีมาก ดังนั้นจึงนิยมนำไปเคลือบแผ่นเหล็ก เพื่อช่วยให้เหล็กแผ่นมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ถ้าสังกะสีที่ใช้เคลือบผิวเหล็กลอกหรือหลุดไปก็ทำให้เกิดสนิมขึ้นกับแผ่นเหล็กได้

เหล็กอบสังกะสีสามารถสังเกตได้ง่าย จากลวดลายดอกที่ปรากฏบนผิวจะมีประกายแวววาวเห็นได้ชัดเจน ลวดลายนี้เกิดจากการเย็นตัวของสังกะสีบนผิวเหล็ก

ความคงทนต่อการกัดกร่อนของเหล็กอบสังกะสี จะขึ้นอยู่กับคุณภาพของสังกะสีที่เกาะเคลือบผิวอยู่ ถ้ามีคุณภาพดีจะสามารถคัดโค้งงอและทำให้เกิดความแข็งแรงได้โดยที่สังกะสีไม่กระเทาะหรือร่อนออกจากผิวเหล็กได้ง่าย และไม่เกิดการฉีกขาดเมื่อพับหลายๆครั้ง

เหล็กอบสังกะสีสามารถบัดกรีได้ง่าย แต่ถ้าจะนำไปเชื่อมจะเกิดปัญหายุ่งยากเนื่องจากสังกะสีเมื่อถูกเผาจะเกิดก๊าซและควันพิษขึ้น ผลของการเผาไหม้จะทำให้การเชื่อมติดยาก นอกจากนี้การเชื่อมยังเป็นการทำลายสังกะสีที่เคลือบผิวเหล็กอีกด้วย

การนำแผ่นเหล็กอบสังกะสีไปทำการพันลึงก็สามารทำได้แต่ถ้าจะให้เกิดผลดีควรล้างด้วยน้ำกรดอ่อนๆ ก่อนที่จะพันลึง การล้างด้วยน้ำกรดจะช่วยให้ลึงที่เกาะติดผิวงานได้ดีขึ้น

การใช้งานในบรรยากาศปกติจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5—10 ปี โดยไม่ต้องทาสีหรือป้องกันการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่ถ้านำไปใช้งานในบรรยากาศที่มีการกัดกร่อนเช่น ใต้น้ำกรวด หรือบริเวณที่มีความชื้นมากๆ ควรจะต้องทาสี

การผลิตเหล็กอบสังกะสีสามารถกระทำได้ 2 วิธีดังนี้ คือ

1. นำเอาแผ่นเหล็กอ่อนที่ได้จากการรีดเย็น ไปล้างไขมันในถังกรดและนำไปล้างน้ำสะอาด จากนั้นจึงนำไปจุ่มลงในถังสังกะสีที่กำลังหลอมละลาย สังกะสีก็จะเกาะติดผิวหน้าของแผ่นเหล็ก แล้วจึงนำไปรีดให้เรียบอีกครั้งหนึ่ง

2. โดยวิธีเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า อาศัยหลักการเกี่ยวกับการชุบโครเมียมด้วยไฟฟ้าสังกะสี ชนิดนี้มีชื่อเรียกทางการค้าโดยเฉพาะว่า Zincgrip หรือ Paintgrip

เหล็กอบสังกะสีที่ได้จากการเคลือบด้วยไฟฟ้า ผิวที่เคลือบจะติดแน่นเรียบสม่ำเสมอมีลักษณะเป็นดอกสีเทา เหมาะอย่างยิ่งสำหรับงานที่ต้องการพันลึง

ตารางที่ 2.26 แสดง การเปรียบเทียบค่าการนำไฟฟ้าและความร้อนของโลหะชนิดต่างๆ เทียบกับ ทองแดง ที่ 20 องศาเซลเซียส

โลหะ	ค่าการนำไฟฟ้าเปรียบเทียบ (ทองแดง 100 %)	ค่าการนำความร้อน เปรียบเทียบ(ทองแดง 100 %)
เงิน	106	108
ทองแดง	100	100
ทอง	72	76
อะลูมิเนียม	62	56
แมกนีเซียม	39	41
สังกะสี	28	29
นิกเกิล	25	15
แคดเมียม	23	24
โคบอลต์	18	17
เหล็ก (Iron)	17	17
เหล็กเหนียว	13 – 17	13 – 17
แพลทินัม	16	18
ดีบุก	15	17
ตะกั่ว	8	9

ที่มา : ดร.ชาญวดี ตั้งจิตวิทยา, "วัสดุในงานวิศวกรรม", สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2541, หน้า 199

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.7 ขนาดมาตรฐานของโลหะแผ่น (stainless sirpe steel)

โลหะแผ่นมีขนาดต่างๆกัน ขนาดมาตรฐานของอเมริกา มีดังนี้ คือ

30 x 96 นิ้ว , 36 x 96 นิ้ว

36 x 120 นิ้ว , 39 x 120 นิ้ว

ขนาดที่นิยมใช้กันมากคือ 36 x 96 นิ้ว

ในท้องตลาดเมืองไทยจะใช้กันมากเพียง 2 ขนาด คือ 36 x 96 นิ้ว , 48 x 96 นิ้ว ซึ่งเรียกจนเลขจีนว่า โลหะแผ่นขนาด 3 x 8 ฟุต และ 4 x 8 ฟุต ตามลำดับ ในกรณีที่ต้องการขนาดพิเศษสามารถจะสั่งทำจากโรงงานที่ผลิตได้

Gage (หรือ Gauge)

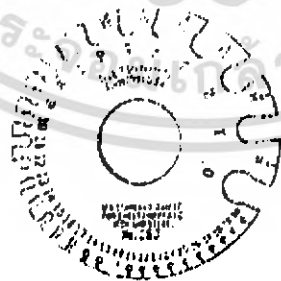
การกำหนดความหนาของโลหะแผ่น กำหนดเป็นตัวเลข (NUMBER) ทั้งนี้ก็เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการอ่านความหนาของโลหะแผ่น ได้อย่างละเอียดถูกต้อง ตัวเลขต่างๆบน Gage จะบอกความหนาเป็นทศนิยม หรือเศษส่วน ของนิ้ว

Gage ที่ใช้เป็นมาตรฐานสำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นมี 2 ชนิดคือ

1. United states Standard Gage และ Brown and Sharp Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่นที่เป็นเหล็ก (Ferrous metal) เช่น เหล็กดำ เหล็กอาบสังกะสี เป็นต้น

2. American Stainless Wire Gage และ Brown and Sharp Gage ใช้สำหรับวัดความหนาของโลหะแผ่น นอกกลุ่มเหล็ก (Non – Ferrous metal) เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง ดีบุก สแตนเลส เป็นต้น

ความหนาของโลหะแผ่นที่จะใช้อยู่ระหว่าง 0.0070 นิ้ว (36 Gage) ถึง 0.1876 นิ้ว (7 Gage) ถ้า Number ที่แสดงความหนาของแผ่นโลหะก็ลดน้อยลง เช่น โลหะแผ่นเบอร์ 16 ก็จะมีความหนามากกว่าโลหะแผ่นเบอร์ 22 เป็นต้น



รูปที่ 2.87 แสดง Gage สำหรับวัดความหนาโลหะแผ่น

รูปร่าง Gage สำหรับวัดความหนาของแผ่นโลหะจะเป็นแผ่นกลมทำด้วยเหล็กแข็งอย่างดี มีเส้นผ่านศูนย์กลาง $3\frac{3}{4}$ นิ้ว และหนา $\frac{1}{8}$ นิ้ว ด้านหน้าของ Gage จะบอกความหนาเป็นตัวเลขจาก 0, 1, 2, ถึง 36 เมื่อต้องการ จะดูความหนาเป็นทศนิยมก็ดูได้จากด้านหลังที่ตรงช่องเดียวกับตัวเลขของ Gage ด้านหน้าเช่น

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 16 จะหนาเท่ากับ 0.0625 หรือประมาณ $\frac{1}{16}$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 22 จะหนาเท่ากับ 0.0312 หรือประมาณ $\frac{1}{32}$ นิ้ว

ความหนาของโลหะแผ่นเบอร์ 28 จะหนาเท่ากับ 0.0156 หรือประมาณ $\frac{1}{64}$ นิ้ว

การใช้ Gage วัดความหนาของโลหะแผ่นที่ไม่เคลือบผิว การอ่านค่าความหนาสามารถจะอ่านเป็นตัวเลขได้เลย โดยความหนาจะไม่ผิดพลาดแต่สำหรับโลหะแผ่นที่มีการเคลือบผิวนั้น จะต้องอ่านค่าตัวเลขของ Gage (Gage Number) ลดลงมา 1 Gage เสมอ เช่น เมื่อวัดความหนาได้เท่า Gage เบอร์ 24 ความหนาจริงจะเท่ากับ Gage เบอร์ 23 เป็นต้น

ตารางที่ 2.27 แสดงน้ำหนัก (ออนซ์ / ตารางฟุต) ของโลหะแผ่นชนิดต่างๆ

ขนาด	เหล็กกรีดเย็น	สแตนเลส	เหล็กเคลือบ	อลูมิเนียม	ทองแดง
30	.500	.525	.656	.141	-
28	.625	.656	.761	.177	-
26	.750	.788	.906	.224	14
24	1.000	1.050	1.156	.282	16
22	1.250	1.313	1.406	.352	20
20	1.500	1.575	1.656	.451	28
18	2.000	2.100	2.156	.563	36
16	2.500	2.625	2.656	.781	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.28 แสดงค่าน้ำหนัก (กิโลกรัม / เมตร) ของเหล็กแบนบางขนาด

ความหนา (นิ้ว) A	น้ำหนัก (กิโลกรัม / เมตร)			
	B กว้าง 1 นิ้ว	B กว้าง 2 นิ้ว	B กว้าง 6 นิ้ว	B กว้าง 12 นิ้ว
1/16	0.316	0.633	1.899	3.799
1/8	0.633	1.266	3.799	7.599
3/16	0.949	1.899	5.699	11.98
1/4	1.266	2.533	7.599	15.19
5/16	1.579	3.158	9.476	18.59
3/8	1.899	3.799	11.39	22.79
7/16	2.217	4.434	13.30	26.60
1/2	2.533	5.066	15.19	30.39
9/16	2.850	5.700	17.10	34.20
5/8	3.166	6.332	18.99	37.99
11/16	3.483	6.967	20.90	41.80
3/4	3.799	7.599	22.79	45.59
13/16	4.116	8.233	24.70	49.40
7/8	4.434	8.866	26.50	53.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.28 แสดงค่าน้ำหนัก (กิโลกรัม / เมตร) ของเหล็กแบนบางขนาด (ต่อ)

ความหนา (นิ้ว) A	น้ำหนัก (กิโลกรัม / เมตร)			
	B กว้าง 1 นิ้ว	B กว้าง 2 นิ้ว	B กว้าง 6 นิ้ว	B กว้าง 12 นิ้ว
1-1/2	7.599	15.19	45.59	91.18
1-1/9	7.916	15.13	47.49	94.99
1-5/8	8.232	16.46	49.39	98.78
1-11/16	8.549	17.09	51.29	102.5
1-3/4	8.865	17.73	53.19	106.3
1-13/16	9.182	18.36	55.09	110.1
1-7/8	9.498	18.99	56.99	113.9
1-15/16	9.816	19.63	58.89	117.7
2	10.13	20.26	60.79	121.5
2-1/8	10.76	21.53	64.59	129.1
2-1/4	11.39	22.79	68.39	136.7
2-3/8	12.03	24.06	72.19	144.3
2-1/2	12.66	25.33	75.99	151.9
2-5/8	13.29	26.59	79.78	159.5
2-3/4	13.93	27.86	83.58	167.1
2-7/8	14.56	29.12	87.38	174.7
3	15.19	30.39	91.18	182.3
4	20.26	40.52	121.5	243.1
5	25.33	50.66	151.9	303.9
6	30.39	60.79	182.3	364.7
7	35.46	70.92	212.7	425.5
8	40.52	81.05	243.1	486.4
9	45.49	91.18	273.5	547.1
10	50.66	101.3	303.9	607.9
11	55.72	111.4	334.3	668.7
12	60.79	121.5	364.7	729.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.8 ฟีนอลิก (Phenolic)

พลาสติกชนิดนี้รู้จักกันในชื่อของ เบกเกิลไลท์ (Bakelite) มีชื่อทางเคมีว่า Phenol-Formaldehyde มีปริมาณการใช้สูงสุด (Work Horse) ในพลาสติกเทอร์โมเซตติงด้วยกัน

คุณสมบัติ

ฟีนอลิกเป็นพลาสติกชนิดที่น้ำหนักปานกลาง มีถ.พ. 1.25-1.55 มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงได้พอสมควร แต่รับแรงอัดได้ดีมาก รับแรงบดงอได้น้อย สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ มีทึบแสง ฝ้า และใส มีทั้งชนิดขึ้นรูปโดยการ ใช้แรงอัดและความร้อน และชนิดหล่อเย็น

การใช้ประโยชน์

นิยมใช้ทำค้ำจับมือ หูหม้อ หูกระทะ ฝาครอบงานจ่ายรถยนต์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ถาดบรรจุสารเคมี ตู้ทีวี

ลักษณะทางกายภาพของ PHENOLIC MOLDING COMPOUNDS

กรรมวิธีการผลิต	Compression, Transfer
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	300-410 F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.004-0.009 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.32-1.45
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	20.9-17.8
ทนแรงดึง	1,000-11,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	24,000-38,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	0.24-0.65
ความแข็ง	M 100 - M 120
ทนความร้อน โดยปกติ	350-360 F
ทนกรด	ดีมาก ยกเว้นกรด Oxidizing Acids
ทนด่าง	พอใช้ (ถูกทำลายโดยด่างแก่)
ทนสารละลาย	ดีมาก
ทนแสงแดด	จะมีสีคล้ำแต่คุณสมบัติทางกายภาพยังคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.9 โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE)

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆได้มากมาย เช่น ภาชนะบรรจุอาหารร้อน ภาชนะพลาสติกหุ้มของบุหรี เชือกปอ ภาชนะพลาสติก แกะพลาสติกมัดของ รั้วบั้น สายไฟฟ้า สายเคเบิล ก่อง แบตเตอรี่ ถังดับน้ำฝาปิด ใต้อ้วม หมวกกันน็อค กระเป๋าใส่ของ และเครื่องใช้ในบ้าน ฯลฯ

ลักษณะทางกายภาพ ของ โพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE)

	Unmodified	Copolymer	Impact Type
ความถ่วงจำเพาะ	0.904	0.90	0.91
ปริมาตร ลบ.นิ้ว/ปอนด์	30.6	31.0	30.5
ทนแรงดึง ปอนด์/ตร.นิ้ว	5,500	4,500	4,400
ทนแรงอัด ปอนด์/ตร.นิ้ว	8,000	7,000	6,000
ทนแรงกระแทก	1.5	10	15
ทนความร้อนโดยปกติ	275 F	220 F	216 F
ความใส	โปร่งใส	โปร่งใส	ทึบ
ทนแสงแดด	พอใช้	พอใช้	พอใช้
ทนกรดอ่อน	ได้	ได้	ได้
ทนกรดแก่	ถูกทำลายอย่างช้าๆจาก Oxidizing Acids		
ทนด่าง	ได้	ได้	ได้
ทนสารละลาย	ทนได้ดีกว่า 175 F	ถูกทำลายโดย Hydrocarbons	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.10 เอบีเอส ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)

คุณสมบัติ

รับแรงกระแทกได้ดีมาก ทนความร้อนได้ถึง 212 องศาฟาเรนไฮต์ ทนกรดค้างได้ดี ทอสมควรร เป็นฉนวนไฟฟ้าดี มีคุณสมบัติพิเศษที่นำไปชุบเคลือบผิวด้วยไฟฟ้าได้ดีเช่น ชุบโครเมียม จึงนิยมนำไปทำปุ่มหมุนวิทยุโทรทัศน์ ป้ายชื่อรุ่นหุ่นยนต์

การใช้ประโยชน์

ใช้ทำหมวกกันน็อค หน้าในตู้เย็น เครื่องรับโทรทัศน์ แผงเครื่องปรับอากาศ ปุ่มหมุนวิทยุ

ลักษณะทางกายภาพของ ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene)

กรรมวิธีการผลิต	Injection, Extrusion, Electrostatic
อุณหภูมิที่ใช้ในการผลิต	380-550 F
ความหดตัวหลังการผลิต	0.003-0.008 นิ้ว/นิ้ว
ความถ่วงจำเพาะ	1.02-1.08
ทนแรงดึง	4,000-9,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงอัด	7,000-12,000 ปอนด์/ตร.นิ้ว
ทนแรงกระแทก	2-8 ที่ 70 F 0.8-3.5 ที่ 40 F
ความแข็ง	R 75 – R 115
ทนความร้อนโดยปกติ	140-230 F
ความดูดซึมน้ำ (24 ชม.)	0.2-0.4 %
ทนกรด	ดี แต่ไม่ทนกรดแก่ชนิด Oxidizing
ทนด่าง	ดีมาก
ทนแสงแดด	ดี แต่ขุ่น Ketones, Esters, Chlorinated
	ดี - ดีมาก

ที่มา: หิทัณฑ์ เอี่ยมหิทัณฑ์, พลาสติก; โครงการหนังสือวิชาชีพ
เพื่อประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.11 แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminium Composite Panel)

โครงสร้างของ แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ประกอบด้วย แผ่นแกนโพลีเอททิลีน (Polyethylene Core) ประกบหน้า-หลังด้วยแผ่นอลูมิเนียม (Aluminium Sheet) โดยยึดให้ติดกันด้วยฟิล์มเหนียว (Adhesive Film) เคลือบผิว แล้วปิดทับด้วยฟิล์มป้องกันการขูดขีด

การใช้งาน

แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต สามารถใช้ในงานหรือในลักษณะงานต่าง ๆ ดังนี้

1. ทำผนังอาคาร
2. ตกแต่งภายใน และหน้าร้าน
3. กันห้องและเพดานภายในอาคาร
4. ตกแต่งช่องบันได และลิฟต์
5. ตกแต่งเสา และคาน ของอาคาร
6. ทำเคาน์เตอร์ ชั้นวางของ และชั้นแสดงสินค้า
7. ตกแต่งในครัวและห้องน้ำ
8. ทำเป็นป้าย และแผ่นเครื่องหมายต่าง ๆ
9. ใช้ทำตู้แผงจ่ายไฟฟ้า

คุณสมบัติ

1. การเคลือบผิวดีเยี่ยม

เนื่องจากใช้สารเคลือบผิวคุณภาพดี เคลือบผิวด้วยกระบวนการเคลือบผิวอัตโนมัติ ทำให้ผิวเรียบและยึดเกาะกับอลูมิเนียมได้ดี สามารถทนบรรยากาศที่เป็นกรดและด่าง ที่ติดแน่น ไม่หลุดลอก่อน แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่เคลือบผิวด้วยสาร PVDF สามารถใช้งานติดตั้งภายนอกได้ยาวนานกว่า 20 ปี และบำรุงรักษาได้ง่าย

2. มีกำลังยึดเกาะสูง

เนื่องจากใช้ฟิล์มเหนียวคุณภาพดีคืออลูมิเนียมยึดเกาะกับแผ่นแกน โพลีเอททิลีน ได้แน่น ไม่หลุดลอก่อน

3. ทนอุณหภูมิสูง

อุณหภูมิที่ทำให้แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตเสียรูปเกินกว่า 105°C สามารถใช้งานได้สีในบรรยากาศที่ช่วงอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงกว้าง

4. น้ำหนักเบาเป็นพิเศษ

แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่เคลือบผิวด้วย PVDF มีน้ำหนักเพียง 5.25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เมื่อเทียบกับวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงเท่ากันแล้ว แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตเบาอย่างมาก

5. เก็บเสียง เป็นฉนวนความร้อน และทนแรงกระแทก

แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต มีข้อได้เปรียบทั้งของโลหะและพลาสติก สามารถทนแรงกระแทกมากกว่าแผ่นอลูมิเนียมธรรมดาถึง 6 เท่า เป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับใช้ตกแต่งในห้องเก็บเสียง กันความร้อนและมีการกระทบกระแทก

6. ปลอดภัยจากสารพิษและไม่ติดไฟ

เนื่องจากแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ใหม้ไฟแล้วไม่มีสารพิษ ส่วนอลูมิเนียมไม่ติดไฟจึงสามารถใช้งานในสถานที่ที่มีข้อกำหนดเรื่องการทนไฟได้

7. มีหลายสี

สามารถเลือกสีให้เหมาะกับงานได้

8. ทำงานง่าย

สามารถทำงานด้วยเครื่องมืองานไม้และงานโลหะได้อย่างเที่ยงตรง เช่น การตัด การเลื่อย การเจาะร่อง การบีมท์ การอัด และการคัดโค้ง

การตัดประกอบ

1. การตัด

สามารถตัดโค้งด้วยเครื่องตัดโลหะ (Shearing Machine) เลื่อยตัดหินอ่อน และเลื่อยวงเดือน

2. การเจาะร่อง (Routing)

สามารถเจาะร่องได้ด้วยเครื่องเจาะร่อง (Router) หรือเลื่อยตัดหินอ่อนโคยใส่ใบเลื่อยสำหรับงานตัดโลหะ

3. การตัดมุม

สามารถตัดมุมได้ด้วยเครื่องตัดโลหะ (Shearing Machine) หรือเลื่อยตัดหินอ่อนโคยใส่ใบเลื่อยสำหรับงานตัดโลหะ หรือ เครื่องเจียรมือถือ โคยใส่ใบตัดโลหะ

4. การต่อ

สามารถต่อชิ้นงานได้ด้วยหมุดย้ำ สกรูน็อต หรือสกรูเกลียวปัดต่อย

5. สามารถคัดโค้ง

สามารถคัดโค้งได้โคยใช้เครื่องคัดโค้งโลหะแผ่นแบบมีลูกกลิ้ง

6. การทับ

สามารถพับได้หลังจากได้เซาะร่องแล้ว

ข้อสังเกตในการติดตั้ง

1. การติดตั้งที่ผนังด้านเดียวกันควรเลือกใช้แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตที่ผลิตมาในชุด (Batch) เดียวกัน โดยดูที่หมายเลข Batch Number เพราะในการผลิตแต่ละชุด สีจะแตกต่างกันไปเล็กน้อย ถ้าเอาแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่ผลิตต่างชุดมาติดตั้งในผนังด้านเดียวกันอาจสังเกตเห็นสีแตกต่างกันได้ และควรซื้อเมื่อไว้บ้าง เพราะถ้าติดตั้งแล้วไม่พออาจจะหาสีที่ผลิตในชุดเดียวกันไม่ได้
2. ควรเลือกคอกเซาะร่อง หรือใบเลื่อยตัดร่องให้เหมาะสมกับส่วนโค้งของรอยพับสำหรับแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต สำหรับใช้งานนอกอาคาร การเซาะร่องต้องให้เหลือเนื้อแผ่นแกนโพลีเอททิลีนไว้ประมาณ 0.4-0.6 มม.
3. แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ที่เคลือบผิวจะต้องติดตั้งให้ถูกทิศทางโดยดูจากเครื่องหมายลูกศรที่แผ่นฟิล์มป้องกัน การติดตั้งแต่ละแผ่นต้องให้หัวลูกศรหันไปทิศทางเดียวกัน ดังนั้นระหว่างติดตั้งอย่าลอกแผ่นฟิล์มป้องกันออก เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงลอกออกพร้อม ๆ กัน
4. การวางแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ให้วางซ้อนกัน เมื่อต้องการเคลื่อนย้ายให้ยกขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดรอยเสียดสี พื้นที่ที่ไรทำงานต้องเรียบและแข็งแรง มิฉะนั้นอาจทำให้แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตเสียหาย
5. สถานที่เก็บแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต จะต้องเป็นที่แห้งและไม่ร้อน อุณหภูมิค่อนข้างคงที่ และไม่มีมลภาวะที่เกิดจากสารเคมี
6. การพับต้องพับครั้งเดียวให้ได้ทีละขย การพับหลายครั้งหรือพับได้มุมเกินไปแล้วพับกลับจะทำให้รอยพับไม่เรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.11 กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะ

กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลหะแบ่งเป็น

1. การตัด (Cutting)
2. การขึ้นรูป (Forming)
3. การยึดวัสดุ (Fastening)
4. การตกแต่งผิว (Finishing)
5. การตัด (Cutting)

เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้นส่วนตามความต้องการ มืออยู่ 8 วิธีคือ

- (1) เลื่อย (Sawing) คือการตัด โลหะด้วยเครื่องมือที่มีฟันตามขอบ
- (2) ตัด (Shearing) คือการตัดโลหะ โดยใช้เครื่องมือที่มีขอบแข็งและคม เดือนชิ้นงาน
- (3) เจาะรู (Drilling) คือการเจาะให้เป็นรู โดยใช้ดอกสว่าน
- (4) การขัด (Abrading) คือการที่ทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไป ด้วยการใช้อุปกรณ์ที่แข็งกว่า หรือขัดออกไป
- (5) ตัดด้วยความร้อน (Thermoe Cutting) คือการตัดโดยใช้ความร้อนหลอมโลหะให้ขาดออกจากกัน
- (6) การไส (Shaping) คือการเอาเครื่องจักรไปขูดชิ้นงานให้เรียบ
- (7) การบด (Milling) คือการตัด โดยใช้เครื่องจักรที่มีลักษณะคล้ายใบมีด ใช้กับโลหะที่มีขนาด บางๆ
- (8) การกลึง (Turning) คือการแยกส่วนที่ไม่ต้องการโดยการตัดโลหะในขณะที่ชิ้นงานหมุนอยู่บน เครื่องกลึง

การขึ้นรูป (Forming)

เป็นการนำวัสดุไปเปลี่ยนรูปร่าง โดยไม่มีการเอาวัสดุมาเพิ่มเข้าหรือตัดออกการขึ้นรูปแบบ ได้เป็น 8 วิธีคือ

- (1) การหล่อ (Casting)

เป็นการหลอมโลหะให้หลอมเหลวแล้วเทลงในแบบ ปล่องให้เย็นแล้วจึงแกะแบบออก เป็น การขึ้นรูปด้วยการใช้ความร้อนเข้าไปช่วย มีหลายชนิดคือ

1.1 การหล่อแบบทราย (Sand Casting)

เป็นการเทโลหะที่หลอมละลายลงไปแบบทราย ซึ่งได้อาแบบไม้หรือแบบโลหะออกจากทรายแล้วทิ้งไว้ให้โลหะที่เทแข็งตัวในแบบแล้วเอาออก ปัจจุบันไม่นิยมใช้เหมือนเมื่อก่อน ส่วนมากใช้ทำอุปกรณ์และเครื่องจักรต่างๆ เหล็กหล่อที่ได้จากการหล่อโดยวิธีนี้นิยมใช้ในการทำชิ้นส่วนเครื่องจักร เนื่องจากรับแรงได้ดี

1.2 การหล่อแบบโลหะ (Permanent Mould Casting)

มีวิธีการที่เหมือนกับการหล่อแบบทราย ต่างกันที่แบบหล่อโลหะทำด้วยโลหะ ทำได้เป็นการถาวร วิธีนี้มักใช้กับสินค้าเครื่องใช้ภายในบ้านและสินค้าสำหรับบริการ การหล่อแบบนี้เร็วกว่าการหล่อแบบทรายและเหมาะสมที่จะใช้เมื่อจำนวนการผลิตมีมากพอที่จะลงทุนทำแม่แบบเพื่อใช้หล่อโดยวิธี Die Casting

1.3 ดายคาสติ้ง (Die Casting)

วิธีนี้ทำโดยใช้แรงอัดทางกลไก (Mechanical) ทั้ง Hydraulic หรือ Pacumatic โลหะที่หลอมเหลวจะถูกอัดเข้าไปในแม่แบบที่ทำจากเหล็กกล้า วิธีนี้สามารถผลิตได้เป็นจำนวนมากและรวดเร็ว ได้ชิ้นส่วนที่ขนาดถูกต้องและแน่นอน ทำให้ลดขั้นตอนการตกแต่งภายหลังการหล่อลงไป หรือบางทีก็ไม่ต้องตกแต่งเลยวิธีนี้อาจใช้ในงานที่ต้องการความละเอียด เป็นวิธีหล่อสินค้าที่ใช้ภายในบ้านหรือสินค้าระดับบริการ

1.4 สลัชโมลด์ (Slush Mould Casting)

คล้ายกับการขึ้นรูปภาชนะ Ceramic ด้วยน้ำสลิป กล่าวคือทำโดยเทโลหะหลอมเหลวลงไปแบบ แล้วปล่อยให้โลหะที่ติดกับแบบเย็นจนแข็งตัวแล้วเทโลหะส่วนที่ยังเหลวอยู่ออกจากแบบจะทำให้เหลือแค่เปลือกโลหะแข็ง วิธีนี้ทำเมื่อมีการผลิตจำนวนน้อย และใช้ทำชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก

(2) การพับ (Bending)

เป็นการขึ้นรูปโดยการพับเพื่อต้องการให้งานชิ้นนั้นมีแรงดึงมากขึ้น โดยเป็นงานรูปกล่องหรือเส้นตรง

(3) การใช้แรงอัด (Froging)

เป็นการขึ้นรูปโดยใช้แรงอัดบีบคลหะเป็นรูปตามที่ต้องการ วิธีนี้ต้องใช้ Die หลายตัวที่แข็งแรงมากบีบโลหะที่เผาให้ร้อนเป็นรูปตามแบบ

(4) การใช้แรงดัน (Pressing)

เป็นการอัดโดยใช้แรงดัน มักใช้กับพวกเหล็กแผ่น โดยมีเหล็ก 2 ตัว ยึดโลหะเป็นรูปตามต้องการเช่น ถาด งาน เป็นด้น วิธีนี้อาจเรียกว่า Stamping ก็ได้ เหมาะกับผลิตภัณฑ์ประเภทใช้สอย ปัจจุบันมีเทคนิคที่ก้าวหน้าทำให้มีอิสระในการออกแบบรูปทรงต่างๆ ได้มาก

(5) Drawing

เป็นการดึงโลหะจาก Die โดยต้องให้ความร้อนแก่โลหะจนอ่อนตัวแล้วใส่ใน Die แล้วดึงออกมาเป็นรูปแบบตามตัว

(6) การรีด (Extruding)

เป็นการรีดโลหะที่หลอมเหลวฉีดเข้าไปในแบบ สามารถผลิตได้ครั้งละมาก ๆ

(7) การรีด (Rolling)

มีวิธีการเหมือน Cretruding แต่ทำงานโดยใช้ลูกกลิ้งรีดแผ่นโลหะที่เผาไฟร้อนๆ ให้เป็นรูปร่างต่างๆ เช่น เหล็กฉาก เหล็กกลม

(8) การปั่นขึ้นรูป (Spining)

กรรมวิธีคล้ายการกลึงใช้กับงานขึ้นรูปทรงกลมแต่ต้องมีแม่พิมพ์ซึ่งไม่คุ้มการผลิต

2.4.12 การยึดวัสดุ (Fastening)

เป็นกรรมวิธีในการยึดโลหะ 2 ชิ้นให้ติดกัน ซึ่งต้องทราบคุณสมบัติของโลหะก่อนว่าเหมาะสมด้วยวิธีการอย่างไร โดยหลักใหญ่มี 2 ทางคือ การหลอมเหลว และ Mechanical หลักทั้ง 2 ทางนี้สามารถแบ่งเป็นกรรมวิธีทำได้ 6 วิธีคือ

(1) Riveting

เป็นวิธีทาง Mechanical โดยใช้ตะปู (Pin) ที่มีด้านหนึ่งเป็นหัว อีกด้านหนึ่งเป็นขาแหลมเพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือ เมื่อบีบเครื่องยึดก็จะบีบอัดด้านข้างติดกับโลหะ

(2) Threading

คล้ายวิธี Riveting แต่แทนที่จะใช้ตะปู กลับใช้น๊อตและแหวนแทน จึงเป็นแบบกึ่งถาวร เพราะถอดออกได้ ก่อนจะทำงานต้องเจาะเป็นรูที่ชิ้นงานก่อนเหมือนกับแบบแรก

(3) Seaming

เป็นการพับตะเข็บ เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ตัวของมันยึดอยู่ด้วยกัน บางครั้งใช้เชื่อมทับรอยตะเข็บอีกทีหนึ่ง

(4) Cementing

เป็นการเชื่อมโดยใช้วัสดุทางเคมี (Chunical Adhesive) เข้าช่วยคล้ายกับงานไม้ที่ใช้กาวช่าง แต่งานพวกนี้ต้องใช้แรงจับที่สูงเป็นพิเศษ ตัวอย่างเช่น Epoxi ซึ่งใช้กับงานโลหะแผ่น

(5) Soldering

เป็นการเชื่อมอย่างถาวรต่างกับวิธี Welding โดยที่ใส่โลหะอื่นเข้าไปขณะเชื่อมเรียกเรียก โดยทั่วไปว่า “บัดกรี”

(6) Welding

เป็นกรรมวิธีเชื่อมโลหะแบบถาวรที่นิยมใช้กันทั่วไป โดยการหลอมละลายโลหะให้ติดกันโดยวิธี Melten Metal ซึ่งละลายโลหะตัวกลาง เช่น ลวดเชื่อม หรือเชื่อมโดยการใช้แรงกด เช่นการเชื่อมแบบ Spot Welding

2.4.13 การตกแต่งผิววัสดุ (Finishing)

เป็นวิธีการสุดท้ายเพื่อป้องกันผิวโลหะ ทำให้โลหะดูเงางามดึงดูดความสนใจมากขึ้น มี 4 วิธีคือ

(1) Buffing

เป็นการทำผิววัสดุให้เรียบเป็นมันขึ้นเงา โดยใช้หูกผ้า หิน กระดาษทราย ชัดผิวให้เรียบ อาจจะมี Buffer Polishing Liquid หรือ Brasso หรือ Buffer Polishing Solid ซึ่งมีลักษณะเป็นสีเหลืองเข้มหรือจะใช้กับผ้าขัดก็ได้

(2) Texturing

คือการทำให้ผิววัสดุให้มีลวดลาย โดยการอบโลหะให้เป็นลายต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน เป็นวิธีสำคัญในการตกแต่ง อาจทำให้เรียบได้อีกโดยการเคลือบผิวหน้าทับอีกชั้นหนึ่ง

(3) Coloring

เป็นการให้สีแก่วัสดุ อาจใช้วิธีทางเทคนิค เช่น การลงสี (Enamelling) ความร้อนทำให้เกิด Oxid กับโลหะ เสร็จแล้วจะทำการเคลือบผิวอีกทีก็ได้

(4) Coating

การเคลือบผิวโลหะป้องกันผิวหน้าของโลหะ เช่น การชุบโครเมียม นิกเกิลหรือแคดเมียม เป็นการเคลือบผิวโลหะทางเคมี

การวิเคราะห์เลือกวัสดุสำหรับส่วนโครงสร้างหลัก

เงื่อนไขในการเลือกวัสดุคือ

1. มีความแข็งแรงทนทาน อายุการใช้งานยาวนาน
2. มีน้ำหนักเบาเพื่อความสะดวกในการขนส่ง
3. ผลิตได้ง่าย
4. ราคาพอประมาณ ไม่แพงมาก
5. สามารถรับแรงในทิศทางต่างๆได้ดี
6. มีความคงทนต่อสภาพภูมิอากาศและทนต่อไอเค็มของทะเล
7. มีความสวยงาม
8. บำรุงรักษาได้ง่าย

วัสดุที่อยู่ในข่ายพิจารณามีดังนี้

1. สแตนเลส
2. อลูมิเนียมคอมโพสิต
3. โลหะแผ่นเคลือบ (เหล็กอาบสังกะสี)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.29 แสดง การวิเคราะห์เลือกวัสดุส่วน โครงสร้างหลัก

เงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	วัสดุ		
		สแตนเลส	อลูมิเนียม คอมโพสิต	โลหะแผ่น เคลือบ(เหล็ก อาบสังกะสี)
มีความแข็งแรงทนทาน อายุ การใช้งานยาวนาน	3	3	2	2
น้ำหนักเบา	3	1	3	2
ผลิตได้ง่าย	2	2	3	3
ราคาพอประมาณ	2	1	2	3
รับแรงได้ดี	2	3	2	2
คงทนต่อสภาพภูมิอากาศ	2	3	3	2
ความสวยงาม	2	3	3	2
บำรุงรักษาง่าย	2	3	3	2
รวม		36	47	40

ค่าความสำคัญ 3- สำคัญมาก 2- สำคัญปานกลาง 1- สำคัญน้อย
ค่าคะแนน 3- ดี 2- ปานกลาง 1- ไม่ดี

สรุป วัสดุที่เหมาะสมในการทำส่วนโครงสร้างหลักของตู้อาบน้ำคือ อลูมิเนียมคอมโพสิต

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต (COMPONENT AND TOOLS)

เครื่องมือและเครื่องจักรที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

1. เครื่องจักรสำหรับตัดวัสดุ เช่น เครื่องตัดโลหะชนิดต่างๆ ทั้งแบบที่ใช้คนควบคุมและชนิดอัตโนมัติ
2. เครื่องจักรที่ใช้ในการขึ้นรูป เช่น เครื่องปั๊มโลหะ เครื่องม้วนโลหะ เครื่องคัดโค้งท่อโลหะ เครื่องกลึงและเครื่องกัดโลหะชนิดต่างๆ
3. เครื่องจักรที่ใช้ตกแต่งชิ้นงาน เช่น อ่างชุบสี เครื่องพ่นสี เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการกลึง วาไนซ์หรืออะโนไดซ์

โดยเครื่องมือและเครื่องจักรทั้งหมดต้องเป็นเครื่องจักรที่มีในประเทศ เพื่อที่จะทำการผลิตภายในประเทศได้



ภาพที่ 2.88 แสดง ตัวอย่างเครื่องสปอท



ภาพที่ 2.89 แสดง ตัวอย่างเครื่องเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.90 แสดง ตัวอย่างเครื่องไส



ภาพที่ 2.91 แสดง ตัวอย่างเครื่องเจาะ



ภาพที่ 2.92 แสดง ตัวอย่างเครื่องกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 แผนการตลาดและช่องทางการจัดจำหน่าย (STRATEGY AND PLAN)

2.6.1 สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลเมืองแสนสุข

2.6.1.1 ข้อมูลทั่วไป

ลักษณะที่ตั้ง

เทศบาลเมืองแสนสุข ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ระยะทางประมาณ 74 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับท้องที่ใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับตำบลบ้านปึกและเทศบาลตำบลอ่างศิลา อำเภอเมืองชลบุรี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับตำบลห้วยกะปิและตำบลเหมือง อำเภอเมืองชลบุรี

ทิศใต้ ติดต่อกับตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา

ทิศตะวันตก จรดอ่าวไทย

จำนวนประชากร

ณ สิ้นเดือน เมษายน 2547 เทศบาลเมืองแสนสุข มีประชากรรวมทั้งสิ้น 41,175 คน เป็นเพศชาย 19,241 คน เพศหญิง 21,934 คน จำนวนบ้าน 19,171 หลัง จำนวนครอบครัว 7,685 ครอบครัว ผู้มีสิทธิเลือกตั้ง 31,578 คน

ความหนาแน่นของประชากรภายในเขตในเทศบาลเฉลี่ย 2,031 คนต่อตารางกิโลเมตร ประชากรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในบริเวณชายฝั่งทะเลตั้งแต่ปากคลองบางไปรงจนถึงหาดบางแสนล่าง และสองข้างเส้นทางคมนาคมที่สำคัญได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) บริเวณตลาดหนองมนและทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3137 ซึ่งแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 เข้าสู่ชายหาดบางแสน

ตารางที่ 2.30 แสดง การคาดประมาณจำนวนประชากรในอนาคต

สิ้นปี พ.ศ.	2549	2554	2559
ประชากร / คน	50,853	61,573	72,293

โครงสร้างพื้นฐาน

1. การจราจร

สภาพการจราจรในเขตเทศบาลส่วนใหญ่ในช่วงวันหยุดเสาร์ – อาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์ จะมีปริมาณรถหนาแน่นมากเนื่องจากมีประชากรและนักท่องเที่ยวเดินทางมาซื้อสินค้าที่ตลาด

หนองมนและพักผ่อนตามชายหาดบางแสน แหลมแท่น เขาสามสูง ฯลฯ เป็นจำนวนมาก ส่วนในวันปกติปริมาณรถจะเบาบาง การจราจรคล่องตัว

2. การประปา

สำนักงานประปาชลบุรี ให้บริการน้ำประปาในเขตเทศบาล โดยอาศัยแหล่งน้ำดิบผลิตน้ำประปาจากอ่างเก็บน้ำบางพระ อ่างเก็บน้ำหนองค้อและซื้อน้ำจากทางบริษัท East Water จำกัด ปริมาณน้ำที่ผลิตได้ 112,800 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จ่ายในเขตเทศบาล 15,700 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จำนวนผู้ใช้น้ำ 13,318 ครัวเรือน

3. การไฟฟ้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคบางแสน ให้บริการไฟฟ้าในเขตเทศบาล โดยมีผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทบ้านอยู่อาศัย 10,428 ราย ใช้กระแสไฟ 2,109,938 หน่วย/เดือน และให้บริการไฟฟ้าสาธารณะ 57 ราย ใช้กระแสไฟรวม 122,692 หน่วย/เดือน สำหรับไฟฟ้าส่องสว่างมีจำนวน 1,951 แห่ง ครอบคลุมถนน 82 สาย เป็นระยะทาง 66,884 กิโลเมตร

เศรษฐกิจ

1. โครงสร้างทางเศรษฐกิจ/รายได้ประชากร

เทศบาลเมืองแสนสุข เป็นชุมชนทางการศึกษา การท่องเที่ยวและที่พักอาศัย ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขาย เศรษฐกิจโดยรวมจึงขึ้นอยู่กับภาวะพาณิชย์กรรม กิจกรรมด้านการค้าตั้งอยู่หนาแน่นบริเวณตลาดหนองมนและชายหาดบางแสน นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาชายหาดบางแสนประมาณปีละ 2,500,000 คน จะใช้จ่ายเฉลี่ยประมาณ 400 บาทต่อคน จึงทำให้เศรษฐกิจเติบโตอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีอาชีพอื่นๆที่เสริมสร้างเศรษฐกิจของชุมชนได้แก่ อาชีพประมง ทำสวนมะพร้าว ฟาร์มกุ้ง ไร่ข้าง และรวมถึงกิจการที่เกี่ยวข้องกับการบริการด้านการท่องเที่ยว

2. การท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมบริการที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากทำให้ประชากรในท้องถิ่นมีรายได้ สร้างงาน สร้างอาชีพ ตลอดจนช่วยกระตุ้นให้เกิดการลงทุนในด้านต่างๆ มากมาย เช่น โรงแรม บ้านพักตากอากาศ ร้านอาหาร ฯลฯ

สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

1. ภูมิอากาศ

- 1) อุณหภูมิสูงสุด 34.9 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 20.6 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิเฉลี่ยเดือน มีนาคม—มิถุนายน 29.32 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิเฉลี่ยเดือน กรกฎาคม—ตุลาคม 28.15 องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิเฉลี่ยเดือน พฤศจิกายน — กุมภาพันธ์ 26.60 องศาเซลเซียส
- 2) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด 196.27 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่ำสุด 96.10 มิลลิเมตร

2. แหล่งน้ำ

- 1) บ่อน้ำ 2 แห่ง ได้แก่ บ่อน้ำวัดเก่าโบราณ บ่อน้ำในมหาวิทยาลัยบูรพา
- 2) คลอง 3 แห่ง ได้แก่ คลองบางไผ่ คลองน้ำเห่มน คลองสุคเขตเทศบาล

3. น้ำเสีย

- 1) ปริมาณน้ำเสีย 23,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- 2) ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้คือ คลองวนเวียน (OXIDATION DITCH)รวม 2 แห่ง
- 3) น้ำเสียที่บำบัดได้จำนวน 23,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- 4) ค่า BOD. น้ำบริเวณชายหาดบางแสนเท่ากับ 2.1 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.6.2 ผลการพัฒนาท้องถิ่นในระยะที่ผ่านมา

เทศบาลเมืองแสนสุขเป็นเมืองตากอากาศที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักกันมานานในนามบางแสน จากการขยายตัวของชุมชนแสนสุขและอุตสาหกรรมด้านการท่องเที่ยวเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สะอาดบริสุทธิ์มีสภาพเสื่อมโทรมลงพร้อมกับปัญหาต่างๆ มากมาย เป็นสาเหตุให้บางแสนซบเซาลง ในปี พ.ศ. 2531 จึงได้ดำเนินการบริหารจัดการในรูปแบบเทศบาล โดยมีคณะผู้บริหารที่มาจากกำนันและสมาชิกของประชาชนเข้ามาบริหารแก้ไข ปัญหาและพัฒนาท้องถิ่น อย่างต่อเนื่องตลอดมาจนถึงปัจจุบันปัญหาต่างๆ ในอดีตได้เลือนหายไป ชายหาดบางแสน ในวันนี้ก็กลับมาเป็นที่นิยมอีกครั้ง ซึ่งเป็นผลจากการพัฒนาที่ไม่หยุดยั้งด้วย นโยบายเน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนในเชิงอนุรักษ์ควบคู่กับความตั้งใจอย่างจริงจัง ความร่วมมือจากราชการส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค ส่วนท้องถิ่น องค์กรเอกชน และประชาชนในท้องถิ่น

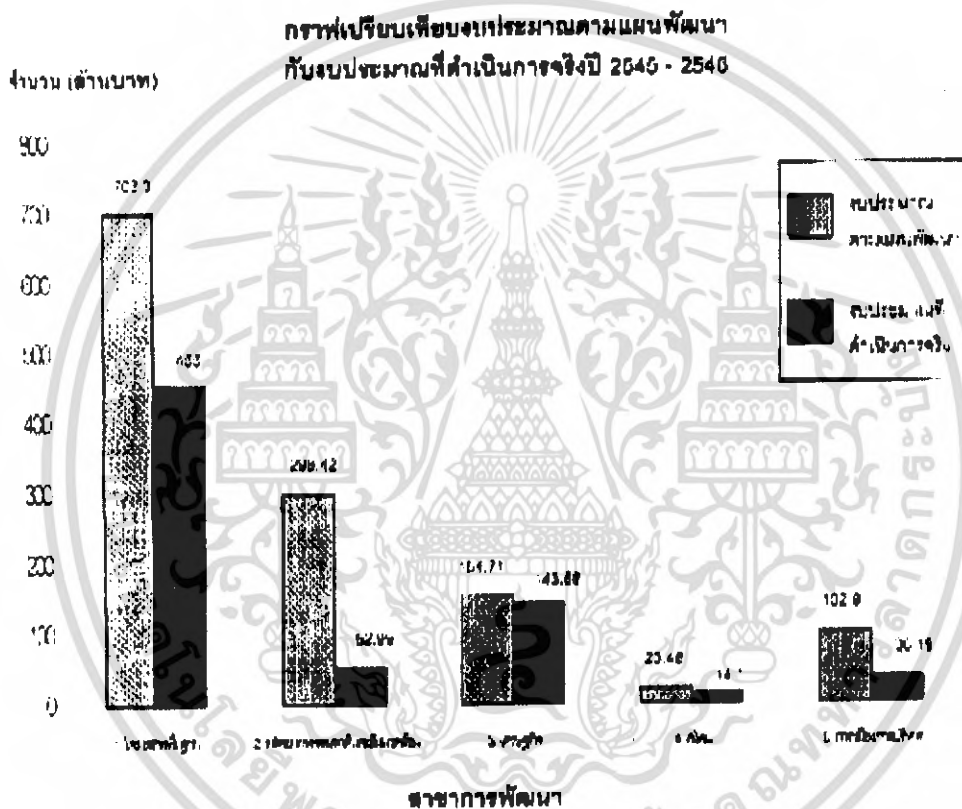
2.6.3 การพัฒนาการท่องเที่ยว

มีการปรับปรุงฟื้นฟูสภาพภูมิทัศน์ของชายหาดบางแสนไปจนถึงเขาสามมุข โดยปลูกต้นไม้พุ่มริ้วตามแนวชายหาดบางแสนตลอดแนว ก่อสร้างเขื่อนเรียงหินกั้นการถล่มของหินภูเขา คาค เรียงหินค้ำข้างถนนรอบเขาสามมุข ปรับปรุงพื้นที่ริมทะเลแหลมแท่น ปรับปรุงพื้นที่หาดบางแสน ปรับปรุงวงเวียนต้อนรับ ดัดตั้งราวกันสแตนเลสสะพานท่าเทียบเรือแหลมแท่น ก่อสร้างคันทินและราวสแตนเลสทางเท้าชายหาดบางแสน ปรับปรุงพื้นที่นั่งพักผ่อนชายหาดบางแสน ก่อสร้างลานอเนกประสงค์ริมทะเลแหลมแท่น จัดระเบียบการค้าขายชายหาดบางแสนและตลาดหนองมน

กว่า 2,000 ราย ควบคุมการขายสินค้าพื้นเมืองให้มีคุณภาพมาตรฐาน ควบคุมมลภาวะจากสัตว์ในแหล่งท่องเที่ยวและให้บริการข้อมูลข่าวสารและบริการต่างๆแก่ประชาชน

2.6.4 ผลการพัฒนาในแผนพัฒนาที่ผ่านมา

นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 – 2546 เทศบาลเมืองแสนสุขได้จัดทำแผนพัฒนาไว้สำหรับใช้เป็นกรอบในการกำหนดงบประมาณและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาท้องถิ่น โดยแผนพัฒนาช่วงปี 2545 – 2546 ได้กำหนดโครงการไว้ทั้งสิ้น 514 โครงการ ดำเนินการ ได้จริง 321 โครงการ คิดเป็น 62.45% ซึ่งเป็นผลสำเร็จของแผนพัฒนา



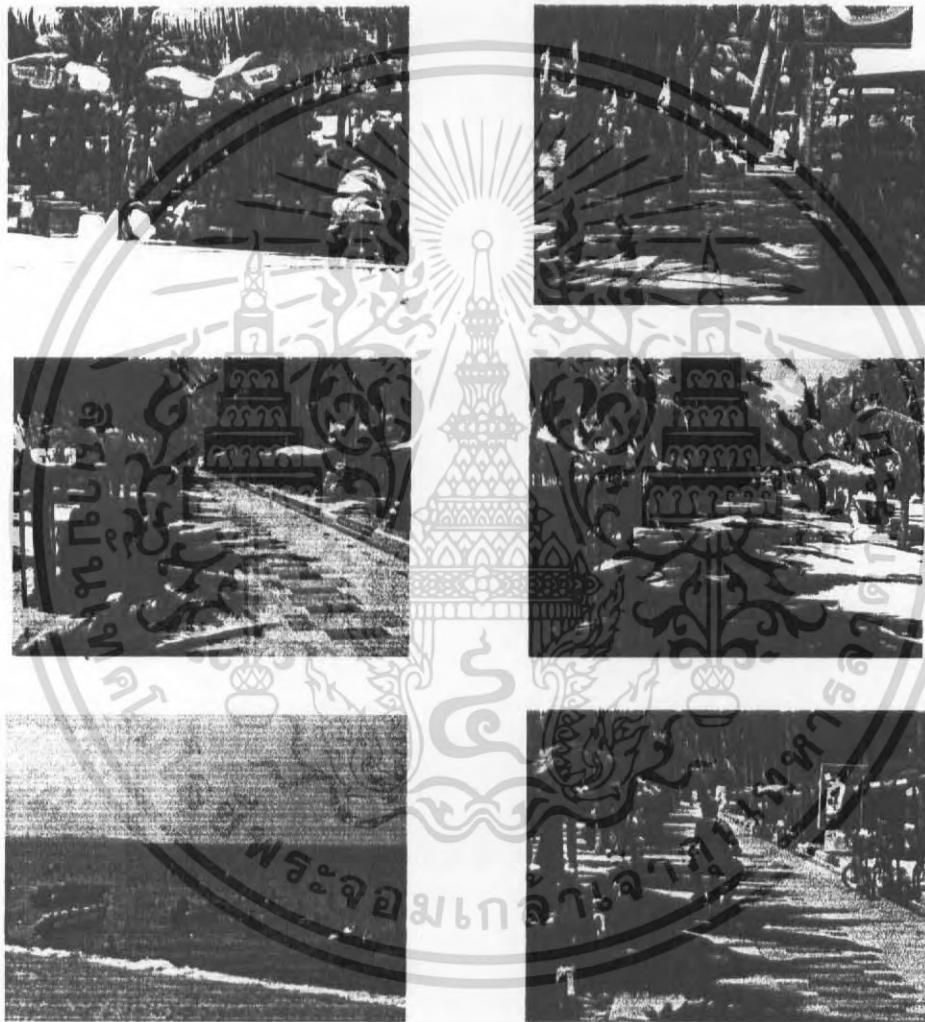
ที่มา : เทศบาลแสนสุข จ.ชลบุรี

ภาพที่ 2.93 แสดง กราฟเปรียบเทียบงบประมาณตามแผนพัฒนากับงบประมาณที่ดำเนินการจริงปี 2545 - 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.5 ชายหาดบางแสน

เป็นชายหาดที่มีชื่อเสียง เป็นที่รู้จักในหมู่นักท่องเที่ยวมานานอยู่ห่างจากตัวเมืองชลบุรี ประมาณ 13 กิโลเมตร มีบริเวณหาดทรายยาวประมาณ 2.5 กิโลเมตรและกว้าง 50-200 เมตร ประกอบด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกครบถ้วนทั้งสถานที่พักผ่อนที่พักรับประทานอาหารทะเล และอุปกรณ์กีฬาทางน้ำ เช่น เรือกล้วย สก๊อตเตอร์ ห่วงยาง จักรยานเช่า ปัจจุบันหาดบางแสนได้รับการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมทั้งด้านการปรับปรุงทัศนียภาพริมหาดด้วยต้นมะพร้าว การจัดระเบียบหาด การรักษาความสะอาดและการควบคุมราคาสินค้าให้ได้มาตรฐาน เพื่อสร้างบรรยากาศทางการท่องเที่ยวให้เป็นที่นิยม



ที่มา : www.saeansuk.com

ภาพที่ 2.94 แสดง ทัศนียภาพของชายหาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลของรายหาคบางแสน

1. เป็นชายหาดแหล่งท่องเที่ยวแห่งหนึ่งของเทศบาลเมืองแสนสุข จ.ชลบุรี
2. มีนักท่องเที่ยวมาเที่ยวชายหาดประมาณปีละ 2,500,000 คน และใช้จ่ายเฉลี่ยปีละประมาณ 400 บาท/คน
3. ประชากรในเขตพื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขาย ซึ่งจะตั้งอยู่หนาแน่นบริเวณริมชายหาด นอกจากนี้ยังมีอาชีพประมง ทำสวนมะพร้าว ฟาร์มกุ้ง รับจ้างและกิจการด้านการบริการนักท่องเที่ยว
4. การประปา จ่ายในเขตเทศบาลเป็นจำนวน 15,700 ลูกบาศก์เมตร/วัน จากปริมาณที่ผลิตได้ 112,800 ลูกบาศก์เมตร/วัน
5. ใช้กระแสไฟฟ้าในเขตเทศบาล 2,109,938 หน่วย/เดือน
6. ภูมิอากาศ มีอุณหภูมิสูงสุด 34.9 องศาเซลเซียส ต่ำสุด 20.6 องศาเซลเซียส
7. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุด 196.27 มิลลิเมตร เฉลี่ยต่ำสุด 96.10 มิลลิเมตร
8. การบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้คือ คลองวงเวียน (OXIDATION DITCH) บำบัดได้จำนวน 23,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน
9. การจัดสรรงบประมาณมาจาก 2 ส่วนคือ 1. ส่วนกลาง 2. ส่วนท้องถิ่นทำการเก็บรวบรวมเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คุณสมบัติของทอง**
1. คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 2. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 - 2.1 คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 - 2.1.1 คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 - 2.1.2 คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 - 2.1.3 คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 - 2.1.4 คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 - 2.1.5 คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 - 2.2 คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 - 2.2.1 คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 - 2.2.2 คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 - 2.2.3 คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 - 2.2.4 คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 - 2.2.5 คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 - 2.2.6 คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
- สมบัติทางกลของทอง**
1. คุณสมบัติการนำความร้อนสูง
 2. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 3. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 4. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 5. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 6. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 7. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 8. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 9. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 10. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 11. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 12. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 13. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 14. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 15. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 16. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 17. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 18. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 19. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง
 20. คุณสมบัติการนำไฟฟ้าสูง

วิเคราะห์ภาพ (วิเคราะห์ภาพเป็นสีเทา) แสดงลักษณะของชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยวิธีขึ้นรูป (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

รูปที่ 3.1 แสดง ขอบเขตของโครงการ



รูปทรงของชิ้นงาน

ชื่อ	ขนาด	รูปทรง			
		รูปทรง 1	รูปทรง 2	รูปทรง 3	รูปทรง 4
1. ฝาปิด	3	3	3	2	3
2. ขอบวงกลม	3	3	3	3	3
3. มือกดบนบาน	3	3	3	2	2
4. ขอบหัวโถอ่างอาบน้ำ	2	2	3	2	2
รวม		37	33	25	23

รูปทรง 1: 3 นิ้ว, รูปทรง 2: 2 นิ้ว, รูปทรง 3: 1 นิ้ว, รูปทรง 4: 1 นิ้ว
 ขนาด: 3 นิ้ว, 3 นิ้ว, 2 นิ้ว, 1 นิ้ว

รูปทรงของชิ้นงานที่เหมาะสมที่สุดสำหรับใช้ในการออกแบบ

วิเคราะห์ภาพ (วิเคราะห์ภาพเป็นสีเทา) แสดงลักษณะของชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปด้วยวิธีขึ้นรูป (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

รูปที่ 3.2 แสดง การวิเคราะห์การขึ้นรูปของชิ้นงานที่ใช้ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปประกอบวิเคราะห์โครงสร้างบานเลื่อน



รูปประกอบวิเคราะห์โครงสร้างบานเลื่อน

ชนิดบาน	ปริมาณประตู			
	จำนวนประตู	บาน	บานเลื่อน	บานเปิด
1. บานเลื่อนบาน	3	3	4	2
2. บานเลื่อนบาน	3	3	4	3
3. บาน	3	4	3	2
4. บานเลื่อนบาน	3	4	4	2
5. บานเลื่อนบาน	2	3	3	2
รวม		18	51	31

จำนวนประตู 3 บาน 3 บาน 2 บาน 1 บาน
จำนวนบาน 3 บาน 2 บาน 1 บาน

รูป 1 ชนิดของประตูที่เลือกคือบานเลื่อน

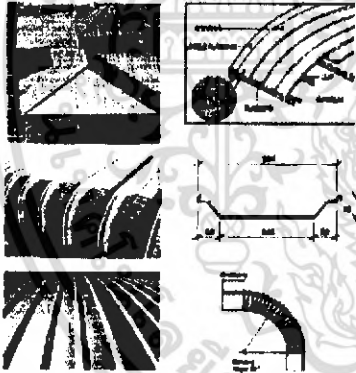
หลักการเลือกบานเลื่อน

โครงการออกแบบและจัดสร้างเป็นสวนสาธารณะและที่พักนักท่องเที่ยวในบริเวณหาดบางแสน (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บทที่ 3 การวิเคราะห์เลือกชนิดของประตู

3

ภาพที่ 3.3 แสดง การวิเคราะห์เลือกชนิดของประตู



รูปประกอบวิเคราะห์โครงสร้างบานเลื่อน

ชนิดบาน	ปริมาณประตู				
	จำนวนประตู	บาน	บานเลื่อน	บานเปิด	บานปิด
1. บานเลื่อนบาน	3	1	3	2	3
2. บานเลื่อนบาน	3	2	3	1	3
3. บานเลื่อนบาน	2	2	2	3	1
4. บานเลื่อนบาน	2	2	3	2	2
5. บาน	2	3	2	3	1
รวม		21	32	25	25

จำนวนประตู 3 บาน 3 บาน 2 บาน 1 บาน
จำนวนบาน 3 บาน 2 บาน 1 บาน

รูป 2 ชนิดของประตูที่เลือกคือบานเลื่อน

หลักการเลือกบานเลื่อน

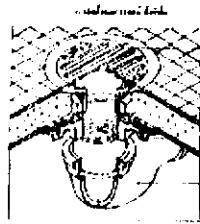
โครงการออกแบบและจัดสร้างเป็นสวนสาธารณะและที่พักนักท่องเที่ยวในบริเวณหาดบางแสน (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บทที่ 3 การวิเคราะห์เลือกชนิดของประตู

4

ภาพที่ 3.4 แสดงการวิเคราะห์เลือกชนิดของหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แผนผังการวิเคราะห์การกระจายตัวของน้ำของระบบท่อประปาหน้า

ชนิดท่อ	ตำแหน่งท่อ				
	จำนวนท่อ	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง	ตำแหน่ง
1. ท่อประปาหน้า	3	2	3	2	2
2. ท่อระบายน้ำ	2	2	2	3	2
3. ส่วนต่อทางระบายน้ำ	2	2	3	2	2
รวม		14	10	10	14

จำนวนท่อ 3 ตำแหน่ง 2 ตำแหน่ง 1 ตำแหน่ง
 (mm) 3 มม 2 (mm) 1 (mm)

รูป การกระจายของประปาหน้าของระบบท่อประปาหน้า
ของระบบน้ำที่พื้นที่ 50 ตารางเมตร

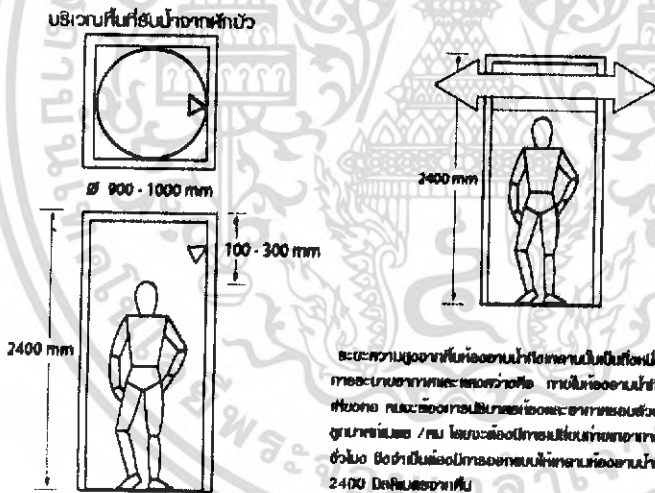
หลักการในการออกแบบห้องน้ำน้ำ

โครงการออกแบบและเขียนแบบวิศวกรรมและสถาปัตย์ศาสตร์
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) : ...
 ชื่อโครงการ (อังกฤษ) : ...
 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : ...

5

ภาพที่ 3.5 แสดง การจัดวางตะแกรงระบายน้ำ



ระดับความสูงของน้ำในอ่างอาบน้ำที่สถานที่นี้เป็นที่พอใจมีความยาวของอ่าง
 กว้างประมาณ 1 เมตร และสูงประมาณ 1 เมตร ในอ่างอาบน้ำที่ประเทศต่าง ๆ
 ส่วนมาก จะสูงประมาณ 1 เมตร และสูงประมาณ 3.00
 เซนติเมตร / ซม โดยระดับของน้ำที่อ่างอาบน้ำที่ 7 - 10 ซม ใน 1
 ชั่วโมง ถือว่าเป็นอ่างอาบน้ำที่อ่างอาบน้ำที่มีความสูงที่สุดที่
 2400 มิลลิเมตรเท่านั้น

หลักการในการออกแบบห้องน้ำน้ำ

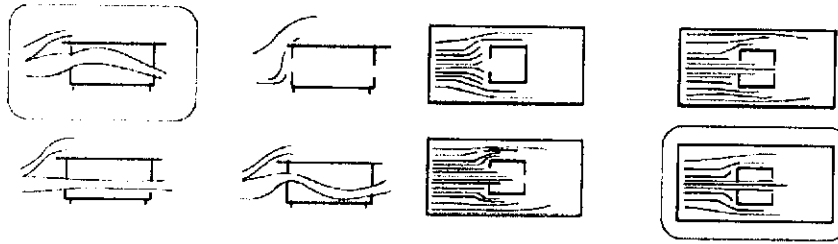
โครงการออกแบบและเขียนแบบวิศวกรรมและสถาปัตย์ศาสตร์
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) : ...
 ชื่อโครงการ (อังกฤษ) : ...
 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : ...

6

ภาพที่ 3.6 แสดง การจัดวางระยะความสูงของเพดานห้องน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประเภทของผนังระแนงระบายน้ำ

1. ระแนงระบายน้ำแบบระแนงเหล็ก

2. ระแนงระบายน้ำแบบระแนงเหล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยตะปู

3. ระแนงระบายน้ำแบบระแนงเหล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยตะปูและใช้ตะปูยึดกับผนัง

4. ระแนงระบายน้ำแบบระแนงเหล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยตะปูและใช้ตะปูยึดกับผนัง

5. ระแนงระบายน้ำแบบระแนงเหล็กที่เชื่อมต่อกันด้วยตะปูและใช้ตะปูยึดกับผนัง

หลักการระบายน้ำของห้องน้ำชาย

โครงการออกแบบและก่อสร้างห้องน้ำสาธารณะบริเวณท่าเรือท่าเรือโดยวิศวกรโยธา

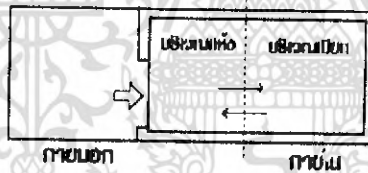
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท อีเอ็ม เอ จำกัด โทร 4402016 แขวง นนทบุรี เขตเมือง นนทบุรี
 10110
 10110
 10110

7

ภาพที่ 3.7 แสดง กระแสลมและการระบายอากาศ

พฤติกรรมการใช้ห้องน้ำในห้องอาบน้ำ



ความลาดเอียงของพื้น (SLOPING FLOOR)

ความลาดเอียงของพื้นในทิศทางที่ระบายน้ำในห้องน้ำสาธารณะ

ที่: สโมสรเยาวชนท่าเรือท่าเรือโดยวิศวกรโยธา

หลักการระบายน้ำของห้องน้ำชาย

โครงการออกแบบและก่อสร้างห้องน้ำสาธารณะบริเวณท่าเรือท่าเรือโดยวิศวกรโยธา

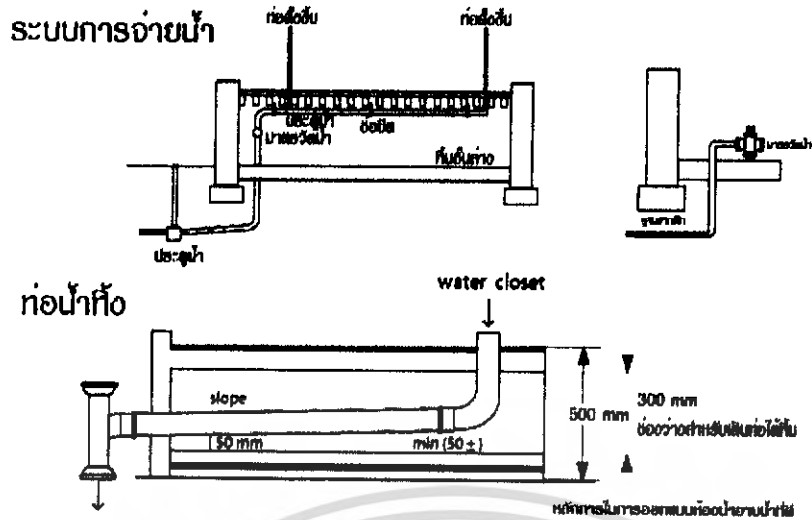
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท อีเอ็ม เอ จำกัด โทร 4402016 แขวง นนทบุรี เขตเมือง นนทบุรี
 10110
 10110
 10110

8

ภาพที่ 3.8 แสดง พฤติกรรมการใช้ห้องน้ำและความลาดเอียงของพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.9 แสดง ระบบการจ่ายน้ำและท่อน้ำทิ้ง
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)
 9

ภาพที่ 3.9 แสดง ระบบการจ่ายน้ำและท่อน้ำทิ้ง

วิเคราะห์หัตถกรรมการเข้า - ออกห้องอาบน้ำของผู้ใช้งาน

ชนิด	ลักษณะการเข้า - ออก					
	ประตูบานเปิด	ประตูบานปิด	ประตูบานเปิด	ประตูบานปิด	ประตูบานเปิด	ประตูบานปิด
1. ประตูบานเปิด	3	2	3	2	2	1
2. ประตูบานปิด	3	3	3	3	2	1
3. ประตูบานเปิด	2	3	2	3	3	2
4. ประตูบานเปิด	2	3	2	3	3	2
รวม	24	24	24	22	14	14

วิเคราะห์ส่วนจัดเก็บของใช้ในการอาบน้ำ

ชนิด	ประเภทของสิ่งของ		
	ประตูบานเปิด	ประตูบานปิด	ประตูบานเปิด
1. ประตูบานเปิด	3	3	3
2. ประตูบานปิด	3	3	2
3. ประตูบานเปิด	2	1	3
4. รวม	2	2	3
รวม	24	27	27

ภาพที่ 3.10 แสดง การวิเคราะห์หัตถกรรมการเข้า - ออกห้องน้ำของผู้ใช้งานและการวิเคราะห์ส่วนจัดเก็บของใช้ในการอาบน้ำ

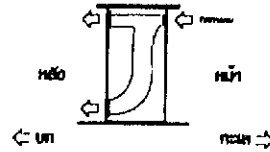
ภาพที่ 3.10 แสดง การวิเคราะห์หัตถกรรมการเข้า - ออกห้องน้ำของผู้ใช้งานและการวิเคราะห์ส่วนจัดเก็บของใช้ในการอาบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเวลาผ่านไปช่างก่อสร้าง ซึ่งเป็นผู้ใช้งานหลักกับน้ำใช้ตามที่พักในบริเวณหาดบางแสน
 เวลาผ่านไปมีกลุ่มนักท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้ตามชายหาด (ที่ว่างชายหาด)
 1. ไม่สามารถใช้งานได้: เนื่องจากไม่มีความเหมาะสมในการใช้งานตามชายหาดในบริเวณหาดบางแสน
 2. ความสะดวกสบายในการใช้งาน: ไม่สามารถใช้งานได้เนื่องจากไม่มีความเหมาะสมในการใช้งานตามชายหาดในบริเวณหาดบางแสน



1. วัสดุที่ใช้: 2. วัสดุที่ใช้: 3. วัสดุที่ใช้: 4. วัสดุที่ใช้: 5. วัสดุที่ใช้: 6. วัสดุที่ใช้:



1. วัสดุที่ใช้: 2. วัสดุที่ใช้: 3. วัสดุที่ใช้: 4. วัสดุที่ใช้:

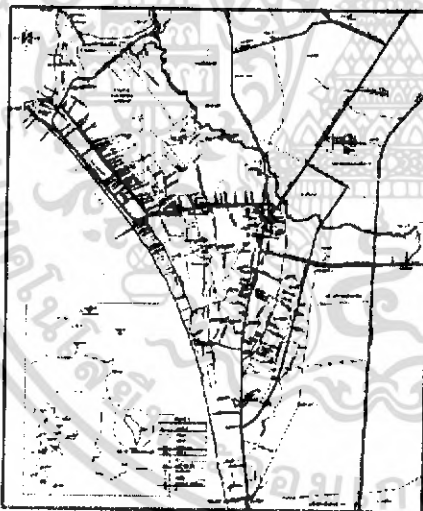
ลักษณะโครงสร้างของห้องน้ำสาธารณะ

โครงการออกแบบและก่อสร้างเป็นบริเวณชายหาดบางแสน (ในทำเนียบกลุ่มนักท่องเที่ยว)
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท (ชื่อบริษัท) โทร (เบอร์โทร) กรุงเทพมหานคร (จังหวัด) (รหัสไปรษณีย์)
 บริษัท (ชื่อบริษัท) โทร (เบอร์โทร) กรุงเทพมหานคร (จังหวัด) (รหัสไปรษณีย์)
 บริษัท (ชื่อบริษัท) โทร (เบอร์โทร) กรุงเทพมหานคร (จังหวัด) (รหัสไปรษณีย์)

11

ภาพที่ 3.11 แสดง การติดตั้งแผ่น โพลีคาร์บอเนต



- กว้าง 1.50 x 1.20 เมตร
- กว้าง 1.30 x 1.20 เมตร
- กว้าง 1.50 เมตร
- กว้าง 1.50 x 1.50 เมตร
- กว้าง 3.00 x 2.50 เมตร
- กว้าง 1.20 เมตร
- กว้าง 2.20 x 1.50 เมตร
- กว้าง 1.80 x 1.50 เมตร
- กว้าง 1.20 x 1.80 เมตร
- กว้าง 1.00 x 1.80 เมตร
- กว้าง 3.00 x 2.00 เมตร
- กว้าง 3.00 x 2.20 เมตร
- กว้าง 3.50 x 2.50 เมตร
- กว้าง 1.20 x 1.20 เมตร

Plan พื้นที่ใช้ในงานชายหาดบางแสน

โครงการออกแบบและก่อสร้างเป็นบริเวณชายหาดบางแสน (ในทำเนียบกลุ่มนักท่องเที่ยว)
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท (ชื่อบริษัท) โทร (เบอร์โทร) กรุงเทพมหานคร (จังหวัด) (รหัสไปรษณีย์)
 บริษัท (ชื่อบริษัท) โทร (เบอร์โทร) กรุงเทพมหานคร (จังหวัด) (รหัสไปรษณีย์)
 บริษัท (ชื่อบริษัท) โทร (เบอร์โทร) กรุงเทพมหานคร (จังหวัด) (รหัสไปรษณีย์)

12

ภาพที่ 3.12 แสดง แผนผังการวางท่อน้ำของหาดบางแสน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพพื้นที่ที่ใช้ทำการติดตั้ง



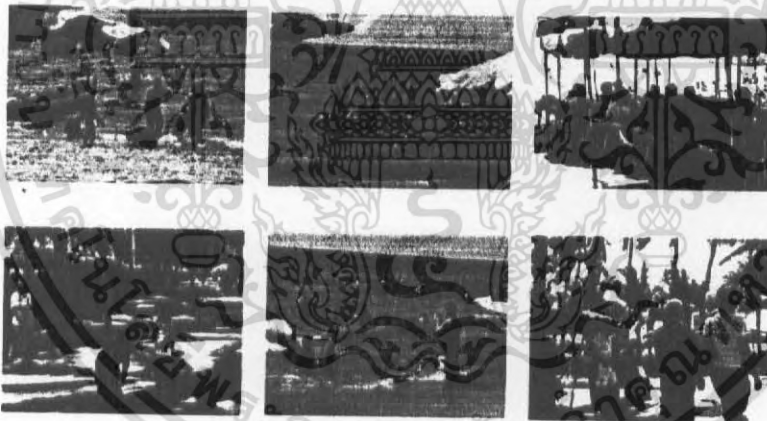
Plan พื้นที่ใช้โครงการกรณีติดตั้งโครงสร้าง

โครงการออกแบบและจัดวางผังบริเวณชายหาดบริเวณแนวเขตเกาะในชุมชนกึ่งเมืองโดย ویژه
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บท 158584 วิชาช่าง 304 410206021 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผู้จัดทำโครงงาน: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ปีที่ 5 ภาค 1
ผู้ควบคุมโครงงาน: อาจารย์ ดร. ภาณุพงศ์ งามวิจิตร

15

ภาพที่ 3.15 แสดง สภาพพื้นที่ที่ใช้ทำการติดตั้ง



ลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งาน

โครงการออกแบบและจัดวางผังบริเวณชายหาดบริเวณแนวเขตเกาะในชุมชนกึ่งเมืองโดย ویژه
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

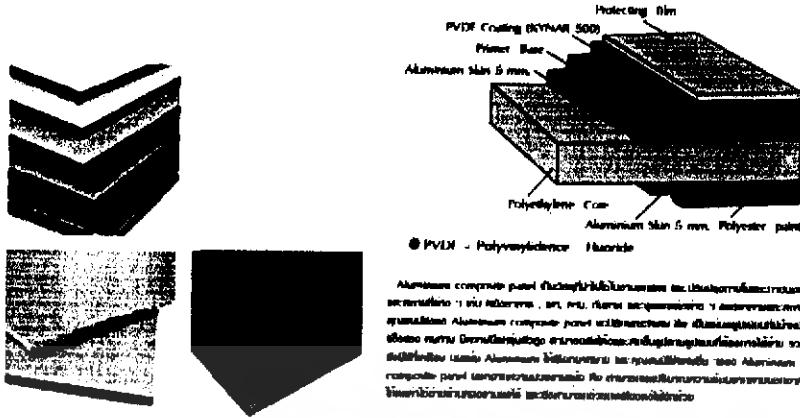
บท 158584 วิชาช่าง 304 410206021 ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผู้จัดทำโครงงาน: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา ปีที่ 5 ภาค 1
ผู้ควบคุมโครงงาน: อาจารย์ ดร. ภาณุพงศ์ งามวิจิตร

16

ภาพที่ 3.16 แสดง ลักษณะของกลุ่มผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ALUMINIUM COMPOSITE PANEL



ข้อมูลวัสดุที่นำมาใช้ในโครงการ

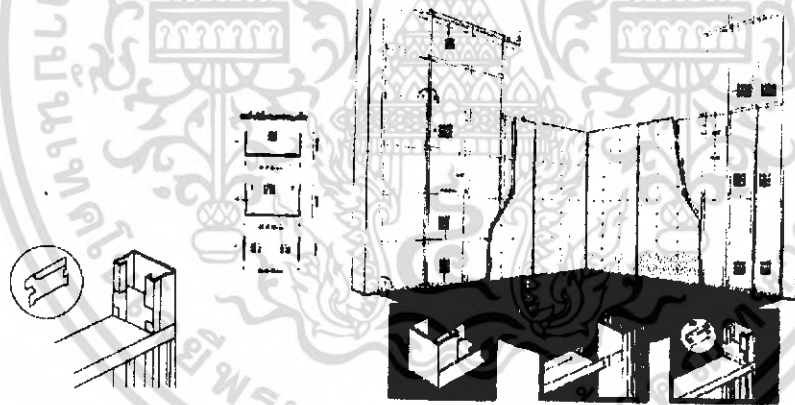
โครงการออกแบบและก่อสร้างเป็นยี่สิบกว่าห้องเป็นอาคารหลังใหม่ในย่านเมืองเก่าภูเก็ต (ที่หน้าซอยวัดสุทัศน์)
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท (ชื่อ) จำกัด โทร 24226241 โทรสาร 24226242 อีเมล info@ (ชื่อ) จำกัด
เลขที่ 100 ถนนสาย 100 ตำบลบางเสร่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83100
เลขที่ 100 ถนนสาย 100 ตำบลบางเสร่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83100

19

ภาพที่ 3.19 แสดง ข้อมูลของวัสดุที่นำมาใช้ในโครงการ

โครงการอาคารเหล็กยูนิตกะสี



ข้อมูลวัสดุที่นำมาใช้ในโครงการ

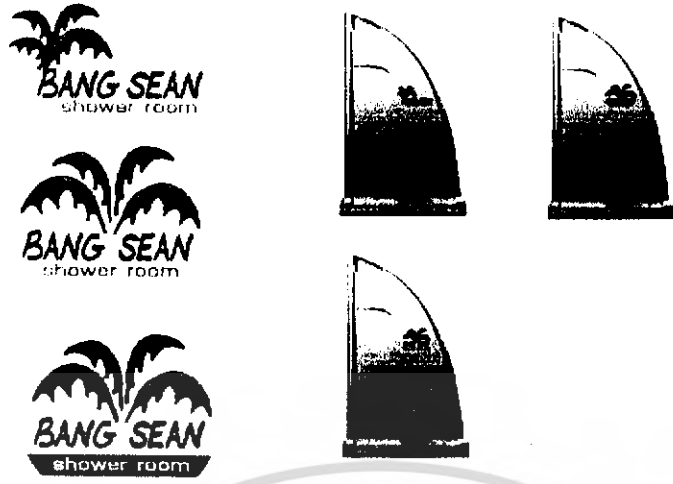
โครงการออกแบบและก่อสร้างเป็นยี่สิบกว่าห้องเป็นอาคารหลังใหม่ในย่านเมืองเก่าภูเก็ต (ที่หน้าซอยวัดสุทัศน์)
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท (ชื่อ) จำกัด โทร 24226241 โทรสาร 24226242 อีเมล info@ (ชื่อ) จำกัด
เลขที่ 100 ถนนสาย 100 ตำบลบางเสร่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83100
เลขที่ 100 ถนนสาย 100 ตำบลบางเสร่ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83100

20

ภาพที่ 3.20 แสดง ข้อมูลของวัสดุที่นำมาใช้ในโครงการ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



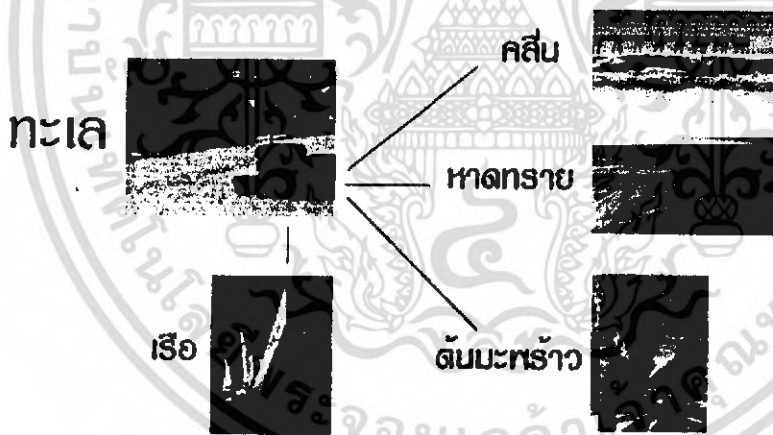
GRAPHIC ON PRODUCT

โครงการออกแบบและจัดเป็นบริเวณชายหาดบริเวณเกาะเสม็ดจังหวัดชลบุรีโดยมีวัตถุประสงค์
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท ตรีเพ็ชร กรุ๊ป จำกัด 482/2567 หมู่ 10 ต.เสม็ด อ.เมือง จ.ชลบุรี
 โทร. 038-411000 โทรสาร 038-411000 โทรสาร 038-411000
 038-411000 โทรสาร 038-411000 โทรสาร 038-411000

21

ภาพที่ 3.21 แสดง กราฟฟิกบนผลิตภัณฑ์



วิษยะวาทย์เอ็กซ์โพสิชั่น จำกัด Inspiration ในการออกแบบเพื่อชาวต่างชาติ

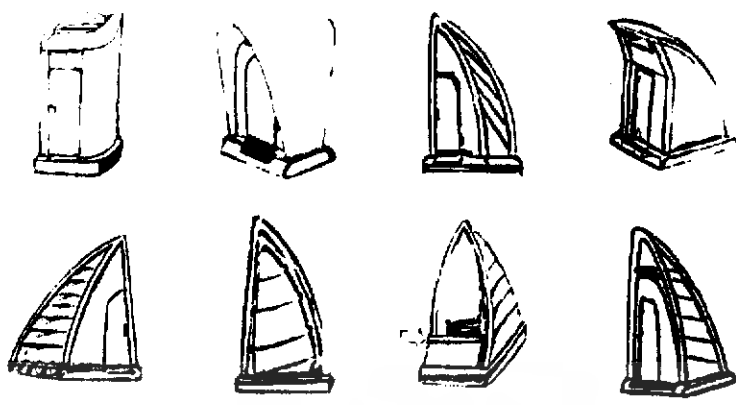
โครงการออกแบบและจัดเป็นบริเวณชายหาดบริเวณเกาะเสม็ดจังหวัดชลบุรีโดยมีวัตถุประสงค์
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท ตรีเพ็ชร กรุ๊ป จำกัด 482/2567 หมู่ 10 ต.เสม็ด อ.เมือง จ.ชลบุรี
 โทร. 038-411000 โทรสาร 038-411000 โทรสาร 038-411000
 038-411000 โทรสาร 038-411000 โทรสาร 038-411000

22

ภาพที่ 3.22 แสดง การวิเคราะห์เลือกใช้ inspiration ในการออกแบบเพื่อสร้างจุดสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



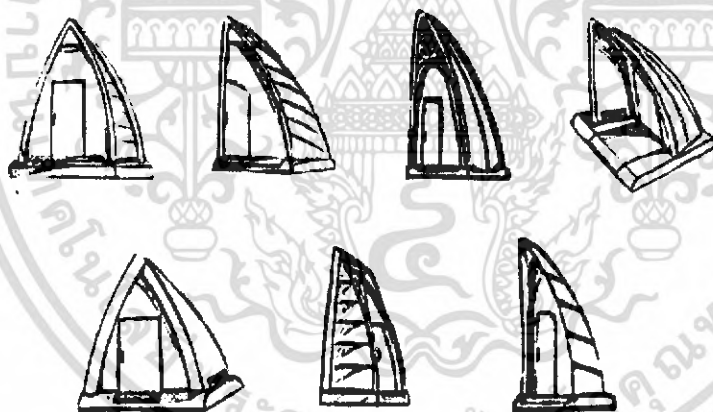
sketch design

โครงการออกแบบและจัดพื้นที่บริเวณชายหาดบริเวณเขตเทศบาลนครภูเก็ตในวิถีภูเก็ต
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บทเรียน การออกแบบ : 430205 : อาจารย์วิชา : 430206 : วิชา
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าภูเก็ต 2546
 อภิรักษ์สิทธิ์ : วนิดาวิมลพร : 430206

25

ภาพที่ 3.25 แสดง sketch design



sketch design

โครงการออกแบบและจัดพื้นที่บริเวณชายหาดบริเวณเขตเทศบาลนครภูเก็ตในวิถีภูเก็ต
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บทเรียน การออกแบบ : 430205 : อาจารย์วิชา : 430206 : วิชา
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าภูเก็ต 2546
 อภิรักษ์สิทธิ์ : วนิดาวิมลพร : 430206

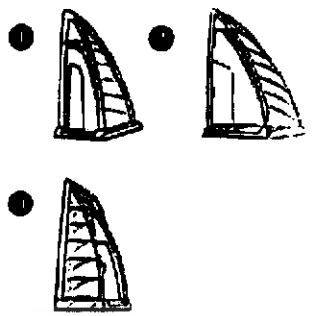
26

ภาพที่ 3.26 แสดง sketch design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE BEST INFORMATION

เดือนการวิเคราะห์	จำนวนสำเนา
ความแปลกใหม่ล่าสุด	3
ความงาม	3
ประโยชน์ใช้สอย	3
เก๋ขี้เก๋ง โขงเก๋ง	2
เก๋ขี้เก๋งโขง	2
เก๋ขี้เก๋ง	2
เก๋ขี้เก๋ง	1



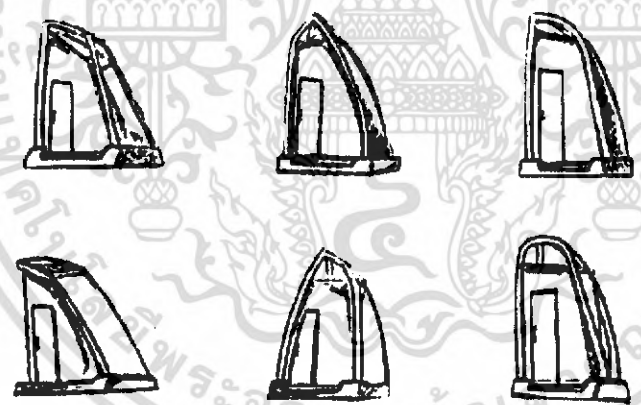
แสดงการวิเคราะห์เพื่อเลือกแบบที่เหมาะสม

โครงการออกแบบและจัดทำเป็นบริเวณชายทะเลบริเวณแหล่งที่พักนักท่องเที่ยวใช้วัสดุโลหะ (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท (ชื่อบริษัท) จำกัด (ชื่อบริษัท) จำกัด (ชื่อบริษัท) จำกัด (ชื่อบริษัท) จำกัด
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 กรุงเทพมหานคร 10130

27

ภาพที่ 3.27 แสดง การวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกแบบร่าง



development

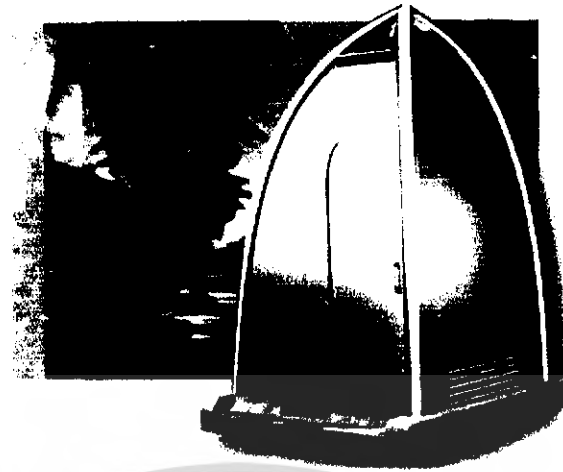
โครงการออกแบบและจัดทำเป็นบริเวณชายทะเลบริเวณแหล่งที่พักนักท่องเที่ยวใช้วัสดุโลหะ (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท (ชื่อบริษัท) จำกัด (ชื่อบริษัท) จำกัด (ชื่อบริษัท) จำกัด (ชื่อบริษัท) จำกัด
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 กรุงเทพมหานคร 10130

28

ภาพที่ 3.28 แสดง การพัฒนาแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



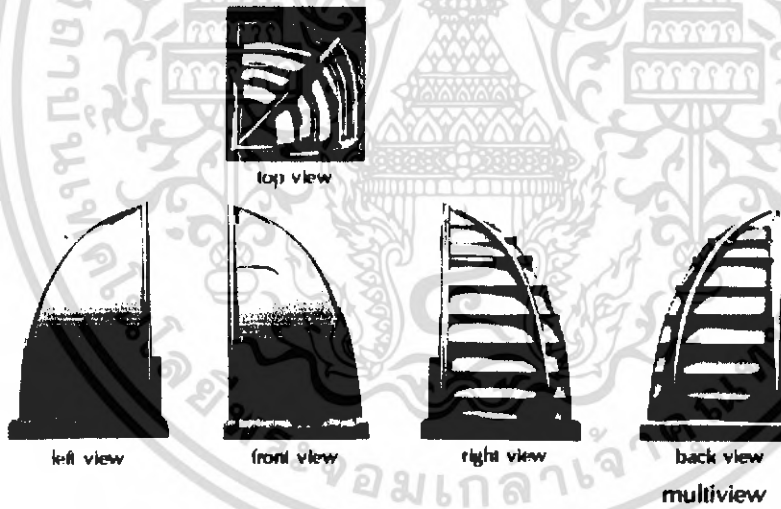
fix design

โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์ชิ้นใหม่บริเวณชายทะเลเป็นระเทศชายทะเลที่รุ่มรวยมีนักท่องเที่ยวโดยทั่วไป
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

ชื่อผลิตภัณฑ์ : เครื่องอาบน้ำ
ชื่อโครงการ : การออกแบบผลิตภัณฑ์
ชื่อผู้จัดทำ : นายวิชาญ นามศิริ
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุวิมล นามศิริ
ชื่อสถาบัน : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

29

ภาพที่ 3.29 แสดง แบบ fix design



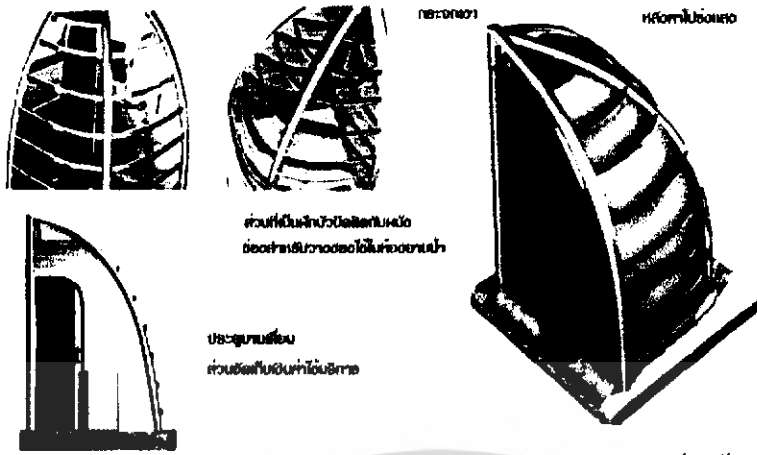
โครงการออกแบบผลิตภัณฑ์ชิ้นใหม่บริเวณชายทะเลเป็นระเทศชายทะเลที่รุ่มรวยมีนักท่องเที่ยวโดยทั่วไป
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

ชื่อผลิตภัณฑ์ : เครื่องอาบน้ำ
ชื่อโครงการ : การออกแบบผลิตภัณฑ์
ชื่อผู้จัดทำ : นายวิชาญ นามศิริ
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์สุวิมล นามศิริ
ชื่อสถาบัน : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

30

ภาพที่ 3.30 แสดง รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

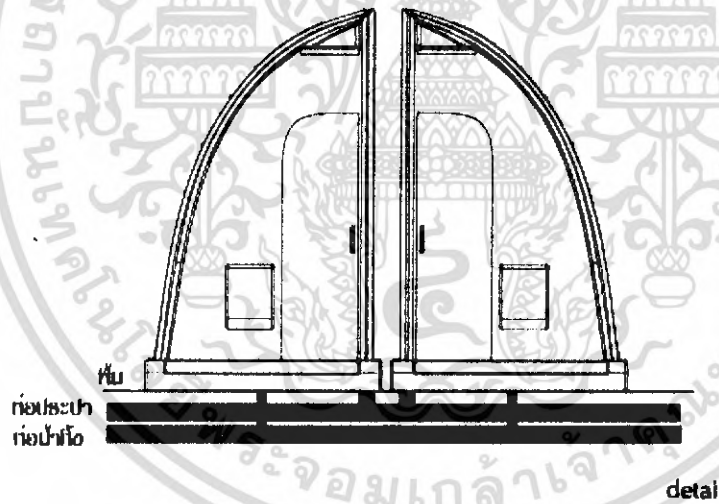


โครงการออกแบบและจัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและอาคารสำหรับชุมชนในพื้นที่ท่องเที่ยววิถีโคะ
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท ตรีเพ็ชร กรุ๊ป จำกัด โทร 4402077 อาคารพาณิชย์ ชั้น 20/21
เลขที่ 100 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี 32160
กรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร

31

ภาพที่ 3.31 แสดง รายละเอียดแบบ



โครงการออกแบบและจัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและอาคารสำหรับชุมชนในพื้นที่ท่องเที่ยววิถีโคะ
(SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

บริษัท ตรีเพ็ชร กรุ๊ป จำกัด โทร 4402077 อาคารพาณิชย์ ชั้น 20/21
เลขที่ 100 หมู่ 10 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี 32160
กรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร

32

ภาพที่ 3.32 แสดง การเดินท่อน้ำประปาและท่อน้ำทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางลม

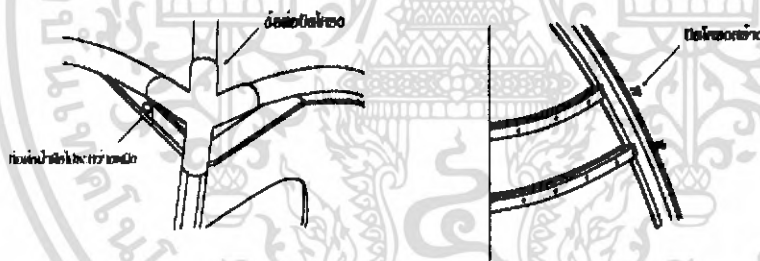
detail

โครงการออกแบบและจัดหาน้ำบริเวณชายหาดบริเวณแหล่งพำนักผู้เดินทางในจังหวัดภูเก็ต
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

33

บริษัท ตรีเพ็ชร กรุ๊ป จำกัด จำกัด (มหาชน) กรุงเทพมหานคร 10110
 โทร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000
 โทรสาร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000

ภาพที่ 3.33 แสดง การระบายอากาศ



detail

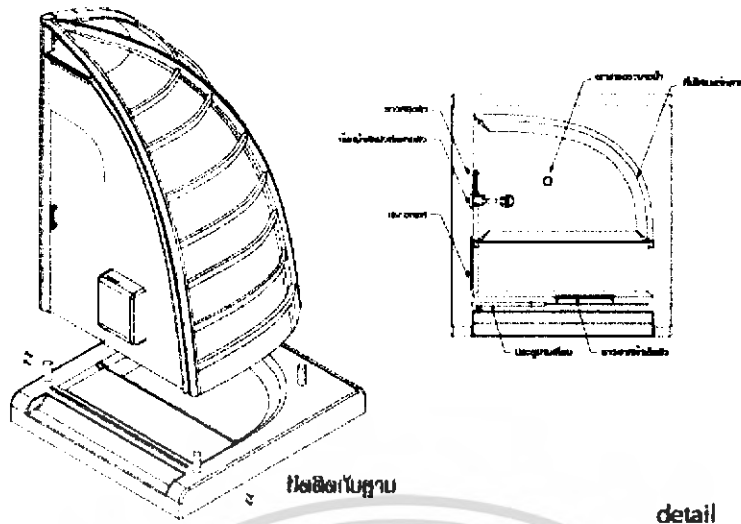
โครงการออกแบบและจัดหาน้ำบริเวณชายหาดบริเวณแหล่งพำนักผู้เดินทางในจังหวัดภูเก็ต
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

34

บริษัท ตรีเพ็ชร กรุ๊ป จำกัด จำกัด (มหาชน) กรุงเทพมหานคร 10110
 โทร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000
 โทรสาร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000 โทรสาร 02-2546000

ภาพที่ 3.34 แสดง รายละเอียดการประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการออกแบบและจัดสร้างเป็นสวนสาธารณะบริเวณถนนท่าพรหมฝั่งทิศใต้บริเวณหาดทรายรีจังหวัดสุราษฎร์ธานี
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

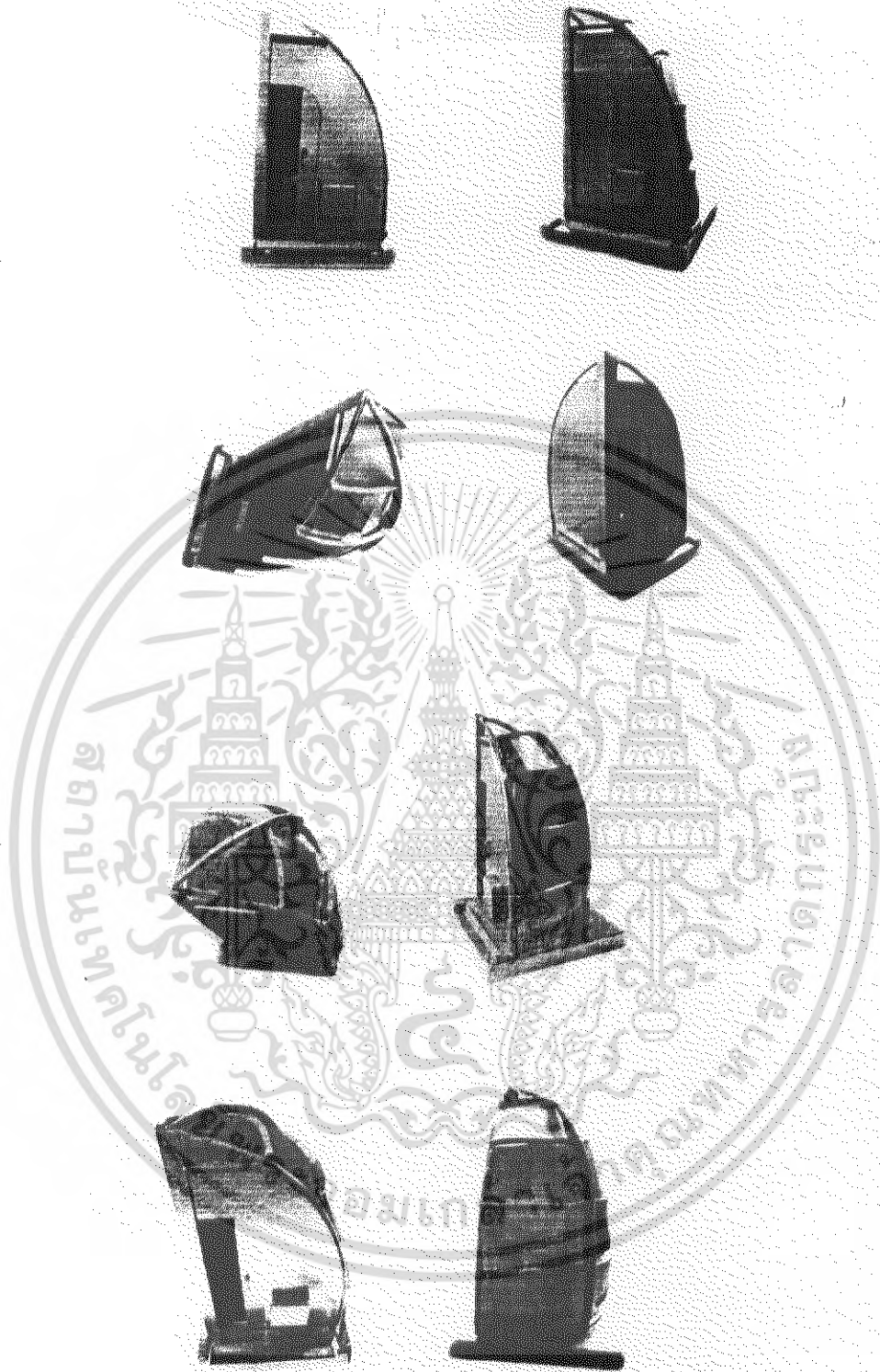
นาง ปวีณา ศรีประทีพ รหัส 44220745 ภาควิชาสถาปัตย์ฯ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ชั้น ตรี สาขาวิชาสถาปัตย์ฯ ภาควิชาสถาปัตย์ฯ ชั้น ตรี 2540
 อาจารย์ผู้สอน : อ.นันทวัฒน์ นามนันทน

35

ภาพที่ 3.35 แสดง รายละเอียดการติดตั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.36 แสดง รูปถ่าย study model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่าง

ข้อมูลการวิเคราะห์

- ระบบการจัดวางพื้นที่ภายในยังไม่ดีพอ
- ระบบการจ่ายน้ำที่ยังไม่เหมาะสม
- การจัดวางตรงพื้นที่ติดตั้ง
- พฤติกรรมการใช้งานยังวิเคราะห์ไม่ละเอียด

การออกแบบ

- ขนาดสัดส่วนที่ยังไม่เหมาะสมในบางจุด
- คูปิดทึบเกินไป ขนาดส่วนที่เปิดโล่งเพื่อให้เห็นส่วนข้อเท้าของผู้ใช้งานเพื่อความปลอดภัย
- ขนาดส่วนที่ใช้สำหรับการสำรองน้ำเพื่อสำหรับเวลาที่น้ำประปาขาดแคลน
- คำนึงถึงการติดตั้งด้วยความเหมาะสม
- การระบายอากาศที่ยังไม่ดีพอ
- ประตูทางเข้าควรเป็นแบบเปิดเข้าด้านในส่วนจัดเก็บค่าใช้จ่ายบริการอยู่ในตำแหน่งที่ต่ำจนเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การนำเสนอผลงานการออกแบบชิ้นสำเร็จ

จากข้อสรุปขั้นตอนการทำแบบร่างได้ทำการศึกษาเพิ่มเติม ปรับปรุงแก้ไขงานออกแบบ ในบางจุดทั้งทางด้านการศึกษาวสศเพิ่มเติมเพื่อนำมาประยุกต์ใช้งาน การประกอบ การขนย้าย จนถึงกระบวนการติดตั้งที่สถานที่จริงเพื่อให้สามารถใช้งานได้จริง จนกระทั่งได้ผลงาน ออกแบบที่สมบูรณ์ที่สุด มีจุดบกพร่องน้อยที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

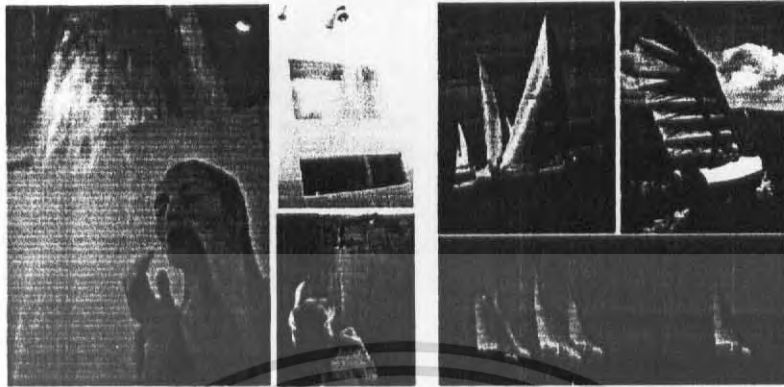


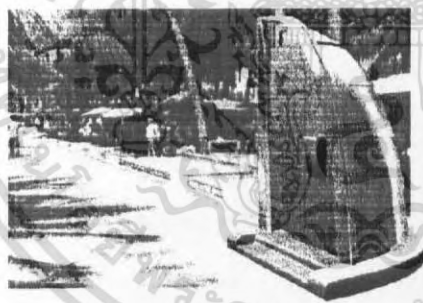
image and inspiration

โครงการพัฒนาและจัดนิทรรศการศิลปะและวัฒนธรรมในเขตเมืองเก่าภูเก็ต
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นาง อรุณ ธรรมานุกุล น.ศ. ๕๐๔ (๕๖) อนุชนวิไลพร อ.วิไลพร อ.วิไลพร
 คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 ภูเก็ต ๘๓๐๐๑ ภูเก็ต ๘๓๐๐๑

1

ภาพที่ 4.1 แสดง image and inspiration



final design

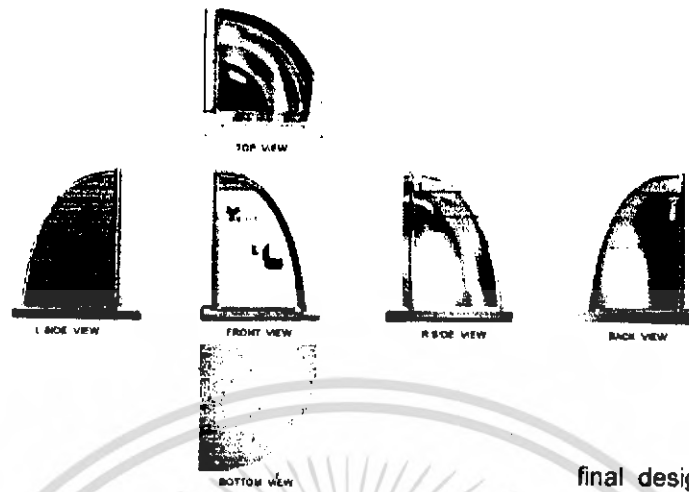
โครงการพัฒนาและจัดนิทรรศการศิลปะและวัฒนธรรมในเขตเมืองเก่าภูเก็ต
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นาง อรุณ ธรรมานุกุล น.ศ. ๕๐๔ (๕๖) อนุชนวิไลพร อ.วิไลพร อ.วิไลพร
 คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 ภูเก็ต ๘๓๐๐๑ ภูเก็ต ๘๓๐๐๑

2

ภาพที่ 4.2 แสดง แบบ Fix design

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



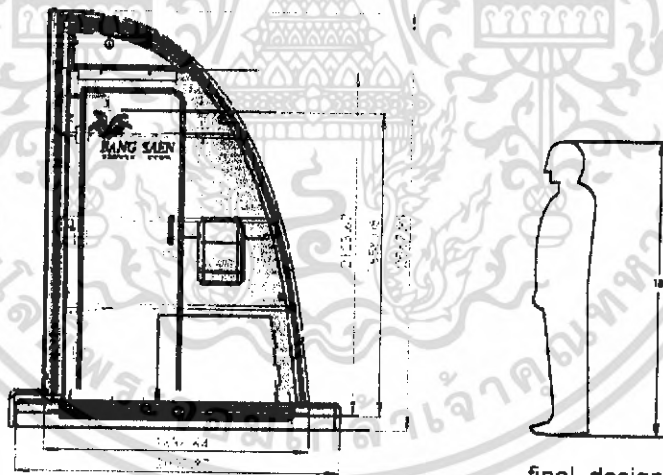
final design

โครงการออกแบบและผลิตอุปกรณ์ป้องกันและลดผลกระทบจากคลื่นวิทยุความถี่สูงในทะเล
(SHOWER CASE METAL IN BANGSIAN BEACH FOR TOURISTS)

ชื่อโครงการ : ...
ชื่อผู้จัดทำ : ...
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : ...

3

ภาพที่ 4.3 แสดง รูปด้านต่างๆ



final design

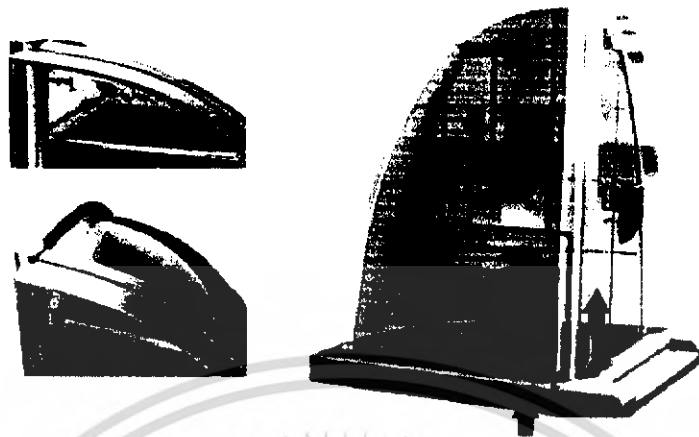
โครงการออกแบบและผลิตอุปกรณ์ป้องกันและลดผลกระทบจากคลื่นวิทยุความถี่สูงในทะเล
(SHOWER CASE METAL IN BANGSIAN BEACH FOR TOURISTS)

ชื่อโครงการ : ...
ชื่อผู้จัดทำ : ...
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา : ...

4

ภาพที่ 4.4 แสดง ระยะเวลาความสูงของผลิตภัณฑ์เทียบกับขนาดความสูงของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



final design

โครงการออกแบบและผลิตตู้อาบน้ำแบบพกพาสำหรับนักท่องเที่ยวในฤดูร้อน
 (SHOWER CASE METAL IN BANGLAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร
 นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร

5

ภาพที่ 4.5 แสดง ทิศทางการจ่ายน้ำและการกักเก็บน้ำ



final design

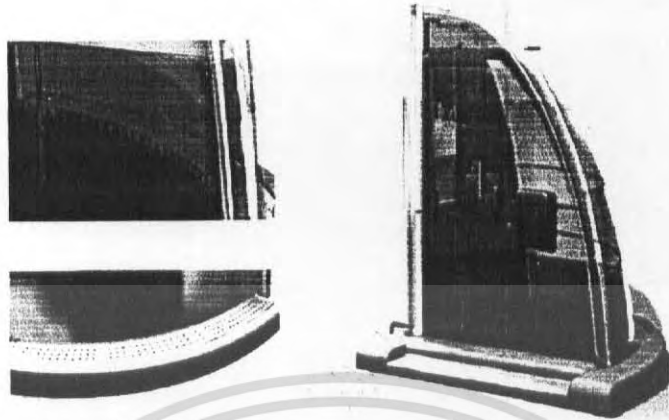
โครงการออกแบบและผลิตตู้อาบน้ำแบบพกพาสำหรับนักท่องเที่ยวในฤดูร้อน
 (SHOWER CASE METAL IN BANGLAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร
 นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร นาย อธิชา อธิชากร

6

ภาพที่ 4.6 แสดง การระบายอากาศภายในตู้อาบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



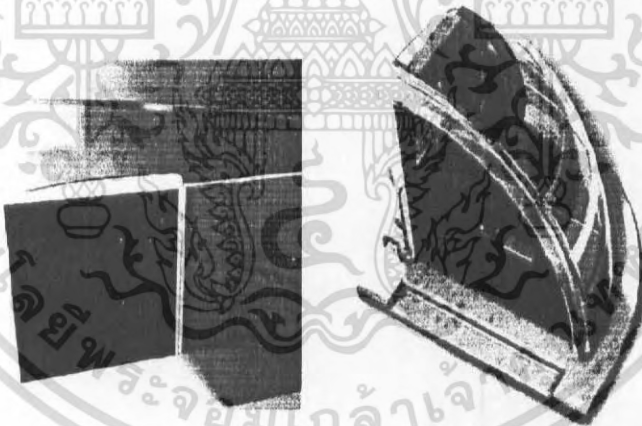
final design

โครงการออกแบบและจัดวางพื้นที่บริเวณท่าเรือและแนวถนนบริเวณชายหาดเมืองมาบตาพุด
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นางสาวกัญญาพร นามวงศ์ ภาควิชาสถาปัตย์ศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีที่ ๕-๒
 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

7

ภาพที่ 4.7 แสดง ลักษณะการระบายน้ำออกจากตู้อาบน้ำ



final design

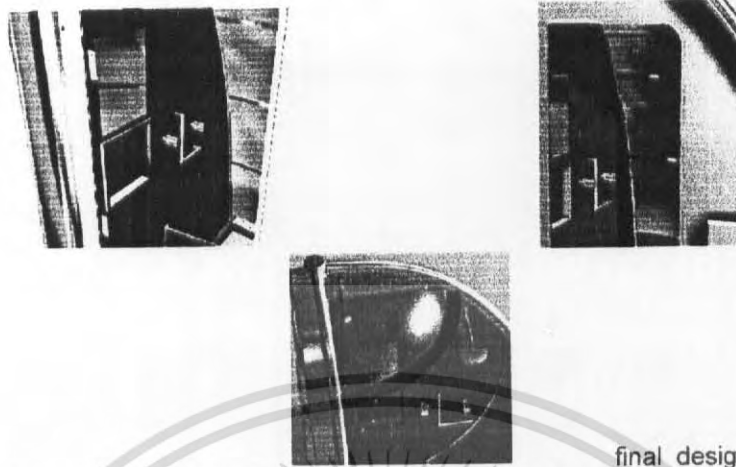
โครงการออกแบบและจัดวางพื้นที่บริเวณท่าเรือและแนวถนนบริเวณชายหาดเมืองมาบตาพุด
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นางสาวกัญญาพร นามวงศ์ ภาควิชาสถาปัตย์ศิลป์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปีที่ ๕-๒
 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์

8

ภาพที่ 4.8 แสดง ฉากกั้นน้ำภายในตู้อาบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



final design

โครงการออกแบบและติดตั้งตู้อาบสำหรับนักท่องเที่ยวบริเวณชายหาดบึงฉลวยจังหวัดสุพรรณบุรี
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นางสาวกัญญา วัฒนศิริกุล นศ.ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์
 คณะเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 กรุงเทพมหานคร 10130

9

ภาพที่ 4.9 แสดง รายละเอียดต่างๆภายในตู้อบน้ำ



final design

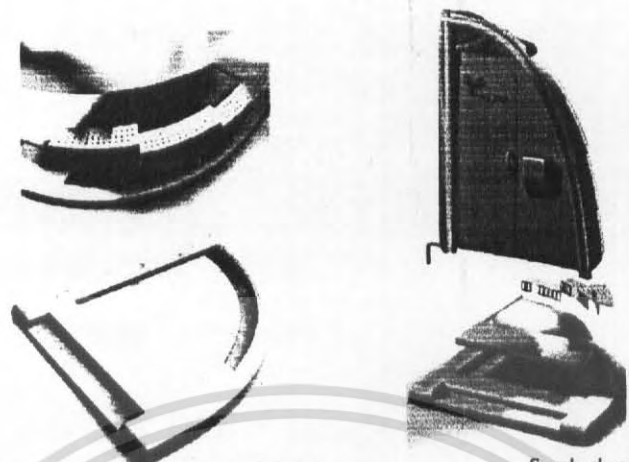
โครงการออกแบบและติดตั้งตู้อาบสำหรับนักท่องเที่ยวบริเวณชายหาดบึงฉลวยจังหวัดสุพรรณบุรี
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SEASIDE FOR TOURISTS)

นางสาวกัญญา วัฒนศิริกุล นศ.ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์
 คณะเทคโนโลยีการออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 กรุงเทพมหานคร 10130

10

ภาพที่ 4.10 แสดง การติดตั้งตู้อบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



final design

โครงการออกแบบและงานช่างไม้สำหรับชาวต่างชาติในภาคเหนือที่กรุงเทพมหานคร
 (SHOWER CASE METAL IN BANGSEAN SLASIDE FOR TOURISTS)

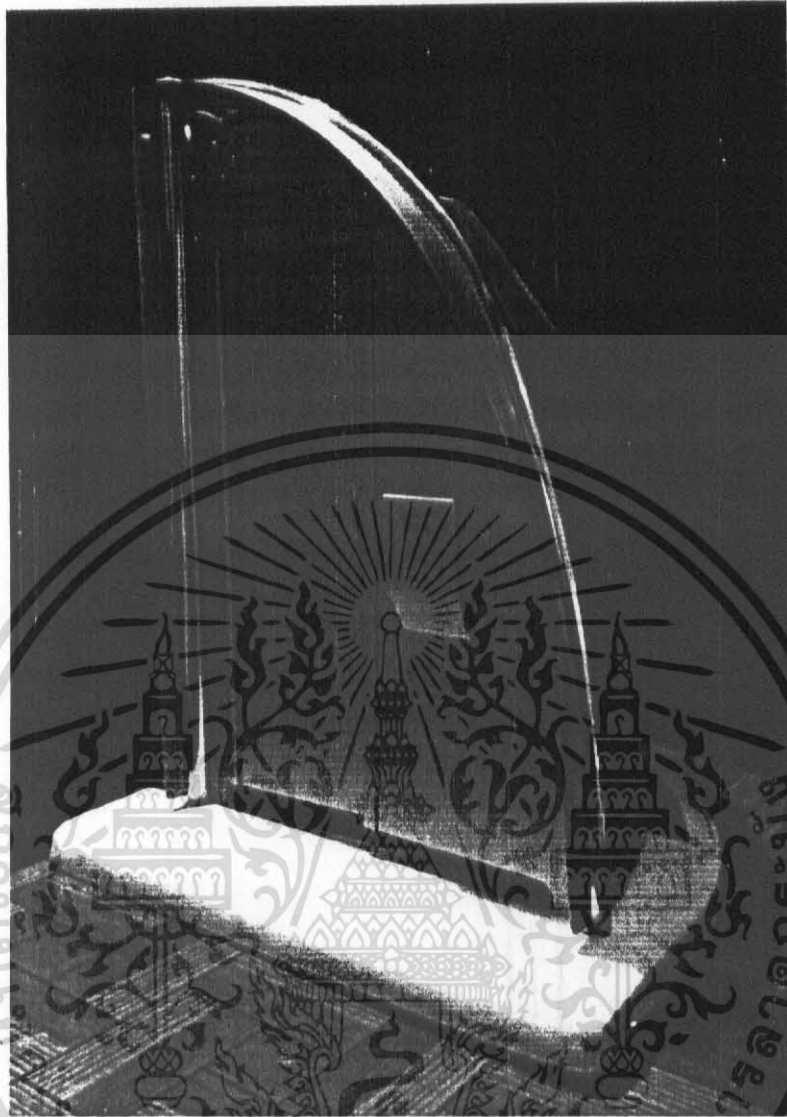
ชื่อ-นามสกุล (ชื่อจริง) ชื่อ-นามสกุล (ชื่อจริง) ชื่อ-นามสกุล (ชื่อจริง) ชื่อ-นามสกุล (ชื่อจริง)
 หมายเลขประจำตัวประชาชน (ชื่อจริง) หมายเลขประจำตัวประชาชน (ชื่อจริง)
 หมายเลขประจำตัวประชาชน (ชื่อจริง) หมายเลขประจำตัวประชาชน (ชื่อจริง)

11

ภาพที่ 4.11 แสดง การติดตั้งพื้นตู้อาบน้ำ ส่วนระบายน้ำเข้ากับตู้อาบน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



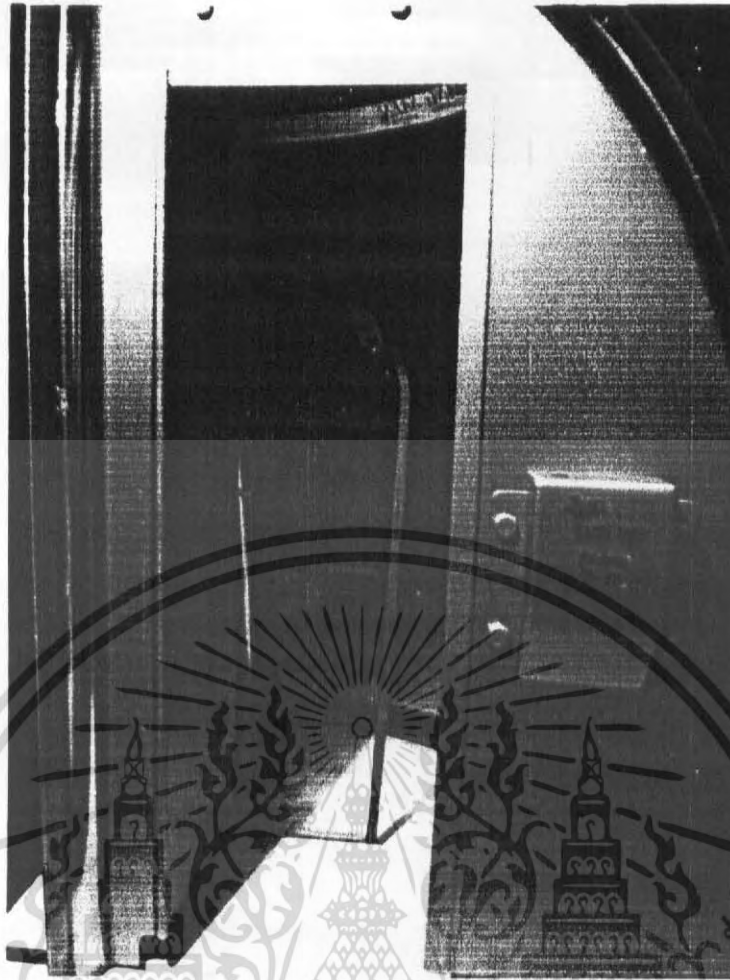
ภาพที่ 4.12 แสดง รูปถ่ายโมเดลสเกลดั้งแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.13 แสดง รูปถ่ายโมเดลสเกลต้นแบบ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.14 แสดง รูปถ่ายไมโครสเกลคืนแบบ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปผลงานการออกแบบ

5.2 ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

1. ระบบโดยรวมของตู้ดูแล้วยังรู้สึกอึดอัดอยู่ ควรเปิดโล่งมากกว่านี้
2. ควรศึกษาถึงระบบการขนย้ายและการนำไปทำการติดตั้งที่สถานที่จริงมากกว่านี้
3. ควรเพิ่มกราฟฟิกแสดงรายละเอียดของตู้อาบน้ำสำหรับผู้สูงอายุและเด็กในการใช้งาน
4. ฉากกั้นน้ำภายในยังกั้นน้ำได้ไม่ดีพอ

5.3 ข้อเสนอแนะของนักศึกษาเจ้าของโครงการ

วิทยานิพนธ์ที่ได้ทำไปยังมีข้อจำกัดในหลายๆด้าน ทั้งในด้านระยะเวลาที่จำกัด กระบวนการผลิตในส่วนของวัสดุบางชนิดที่ไม่สามารถหาข้อมูลในเชิงลึกได้และการขาดประสบการณ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในส่วนของการประกอบและการติดตั้ง ทำให้ผลงานที่ออกมายังไม่สมบูรณ์มากนัก แต่ทั้งหมดก็เหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



WORKING DRAWING

วิทยานิพนธ์โครงการออกแบบเสนอนะตุ้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสน
สำหรับกลุ่มนักศึกษاجرโดยใช้วัสดุโลหะ

เอกสารนี้เป็นเอกสาร (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญแบบสั่งงาน

หน้า

perspective elevation 1	1
elevation 2	2
assembly specification	3
part 1	4
part 2	5
part 3	6
part 4	7
part 5	8
part 6	9
part 7	11
part 8	12
part 9	13
part 10	14
part 11	15
part 12	16
part 13	17
part 14	18
part 15	19
part 16	20
part 17	21
part 18	22
part 19	23
part 20	24
part 21	25
part 22	26
part 23	27
part 24	28
part 25	29
part 26	30
part 27	31
part 28	32
part 29	33
part 30	34
part 31	35
part 32	36
part 33	37
part 34	38
part 35	39
part 36	40
part 37	41
part 38	42
part 39	43
part 40	44
setting	45



1
2
3
4
5
6
7
8
9
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46

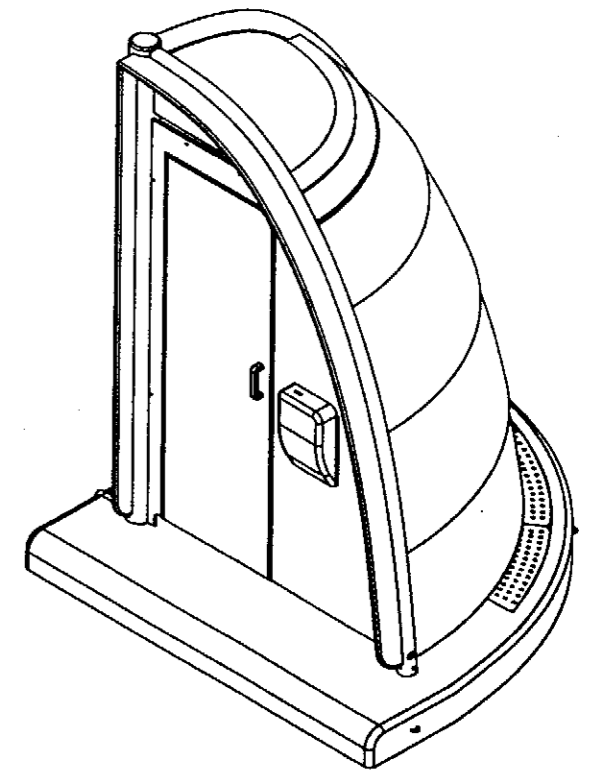
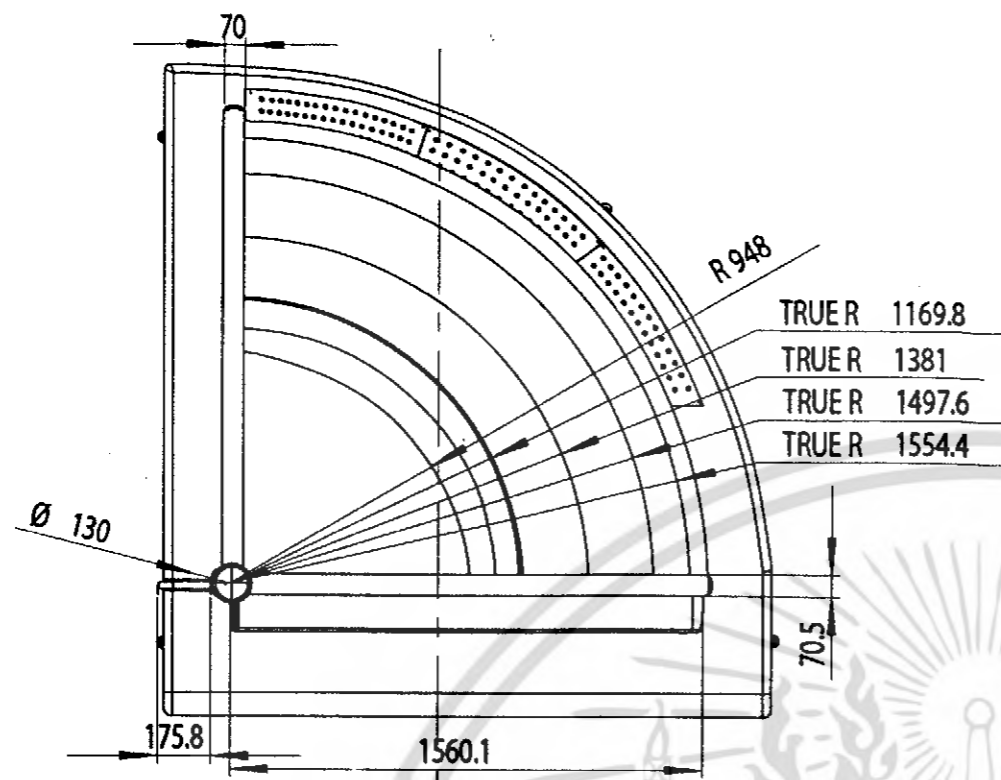
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



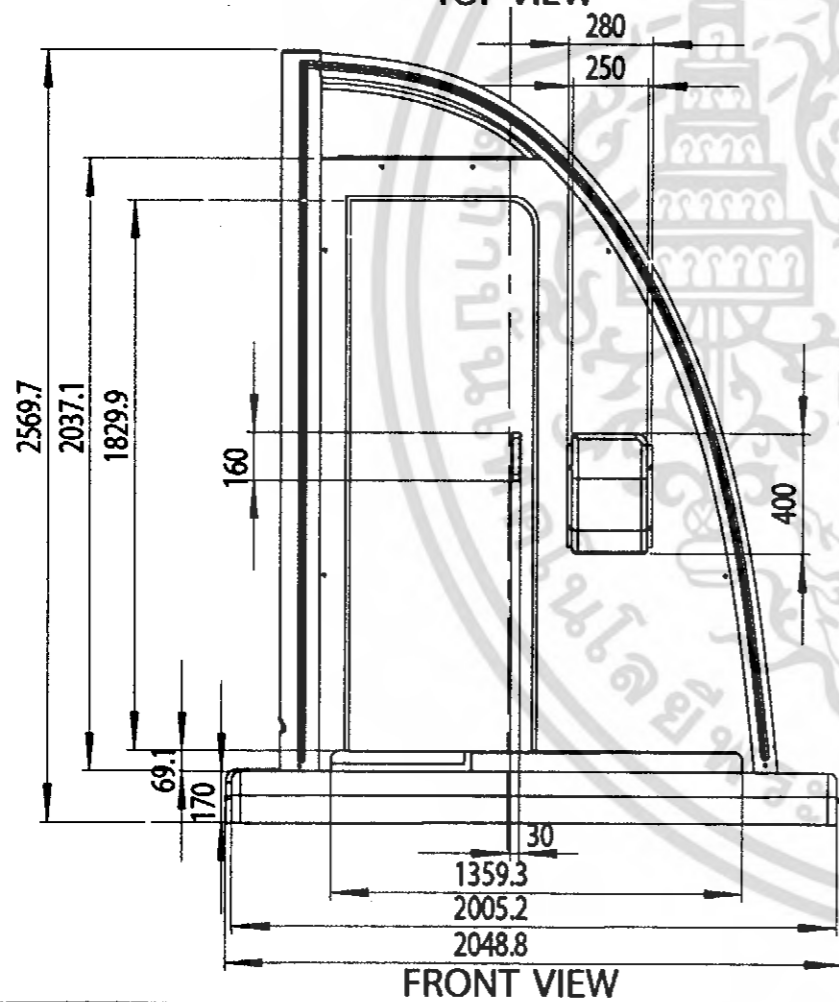
PERSPECTIVE

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่นใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี

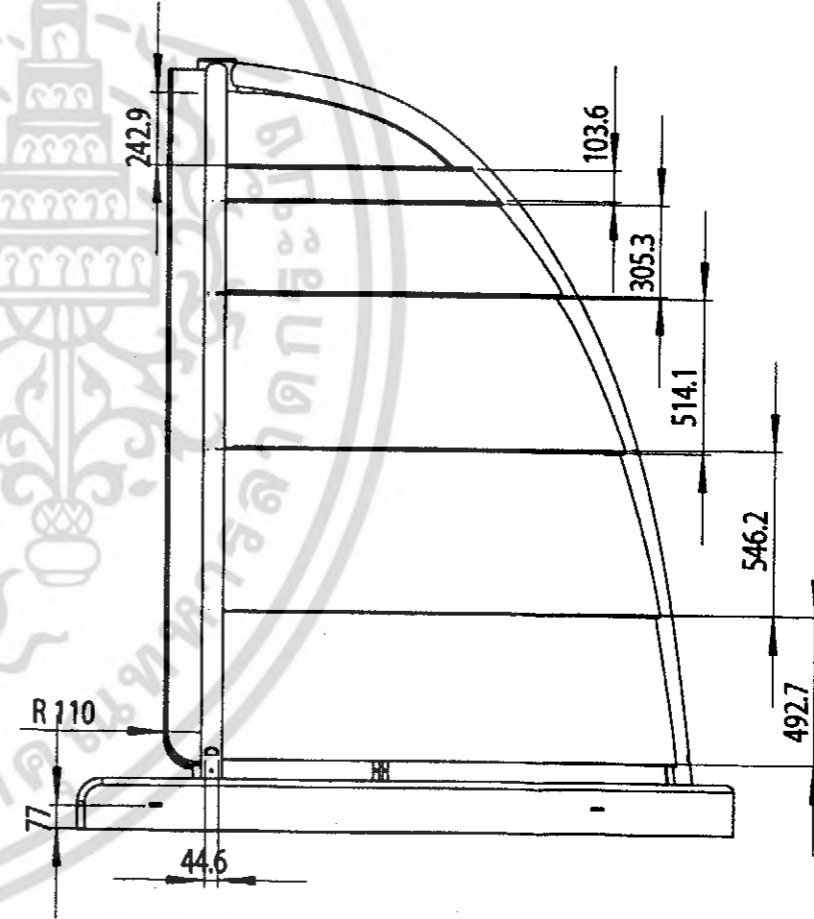
โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อานน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		หน้าที่ 1
นักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปิรธรรม สกาวปรายภู	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:25	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PERSPECTIVE VIEW



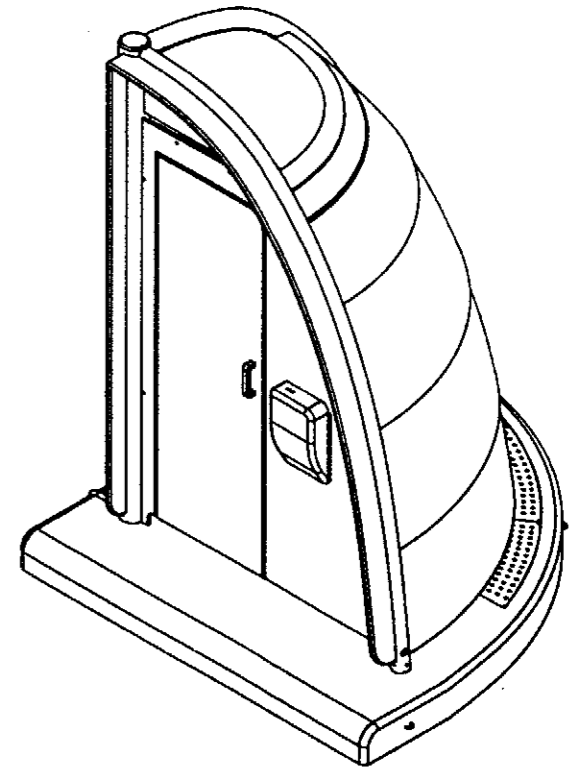
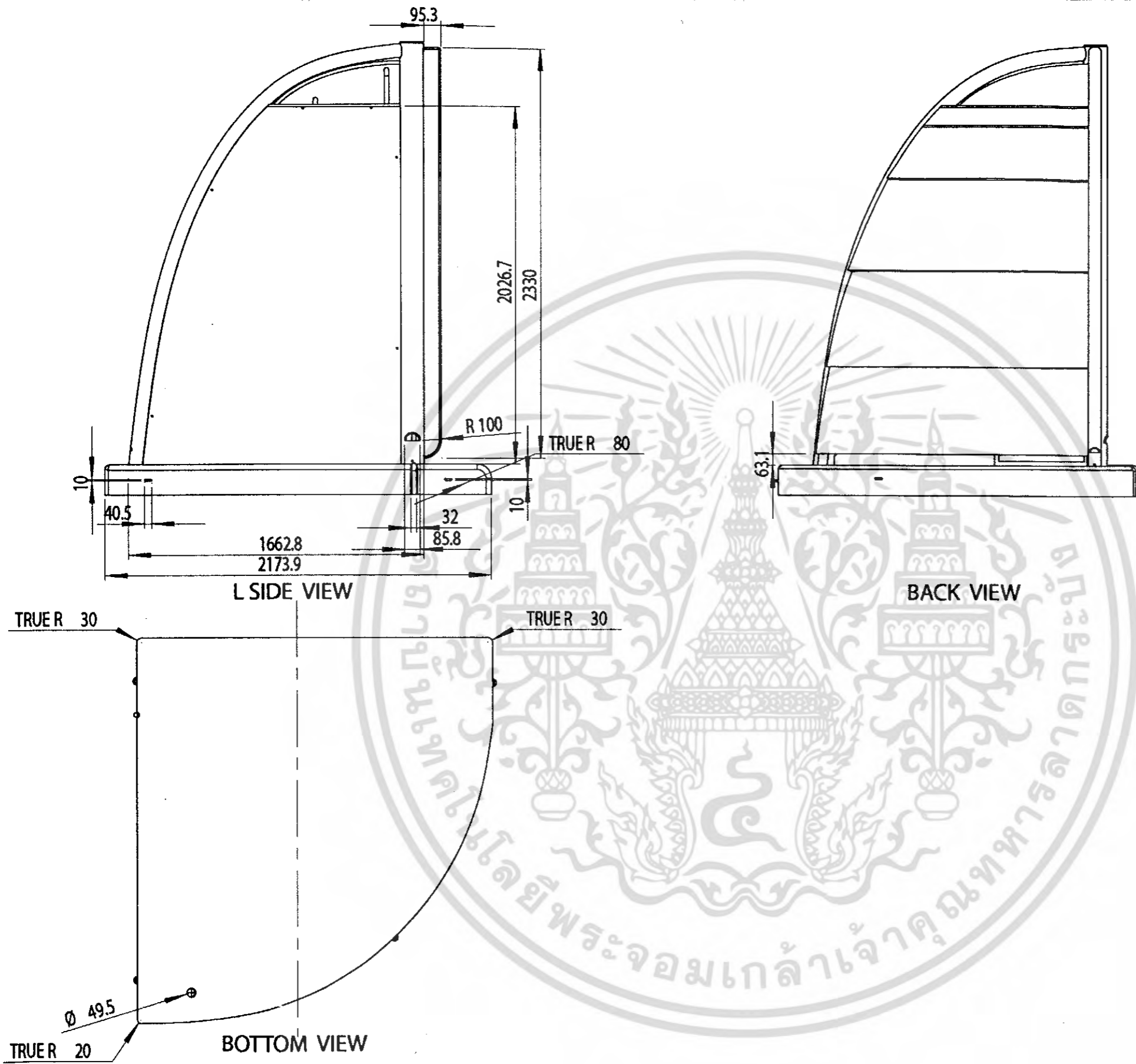
FRONT VIEW



R SIDE VIEW

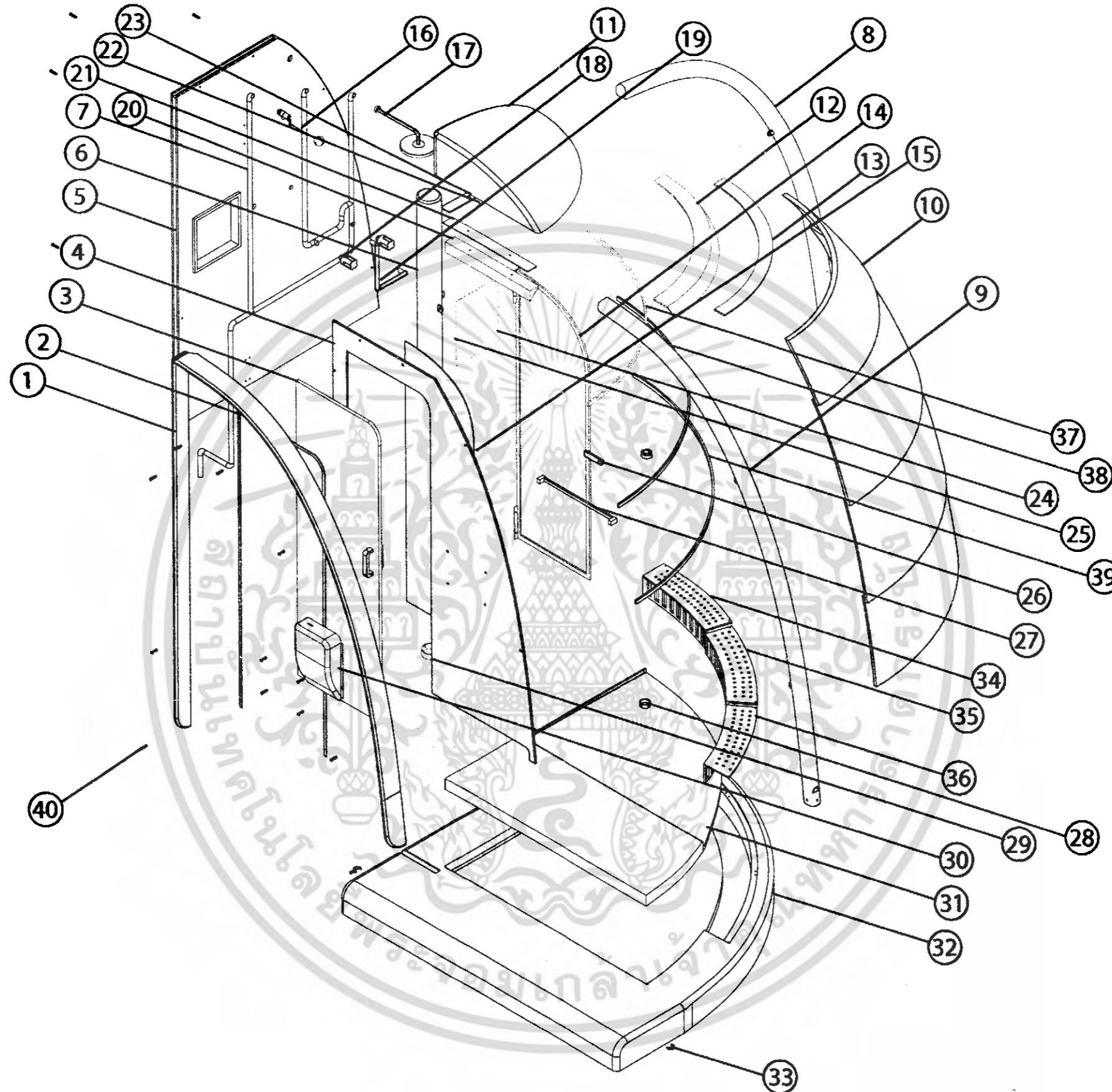
ELEVATION 1

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 2
นาย ปวิทรศ สกาวปรายุก	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม	
มาตรฐาน 1:25	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



ELEVATION 2

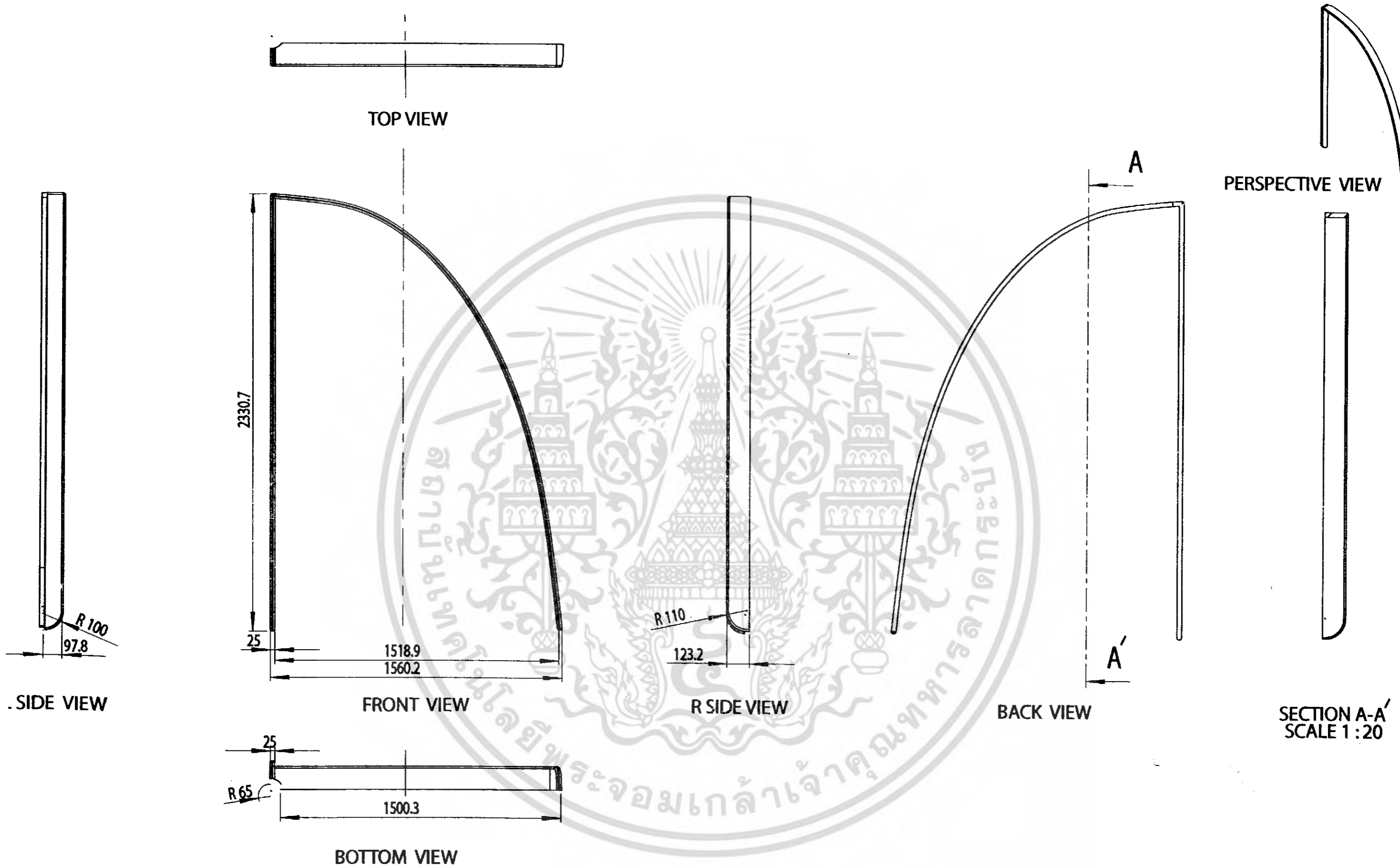
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาโดยโซวีตดูโตะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			หน้าที่ 3
นาย ปรีชพร ศถาวรอายุ	รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:25	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



ASSEMBLY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาโดยไรต์สตูดิโอ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 4
นาย น.วิเศษ น.ภ. น.น.น.	รหัส 4020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:20	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 1

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ควรแก้ไขหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

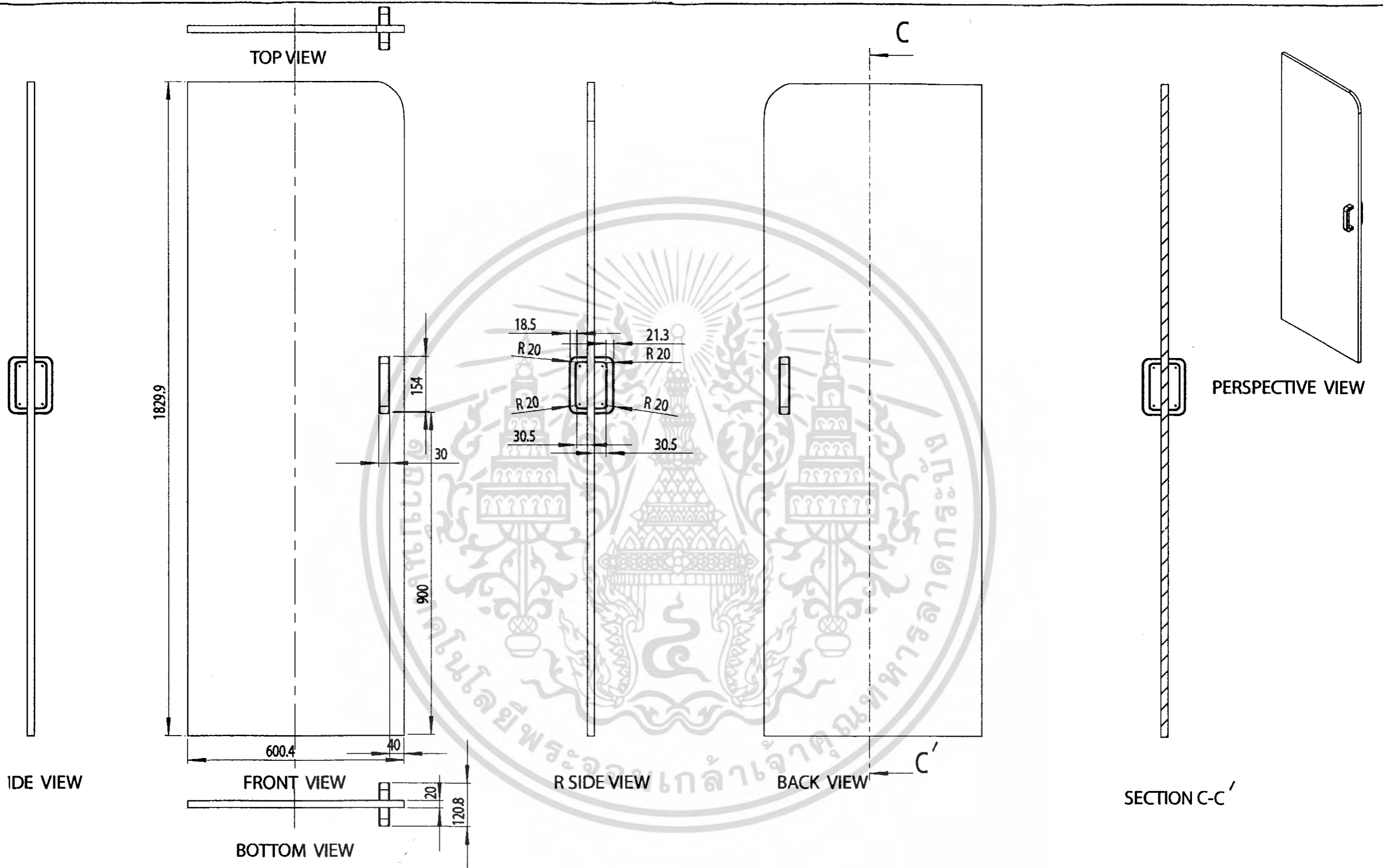
โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อานน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			หน้า C
นาย ปรีธรรม สการปรายภู	รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:20	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			

No.	Name	Material	Process	Finishing	Color	Quantity	Remark
1	กันสาด	stainless steel (304)	cutting and blending	polish	natural	1	-
2	กรอบประตู	composite panel	cutting	-	gray	1	-
3	ประตู	composite panel	cutting	-	gray	1	-
4	ผนังด้านหน้า	composite panel	cutting	-	gray	1	-
5	ผนังด้านข้าง	composite panel	cutting	-	gray	1	-
6	เสาหลัก	stainless steel (304)	weld	polish	natural	1	-
7	ท่อน้ำ	PVC	extrusion	-	blue	1	standard part
8	เสาหลัง	stainless steel (304)	weld	polish	natural	1	-
9	เสาข้าง	stainless steel (304)	weld	polish	natural	1	-
10	หลังคา	metal sheet	blending	polish	natural	1	-
11	ที่เก็บน้ำ	polyethelene	blow moulding	-	-	1	-
12	หลังคาใส	polycaboned	extrusion	-	-	1	-
13	โครง 1	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
14	กรอบจากกันน้ำ	stainless steel (304)	cutting	polish	natural	1	-
15	จากกันน้ำ	glass	cutting	-	-	1	-
16	ลูกดอย	-	-	-	-	1	standard part
17	ฝักบัว	-	-	-	-	1	standard part
18	วาล์วเปิด - ปิดน้ำ	-	-	-	-	2	standard part
19	ราวจับหยุดหัว	stainless steel (304)	-	-	natural	1	-
20	ฐานยึดถึงเก็บน้ำ 1	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
21	ส่วนยึดฐาน 1	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
22	ฐานยึดถึงเก็บน้ำ 2	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
23	ส่วนยึดฐาน 2	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
24	กระจก	glass	cutting	-	-	1	-
25	บานพับประตู	metal	-	-	natural	3	standard part
26	กลอนล็อคประตู	metal	-	-	natural	1	standard part
27	ราวตากผ้า	stainless steel (304)	-	-	natural	1	-
28	ส่วนยึดเสา 1	stainless steel (304)	weld	-	natural	1	-
29	ส่วนยึดเสา 2	stainless steel (304)	weld	-	natural	2	-
30	ตู้เก็บเงินค่าบริการ	stainless steel (304)	-	-	natural	1	-
31	ถาดรองอาบ	fiberglass	extrusion	-	white	1	-
32	ฐาน	หินขัดหยาบ	casting	-	natural	1	-
33	ที่เกี่ยวข้องสำหรับขนย้าย	metal	casting	-	metal	4	-
34	ตะแกรงปิดทอ 1	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
35	ตะแกรงปิดทอ 2	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
36	ตะแกรงปิดทอ 3	stainless steel (304)	cutting	-	natural	1	-
37	โครง 2	stainless steel (304)	blending	-	natural	1	-
38	โครง 3	stainless steel (304)	blending	-	natural	1	-
39	โครง 4	stainless steel (304)	blending	-	natural	1	-
40	น็อคยึด	metal	casting	-	metal	37	standard part

SPECIFICATION

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

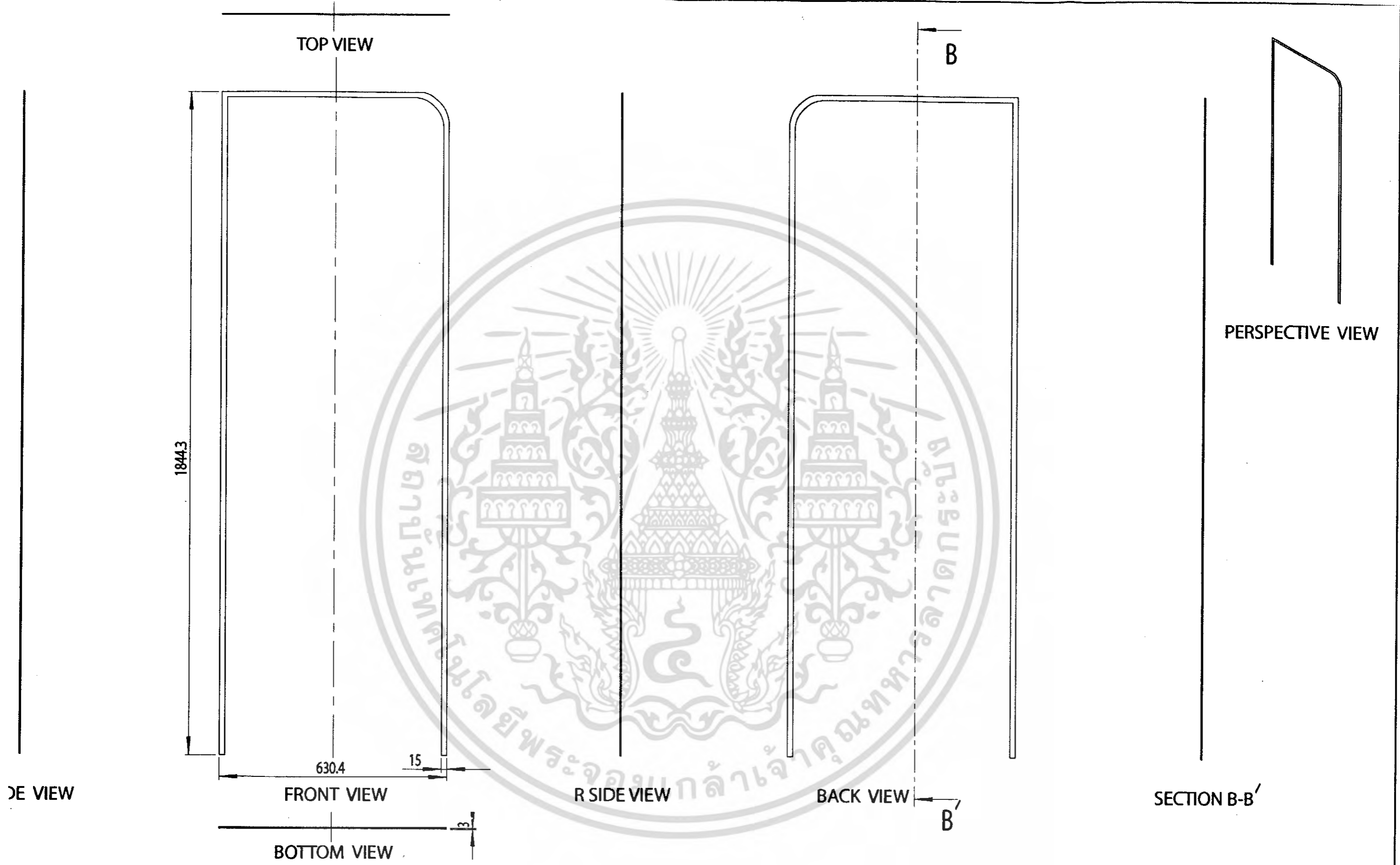
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารายวิชา ๑. บววจิต		หน้าที่ 5
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย นวกรยศ ตการปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บววจิต เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน -	หน่วย มม. ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 3

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
 วิชาการใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

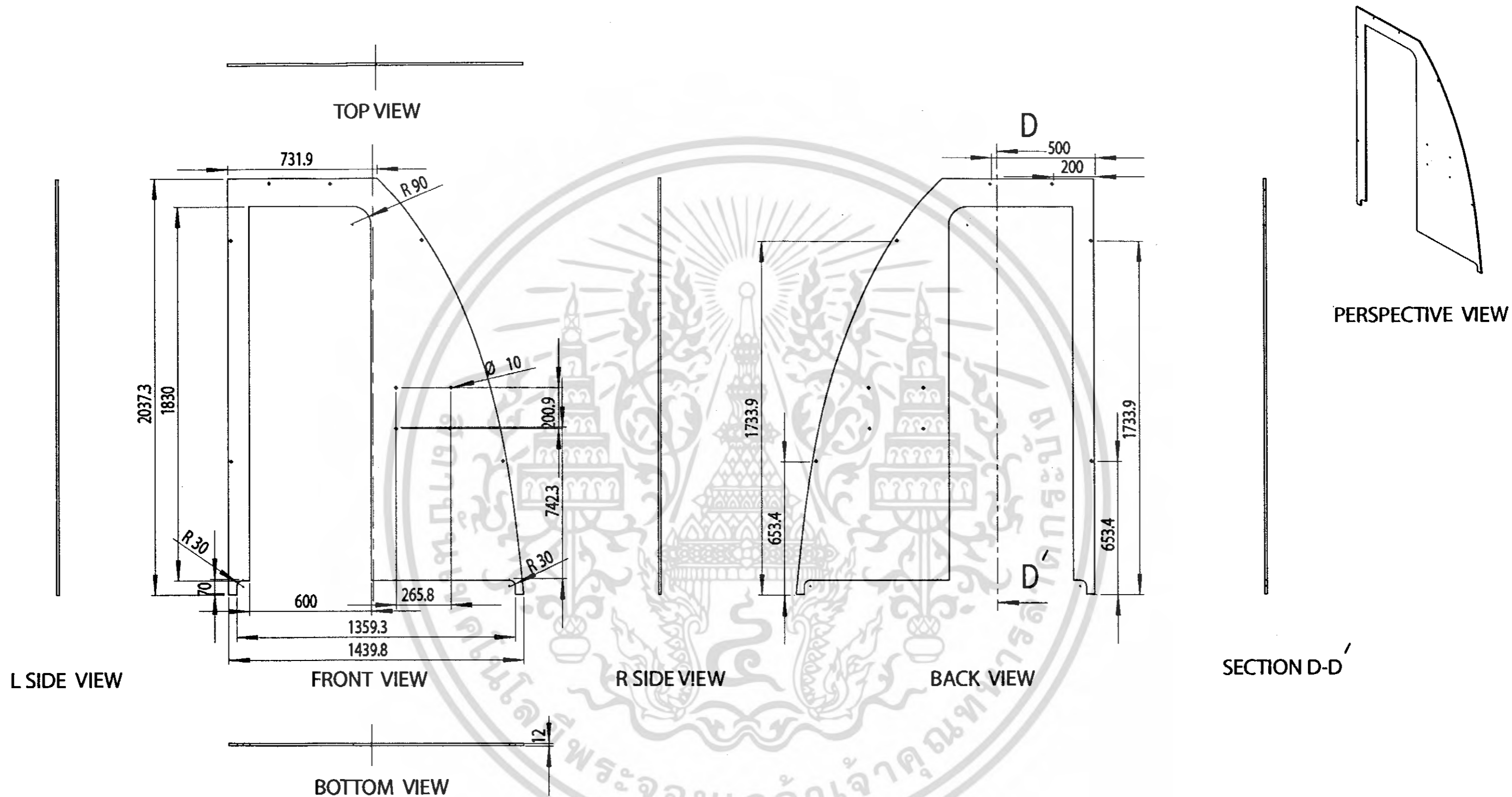
โครงการออกแบบและติดตั้งอาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (METAL SHOWER ENCLOSURE AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 8
นาย ปรีธรรม สกการปรายุก	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เข็มเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 2

การเขียนแบบวิศวกรรมไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

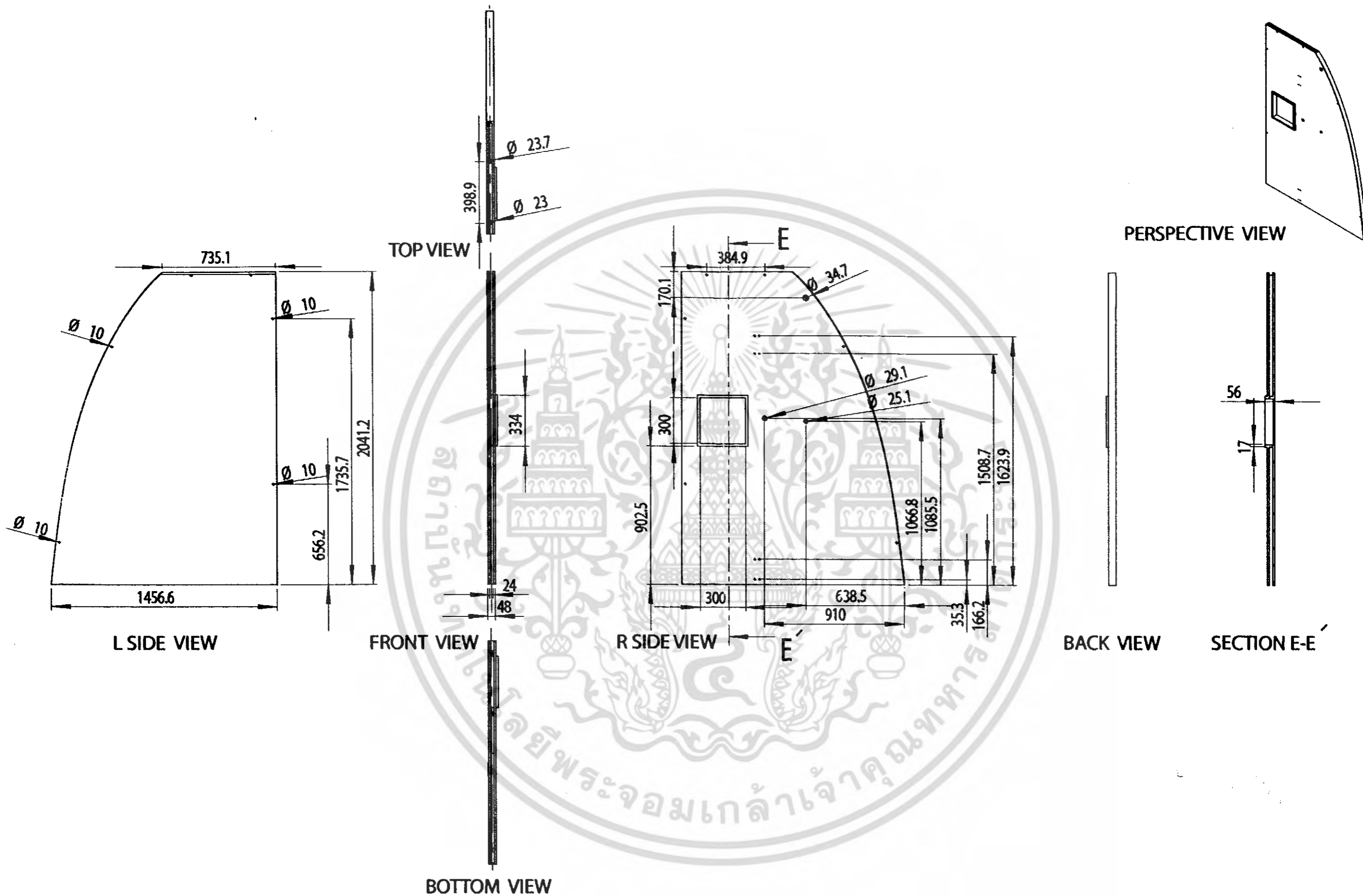
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 7
นาย ปรีธรรม สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เข้มเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:20	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

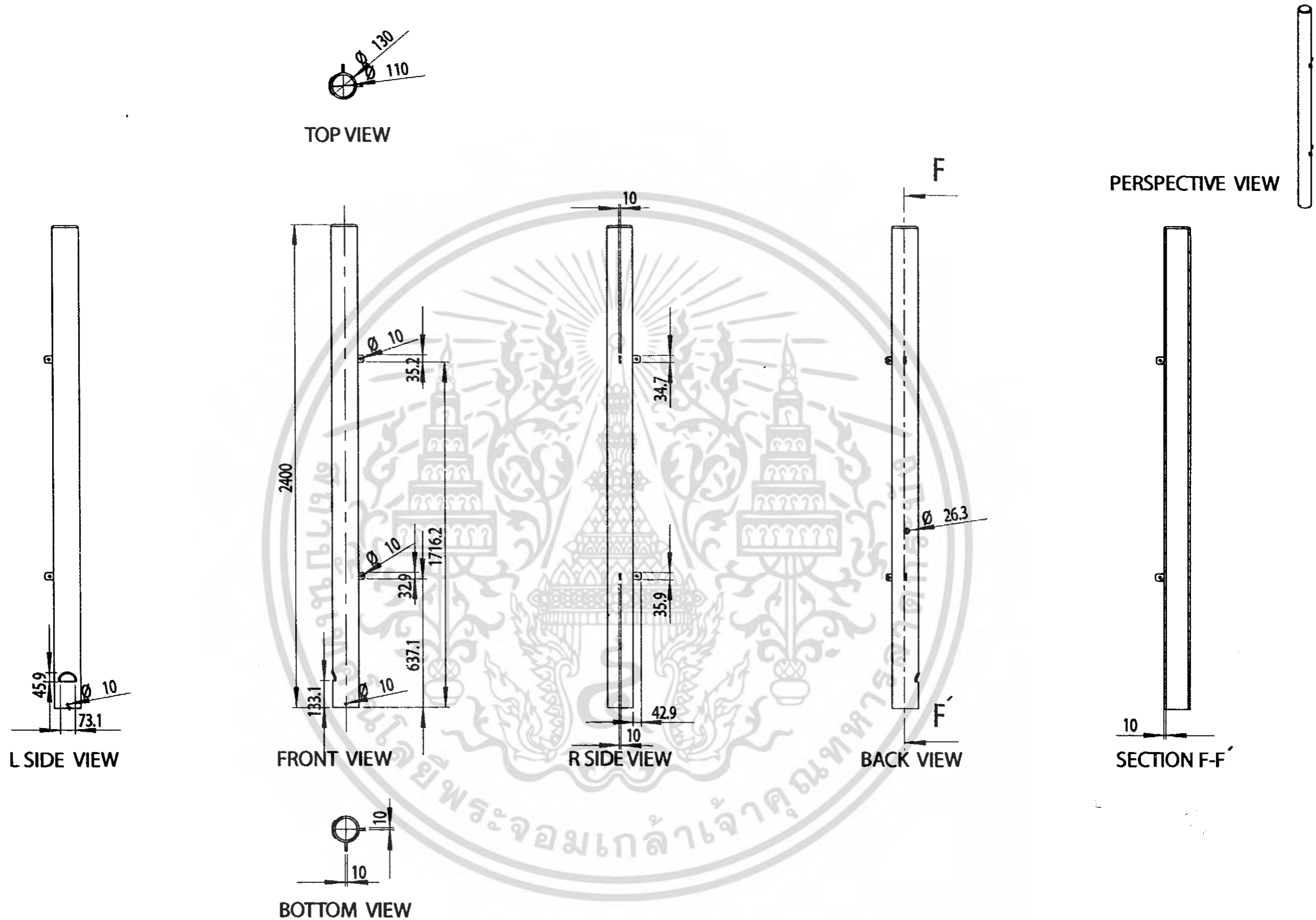
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 9
นาย ปรีธรรม สกาวปรายภู	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:20	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 5

เอกสารที่ส่งมอบนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาโดยไรต์สตูดิโอ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่
นาย ปรีทรรค สการปรายภู	รหัส 44020201	10
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:25	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 6

โครงการออกแบบเสนอและคู่มือสำหรับช่างก่อสร้างบริเวณชายหาดบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาระดับมัธยมศึกษา โดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)

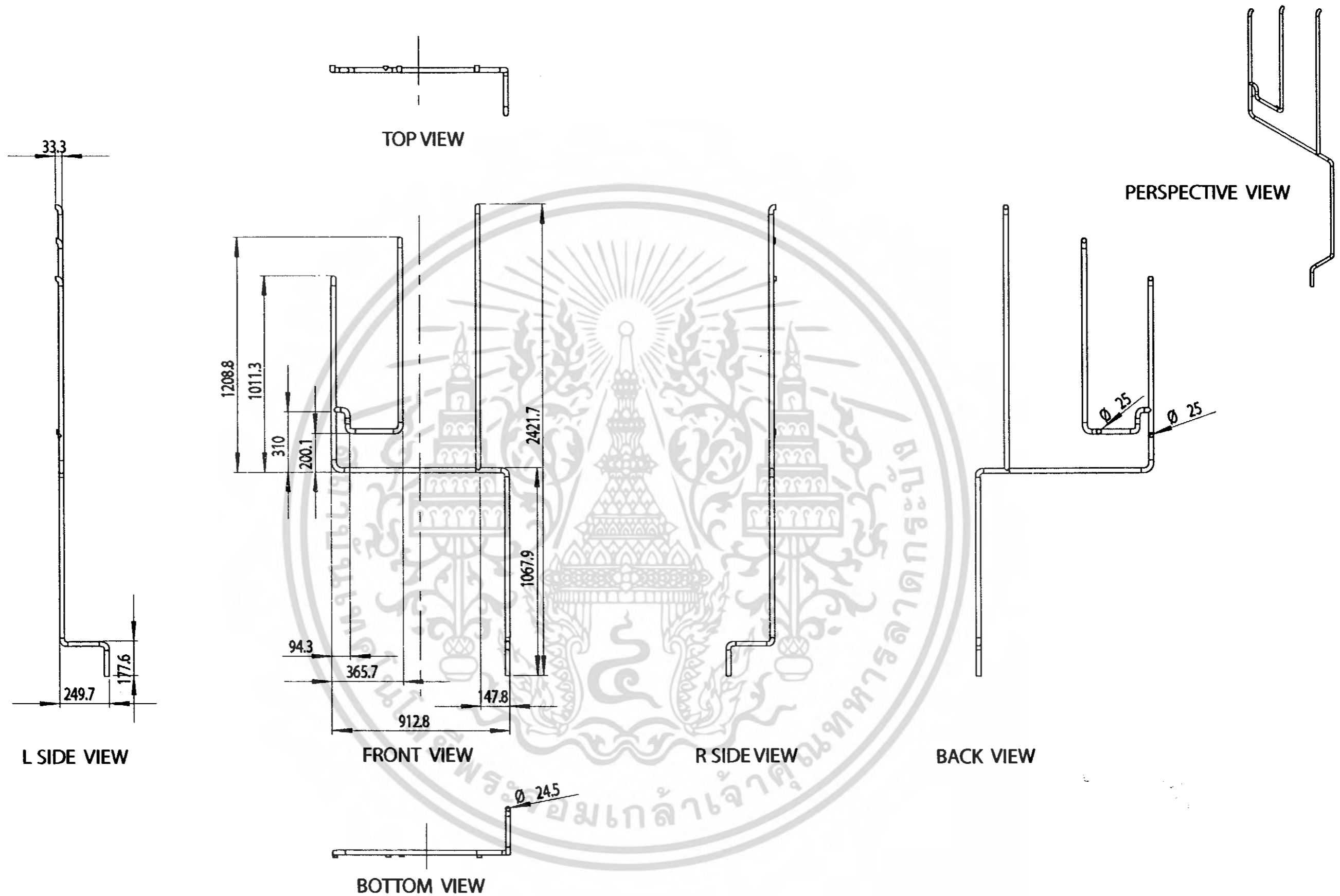
ผ.ศ. ปรีชกร สกาวปราย, วันที่ 14/02/2017

อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม

มาตรฐาน 1:20, หน่วย มม., ปีการศึกษา 2548

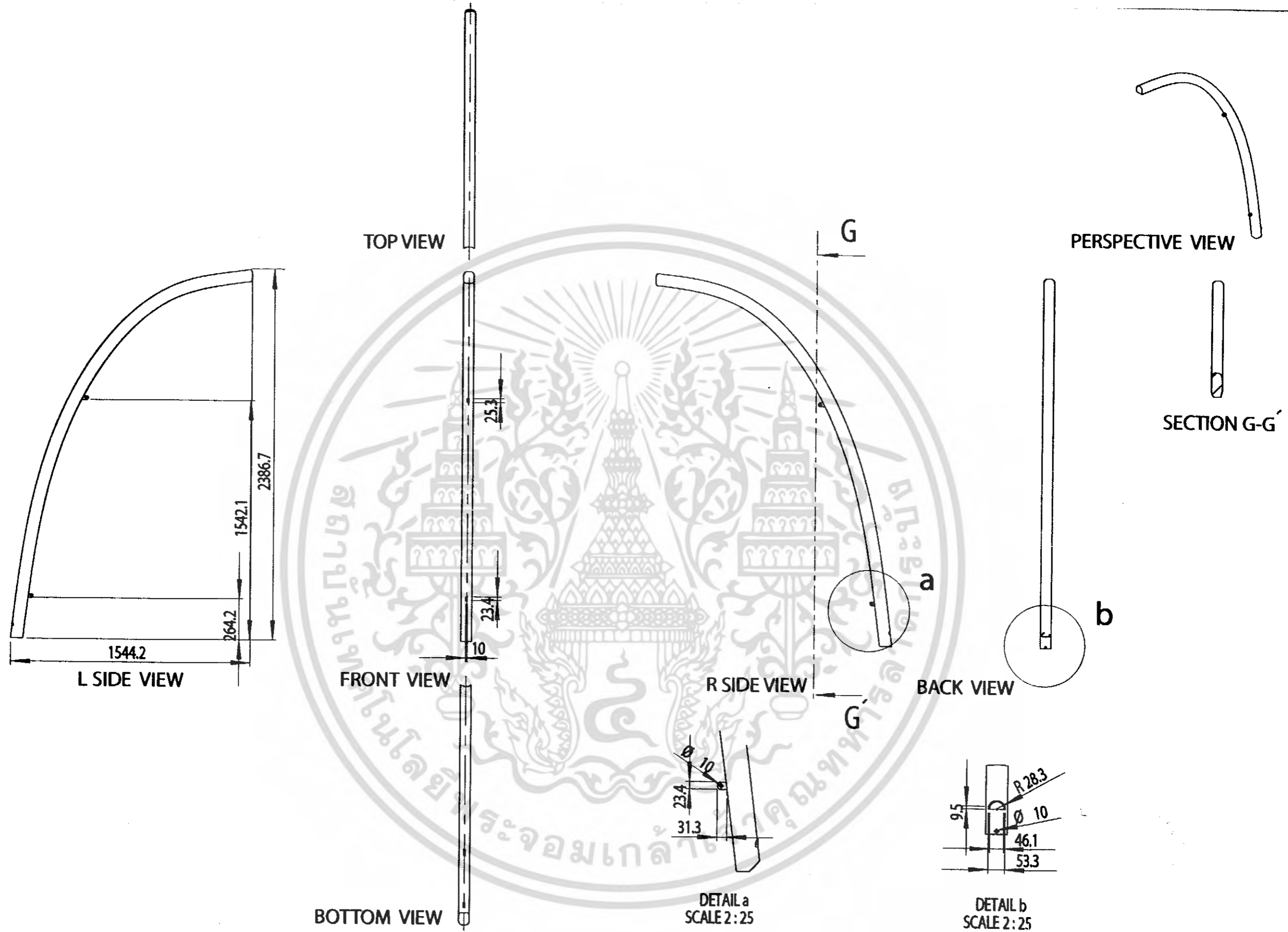
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PART 7

โครงการที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

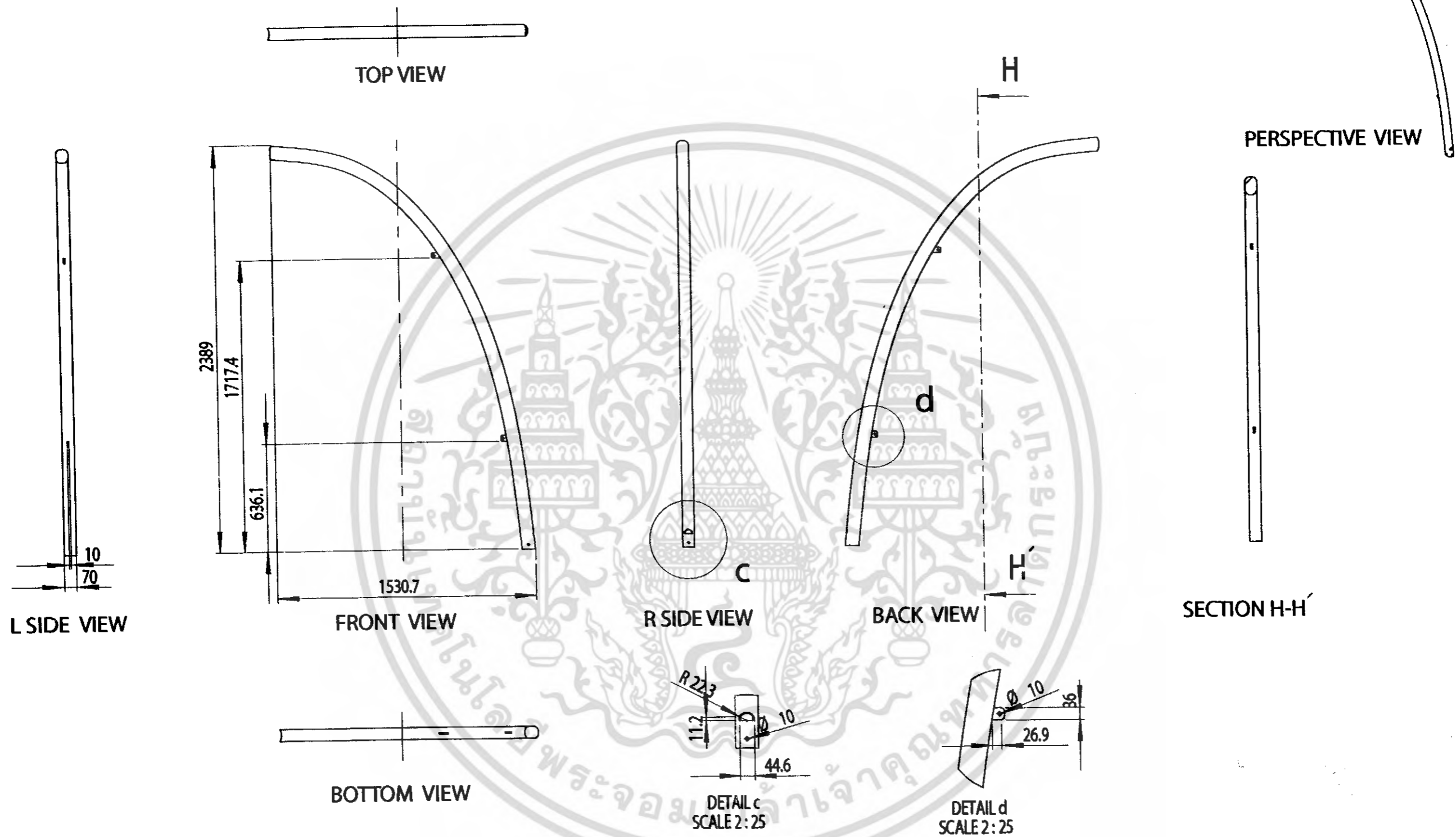
โครงการออกแบบและติดตั้งตู้อบน้ำบริเวณชายหาดบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยไร่สตูดิโอ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			หน้าที่ 12
นาย ปรีชาพร พลเยี่ยม	รหัส	44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตรฐาน 1:20	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PART 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

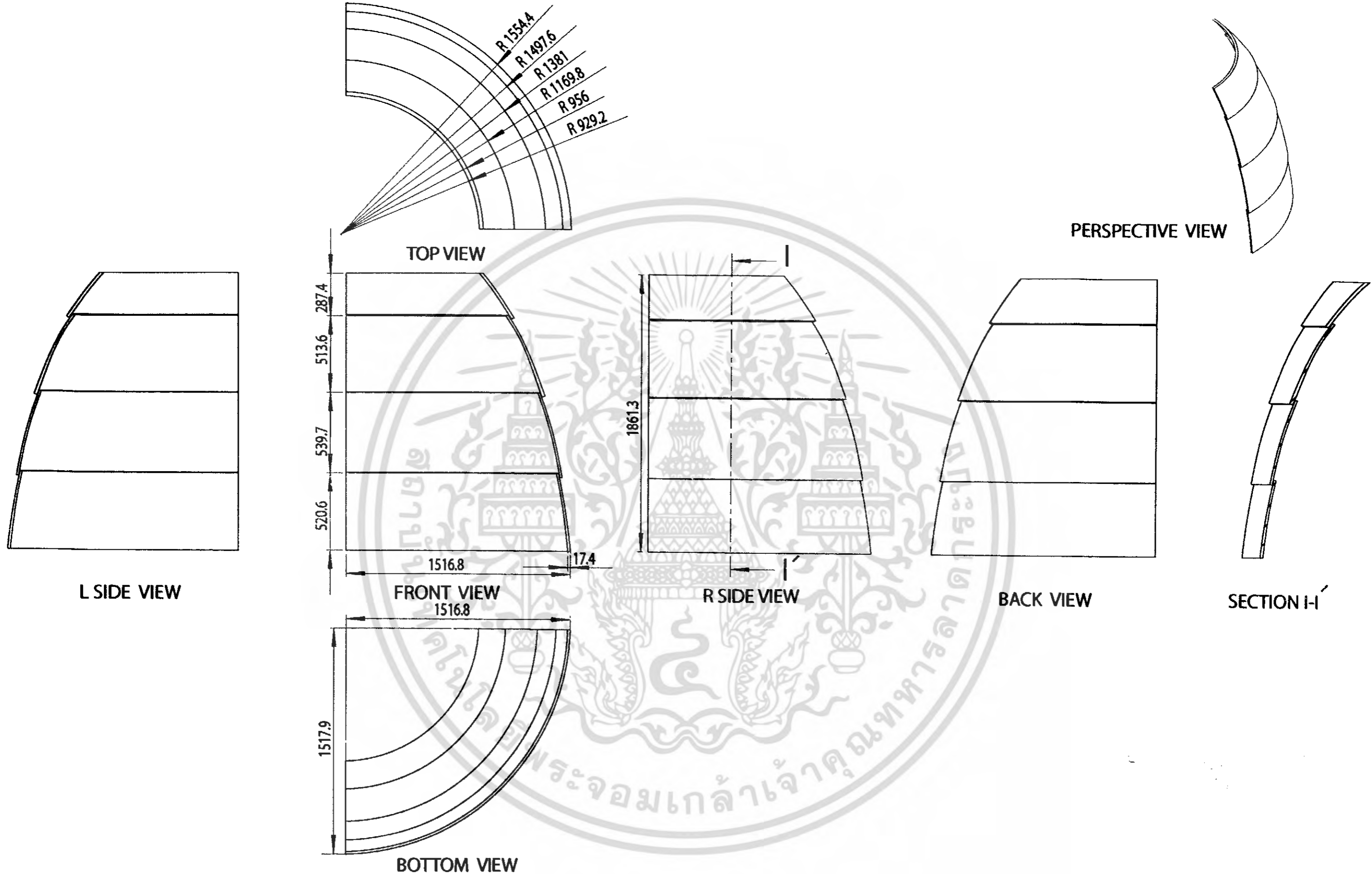
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา		หน้าที่ 13
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปวิธรรม สกาวปรายภู	รหัส 44020267	ปีการศึกษา 2548
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:25	หน่วย มม.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 9

ปีการศึกษา ๒๕๕๖
 วิทยาลัยเทคนิคพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ให้นักเรียนใช้โปรแกรม AutoCAD 2010 ในการออกแบบและเขียนแบบเครื่องกลของชิ้นงานตามแบบที่กำหนดให้ โดยเขียนแบบและเขียนแบบเครื่องกลด้วยมือและด้วยคอมพิวเตอร์
 หมายเหตุ: ให้นักเรียนใช้โปรแกรม AutoCAD 2010 ในการออกแบบและเขียนแบบเครื่องกลของชิ้นงานตามแบบที่กำหนดให้ โดยเขียนแบบและเขียนแบบเครื่องกลด้วยมือและด้วยคอมพิวเตอร์
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

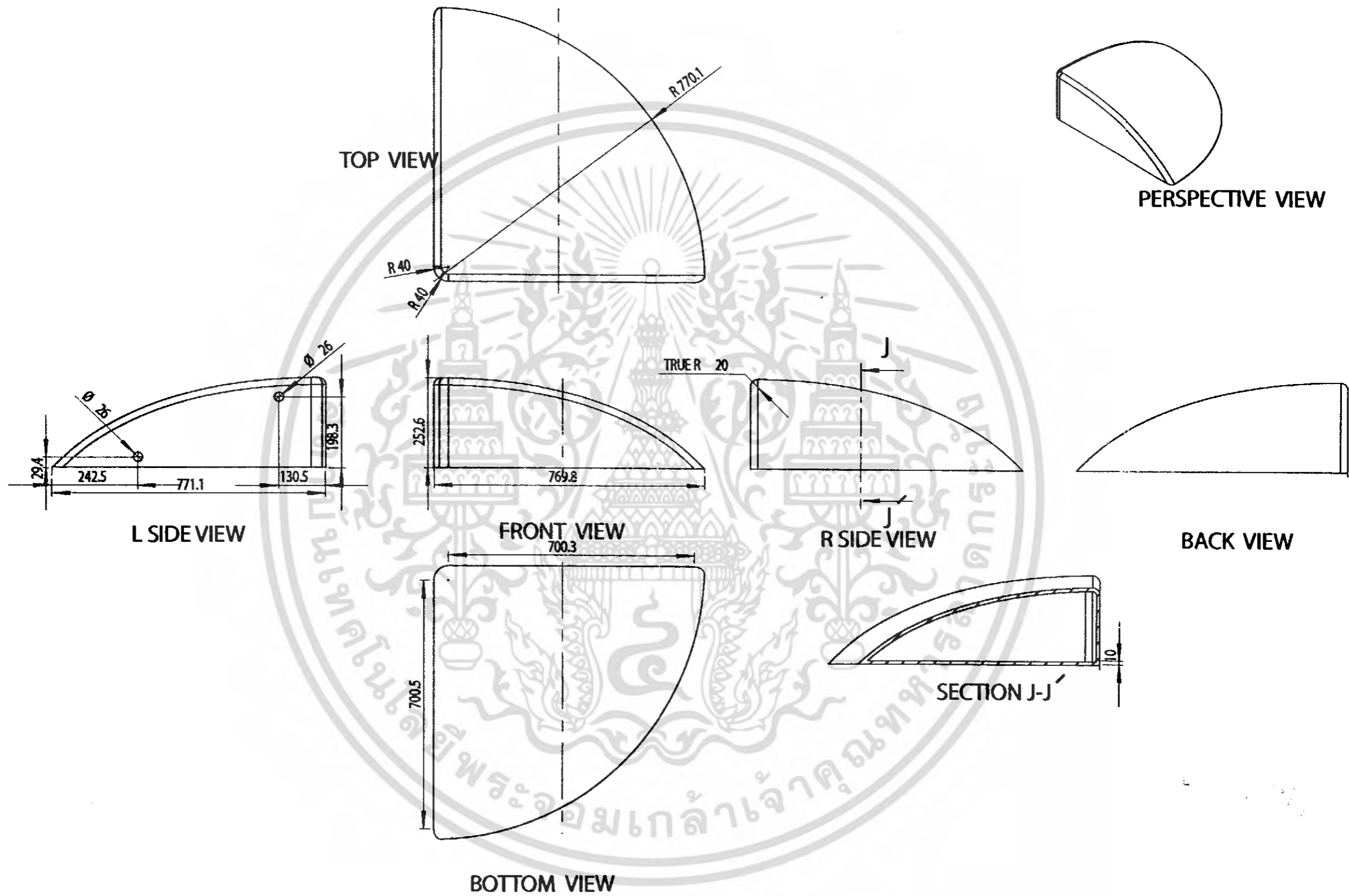
โครงการออกแบบและเขียนแบบเครื่องกลของชิ้นงานตามแบบที่กำหนดให้ โดยเขียนแบบและเขียนแบบเครื่องกลด้วยมือและด้วยคอมพิวเตอร์		หน้าที่ 11	
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			
นาย ปรีทรรต สกาวปรายภู	รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตรฐาน 1:25	หน่วย มม.		ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PART 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

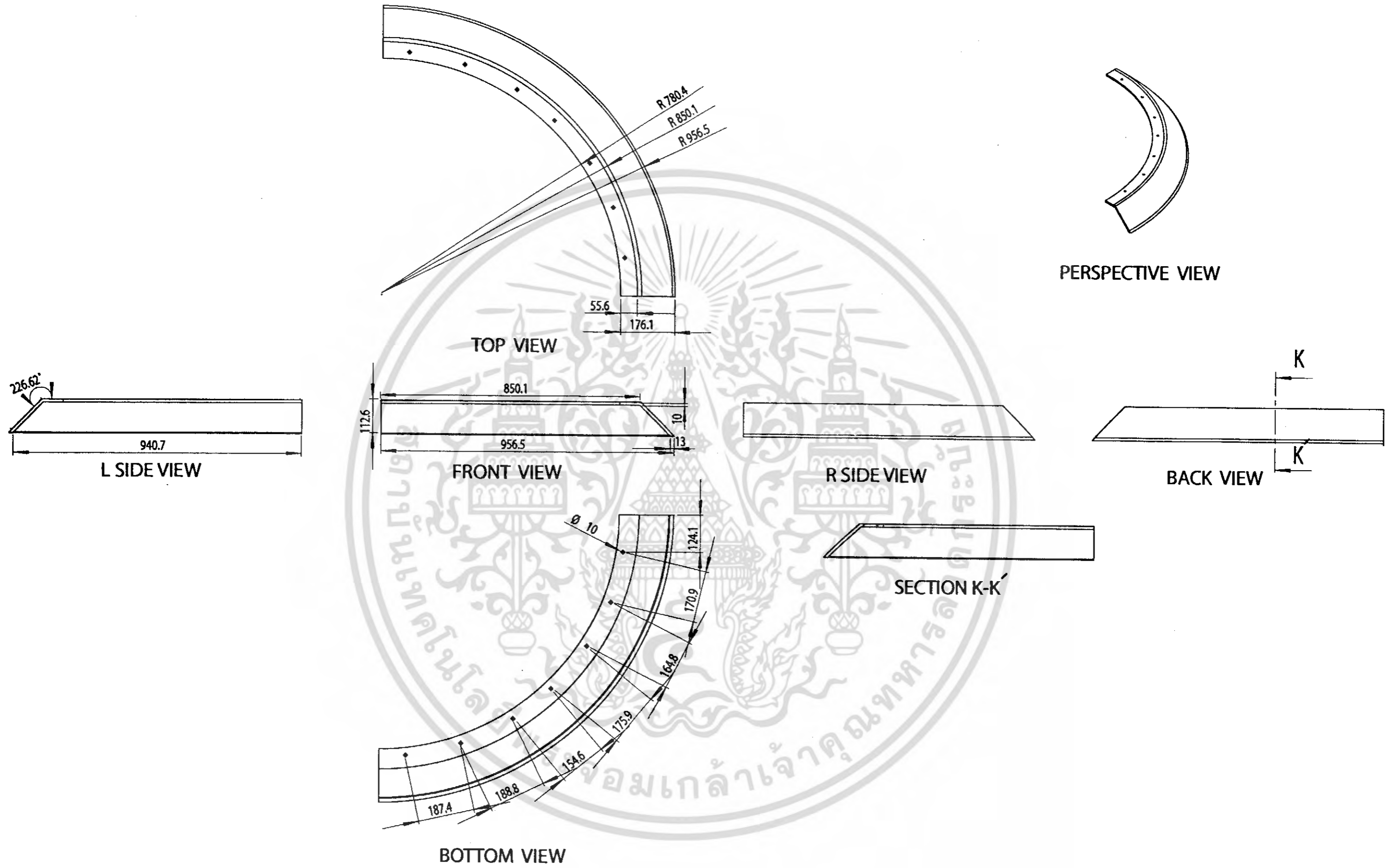
โครงการออกแบบเสนอนะตุอามน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		หน้าที่ 15
นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปรีทรรศ สกาวบง	รหัส 4-020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:25	หน่วย มม. ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 11

เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

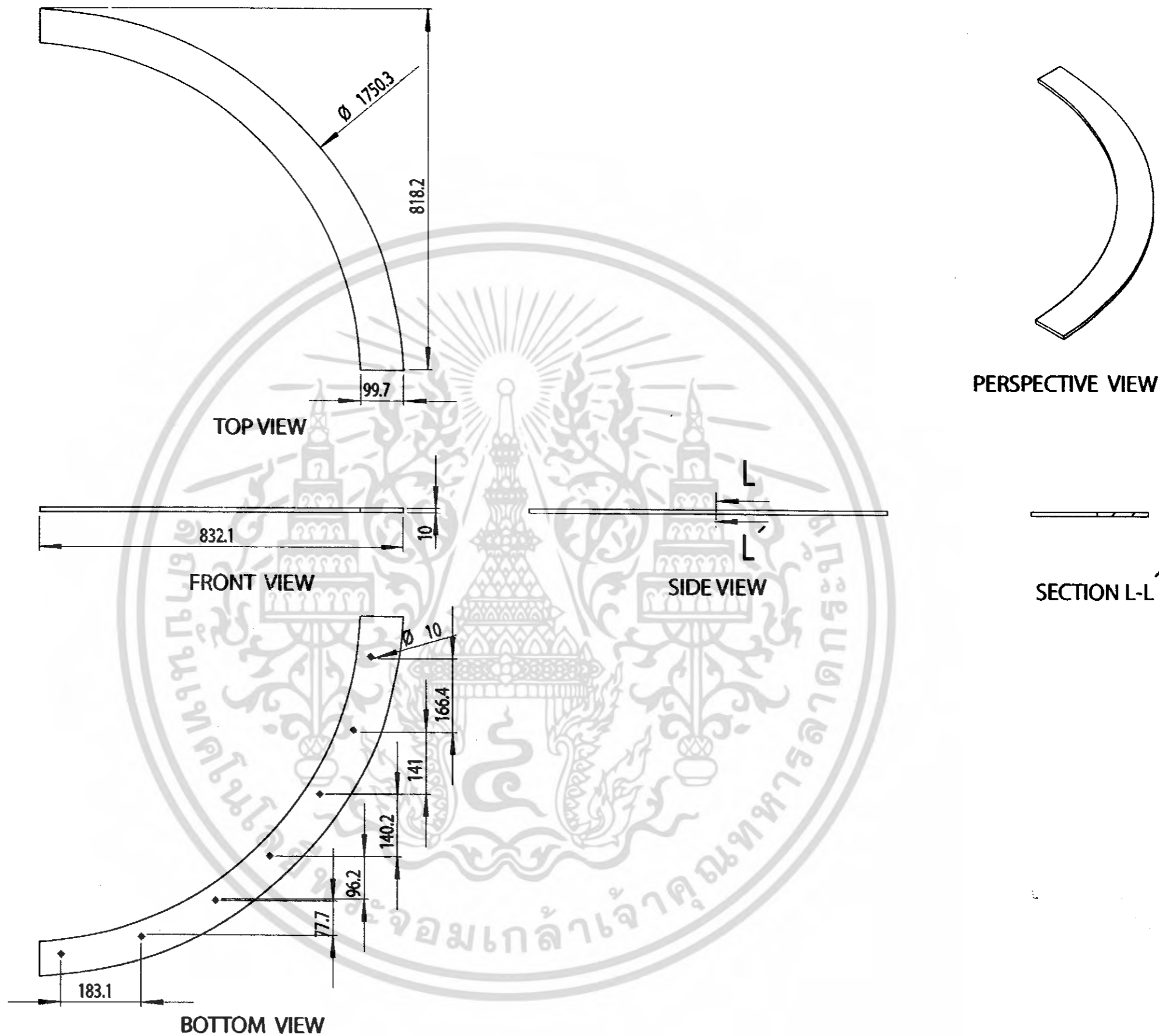
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยโรงเรียนวัดโคกโกลน			หน้าที่ 16
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			
นาย ปรีธรรม สกาวบราย	รท 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PART 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

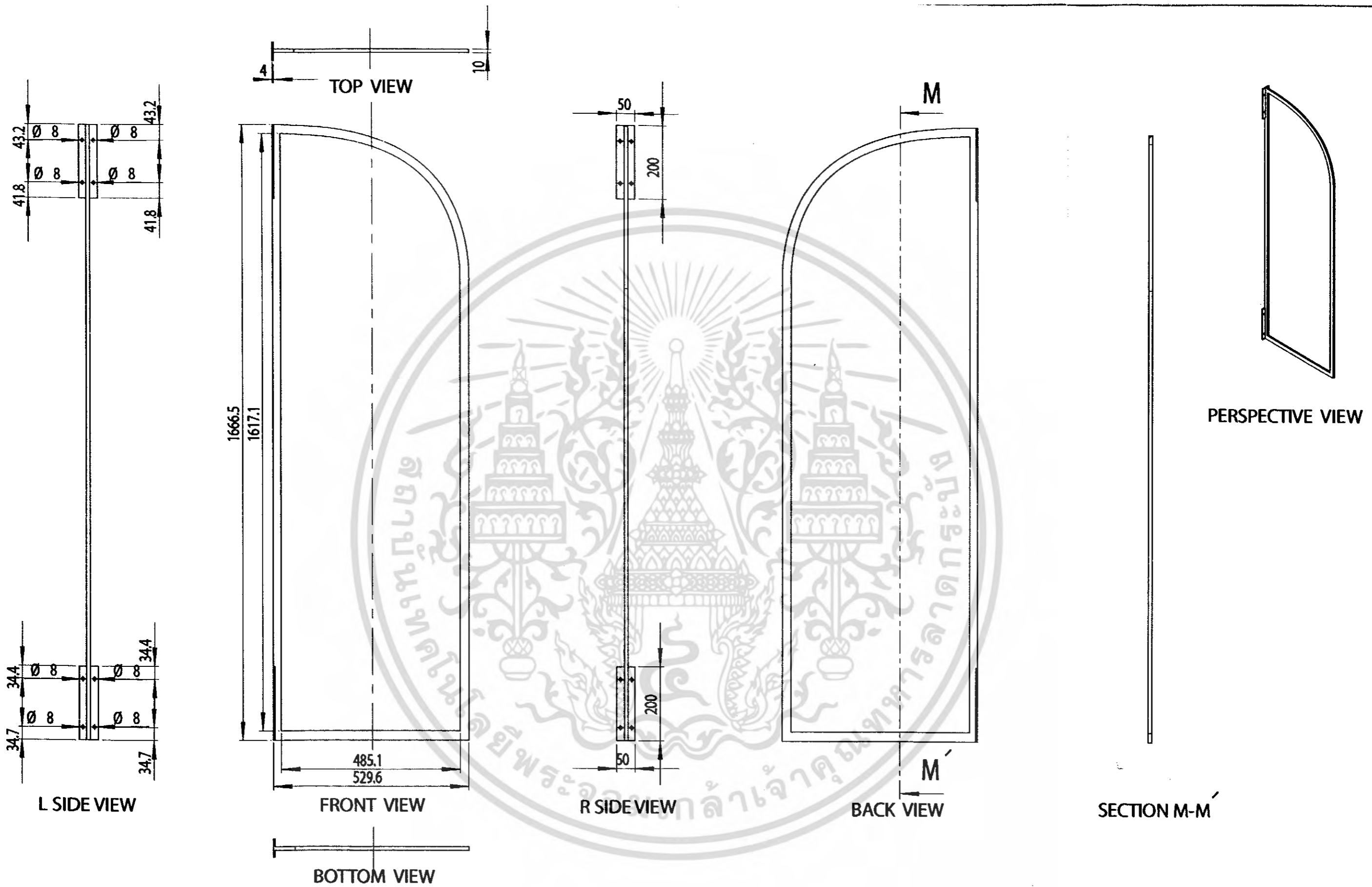
โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่
นาย ปวิทรศ สกาวปรายภู	รหัส 44020267	17
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:12	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 13

เอกสารที่ออกมานี้เป็นเอกสารที่ออกให้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

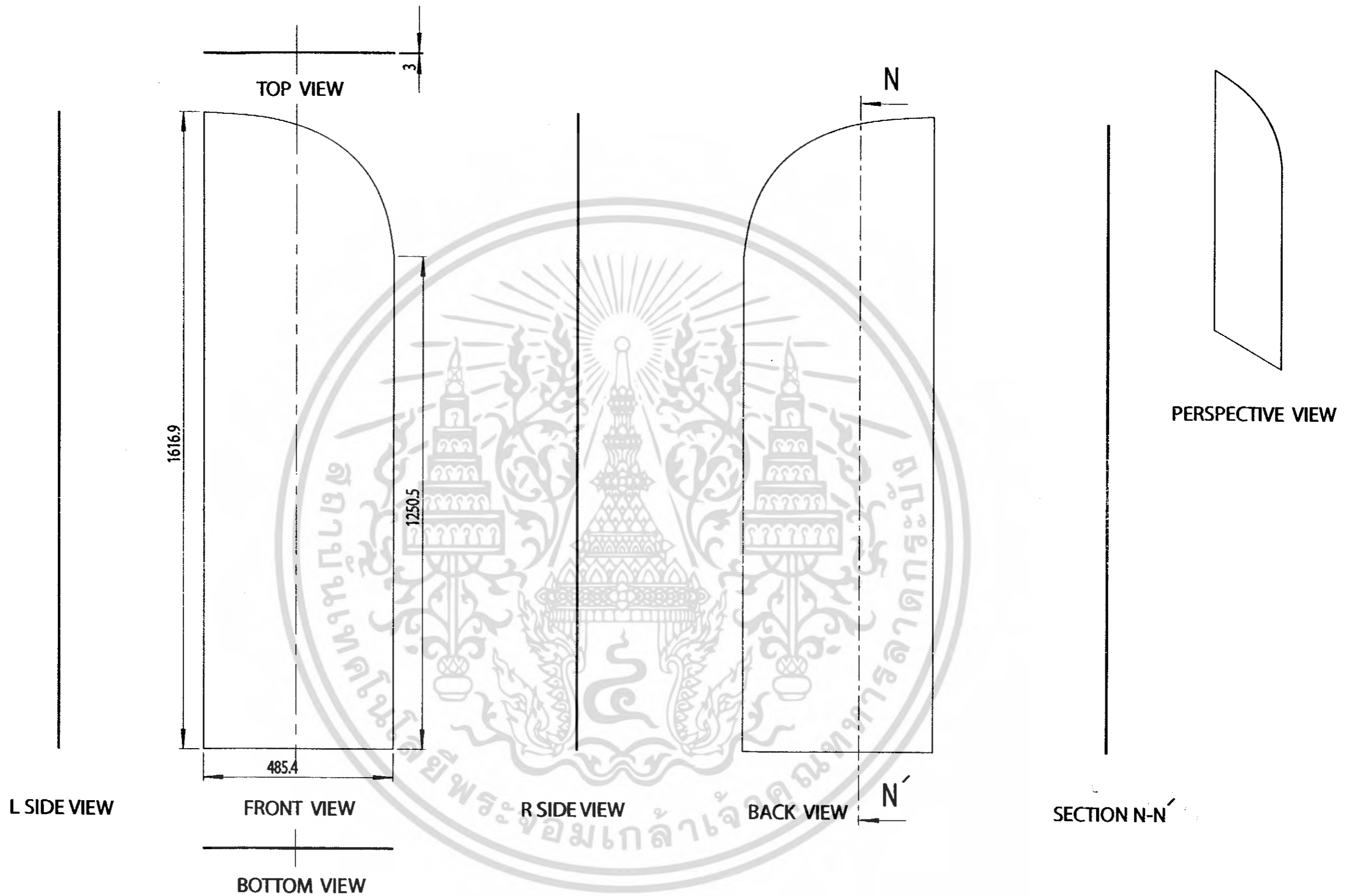
โครงการออกแบบเสนอและคู่มือสำหรับช่างติดตั้งระบบสุขาภิบาล (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่
นาย ปรีทรรศ สกาวปรายภู รหัส 44020267		18
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 14

โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อานน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม
นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

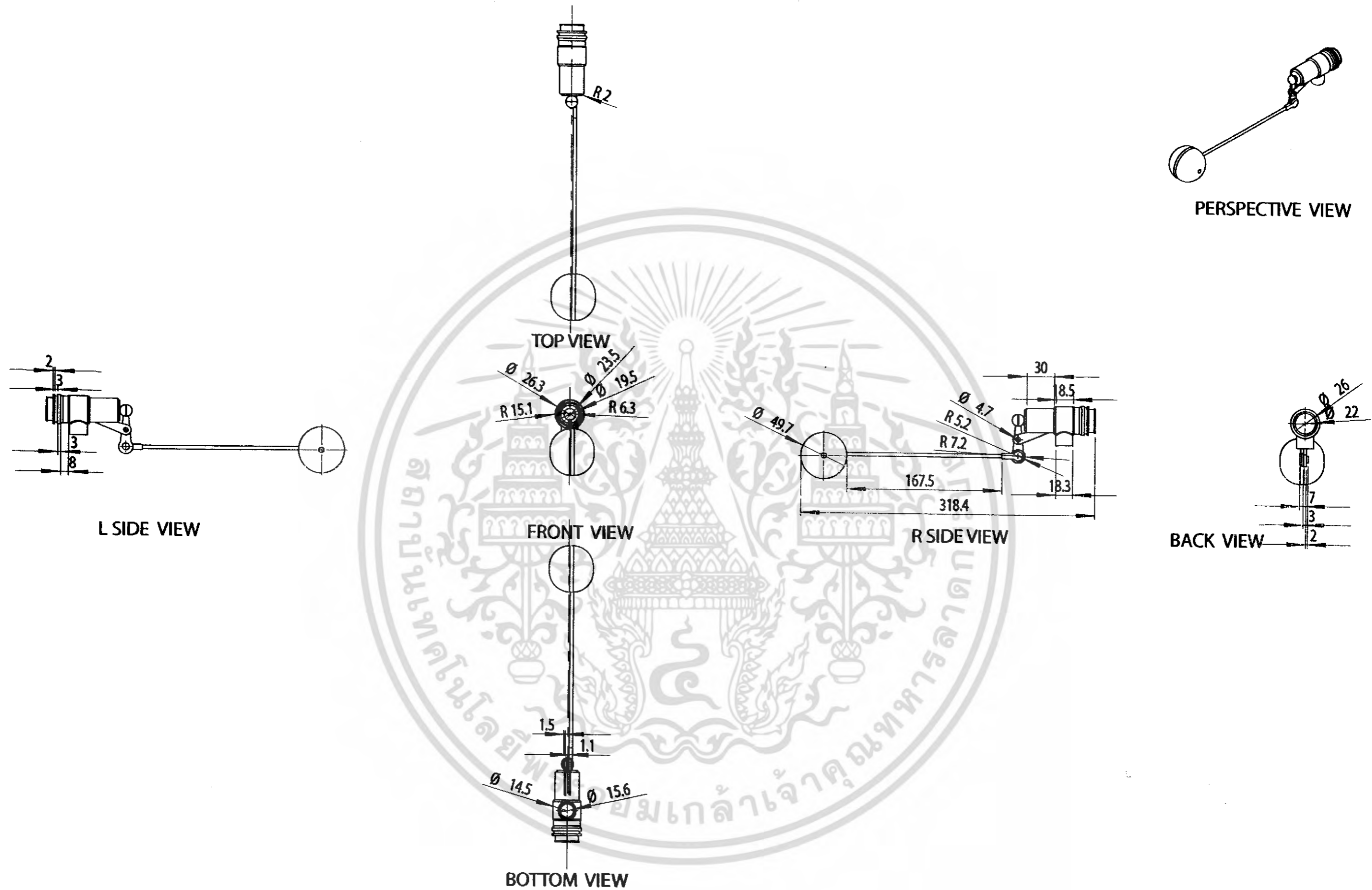
โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อานน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 19
นาย บรรพต สกาวบรายญ	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

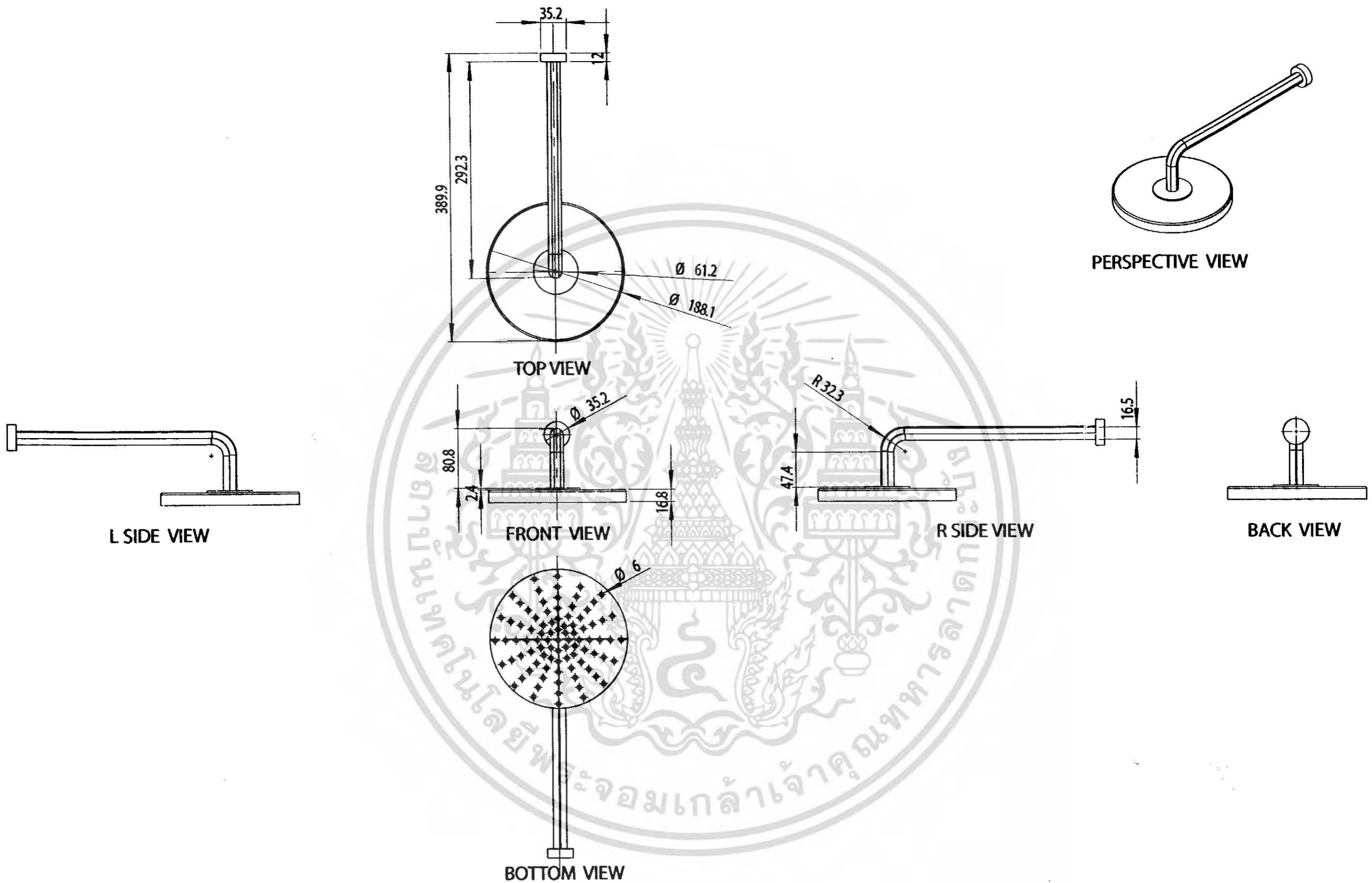
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาระดับปริญญาตรี (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้า 20
นาย ปรีธรรม สกาวปรายภู	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เข็มเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

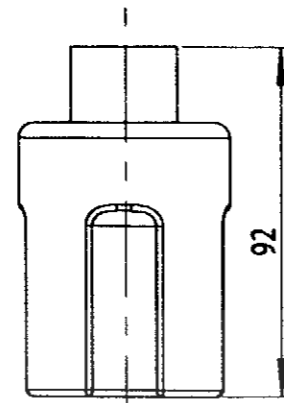
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาวิชาช่างอุตสาหกรรม (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 21
นาย บริพรรค สกาวปรายกุล	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:4	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



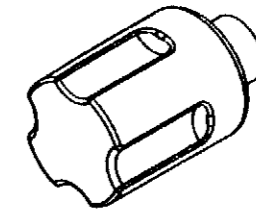
PART 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่สามารถแก้ไขใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

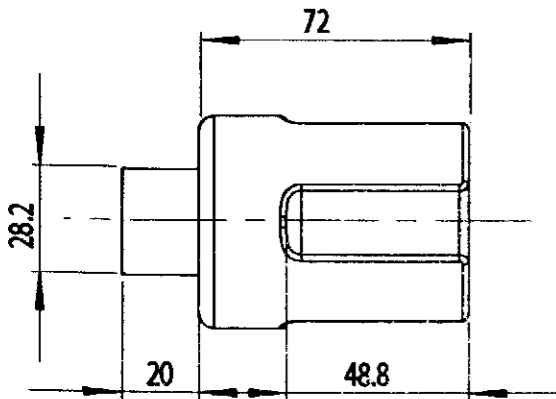
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารายชื่อย่อใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			หน้า 22
นาย ปริทรรศ สภาวประยูร	เลขที่ 11020207		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



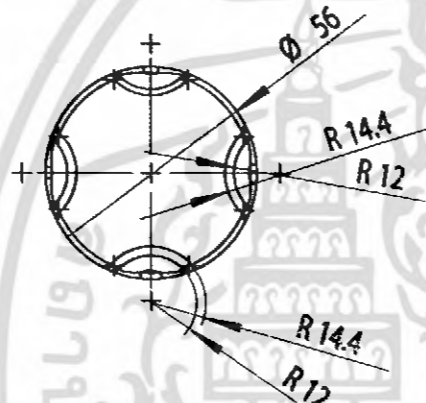
TOP VIEW



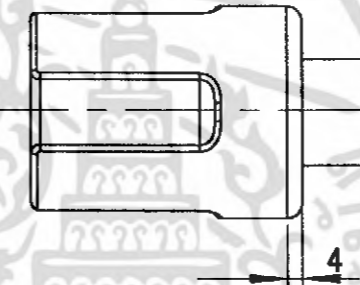
PERSPECTIVE VIEW



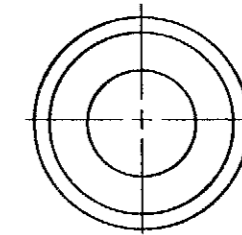
L SIDE VIEW



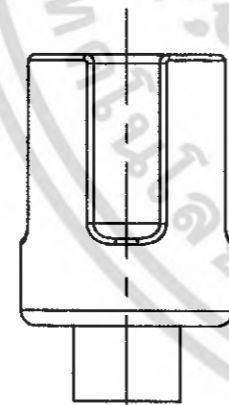
FRONT VIEW



R SIDE VIEW



BACK VIEW

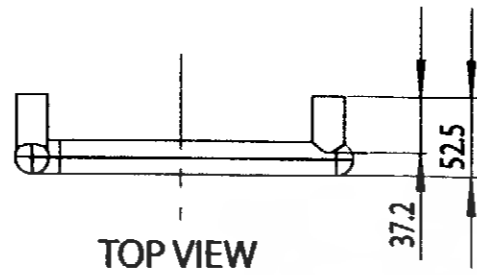


BOTTOM VIEW

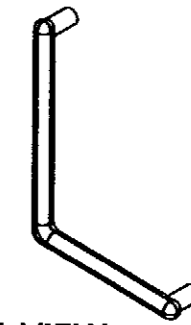
PART 18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มี

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		หน้าที่ 23
นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย วัชรวิศ	สทงนบรายมู	รทท 44020267
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:2	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



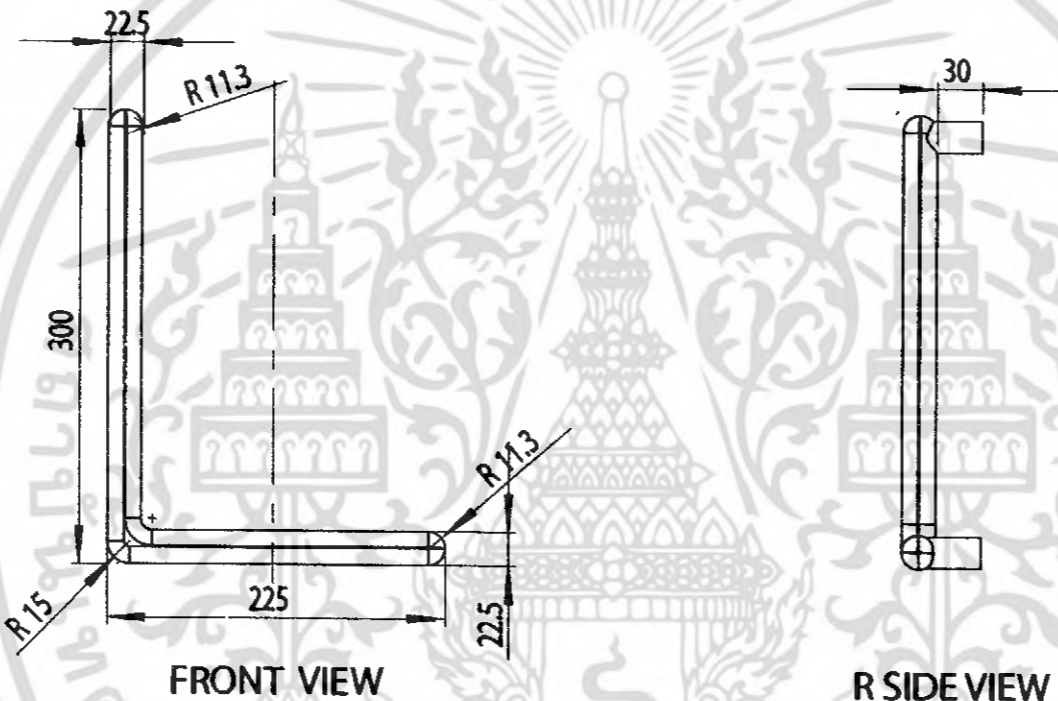
TOP VIEW



PERSPECTIVE VIEW

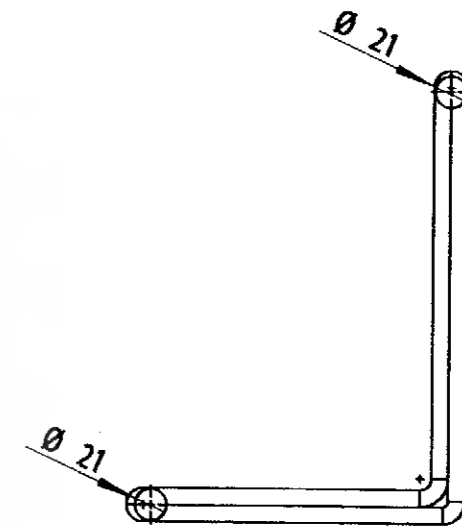


L SIDE VIEW

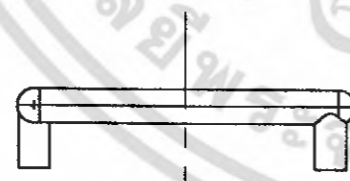


FRONT VIEW

R SIDE VIEW



BACK VIEW

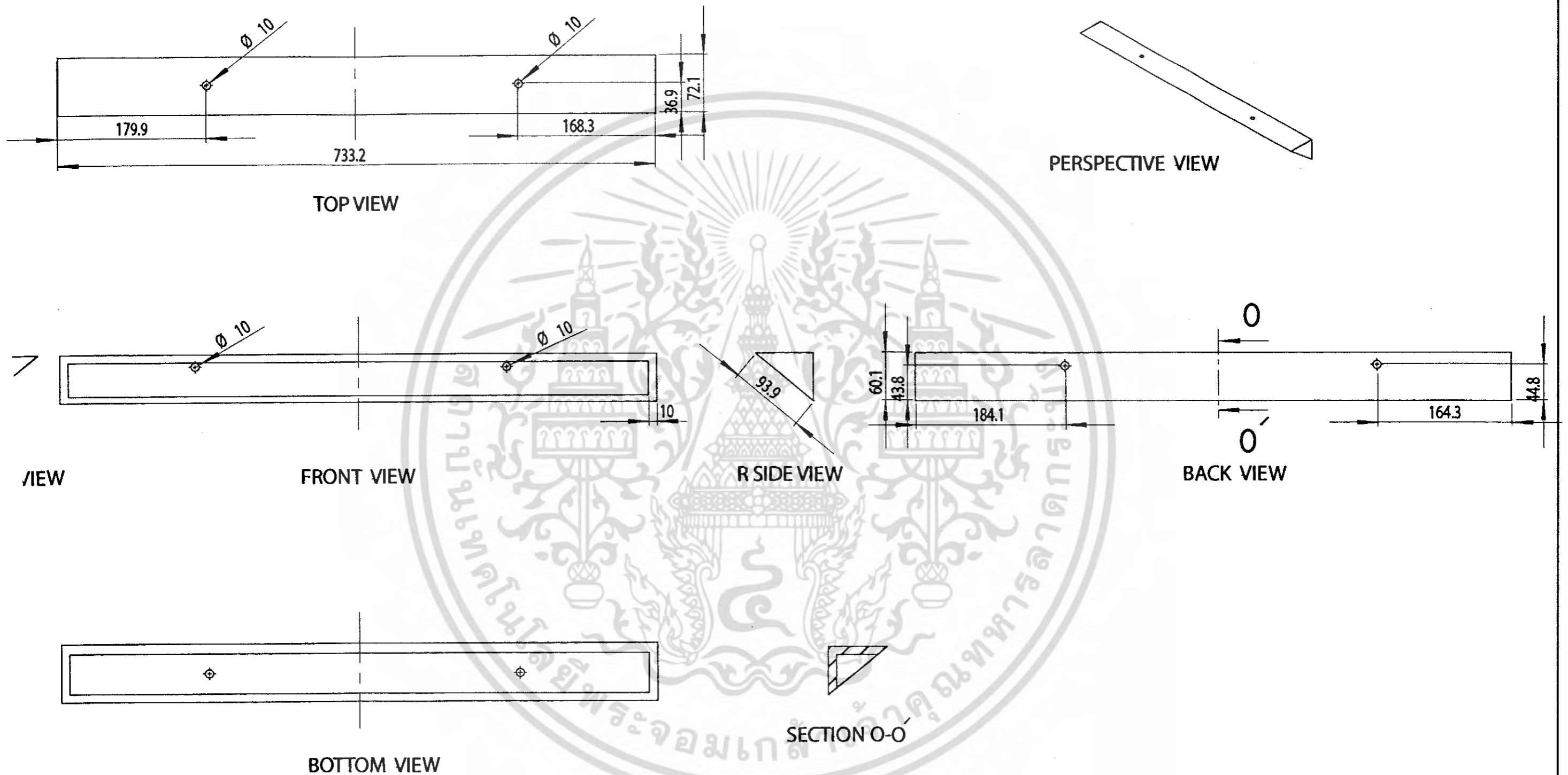


BOTTOM VIEW

PART 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

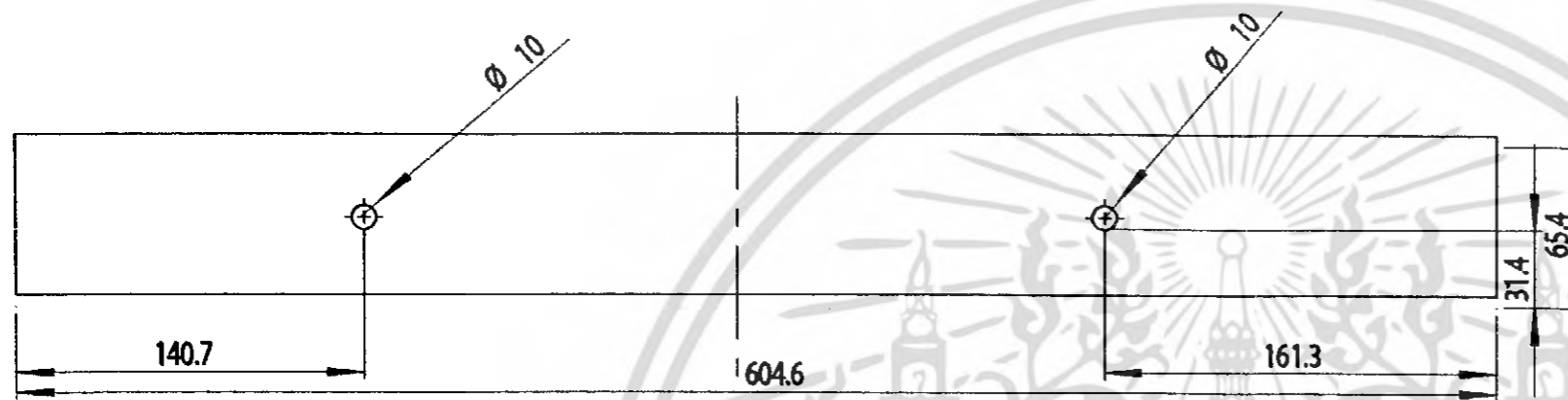
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 24
นาย บรรพต สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:5	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



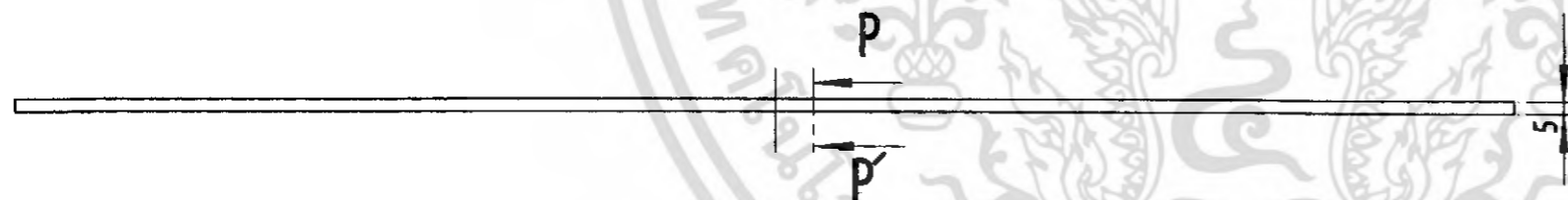
PART 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการ
 วิศวกรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

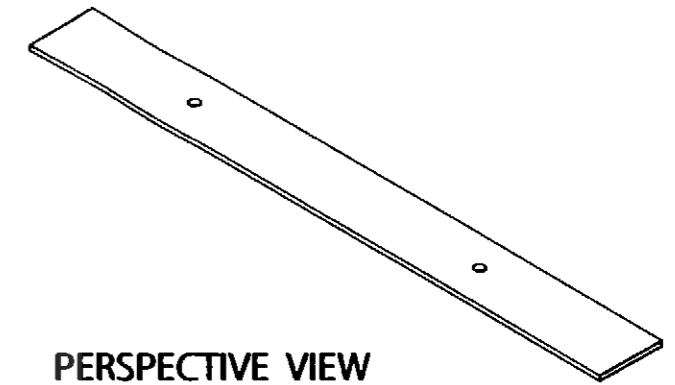
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์		หน้าที่ 25
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปรีธรรม สกาวปรายภู	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. มรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:5	หน่วย มม.	
ปีการศึกษา 2548		
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



TOP VIEW



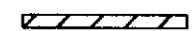
FRONT VIEW



PERSPECTIVE VIEW



SIDE VIEW

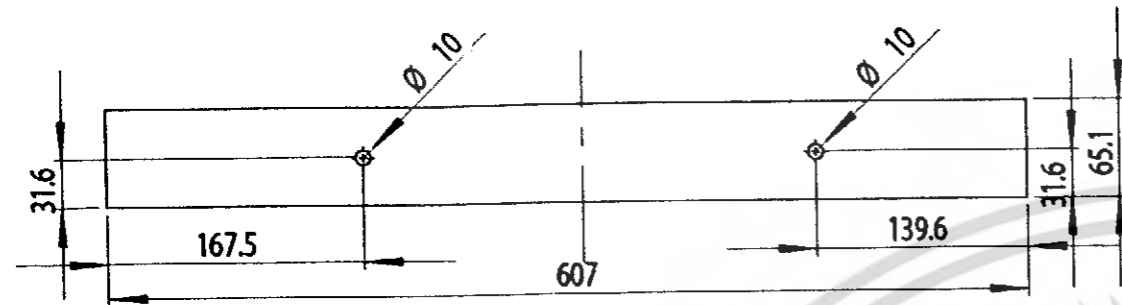


SECTION P-P'

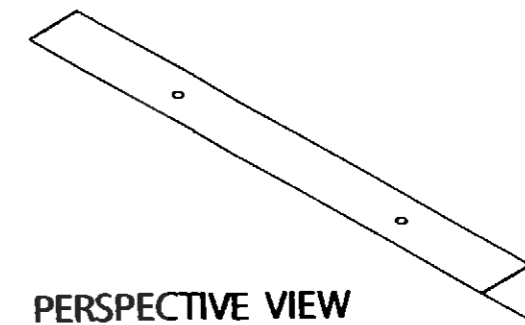
PART 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

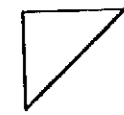
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 26
นาย ปวิทรศ สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:3	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



TOP VIEW



PERSPECTIVE VIEW



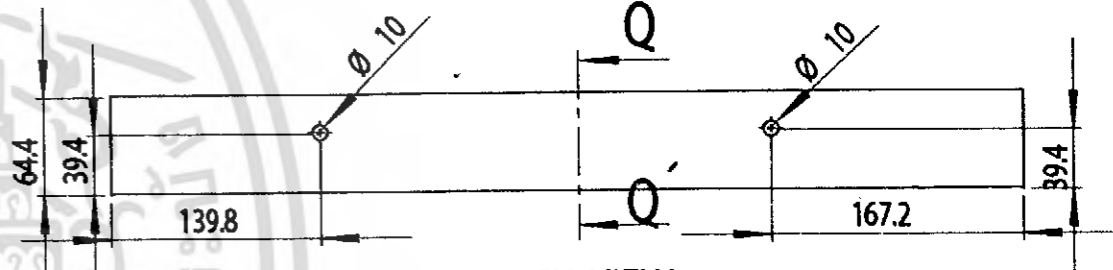
SIDE VIEW



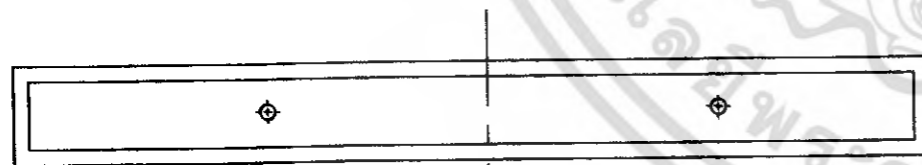
FRONT VIEW



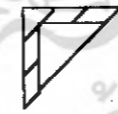
R SIDE VIEW



BACK VIEW



BOTTOM VIEW

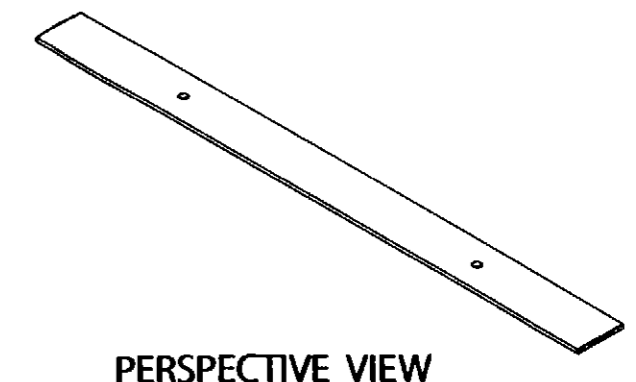
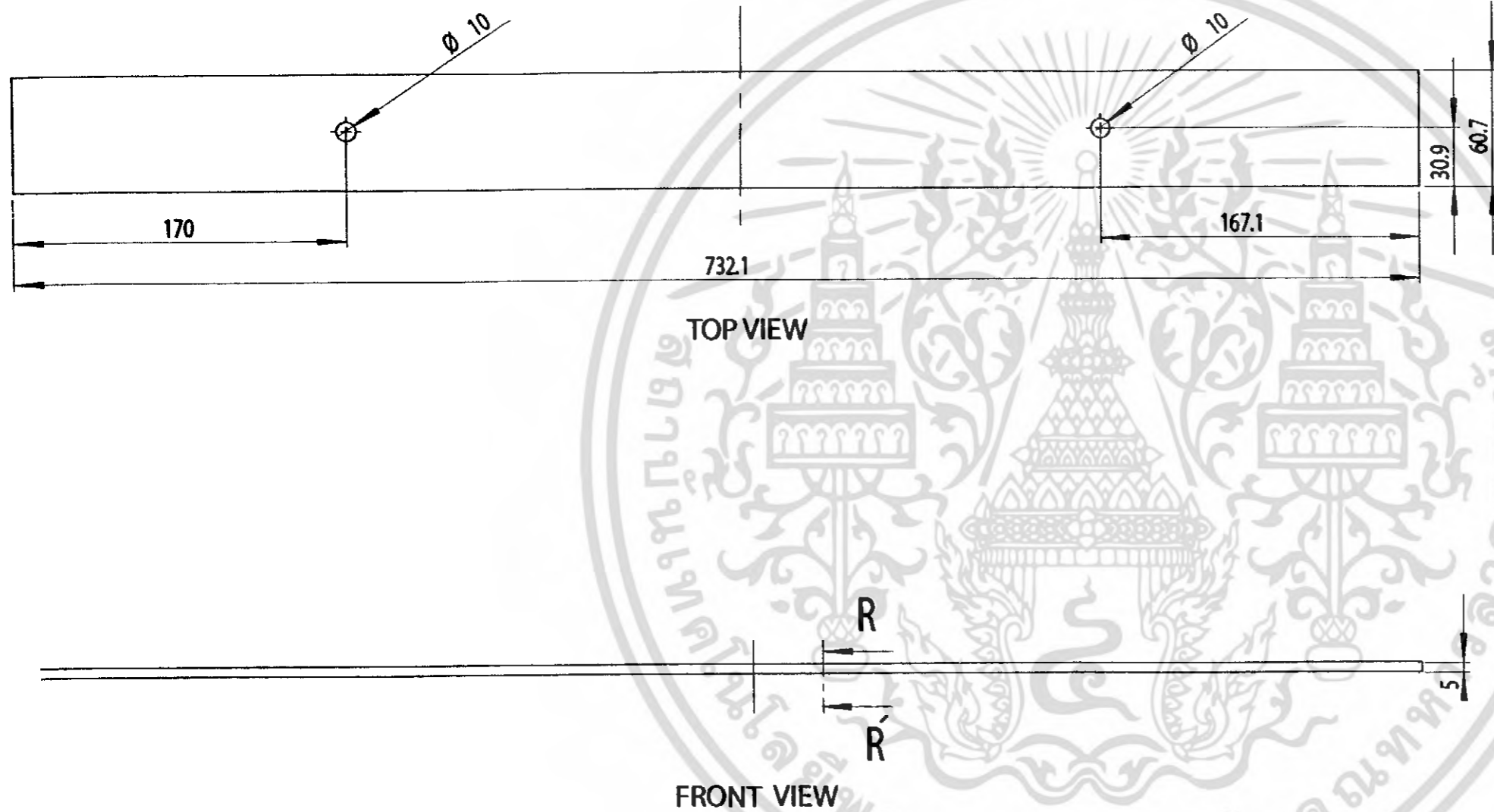


SECTION Q-Q

PART 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

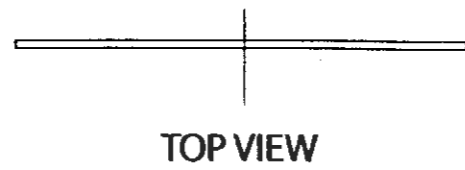
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษา โดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			หน้าที่ 27
นาย ปิรพรศ สกาวปรายภู	รหัสด 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขี่ยมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:5	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



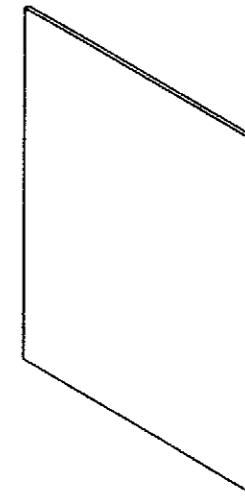
PART 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

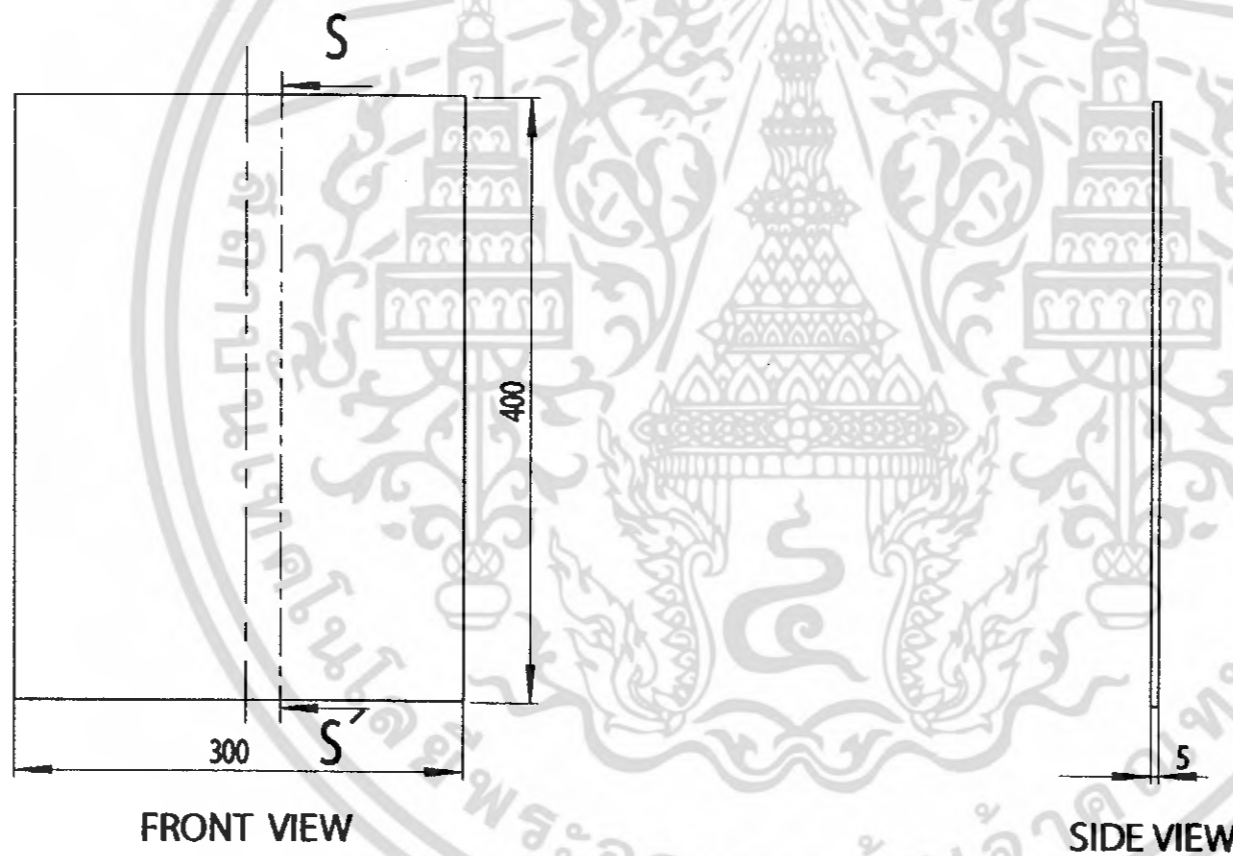
โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อานน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 28
นาย ปรีทพงศ์ ตกรปรายมู	รหัส 4-620201	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:3	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



TOP VIEW

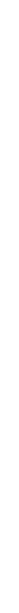


PERSPECTIVE VIEW



FRONT VIEW

SIDE VIEW

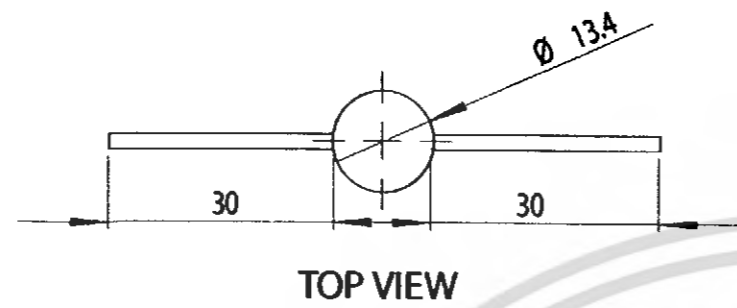


SECTION S-S

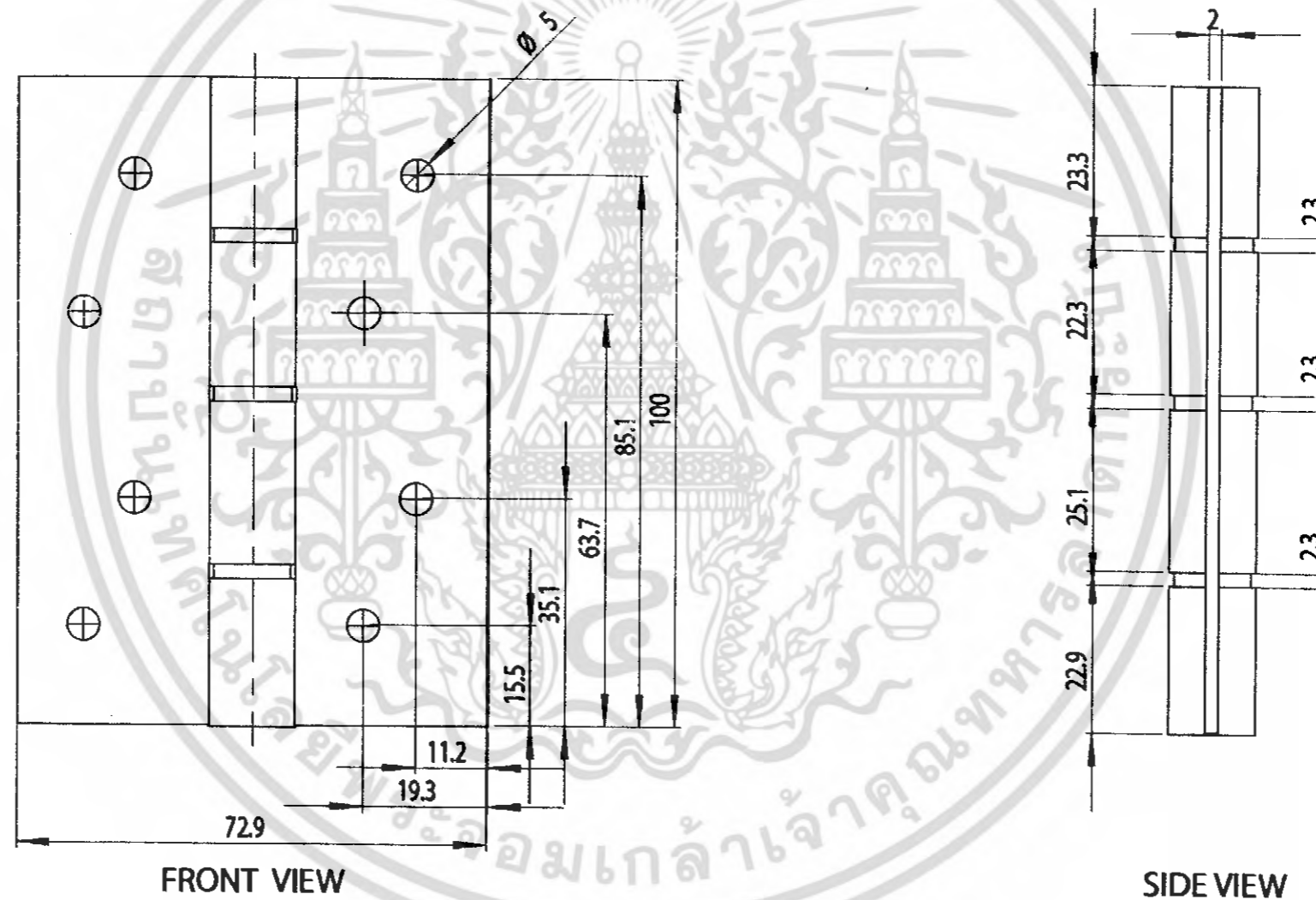
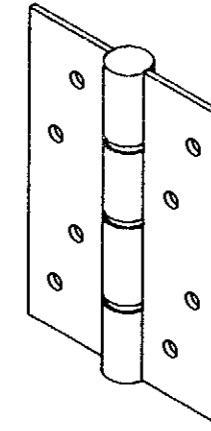
PART 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารายโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปรีธรรม สกาวปายภู	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



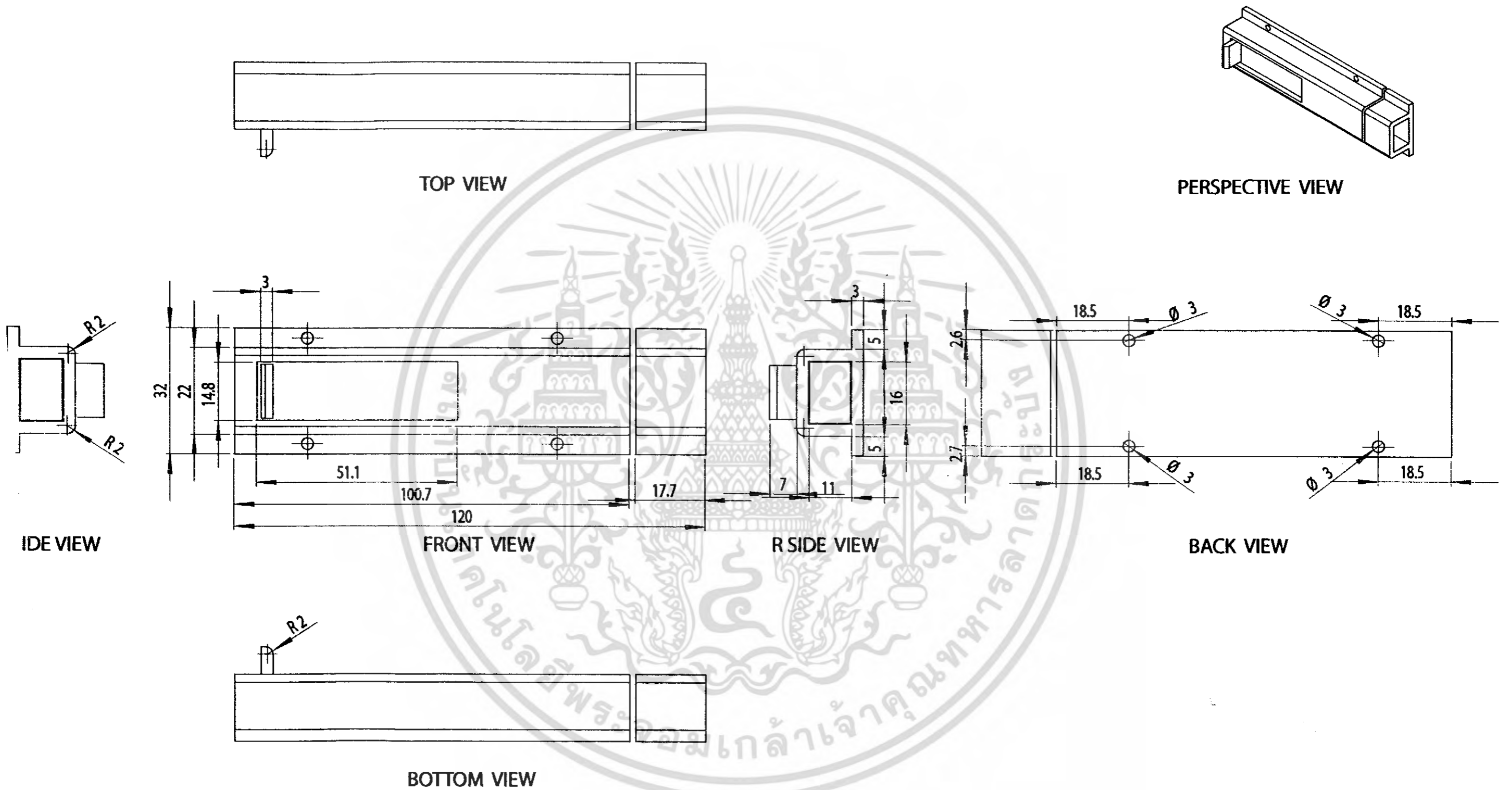
PERSPECTIVE VIEW



PART 25

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

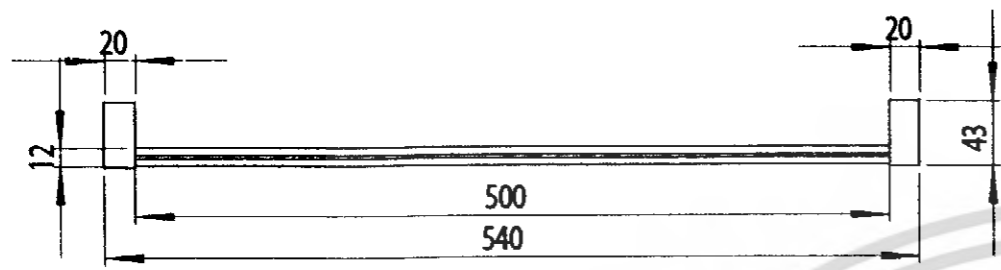
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		หน้าที่ 30
นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปรีทรรศ สกาวปรายมู	รหัส 44020267	ปีการศึกษา 2548
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:1	หน่วย มม.	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



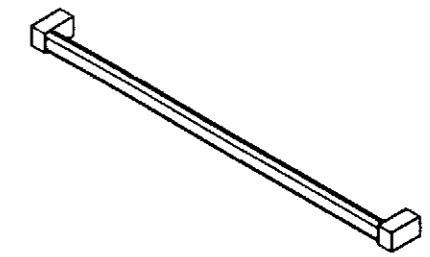
PART 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อาน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่
นาย ปรีทรรค สกาวปรายภู	รหัส 44020267	31
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. นรเจ็ด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:1	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



TOP VIEW



PERSPECTIVE VIEW



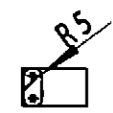
L SIDE VIEW



FRONT VIEW

R SIDE VIEW

BACK VIEW



SECTION T-T'

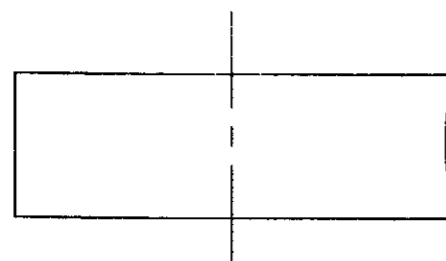


BOTTOM VIEW

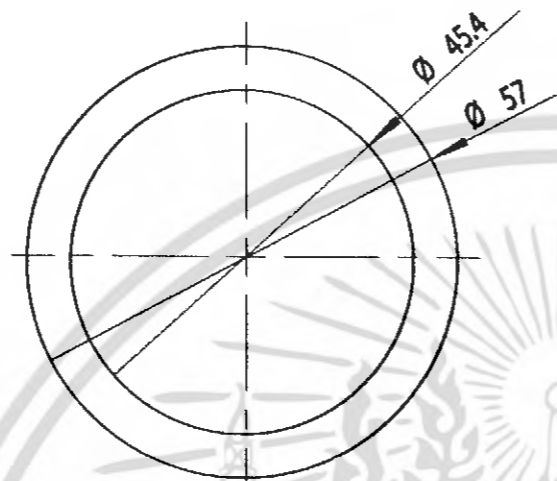
PART 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบให้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

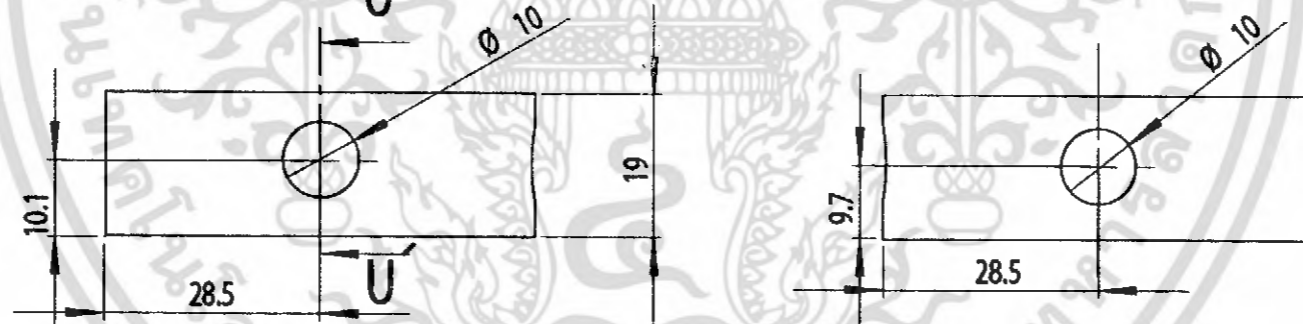
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที
นาย ปรีธรรม สภาปรายฎ	รหัส 44020267	32
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:5	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



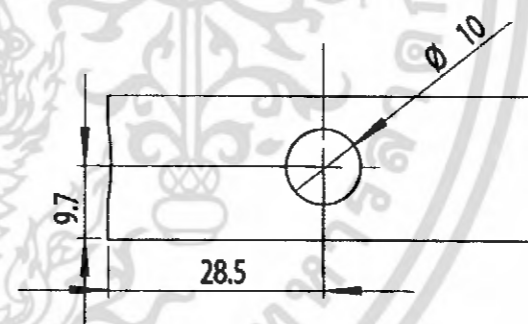
L SIDE VIEW



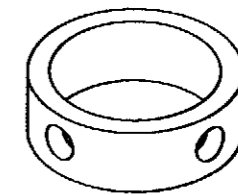
TOP VIEW



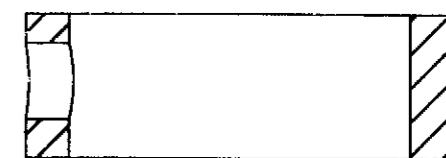
FRONT VIEW



R SIDE VIEW



PERSPECTIVE VIEW

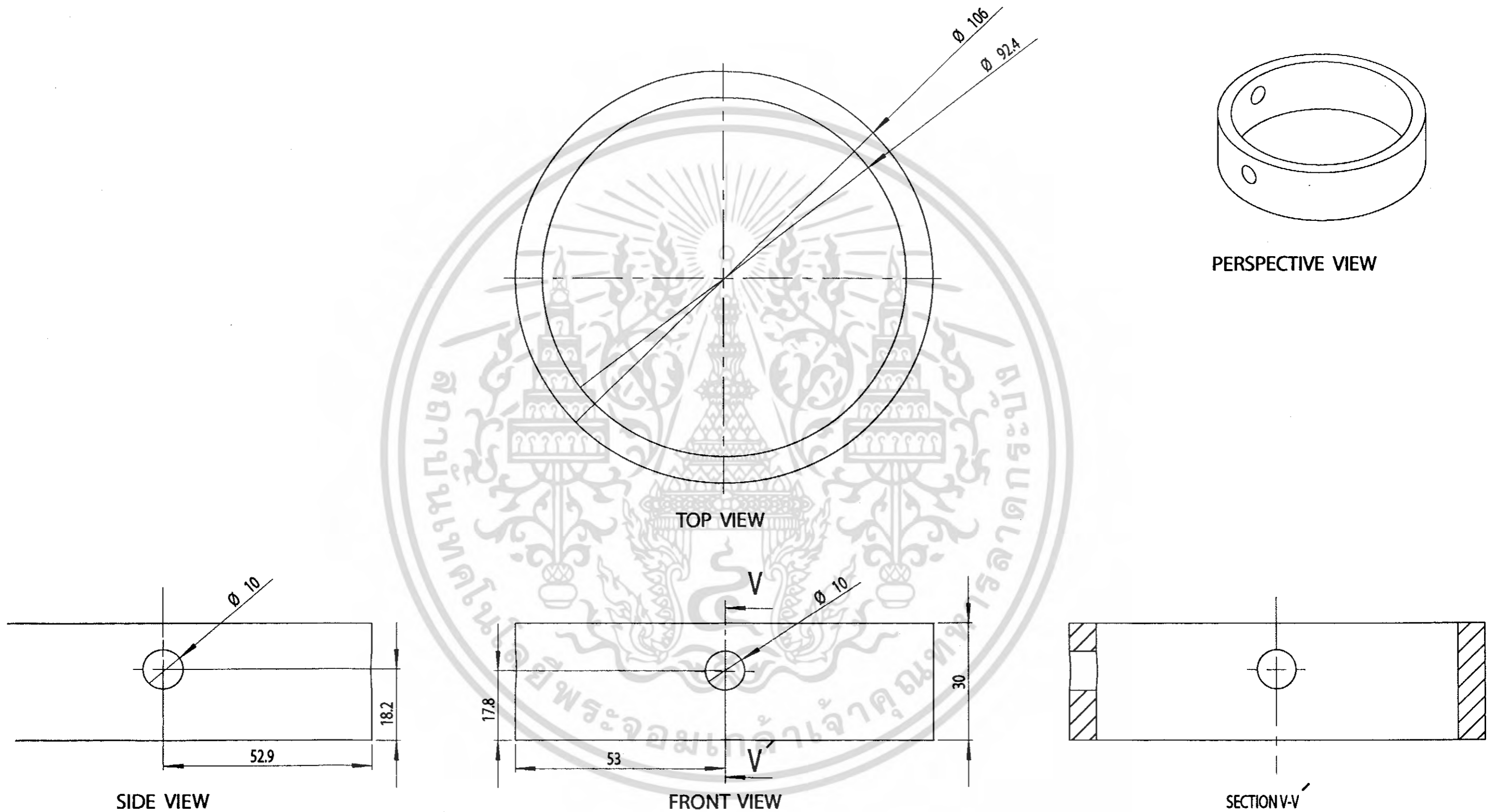


SECTION U-U'

PART 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

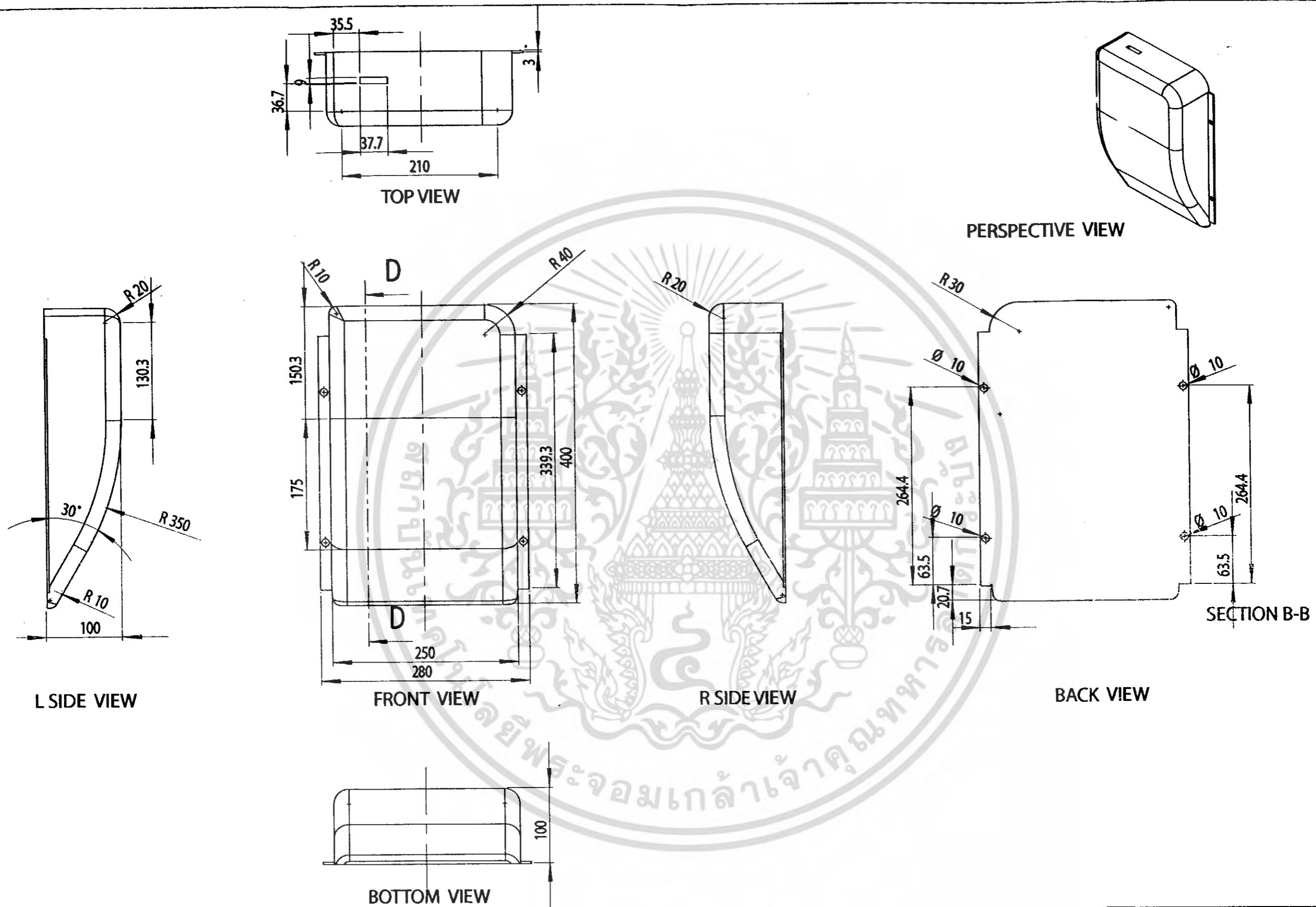
โครงการออกแบบเสนอและตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม บัณฑิตศึกษาโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			หน้าที่ 33
นาย ปรีทรรค สกาวปรายภู	รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. นรวิเจต เขียมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:1	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PART 29

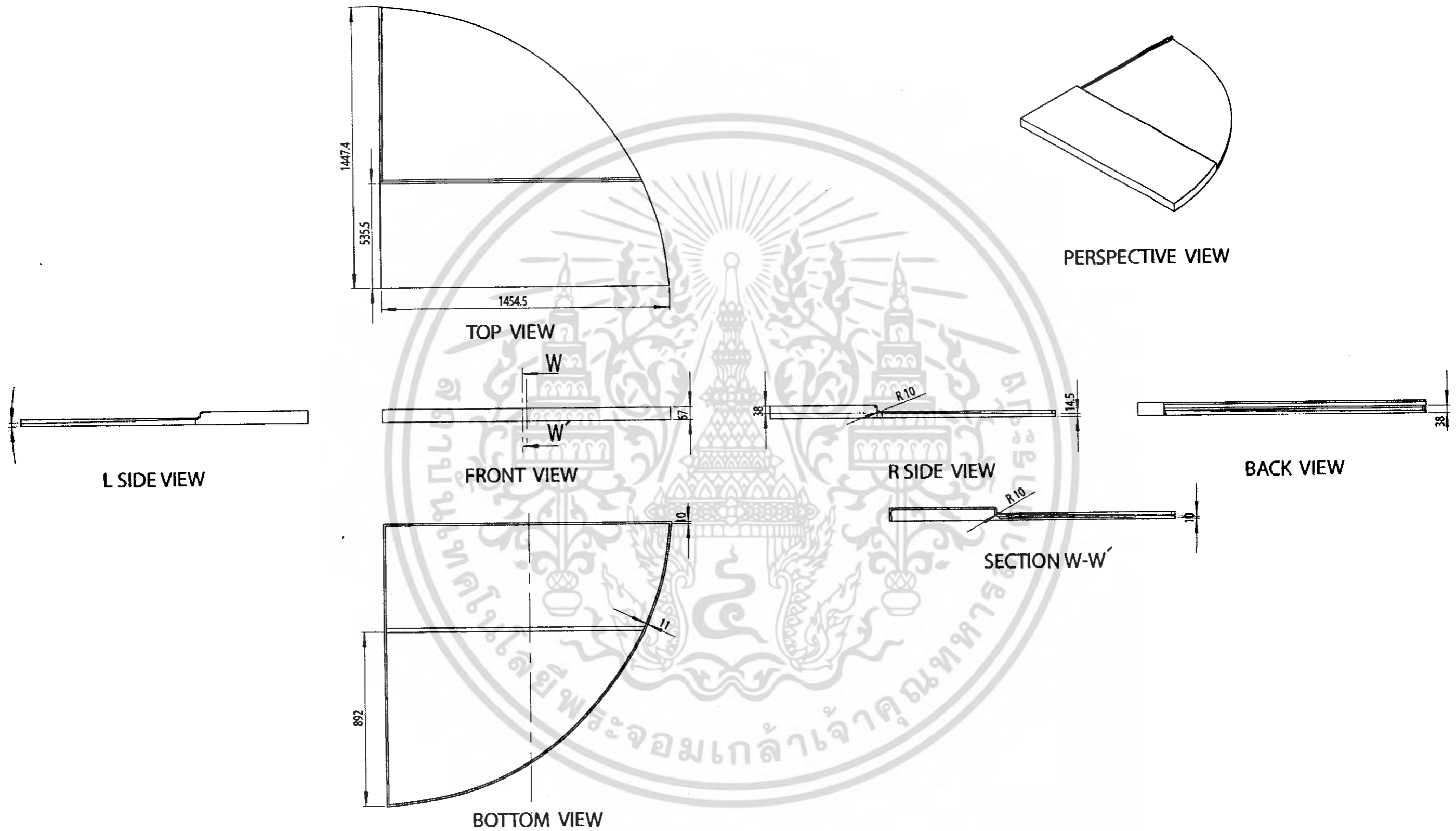
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารายชื่อย่อใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			หน้าที่ 34
นาย ปรีทรรศ สกาวปรายภู	รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:1	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



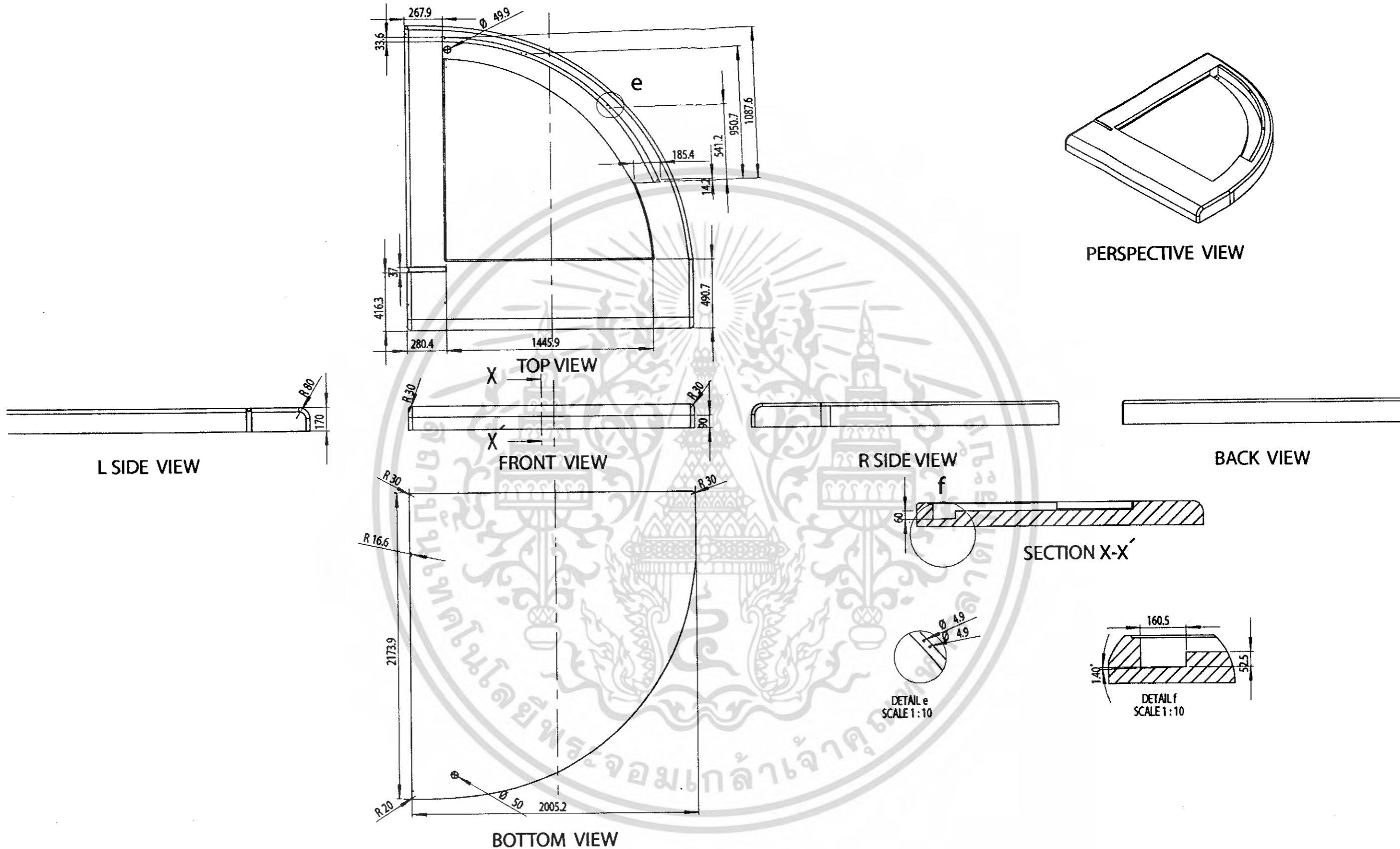
PART 30

โครงการออกแบบและติดตั้งตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาระดับปริญญาตรี (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่
นาย ปิรพรค สกการปราชญ์	รหัส 44020267	35
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. นรเจ็ด เข็มเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:5	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 31

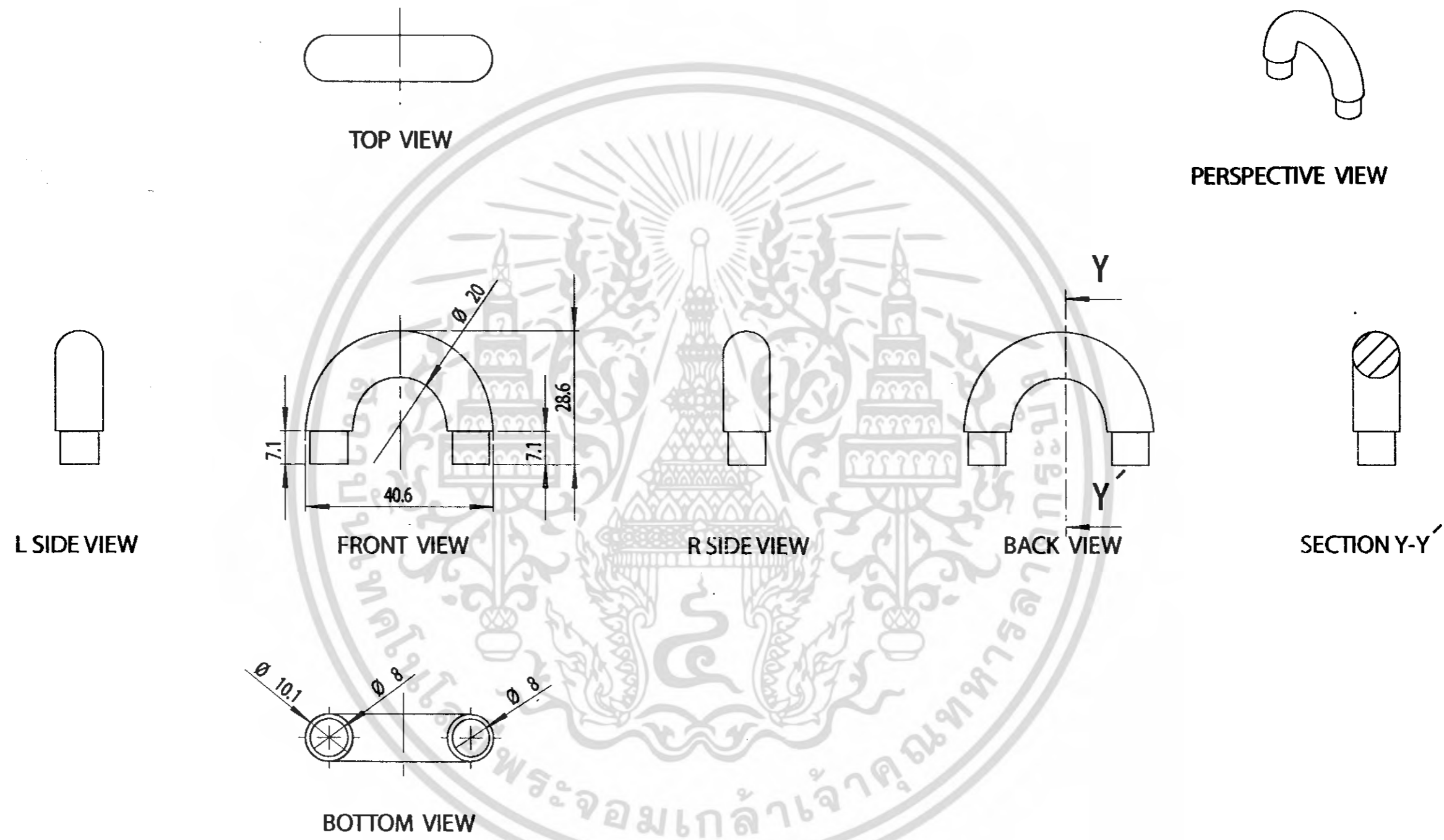
โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่
นาย ปิรพรรค สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	36
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:20	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



PART 32

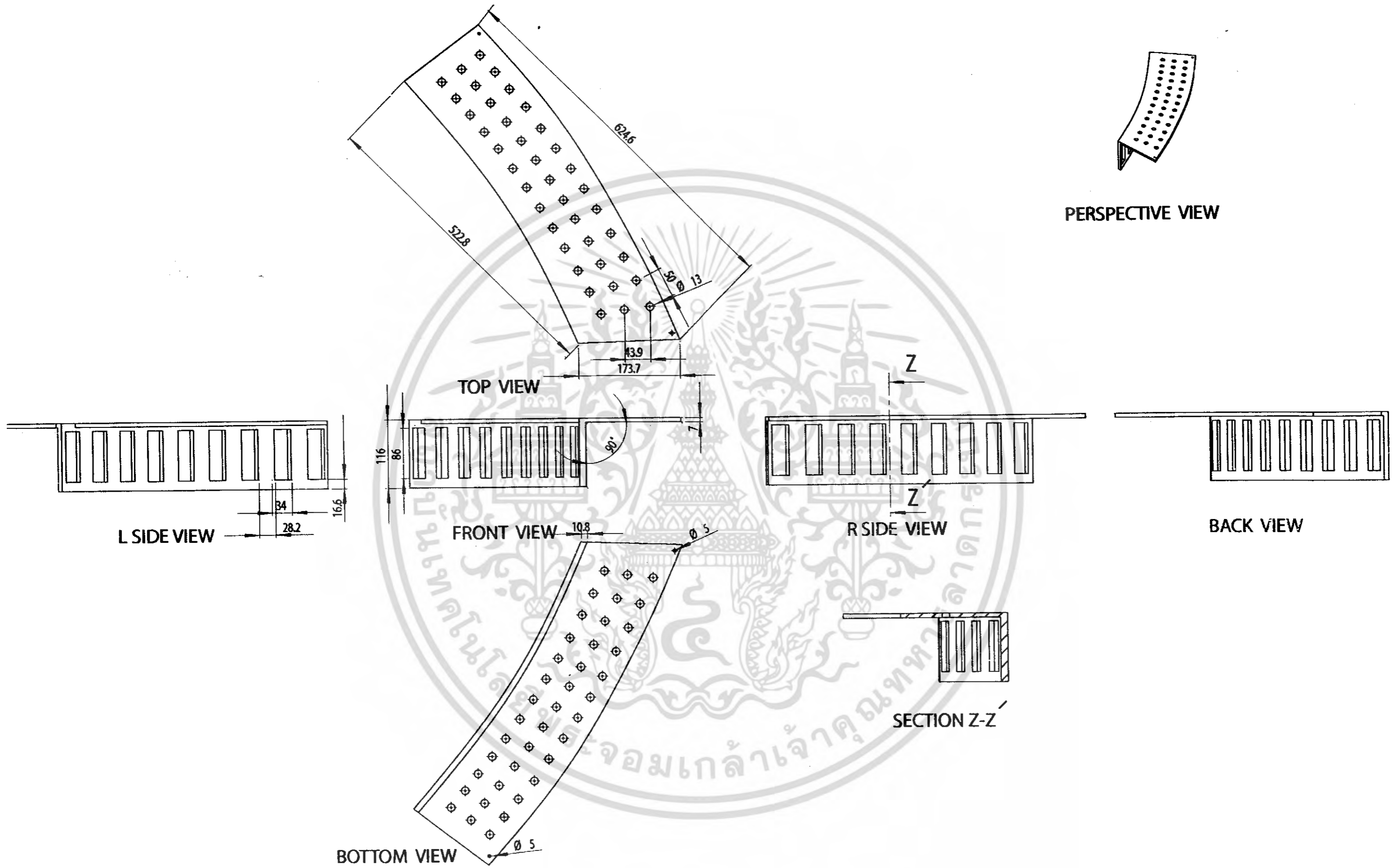
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สร้างขึ้นไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบเสนอแนะตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 37
นาย ปรีทรรค สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:30	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



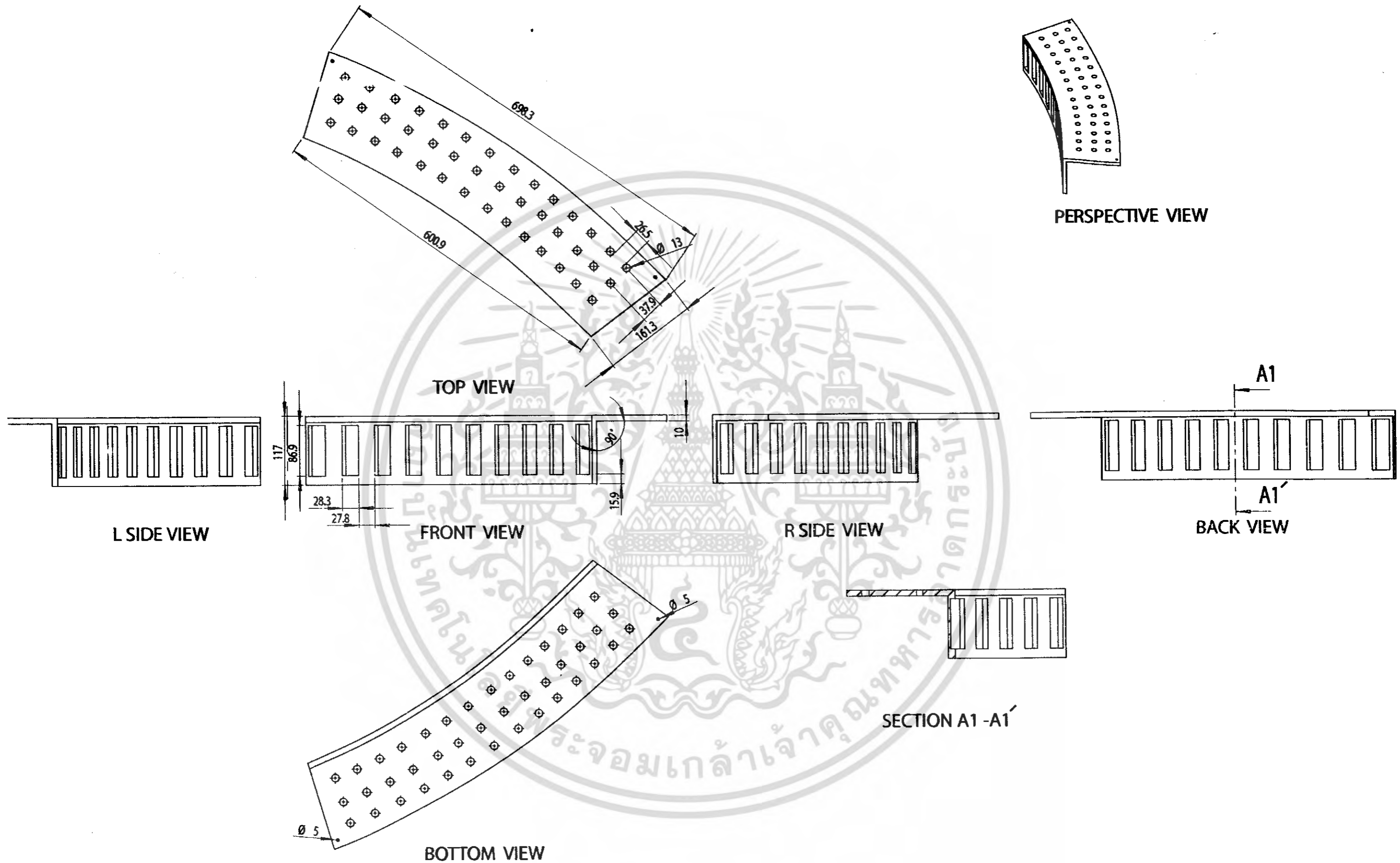
PART 33

โครงการออกแบบและติดตั้งตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		หน้าที่ 38
นักศึกษารายชื่อ: นายปริทรรศ สกาวปรายุก รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา: อ. บรรเจิด เขียมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:1	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



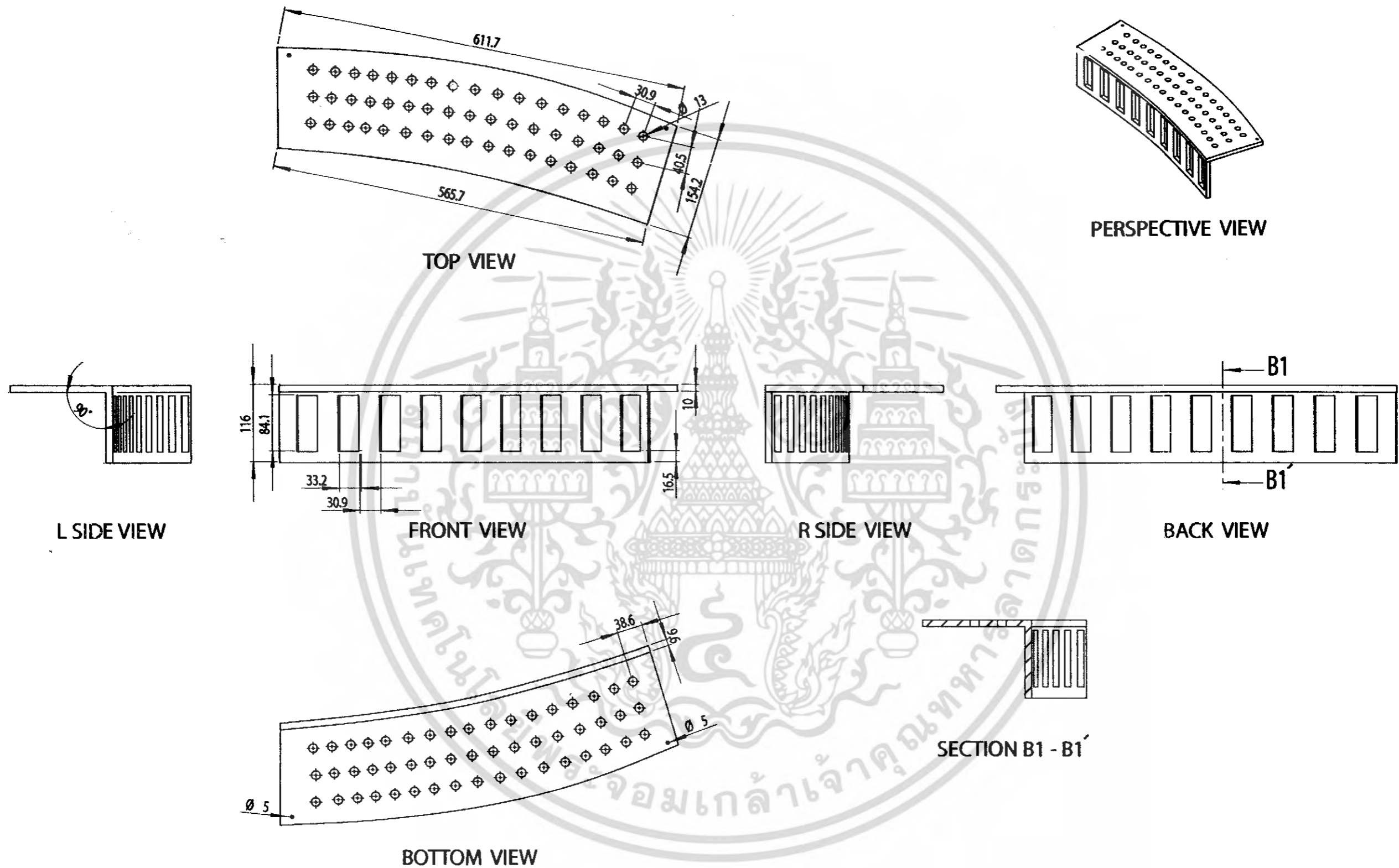
PART 34

โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อาน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		หน้าที่
นักศึกษาระดับปริญญาตรี		
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		39
นาย ปรีทรรค สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เข็มเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:7	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



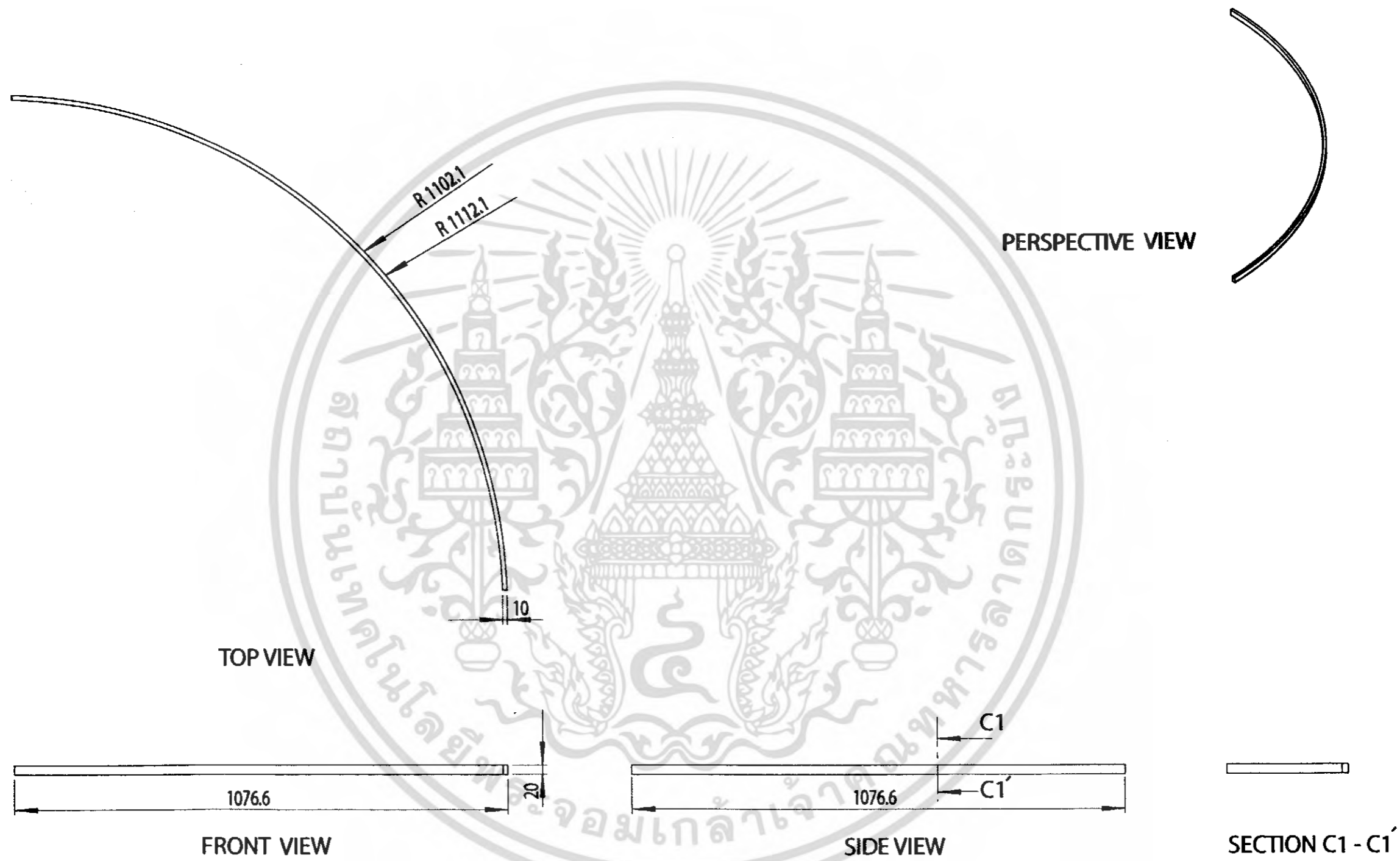
PART 35

โครงการออกแบบและติดตั้งอาบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		หน้าที่ 40
นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์		
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		ปีการศึกษา 2548
นาย ปรีธรรม สกาวปรายภู	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		ปีการศึกษา 2548
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาสถาปัตยกรรม	
มาตราส่วน 1:7	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



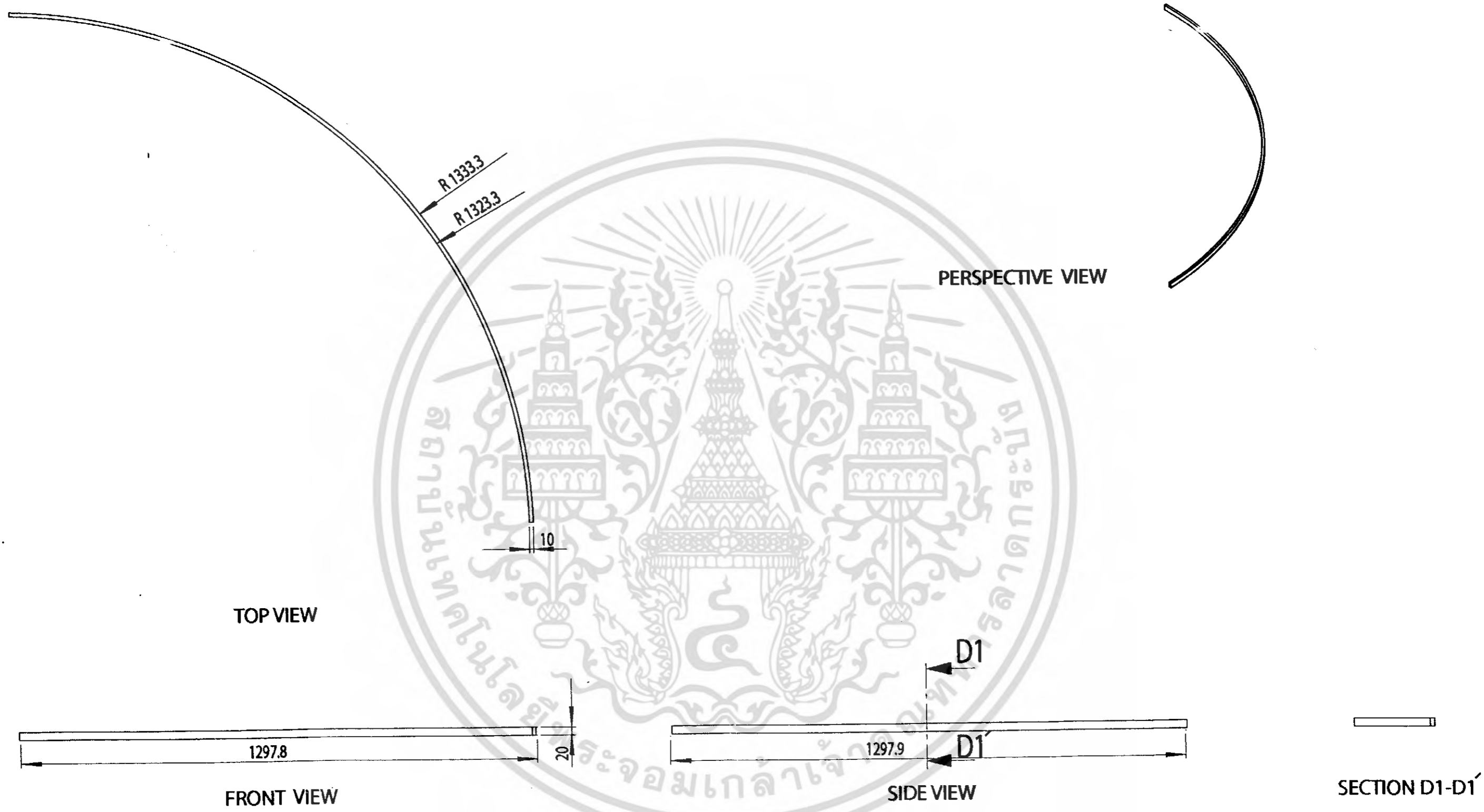
PART 36

โครงการออกแบบเสนอแนะคูาน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยไรต์สตูดิโอ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่
นาย ปรีธรรม สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	41
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตราส่วน 1:7	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



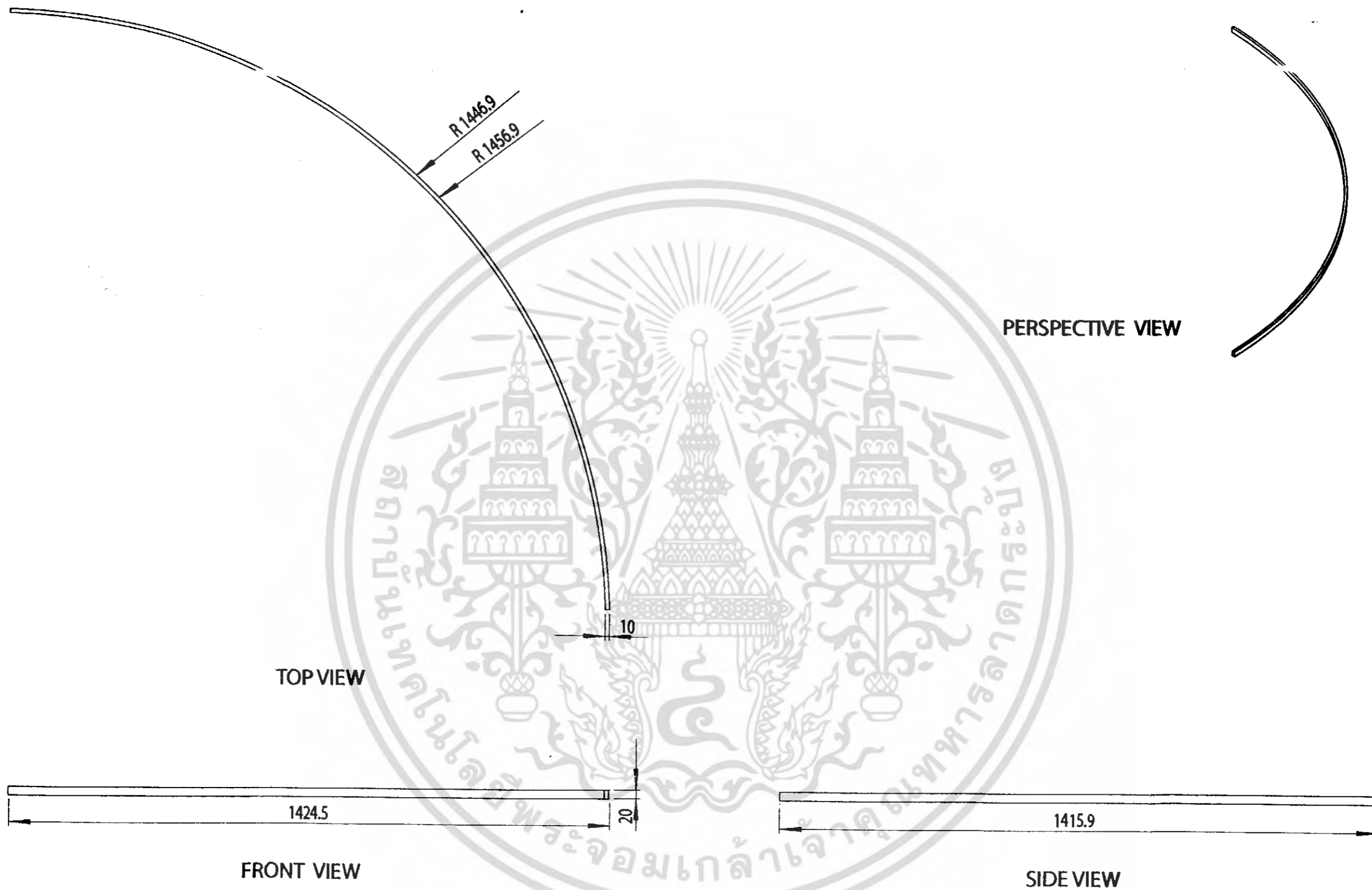
PART 37

โครงการออกแบบและติดตั้งตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม			หน้าที่ 42
นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเครื่องกล			
(METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			
นาย ปรีชากร สกลประยูร	รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เขียวเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



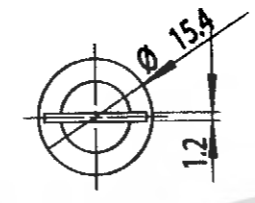
PART 38

โครงการออกแบบเสนอนะตุอาบน้ำบริเวณชายหาดวิหะเลบางสนสำหรับกลุ่ม			หน้าที่ 43
นักศึกษารโดยวิชาวัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)			
นาย ปรีทรรค สกาวปราชญ์	รหัส 44020267		
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา			
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม		
มาตราส่วน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง			



PART 39

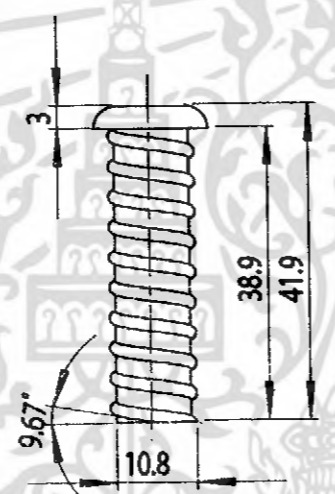
โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อาน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษารโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		หน้าที่ 44
นาย ปรีทรรค สกาวปรายภู	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



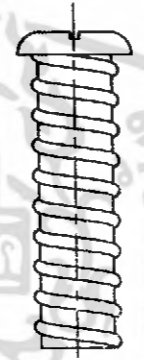
TOP VIEW



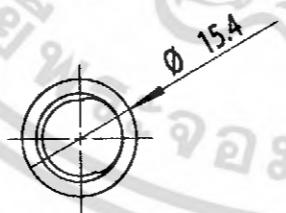
PERSPECTIVE VIEW



FRONT VIEW



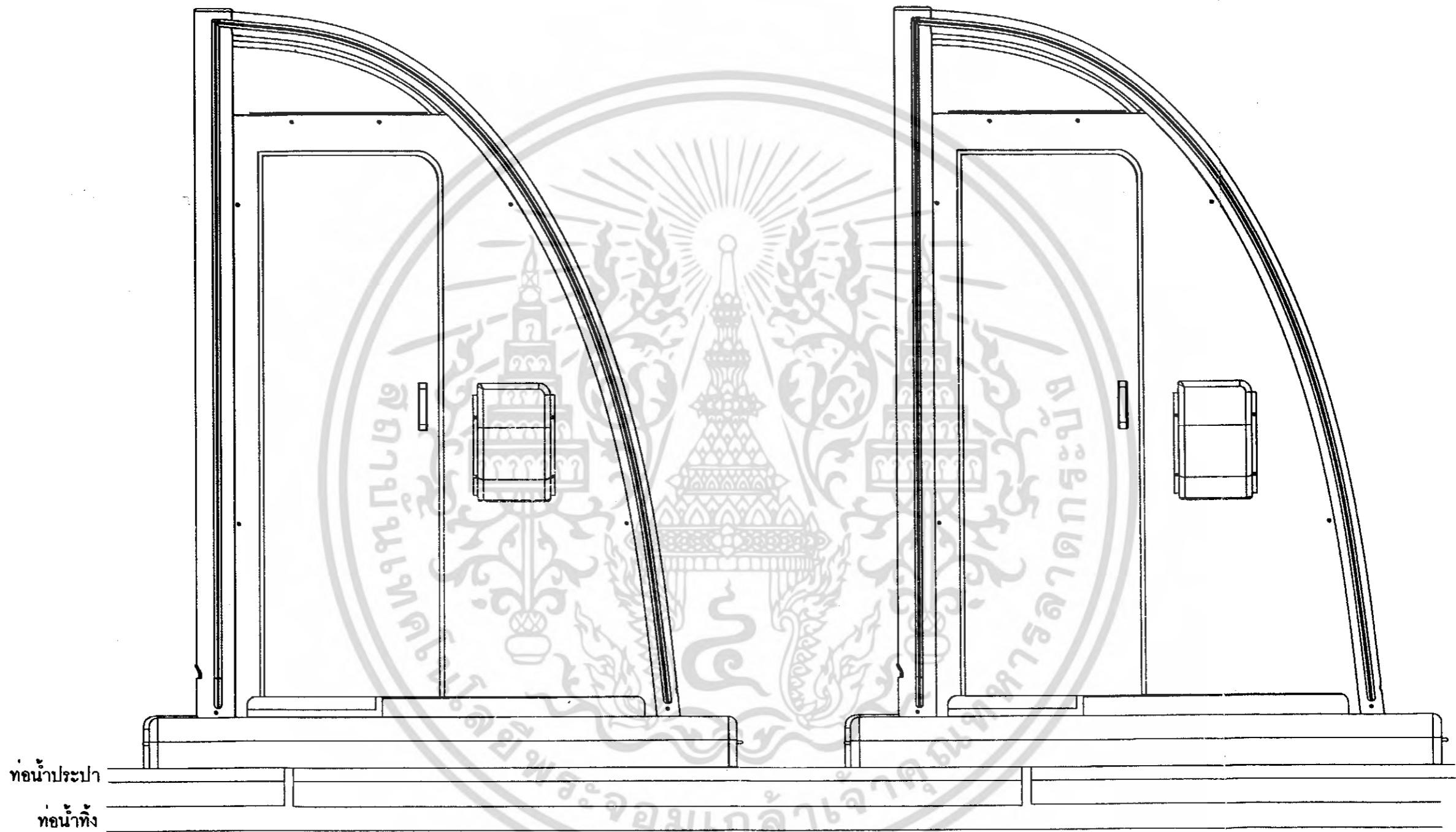
SIDE VIEW



BOTTOM VIEW

PART 40

โครงการออกแบบเสนอแนะคู่อาน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม		
นักศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปรีธรรม สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:1	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		



SETTING

โครงการออกแบบและติดตั้งตู้อบน้ำบริเวณชายหาดริมทะเลบางแสนสำหรับกลุ่ม นักศึกษาโดยใช้วัสดุโลหะ (METAL SHOWER ENCLOSER AT BANGSAEN BEACH)		
นาย ปรีทรรค สกาวปราชญ์	รหัส 44020267	
อาจารย์ที่ปรึกษา อ. บรรเจิด เอี่ยมเมตตา		
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม	
มาตรฐาน 1:10	หน่วย มม.	ปีการศึกษา 2548
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		

บรรณานุกรม

- ประมต กุลประสูตร หน้า 48 – 82 เทคนิคงานทอสุขภัณฑ์
- ธวัชชานนท์ สิปปภากุล หน้า 63-69 การยศาสตร์และกายภาพเชิงกล
- ธนาชัย วรโชติ วิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2546-2547
- อรวี กฤตยาเกียรติ วิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2542 – 2543
- แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเทศบาลเมืองแสนสุข (พ.ศ. 2548 – 2552) กองวิชาการและแผนงาน เทศบาลเมืองแสนสุข จังหวัดชลบุรี
- คำสถิตินักท่องเที่ยวปี 2546 มหาวิทยาลัยบูรพา
- [www. homepro.co.th](http://www.homepro.co.th)
- [www. seansuk.com](http://www.seansuk.com)
- www.Thaicomposite.com
- [www. AQUA NISHIHSRA CORPORATION.com](http://www.AQUA NISHIHSRA CORPORATION.com)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นาย ปริทรรศ สกาวปรายภู
 ประถมศึกษา โรงเรียนบูรณะรำลึก
 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบูรณะรำลึก
 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบูรณะรำลึก
 อุดมศึกษา ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้