

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โครงการออกแบบ ชู้มและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานเช่า เพื่อการท่องเที่ยวแหล่งโบราณสถาน

โครงการเสนอแนะ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

DESIGN PROJECT RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAVELLING PURPOSED BICYCLES FOR ANCIENT REMAIN



โดย

นาย นิตี ชะนิดพัฒนา

เลขหมึ..... 9544
เลขทะเบียน 41203
วัน, เดือน, ปี 19 S.A. 2544

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญา สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

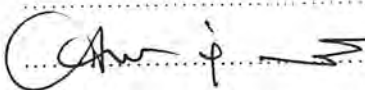
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2543 -44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ประธานกรรมการกลุ่ม ID
..... กรรมการ
 กรรมการ
..... กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ คงเดช หุ่นผดุงรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการออกแบบ ชู้มและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยาน
เช่าเพื่อการท่องเที่ยวแหล่งโบราณสถาน(โครงการเสนอแนะการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย)

Design project Rental services unit and accessories for travelling
purposed bicycles for ancient

ชื่อนักศึกษา นาย นิติ ชะนิดพัฒนา
รหัสนักศึกษา 39025319
คณะ สถาปัตยกรรมศาสตร์
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2543

บทคัดย่อ

การท่องเที่ยวในประเทศไทยนั้น กำลังเป็นทางออกอีกทางเพื่อช่วยเศรษฐกิจของชาติที่กำลัง
ตกต่ำในปัจจุบันนี้ โดยเฉพาะการท่องเที่ยวตามสถานที่ท่องเที่ยวทางโบราณสถาน เป็นที่หนึ่งที่นัก
ท่องเที่ยวนิยมไปเที่ยวกัน โดยมีกิจกรรมการขี่จักรยานเช่าเพื่อไปท่องเที่ยว โดยที่เหตุผลที่นักท่องเที่ยว
เที่ยวมาเที่ยวในประเทศไทยมีหลากหลายประการ เช่น ที่ท่องเที่ยวรวมถึงค่าใช้จ่ายในการดำรงชีวิต
ที่ถูก สถานที่ท่องเที่ยวสวยงาม คนไทยมีน้ำใจและเป็นกันเอง อื่นๆอีกมากมายที่เป็นเหตุแรงจูงใจ
ชวนให้ผู้คนมาท่องเที่ยวในประเทศไทย

ดังนั้น โครงการออกแบบ ชู้มและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานเช่าเพื่อการ
ท่องเที่ยวแหล่งโบราณสถาน(โครงการเสนอแนะการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย)

Design project Rental services unit and accessories for travelling purposed
bicycles for ancient

เป็นโครงการที่ต้องการที่จะพัฒนาส่วนการจัดร้านค้าที่เป็นร้านที่บริการให้เช่าจักรยานต่างๆส่วน
ภูมิภาคได้มีการพัฒนาทางด้านรูปแบบให้สามารถมีมาตรฐานเทียบเท่ามาตรฐานสากลได้ เพื่อ
พัฒนาให้แหล่งท่องเที่ยวไทยมีการก้าวไปข้างหน้าอย่างมีคุณภาพ

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการวิทยานิพนธ์จึงได้ลงไปจัดหาข้อมูลต่างๆที่ค้นคว้ามาเพื่อจัดหาข้อมูลเพื่อ
การจัดการกับปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นต่อผู้จัดการร้านเช่าจักรยานและปัญหาต่างๆที่เกี่ยวกับนักท่องเที่ยวต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการศึกษาถึงพฤติกรรมต่างๆ ในการเปิดร้านจักรยานให้เช่าของผู้ประกอบกิจการ

พบว่า

- 1) ร้านค้ายังไม่มีมาตรฐาน ที่ดูมีคุณภาพเพียงพอต่อความต้องการของนักท่องเที่ยว
- 2) สภาพร้านค้าต่างๆยังไม่มีเพียงพอที่จะเป็นเอกลักษณ์ที่สามารถแสดงถึงความเป็นไทยแก่สายตาโลก ที่มาท่องเที่ยวในประเทศไทย
- 3) การทำกิจการร้านเช่าจักรยานในปัจจุบัน เริ่มที่จะแพร่หลายในแหล่งท่องเที่ยว ดึงเน้นมาที่จะพัฒนาให้เป็นตัวอย่างที่ดีของร้านค้าเช่าจักรยานในประเทศไทย

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ ศึกษาจากข้อมูลและหาแนวทางเพื่อทำการออกแบบใหม่ ซึ่งจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้และผลสรุปการออกแบบที่ได้คือ

- 1) ออกแบบหน่วยบริการเช่าจักรยาน, ที่ซ่อม, และที่จอดเก็บจักรยาน ให้มีการใช้งานที่เหมาะสมสอดคล้องกับพฤติกรรมที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
- 2) ออกแบบให้เข้ากับสภาพแวดล้อม รวมทั้งการเป็นเอกลักษณ์อันหนึ่งอันเดียวกับส่วนที่เป็นลักษณะของร้านให้บริการทางการท่องเที่ยว เพื่อให้ความเข้าใจแก่นักท่องเที่ยวที่ดีและมีมาตรฐานเป็นการพัฒนาการท่องเที่ยว และส่งเสริมให้มีการใช้บริการที่มีระดับมาตรฐานอีกด้วย
- 3) ออกแบบให้สามารถมีความเป็นไปได้ทางการผลตามระบบอุตสาหกรรมอีกทั้งง่ายในการใช้งานและการขนส่ง

เพื่อเป็นร้านที่มีมาตรฐานที่สามารถให้บริการที่เป็นบริการระดับมาตรฐานได้ แต่เนื่องจากผู้ที่ทำการออกแบบมีประสบการณ์ที่ยังน้อยอยู่จึง ทำให้การออกแบบมีราคาแพงเกินไปโดยที่ขัดกับการใช้งานจริง แต่นี้เป็นแค่แนวทางการออกแบบและเป็นแนวคิดที่สามารถนำไปพัฒนาต่อไปได้เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

หลังจากเศรษฐกิจของประเทศแย่งลงจากการเกิดสภาวะการถดถอยครั้งใหญ่ ประเทศไทยได้รับผลกระทบมากเช่นกัน ดังนั้นการร่วมมือร่วมใจทางการที่ในตัวของประเทศจึงต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกคนในภาคดังกล่าว ในกรณีการท่องเที่ยวที่เป็นทางการนำเงินตราจากต่างประเทศเข้ามาประเทศไทยมีมากเป็นอันดับต้นๆจึงมีการพัฒนาการส่งเสริมการท่องเที่ยวแก่ชาวต่างชาติให้เข้ามาเพื่อการท่องเที่ยวที่เติบโตขึ้นของประเทศไทย

เพื่อการพัฒนารูปแบบที่มีการเปิดร้านบริการเช่าจักรยานเช่าตามแหล่งท่องเที่ยวก็เช่นเดียวกันเป็นแหล่งที่นักท่องเที่ยวนิยมใช้บริการจึงควรที่จะมีรูปแบบที่สามารถเป็นมาตรฐานและเป็นหน้าเป็นตาของประเทศเพื่อการพัฒนาและการเติบโตทางเศรษฐกิจของท่องเที่ยวให้มีความเจริญและสามารถสร้างความเป็นมาตรฐานที่สามารถไว้ใจแก่นักท่องเที่ยวชาวต่างชาติได้

โดยที่รูปแบบเก่าของร้านบริการเช่าจักรยานมักเป็นร้านที่ไม่มีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานอีกทั้งราคาทางด้านบริการเปิดให้บริการมักเป็นราคาที่ตั้งกันเองโดยที่ไม่มีมาตรฐานที่เชื่อถือได้

โดยราคาที่เช่าโดยมากอยู่ที่ราคาคันละ 40-50 บาทต่อวัน หรือบางที่ต่อ ชั่วโมง ซึ่งราคานี้เป็นราคาโดยทั่วไปตามบริเวณแหล่งโบราณสถานที่อยู่ในตัวเมืองเช่นจังหวัด พระนครศรีอยุธยา หากอยู่นอกตัวเมืองราคาก็จะแตกต่างกันตามอัตราแล้วแต่การตั้งราคา

ดังนั้นการออกแบบที่สามารถสร้างมาตรฐานที่เป็นมาตรฐานเดียวเป็นร้านค้าที่เปิดให้บริการคล้ายกับลักษณะของการใช้ชื่อเป็นเครื่องประกันคุณภาพที่สามารถประกันถึงความเท่าเทียมทั้งคุณภาพและบริการ เช่นการใช้ชื่อทางการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยเป็นชื่อประกันคุณภาพ ก็สามารถสร้างความเชื่อถือและมาตรฐานที่ให้ความไว้ใจแก่นักท่องเที่ยวได้เช่นกัน

ดังนั้นโครงการนี้เป็นโครงการที่เสนอแนะแก่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยที่เป็นเครื่องหมายของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยพิจารณาเพื่อได้ตระหนักถึงการเปิดร้านบริการต่างๆที่เป็นการเปิดโดยที่มีมาตรฐานเดียวกันภายใต้ชื่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่ออนาคตสำหรับชีวิตเด็กอย่างผม เราไม่ได้คุยกันนานแล้วนะครับ 6 เดือนแล้วที่ไม่มีเสียงคนแก่ ให้ได้ยิน.....ผมคิดถึงพ่อครับ เวลาผมกับคุณแม่ไปเที่ยวไหนนะพ่อ!!

คุณแม่หม่อม ทุกอย่างที่เหลืออยู่ของผม ที่ยังเหลืออยู่ในชีวิตผมอีก นาน

แม่อ้อย แม่ของผมที่มีความหมายที่ทำให้ผมรู้ว่าผมเป็นคนที่ยังมีอะไรบ้างที่มีค่าและหาอีกไม่ได้ในชีวิตผมใน ชีวิต

ป้าแฉ้ว ป้าแขก ป้าตึง ยายแป๊ะ ตาบอร์ ดุงกึ่ง ดุงนึ่ง ดุงจ๊ก ดุงอ้อล น้องกวาง น้องอ๊ก น้องคริส น้องเมย์ พี่เจียบ พี่... ที่ทำให้ผมรู้สึกมีครอบครัวที่เป็นครอบครัวจริงๆ หลวงตา ที่เป็นกำลังใจให้ผมและอื่นๆที่ไม่สามารถบอกได้ด้วยคำพูด

ขอขอบพระคุณและนึกถึงเสมอ อาจารย์ถาวร

อาจารย์คงเดช ที่ปรึกษาที่ยังเพียวเหมือนเดิมแต่บ๊ายบายนะ และคำพูดที่บอกว่าจะไม่มีงานไหนที่สมบูรณ์หรอก ที่ทำให้ผมทำงานเสร็จทันเวลาขอบคุณมากนะครับอาจารย์ อาจารย์บุญสอนของอาจารย์ที่เป็นผู้ปกครองที่เข้าใจดีเสมอและสอนให้ผมรู้จักตัวเองมากขึ้น อาจารย์ณนต์ อาจารย์บรรเจิด อาจารย์สมเกียรติ อาจารย์สุรพล อาจารย์ทุนการศึกษา อาจารย์อ้วน อาจารย์ต่อ อาจารย์อวิชชัย อาจารย์สมประสงค์ อาจารย์ใหญ่ อาจารย์สมชัย อาจารย์พิมพ์ อาจารย์อรสา อาจารย์โฆทนา อาจารย์ก๊อ อาจารย์ณัฐ อาจารย์แพท อาจารย์เชิด อาจารย์จิว อาจารย์ดนตรีไทย อาจารย์โพได้ อาจารย์ เต็มจิต อาจารย์ที่สอนวิชาอกภาคที่สอนให้ผมเก่งขึ้นกว่าเด็กที่เคยไม่รู้อะไรมาก่อนและพี่ II D ที่ให้ผมได้มีโอกาสฝึกงานที่ที่ตั้ง ในแวดวง การออกแบบในไทย

ขอบคุณมาก น้องปี 4 ที่ทำให้ผมได้เป็นพี่และมีความรู้สึกที่เป็นพี่กับเขาบ้าง และตลอดจนเลี้ยงหัวเราะ ต่า สนุกต่างๆมากมาย ตลอดจนน้องรหัสที่เป็นเรียวแรงแทนผม ตอนผมทำงานไม่ได้ และน้องที่ช่วยผมพิมพ์งาน (จิวิรัตน์)

น้องปี 3 2 1 เป็นความรู้สึกที่ดีและเป็นการขอขอบคุณที่พวกคุณๆทำให้ผมได้เป็นคนที่ดี ผมกนัดเป็นที่สุด

รุ่นพี่ ๆ ที่เป็นห่วง เป็นใยและความปรารถนาดีที่มีมา ขอขอบคุณครับ ขอขอบคุณมาก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEAR MY DEAREST@special thank ! @ love

เพื่อนนอกภาคของผม & น้อง ๆนอกภาค ทุกคนที่รู้จักดีกับผม ขอขอบคุณสำหรับคำว่าเพื่อนที่มี
ให้กันความห่วงใย ความสนุกและการปลดปล้อยที่สุดๆ
“คนรู้จักกับคนรู้จักมันต่างกันนะ”

เพื่อนในภาคที่ผมรู้จัก เกินคำบรรยายที่สุดเท่าที่เคยเกิดมาไม่เคยพบอะไรอย่างนี้เลยที่ที่ทำให้ผม
ได้พบโลกของผม ตั้งแต่เริ่มเข้ามาเรียนที่นี่และจากไปที่นี่เป็นความทรงจำที่ประทับใจผมมาก เรามั
ทั้งสุข สุข ทุกข์ เสียใจ หวระ น้ำตา ก็เป็นเพราะไม่เกิดจากผมก็เป็นของเพื่อนผมนะแหละครับ ที่มี
และเกิดขึ้นมาตลอดเวลาที่เรารู้จักกัน ไม่ต้องพิมพ์ต่อหรือกนะ เพราะพูดกับผมเองจะง่ายกว่าสนุก
กว่าเยอะแล้วคงพบกันนะคะสหาย

หลังจากที่เราไปชม คอนเสิร์ต พีโดง โอราณ / พี่อุ๊ พลพล แล้วเราจะกลับมาพบกับ พี่
ต้า PARADOX อีกครั้งหนึ่ง MOIST

(แหม! Pain /silly/oh) กับคนที่เคยสอนผมให้รู้จักความรักที่เป็น หลงแรกพบอีก ... จะลืมได้อย่างไร
THANX แต่ตอนนี้ผมโตขึ้นมากแล้วนะ เราไม่โง่เหมือนเดิมแล้วละ โชคดีนะ...../

* และสิ่งบางสิ่งที่ผมรู้สึกดี ๆ ว่ามีค่าที่เพิ่งเริ่มรู้จักก็ต้องจากกันเสียแล้ว เธอเป็นคนแรกๆที่เริ่ม
ทำให้ชีวิตผมรู้สึกมีค่าขึ้นมา มาก หลังจากการที่มันเคยหายไปพร้อมกับความผิดหวัง ขอขอบคุณมาก
นะครับ กับเวลาที่ผมมีความรู้สึกเป็นลูกผู้ชายเวลาที่ผมมีคุณ,คุณค่าที่ผมไม่ได้รู้สึกมานานหลาย
ปี และความรักอีกแบบที่ผมไม่เคยสัมผัสมาก่อน

“ผมว่าความรักแบบพยายามเพื่อจะเอาชนะ กับแบบรักที่มันข้ามการพยายามไปแล้ว เวลาความสุขที่ได้ผมว่ามันต่างกันอะนะ”
" บางคราวผมรู้สึกเศร้าเมื่อผมรู้ว่าความสุขที่ผมมี ไม่สามารถอยู่คู่ผมได้ตลอดไป"

เรื่องของผมที่นี้ ลาดกระบังก็ใกล้จบลงแล้ว แต่พวกคุณรู้ไหม ว่ามันเป็นแค่การฝึกที่จะไปเริ่มต้น
กับสิ่งที่คุณคิดว่าที่นี้แย่ ช่างนอกมันแย่ยิ่งกว่าที่นี้เสียอีก ยังไงทำให้เต็มทีก็พอ ขยะเสียใจกับสิ่ง
ที่คุณคิดว่าคุณทำเต็มที่แล้ว ชีวิตมันก็ไม่มีอะไรสมหวังหรือคุณ!!! สิ่งที่เกิดขึ้นในวันนี้มันไม่ได้เป็น
สิ่งสุดท้ายที่คุณเจออีกอย่างถ้าถึงพุงนี้มันก็แค่เมื่อวานที่ผ่านไป ลักวัน.....มันก็ผ่านไป เมื่อสักพัก
ชีวิตของคุณถ้าพอใจ ไม่เดือดร้อนใครก็ทำซะ ก่อนไม่ได้ทำ! เชื่อกผมเถอะเพราะผมก็ทำอยู่!

Thank you for stand by me!

Moist / Monsuke / Monsit / Mon (niti)

All every things it not happened if I with out you!! BOBIO (bobo) thank...you.... See ya!

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
2.1.1.1 ร้านค้าให้บริการเช่าจักรยานที่จังหวัด สุโขทัย	17
2.1.1.2 ลักษณะตัวอย่าง ทางโครงสร้างของสิ่งปลูกสร้างที่ให้ร่มเงาแก่ตัวจักรยาน ที่จอดอยู่ตามร้านค้าบ้านต่างๆที่ให้บริการเช่าจักรยาน	19
2.1.1.3 ตัวอย่างลักษณะซุ้มให้บริการต่างๆค้ำเคียง	20
2.1.2.1 แบบตะกร้าอยู่ทางด้านหน้าของตัวรถจักรยาน	23
2.1.2.2 แสดงการใช้งานที่มีขวดน้ำอยู่ดังรูป	24
2.1.2.3 แสดงส่วนนั่งด้านหลังเป็นที่หนีบของ	25
2.1.2.4 ลักษณะการรับแรงของตะกร้าและโครงสร้าง	28
2.1.2.5 การวิเคราะห์ส่วนที่สามารถมีขนาดใกล้เคียงกันของจักรยานโดยทั่วไป	30
2.1.3.1 ที่แสดงเป็น ตัวอย่างของต่างประเทศที่จอด	34
2.1.3.2 ส่วนที่เป็นที่จอดภายในประเทศ (ส่วนสาธารณะ)	34
2.1.3.3 การล็อคและการจอดที่จอดแบบประเภท RACK	36
2.1.3.4 กฎเกณฑ์เป็นการป้องกันการขโมยจักรยาน	40
2.2.1.1 แสดงสัดส่วนการใช้งานของนักท่องเที่ยวน	44
2.2.1.2 ภาพแสดง สัดส่วนการใช้งานของชาย หญิงที่เป็นผู้ให้บริการ	48
2.2.1.3 ภาพแสดง สัดส่วนการใช้งานของชาย หญิงที่เป็นผู้ให้บริการซ่อมแซมจักรยาน	54
2.2.1.4 ภาพแสดง สรูปการใช้งานของชาย หญิงที่เป็นผู้ให้บริการ	57
2.2.3.1 ส่วนการเช่าจักรยานของนักท่องเที่ยวน	65
2.2.3.2 การบรรทุกสัมภาระ	67
2.2.4.1 ลักษณะการจอดแบบที่ร้านเช่าโดยทั่วไปจอด	70
2.2.5.1 ลักษณะการจอดเก็บจักรยาน	78
2.2.5.2 แบบฟอร์มการจดบันทึก และแผนที่ที่แจกแก่นักท่องเที่ยว	80
2.2.5.3 การเก็บเครื่องมือ	81
2.2.5.4 แสดงการเลือกวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งป้าย	93
2.2.5.5 ลักษณะของป้ายที่ให้บริการของร้านแบบเก่าบอกร้านให้บริการ	95
2.2.6.1 เป็นนักท่องเที่ยวมาจอดจักรยานไว้หน้าทางเข้าโบราณสถานที่จังหวัดอยุธยา	98
2.2.6.2 แสดงแผนที่ที่แจก แก่นักท่องเที่ยวเพื่อการท่องเที่ยวโดยจักรยาน	99
2.2.8.1 การทำการออกแบบป้ายสัญลักษณ์ที่ใช้ตามแหล่งการท่องเที่ยว	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.3.1.1 สภาพแวดล้อมภายในจังหวัดแหล่งท่องเที่ยว	119
2.3.1.2 สภาพถนนในบริเวณโบราณสถาน วัดมหาธาตุ	120
2.3.1.3 แสดงถนนแบบต่างๆ ในจังหวัดอยุธยา	122
2.3.1.4 ถนนรายรอบบริเวณโบราณสถาน	125
2.3.1.5 ตัวอย่าง ของแผนที่แจกตามร้านเช่าจักรยานที่อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย	127
2.4.1.1 รูปแบบทางการใช้งาน ส่วนใหญ่เป็นแบบสถาปัตยกรรมที่ค่อนข้างใหญ่มาก	157
2.4.1.2 ภาพแสดงส่วนต่างๆของฐานรากชนิดต่างๆ	166
3.1.1 – 3.1.17 ข้อมูล data ภาพแสดงส่วนการออกแบบ ตอนแบบร่าง	284
3.1.18 ข้อมูล ergonomic	292
3.1.20 ข้อมูล sketch	293
3.1.21 ข้อมูล sketch DEVELOPMENT	294
3.1.22 ข้อมูลperspective	294
3.1.25 ออกแบบส่วนบรรทุกสัมภาระ	296
3.1.29 ออกแบบส่วนใช้งานกราฟิค	298
3.1.30 แบบจำลองการออกแบบส่วนแบบร่าง	299-300
4.1.1 แผ่นนำเสนอผลงาน(PRESENTATION BOARD) ผลงานขั้นสุดท้าย	302-316
4.2 แบบจำลองการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย	317-319

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการแบบสั่งงาน

1.แบบสั่งงานประกอบชิ้นส่วนต่างๆ

หน้า

320-ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
อนุมติผล	ก
บทคัดย่อ	ข-ค
คำนำ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ-ฉ
รายการภาพประกอบ	ช-ซ
รายการแบบสั่งงาน	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ	2-3
ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา	5-8
ขอบเขตของโครงการ	9-11
แนวทางการทำการศึกษาวิจัย	11-12
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	12
บทที่ 2 การค้นคว้าสรุปผลข้อมูล	
2.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิม	13
2.1.1 ข้อมูลรูปแบบร้านให้เช่าจักรยานโดยทั่วไป	13
2.1.2 ข้อมูลและรูปแบบผลิตภัณฑ์อุปกรณ์เสริมตัวจักรยานทั่วไปในท้องตลาด	23
2.1.3 ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ใช้จุดล้อจักรยานทั้งในและต่างประเทศ	32
สรุปผลการวิเคราะห์	
2.2 หน้าที่และประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมของผู้บริโภค	
2.2.1 สัดส่วนร่างกายของนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศ	42
2.2.2 สัดส่วนร่างกายของคนไทยที่สัมพันธ์ในการบริการเปิดร้านเช่าจักรยาน	48
2.2.3 ศึกษาพฤติกรรมของนักท่องเที่ยวรวมถึง กลุ่ม วัย เพศ และการแต่งกาย ของนักท่องเที่ยว	64
2.2.4 พฤติกรรมการนำพาสัมภาระของนักท่องเที่ยว	66
2.2.5 พฤติกรรมของเจ้าของร้านที่ดำเนินการบริการให้เช่าจักรยานในการ	68
- เก็บรักษาจักรยาน รวมถึงการล้อคเก็บจักรยานหลังเลิกให้บริการ	
- การซ่อมบำรุง	
- การเปิดและการปิดบริการร้าน	
- การจัดบันทึกการให้เช่าจักรยาน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า	
2.2.6	พฤติกรรมของผู้ใช้บริการเช่าจักรยานในการติดต่อบริการเช่าจักรยาน จากร้านที่ให้บริการเช่า	97
2.2.7	สถิติการท่องเที่ยวภายในประเทศและจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยว ในประเทศไทย	102
2.2.8	พิจารณากำหนดความสัมพันธ์และสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบสัญลักษณ์ และแผนป้ายประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการท่องเที่ยว	106
2.3	สภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ในโครงการในพื้นที่การศึกษา	119
2.3.1	สภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์บริเวณแหล่งท่องเที่ยว	119
	- สภาพท้องถิ่น	
	- สภาพท้องถนน ทางรถสัญจร	
	- สภาพอากาศโดยทั่วไป	
	สรุปผลการวิเคราะห์	
2.4	การวิเคราะห์โครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบ	147
2.4.1	โครงสร้างหลักที่ทำการออกแบบประกอบด้วย	153
	- ชும் แบบมีหลังคา , ไม่มีหลังคา	
	- ที่จอดและโครงสร้างส่วนที่เป็นที่บังแดด บังฝน แก่จักรยาน	
	- ส่วนอุปกรณ์เสริม	
2.4.2	โครงสร้างรองของอุปกรณ์ประกอบไปด้วย	172
	- ส่วนเก็บอุปกรณ์	
	- ส่วนซ่อมบำรุง	
	สรุปผลการวิเคราะห์	
2.5	วัสดุและกรรมวิธีการผลิต	199
2.5.1	การวิเคราะห์โครงสร้างหลักที่ออกแบบประกอบด้วย	215
	- ชும் แบบมีหลังคา , ไม่มีหลังคา	
	- ที่จอดและโครงสร้างส่วนที่เป็นที่บังแดด บังฝน แก่จักรยาน	
	- ส่วนอุปกรณ์เสริม	
2.5.2	โครงสร้างรองของอุปกรณ์ประกอบไปด้วย	
	- ส่วนเก็บอุปกรณ์	
	- ส่วนซ่อมบำรุง	
2.5.3	การวิเคราะห์โครงสร้างที่ล้อจักรยานและที่จอดจักรยาน	
	สรุปผลการวิเคราะห์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.6 ข้อมูลระบบต่างๆที่เกี่ยวข้อง	270
2.6.1 ระบบแสงสว่าง	270
2.6.2 การวิเคราะห์เรื่องสีของส่วนการออกแบบ	279
บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ	
3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ทั้งหมดเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบของโครงการ การออกแบบ ในขั้นตอนแบบร่าง สรุปและวิเคราะห์แนวทางการออกแบบ ผลงานการออกแบบสรุปผลการวิเคราะห์	280
3.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการในขั้นตอนแบบร่าง	301
บทที่ 4 การเสนอผลงานในขั้นตอนการออกแบบสุดท้าย	
4.1 แผ่นนำเสนอผลงาน(PRESENTATION)	302
4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง(MODEL)	317
4.3 ภาพถ่ายย่อแบบสิ่งงาน(DRAWING)	320
บทที่ 5 บทสรุป	
สรุปผลงานการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา	376
สรุปผลงานการออกแบบและข้อเสนอแนะของอาจารย์	377
ภาคผนวก	378
บรรณานุกรม	385
ประวัติการศึกษา	386

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการออกแบบ ชุมและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานเช่าเพื่อการท่องเที่ยวแหล่ง โบราณสถาน

โครงการเสนอแนะ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน การท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวในประเทศไทยทั้งนักท่องเที่ยวในประเทศไทยหรือนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศ หลังไหลเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยกันเป็นจำนวนมาก

1. เนื่องจากอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว เป็นแหล่งที่มาของเงินตราต่างประเทศนับแสนล้านบาทในแต่ละปี และเป็นอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดการลงทุนการจ้างงานและการกระจายรายได้ สู่ภูมิภาคของประเทศไทยได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ทั้งนี้นอกจากการเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศแล้ว การเดินทางท่องเที่ยวของคนไทยไปยังแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ภายในประเทศก็มีส่วนส่งเสริมการท่องเที่ยวของประเทศได้เป็นอย่างดี ซึ่งสามารถสกัดกั้นการไหลออกของเงินตราไปยังต่างประเทศ ทั้งยังสร้างจิตสำนึกและความภูมิใจในความเป็นไทยของคนในชาติได้อีก นัยหนึ่งด้วย ปัจจุบันหลาย ๆ ประเทศได้ให้ความสนใจในการส่งเสริมให้ประชาชนเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศของตนเองมากยิ่งขึ้น

2. อีกทั้งทั่วโลกมีแนวโน้มการพัฒนาการท่องเที่ยวไปในแนวทางของการพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (sustainable Development) มากยิ่งขึ้น จะมีการนำเสนอสินค้าทางการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์หรือเชิงนิเวศ (eco tourism/green tourism) อย่างเป็นทางการพร้อมทั้งมีความพยายามที่จะพัฒนาการท่องเที่ยวในรูปแบบที่ยั่งยืนซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมน้อยที่สุด นอกจากนี้ปัจจัย 3 S อย่าง Sun Sand sea นั้นมิได้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ เดินทางของนักท่องเที่ยวในรูปแบบเดิม อีกต่อไป แต่จะเกิด 3 S" ในรูปแบบ ใหม่ที่เป็นผลจากการรักษาสิ่งแวดล้อมและจัดการที่จะก่อให้เกิด การพัฒนาที่ยั่งยืนขึ้นมาทดแทนได้แก่

"S" Security หมายถึง ความปลอดภัย รวมถึงภัยธรรมชาติทั้งหลายและความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

"S" Sanitation หมายถึง ความสะอาดปราศจากโรคและ (มลพิษทั้งอากาศ น้ำดื่ม และสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ)

"S" Satisfaction หมายถึงความพึงพอใจ ประสบการณ์ด้านการท่องเที่ยวในแง่ของสินค้าและบริการท่องเที่ยวโดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติและด้านการบริการ

ซึ่งรวมถึงแหล่งท่องเที่ยวภายในประเทศไทยมีหลากหลายประเภท รวมถึงสถานที่ท่องเที่ยวตามโบราณสถาน หรืออุทยานประวัติศาสตร์ในประเทศไทย ซึ่งการมาของนักท่องเที่ยวมีหลากหลายรูปแบบมาวันเดียว เข้า กลับเย็น หรือมาค้างคืน มาเป็นกลุ่มทัวร์หรือมาคนเดียว ซึ่งการท่องเที่ยวตามแหล่ง

ประวัติศาสตร์ส่วนใหญ่จะใช้ จักรยานเป็นพาหนะสำหรับการท่องเที่ยว เนื่องจากความสะดวก

เอกลัษณ์อันเป็นที่มาของสิ่งมีชีวิตหรือการเชิงอื่นเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อมีญาติเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุทยานประวัติศาสตร์ หรือโบราณสถานมีลักษณะค่อนข้างกว้างพอสมควร วิธีที่นิยมใช้มากที่สุด ถูกที่สุด ก็คือ การขี้จักรยานที่เข้าจากร้านค้าที่ให้บริการรอบๆ อุทยานโดยเป็นของชาว

(1 ข้อมูลจาก สถิติการท่องเที่ยวภายในประเทศ ปี 2540 ภาคเหนือ กองสถิติและวิจัย ททท.)

(2 มาจากแนวโน้มการท่องเที่ยวในศตวรรษที่ 21)

บ้านในแถบนั้น แต่ในกรณีที่มีการแข่งขันที่เริ่มสูงขึ้นทางร้านให้เข้าจักรยานก็มีมากขึ้น การแย่งลูกค้าก็ต้องมีบ้างเป็นธรรมดา ซึ่งต่างก็พยายามหาวิธีดึงดูดลูกค้ามาใช้บริการของตน โดยที่ร้านค้าต่างๆ หากไม่ว่าการทำธุรกิจแบบนี้มีผลเสียที่กระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้การท่องเที่ยว โดยจะทำให้นักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างประเทศขาดความเชื่อมั่น ในคุณภาพของการบริการที่มีแก่นักท่องเที่ยว อีกทั้งตัวจักรยานให้เข้า ก็มีสภาพที่ยังไม่ค่อยเหมาะสมกับการใช้งาน และพฤติกรรมที่ใช้ขี้สำหรับบริการท่องเที่ยวมากนัก รวมถึงรูปแบบของร้านที่ให้บริการเข้าก่อให้เกิดสภาพทางทัศนวิสัยที่ไม่ดีแก่สายตาผู้พบเห็น

ดังนั้นโครงการออกแบบ โครงการออกแบบ ชุมและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานเข้า เพื่อการท่องเที่ยวแหล่งโบราณสถานเป็นโครงการเสนอแนะทางการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จึงยกกรณีศึกษาที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เพื่อที่จะพัฒนาปรับปรุงให้การท่องเที่ยว ด้วยวิธีการใช้จักรยานได้มีภาพลักษณ์ ที่ดีของการเข้าจักรยานเพื่อขี้ท่องเที่ยวในเขตอุทยานประวัติศาสตร์หรือแหล่งโบราณต่าง ๆ ในประเทศไทย ที่มีการกระจายตัวกันทั้งที่อยู่ในเขตตัวเมืองและอยู่นอกเมือง รวมถึงการมีส่วนร่วมช่วยดึงดูดนักท่องเที่ยวให้สนใจที่จะใช้บริการเข้าจักรยาน และสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อย ในด้านทัศนวิสัยและสามารถสร้างความมั่นใจในด้านมาตรฐานการให้บริการตลอดจนการสร้างความปลอดภัยทางทรัพย์สิน

และยังจะเป็นแรงกระตุ้น ปลูกจิตสำนึก ความรักในทรัพย์สิน สมบัติของประเทศ แก่ ตัวนักท่องเที่ยว และคนในประเทศ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการท่องเที่ยวเพื่อ รองรับบริการเจริญเติบโตและการพัฒนาของการท่องเที่ยวให้มีความสำเร็จตามนโยบายของการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว 2540 – 2546 จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยทั้งในปัจจุบันและอนาคต

ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ จากการประสบปัญหาทางเศรษฐกิจปี 2540 ทางประเทศไทยจึงมีนโยบายส่งเสริมอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เพื่อเป็นการทำรายได้เข้าสู่ประเทศ และกระจายรายได้สู่จังหวัดทั่วภูมิภาคของไทย และนโยบายการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวปี พ.ศ. 2540 - 2546 ก็มุ่งเน้นการท่องเที่ยวและการกระจายรายได้สู่ต่างจังหวัดเช่นกัน

2. ความเป็นไปได้ทางนโยบาย : จากนโยบายการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว 2540 - 2546 มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ส่งเสริมการอนุรักษ์ ฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรม และทรัพยากรการท่องเที่ยวควบคู่กับสิ่งแวดล้อมโดยคำนึงถึงคุณภาพของการพัฒนาการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน เพื่อสามารถรองรับการขยายตัวของนักท่องเที่ยวในระยะยาวและคงไว้ซึ่งความเป็นเอกลักษณ์และมรดกของชาติสืบไป

2.2 ส่งเสริมความร่วมมือ ระหว่างภาครัฐและเอกชน รวมทั้งประชาชนในท้องถิ่นให้เข้ามามีส่วนร่วมในการร่วมกันแก้ไขหรือป้องกันปัญหาการท่องเที่ยว มีส่วนร่วมในการพัฒนาและบริหารจัดการทรัพยากรการท่องเที่ยวให้มีคุณค่า ช่วยดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น

2.3 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรในชาติให้เป็นนักท่องเที่ยวที่ดี มีความรัก ความห่วงแหนและช่วยทะนุบำรุงทรัพยากรมรดกทางการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีความโอบอ้อมอารีให้การต้อนรับนักท่องเที่ยวด้วยน้ำใจไมตรีอันดีงามสืบไป

2.4 ส่งเสริมเชิญชวนให้นักท่องเที่ยว ชาวต่างประเทศ ที่มีคุณภาพ เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวภายในประเทศเพิ่มมากขึ้น พักอยู่นานวัน ใช้จ่ายเพิ่มมากยิ่งขึ้น และเดินทางกระจายไปทั่วภูมิภาคโดยคำนึงถึงขีดความสามารถหรือข้อจำกัดในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่ง

2.5 พิจารณาประกอบธุรกิจการท่องเที่ยวที่จำเป็นและเหมาะสมในลักษณะของการลงทุน ร่วมทุน หรือการส่งเสริมสนับสนุน การลงทุน เพื่อประโยชน์โดยรวมของชาติและองค์กร

(มาจากนโยบายการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว ปี 2540 - 2546 ได้รับความอนุเคราะห์จากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย)

3. ความเป็นไปได้ทางสังคม

สภาพแวดล้อมในปัจจุบัน ในบริเวณแหล่งโบราณสถาน มีการกระจายตัวของชาวบ้านท้องถิ่น และร้านค้าต่าง ๆ ที่ให้บริการการเช่าจักรยานแก่นักท่องเที่ยวมาก ทำให้เกิดการแข่งขันสูง และการจัดการร้านให้บริการที่ไม่เป็นระบบระเบียบ ทำให้ภาพลักษณ์ของการท่องเที่ยวเสียไป โดยบางกรณีทำลงไปรู้เท่าไม่ถึงการเพราะฉะนั้นโครงการวิทยานิพนธ์นี้เป็นโครงการที่จะศึกษา และมีส่วนช่วยในการแก้ไขปรับปรุงส่งเสริมให้เกิด การกระจายรายได้สู่ชนบทและทำให้ภาพพจน์ของการท่องเที่ยวดีขึ้น เพื่อทกระตุ้นนักท่องเที่ยวให้สนใจหันมาใช้จักรยานมากขึ้น เพื่อการท่องเที่ยว ในบริเวณจังหวัดที่สามารถท่องเที่ยวไปโดยอาศัยการขี่จักรยานได้ และเป็นการรณรงค์ทางอ้อมสำหรับแผนส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ปี 2540 ให้แก่นักท่องเที่ยวในประเทศอีกทางหนึ่งด้วย

4. ความเป็นไปได้ในการออกแบบ

แม้ว่าตามแหล่งโบราณสถานหรืออุทยานประวัติศาสตร์ในประเทศไทย ได้มีการเปิดร้านจากชาวบ้าน เพื่อบริการให้เช่าจักรยานมานาน แต่การพัฒนาทางด้านรูปแบบ และการจัดวางที่ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยตามบริเวณทั้งภายในและภายนอกบ้าน ยังไม่มีหน่วยงานใดที่ให้ความสนใจ เนื่องจากไม่มีการสนับสนุนจากรัฐบาล และการรณรงค์ต่างๆเพื่อที่จะพัฒนาการท่องเที่ยวในประเทศไทยให้ดีขึ้น โอกาสนี้เองผู้เสนอโครงการวิทยานิพนธ์ ได้มีแนวทางการศึกษาเพื่อจะออกแบบหน่วยที่จะให้บริการและอุปกรณ์เสริมที่เกี่ยวข้องกับการเช่าจักรยานให้แก่ร้านค้าที่เคยเปิดบริการให้เช่าจักรยานอยู่แล้ว โดยปรับปรุงให้การจัดร้านมีความเป็นร้านเช่า ที่มีมาตรฐานที่สามารถจะดำเนินการส่งเสริมการท่องเที่ยว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในตัวได้ด้วย โดยที่เป็นโครงการเสนอแนะแก่ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย เพื่อประโยชน์ทางการค้า ประชาสัมพันธ์ทางการท่องเที่ยว และมีประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมสำหรับที่จะให้บริการ แก่ นักท่องเที่ยวที่มา ใช้บริการ ส่วนสำหรับโครงการออกแบบและเสนอแนะนี้ จะมีการศึกษาจากร้านที่เปิดอยู่จริง เพื่อจะแก้ ปัญหาทางด้านต่างๆที่มีผลกระทบต่อ การท่องเที่ยว และเป็นการจัดการร้านให้เข้าจักรยานใหม่ที่สามารถ จะเป็นการผลิตได้ในทางอุตสาหกรรม ให้มีคุณภาพและเกิดความสะดวกแก่ผู้เช่าและผู้ให้เช่า รวมถึง มาตรฐานด้านราคาและความปลอดภัยที่เชื่อถือได้จาก การที่เป็นร้านให้เช่าในลักษณะของการควบคุม จาก การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยที่เปรียบเสมือนสัญลักษณ์การเที่ยวของประเทศไทย จึงสามารถที่ จะสร้างความมั่นใจ แก่ นักท่องเที่ยวได้ว่าเป็นมาตรฐานเดียวกันทุกร้าน และเป็นการออกแบบที่สามารถ ปรับเปลี่ยนขนาด เพิ่ม-ลดต่างๆให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ประกอบกิจการและสภาพแวดล้อม มี ความต้องการทางด้านต่างๆไม่เหมือนกัน และความสวยงามที่เหมาะสมและเข้ากับลักษณะพื้นที่โดยรอบ

5. ความเป็นไปได้ด้านระบบ

-ระบบจัดการทางการให้บริการที่ถูกต้องแก่นักท่องเที่ยว ที่เข้ามาใช้บริการการบริการในประเทศไทย
-ระบบหน่วย(MODULAR UNIT)ที่สามารถปรับเปลี่ยนและเพิ่มหรือลดจำนวน จากความต้องการการใช้ งานที่มีให้ ความเพียงพอต่อการใช้ และสภาพการจัดวางบนพื้นที่ ที่จะติดตั้งได้ตามบริเวณที่พักอาศัย ของชาวบ้านในแถบนั้น

6. ความเป็นไปได้ทางระบบการผลิตอุตสาหกรรม

- มุ่งเน้นการออกแบบ ในรูปแบบที่เชื้ออำนวยการผลิต ในระบบอุตสาหกรรมภายในประเทศ ทั้งเรื่องแรงงานคน เครื่องจักร และเทคโนโลยี ตลอดจนวัสดุที่สามารถทำได้ในประเทศไทย รวมถึงการ สร้างความสะดวกในการขนส่งจากการสามารถแยกชิ้นส่วนได้เพื่อ เพิ่มปริมาณในการขนส่งและความ สะดวกในการติดตั้ง

สรุปความเป็นไปได้ของโครงการ

โครงการออกแบบ ชุมและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานเช่า เพื่อการท่องเที่ยวแหล่งโบราณสถาน (กรณี ศึกษาอุทยานประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา) เพื่อเสนอแนะ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จึงมี ความเป็นไปได้ทางด้านนโยบายเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงสภาพแวดล้อมและระบบในการผลิตอุตสาหกรรม อีกทั้งเป็น โครงการที่มีความสอดคล้องเหมาะสมกับประเทศไทยในยุคพัฒนาและส่งเสริม การท่องเที่ยวเพื่อให้ประเทศไทยเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีคุณภาพทั้งทางด้านมาตรฐานการให้บริการ และมีความ ปลอดภัย โดยผู้เสนอหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการออกแบบนี้จะสามารถสร้างคุณประโยชน์ให้กับประเทศ ชาติ และประชากรภายในประเทศ รวมถึงนักท่องเที่ยวในประเทศอีกด้วย

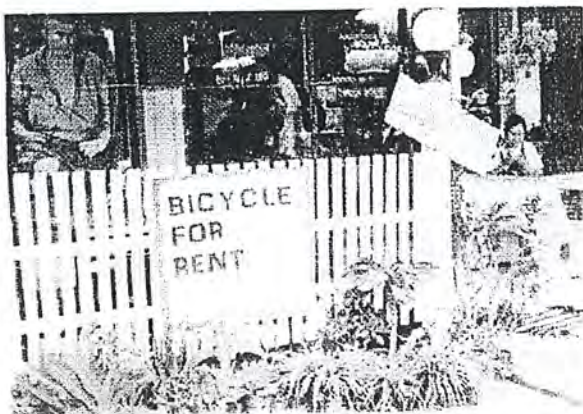
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

1. ปัจจุบันมีร้านค้าต่างๆ ทำการให้เช่าจักรยาน เกิดขึ้นมามาก การเรียงจักรยาน ให้เช่าและการจอด ต่างกันพื้นที่การสัญจรไปมา บางที่เรียงไม่เป็นระเบียบ เกิดความไม่ปลอดภัยและรู้สึกไม่ดีเกิดขึ้น ทำให้ภาพพจน์ของการท่องเที่ยวที่ดีของประเทศเสียไป

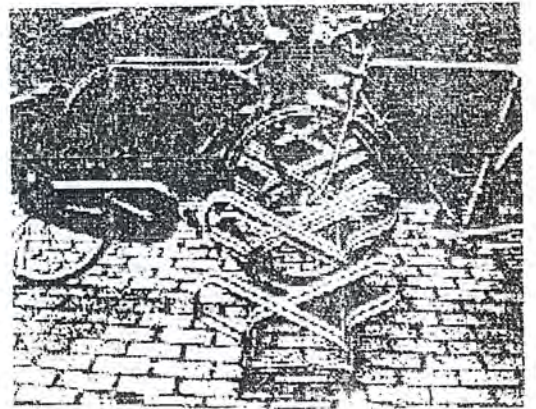


2. ป้ายการสื่อสารให้บริการ และการประชาสัมพันธ์ต่างๆ มีความไม่เหมาะสมอีกทั้งขาดการพัฒนาที่ดีโดยที่จะส่งผลถึงการเป็นเมืองแหล่งท่องเที่ยวที่ดีของไทย

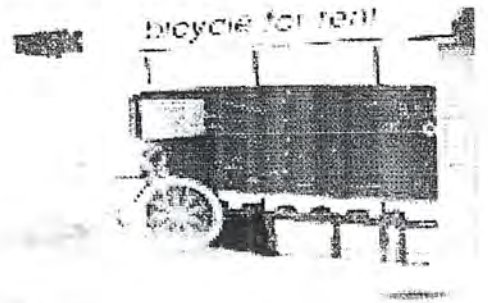


แนวทางการแก้ไข

1. ออกแบบที่จอดเป็นลักษณะของหน่วยที่สามารถทำการเพิ่มหรือลดจำนวนได้ เพื่อการจัดเรียงที่สามารถทำให้เกิด ความเป็นระเบียบเรียบร้อย มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม สังคมเศรษฐกิจ ตลอดจนตลอดจนพฤติกรรมของคนไทย



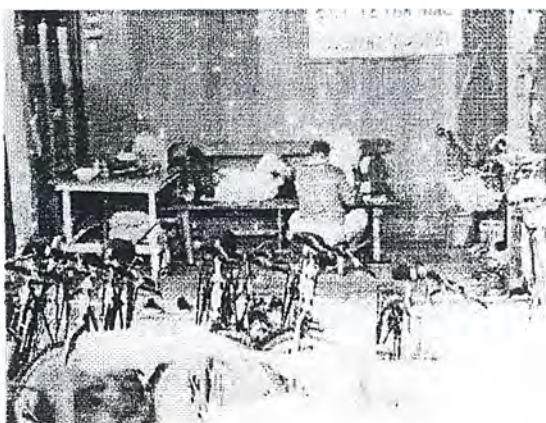
2. ออกแบบป้ายในการให้บริการที่สามารถจะสื่อสารแก่นักท่องเที่ยว และสามารถอยู่ในระดับที่การมองเห็นของมนุษย์ชัดเจนและง่ายต่อการมองเห็น



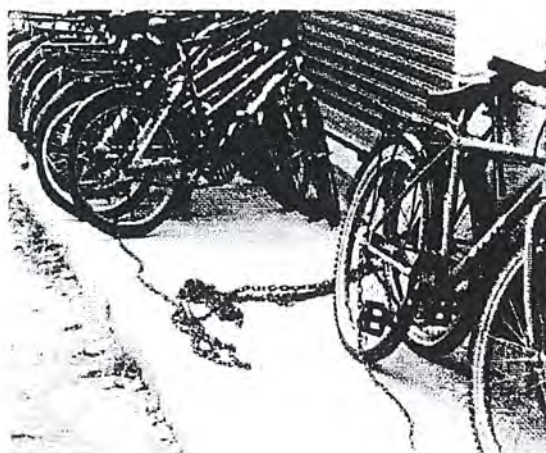
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

3.รูปแบบต่างๆ ที่ไม่เป็นมาตรฐานของร้านที่ทำการให้บริการ ทำให้ความรู้สึกของนักท่องเที่ยวที่อยากจะใช้บริการลดลง ทั้งนี้ยังรวมถึงการให้บริการแต่ละร้านมีมาตรฐานที่ต่างกันอีกด้วย ซึ่งอาจทำให้การท่องเที่ยวเสียไปในจุดนี้

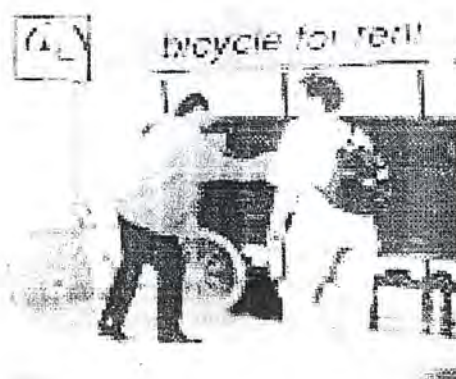


4.การเก็บรักษาจักรยานในเวลาที่เกิดการทำกรในปัจจุบันมีทั้งการนำเข้าไปจอดในบ้าน และการใช้โซ่คล้องโดยร้อยผ่านล้อ (กรณีจอดไว้นอกบ้าน) ซึ่งยุ่งยากต่อการนำไปใช้

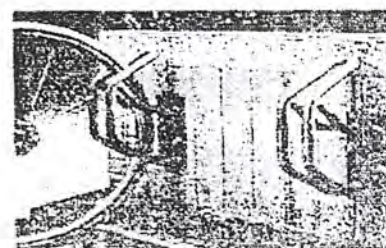


แนวทางการแก้ไข

3.ออกแบบหน่วยบริการที่เป็นรูปแบบมาตรฐานของร้านที่ให้บริการ ที่มีทั้งคุณภาพและการบริการซึ่งอยู่ภายใต้มาตรฐานเดียวกันทุกหน่วยบริการและมีเอกลักษณ์ที่ดูแล้วบ่งบอกถึงการให้บริการเช่าจักรยานสำหรับการท่องเที่ยว



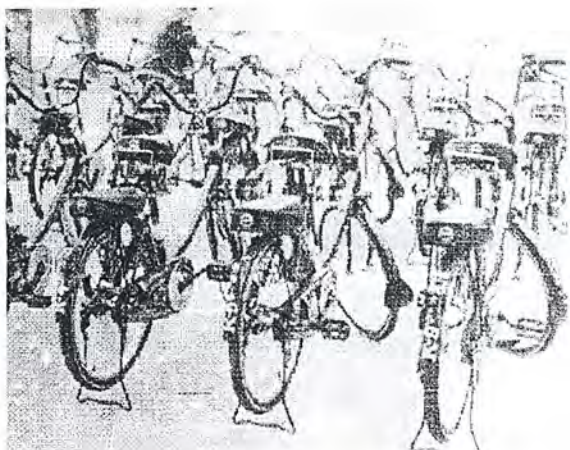
4.ออกแบบอุปกรณ์สำหรับการยึดส่วนใดส่วนหนึ่งของรถจักรยานตามความเหมาะสม โดยที่จะอยู่กับโครงสร้างของบริเวณช่องจอดจักรยานให้ง่ายต่อการใช้งาน



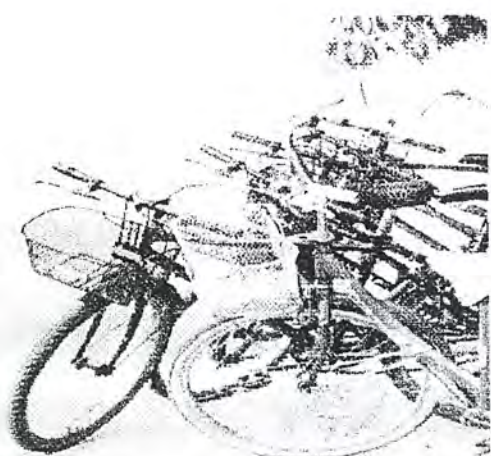
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

5. จักรยานที่ให้บริการเช่า ในปัจจุบันมีทั้งการ
แสดงและไม่แสดงสัญลักษณ์ที่บ่งบอกร้านที่
ให้บริการ ซึ่งทำให้เกิดความสับสนที่จะรู้ว่าเป็นของ
ร้านใด ในกรณีที่เกิดความสับสนหรือการสูญหาย

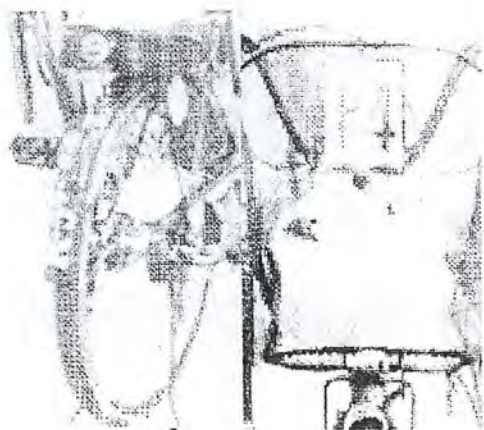


6. จักรยานที่ให้เช่าขาดความเป็นเอกลักษณ์ที่ชัดเจน
ในการเป็นจักรยานที่มีไว้ให้บริการเช่าเพื่อการท่องเที่ยว

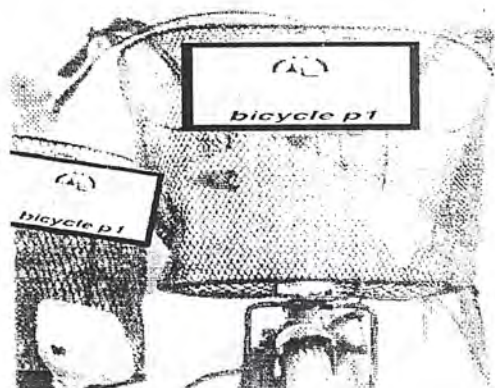


แนวทางการแก้ไข

5. ออกแบบอุปกรณ์ที่สามารถเป็นสิ่งแสดงการ
เป็นเจ้าของๆแต่ละร้าน เพื่อไม่ให้เกิดสับสนใน
การที่จะเก็บคืน และการใช้งาน โดยที่สถาน
ที่จะติดอุปกรณ์นี้ จะเลือกตามความเหมาะสม
เพื่อที่จะแสดงสัญลักษณ์ที่บอกร้านที่เข้ามาได้
อย่างชัดเจน



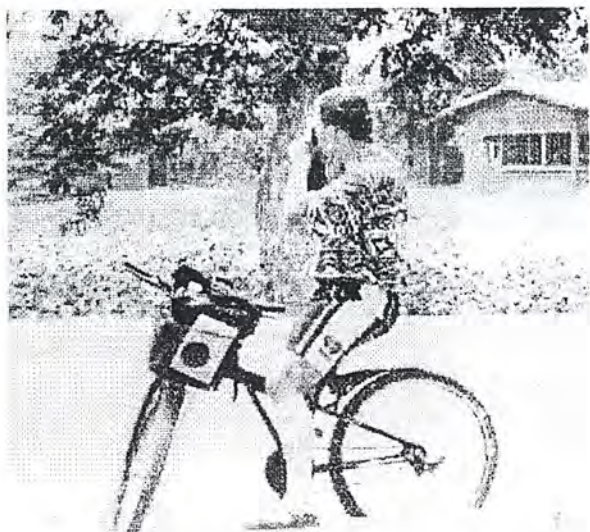
6. ออกแบบอุปกรณ์ที่สามารถแสดงความเป็น
เอกลักษณ์ของจักรยานที่ให้เช่าเพื่อการขับขี่
ท่องเที่ยว และมีส่วนช่วยในการป้องกันการสูญ
หายได้อีกทางหนึ่งด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา

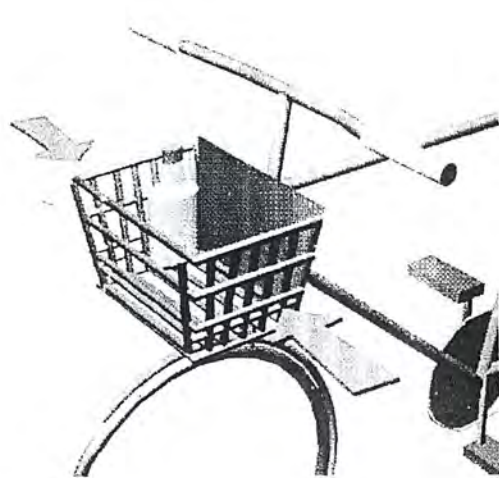
7. ปัญหาของอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการบรรทุกสัมภาระ โดยของเดิมเป็นตะกร้าที่ติดกับจักรยาน ซึ่งในบางกรณีการวางของขนาดเล็กในตะกร้าไม่สามารถจะยึดให้ของอยู่กับที่ได้ เช่น การวางขวดน้ำไม่สามารถวางตั้งได้ในขณะขับขี่ อาจทำให้น้ำหกกระเด็นได้



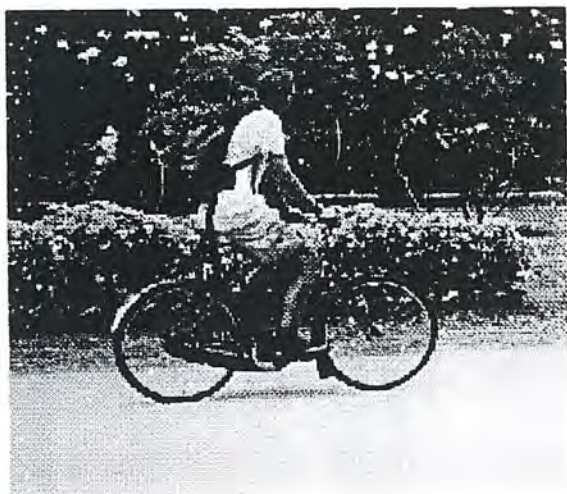
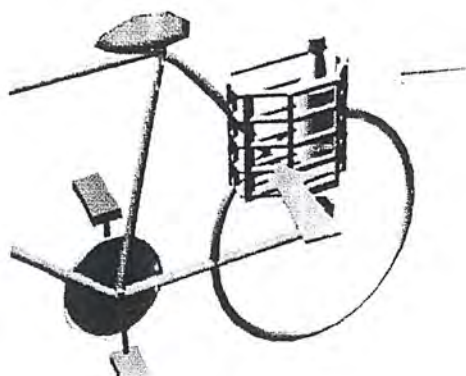
แนวทางการแก้ไข

7. ออกแบบอุปกรณ์ที่บรรทุกสัมภาระและสามารถจะปรับหรือยึดสัมภาระที่วาง ตามขนาดของของที่บรรทุกและมีความปลอดภัยเพียงพอในขณะขับขี่ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวมีแนวทางที่จะนำไปติดตั้งกับตัวรถจักรยานดังต่อไปนี้

1. ติดบริเวณหน้ารถ



2. ติดบริเวณด้านหลังหรือท้ายรถจักรยาน

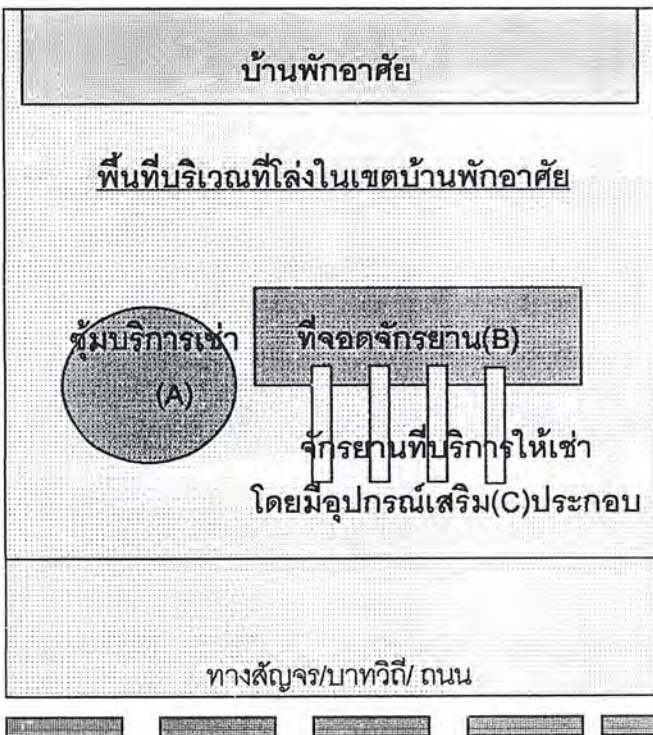


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของโครงการ

1. โครงการออกแบบ ชู้มและอุปกรณ์เสริมสำหรับจักรยานเช่าเพื่อการท่องเที่ยวแหล่งโบราณสถาน เสนอแนะต่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย โดยที่โครงการนี้มีลักษณะการดำเนินงานการให้บริการเช่าจักรยาน โดยมีผู้ประกอบการเป็นบุคคลในแถบพื้นที่นั้น ที่มีความประสงค์ต้องการเปิดทำร้านค้าให้เช่าจักรยาน โดยมีการควบคุมการดำเนินการและมาตรฐานต่างๆ ที่เป็นของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย โดยหน่วยบริการนี้ จะเป็นลักษณะ ชู้มที่จะติดตั้งภายในบริเวณหน้าบ้านของชาวบ้าน หรือพื้นที่ที่สามารถจะเป็นร้านที่ให้เช่าจักรยานได้ โดยพื้นที่นั้นๆต้องไม่เป็นพื้นที่ ที่กีดขวางการเดินทางสัญจรไปมาของรถหรือบุคคลทั่วไป

ซึ่งโครงการนี้จะขอแบ่งการออกแบบเป็นส่วนหลัก ๆ 3 ส่วน ดังต่อไปนี้ คือ ชู้มบริการเช่า (A) , ที่จอดจักรยาน(B) , ส่วนอุปกรณ์เสริมกับจักรยาน (C)



แผนที่อธิบายความสัมพันธ์ของการออกแบบในส่วนประกอบหลัก A,B,C กับการจัดวางในพื้นที่บริเวณอาณาเขตของบ้านหรือที่ว่างส่วนบุคคล

1.การออกแบบชู้มบริการเช่า (A) ประกอบไปด้วยข้อดังต่อไปนี้

- 1.1ออกแบบที่นั่งและที่ทำกรสำหรับพนักงานบริการให้เช่าจักรยานแก่นักท่องเที่ยว (สำหรับพนักงาน 1 คน)
- 1.2ออกแบบพื้นที่เก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมจักรยานที่ใช้ในการซ่อมเบื้องต้นสำหรับเจ้าของร้านซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือดังต่อไปนี้

- ที่สุบลมแบบใช้แรงคน
- ประแจแหวน

เอกสารนี้ ประจำเดือน สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คีม
- ไขควง

ในบางกรณีการเก็บอุปกรณ์เก็บอยู่ในกล่องเครื่องมือ ก็สามารถนำกล่องเครื่องมือนั้นมาเก็บที่ขอบเขตข้อ 1.2 ได้เช่นกัน

1.3 ออกแบบแผ่นป้ายแสดงการบันทึกการให้เข้าจักรยานซึ่งสามารถเห็นได้ชัดเจนทั้งพนักงานให้บริการและนักท่องเที่ยวที่มาใช้บริการและมีความกลมกลืนกับตัวตู้

1.4 ออกแบบส่วนป้องกันแดด-ฝน ในกรณีที่ตู้บริการให้เข้าจักรยาน (A) ไม่ได้อยู่ในร่ม (exterior) หรือหลังคา ซึ่งส่วนประกอบนี้สามารถจะถอดออกหรือพับเก็บได้ ในกรณีที่ตู้บริการให้เข้า(A) อยู่ในที่ร่ม

2.การออกแบบที่จอดจักรยาน (B) ประกอบไปด้วยข้อที่จะทำการออกแบบดังนี้

2.1 ออกแบบหน่วย (UNIT) จอดจักรยานและระบบการป้องกันการสูญหายของจักรยานที่มีลักษณะเป็นหน่วยย่อยที่สามารถเพิ่ม และลดจำนวนของหน่วยได้ตามความเหมาะสมตามความต้องการหรือตามสภาพแวดล้อม ซึ่ง 1 UNIT สามารถจอดจักรยานได้อย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 4 คันและไม่เกิน 6 คัน (จากการวิเคราะห์ การคิดปริมาณของจักรยานที่ให้เข้าตามร้านที่มีจำนวนจักรยานน้อยที่สุด และอัตราการที่จะคุ้มทุนที่สุดต่อวันและวัสดุที่จะใช้ในการผลิต ที่มีความยาวมาตรฐานที่คุ้มค่าต่อการผลิต)

2.2 ออกแบบส่วนที่ให้แสงสว่างในเวลากลางวัน เพื่อความปลอดภัยต่อจักรยานที่จอดเก็บ ในเวลากลางวัน

2.3 ออกแบบส่วนป้ายการประชาสัมพันธ์ ที่สามารถเปลี่ยนป้ายประชาสัมพันธ์ได้ เพื่อการปรับเปลี่ยนให้สามารถเข้ากับสถานที่ท่องเที่ยวอื่นได้ โดยป้ายประชาสัมพันธ์เป็นป้ายแบบที่ใช้ภายนอกอาคาร (exterior)

2.4 ออกแบบส่วนป้องกันแดด-ฝน สำหรับสถานที่จอดจักรยานที่ไม่มีหลังคา แต่ในกรณีที่สถานที่จอดมีหลังคาหรือร่มเงาอยู่แล้ว ก็สามารถจะถอดหรือพับส่วนป้องกัน แดด-ฝน นี้เก็บได้

3.ออกแบบอุปกรณ์เสริมจักรยาน (C) เพื่อการใช้งานที่เหมาะสม ประกอบด้วยข้อดังต่อไปนี้

3.1 ออกแบบอุปกรณ์ที่แสดงเอกลักษณ์ของจักรยานเพื่อการท่องเที่ยว เพื่อประโยชน์ในการประชาสัมพันธ์ และป้องกันการสับสนหรือสูญหาย รวมถึงการมีเครื่องหมายแสดงลำดับคันของจักรยานเพื่อจะสามารถตรวจสอบจำนวนจักรยานที่มีอยู่ภายในร้านได้

อีกหนึ่งการออกแบบอุปกรณ์เสริมกับตัวจักรยานนี้ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำไปติดกับรถจักรยานที่มีอยู่ในท้องตลาดได้ โดยอาจจะมีการดัดแปลงจักรยานเล็กน้อย

3.2 ออกแบบอุปกรณ์ส่วนบรรทุกสัมภาระ ได้แก่ กระเป๋า และขวดน้ำดื่มหรือน้ำอัดลม สัมภาระเป็นของที่นักท่องเที่ยวมักนำติดตัวมา โดยที่ขวดน้ำดื่มหรือน้ำอัดลมเป็นขวดมาตรฐานที่สามารถหาซื้อได้ทั่วไป มีขนาดบรรจุตั้งแต่ 250 cc – 1000 cc

4.ออกแบบให้สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมในเมืองไทยไม่ว่าจะเป็นด้านราคา การเลือกวัสดุ เครื่องจักรและเทคโนโลยีวัสดุ เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ออกแบบ ซุ้มบริการเช่า (ข้อ1) และที่จอดรถจักรยาน (ข้อ2) ให้สามารถมีการแยกชิ้นส่วน (modular system) และการประกอบที่ง่าย เพื่อสะดวกในการขนส่งจำนวนมากและการติดตั้งที่สะดวกรวดเร็วรวมถึงการเพิ่มลดจำนวนตามความต้องการหรือตามความเหมาะสมกับจำนวนนักท่องเที่ยว อีกทั้งต้องมีความมั่นคง แข็งแรงที่สามารถจะให้ความปลอดภัยได้ทั้งผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ

6. การออกแบบที่กล่าวมาทั้งหมด จะมีลักษณะโดยรวมที่มีเอกลักษณ์ต่างๆที่มองดูแล้วเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (corporate identity) และมีความเหมาะสมต่อสภาพโดยทั่วไปของแหล่งท่องเที่ยว และสถานที่ที่จะติดตั้ง

7. พื้นที่แต่ละพื้นที่ในการที่จะติดตั้งซุ้มเช่าจักรยาน อาจมีขนาดรูปร่างต่างกัน ดังนั้นในข้อซุ้มบริการเช่า (ส่วนA) และที่จอดรถจักรยาน (ส่วน B) ที่ออกแบบเมื่อประกอบกันเป็นหลายหน่วย สามารถที่จะจัดเรียงให้เกิดความสัมพันธ์ของแต่ละพื้นที่เพื่อให้เกิดความสวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อย อีกทั้งความสะดวกในการใช้งาน เพื่อให้การใช้งานต่างๆ จะได้มีประโยชน์ใช้งานอย่างมีความเหมาะสมและง่ายต่อการดูแลรักษา รวมถึงวิธีการติดตั้งกับพื้นที่ด้วย

แนวทางในการทำวิจัย

1. ศึกษาพฤติกรรมของผู้เช่าจักรยาน ที่มาท่องเที่ยวในจังหวัดที่มีแหล่งโบราณสถาน
2. ศึกษาผลิตภัณฑ์เดิม(หน่วยงานเอกชนที่ให้เช่าจักรยาน) ในบริเวณโดยรอบหรือใกล้เคียงที่มีอยู่บริเวณรอบ ๆ โบราณสถานหรืออุทยานประวัติศาสตร์
3. ศึกษาสถิติ การท่องเที่ยวและแหล่งโบราณสถานต่าง ๆ ในประเทศไทย รวมถึงสภาพแวดล้อมตามบริเวณใกล้เคียง เพื่อที่การออกแบบต่างๆจะมีความใกล้เคียงสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม
4. ศึกษาเอกลักษณ์ของความเป็นไทย สภาพแวดล้อม ตลอดจนภาพพจน์ของเมืองท่องเที่ยวของประเทศเพื่อประโยชน์ในการออกแบบ ให้การออกแบบมีแนวโน้มที่เป็นเอกลักษณ์ร่วมกัน
5. ศึกษาการออกแบบ และข้อกำหนดการใช้ กราฟิก บนตัวป้ายแหล่งท่องเที่ยว รวมถึงการศึกษา สัญลักษณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
6. ศึกษาพื้นที่การใช้งานของคนใช้ที่ทำการบริการให้เช่าจักรยาน และข้อผูกมัดต่างๆ ที่จะเป็นการเช่าจักรยานของหน่วยงานเอกชนเพื่อมาใช้ ในการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบหน่วยบริการให้เช่า
7. ศึกษาชนิด ขนาดสัดส่วนของจักรยานที่มีอยู่ในท้องตลาด จนถึงการใช้พื้นที่การจอด เก็บเพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบที่จอดรถจักรยานและอุปกรณ์เสริมจักรยาน
8. ศึกษาสภาพแวดล้อมและสภาพพื้นที่ที่ส่งผลต่อการออกแบบ และติดตั้งหน่วยบริการเช่าจักรยานเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการออกแบบหน่วยบริการเช่าจักรยานและอุปกรณ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นความต้องการของผู้เช่าจักรยานเพื่อการขี่ท่องเที่ยว มาออกแบบปรับปรุงให้มีอุปกรณ์ ที่ให้ความสะดวกสบายในการขี่มากขึ้น
10. ศึกษาด้านลักษณะทางกายภาพ ของผู้ใช้ ที่มีผลต่อการออกแบบ
11. ศึกษาวัสดุ กรรมวิธีการผลิต และระบบอุตสาหกรรมให้เหมาะสมกับการผลิตภายในประเทศ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นขุมให้เช่าจักรยาน ที่มีเอกลักษณ์ ของการให้บริการจักรยานที่ใช้ในการท่องเที่ยว เพื่อที่จะเหมาะสมกับ การท่องเที่ยวในบริเวณ แถบอุทยานประวัติศาสตร์ หรือโบราณสถานโดยมีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
2. เป็นการปรับปรุง ขุมให้เช่าจักรยาน เพื่อจะสามารถรองรับพฤติกรรมของผู้บริโภคและรองรับนโยบายทาง เศรษฐกิจ และสังคมของประเทศและมีมาตรฐานที่เชื่อถือได้แก่นักท่องเที่ยว ในการบริการด้านต่างๆ เพื่อ ประโยชน์แก่การท่องเที่ยวที่เติบโตขึ้นของประเทศไทย
3. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้ความมั่นคงแข็งแรง และปลอดภัยแก่ผู้ใช้
4. เป็นการรณรงค์การท่องเที่ยว แบบอนุรักษ์และพัฒนารายได้ของแหล่งท่องเที่ยวให้ดีขึ้น อีกทั้งเป็นการกระจาย รายได้สู่จังหวัดที่มีการท่องเที่ยว ซึ่งมีมากมายหลายจังหวัด
5. เป็นการสร้างมาตรฐานและความมั่นใจแก่นักท่องเที่ยวที่มาใช้จักรยาน เพื่อการ ท่องเที่ยวและเป็นการเสริม การท่องเที่ยวภายในประเทศไทย ให้ทัดเทียมกับมาตรฐานการท่องเที่ยวต่างประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 ข้อมูลเบื้องต้นกับการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เดิม

ข้อมูลรูปแบบที่เป็นร้านให้เช่าจักรยานโดยทั่วไปที่มีให้บริการนักท่องเที่ยว (จังหวัดอยุธยา ตัวอย่างการศึกษา)

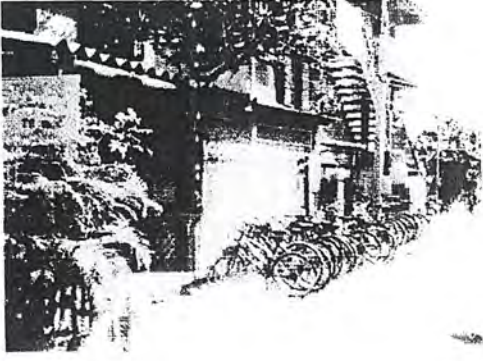
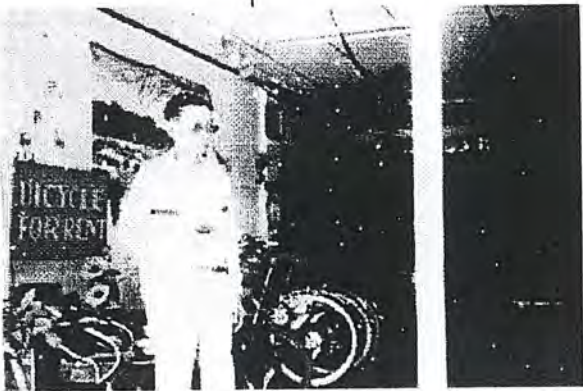
2.1.1 จากการสำรวจลักษณะและรูปแบบ โดยมากของร้านที่ให้บริการแก่นักท่องเที่ยวจังหวัดอยุธยาเป็นพื้นที่ในการศึกษาจะเป็นลักษณะการ ดำเนินการค้าที่เป็นกิจกรรมภายในครอบครัวซึ่งมีการนำจักรยานที่ให้เช่ามาจอดแสดงในสองลักษณะคือ

- 1 .แบบในที่มีร่มเงาที่เป็นร่มเงาก่อสร้างถาวร(ในบริเวณชายคาบ้าน)
- 2 .แบบในที่โล่งอาศัยร่มเงาหรือการก่อสร้างสิ่งบังแดดให้แก่การเปิดร้านเช่าจักรยาน

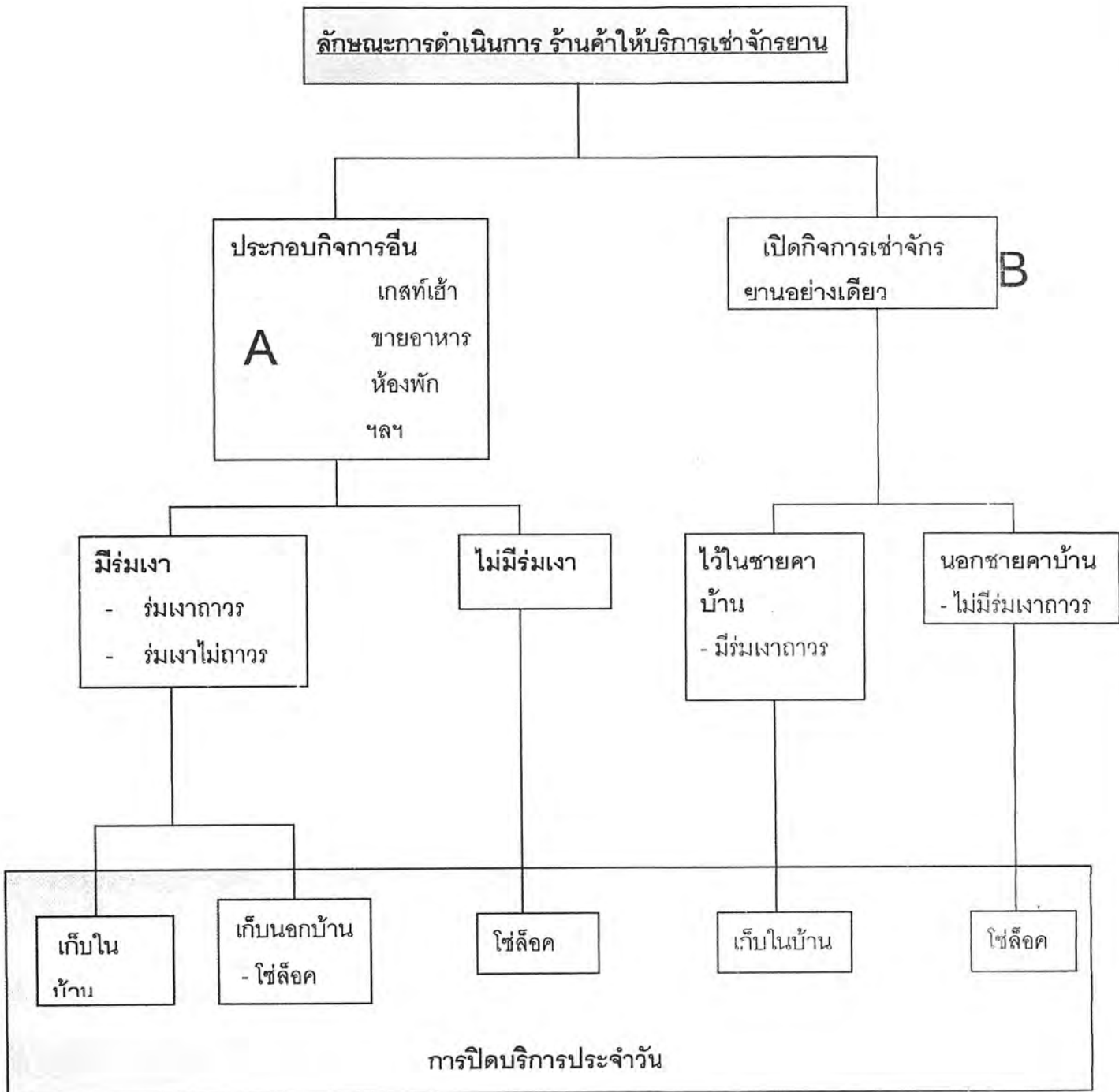
แผนที่แสดงการทำการบริการการเปิดให้เช่ากิจการร้านจักรยาน

ร้านมีร่มเงา ในบริเวณชายคาบ้าน ที่มีร่มเงาถาวร

ไม่มีร่มเงาสิ่งปลูกสร้างที่เป็นถาวร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางข้อมูลดิบ จากตัวอย่างการสำรวจร้านอาหารเช่าจักรยาน ที่จังหวัดอยุธยา จำนวน
15 ร้าน

รูปแบบของร้าน	ร้าน A ประกอบกิจการอื่นๆ	ร้าน B เปิดร้านเช่าอย่างเดียว
จำนวนร้านที่ให้บริการ		
มีร่วมเงา	10	1
ไม่มีร่วมเงา	4	
ลักษณะพื้นที่ทำงานผู้ให้เช่า บริการ(เจ้าของร้าน)		
1.เป็นที่ร่วมเงา	14	1
2.ไม่มีร่วมเงา	-	-
พื้นที่ใช้โดยประมาณต่อ 1 คน (เป็นพื้นที่สำหรับทำการจดบันทึก ให้บริการ)		
1x2 เมตร	-	-
2x2 เมตร	8	1
ใช้พื้นที่โดยทั่วไป	6	-
จำนวนจักรยานที่ให้เช่า		
5-10 คัน		-
10-20 คัน	11	1
20-30 คัน	3	-
ลักษณะพื้นที่ที่ใช้จอดจักรยาน		
เป็นดิน		
เป็นพื้นปูน	9	1
เป็นพื้นถนนกรวด	1	-
เป็น ฟุตบาท	4	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

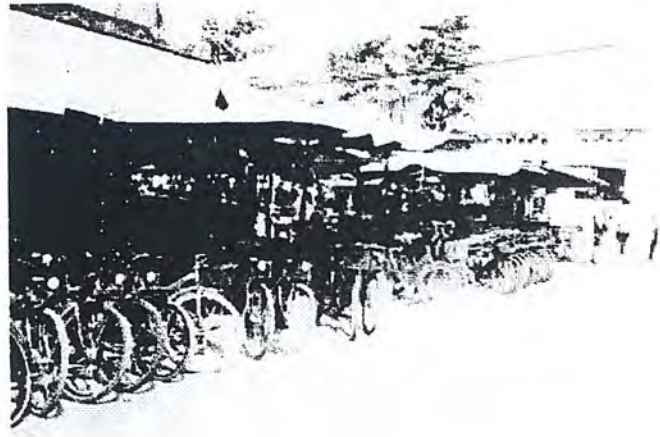
ลักษณะพื้นที่ที่ใช้จอดรถ ยาน	4	1
มีร่วมเงา		
ไม่มีร่วมเงา	10	-
การล๊อคเก็บขณะปิดร้าน		
ใช้โซล๊อค	5	
เก็บในบ้าน	9	1

ลักษณะทางโครงสร้างที่เป็น ส่วนมีร่วมเงาถาวรสำหรับจอด จักรยานขณะบริการเปิดร้าน		
มีกันสาดยื่นออกมา	1	
อยู่ใต้ระเบียงบ้าน	-	
สร้างหลังคาคลุม	2	
อยู่ในบ้าน	1	
ลักษณะทางโครงสร้างที่เป็น ส่วนมีร่วมเงาไม่ถาวร		
ร่มต้นไม้	3	
กางร่ม	2	
อยู่ที่ฟุตบอลบาท	2	
ไม่มีร่วมเงา	5	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

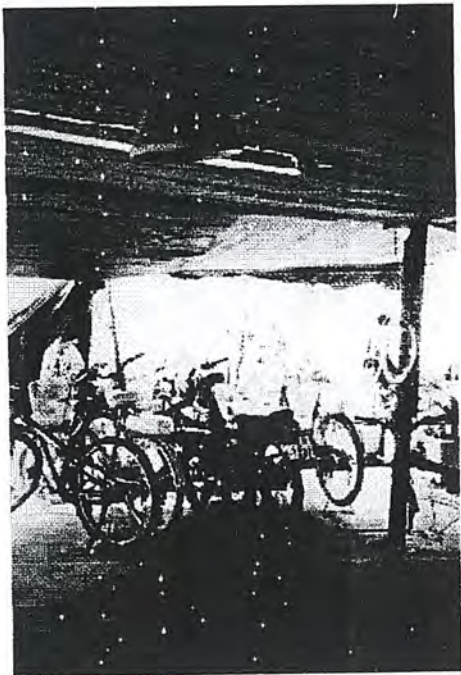
ภาพที่ 2.1.1.1 ตัวอย่างร้านที่จังหวัดอยุธยา

จัดแบบไว้หน้าอกตัวบ้านแต่อยู่ในเขตที่เป็นสวนตัวในรั้ว หรือห่างจากตัวบ้านที่ปลูกสร้างร่มเงาไม้ถาวร



ดังภาพที่แสดงการจอดเริ่มการบริการให้เช่าจักรยาน

สิ่งก่อสร้างที่เป็นร่มเงาไม้ถาวร
จากตัวอย่างเป็นส่วนร้านค้าขาย
อาหารทำการเปิดเช่า จักรยาน

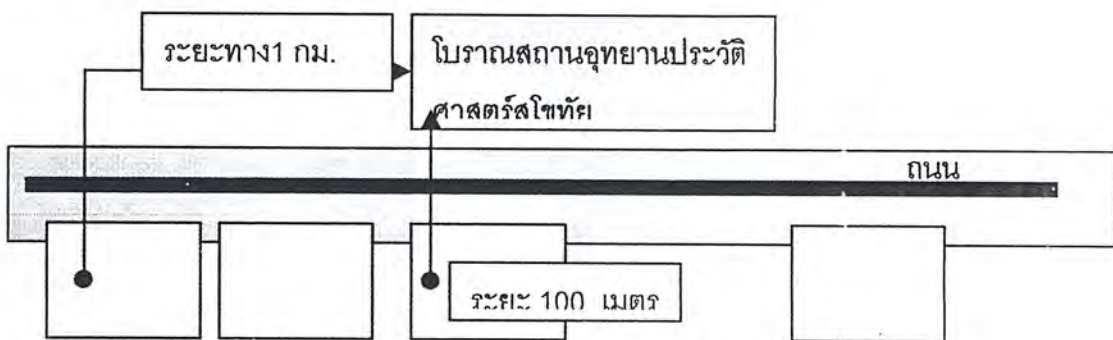


ตัวอย่างร้านค้าให้บริการเช่าจักรยานที่จังหวัด สุโขทัย

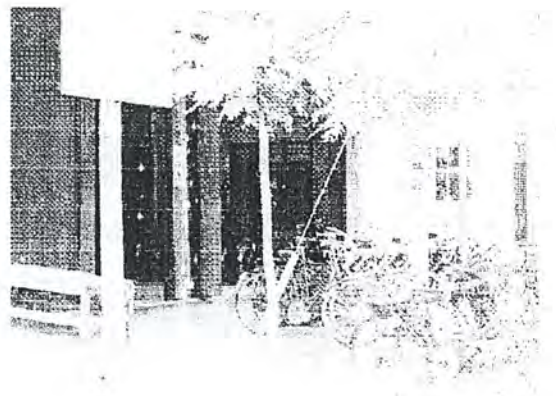
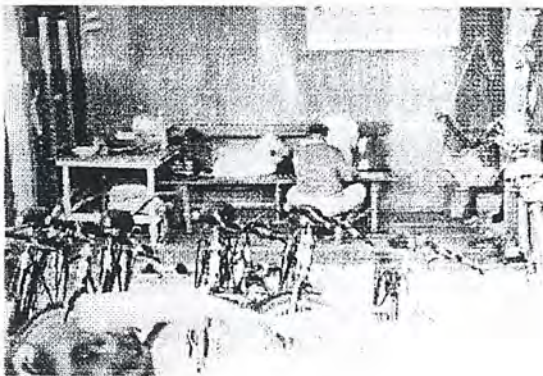
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ลักษณะโบราณสถานที่จังหวัดสุโขทัยสถานที่บริเวณหน้าทางเข้าอุทยานประวัติศาสตร์ หน้าทางเข้าจะมีร้านค้าที่เปิดให้เช่าจักรยาน ประมาณ 10 ร้าน



ร้านค้าที่เปิด รายรอบโบราณสถานเพื่อบริการเช่าจักรยาน



* เป็นร้านที่มีลักษณะที่ให้บริการแก่นักท่องเที่ยว โดยคิดราคาเป็นวันวันละ 20 บาท มีจำนวนจักรยานทั้งสิ้น ประมาณ 20 คัน ต่อ 1 ร้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.1.1.2 ลักษณะตัวอย่าง ทางโครงสร้างของสิ่งปลูกสร้างที่ให้ร่มเงาแก่ตัวจักรยานที่จอดอยู่ตามร้านค้าบ้านต่างๆที่ให้บริการเช่าจักรยาน

1.ร้านที่ก่อสร้างร่มเงาถาวร

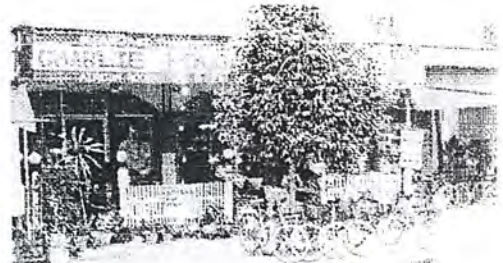
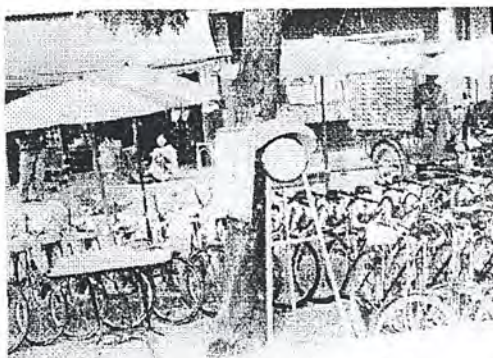


เป็นโครงสร้างที่เป็นส่วนของกันสาดยื่นออกมา



เป็นร่มเงาที่ใช้การทางของเส้นใยพลาสติกที่เป็นหน้าที่บังแดด ฝน

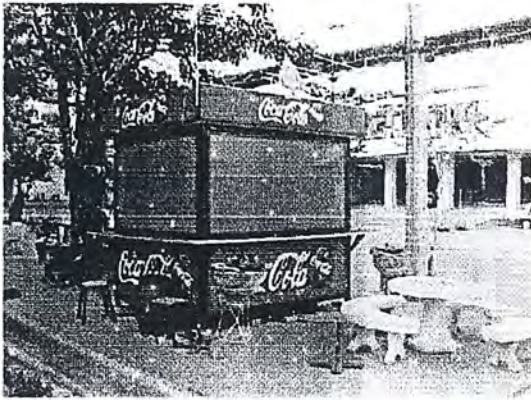
2.ส่วนร่มเงาที่เป็นแบบร่มเงาที่ไม่ถาวร



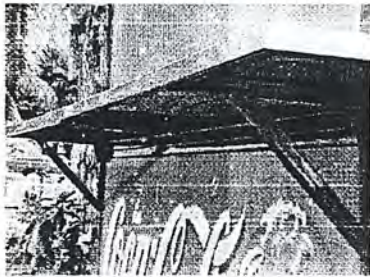
ใช้ร่มเงาที่ใช้ร่มกาง หรือเป็นร่มเงาที่ใช้การจอดได้ต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

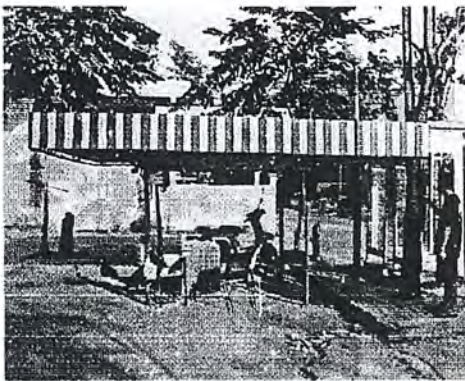
ภาพที่ 2.1.1.3 ตัวอย่างลักษณะซุ้มให้บริการต่างๆข้างเคียง



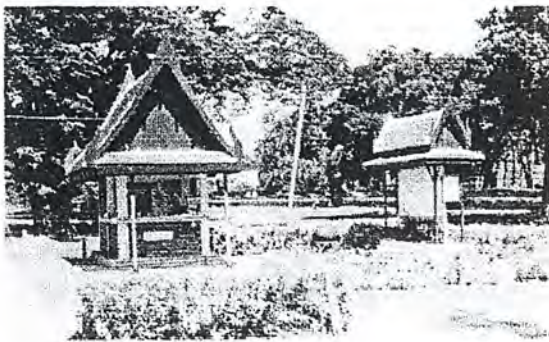
ลักษณะซุ้มที่ให้บริการตามสถานที่สาธารณะข้างเคียง เป็นลักษณะ box system โครงสร้าง



รายละเอียดที่วาง เป็นส่วนโครงเหล็ก มีแผ่นสแตนเลสเป็นชั้นวาง โดยการยึดด้วยจุกท



ส่วนซุ้มที่มีลักษณะเป็นหลังคาไม่มีผนังปิดมีลักษณะโปร่งเป็นลักษณะการรับแรงแบบ simple form โครงสร้างหลังคาเป็นแบบเดคกีวีเยเร



ซุ้มให้บริการที่บริเวณทางเข้าหน้าโบราณสถานจังหวัดอยุธยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ส่วนที่เป็นการออกแบบทางด้านตัวผู้ให้บริการเข้าจักรยาน

ลักษณะร้านโดยทั่วไปจากการแบ่งตามข้อมูลดิบสามารถแบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1. ร้านที่ให้บริการภายนอก
2. ร้านที่ให้บริการภายในอาคาร

ข้อดีข้อเสียในส่วนการจัดรูปแบบสภาพร้านที่อยู่ภายนอกและภายในร่มเงา

ลักษณะของร้านที่ให้บริการ	ข้อดี	ข้อเสีย
ภายนอกร่มเงา	<ul style="list-style-type: none"> - จักรยานสามารถดึงดูดความสนใจในการเช่าได้ดีกว่าแบบจักรยานจอดอยู่ในที่ร่ม 	<ul style="list-style-type: none"> - จักรยานสามารถชำรุดได้ง่ายเนื่องจากตากแดด ฝน - ต้องดูแลจักรยานตลอดเวลาเพื่อการสูญหาย - ผู้ให้บริการเช่าร้อนเมื่ออยู่ภายนอกร่มเงา
ภายในร่มเงา	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องมีป้ายบอกการให้บริการเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า - จักรยานมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า - การทำงานของผู้ให้บริการสบายกว่าเนื่องจากอยู่ในร่มเงา 	<ul style="list-style-type: none"> - การดึงดูดความสนใจน้อยกว่าเนื่องจากทัศนวิสัยการมองอาจไม่ชัดเจนเท่าการจอดนอกร่มเงา

สรุป ดังนั้นการออกแบบควรที่จะสามารถใช้งานได้โดยทั้งในกรณีที่อยู่นอกร่มเงาและในร่มเงาตามสิ่งแวดล้อมที่กำหนดได้

ควรประกอบสิ่งทีเสนอแนะต่างๆดังต่อไปนี้

- มีส่วนหลังคาที่สามารถให้ความสบายแก่ผู้ให้บริการขณะที่ทำงานอยู่ภายนอกร่มเงา
- มีป้ายการให้บริการง่ายแก่การมองเห็น
- มีส่วนที่สามารถให้ร่มเงาแก่จักรยานขณะที่อยู่ภายนอกร่มเงา
- ส่วนที่เป็นร่มเงาที่ออกแบบสามารถที่จะเก็บได้เนื่องจากในกรณีที่เป็นการบริการที่มีร่มเงาอยู่ก่อนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สิ่งทีออกแบบน่าที่จะมีน้ำหนักที่เบาเนื่องจากการใช้งานในกรณีที่ต้องทำการขนย้ายหรือเก็บ กาง
ทุกวัน และควรง่ายต่อการใช้งาน
- มีส่วนที่ให้แสงสว่าง ในกรณีที่อยู่ด้านนอกเพื่อป้องกันความปลอดภัยจากการโจรกรรมในเวลาค่ำ
คืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 รูปแบบอุปกรณ์เสริมตัวจักรยานที่มีในปัจจุบัน ส่วนบรรทุก (สัมภาระ)

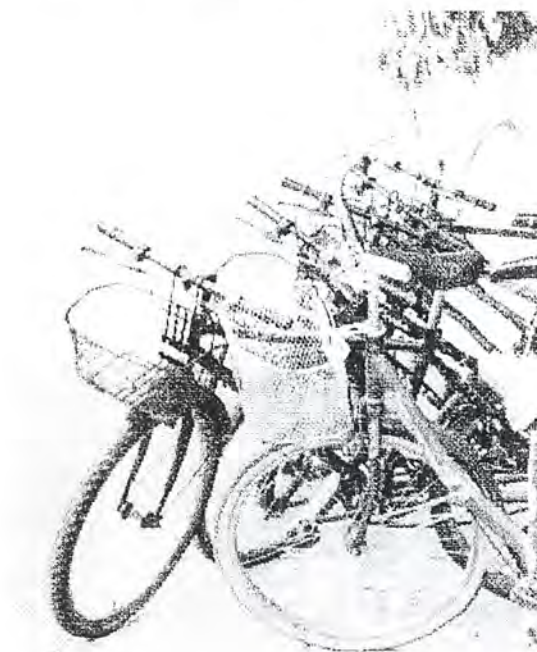
เป็นอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้งานของจักรยานเช่า

ส่วนบรรทุกที่โดยมากจักรยานแต่ละคันจะเป็นตะกร้าบรรทุกสัมภาระที่ออกแบบมา ส่วนมากจะอยู่ด้านหน้าของตัวรถจักรยาน

มีหลายลักษณะที่เป็นการออกแบบให้สามารถใส่ของเกี่ยวกับการใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งรูปแบบที่มีมีหลายรูปแบบ แบ่งเป็นลักษณะ 2 ลักษณะใหญ่ 2 แบบ คือ

- 1.แบบเหลี่ยม โดยด้านบนจะมีมุมป้านเล็กน้อย เพื่อการใส่และการหยิบของทำโดยสะดวก วัสดุเป็นเส้นลวดเล็ก เชื่อมขัดตาคล้ายตาหมากรุก และนำไปชุบพลาสติกสีขาว หรือสีอื่น ๆ ตามความต้องการ
- 2.แบบโค้งมนหรือรูปวงรี เป็นแบบที่ออกมาเพื่อความสวยงามและนำไปใช้สอยยิ่งกว่าแบบแรก มีการพัฒนาวัสดุหลายหลากมากขึ้น ลวดลายก็เพื่อมีหลายลาย ส่วนลวดลายต่าง ๆ มีทั้งแบบลายที่ลายห่าง

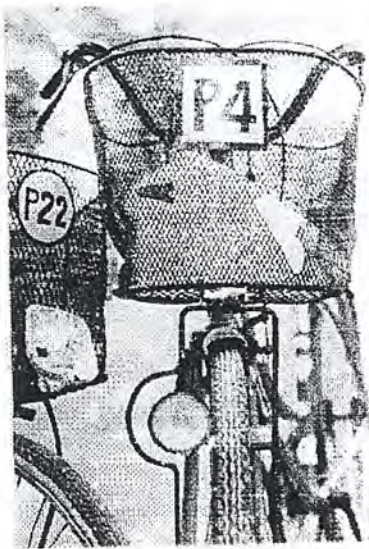
ดังภาพแสดง 2.1.2.1 แบบตะกร้าอยู่ทางด้านหน้าของตัวรถจักรยาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการใช้ตะกร้าในการเก็บสัมภาระเป็นที่นิยมใช้สำหรับนักท่องเที่ยวที่มาใช้จักรยานสำหรับการท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก แต่ปัญหาที่พบบ่อย จากการใช้ตะกร้าสำหรับเก็บสัมภาระเป็นที่เก็บสัมภาระต่างๆ จากการสอบถามและการสังเกต ตลอดจนผู้ทำงานภาคสนามได้ทดลองใช้ดูพบว่าเป็นการดีที่มีส่วนตะกร้ามาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานเก็บสัมภาระ แต่หากเป็นการเก็บของจำพวกขวดต่างๆที่เป็นน้ำดื่มก็ไม่เหมาะเท่าไร เนื่องมาจากการใช้ตะกร้า ที่มีขนาดที่เป็นขนาดมาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบันมีขนาดใหญ่เกินไปที่จะเก็บขวดน้ำดื่มไม่ให้แกว่งได้ในขณะขับขี่

ดังภาพที่แสดงต่อไปนี้ ภาพที่ 2.1.2.2

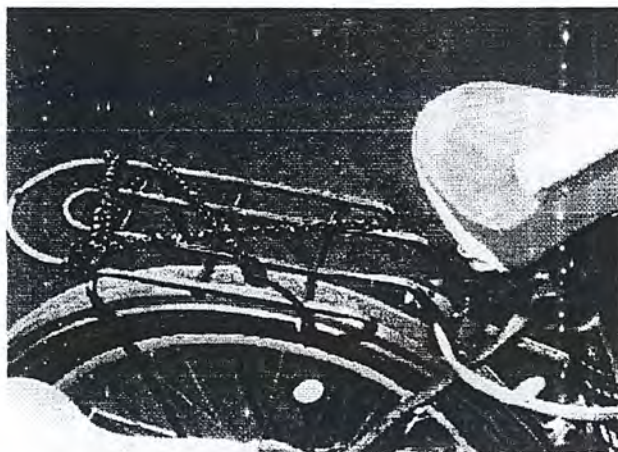


แสดงการใช้งานที่มีขวดน้ำอยู่ดังรูป

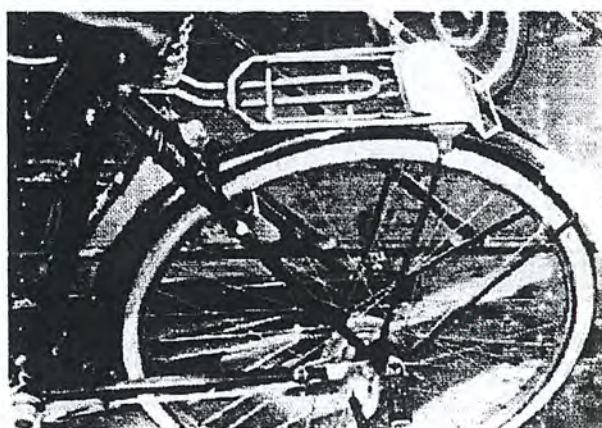
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบรรทุกสัมภาระอีกรูปแบบหนึ่ง

*ส่วนที่เป็นที่นั่งด้านหลังบางที่เป็นที่สามารถใช้บรรทุกสิ่งของและสัมภาระได้เช่นกันโดยนำเอาสายยางมารัดส่วนท้ายที่เป็นที่นั่งด้านหลัง หรือบางชนิดเป็นส่วนที่นั่งที่มีที่หนีบของอยู่ด้านหลังเช่นกัน



ภาพบนแสดง นั่งด้านหลังนำสายยางมารัดเป็นส่วนบรรทุกของได้เช่นกัน



ภาพ2.1.2.3 แสดงส่วนนั่งด้านหลังเป็นที่หนีบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบของการทำงานของตะกร้าส่วนติดกับจักรยาน

มี 2 ระบบดังนี้

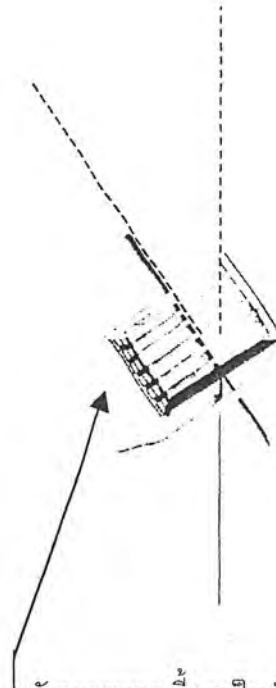
- ระบบที่เลี้ยวตามล้อหน้า
- ระบบที่ไม่เลี้ยวตามล้อหน้า

ดังอธิบายต่อไปนี้

1.ระบบที่เลี้ยวตามล้อหน้า



ส่วนที่เป็นที่ลึอกกับคอจักรยาน



ลักษณะการเลี้ยวเป็นดั่งรูป ส่วนของตะกร้าจะ
ก็จะเลี้ยวไปด้วย

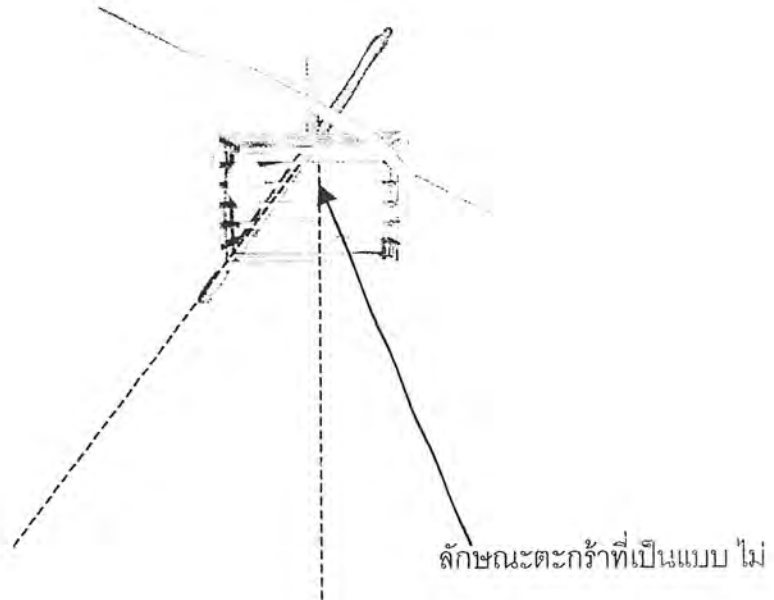
ซึ่งข้อดีข้อเสียของส่วนตะกร้าที่เป็นลักษณะนี้มีดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1. เลือกซื้อง่ายมีหลาย ชนิด หลายราคา	1. ถ้านำหนักบรรทุกมากตะกร้าจะแกว่ง
2. ติดตั้งไม่ยาก	2. ถ้านำหนักบรรทุกมากศูนย์ข้างหน้าจะไม่ดีการ ขับที่เสียศูนย์ได้ง่าย
3. ราคาถูก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ระบบที่ไม่เลี้ยวตามล้อหน้า

ส่วนมากระบบนี้จะเป็นระบบของการติดตั้งตะกร้าที่จักรยานยนต์



เลี้ยวตาม

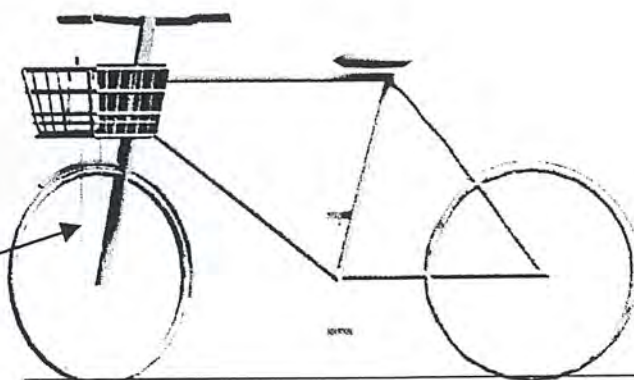
ตามล้อหน้า เป็นแบบที่ตะกร้ายึดติดกับด้านโครงสร้างที่เป็นโครงสร้างของจักรยานเป็นหลัก

ซึ่งข้อดีข้อเสียของส่วนตะกร้าที่เป็นลักษณะนี้มีดังนี้

ข้อดี	ข้อเสีย
1.เป็นตะกร้าที่ถ่ายน้ำหนักลงโครงรถเป็นส่วนใหญ่ 2.บรรทุกมากไม่แกว่ง	1.หายากที่จะพบตะกร้าลักษณะนี้ 2.ไม่ค่อยนิยม 3.โดยมากจะพบกับมอเตอร์ไซค์มากกว่าจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.1.2.4 ลักษณะการรับแรงของตะกร้าและโครงสร้าง

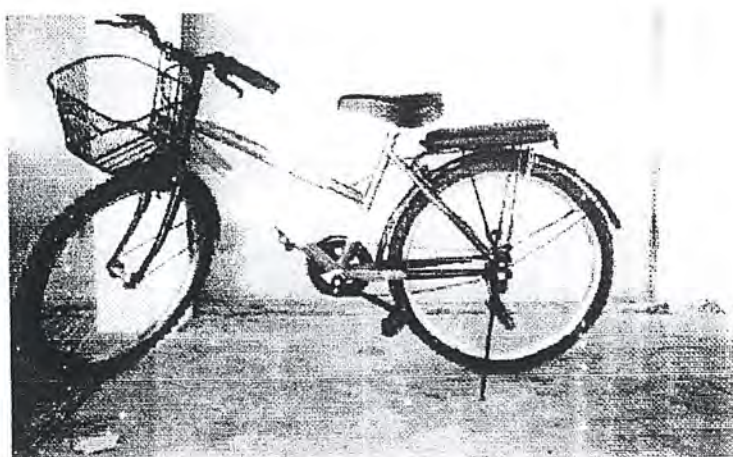


1.แบบมีเหล็กรองรับน้ำหนักติดที่ตะเกียบหน้า

ส่วนที่เป็นเหล็กเป็นส่วนที่รับน้ำหนักที่รองรับถ่ายน้ำหนักบนตะเกียบหน้า โดยที่เหล็กรับน้ำหนักแบบนี้เป็นการใช้กับระบบตะกร้าแบบเลี้ยวตามล้อหน้า

2.แบบไม่มีเหล็กรองรับน้ำหนักที่ตะเกียบหน้า

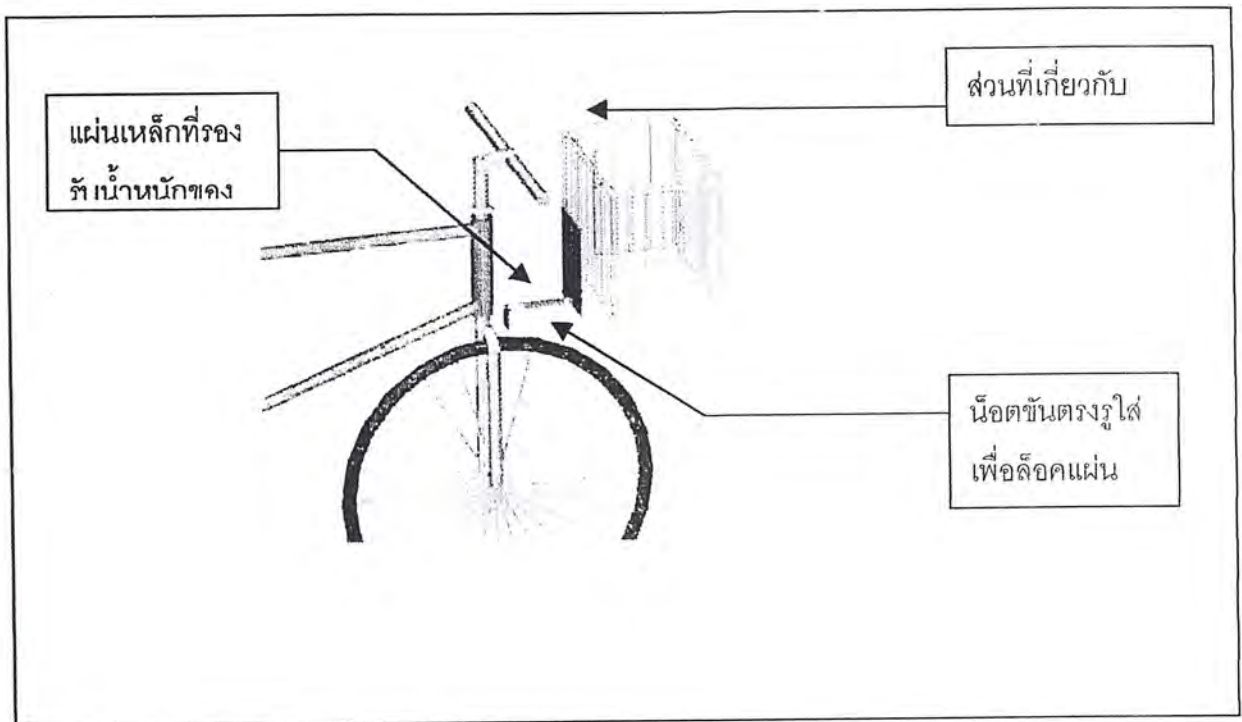
ดังภาพที่แสดงต่อไปนี้



มักพบในส่วนออกแบบสำหรับการติดตะกร้าที่จักรยานประเภท MOUNTAIN BIKE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสรุปการออกแบบมีการทำงานของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้



การวิเคราะห์ส่วนบรรทุกัมภาระ

คุณสมบัติแต่ละชนิด	ตะกร้าแบบมีเหล็กติดตะเกียบ	ตะกร้าแบบติดเมาท์เทนไบท์	ส่วนบรรทุกหลัง
ข้อดี	-เหมาะสำหรับรถโดยทั่วไปแบบขนาดปกติที่ไม่ใช่แบบวิบาก -หาง่าย -ราคาไม่ค่อแพงนัก	-สำหรับเมาท์เทนไบท์เท่านั้น -มีขายโดยทั่วไป	-โดยมากเป็นที่นั่งและนิยมนั่งซ้อนมากกว่า -มีโดยทั่วไปหลายขนาดที่จะติดกับรถแต่ละแบบเท่านั้น
ข้อเสีย	โดยทั่วไปไม่สามารถใช้ร่วมกันได้ ดังนั้นในกรณีนี้จักรยานที่เกี่ยวข้องกับร้านเช่ามีหลายชนิด ดังนั้นการออกแบบควรที่จะออกแบบให้ใช้ได้ในอัตราที่มากที่สุดตามประเภทของจักรยานที่มีบริการให้เช่าดังต่อไปนี้		

สรุปการเสนอแนะส่วนที่บรรทุกัมภาระ

ดังนั้นการออกแบบควรที่จะออกแบบให้ใช้ได้ในอัตราที่มากที่สุดตามประเภทของจักรยานที่มีบริการให้เช่า โดยที่ส่วนการติดตั้งติดอยู่บริเวณด้านหน้าเช่นเดิม

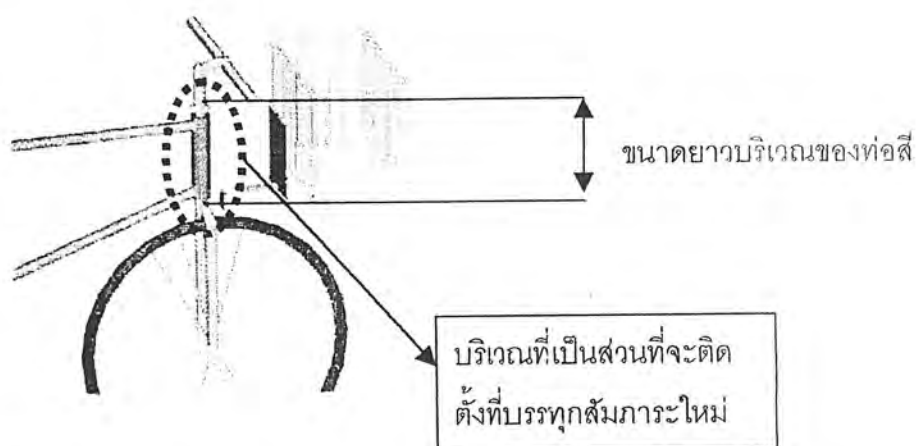
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.1.2.5 การวิเคราะห์ส่วนที่สามารถมีขนาดใกล้เคียงกันของจักรยานโดยทั่วไป ในการวิเคราะห์หาที่ติดตั้งส่วนบรรทุกสัมภาระมีการศึกษาดังนี้

1.บริเวณเดิมส่วนด้านหน้าของจักรยานแบบเดิม

จักรยานจากตัวอย่างของตะกร้ามีการใช้ลักษณะของตะกร้าไม่เหมือนกันต่างกันทั้งขนาดสัดส่วน อีกทั้งชนิดแต่ละชนิดด้วยดังนั้นจากการหาวิธีที่จะหาขนาดส่วนที่ติดตั้งได้พบบริเวณเฟรมหน้ามีความน่าสนใจในการที่จะนำมาใช้โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

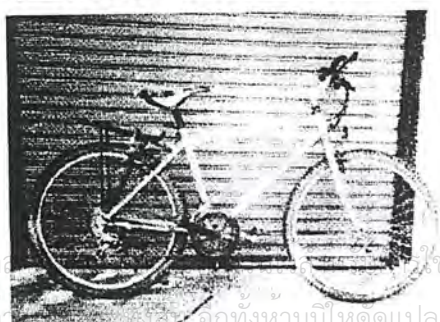
รูปแสดงส่วนเฟรมหน้าบริเวณที่เลี้ยว



การวิเคราะห์คุณสมบัติ	ขนาดยาวบริเวณของท่อสีแดง
1.ขนาดที่มีตำแหน่งใกล้เคียงกันที่สุดในจักรยาน	<u>ระยะยาว</u>
-เมทเทินไบท์ ล้อ 24หรือ26นิ้ว	ยาวบริเวณของท่อสีแดง 15 ซม.
-จักรยานแม่บ้าน ล้อ 24 นิ้ว	ยาว15 ซม.
-จักรยานขนาดเล็ก ล้อ 20 นิ้ว	ยาว 12ซม.
-จักรยานล้อขนาด 28 นิ้ว	ยาว 17 ซม.

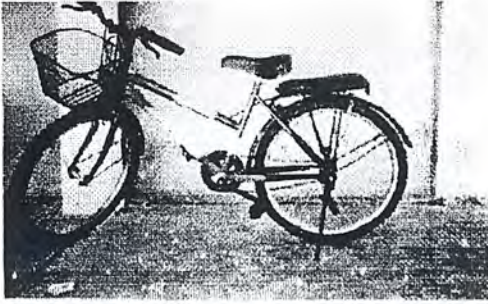
รูปจริงของจักรยานแต่ละชนิด

1.จักรยานแบบวิบากขนาดล้อ 26 นิ้ว

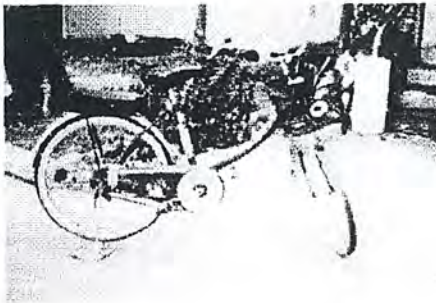


เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้เพื่อการค้า
 ไม่สามารถทำซ้ำหรือเผยแพร่ได้ หากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาจะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกฉบับที่นำไปใช้

2. จักรยานแบบวิบากล้อขนาด 24 นิ้ว



จักรยานแบบแม่บ้านล้อขนาด 24 นิ้ว



จักรยานแบบขนาดใหญ่ล้อขนาด 28 นิ้ว



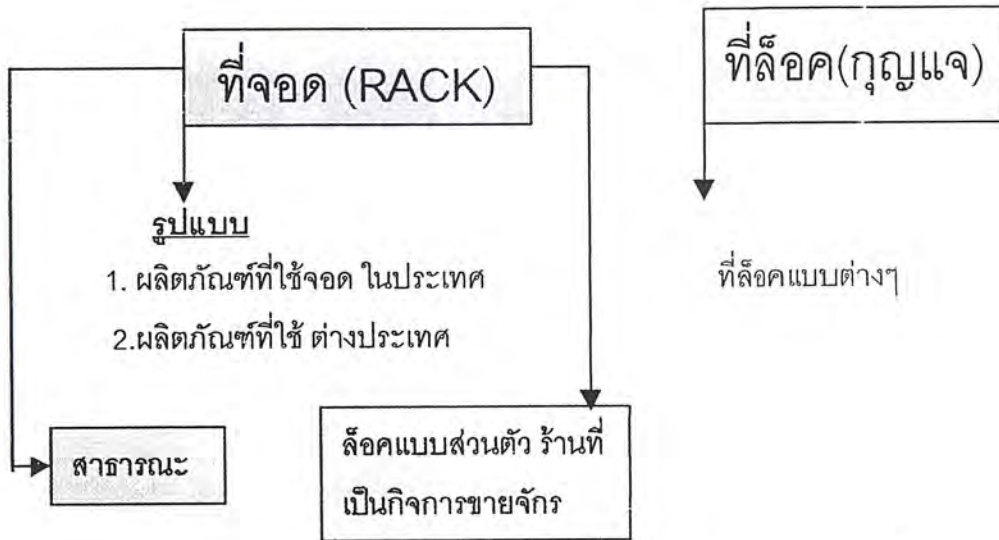
สรุป ตำแหน่งระยะที่ใช้ในการออกแบบส่วนบรรทุกสัมภาระใหม่

จากรูปแบบที่กล่าวมาค่าความแตกต่างของส่วนคอจักรยานแต่ละรุ่นอยู่ระหว่าง 12-17 ซม. ดังนั้นผลต่างคือ 5 ซม. ค่าที่ต้องใช้ในการออกแบบส่วนบรรทุกสัมภาระแบบใหม่จึงต้องอาศัยค่านี้เป็นค่าอ้างอิงในการออกแบบเพื่อให้สามารถใช้ได้กับจักรยานที่กล่าวมานี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

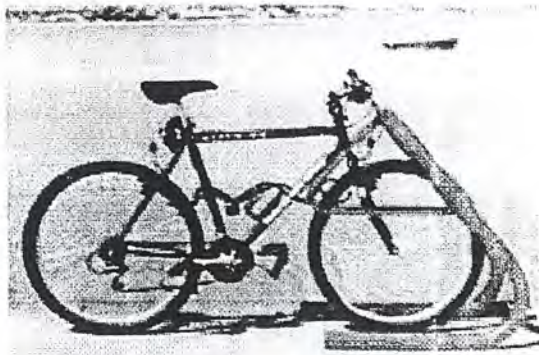
2.1.3 ข้อมูลการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการจอดล้อจักรยานทั้งในและต่างประเทศ

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใช้การจอดล้อสามารถแบ่งเป็น สองลักษณะชนิดได้ 2 แบบใหญ่ๆดังแผนรูปต่อไปนี้



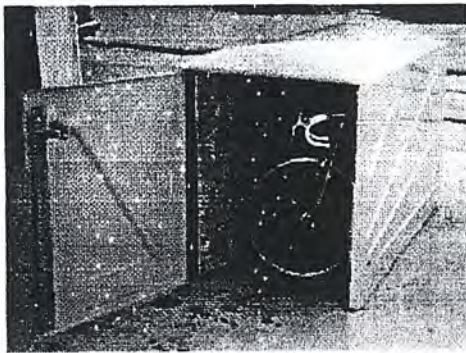
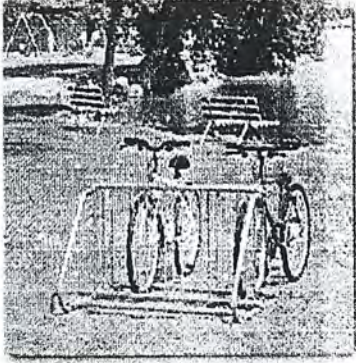
รูปแบบโดยทั่วไปผลิตภัณฑ์ที่จอดล้อจักรยานในต่างประเทศส่วนRACKที่จอด (สาธารณะ)

ที่มีการใช้หลายประเทศมีทั้งการมีที่ ล็อคจักรยานภายในตัวและการล็อคโดยการใช้กุญแจจากคนที่ขี่จักรยานนำมาจอด โดยมากที่จอดลักษณะนี้ ใช้ใน มหาวิทยาลัย หรือส่วนที่เป็นสาธารณะสถาน

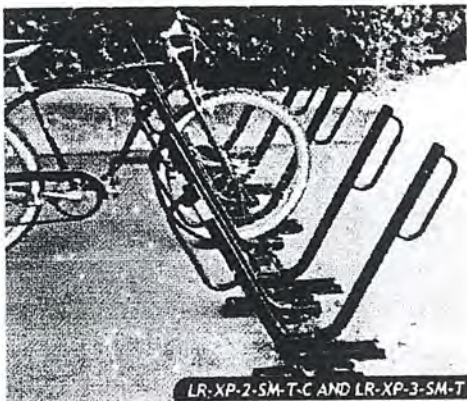


จากภาพแสดงการ lock จักรยานที่เป็นการโฆษณาสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



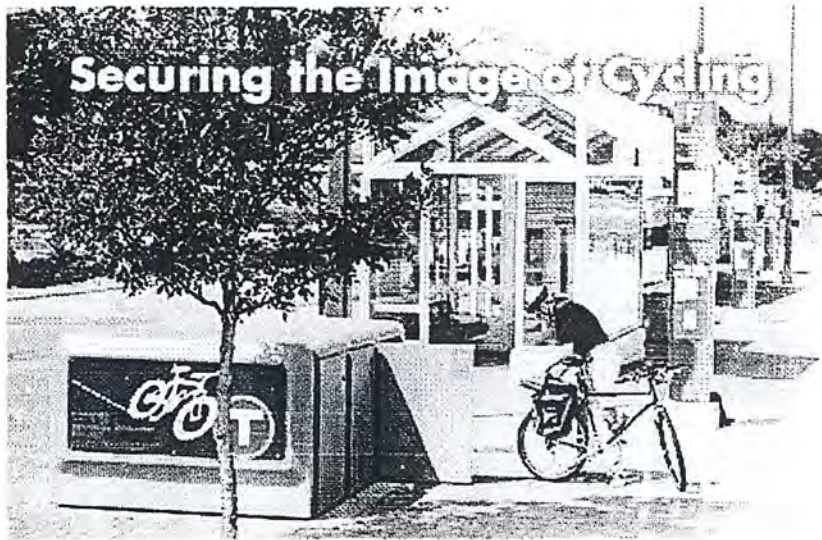
Interior shot of CS2-GFRP Locker



ที่ lock ที่ใช้ตามสวนสาธารณะที่ใช้ในต่างประเทศ

เป็นลักษณะของการใช้แบบ locker ที่ lock ของ ที่มี
ความปลอดภัยมาก แต่ราคาทางด้านต้นทุนการผลิตก็
จะสูงตามและมีขนาดใหญ่เกินไปไม่คุ้มกับการลงทุน

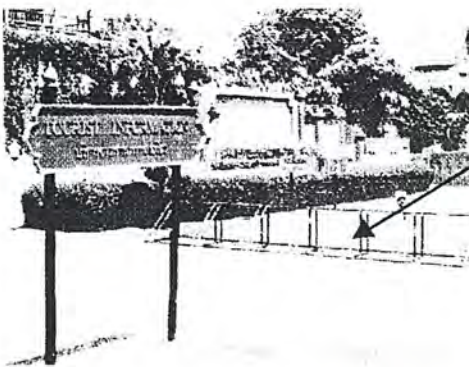
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



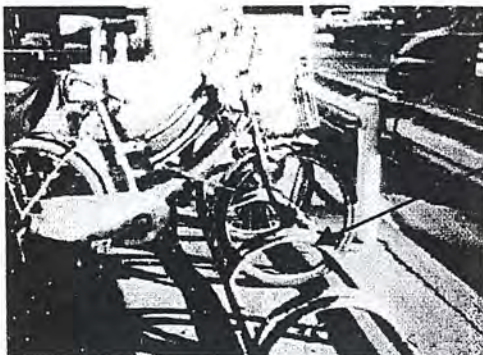
จากภาพประกอบ 2.1.3.1 ที่แสดงเป็น ตัวอย่างของต่างประเทศที่จัดแบบ locker ที่มีความปลอดภัยสูงต่อการกันการลักขโมยลักษณะเป็น UNIT ที่ล็อกป้องกันการลักขโมย

ภาพประกอบที่ 2.1.3.2 ส่วนที่เป็นที่จอดภายในประเทศ (ส่วนสาธารณะ)

ในประเทศไทยที่ใช้กัน



ตัวอย่างที่จัด การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย จังหวัดฉะเชิงเทรา



ที่จอดริมทางเท้า จังหวัดกรุงเทพมหานคร

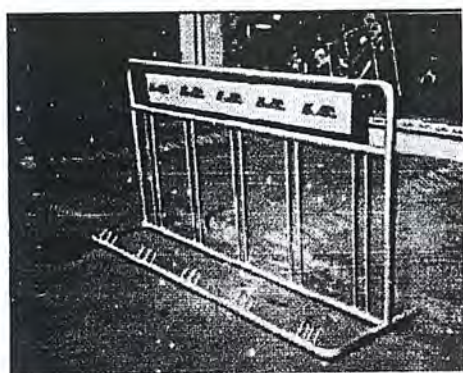
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อดีข้อเสียส่วนที่จอดและขนาดสัดส่วน

ที่จอดส่วนสาธารณะเป็นขนาดที่ใช้จอดโดยมีการจอดหลายคัน โดยใช้โครงสร้างเดียวกัน ส่วนใหญ่เป็นราวเหล็ก สำหรับใส่กุญแจเพื่อที่จะยึดจักรยานไว้ที่โครงสร้างเพื่อกันขโมยเท่านั้น

ขนาดการจอดโดยทั่วไปจะมีขนาดที่สามารถจอดจักรยานได้ 2-6 คัน ต่อ 1 ยูนิต ซึ่งยูนิตที่นัจ้อยที่สุดจะจอดได้ 2 คัน แต่โดยมากส่วนที่จอดที่เป็นสาธารณะควรจะจอดได้เยอะเนื่องจากต้องคอยรองรับกับการจอดในแห่งชุมชน

ที่จอดที่เป็นส่วนตัวเฉพาะบุคคล



ส่วนที่จอดร้านประกอบการ ของ LA.
BICYCLE



ที่จอดในร้านขายจักรยานเป็นส่วน
ที่ตั้งเพื่อลดพื้นที่ในการจอด

ส่วนที่จอดลักษณะที่ไม่ได้เป็นที่จอดสาธารณะ มีการออกแบบที่มีความสวยงามและดูเล่นๆที่มีมากกว่าส่วนสาธารณะ

ขนาดการจอดที่สามารถจอดได้เป็นขนาดที่มีอัตราจอด 4-8 คันแล้วแต่ความต้องการ และการออกแบบมาเพื่อจอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.1.3.3 การล็อกและการจอดที่จอดแบบประเภท RACK มีทั้งหมดแบ่งตามลักษณะได้ 5 ประเภทดังนี้

1. แบบจอดด้วยตัวเอง(จำพวก ขา ตั้งจักรยาน)
2. แบบล็อกล้อหน้ากับที่จอด
3. แบบล็อกโครงส่วนกลางกับที่จอด
4. แบบที่ล็อกกับล้อหลังจักรยาน
5. แบบที่จอดแบบตั้งเอียง

1. แบบจอดด้วยตัวเอง(จำพวก ขา ตั้งจักรยาน)



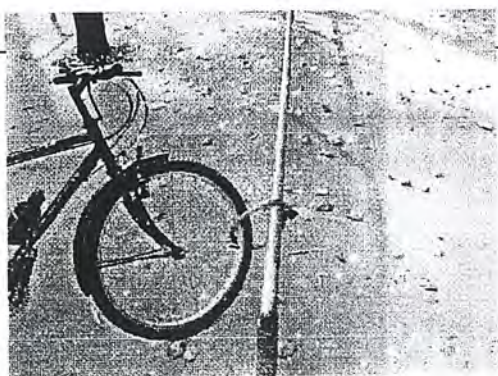
ข้อดี 1.จอดง่ายได้ด้วยตัวเองไม่ต้องอาศัยที่จอดจักรยานเหมาะสำหรับการเดินทางไปเที่ยว

2.สะดวกนิยมใช้อย่างแพร่หลาย

ข้อเสีย 1.อาจจะล้มได้ง่าย

2.จักรยานสามารถหายได้หากไม่มีการป้องกัน

2. แบบล็อกล้อหน้ากับที่จอด



ข้อดี 1.ง่ายในการจอดโดยมากพบในส่วนของที่จอดสาธารณะ ในมหาลัย

2.นิยมล็อกทั้งด้านหน้าและด้านหลัง

ข้อเสีย 1.กุญแจต้องพกพามีขนาดใหญ่

2.จะจอดล็อกไม่ได้หากไม่มีราวเหล็ก

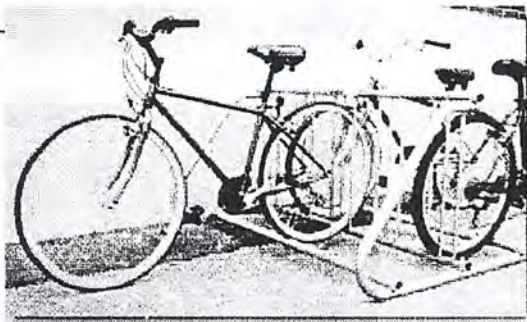
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.แบบล๊อคโครงส่วนกลางกับที่จอด



- ข้อดี 1.ที่จอดแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน
2.การล๊อคขโมยยากกว่าแบบอื่น
- ข้อเสีย 1.หาที่จอดแบบนี้ยากในประเทศไทย
2.เปลืองวัสดุที่ใช้ในการผลิตกว่าแบบ
แรกๆ

4.แบบที่ล๊อคกับล้อหลังจักรยาน



- ข้อดี 1.ง่ายในการจอดโดยมากพบในส่วนของที่
จอดสาธารณะ โนมหาวิทยาลัย
2.นิยมล๊อคทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
- ข้อเสีย 1.กุญแจต้องพกพามีขนาดใหญ่
2.ล๊อคล้อไปด้านหลังไปด้านหลัง

5.แบบที่จอดแบบตั้งเอียง



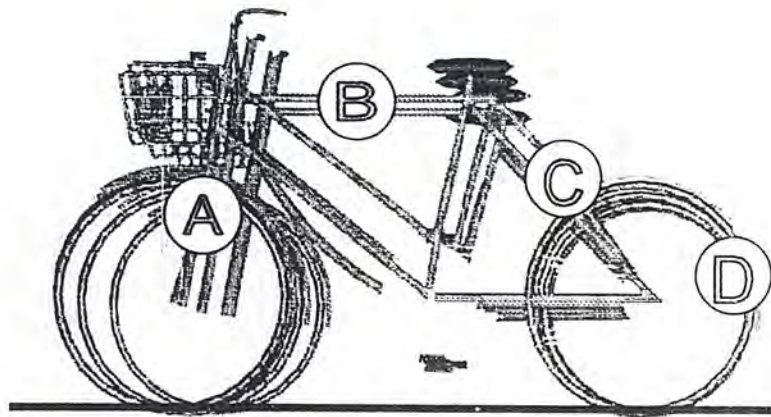
- ข้อดี 1.ประหยัดพื้นที่การจอด
2.นิยมในร้านขายจักรยานใหญ่
- ข้อเสีย 1.สิ้นเปลืองวัสดุที่สุด
2.ใช้แรงในการจอดมากที่สุด
3.หากจอดในกรณีมากๆต้องอาศัยแรงมาก
ไม่เหมาะกับการใช้งานของผู้หญิงกับคนชรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบและวิธีการลีด

ในการพิจารณาระบบและวิธีการลีดครกจักรยานที่เหมาะสมเมื่อ ขนระที่นำมาจอดเก็บในที่จอด (RACK)

ความสำคัญและความจำเป็นที่ผู้ประกอบการร้านเช่าที่ต้องการมากที่สุด คือจุดที่ลีดต้องลีดค ใน ส่วนที่สำคัญของรถจักรยาน ตัวอย่างเช่น เฟรมโครงรถ ล้อ โดยที่จุดที่ทำการลีดคจะต้องสะดวก สะบายแก่การใช้งานที่จะเกิดขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นการประกอบกิจการที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรยาน ที่มีจำนวนคันมากในการลีดคควรจะลีดคได้โดยที่ใช้เวลาไม่มากนักในการลีดค



*รูปแบบของจักรยานที่ใช้มีขนาดยาวที่สุดคือ 180 ซม. ความสูงโดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 85 ซม.

ส่วน A คือจุดที่ใช้โซ่ที่ลีดคจักรยานที่จอดเวลาขับขี่ไปที่อื่น

ส่วน B การลีดคที่ ตัวถังจักรยาน(แต่จักรยานที่เป็นจักรยานผู้หญิงไม่สามารถที่จะลีดคได้)

ส่วน c คือจุดที่ใช้โซ่ที่ลีดคจักรยานที่จอดเวลาขับขี่ไปที่อื่นเช่นเดียวกับจุด A

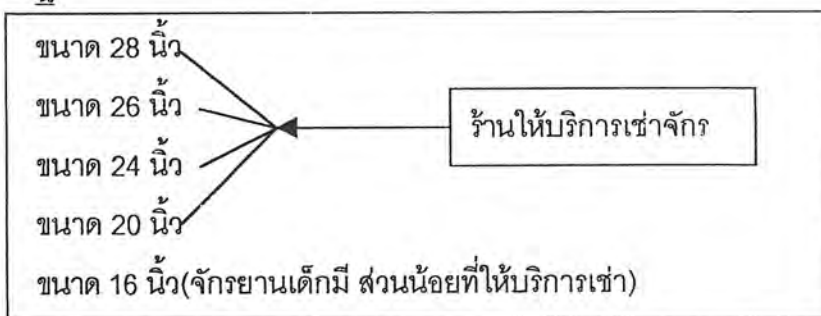
ส่วน D คือจุดที่เป็นการใช้โซ่ลีดคโดยร้านค้าที่เช่ามักใช้ลีดค

วิเคราะห์สรุปข้อดี-เสีย ของจุดที่ใช้ล้อจักรยานสำหรับร้านประกอบอาหาร

ลักษณะการใช้งาน	ข้อดี	ข้อเสีย
A	เป็นการลอคที่เหมาะสมที่จะเป็นการลอคเฉพาะคันมากกว่า	ไม่เหมาะสมที่จะเป็นการใช้เป็นระบบลอคที่มีจำนวนมาก เนื่องจากเสียเวลาที่ใช้ต่อคันค่อนข้างสูง
B	สามารถรักษาตัวจักรยานได้มีประสิทธิภาพมากกว่าแบบอื่นๆ	จากการใช้งาน จะมีโอกาสที่ไซ้จะชนสีของโครงสร้างรถได้ดังนั้นวิธีนี้จึงไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าที่ควร
C	ส่วนหลังเป็นส่วนที่คล้ายๆกับการลอคแบบ A โดยมากจะลอคเฉพาะคันมากกว่าที่จะใช้ลอคแบบเยอะๆ	ไม่เหมาะสมที่จะเป็นการใช้เป็นระบบลอคที่มีจำนวนมาก เนื่องจากเสียเวลาที่ใช้ต่อคันค่อนข้างสูง
D	เป็นลักษณะตำแหน่งการลอคแบบเดิมที่ใช้ใช้บ่อย ตามร้านเช่าจักรยานทั่วไปที่จอดตามด้านนอก	ร้อยละยากพอสมควรในการใช้งานแต่ละครั้ง

สรุปดังนั้นการพิจารณาที่จะเป็นเงื่อนไขที่สามารถจะลอคโดยที่ใช้งานง่ายสะดวกแก่คนใช้ที่ประกอบการร้านจักรยาน ควรเป็นที่ตำแหน่ง D

รุ่นล้อจักรยานที่ใช้ในปัจจุบันในกรณีที่เกี่ยวข้องกับรุ่นที่ทำการให้เช่าตามร้านบริการเช่ามีดังนี้



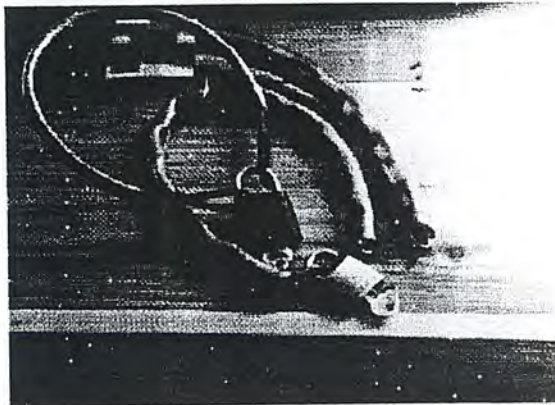
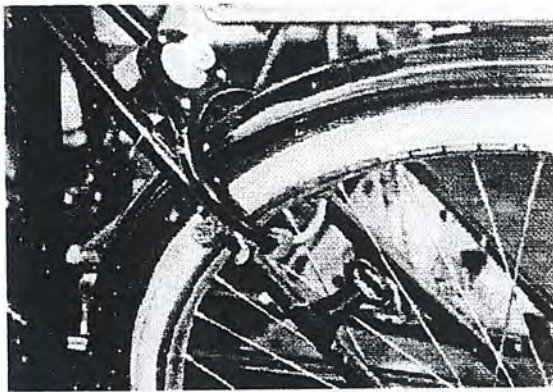
ดังนั้นค่าความแตกต่างระหว่างล้อของจักรยานที่ให้เช่าเมื่อเทียบกับในส่วนนอกแบบที่จอดมีค่า = 4 นิ้ว ดังนั้นการจะใช้ตำแหน่งที่จะลอค D เป็นส่วนที่ต้องคำนึงถึงส่วนความแตกต่างระหว่างล้อด้วยในการออกแบบที่จอดเก็บจักรยานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.1.3.4 ภูเขาที่เป็นการป้องกันการขโมยจักรยานมีรายละเอียดดังนี้
 ที่ล็อคที่นำติดตัวไปด้วยเวลาขี่จักรยาน เป็นส่วนที่ไว้แจกแก่นักท่องเที่ยวขณะที่เข้าจักรยานที่จังหวัด
 อัญญา



เป็นที่ล็อคอีกประเภทที่สามารถติดกับโครงสร้างจักรยานได้ ใช้งานในการที่ล็อค สะดวกไม่ต้องถือ



เป็นตัวอย่างที่ล็อคของร้านค้าที่ทำการเปิดเข้าจักรยานสำหรับแจกแก่นักท่องเที่ยวที่เข้าจักรยาน โดย
 นำติดไปด้วยเพื่อล็อคขณะเข้าสู่บริเวณโบราณสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์อุปกรณ์ที่ใช้ลีดจักษ์ยานที่แจกแก่นักท่องเที่ยว

การลีดแบบโซ่ลีดและดอกกุญแจ

ข้อดี

- ป้องกันการสูญหายขณะที่นักท่องเที่ยวไม่อยู่กับตัวจักษ์ยานที่เช่า
- ง่ายต่อการใช้งานพอสมควร
- น้ำหนักเบา

ข้อเสีย

- มี 3 ชั้นคือชั้นที่เป็นโซ่หรือสลิงที่ใช้ลีด
- ดอกกุญแจ
- ลูกแจ
- ใ้ยากต่อการต้องการความรวดเร็ว

การลีดแบบโซ่ลีดที่ติดกับท้ายจักษ์ยานจากข้อมูลเบื้องต้น

ข้อดี

- ง่ายต่อการใช้งาน
- มีความรวดเร็ว
- ไม่ต้องพกพา และไม่ต้องเป็นห่วงกุญแจที่ใช่ว่าจะหาย

ข้อเสีย

- การขโมยเกิดขึ้นหากกุญแจที่โซ่สามารถปืมได้ง่าย

สรุปการวิเคราะห์อุปกรณ์ที่ใช้ลีดจักษ์ยานที่แจกแก่นักท่องเที่ยว

เป็นการเสนอแนะเนื่องจากการใช้งานส่วนที่เป็นที่ลีดจักษ์ยานที่แจกแก่นักท่องเที่ยวนั้นเป็นการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนการใช้งานดังนั้นการแนะนำเป็นการดีที่สุดที่จะกล่าวถึงในส่วนที่ลีดคนี้

จากการที่ได้กล่าวถึงส่วนข้อดี-ข้อเสียแล้วจะเห็นได้ว่า ส่วนที่เป็นกุญแจมีข้อดีน้อยกว่าส่วนที่เป็นที่ลีดคที่ติดกับจักษ์ยานดังนั้นการลีดแบบที่เป็นอุปกรณ์ที่ลีดคที่ติดกับส่วนท้ายของจักษ์ยานเป็นข้อที่นำใช้งานมากกว่าทั้งในแง่ของความสะดวกต่อการใช้งานการพกพา รวมถึงความรวดเร็วในการใช้อีกด้วย ซึ่งราคาที่ห้องตลาดส่วนลีดคท้ายนี้ราคาขายปลีกตกอันละ 50 บาทต่อหน่วย

2.2 หน้าทีและประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรมของผู้บริโภค รวมถึง สัดส่วนของผู้ประกอบการเช่าจักรยาน

สัดส่วนของผู้ประกอบการร้านเช่าจักรยานที่เป็นคนไทย จากการสำรวจตัวอย่างที่จังหวัดอยุธยาเป็นจำนวนทั้งสิ้น 15 ร้านเช่าจักรยานพบว่าเจ้าของร้านเป็นผู้หญิง และชายเฉลี่ยพอ ๆ กันที่เป็นผู้ดำเนินการเป็นเจ้าของร้าน

ดังนั้น การวิเคราะห์ค่าการใช้งานและสัดส่วน รวมถึงพื้นที่ทำงานเป็นการคิดจากการใช้พื้นที่ทำงานของเจ้าของกิจการดังต่อไปนี้

ขนาดสัดส่วนของคนไทยในวัยผู้ใหญ่กับการออกแบบ

ตารางขนาดสัดส่วนของผู้ใหญ่

รหัส	มิติของร่างกาย	Male: % tile			Female: % tile		
		97.5	50	2.5	97.5	50	2.5
A	ความสูงยืน	185.6	174.2	162.8	174.1	163.2	152.4
B	ความสูงระดับสายตา	173.3	162.2	151.1	162.2	151.5	140.9
C	ความสูงระดับไหล่	154.2	143.9	133.6	143.7	133.4	123.0
D	ความยาวของฝ่าเท้า	28.5	26.5	24	25.75	24	21.25
E	ระยะเอี้อมแขนไปข้างหน้า	90.9	81.7	72.6	80.4	72.2	64.0
F	ความสูงนั่ง	96.9	90.2	83.5	90.9	84.9	79.0
G	ความสูงที่นั่งถึงระดับสายตา	84.6	78.3	72.0	79.1	73.4	67.7
H	ความสูงที่นั่งถึงระดับไหล่	65.4	59.8	54.2	60.3	55.1	49.9
I	ระยะระหว่างหลังถึงน่อง	54.5	50.1	45.8	52.6	48.0	43.4
J	ระยะระหว่างหลังถึงหัวเข่า	65.8	60.3	54.9	63.2	58.1	53.1
K	ความสูงระดับหัวเข่า	60.2	54.9	49.7	56.5	51.7	46.9
L	ความกว้างหัวไหล่	49.8	45.6	41.5	45.8	42	38.2
M	ความกว้างระหว่างแขน	53.6	46.7	39.8	44.9	38.9	33.0
		หน่วยการใช้เป็น เซนติเมตร					
N	องศาการกางแขน	120 องศา					
c	ความกว้างกางแขนสองข้าง	90 องศา					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

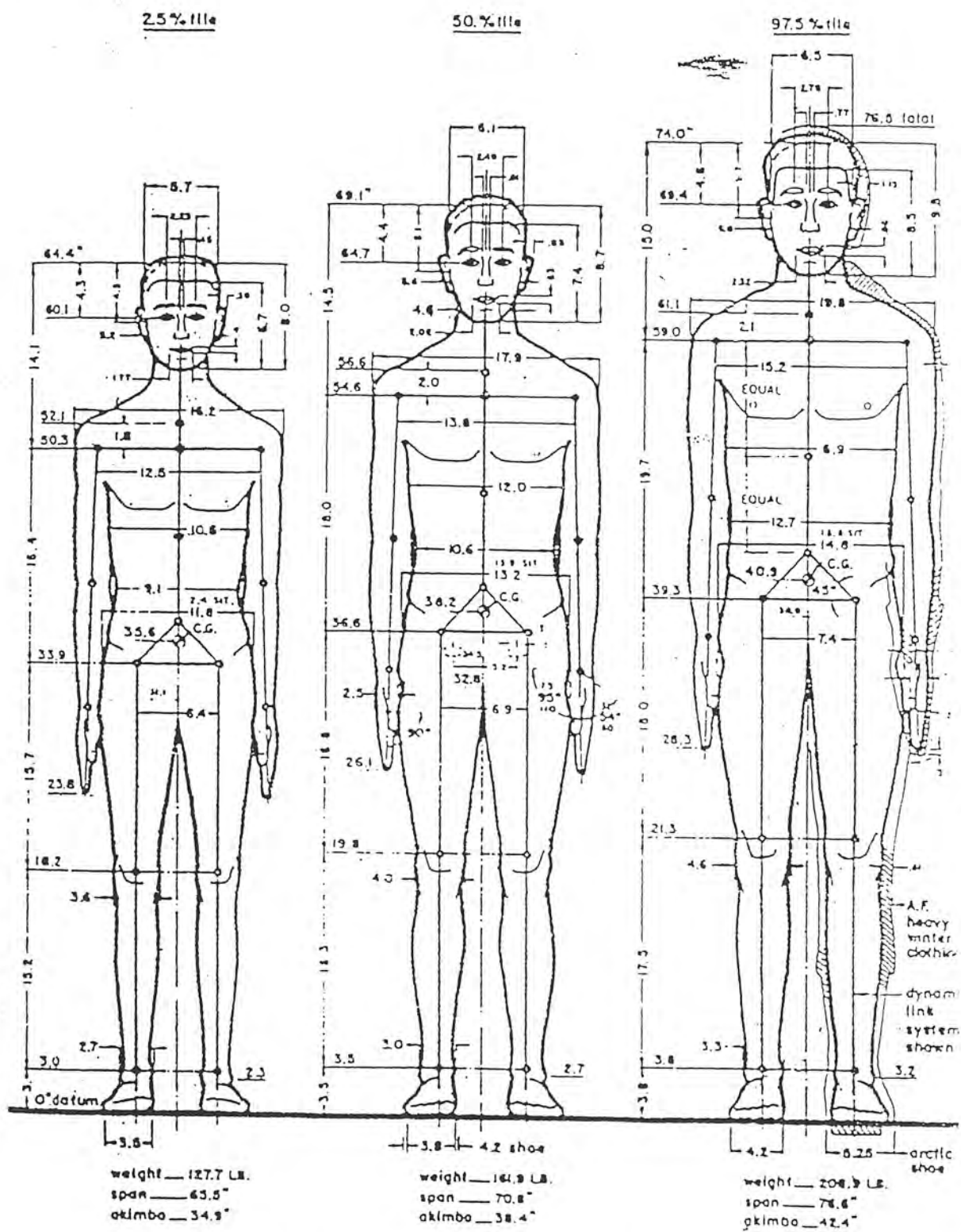
การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของคนไทยกับการออกแบบ

มิติของส่วนต่างๆ ของร่างกายจะมีทั้งค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด(Min- Max)และค่าเฉลี่ย(Mean) การที่จะกำหนดค่าใดเป็นมิติวิกฤตินั้น ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ซึ่งในแต่ละกรณีจะไม่เหมือนกัน เช่น การนำมิติของความสูง(ค่าต่ำสุด) สำหรับช่องประตู ค่าที่นำไปกำหนดเป็นมิติเป็นค่า max หรือการนำมิติความสูงเอื้อมมือบนไปใช้ในการกำหนด ความสูงของชั้นวางของ ค่าที่เลือกจะเป็นค่า Min ซึ่งการพิจารณาเลือกกำหนดมิติวิกฤต คือหลักว่า วิกฤตที่เลือกจะต้องไปช่วยในการออกแบบไปใช้ได้สะดวกเพื่อความสบายกับผู้ใช้งานทุกขนาดหรือใช้ได้กว้างขวางที่สุด

สรุปการวิเคราะห์การนำค่าวิกฤตมาใช้คือ

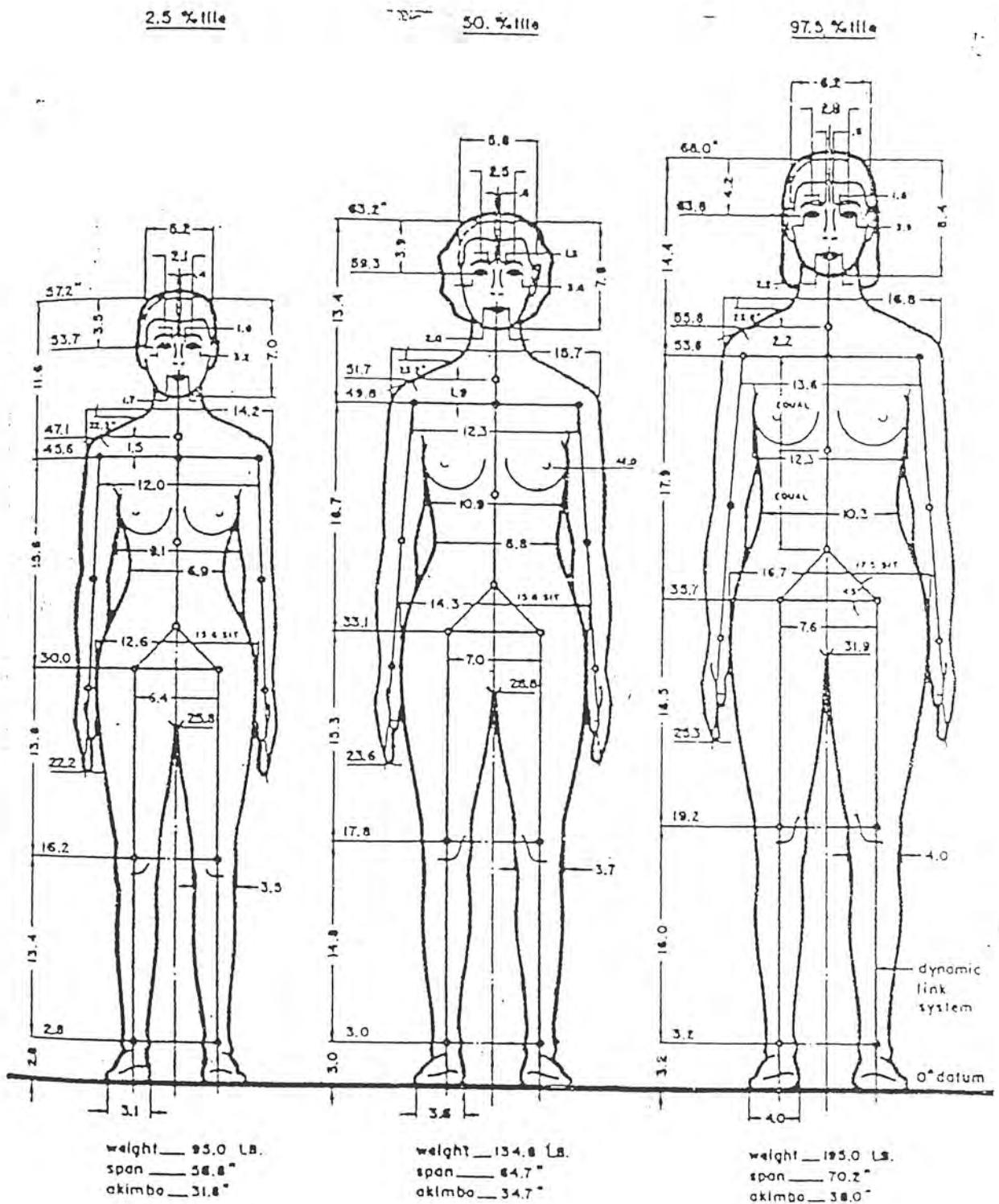
ความสูงยืน	185.6	ซม.
ความสูงระดับสายตา	166.2	ซม.
ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	64.0	ซม.
ความสูงที่นั่งถึงระดับสายตา	78.3	ซม.
ระยะระหว่างหลังถึงน่อง	43.4	ซม.
ความสูงระดับหัวเข่า	60.2	ซม.
ความสูงนั่ง	96.9	ซม.
ความสูงที่นั่งถึงระดับไหล่	64.4	ซม.
ระยะระหว่างหลังถึงหัวเข่า	65.8	ซม.

เป็นค่าที่เป็นการคิดระหว่างค่าของสัดส่วนมนุษย์ที่ % tile 97.5 และ 2.5 % tile



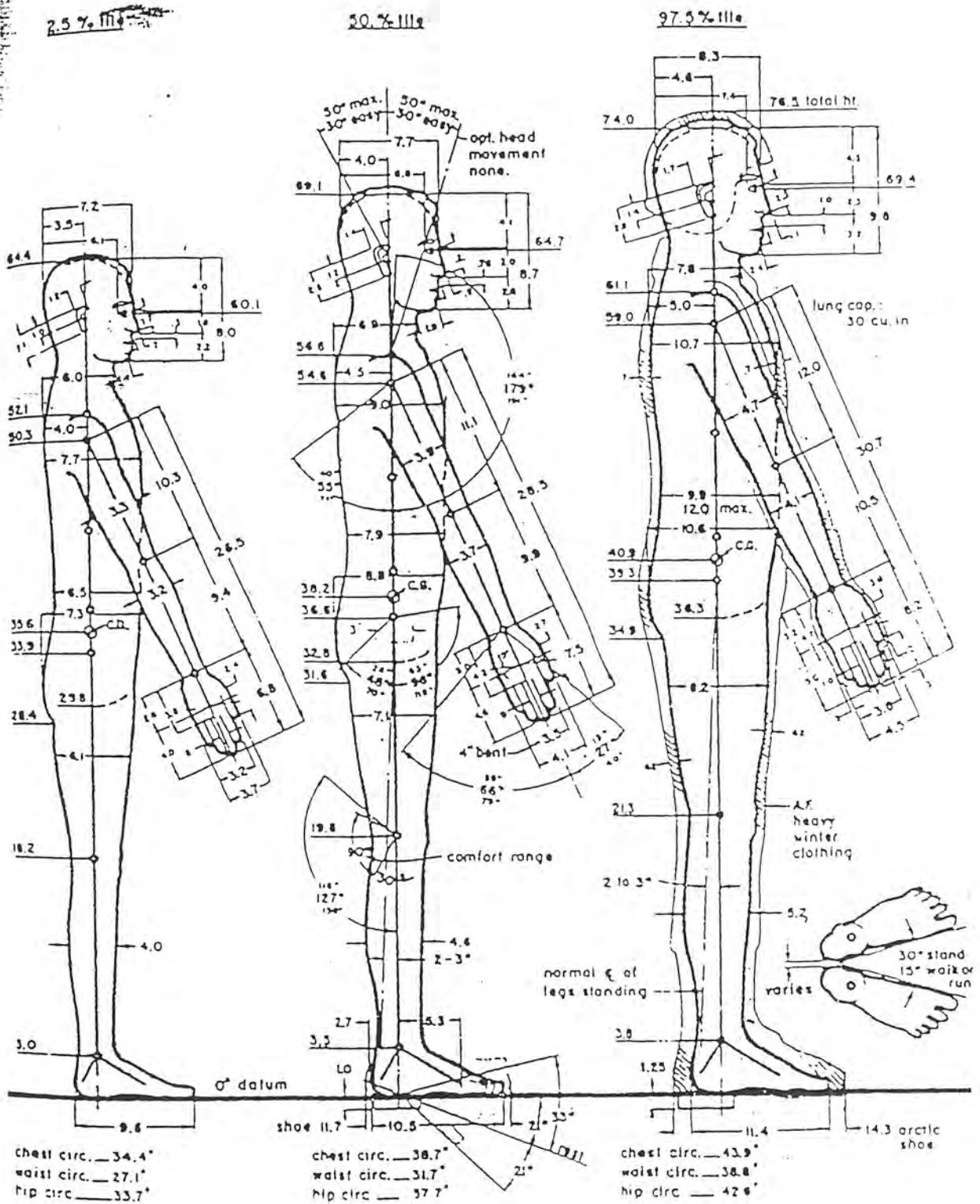
ภาพที่ 2.1 แสดงขนาดสัดส่วนผู้ชายทางด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



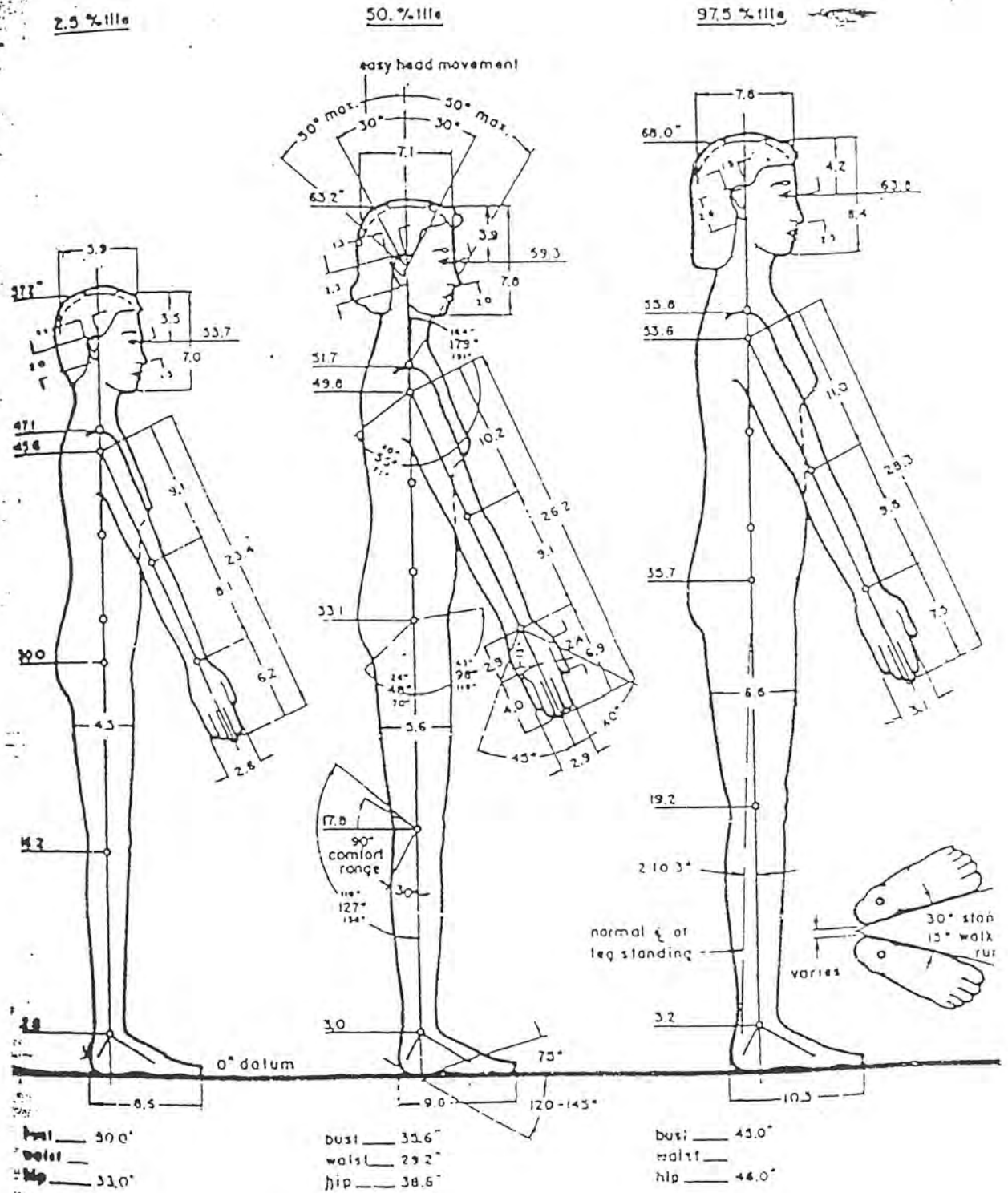
ภาพที่ 2.3 แสดงขนาดสัดส่วนผู้หญิงด้านหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



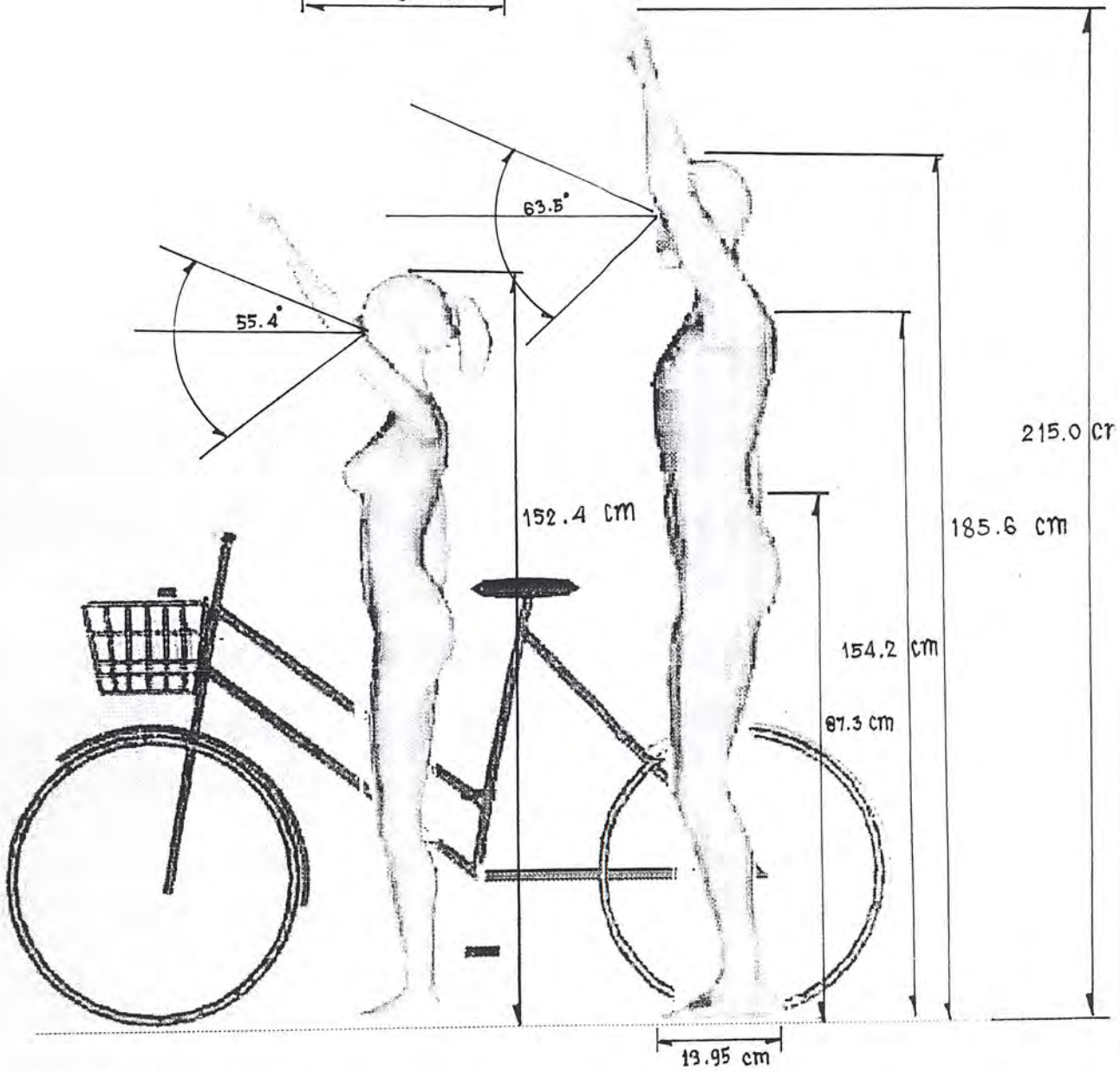
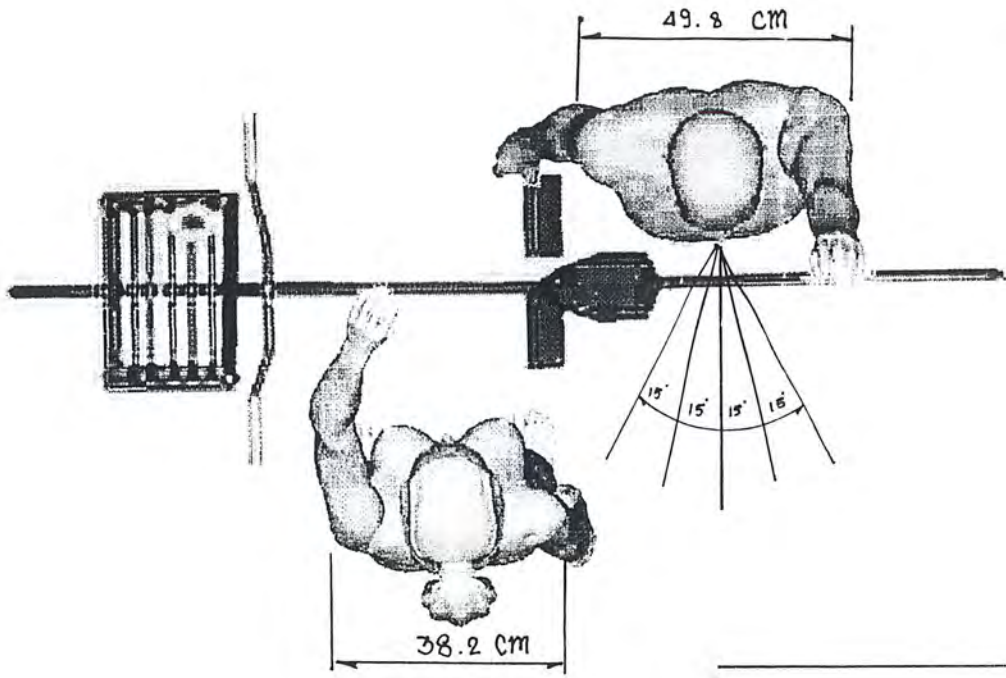
ภาพที่ 2.2 แสดงขนาดสัดส่วนผู้ชายด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

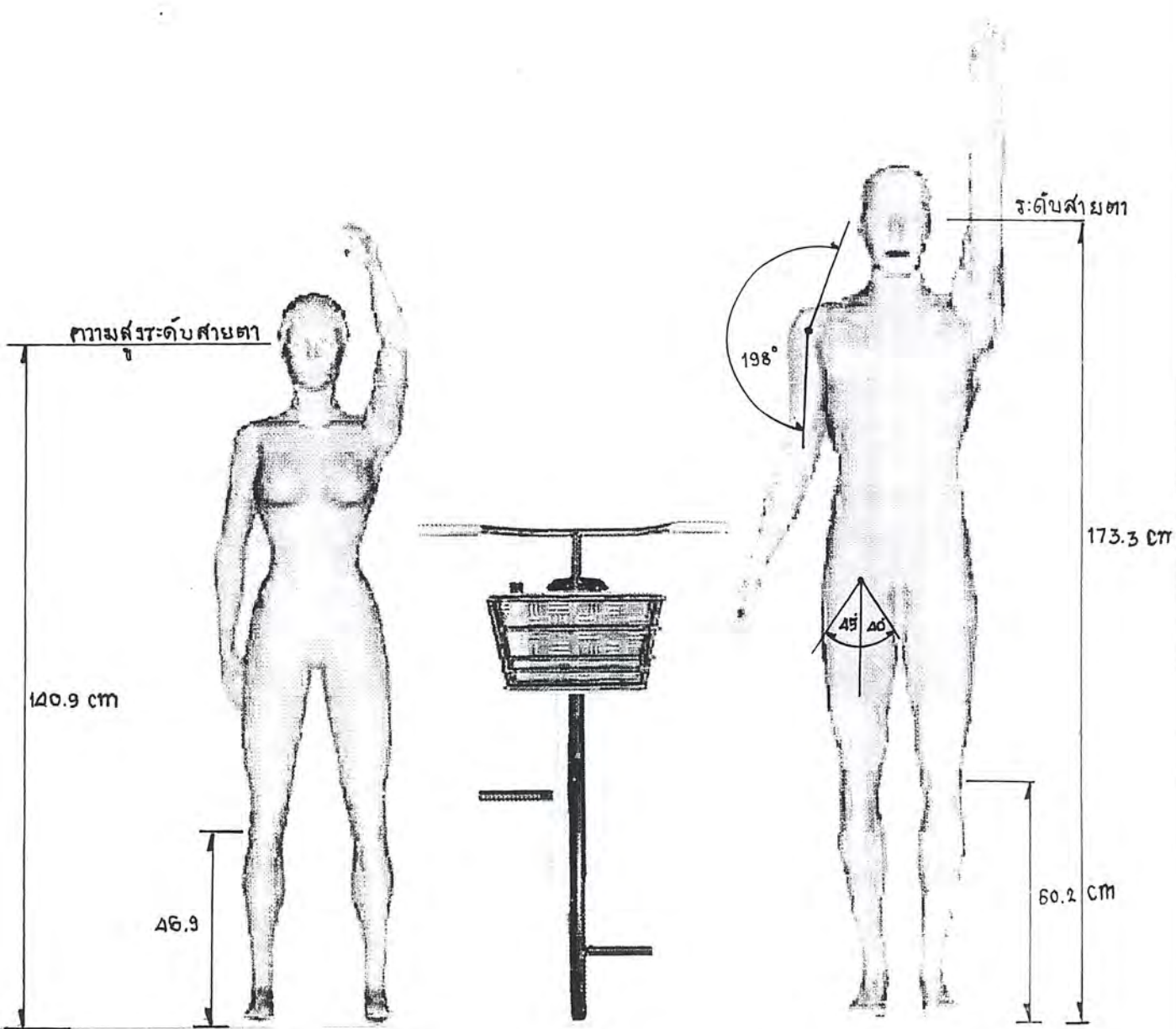


ภาพที่ 2.4 แสดงขนาดสัดส่วนผู้หญิงด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

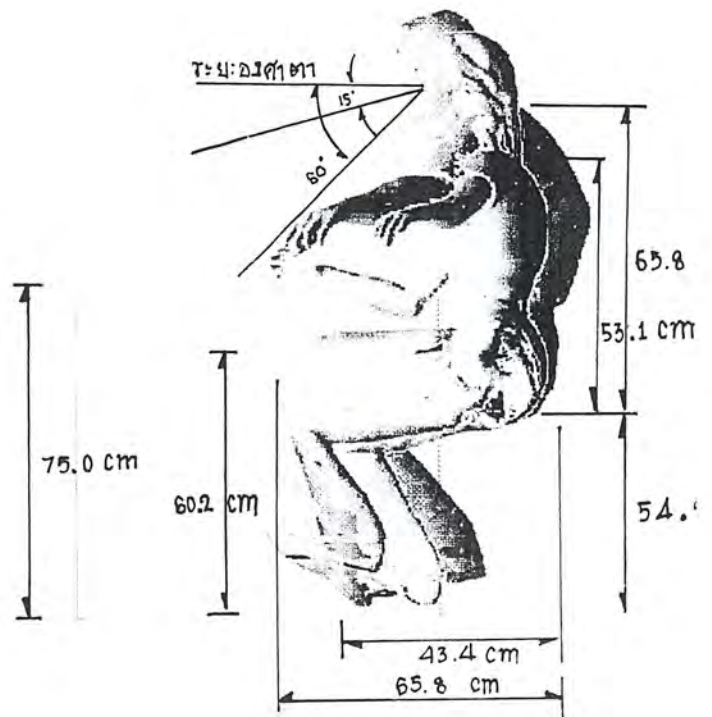
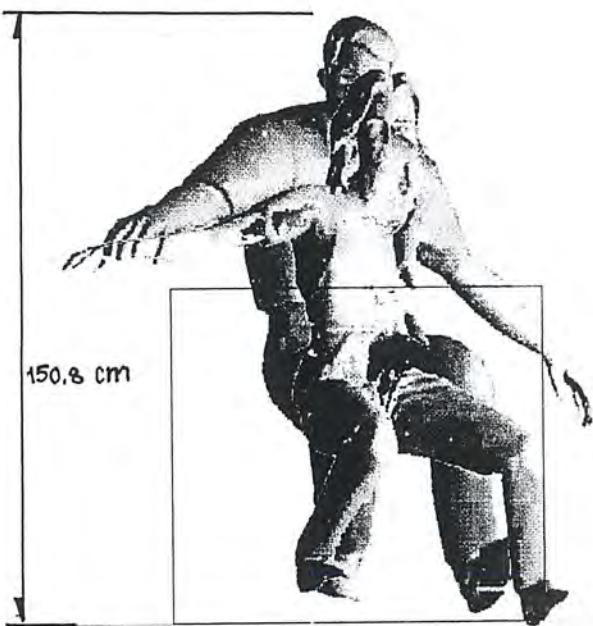
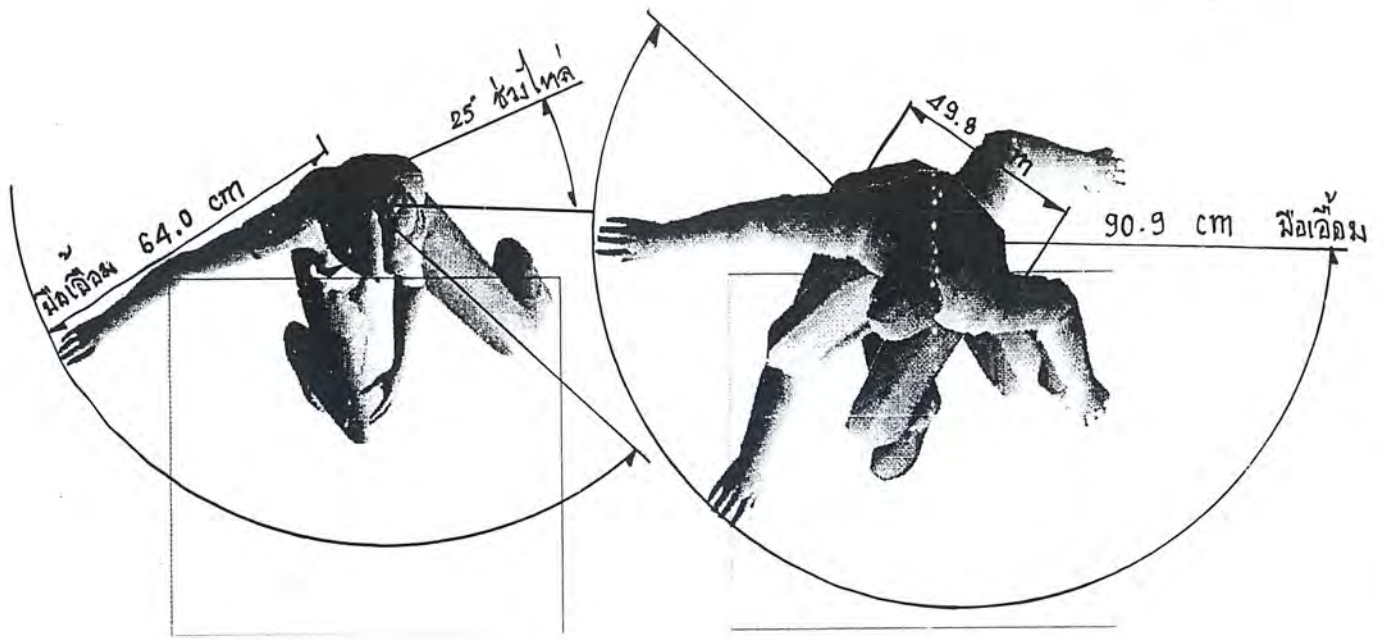


ภาพแสดงการยืนด้านข้างและด้านบน เมื่อเทียบกับสัดส่วนจักรยานของเจ้าของบ้าน ด้วย 97.5 % TILE และ 2.5 % TILE
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



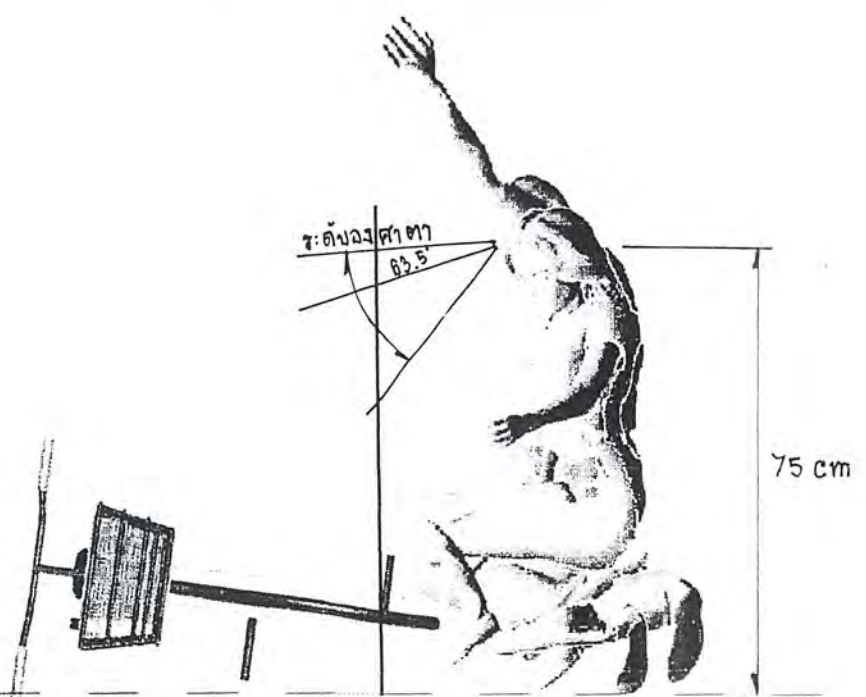
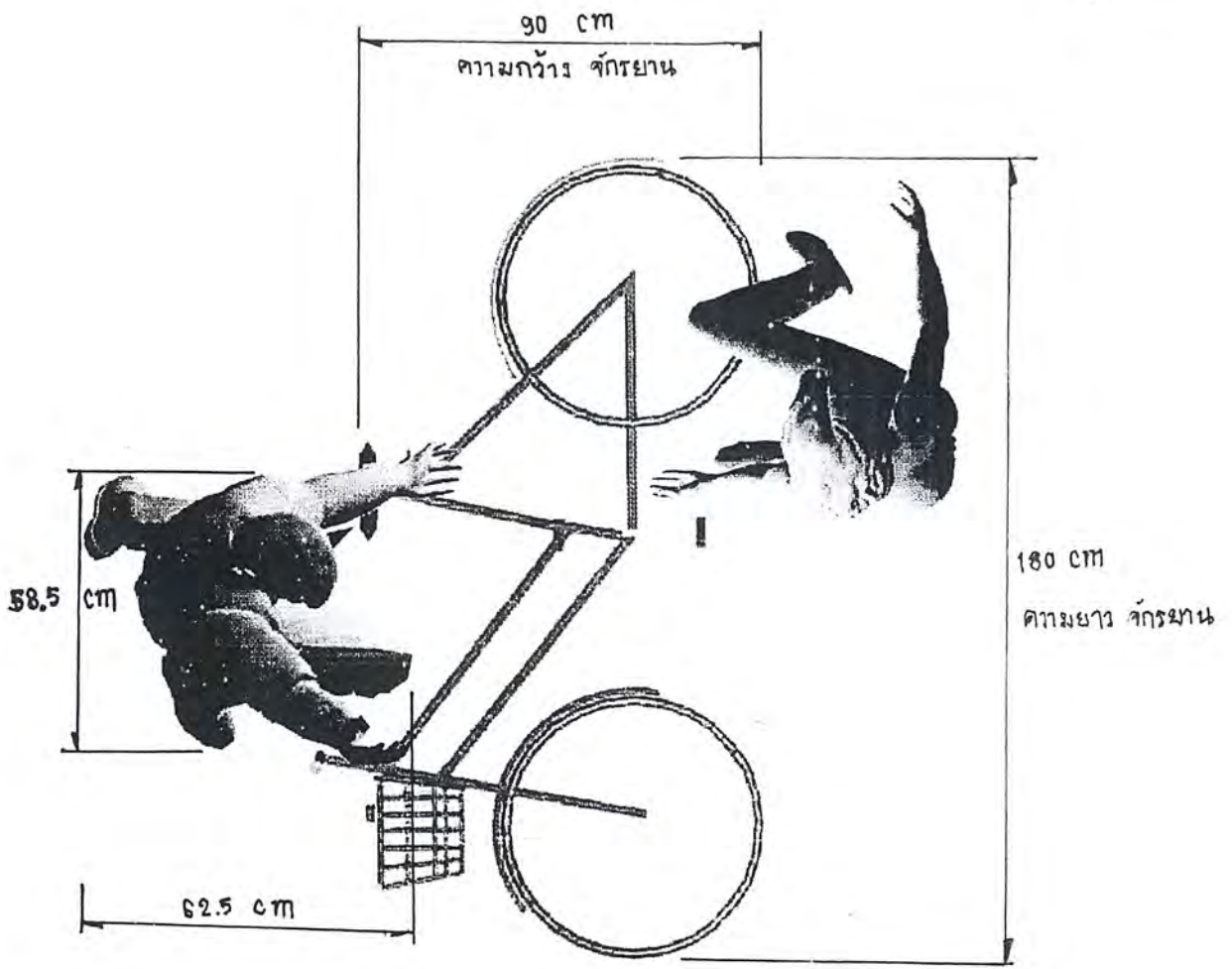
ภาพแสดงการยื่นด้านหน้า เมื่อเทียบกับสัดส่วนจักรยาน ของเจ้าของร้าน ด้วย 97.5 % TILE และ 2.5 % TILE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



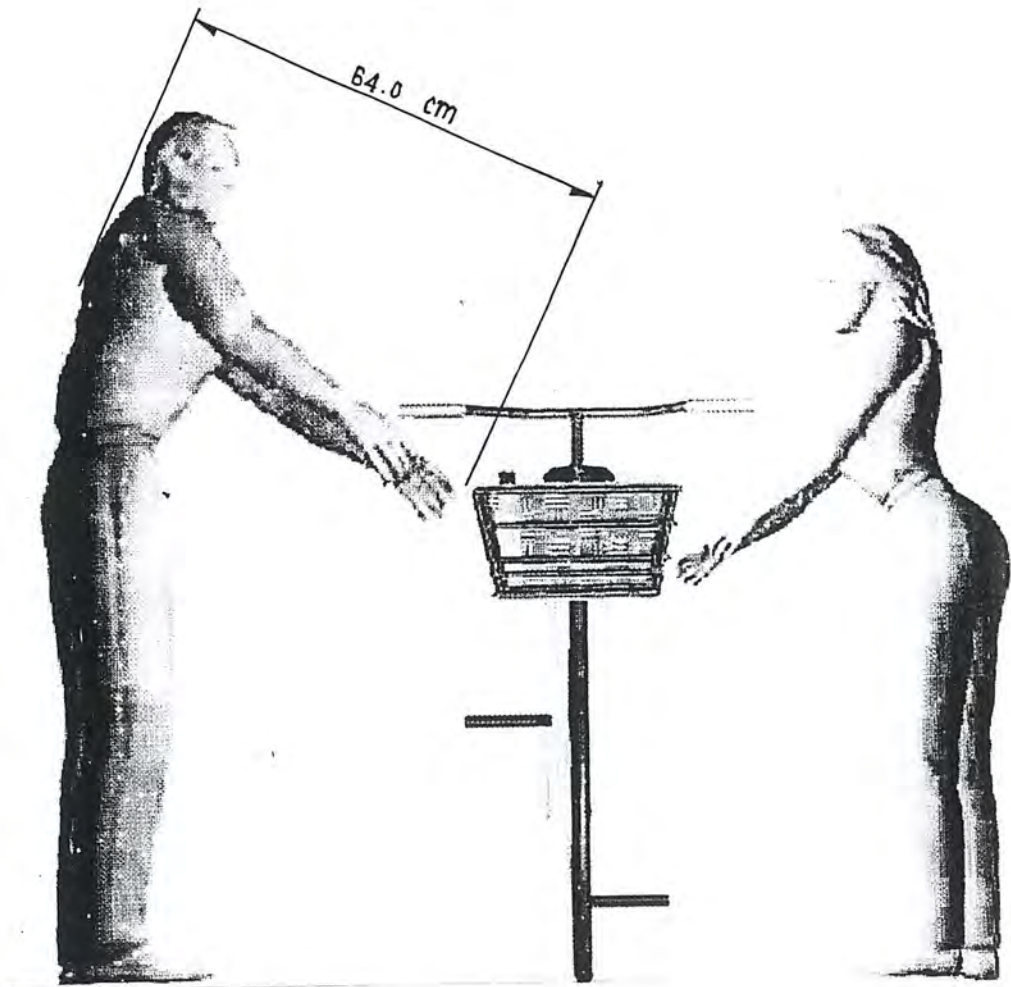
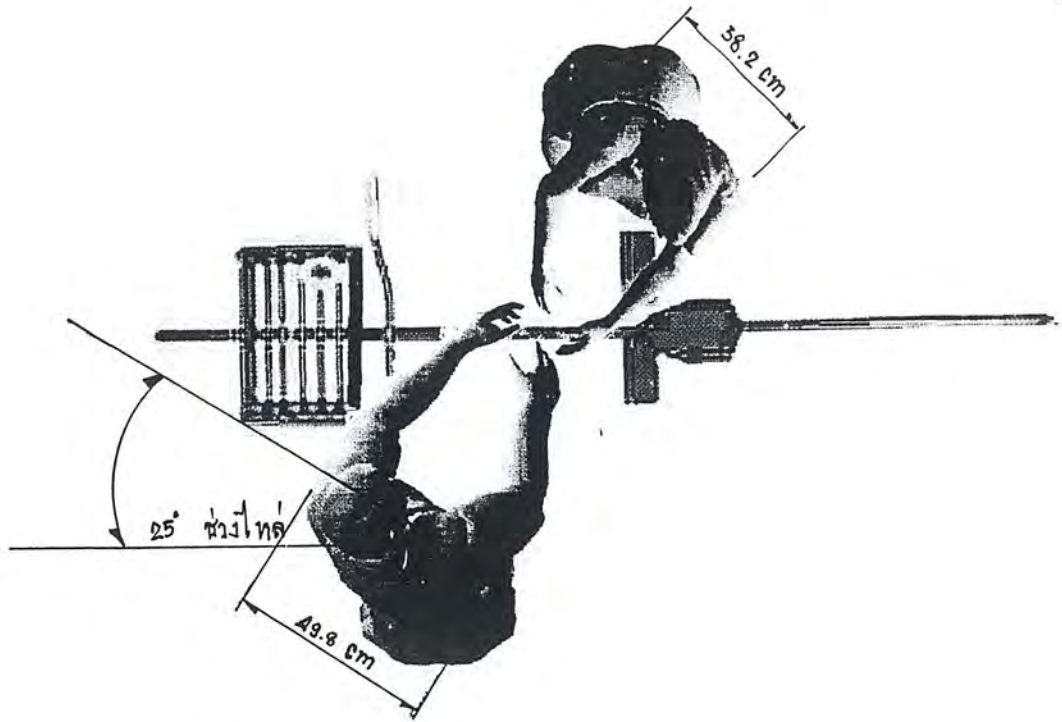
ภาพแสดงการทำงานของเจ้าของร้าน สัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบคือ 97.5 % TILE และ 2.5% TILE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการนั่งซ่อมจักรยานด้านข้าง เมื่อเทียบกับสัดส่วนจักรยาน ของเจ้าของร้าน ด้วย 97.5 % TILE และ 2.5 % TILE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการยื่นข้อมือด้านข้าง และด้านบน เมื่อเทียบกับสัดส่วนจักรยาน ของเจ้าของร้าน ด้วย 97.5 % TILE และ 2.5 % TILE

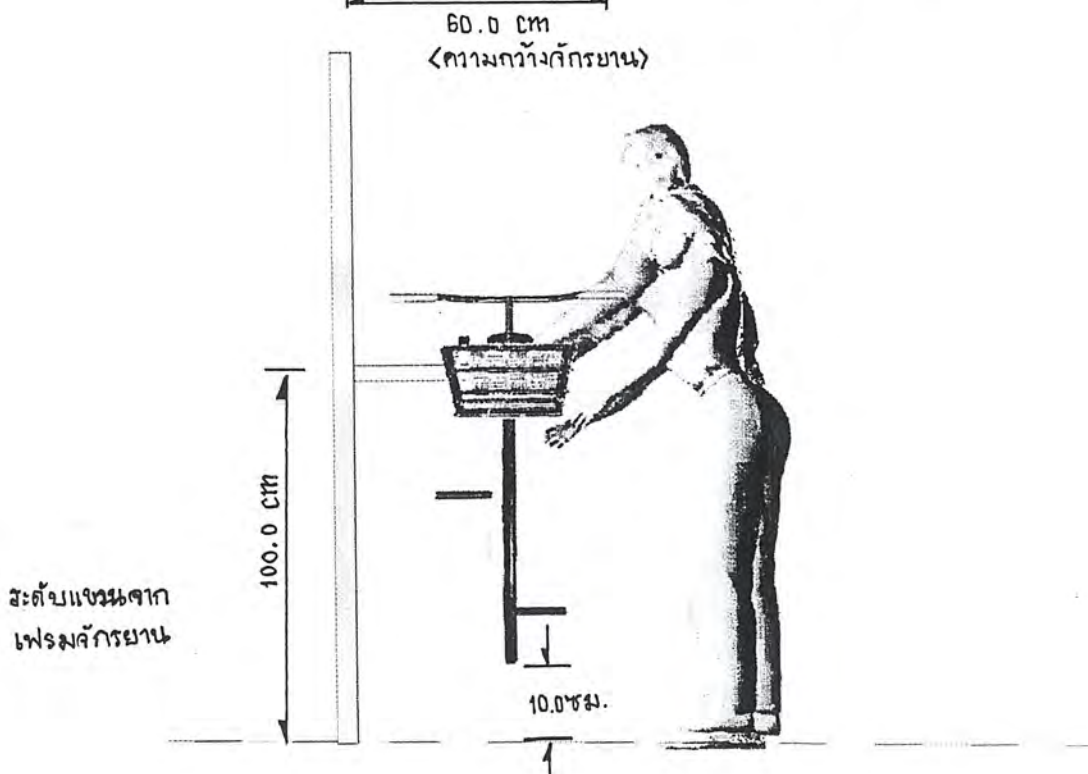
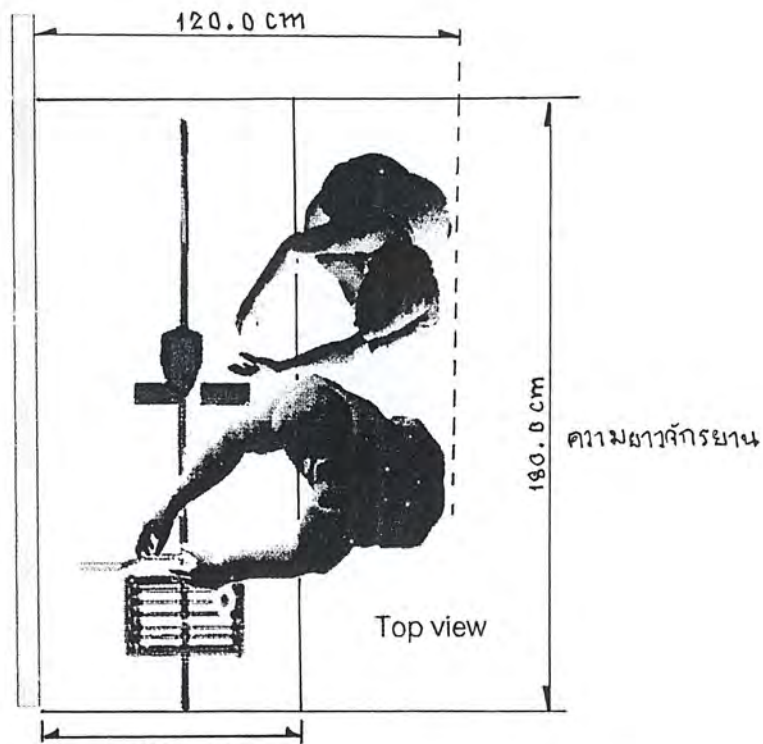
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



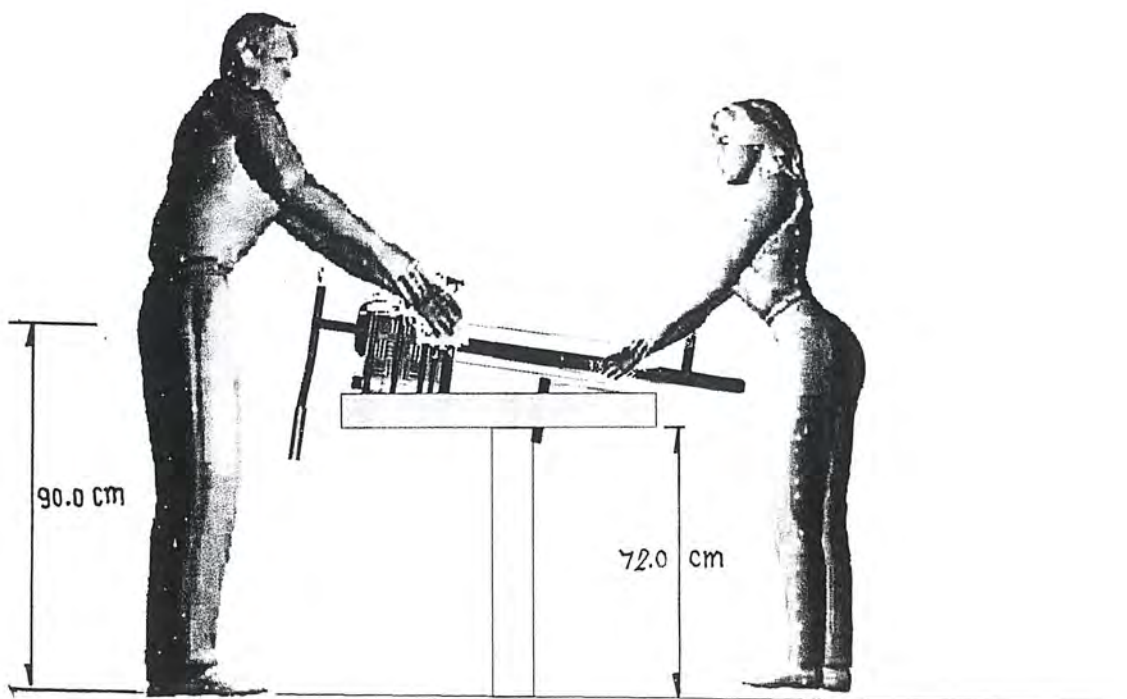
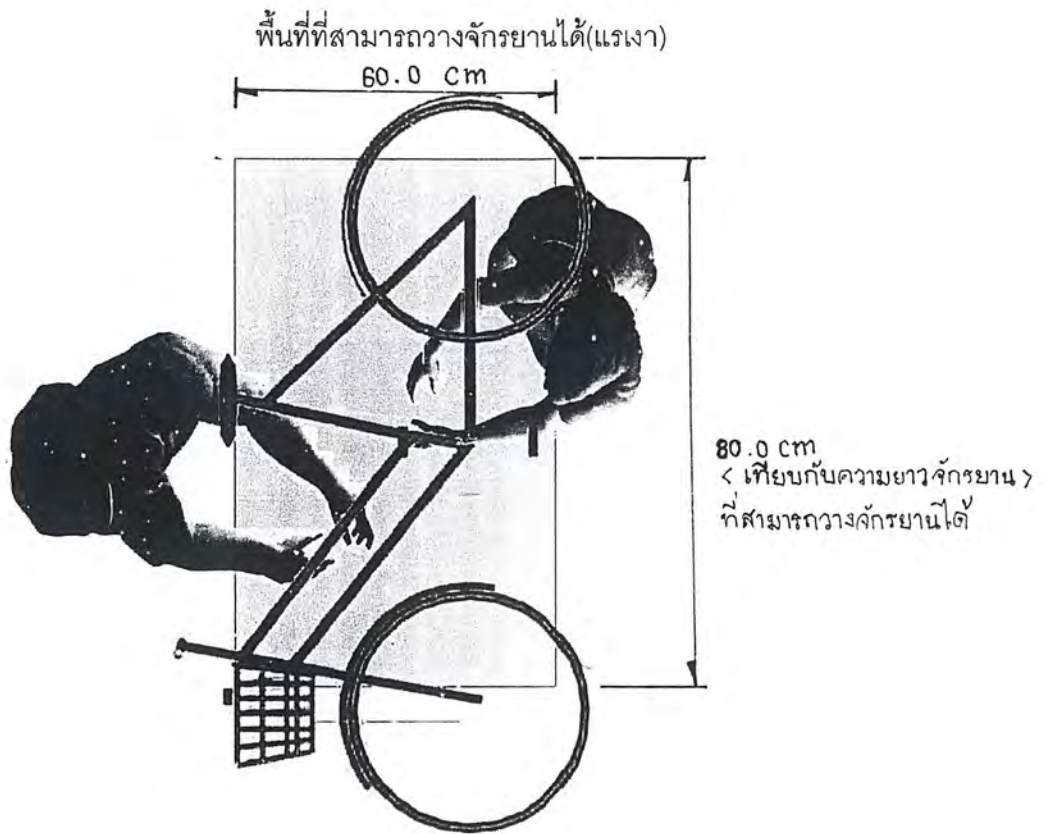
ภาพแสดงการยื่นซ่อมด้านหน้า เมื่อเทียบกับสัดส่วนจักรยาน ของเจ้าของร้าน ด้วย 97.5 % TILE และ 2.5 % TILE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่และระยะการซ่อมแซมจักรยานแบบยืนซ่อมด้วยสัดส่วนผู้ใช้งาน 97.5% TILE และ 2.5% TILE

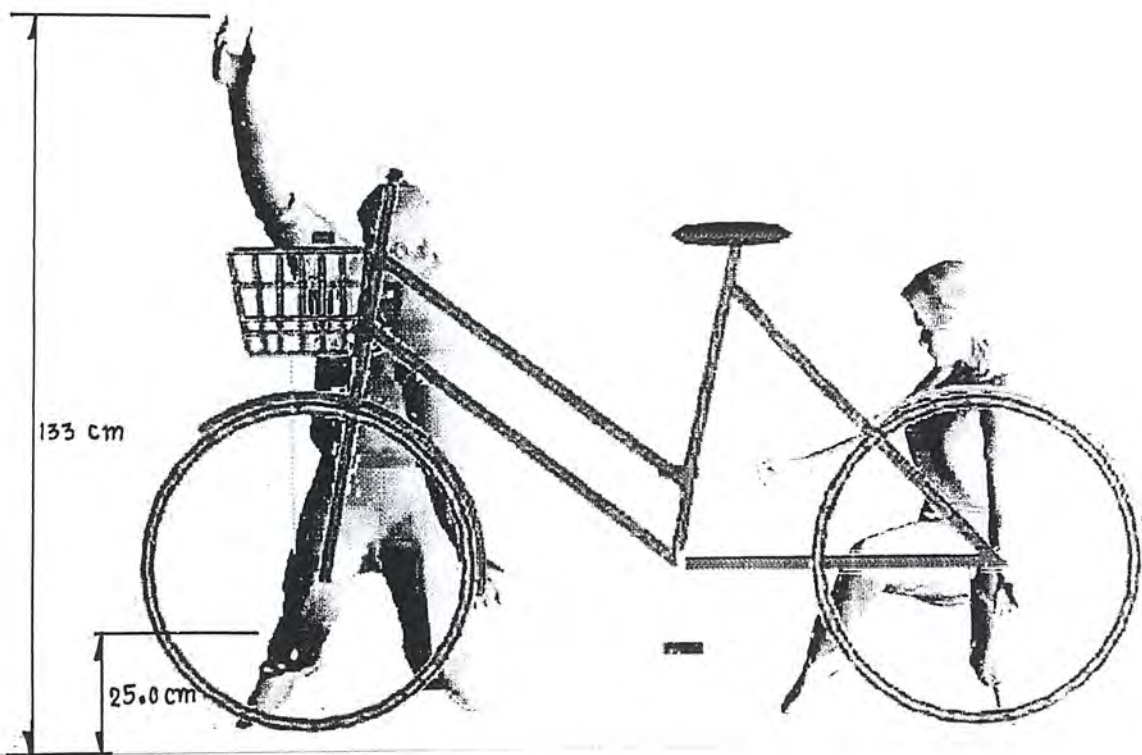
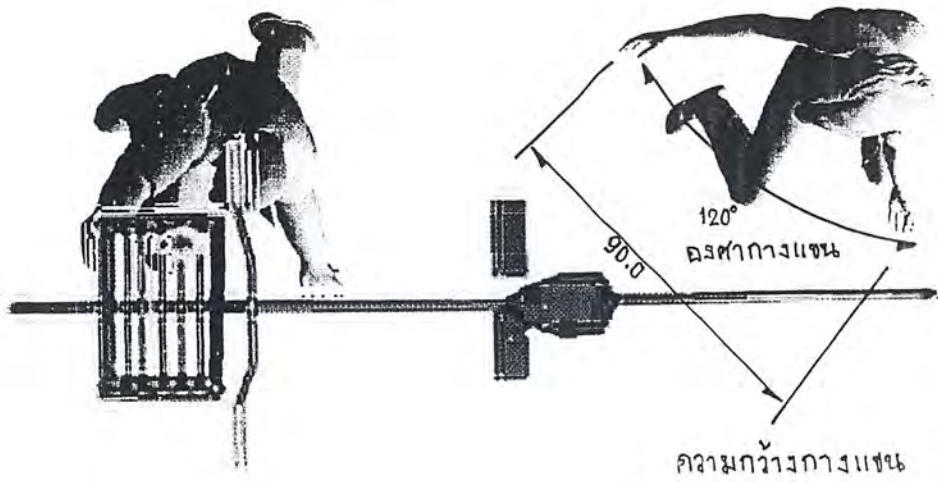


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของโรงเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการยื่นช่อมจักรยานด้านข้าง และด้านบน ของเจ้าของร้าน ด้วย 97.5 % TILE และ 2.5 % TILE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการช่อมจักรยานด้านหน้า เมื่อเทียบกับสัดส่วนจักรยาน ของเจ้าของร้าน ด้วย 97.5 % TIL และ 2.5 % TII

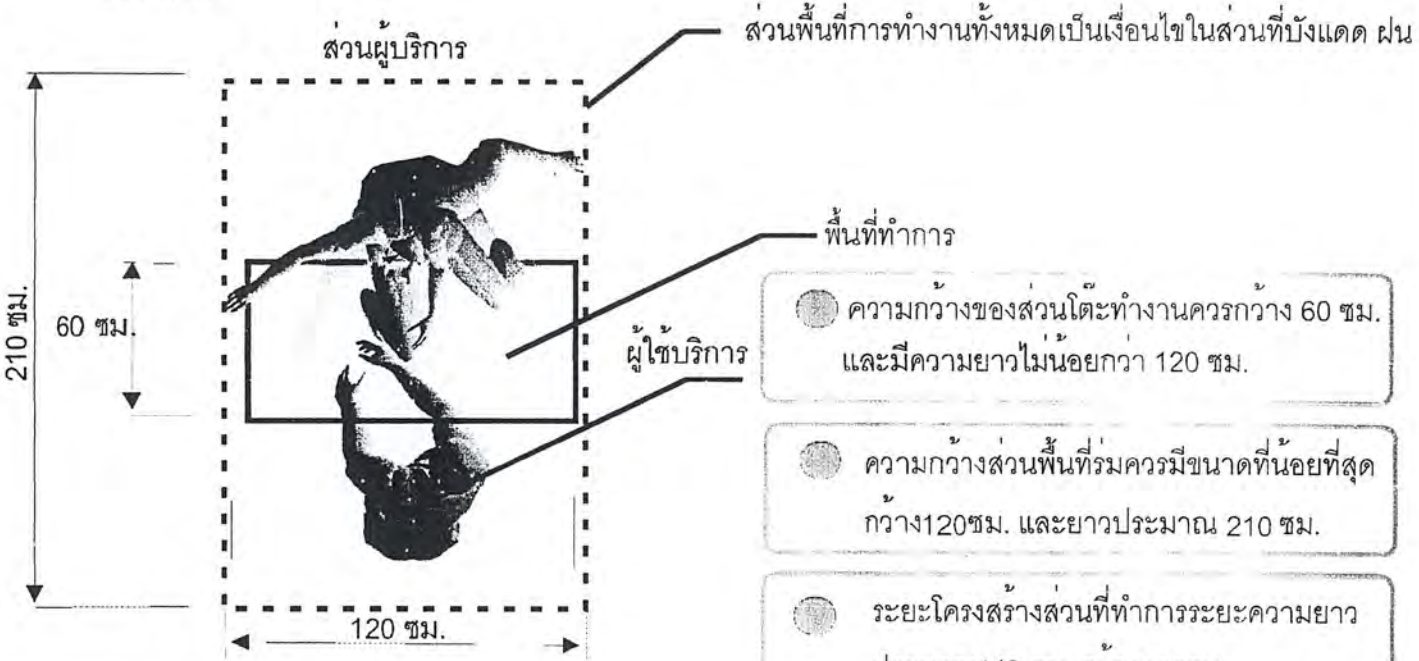
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป พื้นที่ส่วนการใช้งาน

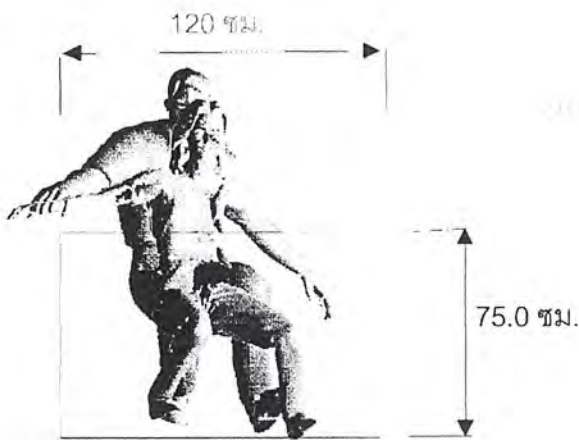
สำหรับการออกแบบ จากสัดส่วนมนุษย์ที่ 97.5 % Tile และ 2.5 % Tile

ส่วนการใช้งานของเจ้าของร้าน ส่วน A

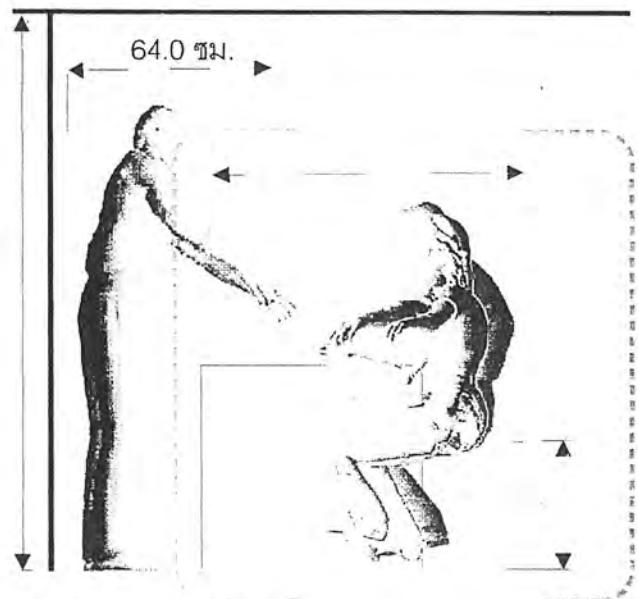
Top view



จากระยะที่ใช้งานสำหรับการจัดบันทึกส่วนที่เป็นขนาดของสมุดบันทึกและการทำงานประจำวัน



Front view



Side view

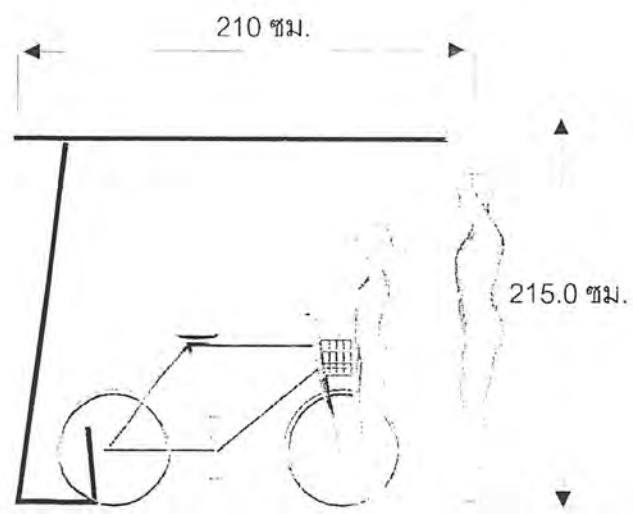
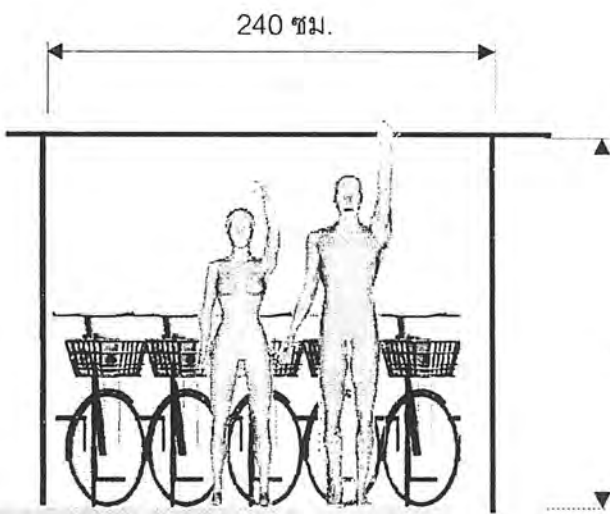
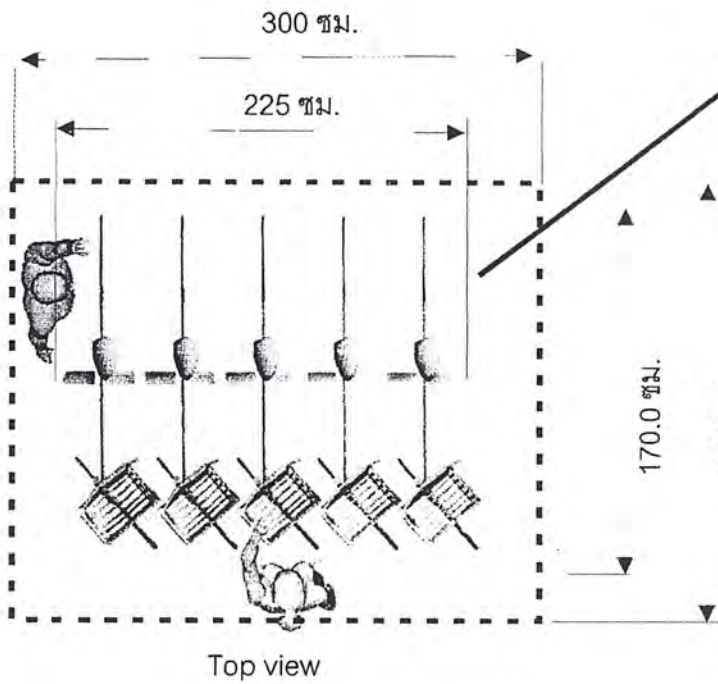
ลักษณะการนั่งทำงานของส่วนผู้ให้บริการ(เจ้าของร้าน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปพื้นที่การใช้งานส่วนที่จอดจักรยาน (ส่วนC)

จากการสรุปและวิเคราะห์ส่วนที่จอดต่อ 1 หน่วยมีการจอดทั้งสิ้น 5 คัน
 ในส่วนพื้นที่ความยาว 3 เมตร จึงนำมาเป็นค่าพิจารณาส่วนการทำงานของที่จอด
 และที่บังแดด ฝนแก่ส่วนที่จอดจักรยาน

● สรุปพื้นที่ส่วนที่จอดจักรยาน ขนาดพื้นที่การใช้งานที่น้อยที่สุด
 ขนาดความยาว 300 ซม. และความกว้าง 210 ซม.

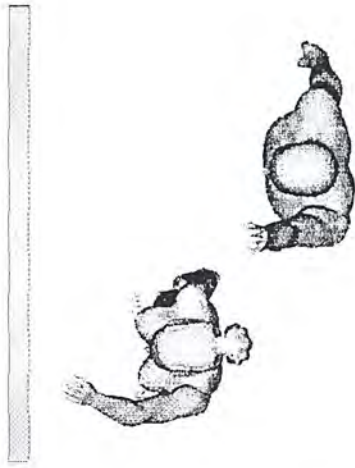


Front view

Side view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปส่วนพื้นที่การให้บริการประชาสัมพันธ์ ในส่วนของความสูงและความเหมาะสมกับการใช้งาน



Top view

สรุปความสูงส่วนป้ายประชาสัมพันธ์ควรมีความสูงอยู่ระดับ 173.3 ซม. หรือประมาณ 170 ซม.

ความสูงระดับสายตา

ระยะเอื้อมแขนสูงสุด 215.0 ซม.

173.3 ซม.

140.9 ซม.

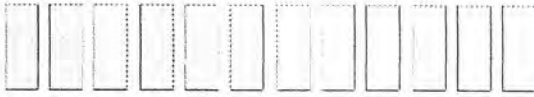
ส่วนป้ายโฆษณา

Side view

Front view

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการคิดการจัดวางแบบแนวนอนเรียงตามยาวของเครื่องมือชนิดต่างๆดังนี้



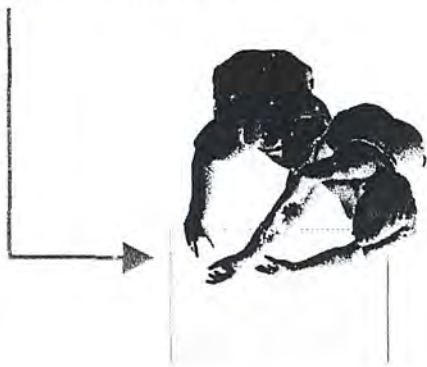
ลักษณะการวาง

	คีม	สraub	ประแจเลื่อน	ฆ้อน	ประแจปากตาย	ประแจแหวน	ที่ปะยาง	ไขควง	ที่จัดยาง	ตะไบ
ความกว้าง	9	6	7	13	5	5	4	4	3	3
ความยาว	20	58	26	30	20	20	6	20	30	30

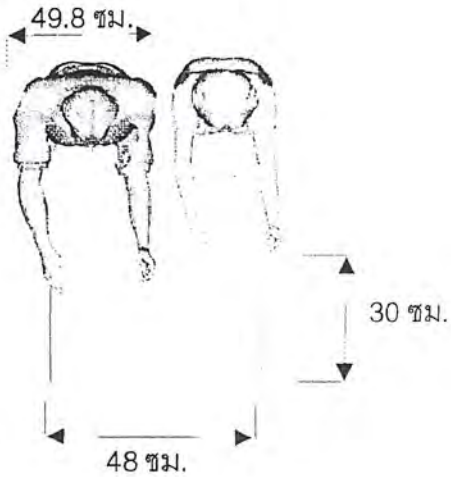
รวมความกว้าง 48 ซม.

ยาวที่สุดคือ 30 ซม. *ในกรณีนี้ขอเอาสraubเป็นแนวตั้งเพื่อพื้นที่ที่ประหยัดการเก็บที่มากกว่า

พื้นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือซ่อมแซม



Top view



พื้นที่เก็บอุปกรณ์เครื่องมือซ่อมแซม

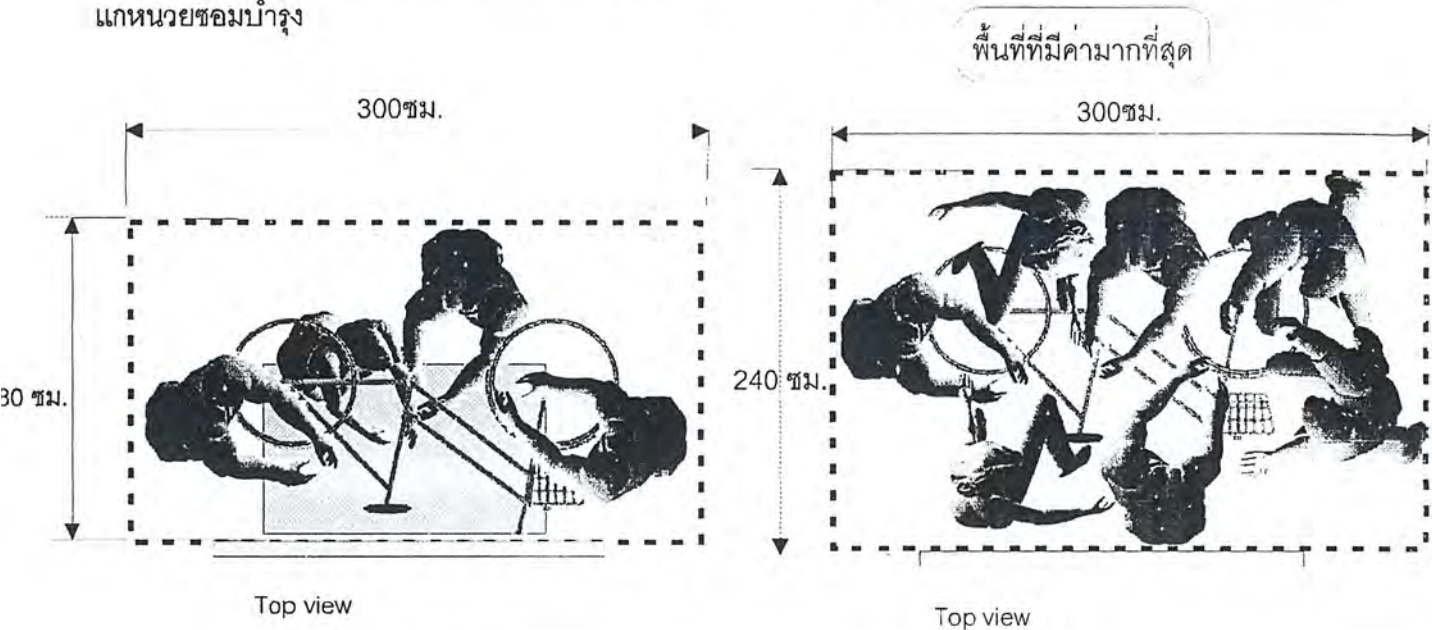


Side view

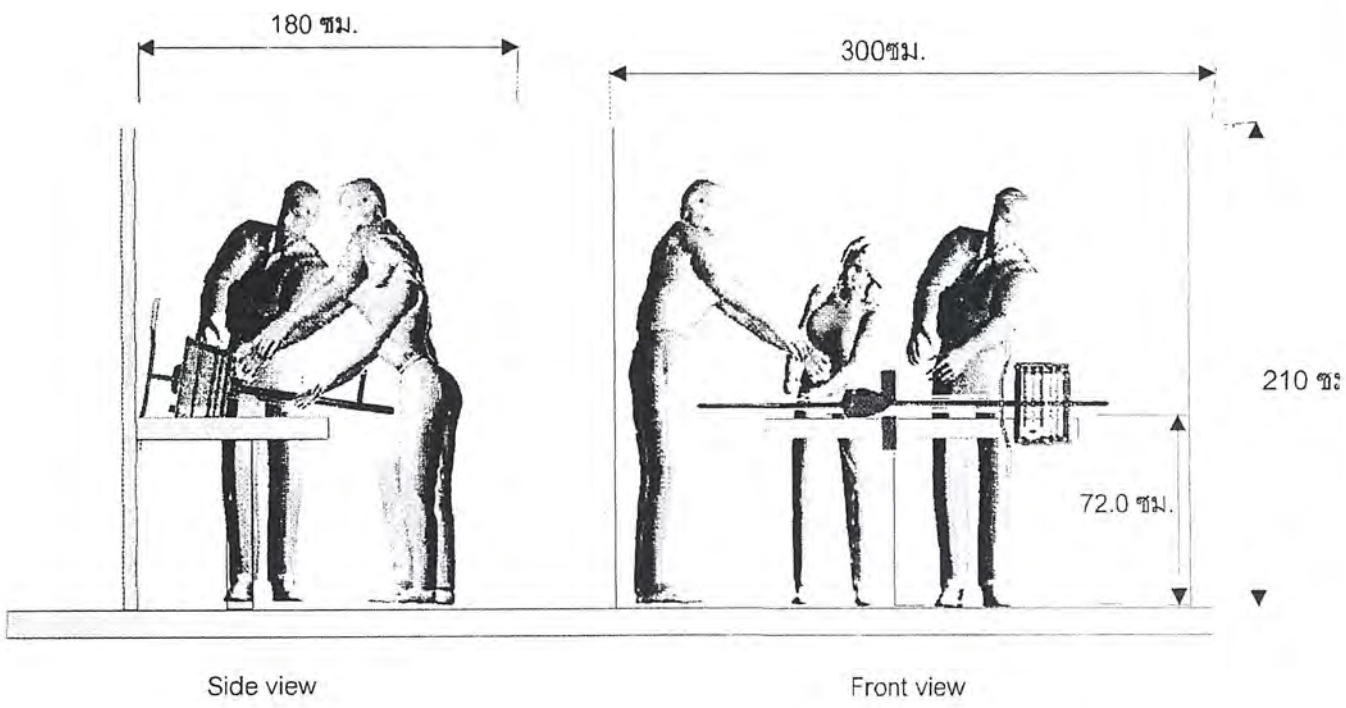
● สรุปพื้นที่การจัดเก็บควรมีมิติ 48 x 30 x 80 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

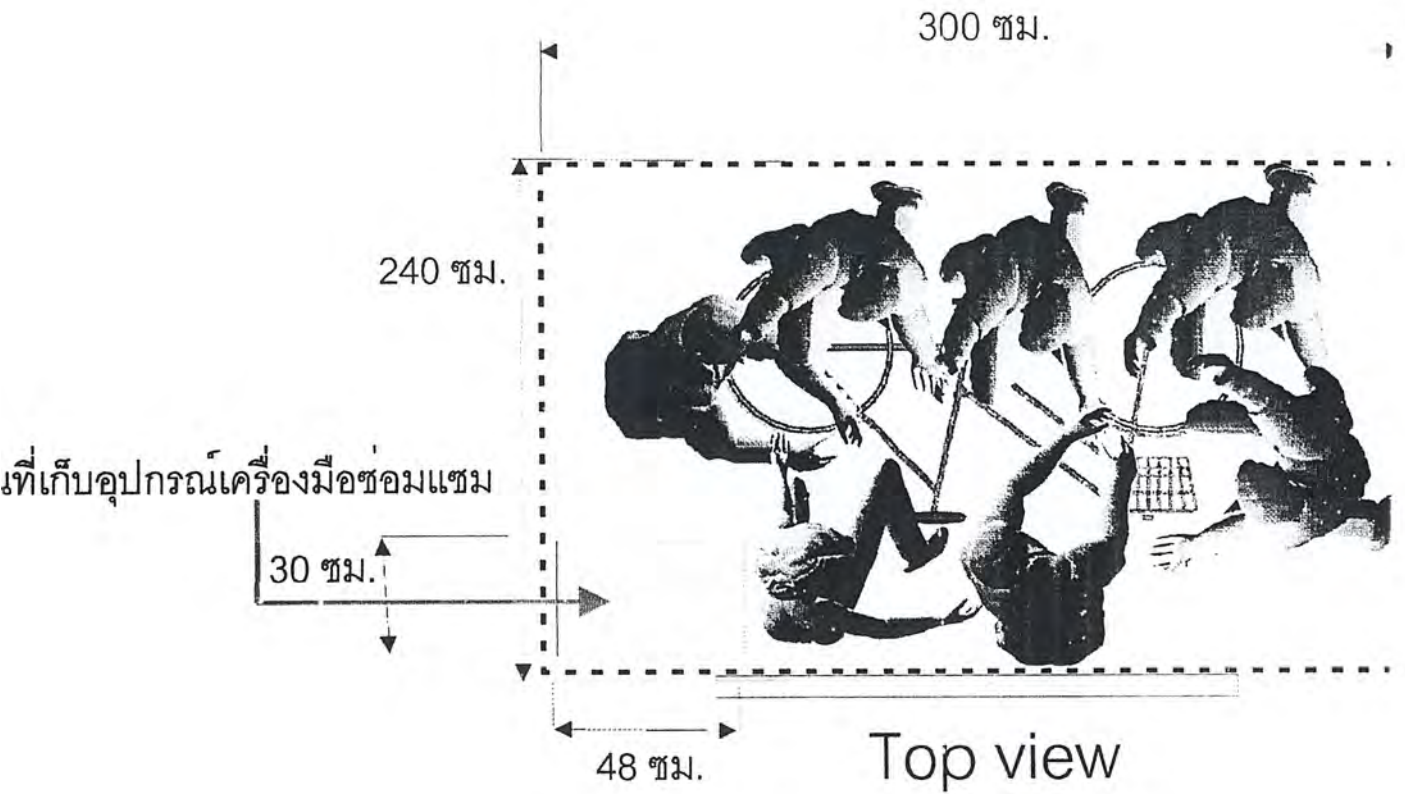
จุดประสงค์เพื่อการหาพื้นที่ที่มากที่สุดในการซ่อมบำรุงและการหาขนาดความกว้าง ยาว ของส่วนที่บังแดด ฝน แยกหน่วยซ่อมบำรุง



สรุปพื้นที่ส่วนซ่อมบำรุงที่มีขนาดที่ใหญ่ที่สุดในการซ่อม (แบบวางจักรยานนอน) คือการใช้พื้นที่ กว้าง 240 ซม. และยาว 300 ซม. ค่าโดยประมาณ *ดังนั้นพื้นที่ส่วนบังแดด ฝนจึงควรมีขนาด ยาว 300 ซม. และกว้าง 240 ซม. เช่นกัน (เป็นระยะที่น้อยที่สุด จากการใช้งานส่วนใหญ่)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสังเกตและการสรุปส่วนการใช้พื้นที่

จากที่ผ่านมาการสรุปพื้นที่ อาจมีพื้นมีขนาดเป็นเศษไม่เท่ากันบ้างเช่น
ดังนั้นขอการปิดเศษตัวเลขที่ใกล้เคียงกับตัวเลขดังกล่าวดังนี้
เพื่อเป็นสัดส่วนที่ลงตัวที่สามารถเป็นความงามทางด้านกรคำนวณตัวเลข ตลอดจนการจัดวาง

ระยะพื้นที่การใช้งานที่น้อยที่สุด

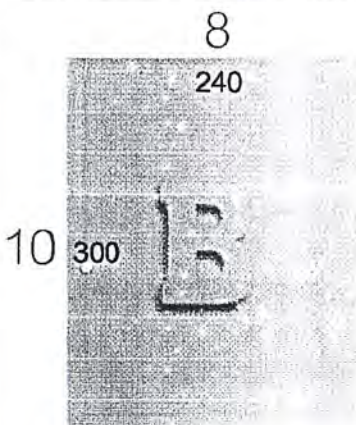
ระยะส่วนบริการ A มีการใช้งานพื้นที่ 120x210 ซม.

ระยะส่วนการใช้งานพื้นที่การซ่อมแซมจักรยาน 240 x 300 ซม.

ระยะส่วนการจอดเก็บจักรยานที่เป็นการใช้พื้นที่จอดและการใช้งาน 210 X 240 ซม.
โดยความสูงที่เกิดขึ้นเป็นความสูงเดียวกันคือ 210 ซม.

จากการจัดพื้นที่เป็นสัดส่วนเพื่อหาอัตราส่วนที่เป็นส่วนการจัดวางแบบระบบ MODULAR SYSTEM

การแบ่งระยะความเป็นสัดส่วนจากความยาว x กว้าง ของพื้นที่การใช้งาน

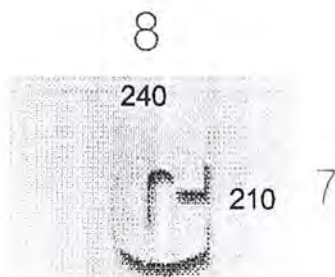
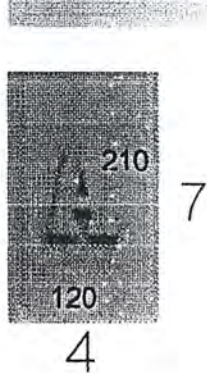


หาสัดส่วนโดยการนำเลข ที่สามารถหารจำนวนตัวเลขเหล่านี้ลงตัวคือเลข 30

ดังนั้น ส่วน A เป็น อัตราส่วน 4 : 7

ส่วน B เป็น อัตราส่วน 8 : 10

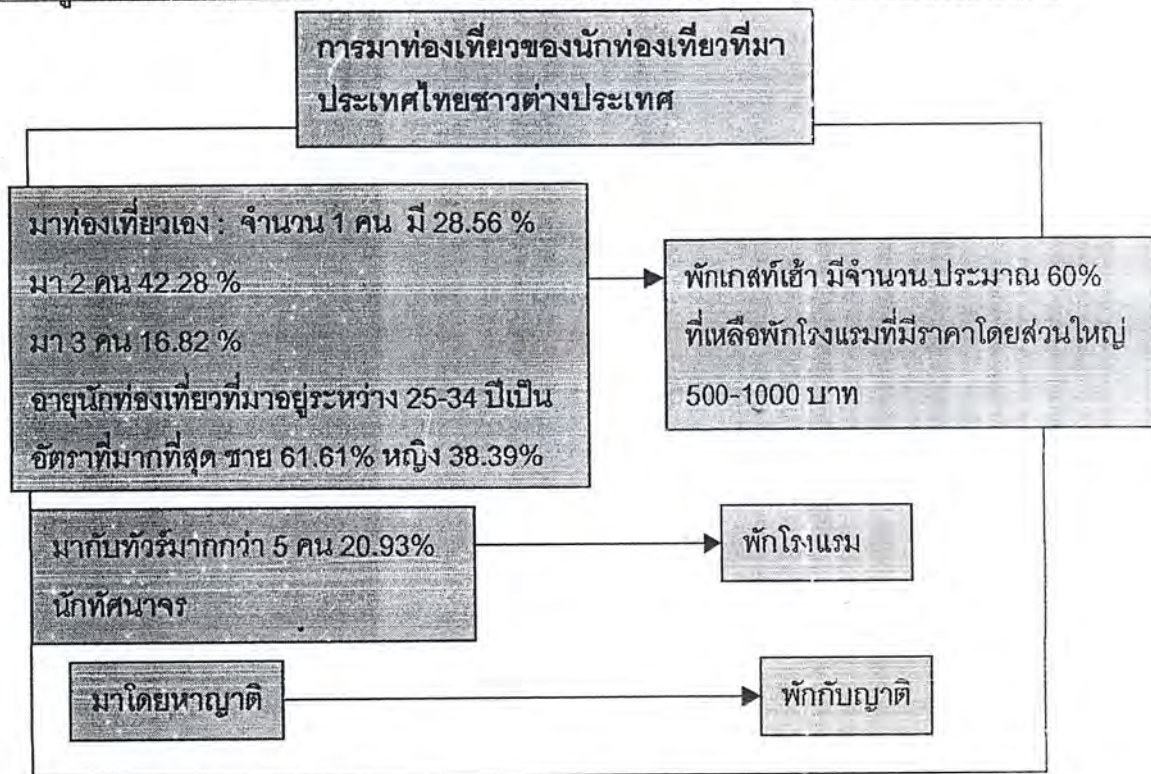
ส่วน C เป็น อัตราส่วน 7 : 8



ซึ่งตัวเลขที่นำมาใช้เป็นพื้นที่ที่น้อยที่สุดในการใช้งานส่วนการใช้ โดยหลังจากแบ่งเป็นอัตราส่วน
เพื่อให้ง่ายในการคำนวณถึงการแบ่งระบบเป็นแบบ modular ส่วนโครงสร้างอีกทั้งการหา ลักษณะ
ทางการออกแบบ part รวม ที่สามารถใช้ในการผลิตเพื่อจ่ายต่อการใช้งานและง่ายในการผลิตทาง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ศึกษาถึงพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว กลุ่ม วัย อายุ และการแต่งกายของนักท่องเที่ยว รวมถึง 2.2.4 การพบพาสัมภาษณ์ของนักท่องเที่ยว

แผนภูมิแสดงลักษณะการมาท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติที่มาเยือนประเทศไทย



*จากสถิติการมาท่องเที่ยวภายในประเทศไทยและจำนวนผู้เยี่ยมชมเยือนจำแนกตามผู้เดินทางและจำแนกตามอายุ ปี 2542 จังหวัดอยุธยา ปี 2542

แนวโน้มการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวแต่ละกลุ่มจากการสำรวจแจกแบบสอบถาม 50 ตัวอย่างของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ

นักท่องเที่ยวที่เป็นกลุ่มที่มาเองเป็นกลุ่มหลักในการที่เลือกใช้บริการเช่าจักรยานของร้านค้าต่างๆเพื่อขับขี่ท่องเที่ยวไปตามที่ท่องเที่ยวต่างๆสถานที่ (ในจังหวัดที่ทำการศึกษา)

ส่วนกลุ่มที่มาทัวร์เป็นกลุ่มน้อยมากที่จะใช้บริการเช่าจักรยานเนื่องจากการพักตามสถานที่พักของนักท่องเที่ยวกลุ่มนี้เป็นโรงแรมเสียส่วนมาก และมีตารางการท่องเที่ยวที่วางแผนจากกลุ่มทัวร์แล้ว

ส่วนกลุ่มที่มาหาญาติหรือภรรยาที่เป็นคนไทยก็มีน้อยกว่าแบบกลุ่มนักท่องเที่ยวแรก **นิยามบางคำ(จากสถิติการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ททท.)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เยี่ยมเยือน คือบุคคลที่เดินทางไปยังสถานที่หนึ่ง มีถิ่นพำนักที่ถาวรของตนเองเป็นการชั่วคราว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพักผ่อน เยี่ยมญาติมิตร หรือประกอบกิจการใดๆโดยมิได้รับค่าจ้างในการดังกล่าว แบ่งเป็นสองประเภทคือ ผู้เยี่ยมเยือนที่ค้างคืน และผู้เยี่ยมเยือนไม่ค้างคืน

นักท่องเที่ยว ผู้ที่เดินทางไปเยือนจังหวัดนั้น โดยวัตถุประสงค์ต่างๆที่มีใช้การทำงานประจำ การศึกษา และไม่ใช่คนในท้องถิ่นนั้น โดยทั้งนี้ต้องทำการพักค้างคืนอย่างน้อย 1 คืน

นักท่องเที่ยวจร คือผู้เยี่ยมเยือนโดยไม่พักค้างคืน

การแบ่งสถานที่พักแรมกลุ่มต่างๆ(occupancy rate of accommodation establish)

กลุ่ม 1 ราคาตั้งแต่ 2500 บาท ขึ้นไป

กลุ่ม 2 ราคาตั้งแต่ 1500-2499 บาท

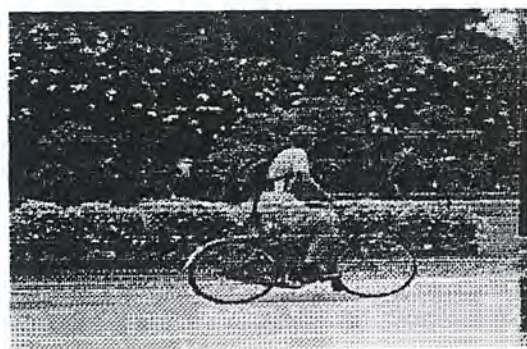
กลุ่ม 3 ราคาตั้งแต่ 1000-1499 บาท

กลุ่ม 4 ราคาตั้งแต่ 500-990 บาท

กลุ่ม 5 ราคาต่ำกว่า 500 บาท ลงไป

โดยข้อมูลที่นักท่องเที่ยวมาเที่ยวแต่ละจังหวัด ก็มักได้มาจาก guide book ที่ซื้อจากร้านค้าทั้งในเมืองไทยและต่างประเทศ หรือทางจุดบริการนักท่องเที่ยวตามแหล่งโบราณสถานก็ จะมีการขายแผ่นพับอยู่ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และส่วนการเช่าจักรยานมาขี่ของผู้ใช้ก็มักจะขี่ไปรอบๆของโบราณสถาน โดยที่มีสัมภาระ จำพวกกระเป๋า ติดตัวไปด้วย (ในกรณีที่เป็นการมาท่องเที่ยวเอง) ซึ่งจะมีการมาท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวทั้ง ชาวไทยและชาวต่างประเทศมีการมาเป็นกลุ่ม 1-3 คน หรือกลุ่มใหญ่ แม้แต่การมาคนเดียวก็มี

ดังรูปที่แสดงภาพที่ 2.2.3.1



ส่วนการเช่าจักรยานของนักท่องเที่ยวก็มักจะเช่าจากการให้บริการที่ร้านค้าแถวรอบๆใกล้กับบริเวณที่มีโบราณสถานอยู่

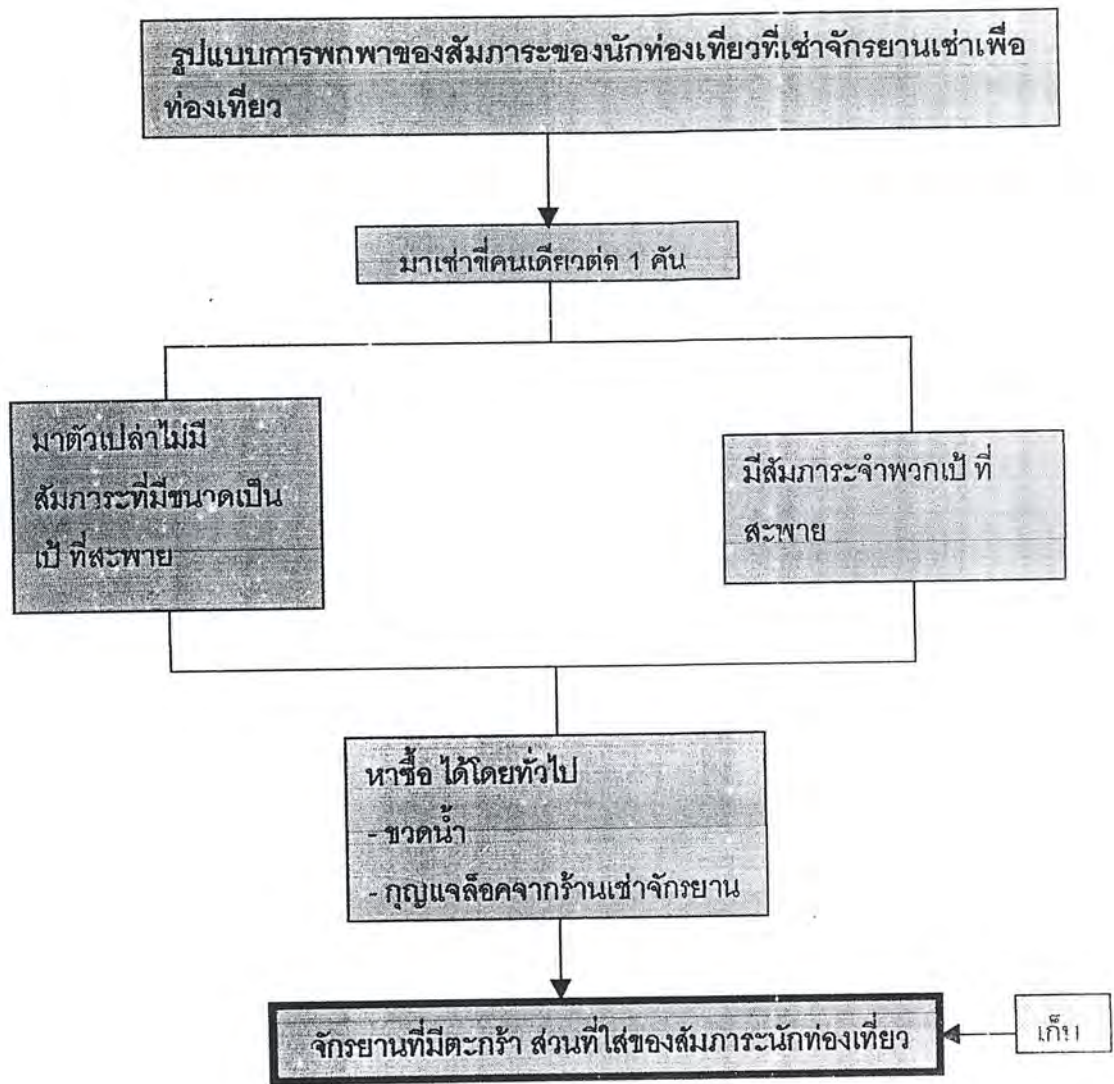
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามบริเวณที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางโบราณสถานมักมีการจราจรที่ไม่หนาแน่นและการคมนาคมยังไม่เจริญมากนักดังนั้นการใช้จักรยานเป็นพาหนะในการเที่ยวชมจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับนักท่องเที่ยวที่จะใช้เดินทางตลอดการเดินทาง ซึ่งการพกพากระเป๋าต่างๆ โดยมากจะเป็นการมาโดยการมาด้วยตัวเองหรือกับเพื่อน ซึ่งไม่ได้มากับกลุ่มคณะที่จัดทัวร์มาเที่ยว ดังนั้นกระเป๋าที่นำติดตัวมามากเป็นเบ้ที่สะพายได้ หากกรณีที่จักรยานมีส่วนที่บรรทุกสัมภาระอยู่แล้วก็นำสัมภาระนั้นวางไว้ที่ตะกร้าด้านหน้าของจักรยานได้

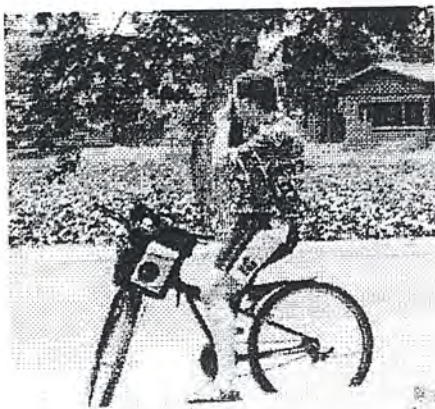
การแบ่งชนิดของสัมภาระที่นักท่องเที่ยวนำติดตัวมาในการเดินทาง มีดังนี้

ชื่อเรียก	รูปแบบ และขนาดของสัมภาระ
1. เป้หลัง	สะพายได้โดยง่ายที่หลังดังรูป ขนาดโดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 30x 40 x40 ซม. โดยประมาณ 
2. กล้องถ่ายรูป	ขนาด 15 x10 ซม. 
3. ขวดน้ำดื่ม	ขนาด 1 ลิตรคือขนาดที่ใหญ่ที่สุด ประมาณ 10x10x 28 ซม. 
4. กระเป๋าคาดเอว	ขนาดธรรมดาขอบเวอ ดังภาพ 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ดังรูปแสดง 2.2.3.2 ต่อไปนี้



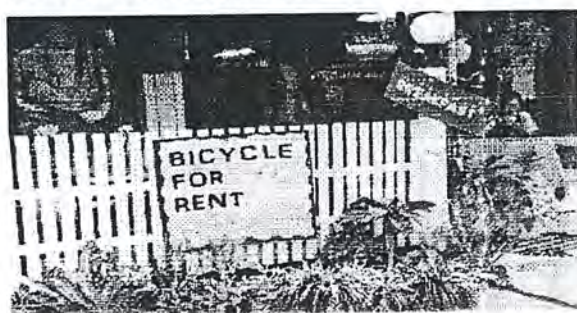
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 พฤติกรรมของเจ้าของร้านที่ดำเนินการบริการให้เช่าจักรยาน

เป็นร้านของชาวบ้านที่อยู่บริเวณนั้น ทำอาชีพประกอบการค้า ลักษณะร้านและการจัดวางวางจักรยานที่จะให้นักท่องเที่ยวเช่าอยู่บริเวณที่พักอาศัยในแถวบริเวณรอบๆหรือใกล้เคียงกับโบราณสถาน การเปิดการปิดร้าน การให้บริการการเช่า

โดยทั่วไประยะเวลาการให้เช่าและสัญญาการเช่าจักรยานให้แก่นักท่องเที่ยวจะอยู่ที่เวลา 9.00-18.00 โดยประมาณ ซึ่งนักท่องเที่ยวคนไทยจะต้องใช้บัตรประชาชน หรือ จดเลขบัตรไว้ ส่วนชาวต่างประเทศจะใช้ เลขของ passport หรือเจ้าของร้านก็เก็บ passport เอาไว้

ภาพการเปิดร้านเช่าจักรยานของร้านค้าที่มีการเปิดบริการเช่าจักรยาน จังหวัด อุดรธานี



ผังรูปแบบแผนภูมิต่อไปนี้ เป็นส่วนพื้นที่ที่ทำการของผู้ประกอบกิจการประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่อไปนี้ในการดำเนินงาน

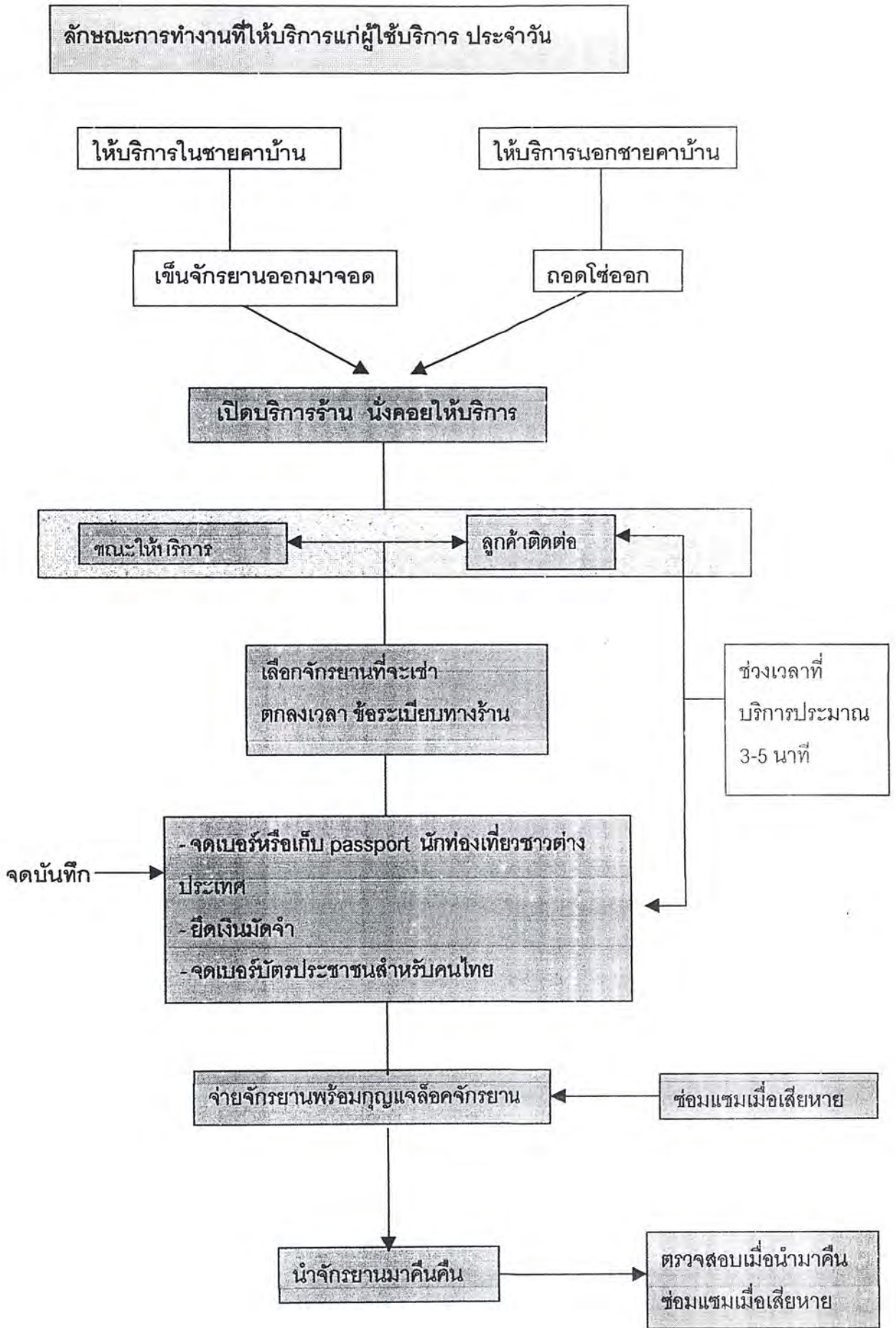
ตำแหน่งผู้ประกอบกิจการนั่งคอยให้บริการ

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน

1. ปากกาและส่วนบันทึกการจ่ายจักรยาน (สมุดจดขนาด A 4- B 4)
2. ที่ล็อคกุญแจแจกให้แก่นักท่องเที่ยวแต่ละคนที่เช่า
3. ที่เก็บ passport หรือที่เก็บบัตรประชาชน

จะเห็นได้ว่าการเปิดร้านเช่าจักรยานผู้ประกอบการร้านต้องประกอบส่วนที่เป็นอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อเป็นส่วนที่ใช้งานคู่กับผู้ประกอบการตลอดในการประกอบการ ซึ่งการใช้พื้นที่การทำงานที่น้อยที่สุดจะอยู่ในส่วนของ Ergonomic ในส่วนถัดไปในการใช้พื้นที่ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

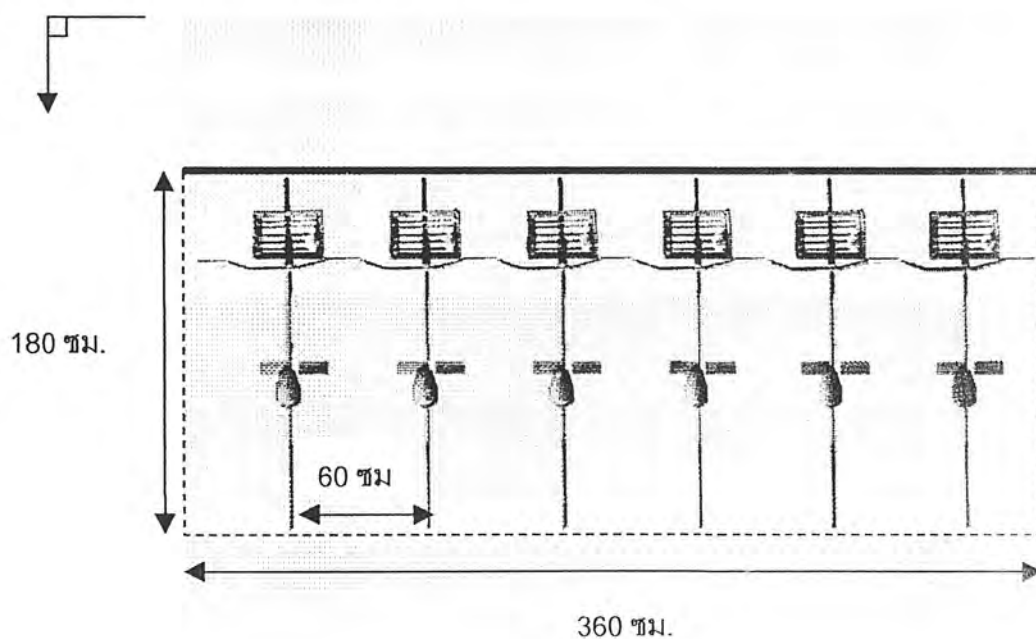
ภาพที่ 2.2.4.1 ลักษณะการจอดแบบที่ร้านเช่าโดยทั่วไปจอด

มีการจอดจากการสำรวจ ร้านค้าบริเวณรายรอบโบราณสถานจังหวัดตัวอย่างอยุธยา จำนวนทั้งสิ้น 15 ร้านค้ามีลักษณะการจอดแบบตั้งฉาก 90 องศา ดังภาพที่แสดง



โดยลักษณะความสัมพันธ์พื้นที่ที่ใช้จอด จากการชี้ให้ดูในข้อดีข้อเสียมีลักษณะดังนี้คือ (ตัวอย่างจักรยาน 6 คันที่ใช้ในการทดสอบ) จักรยาน 1 คัน กว้าง 60 ซม. ยาว 180 ซม.

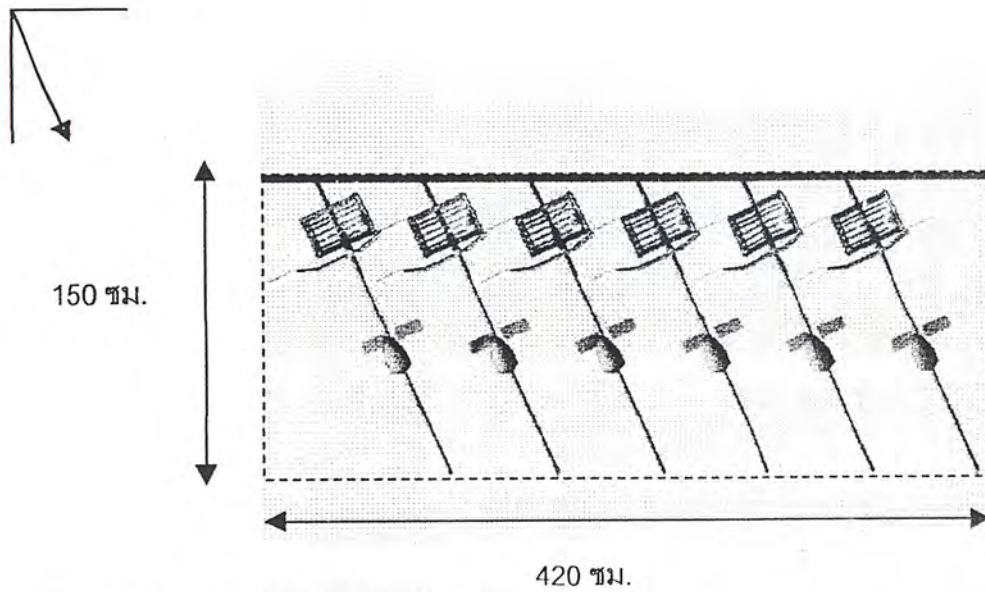
1. การจอดแบบเต็มแนวตรง 90 องศา



ลักษณะการจอดแบบเต็มกินพื้นที่จักรยาน 6 คัน = 180×360 ตารางเซนติเมตร พื้นที่เป็นแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส

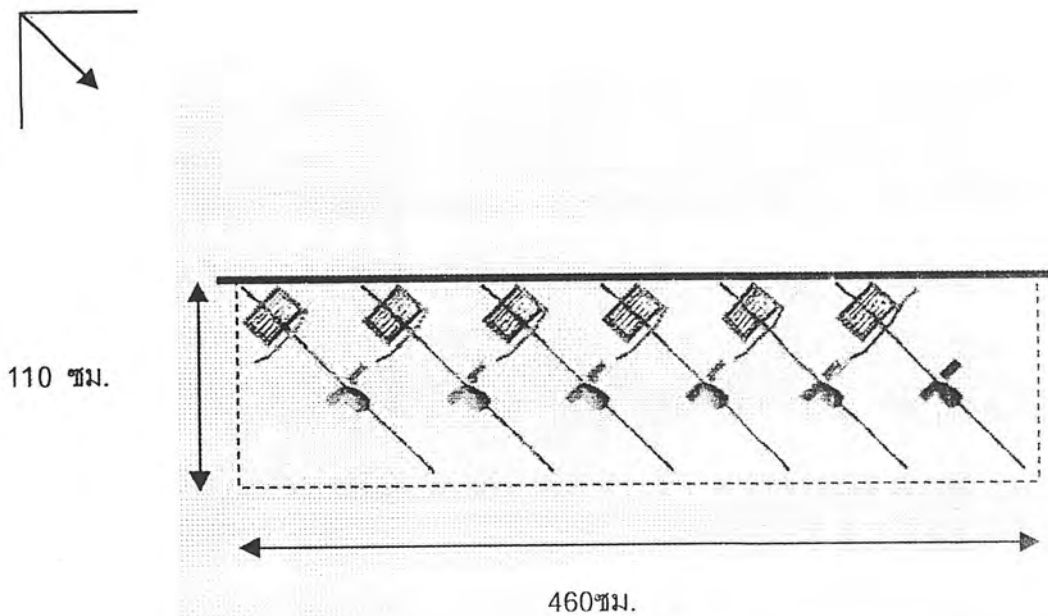
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจอดเจียง 30 องศา



ลักษณะการจอดแบบเดิมกินพื้นที่จักรยาน 6 คัน = 150x420 ตารางเซนติเมตร

3. จอดแบบเจียง 45 องศา



ลักษณะการจอดแบบเดิมกินพื้นที่จักรยาน 6 คัน = 110x460 ตารางเซนติเมตร

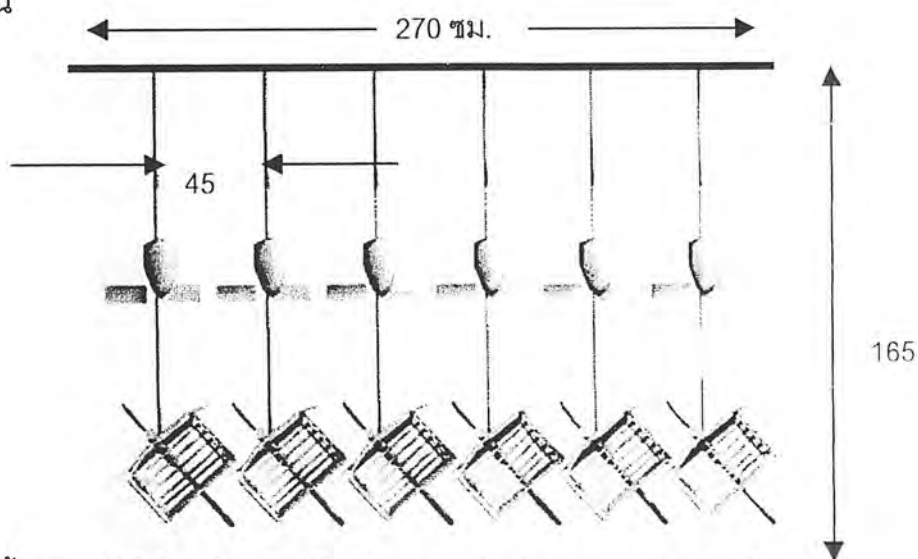
*หมายเหตุการจำลองการจอดคิดในกรณีที่จักรยานตั้งตรง 90 องศา กับพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสรุปข้อดี-ข้อเสียในการจัดจักรยาน

แนวทางการใช้งาน	การจัดแบบเดิม 90 องศา	การจัดแบบ 30 องศา	แนวการจัดแบบ 60 องศา
ข้อดี	ใช้พื้นที่จัดแบบ สี่เหลี่ยมจัตุรัส	ใช้พื้นที่จัดน้อยกว่า ใช้ 63,000 ตร.ซม.	ใช้พื้นที่น้อยที่สุด คือใช้ 50,600 ตร.ซม.
ข้อเสีย	ใช้พื้นที่ ทั้งหมด 64,800 ตร.ซม.	ถ้าจอดมากๆจะดูแคบ ยากเนื่องจากแนวการจัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู	ถ้าจอดมากๆจะดูแคบยาก เนื่องจากแนวการจัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
การให้จักรยานแก่นักท่องเที่ยว	ให้ง่ายที่สุดเนื่องจากสามารถถอยจักรยานออกมาได้เลย	ให้ง่ายพอสมควร	ให้ยากที่สุดในการเข้าเนื่องจากช่องระหว่างจักรยานเป็นมุมเฉียง
การดูแลรักษาจักรยาน	ดูแลง่ายสามารถที่จะนำออกมาดูแลง่ายเพราะมีพื้นที่มาก	ดูแลง่ายพอสมควร	ดูแลยากเพราะการจัดที่เป็นแนวเฉียงดูยากและมีพื้นที่ที่จะนำจักรยานออกมายากกว่าแบบอื่นๆ

การเสนอแนะ แนวการจัดที่จะเสนอแนะเป็นรูปแบบที่สามารถนำมาประยุกต์ในการจัดจักรยานได้มีรูปแบบดังนี้



เป็นการจัดที่เลี้ยวล้อหน้าไปทางทิศเดียวกันเป็นการลดช่องว่างการจัดระหว่างคัน

*หมายเหตุการจำลองการจัดคิดในกรณีที่จักรยานตั้งตรง 90องศากับพื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสรุปข้อดีข้อเสียในการจัดจักรยานแบบเสนอแนะ

แนวทางการใช้งาน	การจัดแบบใหม่ที่เสนอแนะ 90 องศา
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้พื้นที่จัดแบบ สี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่ใช้พื้นที่การทำงานน้อยสุดในตัวอย่างที่แสดง ใช้พื้นที่ ทั้งหมด 44,550 ตร.ซม. - ในการจัดเพื่อโฆษณาจักรยานที่ให้เช่าเป็นโดยง่ายเนื่องจากด้านหน้าของจักรยานออกมาข้างนอก
ข้อเสีย	หน้ารถมีพื้นที่การเข็นออกยาก

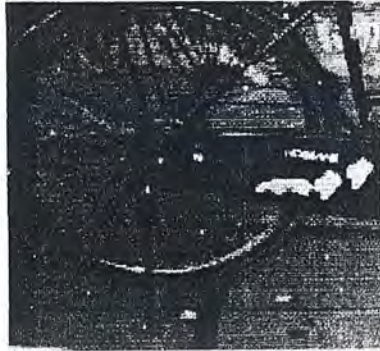
สรุปการจัดที่เลือกเป็นแบบการจัดแบบแนวเสนอแนะ เนื่องจากความเหมาะสมในการใช้พื้นที่ที่มีความยาวตลอดแนวการจัด 270 ซม. (ระยะน้อยที่สุด) เป็นการจัดที่นำมาใช้เป็นรูปแบบการจัดจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

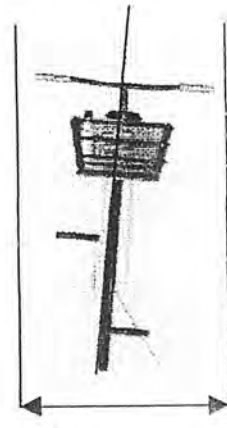
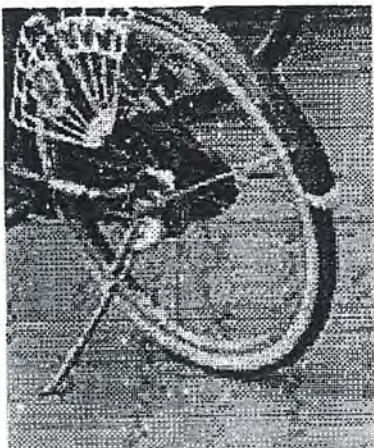
ความคาดเคลื่อนในการจอด

ในกรณีที่เป็นารจอดโดยปกติคือการจอดที่มีขาตั้งแบบ ธรรมดาที่นิยมมี 2 แบบคือ

1. แบบตั้งตรงโดยมากพบในรถที่เป็นจักรยานบรรทุกหรือจักรยานผู้หญิงดุงตัวอย่าง



2. ขาตั้งเอียง ซึ่งโดยมากจะเป็นส่วนของขาตั้งเอียงมากกว่าตั้งนั้นค่าความคาดเคลื่อนของระยะเอียงมีดังนี้



ระยะทั้งหมด 60-62 ซม.

*ดังนั้นการกำหนดค่าที่เป็นตัวอย่างจำลองการจอดมีค่าที่ค่อนข้างเป็นตัวเลขที่คำนวณได้ จึงขอใช้การแสดงผลการจอดแบบ 90 องศาเพื่อয়ต่อความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การจอดต่อจำนวนที่จอด 1 หน่วย (จากแนวการจอดแบบเสนอนแนวด้านข้างต้น)





การประมาณความต้องการใช้อุปกรณ์สำหรับการจอดจักรยานของ เจ้าของร้านให้เช่ารถจักรยานพบว่าส่วนที่มีจักรยานให้เช่าน้อยที่สุดอยู่ที่ประมาณเฉลี่ย 10 คัน

ข้อต่าง ๆ ที่ควรพิจารณาในส่วนที่จอดต่าง ๆ ดังนี้

1. ควรคำนึงถึงการยกเคลื่อนย้ายที่สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและน้ำหนักในการยกเพื่อการเคลื่อนย้าย
2. ราคาต่อการผลิต 1 หน่วยที่จอดที่ถูกที่สุด
3. จำนวนจักรยานเฉลี่ยโดยรวมที่มากที่สุดของตัวอย่างร้านที่สำรวจจากจังหวัดตัวอย่างการศึกษายุทธยา ของร้านที่มีเช่าจักรยานที่มีค่า 10-20 คัน/ร้าน
4. ขนาดความกว้างของอาคารพาณิชย์ที่ตามกฎหมายกว้างอย่างน้อยสุด 4 เมตร
5. ค่าแรงเรื่องมาตรฐานของเหล็กที่มีความยาวมาตรฐาน 6 เมตรในอุตสาหกรรม

(ข้อกำหนด) การจอดจักรยานต่อคันที่มีความกว้าง 60 ซม. ยาว 180 ซม. (ในระยะสมมุติที่ตั้งฉาก 90 องศา กับพื้น) แต่ในกรณีนี้คิดการจอดที่ระยะระหว่างคัน 45 ซม. เป็นการคำนวณความยาวจากการวิเคราะห์และการนำสรุปแนวการจอดแบบเสนอนแนมาใช้

กรณีตัวอย่างจำนวนการจอด 5 คัน

ระยะการจอด ความยาว	3 เมตร	4 เมตร	5 เมตร	6 เมตร
จำนวนการจอด 5 คัน	5 คัน (แบ่งจากจักรยานจากส่วนเฉลี่ยของการให้เช่าจักรยานเช่า)			
การดูแลรักษาง่ายกว่า และรวดเร็ว	●	●	●	
การประกอบติดตั้งรวดเร็ว	●			
ราคาต่อการผลิต 1 หน่วยที่จอดที่ถูกที่สุดและใช้วัสดุน้อย	●			
ความสมดุลของเนื้อที่ ก x ย หน่วย เมตร x 180 ซม. ระยะจักรยานความยาว				
การขนส่ง ง่ายสะดวก	●			
ความเหมาะสมในการใช้งาน	●			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมกับส่วนหลังคาและแสงสว่างและพื้นที่จำกัด				
---------------------------------------------	--	--	--	--

สรุปจากการวิเคราะห์แนวการจอดในแนวตรง 90 องศา และความกว้างสำหรับการจอดต่อคัน ซึ่งเมื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกับจำนวนจักรยานที่เหมาะสมแล้วพบว่า ความยาวของอุปกรณ์การจอดต่อ 1 อุปกรณ์ความยาวของที่จอดไม่ควรมากกว่า 3 เมตร ซึ่งในระยะดังกล่าวสามารถจอดจักรยานได้ชิดที่สุดได้ประมาณ 5-6 คัน ซึ่งในกรณีนี้ใช้การจอดจักรยาน 5 คัน เนื่องจากการเฉลี่ยจากจำนวนที่เป็นจำนวนเฉลี่ยเป็นส่วน ในการกำหนดการจอดจักรยานต่อหนึ่งหน่วยที่จอด ถ้ามีความต้องการที่จะใช้ที่จอดมากกว่านี้ก็ให้เพิ่มอุปกรณ์อีก 1 หน่วยในการจอดที่มากกว่า เนื่องจากการจอดที่เป็นระยะ 6 เมตร ต้องมีการขนย้ายที่ลำบาก ดังนั้นหากการจอดที่เป็น ระยะอุปกรณ์ 3 เมตร เมื่อนำมาต่อกันอีก 1 หน่วยระยะก็เป็น 6 เมตร สามารถจอดจักรยานได้ 10 คันเช่นกัน

การวิเคราะห์ ส่วนที่ lock จักรยานขณะที่จอดบริเวณที่จอดที่ทำการออกแบบ
จากข้อมูลเบื้องต้นของร้านที่มีอยู่ในปัจจุบันพบว่า

ประเภทการใช้งานที่จอด	ที่จอดรูปแบบเก่า	การเสนอแนะรูปแบบใหม่
ข้อดี	ไม่มี ง่ายทำตามมีตามเกิด	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีสวนบังแดด ฝนแก่ จักรยานที่จอดโดยที่ไม่ต้องอาศัยส่วนที่ต้องทำเพื่อให้เกิดร่มเงา - ควรมีที่แสงสว่างในยามค่ำคืนในกรณีที่จอดจักรยานไว้หน้าบ้านในเวลา กลางคืน - ควรมีสวนที่ล็อคจักรยานได้ในเวลาเก็บร้านโดยที่ไม่ต้องใช้การรื้อโซ่เพื่อล็อคจักรยานและล็อคได้ทีหนึ่งหลายคัน โดยไม่ต้องมีการ ล็อคที่ยาก
ข้อเสีย	- จักรยานที่ตากแดด ฝนมากๆ สามารถมีอายุการใช้งานลดลง	

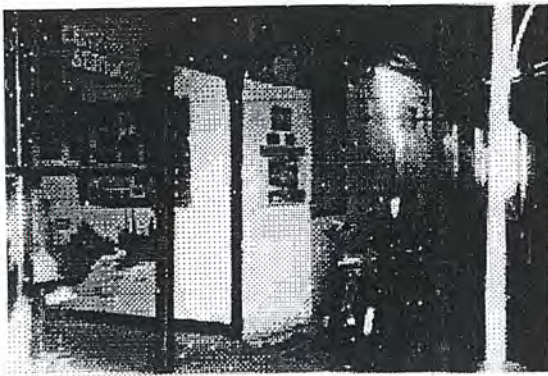
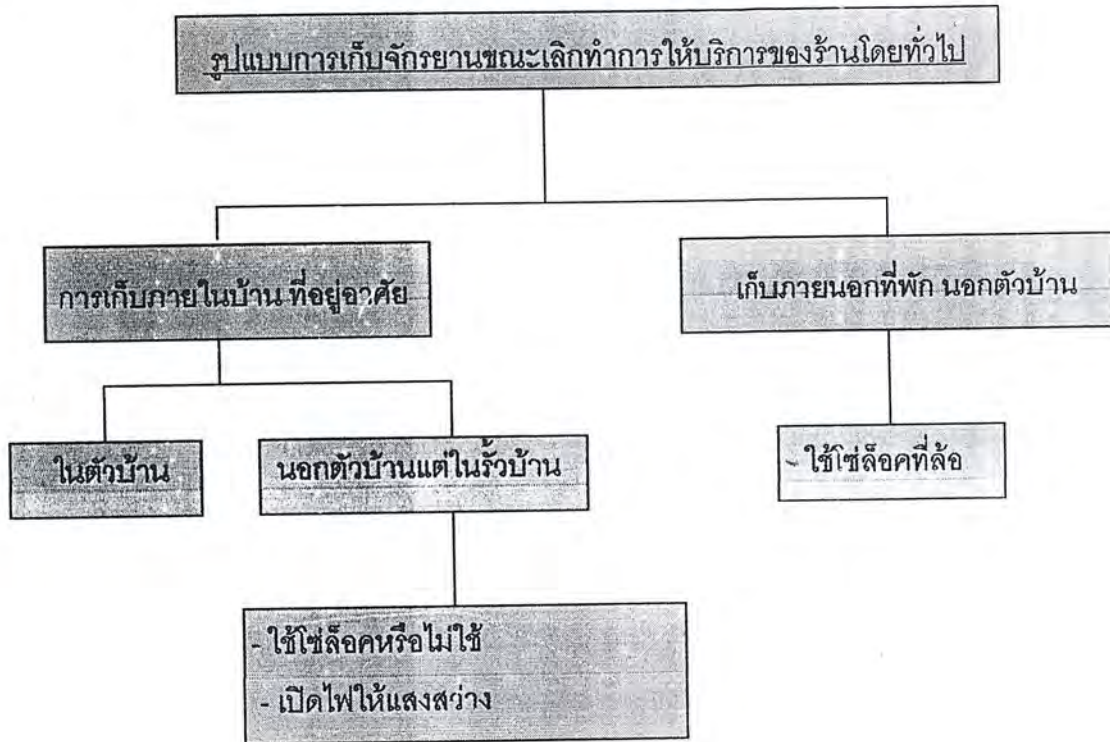
จากการวิเคราะห์รูปแบบของส่วนที่ทำการเปิดให้บริการการเข้าจักรยานพบว่า

เป็นส่วนที่ควรจะมีที่จอดจักรยาน เพื่อจะได้นำจักรยานมาจอดเพื่อการให้บริการที่เป็นระเบียบ ดังนั้นส่วนที่เป็นที่จอดจักรยานเพื่อคอยให้บริการ และเพื่อการตัดสินใจเข้าจักรยานของผู้ทำการให้เข้าควรเป็นสัดส่วนที่สามารถจอด โดยที่สามารถให้บริการได้สะดวกในขณะที่เปิดบริการ อีกทั้งผู้เข้าเห็นได้อย่างชัดเจน ส่วนในเรื่องความปลอดภัยที่สามารถเกิดขึ้นได้นั้น ในกรณีที่เป็นร้านเช่าแบบอยู่ภายในส่วนชายคาบ้าน (Interior) และส่วนนอกชายคาบ้าน (Exterior) ก็ควรที่จะคำนึงถึงความปลอดภัยด้านนี้เช่นกัน ดังนั้นควรมีที่ lock จักรยานที่สามารถให้ความสะดวกและความปลอดภัยขณะเก็บรักษาไม่ว่าจะเป็นการเก็บภายในบ้านหรือนอกบ้านเช่นกัน

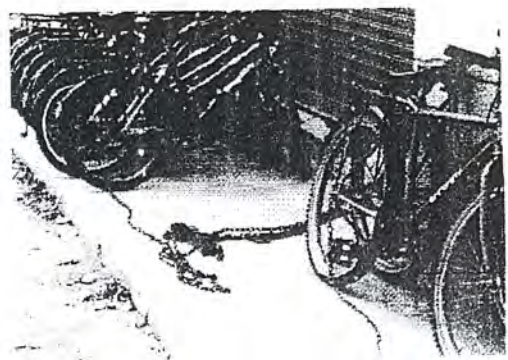
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ พฤติกรรมการใช้การล็อคเก็บจักรยานของการประกอบร้านเช่าจักรยาน

โดยทั่วไปของร้านที่มีอยู่สำหรับการเช่าจักรยานในประเทศไทยมีการล็อคการเก็บรักษา 2 แบบใหญ่ๆ ดังนี้

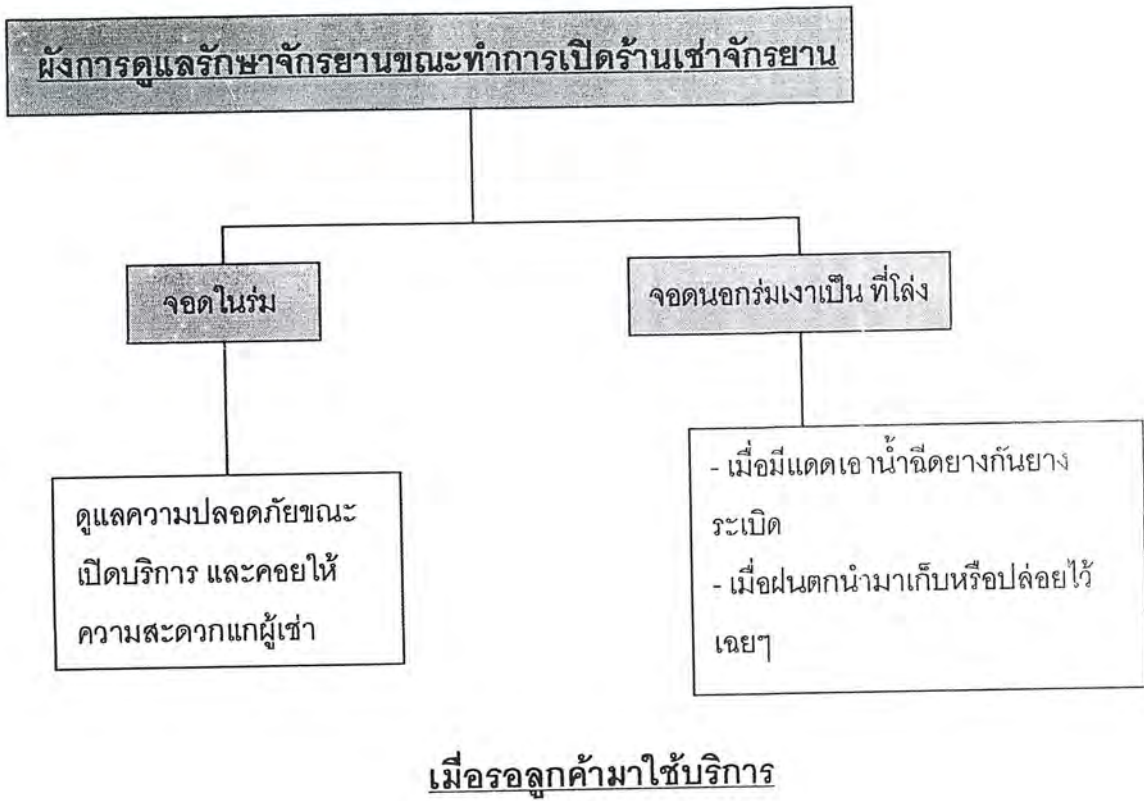


ภาพแสดงการจอดโดยไม่มีล็อคเมื่ออยู่ในส่วนรั้วบ้านเมื่อเก็บไว้นอกตัวบ้าน



ภาพแสดงการล็อคโดยใช้โซ่ล็อคเมื่อเก็บไว้นอกตัวบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

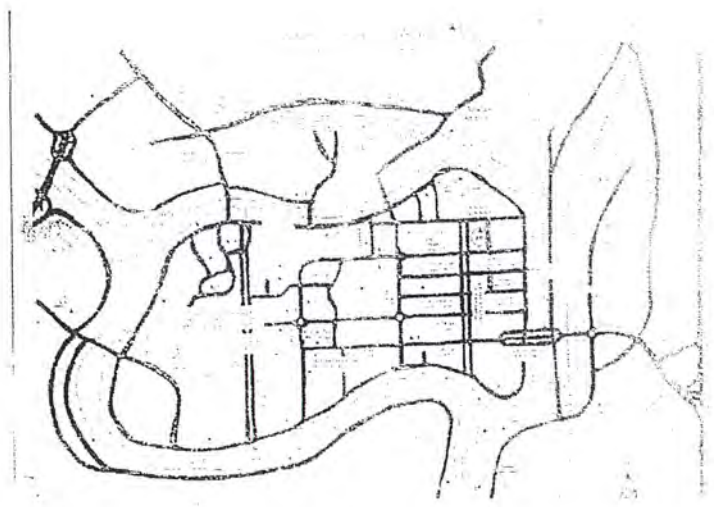


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.2.5.2 แบบฟอร์มการจดบันทึก และแผนที่ที่แจกแก่นักท่องเที่ยว

10 ก่อตั้ง			
P 2/1	1	6/1	50
P 2/2	2	6/2	50
P 2/3	3	6/3	50
P 2/4	4	6/4	50
P 2/5	5	6/5	50
P 2/6	6	6/6	50
P 2/7	7	6/7	50
P 2/8	8	6/8	50
P 2/9	9	6/9	50
P 2/10	10	6/10	50
P 2/11	11	6/11	50
P 2/12	12	6/12	50
P 2/13	13	6/13	50
P 2/14	14	6/14	50
P 2/15	15	6/15	50
P 2/16	16	6/16	50
P 2/17	17	6/17	50
P 2/18	18	6/18	50
P 2/19	19	6/19	50
P 2/20	20	6/20	50
P 2/21	21	6/21	50
P 2/22	22	6/22	50
P 2/23	23	6/23	50
P 2/24	24	6/24	50
P 2/25	25	6/25	50
P 2/26	26	6/26	50
P 2/27	27	6/27	50
P 2/28	28	6/28	50
P 2/29	29	6/29	50
P 2/30	30	6/30	50

51



แผนที่ที่ไว้แจกผู้ให้บริการเช่าจักรยานที่ อยุธยา ของร้านอยุธยาเกสต์เฮ้าส์

เป็นการจดบันทึกการให้เช่าจักรยาน ของร้าน อยุธยาเกสต์เฮ้าส์ วันที่ 10 พฤศจิกายน 2543 ที่เป็น

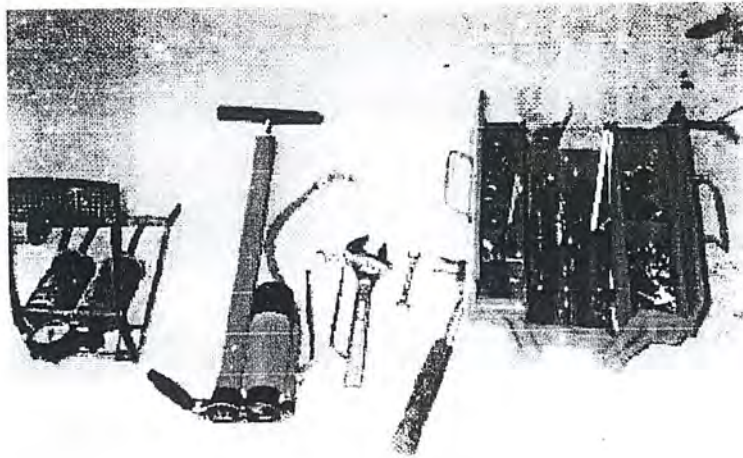
หากการเช่าจักรยานนักท่องเที่ยวนำจักรยานมาคืนเกินกำหนดก็ปรับหรือไม่ปรับแล้วแต่ การตัดสินใจของเจ้าของร้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การซ่อมบำรุงจักรยาน จากการสำรวจภาคสนามการซ่อมบำรุงโดยมากหากเป็นการประกอบคนที่ผู้จัดการเปิดร้านสามารถซ่อมเองได้ก็จะมีเครื่องมือที่เป็นการซ่อมแซมเบื้องต้นซ่อมเอง เช่นการเติมลม การขันปรับแต่งไซ้ ฯลฯ หากเป็นการเปลี่ยนยางอะไหล่ ก็อาจจะจ้างร้านแถวนั้นซ่อมให้







โดยมากเครื่องมือที่ใช้ซ่อมจักรยานมีดังนี้

- คีมปากตาย - ประแจแหวน - ประแจเลื่อน - ค้อน - ไขควง - ที่เติมลม
- แบบใช้แรง





ลักษณะเครื่องมือต่างที่ใช้ในการซ่อมบำรุงจักรยาน	ขนาดสัดส่วน	วัสดุที่ใช้
<p>คีม</p> 	<p>ขนาดที่เป็นมาตรฐาน</p> <p>20x9 ซม.</p>	<p>เป็นเหล็กกล้าในการผลิต</p>
<p>สูบลม(ใช้แรง)</p> 	<p>ขนาดโดยทั่วไป</p> <p>58 x 6 ซม.</p>	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

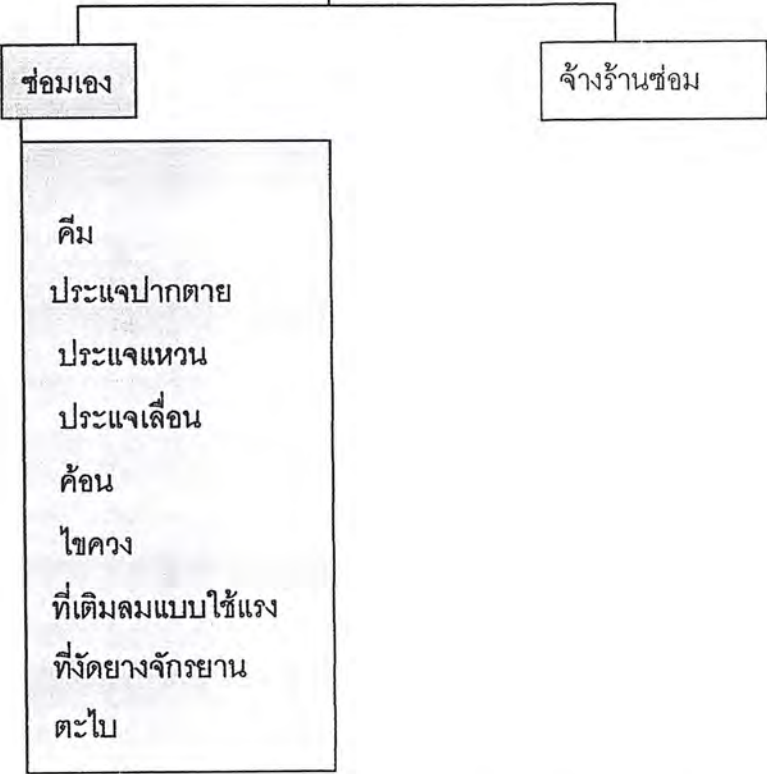
 <p>ประแจเลื่อน</p>	<p>ขนาดโดยทั่วไป 26 x7 ซม.</p>	<p>ทำจากเหล็กไร้สนิม</p>
 <p>ฆ้อน</p>	<p>ขนาดโดยทั่วไป 30x13 ซม.</p>	<p>เหล็กกล้า</p>
 <p>ประแจปากตาย</p>	<p>ขนาดโดยทั่วไป ขนาดไม่ใหญ่ไม่เกิน 20x5 ซม.</p>	<p>เหล็กกล้า</p>
 <p>ประแจแหวน</p>	<p>ขนาดไม่ใหญ่ไม่เกิน 20x5 ซม.</p>	<p>เหล็กกล้า</p>
 <p>ไซควง</p>	<p>ขนาดโดยทั่วไป 4x20 ซม.</p>	<p>เหล็กกล้า</p>
 <p>ที่ตัดยาง</p>	<p>ขนาด 3x30 ซม.</p>	<p>เหล็ก</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

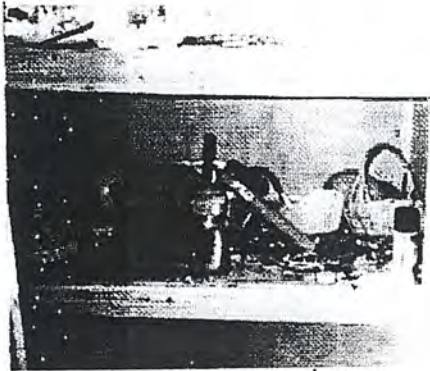
 <p data-bbox="321 315 390 353">ตะไบ</p>	<p data-bbox="666 76 845 114">ขนาดโดยทั่วไป</p> <p data-bbox="666 143 797 174">3 x 30 ซม.</p>	<p data-bbox="1191 85 1224 114">83</p>
 <p data-bbox="311 546 413 584">ที่ปะยาง</p>	<p data-bbox="666 371 845 409">ขนาดโดยทั่วไป</p> <p data-bbox="666 439 768 470">4x6 ซม.</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังการซ่อมบำรุงจักรยาน เมื่อจักรยานเสียหยาบ



ตัวอย่างที่เก็บเครื่องมือ เป็นคู่มือเพื่อการซ่อมแซมจักรยาน



จากการแจกแบบสอบถามตามร้านเช่าจักรยานที่จังหวัดอยุธยา มีร้านที่ซ่อมเองเป็น % ถึง 70 % ดังนั้น เป็นข้อมูลที่สำคัญที่จะนำมาวิเคราะห์จากส่วน ที่ซ่อมบำรุง เป็นส่วนที่มีอยู่ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุการซ่อมบำรุงจักรยาน เกิดจาก

ยางรั่ว

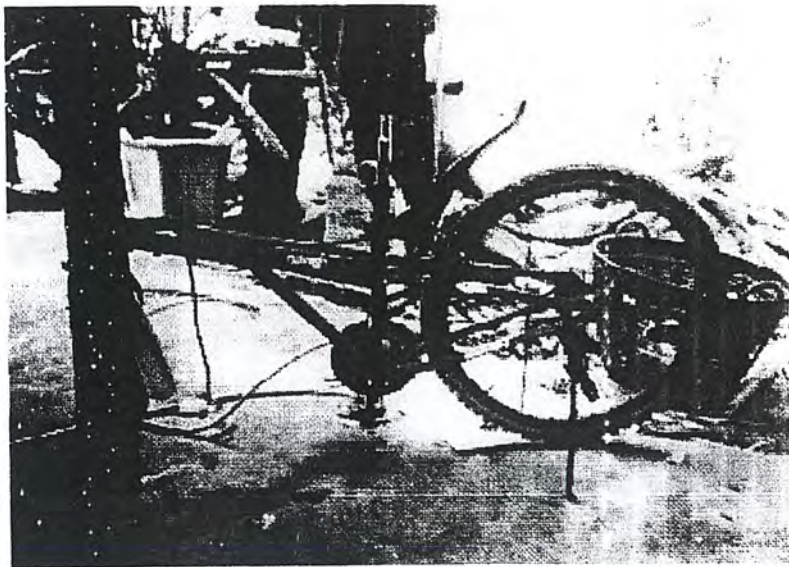
ยางแตก

โซ่ขาด

ลูกปืนแตก

โซ่หย่อน

ฯลฯ

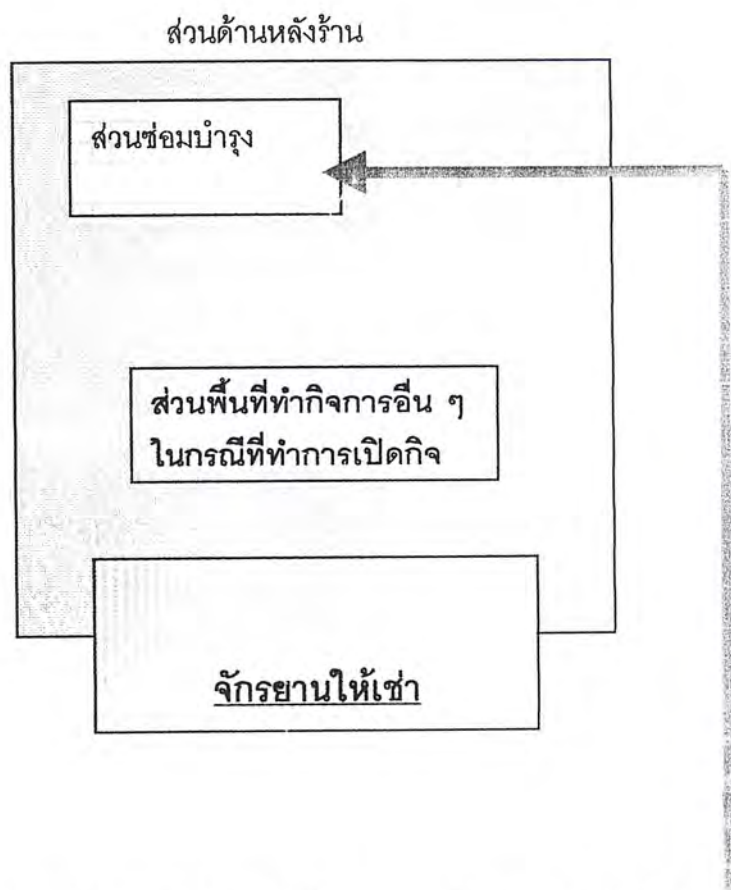


ตัวอย่าง การซ่อมจักรยานภายในร้านค้า ซ่อมปะยางล้อหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

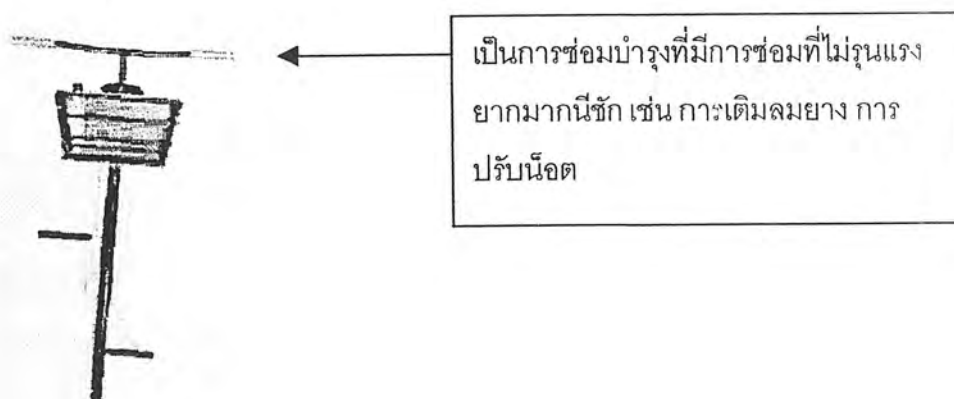
จากการสำรวจตัวอย่างในการจัดการพื้นที่การซ่อมบำรุงเป็นลักษณะดังต่อไปนี้
การจัดวางแบบเก่าโดยทั่วไป(ในกรณีที่เจ้าของร้านซ่อมแซมเอง)

ตัวอย่าง การจัดพื้นที่แบบเก่า



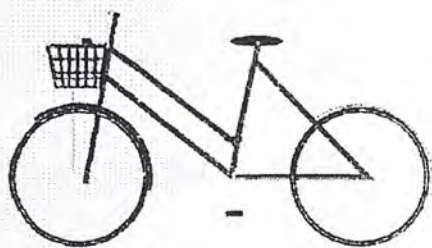
ในกรณีการซ่อมบำรุงมีลักษณะการจัดวางจักรยาน โดยมาก 3 รูปแบบดังต่อไปนี้

1. แบบตั้งธรรมดา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบจับนอนตะแคงกับพื้น



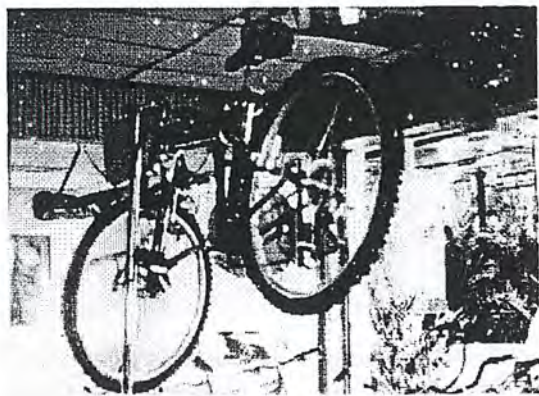
แบบจับนอนการซ่อมแซมค่อนข้างเป็น
ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนอะไหล่ต่างๆ
เช่น การเปลี่ยนล้อการปะยาง ฯลฯ

3. แบบจับนอนหงายยกล้อขึ้นด้านบน

แบบตั้งหงายเกี่ยวกับการจัดศูนย์ถ่วงล้อ
หรือการปรับแต่งความตึงของโซ่

การเสนอแนะแนวทางเลือกการซ่อมบำรุงแบบอื่นๆ

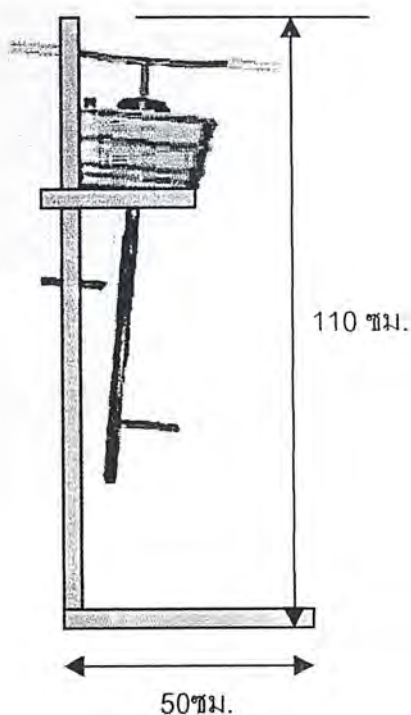
เป็นแบบที่ร้านซ่อมจักรยานที่เป็นร้านขายใหญ่ๆมีชื่อจะมีที่จับจักรยานลอยกับพื้นดังรูป



- ข้อดี**
1. ประหยัดเนื้อที่การใช้งานที่เกิดขึ้นจากการซ่อมในแบบเดิมได้มากกว่า
 2. ที่เก็บอุปกรณ์ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กที่ไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนของส่วนที่ตั้ง



จากตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนที่ซ่อมบำรุงแบบ
ลอยตัว เป็นแบบที่น่าสนใจสำหรับการต้องการ
ประหยัดพื้นที่อย่างยิ่ง

เสนอแนวเงื่อนไขการวิเคราะห์ส่วนซ่อมบำรุง

1. ส่วนนี้ควรเป็นส่วนที่สามารถประหยัดพื้นที่ในกรณีที่ไม่สามารถมีพื้นที่มากได้ในการซ่อม
2. ส่วนซ่อมควรที่จะมีพื้นที่ที่มีความสัมพันธ์กับส่วนที่เก็บอุปกรณ์ในการซ่อมบำรุงไว้ใกล้ๆกัน เนื่องจาก
2 ส่วนนี้ใช้ด้วยกันบ่อย
3. ส่วนซ่อมบำรุงควรมีการรักษารหรือซ่อมแซมส่วนนี้ได้โดยง่าย และใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นใน
การผลิต
4. ส่วนซ่อมบำรุงควรที่จะมีความทนทานและสามารถใช้งานได้แข็งแรง
5. การจัดเก็บเครื่องมือควรจัดพื้นที่เพื่อการเก็บและสะดวกในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ส่วนซ่อมบำรุงระบบต่าง ๆ

ระบบการซ่อมบำรุง	แบบดั้งเดิม	แบบนอนเก้า	แบบหงายยกล้อขึ้น	แบบใหม่
ข้อดี	ไม่เปลืองวัสดุในการจัดสร้างส่วนที่ซ่อมบำรุง	ไม่เปลืองวัสดุในการจัดสร้างส่วนที่ซ่อมบำรุง	ไม่เปลืองวัสดุในการจัดสร้างส่วนที่ซ่อมบำรุง	ประหยัดพื้นที่การซ่อมบำรุง ส่วนที่ยกสามารถปรับให้เหมาะกับสัดส่วนและการใช้งานที่สะดวกต่อคนใช้
ข้อเสีย	-มีฝุ่นละอองจากเศษดินติดบริเวณที่ซ่อมแซมง่าย -การทำงานลำบากในการถอดขาจักรยานเพื่อทำงาน	-มีฝุ่นละอองจากเศษดินติดบริเวณที่ซ่อมแซมง่าย -หาของใช้ในการทำงานยาก -จักรยานซ่อมแซมไม่สะดวก	-มีฝุ่นละอองจากเศษดินติดบริเวณที่ซ่อมแซมง่าย -หาของใช้ในการทำงานยากเนื่องจากส่วนเครื่องมือไม่อยู่รวมกัน	-มีราคาที่ทำให้การเสียเงินในการจัดสร้างแพงกว่า

สรุปการวิเคราะห์ส่วนซ่อมบำรุง

ควรเลือกใช้แนวทางเสนอแนะในการออกแบบให้ส่วนซ่อมบำรุงรักษาสามารถพับเก็บและสามารถซ่อมบำรุงรักษาแบบแขวนจักรยานได้ในกรณีการซ่อมแบบปกติ

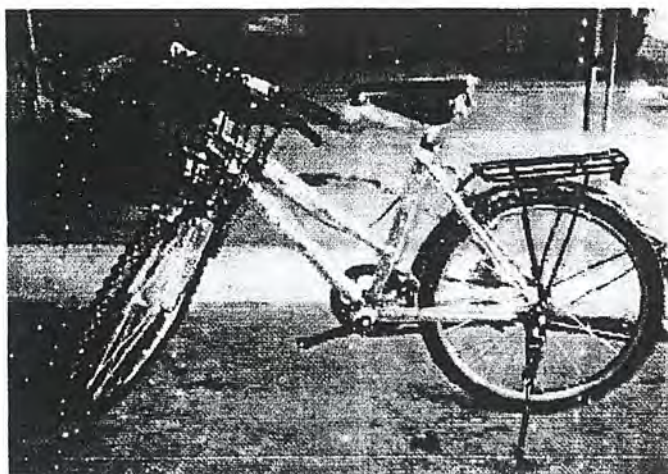
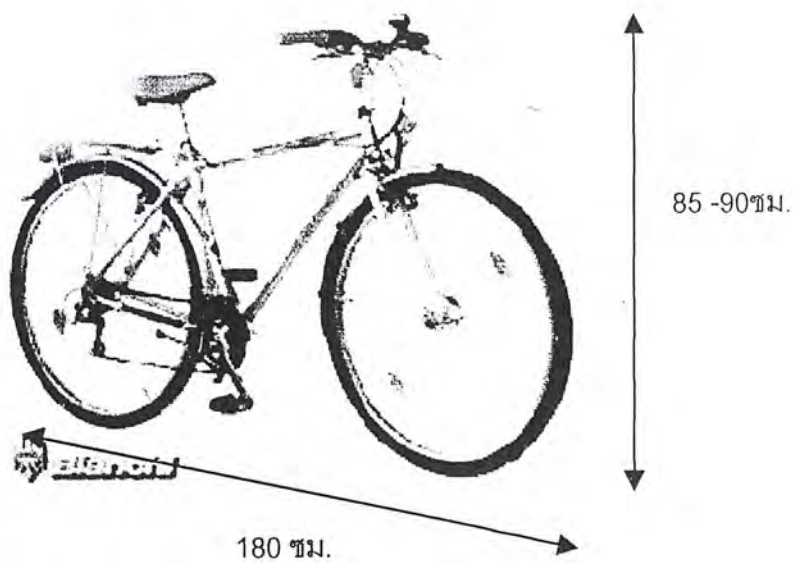
ส่วนการออกแบบที่ให้ผู้สามารถมีที่วางจักรยานได้โดยที่ให้ผู้ส่วนตัวของจักรยานลอยจากพื้นเพื่อความสะดวกในการใช้งานที่ง่ายต่อการเลือกใช้เครื่องมือหรือกรณีประหยัดเนื้อที่ที่เป็นอีกทางของการออกแบบที่น่าจะนำมาพิจารณาในการออกแบบส่วนซ่อมบำรุงครั้งนี้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของจักรยานที่เป็นมาตรฐานโดยทั่วไปที่มีให้บริการเช่าแก่นักท่องเที่ยว

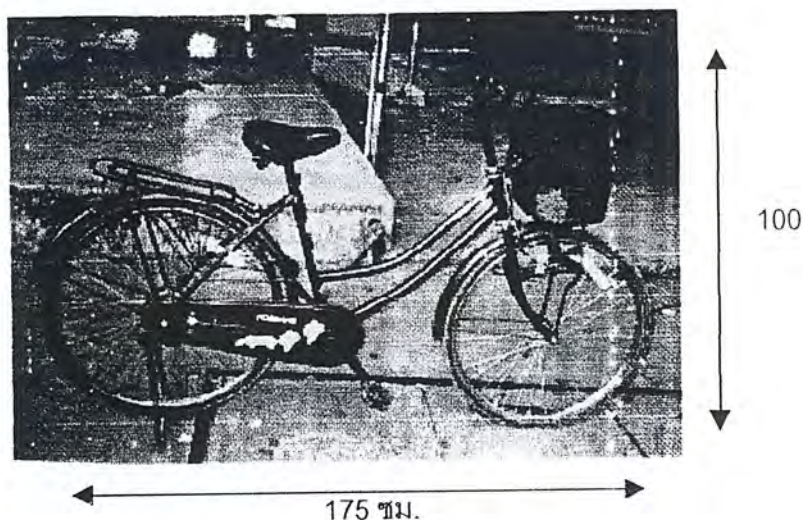
จักรยานสามารถแบ่งได้ดังนี้

จักรยานวิบาก (เมาท์เทนไบท์) เป็นจักรยานที่มีความคล่องตัว สามารถลุยได้เกือบทุกที่ มีทั้งชนิดมีเกียร์และไม่มีเกียร์ ราคาตั้งแต่ 1000 บาท จนถึงเป็นหมื่นบาทก็มี โครงสร้างมีทั้งแบบไดมอนด์เฟรม และเฟรมอื่นๆที่มีการขายอย่างหลากหลายในปัจจุบัน จะมีความยาวของตัวรถเฉลี่ยโดยมาก 180 ซม. กว้างของแฮนด์ เฉลี่ย 55-60 ซม. น้ำหนักโดยรวม 17-20 กก. ล้อมีขนาด 26 นิ้วและ 24 นิ้วโดยมาก มีความสูงประมาณ 80-90 ซม.

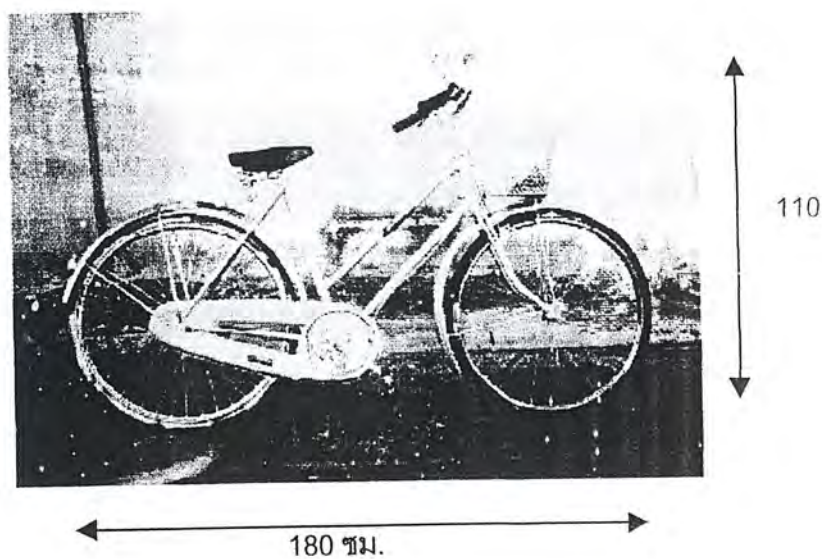


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จักรยานสำหรับแม่บ้าน เป็นจักรยานชนิดหนึ่งที่มีให้เช่าโดยที่มีความสูงที่ค่อนข้างต่ำกว่าแม่เทนไบท์ แต่มีลักษณะที่ผู้หญิงสามารถใช้ขับขี่ได้ง่ายกว่าแบบอื่นๆ ลักษณะของล้อรุ่นนี้เป็นล้อขนาด 24 นิ้ว โดยส่วนมาก ราคาที่ขายในประเทศ ประมาณ 1200-1500 บาท น้ำหนักประมาณ 20 กก. ความยาว ยาว 170 ซม. ช่วงแฮนกว้างประมาณ 60 ซม.

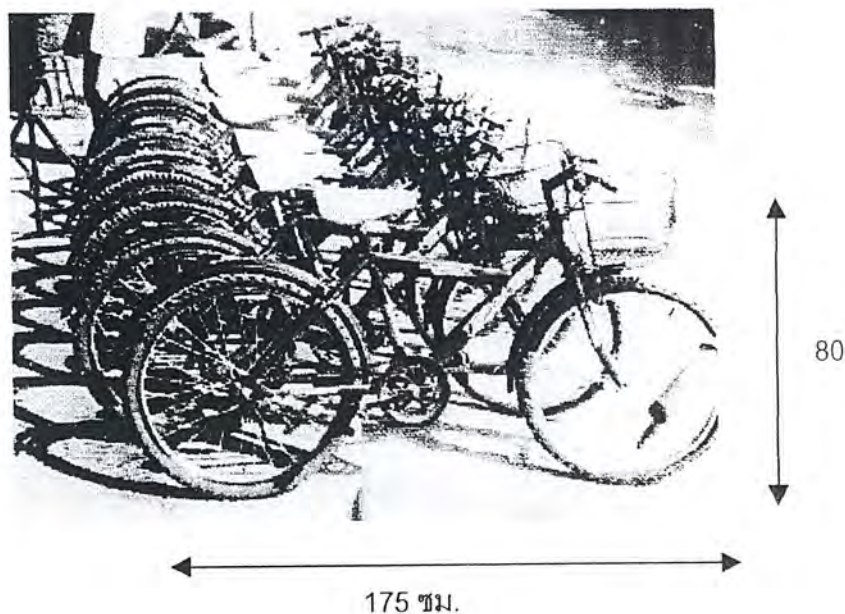


จักรยานโดยทั่วไป เป็นจักรยานที่มีความสูงพอกับแม่เทนไบท์ หากแต่ลักษณะทางโครงสร้างที่สามารถให้ผู้หญิงใช้งานได้ง่ายกว่าในตอนที่จะขี่ขับขี่ ลักษณะของล้อเป็นแบบขนาด 26 นิ้ว มีทั้งมีเกียร์ และไม่มีเกียร์ ความยาว 180 ซม. ช่วงแฮนดักว้าง 60 ซม. ความสูง 80-90 ซม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จักรยานโดยทั่วไป ที่เหมาะสำหรับเด็ก ลักษณะทางโครงสร้างเหมือน ลักษณะของเมาท์เทนไบท์แต่มีการย่อส่วนลงมาเพื่อเหมาะสำหรับเด็กที่เป็นผู้ใช้งาน ล้อใช้ขนาด 20 นิ้ว ราคาประมาณ 1000 บาทถึง 2000 บาท



การวิเคราะห์ส่วนข้อดี-ข้อเสียจักรยานที่มีการใช้ระบบเกียร์และไม่มีเกียร์

ประเภทของจักรยาน	เกียร์	ไม่มีเกียร์
ข้อดี	-สามารถไปที่ที่สูงได้โดยมีการผ่อนแรงของระบบการทำงานเกียร์	-ราคาที่ถูกลงกว่าเกือบ 700-800 บาท -โดยมากจักรยานที่ซื้อต่อมาก็ไม่มีเกียร์ -บำรุงรักษาง่ายกว่ากว่าระบบที่มีเกียร์
ข้อเสีย	-ราคาที่สูงกว่าเสี่ยงต่อการถูกขโมย -บำรุงรักษายุ่งยากมากกว่า	-ใช้การออกแรง ในการขึ้นที่สูงมากกว่าระบบมีเกียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการวิเคราะห์และการเสนอแนะจักรยานโดยทั่วไปจากการออกสำรวจร้านเช่าจักรยานที่จังหวัดอยุธยา เป็นจักรยานที่ไม่มีเกียร์เนื่องด้วยจากสภาพท้องถนนหนทางไม่มีความลำบากอะไรในการขี่และอีกทั้ง ถ้าจักรยานมีเกียร์จะมีราคาแพงขึ้นอีกประมาณ 600-800 บาทเป็นการเพิ่มต้นทุนแก่การทำร้านจักรยานอีก ดังนั้นในที่นี้ขอพิจารณาการใช้สัดส่วนต่างๆในแบบของจักรยานที่ไม่มีเกียร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับการออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียในการมีในส่วนของจักรยานที่มีการทำเครื่องหมายในแต่ละร้านที่ประกอบการ

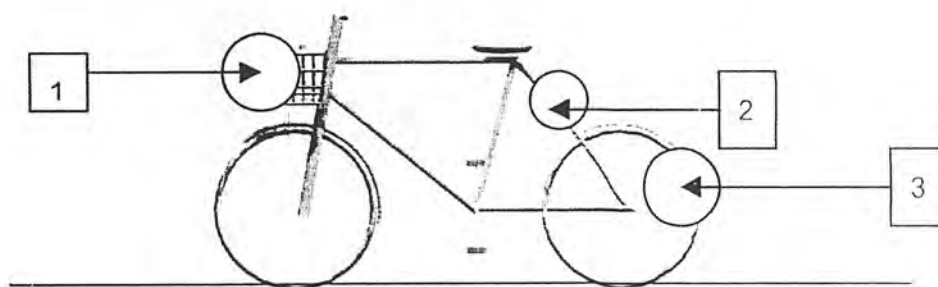
รูปแบบ	ข้อดี	ข้อเสีย
มีส่วนแสดงที่มาของร้าน	-สามารถจดบันทึกในส่วนต่างๆได้ง่าย -ป้องกันความสับสน -รู้ว่าเป็นจักรยานท่องเที่ยว	-
ไม่มีส่วนแสดง	-	-หายากเวลาเกิดการสูญหาย

สรุปการวิเคราะห์การมีเครื่องหมายประกอบกับตัวจักรยาน

การเสนอให้มีเครื่องหมายที่ประกอบกับจักรยานให้เข้าเป็นการจัดควมมีระเบียบที่ควรจะมีในการเปิดร้านจักรยานเช่าและง่ายต่อการจดบันทึกการทำงานและการติดตามเมื่อเกิดการสูญหายไม่ว่ากรณีใดก็ตาม

ลักษณะตำแหน่งการติดตั้งส่วนแสดงป้ายแสดงร้าน - หมายเลขโดยทั่วไป มีข้อพิจารณาดังต่อไปนี้

ภาพที่ 2.2.5.4 แสดงการเลือกวิเคราะห์ตำแหน่งการติดตั้งป้าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่งที่ 1 ส่วนติดกับที่บรรทุกสัมภาระ

ตำแหน่งที่ 2 ติดส่วนด้านโครงสร้างทางด้านหลังจักรยาน

ตำแหน่งที่ 3 ติดส่วนบังโคลนหลังจักรยาน

ตำแหน่งการติดป้ายแสดง	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3
ข้อดี	-มองเห็นได้ชัดเจนใน ทางด้านหน้า	-มองเห็นได้ชัดเจน ในตำแหน่งด้านหลัง	-มองเห็นชัดเจนใน ตำแหน่งหลังเช่นกัน
ข้อเสีย	-ติดทางด้านหน้าของ ส่วนที่บรรทุกสัมภาระ เท่านั้นหากเป็นส่วนที่ไม่ มีส่วนบรรทุกสัมภาระก็ ไม่สามารถที่จะติดได้ โดยสะดวก	-ส่วนที่มีการติดที่ รองนั่งไม่สามารถจะ ติดกับด้านท้ายได้ สะดวก	-ส่วนที่ไม่มีบังโคลนก็ ไม่สามารถที่จะติดได้โดย สะดวกเช่นเดียวกัน

ดังนั้นสรุปการออกแบบส่วนที่ติดป้ายแสดงสัญลักษณ์

ควรเป็นการออกแบบที่สามารถติดได้ทั้งบริเวณด้านหน้าและด้านหลังจักรยานโดยที่สามารถติดได้ในบริเวณที่เป็นตัวอย่างตำแหน่งในการติดที่ได้แสดงดังตัวอย่างที่ผ่านมาและควรใช้ได้กับจักรยานทุกรุ่นที่ต้องการจะติดส่วนที่แสดงสัญลักษณ์นี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบลักษณะของป้ายที่ให้บริการบอกตำแหน่ง

ภาพที่ 2.2.5.5 ลักษณะของป้ายที่ให้บริการของร้านแบบเก่าบอกร้านให้บริการ



ลักษณะเป็นป้ายส่วนการใช้วัสดุเป็นพลาสติก และติดสติ๊กเกอร์ในการบอกสัญลักษณ์

ลักษณะป้ายส่วนติดตะกร้า หรือติดจักรยาน



*ดังนั้นการออกแบบส่วนการใช้งานเพื่อ FUNCTION การใช้งานเพื่อป้องกันการสูญหายและการให้รู้ถึงจำนวนคันของจักรยาน ควรเป็นการเล่นที่ กราฟิคที่ออกแบบส่วนการให้บริการได้เข้าใจง่ายและชัดเจน

ระบบต่าง ๆ ของป้ายส่วนการติดมีระบบคร่าว โดยทั่วไปดังนี้

1. แบบป้ายธรรมดา วัสดุที่ใช้มีทั้งพลาสติก ไม้ ฯลฯ การทำกราฟิคเป็นการใช้สีทา สีสกรีน หรือติดสติ๊กเกอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ป้ายแบบลักษณะการถอดประกอบได้ มีลักษณะดังนี้



สามารถถอดเปลี่ยนป้ายได้โดยมากเป็นป้ายที่สื่อสารกับการใช้งานเกี่ยวกับการขนส่งเช่น รถไฟ

3.ป้ายลักษณะแบบใช้การยึดของสกรูหรือน็อต เป็นป้ายที่ใช้การเปลี่ยนโดยที่ต้องอาศัยเครื่องมือในการทำงาน



ระบบของป้าย	ป้ายทั่วไป	ป้ายเปลี่ยนได้	ป้ายใช้น็อตอุปกรณ์ยึด
ข้อดี	ราคาถูก	สามารถเปลี่ยนป้ายได้โดยที่เป็นลักษณะป้ายแบบเดิม	เป็นการป้องกันป้ายสูญหายได้โดยที่ ต้องอาศัยเครื่องมือในการเปลี่ยนแปลง
ข้อเสีย	ดูไม่มีความเป็นมาตรฐาน	สามารถเปลี่ยนจนอาจเกิดความสับสนได้	เปลี่ยนยาก

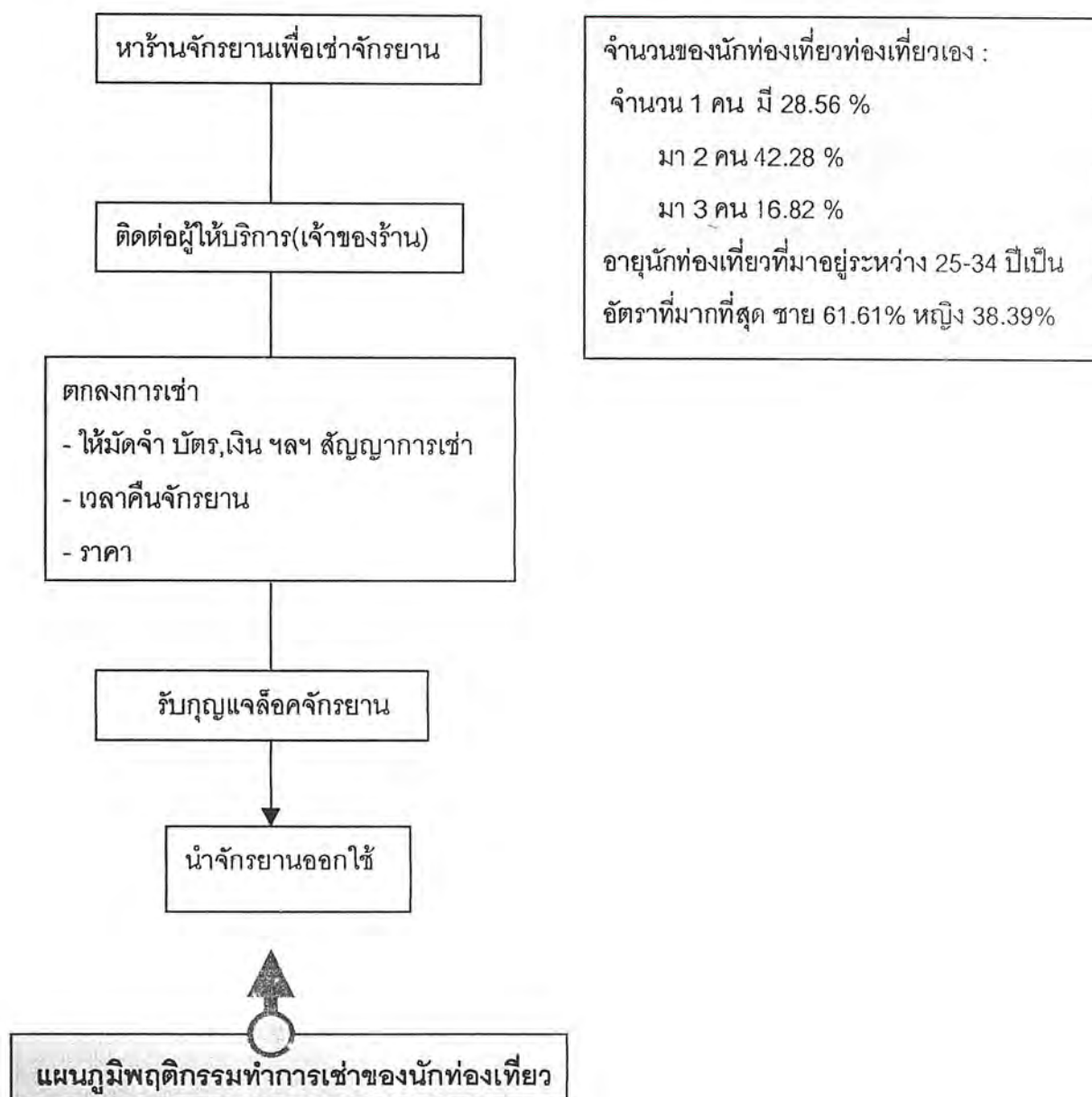
สรุปแนวทางเสนอแนะการใช้ลักษณะของแผ่นป้ายที่ให้บริการในส่วนการติดกับจักรยานและส่วนที่ให้บริการของร้าน

ควรเป็นป้ายที่มีความมั่นคงอย่างลักษณะที่ 3 เพราะสามารถป้องกันการสูญหายตลอดจนการมีมาตรฐานต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

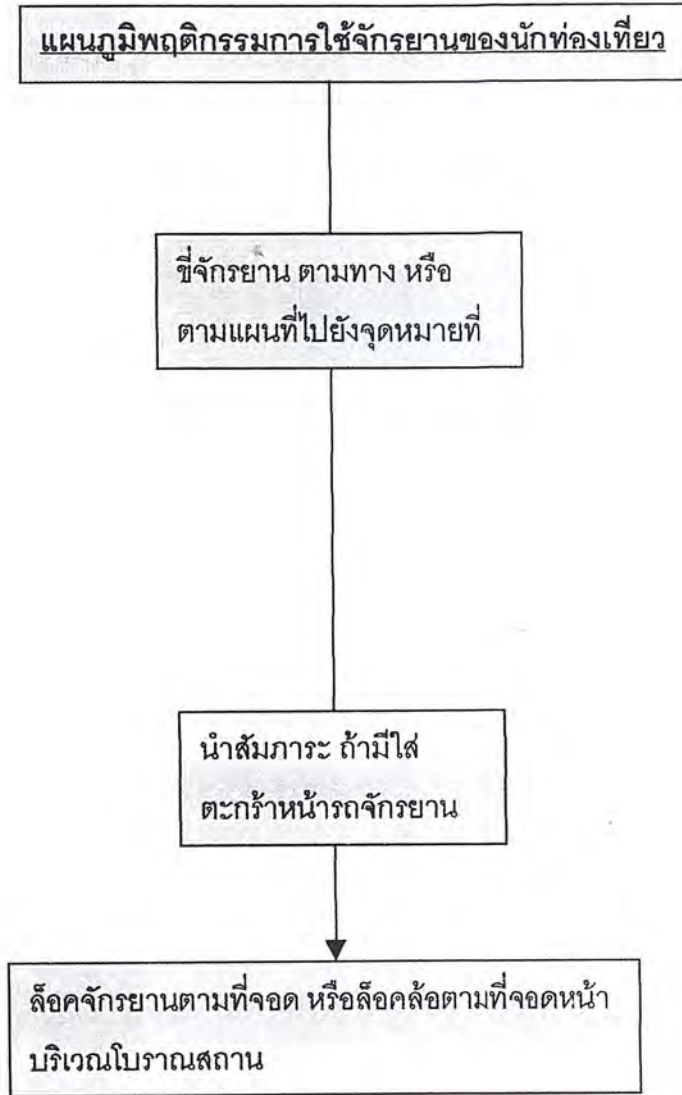
2.2.6 พฤติกรรมการใช้บริการของผู้เช่าจักรยาน

เมื่อผู้เช่าจักรยานที่เป็นชาวต่างชาติหรือชาวไทยที่เช่าจักรยานจากร้านบริการให้เช่าจักรยานที่มี จะได้เลือกจักรยานและทำสัญญาการเช่าจักรยานที่ตนต้องการ โดยบางร้านก็จะมีแผนที่ประกอบใบราคา สถานแจกหรือนักท่องเที่ยวมาโดยการซื้อตามที่ทั่วไปเพื่อเป็นแผนที่ในการเดินทางท่องเที่ยวด้วยจักรยาน

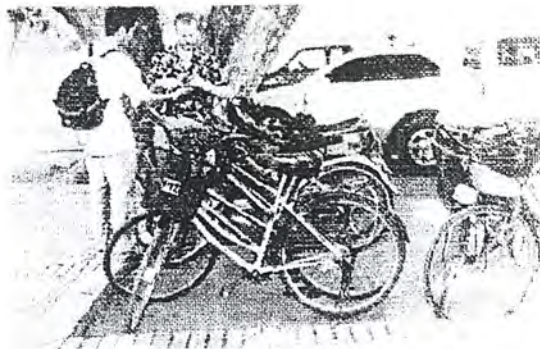


*จากสถิติการมาท่องเที่ยวภายในประเทศไทยและจำนวนผู้เยี่ยมชมจำแนกตามผู้เดินทางและจำแนกตามอายุ ปี 2542 จังหวัดอยุธยา ปี 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



จากภาพตัวอย่าง 2.2.6.1 เป็นนักท่องเที่ยวมาจอดจักรยานไว้หน้าทางเข้าโบราณสถานที่จังหวัด



อยุธยาวัด มหาธาตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

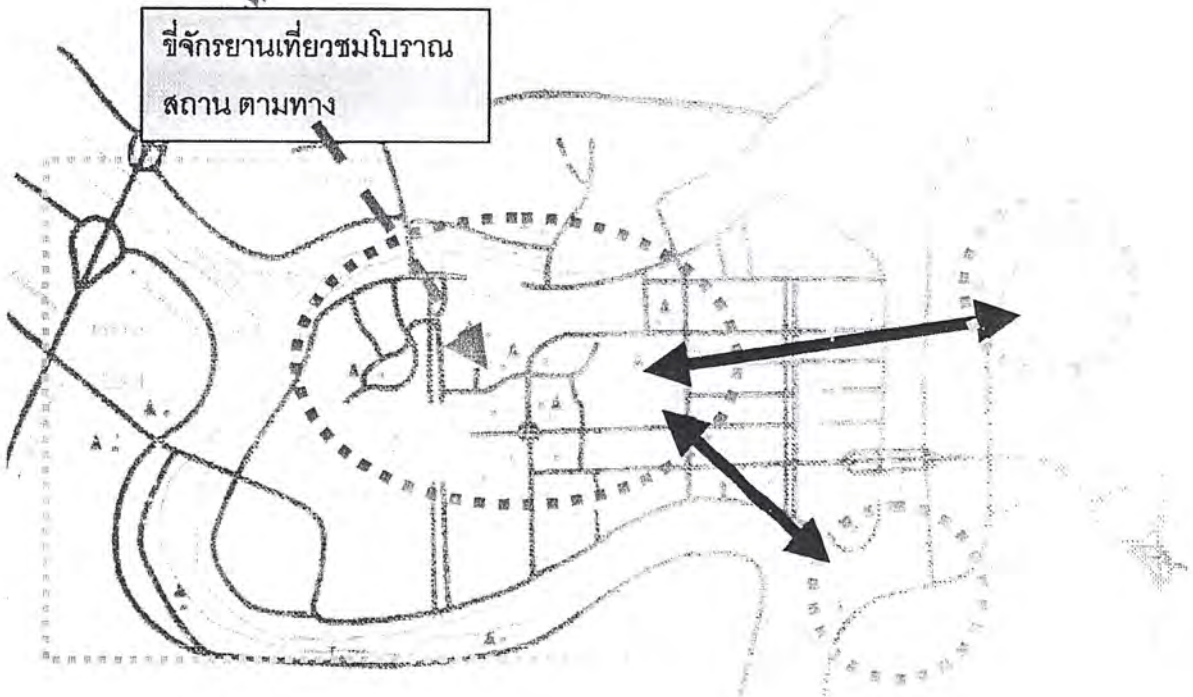
พฤติกรรมการใช้จักรยานของนักท่องเที่ยว

เช่าจักรยานจากร้านเช่าจักรยาน

- การเช่าคิดการเช่าเป็นวัน
- ราคาเช่าเฉลี่ย 50 บาท/1วัน/คัน

Map of Ayutthaya

ขี่จักรยานเที่ยวชมโบราณสถาน ตามทาง



- ระยะทางของโบราณสถานที่อยู่บริเวณที่ไม่ห่างกันมาก (วงรีใหญ่) มีระยะทางอยู่ระหว่าง 300-2000 เมตร
- ส่วนระยะทางที่มีความห่างกันมาก (ลูกศรสีดำ) มีระยะทางประมาณ 5-10 กม.ขึ้นไป

ดังนั้น ระยะทางที่นักท่องเที่ยวขี่จักรยานเป็นระยะทางประมาณ 1-4 กิโลเมตร โดยทั่วไป

ภาพที่ 2.2.6.2 แสดงแผนที่ที่แจก แก่นักท่องเที่ยวเพื่อการท่องเที่ยวโดยจักรยาน

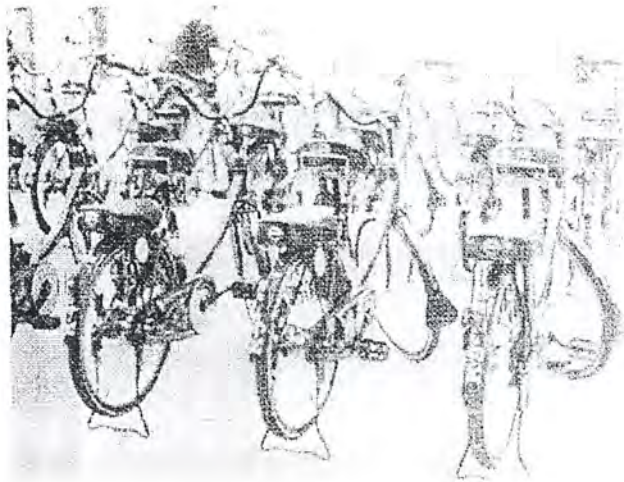
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของการทำเครื่องหมายกับจักรยาน



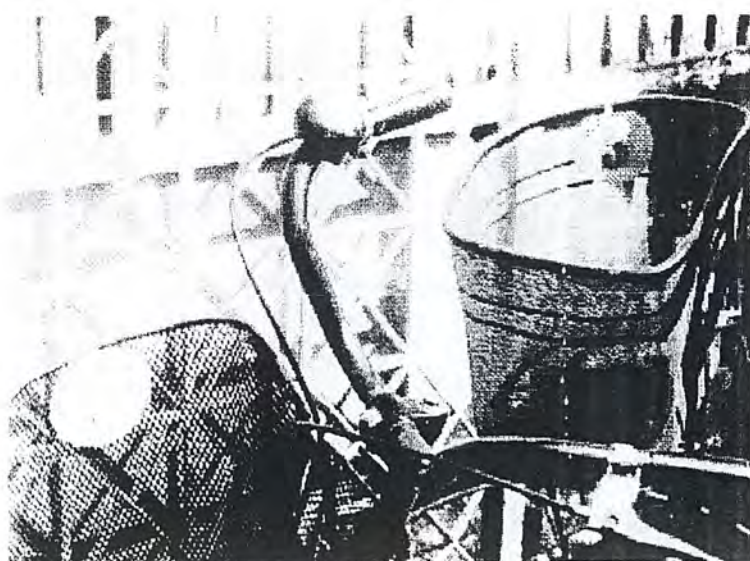
ภาพแสดงการเลือกจักรยานที่เกิดขึ้นโดยการเช่าจักรยานของนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่น

จักรยานที่เป็นการบ่งชี้ถึงร้านที่เช่าด้วยการมีสีโดยมีป้ายสัญลักษณ์ที่แสดงความแตกต่างของแต่ละร้านมีความแตกต่างกันโดยที่แต่ละร้านเช่ากำหนดเอง ซึ่งตำแหน่งการบอกสัญลักษณ์แตกต่างกันไป เช่น การมีการใช้ตัวเลขพ่นสีหมายเลขไว้ที่บังโคลน

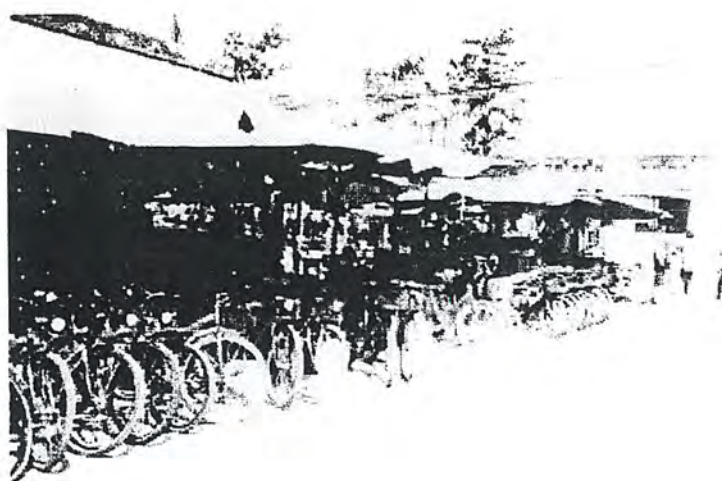


หรือการมีป้ายสัญลักษณ์ที่แสดงชัดเจนเกี่ยวกับตัวร้าน ด้านหน้าตงตะกร้าดังรูปที่แสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



หรือการใช้สื่ที่มี การซื้อจักรยานทั้งหมดเพื่อแตกต่างกันทั้งรุ่นโดยแล้วแต่การตกลงกันระหว่างเจ้าของแต่ละร้านในแถบนั้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 สถิติการท่องเที่ยวภายในประเทศไทย

สถิติการท่องเที่ยว แบบ international

Occupancy Rate of Accommodation Establishment in Ayutthaya

January- december 1999

Month	Hotel						Grand
	Group 1	Group 2	Group 3	Group 4	Group 5	Total	Total
January	-	-	-	58.88	58.11	58.66	58.66
February	-	-	-	59.25	56.36	58.43	58.43
March	-	-	-	56.87	54.96	56.33	56.33
April	-	-	-	56.55	55.30	56.19	56.19
May	-	-	-	60.05	50.08	57.21	57.21
June	-	-	-	54.97	51.97	54.12	54.12
Total (Jan.-Jun.)	-	-	-	57.76	54.46	56.82	56.82
July	-	-	-	68.09	63.47	66.78	66.78
August	-	-	-	67.77	60.27	65.64	65.64
September	-	-	-	68.09	65.27	67.29	67.29
October	-	-	-	62.34	60.66	61.86	61.86
November	-	-	-	70.34	68.26	69.75	69.75
December	-	-	-	70.37	77.53	72.41	72.41
Total (Jul.-Dec.)	-	-	-	67.83	65.91	67.29	67.29
Total	-	-	-	62.80	60.19	62.05	62.05

การแบ่งสถานที่พักแรมกลุ่มต่างๆ(occupancy rate of accommodation establish)

กลุ่ม 1 ราคาตั้งแต่ 2500 บาท ขึ้นไป

กลุ่ม 2 ราคาตั้งแต่ 1500-2499 บาท

กลุ่ม 3 ราคาตั้งแต่ 1000-1499 บาท

กลุ่ม 4 ราคาตั้งแต่ 500-990 บาท

กลุ่ม 5 ราคาต่ำกว่า 500 บาท ลงไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้เยี่ยมชม จำนวนตามจำนวนผู้ร่วมเดินทาง ปี 2542

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จำนวนผู้ร่วมเดินทาง	นักท่องเที่ยว					นักท่องเที่ยว					ผู้เยี่ยมชม					
	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	จำนวน	ร้อยละ	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	จำนวน	ร้อยละ	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	จำนวน	ร้อยละ	
1 คน	97,981	27.30	38,757	28.56	35,735	27.64	162,584	15.23	125,438	15.41	260,565	12.83	154,195	18.24	424,760	18.60
2 คน	86,593	24.12	57,388	42.28	143,991	29.10	2,495,953	20.97	261,400	34.20	3,015,543	31.72	518,756	35.42	620,334	27.16
3 คน	54,632	15.22	22,822	16.32	77,454	15.65	1,553,226	15.20	102,560	14.33	2,102,455	15.21	132,372	14.71	342,630	15.01
4 คน	39,220	10.93	5,483	4.04	44,703	9.04	148,111	14.45	65,803	1.36	157,331	13.54	92,269	10.25	279,620	12.24
5 คน	32,073	8.93	6,350	4.55	38,663	7.91	10,1527	9.94	45,225	6.31	155,900	9.55	54,506	6.09	122,705	5.26
มากกว่า 5 คน	45,450	13.50	4,565	3.45	53,165	10.75	241,502	23.58	132,925	17.39	250,032	20.55	137,623	15.29	427,705	18.73
รวม	359,979	100.00	135,715	100.00	494,694	100.00	1,024,803	100.00	784,355	100.00	1,393,882	100.00	900,373	100.00	2,253,955	100.00

จำนวนผู้เยี่ยมชม จำนวนตามอายุ ปี 2542

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

อายุ (ปี)	นักท่องเที่ยว						นักศึกษาก						ผู้เยี่ยมชม						
	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ	ไทย	ร้อยละ	ต่างประเทศ	ร้อยละ	รวม	ร้อยละ	
1.ต่ำกว่า 15 ปี	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. 15 - 24 ปี	117,367	32.70	36,375	28.50	153,733	31.03	365,612	35.57	215,914	28.54	584,532	32.65	452,975	34.59	255,280	22.36	739,255	32.32	
3. 25 - 34 ปี	128,064	35.67	40,750	30.53	168,814	34.12	324,981	31.71	245,252	31.52	568,233	31.75	453,045	32.74	284,002	3.55	737,047	32.27	
4. 35 - 44 ปี	72,187	20.11	27,185	20.55	99,373	20.09	212,425	20.73	192,045	25.13	404,470	22.61	284,612	20.57	219,231	21.36	503,843	22.06	
5. 45 - 54 ปี	27,129	7.58	22,154	15.32	49,283	9.96	97,504	9.54	65,555	8.55	153,359	8.13	124,933	9.03	57,759	9.74	212,642	9.51	
6. 55 - 64 ปี	9,356	2.52	8,927	5.58	17,953	3.64	18,117	1.77	32,107	4.22	50,224	2.81	27,173	1.98	41,034	4.55	68,207	2.99	
7. มากกว่า 64 ปี	5,166	1.44	322	0.24	5,508	1.11	5,558	0.53	12,405	1.63	15,445	0.83	11,147	0.81	12,827	1.42	23,951	1.05	
รวม	359,879	100.00	135,715	100.00	494,694	100.00	1,024,923	100.00	764,358	100.00	1,789,261	100.00	1,253,882	100.00	900,873	100.00	2,293,555	100.00	

สีสำหรับตัวหนังสือและสัญลักษณ์

ไม่พิมพ์สี ใช้วิธีเปิดโชว์เนื้อให้เห็นสติ๊กเกอร์ สะท้อนแสง จากรูปประกอบ พื้นที่สีดำ คือพื้นที่ที่จะพิมพ์สีพื้น ส่วนตัวหนังสือและสัญลักษณ์ ที่เห็นเป็นสีขาว คือส่วนที่เว้นไว้ให้เห็นเนื้อสติ๊กเกอร์

แนวทางการจัดวาง ตัวหนังสือและสัญลักษณ์ ในป้ายบริการแหล่งท่องเที่ยวแบบต่างๆ

- 1 การจัดวางตัวหนังสือและสัญลักษณ์ใดๆลงบนป้ายไม่ว่าป้ายขนาดเท่าใด ให้ยึดถือว่าต้องกระทำภายในเส้นกรอบ(MARGIN) ซึ่งแสดงไว้เป็นลักษณะเส้นไขปลาเท่านั้น ห้ามมีส่วนใดส่วนหนึ่งของตัวหนังสือหรือสัญลักษณ์ออกมาล้ำเส้นนี้โดยเด็ดขาด
- 2 รูปแบบตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดทั้งหมด
- 3 แนวทางในการจัดวาง ให้จัดวางในลักษณะที่ได้จัดแสดงไว้ให้เท่านั้น
- 4 ตัวอักษรภาษาไทย มีความสูง 4 ซม. วัดจากตัวพยัญชนะโดยไม่รวมสระและวรรณยุกต์ ยกเว้นในกรณีที่ข้อความนั้นมีความยาวมากให้พิจารณาลดความสูงลงตามส่วน แต่ต้องไม่เล็กกว่าภาษาอังกฤษ โดยวางห่างจากขอบป้ายข้างล่าง 10 ซม.
- 5 ตัวอักษรภาษาอังกฤษ มีความสูง 3 ซม. ยกเว้นถ้าข้อความยาวมาก ให้พิจารณาลดความสูงลงตามส่วน และต้องเล็กกว่าภาษาไทยเสมอ โดยวางห่างจากขอบล่าง 4 ซม.
- 6 ขนาดของสัญลักษณ์ กว้าง ยาว 16x16 ซม. วางห่างจากขอบบนและขอบข้างทางขวามือ เป็นระยะเท่ากันคือ 4 ซม.
- 7 สีพื้นของป้าย ให้พิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมตามประเภทของสถานที่ที่ได้กล่าวมาข้างต้น เช่น ศาลนสถาน ใช้สีน้ำตาล สำหรับการบริการทั่วไป ใช้สีน้ำเงินเป็นต้น

หมายเหตุ:สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริการต่างๆ เช่น โทรศัพท์,ทางเข้า,ที่จอดรถ ฯลฯ สำหรับสถานประกอบการส่วนบุคคลเป็นการออกแบบที่เจ้าของร้านเป็นส่วนตัว ที่ประกอบกิจการเอง ดังนั้นการออกแบบที่กล่าวมาข้างต้นเป็นเพียงการเสนอแนวทางการออกแบบที่ใช้ของหน่วยงาน ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยที่ใช้ออกแบบป้ายต่างๆของประเทศไทยที่มีแหล่งท่องเที่ยว

2.2.8 การกำหนดความสัมพันธ์และสัดส่วนที่ใช้ในการออกแบบสัญลักษณ์และแผ่นป้ายประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการท่องเที่ยว

การใช้สีที่เป็นสีของการออกแบบ สัญลักษณ์กราฟิกที่ใช้ในการทำป้ายแหล่งท่องเที่ยว

สีพื้น – ตัวป้ายเป็นอลูมิเนียมอัลลอย มีความหนา 2 มม. พับขอบตามความยาวด้านละ 2 ซม. ปิดทับด้วยสติ๊กเกอร์ซิลิโคน (engineering grade) ของ 3 M (Series 2200-3200) สีขาวสะท้อนแสง ทั้งทั้งแผ่น

สีที่พิมพ์ทับ – สีที่พิมพ์ทับลงบนสติ๊กเกอร์ มี 3 สี ตามตัวอย่าง ซึ่งแบ่งตามลักษณะและประเภทของแหล่งท่องเที่ยวเองได้แก่

สีน้ำเงิน ใช้แทนแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นแหล่งกิจกรรม เมือง หรือชุมชน

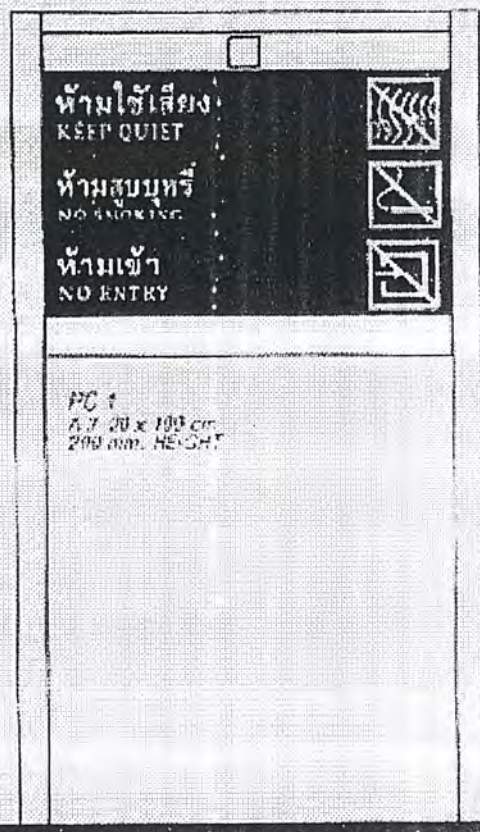
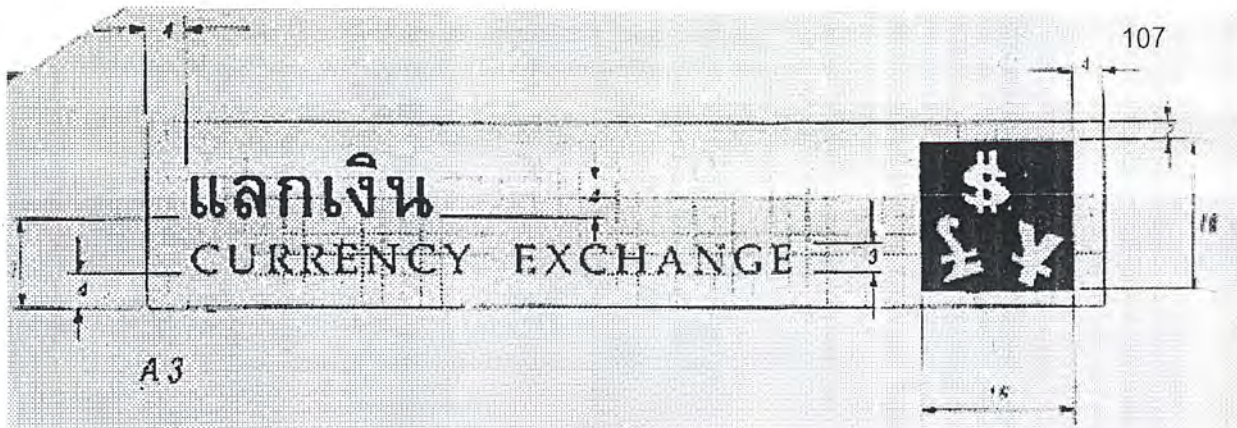
สีเขียว ใช้แทนแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นธรรมชาติ

สีน้ำตาล ใช้แทนแหล่งท่องเที่ยวที่มีโบราณสถานต่างๆ

เพื่อความสะดวก จึงขอจัดแสดงการใช้สีที่เหมาะสมกับแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่งไว้ดังนี้

สถูป เจดีย์ วัด โบสถ์ สุเหร่า และศาสนสถาน โบราณสถาน อนุสาวรีย์ ศาลเจ้า	สีน้ำตาล
สวนสาธารณะ ชายแดน สวนสัตว์ ตลาด ศูนย์วิจัย ศูนย์วัฒนธรรม	สีน้ำเงิน
วนอุทยานแห่งชาติ แหล่งน้ำ คู คลอง ห้วย หนอง น้ำตกน้ำพุ ถ้ำ ภูเขา หน้าผา ชายหาด ทะเล	สีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PB 1 / PC 1
ป้ายห้าม-เตือน-บริการ

ตัวอย่าง การทำการออกแบบป้ายสัญลักษณ์ที่ใช้ตามแหล่งการท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้ายแบบพิเศษ SS 1

เป็นป้ายที่ใช้งานในกรณีพิเศษ ซึ่งป้ายอื่นๆไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างดี เช่น ป้ายชี้ทางในส่วนบริการต่างๆ หรือใช้ในการติดตั้งในพื้นที่ที่จำกัด เช่น บาทวิถี เป็นต้น

ข้อกำหนดในการวางกราฟฟิค บนป้ายแบบพิเศษ SS 1

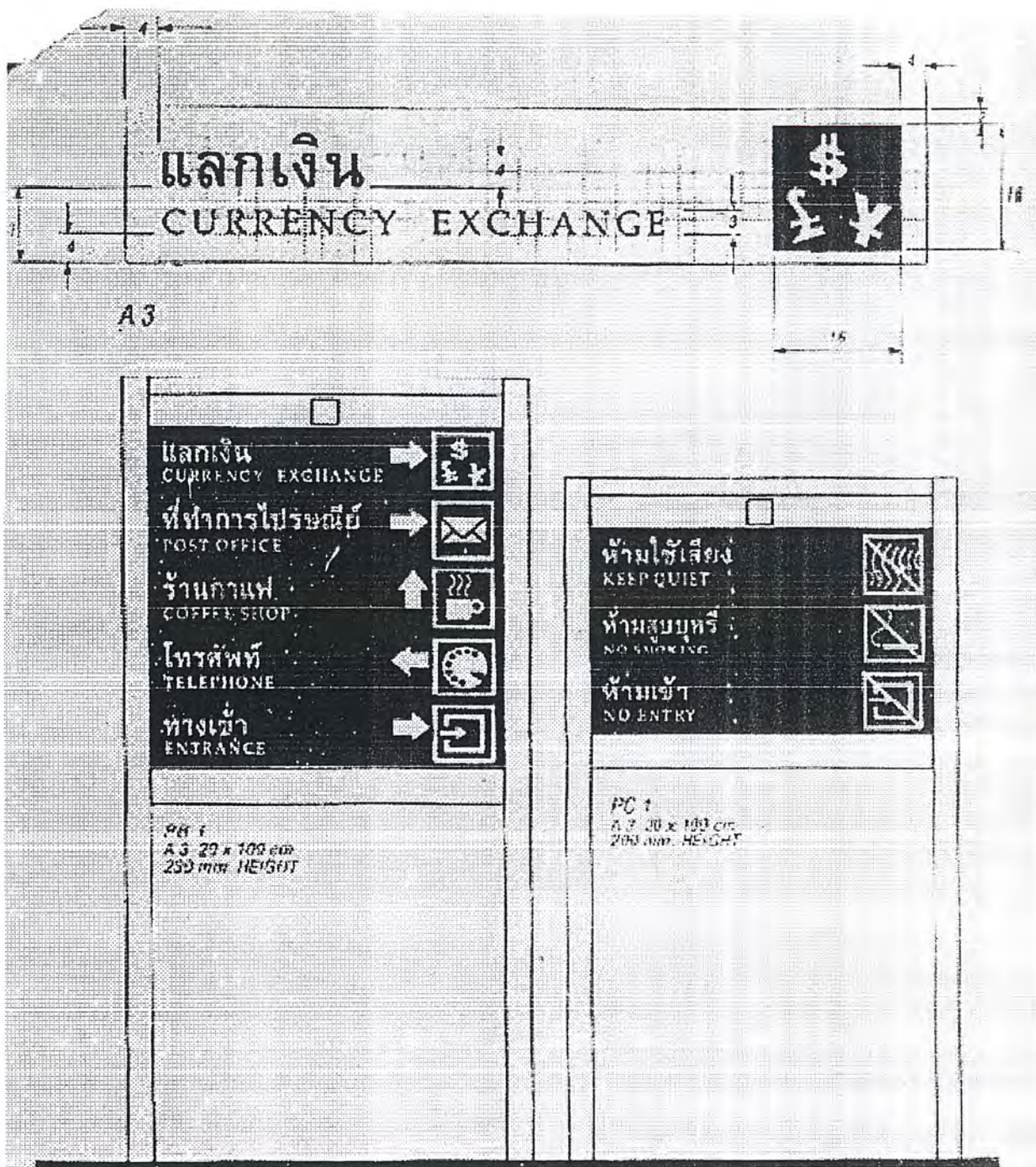
1. การจัดวางตัวหนังสือและสัญลักษณ์ใดๆลงบนป้ายไม่ว่าป้ายขนาดเท่าใด ให้ยึดถือว่าต้องกระทำภายในเส้นกรอบ(MARGIN) ซึ่งแสดงไว้เป็นลักษณะเส้นไขปลาเท่านั้น ห้ามมีส่วนใดส่วนหนึ่งของตัวหนังสือหรือสัญลักษณ์ออกมาล้ำเส้นนี้โดยเด็ดขาด
2. รูปแบบตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดทั้งหมด
3. แนวทางในการจัดวาง ให้จัดวางในลักษณะที่ได้จัดแสดงไว้ให้เท่านั้น
4. ตัวอักษรภาษาไทย มีความสูง 4 ซม. วัดจากตัวพยัญชนะโดยไม่รวมสระและวรรณยุกต์ ยกเว้นในกรณีที่ข้อความนั้นมีความยาวมากให้พิจารณาลดความสูงลงตามส่วน แต่ต้องไม่เล็กกว่าภาษาอังกฤษ โดยวางห่างจากขอบป้ายข้างล่าง 10 ซม.
5. ตัวอักษรภาษาอังกฤษ มีความสูง 3 ซม. ยกเว้นถ้าข้อความยาวมาก ให้พิจารณาความสูงลงตามส่วน และต้องเล็กกว่าภาษาไทยเสมอ โดยวางห่างจากขอบล่าง 4 ซม.
6. ขนาดของสัญลักษณ์ กว้าง ยาว 16x16 ซม. วางห่างจากขอบบนและขอบข้างทางขวามือ เป็นระยะเท่ากันคือ 4 ซม.
7. สีพื้นของป้าย ให้พิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมตามประเภทของสถานที่ที่ได้กล่าวมาข้างต้น เช่น ศาสนสถาน ใช้สีน้ำตาล สำหรับการบริการทั่วไป ใช้สีน้ำเงิน เป็นต้น

ป้ายแบบพิเศษ SS 2

เป็นป้ายที่ใช้สำหรับงานในกรณีพิเศษ เช่นเดียวกับ ป้ายแบบพิเศษ SS 1 แต่เหมาะสำหรับใช้กับป้ายที่ต้องการรายละเอียดมาก ข้อกำหนด

1. การจัดวางตัวหนังสือและสัญลักษณ์ใดๆลงบนป้ายไม่ว่าป้ายขนาดเท่าใด ให้ยึดถือว่าต้องกระทำภายในเส้นกรอบ(MARGIN) ซึ่งแสดงไว้เป็นลักษณะเส้นไขปลาเท่านั้น ห้ามมีส่วนใดส่วนหนึ่งของตัวหนังสือหรือสัญลักษณ์ออกมาล้ำเส้นนี้โดยเด็ดขาด
2. รูปแบบตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดทั้งหมด และใช้สีสำหรับตัวอักษรได้สีเดียวคือ สีขาวสะท้อนแสง
3. รูปแบบการจัดวาง (LAY OUT) , ความสูงของตัวอักษร , จำนวนแถว , ระยะห่างระหว่างแถว, ย่อหน้า ฯลฯ ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ที่รับผิดชอบ ในการพิจารณาเลือกใช้ทางด้านประโยชน์ใช้สอย และความงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PB 1 / PC 1

ป้ายห้าม-เตือน-บริการ

ตัวอย่าง ภาพประกอบ 2.2.8.1 การทำการออกแบบป้ายสัญลักษณ์ที่ใช้ตามแหล่งการท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดวางข้อความแบบที่ 1 5 ลงบนป้ายชี้



SS 2

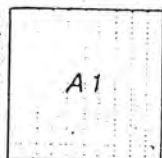
ป้ายแบบพิเศษ

หมายเหตุ: สัญลักษณ์ ที่เกี่ยวข้องกับบริการต่างๆ เช่น โทรศัพท์, ทางเข้า, ที่จอดรถ ฯลฯ สำหรับสถานประกอบกิจการส่วนบุคคลเป็นการออกแบบที่เจ้าของร้านเป็นส่วนตัว ที่ประกอบกิจการเอง ดังนั้นการออกแบบที่กล่าวมาข้างต้นเป็นเพียงการเสนอแนวทางการออกแบบที่ใช้ของหน่วยงาน ของการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ให้ออกแบบป้ายต่างๆของประเทศไทยที่มีแหล่งท่องเที่ยว

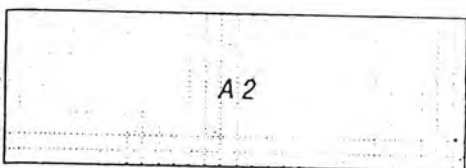
ในส่วนการออกแบบที่ผู้ทำวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเป็นส่วนหนึ่งในความรู้เรื่องการออกแบบป้ายที่จะทำการออกแบบในงานออกแบบวิทยานิพนธ์นี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

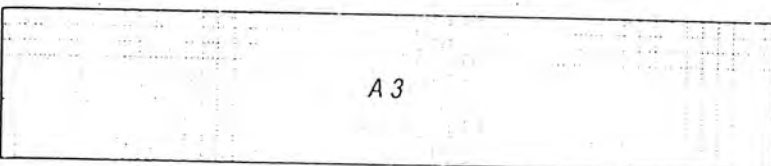
จากตัวอย่าง ข้อกำหนดในการใช้กราฟิคบนตัวป้ายแหล่งท่องเที่ยว จากห้องสมุด ททท. มี
ขนาดต่างๆของป้ายที่เป็นขนาดมาตรฐานโดยทั่วไปเพื่อนำมาเลือกขนาดในการออกแบบส่วนป้าย
การประชาสัมพันธ์



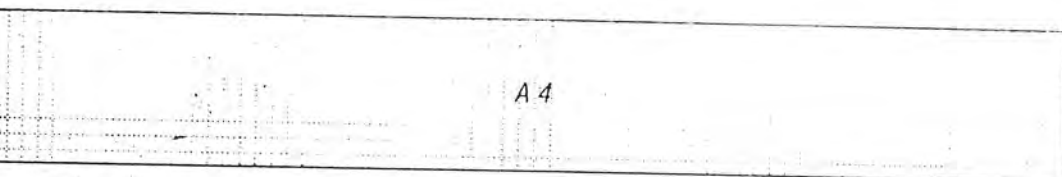
A 1
20x20 cm



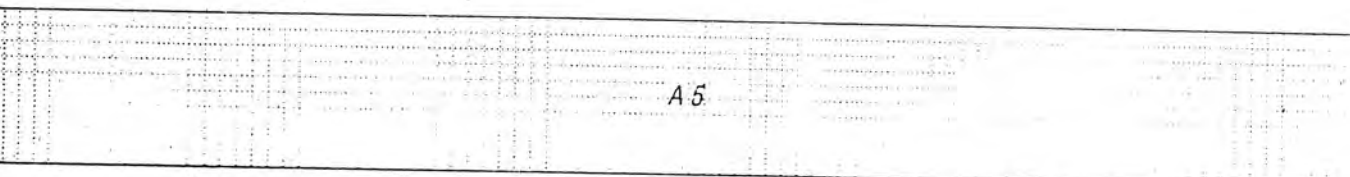
A 2
20x60 cm



A 3
20x100 cm



A 4
20x140 cm

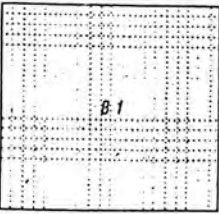


A 5
20x180 cm

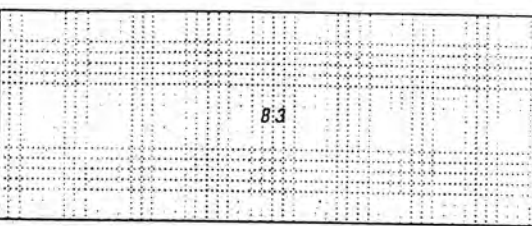
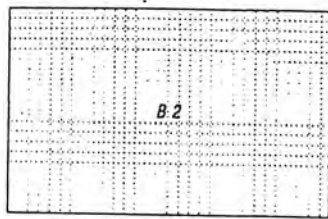
TYPE	WIDTH (cm)	LENGTH (cm)				
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5
A	20	20	60	100	140	180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้แบบมาตรฐานของป้าย

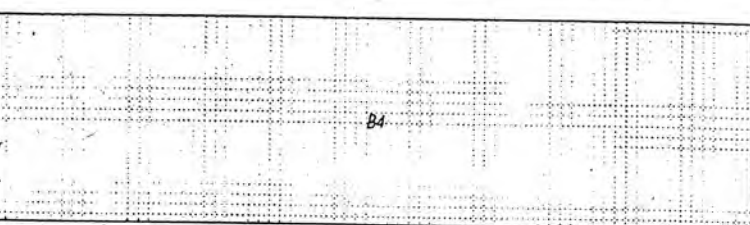
40x40cm



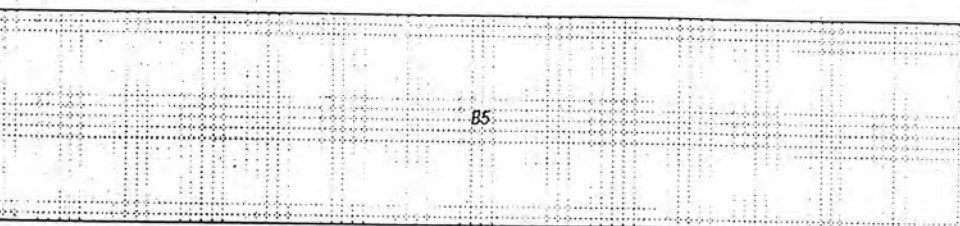
40x60cm



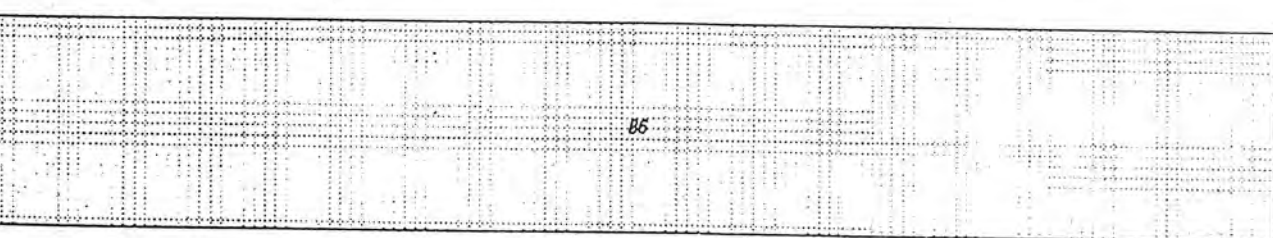
40x100cm



40x140cm



40x180cm



40x240cm

TYPE	WIDTH (cm)	LENGTH (cm)					
		B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6
B	40	40	60	100	140	180	240

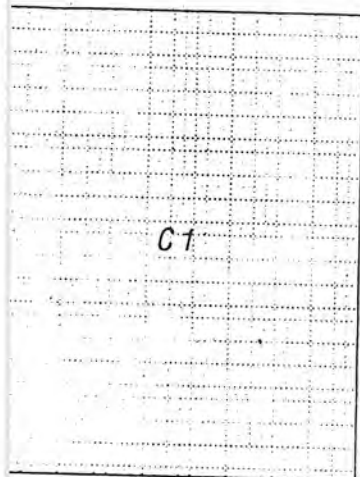
แบบมาตรฐานของป้าย

GRAPHIC IDENTIFICATION STANDARD FOR TAT SIGNBOARDS

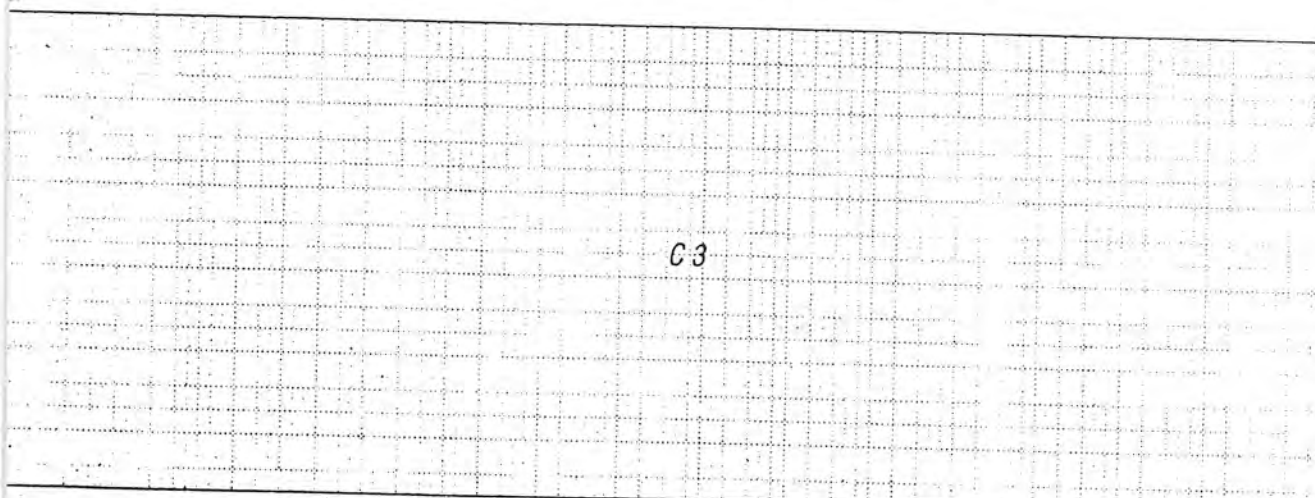
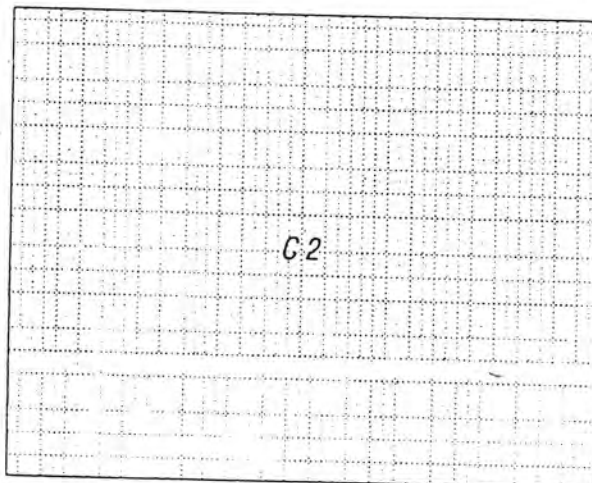
DESIGNED BY KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY CHAOKHUNTAHARN LADKRABANG CAMPUS

สรุปการใช้งานการเลือกป้ายประชาสัมพันธ์เลือกแบบ ขนาด 40X60 ซม. ในการออกแบบป้าย
ประชาสัมพันธ์เพราะเป็นขนาดที่ไม่ใหญ่เกินไปที่ใช้งานและการติดตั้ง

80x60cm



80x100cm



80x240cm

TYPE	WIDTH (cm)	LENGTH (cm)		
		C1	C2	C3
C	80	60	100	240

แบบมาตรฐานของป้าย

GRAPHIC IDENTIFICATION STANDARD FOR TAT SIGNBOA
DESIGNED BY KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY CHAOKHUNTAHARN LADKRABANG C

สภาพการเห็น สีแสง และจิตวิทยาของสี

อิทธิพลสีกับความรู้สึก

สีให้ความรู้สึกที่ต่างกัน โดยที่สมองสั่งให้เกิดความรู้สึกที่ต่าง ๆ กัน ดังนี้คือ

1. ให้ความรู้สึกเรื่องขนาด เป็นที่รู้กันว่ากรมองสีที่มีความเข้มของสีที่อ่อนๆ จะทำให้เกิดความรู้สึกหลอกหลอนขึ้นว่า วัตถุนั้นมีขนาดใหญ่กว่าสีเข้ม เช่นสีดำสีเทาแก่ ซึ่งทั้งๆ ความจริงวัตถุ นั้นอาจจะมีความที่เท่ากันอยู่ก็เป็นได้ ดังนั้นถ้าต้องการให้ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ให้มีความรู้สึกที่ดูเล็กก็ควรที่จะให้สีของผลิตภัณฑ์นั้นเป็นสีเข้ม เช่นกันในทางตรงกันข้ามสีอ่อนก็ใช้เช่นเดียวกัน
2. น้ำหนัก สีมักเกี่ยวข้องกับความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนๆ จะทำให้ดูเบา สีเข้มจะทำให้ดูหนัก เช่นกัน ส่วน วรรณะสีเย็นก็ดูเบา วรรณะร้อนก็ดูหนักเช่นกัน
3. ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและให้หลักเดียวกัน สี hue (สีเย็น) เช่นน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้าม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแรง นิ่งสงบ ส่วนสีที่เป็นสีร้อนแรง (chroma) เช่นสีแดง เหลืองส้ม มักทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมากกว่าสีหนักเช่นสี เทาสีดำ ที่พิเศษคือสีบรอนซ์ Metallic และสีน้ำเงินปนเทา จะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงทำให้ดูแข็งแรงและแกร่งขึ้น
4. อุณหภูมิ ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมิได้อย่างชัดเจนมากเช่น สีแดงสด แสด เหลืองที่เป็น โครม จะทำให้เกิดความร้อนในจิตใจได้ ส่วนสีที่เป็นวรรณะเย็นเช่น สีฟ้า สีอ่อนก็ทำให้เกิด ความเย็นในจิตใจเช่นเดียวกัน
5. ความสะอาด สีที่ทำให้เกิดความรู้สึกในส่วนของความสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นสีขาวจึงนิยมนำมาทำเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องสุขภัณฑ์ หรือสิ่งของที่ต้องการความรู้สึกที่ดู สะอาด

สี	ความรู้สึก
เขียว	ปกติ สบายสบาย
แสด	ร้อนแรง
ชมพูอ่อน	นุ่มนวล
ขาว	บริสุทธิ์ สดใส สะอาด
แดง	มั่นคง สมบูรณ์
ม่วง	เค็มรา ลึกลับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แดงแก่ ส้ม	ต้นตัน
น้ำเงิน น้ำเงินม่วง	สงบเงียบ
เหลือง ,เขียว,ทอง	สดชื่น รื่นเริง
ดำ	ลึกลับ นิ่ง มีทุกข์ หนัก

การใช้สี นอกจากจะให้ผลทางด้านความงามแล้ว จะต้องคำนึงถึงจิตวิทยาของสีเช่นกัน

ตัวอย่างเช่น

กระดานดำ	สีเขียวแก่	ให้ความสบายตา
ในห้องคนไข้เมื่อโลก	สีเหลืองเขียว	เพื่อให้ร่าเริง
คนหมดกำลังใจ	สีชมพู ส้ม	กระตุ้นจิตใจให้คึกคัก

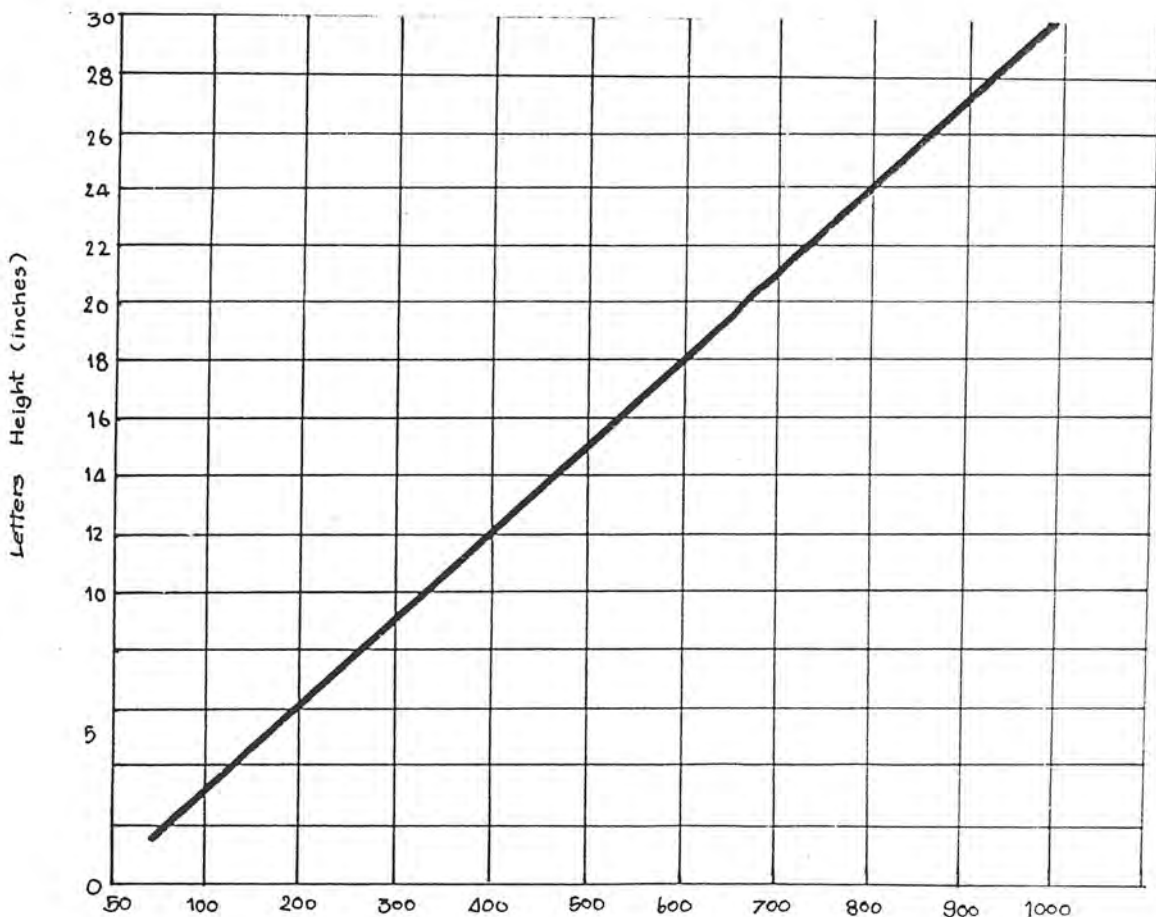
นอกจากสิ่งที่ยกเป็นตัวอย่าง สียังต้องมีความสัมพันธ์กับการออกแบบด้วยดังนั้นนักออกแบบจะต้องควรคำนึงถึงความสัมพันธ์กับสีที่จะใช้ในการออกแบบด้วย

การพิจารณากำหนดค่าความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของสัญลักษณ์และขนาดตัวอักษร
ขนาดของตัวอักษรที่ใช้กับสัญลักษณ์

หลักทฤษฎี คือความสูงตัวอักษรเพิ่มขึ้น ขนาด 1 นิ้ว ทุก ๆ ระยะการมอง 50 ฟุต
 ขนาดตัวหนังสือที่เล็กที่สุดในการมองระยะ 3 เมตร เท่ากับ 0.3 นิ้ว หากในการมองระยะไกลกว่านี้ใช้

สูตร $\frac{\text{ระยะมอง (ฟุต)}}{5.3 \text{ นิ้ว}}$

10



VIEW Distance < ft >

Minimum Letter size Recommended

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับแผนผังการรองรับสัญลักษณ์ แสดงตัวอย่างด้านล่าง

-ผนังสีดำ ใช้สีอื่นที่เป็นสีตรงข้ามกันในการต้องการที่จะมองเห็นได้ชัด

ผนังสีอื่น หากต้องใช้สีพื้น ต้องแน่ใจว่าสีดังกล่าวจะสร้างความแจ่มชัด ในการเห็นได้ ถ้าหากเป็นสีดำ ก็จะใช้ตัวอักษรสีขาว



(c) The American standard route sign for bicycles (white on interstate green background)

(d) The type of bike route used in many countries (white on a blue background)

8.1 Signs used to identify cycle routes

Regulatory Signs

3.ขนาดของตัวอักษร และตัวเลขต่างๆ ที่แสดงในป้ายสัญลักษณ์

ตัวหนังสือและตัวเลข จะต้องมองเห็นได้ชัด ไม่มีลวดลายวกวน ยากแก่การเข้าใจ

C5 C5

3.2 ส่วนที่เป็นเส้นเฉียงของตัวอักษรควรที่จะเฉียงใกล้เคียงกับมุม 45 องศาให้มากที่สุด

3.3 จะต้องแสดงให้เห็นชัดว่าเส้นของตัวอักษรสิ้นสุดที่ตรงไหน เป็นช่องหรือหักมุม

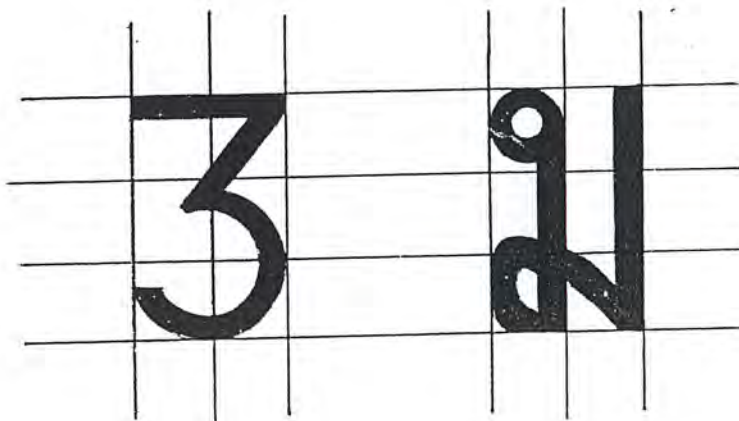
3.4 ความกว้างของอักษร สีเข้มบนพื้นอ่อนควรจะเป็น 1/6 ของความสูง ของตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

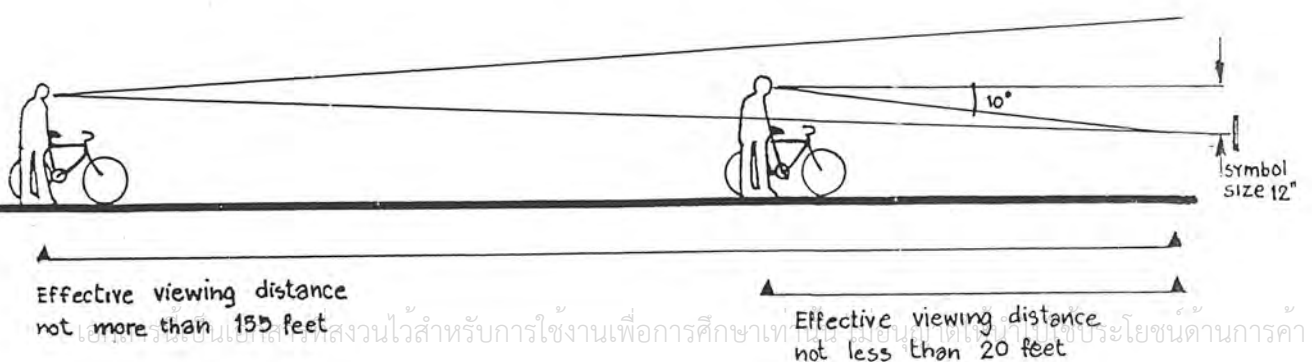
3.5 ความกว้างของตัวอักษรสีอ่อนบนพื้นเข้ม ควรจะเป็น $1/7 - 1/8$ ของความสูงตัวอักษร เพราะตัวอักษรสีอ่อนจะดูใหญ่ขึ้นบนพื้นสีเข้ม



3.6 มาตรฐานส่วนปกติระหว่างความสูงต่อความกว้างของอักษร ควรเป็น 3 ต่อ 2 ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนแปลงตามการออกแบบบ้าง แต่ควรที่ตะให้ใกล้เคียงกับมาตรฐานนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการออกแบบป้ายที่ต้องการให้ดูได้อย่างชัดเจน อ่านง่าย ทั้งในระยะใกล้และไกลด้วย



ข้อเสนอแนะการออกแบบป้าย ควรกำหนดสัญลักษณ์ต่างๆของป้ายที่จะออกแบบให้อยู่ในตำแหน่งที่มีการมองเห็น ให้ลองตัวก่อน แล้วใช้คุณลักษณะ นั้นกำหนดขนาดและลักษณะของป้ายสัญลักษณ์ ทั้งชุดที่จะใช้ในระบบของการออกแบบนั้น โดยตลอด



ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 สภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ที่มีผลต่อโครงการในพื้นที่การศึกษา

จังหวัดอยุธยา

2.3.1 สภาพสภาพต่างๆทางภูมิศาสตร์บริเวณแหล่งท่องเที่ยว

สภาพท้องถิ่นของอยุธยาเป็นเมืองที่มีลักษณะของแหล่งท่องเที่ยวมีอยู่ทั้งภายในตัวเมืองและรอบๆ โดยแบ่งกลุ่มท่องเที่ยวออกเป็นกลุ่มแหล่งท่องเที่ยวภายในเกาะเมือง กลุ่มแหล่งท่องเที่ยวบริเวณ บางประอินและบางไทร กลุ่มอยุธยาใต้ และกลุ่มย่อยๆอีก 4 กลุ่มเล็ก

ซึ่งสภาพที่ทาง ถนนต่างๆ เริ่มเจริญขึ้นมามากแล้วในปัจจุบัน เป็นถนนลาดยาง รายรอบเพิ่มขึ้น เพื่อความเจริญที่มีรอบเส้นทางแหล่งท่องเที่ยวในเมือง

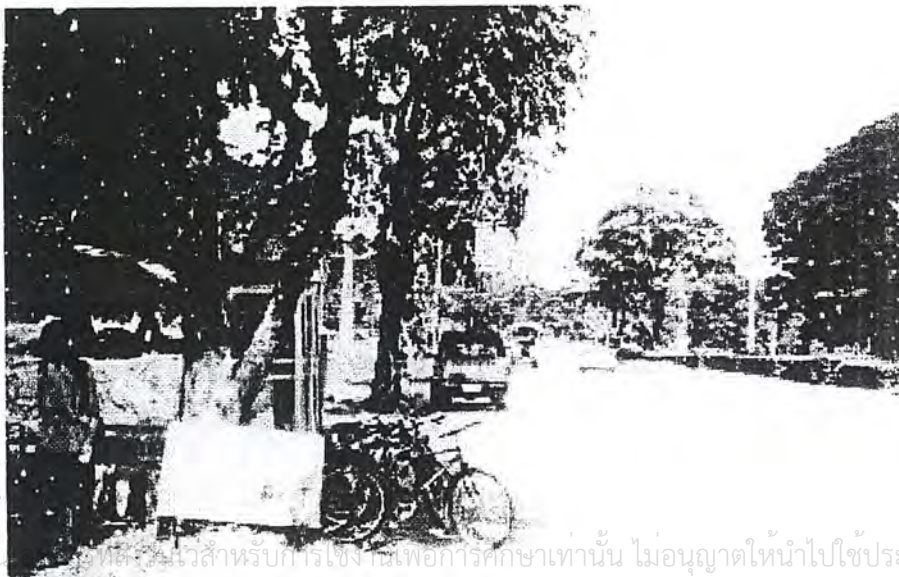
ดังภาพตัวอย่าง



ภาพที่ 2.3.1.1 สภาพแวดล้อมภายในจังหวัดแหล่งท่องเที่ยว

เป็นสภาพถนนบริเวณที่เป็นเส้นรองของถนนนเรศวร แหล่งโบราณสถานที่ใกล้เคียงคือวัดราชบูรณะและวัดมหาธาตุ

แต่บางที่ก็ยังเป็นสภาพถนนเป็นสภาพที่มีลักษณะที่เป็นกรวดก้อนหินต่างๆ แต่มีลักษณะที่เรียบและสามารถใช้จักรยานเป็นพาหนะที่ขับขี่ได้



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินส่วนตัวสำหรับการใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 2.3.1.2 สภาพถนนในบริเวณโบราณสถาน วัดมหาธาตุ

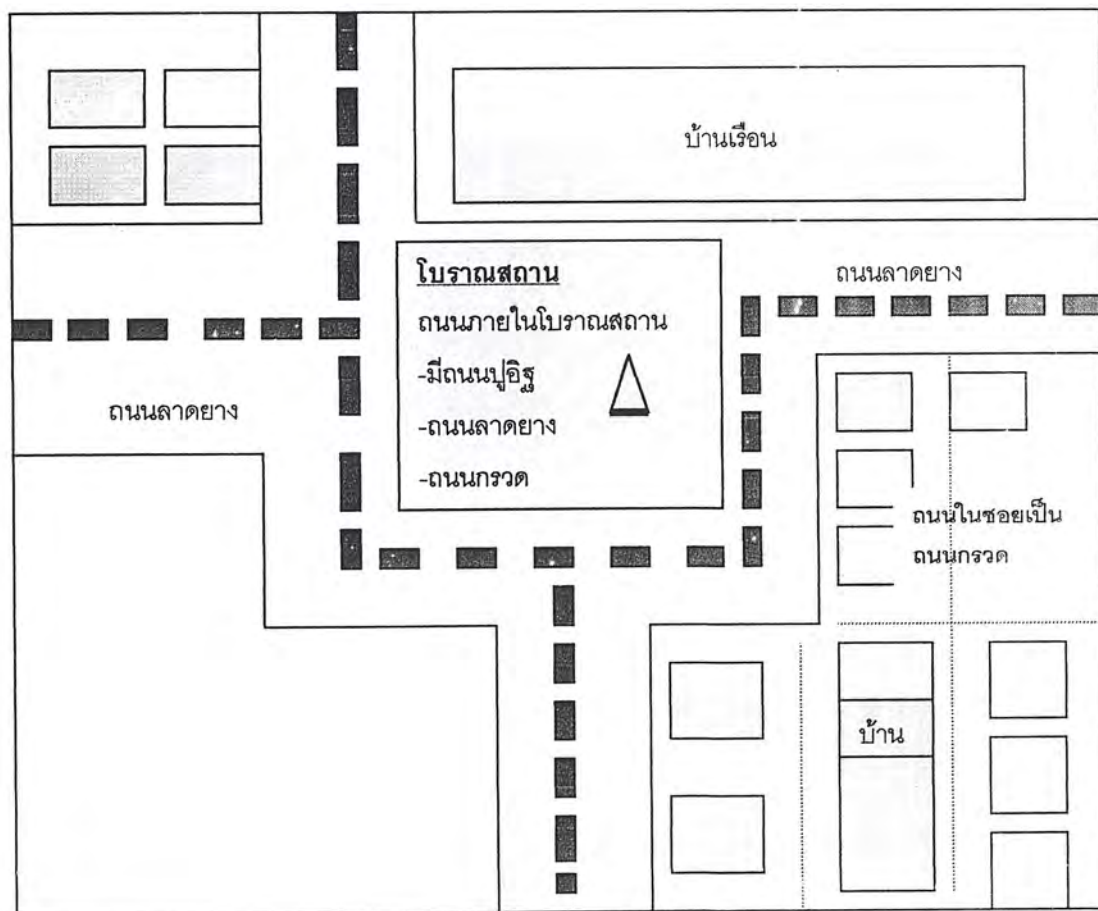


โดยมากแล้วจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นโบราณสถาน ที่มีอยู่ในต่างจังหวัดมักจะมีรถไม่
มากและสามารถขี่จักรยานได้ และประชาชนจังหวัดนั้น ก็มักให้ความร่วมมือที่เป็นมิตรกับนักท่องเที่ยว
เที่ยวเพื่อเป็นชื่อเสียงกับจังหวัดและประเทศอีกทางด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



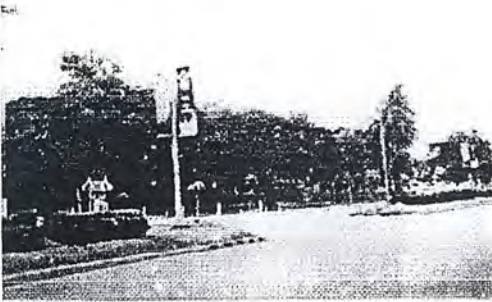
ตัวอย่างกรณีถนนส่วนต่างๆ



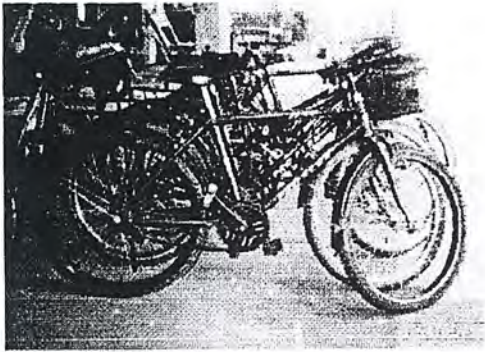
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 2.3.1.3 แสดงถนนแบบต่างๆ ในจังหวัดอยุธยา

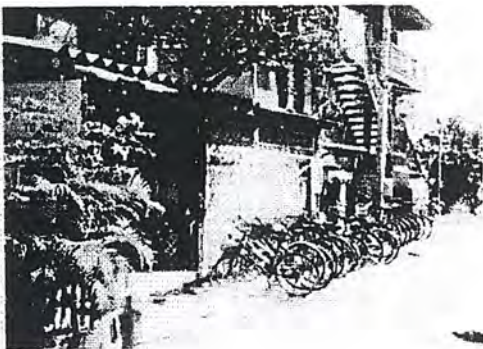
1. ถนนลาดยาง



2. ถนนคอนกรีต



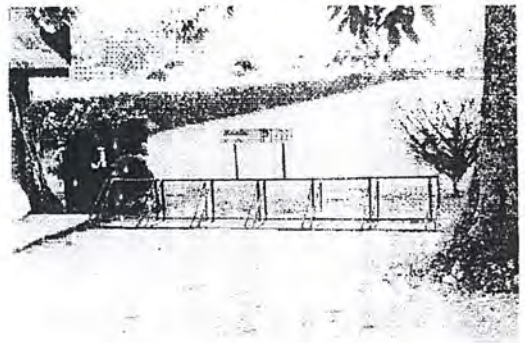
3. ถนนกรวด



4. ถนนปูอิฐ



5. ถนนลูกรัง

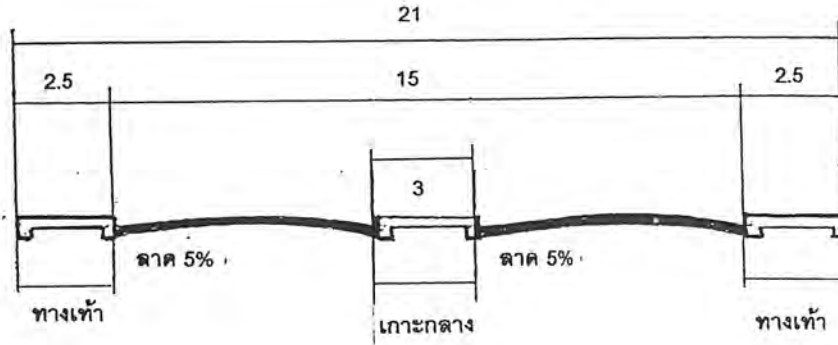


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะมาตรฐานของถนน

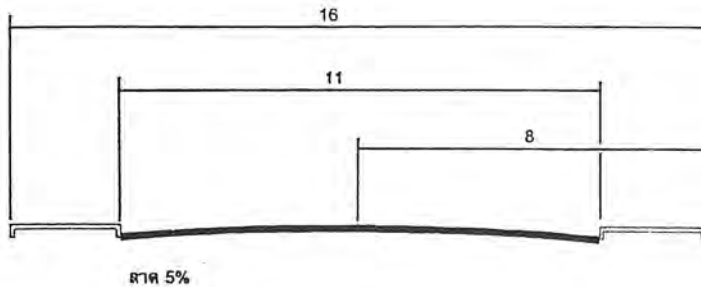
จากข้อมูลพระราชบัญญัติมีการจัดแบ่งมาตรฐานของถนน ดังนี้

- 1.ถนนเอก จะต้องมีความกว้างของถนนไม่น้อยกว่า 21 เมตร ผิวจราจรกว้าง 15 เมตร เกาะกลาง ถนนกว้าง 3 เมตร



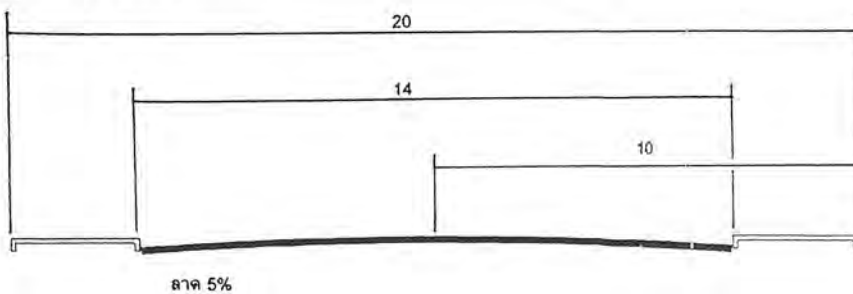
ภาพแสดงถนนเอก

- 2.ถนนโท แบ่งเป็นถนนในบริเวณที่อยู่อาศัย ต้องมีความกว้างของเขตทาง 16 เมตร ผิวจราจรกว้าง 11 เมตร



ภาพแสดงถนนโทที่อยู่อาศัย

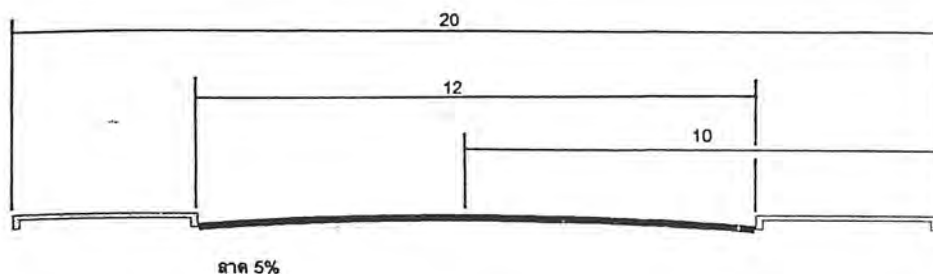
- ถนนโทบริเวณที่ประกอบการพาณิชย์ ต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร โดยมีผิวจราจร 14 เมตร



ภาพแสดงถนนโทที่ประกอบการพาณิชย์

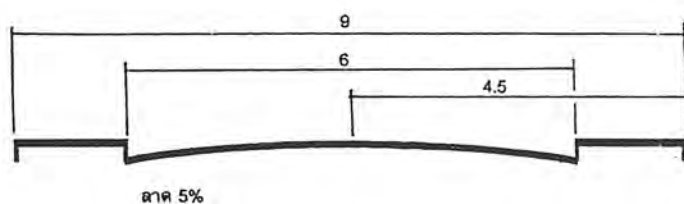
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ถนนโทในบริเวณประกอบอุตสาหกรรม ต้องมีความกว้าง ต้องมีความกว้างของเขตทางไม่น้อยกว่า 10 เมตรโดยผิวจราจรยาว 12 เมตร



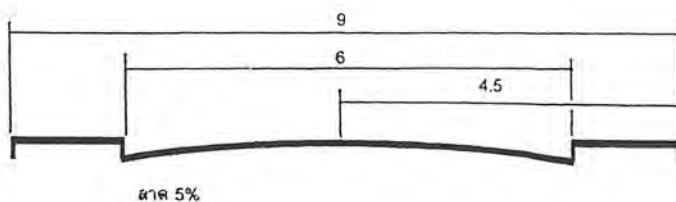
ภาพแสดงถนนโทบริเวณที่ประกอบการอุตสาหกรรม

3.ถนนย่อย ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 9 เมตร โดยมีผิวจราจร 6 เมตร



ภาพแสดงถนน ย่อย

4.ถนนปลายตัน ต้องมีความกว้างของขอบเขตทาง 9 เมตร ความยาวไม่เกิน 100 เมตร ผิวจราจร 6 เมตร



ภาพแสดงถนนปลายตัน

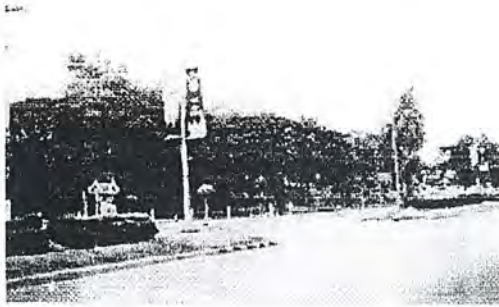
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนนรายรอบบริเวณโบราณสถาน

ถนนที่อยู่ในเขตตัวเมืองมักจะเป็นถนนโท เป็นถนนที่ไม่ได้เป็นถนนที่ตัดเป็นถนนทางหลวงผ่านจังหวัด สภาพมักเป็นถนนลาดยางมะตอย

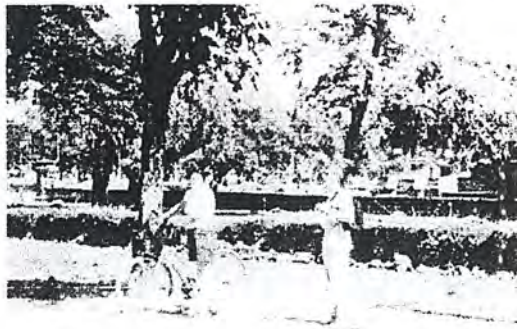
ดั่งภาพที่แสดงต่อไปนี้ เป็นถนนบริเวณวัดมหาธาตุ จังหวัดอยุธยา

ภาพแสดง 2.3.1.4 ถนนรายรอบบริเวณโบราณสถาน

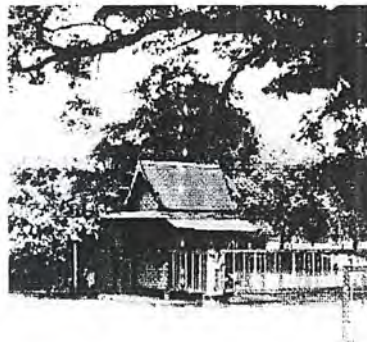
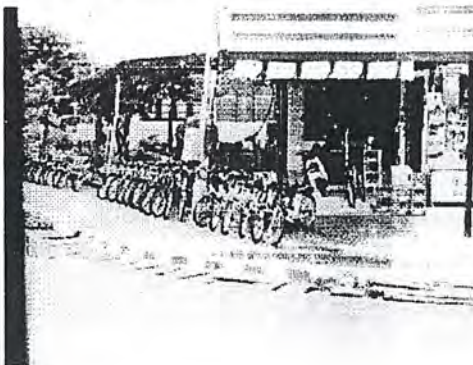


ถนนรอบโบราณสถานที่ไม่อยู่ในตัวเมือง

มักมีลักษณะที่เป็นดินลูกลังหรือกรวดต่างๆ

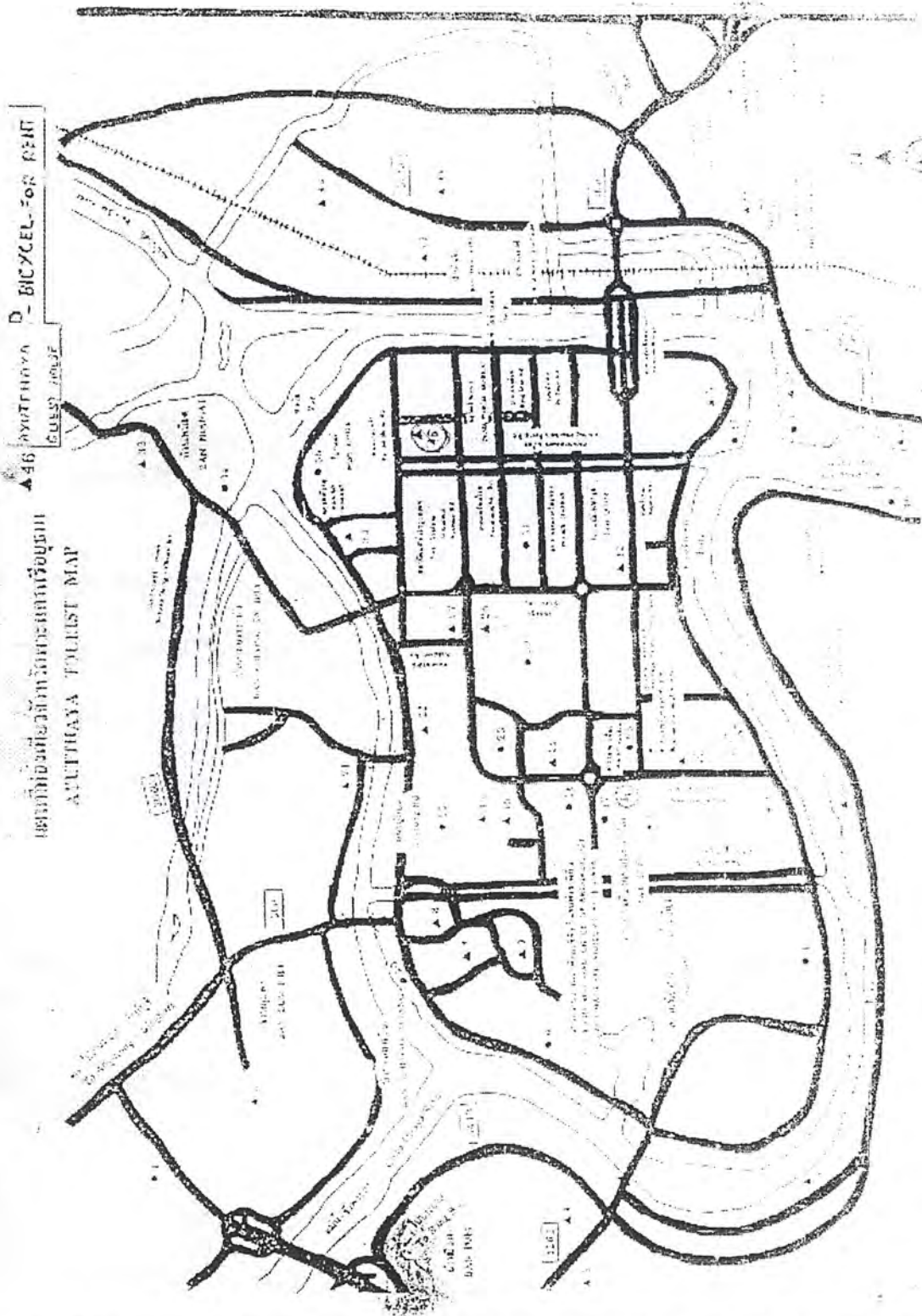


ตัวอย่าง ถนนที่จังหวัดสุโขทัยรอบ บริเวณโบราณสถาน อุทยานประวัติศาสตร์



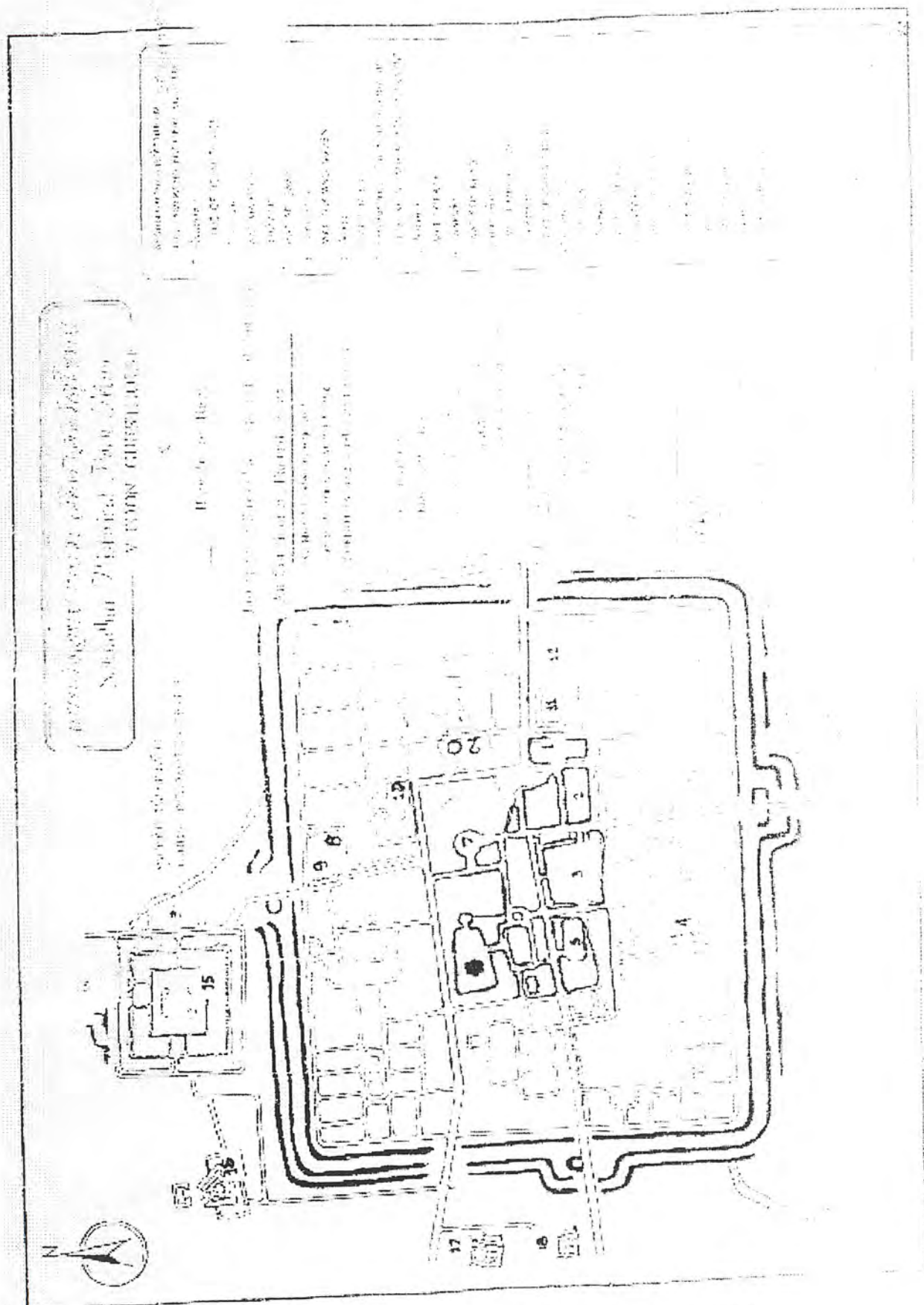
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวเส้นทางการวิ่งรถจักรยานของจังหวัดอยุธยา



เป็นเส้นทางวิ่งที่สามารถใช้จักรยานได้ของจังหวัดอยุธยา และแสดงแผนที่ท่องเที่ยวของจังหวัดอยุธยาที่อยู่ภายในบริเวณตัวเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตัวอย่าง เป็นส่วนของแผนที่แจกตามร้านเช่าจักรยานที่อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย

ภาพแสดง 2.1.3.5 ตัวอย่าง ของแผนที่แจกตามร้านเช่าจักรยานที่อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพอากาศที่เป็นฤดูประจำของประเทศ

หากพิจารณาอุณหภูมิของอากาศในช่วงฤดูร้อนจะอยู่ระหว่าง ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือน พฤษภาคม มีค่าราว 33 – 35 องศาเซลเซียส โดยเดือนเมษายนเป็นเดือนที่ร้อนที่สุดเนื่องมาจากนั้น ที่ส่วนใหญ่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ ทำให้รับความร้อนสูงถึง 80% ส่วนบริเวณที่ร้อนที่สุดของ ประเทศไทยคือบริเวณภาคกลางตอนบนและทางภาคตะวันตกของประเทศ ได้แก่พื้นที่ของจังหวัด นครสวรรค์ ลพบุรี สุพรรณบุรีและกาญจนบุรี

อุณหภูมิของอากาศในช่วงฤดูฝนเป็นระยะที่เริ่มตั้งแต่ราวสัปดาห์ที่สองของเดือนพฤษภาคม สิ้นสุดเมื่อประมาณเดือนพฤศจิกายน อุณหภูมิของอากาศจะอยู่ที่ประมาณ 27- 29 องศาเซลเซียส

ส่วนฤดูหนาวเป็นช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นระยะที่อุณหภูมิของอากาศในประเทศไทยลดต่ำลงมากที่สุด อุณหภูมิของอากาศอยู่ระหว่าง 21-26 องศาเซลเซียสโดยเฉลี่ย ซึ่งภาคกลางและภาคตะวันออกอุณหภูมิของอากาศจะไม่หนาวรุนแรงนักเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ ของประเทศ ซึ่งจังหวัดในแถบภาคกลางเป็นภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน(tropical savanna climate – Aw)หรือเรียกอีกแบบว่า เขตภูมิอากาศแบบสะวันนา โดยที่ลักษณะโดยทั่วไปเป็นแบบ ฤดูแล้งสลับกับฤดูฝน อย่างละประมาณ 6 เดือน(Wet and Dry Season) แล้วจะมีสภาพอากาศ แห้งแล้งในช่วงฤดูหนาว

ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนที่ตกในประเทศไทยโดยเฉลี่ยแล้วฝนรวมตลอดปีที่ได้รับจะมีค่า 1.551 มม. (62 นิ้ว) ต่อปี ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างสูง เมื่อพิจารณาอย่างละเอียดพบว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาจะแปรผันไปตามสถานที่ และแปรผันตามฤดูกาล จากสถิติอากาศประจำถิ่นของกรมอุตุนิยมวิทยาพบว่า ใน ค.ศ. 20 ปี (พ.ศ.2494-2513) ปรากฏว่าฝนจะตกมากที่สุดในเดือนสิงหาคม ส่วนภาคกลางและ ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ฝนจะตกมากที่สุด ในเดือนกันยายน ส่วนภาคใต้ฝั่งตะวันตกฝนจะ ตกมากที่สุดในเดือนกันยายนเช่นเดียวกันกับภาคกลาง แต่ภาคใต้ฝั่งตะวันออกฝนจะตกหนักใน เดือนตุลาคม เพราะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมฤดูหนาวที่พัดแรงมากในช่วงนี้ นอกจากนี้ปริมาณ น้ำฝนรวมมากกว่าในช่วงฤดูฝน ส่วนในช่วงฤดูแล้งจะเกิดภาวะแห้งแล้งอย่างรุนแรง เพราะมีฝนทิ้ง ช่วงเกิดขึ้นเป็นเวลานานติดต่อกัน ลักษณะของฝนที่ตกลงมาในประเทศไทย ส่วนใหญ่มักเกิดในรูป ฝนที่ตกหนักเป็นเวลาสั้นๆและจะเกิดขึ้นในเวลาเย็น หรือตอนเช้าตรู่ ส่วนฝนที่ตกหนักในประเทศไทยที่มีระยะเวลาติดต่อกันยาวนานหลายวันนั้น ส่วนใหญ่เป็นฝนที่เกิดจากพายุหมุน ซึ่งเป็น สาเหตุทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันปรากฏขึ้นตามพื้นราบต่ำโดยทั่วไป ส่วนฝนที่ตกในช่วงฤดูแล้งหรือ ตอนก่อนที่ฤดูฝนจะเริ่มขึ้นจะเป็นฝนพาความร้อน มักจะตกในตอนบ่ายๆหรือค่ำ ขณะที่ฝนตกจะ เกิดพายุฝนฟ้าคะนองอย่างแรงบางครั้งก็มีลูกเห็บตกด้วย แต่ฝนดังกล่าวจะตกในช่วงสั้นๆเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงการเปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนรวมเฉลี่ย ใน คาบ 20 ปี ของภาคต่างๆในประเทศไทย
(ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา)

ภาค	ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปี
ภาคเหนือ	1,295.4
ภาคกลาง	1,333.9
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,221.2
ภาคตะวันออก(ตะวันออกเฉียงใต้)	1,230.2
ภาคใต้	
- ชายฝั่งทะเลตะวันตก	2,98.5
- ชายฝั่งทะเลตะวันออก	1,897.7

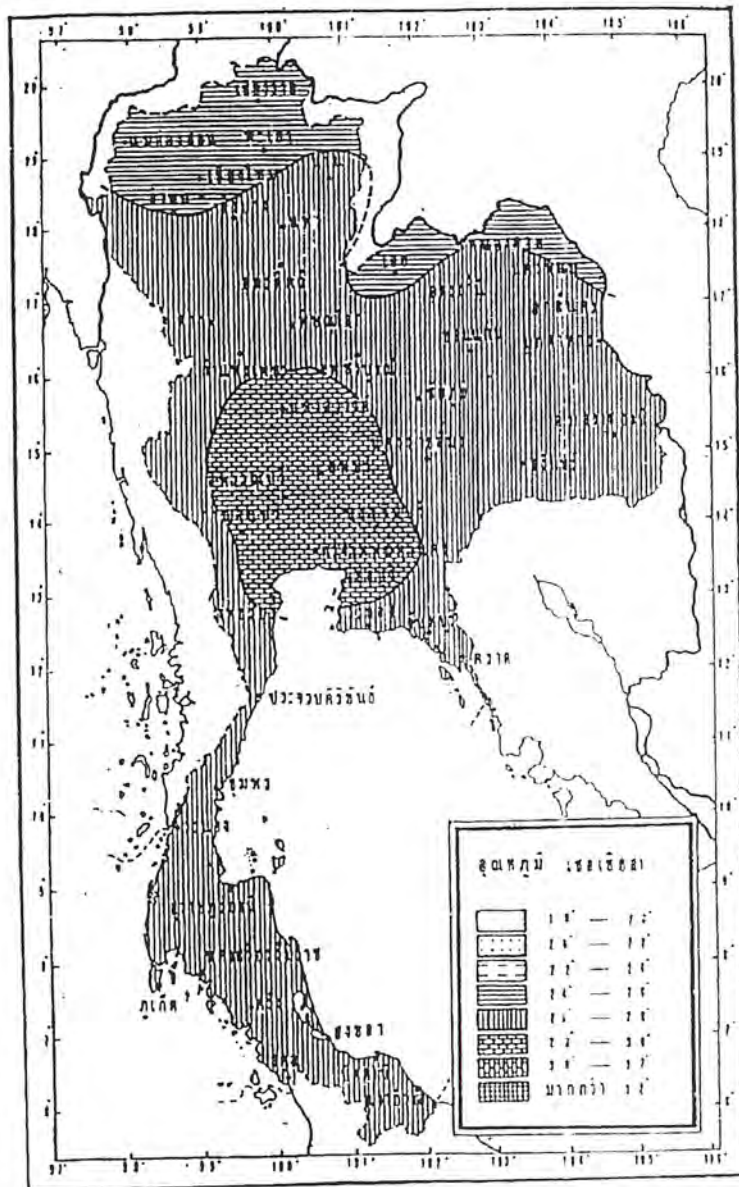
สรุปข้อมูลสภาพภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน

จากสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย จะมีฝนตกชุกโดยมีฝนติดต่อกัน เฉลี่ยประมาณ 6 เดือน จึงควรออกแบบสวนป้องกันน้ำฝนไว้กับผลิตภัณฑ์ในโครงการด้วย

จากตัวอย่าง ต่อไปนี้เป็นแผนภูมิต่างๆที่เกี่ยวข้องกับสภาพต่างของอากาศแต่ละภาคของประเทศไทยและรวมถึงสภาพอากาศของภาคกลางที่เกี่ยวข้องกับเขตพื้นที่ศึกษา(อยุธยา)

จากภาพเป็นส่วนแสดงแผนที่ในประเทศไทยที่บอกถึงอุณหภูมิในภาคต่างๆในประเทศไทย

66 ๕ ภูมิศาสตร์การท่องเที่ยวไทย



รูปที่ 3.1 แผนที่แสดงการกระจายของอุณหภูมิในภาคต่างๆ ของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2494-2523)
ที่มา : กรมอุตุนิยมวิทยา, 2525 และวีโรจน์ เกียมเจริญ, 2532

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 อุณหภูมิเฉลี่ย : ๕ ช่วงฤดูร้อนปี 2542 เปรียบเทียบกับค่าปกติและปี 2541

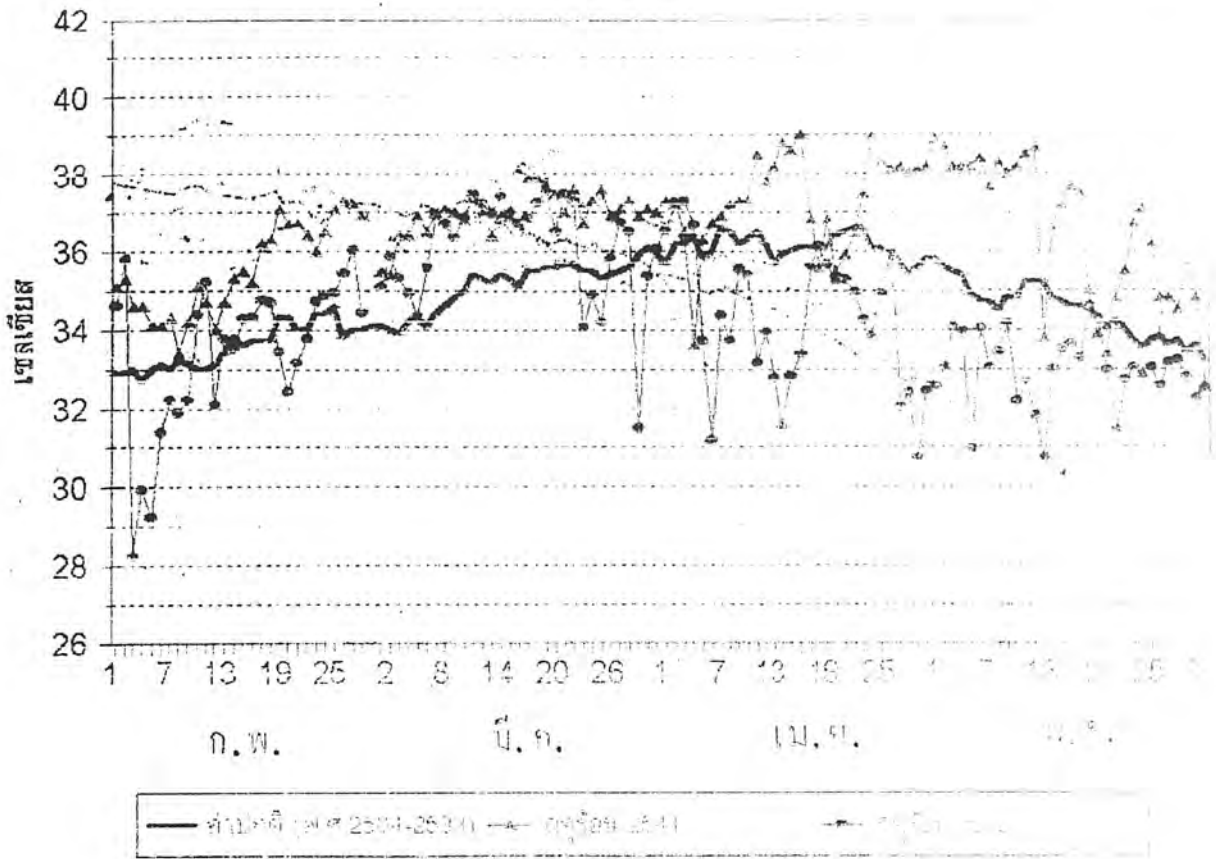
ภาค	อุณหภูมิเฉลี่ย	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม
เหนือ	อุณหภูมิเฉลี่ย	25.8	28.0	29.6	27.2
	ผลต่างจากค่าปกติ	+ 1.1	- 0.5	1.1	- 1.1
	ผลต่างจากปี 2541	+ 0.6	- 0.8	- 1.6	- 2.4
ตะวันออกเฉียงเหนือ	อุณหภูมิเฉลี่ย	25.6	29.1	28.4	27.4
	ผลต่างจากค่าปกติ	+ 0.1	+ 1.4	1.2	1.1
	ผลต่างจากปี 2541	- 1.7	- 1.1	- 2.1	- 2.0
กลาง	อุณหภูมิเฉลี่ย	27.4	29.8	28.9	28.7
	ผลต่างจากค่าปกติ	- 0.3	+ 0.8	- 1.7	- 1.6
	ผลต่างจากปี 2541	- 1.9	- 0.9	- 2.6	- 2.7
ตะวันออกเฉียง	อุณหภูมิเฉลี่ย	27.7	29.3	28.8	28.7
	ผลต่างจากค่าปกติ	+ 0.2	- 0.7	- 0.7	- 0.8
	ผลต่างจากปี 2541	- 1.6	- 0.9	- 2.0	- 2.5
ใต้ฝั่งตะวันออก	อุณหภูมิเฉลี่ย	26.5	27.9	27.9	27.8
	ผลต่างจากค่าปกติ	- 0.3	+ 0.1	- 0.9	- 0.7
	ผลต่างจากปี 2541	- 1.7	- 1.1	- 2.1	- 2.1
ใต้ฝั่งตะวันตก	อุณหภูมิเฉลี่ย	27.5	28.1	27.5	27.8
	ผลต่างจากค่าปกติ	- 0.2	- 0.4	- 1.2	- 0.3
	ผลต่างจากปี 2541	- 1.4	- 1.2	- 2.6	- 2.4
ทั้งประเทศ	อุณหภูมิเฉลี่ย	26.5	28.6	28.4	27.6
	ผลต่างจากค่าปกติ	+ 0.3	- 0.6	1.1	- 1.1
	ผลต่างจากปี 2541	- 1.0	- 1.0	- 2.1	- 2.8
กรุงเทพฯ	อุณหภูมิเฉลี่ย	28.4	30.3	29.7	28.6
	ผลต่างจากค่าปกติ	+ 1.0	- 1.6	0.0	- 0.6
	ผลต่างจากปี 2541	- 0.7	+ 0.3	- 1.2	- 1.6

หมายเหตุ * หมายถึง สูงกว่าค่าปกติและปี 2541

- หมายถึง ต่ำกว่าค่าปกติและปี 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

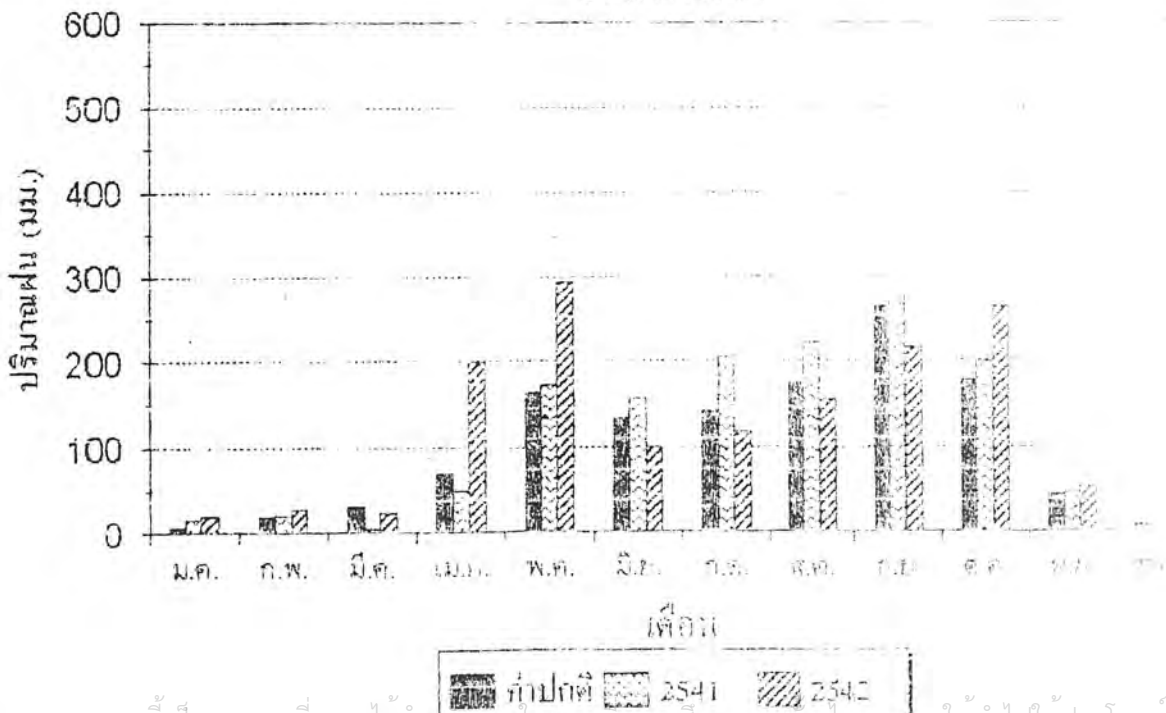
ภาคกลาง



๗๗

ปริมาณฝนรายเดือน

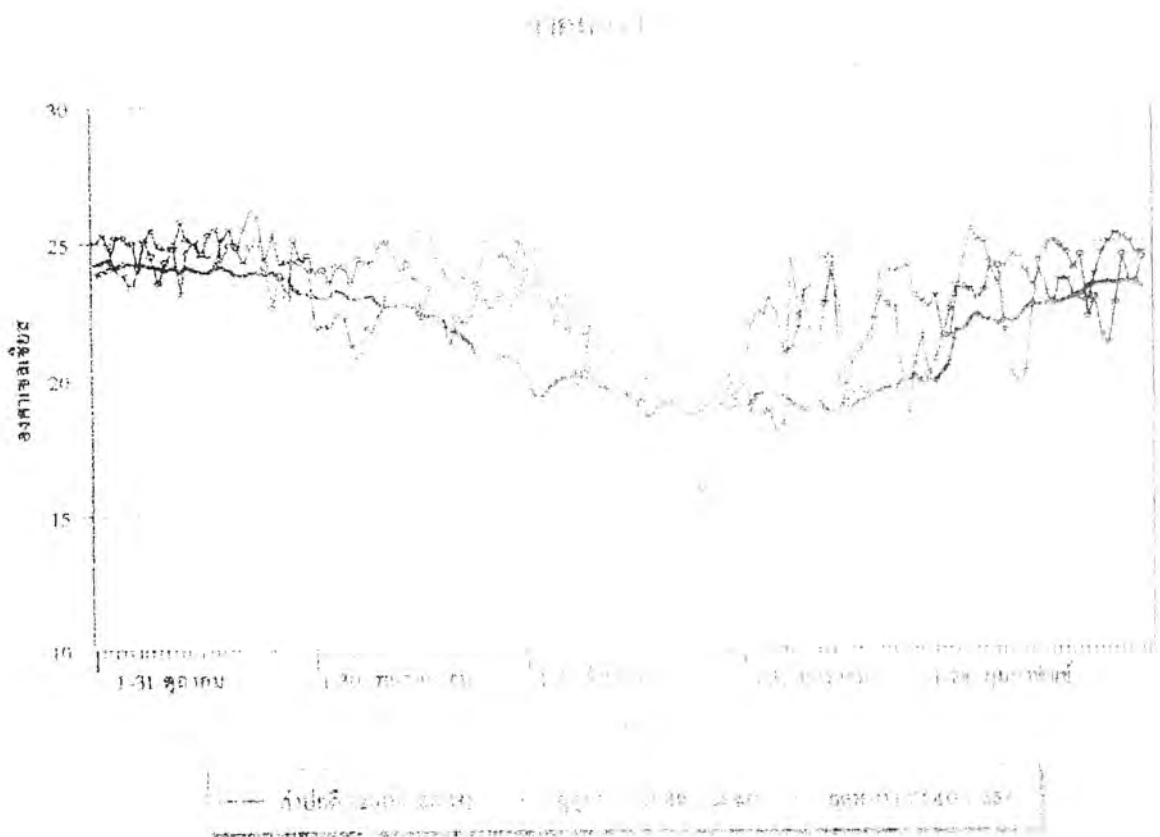
ภาคกลาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน (°ซ.) ช่วงฤดูหนาว พ.ศ. 2540-2541 และค่าเปลี่ยนแปลง
เมื่อเทียบกับปกติ (+ สูงกว่าค่าปกติ)

ภาค	ตุลาคม 2540		พฤศจิกายน 2540		ธันวาคม 2540		มกราคม 2541		กุมภาพันธ์ 2541	
	อุณหภูมิ	เปลี่ยนแปลง	อุณหภูมิ	เปลี่ยนแปลง	อุณหภูมิ	เปลี่ยนแปลง	อุณหภูมิ	เปลี่ยนแปลง	อุณหภูมิ	เปลี่ยนแปลง
เหนือ	26.8	+ 0.5	25.1	+ 0.6	23.9	+ 2.3	23.5	+ 1.1	25.2	+ 0.5
ตะวันออกเฉียงเหนือ	27.3	+ 0.8	26.0	+ 1.2	25.0	+ 2.5	25.6	+ 2.3	27.3	+ 1.9
กลาง	28.3	+ 1.0	27.7	+ 1.4	27.3	+ 2.7	27.6	+ 1.8	29.3	+ 1.5
ตะวันออก	27.9	+ 0.7	27.9	+ 1.2	27.9	+ 2.3	28.2	+ 2.2	29.3	+ 1.8
ใต้ฝั่งตะวันออก	27.4	+ 0.5	26.8	+ 0.6	26.8	+ 1.3	27.4	+ 1.8	28.2	+ 1.6
ใต้ฝั่งตะวันตก	27.2	+ 0.4	27.4	+ 0.8	27.4	+ 0.8	28.2	+ 1.3	28.9	+ 1.2
กรุงเทพมหานคร	28.9	+ 1.3	29.0	+ 2.1	29.1	+ 3.5	29.1	+ 3.2	30.0	+ 2.6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันความร้อนและแสงแดด

อากาศบนผิวโลกเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เนื่องจากความร้อนที่โลกได้รับจากดวงอาทิตย์ได้แผ่กลับสู่ห้องอากาศและเมฆและฝุ่น ในแถบเมืองร้อนโดยเฉพาะเขตร้อนแห่งจะร้อนมาก อุณหภูมิในช่วงแต่ละวันจะขึ้นสูงสุดที่เวลา 14.00 – 16.00 น.

ความร้อนและแสงแดดอันแกร่งกล้าจึงเป็นปัญหาสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายนอกอาคาร

รังสีความร้อนแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ

1. รังสีคลื่นสั้น (Shot wave) เป็นรังสีที่มองเห็นมีอุณหภูมิสูง
2. รังสีคลื่นยาว (Long wave) เป็นรังสีที่ไม่สามารถมองเห็นได้มีอุณหภูมิสูง

รังสีคลื่นสั้นคือ ความร้อนที่มีอยู่ในแสงสว่างเช่นรังสีของดวงอาทิตย์ จากการสะท้อนที่มีผิวอ่อนและผิวที่เป็นมัน รังสีนี้จะดูดซึมโดยวัตถุสีดำแต่สามารถผ่านกระจกได้

รังสีคลื่นยาว เกิดจากการส่องแสงผ่านวัตถุอื่นเช่นหลังคา ผนัง จนวัตถุร้อนขึ้นและถ่ายเทความร้อนไปสู่ผิวที่เย็นกว่า รังสีนี้จะสะท้อนโดยผิวมันและกระจก แต่จะไม่สะท้อนโดยผิวที่มีสีอ่อน

นอกจากรังสีที่ส่องลงมาโดยตรงจากดวงอาทิตย์แล้ว ยังได้รับการสะท้อนของพื้นดินและอาคารข้างเคียงและจากความร้อนในอากาศ ที่นำความร้อนมาผ่นังและผ่านบานเปิดต่างๆสู่ภายในอาคารโดยการพาความร้อนและนอกจากความร้อนดดยธรรมชาติแล้วยังเกิดจากไฟฟ้า เช่นหลอดไฟ การอยู่รวมกันหนาแน่นทำให้เกิดความร้อนอบอ้าว

การถ่ายเทความร้อน จากหลักใหญ่ 3 ประการคือ

- 1.การนำความร้อน
- 2.การพาความร้อน
- 3.การแผ่ความร้อน

1. การนำความร้อน เกิดจากความร้อนไหลผ่านไปตามวัตถุอย่างหนึ่ง ไปสู่วัตถุอีกอย่างหนึ่ง สัมผัสกัน

สิ่งที่มีผลต่อการนำพาความร้อน

- 1.สสาร ตัวนำความร้อนที่ดี โลหะ เงิน และคอนกรีต
- 2.ความหนาแน่น
- 3.ความชื้นในสสาร
- 4.ความแตกต่างของระดับความร้อน

2.การพาความร้อน เกิดขึ้นในของเหลวหรือก๊าซ ซึ่งมีความหนาแน่นแตกต่างกันในระดับความร้อนต่างกัน ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อน

3.การแผ่รังสีความร้อน เป็นขบวนการที่เกิดขึ้นเมื่อความร้อนแผ่จากวัตถุและเคลื่อนที่ไปในอากาศสู่วัตถุอีกชนิดหนึ่ง

การคายความร้อน

ความร้อนจะถูกคายออกโดยการแผ่รังสีและการพาความร้อน ในเวลากลางวันจะได้รับรังสีจากดวงอาทิตย์ และคายความร้อนแต่เพียงเล็กน้อย

ลมมีส่วนช่วยการคายความร้อนของวัตถุ เพราะลมจะช่วยให้วัสดุคายความร้อนโดยการพามากกว่าการแผ่รังสีการจัดการพื้นดินบริเวณอาคารเพื่อป้องกันความร้อน

1.ยกอาคารให้สูงจากพื้นดินเพื่อพยายามหลีกเลี่ยงการสะท้อนความร้อนจากพื้นดินบริเวณรอบอาคาร

2.ใช้ต้นไม้ในการช่วยป้องกันการสะท้อน กระแทกกับแสงแดดโดยตรง

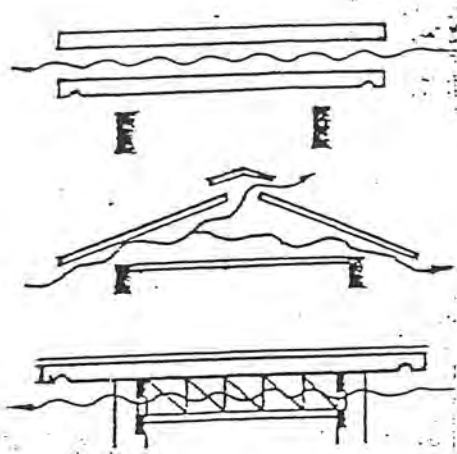
3.ถ้าหากเป็นสิ่งที่ใช้ภายนอกอาคาร ควรทำดังนี้

- ห้ามเงา
- พยายามใช้สีด้านๆและทึบเพราะจะสะท้อนความร้อนน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุต่างชนิดกันจะมีการดูดและการคายความร้อนที่ไม่เท่ากัน เราไม่สามารถหยุดการถ่ายเทความร้อน ทางที่ดีที่สุดคือการทำให้ความร้อนผ่านได้ช้าลงมี 3 วิธีคือ

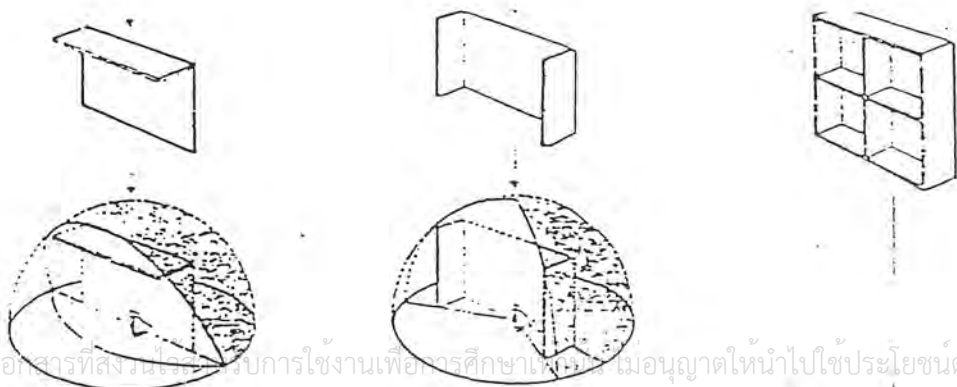
1. ใช้ที่ว่างสำหรับให้อากาศเป็นตัวพาความร้อนออกไปโดยอาจจะทำหลังคาหรือผนังสองชั้น มีช่องว่างตรงกลางให้อากาศช่วยดักความร้อน หรือใช้ช่องอากาศระบายออก
2. ใช้วัสดุที่มีผิวสะท้อนความร้อน
3. ใช้สีหรือวัสดุที่ดูดซึมความร้อนได้น้อย



นอกจากนี้การเพิ่มขนาดหรือความหนาของวัสดุจะทำให้ความร้อนผ่านสู่ภายในได้ช้าลงและทำให้อุณหภูมิที่เดียวแตกต่างกัน หลังคาที่มุงลาดชัน พับจีบ หลังคารูปโค้งจะช่วยลดปริมาณความร้อนลงได้

ลักษณะโดยทั่วไปของแผงบังแดดและเงาที่ได้รับในแผนภาพที่แสดงตำแหน่งดวงอาทิตย์

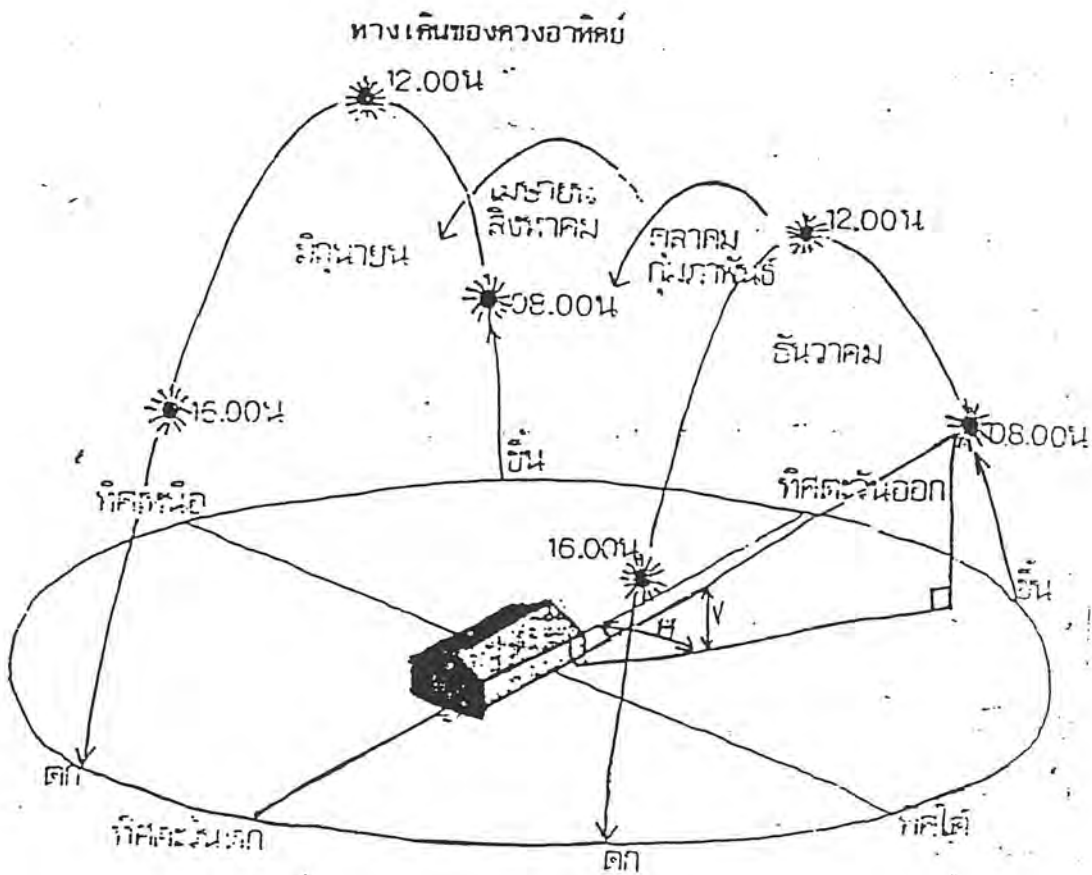
1. ทางนอน (HORIZONTAL OVERHANG) บังแดดได้คล้ายรูปสี่เหลี่ยม
2. ทางตั้ง (VERTICAL LOURERS) บังแดดได้รูปสามเหลี่ยม
3. แบบตาราง (EGGORATE TYPES) เป็นแผงบังแดดที่ผสมทั้งทางตั้งและทางนอนเงาที่ได้รับจะเป็นแบบรวม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองหามุมต่างๆจากจุดตำแหน่งของดวงอาทิตย์ สำหรับผนังอาคารในพื้นที่ทางของซีกโลกเหนือ จะได้ลักษณะของแผงบังแดดที่เหมาะสมตามทิศต่างๆดังนี้

1. ด้านทิศใต้และบริเวณโดยรอบด้านทิศใต้ของอาคารแผงบังแดดชนิดวางนอนของจะได้ผลดี
2. ตะวันออกและตะวันตกของอาคารใช้แผงบังแดดทางตั้งจะได้ผลดีถ้าเป็นแผงบังแดดที่ปรับมุมได้ จะบังแดดได้ตลอดเวลา
3. ทิศตะวันออกเฉียงใต้และตะวันตกเฉียงใต้ ใช้แบบตารางจะได้ร่มเงามากขึ้น
4. ทิศเหนือ ใช้แบบแผงบังแดดทางตั้งและควรมีชายคาบังแดด



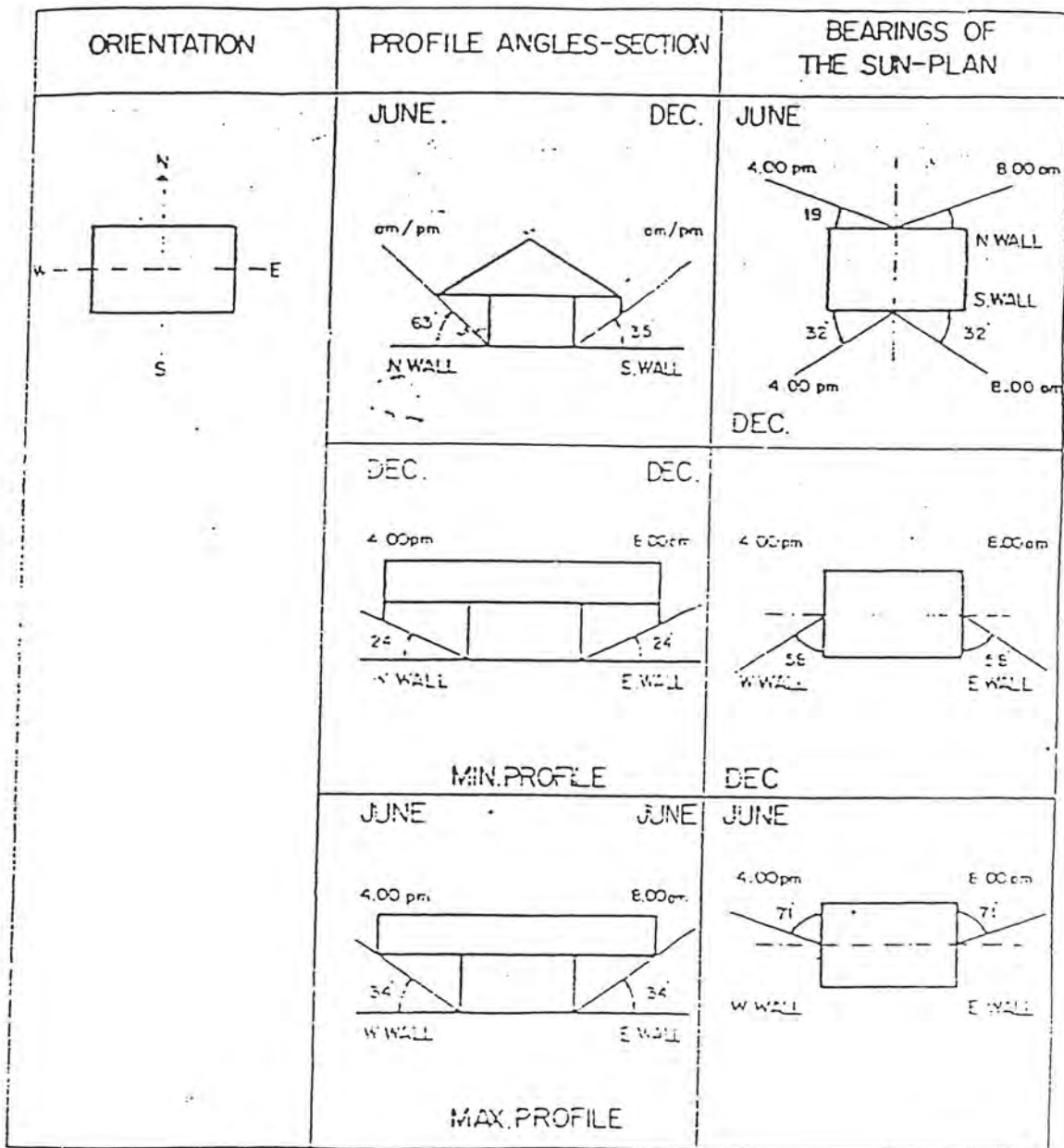
มุม H = มุมที่ตำแหน่งดวงอาทิตย์อยู่ห่างแนวแกนทิศตะวันตก-ตะวันออก
 V = มุมสูงของแสงแดด

ภาพแสดงแนวทางการเดินของดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงมุมของดวงอาทิตย์ ระหว่างเวลา 8.00 น.- 16.00 น.

ในจังหวัดกรุงเทพ และจังหวัดอื่นๆในภาคกลาง ละติจูดที่ 14 องศาเหนือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

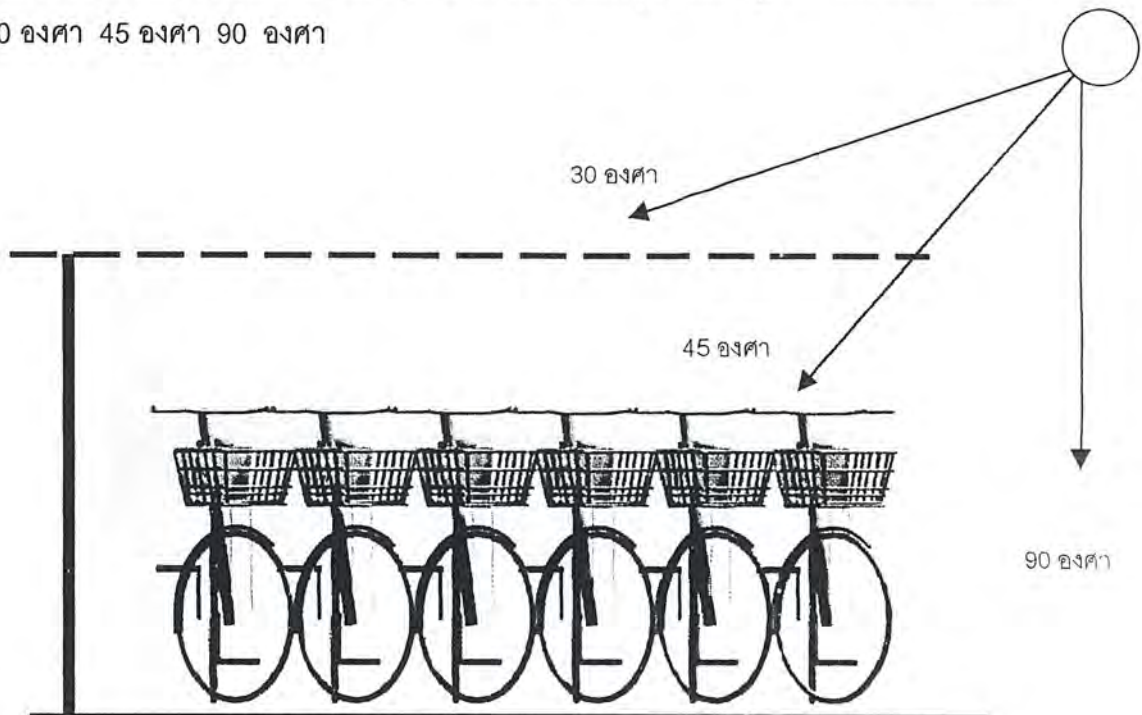
มุมขึ้นลงของดวงอาทิตย์ ณ เส้นแวงต่างๆรอบปี

เส้นแวง	22 ธันวาคม			23 กันยายน 21 มีนาคม			22 มิถุนายน		
	เข้า-บ่าย	Azi.	Alt.	เข้า- บ่าย	Azi.	Alt.	เข้า-บ่าย.	Azi.	Alt.
0°	เที่ยง	180°-0'	66°-30'	เที่ยง	90°-0'	90°-0'	เที่ยง	0°-0'	66°-30'
	10-2	131°-0'	52°-30'	10-2	90°-0'	60°-0'	10-2	49°-0'	52°-30'
	8-4	116°-30'	27°-30'	8-4	90°-0'	30°-0'	8-4	63°-30'	27°-30'
	6-6	113°-30'	0°-0'	6-6	90°-0'	0°-0'	6-6	66°-30'	0°-0'
5° N.	เที่ยง	180°-0'	61°-30'	เที่ยง	180°-0'	85°-0'	เที่ยง	0°-0'	71°-30'
	10-2	135°-30'	49°-0'	10-2	98°-30'	59°-30'	10-2	54°-30'	55°-30'
	8-4	119°-0'	25°-0'	8-4	93°-0'	30°-0'	8-4	66°-0'	29°-30'
	6:10-5:50	114°-0'	0°-0'	6-6	90°-0'	0°-0'	5:50-6:10	66°-30'	0°-0'
10° N.	เที่ยง	180°-0'	56°-30'	เที่ยง	180°-0'	80°-0'	เที่ยง	0°-0'	76°-30'
	10-2	139°-0'	45°-30'	11-1	123°-0'	72°-0'	11-1	45°-0'	70°-30'
	8-4	120°-30'	22°-30'	10-2	106°-30'	58°-30'	10-2	61°-0'	58°-30'
	6:20-5:40	114°-0'	0°-0'	8-4	95°-30'	29°-30'	8-4	68°-30'	31°-30'
15° N.	เที่ยง	180°-0'	51°-30'	เที่ยง	180°-0'	75°-0'	เที่ยง	0°-0'	81°-30'
	10-2	142°-0'	41°-30'	11-1	134°-0'	69°-0'	11-1	56°-30'	73°-30'
	8-4	122°-30'	20°-0'	10-2	114°-0'	57°-0'	10-2	68°-30'	60°-30'
	6:30-5:30	114°-30'	0°-0'	8-4	98°-30'	29°-0'	8-4	71°-30'	33°-0'
20° N.	เที่ยง	180°-0'	46°-30'	เที่ยง	180°-0'	70°-0'	เที่ยง	0°-0'	86°-30'
	10-2	144°-30'	37°-30'	11-1	142°-0'	65°-0'	11:40-12:20	52°-0'	84°-0'
	8-4	124°-0'	17°-0'	10-2	120°-30'	54°-30'	11-1	73°-0'	75°-30'
	6:40-5:20	115°-0'	0°-0'	8-4	101°-0'	28°-0'	8-4	74°-30'	34°-30'
			6-6	90°-0'	0°-0'	5:20-6:40	65°-0'	0°-0'	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์เรื่องแสงแดด

ความสำคัญของที่บังในส่วนที่จอดคือการป้องกันจักรยานที่จอดจากแสงแดดและสายฝน ดังนั้น การพิจารณาจากช่วงเวลาที่มีแสงแดดที่มีความแรงมากที่สุด ซึ่งเป็นมุมในการพิจารณามีดังนี้
30 องศา 45 องศา 90 องศา



นอกจากการพิจารณาเรื่องแดดแล้ว ต้องคำนึงถึงการประหยัดวัสดุด้วย และที่สำคัญคือ

ความสวยงาม

สรุป

การป้องกันแดดควรจะต้องป้องกันให้ได้มากที่สุดภายใต้เงื่อนไขของการใช้งานและการแสดงตัวจักรยานให้เห็นโดยง่ายต่อการเลือกเช่าเพื่อให้บริการของนักท่องเที่ยว

ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงการป้องกันแดดฝน

1. วัสดุที่สามารถระบายความร้อน และระบายอากาศได้ดี
2. ไม่สะสมความร้อนจากแสงแดด
3. ใช้งานง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORIENTATION	PROFILE ANGLES-SECTION		BEARINGS OF THE SUN-PLAN
	<p>JUNE</p>	<p>DEC.</p>	<p>JUNE</p> <p>DEC.</p>
	<p>DEC.</p> <p>MIN. PROFILE</p>	<p>DEC.</p>	<p>DEC.</p>
	<p>JUNE</p> <p>MAX. PROFILE</p>	<p>JUNE</p>	<p>JUNE</p> <p>JUNE</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORIENTATION	PROFILE ANGLES-SECTION		BEARINGS OF THE SUN-PLAN
	<p>JUNE DEC.</p>	<p>JUNE DEC.</p>	
	<p>DEC. JUNE</p> <p>MIN PROFILE</p>	<p>DEC. JUNE</p>	
	<p>JUNE DEC.</p> <p>MAX. PROFILE</p>	<p>JUNE DEC.</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของบาทวิถี ความสูงของบาทวิถีส่วนใหญ่ จะสูงกว่าระดับพื้นตั้งแต่ 10 – 20 ซม. โดยเฉลี่ยแล้วเป็น 20 ซม. ความกว้างของบาทวิถีตั้งแต่ 30 ซม. จนถึง 4 เมตร แต่โดยทั่วไปแล้ว ประมาณ 2.50 เมตร

สภาพพื้นผิวจราจร

สภาพพื้นผิวจราจรสำหรับถนนเอก-โทแบ่งได้เป็น 2 แบบดังนี้

1.แบบแข็ง(Rigid Pavement)

2.แบบยืดหยุ่น(flexible pavement)

1. แบบแข็ง ได้แก่ พื้นผิวคอนกรีตซึ่งถูกบดติดพื้นดินให้ราบเรียบด้วยทราย แล้วราดทับด้วยปูนซีเมนต์ ผิวคอนกรีตเมื่อแห้งสมบูรณ์ดีจะมีความแข็งแรงมาก มีอายุการใช้งานนานที่สุด ผิวมีสภาพที่ดีมาก คือมีค่าความผิดของผิวทาง ที่ด้านทานรถไม่ให้เสียหายสูง แม้จะมีอายุการใช้งานที่มากแล้วก็ตาม
2. แบบยืดหยุ่น ได้แก่ พื้นผิวถนนที่ไม่แข็งเท่าถนนคอนกรีตนั้นคือ ยางแอสฟัลท์(ASHAIT) หรือเรียกกันว่า ผิวยางมะตอย

จากลักษณะนี้ลักษณะของพื้นผิวถนนซึ่งมีแบบแข็งและแบบหยุ่นนั้น สภาพเส้นทางในจังหวัดอยุธยาที่เป็นจังหวัดในเขตสำรวจยังคงมีสภาพที่ปนทั้งแบบแข็งและแบบยืดหยุ่นอยู่ โดยเฉพาะทางเอกมีลักษณะที่เป็นถนนที่เป็นพื้นผิวยางมะตอยอยู่ ส่วนในเส้นทางโทยังเป็นถนนแบบแข็ง(คอนกรีต)

ในช่วงการเดินทางจังหวัดอยุธยาบนถนนสาธารณะมีลักษณะพื้นผิว 5 ลักษณะคือ

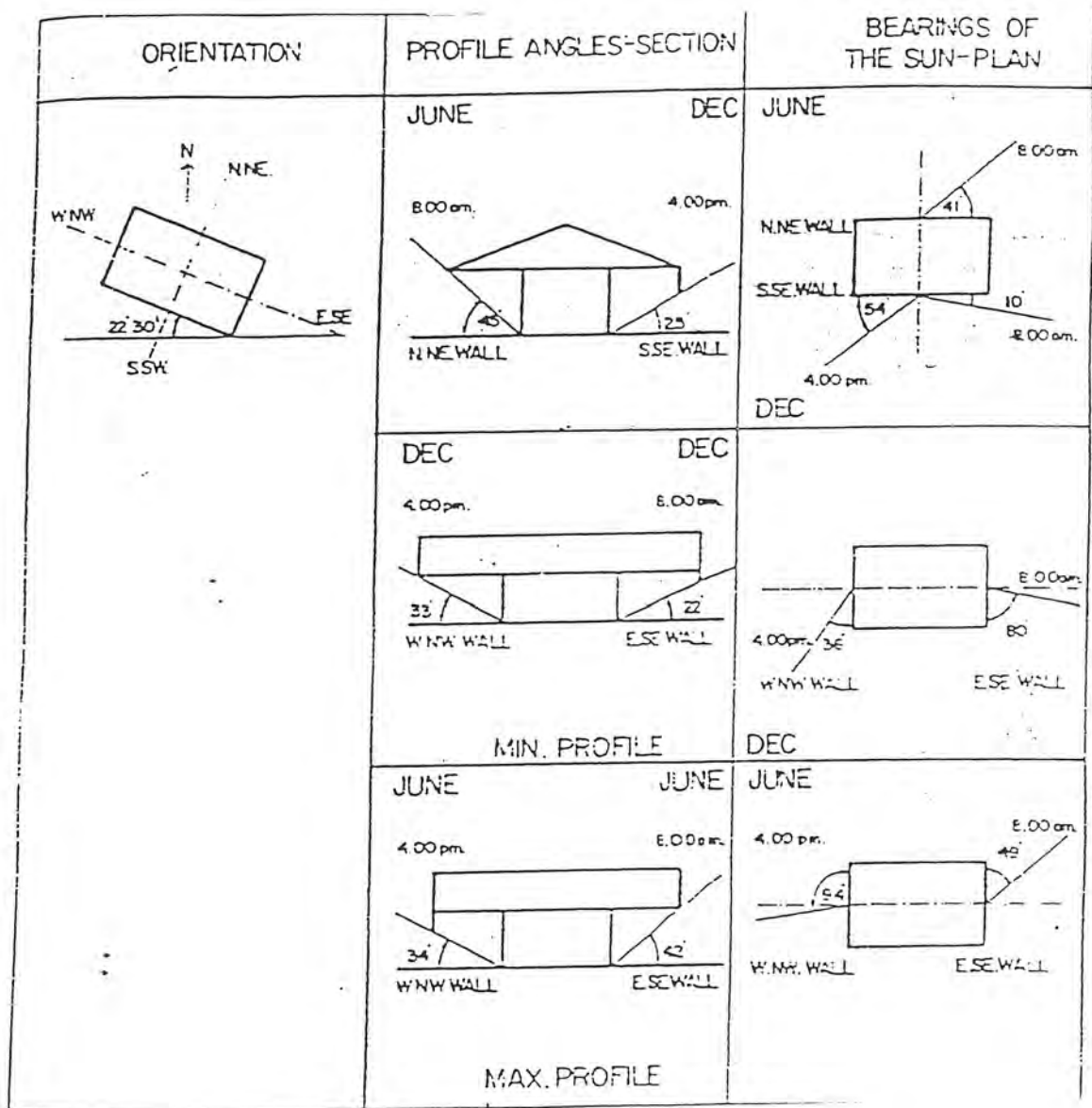
- 1.ถนนคอนกรีตเป็นพื้นผิวจราจรที่มีความราบเรียบพอสมควร
- 2.ถนนลาดยาง เป็นถนนที่เทราดด้วยยางแอสฟัลท์(ยางมะตอย) ถนนมีความราบเรียบแต่ไม่ทนทานนัก แต่ซ่อมแซมได้ง่าย ถ้าหลังจากสร้างเสร็จใหม่จะราบเรียบดี หากใช้ไปนานจะสึกเป็นหลุมเป็นบ่อ

1)ราดยางแอสฟัลท์อย่างดี

2)ราดยางแอสฟัลท์แบบธรรมดา

- 3.ถนนลูกรัง ในตัวเมืองใหญ่ๆหรือตัวจังหวัดไม่ค่อยพบ ถนนประเภทนี้จะมีความราบเรียบหรือไม่ขึ้นอยู่กับ การบดอัดลูกรังขณะสร้าง รถยนต์สามารถวิ่งได้นิ่มพอสมควร แต่จะมีความสกปรก เพราะฝุ่นละอองและถ้าเป็นฤดูฝนจะเฉอะแฉะ และฝุ่นของถนนสกปรกต่อยานพาหนะ
- 4.ถนนกรวด เป็นถนนที่ไม่ถาวร สร้างโดยการอัดดินให้แน่น และนำกรวดมาเทลงแล้วบดอีกที พื้นผิวเป็นกรวดหยาบ ขณะเดินทางจะมีการกระเทือนแต่สม่ำเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



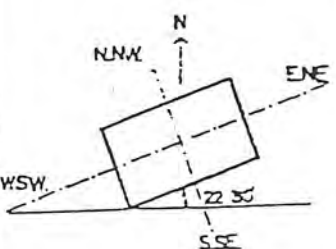

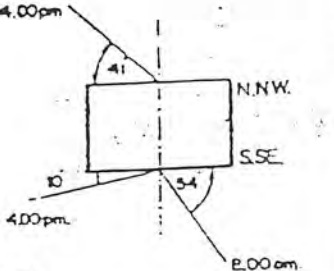
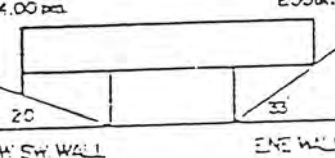
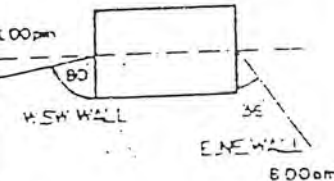
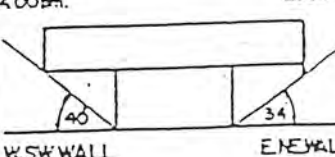
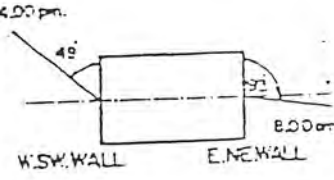
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.ถนนพิเศษในบางที่ เช่น ภูเก็ตกระบี่หรือคอนกรีต บล็อก วางเป็นแนวแต่ก็มีถนนนี้ไม่มากนัก เป็นถนนเฉพาะที่ที่ต้องการความหรูหรา

วิเคราะห์เส้นทางลักษณะทางภูมิศาสตร์

-ลักษณะสภาพพื้นผิวจราจรทั้งหมดพบว่าจากสภาพผิวการจราจรซึ่งอยู่ในเมืองใหญ่ๆ การสัญจรต่างๆ ต้องใช้เส้นทางแบบพื้นผิวคอนกรีตเสมอ และกว่าครึ่งต้องผ่านแบบลาดยางรวมถึงรอบๆ โบราณสถานที่จะไปโดยมากพื้นผิวเป็นแบบกรวด ดังนั้นอาจเกิดความเสียหายกับยางของจักรยานที่ให้ได้ดังนั้นควรมีการเตรียมการซ่อมแซมทางด้านปะยางเปลี่ยนยางด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ORIENTATION	PROFILE ANGLES-SECTION	BEARINGS OF THE SUN-PLAN
	<p>JUNE DEC.</p> 	<p>JUNE DEC.</p> 
	<p>DEC: DEC.</p>  <p>MIN. PROFILE</p>	<p>DEC.</p> 
	<p>JUNE JUNE</p>  <p>MAX. PROFILE</p>	<p>JUNE</p> 

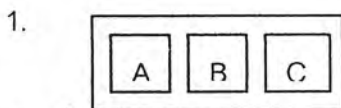
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การวิเคราะห์โครงสร้างที่ใช้ในการออกแบบ การจัดพื้นที่ความสัมพันธ์ส่วนการใช้งาน

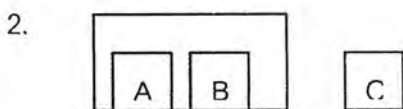
สมมุติส่วนสัญลักษณ์

- A ส่วนให้บริการที่ทำงานของเจ้าของร้าน
- B ส่วนซ่อมบำรุง
- C ส่วนที่จอดรถยนต์

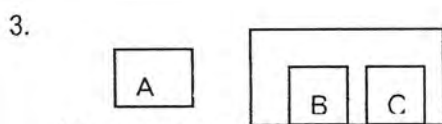
ลักษณะรูปแบบการจัดวางลักษณะพื้นที่ ที่ใช้เพื่อความสัมพันธ์ในการออกแบบ



ส่วนทั้ง 3 ส่วนอยู่ด้วยกัน



ส่วนที่จอดแยกออกจากส่วน AB



ส่วน A แยกจาก BC



ส่วน A แยก B และ C แยกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ส่วนการจัดวางความสัมพันธ์ส่วนการทำงาน

รูปแบบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นส่วนที่อยู่ด้วยกันใช้งานง่าย ประหยัดพื้นที่การทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการใช้งานที่เหมาะสมกับการใช้งานประจำวัน - คล้ายกับระบบของการทำงานแบบเก่า - 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนซ่อมอยู่กับส่วนจุดจักรยานสามารถซ่อมจักรยานได้ง่ายขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - การทำงานเป็นสัดส่วน - ทำงานได้ง่าย
ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนใหญ่ในรูปแบบเก่าส่วนที่เป็นส่วนจุดจักรยานจะอยู่ห่างจากส่วนที่เป็นส่วนการให้บริการ เนื่องจากส่วนจุดเป็นส่วนที่ต้องโชว์สินค้าให้แก่ลูกค้าที่มองเห็น - ส่วนการให้บริการโชว์จักรยานไม่ชัดเจน 	<ul style="list-style-type: none"> - ภาพที่เกิดขึ้นอาจจะไม่ดีแก่สายตาคนที่มองเห็นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนซ่อมไม่สามารถซ่อมได้สะดวกเมื่ออยู่บริเวณใกล้กับที่จุดจักรยานเนื่องจากความร้อนหรือภาพลักษณะที่ไม่เหมาะสมแก่การซ่อมและสายตาผู้ที่พบเห็น 	<ul style="list-style-type: none"> - สิ้นเปลืองพื้นที่การทำงานมากกว่าทุกแบบ - สิ้นเปลืองวัสดุในการที่จะผลิตส่วนทั้งสามส่วน

สรุปการจัดวางพื้นที่ต่อการออกแบบ จากการวิเคราะห์และการศึกษาจากพื้นที่การทำงานที่จำเป็นต่อการทำงาน สรุปว่าแบบการจัดที่ 2 น่าที่จะเป็นการทำงานที่เหมาะสมที่สุดในแง่ของการทำงานที่มีความเกี่ยวเนื่องกับการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

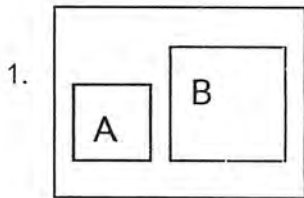
แผนภูมิสรุปการจัดวางพื้นที่และการวิเคราะห์ การใช้งานของส่วนการออกแบบ

การวิเคราะห์การจัดวางพื้นที่ A และ B

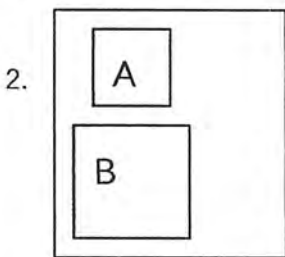
จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางการใช้งานจากส่วน A B C แล้ว



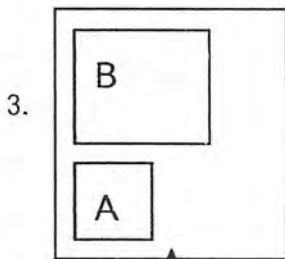
รูปแบบลักษณะการจัดวาง



ลักษณะการเข้าใช้บริการของนักท่องเที่ยว



ลักษณะการเข้าใช้บริการของนักท่องเที่ยว



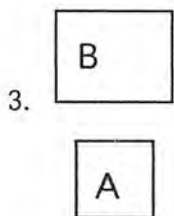
ลักษณะการเข้าใช้บริการของนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบการจัดวาง	รูปแบบที่ 1	รูปแบบที่ 2	รูปแบบที่ 3
ข้อดี	-การจัดวางสามารถใช้พื้นที่ AB ได้โดยสะดวกรวดเร็ว	-	-การใช้งานเป็นสัดส่วน -ทัศนียภาพสามารถปิดบังส่วนการทำงานซ่อมบำรุงที่เป็นการก่อกัดทัศนียภาพที่ไม่ดีแก่การให้บริการได้
ข้อเสีย	- การซ่อมบำรุงทำให้เกิดความไม่งามแก่การให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการ	- การซ่อมบำรุงทำให้เกิดความไม่งามแก่การให้บริการแก่ผู้มาใช้บริการ	-

สรุปการวิเคราะห์ส่วนการเลือกการจัดวางพื้นที่ A และ B

เลือกการจัดพื้นที่ A B แบบที่ 3



เหตุผล ส่วนที่ซ่อมบำรุงอาจมีปัญหาทางทัศนียภาพได้ ดังนั้นส่วนซ่อมบำรุงควรที่จะอยู่อีกทางหลังของส่วนทำการ โดยการออกแบบให้อยู่ด้านหลังโดยที่อาจจะมีส่วนผนังกันการมองเห็นแก่ปัญหาทางทัศนียภาพได้

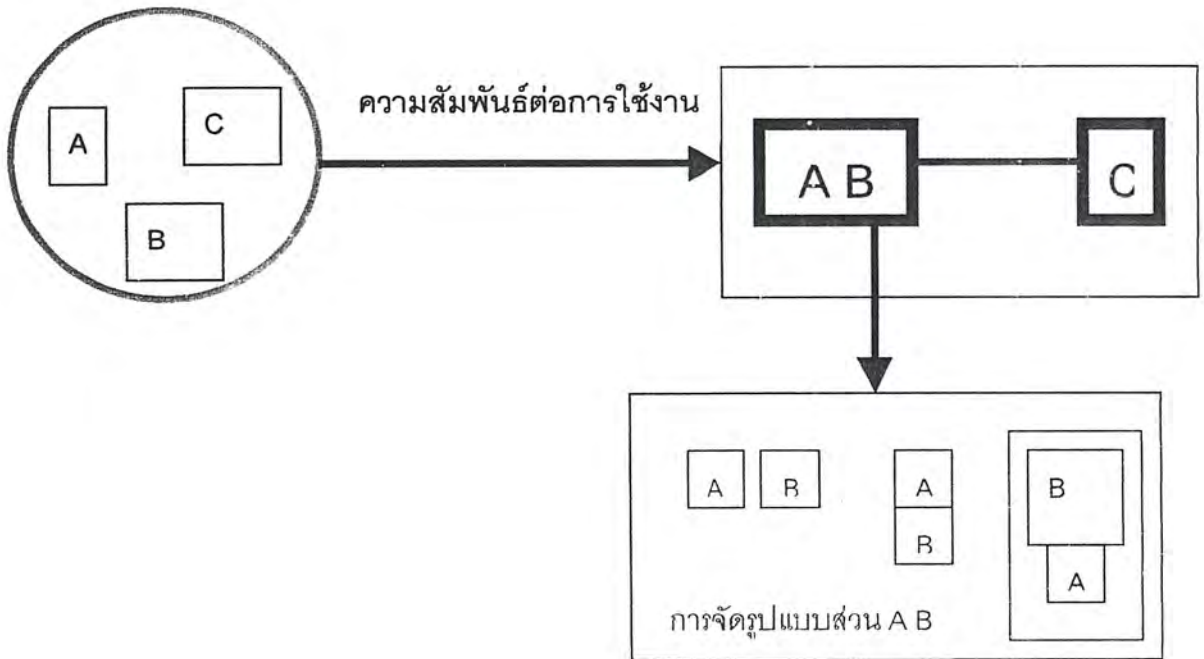
ลักษณะการเข้าใช้บริการของนักท่องเที่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิการออกแบบส่วน A B and C

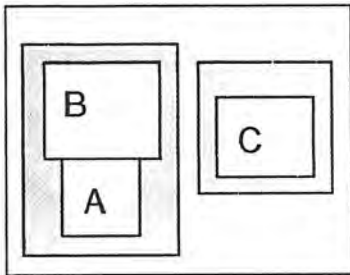
design analysis

- กำหนด A ส่วนให้บริการแก่ลูกค้า
 B ส่วนซ่อมบำรุง
 C ส่วนจัดจ้กรยาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 2.4.2 โครงสร้างหลัก โครงสร้างรองของอุปกรณ์ออกแบบประกอบด้วยการออกแบบส่วน A B C ประกอบไปด้วย



จากการสรุปจากการใช้งานทางด้าน ERGONOMIC สรุปรวมพื้นที่ที่มีขนาดกว้างที่สุด(ส่วนหลังคา)ทำการใช้ทั้งหมด ส่วน A B C ได้ดังนี้

1. ส่วน A ใช้พื้นที่ 210 X 90 ซม.
2. ส่วน B ใช้พื้นที่ 240 X 300 ซม.
3. ส่วน C ใช้พื้นที่ 240X 210 ซม.

ซึ่งส่วนต่างๆมีรายละเอียดประกอบดังนี้ เพื่อการใช้งานต่าง ๆ

ส่วน A

- ส่วนหลังคาที่สามารถถอด หรือพับได้
- ส่วนที่นั่งและที่ทำการเกี่ยวข้องกับทำให้บริการรวมถึงป้ายที่ทำการจดบันทึกการใช้งานของจักรยาน

ส่วน B

- ส่วนพื้นที่ซ่อมบำรุง
- ส่วนเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมจักรยาน

ส่วน C

- ที่จอดจักรยานมีระบบการป้องกันการสูญหาย
- ส่วนหลังคาที่สามารถถอดหรือพับได้
- ส่วนแผ่นโฆษณาประชาสัมพันธ์

ส่วน D นอกเหนือจากการจัดพื้นที่ A B C

- อุปกรณ์เสริมจักรยาน
ที่บรรทุกสัมภาระ
- ป้ายบอกลำดับจักรยานในการติดส่วนจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 โครงสร้าง (structural)

การพิจารณาโครงสร้างที่เหมาะสมกับการออกแบบส่วนต่างๆ สำหรับหน่วยการให้บริการส่วนการให้บริการ ส่วน A ส่วนที่ซ่อมบำรุง ส่วน B ส่วนที่เก็บจักรยาน ส่วน C

เนื่องจากอุปกรณ์สำหรับส่วนต่างๆ ที่เป็นการออกแบบในสวนวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เป็นส่วนที่ต้องมีความทนทานทั้งสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนั้นการใช้งานต่างๆ ควรเป็นการออกแบบที่มีการคำนึงถึงลักษณะทางโครงสร้างโดยรวมต่อไปนี้

1. ต้องเป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรงทนทาน
2. โครงสร้างที่มีความเรียบง่าย เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
3. วัสดุที่ใช้งานต้องสามารถทนทานสภาพภูมิอากาศ
4. เป็นโครงสร้างที่ควรมีการทำความสะอาดได้ง่าย
5. วัสดุที่ใช้เป็นส่วนโครงสร้างที่เก็บจักรยานควรมีความปลอดภัยจากการถูกโจรกรรมด้วยในระดับหนึ่ง

การเลือกรูปแบบทางโครงสร้างส่วน A B และ C

โครงสร้างหลัก ส่วน A B และ C ประกอบไปด้วยส่วนหลักดังนี้

1. ส่วนผนัง
2. หลังคา
3. ส่วนพื้นระบบฐานราก

1. การวิเคราะห์โครงสร้างหลักส่วนผนัง

โครงสร้างส่วนใหญ่โดยทั่วไป เมื่อรวมระบบต่างๆ เข้าด้วยกัน โดยกำหนดขนาดรูปร่างต่างๆ ให้เหมาะสมแล้ว รวมถึงกรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิต ขนย้าย และขอบเขตเครื่องมือ รวมทั้งแรงงานที่ผลิตจนเสร็จ จะแบ่งได้ประเภทเป็น 3 ประเภทคือ

1. ระบบ PANNEL SYSTEM
2. ระบบ BOX SYSTEM
3. ระบบ FRAME SYSTEM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ PANNEL SYSTEM

ข้อดี

1. ง่ายต่อการเก็บและขนส่ง เพราะสามารถซ้อนกันเป็นแผ่น ๆ ได้ชนแต่ครั้งจะชนได้เป็นจำนวนมาก ๆ
2. การขนส่งใช้รถบรรทุกขนาด 4 ล้อ หรือ 6 ล้อ ก็ได้ซึ่งหาได้ง่ายไม่จำเป็นต้องใช้รถขนาดใหญ่หรือรถยก ซึ่งในเมืองไทยเราหาได้ลำบาก ค่าใช้จ่ายสูง
3. แรงงานของคนงานในเมืองไทย ยังมีราคาถูก และมีการช่วยให้คนเมืองทำเพิ่มขึ้นด้วย
4. การประกอบถ้าใช้คนงานชุดเดียวกันหลาย ๆ ก็จะทำให้สะดวกและง่ายขึ้นเพราะรู้งานดีอยู่แล้ว
5. ผู้นำนักในการขนส่งไม่มากจนเกินไป ใช้แรงงานคนชนชั้นส่วนละไม่เกิน 2 คน

ข้อเสีย

1. การประกอบติดตั้งต้องใช้งานฝีมือ
2. จะไม่สามารถควบคุมคุณภาพเท่า ๆ กันทุก ๆ แห่งเพราะว่าขึ้นอยู่กับฝีมือช่างที่

ประกอบ

3. การก่อสร้างถ้ามีฝนตกที่ทำงานไม่ได้ (การก่อสร้างทำไม่ได้ทุกเวลา) หรือ ถ้าแสงแดดมากเกินไป งานที่จะได้จะไม่ค่อยดี

ระบบ BOX SYSTEM

ข้อดี

1. ก่อสร้างสามารถควบคุมภาพให้มีราคามาตรฐานเดียวกัน เพราะประกอบมาจากโรงงาน เพียงพอดต่อยกมาวางยังที่ที่ต้องการ
2. สามารถผลิตได้ตลอดเวลาไม่ว่าคืนฟ้าอากาศอย่างไร เพราะทำอยู่ในโรงงานที่รวดเร็วในการ
3. ทำงานได้อย่างรวดเร็วเมื่อยกไปติดตั้งเพราะเป็นลักษณะของกล่อง
4. ไม่ต้องใช้ช่างฝีมือในการประกอบติดตั้ง

ข้อเสีย

1. การขนส่งลำบากเพราะอาจจะต้องยกไปได้ที่ละกล่องเท่านั้น
2. การเก็บในโกดังสิ้นเปลืองเนื้อที่มาก
3. ไม่ต้องใช้ช่างฝีมือหรือแรงคนมาก แต่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทำมาก เช่น การยกย้ายต้องใช้รถเครนยกไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบ FRAME SYSTEM

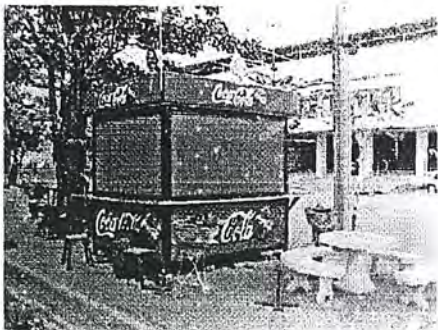
ข้อดี

1. อาจใช้ได้ทั้งเฟรมไม้-เหล็ก ส่วนมากจะใช้เหล็ก
2. การใช้เฟรมเหล็กอาจได้น้ำหนักที่เบากว่าระบบผนังเพราะใช้โครงสร้างเล็กกว่าและน้อยกว่า
3. การถอดประกอบเข้าออกทำได้สะดวกและไม่เสียหาย เพราะใช้น็อตยึดติดกันไว้
4. การขนส่งเก็บในโกดังทำได้สะดวก เช่นเดียวกับระบบผนัง

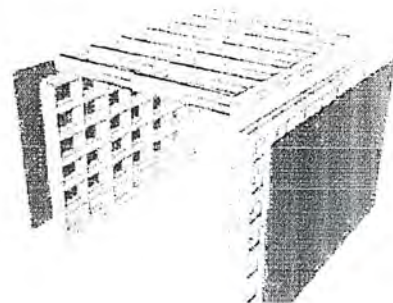
ข้อเสีย

1. การประกอบใช้เวลามากกว่าแบบอื่นเพราะต้องนำมาประกบกับเฟรมอีกทีหนึ่ง
2. การก่อสร้างทำไม่ได้ทุกเวลาเนื่องจากฝนตกหรือแดดออกแรงจัด
3. ต้องใช้ช่างฝีมือในการก่อสร้างประกอบติดตั้ง
4. ราคาก่อสร้างแพงกว่า

รูปประกอบแบบทางโครงสร้าง



แบบ box system



แบบ frame system

แบบ panel system



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการเลือกระบบโครงสร้างหลัก ส่วนผนัง

1. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่ทำงานตรงไปตรงมา และทนทานต่อลมฟ้าอากาศในประเทศและสภาพการใช้งาน
2. ควรเป็นโครงสร้างที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ที่ใช้ในการทำงานของผู้ให้บริการ จากการศึกษาวิเคราะห์จากสัดส่วนผู้ให้บริการ
3. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่ไม่ใช้ช่างฝีมือ หรือช่างชำนาญการโดยเฉพาะทำการผลิตสร้าง และควรใช้จำนวนคนประกอบสร้างน้อย
4. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมภายในท้องถิ่นได้สะดวก
5. ควรเป็นระบบโครงสร้างที่ง่ายต่อการถอดประกอบขนส่งโยกย้าย

ตารางค่าความสำคัญการเลือกรูปแบบทางโครงสร้าง

รูปแบบโครงสร้าง	BOX SYSTEM	PANNEL SYSTEM	FRAM SYSTEM	Semi frame and panel SYSTEM
ราคาที่ไม่แพง		●	●	●
ง่ายในการประกอบ	●	●		●
น้ำหนักเบาในการขนส่ง			●	●
ขนส่งที่ละจำนวนมาก		●	●	●
มีมาตรฐานเดียวกันทุกหน่วย	●	●	●	●
มีความแข็งแรงทางโครงสร้าง	●	●		●

ดังนั้นสรุปการเลือกโครงสร้างในส่วนระบบโครงสร้างหลัก ส่วนผนัง

ควรเป็นระบบการประกอบแบบ Semi frame and panel SYSTEM ที่สามารถแยกชิ้นส่วนในการใช้งานต่างในการประกอบได้โดยที่ไม่มีชิ้นส่วนมากเกินไปนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การวิเคราะห์โครงสร้างหลักส่วนหลังคา

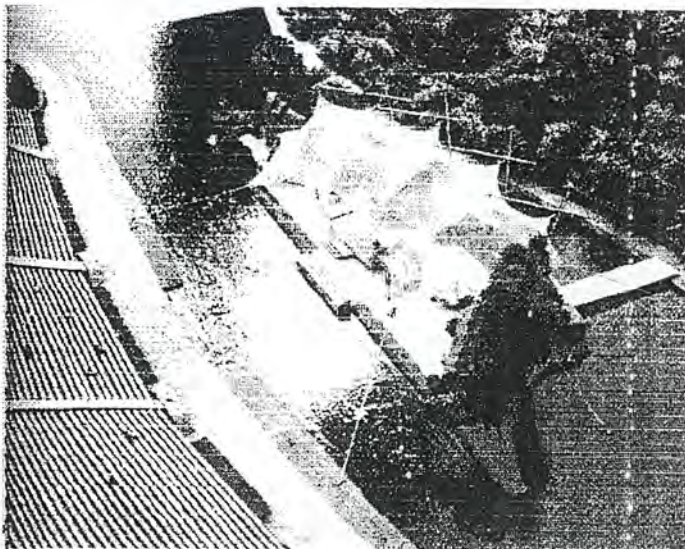
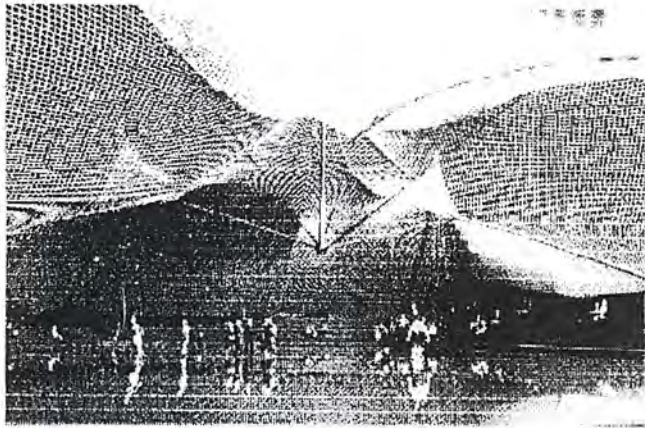
อาจแบ่งตามโครงสร้าง ที่เป็นโครงสร้างหลักของหลังคาได้ดังนี้

1. tension roof

2. compression roof

tension roof

ตัวอย่างโครงสร้างหลังคาที่เป็นการใช้ลักษณะที่เป็นโครงหลังคาแบบ ใช้การรับแรงดึงโดยเส้นตึง เป็นรูปแบบโครงสร้างของหลังคา



ภาพ 2.4.1.1 รูปแบบทางการใช้งาน ส่วนใหญ่เป็นแบบสถาปัตยกรรมที่ค่อนข้างใหญ่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

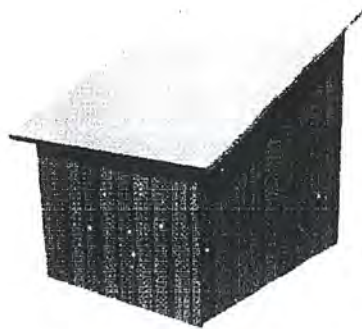


ต้องใช้เครื่องจักรขนาดใหญ่ในการก่อสร้าง

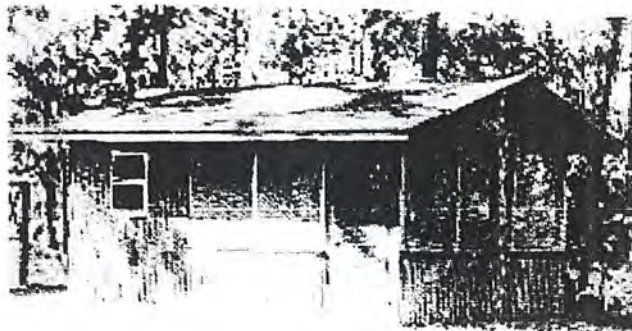
compression roof

รูปแบบหลังคาที่ใช้โดยทั่วไป มีอยู่ด้วยกัน 4 แบบคือ

1. Lean-to roof หลังคาเพิงหมาแหงน

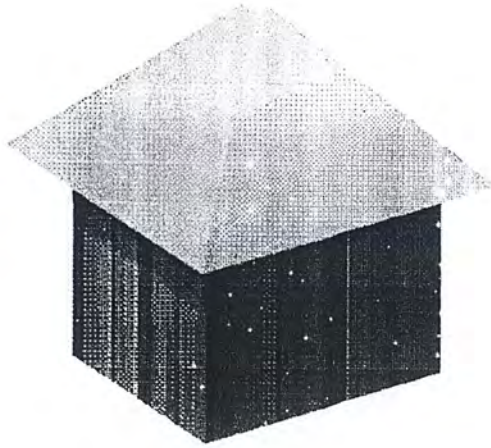


2. Gable roof หลังคาจั่ว

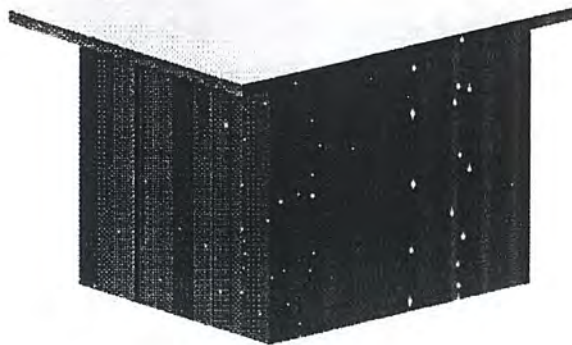


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.Hip roof หลังคาทรงปั้นหย้า



4.Flat roof หลังคาแบน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของการเลือกรูปแบบทางโครงสร้างหลังคา

ลักษณะทางโครงสร้าง	TENSION	COMPRESSION
ข้อดี	1.เป็นรูปทรงที่สามารถมีรูปแบบหลากหลายในการออกแบบ 2.น้ำหนักเบา ราคาประหยัด 3.การขนส่งสามารถพับส่วนที่เป็นหลังคาได้เนื่องจากหลังคาทำจากการใช้ผ้าต่างๆที่สามารถพับได้	1.สามารถมีการทำที่ง่ายกว่าและสามารถมีความแข็งแรงกว่าแบบ tension 2.การประกอบสามารถทำได้ง่ายกว่า 3.ใช้ความชำนาญในการก่อสร้างน้อยกว่าคนโดยทั่วไปสามารถทำได้โดยง่าย
ข้อเสีย	1.ใช้ความชำนาญค่อนข้างสูงที่จะก่อสร้างและการประกอบต่างๆ 2.ความทนทาน ต่อสภาพอากาศและการใช้งาน	1.รูปแบบที่ไม่ค่อยๆหลากหลายมากนัก

สรุปเลือกลักษณะทางโครงสร้างของหลังคาเป็นแบบ compression ในการออกแบบส่วนหลังคา

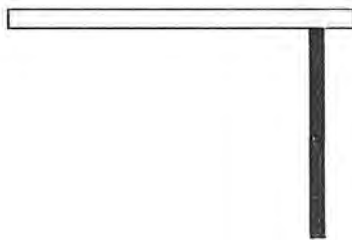
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรับแรงของหลังคา สามารถแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างในลักษณะของ SIMPLE SUPPORT



2. โครงสร้างแบบ CANTILIVER



โดยที่ส่วนโครงสร้างด้านหลังคาของอุปกรณ์นี้สามารถสวมต่อเข้ากับโครงสร้างหลักได้เมื่อมีความต้องการใช้ร่มเงาป้องกันจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางโครงสร้างหลักส่วนหลังคาสามารถวิเคราะห์ลักษณะการรับแรงของโครงสร้างฯได้ดังนี้

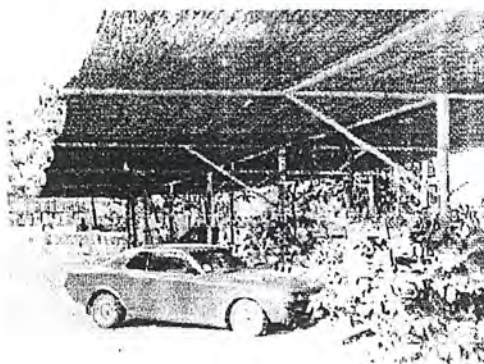
ระบบโครงสร้าง	ระบบ SIMPLE FORM	ระบบ CANTILIVER
ข้อดี	1. แข็งแรงทนทาน	1. ใช้เนื้อที่การติดตั้งเสาน้อยกว่าแบบ simple form 2. ไม่เกะกะขวางทางเข้าออกจักรยานเนื่องจากใช้ 2 เสาค้ำ 3. ใช้เวลาการติดตั้งน้อยกว่าแบบ simple form
ข้อเสีย	1. มีน้ำหนักมากกว่า 2. ใช้เวลาการติดตั้งมากกว่า	1. ไม่ค่อยแข็งแรงเนื่องจากใช้เสาค้ำเพียง 2 เสาค้ำ

การเสนอแนะแนวทางรูปแบบที่บังแดดส่วนอื่น ๆ (วัสดุที่เป็นส่วนบังแดด ฝน)

ในส่วปัจจุบันการใช้เส้นใยสังเคราะห์หรือผ้าที่เป็นวัสดุพลาสติกได้มีมากและมีหลายรูปแบบดังที่จะยกตัวอย่างให้ดูต่อไปนี้

1. แบบที่ทำที่กันแดดโรงเก็บรถที่จอด

ตัวอย่าง

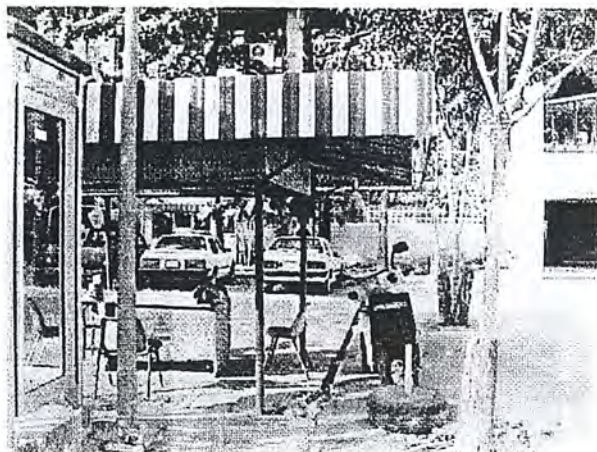


แต่ความสามารถแค่สามารถบังแดดเท่านั้นส่วนการที่จะกันฝนยังไม่สามารถที่จะทำได้เนื่องจากเส้นใยพลาสติกโปร่ง

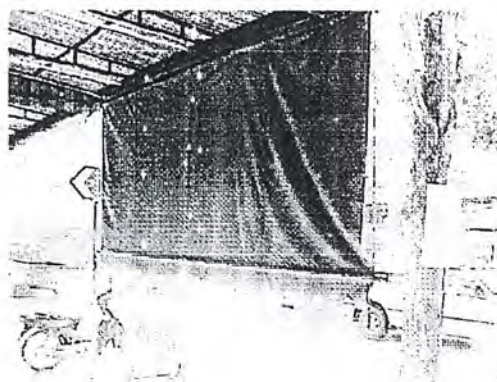
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.แบบกันสาดเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะวัสดุเป็นแบบอลูมิเนียมยึงริเวท ดังนั้นหากการใช้งานคงต้องเป็นชิ้นนำมาประกอบ

ตัวอย่าง



3.แบบที่เป็นผ้าพลาสติกสามารถม้วนเก็บได้



สามารถม้วนเก็บได้โดยที่ประหยัดเนื่องที่การเก็บได้ดี

จากการวิเคราะห์พบว่าโครงสร้างทั้งสองมีข้อดีและเสียแตกต่างกันไป โครงสร้างส่วนที่เป็นแบบ cantiliver จะมีความเหมาะสมมากกว่า อย่างไรก็ตาม การใช้โครงสร้างแบบ cantiliver เป็นโครงสร้างส่วนหลักอาจจะไม่แข็งแรงได้ ดังนั้นการออกแบบโครงสร้างแบบผสมทั้งสองระบบเข้าด้วยกันน่าจะเป็นการเสริมความแข็งแรงมากกว่าแบบการใช้โครงสร้างแบบ cantiliver อย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบต่างๆ หลังคาในส่วนปัจจุบัน

1. แบบถอดประกอบ(ลักษณะกันสาด)



ข้อดี 1. มีราคาที่ถูกกว่าแบบพับ

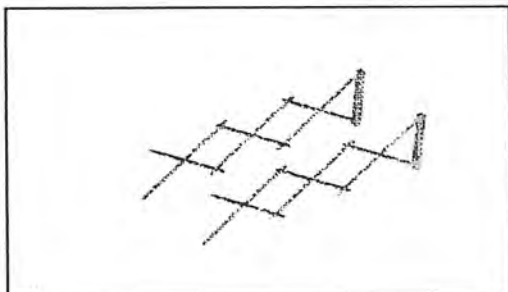
2. มีแข็งแรง

ข้อเสีย 1. ใช้แรงงานการประกอบมากกว่า 1. คน

2. เปลี่ยนเนื้อที่การเก็บรักษา

2. แบบพับ

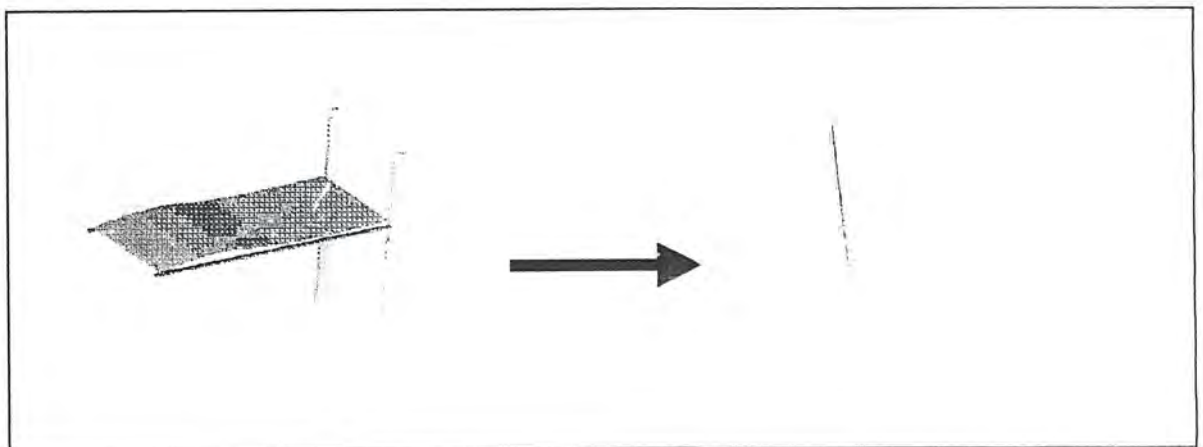
เป็นลักษณะของส่วนการใช้ระบบ machanic



ข้อดี 1. ประหยัดเนื้อที่การเก็บ

2. ใช้แรงงานเมื่อต้องการใช้งานน้อยกว่า

ข้อเสีย 1. อาจจะมีราคาสูงบ้างเล็กน้อย



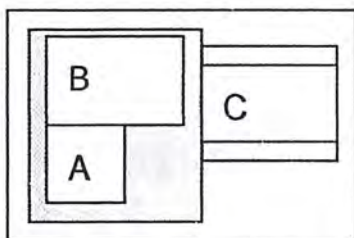
กาง

แล้ว

พับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เงื่อนไขในการเลือกระบบการใช้หลังคาของส่วนการออกแบบจากค่าพื้นที่การใช้ส่วนร่วมเงาจากการอ้างอิงข้อ 2.2.2 ที่สัมพันธ์กับการใช้งานของมนุษย์สรุปพื้นที่ดังต่อไปนี้



จากการสรุปจากการใช้งานทางด้าน ERGONOMIC สรุปรวมพื้นที่ที่มีขนาดกว้างที่สุด(ส่วนหลังคา)ทำการใช้ทั้งหมด ส่วน A B C ได้ดังนี้

1. ส่วน A ใช้พื้นที่ 210 X 90 ซม.
2. ส่วน B ใช้พื้นที่ 240 X 300 ซม.
3. ส่วน C ใช้พื้นที่ 360 X 210 ซม.

ดังนั้นข้อพิจารณาส่วนระบบรูปแบบการใช้หลังคามีดังนี้

- 1.ขนาดที่เบา
- 2.ประหยัดเนื้อที่การเก็บ
- 3.ทนทานต่อการใช้งาน
- 4.จำนวนคนน้อยเพื่อประกอบก่อนการใช้งาน
- 5.ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ

รูปแบบ	แบบถอดประกอบ	แบบพับ
1.ขนาดที่เบา	●	●
2.ประหยัดเนื้อที่การเก็บ	●	●
3.ทนทานต่อการใช้งาน	●	
4.จำนวนคนเพื่อประกอบก่อนการใช้งานน้อย	●	●
5.ราคาต้นทุนการผลิตต่ำ	●	

สรุป การเลือกใช้ระบบการวางระบบของหลังคาใช้หลังคาแบบการถอดประกอบในการออกแบบเพื่อการนำไปประยุกต์ใช้รวมถึงการเก็บตลอดจนการขนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การวิเคราะห์โครงสร้างหลักส่วนพื้นระบบฐานราก

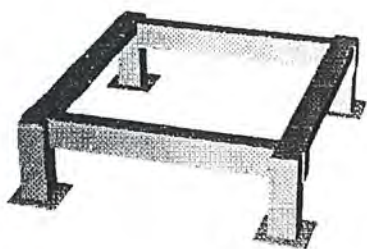
*จากการศึกษาจากร้านตัวอย่าง 15 ร้านค้าที่บริการเช่าจักรยานที่จังหวัดการศึกษาอ้างอิงจาก 2.1 พบว่า

ลักษณะพื้นที่ที่ใช้จอดจักรยาน		
เป็นดิน		
เป็นพื้นปูน	9	1
เป็นพื้นถนนกรวด	1	-
เป็น ฟุตบาท	4	-

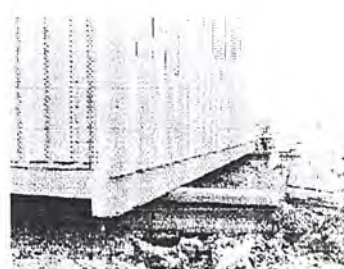
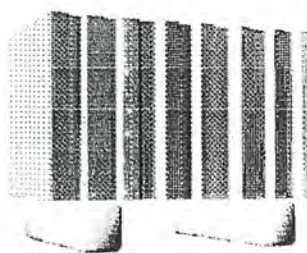
เป็นการทำการเปิดร้านบริการที่อยู่บนพื้นที่ที่มีการปรับปรุงเป็นพื้นปูนหรือพื้นที่เป็นกรวดแล้วเสียส่วนใหญ่ ในตารางก็มีพื้นปูนทั้งสิ้น 9 ร้านเป็นค่าที่มีมากที่สุดดังนั้นการวางระบบที่เกี่ยวกับฐานรากที่ใช้วางเป็นฐานของตู้จึงขอเลือกชนิดการใช้รูปแบบฐานการวางดังต่อไปนี้

2.4.1.2 ภาพแสดงส่วนต่างๆของฐานรากชนิดต่างๆ

1.แบบที่เป็นโครงสร้างโดยตัวเอง



2.เป็นชิ้นส่วนฐานรากแยกต่างหาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียในการเลือกใช้ประเภทฐานราก

รูปแบบ	1. แบบที่เป็นโครงสร้างโดยตัวเอง	2. เป็นชิ้นส่วนฐานรากแยกต่างหาก
ข้อดี	สะดวกเพราะติดมากับโครงสร้าง	แยกส่วนฐานรากออกมาคนละส่วน
ข้อเสีย	สำหรับพื้นที่ที่มีการปรับระดับที่มีการปรับแล้ว	ต้องมีการวางแบบฐานรากก่อนที่จะนำเอาลักษณะโครงสร้างอื่นวางต่อเสียเวลามากกว่า

ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ระบบรูปแบบฐานราก

1. เป็นการประกอบที่ใช้เวลาน้อย
2. มีความแข็งแรง
3. ชิ้นส่วนน้อย
4. มีราคาต้นทุนต่ำ

ตารางค่าความสำคัญ

รูปแบบ	1. แบบที่เป็นโครงสร้างโดยตัวเอง	2. เป็นชิ้นส่วนฐานรากแยกต่างหาก
1. เป็นการประกอบที่ใช้เวลาน้อย	●	
2. มีความแข็งแรง	●	●
3. ชิ้นส่วนน้อย	●	
4. มีราคาต้นทุนต่ำ	●	

สรุปรูปแบบการใช้ฐานราก

ส่วนโครงสร้างหลักของ ระบบฐานราก เลือกใช้แบบระบบฐานรากในตัวในกรณีที่พื้นมีการปรับสภาพเรียบร้อยแล้ว และสามารถให้ฐานรากแบบสำเร็จในกรณีที่พื้นเป็นพื้นที่ที่ไม่สามารถเป็นพื้นที่ที่ปรับมาก่อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกวัสดุที่เป็นโครงสร้างหลัก ส่วน A ส่วน B ส่วน C

มีหลักเกณฑ์การใช้การพิจารณาดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงทนทาน
2. ทนแดดทนฝน
3. ราคาที่ถูกเพราะผู้ใช้เป็นคนในท้องถิ่น
4. ไม่เป็นสนิม เพราะอาจมีผลกระทบต่อความแข็งแรงได้
5. ราคาต่อกรรมวิธีการผลิต

วัสดุที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ



การวิเคราะห์วัสดุที่เลือกใช้ในอุปกรณ์ออกแบบส่วนให้บริการ ส่วน A

ชนิดของเหล็ก	เหล็ก	แสตนเลส	อลูมิเนียม
ข้อดี	1. หาง่าย 2. ผลิตง่าย ง่ายต่อการทำภายในส่วนท้องถิ่น 3. บำรุงรักษาง่าย 4. ไม่แพง	1. ไม่เป็นสนิม 2. สีสันขาว	1. มีน้ำหนักเบา 2. ไม่มีสนิมมาก
ข้อเสีย	1. เป็นสนิม	1. หนักพอสมควร 2. ราคาแพง 3. การผลิตยากกว่า	1. ความแข็งแรงน้อยกว่าแบบอื่นไม่คงรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการให้ค่าความสำคัญ

ชนิดของเหล็ก	เหล็ก	แอสตันเลส	อลูมิเนียม
1.ความแข็งแรงทนทานโครงสร้างหลัก	●	●	
2.ทนแดดทนฝน		●	●
3.ราคาที่ถูกลงเพราะผู้ใช้เป็นคนในท้องถิ่น	●		
4.ไม่เป็นสนิม เพราะอาจมีผลกระทบต่อความแข็งแรงได้	●	●	●
5.ราคาต่อกรรมวิธีการผลิต	●		

สรุป วัสดุที่ใช้ออกแบบในส่วนโครงสร้างหลัก ควรเป็นวัสดุประเภทเหล็กเป็นวัสดุหลักในการผลิตโครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางโครงสร้างหลักส่วนหลังคาเพื่อเลือกวัสดุที่เป็นส่วนผลิตหลังคา

การวิเคราะห์วัสดุส่วนที่บังแดด บังฝน

วัสดุหลังคาที่ใช้	ไฟเบอร์กลาส	กระเบื้อง	อลูมิเนียมกันสาด	พินพลาสติก
ข้อดี	1. แข็งแรง 2. ความทนทานดีต่อสภาพภูมิอากาศ 3. กรรมวิธีการผลิตที่ง่าย	1. หาง่ายในท้องตลาด 2. ทนทาน	1. มีความนิยม 2. กันแดดกันฝนได้	1. ประหยัดเนื้อที่ กางได้รวดเร็ว 2. กันแดดกันฝนได้
ข้อเสีย	1. หากการยกเพื่อประกอบติดตั้งต้องทำ 2 คน	1. แดง่าย 2. ราคาต่อหน่วยอาจจะแพงกว่า	1. หากการยกเพื่อประกอบติดตั้งต้องทำ 2 คน 2. มีน้ำหนักมาก 3. ไม่แข็งแรงเท่าที่ควร	1. น้ำหนักเยอะพอควร 2. ไม่ทนต่อความร้อนต่างๆ

หลักเกณฑ์ในการเลือกใช้วัสดุส่วนที่บังแดด-ฝน ส่วนให้บริการ ส่วนที่ซ่อมบำรุงและที่จอดจักรยาน

1. ควรเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงและการใช้งานที่ทนทาน
2. เป็นโครงสร้างที่สามารถป้องกันแดด ฝนได้พอสมควรที่จะสามารถป้องกันจักรยานหรือป้องกันผู้ให้บริการได้พอสมควรในสภาพอากาศเมืองไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่ยุ่งยากต่อการใช้งานมาก

ตารางการเลือกวัสดุ

วัสดุหลังคาที่ใช้	ไฟเบอร์กลาส	กระเบื้อง	อลูมิเนียมกันสาด	พื้นพลาสติก
1. การประกอบที่ง่าย	●	●	●	●
2. ทนแดด ทนฝน	●	●	●	
3. ทนทาน	●			
4. ราคา	●	●	●	●
5. ง่ายต่อการผลิต	●	●	●	●

สรุปการใช้งานวัสดุและโครงสร้างควรเป็นดังนี้

ควรเป็นโครงสร้างในส่วนของ แบบผสมCATILIVER และวัสดุหลังคา ไฟเบอร์กลาส

ในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

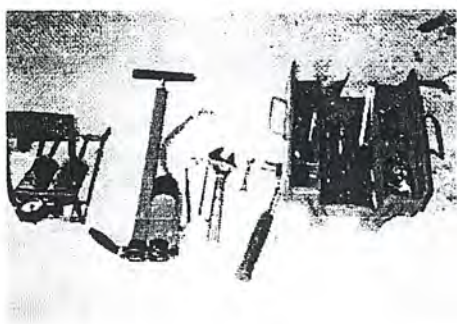
2.4.2 โครงสร้างรอง ส่วน A B และ C ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังนี้

1. ส่วนที่เก็บเครื่องมือวัสดุที่ซ่อมบำรุง
2. furniture ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานส่วนบริการต่างๆ
3. ส่วนแสงสว่าง

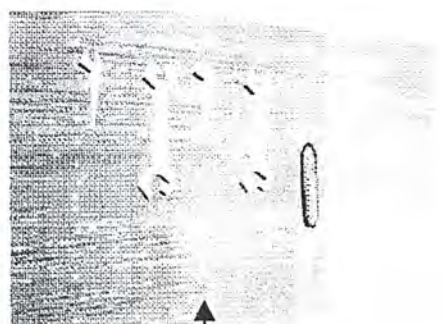
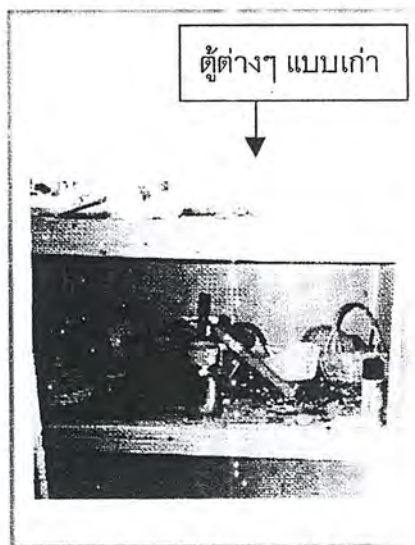
1.การวิเคราะห์ที่โครงสร้างรองและวัสดุส่วนซ่อมบำรุงรักษาจักรยานและส่วนที่เก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมจักรยาน (ส่วน B)

ส่วนที่เก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมเป็นส่วนที่มีความสำคัญไม่น้อยเช่นกันส่วนมากอุปกรณ์ชนิดนี้เป็นการเก็บในกล่องเครื่องมือและไม่มีที่เก็บต้องเก็บในส่วนตู้ต่างๆดังรูปที่แสดงต่อไปนี้

กล่องเครื่องมือ



ตู้ต่างๆ แบบเก่า



ที่เก็บเครื่องมือแบบแขวนผนัง



ที่เก็บแบบลิ้นชัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นการเก็บเครื่องมือที่สามารถจะใช้งานได้โดยสะดวกและเหมาะสมกับการใช้งานของเจ้าของร้าน เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบส่วนที่เก็บอุปกรณ์นี้

รายละเอียดเกณฑ์การพิจารณาส่วนที่เก็บอุปกรณ์

1. ควรเห็นชัดเจนในการนำมาใช้ ง่ายและเป็นระเบียบ
2. ไม่ควรเป็นสิ่งที่เห็นโดยทั่วไปเนื่องจากเสียภาพลักษณ์ในเรื่องความสะอาดและทัศนียภาพ
3. ทนทานต่อการใช้งาน
 - *จากการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียในแบบต่างๆที่เป็นส่วนเก็บ ตามที่ได้ข้อมูลเครื่องมือในการรักษา ซ่อมแซมจักรยานในบทที่ 2.2.5

การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียการเก็บเครื่องมือแบบต่างๆ

รูปแบบที่จะจัดการระบบเครื่องมือ	แบบเก็บในกล่องเครื่องมือ	ที่เก็บแบบลิ้นชัก	แบบแขวนผนัง
ข้อดี	1. เล็กกะทัดรัดไม่เปลืองเนื้อที่ในการเก็บรักษา 2. สามารถพกพาพกติดตัวไปได้	1. ประหยัดพื้นที่การเก็บรักษา 2. ไม่เป็นการเสียทัศนียภาพ	1. ง่าย
ข้อเสีย	1. หางของยางของเครื่องมือไม่เป็นระเบียบ	1. -----	1. ขนาดใหญ่กว่าส่วนกล่องเครื่องมือ 2. ใช้พื้นที่มากกว่าในการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการเลือกใช้งาน

รูปแบบที่จะจัดการระบบ เครื่องมือ	แบบเก็บในกล่อง เครื่องมือ	ที่เก็บแบบลิ้นชัก	แบบแขวนผนัง
1.ทนทานต่อการใช้งาน	●	●	●
2.หาง่าย		●	●
3.ไม่เสียทัศนียภาพ	●	●	
4.ใช้งานสะดวก	●	●	●
5.ประหยัดเนื้อที่การเก็บ	●	●	

ตั้งนั้นสรุป (แบบแนวเสนอแนะ) ที่เก็บเครื่องมือควรเป็นแบบลักษณะลิ้นชัก มีเก็บเป็นสัดส่วนและในการเก็บนี้ควรมีการแสดงสัญลักษณ์ที่แสดงส่วนต่างๆ ของการใช้งาน เพื่อแบ่งชัดประเภทของเครื่องมือในการใช้งานได้ง่าย

เงื่อนไขที่นำมาพิจารณาวัสดุในการออกแบบส่วนเก็บเครื่องมือ

*อ้างอิงจาก 2.2.2 ในส่วนการออกแบบพื้นที่การจัดเก็บ สรุปพื้นที่การใช้งาน มิติ 50x40x80 ซม.

- 1.สามารถเก็บเครื่องมือที่มีขนาดโดยทั่วไปจากพฤติกรรมการใช้เครื่องมือได้
- 2.ส่วนลักษณะของ สุ่มลม อาจมีการเปลี่ยนตำแหน่งแนวการเก็บเนื่องจากมีที่ค่อนข้างมีมิติของขนาดต่างจากส่วนอื่นๆ ในเครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมแซมจักรยาน
- 3.จัดขนาดการใช้งานที่แบ่งเป็นสัดส่วนได้อย่างชัดเจน คงทนต่อการใช้งาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์วัสดุที่เลือกใช้ในอุปกรณ์ออกแบบส่วนเก็บเครื่องมือ

ชนิดของวัสดุ	เหล็ก	พลาสติก	อลูมิเนียม
ข้อดี	1.หาง่าย 2.ราคาถูก	1.ไม่เป็นสนิม 2.มีน้ำหนักเบา	1.มีน้ำหนักเบา 2.ไม่มีสนิมมาก
ข้อเสีย	1.เป็นสนิม	1.ราคาแพง 2.การผลิตยากกว่า	1.ความแข็งแรงน้อยกว่าแบบอื่น 2.ไม่คงรูป 3.การผลิตยากกว่าแบบอื่นๆ

ค่าที่นำมาพิจารณา

- 1.ทนทาน
- 2.ผลิตง่าย
- 3.การบำรุงรักษา

ชนิดของวัสดุ	เหล็ก	พลาสติก	อลูมิเนียม
1.ทนทาน	●	●	●
2.ผลิตง่าย	●	●	●
3.การบำรุงรักษา	●	●	●

สรุป วัสดุที่เป็นการใช้ออกแบบในส่วนเก็บเครื่องมือซ่อมบำรุงรักษาจักรยานควรเป็นวัสดุประเภทพลาสติกเป็นวัสดุหลักในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การจัดวางพื้นที่เครื่องมือสำหรับที่เก็บอุปกรณ์ซ่อมบำรุง(ส่วน B)

- เพิ่มเติมในส่วนการเก็บต่อจาก 2.2.2 สัดส่วนและพื้นที่ที่วิเคราะห์จากการใช้งาน

การจัดวางส่วนการเก็บในกรณี นี้ขอแบ่งจากการพิจารณาจาก

- 1.การใช้งาน
- 2.ขนาดของอุปกรณ์ต่างๆเพื่อนำมาจัดเรียง

* อ้างอิงการวิเคราะห์ขนาดของอุปกรณ์จาก ข้อ 2.2.2

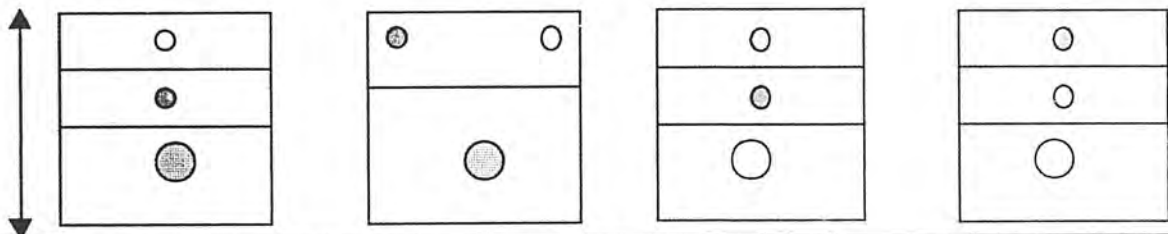
สัญลักษณ์การแบ่งกลุ่ม(จากขนาดและประเภทการใช้งาน)

คีม ไขควง ค้อน ที่งัดยางจักรยาน	→	○
ประแจปากตาย ประแจแหวน ประแจเลื่อน	→	●
ที่เติมลมแบบใช้แรง	→	○

การจัดวางพื้นที่การใช้งานจากหน้า

(FRONT VIEW)

ระยะ 80 ซม. ในการยืนระดับเอว



1

2

3

4

Group

ข้อพิจารณาการใช้งาน

1. ที่หยิบง่ายสะดวก รวดเร็ว
2. การเก็บรักษา
3. ขนาดการจัดเก็บของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ส่วนการจัดวางเครื่องมือ

รูปแบบ	1	2	3	4
1.การใช้งานที่ หยิบง่ายสะดวก	●			
2.การเก็บรักษา	●	●	●	●
3.ขนาดการจัด เก็บของอุปกรณ์	●	●		

สรุป การจัดวางพื้นที่การเก็บเลือกแบบที่ 1 ในการจัดเก็บอุปกรณ์

การวิเคราะห์ส่วนที่เป็นโครงสร้างรอง

ที่ 2. เป็น furniture ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานส่วนบริการและส่วนต่างๆที่เป็นส่วน
การใช้งาน

การเลือกวัสดุส่วนโครงสร้างรอง ประกอบไปด้วย

ส่วนที่นั่งทำการ ส่วน A

ส่วนที่ทำงาน ส่วน A

- เนื่องจากการออกแบบที่เป็นส่วนให้บริการ A ต้องมีทั้งที่นั่ง และที่ทำการ ดังนั้นการเลือกโครงสร้างที่ใช้ในการผลิตเป็นลักษณะเดียวกับโครงสร้างหลัก A B C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกพิจารณาส่วนวัสดุรอง ส่วนที่นึ่งทำการ ที่ใช้ในการผลิตมีดังนี้

- 1.ไม่เป็นสนิมหรือเป็นยาก
- 2.ความคงทน
- 3.ง่ายต่อการผลิต
- 4.ราคาต้นทุนถูก

วัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้างรอง ส่วนที่นึ่ง ทำการเลือกดังนี้



การวิเคราะห์ข้อดี เสียของวัสดุ

วัสดุ	อลูมิเนียมแผ่น	พลาสติกจืด	ไฟเบอร์กลาส	ไม้
<u>ข้อดี</u>	ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา	ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา ทำรูปทรงอื่นได้ดี	ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา ทำรูปทรงอื่นได้ดี พอควร	หาง่าย
<u>ข้อเสีย</u>	ไม่คงรูปความ บาง	ราคาแพงในการ ผลิต	การผลิตเสียเวลา พอสมควร	ไม่ทนฝน แดด อายุการ ใช้งานสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางค่าความสำคัญ

วัสดุ	อลูมิเนียมแผ่น	พลาสติกฉีด	ไฟเบอร์กลาส	ไม้
1.ไม่เป็นสนิมหรือเป็นยาก	●	●	●	●
2.ความคงทน	●	●	●	
3.ง่ายต่อการผลิต	●	●	●	●
4.ราคาต้นทุน			●	●

สรุป วัสดุที่เป็นโครงสร้างรองที่ใช้ออกแบบ ส่วนที่นึ่งทำการ ในส่วนให้บริการส่วน A ควรเป็นการใช้ไฟเบอร์กลาสในการผลิต

ส่วนการเพิ่มเติมป้ายส่วนการออกแบบที่จัดบันทึกส่วนการเพิ่มเติมการใช้งานเพื่อเป็นการง่ายในการใช้การจดบันทึกรูปแบบใหม่

จากรูปแบบเดิมของการจดบันทึกของการทำงานใช้สมุดจดมกราคมบันทึก

*อ้างอิงจากข้อมูล 2.2.5 พฤติกรรมของเจ้าของร้าน

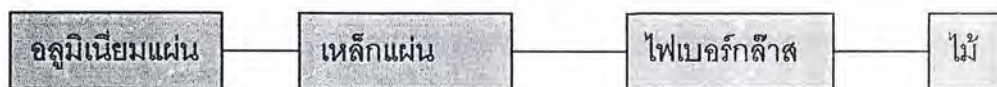
ดังนั้นการออกแบบส่วนการใช้งานที่เกิดขึ้นจึงมีการเพิ่มเติมการเสนอแนะรูปแบบการจดบันทึกเป็นจุดที่สามารถแสดงให้เห็นทั้งนักท่องเที่ยง และผู้ใช้งานสามารถเห็นได้โดยสะดวกจะเป็นส่วนการออกแบบ ลักษณะกราฟิกในการใช้ เพื่อการจดบันทึกโดยแสดงในส่วนการ SKETCH DESIGN

การเลือกข้อคุณสมบัติพิจารณาส่วนวัสดุของ ส่วนที่ทำงาน ที่ใช้ในการผลิตมีดังนี้

- 1.ไม่เป็นสนิมหรือเป็นยาก
- 2.ความคงทน
- 3.ง่ายต่อการผลิต
- 4.ราคาต้นทุนถูก
- 5.ความร้อนการดูดซับแสงแดดน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้างรอง ส่วนที่ทำงาน ทำการเลือกดังนี้



การวิเคราะห์ข้อดี - เสียของวัสดุ

วัสดุ	อลูมิเนียมแผ่น	เหล็กแผ่น	ไฟเบอร์กลาส	ไม้
ข้อดี	ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา	แข็งแรง ทนทาน	ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา ทำรูปทรงอื่นได้ดี พอควร	หาง่าย ความร้อนการดูดซับแสง แดดน้อย
ข้อเสีย	ไม่คงรูปความ บาง	เป็นสนิม	การผลิตเสียเวลา พอสมควรในการ ทำโมเดล	ไม่ทนฝน แดด อายุการ ใช้งานสั้น

ตารางค่าความสำคัญ

วัสดุ	อลูมิเนียมแผ่น	เหล็กแผ่น	ไฟเบอร์กลาส	ไม้
1.ไม่เป็นสนิมหรือ เป็นยาก	●	●	●	●
2.ความคงทน	●	●	●	●
3.ง่ายต่อการผลิต	●	●	●	●
4.ราคาต้นทุน	●	●	●	●
5.การดูดซับแสงน้อย	●			●

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป วัสดุที่เป็นโครงสร้างรองที่ใช้ออกแบบ ส่วนที่ทำงานในส่วนให้บริการส่วน A ควรเป็นการใช้ไม้หรือวัสดุประเภทลูมึนนิยม แต่การใช้ไม้อาจมีข้อดีที่ตรงที่การผลิตส่วนที่เป็น top ที่ทำงาน โดยมากเป็นการใช้วัสดุประเภทการผลิต

*ในการทำการออกแบบส่วนการใช้งานทางด้านพื้นที่ทำงานส่วน A ผู้ทำวิทยานิพนธ์มีความคิดเห็น ว่าควรมีลิ้นชักสำหรับเก็บของใช้เช่นสมุดจดบันทึก ฯลฯ ประกอบการใช้งานจึงนำมาเป็นส่วนในการออกแบบครั้งนี้ด้วยในการ sketch design interior design

ส่วนซ่อมบำรุงส่วน B

เสนอแนะ ดังนั้นการซ่อมแซมและการออกแบบส่วนซ่อมบำรุงส่วน B ควรเป็นพื้นที่ที่สามารถเก็บได้เนื่องจากการใช้งานในส่วนนี้ควรรักษาความกว้างของพื้นที่โดยทั่วไปของขนาดพื้นที่โดยรวมได้ และจากการวิเคราะห์ข้างต้นเกี่ยวกับความสัมพันธ์พื้นที่การใช้งานส่วนซ่อมบำรุงมีการใช้งานที่ควรใกล้เคียงกับส่วน A (ที่ให้บริการ) ดังนั้นการใช้งานของส่วนซ่อมบำรุงจึงควรที่จะเป็นส่วนที่เก็บได้ในเวลาที่ไม่ใช้งานหรือไม่มีการซ่อมแซมเกิดขึ้น

วัสดุ ที่จะมาทำเป็นส่วนซ่อมบำรุงรักษาควรเป็นวัสดุที่มีความทนทานแข็งแรงเพื่อการรับการทำงานที่ต้องคอยรับความกระทบกับตัวจักรยานที่จะนำมาวางในแนวตั้งหรือนอนได้ดังนั้นวัสดุที่มีความน่าใช้เข้าช่วยในการพิจารณามีดังนี้

การเลือกข้อคุณสมบัติพิจารณาส่วนวัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้างรอง

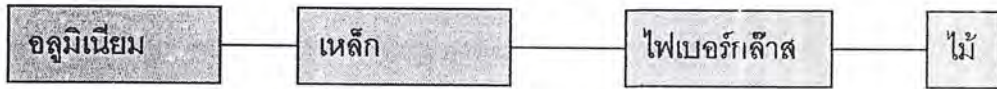
(โครงสร้างรอง ส่วนที่ทำการซ่อมจักรยาน)

ที่ใช้ในการผลิตมีดังนี้

1. ไม่เป็นสนิมหรือเป็นยาก
2. ความคงทน
3. ง่ายต่อการผลิต
4. ราคาต้นทุนถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุที่ใช้ในการผลิตโครงสร้างรอง (ส่วนที่ทำการซ่อมจักรยาน) ทำการเลือกดังนี้



การวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของวัสดุ

วัสดุ	อลูมิเนียม	เหล็ก	ไฟเบอร์กลาส	ไม้
ข้อดี	ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา	แข็งแรง ทนทาน	ไม่เป็นสนิม น้ำหนักเบา ทำรูปทรงขึ้นได้ดี พอควร	หาง่าย ความร้อนการดูดซับแสง แตदन้อย
ข้อเสีย	ไม่คงรูปความ บาง ความแข็งแรง น้อย	เป็นสนิม	การผลิตเสียเวลา พอสมควร	ไม่ทนฝน แดด อายุการ ใช้งานสั้น

ตารางค่าความสำคัญ

วัสดุ	อลูมิเนียมแผ่น	เหล็ก	ไฟเบอร์กลาส	ไม้
1.ไม่เป็นสนิมหรือ เป็นยาก	●	●	●	●
2.ความคงทน		●		●
3.ง่ายต่อการผลิต		●		●
4.ราคาต้นทุนต่ำ	●	●	●	●

สรุป วัสดุที่เป็นโครงสร้างรองที่ใช้ออกแบบ ในส่วน (ส่วนที่ทำการซ่อมจักรยาน) ควรเป็นการ
ใช้ไม้หรือวัสดุเหล็กในการผลิต แล้วแต่ความเหมาะสมตามการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์โครงสร้างส่วนที่เป็นที่จอดจักรยานส่วน C

การวิเคราะห์ ส่วนที่ lock จักรยานขณะที่จอดบริเวณที่จอดที่ทำการออกแบบ

จากข้อมูลเบื้องต้นของร้านที่มีอยู่ในปัจจุบันพบว่า

ประเภทการใช้งานที่จอด	ที่จอดรูปแบบเก่า	การเสนอแนะรูปแบบใหม่
ข้อดี	ไม่มี	<ul style="list-style-type: none"> - ควรมีส่วนบังแดด ฝนแก่ จักรยานที่จอดโดยที่ไม่ต้องอาศัยส่วนที่ต้องทำเพื่อให้เกิดร่มเงา - ควรมีที่แสงสว่างในยามค่ำคืนในกรณีที่จอดจักรยานไว้หน้าบ้านในเวลากลางคืน - ควรมีส่วนที่ล็อกจักรยานได้ในเวลาเก็บร้านโดยที่ไม่ต้องใช้การร้อยโซ่เพื่อล็อกจักรยาน
ข้อเสีย	- จักรยานที่ตากแดด ฝนมากๆ สามารถมีอายุการใช้งานลดลง	

จากการวิเคราะห์รูปแบบของส่วนที่ทำการเปิดให้บริการเช่าจักรยานพบว่า

เป็นส่วนที่ควรจะมีที่จอดจักรยาน เพื่อจะได้นำจักรยานมาจอดเพื่อการให้บริการที่เป็นระเบียบ ดังนั้นส่วนที่เป็นที่จอดจักรยานเพื่อคอยให้บริการ และเพื่อการตัดสินใจเช่าจักรยานของผู้ทำการให้เช่า ควรเป็นสัดส่วนที่สามารถจอด โดยที่สามารถให้บริการได้สะดวกในขณะที่เปิดบริการ อีกทั้งผู้เช่าเห็นได้อย่างชัดเจน ส่วนในเรื่องความปลอดภัยที่สามารถเกิดขึ้นได้นั้น ในกรณีที่เป็นร้านเช่าแบบอยู่ภายในส่วนชายคาบ้าน (Interior) และส่วนนอกชายคาบ้าน (Exterior) ก็ควรที่จะคำนึงถึงความปลอดภัยด้านนี้เช่นกัน ดังนั้นควรมีที่ lock จักรยานที่สามารถให้ความสะดวกและความปลอดภัยขณะเก็บรักษาไม่ว่าจะเป็นการเก็บภายในบ้านหรือนอกบ้านเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์วัสดุส่วนที่จุดจักรยาน C

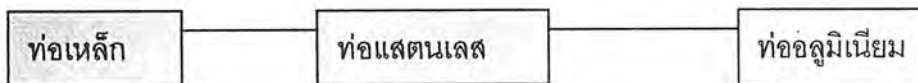
ประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนที่จุดจักรยาน
2. ส่วนที่ล้อคจักรยาน
3. ส่วนโครงหลังคา

ด้านวัสดุโครงสร้างมีเงื่อนไขการพิจารณาวัสดุดังนี้

1. ความแข็งแรงคงทนต่อการใช้งาน
2. ง่ายต่อการบำรุงรักษา
3. ผู้ใช้ท้องถิ่นสามารถซ่อมแซมส่วนต่างๆ ได้เองง่าย

วัสดุที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ



การวิเคราะห์วัสดุที่เลือกใช้ในอุปกรณ์ส่วนที่จุดจักรยานส่วน C

ชนิดของเหล็ก	ท่อเหล็ก	ท่อแอสตันเลส	ท่ออลูมิเนียม
ข้อดี	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาง่าย 2. ผลิต ง่าย ง่ายต่อการทำงานในส่วนท้องถิ่น 3. บำรุงรักษาง่าย 4. ไม่แพง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่เป็นสนิม 2. สีสันขาว 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีน้ำหนักเบา 2. ไม่มีสนิมมาก
ข้อเสีย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นสนิม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. หนักพอสมควร 2. ราคาแพง 3. การผลิตยากกว่า 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความแข็งแรงน้อยกว่าแบบอื่นไม่คงรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงสร้าง

ชนิดของเหล็ก	ท่อเหล็ก	ท่อแอสตันเลส	อลูมิเนียม
1.ความแข็งแรงคงทนต่อการใช้งาน	●	●	
2.ง่ายต่อการบำรุงรักษา	●	●	●
3.ผู้ใช้ท้องถิ่นสามารถซ่อมแซมส่วนต่างๆได้เองง่าย	●		

สรุปการวิเคราะห์เลือกโครงสร้างส่วนการออกแบบที่เป็นส่วนจอตจักรยานทั้งหมด

1. ส่วนที่จอตจักรยานเป็นวัสดุท่อเหล็ก
2. ส่วนที่ล้อคจักรยานเป็นวัสดุท่อเหล็ก
3. ส่วนโครงหลังคาเป็นวัสดุท่อเหล็กในการผลิต

*เนื่องจากการใช้วัสดุที่เป็นท่อเหล็กเป็นสนิมได้ดังนั้นการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้นการทำผิวควรที่จะใช้การวิธีการทาสีดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป

การวิเคราะห์ระบบการล็อคเก็บจักรยานเพื่อป้องกันการสูญหายในส่วนที่จอต C

*จากการสรุปอ้างอิงจากส่วนการวิเคราะห์แนวที่จอตใหม่ ข้อ 2.2.5 ว่าควรออกแบบที่ล้อคจักรยานเมื่อจอตเก็บ ในส่วนของของการล็อคที่ไม่ใช่โซ่ และมีการล็อคที่สะดวกรวดเร็วต่อการใช้งาน

ระบบที่ล็อคในปัจจุบันในส่วนร้านจักรยานเป็นแบบ

1. เก็บในบ้าน
2. ใช้โซ่ล็อค

*จากการวิเคราะห์ส่วนระยะต่างๆจากข้อ 2.1.3 สรุประยะ และตำแหน่งการล็อค โดยเป็นส่วนที่จะนำมาพิจารณาในการออกแบบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

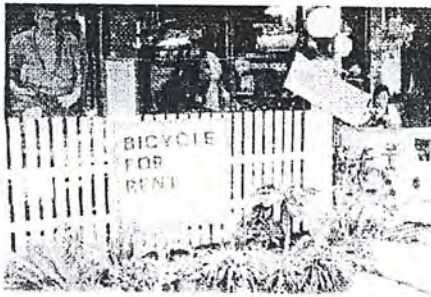
ลักษณะการวิเคราะห์หรือออกแบบส่วนป้ายประชาสัมพันธ์ส่วน C

ประโยชน์ใช้สอย

- สื่อสารการเปิดร้านบริการแก่นักท่องเที่ยว
- ประชาสัมพันธ์การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

*อยู่กับส่วน C ที่เป็นส่วนที่จดจกรยาน

ข้อมูลการใช้งานและการออกแบบของผลิตภัณฑ์เก่า



วัสดุที่ใช้ในการทำส่วนประชาสัมพันธ์แบบเก่า

- เป็นวัสดุลักษณะของแผ่นพลาสติก
- หรือนำมาติดสติ๊กเกอร์หรือเขียนสี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์ส่วนการออกแบบ ข้อดี ข้อเสียของผลิตภัณฑ์เก่าและแนวทางการออกแบบ
ของสวนประชาสัมพันธ์แบบใหม่**

ระบบรูปแบบ	ของเก่า	ของใหม่
<u>ข้อดี</u>	ราคาถูก	- ยังไม่มี
<u>ข้อเสีย</u>	- ไม่มีมาตรฐานการเป็นป้ายที่มีคุณภาพ - ไม่มีความทนทานต่อการใช้งาน	- ยังไม่มี

สรุปแนวทางการเสนอแนะส่วนป้ายให้บริการประชาสัมพันธ์

- ควรมีความเป็นป้ายที่มีการติดตั้งและความมีมาตรฐานต่อการใช้งานให้บริการแก่นักท่องเที่ยว
- ควรมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน
- ควรเป็นส่วนที่เห็นชัดและดึงดูดความสนใจแก่นักท่องเที่ยว

ในการออกแบบส่วนที่เป็นป้ายประชาสัมพันธ์ต่อการใช้งาน

ควรคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เป็นส่วนการผลิตเนื่องด้วยการที่ป้ายประชาสัมพันธ์นี้เป็นส่วนที่ต้องอยู่คงทนและหากในกรณีที่อยู่นอกรั้วอาคารย่อมต้องมีความทนทานทางด้านสภาพอากาศและการจัดวางตามความเหมาะสมต่อการใช้งานอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน A ส่วน B ส่วน C

จากการวิเคราะห์และที่สรุปส่วนความสัมพันธ์ต่อการใช้งาน



จากการวิเคราะห์ที่ได้มาจากความสัมพันธ์ของส่วน การให้บริการจากรูปบนพบว่า ส่วน C และส่วน A ควรเป็นส่วนที่มีการใช้ป้ายประชาสัมพันธ์มากที่สุด

การติดตั้ง	ส่วน A	ส่วน C
พื้นที่ที่พบเห็นก่อน		●
พื้นที่สามารถบอกว่าเป็นร้าน เช่าจักรยาน		●
พื้นที่ที่ตั้งดูลูกค้ามาให้ใช้ บริการ		●

สรุปการวิเคราะห์ส่วนที่ควรมีการติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์คือส่วน C เป็นหลักใหญ่

การวิเคราะห์เพื่อหาขนาดสัดส่วนป้ายประชาสัมพันธ์

เนื่องจากการใช้งานสัดส่วนขนาดของป้ายประชาสัมพันธ์และเครื่องหมายตลอดจนตัวอักษรต่างๆ ที่ใช้ในการสื่อสารต่อบุคคลภายนอกเพื่อความเข้าใจที่สามารถเข้าใจง่ายและสะดวกรวดเร็ว

ควรมีการคำนึงถึงลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. การสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์แทนนั้น ควรทราบถึงสิ่งต่างๆ ที่เราจะใช้สัญลักษณ์แทน เพื่อการสื่อสารที่สามารถเข้าใจได้ง่ายและสามารถมีประสิทธิภาพซึ่งทุกคนเห็นก็สามารถเข้าใจได้โดยทันที เช่นป้ายห้ามสูบบุหรี่ที่สามารถเข้าใจได้ทันที
2. สีที่ใช้ควรเป็นสีที่มีความสามารถให้การมองเห็นชัดเจนที่สุดในการมองและควรเข้าใจถึงปฏิกิริยาของสีต่อการมองเห็นดังตัวอย่างต่อไปนี้

สี	พื้นที่ตารางฟุต	ประสิทธิภาพในการมองเห็น
เหลือง	14	สังเกตเห็นได้ชัด
ขาว	16	สังเกตเห็นได้ชัด
แดง	18	เหมาะในการใช้เตือนภัย
น้ำเงิน	20	ใช้ในอากาศคลุมเครือ
เขียว	22	ตัดกับสีท้องฟ้าป้ายที่มีสีพื้น
ดำ	36	สีเข้มเหล่านี้จะสังเกตเห็นได้ชัดที่สุด

ในการออกแบบส่วนป้ายโฆษณาประชาสัมพันธ์ ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ผู้ทำมีแนวทางการเสนอแนะว่า ส่วนป้ายประชาสัมพันธ์ควรจะมีส่วนของ สัญลักษณ์ที่แสดงการเปิดร้านเช่าจักรยานเพื่อเป็นการบ่งบอกว่าเป็นร้านเช่าจักรยานที่สามารถให้ความเข้าใจแก่นักท่องเที่ยวในระยะไกล อีกทั้งเพื่อง่ายแก่การเข้าใจ

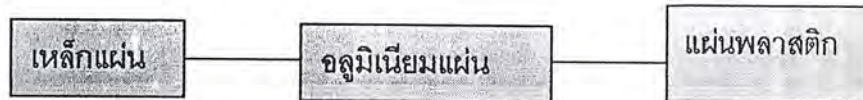
*จากการเลือกใช้นขนาดแบบมาตรฐานของป้ายในส่วนจากข้อ 2.2.8 ได้เลือกป้ายมา 1 ชนิดที่มีขนาด 40x60 ซม. เพื่อเป็นขนาดสำหรับการออกแบบป้ายประชาสัมพันธ์ที่ติดกับส่วนการออกแบบส่วน C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการพิจารณาวัสดุที่ใช้ในการผลิต

1. ทนทานต่อการใช้งาน
2. ง่ายต่อการผลิตส่วนต่างๆ จำพวกกราฟิค
3. ราคาถูก
4. ทนต่อสภาพอากาศ

การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาทำส่วนป้ายประชาสัมพันธ์



ชนิดของเหล็ก	แผ่นเหล็ก	แผ่นพลาสติก	แผ่นอลูมิเนียม
ข้อดี	<ol style="list-style-type: none"> 1. หาง่าย 2. ผลิต ง่าย ง่ายต่อ การทำภายในส่วน ท้องถื่น 3. ทนทาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่เป็นสนิม 3. ทนทาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีน้ำหนักเบา 2. ไม่มีสนิมมาก 3. ทนทาน
ข้อเสีย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นสนิม 2. ราคาถูก 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เบา 2. ไม่คงรูป 3. ลักษณะทางกรรมวิธีการผลิตเป็นส่วนที่ ติดสติกเกอร์เป็นส่วน ใหญ่ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เบา ไม่ค่อยคงรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของเหล็ก	แผ่นเหล็ก	แผ่นพลาสติก	แผ่นอลูมิเนียม
1. ทนทานต่อการใช้งาน	●	●	●
2. ง่ายต่อการผลิตส่วนต่างจำพวกกราฟิค	●		●
3. ราคาถูก	●		●
4. ทนต่อสภาพอากาศ			●

สรุปผลการออกแบบวัสดุที่ใช้ในการผลิตส่วนโฆษณาประชาสัมพันธ์เลือกแผ่นอลูมิเนียมในการผลิตและใช้กรรมวิธีการ screen สีดัดเป็นกรรมวิธีการผลิตป้าย

การวิเคราะห์และการพิจารณาวัสดุสำหรับอุปกรณ์เสริมส่วนบรรจุทุกสัมภาระ (ส่วน D)

*จากการสรุปข้อ 2.1.2 ได้วิเคราะห์และสรุปตำแหน่งที่ติดตั้งส่วนบรรจุทุกสัมภาระและมีข้อมูลดังนี้

เป็นส่วนที่ติดตั้งกับบริเวณหน้ารถจักรยาน

ดังนั้นวัสดุที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ

พิจารณาดังข้อต่อไปนี

1. ทนทานต่อการใช้งาน
2. ไม่เป็นสนิม
3. ง่ายต่อการผลิต
4. ต้นทุนการผลิต

วัสดุที่เลือกในการผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์วัสดุที่เลือกใช้ในอุปกรณ์เสริมส่วนบรรทุกสัมภาระ

ชนิดของเหล็ก	เหล็กเส้น	ข้อแสดนเลส	อลูมิเนียมเส้น
ข้อดี	1.หาง่าย 2.ผลิตง่าย ง่ายต่อ การทำภายในส่วน ท้องถิ่น 3.บำรุงรักษาง่าย 4.ไม่แพง	1.ไม่เป็นสนิม 2.สีมันวาว	1.มีน้ำหนักเบา 2.ไม่มีสนิมมาก
ข้อเสีย	1.เป็นสนิม	1.หนักพอสมควร 2.ราคาแพง 3.การผลิตยากกว่า	1.ความแข็งแรงน้อยกว่า แบบอื่นไม่คงรูป

ตารางการวิเคราะห์

ชนิดของเหล็ก	เหล็กเส้น	ข้อแสดนเลส	อลูมิเนียมเส้น
1.ทนทานต่อการใช้งาน	●	●	
2.ไม่เป็นสนิม		●	●
3.ง่ายต่อการผลิต	●		
4.ราคาไม่แพงต้นทุนการผลิต	●		

ดังนั้นการสรุปส่วนที่จะทำการออกแบบส่วนบรรทุกสัมภาระ(ส่วน D)ควรเป็นเส้นเหล็กและควรมีการป้องกันสนิมด้วยการเคลือบสี ในกรณีที่เป็นส่วนการออกแบบอาจจะสามารถออกแบบให้ติดกับตะกร้าได้ทุกใบที่มีขายเนื่องจากความประหยัดและใช้ตะกร้าเก่าให้มีค่ามากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์วัสดุส่วนการออกแบบป้ายแสดงลำดับจักรยานที่ส่วน D

แนวทางการพิจารณาส่วนการเลือกใช้วัสดุสำหรับออกแบบป้ายส่วน D

- 1.ควรเป็นส่วนที่มีการออกแบบที่สามารถมีความคงทนแข็งแรงต่อการใช้งาน
- 2.ง่ายต่อการผลิต
- 3.ราคาไม่แพง

*ขนาดส่วนการออกแบบป้ายติดกับจักรยานมีขนาดตามการใช้งานจากข้อมูลข้อ 2.2.8 ในการออกแบบควรเป็นขนาดโดยประมาณ 20 X 20 ซม. และอ้างอิงรวมถึงตำแหน่งการติดตั้งด้วย

การวิเคราะห์วัสดุที่นำมาทำส่วนป้าย



ข้อดี ข้อเสียของวัสดุที่นำมาเลือกใช้งาน

ชนิดของเหล็ก	แผ่นเหล็ก	แผ่นพลาสติก	แผ่นอลูมิเนียม
ข้อดี	<ol style="list-style-type: none"> 1.หาง่าย 2.ผลิต ง่าย ง่ายต่อการทำภายในส่วนท้องถิ่น 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ไม่เป็นสนิม 	<ol style="list-style-type: none"> 1.มีน้ำหนักเบา 2.ไม่มีสนิมมาก
ข้อเสีย	<ol style="list-style-type: none"> 1.เป็นสนิม 2.การผลิตยากกว่า 3.ไม่ทนแดดทนฝน 	<ol style="list-style-type: none"> 1.เบา 2.ไม่คงรูป 3.ลักษณะทางกรรมวิธีการผลิตเป็นส่วนที่ติดสติ๊กเกอร์เป็นส่วนใหญ่ 	<ol style="list-style-type: none"> 1.ยากต่อการผลิตในส่วนที่เป็นการเชื่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของเหล็ก	แผ่นเหล็ก	แผ่นพลาสติก	แผ่นอลูมิเนียม
1.ควรเป็นส่วนที่มีการออกแบบที่สามารถมีความคงทนแข็งแรงต่อการใช้งาน	●	●	●
2.ง่ายต่อการผลิต			●
3.ราคาไม่แพง	●		●

สรุปส่วนการออกแบบวัสดุที่ใช้ในการผลิตส่วนโฆษณาประชาสัมพันธ์ เลือกแผ่นอลูมิเนียมในการผลิต

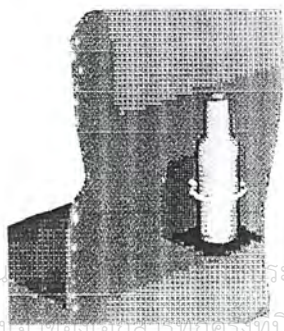
การวิเคราะห์ระบบการทำงานของเครื่องเก็บขวดน้ำและการทำงานของงานจัดวางพื้นที่

ระบบที่ใช้ในปัจจุบันเกี่ยวกับการเก็บขวดน้ำ มีลักษณะดังต่อไปนี้

1.ระบบที่เก็บขวดน้ำในรถยนต์

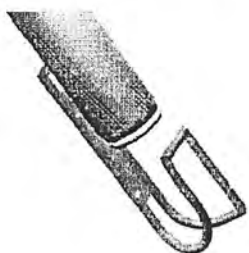


2.ระบบที่อยู่ในรถโดยสารขนาดใหญ่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากพบข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัย กรุณาแจ้งให้ติดต่อผู้จัดทำเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ระบบที่เก็บขวดน้ำจักรยาน



หลักการเลือกพิจารณาเลือกระบบการใช้งานส่วนเก็บขวดที่อยู่ในส่วนการออกแบบที่บรรทุกสัมภาระ

- 1.ระบบที่สามารถใช้งานสำหรับการเก็บรักษาส่วนที่เก็บขวดน้ำได้
- 2.ระบบที่ง่ายต่อการผลิตและสิ้นเปลืองวัสดุน้อย
- 3.มีความทนทานแข็งแรง
- 4.ราคาไม่สูงนัก

ข้อดี ข้อเสียเมื่อการใช้งานเป็นขวดน้ำแบบธรรมดาที่มีขายในท้องตลาด * ขนาดตามข้อมูล

2.2.3

รูปแบบ	ระบบที่ 1	ระบบที่ 2	ระบบที่ 3
ข้อดี	-มีการใช้งานที่เก็บใน ส่วนรถยนต์มากกว่า	- พับเก็บได้	- ราคาที่ถูกกว่า
ข้อเสีย	-โดยมากใช้ในรถยนต์	- มีขนาดการเก็บที่เล็ก โดยมากใส่ได้ขนาด มากที่สุด 500 ลบซม.	- โดยมากใช้กับส่วนติด กับจักรยานไม่สามารถ ใส่ที่มีลักษณะเป็น ขวดน้ำ 4 เหลี่ยมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

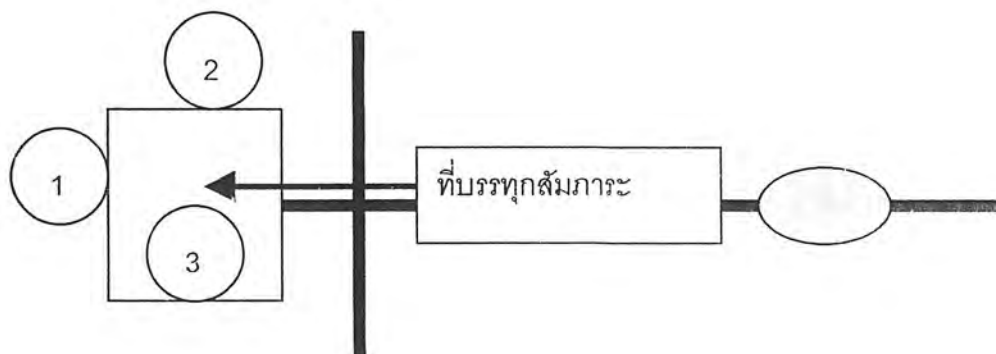
ตารางค่าความสำคัญ

รูปแบบ	ระบบที่ 1	ระบบที่ 2	ระบบที่ 3
1.ระบบที่สามารถใช้งาน สำหรับการเก็บรักษาส่วนที่ เก็บขวดน้ำได้ตามพฤติ กรรมการใช้งาน	●	●	
2.ระบบที่ง่ายต่อการผลิตและ สิ้นเปลืองวัสดุน้อย		●	●
3.มีความทนทานแข็งแรง		●	●
4.ราคาไม่สูงนัก			●

สรุปการวิเคราะห์และแนวทางการเสนอแนะ

ดังนั้นจากการหาส่วนความต้องการที่ผู้ต้องการใช้การออกแบบในส่วนนี้ควรเป็นระบบที่สามารถ
พบได้เนื่องจากเมื่อเวลาไม่มีการใช้งานก็จะได้ไม่แกะกะพั้นที่ส่วนเก็บของ เลือกระบบที่ 2

การวิเคราะห์การจัดวางส่วนเก็บขวดน้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีข้อพิจารณาส่วนการจัดการเก็บดังนี้

1. ต้องมีความปลอดภัยในการเก็บขวดน้ำ
2. มีการใช้งานที่ง่าย

มีข้อพิจารณาส่วนการจัดการเก็บดังนี้	หมายเลข 1	หมายเลข 2	หมายเลข 3
1. ต้องมีความปลอดภัยในการเก็บขวดน้ำ			●
2. มีการใช้งานที่ง่าย		●	●

สรุปการจัดวางพื้นที่เลือกแบบที่ 3 ในการจัดการส่วนการออกแบบให้อยู่ภายในส่วนการออกแบบที่บรรทุกสัมภาระ

การวิเคราะห์ส่วนโครงสร้างรอง

3. ส่วนแสงสว่าง

การวิเคราะห์การเลือกใช้หลอดไฟ

ในการวิเคราะห์การเลือกใช้หลอดไฟสำหรับอุปกรณ์การจอดจักรยาน มีความสำคัญเช่นกันทั้งทางด้านความเหมาะสม ราคา การใช้งาน ดังนั้นตารางที่มีแสดงคุณสมบัติที่สำคัญของหลอดไฟชนิดต่างๆดังนี้

จากคุณสมบัติของตารางหลอดไฟชนิดต่างๆ แล้วมีการวิเคราะห์ทางคุณสมบัติทางการใช้งาน แล้วควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ควรให้แสงที่ใกล้เคียงกับแสงปกติ เช่น โนโตนแสงสีขาว
2. ควรมีอายุการใช้งานที่ยาว
3. อัตราส่วนระหว่างแสงที่เปล่งได้จากหลอดไฟต่อจำนวน watt efficacy ที่ 225 vac
4. ราคา
5. การบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางการวิเคราะห์ชนิดของหลอดไฟ

คุณสมบัติ	มีไส้	ฟลูออเรส เซนต์	Mercury vapour	Mercury tungsten	Sodium vapour
ค่าสีของหลอด	●	●	●	●	
อายุการใช้งาน		●	●	●	●
อัตราส่วนระหว่าง แสงได้จากหลอด ไฟ		●	●		●
ราคา	●	●			
การบำรุงรักษา	●	●			
รวม	3	5	3	2	2

สรุปการวิเคราะห์ เลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ในการติดกับอุปกรณ์ที่จัดจรรย์าน

*จากการอ้างอิงคุณสมบัติต่างๆจากข้อมูล 2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

2.5.1 - ข้อมูลทางโครงสร้างหลักที่ออกแบบประกอบด้วย

2.5.2 โครงสร้างรองของอุปกรณ์ประกอบไปด้วย

ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้าง

โครงสร้างคือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่าง ๆ เข้าด้วยกันให้ทำหน้าที่หนึ่งหรือหลายอย่างซึ่งต้องการมาตรการความมั่นคงบางประการ หน้าที่ของโครงสร้าง อาคารที่ก่อสร้างขึ้นมาจะมีโครงสร้างเปรียบเสมือนกระดูกโครงหลักและมีส่วนประกอบอื่นๆ (MEMBERS) ซึ่งทำหน้าที่ต่างกัน เช่น ปิดหุ้มทับตกแต่ง เพื่อการใช้น้ำที่ภายในอาคารนั้นสะดวกและเหมาะสมกับประเภทของอาคาร

โครงสร้างอาจแยกออกเป็นหลายส่วนหลายตอนประกอบร่วมกันจนสำเร็จเป็นตัวอาคารขึ้นมา โครงสร้างย่อยนี้อาจแยกออกเป็นหลายชุดหลายตอน เช่น ตัวอย่างโครงสร้างรับเครื่องมุงหลังคา โครงสร้างพื้น โครงเสา โครงสร้างบันได โครงคานต่อ โครงสร้างฐานราก เป็นต้น โครงย่อยต่างๆ ดังกล่าวเมื่อประกอบกันเข้าทั้งหมดก็เป็นตัวอาคารในที่สุด จะเห็นว่ารูปร่างโครงสร้างแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีแรงหรือน้ำหนักบรรทุกเป็นตัวการจัดระเบียบหรือบังคับให้เกิดรูปร่างต่างๆ กันไปเมื่อแรงที่ถ่ายทอดต่อเนื่องถูกตามกฎเกณฑ์แล้ว โครงสร้างนั้นจะตั้งอยู่ได้โดยมั่นคงและก่อให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจเมื่อมองดู ฉะนั้นเมื่อต้องการใช้วัสดุต่างกันก็ต้องใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถของการรู้ของการรับแรงนั้น ๆ ด้วยอย่างดี

แรงต้านทานภายในเนื้อวัสดุประกอบเป็นโครงสร้าง

แรงต้านทานภายใน (RESISTANCE) ที่ได้กล่าวนี้เป็น 5 ชนิดด้วยกันซึ่งมีความแตกต่างกัน

1. แรงดึง (TENSION OR PULL) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นแผ่ยืดออกยาวออกหรือขาดจากกัน
2. แรงอัด (COMPRESSTION) ด้านความพยายามที่จะทำให้วัสดุนั้นเข้าบีบเข้าหรือแตก
3. แรงเฉื่อย (SHEER) กระทำวัสดุในแนวสัมผัส (JANGENT) กับพื้นผิวที่ต้องรับแรงนี้ วัสดุไม่จำเป็นต้องต่อดัดกันเป็นเนื้อเดียวทางกายภาพ เพื่อต้านแรงเฉื่อยก็ได้ แต่ต้องมีแรงอัดกดให้พื้นที่ผิวดังกล่าวชนกันก็ใช้ได้
4. แรงอัด (WENDING) เมื่อโครงสร้างรับแรงตัดแล้ว ผิวนอนจากแกนสะเทิน (NEUTRAL AXIS) ขึ้นรับแรงอัด และผิวล่างของแรงสะเทินรับแรงดึงด้วย หรือบางกรณีเกิดกลับตรงกันข้ามกัน แรงตัดก่อให้เกิดแรงต้านทาน แรงตัดมีขนาดเท่ากันขึ้นภายในเนื้อวัสดุด้วย
5. แรงบิด (TORSION OR TORQUE) ด้านความพยายามที่จะบิดวัสดุให้ขาดจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแรงทั้ง 5 ประเภทนี้ แรงใน 2 ประเภทหลังคือ แรงตัด สามารถแยกออกเป็นแรงดึงและแรงอัดได้ 10
แรงบิดแยกเป็นแรงเฉือนได้ ดังนั้น ถ้าพิจารณาแต่ละส่วนเล็ก ๆ ในเนื้อวัสดุโครงสร้างจะมีแรงให้
พิจารณาอยู่เพียงแรงดึง

เพื่อศึกษาคุณสมบัติทางโครงสร้างของรูปทรงเบื้องต้นต่าง ๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันเด่นชัด
และเพื่อพิจารณาคอนสแตนต์ในการรับแรงเฉพาะของรูปนั้น ๆ อาจจัดแบ่งรูปทรงเบื้องต้นได้เป็น
ประเภทต่าง ๆ ได้ ดังแสดงในตารางดังนี้

รูปทรงเบื้องต้นที่เห็น	มิติทางเรขาคณิต	ประเภทที่มีความหลวมหย่อนได้	ประเภทที่มีความแข็งแกร่งกำกึ่ง
จุด	0	เม็ด	ก้อน
ขีดยาว	1	เส้นเอ็น	ท่อน
พื้นที่	2	ผืน	แผ่น
เนื้อที่	3	กล่อง	กล่องตัน

เส้นเอ็น TENDON มีคุณสมบัติในการรับแรงดังนี้

1. รับแรงดึงตามแนวเส้นได้
2. เกิดแรงโก่งเคาะ (Bucking) เมื่อรับแรงอัด
3. รับแรงตัดแรงเฉือนไม่ได้
4. เมื่อมีแรงดันเกิดขึ้นตามเส้นมากเท่าไรแล้ว ยิ่งรับน้ำหนักบรรทุกตามความยาวได้ โดยตกห้องข้าง SAG น้อยลง

ในทางปฏิบัติ เมื่อซึ่งเส้นเอ็นขาดช่วงบรรทุกน้ำหนักตลอดความยาวโดยวัสดุไม่เปลี่ยนรูปโดย
ทำตัวเส้นเอ็นดังกล่าวให้มีความแข็งแรงตัวที่กลางความยาวช่อง โดยเพิ่มความโตให้มากกว่า ความ
โตตอนปลายเส้น หรือทำการห้อยแขนด้วยคาน STIFFENING BEAM ให้เส้นเอ็นมีความแข็งแรง
ตลอดความยาวของเส้น เมื่อใช้เส้นเอ็นจำนวนมากเส้นด้วยกันมัดรวมกัน จะทำให้มีความ
สามารถรับแรงซึ่งเกิดสลับทั้งแรงตัดและแรงดึงได้ดีทั้งสองชนิด

ผืน SHEET มีคุณสมบัติในการรับแรงดังนี้

ผืนสามารถรับแรงดึงได้ดีในแนวขนานกับระนาบของผืนหรือเมื่อยึดรอบพื้นที่ผืน หรือเมื่อยึด
ยึดปลายทั้งสองผืน หรือยึดปลายหนึ่งของผืนไว้ ผืนควรมีคุณสมบัติทางมีกำลังดี มีความเหนียว
TOUGHNESS ผืนทำโค้งวางแนวเดียวได้ แต่ทำโค้ง 2 ทิศไม่ได้ ถ้าไม่ตัดประกบใหม่ ผืนมีโครง
กรอบ FRAM SHEET จะรับแรงดึงจุด แรงเฉือนและแรงอัดทะแยงได้จะหักเสียหายเมื่อแรงอัด
ทะแยงไปทำให้เกิดการโก่งเคาะตัวกรอบก่อน BRICK มีคุณสมบัติต่างกันไปแล้วแต่คุณสมบัติ
วัสดุที่นำมาใช้ประกอบเป็นก้อน ก้อนรับแรงประเภทต่าง ๆ ได้ดี พวกกล่องตันคือก้อนขนาดโตขึ้น

มีกำลังและความแข็งแรงมากท่อน ROD คือเส้นเอ็นขนาดใหญ่ขึ้น รับแรงดึง อัด ตัดและรับแรงบิดได้ดีถ้าใช้เป็นเสาสั้นรับแรงอัดได้ดีมากถ้ายาวมากขึ้นอาจโก่งเคาะได้ ต้องแก้ไขมีความแข็งแรงมากขึ้น เช่น ใช้ตัวดึงพันเป็นเกลียวรอบความยาว เมื่อใช้วัสดุรับแรงดึงมีมากเป็นท่อนจะรับแรงได้ ทุกประเภท เมื่อใช้วัสดุวัสดุที่มีความแข็งแรงจะรับแรงเชื่อมกับแรงบิด เมื่อใช้ท่อนทำหน้าที่เป็นคานได้ แผ่น PLATE คือแผ่นมีความหนาเพิ่มขึ้น เมื่อยึดเป็นระยะในทิศตั้งฉากกับระนาบของตัวแผ่นและจะบรรทุกแรงอัด รับแรงเฉือน และรับแรงเฉือน และรับแรงตัดขนาดกักระนาบของตัวแผ่นได้

ในทางปฏิบัติทำได้โดยการเสริมครีปีเป็นระยะ ๆ ขนานกับทิศที่รับแรงอัด โดยการเสริมกรอบรอบและกรอบตั้งขนานกับทิศรับแรงเฉือนหรือเสริมแผ่นหนาเป็นปีก รับแรงอัดผิวบนของตัวแผ่น (คาน) เมื่อรับแรงอัด

กล่องตัน BLOCK คือ ก้อนซึ่งมีขนาดโตมาก ในทางปฏิบัติอาจไม่มีการสร้างให้ได้รับรูปตามต้องการเพราะต้องการประหยัดวัสดุ แต่ต้องการให้คงได้ความแข็งแรง และความแข็งแรงให้พอเท่านั้น จึงทำเป็นกล่องกลวงเปิดไว้ภายในหรือประกอบรูปทรงพอให้ได้คุณสมบัติกล่องตัน

คานและแผ่นพาด BEAM AND PLANKS พวกคานใช้ผิวของด้านแคบรับน้ำหนัก บรรทุกคานรับแรงตัดในแนวตั้งกับระนาบคานได้ดี ที่ผิวบนรับแรงอัดนั้นอาจเสริมเนื้อให้แข็งตัวให้มีน้ำหนักตัดมากขึ้นได้ และอาจเสริมปล้องตันเป็นระยะ เพื่อช่วยรับแรงอัดแนวทแยงซึ่งเกิดจากแรงเฉือน หรือทำการเสริมที่ผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงดึงก็ได้เมื่อพิจารณาคานปีกบน จะเห็นว่าซีกบนปีกล่างและตัวแผ่นแตงตั้งเดิมทำงานประกอบร่วมกันหมด โดยมีปีกบนรับแรงอัดปีกล่างรับแรงดึงและแผ่นแตงตั้งรับแรงเฉือน ซึ่งเกิดทั้งแรงอัดแนวทแยงและแรงดึงด้วย

ส่วนแผ่นพาด มีความแตกต่างกับคานตรงที่ใช้ด้านแบนบนรับน้ำหนักบรรทุกในทิศกรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัดเท่า ๆ กัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ในระนาบของตัวแผ่นพาด

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงอัดของรูปหน้าตัดจะเห็นว่าในกรณีที่ใช้พื้นที่หน้าตัดเท่า ๆ กัน เมื่อพิจารณาแกนทั้ง 2 ในระนาบที่ตั้งฉากกับแรงอัดที่เกิดแล้ว

รูปจัตุรัส รับแรงโก่งเคาะได้ดีเท่ากันทั้ง 2 แบบ

รูปผืนผ้า จะเกิดแรงโก่งเคาะในแนวทิศตั้งฉากกับแกนยาว

รูปฉาก ตรงมุมไม่โก่งเคาะ ตรงปลายฉากกำลังน้อย

รูปกลวงต่าง ๆ เช่น รูปสี่เหลี่ยมกลวง รูปสามเหลี่ยมกลวง รูปกลมกลวงรับแรงอัดได้ดีมาก ทำให้เพิ่มความยาวของท่อนรับแรงอัดได้โดยยังไม่เกิดโก่งเคาะเสียหายดังนั้นมุมมีส่วนช่วยให้ไม่โก่งเคาะง่าย

พอสรุปหลักการได้ว่า สำหรับรูปหน้าตัดและรูปด้านนั้น ควรพิจารณาจากการรับแรงต่าง ๆ คือ

เมื่อต้องรับแรงดึง ระวังอย่าให้รูปด้านตักท้องข้างมากนัก แก้โดยเพิ่มความลึกมากขึ้น 202
หรือเลือกรูปด้านทางแนวนอนที่มีความแข็งแรงแรงดึงมาก

เมื่อต้องรับแรง ต้องเลือกรูปหน้าตัดที่รับแรงโค้งเคาะได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มความแข็งแรงแรงดึงในแนวนั้น ๆ ผนังบาง ๆ ของรูปหน้าตัดจะมีกำลังมากขึ้น โดยการทำรูปมุมฉาก ทำรูปลอนลูกฟูก ทำความโค้งเพื่อเพิ่มกำลังขจัดไม่ให้มีรูปหน้าตัดที่ปล่อยชาย FREE EDGES ซึ่งด้อยกำลังการรับแรงโค้งเคาะการทำรูปหน้าตัดแบบเปิด (OPEN SECTION) ทำได้โดยต้องมีการยึดระหว่างตัวมุมของหน้าตัดแบบเปิดดังกล่าว ให้น้ำหนักทั้งหมดทำงานร่วมกันได้อย่างดี

เมื่อต้องการรับแรงตัดและแรงเฉือน จะเห็นว่าแรงตัดมีความสัมพันธ์กับแรงเฉือนผิวบนสุด และล่างสุดของหน้าตัดมีประสิทธิภาพพอที่จะรับแรงตัดมากกว่าแนวแกนสะเทินเพิ่มรูปหน้าตัดที่มีหน้าลึกมากแข็งแรงดึกว่าหน้าตื้น ปีกที่รับแรงอัดต้องค้ำกันแรงโค้งเคาะให้โค้งตัวจะรับทั้งแรงเฉือนและแรงตัดตลอดเวลาความยาว ดังนั้นส่วนที่โค้งของคานต้องมีปีกไว้รับแรง มีแผ่นแกนตั้งระหว่างปีกบนปีกล่างไว้ยึดให้ทำงานร่วมกัน โดยคุณสมบัติของความเป็นแผ่นให้โครงการตลอดความยาว

หน้าที่หลักของส่วนต่าง ๆ ซึ่งประกอบเป็นโครงสร้างตัวอาคาร

เสา (POST COLUMN) ตัวค้ำยัน (STANCHIONS) ต่างก็รับแรงอัดเป็นสำคัญไม่ควรมีการเจาะรูหรือมีการบาก ตรงปลายที่จะถ่ายทอดน้ำหนักไปยังส่วนอื่นควรสัมผัสแบบชิดกัน
ตัวดึง (TIE) เชือกท่อนเอ็นดึง (TENDON) และตัวยึด (GUYS) ต่างรับแรงดึง เป็นสำคัญ

โครงพาดช่วง (SPANNING MEMBER) รับแรงตัดเป็นสำคัญ

กำแพง-ผนัง (WALL) มีคุณสมบัติเป็นแผ่น มีหน้าที่รับแรงอัดเป็นแนวระนาบกับตัวกำแพงเอง ทำหน้าที่เสาในความหนา ดังนั้นควรมีความแข็งแรงตัว และแข็งแรงตลอดความยาว

โครงระนาบเดียวกัน (FRAME IN ONE PLANE) โครงระนาบเดียว หรือโครงแข็งเกร็ง ต้องมีคุณสมบัติเป็นแผ่น

โครงสร้างปกคลุมพื้นที่ เป็นโครงสร้างซึ่งปกคลุมบริเวณพื้นที่ซึ่งไม่ควรมีเสากายในเลย หรือมีก็เป็นจำนวนน้อยมาก แล้วใช้คานคดพื้นหรือแผ่นซึ่งในอาคารได้แก่ ส่วนที่เป็นพื้นและส่วนที่เป็นหลังคา

โครงบรรจุน้ำหนัก โครงบรรจรวกนี้ได้แก่ ถังน้ำ ไซโล ยุงเก็บของ บ่อถัง เก็บของ เป็นต้น ส่วนที่เป็นผนังถ้าพิจารณาตามแผนผังของโครง ควรมีรูปวงกลม (LOOP) ต่อเนื่องกัน บริบูรณ์ไม่ขาดตอน และมีหน้าที่รับแรงดึง

ลักษณะของโครงสร้าง หลังคา แบ่งได้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. PITCHED ROOF
2. FLATE ROOF
3. THREE DIMENTIONAL STRUCTURE

ตารางที่ 5 ตารางระบบโครงสร้างโดยทั่วไป

ระบบโครงสร้าง	รายละเอียด	หมายเหตุ
1. ระบบแผ่นหลังรับน้ำหนัก Load bearing Structure of pane system	วิธีการก่อสร้างผนังสำเร็จรูปขนาดเท่าความสูงของชั้นจะถูกนำมาติดตั้งบนพื้นสำเร็จรูปหลังจากนั้นก็นำแผ่นพื้นสำเร็จรูปวางบนผนังเช่นเดียวกับนี้เรื่อยไป	ใช้กว้างขวางในยุโรป
- Long-wall system	ทิศทางของแผ่นพื้น จะวางพาดน้ำหนักลงบนผนังด้านหน้าและหลัง	ใช้มากในประเทศโปแลนด์และประเทศในกลุ่มยุโรปตะวันออก
-Cross-wall system	แนวผนังรับน้ำหนักวางกับความยาวตัวอาคาร	
-Two way span system	น้ำหนักของพื้นลงสู่ผนังทั้งสองแนวคือทั้งในแนว Cross-wall และ Long-wall ราคาถูกกว่าสองระบบแรกขนาดพื้นที่ประหยัดที่สุดสี่เหลี่ยมจัตุรัส	
2. ระบบเสาและคาน (Skeleton frame of column)	สำหรับอาคารที่เปิดเนื้อที่ให้ผ่านถึงวันได้ตลอดหลักการของโครงสร้างแบบเสาและคานที่ส่งน้ำหนักจากพื้นส่งลงคานจากคานส่งน้ำหนักลงเสาและคานแบบสำเร็จจะมีแนวคานสำเร็จรูปอยู่เพียงในแนวหนึ่งเท่านั้น ไม่มีคานวิ่งเข้าหาเสาทั้งสี่ด้าน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางระบบโครงสร้างโดยทั่วไป

ระบบโครงสร้าง	รายละเอียด	หมายเหตุ
ระบบกรอบวง (Ring-frame)	วิธีต่อชิ้นส่วนของเสาและคานาคอนกรีตเข้าด้วยกันมีความยาวมากกว่าระบบแผ่นพื้นรับน้ำหนักเป็นอันมาก และ วิธีต่อระหว่างเสาและคานาเลียนแบบมาจากโครงสร้างไม้และโครงสร้างเหล็ก	
วิธีต่อชิ้นส่วนของเสาและคานาลำเรียงรูป		
3. ระบบเสาและแผ่นพื้น (Beamless skeleton)	แผ่นพื้นจะวางไปบนเสาโดยตรงไม่ต้องมีคานาเช่นเดียวกับโครงสร้าง First slab พื้นทำหน้าที่แทนคานาโครงสร้างแบบนี้ควรจะมีการคำนวณต้านทานแรงแลมเป็นพิเศษ หรือต้องการแบบให้มีผนังคอนกรีต เพื่อรับแรงแลมรวมอยู่ในโครงสร้างด้วย	
ใช้เสาเป็นส่วนรับน้ำหนัก	A ; ตัวอย่างของโครงสร้างแบบเสาได้แก่ โครงการ Wierzbonal ในโปแลนด์ B ; การนำระบบเสาและแผ่นพื้นประกอบกับระบบผนังรับน้ำหนักแบบ long well ของรัสเซีย	..
ใช้เสาและผนังช่วยกันรับน้ำหนัก		
4. ระบบกล่อง (BOX)	ชิ้นส่วนต่าง ๆ จะถูกประกอบหรือขึ้นเป็นกล่อง 3 มิติ ขนาดเท่ากับห้อง 1 ห้อง จากนั้นก็มีการตกแต่งภายใน ติดอุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานแล้วจึงนำไปประกอบเรียงกันเป็นชั้นๆ ในบริเวณการก่อสร้าง เป็นระบบที่สามารถลดแรงงานและเวลาที่ต้องใช้บริเวณก่อสร้างได้มากที่สุดที่สุด ระบบกล่องในปัจจุบัน จะมีน้ำหนักตั้งแต่ 12-16 ตัน และมีพื้นที่ห้องประมาณ 3.50 -10.00	เป็นระบบที่รัสเซียพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในโครงการอาคารสงเคราะห์ของรัสเซียเอง

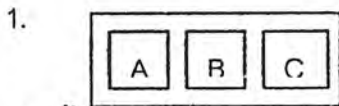
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดพื้นที่ความสัมพันธ์ส่วนการใช้งาน

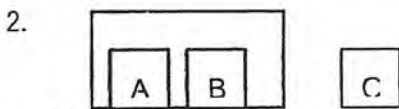
สมมุติส่วนสัญลักษณ์

- A ส่วนให้บริการที่ทำงานของเจ้าของร้าน
- B ส่วนซ่อมบำรุง
- C ส่วนที่จอดจักรยาน

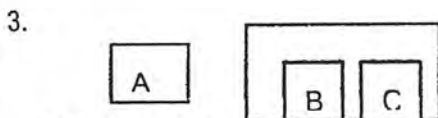
ลักษณะรูปแบบการจัดวางลักษณะพื้นที่ ที่ใช้เพื่อความสัมพันธ์ในการออกแบบ



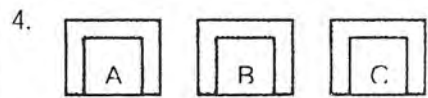
ส่วนทั้ง 3 ส่วนอยู่ด้วยกัน



ส่วนที่จอดแยกออกจากส่วน AB



ส่วน A แยกจาก BC



ส่วน A แยก B และ C แยกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ส่วนการจัดวางความสัมพันธ์ส่วนการทำงาน

รูปแบบ	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4
ข้อดี	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นส่วนที่อยู่ด้วยกันใช้งานง่าย ประหยัดพื้นที่การทำงาน 	<ul style="list-style-type: none"> - มีการใช้งานที่เหมาะสมกับการใช้งานประจำวัน - คล้ายกับระบบของการทำงานแบบเก่า - 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนซ่อมอยู่กับส่วนจุดจักรยานสามารถซ่อมจักรยานได้ง่ายขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> - การทำงานเป็นสัดส่วน - ทำงานได้ง่าย
ข้อเสีย	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนใหญ่ในรูปแบบเก่าส่วนที่เป็นส่วนจุดจักรยานจะอยู่ห่างจากส่วนที่เป็นส่วนการให้บริการ เนื่องจากส่วนจุดเป็นส่วนที่ต้องใช้วัสดุชิ้นทำให้แก่นักท่องเที่ยวได้เห็น - ส่วนการให้บริการใช้จุดจักรยานไม่ชัดเจน 	<ul style="list-style-type: none"> - ภาพที่เกิดขึ้นอาจจะไม่ดีแก่สายตานักท่องเที่ยวได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ส่วนซ่อมไม่สามารถซ่อมได้สะดวกเมื่ออยู่บริเวณใกล้กับที่จุดจักรยานเนื่องจากความร้อนหรือภาพลักษณะที่ไม่เหมาะสมแก่การซ่อมและสายตาผู้ที่พบเห็น 	<ul style="list-style-type: none"> - สิ้นเปลืองพื้นที่การทำงานมากกว่าทุกแบบ - สิ้นเปลืองวัสดุในการที่จะผลิตส่วนทั้งสามส่วน

สรุปการจัดวางพื้นที่ต่อการออกแบบ จากการศึกษาวิเคราะห์และการศึกษาจากพื้นที่การใช้งานที่จำเป็นต่อการทำสวน สรุปว่าแบบการจัดที่ 2 น่าที่จะเป็นการทำงานที่เหมาะสมที่สุดในแง่ของการทำงานที่มีความเกี่ยวข้องกับสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

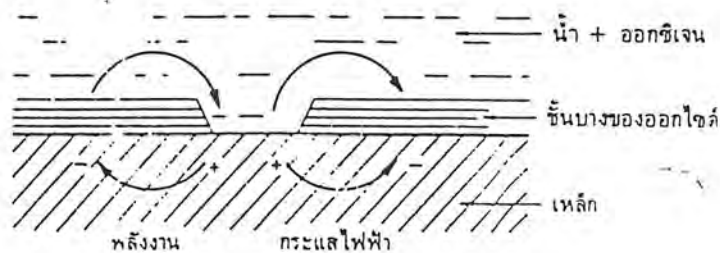
*เนื่องจากการใช้วัสดุที่เป็นท่อเหล็กเป็นสนิมได้ดังนั้นการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้นการทำผิวควรที่จะใช้การวิธีการทาสีดังรายละเอียดต่อไปนี้

การป้องกันการผุกร่อน

1. การผุกร่อนของเหล็ก

การกัดกร่อนของโลหะใดๆ เป็นขบวนการที่ผิวโลหะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือทางไฟฟ้าเคมี (electrochemical) ทำให้ผิวโลหะหลุดหายไปเสมือนผิวของโลหะถูกกัดกร่อน

ปกติผิวของเหล็กรีด (Rolled Steel) จะถูกเคลือบไว้ด้วยผลของออกไซด์ขนาดใหญ่อยู่กระจัดกระจายทั่วไป แต่จากการตรวจสอบอย่างละเอียดจะพบรอยแตก หรือรอยหลุดของส่วนที่เคลือบไว้ เมื่อมีน้ำและออกซิเจนอยู่บนผิวของเหล็กดังกล่าว จะทำให้เกิดเซลล์ที่ปฏิกิริยาระหว่างชั้นของออกไซด์ และผิวเหล็กด้านล่าง (ดังรูปที่ ด้านล่าง) เป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเหล็กซึ่งเดิมมีความทนทานต่อการผุกร่อนได้ดี กลายเป็นเฟอร์รัสไฮดรอกไซด์ ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ ปฏิกิริยานี้จะดำเนินต่อไปเมื่อมีการผุกร่อนมากขึ้น ปฏิกิริยาดังกล่าวจะต้องมีน้ำและออกซิเจนประกอบด้วยเสมอ และถ้าขาดตัวมดตัวหนึ่งปฏิกิริยาก็จะไม่เกิดขึ้น เหล็กก็จะผุกร่อน



การผุกร่อนของเหล็ก

2. วิธีป้องกันการผุกร่อน

2.1 วิธีป้องกันต่างๆ

วิธีต่างๆ ที่ใช้ในการป้องกันการผุกร่อนของเหล็กกล้าในงานก่อสร้าง จะมีดังต่อไปนี้

นี้

(1) วิธีป้องกันการผุกร่อนแบบปฐมภูมิ

ปรกติจะเป็นวิธีที่มีราคาแพง วิธีดังกล่าวอาศัยการเพิ่มคุณสมบัติในการป้องกันการผุกร่อนของผลิตภัณฑ์ให้มากขึ้น อาทิเช่น เหล็กสแตนเลส (Stainless Steel) และเหล็กทนสภาพภูมิอากาศ (Weathering Steel)

(2) วิธีป้องกันการผุกร่อนแบบทุติยภูมิ ได้แก่

ก) วิธีเคลือบชุบ (Coating Method)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข) วิธีทางไฟฟ้า (Electrical Method)

ซึ่งปรกติแล้ววิธีเคลือบชุบดูจะเป็นวิธีที่นิยมโดยทั่วไป รายละเอียดของวิธีป้องกันดังกล่าว นั้น จะกล่าวในหัวข้อต่อไป

2.2 วิธีเคลือบชุบ (Coating Method)

โดยวิธีนี้ สารที่เคลือบไว้จะทำหน้าที่ป้องกันน้ำและออกซิเจน ไม่ให้สัมผัสผิวโลหะ การเคลือบชุบสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

- (1) การชุบน้ำมัน เป็นการป้องกันได้ชั่วคราว โดยอาจจะใช้น้ำมันระเหยช้า หรือ วาสลีน หรือน้ำมันอื่น ๆ
- (2) การทาสีกันสนิม เป็นวิธีที่ดีที่สุด
- (3) การชุบด้วยโลหะ โลหะที่ใช้ชุบจะเป็นพวกสังกะสี ดีบุก หรือทองแดง ซึ่งสามารถชุบได้ 2 วิธี คือ ชุบด้วยไฟฟ้า และโดยจุ่มลงในโลหะที่หลอมเหลวอยู่
- (4) การคาด (Lining) ซึ่งจะใช้พวกยาง พลาสติก หรือกระเบื้องปู ซึ่งจะเป็นการ ตกแต่งผิวไปในตัวด้วย

2.3 วิธีป้องกันโดยใช้ไฟฟ้า

วิธีนี้ใช้ในกรณีที่ต้องการความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงหรือสำหรับโครงสร้างที่ไม่สามารถซ่อมแซมได้ เช่น เสาเข็มเหล็ก สามารถ แบ่งได้ 2 วิธี คือ Cathodic Protection และ Anodic Protection

3. การทาสี (Painting)

3.1 การวางแผนป้องกันการผุกร่อน

อัตราการผุกร่อนของเหล็กขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ตั้งของสิ่งก่อสร้างอย่างมาก ตารางที่ 15 แสดงความหนาของเหล็กเปล่าที่ไม่มี การป้องกัน และถูกกัดกร่อนต่อปีในเขตอากาศอบอุ่น การกัดกร่อนจะเกิดเร็วมากในเขตอุตสาหกรรมเคมี ซึ่งต้องได้รับการระวังเป็นพิเศษ

สภาพแวดล้อม	ค่าเฉลี่ยของการกัดกร่อนของผลิตภัณฑ์เหล็กที่ไม่ได้ป้องกันการผุกร่อน (มม./ปี)
ชนบท, แอ่งภูเขา, ที่มีอากาศบริสุทธิ์	0.01 - 0.03
เขตชุมชนที่มีอุตสาหกรรมปานกลาง	0.03 - 0.06
ชายทะเลและ เขตอุตสาหกรรม	0.06 - 0.12
เขตอุตสาหกรรมเคมี	0.12 - 0.3

3.2 วิธีการทาสี (Painting Method)

(ในเขตอากาศอบอุ่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ขบวนการและกรรมวิธีการทาสี

ขั้นตอนในการทาสีจะดูได้จากรูปที่ 3-2 วิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการทาสีมีอยู่หลายวิธี ดังนี้

- (1) การใช้แปรงทา (Brushing Painting) การทาสีโดยใช้แปรงทา เป็นวิธีที่ใช้กันมากที่สุด เหมาะสำหรับสีที่แห้งช้า สีน้ำมัน และน้ำมันชักเงา (Oil Vanish) ส่วนลูกกลิ้งทาสีนั้น โดยทั่วไปจะใช้สีทาผลิตภัณฑ์เหล็ก
- (2) การใช้สีพ่น (พ่นเย็น) เป็นวิธีที่ใช้อย่างกว้างขวาง ใช้ได้กับสีเกือบทุกชนิดและทำให้ได้ผิวที่สวยงามสม่ำเสมอ วิธีนี้จะอัดอากาศเข้าไปเพื่อทำให้สีเป็นละอองและพ่นลงบนผิว

การทาสีป้องกันการผุกร่อน

ขบวนการ	ระบบทาสี	จำนวนครั้ง	ปริมาณ (กก./ตรม.)	ความหนา (μ)	ช่วงเวลาระหว่างการทาแต่ละครั้ง
เตรียมยิง	เครื่องเป่า ขับด้วยทราย				
ทารองพื้น	สีอีพ็อกซี-สังกะสี	1	0.17 ~ 0.20	20	ไม่ต่ำกว่า 8 ชม.
ทาสีชั้นแรก	สีน้ำมันป้องกันสนิม	2	0.14 ~ 0.16	30	ไม่ต่ำกว่า 24 ชม.
ทาสีชั้นกลาง	สีทาร์ (เงิน)	1	0.11 ~ 0.14	30	ไม่ต่ำกว่า 16 ชม.
ทาผิวบน	สีฟีนอล (เงิน)	1	0.10 ~ 0.13	25	ไม่ต่ำกว่า 16 ชม.




2) การเตรียมผิวงาน (Surface Preparation)

ผิวของเหล็กกรัด จะถูกปกคลุมไปด้วยชั้นแข็งของออกไซด์ขนาดเท่าผงมีความหนาประมาณ 5 ถึง 6 ไมครอน ($1 = 1/1,000$ มม.) ชั้นของผงออกไซด์นี้จะติดแน่นกับผิวเหล็ก และป้องกันการเกิดสนิม ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องขัดชั้นผงออกไซด์ออก ถ้าเหล็กนั้นถูกทาสีหลังจากถูกรีดใหม่ แต่ถ้าเกิดมีรอยร้าวเล็ก ๆ ในระหว่างชั้นของผงออกไซด์แล้วจะทำให้เกิดสนิมขึ้นและชั้นผงออกไซด์นี้จะแยกออกจากผิวเหล็กมากขึ้น เมื่อสนิมขยายตัวภายใต้ผงออกไซด์นี้ ซึ่งถ้าเหล็กถูกทาสีในช่วงนี้จะทำให้อายุการใช้งานของสีที่เคลือบลงไปมีอายุสั้นลง ตารางที่ แสดงผลการทดสอบที่เมืองเซฟฟิลด์ จะเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ทาสีป้องกันสนิมโดยใช้เพียงแปรงลวดขัดสนิมออกนั้น จะมีอายุงานต่ำสุด

ตารางที่ แสดงระดับการทำความสะอาดผิวงานสำหรับโครงสร้างเหล็กที่สร้างใหม่ ๆ และตารางที่ แสดงอายุมาตรฐานในสหรัฐและสวีเดน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุการใช้งานของสี

การเตรียมพื้นผิว (วิธีขัด/รองออกไซด์)	อายุการใช้งาน (ปี)		รูปตัดขวาง	
	รองพื้น 2 ชั้น สีกันสนิม 2 ชั้น	รวมทาบ 4 ชั้น		กันสนิม 2 ชั้น
การแปรปรวนของสี สีอะครีลิกผสมสีบรรยากาศ		2.3	1.2	 ติดสนิทแน่นกับชั้นของ ผิวออกไซด์ ไม่ร่อนหลุด
ลอกผิวมันออกแต่ ในบริเวณผองออกไซด์ ออก		8.2	3.0	 เกิดร่อนหลุด
เช็ดในกรด		9.6	4.6	
พ่นสีด้วยทราย		10.3	6.3	ดีเยี่ยม

ข้อสังเกต : อายุการใช้งานในที่นี้ที่เวลาครึ่งเวลาจนถึงก่อน จะเกิดจุดสนิม บนชั้นสีจนต้องทาสีใหม่

ตารางที่ 17 สีการรองพื้น (S/P)

ชนิดของ S/P		สีของพื้นชนิดทา และแห้งช้า	สีชนิดผสมสังกะสี (Zinc-rich primer)		สีชนิดไม่ผสมสังกะสี (Zinc-free primer.)
			สารอนินทรีย์ (Inorganic)	สารอินทรีย์ (Organic)	
สารประกอบ	เรซิน (Resin)	บิวไทรลเรซิน	เอธิล ซิลิเกต	อีพอกซ์ เรซิน	อีพอกซ์ เรซิน
	ผสมสารกันสนิม	กรดฟอสเฟอริก ซินโคร	ผงสังกะสี	ผงสังกะสี	ยูเรเทน เรซิน สังกะสี
ความหนามาตรฐานของสารเคลือบ (μ)		10 ~ 15	15 ~ 20	15 ~ 20	15 ~ 20
ความยาก-ง่าย ในการทา		○	○	○	○ ~ △
ความต้านทานสนิม (ความทนทาน ต่ออากาศ)		3 เดือน	6 เดือน	4 เดือน	3 เดือน
ระบบการทาสีที่เหมาะสมสำหรับทะเลือบผิวบน		สีน้ำมัน สีผสมกรด ฟิทาสิกและเรซิน	สีผสม ยาง คลอรีเนต เรซิน สีผสมอีพอกซ์ เรซิน	สีผสมยางคลอ- ริเนตเรซิน สีอีพอกซ์ เรซิน	สีน้ำมัน กรดฟิทาสิก เรซิน สีผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) สี

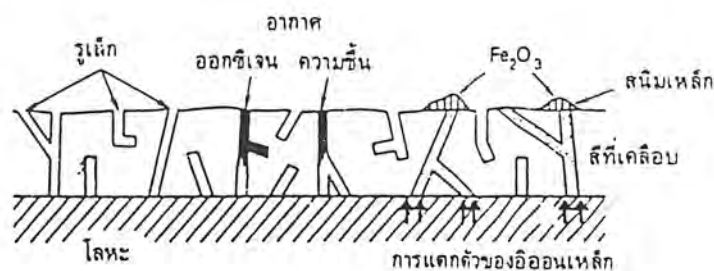
ปรกติแล้ว เราจะทาสีผลิตภัณฑ์โลหะ เพื่อป้องกันการผุกร่อนสนิม และเพื่อให้ผิวหน้าสวยงาม สีที่เคลือบผลิตภัณฑ์โลหะจะมีหลายชั้น แต่ละชั้นมีคุณสมบัติต่างกัน ได้แก่ สีชั้นแรก (Primer Coat) จะใช้ป้องกันการผุกร่อนจะต้องเป็นสีที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนได้ ขณะที่สีผิวบนจะต้องทนทานต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก ส่วนสีชั้นกลุ่่งนั้น จะต้องมึคุณสมบัติเพื่อยึดติดสีสองชั้นไว้

สีชั้นแรกต้องติดแน่นกับผิวเหล็ก และเป็นฉนวนป้องกันไม่ให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผุกร่อน สีชั้นแรกนี้สามารถป้องกันการเกิดสนิมได้เนื่องจากเม็ดของสารกันสนิมที่มีในสีนั่นเอง สีผิวที่จะใช้ทานั้นต้องทนต่อการขัดสี และกัดกร่อน ขณะเดียวกันต้องทำให้ผิวหน้าสวยงามด้วย สีผิวบนและสีรองพื้นจะต่างกันอย่างมากทั้งทางด้านส่วนผสมทางเคมี และลักษณะการใช้งาน จึงควรเลือกใช้ตามลักษณะการใช้งานของชิ้นส่วนนั้นให้ดี ยิ่งไปกว่านั้นสีที่ทาแล้วจะทำงานตามคุณสมบัติที่มีได้อย่างเต็มที่ก็ต่อเมื่อสีชั้นแรกและสีผิวบนนั้นใช้คู่กันอย่างเหมาะสม จึงควรระวังในการเลือกใช้สีชั้นแรกกับสีผิวบนที่เข้ากันได้ และควรหลีกเลี่ยงการใช้สีชั้นแรกหรือสีผิวบนแต่เพียงอย่างเดียว

2) ชั้นสี (Paint Film)

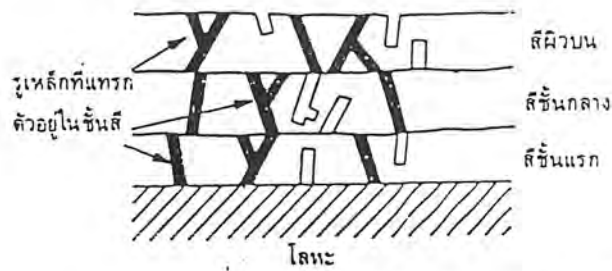
(1) รูเล็กในชั้นสีผิวหน้า แม้ว่าจะเห็นผิวที่ทานั้นดูเรียบดี แต่โดยข้อเท็จจริงแล้วจะมีรูเล็ก ๆ เรียกว่า "Pinholes" อยู่ ไม่สามารถเห็นด้วยตาเปล่า (ดูรูปที่ 3-3) ถ้าเราเคลือบผิวหน้าเพียงชั้นเดียวออกซิเจนและความชื้นจากอากาศจะซึมผ่านรูเล็ก ๆ เหล่านี้ไปยังผิวเหล็กข้างล่างทำให้เกิดการผุกร่อนได้ ถ้าเคลือบผิวงานหลายชั้นจะเป็นดังรูปที่ 3-4 จะสามารถอุดตันรูเล็ก และสกัดกันไม่ให้เกิดสภาพกัดกร่อนได้

(2) หน้าที่ของชั้นสี สีชั้นแรกจะติดแน่นกับผิวเหล็ก และป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและความชื้นเข้าถึงเนื้อเหล็กได้ เพื่อป้องกันการผุกร่อนของเหล็ก



Pinholes ในผิวเคลือบชั้นเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การอุดรูอากาศในชั้นสี โดยเคลือบผิวหลาย ๆ ชั้น

สีชั้นกลางจะช่วยเพิ่มการป้องกันออกซิเจน และความชื้นไม่ให้ซึมถึงชั้นเหล็กได้ และยังเป็นตัวยึดระหว่างสีชั้นแรกและสีผิวบนด้วย

สีผิวบนซึ่งจะยึดติดแน่นกับสีชั้นกลาง จะเพิ่มความสามารถในการป้องกันสารที่ทำให้เกิดการผุกร่อนไม่ให้ซึมถึงชั้นเหล็ก และยังเพิ่มความทนทาน และความสวยงามของผิวหน้าอีกด้วย

- (3) ความหนาของชั้นสี ความหนาของชั้นสีชั้นหนึ่งจะหนาประมาณ 0.035 มม.

สำหรับ

สีน้ำมัน และหนาประมาณ 0.025 มม. สำหรับสีเรซิน และหนาประมาณ 0.015 มม. สำหรับสีโวนิลเรซิน โดยทั่วไป ความหนาของผิวสีจะขึ้นอยู่กับงานต้องการความทนทานเท่าใด ค่าไปนี้เป็นค่าที่นิยมใช้โดยทั่วไป

ในบริเวณที่มีการกัดกร่อนน้อย : 0.075 มม. หรือมากกว่า

ในเขตอุตสาหกรรมปกติ : 0.125 มม. หรือมากกว่า

ในบริเวณที่มีการกัดกร่อนอย่างรุนแรง : 0.250 มม. หรือมากกว่า

3) การเลือกใช้สี

ตารางที่ได้รวบรวมแบบและการใช้สีป้องกันสนิมที่นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น

ตารางที่แสดงองค์ประกอบและคุณสมบัติของสีที่ใช้ป้องกันการผุกร่อนของเหล็ก

องค์ประกอบการใช้งานและคุณสมบัติของที่ใช้ป้องกันความร้อนของเหล็ก

ชนิด	ชื่อทั่วไป	สารประกอบ				การประกอบรวมของชั้นที่	การประกอบสารละลายที่สารเจือจาง	การใช้งาน	เวลาแห้ง	ทนไฟ ๒๕๐๐°C	ทนไฟ ๒๖๐๐°C	ทนไฟ ๒๗๐๐°C	ทนไฟ ๒๘๐๐°C	ทนไฟ ๒๙๐๐°C	ทนไฟ ๓๐๐๐°C
		สารประกอบของชั้นที่		สารประกอบ											
		สารประกอบหลัก	ตัวเติม	ความหนาแน่น	การยึดเกาะ										
สีน้ำมัน	สีผสมสีน้ำมัน (ส้ม)	น้ำมัน (ส้ม)	หลายชนิด	สารลดความชื้น	ใช้สีน้ำมัน	อาคาร, โถง, เรือ	22	○	△					X	
	สีป้องกันสนิม	น้ำมันไฟเบอร์	ตัวสีป้องกันสนิม	สารลดความชื้น	ใช้สีน้ำมัน	ป้องกันความร้อนของเหล็กกล้า									
	สีออสโมเนียม	น้ำมัน	ผงออสโมเนียม	สารลดความชื้น	ใช้สีน้ำมัน	สิ่งก่อสร้างภายนอก	15	○	○					○	
	สีน้ำมันอิตฟอสต์น้ำมัน (ส้ม)	กรดทาลิก (กรดไขมัน)	-	สารลดความชื้น	ใช้สีน้ำมัน	อาคาร	1	X	○	X	△			○	
สีผสมเรซินสังเคราะห์	สีเรซินเริก	หลายชนิด	หลายชนิด	สารลดความชื้น	ใช้สีน้ำมัน	อาคาร, โถง, เรือ	15	●	○	○				△	
	สีผสมสารตั้งกะสีโครเมท	ใช้เรซินสังเคราะห์หลายชนิด	ตั้งกะสีโครเมทหลายชนิด	สารลดความชื้น	หลายชนิด	ป้องกันความร้อนของเหล็ก									
	สีเรซินทีโอสติก	กรดคาร์บอนิกเรซินเฟอร์รอสติก	หลายชนิด	สารลดความชื้น	ใช้สีน้ำมัน	เฟอร์นิเจอร์ โถง, ภายในตัวเรือ	10	△	○	○				○	

หมายเหตุ 1. เวลาแห้งเป็นเวลาที่วัดที่อุณหภูมิ 20°C และความชื้น 75%

2. เครื่องหมายต่าง ๆ มีความหมายดังนี้

○ หมดเยี่ยม

● ดี

○ ใช้ได้

△ พอใช้

X ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดและการใช้งานของสีป้องกันสนิม กำหนดโดย JIS

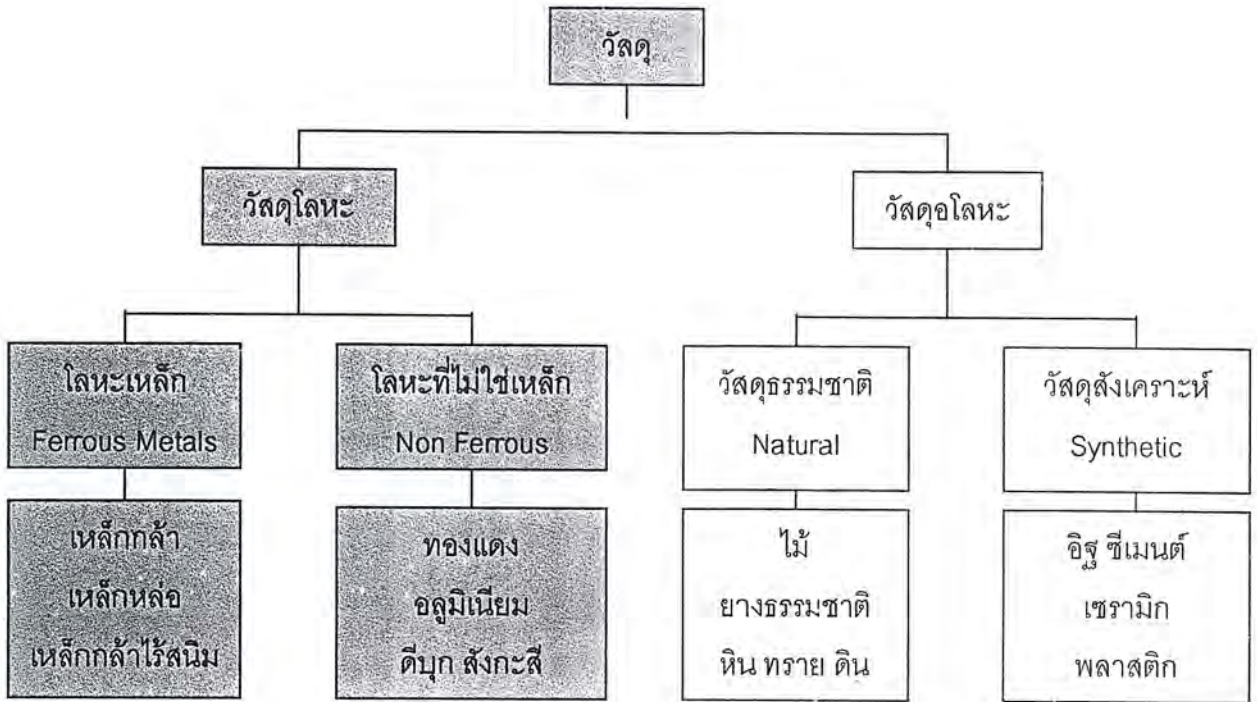
มาตรฐาน - JIS K -	การใช้งาน -		ลักษณะ การผสม	สี ประกอบ ที่ไม่ละลาย	พท. ไม่ละลาย	เปอร์เซ็นต์ ของสาร ประกอบ ไม่ละลาย	เปอร์เซ็นต์ ของการ ป้องกันสนิม ในสารไม่ ละลาย	ดี	ระยะเวลา แห้งเมื่อ อุณหภูมิถึง จุดแห้งแข็ง	ระยะเวลา ระหว่าง การทา แต่ละชั้น	ระยะเวลา ความถี่ของ การทาสีซ้ำ	การใช้ประโยชน์	หมายเหตุ (มาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้องและอื่นๆ)
	ประเภทสี	แบบ											
5621	สีป้องกันสนิม	1	สีน้ำมัน	1.8 หรือ ต่ำกว่า	55 หรือ มากกว่า	-	แดง แบบสนิม	6	21 หรือ มากกว่า	ใช้ฉีด แต่จะขัด ด้วยเครื่องกลก็ได้	งานอาคารทั่วไป ชิ้นส่วนโครงสร้าง งานภายในของเรือ	สีป้องกันสนิมแบบ E ของมาตรฐานการป้องกันสนิม	
		2	สีน้ำมัน	1.6 หรือ ต่ำกว่า	40 หรือ มากกว่า	-	แดงแบบ สนิม	4	8 หรือ มากกว่า	ขัดโดยเครื่องเป่าลม และล้างด้วยน้ำ	งานอาคารทั่วไป ชิ้นส่วนโครงสร้าง งานภายในของเรือ	สีป้องกันสนิมแบบ H ของมาตรฐานการป้องกันสนิม	
5622	สีป้องกันสนิม	1	สีน้ำมัน	1.4 หรือ ต่ำกว่า	75 หรือ มากกว่า	สาร Ph_3O_4 93% หรือ มากกว่า	แดงส้ม	8	24 หรือ มากกว่า	ใช้ฉีดและขัด ด้วยเครื่องกลก็ได้	งานอาคารทั่วไป ชิ้นส่วนโครงสร้าง สะพาน, แท่งค้ำ เรือ, ใบพัดที่ไม่ ดับเครื่องยนต์	JIS - 13052 - TYPE 2	
		2	สีชนิดอื่น	3.2 หรือ ต่ำกว่า	65 หรือ มากกว่า	มากกว่า	แดงส้ม	4	8 หรือ มากกว่า	ขัดโดยเครื่องเป่าลม และล้างด้วยน้ำ	เหมือนข้างบน	JIS - 13052 - TYPE 3 TT - p - 86a TYPE 3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

ข้อมูลด้านวัสดุที่นำมาใช้ในงานออกแบบ

ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้งาน สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ได้ดังนี้



วัสดุประเภทโลหะ

วัสดุเหล็กที่นำมาใช้งานในการผลิตทางอุตสาหกรรม

คุณสมบัติโดยทั่วไปของวัสดุเหล็ก

- เหล็กบริสุทธิ์มีความเหนียว อ่อนตัวสูง
- มีความหนาแน่นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
- หลอมเหลวที่อุณหภูมิ 15.39 องศาเซลเซียส
- จะเดือดเป็นไอที่อุณหภูมิ 245 องศาเซลเซียส

เหล็กจัดเป็นโลหะที่จัดว่ามีความแข็งแรงมาก การยึดประกอบ การตกแต่งก็สามารถทำได้โดยง่าย แต่มีข้อเสียคือสามารถรวมตัวกับออกซิเจนได้ดี ทำให้เป็นสนิมได้ง่าย หากคุณสมบัติในการดูแลรักษาที่ดี และยังทำให้ผู้ร่อนได้ง่าย แต่สามารถป้องกันได้โดยการเคลือบผิว ชุบสารกันสนิม เช่น โครเมียม สังกะสี หรือใช้วิธีการพ่น หรือทาด้วยสีกันสนิม

ชนิดของวัสดุเหล็ก

1 เหล็กหล่อ (Cast Iron)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ เหล็กดิบ มีหลายชนิดด้วยกัน เช่น เหล็กหล่อสีขาว สีเทา มีความแข็งสูงมาก เปราะแตกง่าย เหล็กหล่อที่ใช้งานทั่วไปมีคาร์บอนผสมอยู่ระหว่าง 2.5% - 4.0% ซึ่งหากมีคาร์บอนผสมอยู่มากเหล็กก็จะเปราะและมีความเหนียวน้อยลง เพราะฉะนั้นเหล็กหล่อจึงไม่สามารถขึ้นรูปเย็นได้ แต่เมื่อนำไปหลอมเหลวแล้วจะไหลตัวง่าย จึงสามารถหล่อเป็นรูปทรงต่างๆ ได้ดี เมื่อเย็นตัวลงแล้วทำการปั๊มจะสามารถตัดกลึงได้ เหล็กหล่อมีความต้านแรงดึงต่ำกว่าต้านแรงกด (Compressive Strength) จึงเหมาะกับชิ้นงานที่รับแรงกด นอกจากนั้นคุณสมบัติของเหล็กหล่อยังเปลี่ยนแปลงได้ตามชนิดของโลหะที่นำมาผสม และนำไปผ่านกรรมวิธีทางความร้อนที่แตกต่างกันเพื่อสร้างคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการใช้งาน

2 เหล็กอ่อน

เป็นเหล็กที่สามารถตีขึ้นรูปได้ง่าย

3 เหล็กกล้า

แบ่งออกเป็น 7 ชนิดดังต่อไปนี้

3.1 เหล็กกล้าคาร์บอนธรรมดา (Plain Carbon Steel) สามารถแบ่งย่อยได้อีก 3 ประเภทคือ

ก. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ใช้ในการทำท่อ โครงสร้างถัง รถไฟ ตัวถังรถยนต์ สลักเกลียว วิธีการผลิตทำได้ทั้งรีดร้อน และเย็น ถ้าต้องการให้ผิวเหล็กทนต่อการสึกหรอก็ทำการชุบแข็ง

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง ใช้ในการทำเพลลา แกน เพลลาข้อเหวี่ยง ก้านสูบ และชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องการความต้านทานสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ค. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง ใช้มากเมื่อผลิตภัณฑ์ต้องมีความแข็ง และความต้านทานแรง

สูง พร้อมทนต่อการสึกหรอได้ดี ใช้ในการทำเครื่องมือต่างๆ เช่น ดอกสว่าน ดอกคว้านรู เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆที่มีความคม

3.2 เหล็กกล้าผสมต่ำความต้านทานแรงสูง (High - Strength, Low - Alloy Steel)

นำไปใช้งานในลักษณะที่ผลิตออกมาโดยตรงเป็นส่วนมาก หรืออาจจะใช้กรรมวิธีความร้อนในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกลขึ้นอีกก็ได้ เมื่อนำไปผ่านกรรมวิธีความร้อน เหล็กกล้าชนิดนี้ได้รับการปรับปรุงให้มีความต้านแรงดึง ความแข็ง ความเหนียวให้ดีขึ้น

3.3 เหล็กกล้าโครงสร้างผสมต่ำ (Low Alloy Structure Steel)

นำไปใช้งานทางด้านการขนส่งและการก่อสร้าง เหล็กกล้าชนิดนี้ไม่ได้ผ่านกระบวนการทางความร้อน ดังนั้นคุณสมบัติต่างๆจึงขึ้นอยู่กับโลหะที่ผสมลงไปอย่างเหมาะสม กับปริมาณคาร์บอนที่มีอยู่

3.4 เหล็กกล้าหล่อ

มีส่วนประกอบทางเคมีคล้ายกับ เหล็กกล้าเหนียว (Wrought Steel) แต่ว่าได้เพิ่มซิลิกอนและแมงกานีสมากกว่า และลดก๊าซออกซิเจน และก๊าซอื่นๆในเนื้อเหล็ก เหล็กกล้าหล่อใช้ในการทำชิ้นส่วนที่มีรูปร่างซับซ้อน ซึ่งต้องการให้มีคุณสมบัติทางกลใกล้เคียงกับเหล็กกล้าเหนียว ด้วยราคาที่ถูกลงกว่าการผลิตด้วยวิธีอื่น นอกจากนั้นเหล็กกล้าหล่อยังมีคุณสมบัติทางกลที่ดีกว่าเหล็กกล้าเหนียว และกรรมวิธีทางความร้อนยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกลบางประการของเหล็กกล้าหล่อได้อีกด้วย

3.5 เหล็กกล้าไร้สนิม

เหล็กกล้าไร้สนิมมีอยู่ 3 ชนิดคือ

- เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติก (Austenitic) เป็นกลุ่มของโครเมียมนิเกิลอยู่ในอนุกรม 300 กลุ่มของโครเมียม-นิเกิล-แมงกานีส ประกอบด้วยชนิด 201 และ 202 โดยทั่วไปแล้วมีความต้านทานการกัดกร่อนดีกว่าแบบมาร์เทนซิติก และเฟอร์ริติก เหล็กกล้าไร้สนิมทุกชนิดมีความคงทนต่อการตกสะเก็ด (Scaling) และมีความต้านแรงที่อุณหภูมิสูงดี ชนิด 302 เป็นชนิดที่มีการใช้งานทั่วไป และมักเรียกว่าเหล็กไร้สนิม 18-8 ซึ่งใช้มากในอุตสาหกรรมทางด้านอาหาร อุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุ เครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นต้น เหล็กกล้าไร้สนิมมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดี ขึ้นรูปได้ดี มีความเหนียวที่อุณหภูมิสูงและต่ำหาได้ง่าย ชนิดที่ใช้มากที่สุดคือ 304 316 346 และ 347

เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกชุบแข็งไม่ได้ แต่จะแข็งในขณะขึ้นรูปเย็นแล้วตามด้วยการแอนนีลอย่างรวดเร็วหลังจากการขึ้นรูปเย็น เหล็กกล้าไร้สนิมแบบออสเทนิติกตัดกลึงได้ยาก เพราะจะแข็งขึ้นจากการขึ้นรูปเย็น ดังนั้นจึงมีอัตราตัดกลึง 50% ของเหล็กกล้า B1112 ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ อนุกรม 300 นี้มีความเหนียวมากแต่จะแข็งเมื่อขึ้นรูปเย็น จึงมีคุณสมบัติในการขึ้นรูปไม่ดี สามารถตีอัดขึ้น

รูปได้และเชื่อมโดยวิธีการเชื่อม หลอมเหลว (Fusion Weld) ภายหลังจากการเชื่อมควรทำการแอนนีสด้วย

- เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติก (Ferritic) ขอบแข็งไม่ได้ด้วยกรรมวิธีทางความร้อน และไม่สามารถทำให้แข็งได้มากนักโดยการขึ้นรูปเย็น มีความเหนียวจึงรีดงอได้ เมื่อขึ้นรูปเย็นความต้านทานแรงดึงครากจะเพิ่มขึ้นประมาณ 30% แต่ความต้านทานแรงดึงจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น เหล็กกล้าไร้สนิมแบบเฟอร์ริติกอัดขึ้นรูปและรีดได้สะดวก แต่คุณสมบัติทางด้านการตัดกลึงไม่ดีนัก ดังนั้นในการตัดกลึงจึงต้องใช้เครื่องมือตัดที่มีความคมอยู่เสมอ

เหล็กกล้าชนิดนี้สามารถเชื่อมด้วยไฟฟ้า และเชื่อมโดยใช้ความต้านทานได้ (Resistance Welding) แต่ต้องทำแอนนีส เพื่อลดความเปราะและเพิ่มความเหนียว ในการที่จะให้ได้รอยเชื่อมที่แข็งแรงที่สุดจะต้องใช้ลวดเชื่อมแบบออสตินิติก เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเหล็กกล้าเฟอร์ริติกจะมีความเหนียวลดลง คุณสมบัติทางการคืบเลวลง และความต้านทานแรงดึงแตกหัก (Breaking Strength) ลดลง

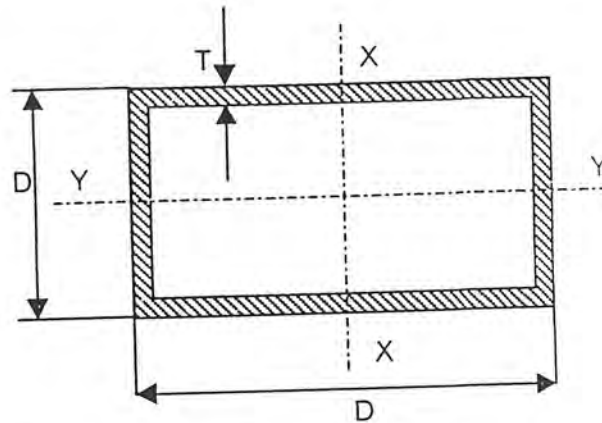
- เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติก (Martensitic) คล้ายกับแบบเฟอร์ริติก คืออยู่ในกลุ่มโครเมียมเหล็ก และเป็นส่วนหนึ่งของอนุกรม 400 เหล็กกล้าไร้สนิมแบบมาร์เทนซิติกที่ใช้กันทั่วไปคือ ชนิด 410 ซึ่งมีราคาแพงที่สุด สามารถรับแรงกระแทกได้ดี และขอบแข็งได้โดยเผาให้ร้อนที่อุณหภูมิ 982 องศาเซลเซียสแล้วชุบในน้ำมัน จากนั้นทำการเทมเปอร์

การใช้งานของเหล็กกล้ามาร์เทนซิติกอนุกรม 400 มีอยู่มากมายเช่น ชนิด 410 ใช้ในการทำวาล์วตะแกรงกรองผง เพลลาเครื่องสูบ ใบมีด สลักเกลียว ชนิด 403 ใช้ทำใบของกังหันไอน้ำ ใบเครื่องอัดลมของเครื่องยนต์เจ็ท ชิ้นส่วนที่รับความเค้นสูง ชนิด 416 ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของคาร์บูเรเตอร์ วาล์ว เพลลาต่างๆ

ถ้ามีคาร์บอนผสมอยู่มากจะต้องตัดกลึงด้วยความเร็วตัดต่ำ และป้อนที่ละน้อย ชนิดที่เหมาะสมกับการขึ้นรูปเย็นคือ 403 และ 410 เหล็กกล้ามาร์เทนซิติกที่อัดขณะร้อนและรีดได้ที่อุณหภูมิระหว่าง 1035 - 1232 องศาเซลเซียส ชนิดที่สามารถเชื่อมไฟฟ้าและเชื่อมด้วยความต้านทานคือชนิด 403 410 และ 416 เพื่อให้การเชื่อมได้ผลดี ไม่เปราะและแตกร้าว ควรทำการเผาขึ้นงานก่อนเชื่อมที่อุณหภูมิระหว่าง 65 - 130 องศาเซลเซียสก่อน หลังการเชื่อมจึงปล่อยให้เย็นตัวลงในอากาศจนอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 650 - 732 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อรูปหน้าตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า



ตารางแสดงขนาด และน้ำหนักของท่อเหล็กวงสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ขนาด DxD มม.	ความหนา (T) มม.	น้ำหนัก (W) กก./ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง (A) ตร.ซม.
25x25	1.6	1.75	2.232
	2.3	2.44	3.102
60x30	1.6	2.13	2.712
	2.3	2.98	3.792
75x45	2.3	4.06	5.172
	3.2	5.50	7.007
90x45	2.3	4.60	5.172
	3.2	6.25	7.967
100x50	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
125x40	2.3	5.69	7.242
	3.2	7.76	9.887
125x75	3.2	9.52	12.127
	4.0	11.73	14.948
150x80	4.5	15.20	19.369
	6.0	19.81	25.233

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

150x100	4.5	16.62	21.169
	6.0	21.69	27.633
200x100	4.5	20.15	25.669
	6.0	26.40	33.633

3 ท่อโลหะรูปทรงพิเศษ เช่น ท่อหน้าตัดรูปเหลี่ยมปลายมน เป็นต้น

ข้อเปรียบเทียบของท่อโลหะกลมและเหลี่ยม

ท่อโลหะกลม

- 1 สามารถตัดโค้งงอได้อย่างสะดวกกว่าท่อสี่เหลี่ยม
- 2 สามารถต้านแรงกระแทกได้ดีกว่าท่อสี่เหลี่ยม เนื่องจากความโค้งของผิววงกลมจะกระจายแรงได้ดีกว่า
- 3 ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะน้อยกว่า ทำให้ความแข็งแรงทางโครงสร้างด้อยลงไปเล็กน้อย
- 4 การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อกลมนั้นจะทำให้แม่นยำได้ยาก และจะทำให้เสียประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง
- 5 การเชื่อมตัวยึดต่อบริเวณหน้าตัดซึ่งทำมุมฉากกับท่อทำได้ยาก

ท่อโลหะเหลี่ยม

- 1 ไม่สามารถตัดโค้งงอได้สะดวก อาจทำให้เกิดรอยยับย่นตามผิว
- 2 รับแรงกระแทกได้เพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะแรงผิวหน้าที่ไม่ใช่ด้านสัน
- 3 ผิวสัมผัสระหว่างท่อจะมีมากกว่าท่อกลม ทำให้เกิดความแข็งแรงมากขึ้น
- 4 การเจาะตำแหน่งต่างๆบนท่อเหลี่ยมจะสะดวก และทำได้แม่นยำกว่าท่อกลม ส่วนด้านที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงนั้นยังไม่ค่อยมีผลเท่าไร
- 5 สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้ เพราะลดโครงสร้างได้

การตัดโค้งงอท่อโลหะ

การตัดโค้งท่อ คือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงาน โดยที่ไม่เกิดเศษโลหะชิ้นวัสดุทุกชิ้นยึดตัวได้ดี จะสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้โดยการดัดงอ ความยืดตัวสูงขึ้น ถ้าส่วนผสมคาร์บอนยิ่งน้อยลง เหล็กที่มีส่วนผสมคาร์บอนสูงจะมีความยืดตัวน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 10 มม. ขึ้นไปส่วนมากจะถูกสอดไส้ก่อนตัดท่อที่ทำขึ้นโดยการดึงยึด และถูกเผาให้อ่อนตัว ชนิดที่ทำด้วยเหล็ก ทองแดง ทองเหลือง ตลอดจนท่อที่ทำขึ้นด้วยโลหะผสม

ท่อโลหะที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 16 มม. เวลาตัดมักใช้ขดลวดสปริงสอด เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อถูกบีบตรงรอยตัด ขดลวดสปริงที่ใช้พันด้วยลวดซึ่งหนา 10 – 41.5 มม. ขนาดของขดลวดต้องให้พอเหมาะกับความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางภายในท่อก่อนบรรจุขดลวดเข้าภายในท่อ ต้องใช้น้ำมันจารบีทาที่ขดลวดก่อน หลังการตัดขดลวดสปริงจะถูกดึงออกโดยการหมุนไปตามทิศทางที่ขด

นอกจากนี้ท่อเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 16 มม. ขึ้นไป จะถูกบรรจุด้วยทรายก่อนนำไปตัด ทรายที่ใช้ต้องแห้งสนิท และมีเม็ดละเอียดโดยประมาณ 0.5 มม. ขณะบรรจุทรายต้องให้ไม่แน่นหรืออัดแน่นเกินไปตรงผนังด้านนอก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโพรงภายในท่อ การเคาะนี้จะทำให้ทรายอุดอยู่ในท่อจนเต็มแน่น หลังจากนั้นจึงจุดปลายท่อด้วยจุกไม้คอร์ก โดยการบิดปลายเข้าหากัน โดยการเชื่อม หรือการใช้ฝาเกลียวปิด ท่อที่บรรจุทรายส่วนมากจะถูกตัดอยู่ในสภาพที่พร้อม

หากใช้ทรายที่เปียกขึ้นมาใส่ เมื่อเวลาเผาจะเกิดความร้อนภายในท่อที่ก่อให้เกิดไอน้ำจากทรายที่ขึ้น แรงอัดของไอน้ำอาจมีผลให้เกิดแรงดันที่สูงจนดันฝาที่ปิดอยู่กระเด็นออกจนเกิดอันตราย สำหรับที่มีผนังที่ทำด้วยทองแดง ทองเหลือง อลูมิเนียม ก่อนตัดจะถูกเผาไฟให้อ่อนตัวเสียก่อน ส่วนภายในท่อจะต้องทำความสะอาดและบรรจุด้วยโคโลไฟเนียม ถ้าเติมน้ำมันหล่อลื่นลงไป 1 – 2 % ทำให้เกิดความเหนียวขึ้นขึ้นตรงปลายท่อต้องปิดเช่นเดียวกับการบรรจุทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อที่บรรจุโคลิโฟรีเนียม ต้องตัดในสภาพที่ยื่นเท่านั้น หลังจากตัดผนังภายในจะถูกเผาให้ร้อนเล็กน้อย เพื่อให้โคลิโฟรีเนียมไหลออก ส่วนที่เหลืออยู่ในท่อจะล้างออกด้วยน้ำมันเบนซิน ในการตัดท่อโดยใช้การบรรจุด้วยโคลิโฟรีเนียม จะได้รอยตัดที่ขดเรียบร้อย (โคลิโฟรีเนียม คือ ชั้นสนซึ่งเป็นส่วนเหลือจากการกลั่นน้ำมันสน)

การตัดโค้งเราสามารถกำหนดขนาดที่สามารถตัดโค้งได้รัศมีน้อยสุดดังตารางต่อไปนี้ และสำหรับท่อที่มีผนังบางกว่า 1 มม. ต้องใช้ค่าตัดไป ค่าที่บอกไว้ในตารางจะบอกถึงรัศมีส่วนโค้งภายในท่อ ขอบโค้งสำหรับท่อที่ได้จากการดึงยึด

ตารางแสดงค่ารัศมีส่วนโค้งที่เล็กที่สุดภายในท่อ

เส้นผ่าศูนย์กลางท่อ (มม.)	เหล็ก	ทองแดง	ทองเหลือง	อลูมิเนียม	โลหะผสม
6	5	5	15	10	15
8	10	10	15	15	20
10	10	10	15	20	25
12	10	10	20	20	35
14	15	15	20	25	30
15	15	15	20	30	35
16	15	15	20	30	340
18	15	15	25	35	50
20	15	15	20	40	100
22	20	20	30	45	70
25	20	20	35	60	80
30	30	30	40	75	110
35	40	40	50	90	135
40	40	40	50	105	160

วัสดุโลหะอลูมิเนียม

มีลักษณะภายนอกเป็นสีขาวเงิน น้ำหนักเบา มีความหนาแน่น 2.7 กก./ ตร.มม. (มากกว่าเหล็ก 3 เท่า) ทนแรงดึงได้ต่ำประมาณ 7 – 8 กก./ ตร.มม. มีการยืดตัวได้สูง (20 – 35%) จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถนำไปตัดได้ แต่ไม่เหมาะกับการนำไปใช้ในลักษณะของชิ้นส่วนที่เป็นโครงสร้างรับแรง เพราะมีความแข็งแรงน้อยกว่าเหล็ก และต้องมีการป้องกันการชุบซิงค์ และกระทบกระแทกเมื่อทำการขนส่ง

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีน้ำหนักเบา โลหะผสมของอลูมิเนียมบางอย่างมีความแข็งแรง เช่น เหล็กเหนียวธรรมชาติ และมีคุณสมบัติในการตัดโค้ง บิดงอเป็นอย่างดีถึงจะอยู่ในอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมีต่างๆในสถานะปกติ นอกจากนี้อลูมิเนียมยังเป็นโลหะที่ไม่มีประกายไฟ และไม่เป็นสื่อแม่เหล็ก สามารถนำไปทำเป็นรูปร่างต่างๆได้มาก เช่น เป็นแผ่นเส้นพรอยด์ โดยอาศัยกรรมวิธีต่างๆคือ รีด บี้ม ดึง นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการขึ้นรูปด้วยค้อน ความร้อนมีส่วนช่วยให้สามารถแต่งกลึงรูปร่างได้ง่าย แต่ต้องใช้ความเร็วในการกลึงที่เหมาะสมกับงาน

อลูมิเนียมสามารถตี เคาะ ดึงและอัดเป็นรูปร่างต่างๆได้ในสภาพเย็น เมื่อนำไปเผาให้ร้อนแล้วทำให้เย็นโดยเร็วจะทำให้อลูมิเนียมมีความแข็งแรงมากขึ้น ในอุณหภูมิประมาณ 350 - 400 องศาเซลเซียสอลูมิเนียมจะอ่อนตัวจนสามารถดึงเป็นรูปร่างต่างๆได้ และอลูมิเนียมสามารถทำการเผาให้อ่อนตัวได้หลายครั้งเพื่อทำการบิด ยัดเป็นรูปร่างต่างๆ

อลูมิเนียมบริสุทธิ์หลอมละลายที่อุณหภูมิ 1220 องศาฟาเรนไฮด์
 อลูมิเนียมผสมมีจุดหลอมละลายระหว่าง 900 - 1220 องศาฟาเรนไฮด์ (ขึ้นอยู่กับส่วนผสม)
 อลูมิเนียมจัดเป็นโลหะสำคัญที่ได้รับการนำไปใช้งานมากที่สุดในกลุ่มโลหะที่มีน้ำหนักเบา (Light Metals)

คุณสมบัติของอลูมิเนียม ได้แก่

- 1 มีน้ำหนักเบา - ด้วยความถ่วงจำเพาะ 2.71 อลูมิเนียมหนัก 2.71 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งหนักเป็น 1 ใน 3 ของเหล็ก และทองแดงที่มีปริมาตรเท่ากัน ซึ่งมีผลดีในเรื่องของการขนย้าย และการขนส่ง ช่วยให้น้ำหนักบรรทุกทุกสามารถบรรทุกได้ปริมาณมากขึ้น
- 2 มีความแข็งแรง - ความแข็งแรงของอลูมิเนียมเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของส่วนผสมที่เจือปนอยู่ ที่นิยมใช้งานกันมากคือชนิด 6063 ภาวะประสงค์ สามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 15 กก. / ตร.มม. บางชนิดสามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ถึง 62 กก. / ตร.มม.
- 3 ทนการกัดกร่อนของบรรยากาศได้เป็นอย่างดี - ความสามารถในการทนทานต่อการกัดกร่อนของอลูมิเนียมเกิดจากการเกิดฟิล์มบางๆของอลูมิเนียมออกไซด์เกาะติดแน่นอยู่ที่ผิว ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ทันทีที่โลหะอลูมิเนียมสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ซึ่งจะสิ้นสุดการเกิดเมื่อฟิล์มมีความหนา 0.00005 มม. (กินเวลา 1 เดือน) เมื่อถูกสารเคมีจนฟิล์มถูกทำลายไปก็จะเกิดฟิล์มใหม่ขึ้นมาอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4 เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี - การนำไฟฟ้าของอลูมิเนียมบริสุทธิ์เป็น 62 % ของทองแดง บริสุทธิ์มาตรฐานสากล แต่เนื่องจากอลูมิเนียมมีน้ำหนักเบากว่ามาก จึงทำให้มีความสามารถในการนำไฟฟ้าได้เป็น 2 เท่าของทองแดงที่มีน้ำหนักเท่ากัน
- 5 เป็นตัวนำความร้อนที่ดี - มีความสามารถในการนำความร้อนได้ดีกว่าเหล็ก 3 เท่า จึงเหมาะกับการนำไปใช้ทำภาชนะหุงต้ม หรือเครื่องใช้ เครื่องครัวที่นำความร้อนต่างๆ
- 6 สามารถสะท้อนพลังงานแผ่รังสีได้ดี - สามารถสะท้อนพลังงานแผ่รังสีได้ดี ตั้งแต่คลื่นสั้น (Ultraviolet) จนถึงคลื่นยาว (Infrared) รวมถึงสนามไฟฟ้าและคลื่นวิทยุต่างๆจึงเหมาะในการนำไปใช้เป็นตัว Reflector ของโคมไฟฟ้า ทำหลังคาสะท้อนรังสีความร้อน
- 7 ไม่ถูกเหนี่ยวนำให้เป็นแม่เหล็ก - ไม่มีคุณสมบัติของการเป็นแม่เหล็กจึงเหมาะกับการนำไปใช้เป็นตัวป้องกันเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่างๆ
- 8 ไม่เกิดประกายไฟ - จึงเหมาะกับการนำไปใช้งานเกี่ยวกับวัตถุที่ไวไฟ เช่นระเบิด ถึงเก็บน้ำมัน
- 9 เกิดปฏิกิริยากับออกซิเจน - ในบางสภาวะเมื่อมีการรวมตัวของผงอลูมิเนียมกับออกซิเจนอย่างรวดเร็ว อาจทำให้เกิดการระเบิดขึ้น จึงสามารถนำไปใช้ในการทำวัตถุระเบิด เชื้อเพลิงจรวด
- 10 ง่ายต่อการต่อประกอบขึ้นรูป - สามารถใช้เครื่องจักรต่างๆที่มีอยู่ในการใช้งานกับเหล็ก มาใช้งานกับอลูมิเนียมได้เพราะมีความแข็งน้อยกว่าเหล็ก แต่ต้องปรับระดับเครื่องให้เหมาะสม
- 11 สามารถนำไปชุบสีต่างๆตามต้องการได้ - โดยทั่วไปจะนำไปใช้งานเลย ไม่นิยมการทำสี แต่หากต้องการก็สามารถทำได้โดยการชุบ ฟัน ซึ่งสีบางชนิดก็ช่วยในการป้องกันการสึกกร่อนของวัสดุ
- 12 ไม่เป็นพิษ - ปลอดภัยจึงสามารถนำไปใช้ในงานเครื่องอุปโภค บริโภคได้
- 13 มีค่า Young Modulus ต่ำ - มีค่าเป็น 1 ใน 3 ของเหล็ก ดังนั้นในการรับน้ำหนักบรรทุกที่เท่ากัน อลูมิเนียมที่มีรูปหน้าตัดเหมือนเหล็กจะหย่อนตัวมากกว่าถึง 3 เท่า ดังนั้นในการนำไปใช้งาน ต้องคำนึงถึงค่าการหย่อนตัวด้วยว่ามีผลก่อให้เกิดความเสียหายหรือไม่ แต่ด้วยค่า Young Modulus ที่ต่ำทำให้สามารถรับแรง Shock Load ได้ดีจึงเหมาะกับการนำมาทำราวถนน ราวสะพาน เป็นต้น

การรีดเส้นอลูมิเนียม

หลักการรีดเส้นอลูมิเนียมทำโดยการให้ความร้อนเพื่อให้อลูมิเนียมอ่อนตัวเหมือนพลาสติก เหว ที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส ซึ่งเมื่ออ่อนตัวแล้วจะง่ายต่อการอัดรีดขึ้นรูปต่างๆ การรีดเริ่มต้นโดยการนำอลูมิเนียมแท่งกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้วยาว 26 นิ้ว ไปเผาให้ร้อนในอุณหภูมิ 480 องศาเซลเซียส และป้อนอลูมิเนียมแท่งเข้าเครื่องรีดในลักษณะเดียวกับการป้อนลูกปืนใหญ่เข้ารางปืนก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยิง หลังจากนั้นใช้เครื่องรีดระบบไฮดรอลิคอัดอลูมิเนียมผ่านแบบพิมพ์ออกมาเป็นเส้นรูปหน้าตัดตามแบบ เป็นเส้นยาว เมื่อทิ้งให้เย็นแล้วนำไปยืดโดยใช้เครื่องยืดให้เป็นสายตรง ยืดออกตามความยาวที่กำหนด แล้วจึงนำไปอบที่อุณหภูมิ 185 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 ชั่วโมงในเตาไฟฟ้า เพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามต้องการ

ประโยชน์จากการรีดเส้น

- 1 สามารถผลิตรูปหน้าตัดได้มากมายหลายรูปแบบ
- 2 ความคลาดเคลื่อนของขนาดและรูปร่างของรูปแบบที่ผลิตขึ้นมีน้อยมาก
- 3 การผลิตรูปหน้าตัดใดๆก็ตามจะใช้วัตถุดิบเป็นอลูมิเนียมเส้นกลมอย่างเดียว
- 4 ค่าแม่พิมพ์ถูก
- 5 สามารถกำหนดความหนา - บาง ที่แตกต่างกันได้ในรูปหน้าตัดเดียวกัน
- 6 รูปแบบที่ผลิตได้มีความราบและตรงมาก

การกำหนดขนาดรูปหน้าตัดในการรีด

การกำหนดขนาดกำหนดโดยใช้ขนาดของวงกลมเล็กที่สุดที่จะกำหนดขนาดรูปหน้าตัดที่ต้องการรีด ซึ่งเรียกขนาดวงกลมนี้ว่า Circumscribing Circle Diameter (CCD)

ความหนาของรูปหน้าตัดที่ผลิตขึ้นโดยการรีดต้องไม่น้อยกว่า 2% ของรูปหน้าตัดนั้น เช่น รีดตัวที่มี CCD ขนาด 5 นิ้ว จะต้องได้ความหนา 2.54 มิลลิเมตร

ขนาดของ CCD ที่สามารถนำไปชุบผิวได้อย่างสวยงามจะต้องมีขนาดต่ำกว่า 6 นิ้วลงมาถ้ามากกว่าจะมีปัญหาในการชุบผิว เนื่องจากการรีดจะใช้วัตถุดิบเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว เมื่อขนาดรูปหน้าตัดสูงกว่า 6 นิ้วจะทำให้เนื้อโลหะรอบนอกสุดถูกออกไซด์แล้วมีโอกาสไหลเข้าไปในแม่พิมพ์ ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นรอยต่างเมื่อนำไปชุบผิว

การปรับปรุงสมบัติทางกลของอลูมิเนียม

การปรับปรุงสมบัติทางกลของอลูมิเนียมที่มีส่วนผสมทางเคมีคงที่แล้วนั้นสามารถทำได้ 2 วิธี โดย

- 1 การขึ้นรูปแบบเย็น (Cold Working)

เป็นการใช้แรงทางกล เช่น รีด อัด ตี ฯลฯ ในขณะที่โลหะเย็นตัว มีผลทำให้ตำแหน่งของอะตอมโลหะบิดเบี่ยงจากตำแหน่งที่ควรจะเป็น จึงเกิดการสเตรน ผลคือทำให้โลหะมีความแข็งแรงมากขึ้น

- 2 กรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment)

เป็นการใช้ความร้อนทำให้เนื้ออลูมิเนียมมีความแข็งแรงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งชนิดของอลูมิเนียม

การแบ่งจะทำโดยแบ่งตามชนิดของโลหะที่นำมาทำการผสม ซึ่งก่อให้เกิดคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น

- 1 อลูมิเนียมบริสุทธิ์ มีกำลังวัสดุไม่มากแต่มีความเหนียวสูง
- 2 ผสมทองแดง เพิ่มความแข็งแรง และคุณสมบัติการไหลตัวดีขึ้น
- 3 ผสมแมกนีเซียม นิยมใช้กับงานขึ้นรูป ไม่นิยมการหล่อ ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
- 4 ผสมซิลิกอน ช่วยให้โลหะมีน้ำหนักเบา หล่อขึ้นส่วนที่มีความซับซ้อนได้คมชัด
- 5 ผสมแมงกานีส กำลังวัสดุจะสูงขึ้น แต่ถ้าผสมมากจะทำให้เปราะ
- 6 ผสมแมกนีเซียม และซิลิกอน สามารถขึ้นรูปได้ง่ายขึ้น
- 7 ผสมสังกะสี มีกำลังวัสดุสูงสุด แต่จะดูแลง่ายกว่าชนิดอื่นๆ

วัสดุสแตนเลส (Stainless Steel)

เป็นโลหะเปลือยประเภทเฟอร์ริสเมทัลล ซึ่งประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิล และธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย สแตนเลสมีมากมายหลายเกรดให้เลือกใช้ มีสัปดาห์สี่เงิน มีลักษณะเป็นมันใช้ได้โดยไม่ต้องทำการเคลือบผิวหรือทาสี มีราคาสูงและด้านทานแรงดึงได้มากกว่าอลูมิเนียมถึง 3 เท่า สามารถทำการเชื่อมได้ และตกแต่งผิวได้เรียบร้อย คุณสมบัติของสแตนเลสที่ขึ้นอยู่กับโลหะที่นำมาผสม ได้แก่

- นิกเกิล ช่วยเพิ่มความแข็งแรง และเหนียว ป้องกันการกัดกร่อนได้ดี เพิ่มความยืดหยุ่นตัว ไม่ฉีกขาดขณะดัดโค้ง
 - แมงกานีส เพิ่มความแข็งแรง และความเหนียว ทนต่อแรงดึงสูง
 - โครเมียม เพิ่มความทนทานต่อการกัดกร่อน
- สแตนเลสที่นำมาใช้งานทั่วไปได้แก่
- แบบ 302 มีส่วนผสมคือโครเมียมและนิกเกิลมีโครงสร้างเหมาะกับงานต่างๆทั่วไป สามารถทำการขึ้นรูปได้ง่าย ทำรูปร่างได้หลากหลาย ทนทานต่อการกัดกร่อน มักใช้ในงานสถาปัตยกรรมโครงสร้างภายนอกอาคารต่างๆ
 - แบบ 301 สามารถใช้แทนแบบ 302 ได้เนื่องจากมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน
 - แบบ 304 เหมาะกับการใช้งานในลักษณะที่ต้องมีการต่อประกอบโดยการเชื่อมมาก
 - แบบ 306 มีความต้านทานกับการกัดกร่อนได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304
 - แบบ 403 สามารถต้านทานการกัดกร่อนได้น้อยกว่า 302 เหมาะกับงานภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปคุณสมบัติของสแตนเลส

ข้อดี	ข้อเสีย
1 มีความแข็งแรง ทนทาน 2 ไม่เป็นสนิม 3 ระบายน้ำได้ดี	1 มีราคาแพง 2 มีขั้นตอนในการผลิตยุ่งยาก

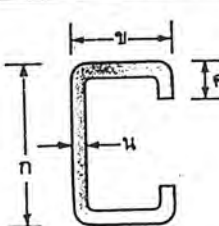
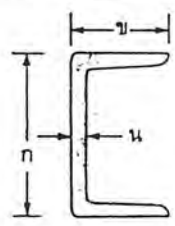
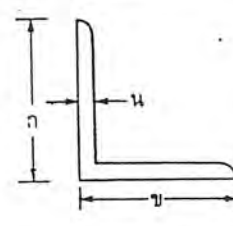
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กรูปพรรณ

ในปัจจุบัน (พ.ศ.2533) มีผู้ได้รับการส่งเสริมกิจการเหล็กรูปพรรณอยู่ 4 ราย คือ บริษัทสหวิริยา สตีลเวิร์คผลิต 2 หมื่นตันต่อปี บริษัทเหล็กไทย-อินเดียผลิต 28,000 ตันต่อปี บริษัทไทยอัมพ์สตีลผลิต 37,000 ตันต่อปี และบริษัทสยามสตีล ซิลิเกตผลิต 40,000 ตันต่อปี สำหรับ 3 รายแรกได้เปิดดำเนินการแล้ว มีกำลังผลิตรวม 85,000 ตัน

เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ตามมาตรฐาน มอก. 116-2527 , ชั้นคุณภาพ Fe 24 ชนิดผลิตขึ้นที่ผลิตในประเทศไทย มีรายละเอียดดังตารางที่ ข้างล่าง

ตาราง รายละเอียดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณชั้นคุณภาพ Fe 24 ชนิดผลิตขึ้น

แบบเหล็กรูปตัว C				แบบเหล็กรูปร่างน้ำ			แบบเหล็กฉากขาเท่ากัน		
									
ขนาดระบุเป็น มม.				ขนาดระบุเป็น มม.			ขนาดระบุเป็น มม.		
ก	ข	ค	น	ก	ข	น	ก	ข	น
60	30	10	2.3	60	30	2.3	40	40	3
75	45	15	2.3	80	40	4	40	40	4
100	50	20	2.3, 3.2	100	50	4	50	50	4
125	50	20	2.3, 3.2	125	65	4	65	65	4
150	50	20	2.3, 3.2	150	75	4	75	75	4
150	65	20	2.3, 3.2	200	75	4			
150	75	20	2.3, 4						
200	75	20	2.3, 4						
250	75	25	4.5						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ ตามมาตรฐาน มอก. 116-2527 ชั้นคุณภาพ Fe 24 ชนิดผลิตภัณฑ์ ที่ผลิตในประเทศไทยนั้นมีดังตารางข้างล่าง

รูปแบบเหล็กรางน้ำ			แบบเหล็กจากขาเท่ากับ		
ขนาดระบุ (มม.)		ความหนา (มม.)	ขนาดระบุ (มม.)		ความหนา (มม.)
ก	ข	น	ก	ข	น
75	40	5	40	40	3
75	40	7	50	50	6
100	50	5	65	65	6
100	50	7.5	75	75	6

หมายเหตุ ความยาวมาตรฐานของเหล็กรูปพรรณ คือ 6.00 เมตร

เนื่องจากในปัจจุบันนี้ ไม้เนื้อแข็งซึ่งมักใช้โครงสร้างมีราคาสูง และหาที่มีคุณภาพดียาก ในการทำโครงสร้างหลังคาบ้านที่พักอาศัยจึงนิยมใช้เหล็กรูปพรรณหน้าตัดตัว C ซึ่งเรียกกันว่า เหล็กไลท์เกจ (lightgage) แทนไม้ เช่น จันทันใช้ขนาด 150x50x20 มิลลิเมตร หนา 2.3 มิลลิเมตร แทนจันทันไม้ขนาด 2x6 นิ้ว และใช้แปขนาด 75x45x15 มิลลิเมตร หนา 2.3 มิลลิเมตร แทนแปไม้ขนาด 1.5x3 นิ้ว แต่เนื่องจากเหล็กไลท์เกจดังกล่าวหนาเพียง 2.3 มิลลิเมตร จึงมีจุดอ่อนที่รอยเชื่อมระหว่างจันทันกับแป หากเชื่อมฝีมือไม่ดีอาจทะลุที่รอยเชื่อม ทำให้เกิดสนิมได้ง่ายในภายหลัง และความแข็งแรงด้อยลง ถ้าจะให้โครงหลังคามีความแข็งแรงดีควรใช้จันทันแบบเหล็กรูปร่างหน้าหนา 4 มิลลิเมตร

เหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในประเทศไทยนั้นเป็นเหล็กผสม (mild steel) ซึ่งควรทนแรงดึงระหว่าง 4,000 – 5,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรก่อนที่จะขาด และให้ความเค้นดึงในการคำนวณ 1,200 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ชนิดเหล็กเสริมคอนกรีตที่บริษัทเหล็กสยามผลิตออกจำหน่ายตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ควรทราบดังนี้ คือ เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ เหล็กรีดซี่ และเหล็กข้ออ้อย

เหล็กเส้นกลมผิวเรียบตามมาตรฐาน มอก. 20-2517 เป็นเหล็กหนากลมผิวเรียบตามมาตรฐาน มอก. 20-2517 ชั้น SR24 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 6 – 28 มิลลิเมตร ความยาว 10 หรือ 12 เมตร ทุกๆเส้นมีตัวอักษรว่า บลส. และตราข้างหล่อติดที่ผิว นอกจากนี้จะมีหมายเลขขนาดทุกเส้นด้วย เช่น ขนาด 15 มิลลิเมตรก็จะมีตัวอักษร และเลขหล่อติดที่เส้นเหล็กว่า RB15 เหล็กชนิดนี้เหมาะสำหรับใช้ในงานก่อสร้างขนาดเล็ก และขนาดกลางภายในประเทศ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านที่อยู่อาศัย ทาวน์เฮ้าส์ โรงเรียน วิทยาลัย และคุณสมบัติของเหล็กชนิดนี้แสดงดังตารางข้างล่าง

ตาราง รายละเอียด และคุณสมบัติของเหล็กเส้นกลมผิวเรียบมาตรฐาน มอก. 20-2517

หมายเลขขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	น้ำหนัก (กก./ม.)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ซม.)	เส้นรอบวง (ซม.)
RB6	6	0.222	0.283	1.885
RB9	9	0.499	0.636	2.827
RB12	12	0.888	1.313	3.770
RB15	15	1.387	1.767	4.712
RB19	19	2.226	2.835	5.969
RB22	22	2.984	3.801	6.912
RB25	25	3.853	4.909	7.854
RB28	28	4.834	6.158	8.796

สำหรับคุณสมบัติทางกลของเหล็กชนิดนี้มีดังต่อไปนี้

1. ชั้นคุณภาพเรียกว่า SR24
2. ความต้านทานแรงดึงจุดที่จุดยึด ไม่น้อยกว่า 24 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
3. ความต้านทานแรงดึง ไม่น้อยกว่า 24 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
4. ความยืดไม่น้อยกว่า 21 เปอร์เซ็นต์
5. สามารถดัดโค้งเย็นเป็นมุม 180 องศารอบมุม ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

คุณสมบัติทางเคมี มีดังต่อไปนี้

1. มีส่วนประกอบของกำมะถันโดยน้ำหนักไม่เกิน 0.280 เปอร์เซ็นต์
2. มีส่วนประกอบของฟอสฟอรัสโดยน้ำหนักไม่เกิน 0.058 เปอร์เซ็นต์
3. มีส่วนประกอบของกำมะถันโดยน้ำหนักไม่เกิน 0.058 เปอร์เซ็นต์

เหล็กเส้นกลมชนิดเหล็กรีดซ้ำตามมาตรฐาน มอก. 211-2520 เหล็กเสริมคอนกรีตที่กำหนดตามมาตรฐาน มอก.211-2520 เรื่องเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กรีดซ้ำนั้น หมายถึง เหล็กรีดซ้ำชนิดเหล็กกล้าอะลูมิเนียมที่จัดอยู่ในจำพวกเหล็กกล้าที่มีธาตุจำพวกคาร์บอนอยู่อย่างธรรมดา (plain carbon steel) เพื่อใช้เสริมคอนกรีตสำหรับงานก่อสร้าง เหล็กรีดซ้ำดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องทำขึ้นจากเศษเหล็กเฉพาะที่ได้มาจากเข็มพืด (sheet pile) เหล็กแผ่นต่อเรือ (ship plate) เศษเหล็กแผ่น หรือเหล็กรูปหน้าตัดต่างๆที่สร้างขึ้นสำหรับใช้ในการก่อสร้าง มารัดเป็นเส้นกลมด้วยสกรูรีดชนะร้อน เหล็กชนิดนี้ใช้สัญลักษณ์ว่า SRR24 ขนาดระบุของเหล็กเส้นชนิดนี้ และน้ำหนักแสดงดังตารางข้างล่าง

ตาราง ขนาด และน้ำหนักของเหล็กเส้นกลมเสริมคอนกรีตชนิดเหล็กรีดซ้ำ

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	เส้นรอบวง (มม.)	พื้นที่หน้าตัดขวาง (ตร.มม.)	น้ำหนัก (กก./ม.)
RRB6	6	18.86	28.3	0.222
RRB9	9	28.29	63.6	0.499
RRB12	12	37.71	113	0.888

หมายเหตุ ให้ถือว่าเหล็กเส้นที่ทำด้วยเหล็กกล้ามุน นหนัก 0.785 กิโลกรัมต่อความยาว 1 เมตร เมื่อมีพื้นที่หน้าตัดขวาง 1 ตารางเซนติเมตร ถ้ามีพื้นที่หน้าตัดขวางต่างไปจาก 1 ตารางเซนติเมตร อาจคำนวณน้ำหนักต่อความยาว 1 เมตรจากสูตร น้ำหนักต่อความยาว 1 เมตร = $0.617 D^2$ กิโลกรัม เมื่อ D คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ระบุหน่วยเป็นเซนติเมตร

สำหรับความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นต้องไม่เกิน ± 0.4 มิลลิเมตร และผลต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางวัด ณ ตำแหน่งเดียวกันไม่เกิน 0.64 มิลลิเมตร หรือ 80 เปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนทั้งหมดที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลาง สำหรับความคลาดเคลื่อนทั้งหมดที่ยอมให้สำหรับน้ำหนักจากน้ำหนักมาตรฐานแสดงในตารางข้างล่าง

ตาราง ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับน้ำหนักจากน้ำหนักมาตรฐาน

ชื่อขนาด	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับน้ำหนัก	
	เหล็กเส้นจำนวนละไม่เกิน 5 ตัน ไม่เกิน	เหล็กเส้นหนึ่ง ไม่เกิน
RRB6	$\pm 5 \%$	$\pm 10 \%$
RRB9 และ RRB12	$\pm 3.5 \%$	$\pm 6 \%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความยาวนั้น หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในการตกลงซื้อขาย ให้เหล็กเส้นมีขนาดความยาว 10 หรือ 12 เมตร ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับความยาวมีดังตารางข้างล่าง

ตาราง แสดงความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับความยาว

ความยาว	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
ไม่เกิน 10 ม.	ส่วนเกิน ต้องไม่เกิน 55 มม. ส่วนขาด ไม่มี
เกิน 10 ม.	ส่วนเกิน ยอมให้เกิน 55 มม. ได้อีก 5 มม. ทุกๆความยาว 1 ม. ที่เกิน 10 ม. อย่างไรก็ดีส่วนเกินทั้งหมดต้องไม่เกิน 120 มม. ส่วนขาด ไม่มี

คุณลักษณะที่ต้องการนั้น เหล็กเส้นจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ความยาว และน้ำหนักตามที่กำหนด ริดให้เป็นเส้นกลมด้วยจุกริดที่เหมาะสม และเมื่อวัดเส้นผ่านศูนย์กลางในทิศต่างๆกัน ณ ตำแหน่งเดียวกัน ความแตกต่างของเส้นผ่านศูนย์กลางที่วัดได้มากที่สุด และน้อยที่สุด ต้องไม่เกิน 80 เปอร์เซ็นต์ของความคลาดเคลื่อนทั้งหมดที่ยอมให้สำหรับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนั้นๆตามที่ระบุไว้แล้วในตาราง เหล็กเส้นจะต้องมีผิวเกลี้ยง ไม่มีรอยปริแตก ร้าว ปีก และลูกคลื่น

คุณสมบัติทางกลที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งของเหล็กชนิดนี้มี 2 อย่าง คุณสมบัติในการดึง และคุณสมบัติในการดัดโค้งเย็น คุณสมบัติในการดึงกำหนดไว้ดังนี้

1. ความเค้นดึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า 39 กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร
2. ความเค้นดึงที่จุดยึด ไม่น้อยกว่า 24 กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร
3. ความยืด ไม่น้อยกว่า 21 เปอร์เซ็นต์

ส่วนในด้านการทดสอบการดัดโค้งเย็นนั้น เมื่อนำเหล็กเส้นมากดด้วยหัวกดรูปตัว U ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็น 1.5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กชิ้นทดสอบตรงจุดกึ่งกลาง จนกระทั่งปลายทั้งสองงอขึ้นมาขนานกัน ชิ้นทดสอบต้องไม่มีรอยแตก หรือปริที่ด้านนอกของส่วนโค้งของชิ้นเหล็กที่ทดสอบ

เหล็กชนิดนี้ที่ผลิตออกมาตามมาตรฐานจะต้องมีป้ายผูกติดอยู่ทุกมัด ที่ป้ายนั้นต้องมี เลขอักษร หรือเครื่องหมายแสดงชื่อบริษัทผู้ผลิต คำว่า "เหล็กรีดซ้ำ" คำว่า "SRR24" ชื่อขนาดความยาวเป็นเมตร วันเดือนปีที่ทำ

เหล็กเส้นกลมชนิดรีดซ้ำตามมาตรฐาน มอก. 211-2527 เหล็กชนิดนี้ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 211-2527 ชั้น SRR24 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร 9 มิลลิเมตร 12 มิลลิเมตร และ 15 มิลลิเมตร เหมาะสำหรับใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็ก และขนาดกลางโดยทั่วไป รายละเอียด และคุณสมบัติต่างๆ ของเหล็กรีดซ้ำแสดงดังตารางข้างล่าง

ตาราง คุณสมบัติของเหล็กรีดซ้ำตามมาตรฐาน มอก.211-2527

หมายเลขขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	น้ำหนัก (กก./ม.)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ซม.)	เส้นรอบวง (ซม.)
6	6	0.222	0.283	1.885
9	9	0.499	0.636	2.827
12	12	0.888	1.131	3.770
15	15	1.387	1.779	4.712

คุณสมบัติทางกลของเหล็กรีดซ้ำมีดังนี้

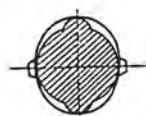
1. ชั้นคุณภาพ เรียกว่า SRR24
2. ความต้านทานแรงดึงที่จุดย่น ไม่น้อยกว่า 39 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร
3. ความต้านทานแรงดึงจุด ไม่น้อยกว่า 39 กิโลกรัมต่อตารางมิลลิเมตร
4. ความยืดไม่น้อยกว่า 21 เปอร์เซ็นต์
5. ความสามารถดัดโค้งเย็นเป็นมุม 180 องศารอบหมุดซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

เหล็กเส้นทุกเส้นจะมีหมายเลขขนาด ชื่อย่อของบริษัท และตารางหล่อติดต่อเหล็ก เช่น ชื่อขนาด 15 หมายถึงเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มิลลิเมตร บลส. คือชื่อย่อของบริษัทเหล็กสยาม จำกัด และรูปข้างก็ คือ ตราข้างเป็นต้น

เหล็กข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก.24-2527

ลักษณะของเหล็กข้ออ้อยจะมีปุ่มสันที่ผิวเหล็กเป็นระยะ ๆ เพื่อให้จับตัวคอนกรีตได้ดียิ่งขึ้น เหล็กชนิดนี้มีแรงยึดกับคอนกรีตสูง ฉะนั้นเมื่อใช้เหล็กชนิดนี้เสริมคอนกรีตจึงไม่จำเป็นต้องงอปลายเป็นรูปขออย่างเหล็กผิวเรียบธรรมดา รูปลักษณะของผิวเหล็กชนิดนี้ได้แสดงไว้ในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) รูปหน้าตัด



(ข) รูปด้านข้าง

รูป ลักษณะเหล็กข้ออ้อย

เหล็กข้ออ้อยของบริษัทเหล็กสยาม จำกัด ผลิตตามมาตรฐาน มอก.24-2527 มีชั้นคุณภาพต่าง ๆ กันคือ SD30, SD40, SD50 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 10 – 32 มิลลิเมตร ขนาดความยาว 10 เมตร และ 12 เมตร รายละเอียดและคุณสมบัติต่างๆ ของเหล็กข้ออ้อยมีดังตาราง

ตาราง คุณสมบัติของเหล็กข้ออ้อย

หมายเลขขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มม.)	น้ำหนัก (กก./ม.)	พื้นที่หน้าตัด (ตร.ซม.)
DB10	10	0.617	0.78
DB12	12	0.888	1.13
DB16	16	1.578	2.01
DB20	20	2.466	3.14
DB22	22	2.984	3.80
DB25	25	3.853	4.91
DB28	28	4.384	6.16
DB32	32	6.313	8.04

คุณสมบัติทางกล และส่วนประกอบทางเคมี มีดังตารางดังต่อไปนี้

ตาราง คุณสมบัติทางกลของเหล็กข้ออ้อย

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึง ที่จุดยืด (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึง (กก./ตร.ซม.)	ความยืด %	ทดสอบการดัดโค้งเย็น	
				มุมดัดโค้งเย็น (องศา)	0 ภายในของ ส่วนโค้ง
SD30	ไม่น้อยกว่า 30 %	ไม่น้อยกว่า 49 %	ไม่น้อยกว่า 17	180	4 เท่าของ 0 เหล็ก
SD40	ไม่น้อยกว่า 40 %	ไม่น้อยกว่า 57 %	ไม่น้อยกว่า 15	180	5 เท่าของ 0 เหล็ก
SD50	ไม่น้อยกว่า 50 %	ไม่น้อยกว่า 63 %	ไม่น้อยกว่า 13	90	5 เท่าของ 0 เหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ส่วนประกอบทางเคมีของเหล็กข้ออ้อย

ชั้นคุณภาพ	ส่วนประกอบทางเคมีไม่เกิน % (โดยน้ำหนัก)				
	ถ่าน	แมงกานีส	ฟอสฟอรัส	กำมะถัน	ถ่าน x แมงกานีส
SD30	0.28	-	0.058	0.058	0.45
SD40	-	1.8	0.058	0.058	0.55
SD50	-	1.8	0.058	0.058	0.6

ลวดผูกเหล็ก

ลวดผูกเหล็กเป็นหลักสำหรับใช้ในการก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้สำหรับผูกเหล็กที่เสริมในโครงสร้างคอนกรีตเข้าด้วยกัน เช่น เหล็กปลอกในคานหรือในเสา เหล็กเสริมพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก เหล็กชนิดนี้ใช้กันมากในการก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดที่เรียกกันในสมัยก่อนเรียกว่า เหล็กเบอร์ 18 ปัจจุบันเรียกตามขนาดว่า ลวดเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.24 มิลลิเมตร

ลวดเหล็กของบริษัทเหล็กสยามทำโดยใช้เหล็กกล้ารีมด ซึ่งชั้นแรกจะรีดให้เล็กลงเหลือเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มิลลิเมตร ต่อมาจึงดึงเย็นให้ยึดเป็นลวดเหล็กตามที่ต้องการ ถ้าต้องการใช้ก็อาจจะนำไปอบให้อ่อนตัวได้ตามความประสงค์ ปริมาณคาร์บอนของเหล็กชนิดนี้จะถูกรักษาไว้เพียง 0.12 เปอร์เซ็นต์ แมงกานีส 0.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฟอสฟอรัสและกำมะถันไม่มี

โรงงานผู้ผลิตจะดึงลวดดังกล่าวให้เล็กลงจนถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.24 มิลลิเมตร สำหรับใช้ผูกเหล็กเสริมคอนกรีต ทำเป็นขด ๆ จำหน่ายเป็นราคาต่อน้ำหนักของลวด ลวดผูกเหล็กควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ความเค้นดึงประลัยไม่ต่ำกว่า 150 – 170 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แล้วแต่ว่าลวดนั้นจะใช้ในงานคอนกรีตอัดแรงก่อนแรงหรืออัดแรงที่หลัง
2. จุดยึดไม่ต่ำกว่า 130 – 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (เมื่อลวดถูกดึงถึงจุดยึด และปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดในภายหลัง เส้นลวดจะต้องแสดงความยืดตัวตายไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์)
3. ความยืดเมื่อดึงขาด ไม่น้อยกว่า 3 เปอร์เซ็นต์
4. ความเค้นที่อนุญาตให้ใช้เป็น 70 – 75 เปอร์เซ็นต์ของแรงดึงประลัย

ท่อเป็นวัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้ในงานก่อสร้างทั่วไปใช้ประโยชน์ในการระบายน้ำทิ้ง น้ำโสโครก ระบายอากาศ หรือใช้เป็นท่อส่งน้ำใช้ทั้งในอาคาร และนอกอาคาร นอกจากนี้ใช้ในการก่อสร้างเกี่ยวกับอาคารโดยตรงแล้ว ยังใช้ในกิจกรรมอุตสาหกรรมต่างๆ ใช้นำส่งก๊าซ น้ำมัน ฯลฯ ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะท่อที่ใช้ในการก่อสร้างโดยทั่วไปเท่านั้น เพื่อให้รู้จักเลือกใช้ชนิดของท่อให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้ของถูกต้องตามหลักวิชาการคงทนถาวร ติดตั้งง่าย และราคาพอสมควร

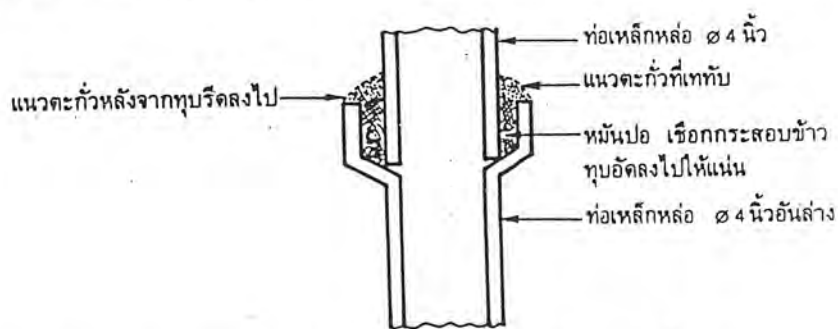
ท่อชนิดต่างๆที่ใช้ในวงการก่อสร้างทั่วไปที่ควรทราบ คือ

ท่อเหล็กหล่อ

ท่อเหล็กหล่อเป็นท่อเหล็กซึ่งเป็นเหล็กหล่อแล้วอบยางกันสนิมที่เห็นสีดำๆ ส่วนมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-6 นิ้ว ความยาวมาตรฐานที่ผลิตทั่วไป คือ 30, 60, 90, 120, 150 และ 180 เซนติเมตร (6 ฟุต) ใช้ในการระบายของโสโครกจากหัวส้วมไปยังบ่อเกรอะในอาคารที่พักอาศัยโดยทั่วไป นอกจากท่อตรงโดยปกติแล้ว บริษัทผู้ผลิตยังผลิตข้อซึ่งมีทั้งข้องอ 90 องศา ข้อรูปตัว Y และรูปอื่นๆ ตามต้องการข้อต่อของท่อชนิดนี้บานปลายที่เรียกว่า ปากกระชัง

การต่อท่อชนิดที่มีคุณภาพดีก็คือ เมื่อสวมปลายข้างที่เรียบลงไปนข้อต่อปากกระชังแล้วให้หมัน (เช่น เชือกปอ) จัดเข้าไปในช่องว่างๆรอบท่อที่ข้อต่อด้านใน แล้วตะกั่วที่ละลายลงไปบนหมันรอบๆท่อจนเต็มข้อต่อ เมื่อตะกั่วเย็นแล้วใช้ค้อนทุบตะกั่วให้รัดเข้าไปในรอยต่อให้แน่น รอยต่อชนิดนี้แข็งแรง หากท่อตันก็สามารถยิงลมเข้าไปด้วยแรงอัดกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพื่อขับไล่สิ่งติดขวางให้หลุดออกไปได้โดยข้อต่อไม่แตก

การต่อชนิดคุณภาพรองลงมา คือ ใช้หมันสำหรับต่อท่อโดยเฉพาะ มีลักษณะเหมือนเชือกทำด้วยใยหินผสมซีเมนต์ เมื่อจะใช้ให้นำเชือกหมันนี้ใส่ลงไปในช่องว่างระหว่างท่อที่รอยต่อ แล้วใช้ค้อนทุบอัดลงไปเบาๆ ให้แน่นแล้วใช้น้ำพรมลงไปให้เปียก เพื่อให้ซีเมนต์ที่ผสมอยู่ในเชือกหมันนั้นทำปฏิกิริยา และแข็งตัวทำให้รอยต่อแน่น

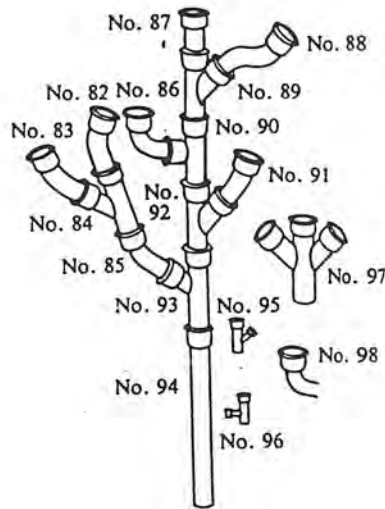


รูป การต่อท่อเหล็กด้วยหมัน และตะกั่ว (ใช้ในงานชนิดดี)

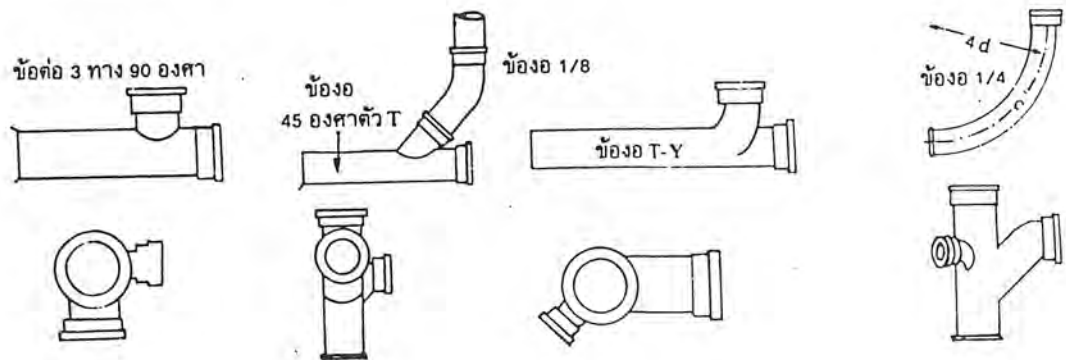
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การต่อชนิดง่ายที่สุดแต่ไม่แข็งแรง คือ ใช้ซีเมนต์หนึ่งส่วนผสมทราย 4 ส่วน ผสมน้ำคลุก
 เค้าให้เข้ากันดีจนเหนียว และมีความข้นคล้ายๆ ปูนก้อ แล้วจึงใช้อัดเข้าไปในช่องว่างระหว่างรอย
 ต่อ

ลักษณะของข้อต่อชนิดต่างๆมีดังในรูปข้างล่าง และเพื่อสะดวกในการระบุชื่อ จึงมีเลข
 หมายประจำชนิดของข้อต่อไว้ เช่น ข้อต่อตรง No. 87 ข้อต่องอ 90 องศา No. 86 เป็นต้น



รูป ลักษณะของข้อต่อเหล็กหล่อชนิดต่างๆ



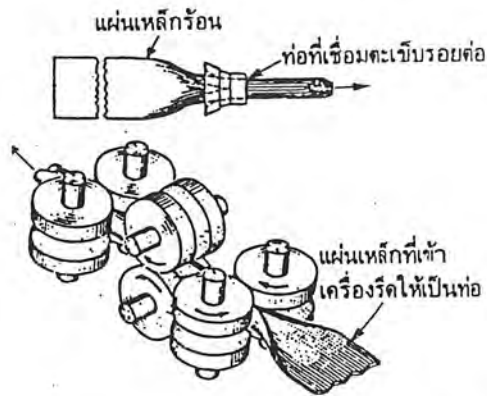
รูป ตัวอย่างของข้อต่อเหล็กหล่อที่ใช้เป็นท่อของไฮดรอก (ท่อสวม) ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

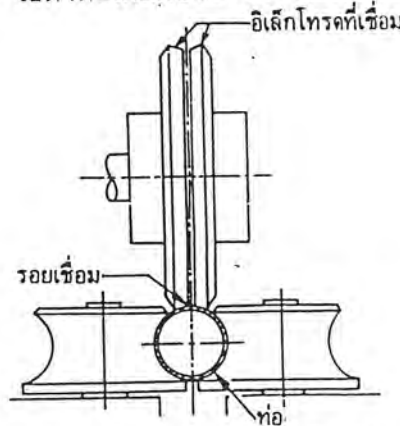
ท่อเหล็กอบสังกะสี

ท่อเหล็กอบสังกะสีเป็นท่อซึ่งใช้ในการเดินท่อน้ำใช้ น้ำทิ้ง และท่อระบายอากาศ เพราะแข็งแรงทนทาน เป็นสนิมได้ยาก ราคาพอสมควร

ท่อเหล็กอบสังกะสี มักจะทำจากเหล็กกล้า ซึ่งเป็นสนิมได้ยาก และทำเกลียวได้ง่ายกว่าเหล็กชนิดอื่นๆ การทำท่อชนิดนี้อาจทำได้ทั้งวิธีตะเข็บ และไม่มีตะเข็บ วิธีที่มีรอยตะเข็บเชื่อมนั้น ทำโดยวิธีส่งแผ่นเหล็กที่กำลังร้อนเข้าไปในเครื่องทำท่อ ก่อน ที่จะนำแผ่นเหล็กร้อนเข้าเครื่องต้องทำปลายทางที่จะเข้าเครื่องหน้าให้เป็นรูปตัว V ก่อน ดังในรูปข้างล่าง ขณะที่ผ่านเข้าไปในเครื่องก็จะมีเครื่องเชื่อม เชื่อมรอยแผ่นเหล็กที่งอเข้าหากันจนเป็นท่อออกมา

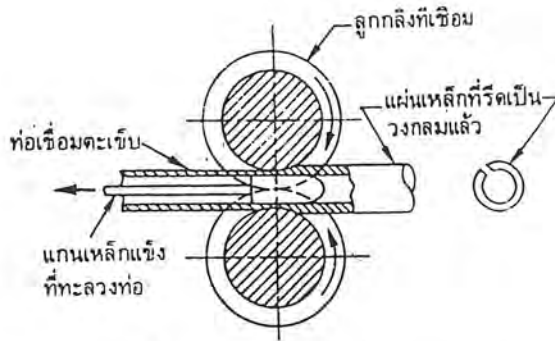


รูป วิธีทำท่อเหล็กอบสังกะสีแบบตะเข็บ



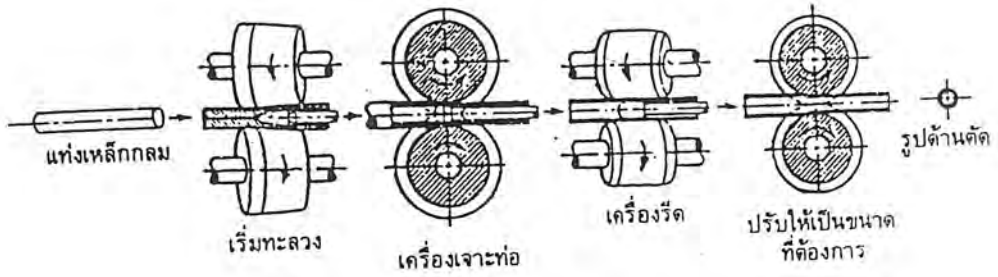
รูป วิธีทำท่อเหล็กอบสังกะสี

วิธีทำอีกวิธีหนึ่งเรียกว่าเชื่อมทาบ (lap welding) วิธีนี้ทำโดยให้แผ่นเหล็กผ่านลูกกลิ้ง 2 ลูก ทำให้แผ่นเหล็กโค้งมาจรดกันเป็นรูปท่อ หลังจากทำให้ร้อนอีกครั้งหนึ่งแล้ว นำมาผ่านเครื่องทำท่อตามขนาด และในขณะเดียวกันก็มีเครื่องเชื่อม เชื่อมตะเข็บให้ติดกันไปด้วย ท่อซึ่งหล่อโดยวิธีนี้ผลิตออกมาในขนาดตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 - 16 นิ้ว

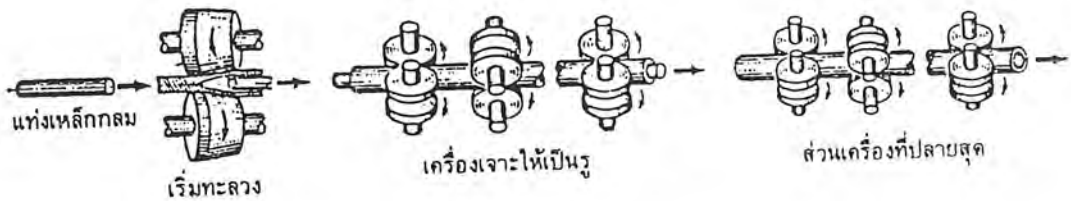


รูป วิธีเชื่อมทาบ

วิธีผลิตท่ออีกวิธีหนึ่ง ซึ่งผลิตออกมาโดยท่อไม่มีตะเข็บเลย เรียกว่าวิธีดันเหล็กเข้าเครื่องทำท่อ (piercing) วิธีนี้ทำโดยนำเหล็กกลมตันดันผ่านเครื่องนำท่อเหล็กที่เหล็กร้อน ซึ่งจะได้ท่อออกมาโดยไม่มีตะเข็บเลย ท่อชนิดนี้ผิวภายในท่อเรียบเพราะไม่มีตะเข็บ แต่ขนาดที่ผลิตออกมาโตไม่เกินเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว



รูป วิธีดันเหล็กเข้าเครื่องทำท่อ



รูป แสดงลำดับขั้นในการทำท่อชนิดไม่มีตะเข็บ

ท่อเหล็กออบสังกะสีส่วนมากผลิตออกมายาว 6 เมตร เพื่อสะดวกในการขนส่งที่ปลายท่อจะทำเกลียวมาเสร็จ ที่ด้านนอกของท่อ เพื่อต่อกับข้อต่อซึ่งมีเกลียวภายใน การต่อท่อชนิดนี้ใช้ข้อต่อซึ่งมีแบบต่างๆเช่น ข้อต่อตรง ข้อต่ออง 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงขนาดของท่อเหล็กอบสังกะสีตามมาตรฐาน มอก.

	ขนาดท่อ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก				ความหนา	
		เหล็ก		เหล็ก		นิ้ว	มม.
		นิ้ว	มม.	นิ้ว	มม.		
อย่างบาง (คาดสีเลือดหมู)	1/2	841	21.4	.825	21.0	.080	2.0
	3/4	1.059	26.9	1.041	26.4	.092	2.35
	1	1.328	33.8	1.309	33.2	.104	2.65
	1 1/4	1.670	42.5	1.650	41.9	.104	2.65
	1 1/2	1.903	48.4	1.882	47.8	.116	2.9
	2	2.370	60.2	2.347	59.6	.116	2.9
	2 1/2	2.991	76.0	2.960	75.2	.128	3.25
	3	3.491	88.7	3.460	87.9	.128	3.25
อย่างกลาง (คาดสีน้ำเงิน)	1/2	.856	21.7	.831	21.1	.104	2.65
	3/4	1.072	27.2	1.047	26.6	.104	2.65
	1	1.346	34.2	1.316	33.4	.128	3.25
	1 1/4	1.687	42.9	1.657	42.1	.128	3.25
	1 1/2	1.919	48.8	1.889	48.0	.128	3.25
	2	2.394	60.8	2.354	59.8	.144	3.65
	2 1/2	3.014	76.6	2.969	75.4	.144	3.65
	3	3.524	89.5	3.469	88.1	.160	4.05
อย่างหนา (คาดสีเหลือง)	3/4	1.072	27.2	1.047	26.6	.128	3.25
	1	1.346	34.2	1.316	33.4	.160	4.05
	1 1/4	1.687	42.9	1.657	42.1	.160	4.05
	1 1/2	1.919	48.8	1.889	48.0	.160	4.05
	2	2.394	60.8	2.354	59.8	.176	4.5
	2 1/2	3.014	76.6	2.969	75.4	.176	4.5
	3	3.524	89.5	3.469	88.1	.192	4.85

* ขนาดท่อที่เรียก เป็นขนาดที่เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงระยะ, ขนาดต่างๆ ของข้อต่อท่อเหล็กอบสังกะสีชนิดต่างๆ











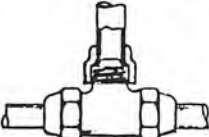






ข้องอ 90°	ข้องอ 90°	ข้องอ 90°	สามตา	สามตาเกลียวนอก	ข้องอ 45°				
ข้องอ 45°	ข้องอ 45°	ฝาอุด	ข้อต่อสั้น	ข้อต่อ 4 ทาง	ข้อต่อ 4 ทาง				
ขนาดท่อ	A	B	C	D	E	F	G	H	J
1/8	11/16	1/2	1	11/16	13/16			9/16	15/16
1/4	13/16	3/4	13/16	5/8	15/16			5/8	11/16
3/8	15/16	13/16	17/16	11/16	11/16	21/8	17/16	3/4	13/16
1/2	11/8	7/8	15/8	13/16	13/16	27/16	111/16	7/8	15/16
3/4	15/16	1	17/8	15/16	15/16	27/8	2	11/16	11/2
1	11/2	11/8	21/8	11/16	11/2	33/8	27/16	13/16	111/16
1 1/4	13/4	15/16	27/16	11/4	111/16	41/16	215/16	11/4	115/16
1 1/2	115/16	17/16	211/16	13/8	17/8	41/2	35/16	15/16	21/8
2	21/4	111/16	31/4	111/16	21/4	57/16	4	17/16	21/2
2 1/2	211/16	115/16	313/16			61/4	411/16	113/16	27/8
3	31/8	23/16	41/2			71/4	59/16	115/16	33/16
3 1/2	37/16	23/8						115/16	
4	33/4	25/8	511/16			87/8	615/16	21/16	311/16
5	41/2	31/16						25/16	
6	51/8	37/16						29/16	

ตาราง ชนิดของข้อต่อเหล็กอบสังกะสี

ข้อโค้ง 45° (ม.ม.)	ข้อศอก 45° (ม.ม.)	ลูกอุดหัวเหลี่ยม
ข้อโค้ง 45° (ม.ม.)	ข้อศอก 45° (ม.ม.)	ลูกอุดชนิดฝาครอบกลม
ข้อศอก 90° (ม.ม.)	สามตาตลอด (90°)	ลูกอุดชนิดฝาครอบหัวเหลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ในการใช้งาน ห้ามมิให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง (ต่อ) ชนิดของข้อต่อเหล็กอบสังกะสี

 ข้อลคกลม	 สี่ทางตลอด	 นอตอัด
 ข้อลคเหลี่ยม	 ข้อต่อ	 ยูเนียน
 ข้อลคฉาก	 เกลียวข้อเหลี่ยม	 เกลียวข้อ
 ข้อโค้ง 90° (ผ.ม.)	 ข้อต่อแบบอัด	
 ข้อโค้ง 90° (ม.ม.)	 นอตอัด เหล็กรัดข้อ	
 หน้าแปลนรูปไข่	 นอตอัด เหล็กรัดข้อ	
 เหล็กรัดข้อ	 หน้าแปลนกลม	

หมายเหตุ ผ.ม. หมายถึง ข้อต่อแบบผู้เมีย (เกลียวนอก 1 ด้าน เกลียวใน 1 ด้าน)

ม.ม. หมายถึง ข้อต่อแบบเมียเมีย (เกลียวใน 2 ด้าน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โลหะอื่น ๆ

โลหะชนิดต่าง ๆ ที่จะนำมากล่าวในที่นี้คือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว ดีบุก อะลูมิเนียม บรอนซ์ และ ทองเหลือง ดังคำอธิบายรายละเอียดต่อไปนี้

สังกะสี

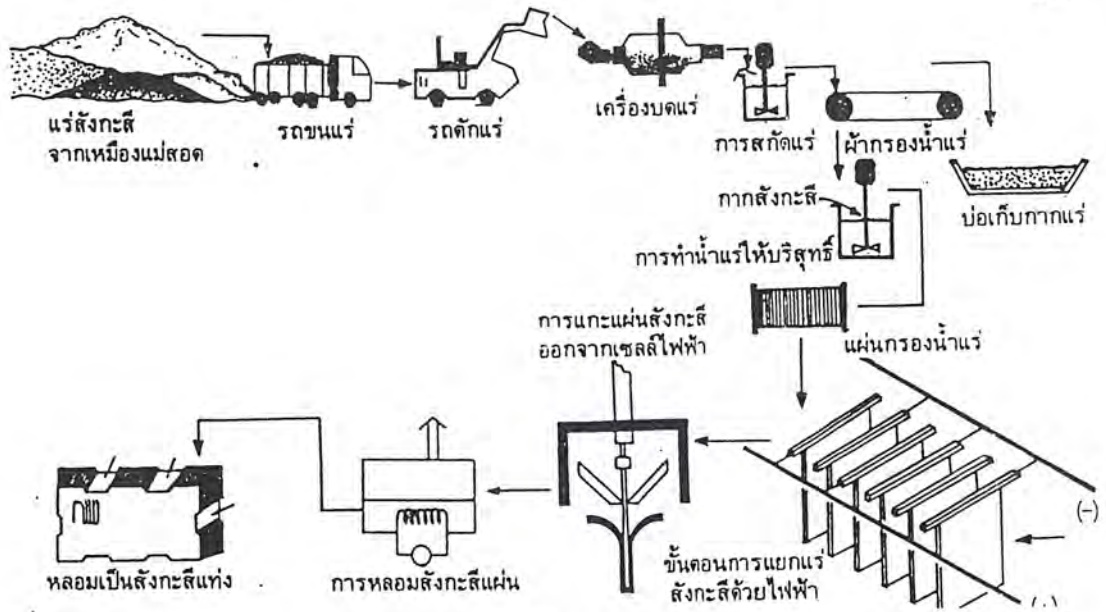
สังกะสีเป็นวัสดุที่ใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างและงานอื่น ๆ ในครัวเรือนอีกเป็นมากมาย ส่วนมากนำมาใช้เคลือบวัสดุอื่น เช่น เหล็กเพื่อกันมิให้เหล็กเกิดสนิม ใช้เคลือบท่อน้ำปะปา ใช้เคลือบแผ่นเหล็กมุงหลังคา เป็นต้น ที่ใช้ในสวนอื่น ๆ ก็มีเช่น ทำอุปกรณ์ถ่านไฟฉาย ทำอะไหล่รถยนต์ ฯลฯ ประเทศไทยเคยส่งสังกะสีมาจากต่างประเทศเพื่อใช้ในกิจการต่าง ๆ ถึงปีละประมาณ 35,000 ตัน

โรงงานสังกะสีในประเทศไทยที่ใหญ่ที่สุดอยู่ที่ตำบลแม่ดาว อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ชื่อบริษัทมาแดงอินดัสทรีจำกัด ซึ่งได้ดำเนินการกิจการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 ปัจจุบัน (พ.ศ. 2530) มีกำลังผลิตปีละประมาณ 60,000 เมตริกตัน

การผลิต การผลิตสังกะสีที่โรงงานแห่งนี้ใช้กรรมวิธีแยกแร่ด้วยไฟฟ้า แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนด้วยกัน

1. บดแร่ซึ่งมาจากเหมืองโดยเครื่องบดเปียก จนละเอียดเป็นผงก่อนที่จะส่งไปยังโรงสกัดแร่
2. เนื่องจากแร่ที่ขุดมาได้นั้นมีแร่อื่นเจือปนอยู่ด้วย จึงต้องสกัดออกโดยใช้กรดกำมะถันซึ่งจะทำหน้าที่ละลายโลหะส่วนใหญ่ออก ส่วนที่เหลือจะตกตะกอน ต่อจากนั้นจึงทำให้ตะกอนเป็นกลางโดยเติมปูนขาวและหินปูน แล้วจึงนำสารที่ได้จากการละลายไปกรองให้บริสุทธิ์
3. ส่งสารละลายที่บริสุทธิ์เข้าโรงแยกด้วยไฟฟ้า สังกะสีที่ปนอยู่ในสารละลายไปเกาะที่ขั้วลบซึ่งแผ่นอะลูมิเนียมขนาดใหญ่ แล้วจึงนำเอาแผ่นอะลูมิเนียมที่มีสังกะสีเกาะเต็มแล้วไปกะเทาะเอาสังกะสีออก
4. ส่งสังกะสีที่ได้ไปเตาหลอมให้ออกมาเป็นแท่งในบ้ำหลอม แล้วส่งเข้าโรงเก็บเพื่อจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป กรรมวิธีการผลิตสังกะสีแท่ง

ทองแดง

ทองแดง (copper) เป็นแร่บริสุทธิ์ที่พบให้ธรรมชาติ และพบอยู่ในธาตุต่างๆ เช่น ในซัลไฟด์ (sulphide) คุณสมบัติที่ดีของทองแดงก็คือ เป็นตัวนำของไฟฟ้าได้ดี และเป็นวัสดุที่ทนการผุกร่อนได้ดี คุณสมบัติที่สามารถดึงให้เป็นเส้นได้เพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการทำ และความร้อนที่ใช้ ถ้าเผาทองแดงให้ร้อนจัดจนแดงแล้วปล่อยให้เย็นช้าๆ มักจะเปราะ แต่ถ้าให้เย็นลงโดยเร็วจะสามารถดึงเป็นเส้นได้ หรือแผ่เป็นแผ่นได้ดี ทองแดงอาจหล่อหรือเชื่อม และอาจรีดเป็นเส้นได้เมื่อร้อนหรือเย็น ทองแดงส่วนใหญ่ใช้เกี่ยวกับเรื่องไฟฟ้า เช่น ใช้เป็นสายไฟฟ้า ใช้ประกอบเครื่องไฟฟ้า ที่ใช้ในการก่อสร้างก็มักทำท่อซึ่งใช้ส่งน้ำร้อน วัสดุขุมหลังคาเมื่อทองแดงถูกดินฟ้าอากาศภายนอกเมื่อใช้เป็นวัสดุขุมหลังคา จะเกิดเบสิกคาร์บอเนต (basic carbonate) สีเขียวๆบางๆเกิดขึ้นจับอยู่ที่ผิว สิ่งนี้ป้องกันทองแดงให้คงทนได้เป็นอย่างดี จุดละลายหลอมตัวของทองแดงประมาณ 1,083 องศาเซลเซียส

การถลุงทองแดง ดังได้กล่าวแล้วว่าทองแดงมักพบในซัลไฟด์ กรรมวิธีที่จะแยกทองแดงออกจากซัลไฟด์ หรือเรียกว่าวิธีถลุงนั้นมีดังนี้

1. วิธีคัดเอาหัวแร่ (concentrating) ทำโดยการนำเอาแร่มาบด แล้วให้ผ่านเครื่องบดแร่ (stampmill) แล้วผ่านเครื่องเจาะ ซึ่งแร่จะสั่นสะเทือน เพื่อให้ส่วนที่หนักซึ่งมีทองแดงผสมอยู่ตกลงไปกองอยู่ที่ส่วนล่าง และวัสดุเบาที่อยู่ข้างบนจะถูกกำจัดทิ้งไปโดยใช้น้ำ ส่วนที่เหลือเป็นส่วนหนักซึ่งมีทองแดงปนอยู่มาก
2. วิธีย่าง (roasting) ทำโดยการย่างซัลไฟด์ให้เกิดออกซิไดซ์ในบรรยากาศ (oxidizing atmosphere) จะทำให้บางส่วนของไอออนซัลไฟด์ถูกไหม้แยกออกมาจากซัลไฟด์ แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิที่ใช้เผาไม่สูงพอที่จะละลายทองแดงได้ แร่ที่นำมาเผาในส่วนใหญ่จะประกอบด้วย คอปเปอร์ซัลไฟด์ ไอออนออกไซด์ และกากซิลิกา (siliceous gangue)

3. วิธีถลุงในเบ้า (smelling) ทำโดยหลอมในเตาหลอมแบบเป่าโดยใช้ถ่านโค้ก เป็นเชื้อเพลิง คอปเปอร์ซัลไฟด์ และไอออนซัลไฟด์จะตกลงไปที่ส่วนล่าง ทำให้เกิดเศษโลหะที่ไม่บริสุทธิ์ (matte) และตะกอนซึ่งมีกากแร่ และไอออนออกไซด์ที่ส่วนบนซึ่งตักเอาออก

ตะกั่ว

ตะกั่ว (lead) เป็นแร่ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างเพราะมีคุณสมบัติที่ดีบางประการ เช่น ทนทานต่อการผุกร่อน สามารถตีรีดเป็นแผ่นได้ สามารถหล่อได้ด้วยอุณหภูมิต่ำ เพราะมีจุดหลอมละลายเพียง 327.4 องศาเซลเซียสเท่านั้น ใช้ทำแผ่นมุงหลังคา ใช้เป็นถาดรองน้ำได้ อ่างน้ำ ใช้เป็นท่อมนงานสุขภัณฑ์ เช่น ทำข้องอ หรือคอก่านที่ดักกลิ่น ใช้ทำตะกั่วบัดกรี นอกจากนี้ใช้ในงานก่อสร้างแล้วยังใช้ในการผลิตแบตเตอรี่ และสิ่งอื่นๆอีกมากมาย แร่ที่สำคัญที่มีอยู่ในตะกั่วคือ กาลีนา (galena) ซึ่งเป็นซัลไฟด์ผสมกับกากแร่

การถลุงตะกั่ว วิธีถลุงตะกั่วทำเป็นขั้นๆดังต่อไปนี้

1. โดยการย่าง โดยใส่ผงแร่ตะกั่วเข้าไปในเตาหลอมที่เรียกว่าแบบหลังคาโค้ง (revereratory) ซึ่งจะหลอมอุณหภูมิต่ำในบรรยากาศออกไซด์ และทำให้มีตะกั่วซัลเฟดบางส่วนเกิดขึ้น
2. ถลุงตะกั่วออกไซด์ ตะกั่วซัลเฟด และตะกั่วซัลไฟด์ที่เหลือลงในเตาหลอมแบบเป่าโดยป่นหินปูน ถ่านโค้ก และวัสดุอื่นๆบางชนิดลงไปเพื่อให้เกิดตะกั่ว และซัลเฟอร์ออกไซด์ ขั้นต่อไปคือเอาตะกั่วที่ละลายออกมาจากเตาหลอมเป็นแท่งตามความต้องการ

ดีบุก

ดีบุก (tin) สามารถตีแผ่เป็นแผ่นได้ และสามารถรีดเป็นแผ่นบางๆได้ ซึ่งเรียกว่า tinfoil ดีบุกทนต่อการผุกร่อนได้ดี ใช้ในการชุบหรือเคลือบเหล็กเพื่อกันสนิม ใช้เป็นวัสดุมุงหลังคา

การถลุงดีบุก แร่สำคัญที่ใช้ในการถลุงดีบุกก็คือ black oxide (SnO_2) ซึ่งเรียกกันว่า แคสซิเทอไรต์ (cassiterite) หรือ tin stone กรรมวิธีในการถลุงมีดังนี้

1. คัดเอาหัวแร่ โดยบด และล้างเอาวัสดุที่เบาออก
2. เอาแร่ย่างในเตาหลอมแบบหลังคาโค้งเพื่อจะออกซิไดซ์ กำมะถัน และสารหนู ซึ่งมีอยู่ออก ส่วนออกซิไดซ์นี้จะออกมาเป็นก๊าซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำมาถลุงในเตาแบบลมเป่า ออกซิเจนของดีบุกออกไซด์จะผสมกับคาร์บอน ทำให้เกิดเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ นำคาร์บอนเข้าไปผสมกับแร่โดยตรงในเตาเผา หรือออกซิเจนซึ่งผสมกับคาร์บอนมอนอกไซด์ซึ่งได้มาจากส่วนหนึ่งของถ่านหินที่เผาไหม้จะใช้เป็นแหล่งที่ให้ความร้อน ดีบุกที่ละลายแล้วจะรวมตัวกันตักออกมาได้ ดีบุกตอนนี้ยังมีทองแดง เหล็ก สารหนู และวัสดุอื่นปนอยู่ ซึ่งเรียกว่าดีบุกดิบ (crude tin)

4. ทำดีบุกให้บริสุทธิ์ (refining) โดยการทำให้ละลาย คือ เอาดีบุกดิบใส่ลงในเตาหลอมแบบหลังคาโค้ง ขณะที่เตาร้อนขึ้น ดีบุกเริ่มละลายส่วนที่สกปรกจะถูกแยกออก ดีบุกจะค่อยๆบริสุทธิ์ขึ้น ส่วนสารอื่นๆจะลอยขึ้นมาเป็นฟองที่ส่วนบน แล้วจึงจัดการเขี่ยทิ้ง บางส่วนหนักไม่ลอยจะจมลงไปข้างล่าง ด้วยเหตุนี้ตะกั่วที่มาจากส่วนบนของเตาหลอมจะบริสุทธิ์กว่าส่วนล่าง จุดหลอมละลายของดีบุกประมาณ 231.9 องศาเซลเซียส

อะลูมิเนียม

อะลูมิเนียม (aluminium) มีความต้านทานไฟฟ้าต่ำ ทำให้ใช้เป็นสายส่งไฟฟ้า และเครื่องไฟฟ้าอื่นๆเป็นตัวนำความร้อนที่ดี และไม่ผุกร่อนง่ายจึงใช้ในการทำเครื่องครัวมาก เช่น หม้อต้มน้ำ ถาด กระทะ ที่ใช้ในการก่อสร้างอื่นๆคือ ส่วนที่เป็นวัสดุผนังหลังคา เป็นแผ่นบางๆ เรียบสำหรับกรุในที่นี้ไม่ต้องการให้เป็นสนิม น้ำหนักของอะลูมิเนียมมีเพียง 1/3 ของเหล็กเท่านั้น อะลูมิเนียมสามารถตีแผ่เป็นแผ่นได้ ดึงออกเป็นเส้นได้ รีดออกเป็นลักษณะโครงสร้างได้ ปัจจุบันที่ใช้ในการก่อสร้างมากได้แก่ การทำกรอบบานประตู หน้าต่างกระจก ทำวงกบ ทำกรอบบานมุ้งลวด ถักเป็นมุ้งลวด จุดหลอมละลายของอะลูมิเนียมประมาณ 658 องศาเซลเซียส

วิธีถลุงอะลูมิเนียม

อะลูมิเนียมเกิดอย่างสมบูรณ์ในธรรมชาติปนอยู่กับออกซิเจน ไชเดียมฟลูออรีน และซิลิคอน ต้นตอของอะลูมิเนียม คือ แร่บอกไซต์ซึ่งเป็นไฮดรอกไซด์ของอะลูมิเนียม และเหล็ก กับซิลิคอน อะลูมิเนียมปรากฏในลักษณะอะลูมิเนียมออกไซด์ (oxide alumina หรือ Al_2O_3) ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ของสารในดินเหนียว แต่ในทางอุตสาหกรรมไม่เคยผลิตอะลูมิเนียมจากดินเหนียว

วิธีถลุงอะลูมิเนียมจากแร่บอกไซต์มีดังนี้

1. ย่างแร่บอกไซด์เพื่อไล่น้ำออก
2. บดแร่บอกไซด์ที่ได้จากการย่าง แล้วกับส่วนผสมของโซเดียมไฮดรอกไซด์ด้วยความร้อน และความกดดัน ทำให้เกิดโซเดียมอะลูมิเนตขึ้น
3. ทำให้ตกตะกอน โดยทำส่วนผสมของโซเดียมอะลูมิเนตให้ร้อน ผสมกับอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์ หรือคาร์บอนไดออกไซด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แยกอะลูมิเนียมไฮดรอกไซด์โดยการกรอง และให้ละลายโดยความร้อน
5. สกัดอะลูมิเนียมจากอะลูมินาโดยกรรมวิธี electrolytic decomposition of alumminum ในครีโอลิต (cryolite) ที่หลอมละลายซึ่งเป็นฟลูออไรด์ของอะลูมินา และโซเดียม

บรอนซ์

บรอนซ์ (bronze) เป็นโลหะที่ใช้ในการทำเครื่องใช้ต่างๆ เป็นส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์รถยนต์ เครื่องอุปกรณ์ทาเคมี อุปกรณ์ประตุน้ำต่าง เช่น กุญแจ ลูกบิด บานพับ บรอนซ์เป็นโลหะผสมระหว่างทองแดงกับดีบุก ซึ่งมีทองแดงประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ และดีบุก 5 เปอร์เซ็นต์ หรือบางครั้งทองแดง 75 เปอร์เซ็นต์ และดีบุก 25 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนของเปอร์เซ็นต์นี้อาจเปลี่ยนแปลงอยู่ในระหว่างตัวเลขดังกล่าวข้างต้น สาเหตุที่ผสมดีบุกลงไปเพื่อเพิ่มความแข็งของทองแดงให้มากขึ้น

บรอนซ์ชนิด gun metal มีทองแดง 90 เปอร์เซ็นต์ และดีบุก 10 เปอร์เซ็นต์ โลหะชนิดนี้ที่แข็งที่สุดในจำพวกบรอนซ์จะมีทองแดง 80 เปอร์เซ็นต์ มีดีบุก 20 เปอร์เซ็นต์ใช้ทำกระสุน

ฟอสฟาร์บรอนซ์ (phosphar bronze) เป็นสารผสมระหว่างทองแดง ดีบุก และปนกำมะถันเข้าไปเล็กน้อยเพื่อกำจัดคอปเปอร์ออกไซด์ ซึ่งมีผลทำให้บรอนซ์ชนิดนี้แข็งขึ้น ทนทานต่อการผุกร่อน

ทองเหลือง

ทองเหลือง (brass) เป็นสารผสมระหว่างทองแดง และสังกะสี อัตราส่วนผสมมีตั้งแต่ทองแดง 60 เปอร์เซ็นต์ สังกะสี 40 เปอร์เซ็นต์ จนถึงทองแดง 90 เปอร์เซ็นต์ สังกะสี 10 เปอร์เซ็นต์ ทองเหลืองมาตรฐานนั้นมีทองแดง 2 ส่วน สังกะสี 1 ส่วน ทองเหลืองที่มีทองแดงผสมมากจะมีสีออกทางแดงมาก ถ้ามีทองแดงผสมน้อยจะมีสีค่อนข้างเทาเงิน ทองเหลืองอาจหล่อให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้ดี รีดเป็นแผ่น หรือดึงเป็นเส้นลวดก็ได้ ทำเป็นท่อก็ได้ ทองเหลืองทนต่อการผุกร่อนได้ดี สร้างแล้วยังใช้ประโยชน์อย่างอื่นอีกมาก เช่น ภาชนะต่างๆ ก๊อก วาล์ว

ทองเหลืองที่ใช้เป็นอุปกรณ์การก่อสร้างอย่างแพร่หลายก็คือ ทองเหลืองเส้นซึ่งใช้เป็นเส้นแบ่งพื้นที่ในการทำหินขัด ซึ่งเป็นหน้าตัดรูปตัวที หรือตัวแอล นอกจากนี้ยังใช้ทำจุกบันไดในอาคารสาธารณะกันทั่วไป

ไฟเบอร์กลาส

Fiberglass reinforced plastic

คือพลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงโดยใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดีมาเสริมกำลัง ซึ่งคือใยแก้ว (Glass fiber) จึงมีลักษณะนุ่ม อ่อนเหนียว ทนความร้อนดี ทนความร้อนสูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนสารเคมี ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้ต้องมีความแข็งแรงมาก ซึ่งถ้าไม่เสริมกำลังแล้วจะเปราะ ดังนั้นจึงใช้พลาสติกประเภท เทอร์โมเซตติง ซึ่งนิยมคือ โพลีเอสเตอร์ อีพ็อกซี โพลียูรีเทน ซึ่งพลาสติกประเภทนี้ผสมตัวทำปฏิกิริยาแล้วจะเกิดปฏิกิริยาเรียก Polymerisation มีความร้อนเกิดขึ้นสูง 200 องศา c เมื่อแข็งตัวแล้วจะไม่คืนรูปอีก

ไฟเบอร์กลาส เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้กันความร้อน กันเสียงสะท้อน ป้องกันไฟรั่ว ทนความร้อนได้ถึง 450 องศา f (232 องศา c)

คุณลักษณะ

ฉนวนในแก้วกันไฟรั่ว น.น. เบา แข็งแรง สะดวกในการใช้ และการติดตั้ง ราคาไม่แพงนัก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง มีความคงทนถาวรไม่เปื่อยนุ่ม ป้องกันสัตว์จำพวกหนูกัด เพราะไม่มีกลิ่น

ความต้านทานทางอุณหภูมิ

ทนความร้อนได้สูงถึง 450 องศา f (232 องศา c) ถ้าหากความร้อนสูงกว่านี้ก็ใช้ Fiberglass – crown white wool ป้องกันเสียงสะท้อน ลดความดังของเสียงได้ 0.60 สำหรับ 25 มม. ถ้าเป็น crown ทำได้มากกว่า 200/20000

ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง

คือ ใยแก้วที่ได้มาจากแก้วชนิดพิเศษที่เมื่อหลอมละลายแล้ว สามารถดึงออกมา เป็นเส้นใยที่ให้ความสามารถในการรับแรงดึง (Tension strenght) ได้เมื่อนำมาประสานเข้ากับสารสังเคราะห์พลาสติกชนิดพิเศษ (Polyester resin) หรือ (Exposy resin) ก็จะได้วัสดุที่มีความแข็งแรงสูง มีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนสิ่งใด เรียกโดยย่อว่า F.R.P. (Fiberglass reinforced plastic)

1. ทนทานต่อการผุกร่อนต่อฤทธิ์สารเคมีและบรรยากาศได้ดีกว่าวัสดุแทบทุกชนิด นอกจากโลหะสังเคราะห์สำหรับกิจการเฉพาะกิจที่ราคาแพงมากบางชนิดเท่านั้น
2. แข็งแรงในอัตราส่วนของน.น. วัสดุที่เท่ากัน ช่วยประหยัดค่าขนส่งและค่าติดตั้ง
3. ราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโลหะ โดยเฉพาะกับโลหะที่กันสนิมได้
4. สามารถทำการผลิตหรือผลิตประกอบขึ้นส่วนในที่ก่อสร้างได้ ในกรณีที่เกิดจากโรงงาน มีปัญหาในด้านการขนส่งและติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5.สามารถประดิษฐ์ชิ้นงานที่มีรูปแบบซับซ้อนได้ง่ายกว่า ทำให้ไม่มีขีดจำกัด ในการออกแบบ
- 6.การซ่อมแซมหรือยบำรุงรักษาทำได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น ทั้งยังไม่ต้องการเคลือบสีเพื่อป้องกันผิวที่ต้องทากันบ่อย ๆ เช่นงานโลหะทั่วไป
- 7.โดยธรรมชาติของ F.R.P. ถ้าไม่ผสมสีจะโปร่งแสง สามารถมองเห็นระดับของที่บรรจุอยู่ภายในได้ ทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์นั้นโดยไม่ต้องพึ่งเครื่องมืออื่น ๆ
- 8.ในกรณีที่ต้องการ F.R.P. สามารถทำเป็นชนิดยืดหยุ่นได้ สำหรับการใช้งานของโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดที่มีการสั่นสะเทือน
- 9.เนื่องจากคุณสมบัติด้านการเป็นฉนวนไฟฟ้า และฉนวนความร้อนได้เปรียบโลหะทุกชนิด จึงสามารถให้ค่าความปลอดภัยสูงกว่า สำหรับการนำไปใช้งานกรณีพิเศษบางชนิด
- 10.มีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีกว่า ทำให้ประหยัดค่าฉนวนกันความร้อนได้ หรือลดค่าไฟฟ้าสำหรับการระบายความร้อนได้
- 11.มีมาตรฐานการระบุใช้และการควบคุมที่แน่นอนของประเทศอุตสาหกรรมชั้นนำ สามารถอ้างอิงได้ทุกประเภท ให้ความมั่นใจแก่วิศวกรผู้คำนวณออกแบบ
- 12.สามารถใช้เคลือบผิวในกรณีที่ไม่เหมาะสมที่จะประดิษฐ์ชิ้นงานนั้นทั้งตัวด้วย F.R.P. ได้ทั้งงานคอนกรีตหรืองานโลหะ แต่คุณสมบัติเด่นของ F.R.P. ในด้านการต้านทานฤทธิ์เคมีและอุณหภูมิจะลดลงตามส่วน

นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1946 ที่ไฟเบอร์กลาสเสริมแรงได้รับการยอมรับจากสถาบันผู้บริโภคผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรงก็ได้ยึดครองตลาดแทนวัสดุที่ใช้แต่เดิมในทุกด้าน นับแต่เครื่องใช้ภายในบ้าน เครื่องกีฬาพาหนะ ไปจนถึงด้านกิจการก่อสร้าง การเกษตรกรรมและโรงงานอุตสาหกรรมหนักเบาต่าง ๆ รวมทั้งด้านการทหาร อวกาศยุทธโธปกรณ์ ซึ่งปัจจุบันโครงการด้านอวกาศก็สำเร็จได้เพราะคุณสมบัติของไฟเบอร์กลาสเสริมแรงส่วนหนึ่งที่ประกอบเป็นยานอวกาศนั้น

วัตถุดิบที่เกี่ยวกับการทำไฟเบอร์กลาส

- 1.โพลีเอสเตอร์เรซิน (Polyester resin) เป็นพลาสติกเหลวที่นิยมนำมาใช้มากที่สุด เพราะมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ ง่ายต่อการนำมาหล่อ เมื่ออยู่ในสภาพยังไม่ใช้งาน จะมีสภาพเป็นของเหลวข้น เมื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นแล้ว จะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งใสอมเหลืองหรือแดง โพลีเอสเตอร์มีหลายชนิด แล้วแต่การใช้งาน เช่น ใส ทนความร้อนพิเศษ ทนกรดต่าง
- 2.โมโนสไตรีน (Monostyrene) เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated polyester resin โดยทั่วไปใช้ Styrene ที่ทำมาจาก Benzol และ Ethylene ทำเป็นส่วนผสมหรือตัวทำให้เหลว และขณะเดียวกันยังเป็นตัวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบที่เรียกว่า Copolymerization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ตัวทำปฏิกิริยา (Catalyst หรือ Hardener) ในการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งของ Unsaturated resin ต้องมีตัว Activator ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยเปลี่ยนสภาพโมเลกุลของ Unsaturated polyester และ Styrene monomer ในรูปของ Copolymerization ทำให้เปลี่ยนสภาพเหลวเป็นของแข็ง ซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้น จะเกิดความร้อนสูงประมาณ 200 องศา c แล้วแต่อัตราส่วนของโพลีเอสเตอร์และทำปฏิกิริยาโดยปกติเขาใช้ Organic peroxide ที่นิยมคือ Methyl ethyl ketone peroxide ซึ่งเป็นของเหลวใสไม่มีสี

4.ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาจากการเปลี่ยนแปลงรูปจากพลาสติกเหลวเป็นแข็งนั้น สามารถทำได้ในอุณหภูมิปกติ 20-30 องศา c แต่ในทางปฏิบัติใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยปรับสภาพเวลาการแข็งตัวของพลาสติกให้เร็วขึ้น ฉะนั้นตัวเร่งปฏิกิริยา ถ้าผสมโดยตรงกับตัวทำปฏิกิริยาแล้ว จะเกิดความร้อนรุนแรงและเกิดความร้อนโดยฉับพลันอาจทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้ ดังนั้นเขาจึงผสมให้เข้ากันดี ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมกันคือ Cobalt accelerator ซึ่งเป็นของเหลวสีม่วงอ่อน ๆ โดยปกติแล้วส่วนที่เกิดเป็นโลหะคือ โคบอลท์ จะมีอยู่ไม่เกิน 1 %

5.ใยแก้ว (Glass fiber) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับโพลีเอสเตอร์เรซินในทางรับแรง (Mechanical strength) โดยมีรูปแบบคือ

- เป็นเส้นยาว (Continuous strand)
- เป็นเส้นสั้น (Chopped strand)
- ถักเป็นผืน (Mat)

ใยเหล่านี้จะต้องมีน้ำยาอาบผิวก่อนคือ Silan finish มีคุณสมบัติในการทำให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของโพลีเอสเตอร์เรซินเกิดขึ้นช้าหรือเร็วแตกต่างกัน

6.เจลโคท (Gel coat) คือส่วนที่เคลือบผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ซึ่งสามารถผสมเม็ดสี (Pigment) เป็นสีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจลโคท ก็คือ โพลีเอสเตอร์ เรซิน ที่มีส่วนผสมพิเศษคือ ผงไทโพรอปปิค (Trioxotropic) ทำให้มีลักษณะขุ่นและเหนียวกว่าโพลีเอสเตอร์ธรรมดา มีคุณสมบัติในการยึดเข้ากับผิวของแบบ (Mould) เมื่อเวลาพ่นหรือทาบาง ๆ จะไม่ไหลมาของส่วนต่าง ๆ

7.ผงเบา (Triotropic powder) มีไว้ผสมกับโพลีเอสเตอร์เรซิน เพื่อให้ขุ่น โดยไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาทางเคมีใด ๆ กับโพลีเอสเตอร์เรซิน แต่จะดูดตัวเร่งเข้าตัวมัน จึงทำให้ปฏิกิริยาของโพลีเอสเตอร์ช้าลง

8.เม็ดสี (Pigment) มีความสำคัญต่อการทำปฏิกิริยาของ Polymerization เพราะจะควบคุมปฏิกิริยาให้เกิดเร็วขึ้น (Accelerate) หรือช้าลง (Decelerate) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.ตัวทำละลาย (Solvent) คือสารซึ่งทำให้โพลีเอสเตอร์เรซินและลายซึ่งอาจจะเป็นทั้งล้างออกและทำให้เหลว ตัวทำละลาย ซึ่งมีคุณสมบัติทำละลายหรือป้องกัน การแข็งตัวของปฏิกิริยาของโพลีเอสเตอร์เรซินสารพวกนี้ได้แก่ สารพวกแอลกอฮอล์ ทินเนอร์ เมทานอล อชาติโน เมทิลินคลอไรด์ ซึ่งที่นิยมมากคือ อชาติโน ส่วนตัวทำละลายที่มีสมบัติทำให้เหลวคือโมโนสไตรีน

10.ตัวถอดแบบ (Release agent) ให้ลดหรือไม่ให้เกิดแรงเกาะติดที่ผิวของแม่แบบ (Surface adhesive) เพราะแม่แบบผิวเรียบ ๆ จะมีแรงเกาะตัวหรือติดผิวสูง ทำให้ยากต่อการถอดแบบ หรืออาจทำไม่ได้เลย ตัวถอดแบบนี้มีลักษณะของเหลวใช้ทำแม่แบบบาง ๆ ซึ่งจะระเหยไปกลายเป็นฟิล์มบาง ๆ แต่เมื่อถูกน้ำละลายทันที แต่จะไม่ละลายในโพลีเอสเตอร์เรซิน หรือ Solvent ตัวถอดแบบนี้คือ Polyvinyl alcohol P.V.A. อีกแบบหนึ่งก็เป็นแบบขี้ผึ้ง ซึ่งใช้ทาบาง ๆ กับแม่แบบ จะทำให้ถอดแบบง่ายขึ้น วัสดุอีกแบบที่นิยมใช้คือแผ่นไมลาร์ (Mylar) หรือแผ่นใสพวกโพลีไวนิลลอร์ไรด์ (Polyvinyl fluoride) หรือเซลโลเฟน

ชนิดของใยแก้ว

ใยแก้ว ที่ผลิตออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรมมีหลายชนิดคือ

ชนิด อี (Class E)

เป็นใยแก้วที่ผลิตแพร่หลายที่สุดในปัจจุบันเพราะมีกำลังดี มีความคงทนถาวรต่อสภาพดินฟ้าอากาศ คุณภาพไม่เสื่อมต่อการแช่น้ำนาน ๆ เมื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แล้วจะสามารถทนกับแรงอัด แรงดึง แรงเฉื่อย และแรงกดได้ดีกว่าใยแก้วที่ผลิตจากใยแก้วชนิดอื่น ๆ ในจำนวนพวกใยแก้วธรรมดาด้วยกัน

ชนิด เอ (Class A)

เป็นใยแก้วที่ผลิตจากแก้วธรรมดา ใยแก้วชนิดนี้ มักจะมีกำลังและคุณสมบัติอื่น ๆ ดีกว่าชนิดอี ใยแก้วชนิดเอเป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นมาเพื่อทำกระจกธรรมดา

ชนิด ซี (Class C)

เป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นใช้เฉพาะในการผลิตภาชนะบรรจุน้ำยาเท่านั้น เพราะมีความคงทนถาวรทนทานต่อการกัดกร่อน ส่วนมากใช้ในวงการแพทย์ โรงพยาบาล และเกี่ยวกับงานวิทยาศาสตร์

ชนิด เอส (Class S)

เป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นเฉพาะเพื่อให้ต้านแรงดึง แรงปะทะ แรงกด มีคุณสมบัติสูงกว่าใยแก้วชนิดอื่น ๆ ดีกว่าชนิดเอ และ ซี

ลักษณะของใยแก้ว

ใยแก้วที่จำหน่ายในท้องตลาดมีลักษณะดังนี้

แบบ Roving มีลักษณะเป็นเส้นใยเหมาะสำหรับโรงงานที่ใช้เครื่องมือตัดและเครื่องพ่น ส่วนมากใช้ในการต่อเรือใบ

แบบ Chopped strand mat มีลักษณะสานขัดกัน ความหนาแล้วแต่ต้องการจะใช้ จะให้หนาที่ชั้นก็ได้ เหมาะสำหรับทำงานที่ทำด้วยลูกกลิ้งหรือแปรง

แบบ Woven roving มีลักษณะแบบเสื่อ คือสานกับแบบเสื่อ ทำให้เกิดกำลังแข็งแรง ติดแน่นกับภาชนะที่จะทำการหุ้ม

แบบ Fiberglass cloth มีลักษณะเป็นผ้า ใช้งานง่าย ตัดเป็นรูปร่างใด ๆ ก็ได้ มีประโยชน์มากสำหรับวัสดุผิวเรียบ

กรรมวิธีการผลิต

1.แบบใช้มือทา (Hand lay-up)

กรรมวิธีการผลิตง่าย ลงทุนน้อยมักทำกับชิ้นงานที่ผลิตจำนวนน้อย งานทดลองออกแบบ เช่น เรือ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ ใยแก้วที่ใช้เป็นชนิดผืน

2.แบบใช้เครื่องพ่น (Spray up)

กรรมวิธีการผลิตเหมือนแบบใช้มือทา สามารถทำงานได้รวดเร็ว กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ใช้ใยแก้วชนิดเส้นยาวแล้วตัดให้เป็นเส้นสั้น ๆ พ่นมาพร้อมกับโพลีเอสเตอร์เรซิน กรรมวิธีนี้มักใช้เชื่อมหรือทำชิ้นงานที่มีจำนวนมาก ๆ เช่น อ่างเก็บน้ำ

3.แบบใช้แม่แบบอัด (Matched molding) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

3.1 แบบใช้แม่แบบอัดร้อน (Hot compress molding) ใช้ผลิตชิ้นงานขนาดใหญ่ ต้องการความแข็งแรงสูง แม่แบบเป็นโลหะชนิดผิวเรียบมันหรืออีพอกซีผสมผงโลหะก็ได้

3.2 แบบใช้แม่แบบอัด (Cold press molding) ใช้ผลิตชิ้นงานเล็กลงทุนต่ำ เครื่องบดแบบใช้เกลียวอัดแม่แบบเกลียวอัดแม่แบบเป็นไฟเบอร์กลาส เช่น แก้ว อี หมวกสนามสำหรับช่างก่อสร้าง ฯลฯ

4.แบบอัดเหลว (Premier molding)

ใช้เหมือนแม่แบบอัด แต่ชิ้นงานจะมีความแข็งแรงน้อยกว่า เพราะใช้เส้นใยชนิดเส้นสั้น สามารถผลิตชิ้นงานได้รวดเร็ว เหมาะกับการผลิตจำนวนมาก เช่น กล้อง ถาด ฯลฯ

5.แบบถุงอัดอากาศ (Pressure bag molding)

คล้ายกับกรรมวิธีแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น เพื่อวางแผ่นใยแก้วหรือผงใยแก้ว พร้อมโพลีเอสเตอร์ลงแม่แบบตัวเมีย จะวางถุงยางและอัดอากาศเข้าไปในถุงยาง ถุงยางจะขยายตัวอัดใยแก้วให้แนบสนิทแม่แบบ มักใช้กับงานที่มีลักษณะพิเศษ

6.แบบถุงสุญญากาศ (Vacuum bag molding)

เป็นแบบตรงข้ามกับแบบผงอากาศ คือแม่แบบเป็นตัวขุ และใช้วิธีดูดอากาศออกทำให้ผง ยางรัดแม่แบบ ทั้งสองวิธีจะให้ชิ้นงานที่มีผิวเรียบด้านเดียว แต่แบบผงอัดอากาศจะให้ผิวหน้าเรียบ กว่าแบบผงอัดสูญญากาศ ใช้กับงานที่มีลักษณะพิเศษ

7.แบบฉีด (Injection molding)

เป็นกรรมวิธีที่ได้รับการพัฒนานำมาใช้ในปัจจุบัน สามารถจะฝังชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ ไม้ หรือ โฟมแข็งไว้ในชิ้นงานได้ใช้ใยแก้ว ชนิดเส้นสั้น กรรมวิธีแบบนี้สามารถทำชิ้นงานรูปร่างต่าง ๆ ได้มากกว่ากรรมวิธีแบบอื่น ยกเว้นแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น

8.แบบหล่อเหวี่ยง (Centrifugal casting)

เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีรูปทรงกระบอก เช่น ท่อ หรือถังไซโล ใช้ใยแก้วที่มีลักษณะเป็น ฝืน (Mat or fabric)

9.แบบพันท่อ (Filament winding)

เหมาะสำหรับชิ้นงานที่กลวงภายใน เช่น ท่อ หรือชิ้นงานรูปขวด และชิ้นงานที่รับแรงอัดสูง อย่างท่อส่งของเหลวที่มีแรงอัดสูงชิ้นส่วนของจรวด

10.แบบการผลิตระบบอุตสาหกรรม (Continuous mold process)

ใช้กับการผลิตที่มีปริมาณสูง (Mass production) การลงทุนในเครื่องจักรและอุปกรณ์สูง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

10.1 ชนิดดึงรีดแนวยาว (Continuous pultrusion) กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ ใช้ผลิตชิ้นงาน ที่มีความยาวและมีหน้าตัดขนาดเล็ก เช่น ท่อกลวง (Tube) แท่งดันทกลม (Rod) ชิ้นงานรูปตัวยู รูป ตัวแอล และรูปหน้าตัดอื่น ๆ

10.2 ชนิดผลิตแผ่น (Continuous laminating) ใช้ผลิตชิ้นงานที่เป็นแผ่นเรียบ หรือแผ่น ลอนใช้ทำหลังคาและวัสดุสำหรับก่อสร้างอื่น ๆ ผลิตกันชนที่ได้จะเรียบทั้งสองด้าน

พลาสติก

ในปัจจุบันพลาสติกได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก เช่น ใช้ในเครื่องใช้ประจำวัน เครื่องเรือน เครื่องใช้เครื่องมือในวงการแพทย์ อุปกรณ์การก่อสร้าง การค้นพบอีโบนิต์ (ebonite) และยางแข็งโดย ชาร์ล กูดเยียร์ ในปี พ.ศ. 2332 และได้ปรับปรุงเซลลูลอยด์โดยโฮแอตต์เมื่อปี พ.ศ. 2411 ทำให้อุตสาหกรรมด้านนี้เจริญขึ้นเป็นอย่างมาก จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2452 ดร. แอล.เอช. เบคแลนด์ และคณะได้ค้นพบสารที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์เรซิน (phenol formaldehyde) ตั้งแต่นั้นมาก็มีการค้นคว้าสารสังเคราะห์ (synthetic materials) กันอย่างจริงจัง

คำว่า "พลาสติก" โดยทั่วไปนั้น ใช้อย่างกว้างขวางที่หมายถึงวัสดุที่สามารถหลอมในแม่พิมพ์ได้ แต่ในปัจจุบันการใช้คำนี้ได้เปลี่ยนความหมายออกไปอีก เป็นการรวมสารสังเคราะห์ทั้งหลายซึ่งเป็นพลาสติกโดยการใช้ความร้อน และสามารถทำให้เป็นรูปใดๆ ได้โดยความดัน สารใหม่นี้ได้ใช้แทนวัสดุที่เคยใช้มาก่อน เช่น กระดาษ ไม้ โลหะ เครื่องใช้อื่นๆ อีกมาก รวมทั้งใช้ในการทอเสื้อผ้าด้วย บางครั้งพลาสติกใช้แทนโลหะได้ดีกว่า เพราะน้ำหนักเบา ไม่เป็นสนิม มีความแข็งแรงเพียงพอ และที่ดียิ่งอีกอย่างหนึ่งคือ สี โปรงตา และโปรงแสง หรืออาจทำเป็นสีต่างๆ ก็ได้ ปัจจุบันในวงการค้ามีพลาสติกหลายสิบชนิดซึ่งมีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ต่างๆ กัน

ประเภทของพลาสติก

โดยทั่วไปนั้น พลาสติกแบ่งออกตามคุณสมบัติเป็น 2 ประเภท คือ เทอร์โมเซตติงคอมปาวนด์ (thermosetting compound) และเทอร์โมพลาสติก (thermoplastic)

เทอร์โมเซตติงคอมปาวนด์

พลาสติกชนิดนี้หลอมตัวเป็นรูปร่างโดยความร้อน และความกดซึ่งทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่ได้มานั้นแข็งอย่างถาวร และไม่สามารถนำมาหลอมละลายใช้ใหม่ได้อีก ความร้อนนั้นครั้งแรกจะทำหน้าที่ละลายวัสดุให้เหลวอ่อน และเมื่อเพิ่มความร้อน และความกดเข้าไปอีก พลาสติกจะแข็งตัวโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเรียกว่า โพลีเมอไรเซชัน (polymerization) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกรรมวิธีนี้ เช่น เครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องประกอบเตารีดไฟฟ้า ตู้เครื่องรับวิทยุ

ตัวอย่างของพลาสติกประเภทเทอร์โมเซตติงคอมปาวนด์ที่ควรทราบมีดังต่อไปนี้

ฟีนอลฟอร์มาลดีไฮด์ (phenol formaldehyde) สารประกอบชนิดนี้ ดร.เบคแลนด์เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้น เป็นพลาสติกหลักซึ่งใช้ในวงการอุตสาหกรรมในปัจจุบัน สารสังเคราะห์ทางเคมี (synthetic resin) ซึ่งทำปฏิกิริยาของฟีนอลกับฟอร์มาลดีไฮด์ จำทำให้เกิดวัสดุใหม่ซึ่งแข็ง มีกำลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก ทนทาน วัสดุใหม่นี้สามารถหล่อในแบบต่างๆ ได้ ทนความร้อนสูง ผลิตเป็นสีต่างๆได้ ใช้เคลือบวัสดุอื่นในวงการอุตสาหกรรม หล่อเป็นสินค้าชนิดต่างๆ เช่น เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า จุกขวด ลูกบิดประตู ด้ามมีด ตู้วิทยุ ก่อสร้างต่างๆ ด้ามกระทะ ถาดครอบจานจ่ายไฟในรถยนต์ หรือใช้ทำให้เป็นโฟมก็ได้ ใช้เสริมความแข็งแรงในปีกเครื่องบิน มีอีกชื่อหนึ่งที่รู้จักกันแพร่หลายคือ เบกาไลน์

ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ (urea formaldehyde) พลาสติกชนิดนี้แข็งตัวด้วยความร้อน มีจำหน่ายในรูปที่เป็นผง หรือเป็นของเหลวสำหรับติดวัสดุเป็นชั้นๆ ใช้มากในลักษณะกาวซึ่งมีความยืดเหนียวดี และทนน้ำ การผสมทางเคมีระหว่างยูเรียกับฟอร์มาลดีไฮด์ทำให้เกิดยางสังเคราะห์ที่หิมนไม่มีสี หรือเป็นสีจางๆซึ่งทนทานต่อแสงอัลตราไวโอเลต และใสอยู่เป็นเวลานาน ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้มีผิวแข็ง และเป็นฉนวนไฟฟ้าที่มีคุณภาพสูง น้ำหนักเบา และสามารถผลิตออกมาเป็นสีได้ก็ได้ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกชนิดนี้มี ก่อสร้างนาฬิกา กระดุม ภาชนะที่ใช้กับโต๊ะอาหาร ด้ามเครื่องมือ ใช้ทำกาวซึ่งใช้มากในอุตสาหกรรมไม้อัด ฯลฯ

เมลามีน (malamine) ส่วนประกอบของเมลามีนมีคาร์บอน ไนโตรเจน และไฮโดรเจนส่วนผสมเหล่านี้ทำให้เกิดสารใหม่ ซึ่งสามารถทนแรงกระแทก และความร้อนได้อย่างดีเลิศ เป็นเทอร์โมเซตติงพลาสติกซึ่งได้ปรับปรุงมาใช้ในกรรมวิธีการผลิตแบบใช้แรงกด หรือแบบหล่อ เพราะวัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติในการต้านทานประกายไฟฟ้าได้ดี จึงนำมาใช้ในการทำส่วนประกอบเครื่องไฟฟ้า เช่น เครื่องตัดวงจรไฟฟ้า โทรศัพท ที่นิยมกันมากในปัจจุบันคือ ทำขาม หรือภาชนะอื่นๆ นอกจากนี้ใช้ทำวัสดุที่ใช้เปิดผิวโต๊ะ หรือเคาน์เตอร์ ซึ่งมีชื่อทางการค้าว่า ฟอรัมิก มีทั้งสีขาวและสีต่างๆ

อีพอกซี (epoxy) ผลิตขึ้นครั้งแรกในสหรัฐอเมริกาเมื่อ พ.ศ. 2490 มีความทนทานทางเคมีดี มีคุณสมบัติในทางไฟฟ้าดี มีความแข็งแรง รับแรงดึงได้ดีมาก ที่รู้จักกันแพร่หลายมากในลักษณะของเหลว คือ กาวหลอดซึ่งสามารถติดวัสดุต่างชนิดกันได้แน่น เช่น กระงกกับไม้ ไม้กับโลหะ นอกจากนี้ใช้ทำเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าซึ่งมีการหดตัวน้อย เพราะวัสดุนี้ทนทานต่อการสึกหรอและการกระแทก จึงนิยมใช้ทำแบบหล่อทางงานช่างโลหะ นอกจากนี้ใช้เคลือบกรอบหน้าเครื่องรับโทรทัศน์ ทำเป็นผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ใช้ทำส่วนของเครื่องบิน รถยนต์ ชิ้นส่วนของเฮลิคอปเตอร์ นอกจากนี้ถ้าทำเป็นโฟมจะใช้ในลักษณะเป็นแกน หรือไส้ของชิ้นส่วนโครงสร้างแบบประกบกันแล้วมีไส้ตรงกลางที่เรียกว่า แชนดิวซ์

โพลีเอสเตอร์เรซิน (polyester resin) ได้มีการนำมาใช้ในครั้งแรกใน พ.ศ. 2485 โดยนำมาใช้เป็นวัสดุอุปกรณ์ในทางทหาร ที่รู้จักกันดีก็ในรูปของไฟเบอร์กลาส วัสดุชนิดนี้เป็นฉนวนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ดีทนกรด หรือต่างชนิดอ่อนๆได้ ส่วนมากใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส เช่น เป็นเรือชิงเบาะ และมีความทนทานพอสมควร ทำชิ้นส่วนของเครื่องบิน ทำถังบรรจุของเหลว ลังบรรจุของ เครื่องเรือน ส่วนของอาคาร เช่น ช่องแสงสว่าง หลังคา แผงกันแดด ฯลฯ ในงานหล่อ เช่น หล่อพระพุทธรูป หรือตุ๊กตาก็ใช้โพลีเอสเตอร์เรซินเป็นอันมาก

ซิลิโคน (silicone) ซิลิโคนส่วนใหญ่ผสมด้วยคุณสมบัติสารทางอุตสาหกรรม เช่น น้ำมัน ไขมัน ยาง กาว และเรซิน คุณสมบัติที่ดีเด่นของพลาสติกชนิดนี้ก็คือ การคงตัว การทนทานต่ออุณหภูมิสูงๆเป็นเวลานานๆ อุณหภูมิที่ต่ำก็ทนได้ดี ทนน้ำและทนกระแสไฟฟ้า ซิลิโคนเรซินอาจเหลวเข้าแบบหล่อได้ ในการเคลือบ หรืออาจผลิตออกมาในลักษณะแผ่น หรือแท่งก็ได้ ประโยชน์ของพลาสติกชนิดนี้มีมากมาย เช่น ใช้ทำยางแม่แบบชนิดทนความร้อน ทำปะเก็นกันรั่ว ฉนวนต่างๆ วัสดุกันกระแทก กาวติดกระจกตู้เลี้ยงปลา ยางขอบบานหน้าต่างประตูในยานอวกาศ เส้นที่ฝังแบ่งช่องที่พื้นถนน พื้นของสระว่ายน้ำ

โพลียูรีเทน (polyurethane) ดร.เวิร์ตซ์ ชาวเยอรมันเป็นผู้ค้นพบพลาสติกชนิดนี้เมื่อปี พ.ศ.2391 ต่อมาในปี พ.ศ. 2497 สหรัฐอเมริกาเริ่มใช้ในวงการอุตสาหกรรม พลาสติกชนิดนี้มิใช่ทั้งในรูปแบบมีใช้ทั้งในรูปของของเหลว ฟองน้ำ และของแข็ง มีน้ำหนักเบา

ชนิดแข็ง ใช้ทำเป็นฉนวนไฟฟ้า ทนความร้อนได้ดี ไม่ติดไฟง่าย

ชนิดที่แข็งตัว ใช้อัดฉีดเข้าไปในผนังของห้องเย็น ตู้เย็นเพื่อเป็นฉนวนความร้อน ฉีดเข้าไปในปีเครื่องบินเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และเป็นฉนวนด้วย

ชนิดที่เป็นของเหลว ใช้ทำน้ำยาเคลือบผิวไม้ เช่น ที่มีชื่อทางการค้าว่า เคมเกลส นอกจากรูปแบบนี้ยังใช้ทำกาว

ฟีนอลเฟอฟูรัล (phenol furfural) พลาสติกชนิดนี้ได้มาจากการผลิตโดยใช้วัสดุเหลือทิ้งในโรงงาน เช่น ชิงข้าวโพด เปลือกข้าว เปลือกฝ้าย ฯลฯ ผสมกับกรดบางชนิด จะได้มาในขณะที่อยู่ในแบบมีอุณหภูมิต่ำแล้วบ่มจนอุณหภูมิถึงจุดที่ต้องการโดยทันทีทันใด ผลผลิตที่ได้มีสีเข้มและทนน้ำได้ดี มีคุณสมบัติทางไฟฟ้าดี และสามารถนำไปใช้ประดิษฐ์ในกรรมวิธีอื่นๆได้แทบทุกชนิด เช่น ทำผ้าเบรกรถยนต์ ส่วนประกอบของเครื่องไฟฟ้า เครื่องใช้ในครัวเรือน

เทอร์โมพลาสติก

เทอร์โมพลาสติกนี้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการหลอมตัว และไม่ได้แข็งตัวโดยความร้อน หรือแรงกดดันเข้าช่วย แต่จะอ่อนตัวเมื่อความร้อนค่อยๆสูงขึ้นๆ เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นจึงแข็งตัว และอาจหลอมละลายได้อีกเมื่อใช้ความร้อน เหมือนกับขี้ผึ้งหรือเทียนที่สามารถนำมาหลอมละลายเป็นแท่งได้อีก และทิ้งไว้ให้เย็นก็จะแข็งตัว

วัตถุดิบสำหรับพลาสติกชนิดนี้เป็นผลิตผลมาจากทางการเกษตรหลายชนิดด้วยกัน และมีวัตถุดิบมาจากแร่ อินทรีวัตถุ รวมทั้งก๊าซ ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม นินปุณ ซิลิกา กำมะถัน และอื่นๆ ในกรรมวิธีการผลิตนั้นยังมีส่วนผสมอย่างอื่นอีก เช่น ผงสี ตัวละลาย ผงพลาสติก และวัตถุที่เสริมให้แน่น (filler materials) ผงไม้ ผงแป้ง ฝ้าย โยหิน ผงโลหะ ผลกราไฟต์ การใช้วัตถุบางชนิดที่กล่าวในตอนหลังเข้าช่วยนั้นช่วยให้หดตัวน้อยลง ทำให้มีความต้านทานความร้อนได้ดีขึ้น มีกำลังกำลังต้านทานดีขึ้น และเพิ่มคุณภาพในด้านอื่นๆ ตัวละลายผสมเพื่อละลายสารบางอย่าง และช่วยให้การไหลตัวเข้าไปในแบบหล่อดีขึ้น สารจำพวกน้ำมันหล่อลื่นช่วยให้สะดวกในการเทลงแบบ และเอาออกมาจากแบบได้ง่าย

ชนิดของเทอร์โมพลาสติกที่ควรทราบดังต่อไปนี้

ไวนิลเรซิด (vinyl resins) พลาสติกชนิดนี้มีความเหนียวทนทานมีทั้ง ชนิดแข็ง อ่อน และในลักษณะโฟม สามารถทำให้เป็นสีต่างๆได้ตามต้องการ ไม่เหมาะสำหรับใช้งานภายนอกอาคาร ไวนิลเรซิดแบ่งออกเป็นหลายชนิดดังนี้

1. **โพลีไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride)** หรือที่รู้จักกันแพร่หลายว่า พีวีซี (P.V.C.) วัสดุชนิดนี้ทำความสะดวกได้ง่าย ทนต่อสารเคมีพอสมควร ทำกระเบื้องปูพื้นโดยผสมโยหินเข้าไปด้วย ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำวัสดุนี้ทำใช้กันอย่างแพร่หลายคือ ท่อน้ำ ท่อร้อยสายไฟที่เรียกกันว่า *ท่อพีวีซี* นอกจากนี้ยังใช้เป็นฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า ทำภาชนะต่างๆชนิดที่ทำออกมาในรูปลักษณะที่บางใส นั้นใช้เป็นถุงพลาสติก แผ่นใสสำหรับห่อปกหนังสือ ฯลฯ ชนิดที่เป็นโฟมนั้นใช้ทำฟองน้ำที่ใช้กับเครื่องเรือน เช่น บุเก้าอี้

2. **โพลีไวนิลคลอไรด์อะซิเตต (polyvinyl chloride-acetate)** พลาสติกชนิดนี้แข็งอ่อนตัว ฉีกขาดได้ยาก สามารถนำมาพับหรืองอได้โดยไม่เสียหาย นิยมใช้ทำเป็นแผ่นบางๆ เช่น เลื่อ กันฝน ฉ้ายางรอง เบาะทารก แผ่นเสียง ใช้เคลือบผิววัสดุอื่นๆก็ได้

2. **โพลีไวนิลอะซิเตต (polyvinyl acetate)** พลาสติกชนิดนี้ไม่ละลายน้ำ ใช้ทำเป็นกาวยุติเป็นอย่างดี ที่รู้จักกันแพร่หลายก็คือ กาวลาเทกซ์ ซึ่งเป็นสีขาว มีความเหนียวดีมาก นอกจากนี้ยังใช้ทำสีทาบ้านซึ่งมีความคงทนเป็นอย่างดี

3. โพลีไวนิลอะซิเตต (polyvinyl acetate) พลาสติกชนิดนี้ไม่ละลายในน้ำ ใช้ทำเป็นวได้เป็นอย่างดี ที่รู้จักกันแพร่หลายก็คือ กาวลาเทกซ์ ซึ่งเป็นกาวสีขาว มีความเหนียวดีมาก นอกจากนี้ยังใช้ทำสีทาบ้านซึ่งมีความคงทนเป็นอย่างดี

4. โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (polyvinyl alcohol) เป็นสารที่ทนทานและทนต่อน้ำมันต่างๆ อ่อนตัวได้ดี ใช้ทำปะเก็นในเครื่องยนต์ ใช้ทำท่อยาง ใช้เคลือบกระดาษห่อของ ใช้เป็นน้ำยาถอดแบบในการหล่อผลิตภัณฑ์ด้วยไฟเบอร์กลาส

อะคริลิกเรซิน (acrylic resins) ที่ใช้กันทั่วไปก็คือ เมทิลเมทาครีเลต (methyl methacrylate) ซึ่งรู้จักกันในชื่อทางการค้าคือ ลูไซต์และเพลกซิกลาส ผลิตออกมาได้โดยวิธีหล่อหรือทำเป็นแผ่น เช่น หน้าต่างของเครื่องบิน กระจกหน้าปัดรถยนต์ พลาสติก สุขภัณฑ์ หุ่นที่ใส่ป้ายร้านค้าป้ายโฆษณา โคมหลังคา กระจกแว่นตา โคมไฟฟ้า เครื่องยนต์ ทำพรม ทำสีพ่นเครื่องยนต์ พลาสติกชนิดนี้ใส แข็งแรง เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี ทนแสงอัลตราไวโอเล็ตได้ดี อาจทำเป็นสีต่างๆได้ เช่น ผสมสีทำหมึกพิมพ์ลายให้คล้ายของจริง

อะซีทอล (acetals) เป็นพลาสติกที่มีวลีนคล้ายเทียนไข สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ เนื้อโปร่งแสง เนื้อทนทาน เหนียว แข็งแรง รับแรงดึงได้ดีมาก ไม่มีกลิ่น ทนสารเคมีพอสมควร พลาสติกชนิดนี้ใช้แทนชิ้นส่วนของโลหะที่เป็นชิ้นส่วนของเครื่องยนต์บางส่วน เช่น เกียร์ บูช แปรง คาร์บูเรเตอร์ ลูกกลิ้ง ใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า

โพลีเอไมด์ (polyamides) บริษัทดูปองต์ได้คิดค้นและนำพลาสติกชนิดนี้มาใช้ในวงการอุตสาหกรรมเมื่อปี พ.ศ. 2481 เพื่อเป็นวัสดุเส้นใยสำหรับทอถุงเท้า วัสดุนี้รู้จักกันดีในชื่อว่า ไนลอน (nylon) ต่อมาไนลอนได้เข้ามามีบทบาทมากโดยใช้แทนไหม ไนลอนเป็นพลาสติกที่เบา ทนความร้อนพอสมควรทนทานต่อการขีดข่วน มีความทนทานต่อการเสียดทานสูง ทนต่างได้ดี ทนกรดชนิดอ่อนได้ ไนลอนโปร่งแสงใส สามารถทำเป็นสีต่างๆได้ ใช้ทำร่ม ถุงเท้า เกียร์ เสื้อผ้าซึ่งเบาและซักแห้งเร็ว กระเป๋าถือของสตรี ร่มชูชีพ รองเท้า

โพลีเอทิลีน (polyethylene) วงการอุตสาหกรรมในประเทศอังกฤษคิดค้นขึ้นในปี พ.ศ. 2476 มีน้ำหนักเบามาก ในรูปที่เป็นแผ่นบางๆ สามารถงอหรือพับได้ ถ้าจะขึ้นเป็นรูปลักษณะต่างๆ ต้องมีความหนาพอสมควร มีความยืดตัวได้ถึง 500 % ฉีกหรือขาดได้ยากถ้าจะขึ้นเป็นรูปลักษณะต่างๆ ทนความร้อนได้น้อยแต่สามารถทนความเย็นได้ดี ไม่ทนต่อน้ำมันหรือไขมัน ใช้ทำถุงบรรจุอาหาร เสื้อผ้า ตุ๊กตา ดอกไม้เทียม ถาดใส่น้ำแข็งในตู้เย็น ขวด ภาชนะบรรจุของเหลวต่างๆ สายเคเบิล ใช้เคลือบลวดตะแกรงกันสนิม กล่องบรรจุน้ำอัดลม

โพลีโพรพิลีน (polypropylene) คุณภาพโดยทั่วไปคล้ายๆ กับโพลีเอทิลีนแต่แข็งแรงกว่า และทนทานดีกว่าทนความร้อนได้มากกว่า สามารถใช้กับสภาพที่มีอุณหภูมิสูงได้ ด้วยเหตุนี้จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมใช้ทำถุงใส่อาหารเหลวที่ร้อน ๆ นอกจากนี้ใช้ทำเชือก ก่องแบตเตอร์ ถังน้ำ หมวกกันน็อค ฝาปิดโถส้วม เครื่องใช้ต่าง ๆ ในบ้าน

เซลลูโลสเดอริเวทีฟ (cellulose derivatives) เป็นพลาสติกจำพวกที่ทำมาจากเยื่อเซลลูโลส ฝ้ายและพืชบางชนิด รู้จักในครั้งแรกว่า เซลลูลอยด์ ซึ่งชื่อในทางวิชาการคือ เซลลูโลสไนเตรต พลาสติกชนิดนี้แบ่งออกเป็น 3 ชนิดดังต่อไปนี้คือ

1. เซลลูโลสไนเตรต (cellulose nitrate) สีใส ทนน้ำได้ดี ติดไฟง่าย ใช้ในการทำปากกาหมึกซึม ลูกปิงปอง ด้ามแปรงสีฟัน เขี่ยटकปลา ทำฟืนและเหงือกปลอม ทำฟิล์มภาพยนตร์
2. เซลลูโลสอะซิเตต (cellulose acetate) มีความแข็งแรงดีขึ้น ส่วนมากใช้ทำกล่องบรรจุอาหารหรือที่เป็นแผ่นบางที่เรียกว่าเซลโลเฟนสำหรับห่ออาหาร ใช้ทำเทปบันทึกเสียง ฟิล์มถ่ายรูป กรอบแว่นตา หวี พลาสติกชนิดนี้ทนสารเคมีได้ดี ไม่มีกลิ่น ทนความร้อนได้ดีพอสมควร ทนอุณหภูมิได้จุดเยือกแข็งได้

3. เซลลูโลสอะซิเตตบิวเทรต (cellulose acetate-butyrate) พลาสติกชนิดนี้ทนทานต่อดินฟ้าอากาศทนสารเคมีบางชนิดได้ดียกเว้นพวกแอลกอฮอล์ ทินเนอร์ หรืออะซิโตน ลักษณะของพลาสติกชนิดนี้คล้าย ๆ กับชนิดเซลลูโลสอะซิเตต สามารถทำให้เป็นสีต่าง ๆ ได้ ใช้ทำพวงมาลัยรถยนต์ ท่อน้ำ ด้ามเครื่องมือช่าง เช่น ด้ามไขควง ด้ามคีม หรือหมวกเล่นฟุตบอล ถาด เข็มขัด และอื่น ๆ

ตะปูและนอต

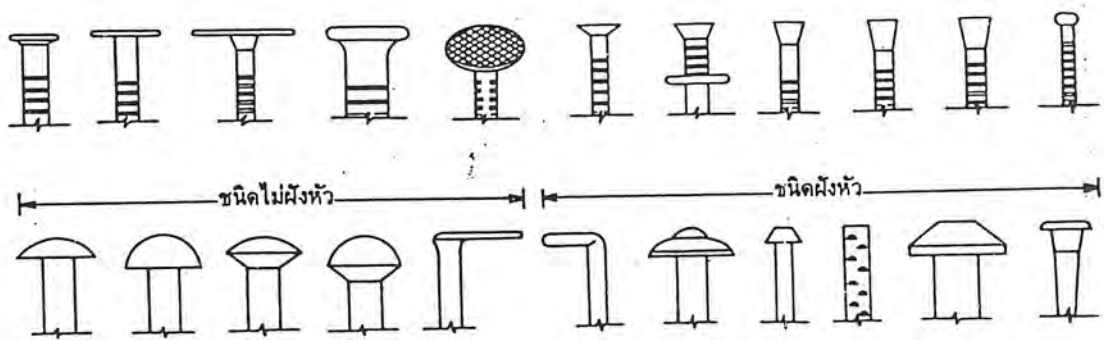
ตะปูและนอตเป็นวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการตอก ยึด วัสดุก่อสร้างให้ติดกัน เช่น ติดยังไม้ ฝา กับคร่าวฝา ติดกระเบื้องผนังหลังคา กับแป ติดยังไม้ทงไม้ ในกรณีที่ต้องการให้การติดนั้นสามารถถอดออกได้โดยไม่ให้วัสดุนั้นเสีย และสามารถประกอบเข้าดังเดิมได้ เช่น การติดบานพับประตูหน้าต่าง ก็ใช้ตะปูควง หรือที่ต้องการยึดส่วนโครงสร้างเข้าด้วยกันให้แข็งแรงก็อาจใช้นอต เช่น ในกรณีที่ติดคานกับไม้ทงไม้ หรือติดเสา กับเสาไม้ เป็นต้น ตะปูและตะปูควงออกแบบและผลิตออกมาจำหน่ายหลายชนิดหลายขนาดด้วยกันตามความประสงค์ของผู้ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ผู้ที่สนใจในงานช่างก่อสร้างควรทราบข้อมูลต่าง ๆ ของตะปูให้แน่ชัดเพื่อนำไปใช้ในงานให้เหมาะสมกับคุณลักษณะและชนิดของตะปู

ตะปูตอกไม้และตะปูตอกคอนกรีต

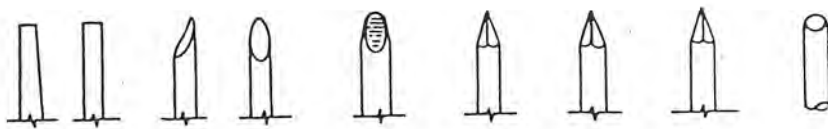
ตะปูตอกไม้ที่ใช้ในงานก่อสร้างนั้นทำจากลวดอาบเหล็กสังกะสีเพื่อกันสนิม ส่วนตะปูตอกคอนกรีตจะทำด้วยเหล็กพิเศษซึ่งแข็งแรงคงทนได้ง่าย ตะปูที่ใช้ในการตอเรือเป็นตะปูที่ทำด้วยทองแดงเพื่อป้องกันการผุจากสนิมเรือไปแช่น้ำอยู่นาน ๆ

ส่วนสำคัญของตะปูที่ควรศึกษามี 3 ส่วนคือ ส่วนหัวตะปู ส่วนลำตัว และส่วนปลาย ส่วนหัวตะปูที่ใช้ตอกไม้โดยทั่วไปจะมีหัวแบนพอสมควร หัวตะปูที่ตอกแผ่นพลาสติกจะใหญ่แบนเป็นพิเศษ ตะปูตอกสังกะสีหัวจะกลมและใหญ่เพื่อกันฝนรั่ว

ส่วนลำตัวของตะปูนั้นความยาวเรียกเป็นนิ้ว ซึ่งเป็นชื่อเรียกขนาดของตะปู เช่น ตะปูขนาด 3 นิ้ว หมายความว่าขนาดของลำตัวตะปูยาว 3 นิ้ว ส่วนความหนาหรือเส้นผ่าศูนย์กลางของตะปูนั้น เรียกเป็นเป็นเบอร์ตามหน่วยวัดมาตรฐาน เช่น ตะปูขนาด 3 นิ้ว ในตลาดก่อสร้างในประเทศไทยในปัจจุบันเรียกว่าขนาดเบอร์ 10 ตะปูขนาด 4 นิ้ว ขนาดเบอร์ 7 เป็นต้น ที่ลำตัวของตะปูจะมีร่องรอบตัวเป็นระยะ ๆ เพื่อให้เกิดความฝืดยึดเกาะกับไม้ ลำตัวของตะปูตอกคอนกรีตอาจเป็นร่องเล็ก ๆ



รูป หัวตะปูลักษณะต่างๆที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานแต่ละอย่าง



รูป ส่วนปลายตะปูที่มีลักษณะต่างๆกัน

ส่วนปลายของตะปูออกแบบมาในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น ปลายแหลมธรรมดาสำหรับตอกไม้ในกรณีที่เป็นไม้เนื้อแข็งมากและไม้ที่ตอกเป็นท่อนใหญ่แบบไม้หมอนรางรถไฟ ตัวตะปูอาจเป็นเหลี่ยมและปลายตะปูอาจเป็นรูปลิ้มเพื่อความแข็งแรง

ตะปูตอกไม้ที่ผลิตออกจำหน่ายมีตั้งแต่ขนาดความยาว $\frac{1}{2}$ ถึง 4 นิ้ว ขนาด 3 นิ้วเป็นขนาดที่ใช้มากในการก่อสร้าง เช่น ติ้โครงอาคารต่าง ๆ โครงหลังคาไม้ ที่รองลงมาคือขนาด $2\frac{1}{2}$ นิ้ว ขนาดที่บรรจุมาจำหน่ายเป็นลัง ลังหนึ่งหนัก 18 กิโลกรัม ตะปูขนาด 3 นิ้ว ลังละ 255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

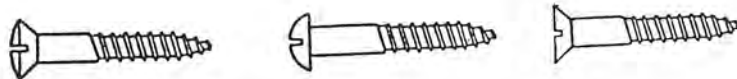
บาท ขายปลีกกิโลกรัมละ 22 บาท (ราคาในปี พ.ศ. 2532) ตะปู 3 นิ้ว 1 กิโลกรัมมีประมาณ 160 ตัว

ตะปูคอนกรีตมีขนาด 1 ถึง 4 นิ้ว บรรจุกล่องละ 1 กิโลกรัม กิโลกรัมละประมาณ 45 บาท ตะปูดอกสังกะสียาว 1 $\frac{3}{4}$ นิ้ว หนึ่งกล่องมี 60 ตัว ราคากล่องละประมาณ 6 บาท

ตะปูควง

ตะปูควง (screw) เป็นตะปูที่ทำจากเหล็กเหนียวซึ่งเหล็กเหนียวซึ่งเหล็กชนิดนี้ทำเกลียวได้ง่ายกว่าเหล็กกล้าลำตัวของตะปูชนิดนี้เป็นเกลียวและเรียวไปที่ส่วนปลาย (สำหรับตะปูที่ใช้กับไม้) ส่วนตะปูที่ใช้กับโลหะนั้นเกลียวจะสม่ำเสมอจนตลอด ไม่เรียวปลายเช่นตะปูควงที่ใช้กับไม้ ส่วนของตะปูควงนั้นมีต่าง ๆ กันตามความประสงค์ในการใช้ เช่น หัวแบนสำหรับงานไม้ หัวกลมสำหรับงานโลหะ ส่วนที่หัวของตะปูควงจะมีร่องสำหรับใช้ไขควงขันตะปูควงเข้าไป ร่องนี้โดยทั่วไปในงานไม้จะเป็นร่องตรงตลอดผากกลางหัวตะปู ตะปูควงบางชนิดที่ใช้ในงานเครื่องยนต์หรืองานอิเล็กทรอนิกส์ หัวตะปูควงจะมีร่องผ่าเป็นวงสี่แฉก เรียกว่าหัวแบบสี่แฉก (phillips slotted)

ขนาดของตะปูควงไม้ที่ผลิตออกจำหน่ายในประเทศไทยมีตั้งแต่ความยาวขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้ว ถึง 3 นิ้ว บรรจุมาในกล่องกระดาษ กล่องละ 144 ตัวเท่ากันทุกขนาด



รูป ลักษณะของหัวตะปูควงต่างๆ

ตะปูควงที่ใช้กับงานโลหะนั้นเกลียวของตะปูจะละเอียดกว่าตะปูควงที่ใช้กับไม้ ตะปูควงที่ใช้กับโลหะแผ่นบางอาจมีลักษณะคล้ายกับตะปูควงไม้ เช่น แบบตะควงปลายแหลม (sheet metal gimlet point) ตะปูควงใช้สำหรับโลหะแบบที่เรียกว่าตะปูควงปลายทู่ (sheet metal blunt point) ใช้สำหรับโลหะแผ่นเบอร์ 28 ถึงเบอร์ 26 เช่น พลาสติกเหนียวหรือแผ่นพลาสติก ตะปูควงชนิดที่ใช้กับโลหะแผ่นหนา ๆ จะมีรอบผ่าที่ปลายเรียกว่าแบบตะปูควงปลายแฉก (thread cutting cutting slot) ตะปูควงที่ใช้กับงานโลหะบางชนิด เช่น ไขในส่วนของฝักเข้าไปในเครื่องจักร ตะปูชนิดนี้จะไม่มียกแต่จะมีเพียงร่องที่ผ่าเพื่อใช้ไขควงไขเข้าไปเท่านั้น ตะปูชนิดนี้เรียกว่าตะปู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับแต่ง (set screw) เช่นที่ใช้กับเครื่องยนต์บางส่วน ตัวอย่างเช่น ตัวที่ปรับแต่งคาร์บูเรเตอร์รถยนต์

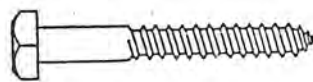


รูป ลักษณะของตะปูควงที่ใช้กับโลหะ



รูป ตะปูควงสำหรับปรับแต่งเครื่องยนต์

นอตเกลียวปล้อย (lag bolts) ลักษณะคล้ายกับตะปูควง แต่ขนาดใหญ่กว่าและหัวเป็นหกเหลี่ยมไม่มีฝา หัวหกเหลี่ยมสำหรับกุกญแจเลื่อนหรือกุกญแจปากตายไขเข้าไปในเนื้อไม้ นอตเกลียวปล้อยใช้ในกรณีที่ต้องการความยึดเหนี่ยวสูงกว่าที่จะใช้ตะปูควง และบางครั้งในเนื้อไม้แข็ง ถ้าใช้ตะปูควงขนาดใหญ่จะไขด้วยไขควงเข้าไปโดยยาก หากใช้นอตเกลียวปล้อยแเบะขันด้วยกุกญแจปากตายจะง่ายกว่า



รูป ลักษณะของนอตเกลียวปล้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้นอตเกลียวปล้อยบางครั้งต้องใช่วงแหวนรองที่หัวตะปูเพื่อความเรียบร้อยและเพื่อป้องกันไม่ถูกหัวตะปูขีดเป็นรอย วงแหวนที่ใช้มีลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น วงแหวนเรียบปกติ วงแหวนที่มีส่วนนูนรับตัวนอตวงแหวนที่ตัดขาดจากกัน (เรียกว่าวงแหวนสปริง) วงแหวนที่เป็นรูปหยัก ๆ ที่ส่วนรอบนอกของวงแหวนเพื่อขันให้แน่นเป็นพิเศษ



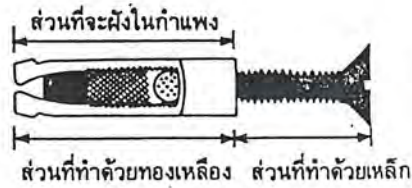
รูป วงแหวนชนิดต่างๆ

		ขนาดความยาวของตะปูและนอต (นิ้ว)												
		1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2		
นอตใช้กับไม้	หัวกระดุม	1/2 - 2 1/4	1/2 - 2 3/4	5/8 - 3	3/4 - 3	3/4 - 4	1 - 4	1 - 4	1 - 4					
	หัวแบน													
	หัวหกเหลี่ยม	1/2 - 3 1/2	1/2 - 3 1/2	1/2 - 4	3/4 - 4	3/4 - 4 1/2	1 - 4 1/2	1 - 5	1 1/4 - 5	2 - 6	2 - 6			
	หัวสี่แฉก	3/4 - 3	3/4 - 3 3/4	3/4 - 3 1/2	3/4 - 3 3/4	3/4 - 4	1 - 4 1/2	1 1/4 - 4 1/2	1 1/2 - 4 1/2	1 3/4 - 5	2 - 5			
	นอต	1/2 - 8	1/2 - 8	3/4 - 12	3/4 - 12	3/4 - 12	3/4 - 24	1 - 30	1 - 30	1 - 30	1 1/2 - 30			
	นอตใช้กับไม้	3/4 - 8	3/4 - 8	3/4 - 12	1 - 12	1 - 12	1 - 20	1 - 20	1 - 20					
		2	3	4	5	6	8	10	12	1 1/4	5/16	3/8	1/2	
นอตใช้กับเครื่องจักร	หัวกลม	1/8 - 7/8	1/8 - 7/8	1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 2	1/8 - 2	3/16 - 3	3/16 - 6	1/4 - 3	5/16 - 6	3/8 - 6	1/2 - 5	1/4
	หัวแบน													
	หัวผ่าสี่แฉก	1/8 - 7/8	1/8 - 7/8	1/8 - 1 1/2	1/8 - 1 1/2	1/8 - 2	1/8 - 2	3/16 - 3	3/16 - 3	1/4 - 3	5/16 - 3	3/8 - 3	1/2 - 3	
	หัวกลมไข													
	หัวกลมแบน			1/8 - 3/4	3/8 - 2	1/8 - 1	3/16 - 2	1/4 - 6		3/8 - 6	3/4 - 6	3/4 - 5		

ตาราง แสดงรายละเอียดของตะปูควง นอต ที่ใช้ในงานไม้ งานเหล็ก เครื่องจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

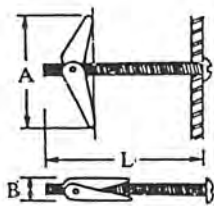
นอกจากตะปูและแฉะชนิดต่างๆแล้ว ยังมีพุก (plug) ซึ่งอาจทำด้วยทองเหลืองหรือพลาสติก หรืออลูมิเนียม ซึ่งทำให้ส่วนที่รับเกลียว (nut) ขยายตัวได้เพื่อให้ฝังแน่นเรียกว่า พุกขยายตัว (expansion plug) ใช้สำหรับฝังในกำแพงคอนกรีตหรือกำแพงอิฐเพื่อติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ให้แน่น เช่นการติดอ่างล้างหน้าในห้องน้ำ หรือการติดตั้งหิ้งกระจกก็ตาม ทุกชนิดนี้มีขนาดต่างๆกัน เรียกตามความยาว ชนิดที่เป็นทองเหลืองกำลังในการยึดเหนี่ยวแข็งแรงดี



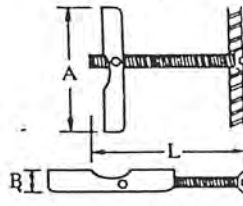
รูป ลักษณะของพุกขยายตัว

การเรียกขนาดนั้นเรียกตามความโตและความยาวของส่วนที่ทำด้วยเหล็ก เช่น ตะปูขนาด 2 นิ้วและตัวโต 3/16 นิ้ว ประเทศที่ผลิตออกจำหน่ายคือสวีตเซอร์แลนด์ ก่อหนึ่งบรรจ 3 โหล

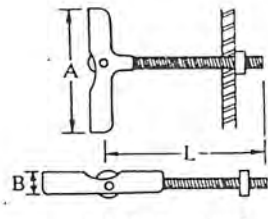
รูปที่ แสดงลักษณะพุกที่ฝังในกำแพงเพื่อยึดเหนี่ยวสิ่งต่างๆติดกำแพง เช่น ขวานตู้หรือชั้น รูปล่างเป็นรูปที่ยังไม่ได้ฝังในกำแพง ส่วนรูปบนแสดงลักษณะที่ฝังในกำแพงแล้วและได้ไขขยายตัวแล้วพุกชนิดนี้มี 3 แบบ คือ แบบปีกสปริง แบบทัมเบิล และแบบหมุดทัมเบิล ขนาดของพุกทั้งสามได้แสดงไว้ในตารางที่ 16.2 มีหน่วยเป็นนิ้ว



(ก) แบบปีกสปริง



(ข) แบบทัมเบิล



(ค) แบบหมุดทัมเบิล

รูป ชนิดของพุกที่ฝังในกำแพง

ขนาด		1/8"	5/32"	3/16"	1/4"	5/16"	3/8"	1/2"
ขนาดเป็นทศนิยม		.138	.164	.190	.250	.313	.375	.500
แบบปีกสปริง	A	1.438	1.875	1.875	2.063	2.750	2.875	4.625
	B	.375	.500	.500	.688	.875	1.000	1.250
	L	2"-4"	2 1/2"-4"	2"-6"	2 1/2"-6"	3"-6"	3"-6"	4"-6"
แบบทัมเบิล	A	1.250	2.000	2.000	2.250	2.750	2.750	—

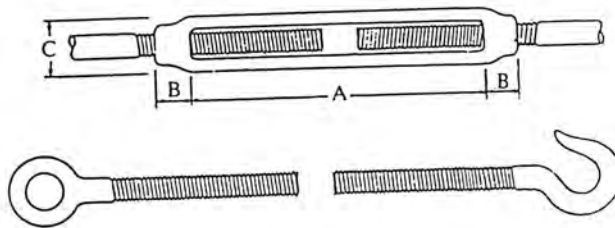
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ขนาดของพุกที่ฝังในกำแพง

ขนาด		1/8 "	5/32 "	3/16 "	1/4 "	5/16 "	3/8 "	1/2 "
ขนาดเป็นทศนิยม		0.138	0.164	0.190	0.250	0.313	0.375	0.500
แบบปักสปริง	A	1.384	1.875	1.875	2.063	2.750	2.875	4.625
	B	0.375	0.500	0.500	0.688	0.875	1.000	1.250
	L	2" - 4"	2 1/2" - 4"	2" - 6"	2 1/2" - 6"	3" - 6"	3" - 6"	4" - 6"
แบบทิ่มเบ็ด	A	1.250	2.000	2.000	2.250	2.750	2.750	-
	B	0.375	5.000	5.000	0.688	0.875	0.875	-
	L	2" - 4"	2 1/2" - 4"	3" - 6"	3" - 6"	3" - 6"	3" - 6"	-

ขนาด		1/8 "	5/32 "	3/16 "	1/4 "	5/16 "	3/8 "	1/2 "
ขนาดเป็นทศนิยม		0.138	0.164	0.190	0.250	0.313	0.375	0.500
แบบหมุดทิ่มเบ็ด	A	-	2.000	2.000	2.250	2.750	2.750	3.375
	B	-	0.375	0.375	0.500	0.625	0.683	0.875
	L	2 1/2" - 4"	3" - 6"	3" - 6"	3" - 6"	3" - 6"	3" - 6"	3" - 6"

รูป แสดงลักษณะหัวต่อแรง (tum buckles) หรือที่กวดลวดสลิงให้ตึง ใช้สำหรับหย่อนคลาย หรือกวดลวดสลิงให้ตึงตามความต้องการ ขนาดที่แสดงในตารางที่ 16.3 มีหน่วยเป็นนิ้ว



รูป หัวต่อแรงชนิด 2 ปลาย

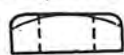
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ขนาดของหัวต่อแรง

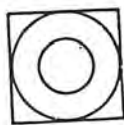
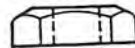
ขนาดเป็นนิ้ว	1/4 "	5/6 "	3/8 "	1/2 "	5/8 "	3/4 "	7/8 "	1 "
ขนาดเศษส่วน ของนิ้ว	0.250	0.313	0.375	0.500	0.625	0.750	0.875	1.000
A	4 "	4 1/2 "	6 "	6 "	6 "	6 "	6 "	6 "
	-	-	-	9 "	9 "	9 "	-	-
	-	-	-	12 "	12 "	12 "	12 "	12 "
B	7/16 "	1/2 "	9/16 "	3/4 "	29/32 "	1 1/16 "	1 7/32 "	1 3/8 "
C	3/4 "	7/8 "	31/32 "	1 7/32 "	1 1/2 "	1 23/32 "	1 7/8 "	2 1/32 "

ในการฝังวัสดุติดกำแพงซึ่งต้องการแรงยึดเหนี่ยวมากๆ เช่น การติดเสากับกำแพงในงานที่ต่อเติมหรือการติดตู้ในห้องครัวที่กำแพงนั้น มีพุกขยายตัวชนิดพิเศษที่ทำด้วยตะกั่วหรือเหล็ก ขนาดโตกว่าพุกขยายตัวของเหล็กดังได้กล่าวมาแล้ว พุกขยายตัวอย่างใหญ่นี้มีจำหน่ายตามร้านขายเครื่องอุปกรณ์ก่อสร้าง เช่น ขายบานพับ ตะปู

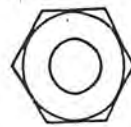
นอกจากนั้นแล้วอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมที่สำคัญก็คือ สลักเกลียวและแป้นเกลียว



ด้านข้าง



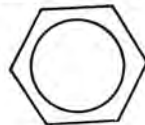
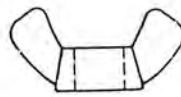
4 เหลี่ยม



6 เหลี่ยม

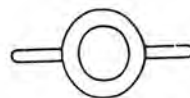


ด้านข้าง



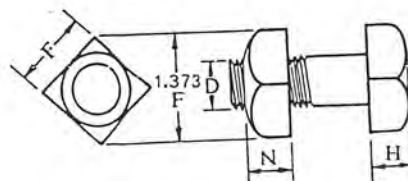
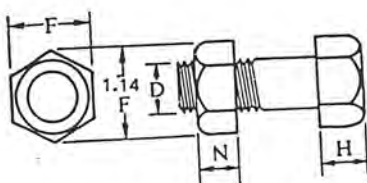
6 เหลี่ยมนูน

ด้านบน



กลมมีที่ขันด้วยมือ

รูปที่ 16.11 ลักษณะต่างๆ ของแป้นเกลียว



รูป สลักเกลียว และแป้นเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงส่วนต่างๆของนอต ช่องที่ 1 แสดงขนาดของสลักแป้นเกลียว ช่องที่ 2 เป็นขนาดของมาตรฐานอเมริกันตามปกติ ส่วนช่องที่ 3 เป็นมาตรฐานของอเมริกันที่ใช้งานหนัก

ตาราง ส่วนต่างๆของนอต

หัว และแป้น		มาตรฐานอเมริกันธรรมดา	มาตรฐานอเมริกันใช้งานหนัก
หัว	ความสูง, H	2/3 D	3/4 D + 1/16 "
	เส้นผ่านศูนย์กลาง, F	1 1/2 D	1 1/2 D + 1/8 " D
แป้น	ความสูง, N	7/8 D	
	เส้นผ่านศูนย์กลาง, F	1 1/2 D (D มากกว่า 5/8")	1 1/2 D + 1/8 "

ตาราง แสดงขนาดมาตรฐานของสลักเกลียว และแป้นเกลียว

ขนาดเกลียว (นิ้ว)	ประเภท	สลักเกลียว						ขนาดแป้นเกลียว (นิ้ว)	แป้นเกลียว				
		หกเหลี่ยม		แป้นสูง	สี่เหลี่ยม		ความสูง		หกเหลี่ยม		สี่เหลี่ยม		
		ยาว	สั้น		ยาว	สั้น			ยาว	สั้น	ยาว	สั้น	
		นิ้ว	นิ้ว	นิ้ว	นิ้ว	นิ้ว	นิ้ว		นิ้ว	นิ้ว	นิ้ว	นิ้ว	
1/4	มาตรฐานอเมริกันธรรมดา	7/16	3/8	3/16	1/2	3/8	1/4	1/2	7/16	1/4	5/8	7/16	
3/8		5/8	9/16	1/4	3/4	9/16	3/8	11/16	5/8	5/16	7/8	5/8	
1/2		7/8	3/4	5/16	1	3/4	1/2	15/16	13/16	7/16	11/8	13/16	
5/8		11/16	15/16	7/16	15/16	15/16	5/8	11/8	1	9/16	13/8	1	
3/4		15/16	11/8	1/2	19/16	11/8	3/4	15/16	11/8	11/16	19/16	11/8	
7/8		1 1/2	15/16	9/16	113/16	15/16	7/8	11/2	15/16	3/4	113/16	15/16	
1		111/16	1 1/2	5/8	21/16	11/2	1	111/16	11/2	7/8	21/16	11/2	
1 1/8		115/16	111/16	3/4	25/16	111/16	1 1/8	115/16	111/16	1	25/16	111/16	
1 1/4		21/8	17/8	13/16	29/16	17/8	1 1/4	21/8	17/8	11/8	29/16	17/8	
1 3/8		23/8	21/16	15/16	213/16	21/16	1 3/8	23/8	21/16	11/4	213/16	21/16	
1 1/2		29/16	21/4	1	31/16	21/4	1 1/2	29/16	21/4	15/16	31/8	21/4	
1 5/8		23/4	27/16	11/16	33/8	27/16	1 5/8	13/8	21/2	23/16	13/8	3	23/16
1 3/4		3	25/8	13/16	35/8	25/8	1 3/4	11/2	211/16	23/8	11/2	31/4	23/8
1 7/8		33/16	213/16	11/4	37/8	213/16	1 7/8	15/8	215/16	29/16	15/8	31/2	29/16
2		37/16	3	15/16	41/8	3	2	13/4	31/8	23/4	13/4	33/4	23/4
2 1/4		37/8	33/8	11/2	45/8	33/8	2 1/4	17/8	33/8	215/16	17/8	41/16	215/16
2 1/2		41/4	33/4	111/16	51/8	33/4	2 1/2	21/4	4	31/2	21/4	413/16	31/2
2 3/4		411/16	41/8	113/16	511/16	41/8	2 3/4	21/2	47/16	37/8	21/2	55/16	37/8
3	51/8	41/2	2	63/16	41/2	3	23/4	47/8	41/4	23/4	513/16	41/4	
								3	51/4	45/8	3	63/8	45/8
								3 1/4	511/16	5	31/4	67/8	5
								3 1/2	61/8	53/8	31/2	73/8	53/8
								3 3/4	69/16	53/4	33/4	77/8	53/4
								4	7	61/8	4	87/16	61/8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ความยาว ขนาด ของหมุดย้ำที่ใช้ในโครงสร้าง (เป็นนิ้ว) ตามมาตรฐานอเมริกัน

ระยะที่ย้ำได้								ระยะที่ย้ำได้							
ชนิดหัวกลม								ชนิดหัวกลม							
ระยะย้ำ (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลางของหมุด (นิ้ว)							ระยะย้ำ (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลางของหมุด (นิ้ว)						
	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2		5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	
1/2	15/8	17/8	17/8	2	21/8			1/2	1	1	11/8	11/4	11/4		
5/8	13/4	2	2	21/8	21/4			5/8	11/8	11/4	11/4	13/8	13/8		
3/4	17/8	21/8	21/8	21/4	23/8			3/4	13/8	13/8	13/8	11/2	11/2		
7/8	2	21/4	21/4	23/8	21/2			7/8	11/2	11/2	11/2	15/8	15/8		
1	21/4	23/8	23/8	21/2	25/8	23/4	27/8	1	15/8	15/8	15/8	15/8	13/4	13/4	17/8
1 1/8	23/8	21/2	21/2	25/8	23/4	27/8	3	1 1/8	13/4	13/4	17/8	17/8	17/8 2	2	
1 1/4	21/2	25/8	25/8	23/4	27/8	3	3 1/8	1 1/4	2	2	2	2	2	21/8	21/8
3 1/8	25/8	23/4	23/4	27/8	3	3 1/8	3 1/4	3 1/8	21/8	21/8	21/8	21/4	23/8	23/8	23/8
1 1/2	27/8	3	3	3 1/8	31/4	33/8	31/2	1 1/2	21/4	21/4	21/4	23/8	23/8	21/2	21/2
5 1/8	3	31/8	31/8	31/4	33/8	31/2	35/8	5 1/8	23/8	23/8	23/8	21/2	25/8	25/8	25/8
3 1/4	31/8	31/4	31/4	31/2	35/8	33/4	37/8	3 1/4	25/8	25/8	25/8	25/8	25/8	23/4	23/4
7 1/8	31/4	33/8	33/8	35/8	33/4	37/8	4	7 1/8	23/4	23/4	23/4	23/4	3/4	27/8	27/8
2	31/2	31/2	35/8	33/4	37/8	4	4 1/8	2	27/8	27/8	27/8	27/8	27/8	3	3
1 1/8	35/8	35/8	33/4	37/8	4	4 1/8	4 1/4	1 1/8	31/8	3	3	3	3	31/8	31/8
1 1/4	33/4	37/8	37/8	4	4 1/8	4 1/4	43/8	1 1/4	31/4	31/8	31/8	31/8	31/4	31/4	31/4
3 1/8	4	4	4	4 1/8	4 1/4	43/8	4 1/2	3 1/8	33/8	33/8	33/8	33/8	33/8	33/8	33/8
1 1/2	41/8	41/8	41/8	4 1/4	43/8	4 1/2	45/8	1 1/2	31/2	31/2	31/2	31/2	35/8	35/8	35/8
5 1/8	41/4	41/4	41/4	43/8	4 1/2	45/8	43/4	5 1/8	33/4	35/8	35/8	35/8	35/8	33/4	33/4
3 1/4	43/8	43/8	43/8	4 1/2	45/8	43/4	47/8	3 1/4	37/8	33/4	33/4	33/4	33/4	37/8	37/8
7 1/8	45/8	45/8	45/8	45/8	43/4	47/8	5	7 1/8	4	37/8	37/8	37/8	37/8	4	4
3	—	43/4	43/4	47/8	5	5 1/8	5 1/4	3	—	41/8	41/8	41/8	41/8	41/8	41/8
1 1/8	—	47/8	47/8	5	5 1/8	5 1/4	53/8	1 1/8	—	41/4	41/4	41/4	41/4	41/4	41/4
1 1/4	—	5	5	5 1/8	5 1/4	53/8	5 1/2	1 1/4	—	43/8	43/8	43/8	43/8	43/8	43/8
3 1/8	—	5 1/8	5 1/8	5 1/4	53/8	53/8	5 1/2	3 1/8	—	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2	4 1/2
1 1/2	—	53/8	53/8	53/8	5 1/2	55/8	53/4	1 1/2	—	45/8	45/8	45/8	45/8	45/8	45/8
5 1/8	—	5 1/2	5 1/2	5 1/2	55/8	53/4	57/8	5 1/8	—	43/4	43/4	43/4	43/4	47/8	47/8
3 1/4	—	55/8	55/8	55/8	5 3/4	57/8	6	3 1/4	—	5	5	5	5	5	5
1 1/8	—	5 3/4	5 3/4	5 3/4	5 7/8	6	6 1/8	7 1/8	—	5 1/8	5 1/8	5 1/8	5 1/8	5 1/8	5 1/8
4	—	—	5 1/8	6	6	6 1/8	6 1/4	4	—	—	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4	5 1/4
1 1/8	—	—	6	6 1/8	6 1/4	63/8	6 1/2	1 1/8	—	—	53/8	53/8	53/8	53/8	53/8
1 1/4	—	—	6 1/8	6 1/4	63/8	6 1/2	65/8	1 1/4	—	—	5 1/2	5 1/2	5 1/2	5 1/2	5 1/2
3 1/8	—	—	63/8	6 1/2	6 1/2	65/8	63/4	3 1/8	—	—	55/8	55/8	55/8	55/8	55/8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง (ต่อ) ความยาว ขนาด ของหมุดย้ำที่ใช้ในโครงสร้าง (เป็นนิ้ว) ตามมาตรฐานอเมริกัน

ระยะที่ย้ำได้								ระยะที่ย้ำได้							
ระยะย้ำ (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลางของหมุด (นิ้ว)							ระยะย้ำ (นิ้ว)	เส้นผ่านศูนย์กลางของหมุด (นิ้ว)						
	1/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4		3/2	5/8	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
1/2	—	—	61/2	65/8	65/8	63/4	67/8	1/2	—	—	53/4	53/4	53/4	53/4	53/4
5/8	—	—	65/8	63/4	63/4	67/8	7	5/8	—	—	6	6	6	6	6
3/4	—	—	63/4	67/8	67/8	71/8		3/4	—	—	61/8	61/8	61/8	61/8	61/8
7/8	—	—	67/8	7	7	71/8	71/4	7/8	—	—	61/4	61/4	61/4	61/4	61/4
5	—	—	—	71/8	71/8	71/8	73/8	5	—	—	—	63/8	63/8	63/8	63/8
1/8	—	—	—	71/4	71/4	73/8	71/2	1/8	—	—	—	61/2	61/2	61/2	61/2
1/4	—	—	—	73/8	73/8	71/2	75/8	1/4	—	—	—	65/8	65/8	65/8	65/8
3/8	—	—	—	75/8	75/8	73/4	73/4	3/8	—	—	—	63/4	63/4	63/4	63/4
1/2	—	—	—	73/4	73/4	77/8	77/8	1/2	—	—	—	67/8	67/8	57/8	67/8
5/8	—	—	—	77/8	77/8	8	8	5/8	—	—	—	7	7	7	7
4 1/8	—	—	—	8	8 1/8	8 1/8		—	—	—	—	7 1/4	7 1/4	7 1/4	7 1/4
7/8	—	—	—	8 1/8	8 1/8	8 1/4	8 1/4	7/8	—	—	—	7 3/8	7 3/8	7 3/8	7 3/8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

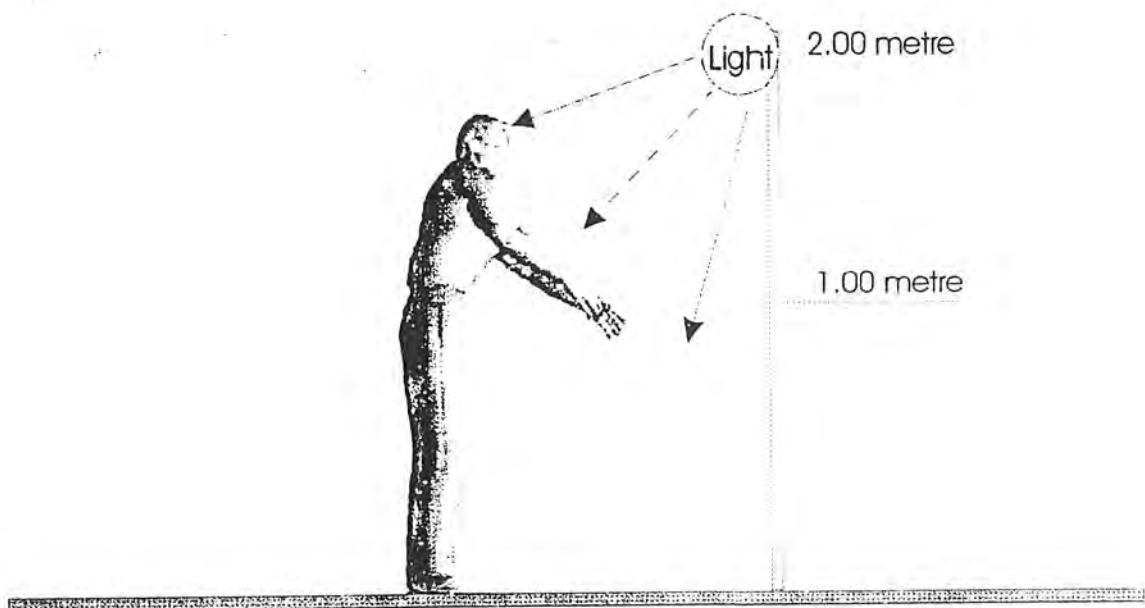
2.6 ระบบต่างๆที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 ระบบไฟ

การให้แสงสว่างกับที่จอดรถจักรยาน เป็นสิ่งที่สามารถช่วยลดความเสี่ยงในกรณีที่ตัวที่จอดรถจักรยาน เก็บล้อจักรยานไว้ด้านนอกของอาคารที่มีความเสี่ยงอันตรายต่อการถูกขโมยหรือความปลอดภัย ในกรณีต่าง

ดังนั้นการให้แสงสว่างที่เพียงพอเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีในส่วนการออกแบบที่จอดรถจักรยาน ควรประกอบด้วยข้อต่างๆดังนี้

1. แสงสามารถกระจายถึงความต้องการอย่างเพียงพอในความยาวของที่จอด 1 อัน
2. ลักษณะแสงควรเป็นแสงสีขาวที่มีความปกติกับสายตา
3. ประเภทของหลอดไฟควรเป็นประเภทที่ประหยัดและมีอายุการใช้งานที่ยืนยาว
4. ระดับการติดตั้งของหลอดไฟควร ไม่ควรสูงกว่า 2.00 เมตร เพราะจะทำให้แสงกระจายถึงพื้น ได้น้อยและยังสิ้นเปลืองวัสดุอีกด้วย



สรุปวิเคราะห์การวางตำแหน่งของหลอดไฟในการใช้งานคือระยะ ตั้งแต่ 1.00 – 2.00 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำลังส่องสว่างของแสง (illuminate power) ของดวงไฟคือปริมาณแสงสว่างจากดวงไฟดวงหนึ่งส่องบนผิวที่มีเนื้อที่หนึ่งตารางหน่วย ซึ่งวางวางไว้ตั้งฉากกับรังสีของดวงไฟ และอยู่ห่างจากดวงไฟ 1 หน่วยระยะ

หน่วยวัดความส่องสว่างของแสง

โดยทั่วไปใช้หน่วยเป็นแรงเทียน (Foot - Candle) หรือเรียกในนามของมาตราวัดอังกฤษว่าลูเมนต่อตารางฟุต เปรียบเทียบกับมาตราเมตริกซึ่งใช้เป็นหน่วยลักซ์ (lux) เท่ากับ 1 ลูเมนต่อตารางเมตร ซึ่งเท่ากับ 1/10 ลูเมนต่อตารางฟุตโดยประมาณ

จำนวนแสงสว่างของห้องชนิดต่าง ๆ

50 f.c. งานที่ใช้สายตามาก ออกแบบ ทำบัญชี เย็บผ้า

30 f.c. งานที่ใช้สายตารวมตา ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องทำงานทั่วไป

20 f.c. งานที่ใช้สายตาพอสมควร กีฬาในร่ม พลศึกษา

10 f.c. งานที่ใช้สายตาเป็นครั้งคราว ห้องรับแขก ห้องน้ำบันได ลิฟต์เกอร์

5 f.c. งานที่ใช้สายตาไม่มาก ห้องเก็บของ เฉลียง รั้ว

การวิเคราะห์การเลือกใช้หลอดไฟ

ในการวิเคราะห์การเลือกใช้หลอดไฟสำหรับอุปกรณ์การจดจกรยาน มีความสำคัญเช่นกันทั้งทางด้านความเหมาะสม ราคา การใช้งาน ดังนั้นตารางที่มีแสดงคุณสมบัติที่สำคัญของหลอดไฟชนิดต่างๆดังนี้

	Incandescent	Fluorescent	Mercury vapour	Mercury tungsten	Sodium vapour
Efficacy ที่ 225 VAC	ประมาณ 8 - 20	ประมาณ 4 เท่า ของหลอด incandescent ที่ watt เท่า กัน	ประมาณ 3-5 เท่า ของหลอด incandescent ที่ watt เท่า กัน	ประมาณ 1.2-1.5 เท่า ของหลอด incandescent ที่ watt เท่า กัน	ประมาณ 10 เท่า ของหลอด incandescent ที่ watt เท่า กัน
Colour tone of light	สีเหลืองแดงเป็นส่วน ใหญ่ (มีบ้างที่ผลิต ใกล้เคียงกับ day light ซึ่งเป็นชนิด พิเศษ)	มีหลาย tone ให้เลือก (ดูตารางที่ 2)	หลอดชนิดไม่เคลือบ จะให้แสงสีขาวฟ้า ถ้าเคลือบจะคืนแสง สีขาว	เหมือน day light	สีเหลือง
Restart	ได้ทันที	ได้ทันทีตามปกติ	ไม่สามารถ Restart ทันที เนื่องจาก pressure ในหลอดยัง สูงอยู่ต้องรอให้ หลอดเย็นตัวลง	เหมือนหลอด mercury vapour	ไม่สามารถ Restart ได้ทันทีต้องรอให้ หลอดเย็นตัวลง
Radio Interference	ไม่มี	มี หากจำเป็นต้องใช้ อุปกรณ์ filter แก่ไข	มีในบางครั้งก็ติดค้าง ในทีโล่ง (open air)	เหมือนหลอด Mercury vapor	เหมือนหลอด Fluorescent
Service life ที่ rated Voltage	ประมาณ 1,000 ชม.	ประมาณ 7.5-18 เท่าของหลอด incandescent	ประมาณ 16-24 เท่าของหลอด incandescent	ประมาณเท่า ๆ กับ หลอด incandescent	ประมาณ 12-24 เท่า ของหลอด incandescent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้หรือเผยแพร่ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากคุณสมบัติของตารางหลอดไฟชนิดต่างๆ แล้วมีการวิเคราะห์ทางคุณสมบัติทางการใช้งาน แล้วควรมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ควรให้แสงที่ใกล้เคียงกับแสงปกติ เช่นในโทนแสงสีขาว
2. ควรมีอายุการใช้งานที่ยาว
3. อัตราส่วนระหว่างแสงที่เปล่งได้จากหลอดไฟต่อจำนวน watt efficacy ที่ 225 vac
4. ราคา
5. การบำรุงรักษา

ตารางการวิเคราะห์ชนิดของหลอดไฟ

คุณสมบัติ	มีไส้	ฟลูออเรสเซนต์	Mercury vapour	Mercury tungten	Sodium vapour
ค่าสีของหลอด	●	●	●	●	
อายุการใช้งาน		●	●	●	●
อัตราส่วนระหว่างแสงได้จากหลอดไฟ		●	●		●
ราคา	●	●			
การบำรุงรักษา	●	●			
รวม	3	5	3	2	2

สรุปการวิเคราะห์ เลือกใช้หลอดฟลูออเรสเซนต์ในการติดกับอุปกรณ์ที่จัดจักษุยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายไฟฟ้า และอุปกรณ์

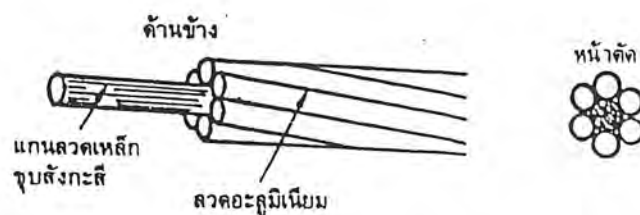
สายไฟฟ้า และอุปกรณ์เป็นสิ่งที่ช่างก่อสร้าง สถาปนิก ผู้รับเหมาควรทราบถึงคุณลักษณะ ชนิดและข้อมูลอื่นๆพอสมควร เพื่อประโยชน์ในการจัดซื้อ ควบคุมงาน หรือประกอบการติดตั้ง

สายไฟฟ้าที่ผลิตในประเทศไทยตามมาตรฐานของ สมอ.นั้นมีบริษัทไทยยาคากิ บริษัท แฟลปส์คอร์ดจ์ บริษัทบางกอกเคเบิล และบริษัทจตุรไทยวายเคเบิล ซึ่งได้ผลิตสายไฟชนิดต่างๆ ออกมาสำหรับใช้ในงานต่างๆกัน ทั้งในงานส่งกำลังไฟฟ้าแรงสูง ในงานที่ใช้กับอาคารสิ่งก่อสร้าง ขนาดเล็กๆ ซึ่งใช้แรงดันไฟฟ้าต่ำในที่นี้จะกล่าวเฉพาะที่ใช้ในอาคารเป็นส่วนใหญ่

ชนิดของสายไฟฟ้า

หากจะแบ่งสายไฟฟ้าออกเป็นชนิดใหญ่ๆ จะมีดังนี้ คือ ชนิดสายแกนเดี่ยว และชนิดหลายแกน ซึ่งจะมีรายละเอียดแตกต่างกันดังต่อไปนี้

สายแกนเดี่ยวเปลือย เป็นสายไฟที่มีเหล็กเป็นแกนอยู่ตรงกลาง รอบๆแกนกลางจะมีสายไฟฟ้าทำด้วยอะลูมิเนียมทำเป็นเกลียวสำหรับส่งกระแสไฟฟ้า สายชนิดนี้เป็นสายเปลือยไม่มีวัตถุฉนวนหุ้มภายนอก ใช้ในงานส่งไฟฟ้าแรงสูง เช่น ขนาดตั้งแต่ 12 กิโลโวลต์ขึ้นไป การใช้เครื่องอะลูมิเนียมเป็นสายส่งไฟเพราะน้ำหนักเบา ราคาถูกกว่าใช้สายทองแดง มีข้อเสียเมื่อเปรียบเทียบกับสายทองแดงก็คือ ในเนื้อที่หน้าตัดเท่ากัน สายอะลูมิเนียมนำกระแสไฟได้น้อยกว่าสายทองแดง

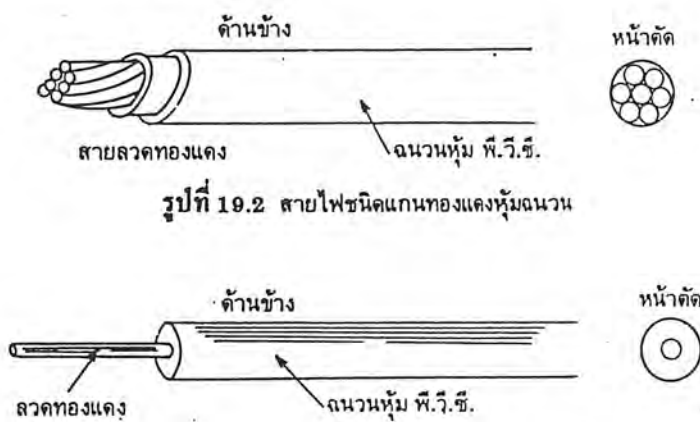


รูป สายไฟชนิดแกนเดี่ยวเปลือย (ไม่มีฉนวนหุ้ม ใช้กับไฟแรงสูง)

สายแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน เป็นสายไฟที่ใช้ลวดทองแดง และมีฉนวน พี.วี.ซี. หุ้มโดยรอบ หน้าตัดมีทั้งเส้นเดี่ยว และหลายเส้น ไม่มีแกนเสริม ใช้สำหรับไฟแรงต่ำ เช่น ไฟ 380 โวลต์ 220 โวลต์ สำหรับอาคารบ้านเรือนอาจเป็นหลายๆเส้นรวมกัน เมื่อเรียกขนาดจะเรียกขนาดพื้นที่หน้า

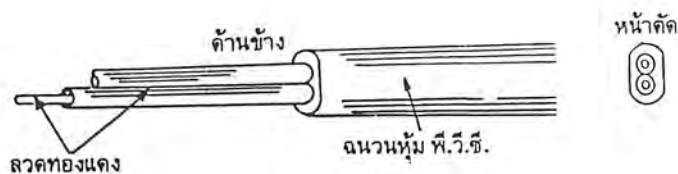
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัดของสาย และบอกจำนวนเส้น เช่น ขนาดพื้นที่หน้าตัดสาย 35 ตารางมิลลิเมตร มีชนิดประกอบด้วยลวดทองแดงเล็ก ๆ 7 เส้น แต่ละเส้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.52 มิลลิเมตร หรือขนาดเนื้อที่หน้าตัด 35 ตารางมิลลิเมตรมีขนาดสายเล็ก ๆ 19 เส้น แต่ละเส้นมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.53 มิลลิเมตร เป็นต้น หรือทำเป็นสายหน้าตัด 1.5 ตารางมิลลิเมตรก็เป็นสายเดียวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.38 มิลลิเมตร เป็นต้น จะมีได้เท่ากับเพื่อให้ทราบข้อมูลบางอย่างที่จำเป็น เช่น สายชนิด TW ของบริษัทไทยยาคากิ จะเป็นสายทองแดงหุ้มฉนวน พี.วี.ซี. ชนิดทนแรงดันสูงสุดได้ 750 โวลต์ และอุณหภูมิผิวลวดที่ติดกับฉนวนทนได้ 60 องศาเซลเซียส ฉะนั้นที่สาย TW ชนิดนี้จะเขียนว่า 750 V 60°C PVC INSULATED, SINGLE CORE สายชนิด THW จะเป็นสายที่ทนแรงดันสูงสุดได้ 750 โวลต์ และอุณหภูมิผิวลวดที่ติดกับฉนวนทนได้ 75 องศาเซลเซียส



รูปที่ 19.2 สายไฟชนิดแกนทองแดงหุ้มฉนวน

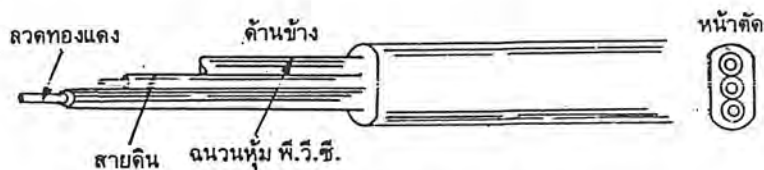
สายแกนคู่หุ้มฉนวน เป็นสายทองแดงที่หุ้มด้วยฉนวน เช่น พี.วี.ซี. แต่ละเส้นแล้วนำมาหุ้มติดกับฉนวนภายนอกอีกครั้งหนึ่ง สายประเภทนี้ผลิตมาเป็นขด ขดละ 100 เมตร ขนาดที่ใช้กันโดยทั่วไปในงานก่อสร้างมีขนาดเนื้อที่หน้าตัด 0.5-35 ตารางมิลลิเมตร เป็นสายที่เห็นใช้กันอยู่ทั่วไป ที่หุ้ม พี.วี.ซี. สีขาวเวลาใช้อาจตอกติดผนังไม้ หรือผนังปูนก็ได้ เช่น ขนาดสายดวงไฟใช้พื้นที่หน้าตัด 1.5 ตารางเซนติเมตร สายปลั๊กใช้ขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร สายชนิดนี้ใช้กับไฟแรงต่ำ 220 โวลต์ เช่น สายไฟในบ้าน สายพัดลม สายตู้เย็น



รูป สายไฟชนิดแกนคู่หุ้มฉนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

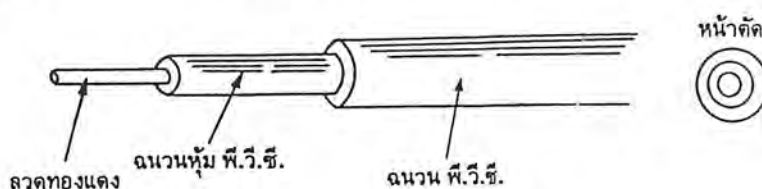
สาย 3 แกน เป็นสายทองแดงหุ้มฉนวน 3 เส้น ประกอบกันอยู่ในสายเดี่ยว ส่วนใหญ่ใช้กับไฟเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เป็นไฟ 3 เฟส สายหนึ่งในสามนั้นใช้เป็นสายดินเพื่อกันไฟดูด เมื่อมีไฟรั่วในวงจร



รูปที่ 19.5 สายไฟชนิด 3 แกนหุ้มฉนวน

รูป สายไฟชนิด 3 แกนหุ้มฉนวน

สายมากกว่า 3 แกน มีใช้ในกิจกรรมอื่นๆ ซึ่งไม่เกี่ยวกับการเดินสายไฟในอาคารโดยตรง



รูป สายไฟแกนเดี่ยวชนิดหุ้มฉนวน

อุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ประกอบ

อุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในงานไฟฟ้าสำหรับที่พักอาศัยนั้น มีหม้อแปลงไฟ (transformer) แผงสวิตช์ไฟใหญ่ (main switch board) เครื่องตัดวงจรไฟฟ้า (circuit breaker) เป็นต้น

ไฟที่ส่งมาจากโรงงานไฟฟ้าสำหรับที่พักอาศัยนั้นเป็นแรงไฟสูงซึ่งส่งมาตามสายอะลูมิเนียม เช่น ส่งมาในแรงดัน 12,000 โวลต์ เมื่อนำเข้ามาใช้ในอาคารก็จะต้องมีเครื่องลดแรงดันของไฟฟ้าลงมาให้ต่ำลงจึงจะเกิดความปลอดภัย เครื่องลดแรงดันนี้เรียกว่า หม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งมีขนาดต่างๆกันตามความต้องการ เมื่อลดลงมาแล้วก็จะส่งไฟเข้ามามาตรวัดไฟฟ้า เพื่อบังคับกระแสไฟฟ้าซึ่งอนุญาตให้ใช้ในอาคารต่างๆ เช่น 25 แอมแปร์ 35 แอมแปร์ เครื่องแปลงไฟอาจมีชนิดแปลงจากต่ำไปหาสูงก็ได้ เช่น ไฟในระบบบ้านของเราเป็น 220 โวลต์ เราซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้ามาจากต่างประเทศเป็นชนิดไฟ 110 โวลต์ ก็ต้องใช้หม้อแปลงไฟต่ำไปสูง เมื่อออกจากมาตรไฟฟ้าแล้ว จึงเข้ามายังแผงควบคุม ซึ่งเรียกว่า แผงสวิตช์ไฟใหญ่ แผงนี้มีจำหน่ายเป็นแบบสำเร็จรูปแยกวงจรตามจำนวนที่ต้องการ เช่น วงจรแยกไฟเครื่องปรับอากาศ 1 วงจร วงจรแยกไฟฟ้าแสงสว่าง 1 วงจร วงจรแยกไปตู้เย็น เตารีด 1 วงจร เป็นต้น แต่ละวงจรก็มีฟิวส์ ถ้าใช้ไฟมากฟิวส์จะขาด ในแต่ละวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนันการไฟฟ้ากำหนดไว้ว่าต้องไม่เกิน 10 จุด ฉะนั้นแต่ละจุดก็มีเครื่องตัดวงจรไฟฟ้า เพื่อแยกกระแสไฟเป็นชุดๆไป

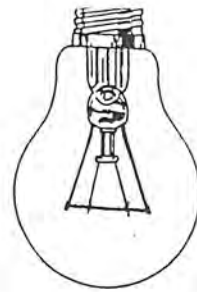
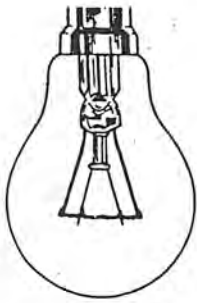
ท่อหุ้มสายไฟ หรือท่อร้อยสายไฟ

การเดินไฟฟ้าในอาคารที่เป็นตึกนั้นถ้าต้องการเดินอย่างประหยัด และราคาถูกอาจใช้วิธีตีคัลิปติดฝาเป็นระยะห่างประมาณ 10-20 เซนติเมตร แต่ถ้าเป็นงานชั้นดีนั้นจะต้องฝังในกำแพง การฝังในกำแพงเพื่อความปลอดภัย และคงทนถาวรของสาย ซึ่งจะไม่ฝังสายลงในกำแพงโดยตรง แต่จะร้อยสายเข้าไปในโลหะตรงแข็ง เรียกว่า ท่อหุ้มสายไฟ หรือท่อร้อยสายไฟ (conduit) ซึ่งผลิตออกมายาว 3 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{4}$ นิ้ว หรือท่อโลหะงอไหวตัวได้เป็นปล้องๆ ซึ่งทำมาในขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่าท่อโลหะตรงแข็ง แต่มีความยาวเป็นขดสามารถซื้อได้ตามความยาวที่ต้องการ เมื่อนำท่อร้อยเข้าไปในท่อแล้ว จึงฝังท่อน้ำไว้ในกำแพงอีกทีหนึ่ง งานที่คุณภาพสูงรองลงมาใช้ร้อยสายไฟในท่อ พี.วี.ซี. และฝังในกำแพงเช่นเดียวกัน ท่อร้อยสายไฟ พี.วี.ซี. มีความยาว 4 เมตร

หลอดไฟฟ้า และอุปกรณ์

หลอดไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้างโดยทั่วไปนั้น มี 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่เผาไส้หลอด หรือที่เรียกว่าหลอดอินแคนเดสเซนต์ (incandescence) และลักษณะที่สอง คือ หลอดประเภทคายประจุ ซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่า หลอดฟลูออเรสเซนต์ (fluorescence) หลอดลักษณะที่สองนี้กินแรงไฟน้อย ได้ความส่องสว่างมากกว่าลักษณะที่หนึ่งในจำนวนวัตต์ที่เท่ากัน จึงประหยัด และเป็นที่ยอมรับใช้กันมากในปัจจุบัน นอกจากนี้มีไฟอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ภายนอกอาคารเป็นแสงไฟสว่างดี นวล ซึ่งเรียกกันว่า ไฟแสงจันทร์ นั้นจะต้องใช้บัลลาสต์เช่นเดียวกับไฟฟลูออเรสเซนต์

หลอดชนิดเผาไส้ มี 2 แบบคือ ชนิดที่มีเขี้ยวที่ขั้วหลอด และชนิดที่ขั้วหลอดเป็นเกลียว ดังแสดงในรูปข้างล่าง หลอดทั้งสองลักษณะที่มีจำหน่าย และใช้กันทั่วไปคือ ขนาด 10 วัตต์ 25 วัตต์ 40 วัตต์ 60 วัตต์ และขนาด 100 วัตต์ มีทั้งชนิดแก้วใส แก้วโปร่งแสงสีฟ้าอ่อน และแก้วฝ้า



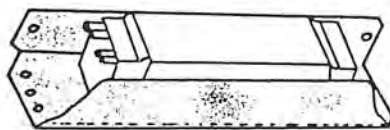
(ก) หลอดชนิดมีไส้ที่ขั้วหลอด รูป หลอดชนิดเผาไส้ (ข) หลอดชนิดที่ขั้วหลอดเป็นเกลียว

หลอดชนิดคายประจุ หลอดชนิดนี้เรียกว่า ฟลูออเรสเซนต์ ตัวหลอดเป็นแก้วกลมรูปทรงกระบอก ที่ปลายทั้งสองข้างมีขั้วเพื่อต่อสาย ภายในผิวของหลอดเคลือบด้วยสารเคมีเรืองแสงโดยตลอด ในหลอดจะมีไอปรอทบรรจุอยู่ เมื่อเปิดไฟ อิเล็กตรอนจะวิ่งกระทบกับอะตอมของปรอท ทำให้เกิดพลังงานซึ่งพลังงานนี้จะให้แสงอัลตราไวโอเล็ตออกมา เมื่อแสงอัลตราไวโอเล็ตไปกระทบกับสารเคมีเรืองแสงที่เคลือบไว้ ก็จะเปล่งแสงออกมาให้เห็นตามที่ตาเรามองเห็น ขนาดที่ใช้ทั่วไปมี 13 วัตต์ 20 วัตต์ และ 40 วัตต์



รูป หลอดฟลูออเรสเซนต์

การที่หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์จะทำงานได้นั้น จะต้องประกอบด้วยเครื่องบังคับกระแสไฟฟ้า ซึ่งเรียกว่า *บัลลาสต์* บัลลาสต์จะทำหน้าที่บังคับกระแสไฟไม่ให้เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ เครื่องอุปกรณ์อีกอย่างหนึ่ง คือ *สตาร์ทเตอร์* ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้กระแสอิเล็กตรอนเกิดการไหลเมื่อเริ่มจุดหลอด



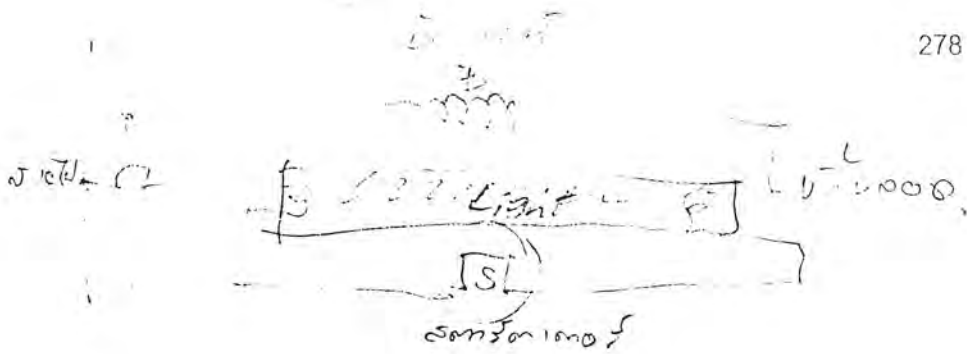
(ก) บัลลาสต์



(ข) สตาร์ทเตอร์

รูป ลักษณะของบัลลาสต์ และสตาร์ทเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป การต่อวงจรสำหรับไฟฟลูออเรสเซนต์

สภาพการเห็น สีแสง และจิตวิทยาของสี

อิทธิพลสีกับความรู้สึก

สีให้ความรู้สึกที่ต่างกัน โดยที่สมองสั่งให้เกิดความรู้สึกที่ต่างกันไป ดังนี้คือ

1. ให้ความรู้สึกเรื่องขนาด เป็นที่รู้กันว่ากรมองสีที่มีความเข้มของสีที่อ่อนๆจะทำให้เกิดความรู้สึกหลอกหลอนขึ้นว่า วัตถุนั้นมีขนาดที่ใหญ่กว่าสีเข้ม เช่นสีดำสเทอแก ซึ่งทั้งๆความจริงวัตถุนั้นอาจจะมีความที่เท่ากันอยู่ก็เป็นได้ ดังนั้นถ้าต้องการให้ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ให้ความรู้สึกที่ดูเล็กๆก็ควรที่จะให้สีของผลิตภัณฑ์นั้นเป็นสีเข้ม เช่นกันในทางตรงกันข้ามสีอ่อนก็ใช้เช่นเดียวกัน
2. น้ำหนัก สีมีผลเกี่ยวข้องกับความรู้สึกเรื่องน้ำหนัก สีอ่อนๆจะทำให้ดูเบา สีเข้มจะทำให้ดูหนัก เช่นกัน ส่วน วรรณะสีเย็นก็ดูเบา วรรณะร้อนก็ดูหนักเช่นกัน
3. ความแข็งแรง น้ำหนักและความแข็งแรงจะมีความเกี่ยวข้องกันและให้หลักเดียวกัน สี hue (สีเย็น) เช่นน้ำเงินอ่อน เขียวอมฟ้า ฟ้ามอมม่วง จะทำให้เกิดความอ่อนแรง นิ่งสงบ ส่วนสีที่เป็นสีร้อนแรง (chroma) เช่นสีแดง เหลืองส้ม มักทำให้เกิดความรู้สึกแข็งแรงมากกว่าสีหนักเช่นสีดำ ที่พิเศษคือสีบรอนซ์ Metallic และสีน้ำเงินปนเทา จะทำให้เกิดความรู้สึกเหมือนเหล็ก จึงทำให้ดูแข็งแรงและแกร่งขึ้น
4. จุณภูมิ ในกรณีความรู้สึกถึงอุณหภูมิได้อย่างชัดเจนมากเช่น สีแดงสด แสด เหลืองที่เป็นโครม จะทำให้เกิดความร้อนในจิตใจได้ ส่วนสีที่เป็นวรรณะเย็นเช่น สีฟ้า สีอ่อนก็ทำให้เกิดความเย็นในจิตใจเช่นเดียวกัน
5. ความสะอาด สีที่ทำให้เกิดความรู้สึกในส่วนของความสะอาด สีขาวเป็นสีที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นสีขาวจึงนิยมนำมาทำเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องสุขภัณฑ์ หรือสิ่งของที่ต้องการความรู้สึกที่ดูสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สี	ความรู้สึก
เขียว	ปกติ สบายสบาย
แสด	ร้อนแรง
ชมพูอ่อน	นุ่มนวล
ขาว	บริสุทธิ์ สดใส สะอาด
แดง	มั่นคง สมบูรณ์
ม่วง	เค็มๆ ลึกลับ
แดงแก่ ส้ม	ตื่นเต้น
น้ำเงิน น้ำเงินม่วง	สงบเงียบ
เหลือง ,เขียว,ทอง	สดชื่น รื่นเริง
ดำ	ลึกลับ นิ่ง มีทุกข์ หนัก

การใช้สี นอกจากจะให้ผลทางด้านความงามแล้ว จะต้องคำนึงถึงจิตวิทยาของสีเช่นกัน ตัวอย่างเช่น

กระดานดำ	สีเขียวแก่	ให้ความสบายตา
ในห้องคนไข้เมื่อโลก	สีเหลืองเขียว	เพื่อให้ร่าเริง
คนหมดกำลังใจ	สีชมพู ส้ม	กระตุ้นจิตใจให้คึกคัก

นอกจากสิ่งที่ยกเป็นตัวอย่าง สียังต้องมีความสัมพันธ์กับการออกแบบด้วยดังนั้นนักออกแบบจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์กับสีที่จะใช้ในการออกแบบด้วย

2.6.2

การวิเคราะห์สีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์

มีข้อพิจารณาหลายประการที่เกี่ยวกับการเลือกใช้สีสำหรับอุปกรณ์การจราจรจักรยาน

1. ควรเป็นสีที่มีความรู้สึกถึงความแข็งแรง ทนทาน
2. เป็นสีที่ไม่ดูสกปรกง่าย เพราะการใช้งานที่มีฝุ่นละอองในอากาศมีสูง
3. เป็นสีที่เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี และควรมีจุดเด่นบางจุดที่สามารถแสดงการให้บริการเพื่อดึงดูดการใช้งานได้ และสามารถมองเห็นได้ในระยะไกล
4. เข้ากับสภาพแวดล้อมตามโบราณสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

3.1 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นแนวทางการออกแบบ

สรุปขอบเขตของโครงการ

หน้าที่และประโยชน์ใช้สอย	เป็น โครงการออกแบบหน่วยบริการเช่าจักรยาน และอุปกรณ์เสริมจักรยาน เพื่อการท่องเที่ยวบริเวณโบราณสถาน
Function หลัก	-ออกแบบหน่วยบริการการให้เช่า(สำหรับพนักงาน 1 คน) - ออกแบบส่วนซ่อมบำรุง -ออกแบบส่วนจอดจักรยานและระบบการป้องกันการสูญหายของจักรยาน
Function รอง	-ออกแบบพื้นที่ช่องเก็บอุปกรณ์ซ่อมแซมจักรยาน -ออกแบบแผ่นป้ายแสดงการบันทึกการให้เช่าจักรยาน -ป้ายการประชาสัมพันธ์ที่สามารถเปลี่ยนป้ายประชาสัมพันธ์ได้ เพื่อการปรับเปลี่ยนให้สามารถเข้ากับสถานที่ท่องเที่ยวอื่นได้ -ออกแบบส่วนที่ให้แสงสว่างในเวลากลางคืน -ออกแบบส่วนป้องกันแดด-ฝน สำหรับสถานที่จอดจักรยานที่ไม่มีหลังคา แต่ในกรณีที่สถานที่จอดมีหลังคาหรือร่มเงาอยู่แล้ว ก็สามารถจะถอดหรือพับส่วนป้องกัน แดด-ฝน นี้เก็บได้
อุปกรณ์เสริม	-ออกแบบอุปกรณ์ ที่บรรทุกสัมภาระ
รูปแบบการออกแบบ	-สามารถเข้ากับสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิม

รูปแบบโดยทั่วไปของร้านเช่าจักรยาน	มีหลายรูปแบบส่วนใหญ่แบ่งเป็น 2 ลักษณะดังนี้ 1. แบ่งเป็นในร่มเงา(ทั้งแบบถาวรและไม่ถาวร)และนอกร่มเงาไม่มีร่มเงาบังส่วนที่จอดจักรยาน *สังเกตจากการจอดจักรยานส่วนเรียงให้เช่า 2. เป็นการประกอบกิจการเช่าจักรยานอย่างเดียว หรือการประกอบกิจการเช่าจักรยานและมีกิจการอื่นด้วยเช่น เปิดเกสต์เฮ้าท์
อุปกรณ์เสริมต่างๆ	1. มีตะกร้าเป็นส่วนบรรทุกสัมภาระที่เก็บของหรือไม่มีแล้วแต่จักรยานแต่ละคันตอนซื้อ
-ข้อดี	รูปแบบตามความพอใจของเจ้าของร้านที่ทำการเปิดบริการเช่าจักรยาน
-ข้อเสีย	ไม่เป็นมาตรฐานที่น่าจะเป็นของจังหวัดการท่องเที่ยว มีราคาที่ไม่เท่ากัน(บางร้าน) การเก็บจักรยานยุ่งยาก

สรุปข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอยและพฤติกรรม

สรุปข้อมูลขนาดสัดส่วนผู้ใช้

กลุ่มผู้ใช้	นักท่องเที่ยว ชาวไทยและต่างประเทศ ขนาดที่นำมาพิจารณา คือ - Male 97.5 % tile - Female 2.5 % tile
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปข้อมูลพฤติกรรมของเจ้าของร้าน

หน้าที่หลัก	คอยให้บริการแก่นักท่องเที่ยวที่จะมาเช่าจักรยานหรือคายนักท่องเที่ยวที่จะมาเช่าห้องอยู่ อื่นๆที่มีการเปิดเป็นกิจการประกอบกับการเช่าจักรยาน
อุปกรณ์ในการเปิดร้าน(โดยทั่วไป)	1.ปากกาและส่วนบันทึกการจ่ายจักรยาน(สมุดจดขนาด A 4- B 4) 2.ที่ถือคกุญแจแจกให้แก่นักท่องเที่ยวแต่ละคนที่เช่า 3.ที่เก็บ passport หรือที่เก็บบัตรประชาชน หรือเป็นที่หนีบกระดาษ
ขั้นตอนการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - รอปฏิบัติการเมื่อลูกค้าติดต่อ - แนะนำเลือกจักรยานที่จะเช่า - ตกลงเวลา ช้อระเบียบทางร้าน - จดเบอร์หรือเก็บ passport นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ - ยึดเงินมัดจำ - จดเบอร์บัตรประชาชนสำหรับคนไทย - จ่ายจักรยานพร้อมกุญแจถือจักรยาน - นำจักรยานมาคืนคืน - ตรวจสอบเมื่อนำมาคืนซ่อมแซมเมื่อเสียหาย

สรุปข้อมูลพฤติกรรมของเจ้าของร้าน

ขั้นตอนการทำงาน	<p><u>ชื่อเอง</u></p> <p>อุปกรณ์ที่ใช้ซ่อมแซมจักรยานเมื่อเกิดการเสียหาย จากเหตุ</p> <p><u>ยางรั่ว</u></p> <p><u>ยางแตก</u></p> <p><u>โซ่ขาด</u></p> <p><u>ลูกปืนแตก</u></p> <p><u>โซ่หย่อน</u></p> <p><u>ฯลฯ</u></p> <p><u>อุปกรณ์</u></p>
-----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	คิม ประแจปากตาย ประแจแหวน ประแจเลื่อน ค้อน ไชคอง ที่เติมลมแบบใช้แรง ที่รัดยางจักรยายน ตะไบ
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

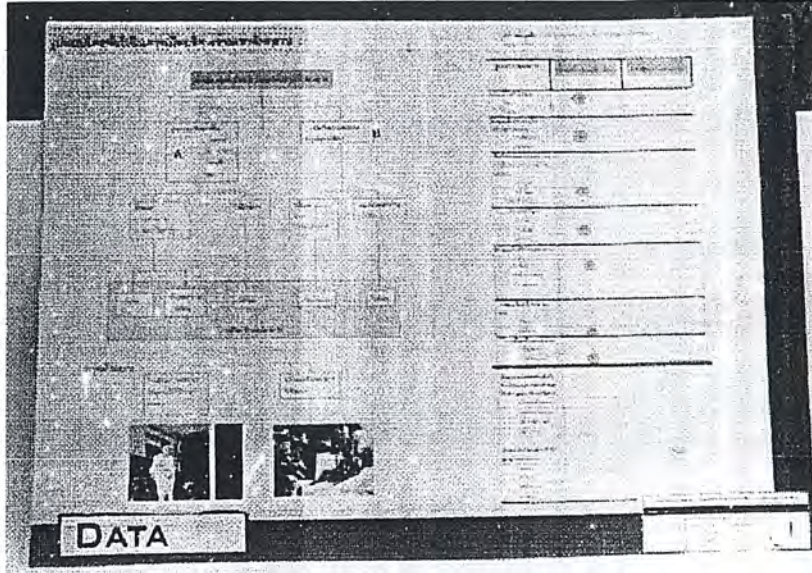
สรุปข้อมูลพฤติกรรมของนักท่องเที่ยว

พฤติกรรม	<ul style="list-style-type: none"> - มาเช่าจักรยานเพื่อขี่คนเดียวต่อ 1 คัน มี 2 แบบ คือ <ol style="list-style-type: none"> 1. มาตัวเปล่าไม่มีสัมภาระที่มีขนาดเป็นเป้ ที่สะพาย 2. มีสัมภาระจำพวกเป้ ที่สะพาย - หากร้านจักรยานโดยทั่วไปมักเลือกร้านจักรยานที่ใกล้ที่พักเพื่อเช่าจักรยานขี่
รูปแบบการมาท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยว	1.มาท่องเที่ยวเอง : จำนวน 1 คน มี 28.56 % มา 2 คน 42.28 % มา 3 คน 16.82 % อายุนักท่องเที่ยวที่มาอยู่ระหว่าง 25-34 ปีเป็นอัตราที่มากที่สุด ชาย 61.61% หญิง 38.39% แพคเกจเข้า มีจำนวน ประมาณ 60% 2.มากับทัวร์มากกว่า 5 คน 20.93% นักทัศนอาจร 3.มาโดยหาญาติ

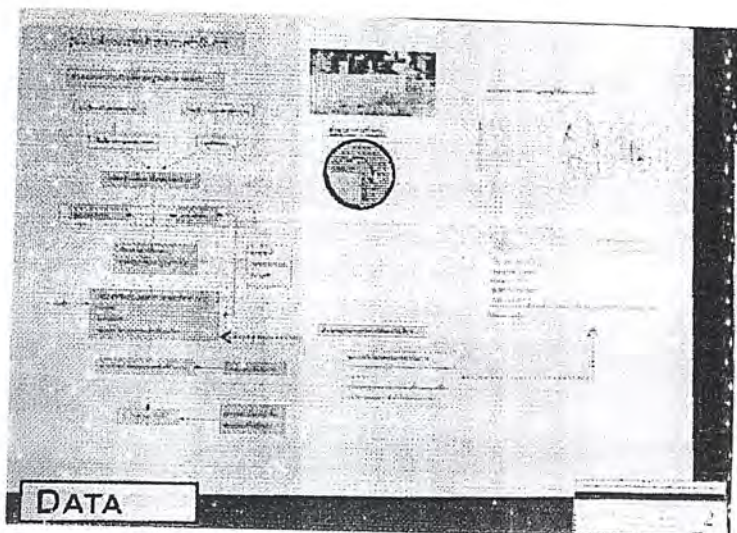
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงส่วนการออกแบบ ตอนแบบร่าง

ภาพ 3.1.1 ข้อมูล data

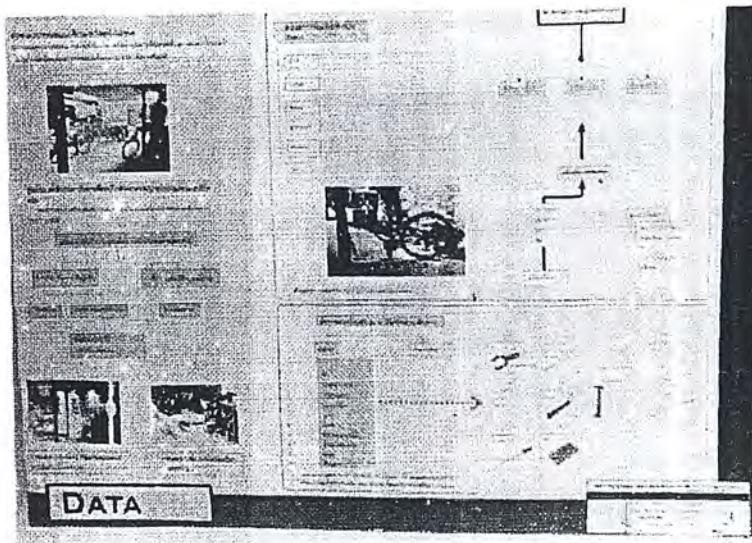


ภาพ 3.1.2 ข้อมูล data

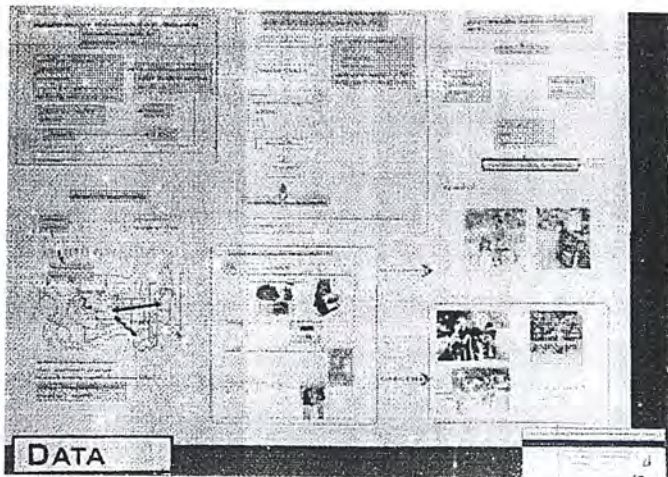


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 3.1.3 ข้อมูล data

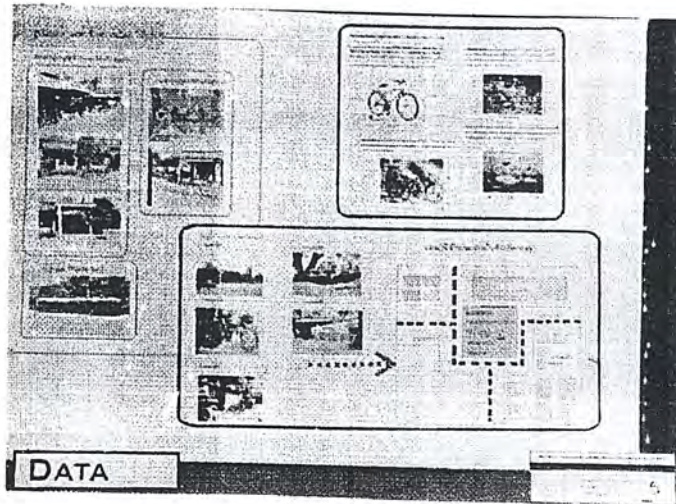


ภาพที่ 3.1.4 ข้อมูล data

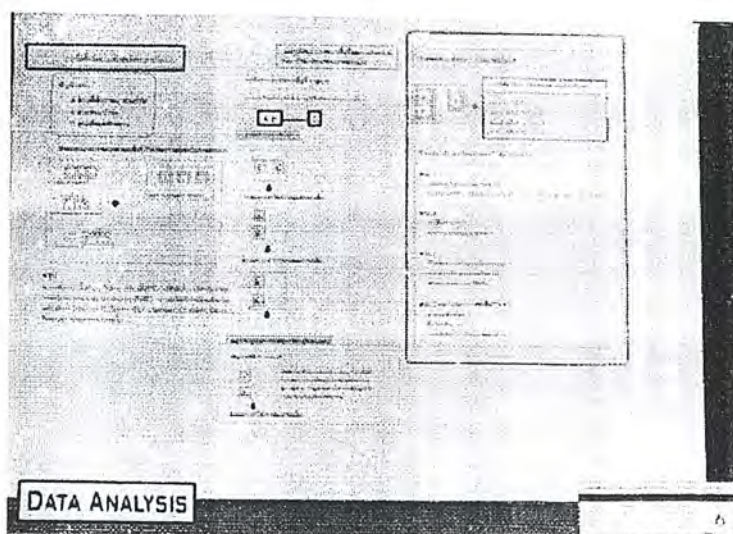


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.5 ข้อมูล data analysis

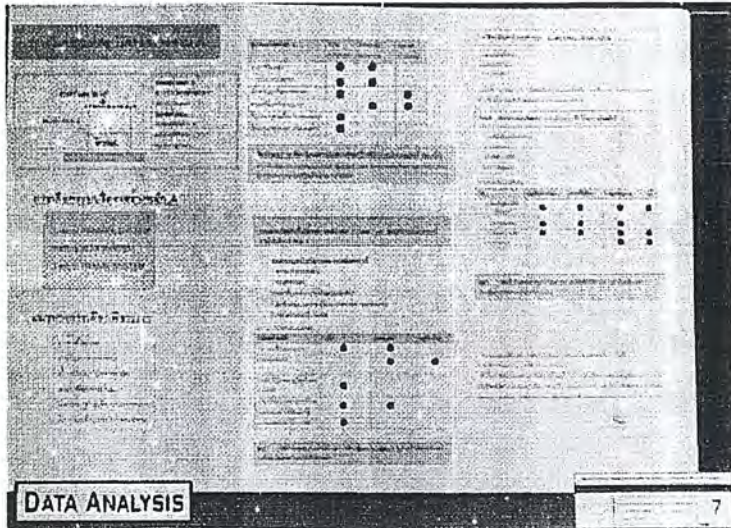


ภาพที่ 3.1.6 ข้อมูล data analysis

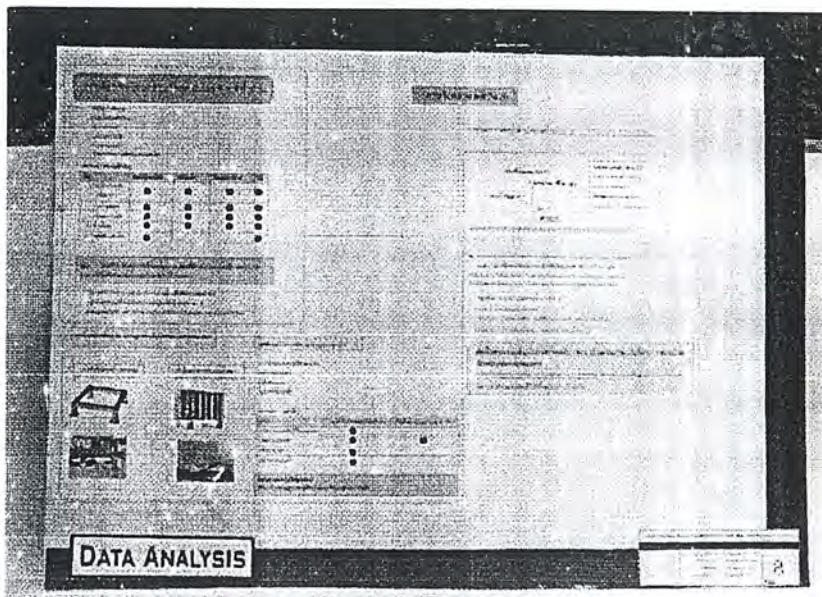


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.7 ข้อมูล data analysis

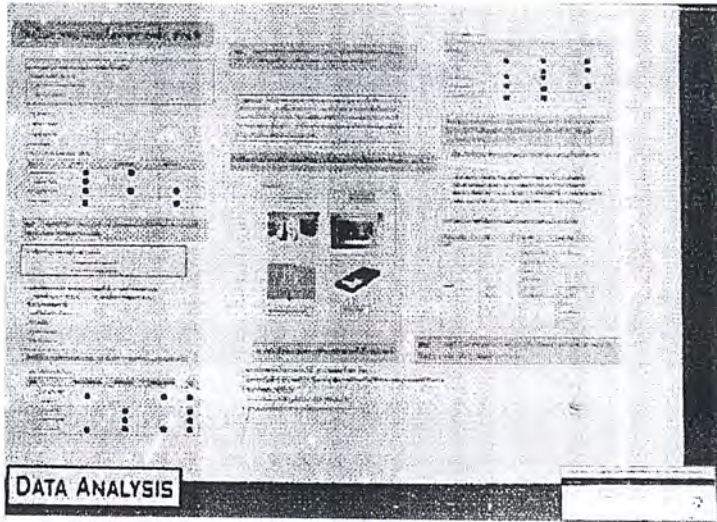


ภาพที่ 3.1.8 ข้อมูล data analysis

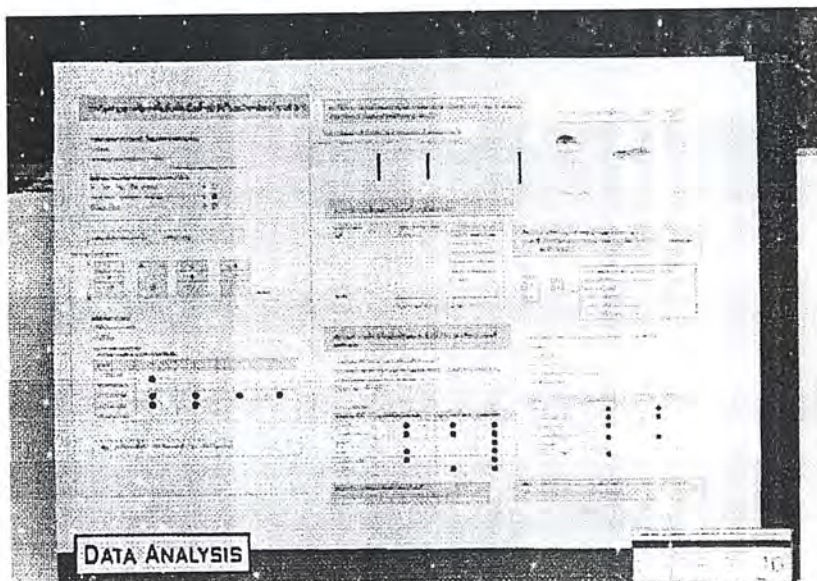


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.9 ข้อมูล data analysis

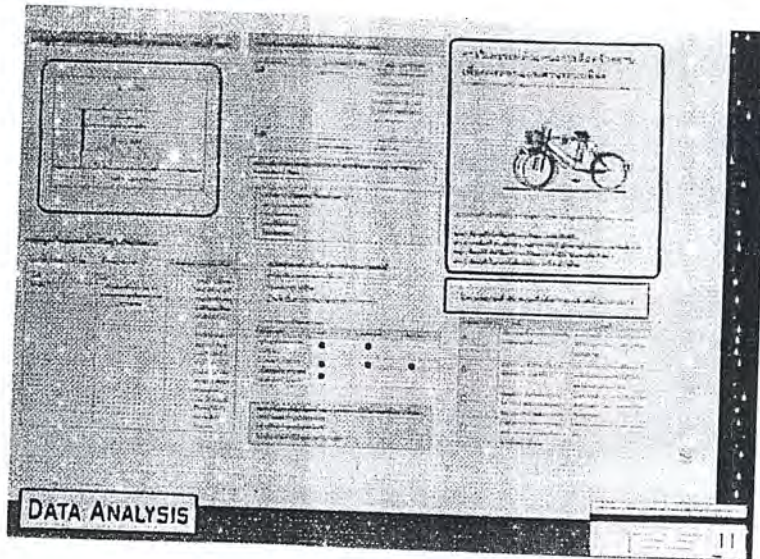


ภาพที่ 3.1.10 ข้อมูล data analysis

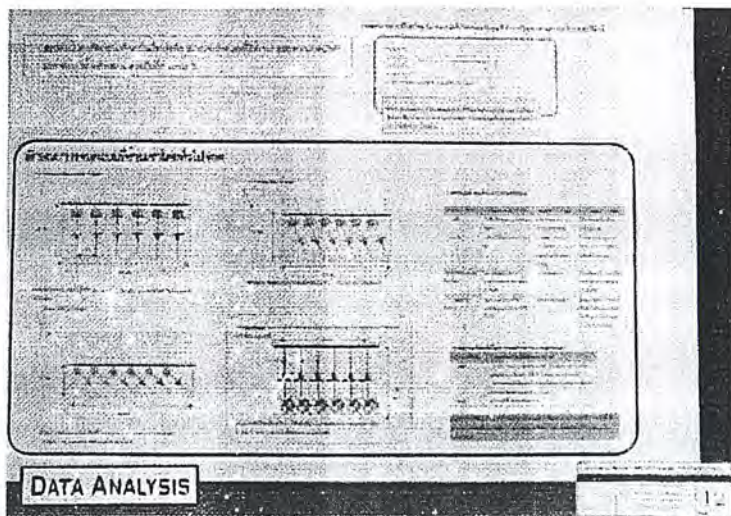


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.11 ข้อมูล data analysis

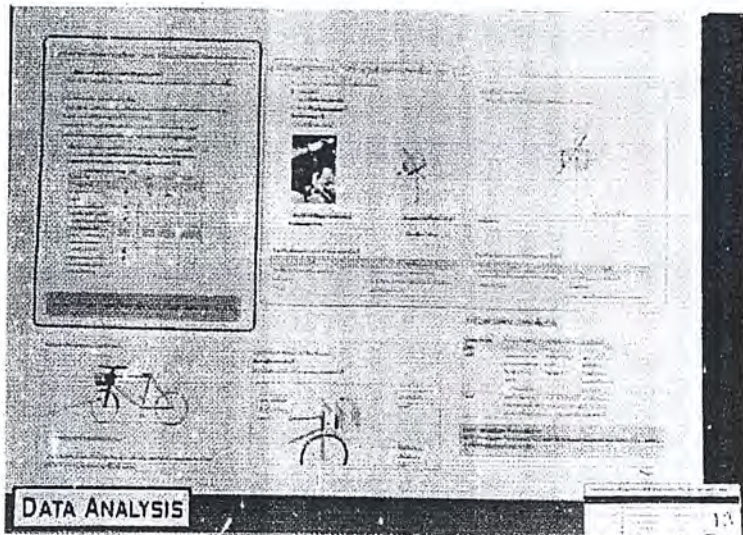


ภาพที่ 3.1.12 ข้อมูล data analysis

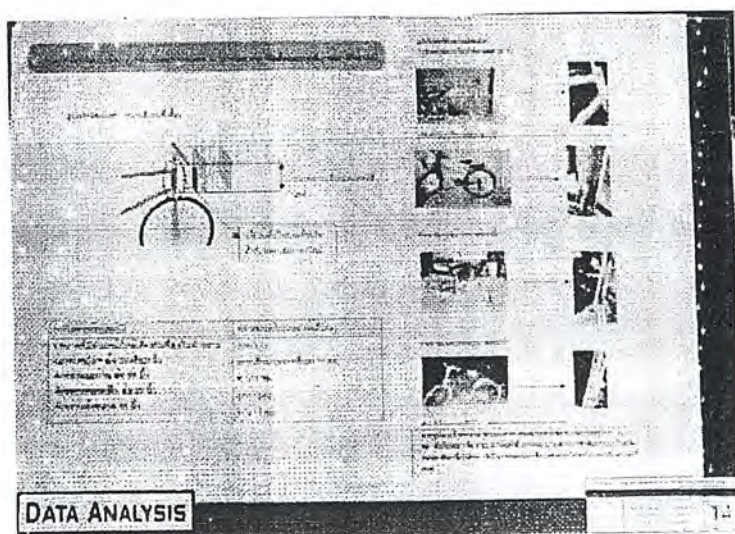


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.13 ข้อมูล data analysis

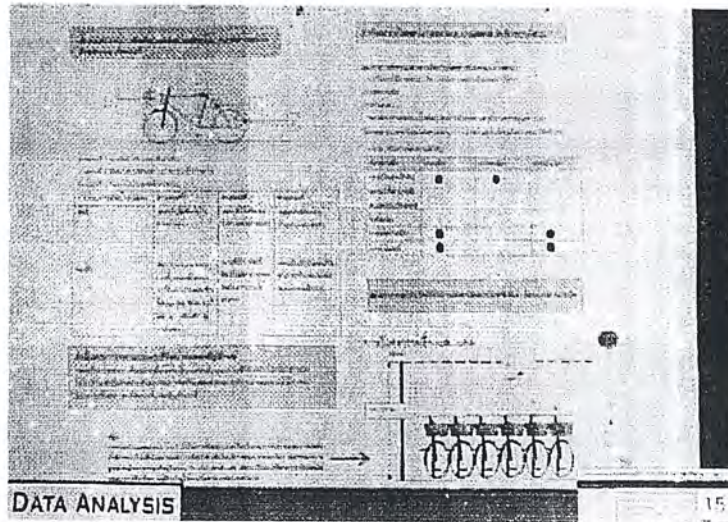


ภาพที่ 3.1.14 ข้อมูล data analysis

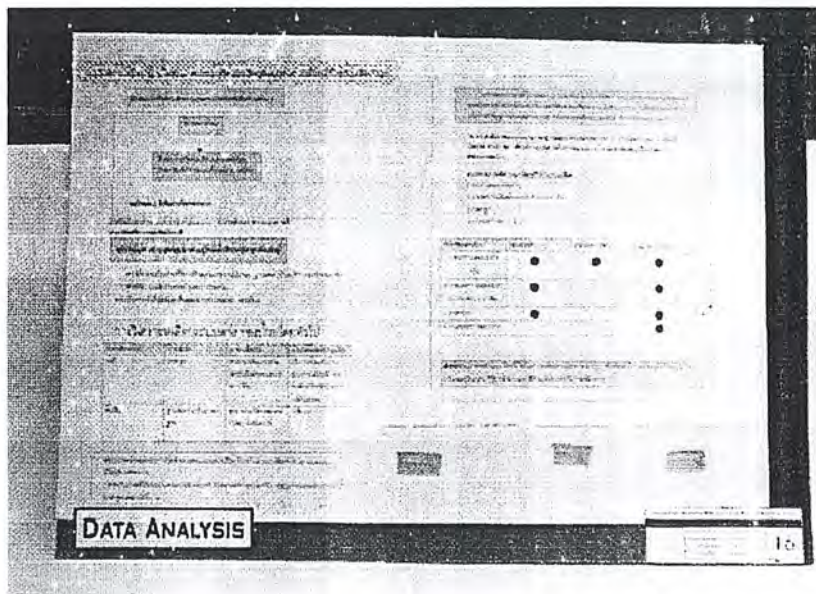


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.15 ข้อมูล data analysis

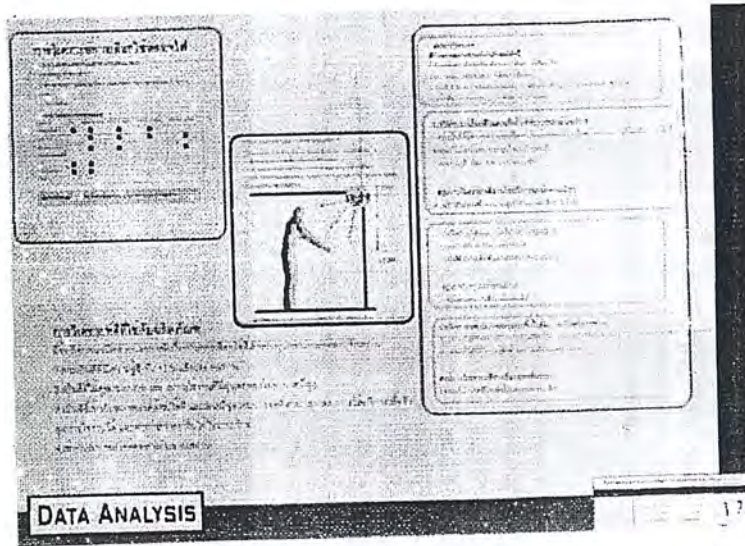


ภาพที่ 3.1.16 ข้อมูล data analysis

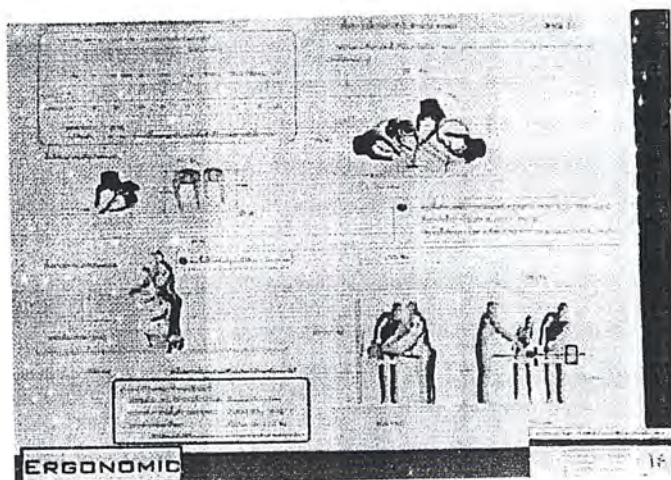


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.17 ข้อมูล data analysis

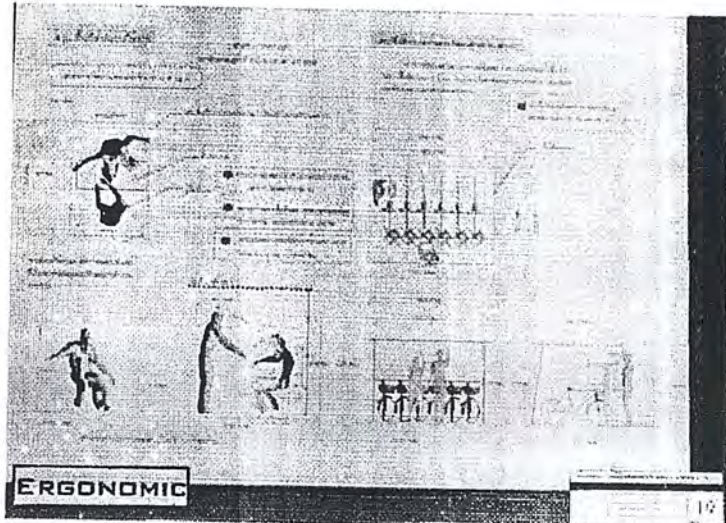


ภาพที่ 3.1.18 ข้อมูลergonomic



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.19 ข้อมูลergonomic

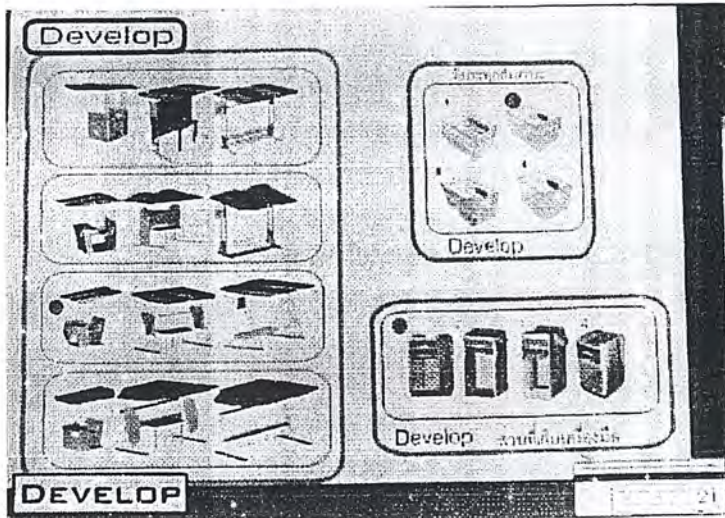


ภาพที่ 3.1.20 ข้อมูล sketch

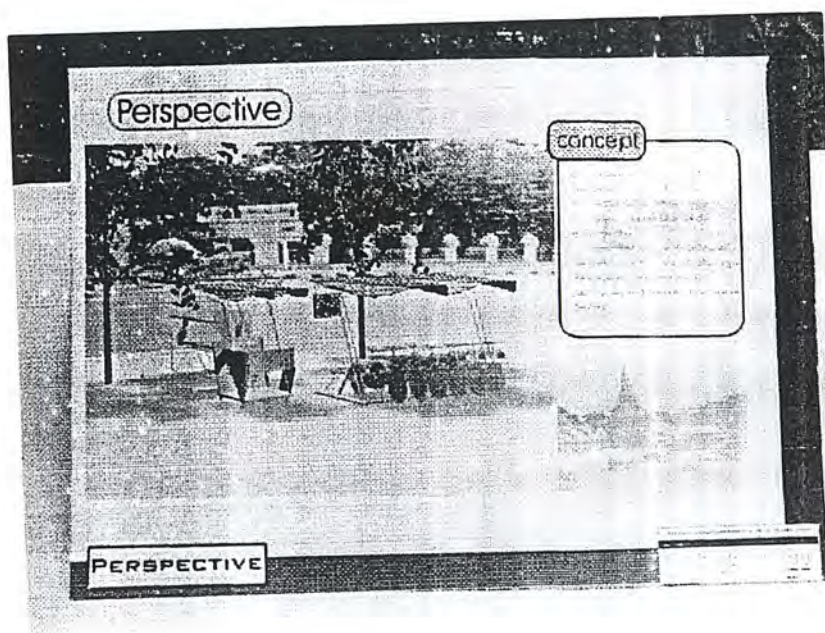


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.21 ข้อมูล develop

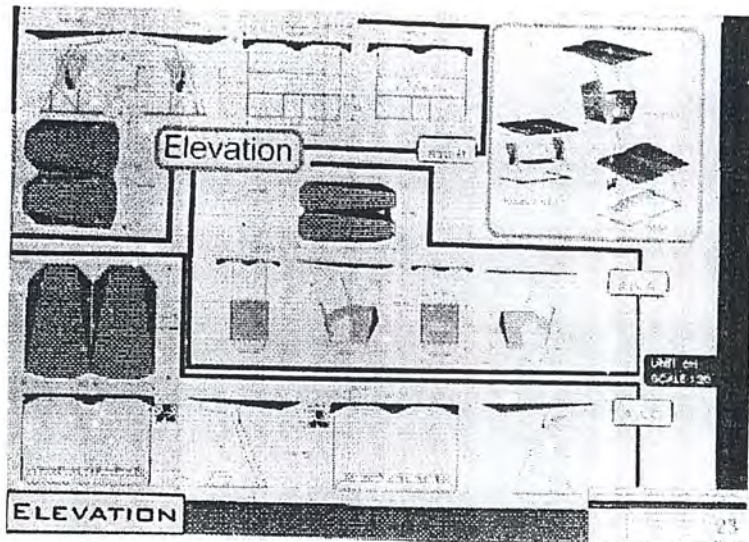


ภาพที่ 3.1.22 ข้อมูล perspective

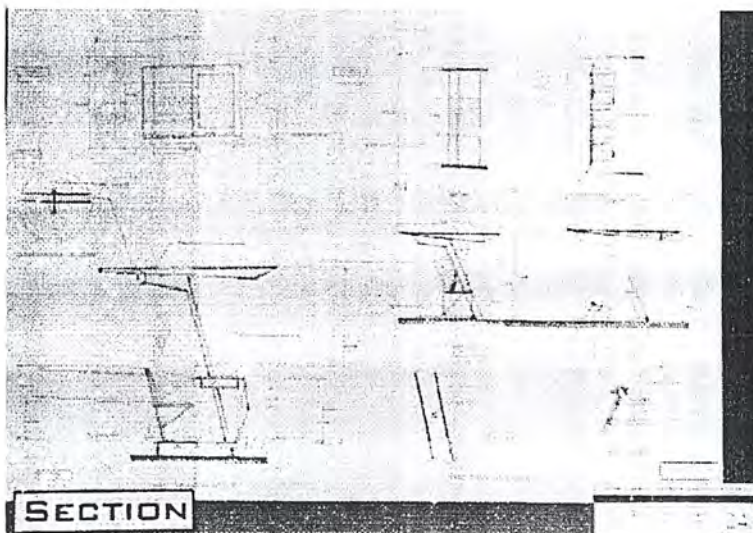


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.23 ข้อมูล elevation

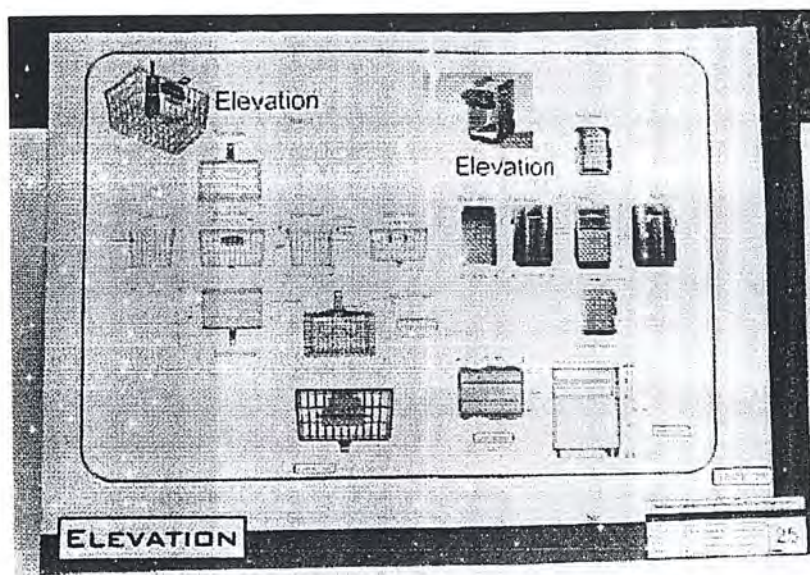


ภาพที่ 3.1.24 ข้อมูล section unit A B C

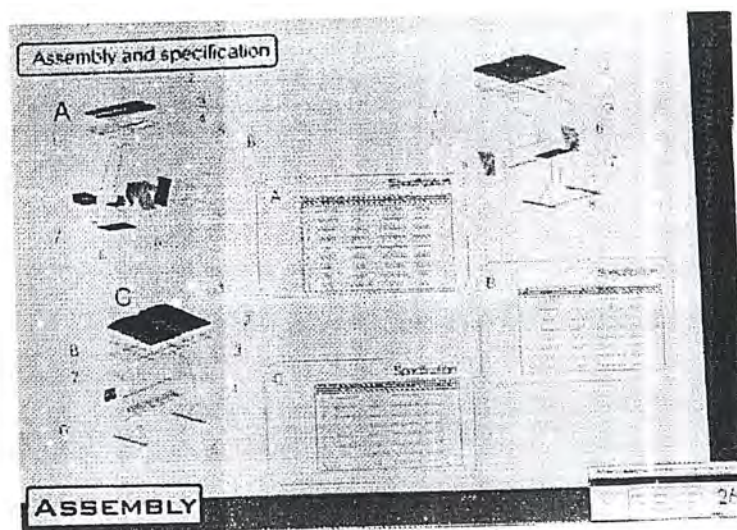


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.25 ข้อมูล design basket

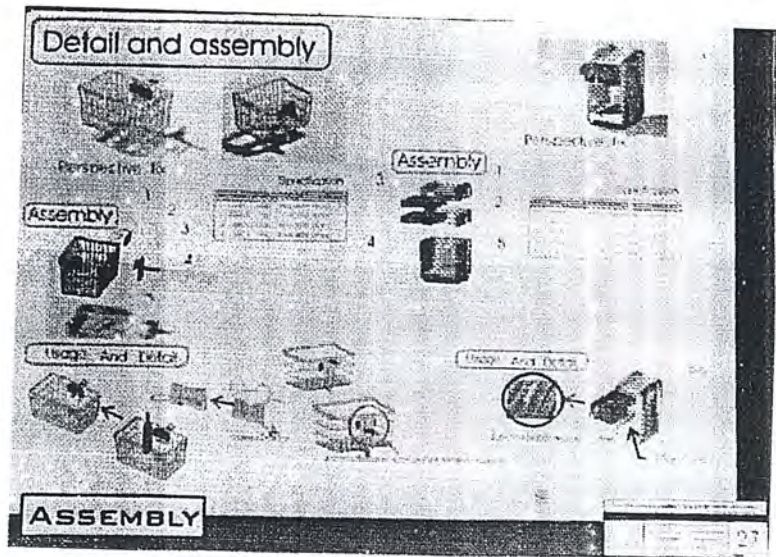


ภาพที่ 3.1.26 ข้อมูล assembly unit A B C

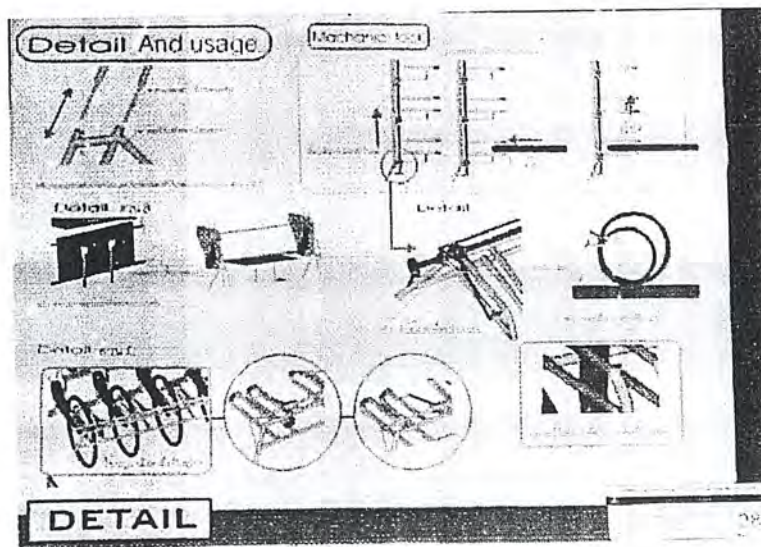


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1.27 ข้อมูล assembly tool box

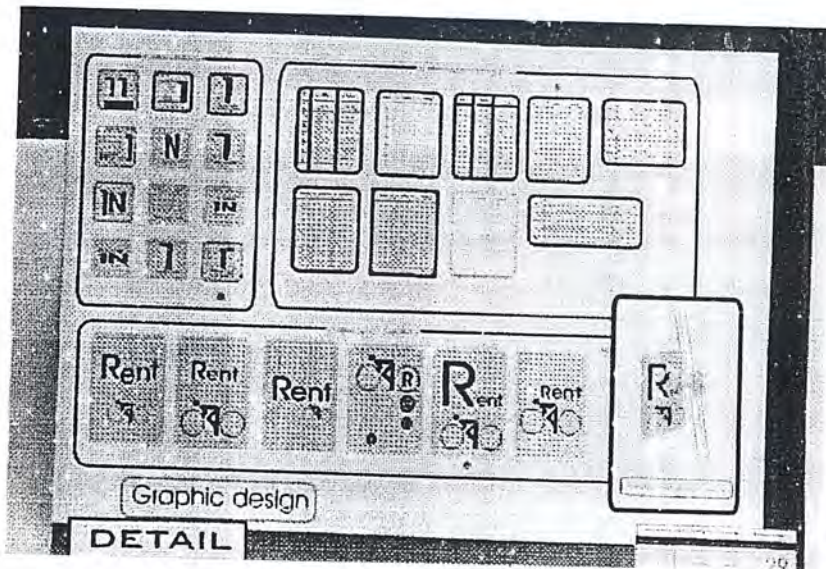


ภาพที่ 3.1.28 ข้อมูล detail lock



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพข้อมูล 3.1.29 ข้อมูลกราฟิก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบจำลองการออกแบบสวนแบบร่าง

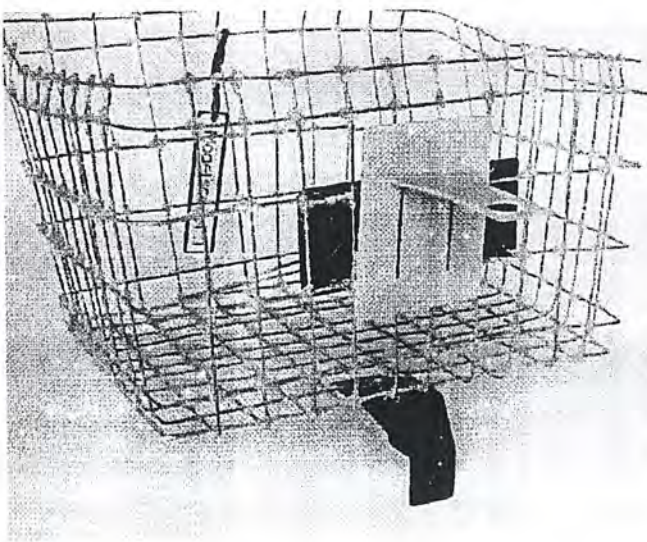
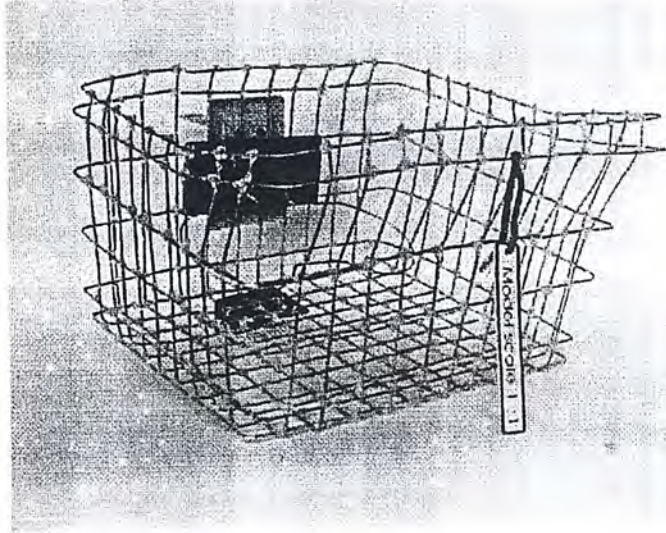


ส่วนที่จัดกิจกรรมและส่วนซ่อมบำรุง และส่วนที่เป็นส่วนให้บริการ

3.1.30 แบบจำลองการออกแบบสวนแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบส่วนการใช้งานที่บรรทุกสัมภาระ

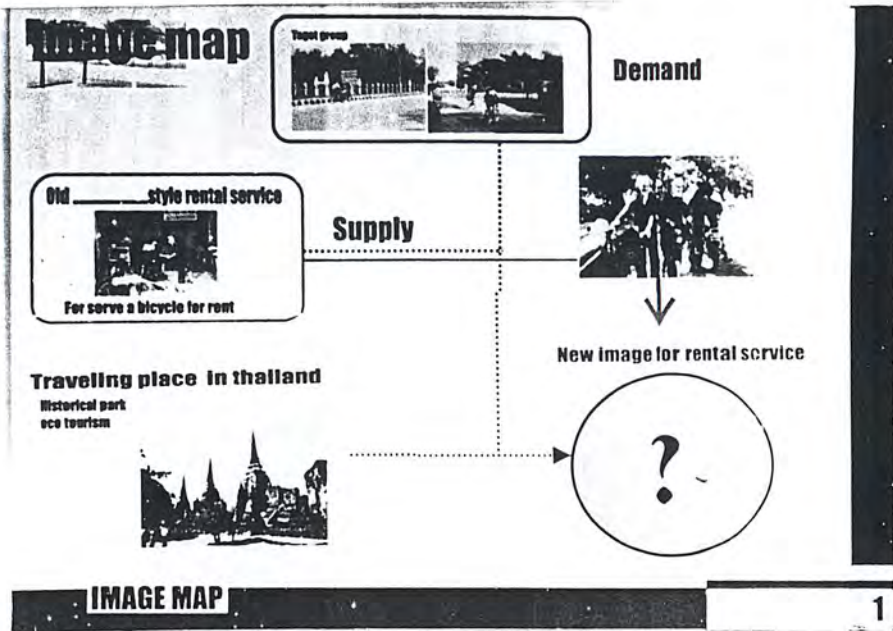


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

1. ควรออกแบบให้เป็นระบบ โมดูลาในการทำงาน
2. ขาดเพลาแสดงข้อมูลการวิเคราะห์หรือออกแบบ
3. ขาดความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป

บทที่ 4 การเสนอผลงานการออกแบบ
 แผ่นนำเสนอผลงาน(PRESENTATION BOARD)



ภาพประกอบที่ 4.1.1 แสดงแนวความคิดการออกแบบ Image map

The table, titled "Data analysis", is divided into two main sections: a project charter and a SWOT analysis.

สรุปขอบเขตของโครงการงานทั้งหมด

ชื่อโครงการ	ตั้ง โครงการพัฒนาระบบเช่าจักรยาน และอุปกรณ์เสริมจักรยาน สำหรับนักท่องเที่ยว
วัตถุประสงค์	พัฒนาระบบเช่าจักรยาน และอุปกรณ์เสริมจักรยาน สำหรับนักท่องเที่ยว
ขอบเขต	พัฒนาระบบเช่าจักรยาน และอุปกรณ์เสริมจักรยาน สำหรับนักท่องเที่ยว
ผู้รับผิดชอบ	นางสาวสุวิมล ใจดี
ผู้สนับสนุน	นางสาวสุวิมล ใจดี

สรุปจุดแข็ง/จุดอ่อน

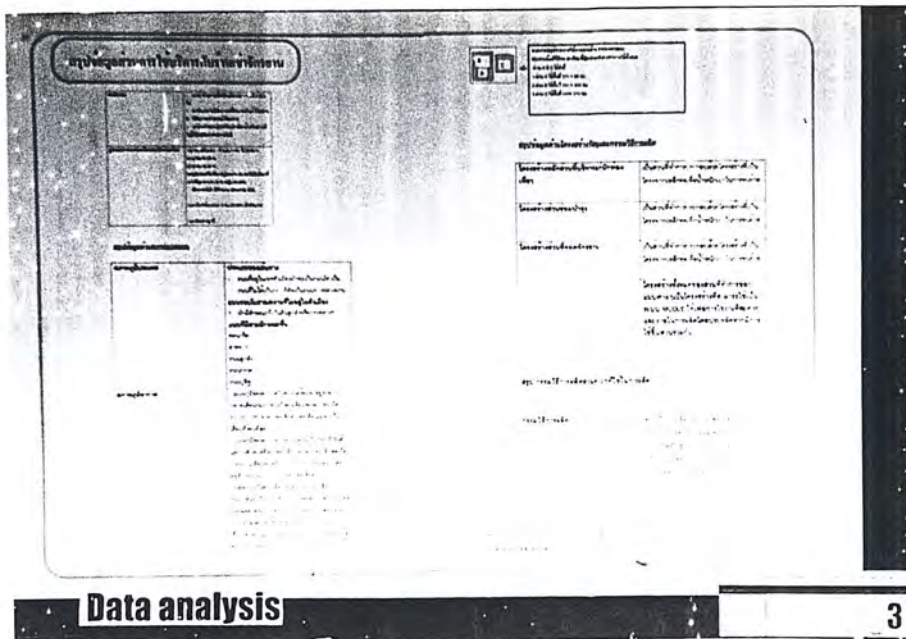
จุดแข็ง	มีจุดประสงค์ที่ชัดเจน 2 จุดคือ 1. เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเช่าจักรยานและอุปกรณ์เสริมจักรยานได้สะดวก 2. เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเช่าจักรยานและอุปกรณ์เสริมจักรยานได้สะดวก
จุดอ่อน	1. ต้องการเงินทุนจำนวนมาก 2. ต้องการบุคลากรที่มีความรู้
โอกาส	ประเทศไทยมีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก
อุปสรรค	1. ต้องการเงินทุนจำนวนมาก 2. ต้องการบุคลากรที่มีความรู้

สรุปจุดประสงค์ของโครงการ

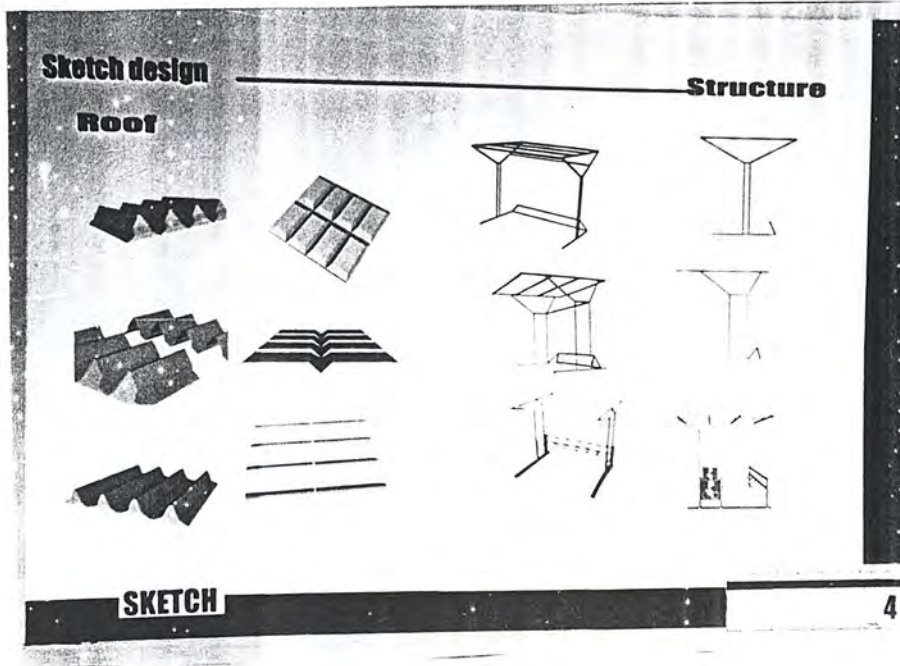
จุดประสงค์หลัก	1. เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเช่าจักรยานและอุปกรณ์เสริมจักรยานได้สะดวก 2. เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเช่าจักรยานและอุปกรณ์เสริมจักรยานได้สะดวก
จุดประสงค์รอง	1. เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเช่าจักรยานและอุปกรณ์เสริมจักรยานได้สะดวก 2. เพื่อให้นักท่องเที่ยวสามารถเช่าจักรยานและอุปกรณ์เสริมจักรยานได้สะดวก

ภาพประกอบที่ 4.1.2 แสดงขอบเขตของโครงการ ที่ออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

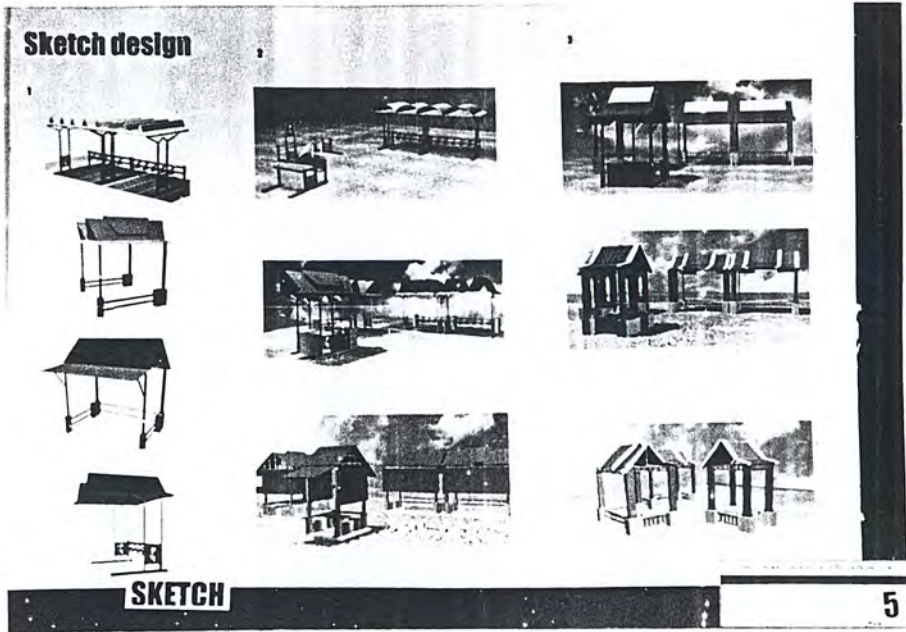


ภาพประกอบที่ 4.1.3 แสดงขอบเขตของโครงการ ที่ออกแบบ

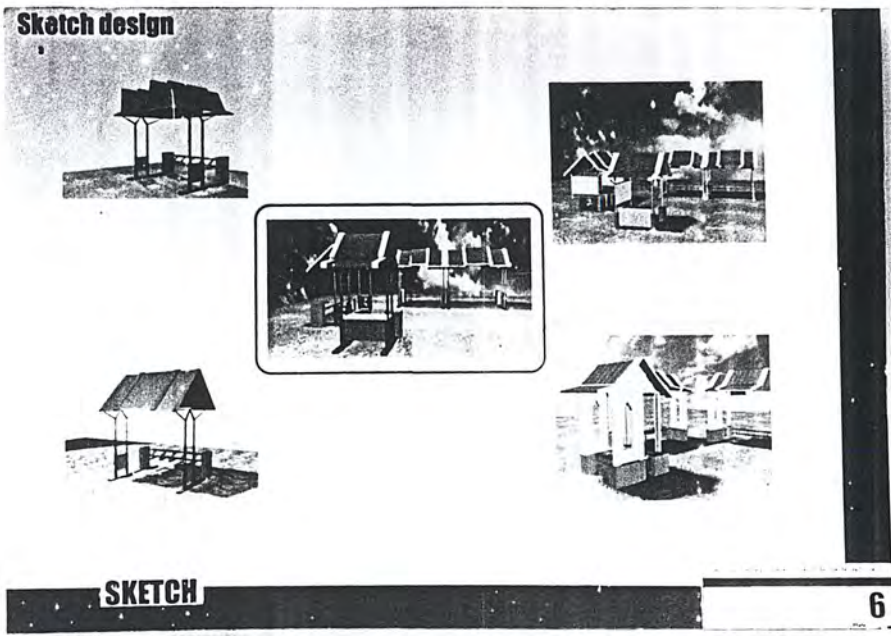


ภาพประกอบที่ 4.1.4 แสดงการออกแบบทางโครงสร้างที่ใช้เป็นแนวทางการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

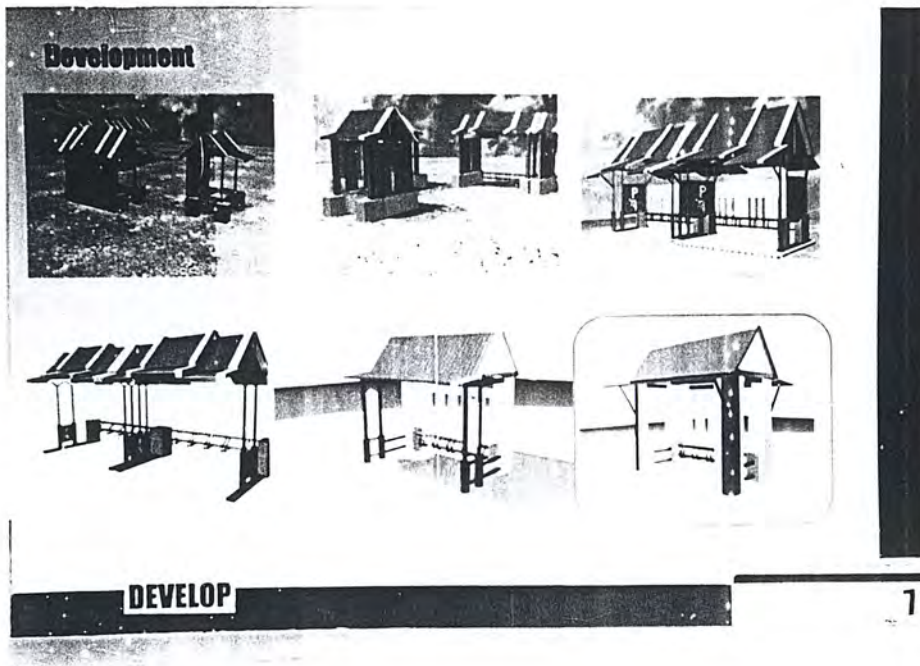


ภาพประกอบที่ 4.1.5 แสดงแนวทางการออกแบบที่ 1

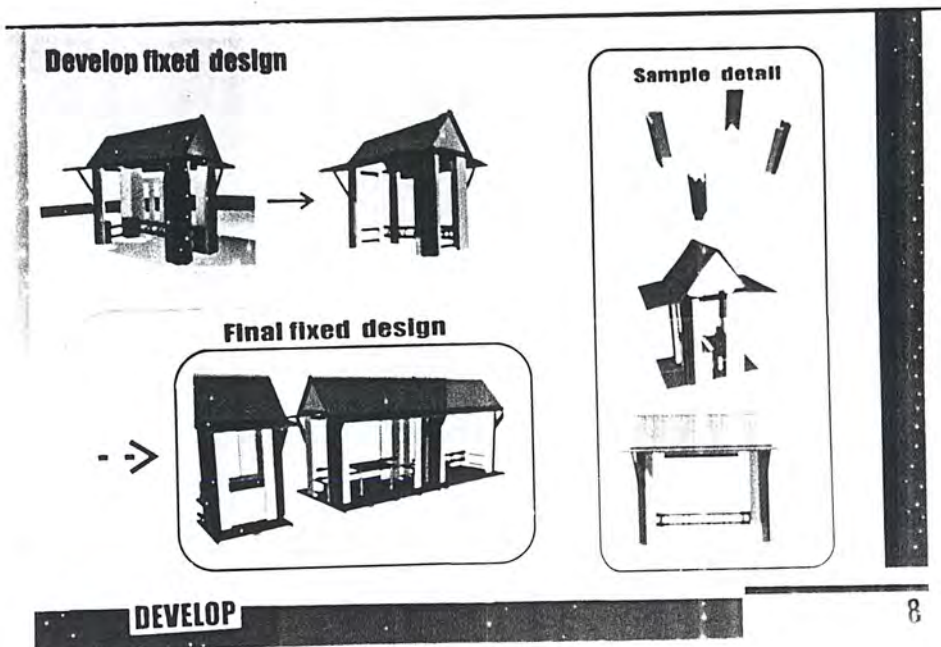


ภาพประกอบที่ 4.1.6 แสดงแนวทางการออกแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

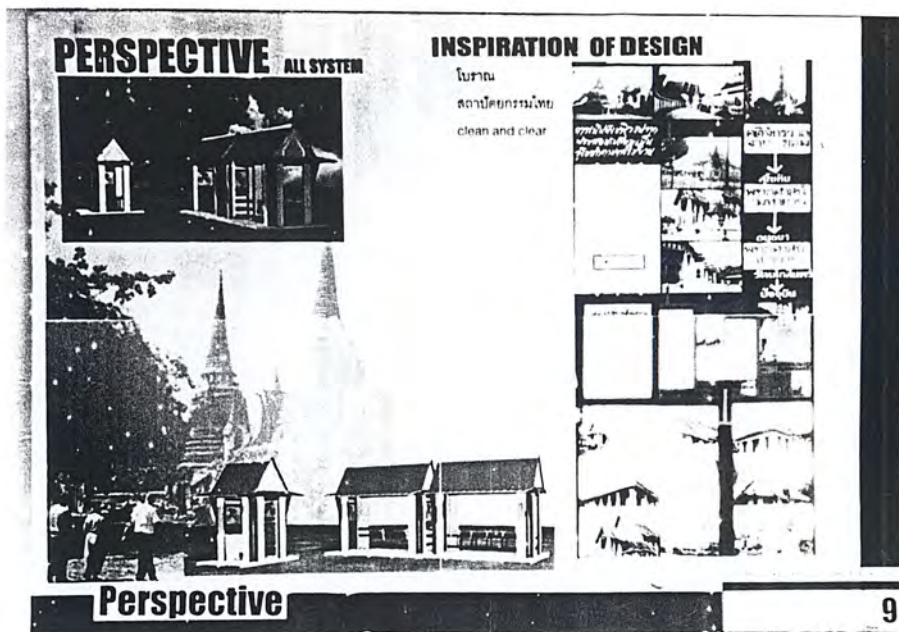


ภาพประกอบที่ 4.1.7 แสดงแนวทางการพัฒนาการออกแบบที่ 1

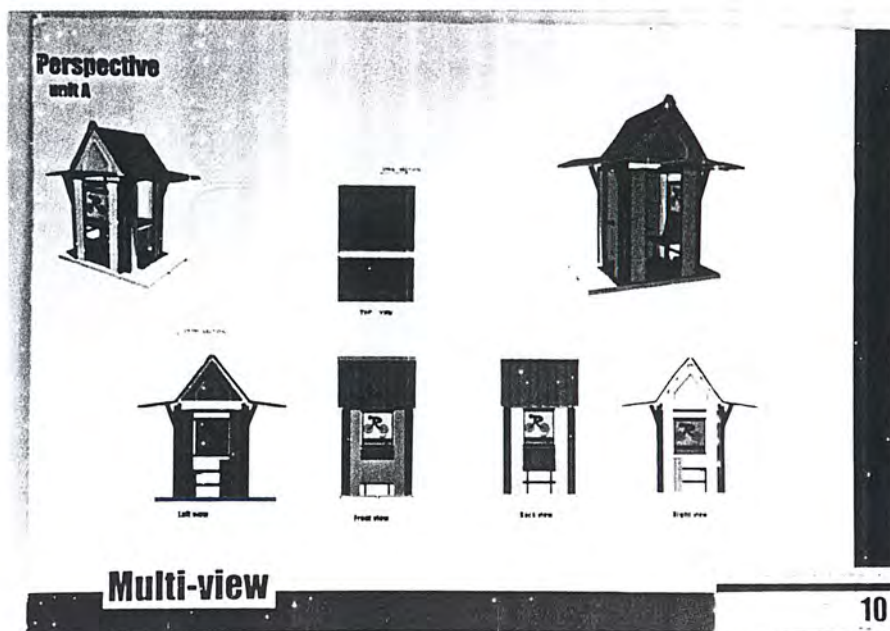


ภาพประกอบที่ 4.1.8 แสดงแนวทางการพัฒนาการออกแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

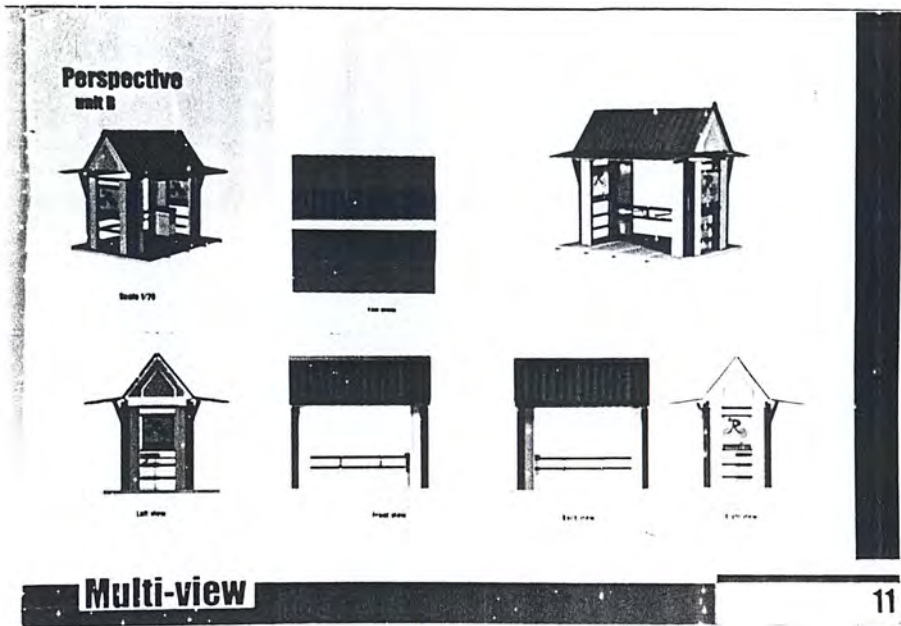


ภาพประกอบที่ 4.1.9 แสดงทัศนียภาพโดยรวม

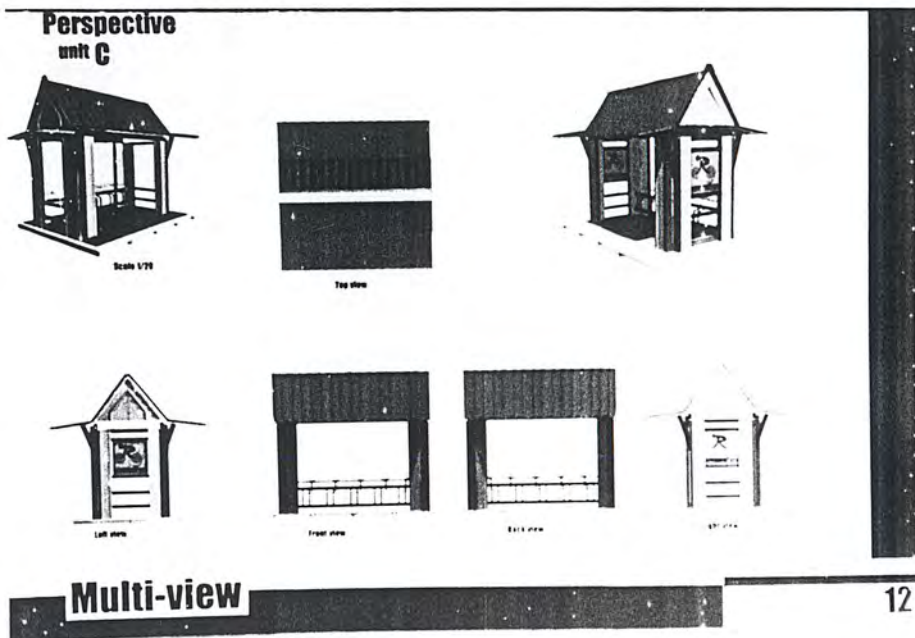


ภาพประกอบที่ 4.1.10 แสดงทัศนียภาพโดยรวมภายนอก ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลังส่วนที่ให้บริการ

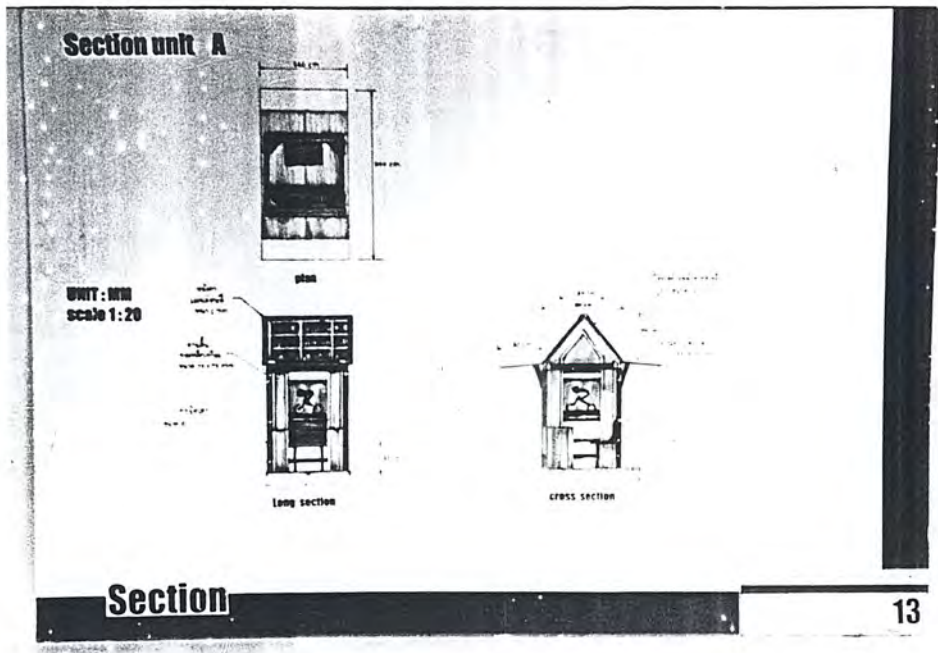
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



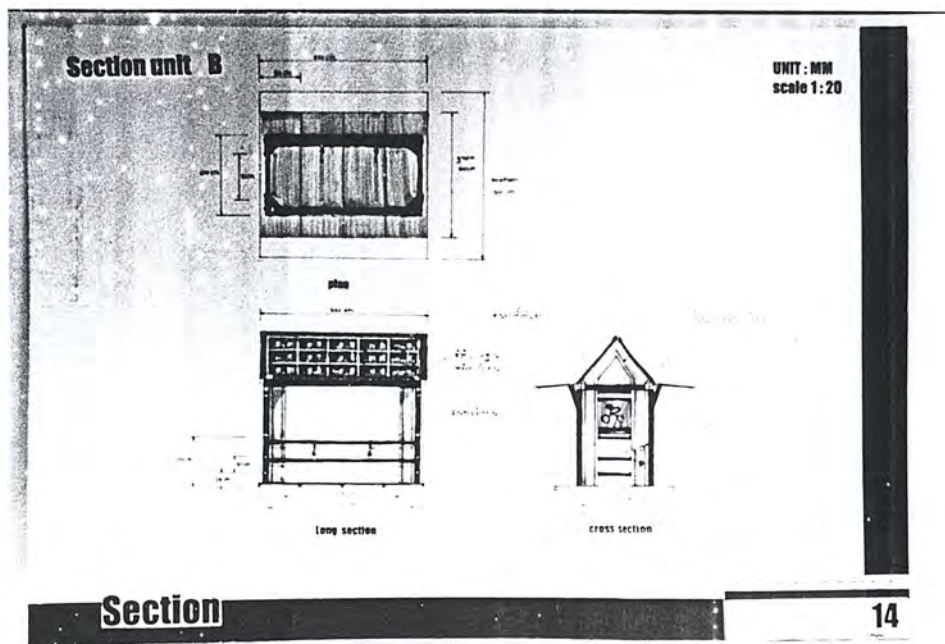
ภาพประกอบที่ 4.1.11 แสดงทัศนียภาพโดยรวมภายนอก ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง ส่วนซ่อมบำรุง



ภาพประกอบที่ 4.1.12 แสดงทัศนียภาพโดยรวมภายนอก ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านหลัง ส่วนเก็บจักรยาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

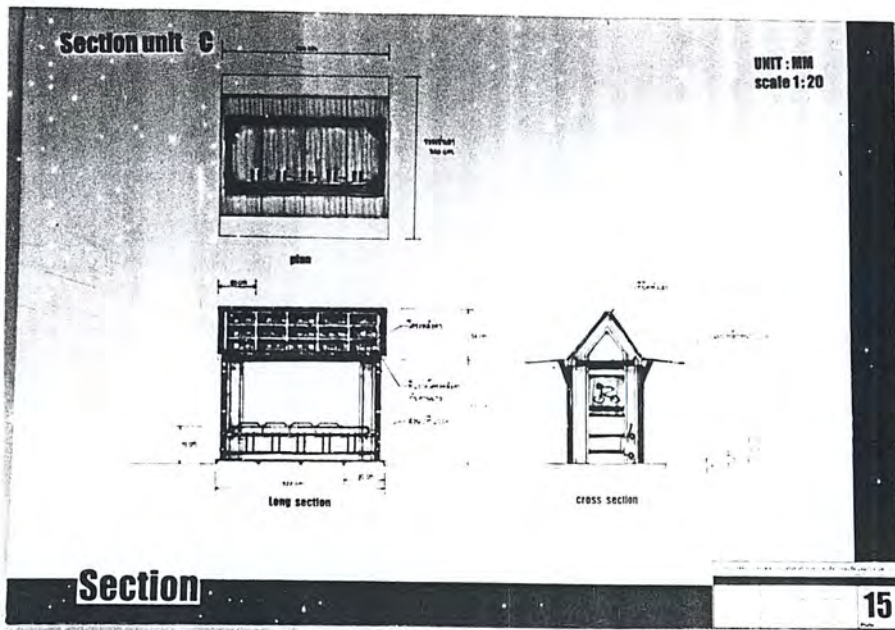


ภาพประกอบที่ 4.1.13 แสดงภาพตัดโดยรวม ส่วนให้บริการ

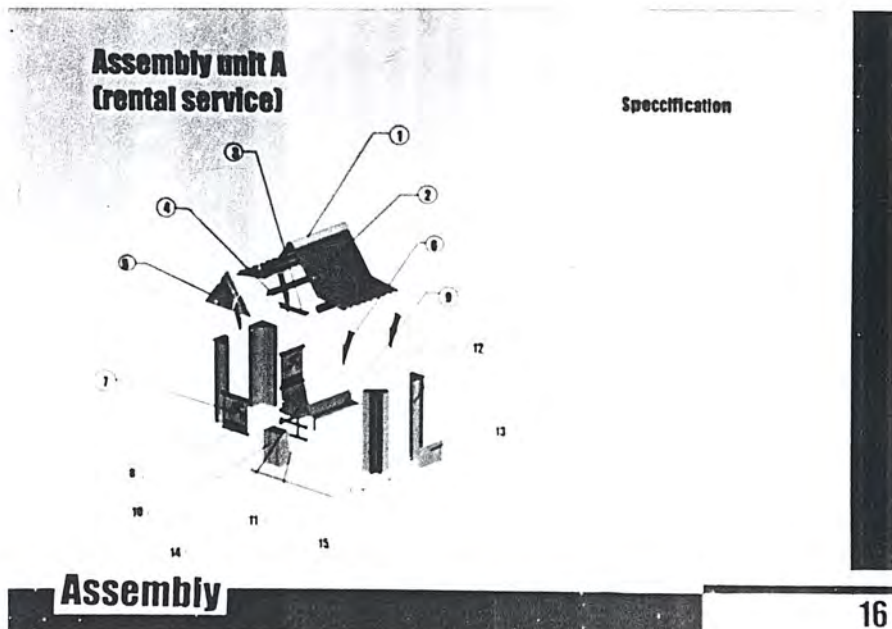


ภาพประกอบที่ 4.1.14 แสดงภาพตัดโดยรวม ส่วนซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

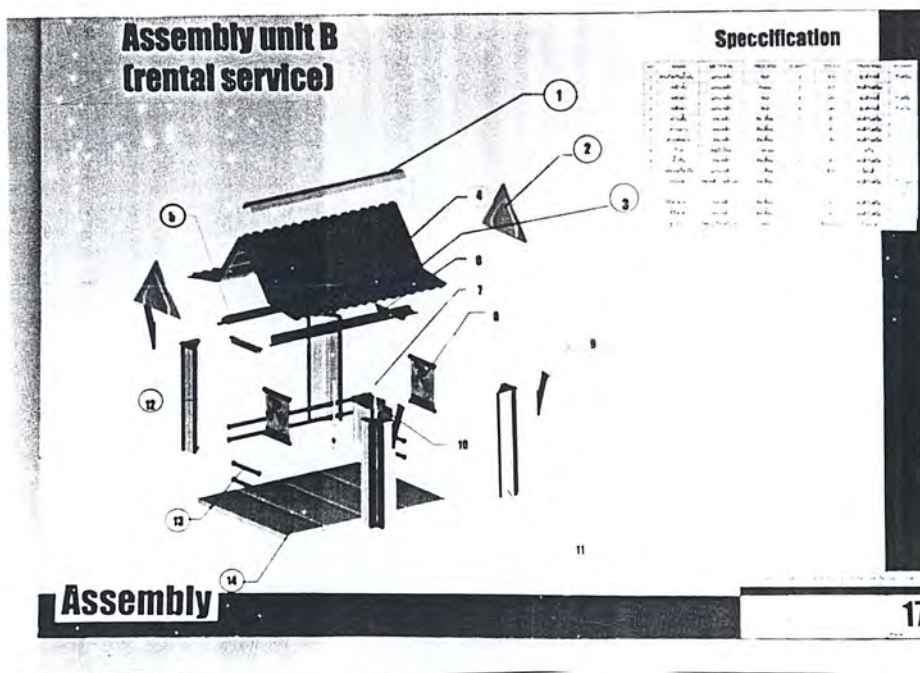


ภาพประกอบที่ 4.1.15 แสดงภาพตัดโดยรวม ส่วนเก็บจักรยาน

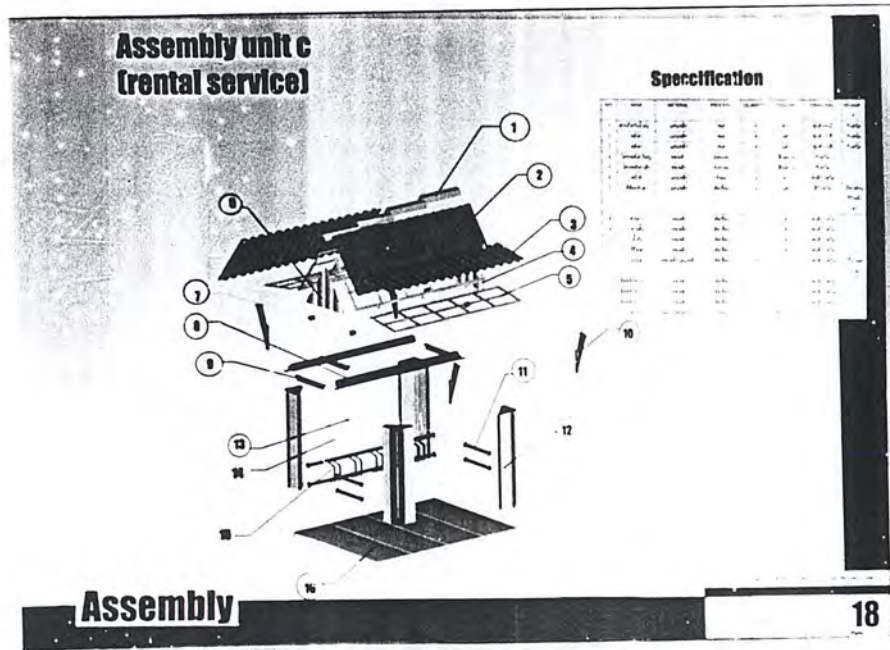


ภาพประกอบที่ 4.1.16 แสดงภาพประกอบโดยรวม ส่วนให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

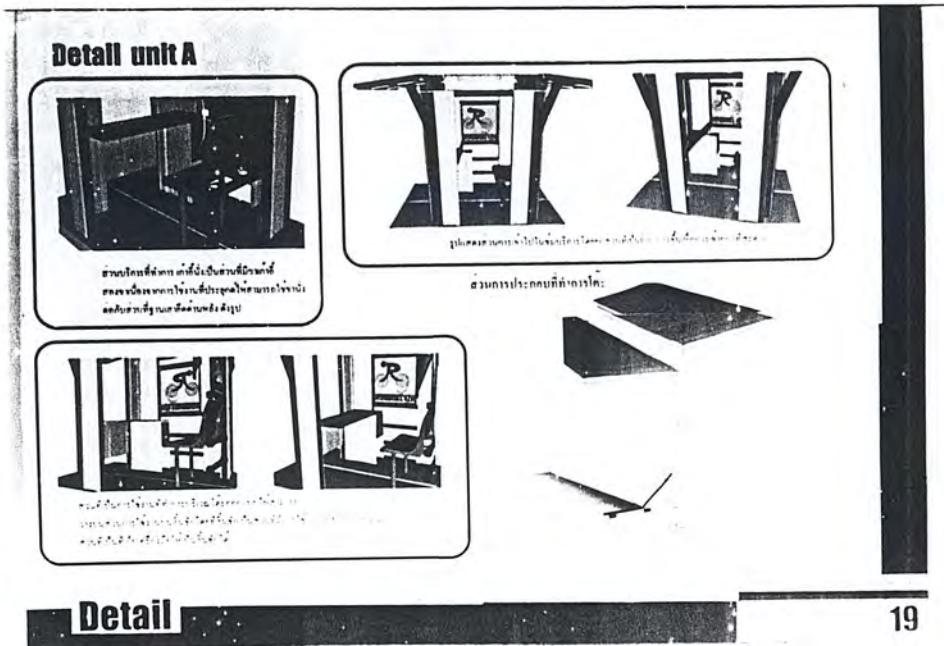


ภาพประกอบที่ 4.1.17 แสดงภาพประกอบโดยรวม ส่วนซ่อมบำรุง

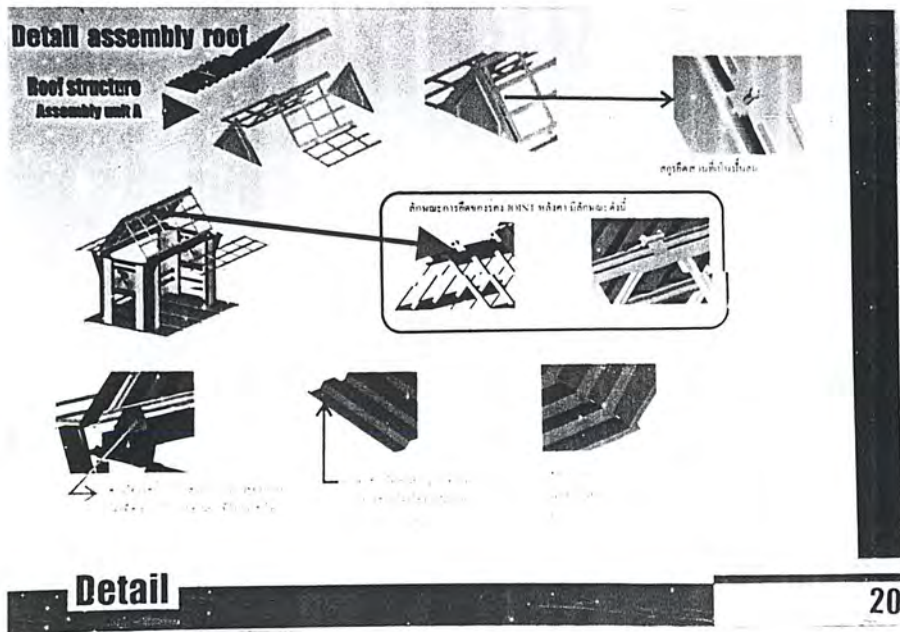


ภาพประกอบที่ 4.1.18 แสดงภาพประกอบโดยรวม ส่วนเก็บจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

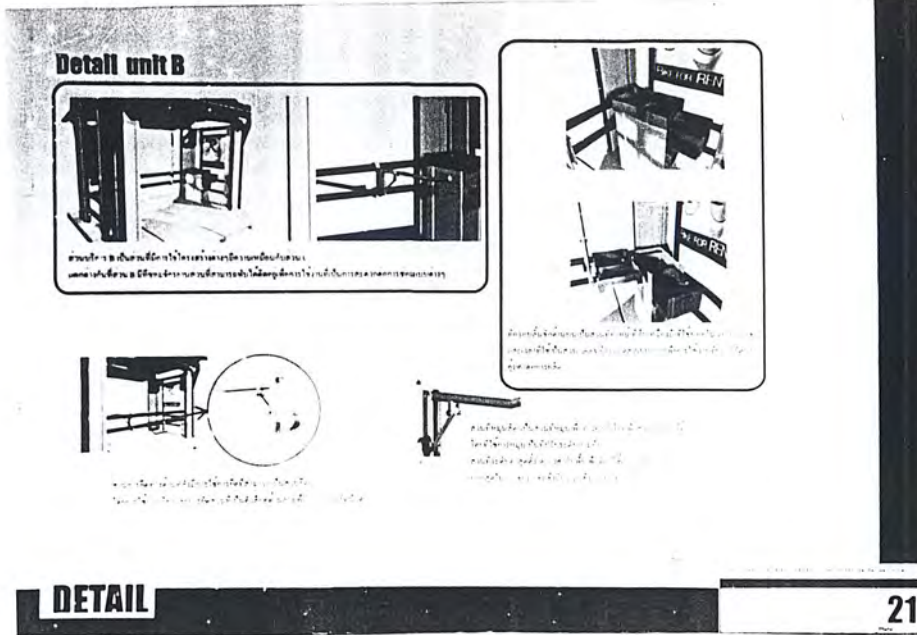


ภาพประกอบที่ 4.1.19 แสดงรายละเอียด ส่วนให้บริการ

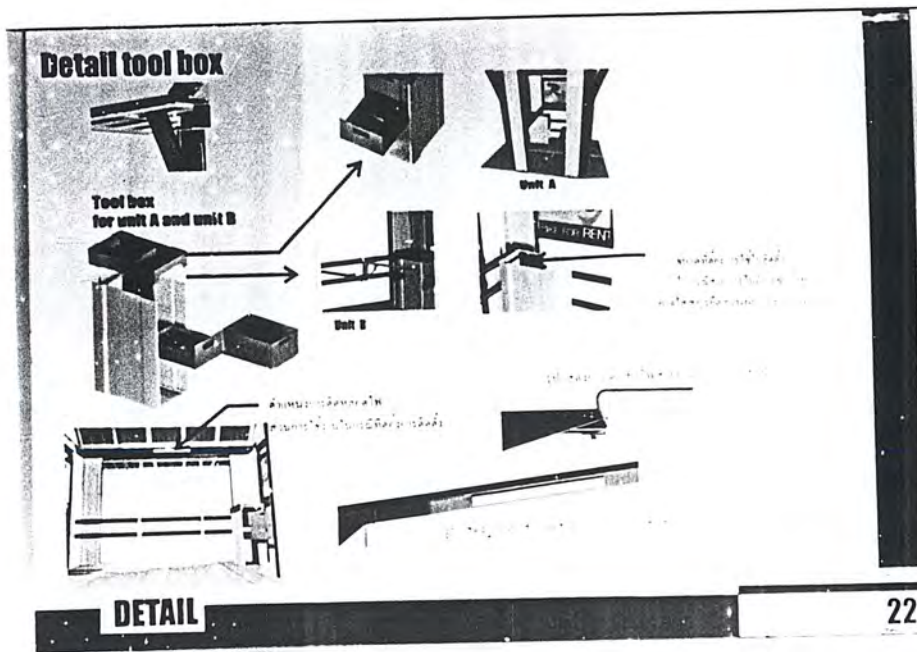


ภาพประกอบที่ 4.1.20 แสดงรายละเอียด ส่วนหลังคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

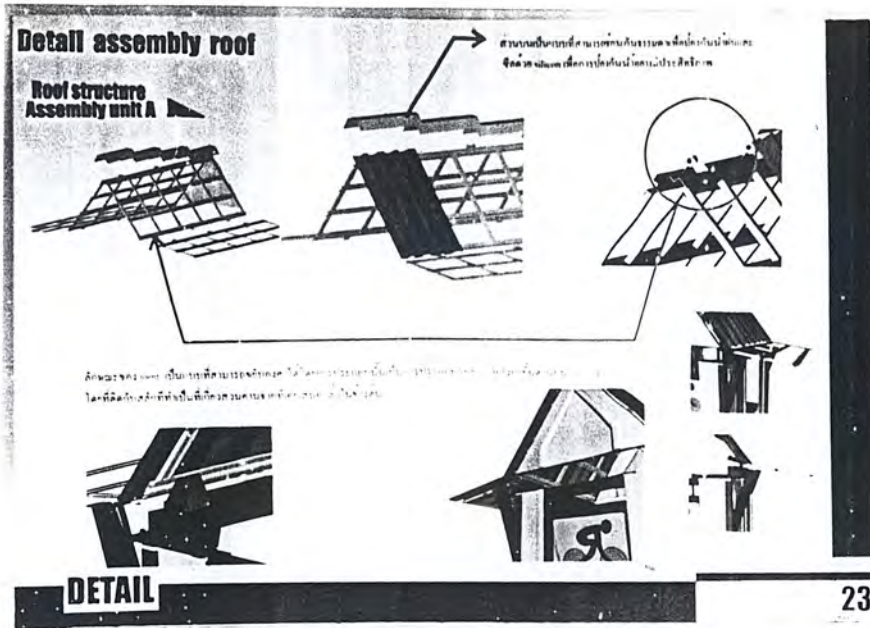


ภาพประกอบที่ 4.1.21 แสดงรายละเอียด ส่วนซ่อมบำรุง



ภาพประกอบที่ 4.1.22 แสดงรายละเอียด ส่วนกล่องซ่อมบำรุง และแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

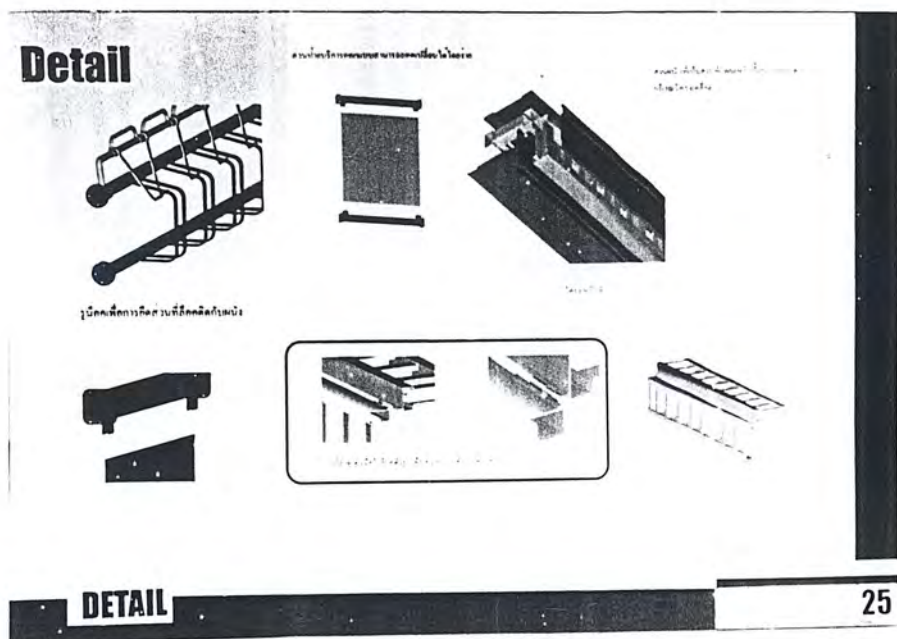


ภาพประกอบที่ 4.1.23 แสดงรายละเอียด ส่วนการประกอบหลังคา

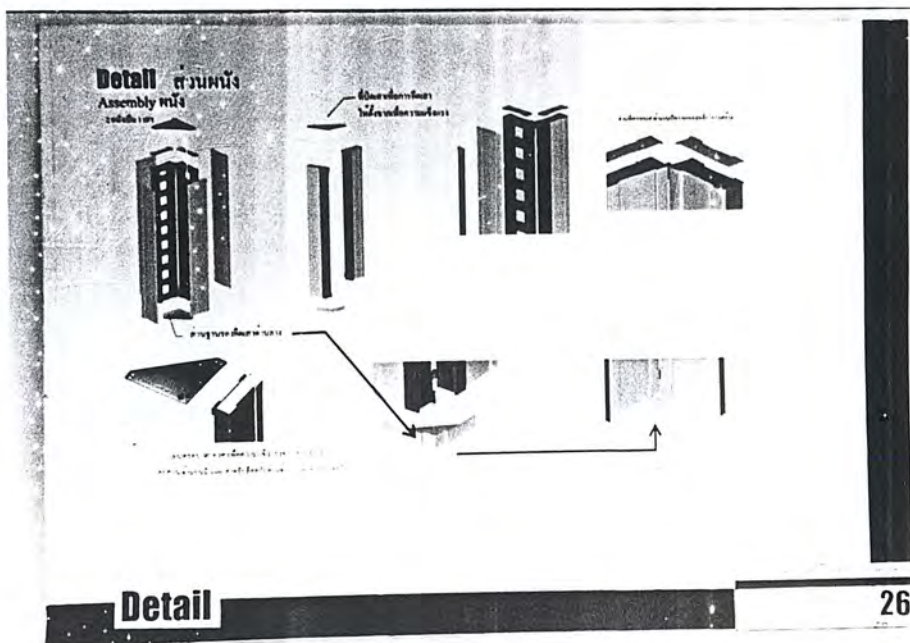


ภาพประกอบที่ 4.1.24 แสดงรายละเอียด ส่วนที่ล็อกจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

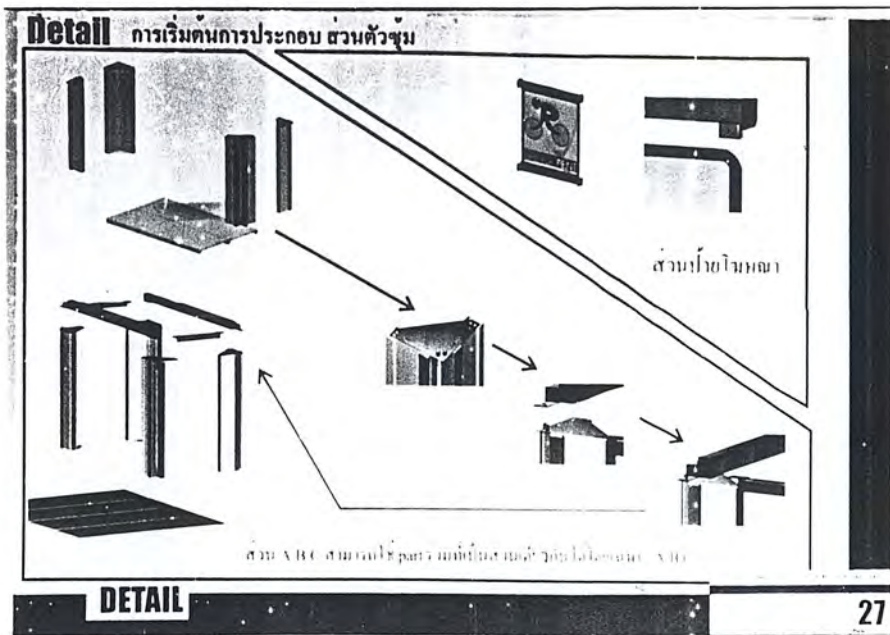


ภาพประกอบที่ 4.1.25 แสดงรายละเอียด ส่วนการประกอบผนัง

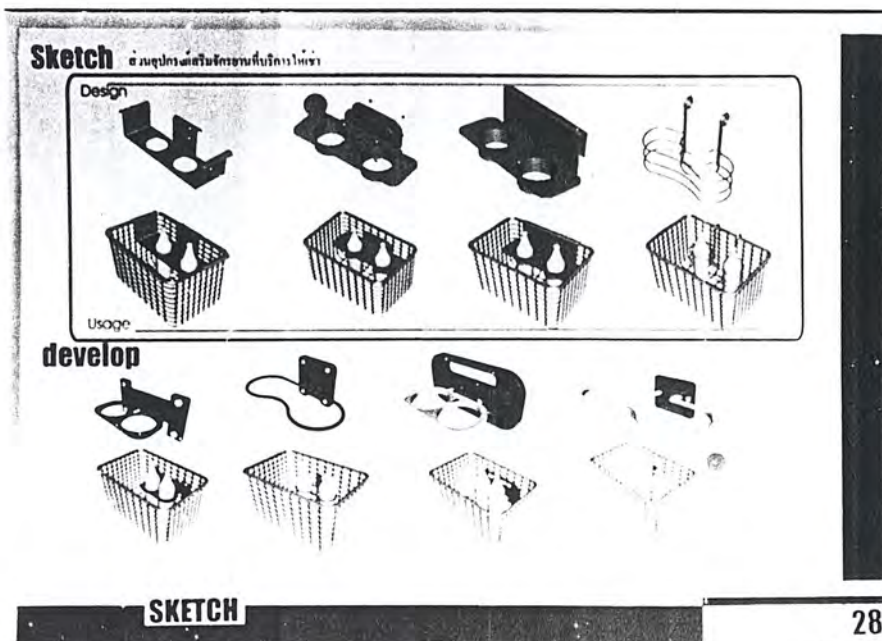


ภาพประกอบที่ 4.1.26 แสดงรายละเอียด ส่วนการประกอบผนัง 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

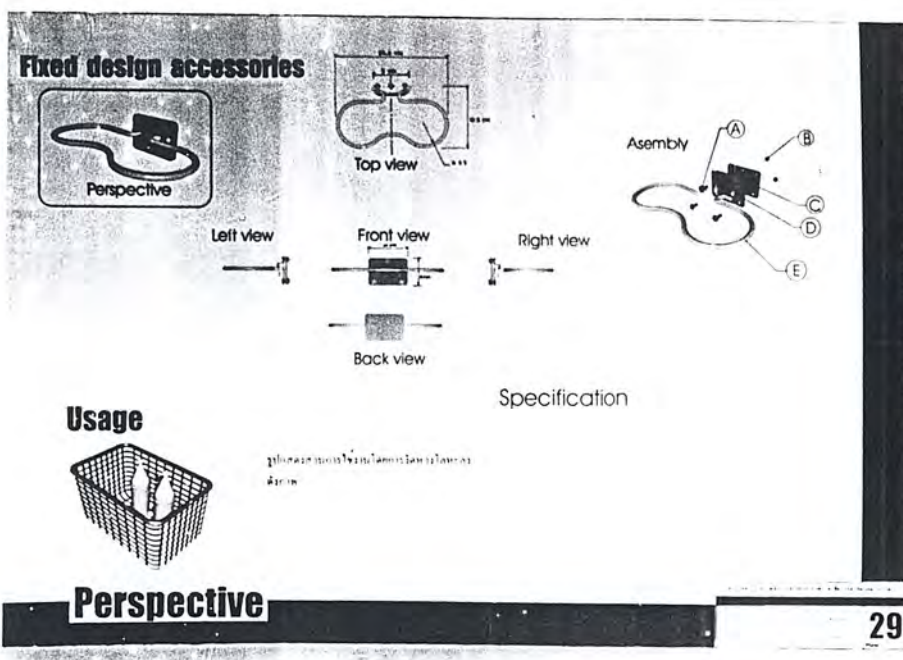


ภาพประกอบที่ 4.1.27 แสดงรายละเอียดการประกอบโครงสร้างหลัก

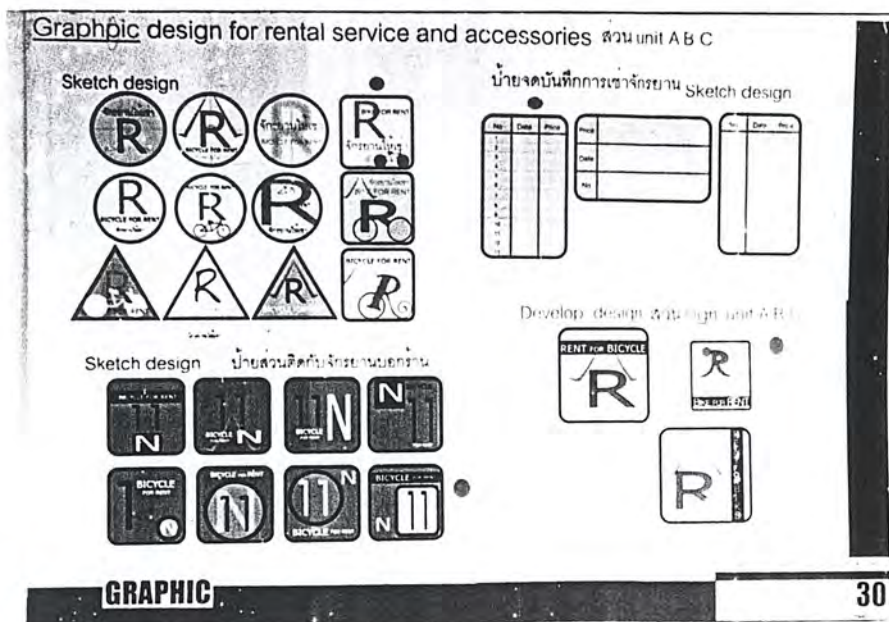


ภาพประกอบที่ 4.1.28 แสดงรายละเอียดการแสดงแนวคิดส่วนบรรจุทุกสัมภาระ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพประกอบที่ 4.1.29 แสดงการแสดงแนวทางการเลือกและการใช้ส่วนบรรทุกัมภาระ



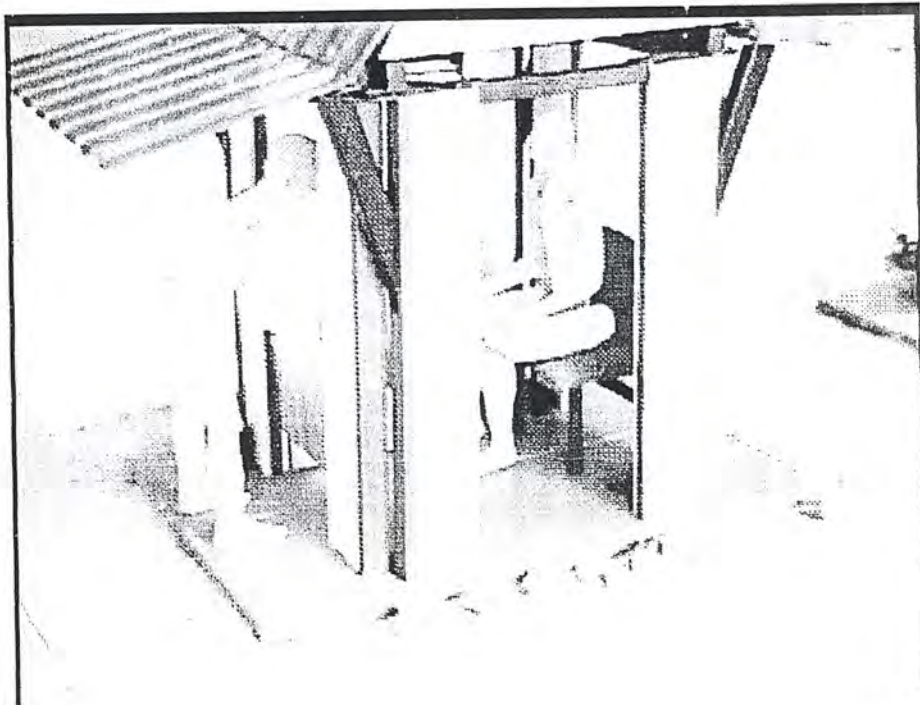
ภาพประกอบที่ 4.1.30 แสดงการแสดงแนวทางการเลือกและการใช้กราฟิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ภาพถ่ายหุ่นจำลอง (MODEL) ขนาด 1/5

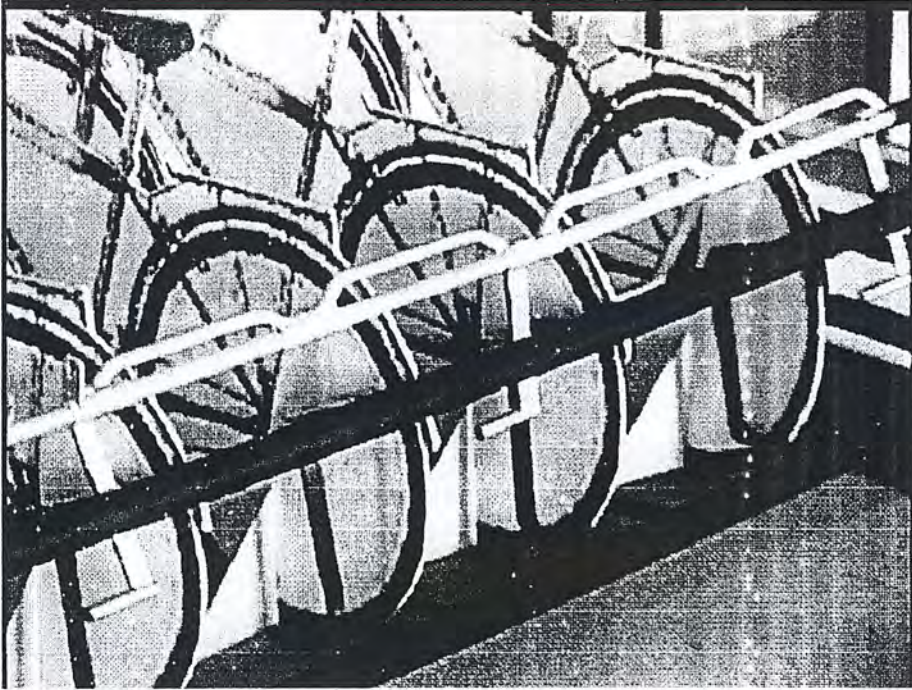


ภาพที่ 4.2.1 รูปแสดงแบบจำลอง 1/5 มองด้านทัศนียภาพ

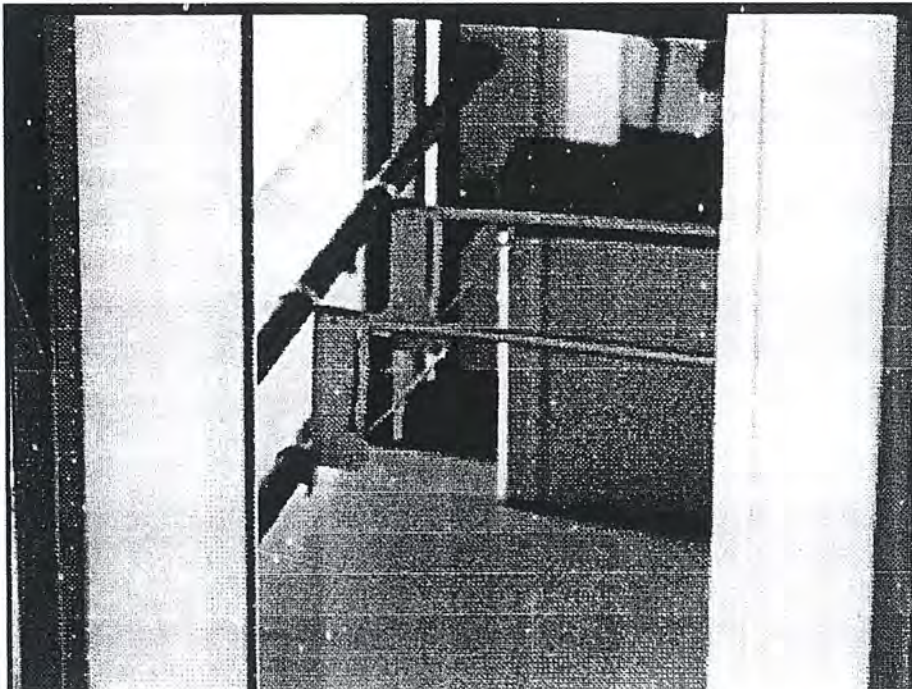


ภาพที่ 4.2.2 รูปแสดงแบบจำลอง 1/5 มองด้านทัศนียภาพ ส่วนให้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

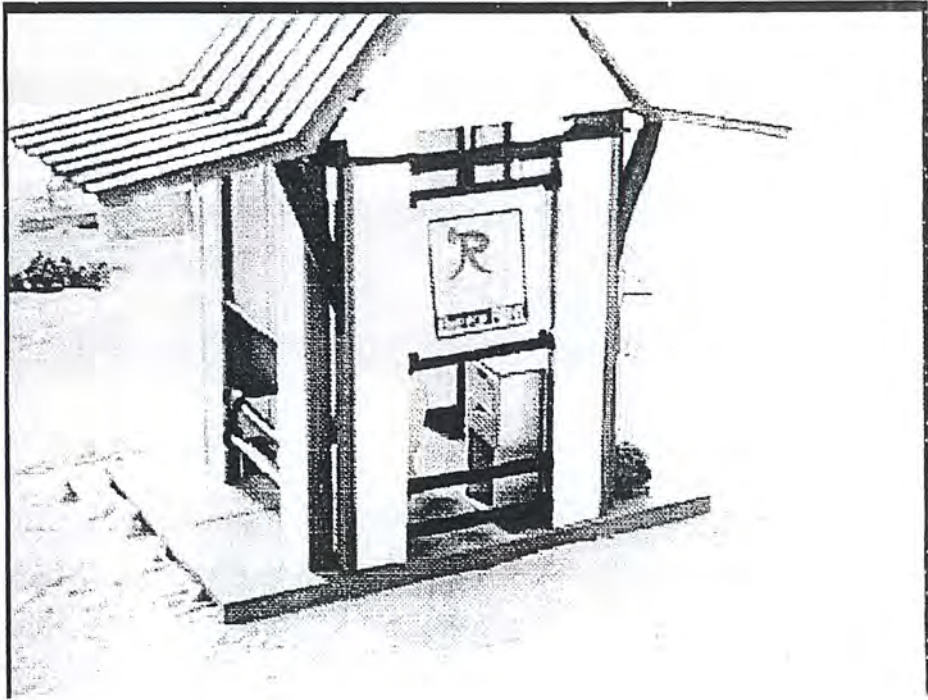


ภาพที่ 4.2.3 รูปแสดงแบบจำลอง 1/5 มองด้านหลัง ส่วนเก็บจักรยาน (รายละเอียด)

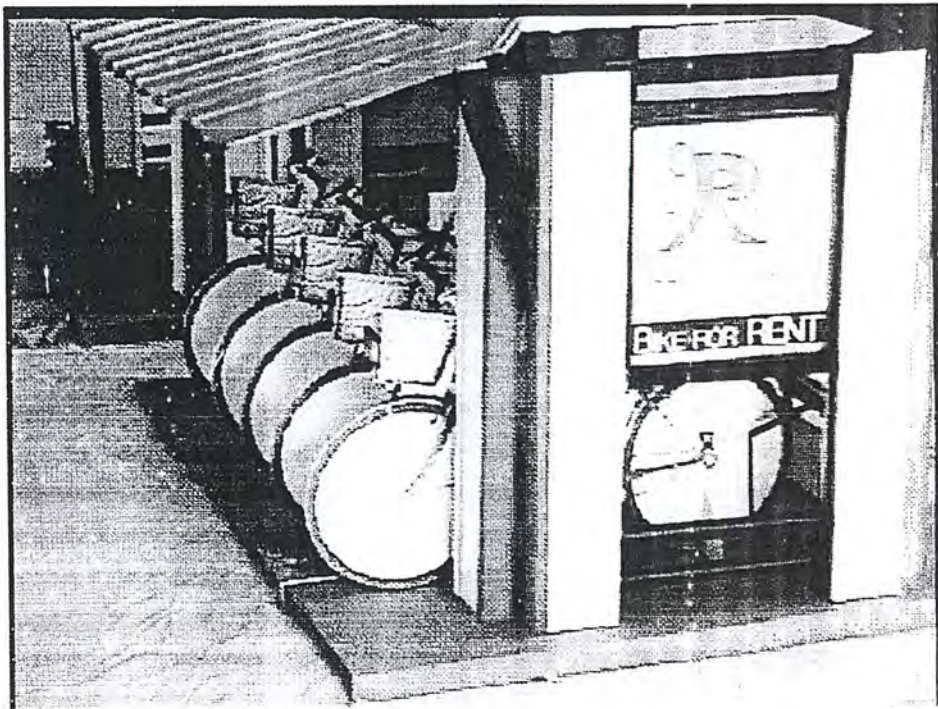


ภาพที่ 4.2.4 รูปแสดงแบบจำลอง 1/5 มองด้านหลัง ส่วนซ่อมแซมจักรยาน (รายละเอียด)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2.5 รูปแสดงแบบจำลอง 1/5 มองด้านข้างส่วนให้บริการ (รายละเอียด)



ภาพที่ 4.2.6 รูปแสดงแบบจำลอง 1/5 มองด้านข้าง ส่วนเก็บจักรยาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDEX

PART	PAGE NO.
UNIT A	1
UNIT B	2
UNIT c	3
ฝาครอบ	4
ปุ่มลม, ฐานราก	5
หลังคา A	6
หลังคา B	7
หมุดยึดโครงหลังคา	8
โครงหลังคา A	9
โครงหลังคา A1	10
โครงหลังคา A2	11
โครงหลังคา A3	12
โครงหลังคา UNIT A	13-16
ตัว LOCK	17
คานยาว	18
คานยาว UNIT A	19
คานสั้น	20
ยึดคา B	21

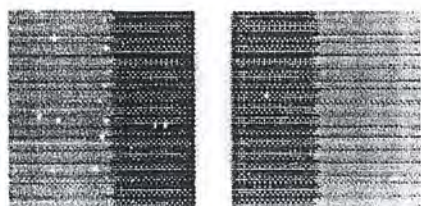
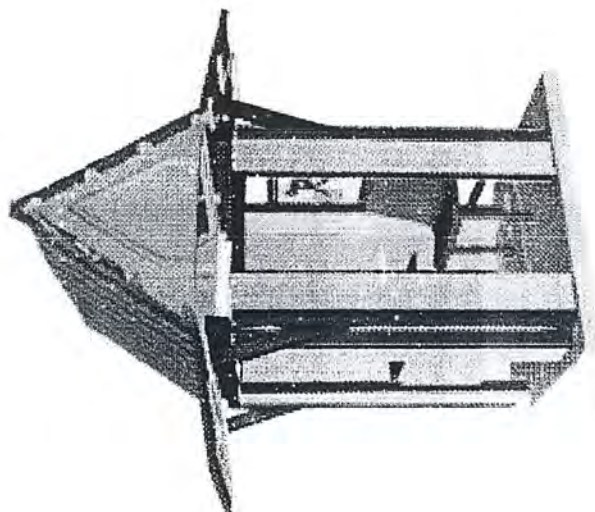
PART	PAGE NO.
ที่ยึดเสา	22
ป้ายโฆษณา SIGN	23
ที่ยึดเสา ป้ายโฆษณา	24
ป้ายโฆษณา, หลอดไฟ	25
ค้ำยัน	26
ตัว LOCKจักรยาน	27
ตัว LOCKจักรยาน1	28
ตัว LOCKจักรยาน2	29
ตัว LOCKจักรยาน3	30
โครงตัวLOCKจักรยาน	31
หมั่งเสารวม	32
โครงหมั่งเสา	33
แผ่นยึดหมั่งเสา	34
ปิดขอบหมั่งเสา	35
โครงหมั่งเสา	36
ที่ยึดส่วนบนหมั่งเสา	37
ที่ยึดหมั่งเสาด้านล่าง	38
ที่ยึดหมั่งเสาด้านบน	39
เหล็กฉาก, TOPยึด	40

PART	PAGE NO.
TOPยึด UNIT A	41
ส่วนเชื่อม B	42
ส่วนเชื่อม Bรับแรง	43
ส่วนเชื่อม B2	44
กล่อง TOOL BOX	45
กล่องเครื่องจักร	46
กล่อง 1	47
ลิ้นชักกล่อง	48
กล่อง 2 ลิ้นชัก	49
TOP กล่อง	50
ส่วน ACCESSORIES	51
ACCESSORIES	52
เก้าอี้ UNIT A , กั้นเบาะ	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

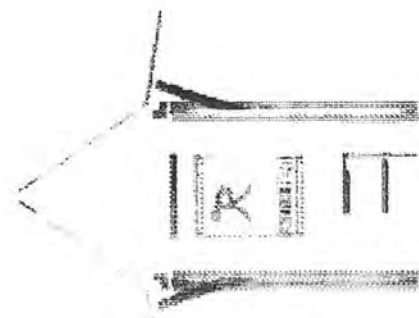
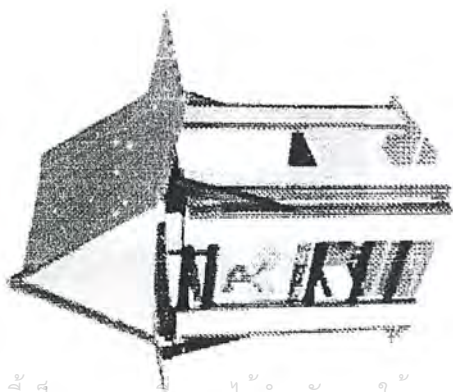
Perspective

unit A



Top vie.

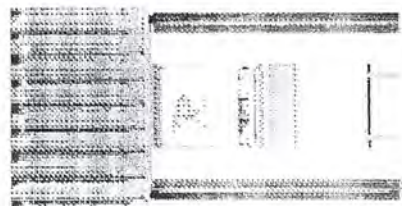
Scale 1:50



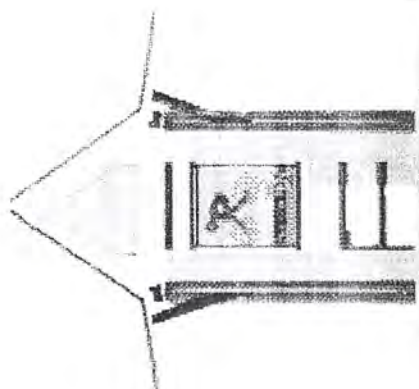
Right vie.



Back vie.



Front vie.

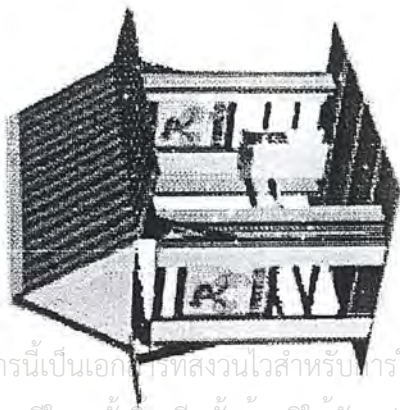


Left vie.

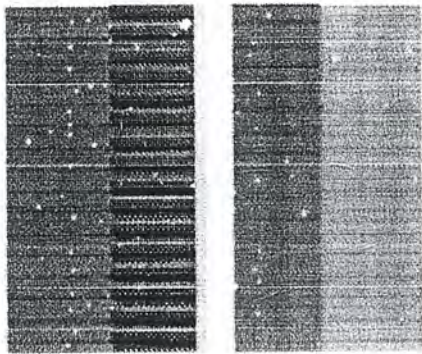
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Perspective

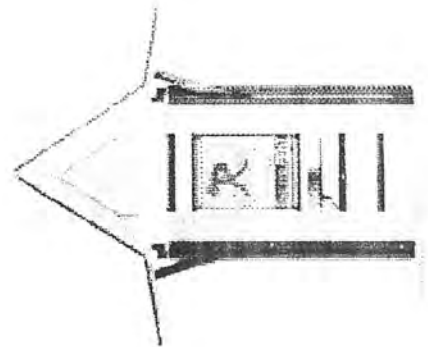
Unit B



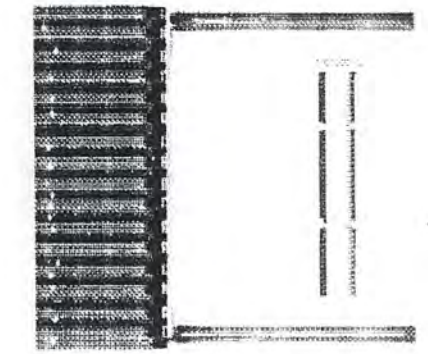
Scale 1:20



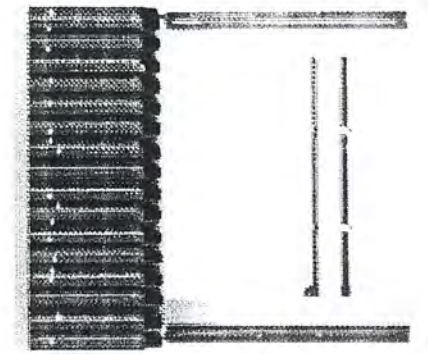
Top view



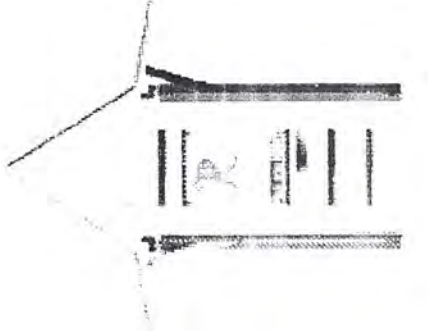
Left view



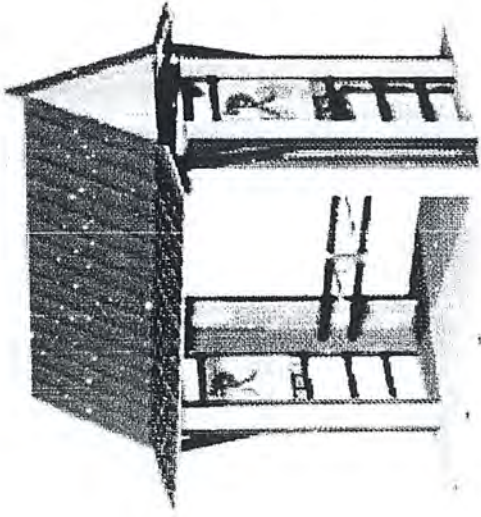
Front view



Right view



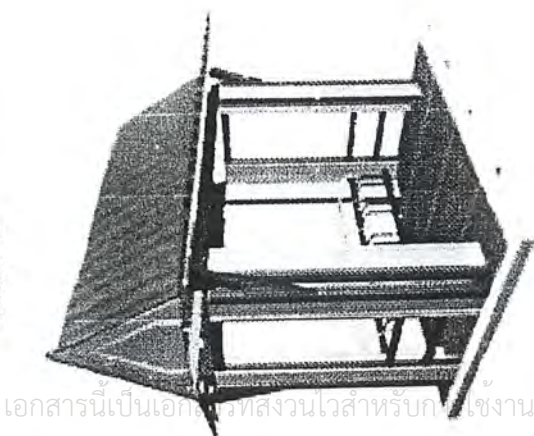
Back view



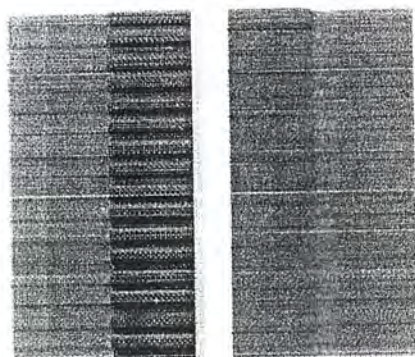
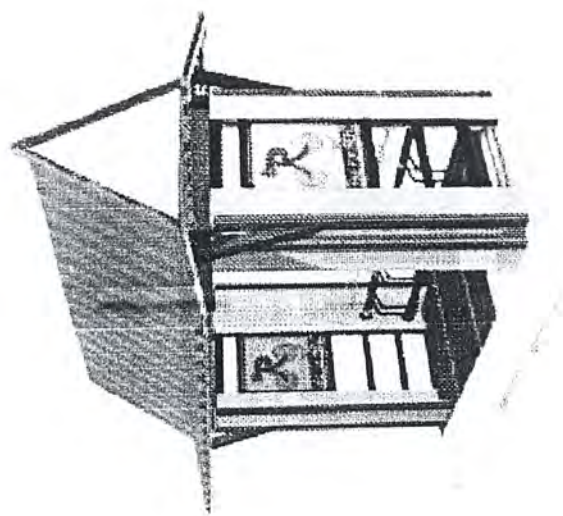
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Perspective

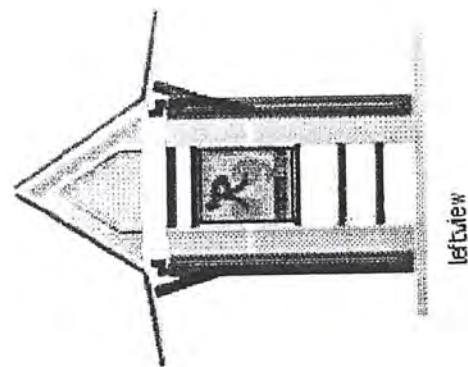
unit C



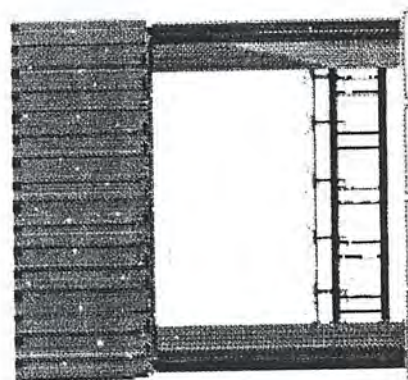
Scale 1/20



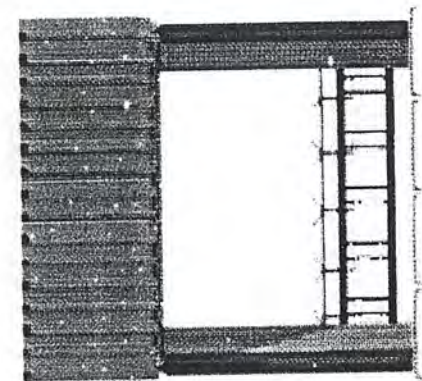
Top view:



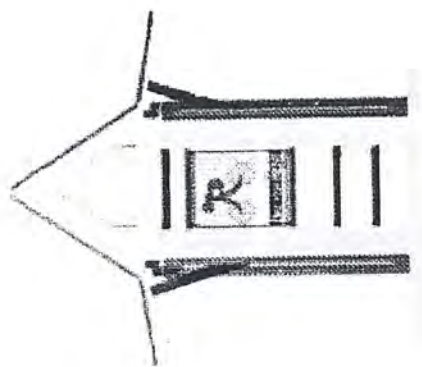
left view



Front view



Back view

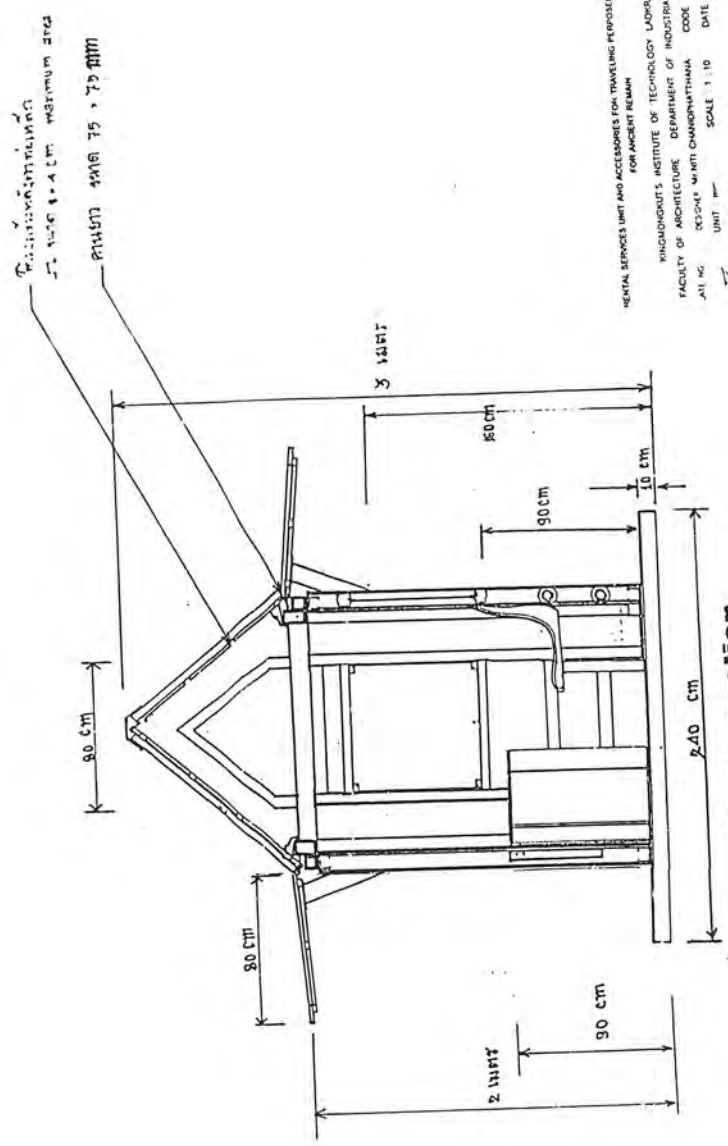
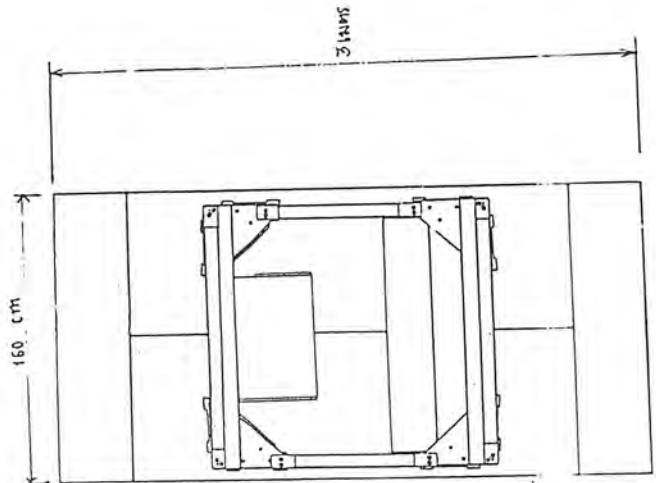


right view

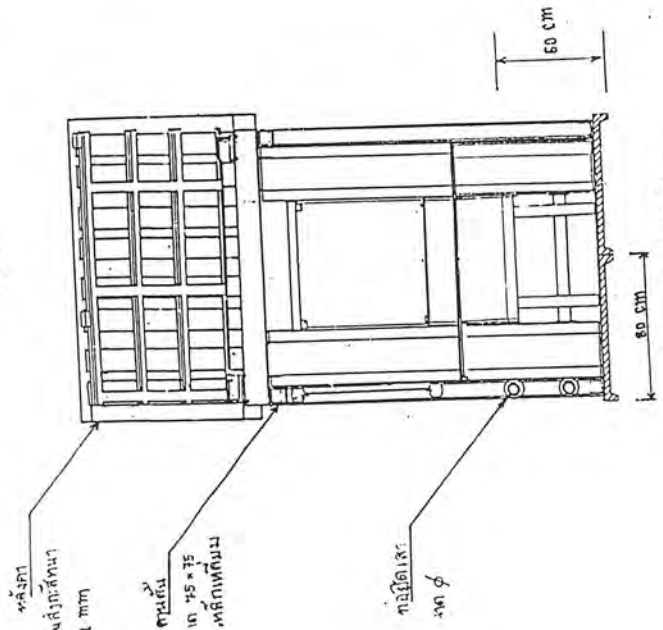
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Section unit A

UNIT: MM
scale 1:20



plan



front section

cross section

RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAVELING REPOSED BICYCLES
FOR ANCIENT RELIQUARY

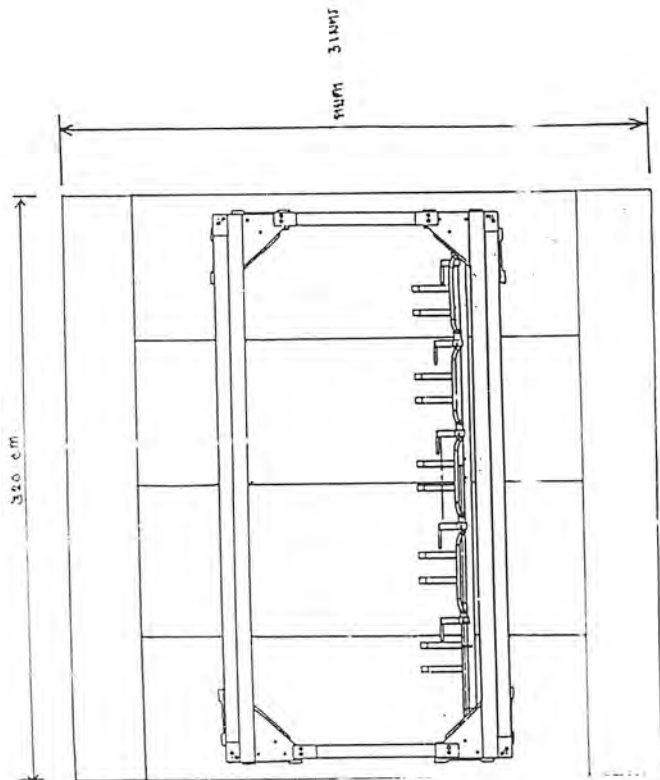
WINGCHONKUL'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOUBANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
AT NO. 80/241 WANGI CHANGPHATHANA CODE : 3002319
UNIT NO. SCALE 1:20 DATE 02/02/2001
PAGE 01/01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

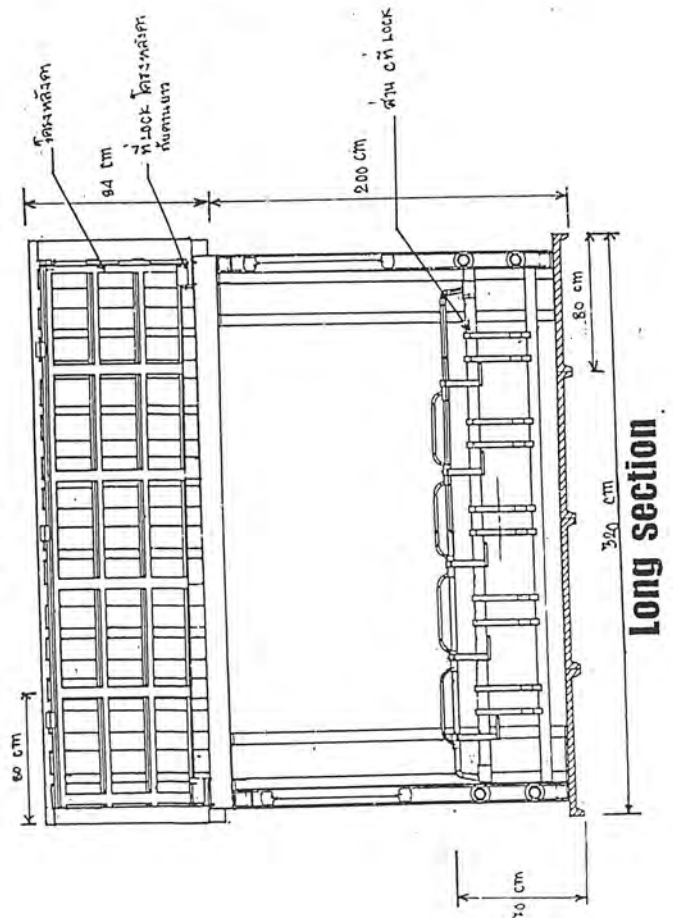
Section unit C

UNIT : MM

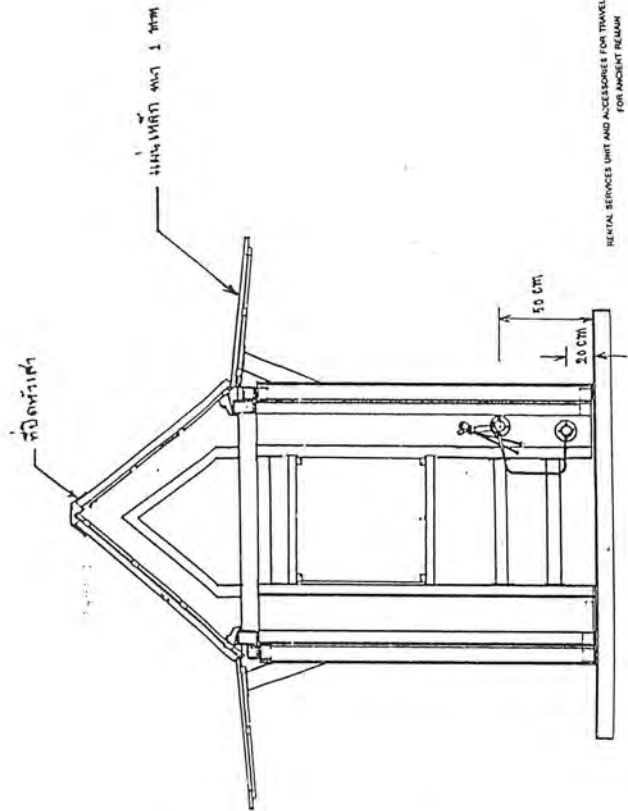
scale 1:20



plan



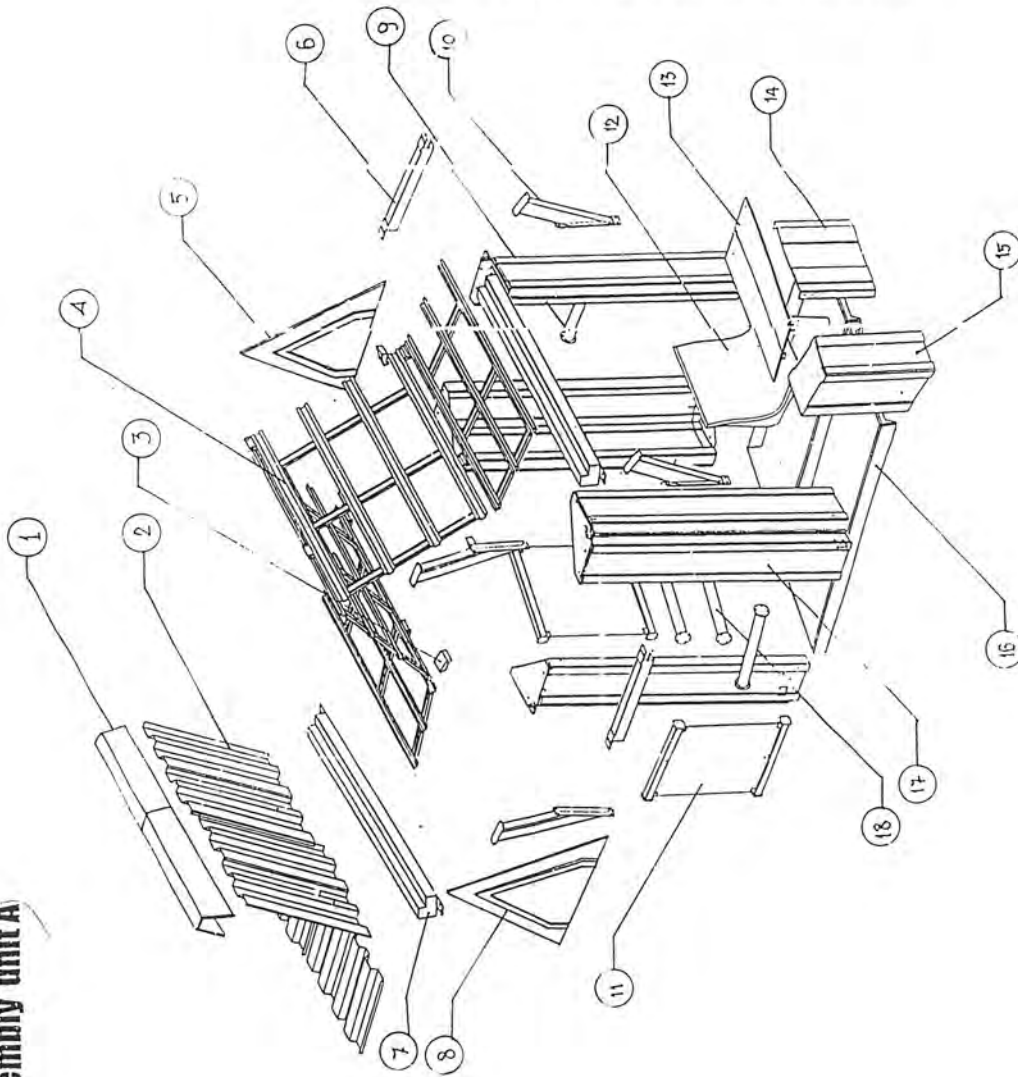
Long section



cross section

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly unit A



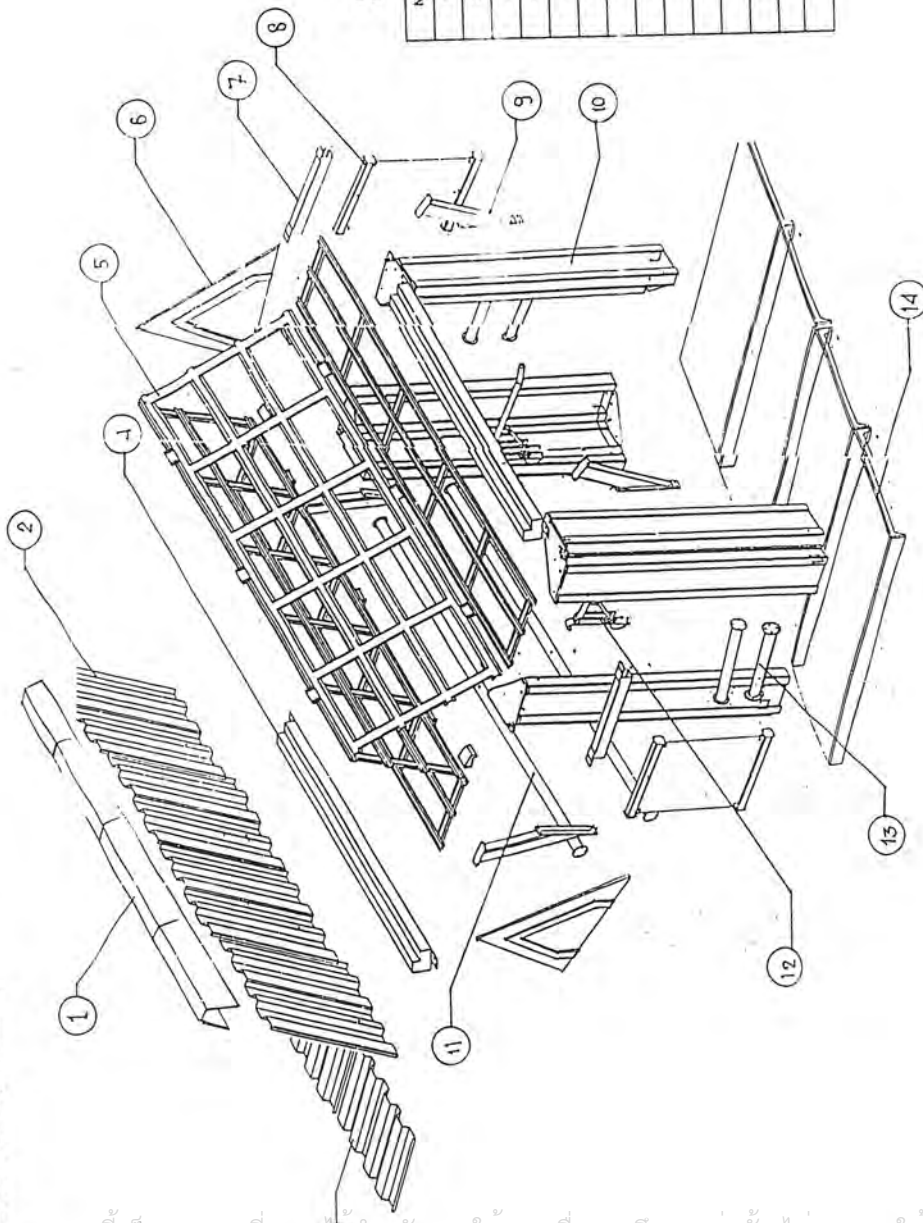
Specification

NO.	PART	MATERIAL	PROCESS	COLOR	QTY.	REMARK	PAGE NO.
1	เฟรม	สังกะสี	ROLL	ขาว	4/ทศ	-	4
2	เหล็ก A	สังกะสี	ROLL	ขาว	4/2	ใช้รวม	5
3	ฝา LOCK	เหล็ก	ตัดเชื่อม	เทา	4/ทศ	-	-
4	โครงเหล็ก	เหล็ก	EXTRUDE	เทา	-	ตามแบบ	9, 10
5	บันทึ	แผ่นเหล็ก	PRESS	ขาว	2	ท่อนัดขึ้น	5
6	บานพับ	ทองเหลือง	ตัดเชื่อม	ดำ	2	ท่อนัดขึ้น	20
7	คานยาว	ทองเหลือง	ตัดเชื่อม	ดำ	2	ท่อนัดขึ้น	18
8	หน้าหัว	แผ่นเหล็ก	PRESS	ขาว	2	-	5
9	ที่ปิดตา A	ทองเหลือง	ตัดเชื่อม	ดำ	4	ท่อนัดขึ้น	22
10	หัวบัน	ทองเหลือง	ตัดเชื่อม	ดำ	4	ท่อนัดขึ้น	26
11	ป้าย SIGN	อะลูมิเนียม	ตัดเชื่อม	-	2	ตามแบบ	23
12	ที่บัง	โพลีเอทิลีน	HAND LAY UP	เทา	1	-	53
13	TOPPIE	ไม้	ตัด	ปัดขาว	2/ทศ	-	41
14	คันพับ	แผ่นเหล็ก	PRESS	เงิน	1	-	53
15	กดSTOOL	แผ่นเหล็ก	PRESS ทับ	เงิน	1	ตามแบบ	45
16	ฐานปาก	คอนกรีตเสริม	PRESS ทับ	เทาขาว	2	-	5
17	บันทึ	เหล็ก, แผ่น	PRESS	ขาว, ไม้ทาส	2-1 ตา	ตามแบบ	32
18	ที่ปิดตา B	ทองเหลือง	ตัดเชื่อม	ขาว, ไม้ทาส	2	-	21

บริษัท อีซีเอส จำกัด และ ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES
FOR ARCHITECTURE
- INSTITUTE ARCHITECT OF TECHNOLOGY (AEC-THAMMA)
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
THAMMASAT UNIVERSITY BANGKOK
DATE: 2001 SCALE: 1:10 DATE: 01/02/2001
PAGE: 0001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Assembly unit B

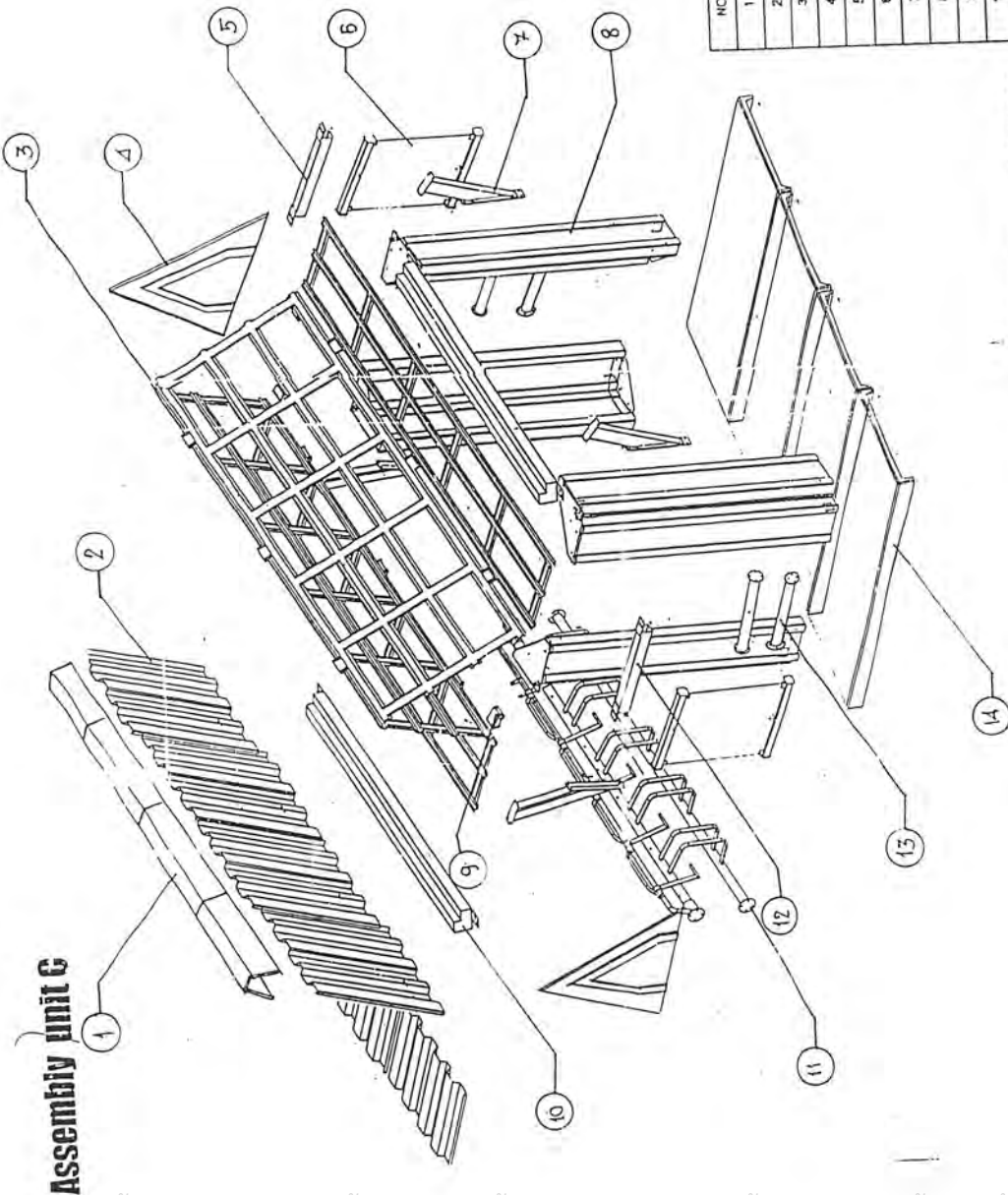


Specification

NO	PAR	MATERIAL	PROCESS	COLOR	QTY.	REMARK
1	แผ่น B	สังกะสี	ROLL	เทา	4/ม้วน	-
2	ขั้วเหล็ก A	สังกะสี	ROLL	เทา	4*2	มีขนาด
3	ขั้วเหล็ก B	สังกะสี	ROLL	เทา	4*2	ขนาดอื่น
4	คานะ ก	ท่อเหล็ก	ตัดเชื่อม	ดำ	2	-
5	โครงเหล็ก	เหล็กค้ำ	EXTRUDE	-	-	กับเหล็ก
6	บันได	เหล็กแผ่น	PRESS	เทา	-	-
7	คานะ จ	ท่อเหล็ก	ตัดเชื่อม	ดำ	2	-
8	ขั้วเหล็ก	ท่อเหล็ก	ตัดเชื่อม	ดำ	4/ unit	-
9	คานะ	ท่อเหล็ก	ตัดเชื่อม	ดำ	4	-
10	แผ่นคานะ	เหล็กแผ่น	PH SPOT PRESS	เหล็ก	แผ่นเหล็ก	-
11	ขั้วเหล็ก B	ท่อเหล็กกลม	ตัดเชื่อม	ดำ	2	-
12	ขั้วเหล็ก ก	ท่อเหล็ก	ตัดเชื่อม	ดำ	2	แบบต่าง
13	ขั้วเหล็ก A	ท่อเหล็กกลม	ตัดเชื่อม	ดำ	4	-
14	รูเหล็ก	คานะเหล็ก	-	เทา	4	-

RETAIL SUPPLIES UNIT AND ACCESSORIES FOR HANGING PRODUCTS SYSTEMS
 (PRODUCT RANGE)
 SANGHOSORN'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY (LADKABANG)
 FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
 PART NO : BUNGA MUNI CHANNATHANAK CODE : 3002119
 UNIT : mm SCALE : 1 : 10 DATE 02/02/2011
 PAGE NO.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



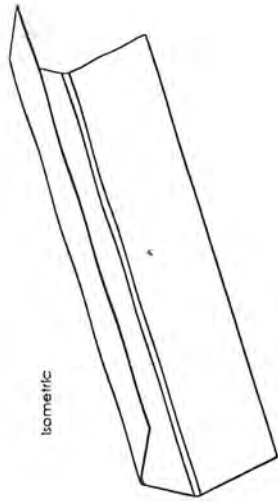
Assembly unit C

Specification

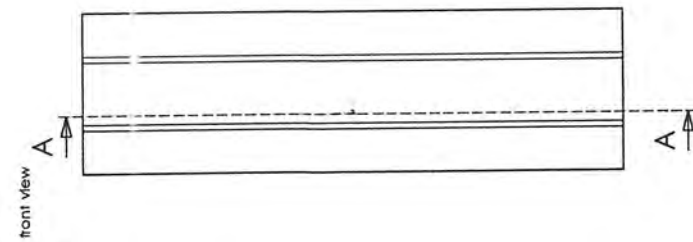
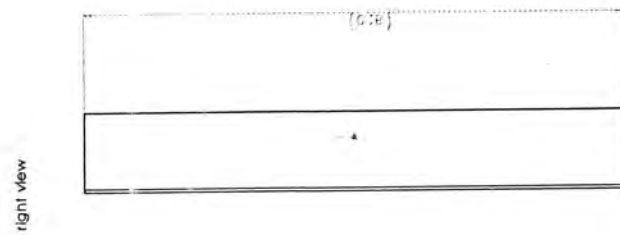
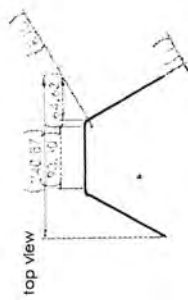
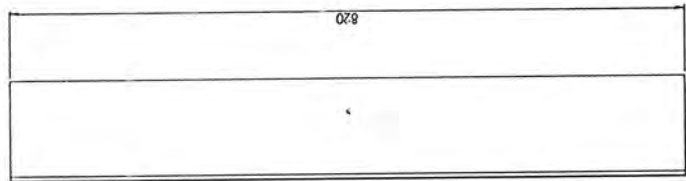
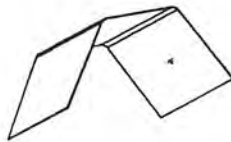
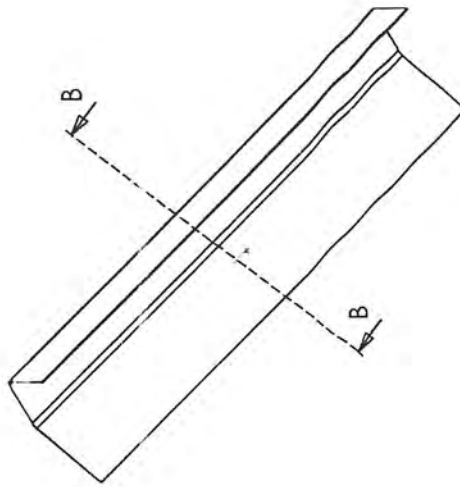
NO.	PART	MATERIAL	PROCESS	COLOR	QTY.	REMARK
1	นำครอบ	สังกะสี	ROLL	ขาว	4	-
2	หน้าตา A	สังกะสี	ROLL	แดง	4/1ชุด	มีขนาดแบบต่าง
3	โครงเหล็ก	เหล็ก A3	EXTRUDE	-	4ชุด	-
4	ปืนลม	แผ่นเหล็ก	PRESS	ขาว	2	-
5	กาน้ำ	ท่อเหล็กเหลี่ยม	ตัดเชื่อม	ดำ	2	-
6	แม่พิมพ์	อลูมิเนียม	ตัด	screen	2	-
7	ค้ำยัน	ท่อเหล็ก	ตัดเชื่อม	ดำ	4	-
8	ผัดใบ	เหล็กแผ่น	SPOT PRESS	หน้าตา	หน้าตาตามแบบ	ตัดเชื่อม
9	ตัว LOCK	แผ่นเหล็ก	ตัดเชื่อม	แดง	4	-
10	คานยาว	ท่อเหล็กเหลี่ยม	ตัดเชื่อม	ดำ	2	-
11	ตัว LOCK ตาม	เหล็กแผ่น, ท่อ	ตัดเชื่อมเจาะ	ดำ	1ชุด	แบบต่าง
12	กาน้ำ	ท่อเหล็กเหลี่ยม	ตัดเชื่อม	ดำ	2	-
13	ที่ขึ้นตา A	ท่อเหล็กกลม	ตัดเชื่อม	ดำ	4	-
14	ฐาน	คอนกรีต	-	เทาขาว	4	-

REVISION SHEET FOR UNIT AND ACCESSORIES FOR THE UNIT C. FOR MODEL 10000
 FOR MODEL 10000
 KNU-UNIVERSITY INSTITUTE OF TECHNOLOGY UPHONGSUK
 FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
 PART NO. 43-214 UNIT C-ASSEMBLY UNIT CODE: 390319
 INT. NO. SCALE 1:10 DATE 02/02/00
 INT. NO.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

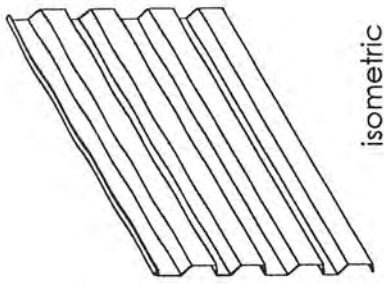


scale 1/5
unit mm



RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES BICYCLES FOR ANCIENT REPAIR			
KINGHUANGS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOPHABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PART NO.	DESIGNER NAME	DATE	SCALE
		1/10	1:10
DATE (2020/20)			PLATE NAME
			A

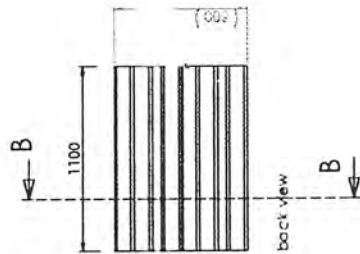
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



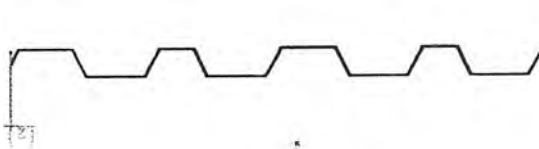
isometric



side right view



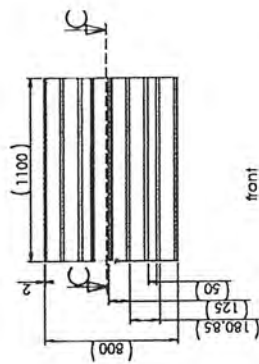
back view



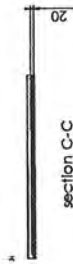
section B-B (1 : 5)



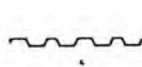
top view



front



section C-C



side left

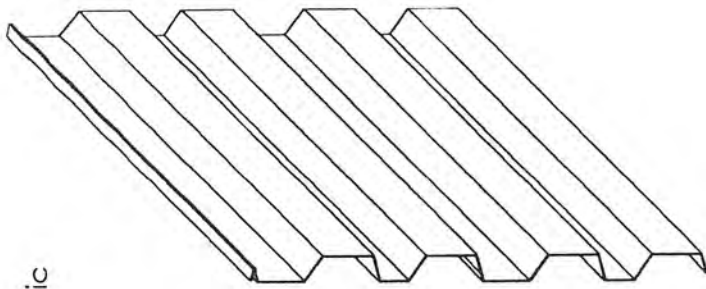


(1100) bottom view

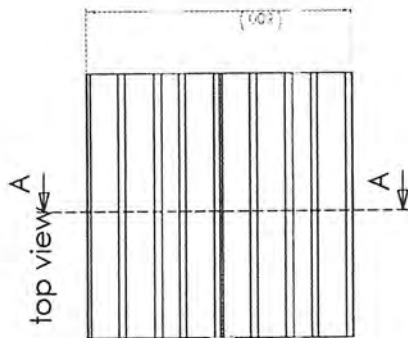
scale 1/20
unit mm

ROYAL ENGINEERING COLLEGE FOR TRAINING PERSONNEL BANGKOK			
FOR ACADEMIC REVIEW			
KINGMONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PLATE NO	DESIGNER NAME	CODE	DATE
6	CHANNAPATTHANA	6026	2022/01
UNIT mm	SCALE 1 : 20	DATE 2022/01	PLATE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



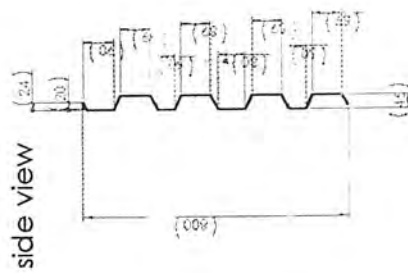
isometric



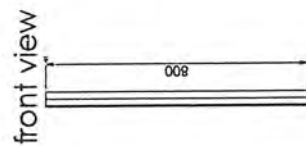
top view



section A-A



side view



front view

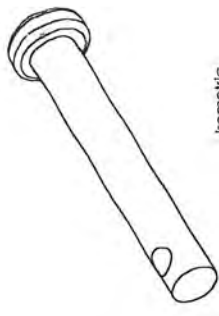
scale 1/10
unit mm

RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAVELING REPAIRS BICYCLE FOR SOCIETY RETURN

KINGMONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PLAT NO. DESIGNer: WIT NITI CHANOHATHANA CODE: 3825319
DATE: 1/15 SCALE: 1:10 DATE: 03/02/2011
PLAT NAME

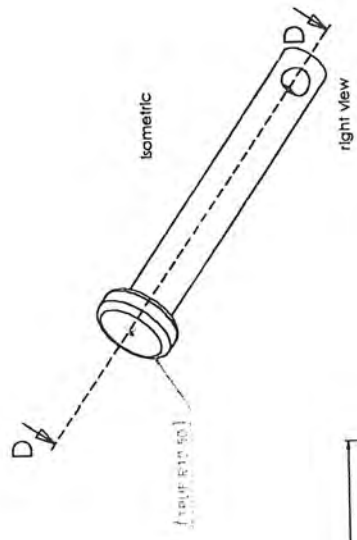
7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



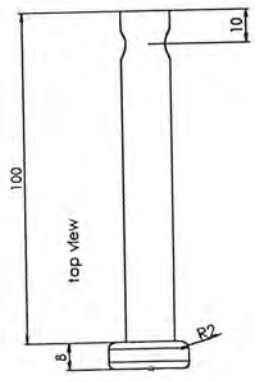
isometric

front view



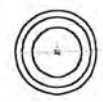
isometric

right view

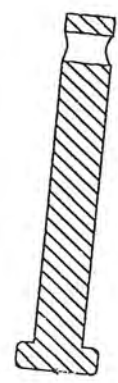


top view

left view



scale 1/1
unit mm

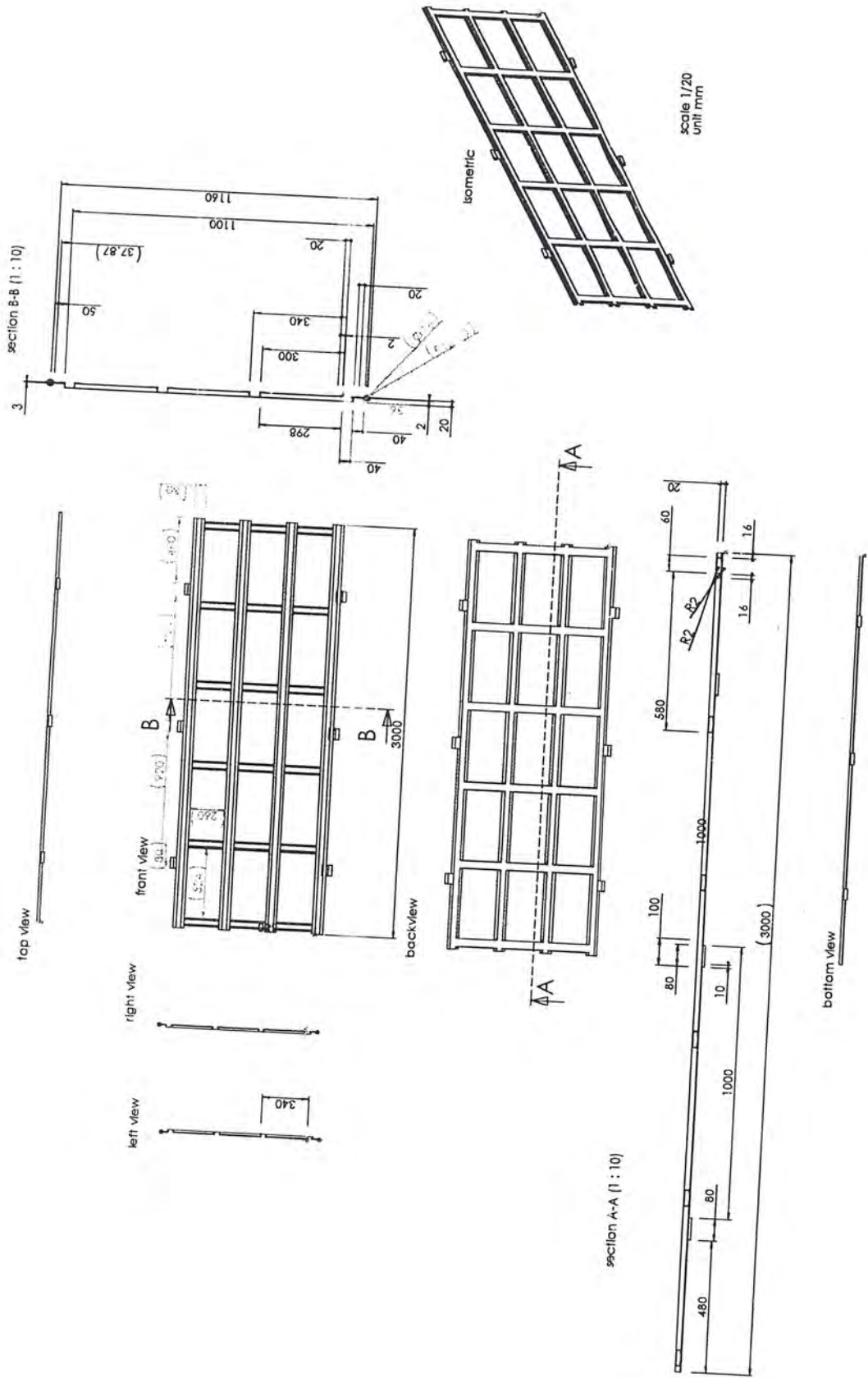


D-D

*FINAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES ONLY			
FOR WISDOM FROM			
KINGSAHOLDS INSTITUTE OF TECHNOLOGY UDOOMBANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PART NO.	DESIGNER	DATE	CODE
8	DESIGNER	11/10	3020319
UNIT	SCALE	DATE	CODE
mm	1:1	11/10	3020319

UNIT mm SCALE 1:1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



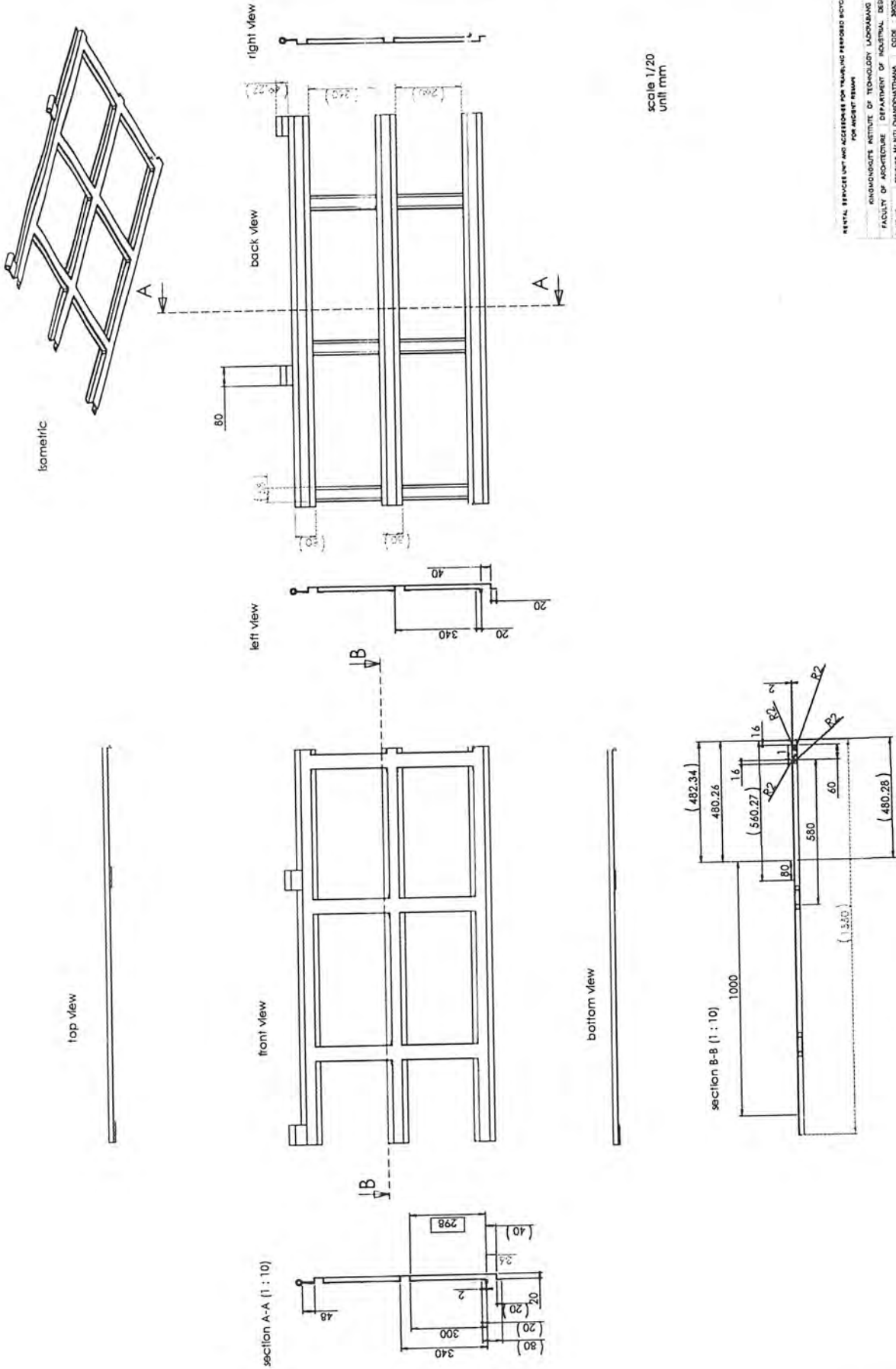
RENTAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES BICYCLES
FOR RICHIEFF ROMAN

KINGHONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOJANGMANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PLATE NO. DESIGNER M/INTI DAVACHATHANA CODE : 3002315
UNIT NO. SCALE : 1 : 20 DATE : 02/02/01
PLATE NAME

12

UNIT NO. SCALE : 1 : 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

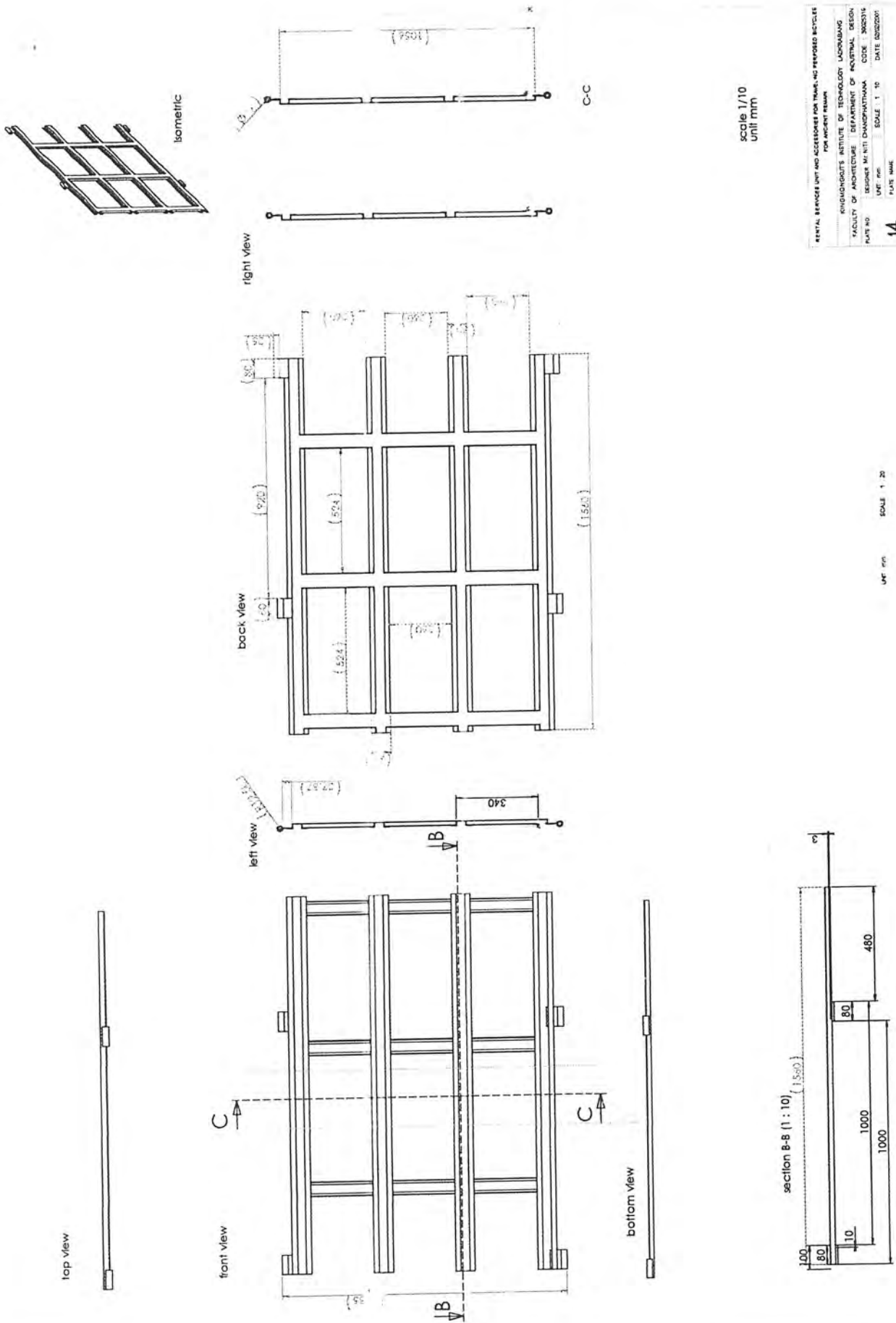


GENERAL SPECIFICATIONS AND ACCESSORIES FOR TRAINING REPAIRING BICYCLES FOR ACADEMY TRAINING

ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOCHANGKANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PART NO. 3303319
LIFT NO. 101
SCALE 1 : 10
DATE 2022/01

13
PLATE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 338 วิจารณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



scale 1/10
unit mm

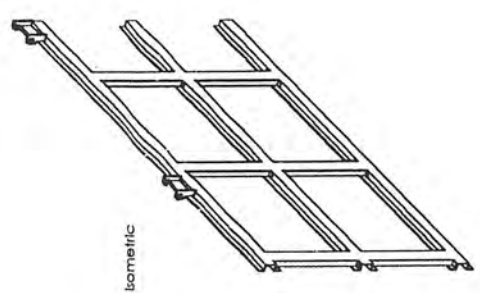
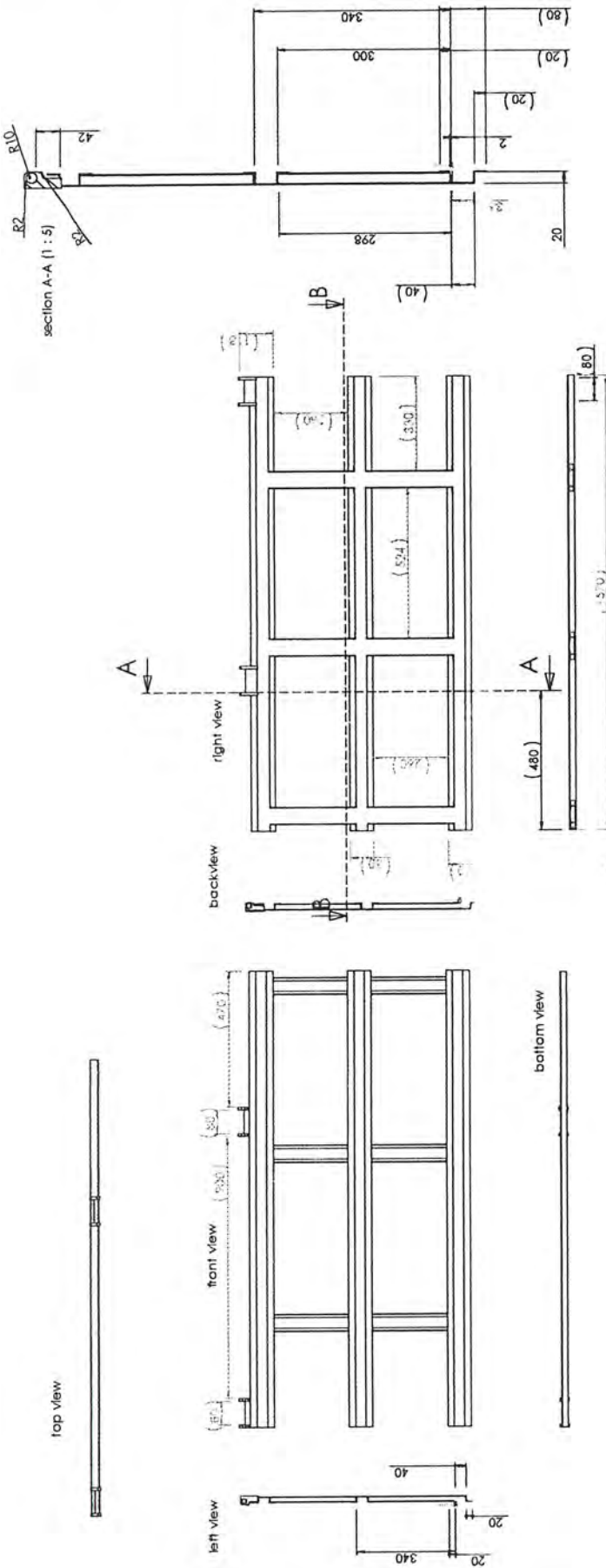
RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES
FOR ACCIDENT REVIEW

ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAKHNAU
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
DESIGNER: M. R. D. CHANDRASEKHAR CODE: 3002516
UNIT: P-8 SCALE: 1:10 DATE: 02/02/2010
PLATE NAME: 14

UNIT: P-8 SCALE: 1:20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

633



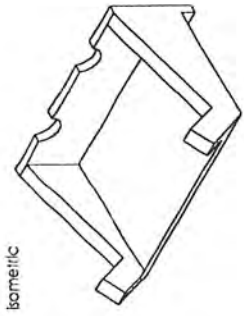
scale 1/10
unit mm

section B-B (1 : 10)

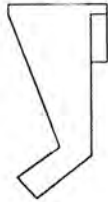
RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES MOTORCYCLES FOR AGENT RETURN

ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY UADONKANG	DESIGNER: M. RITTI CHANOPHATHANA	CODE: 3825219
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	UNIT: 5th	SCALE: 1:10
DATE: 20/02/2021	PAGE: 16	

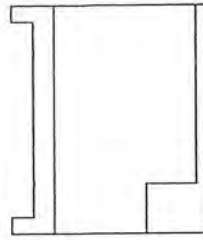
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



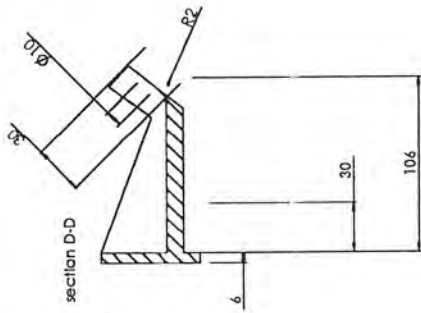
isometric



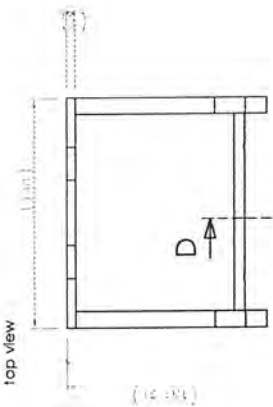
right view



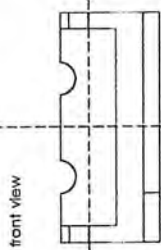
bottom view



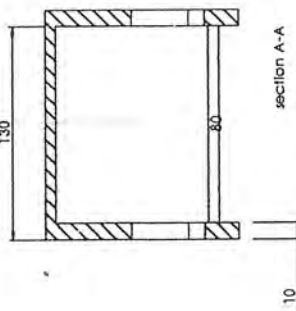
section D-D



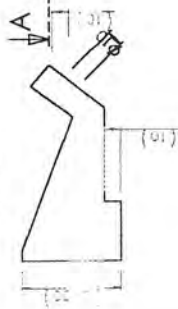
top view



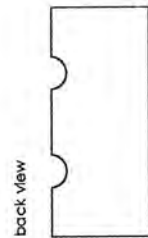
front view



section A-A



left view

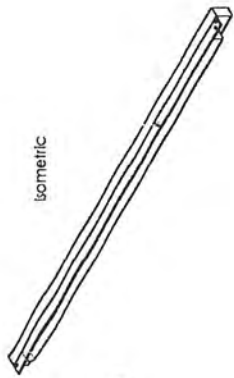


back view

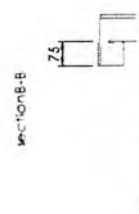
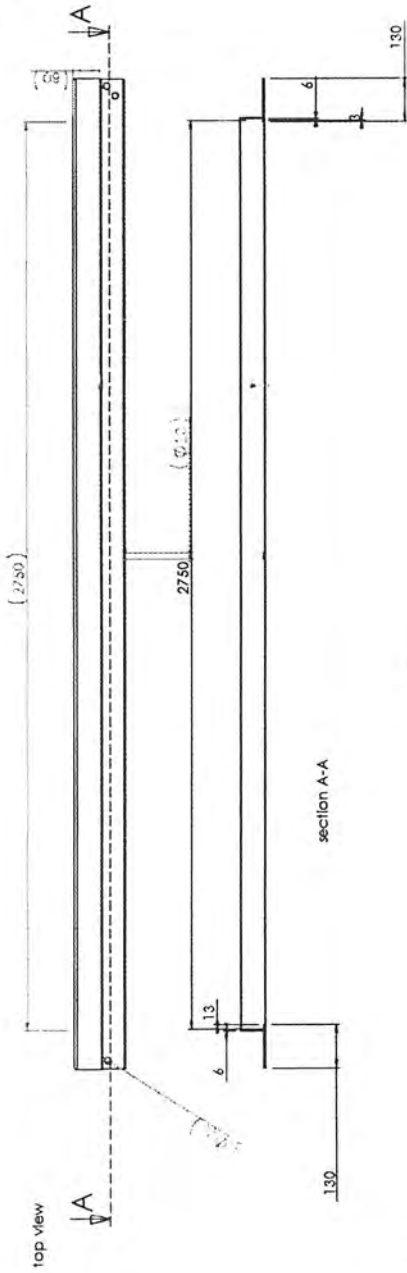
scale 1/2
unit mm

RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES (RSCS) IS FOR ANCIENT BUNNAN			
ENGINEER/INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOUMANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PART NO	DESIGNER NAME	CODE	DATE (DD/MM/YY)
17	1 2	17	17
PLATE NAME			

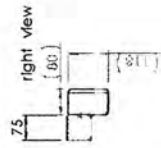
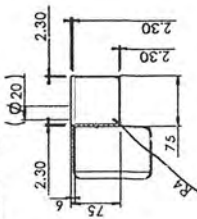
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



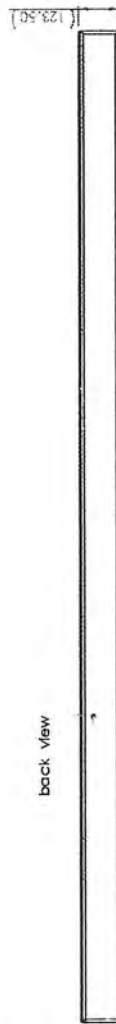
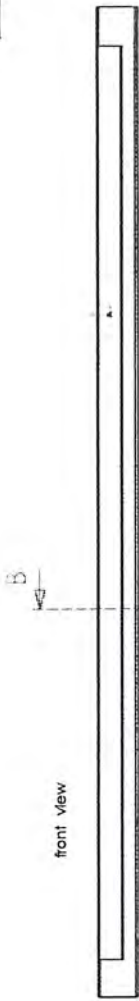
isometric



left view (1:2.5) scale detail



scale 1/20
unit mm



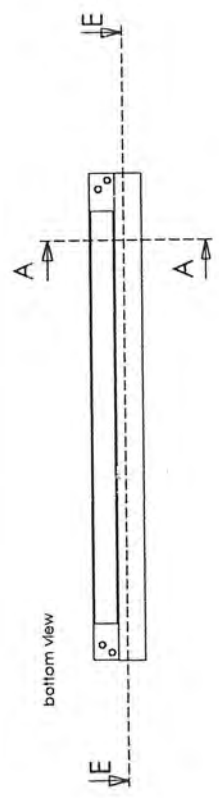
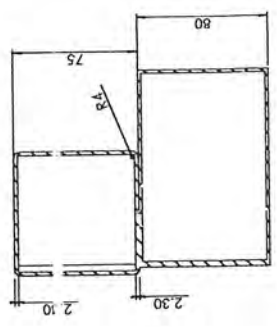
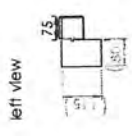
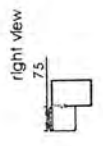
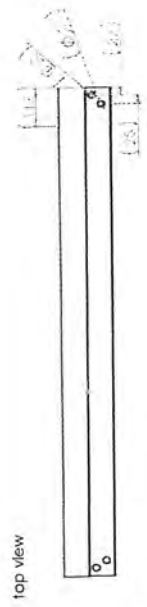
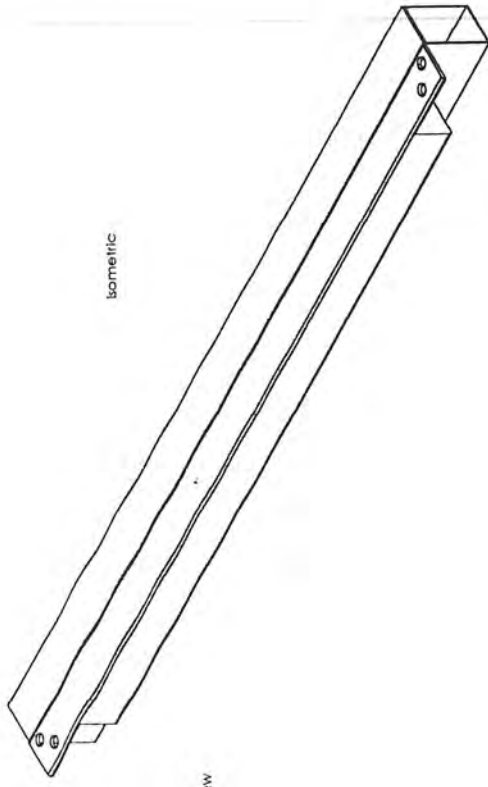
bottom view



unit mm SCALE: 1:20

SERV. SERVICES INT. AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES B.C.C.18 FOR INCHIT REPAIR			
KINGMONGKUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PLAT NO.	DESIGNER NAME	CODE	DATE
18	18	18	18
UNIT mm	SCALE: 1:20	DATE	DESIGNER

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

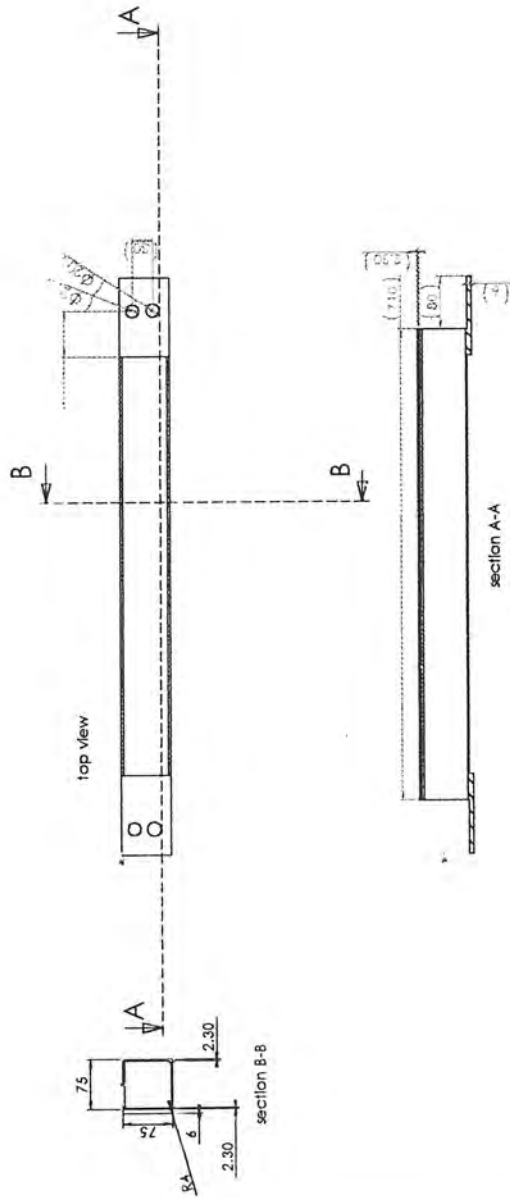
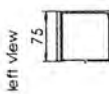
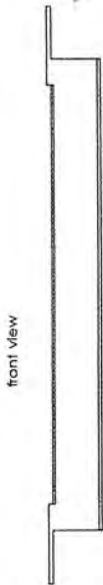
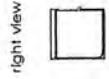
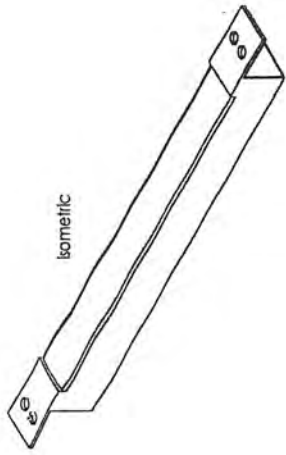


scale 1/10
unit mm

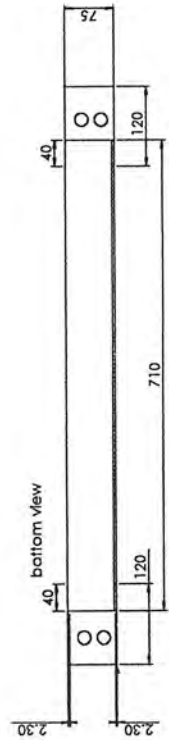
RENTA, BENDAS UNO AND ACCESORIES FOR TRAINING PURPOSES
FOR MIGHT BROWN

ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY JARONGWANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PLAN NO. DESIGN MINTI CHANPHUMMA CODE 300319
UNIT NO. SCALE 1:10 DATE 2020/11
19
PLATE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

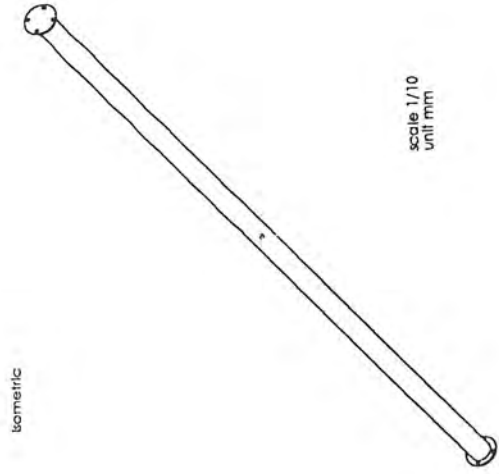
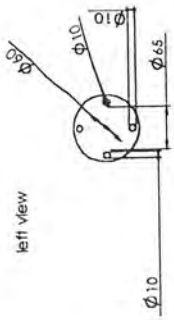


scale 1/5
Unit mm

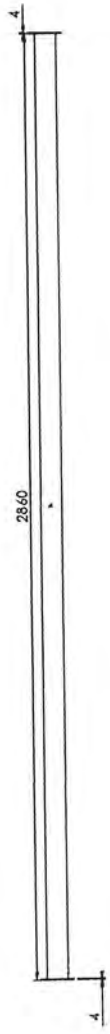


RENTAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAVELING REPOSED BICYCLES FOR ADHIBIT ITEM	
KINGCHANGUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAKKONGKANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PART NO	DESIGNER MR.WITHI CHANOPHATTHAWAN
DATE	DATE 08/02/01
SCALE	SCALE : 1 : 5
PAGE NO	20

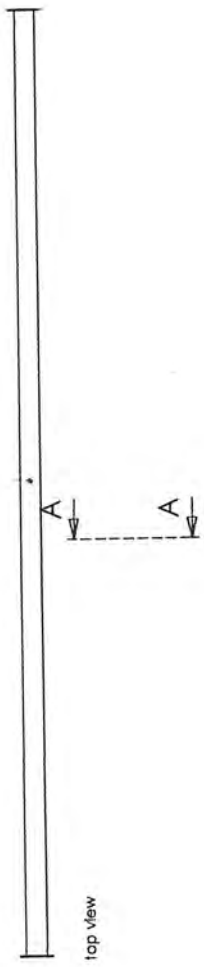
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



scale 1/10
unit mm



front view



top view



RENTAL BRACES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES IN CYCLES
FOR ARCHITECTURE

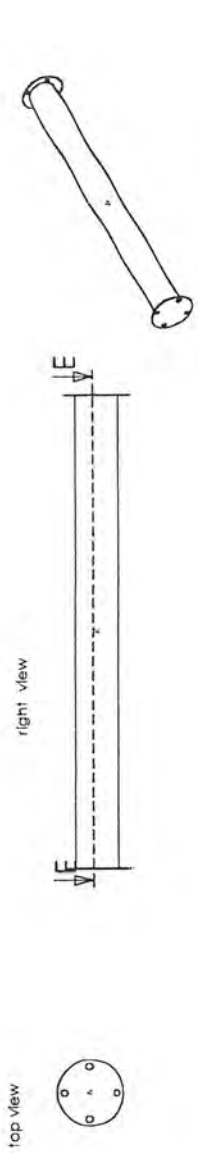
INDONESIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY LABORATORY
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN

PLATE NO.	DESIGNER NAME	DATE
UNIT mm	SCALE 1 : 10	DATE 2022/2021

21

UNIT mm SCALE : 1 : 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

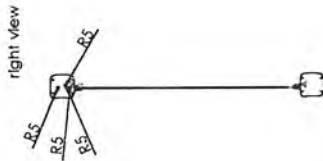
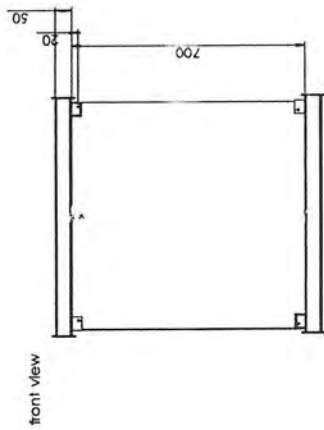
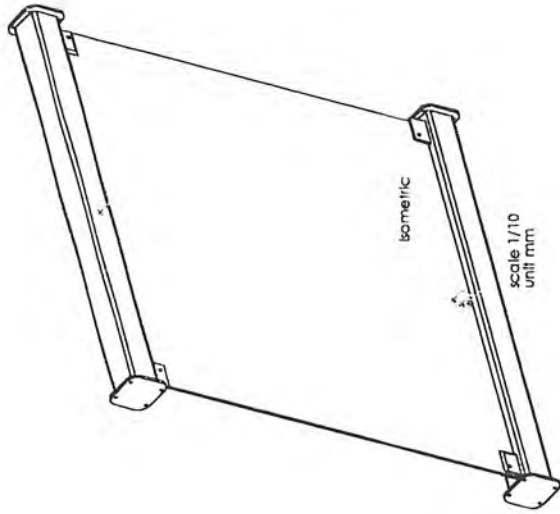


scale 1/5
unit mm

MENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES BY COLLEGE FOR ANCIENT REMAIN			
ENGINEERING COLLEGE, FACULTY OF TECHNOLOGY, LAMKASIT UNIVERSITY			
FACULTY OF ARCHITECTURE		DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
DATE NO.	DESIGNER NAME	SCALE	DATE SUBMITTED
		1:5	
UNIT NAME			PLATE NAME
			22

UNIT NAME SCALE 1:5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

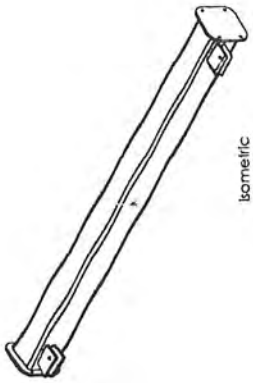


RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAILING REPOURED BICYCLES
FOR ANCHOR TOWER

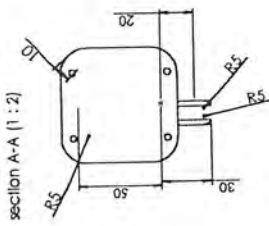
KINGSAKULTE INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PLATE NO. DESIGNER M. NITHI CHANDANATHANAKA CODE : 3002319
UNIT. NO. SCALE 1 : 10 DATE 02/02/2011
PLATE NAME

23

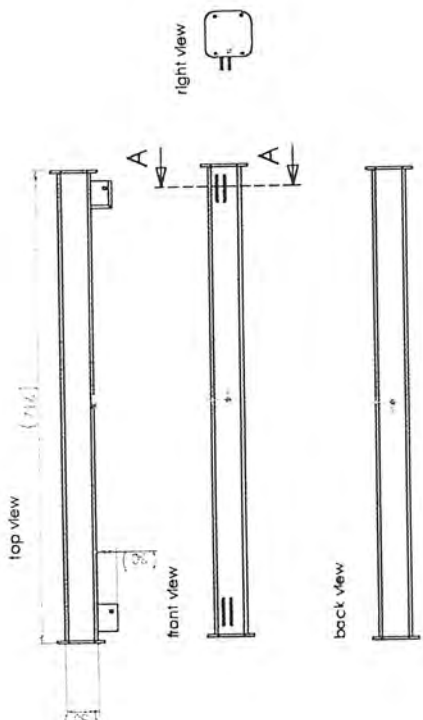
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



isometric



section A-A (1:2)

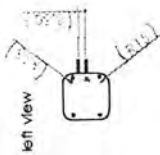


top view

front view

back view

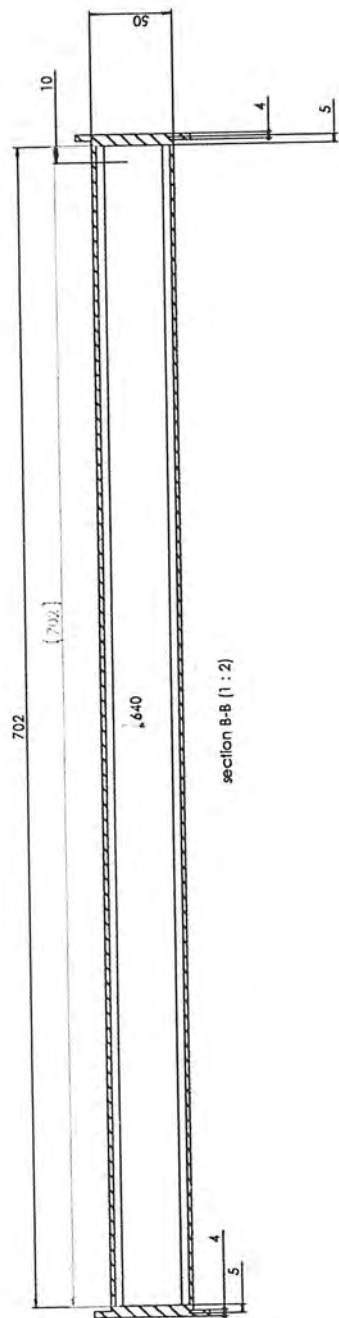
right view



left view



bottom view

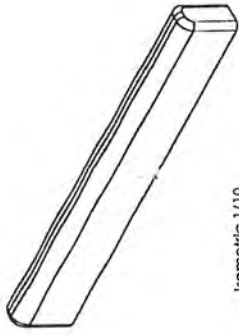


section B-B (1:2)

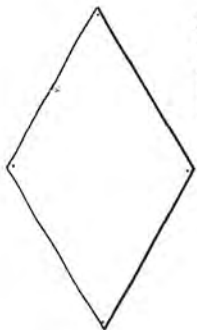
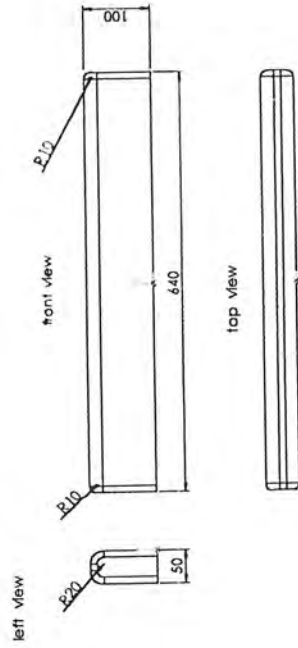
scale 1/5
unit mm

RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAVELING REVERSED MOTORCYCLE FOR AGENCY RENTAL			
KINGHONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PLATE NO.	BRANCH	SCALE	DATE
24	MECHANICAL ENGINEERING	1 : 5	20/02/2001
PAGE NO.			

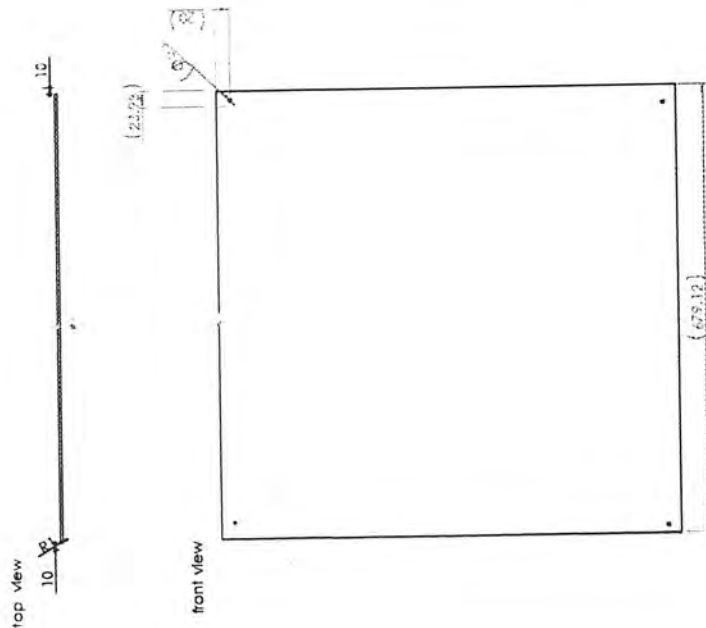
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Isometric 1/10



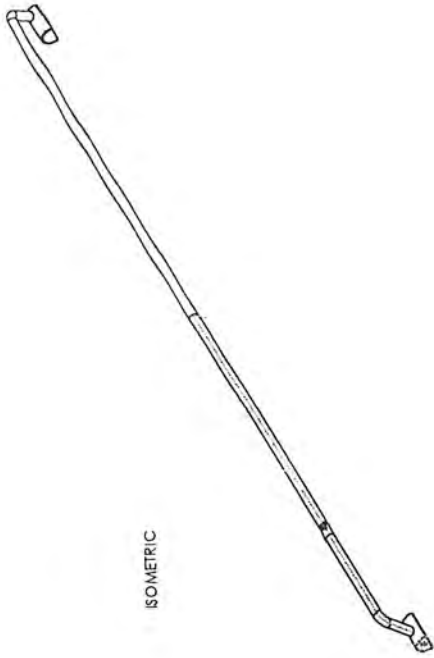
Isometric 1/10



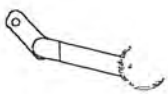
Scale 1/5
Unit mm

ROYAL BANGKOK UNIVERSITY FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL DESIGN
KINGHORN'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL DESIGN
BANGKOK MAJITHI DORNPHATHAMA CODE 1020219
UNIT mm SCALE: 1 : 5 DATE 02/02/2019
PLATE NAME
25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



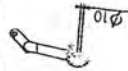
left view scale 1/5



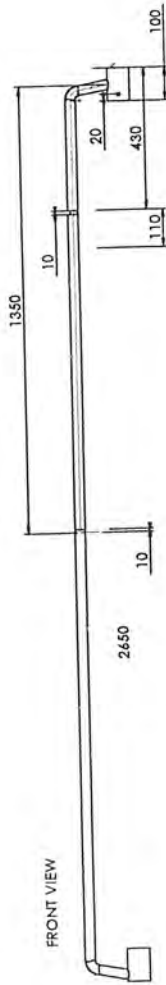
TOP VIEW



LEFT VIEW



FRONT VIEW

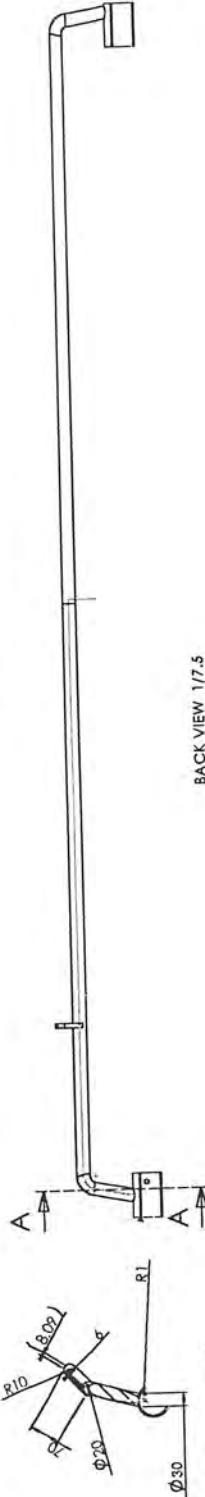


RIGHT VIEW

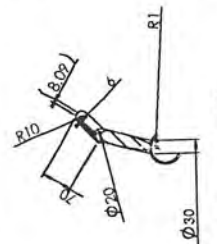


scale 1/10
Unit mm

BACK VIEW 1/7.5



section A-A (1 : 7.5)



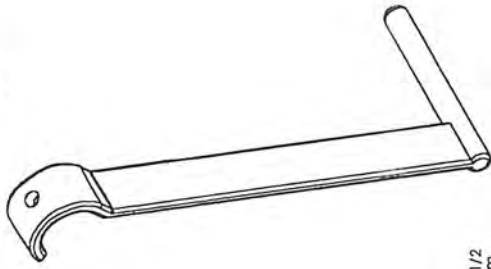
REVIEW SERVICES UNIT AND ASSISTANTS FOR DRAWING PREPARED BY CYCLES FOR ARCHITECTURE

KINGMONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADDOMBANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
 BRANCH M/INTI DANOPHATHANA COOR. 3828319
 UNIT NO. SCALE 1 : 10 DATE 02/02/2001
 PLATE NO. 28
 PLATE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

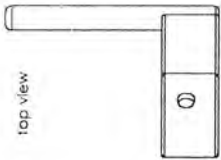
RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES BICYCLE FOR ANCIENT THAI	
KIRITONGKORN'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAO-KHAMBANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PLATE NO	DESIGNER NAME/NO. DANGPHITHANA CODE : 3002015
UNIT mm	SCALE 1 : 2 DATE 02/02/2020
PLATE NAME	
29	

isometric

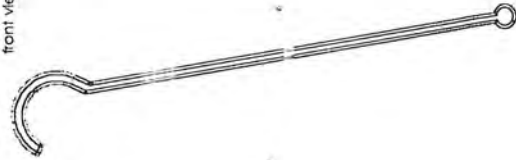


scale 1/2
unit mm

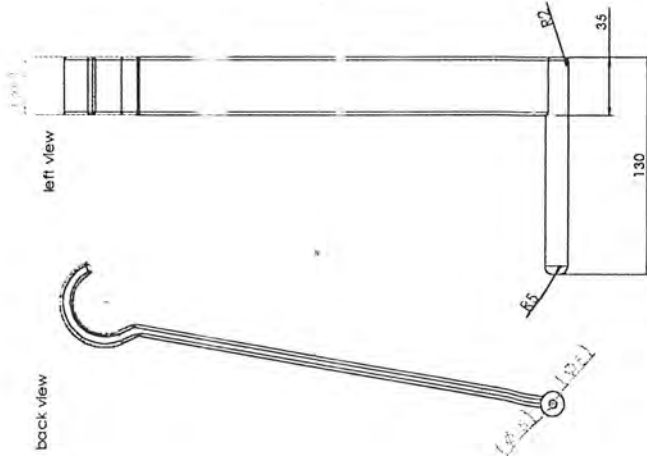
top view



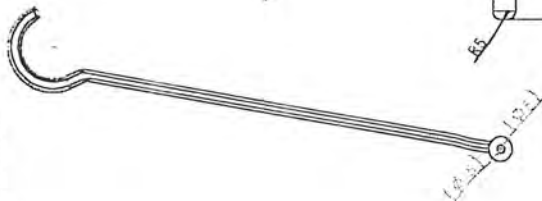
front view



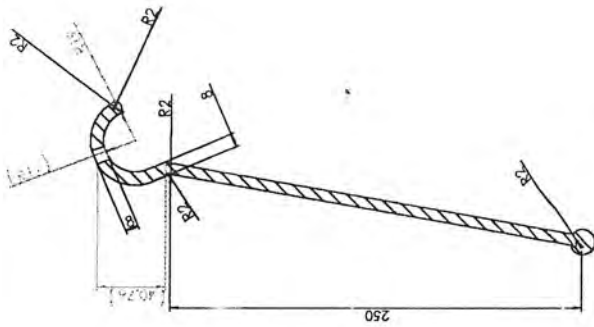
left view



back view



right view

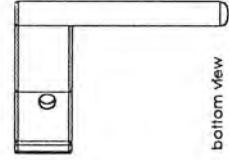


section A-A

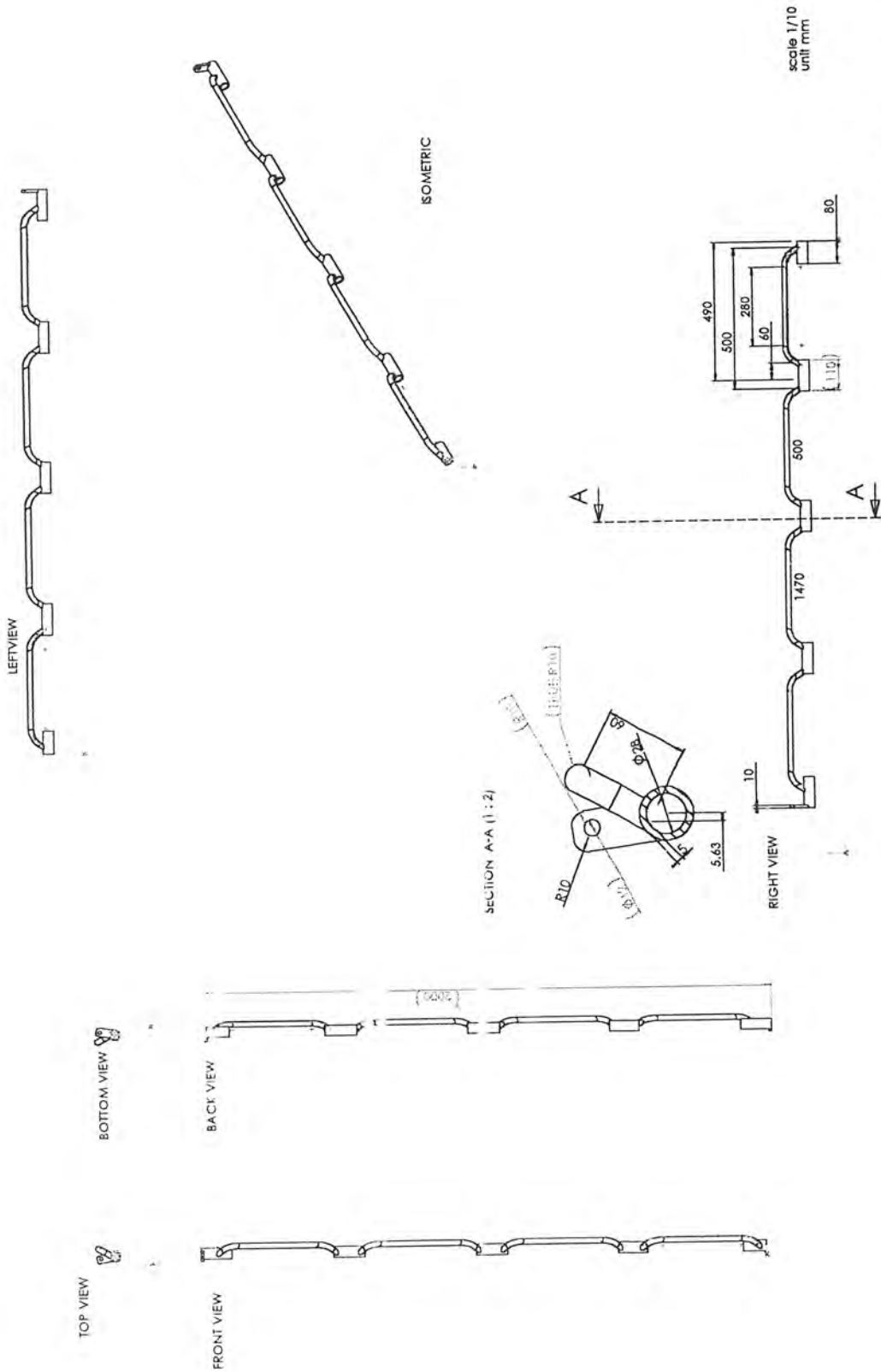


UNIT mm SCALE : 1 : 5

bottom view

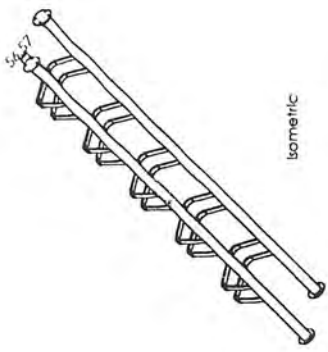


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

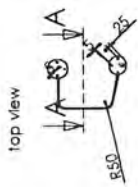


RENTAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES SCHOOLS FOR INDUSTRIAL DESIGN	
KINGMONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY BANGKOK	
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PLATE NO.	DESIGNER MR. NITI CHANGPHATMANA CODE 3803719
UNIT NO.	SCALE 1 : 10 DATE 02/02/2011
PLATE NAME	
30	

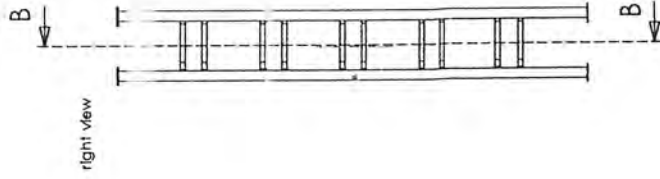
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



isometric

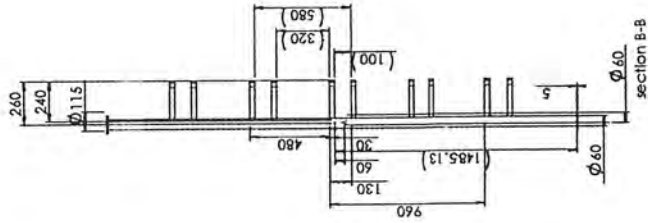


top view

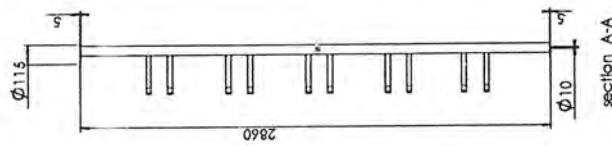


right view

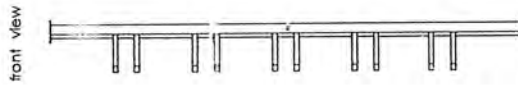
scale 1/20
unit mm



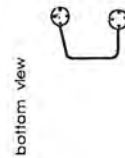
section B-B



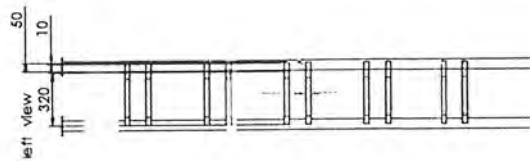
section A-A



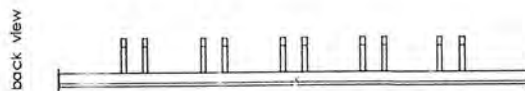
front view



bottom view



left view



back view

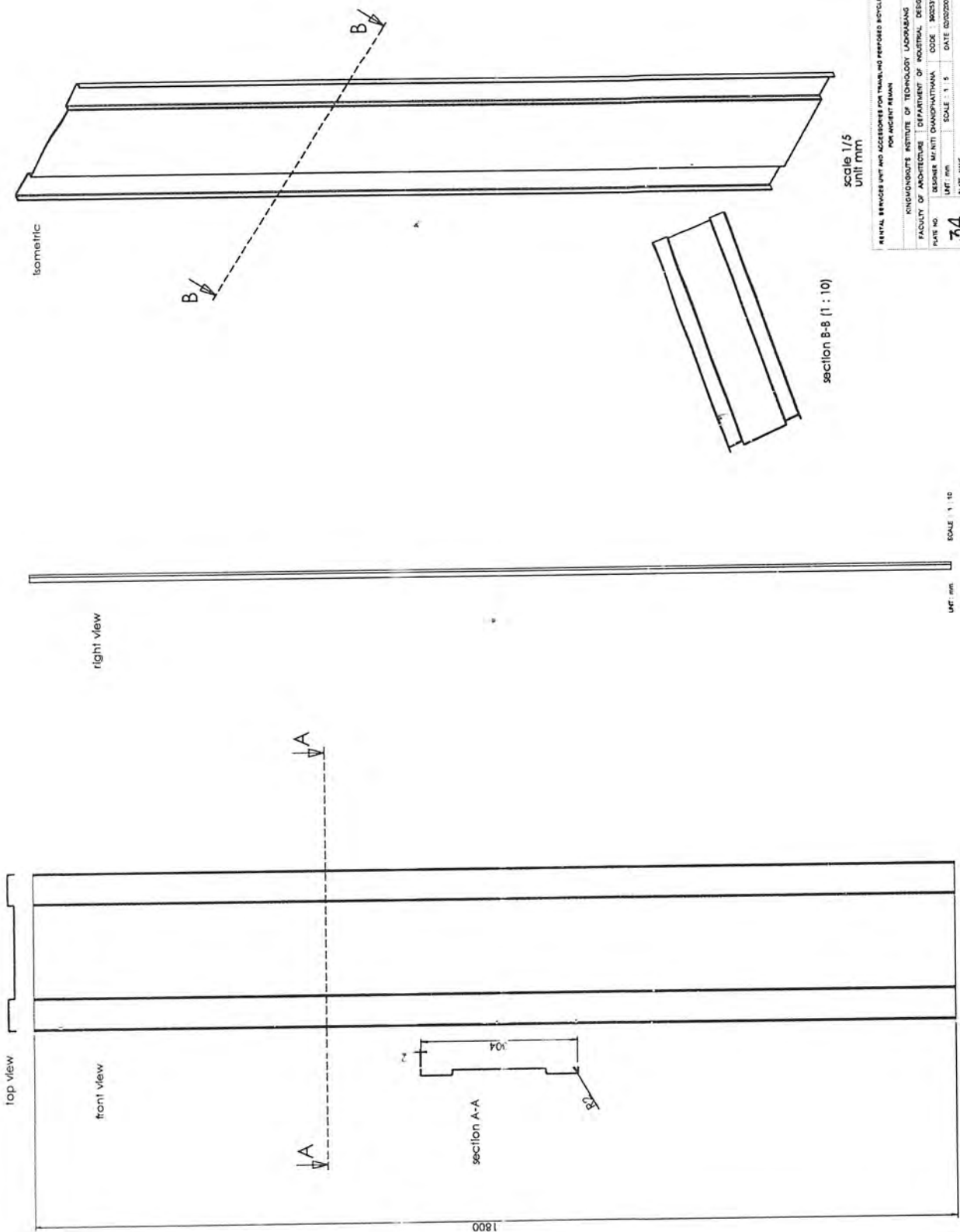
RENTAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES ONLY
 FOR ACADEMIC RESEARCH
 ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY (ACCOMMODATION)
 FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
 UNIT NO. 31 DESIGN WITH INNOVATION CODE 308315
 UNIT NO. 31 SCALE 1:20 DATE 08/03/15

31

SCALE 1:20

UNIT mm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



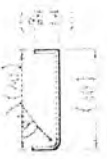
RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES
FOR ACCIDENT BRANK

KINGHONGKUTTE INSTITUTE OF TECHNOLOGY UDHOMRANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PLATE NO. DESIGNER: M-FATI CHAMPHATHANA CODE: 1002319
UNIT: mm SCALE: 1 : 5 DATE: 02/02/2001
PLATE NAME

34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 358 ใ้เสรี การณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

scale 1/2 detail zoom



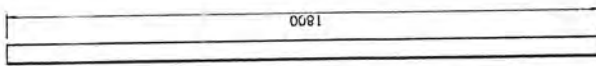
top view



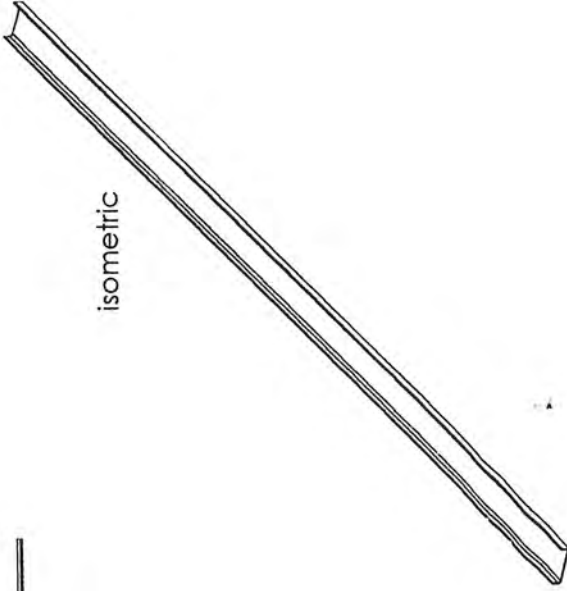
right view



front view



isometric



scale 1/10
unit mm

REVISED SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAVELING AIRBORNE BICYCLES
FOR AIRCRAFT PASSENGER

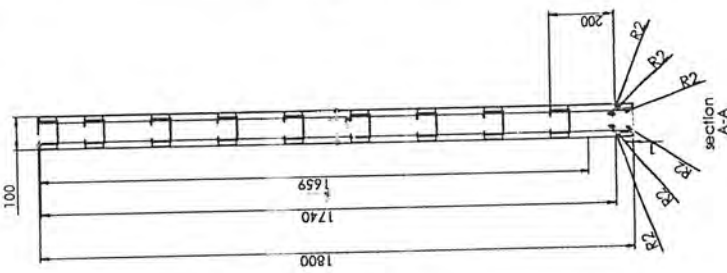
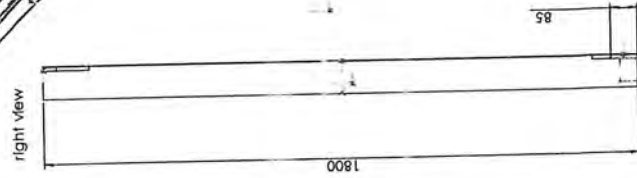
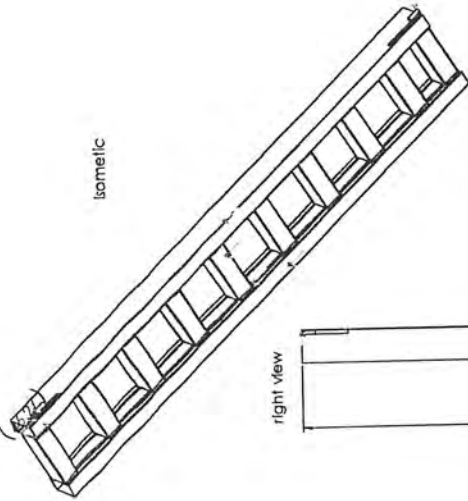
KINGHONGKONG INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOUBANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
DESIGNER: W. NITI QUANDHATHANA CODE: 300319
UNIT NO. SCALE: 1:10 DATE: 02/02/2011
PLATE NAME: **35**

UNIT NO. SCALE: 1:10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
359 วิจารณ์ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

isometric

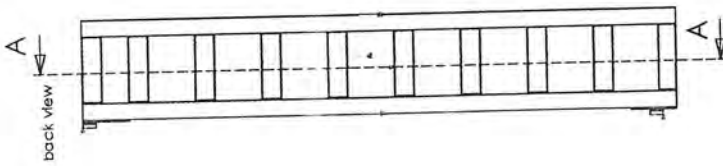
scale 1/10
unit mm



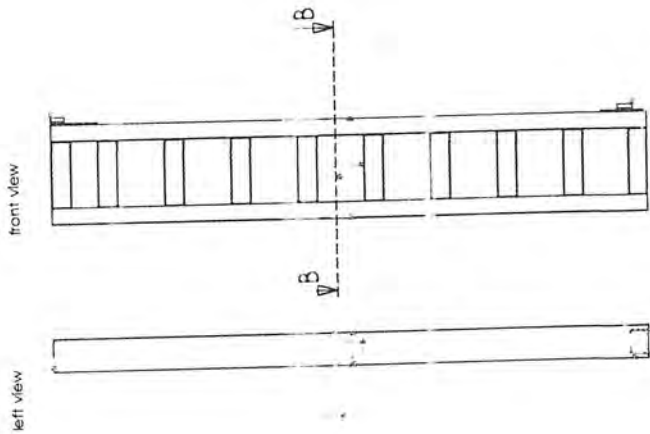
bottom view



top view

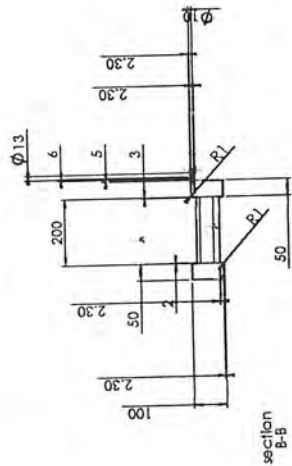


back view



front view

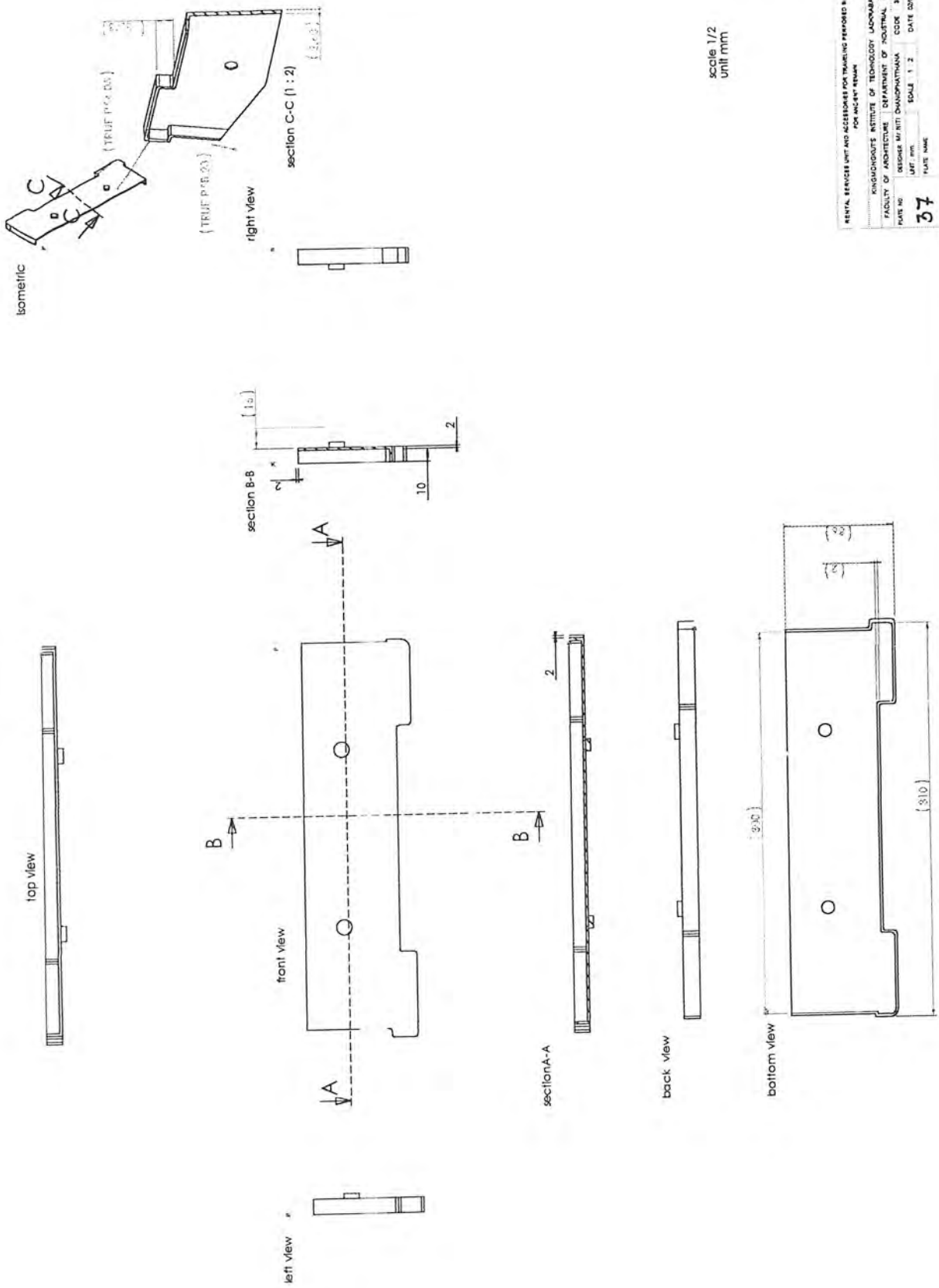
left view



section B-B

ROYAL BORDERS UNIT AND ASSOCIATED FOR TRAINING PURPOSES PROJECTS			
FOR PROJECT NUMBER			
KONKONGRUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY JACHUMRANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PLANT NO.	DESIGNER	DATE	SCALE
36	MR. NIT CHANOPHATHANA	CODE 3602519	1 : 10
UNIT: mm	SCALE: 1 : 10	DATE: 02/02/2011	PLANT NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 360 ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

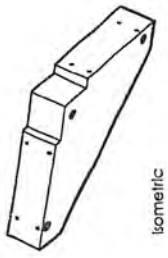


REVISED SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES B/C/D/E/F
FOR AN-47Y REMAN

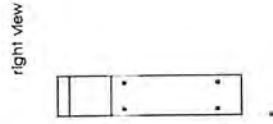
ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAOONABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PART NO. DESIGNER NAME COURSE CODE SECTION
UNIT: mm SCALE: 1:2 DATE: 08/20/01
PLATE NAME

37

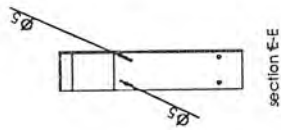
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



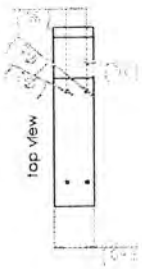
isometric



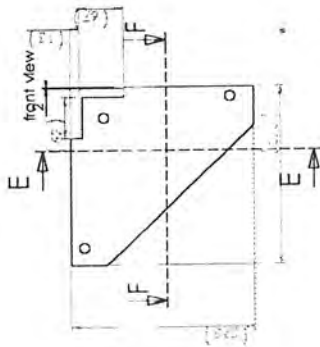
right view



section E-E



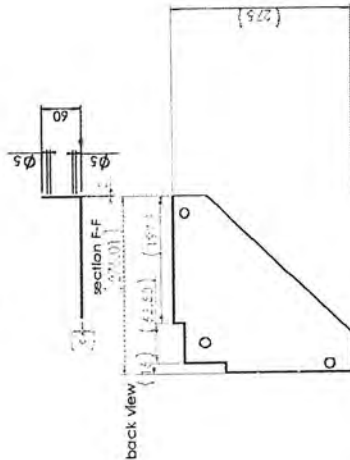
top view



front view



left view



back view

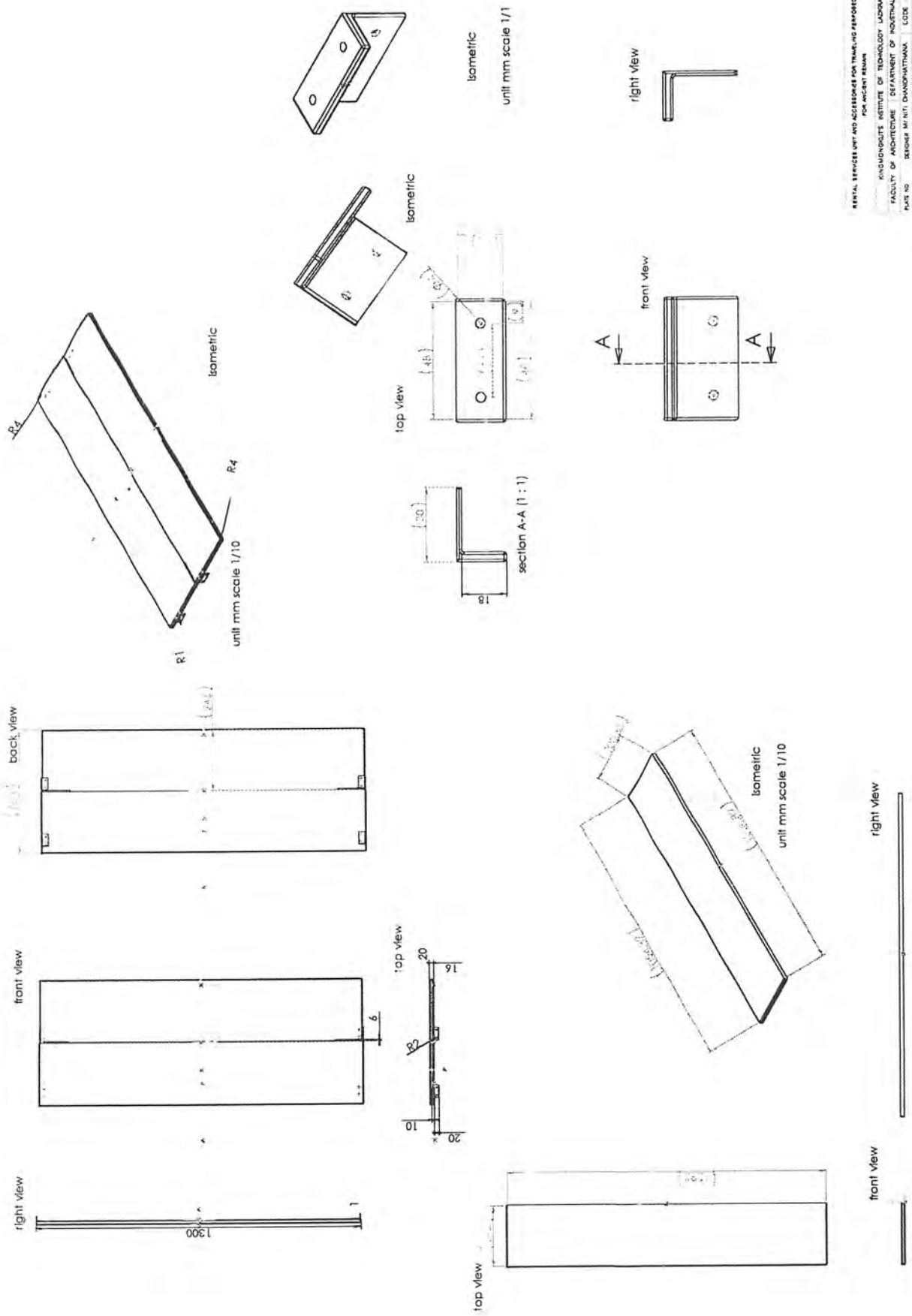
bottom view



scale 1/5
unit mm

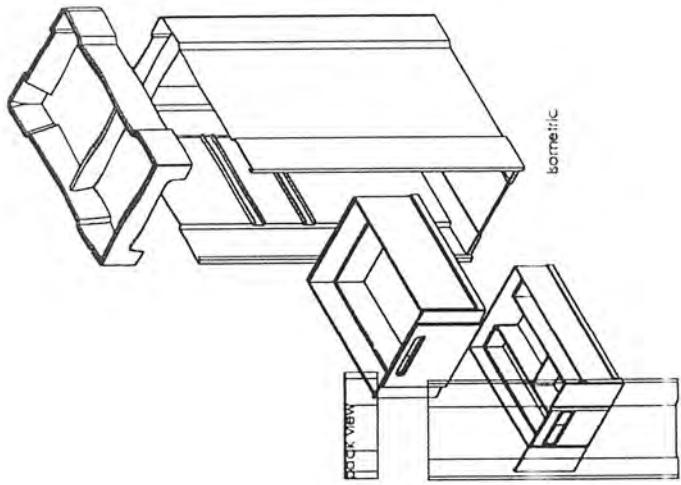
ROYAL SERVICE ART AND ACCESSORIES FOR TRAINING REPAIRS (RSAR)	
FOR ARCHITECT DRAWING	
KINGHONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRAJANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PLAN NO	DESIGNER NAME
38	CHANGKOR MARNIT CHANOHANTHANA
UNIT NO.	SCALE
	1 : 5
DATE	PROJECT
	2022/2021

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



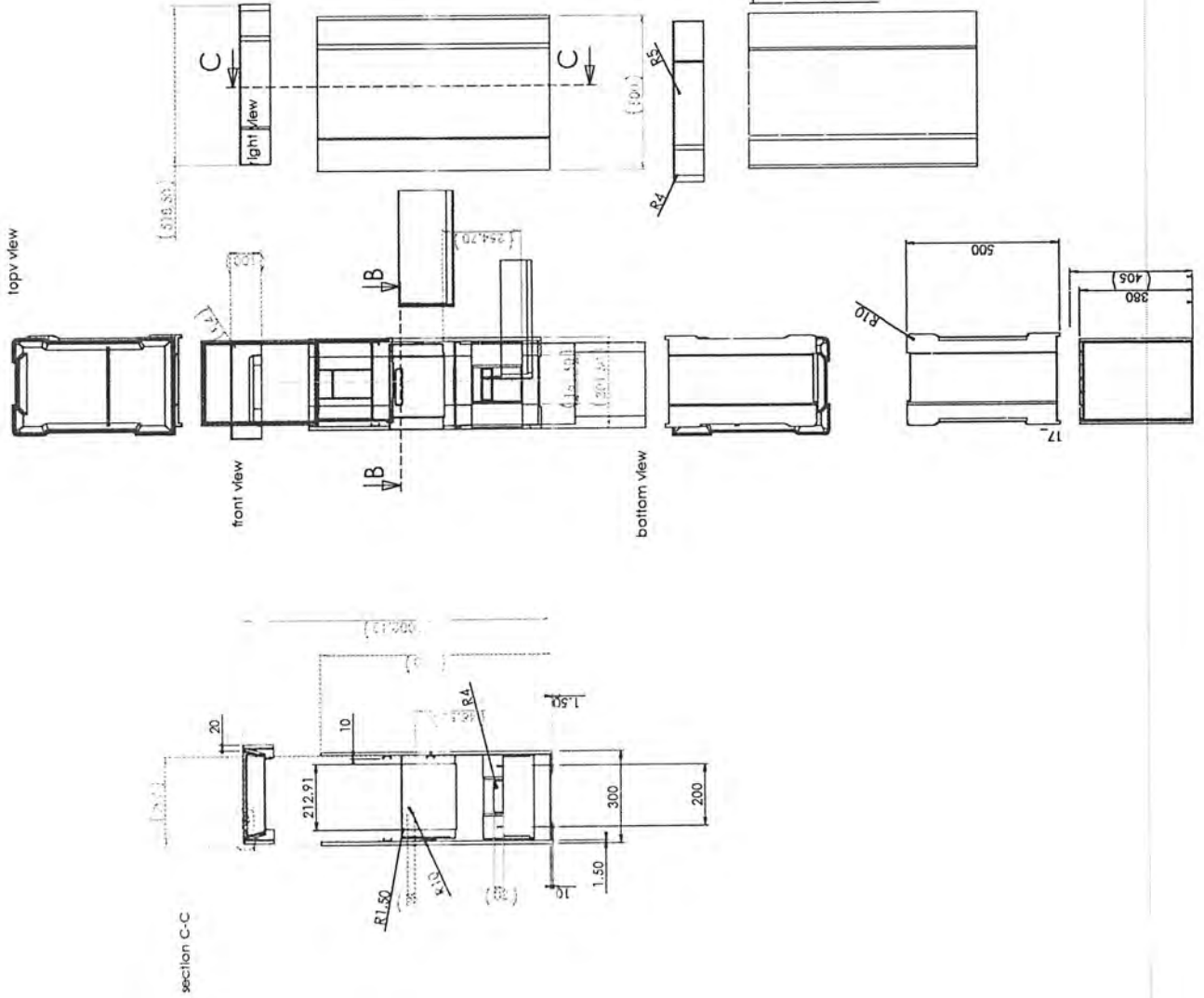
RENTAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES BSCV.85
FOR ARCHITECT FROM
KINGSAHARU Institute of Technology LADKABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
PLATE NO. DESIGNER MR. NITTI CHANOHATHANAN CODE 3803319
DATE 10/11/2020 SCALE 1:10 DATE 02/02/2020
PLATE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



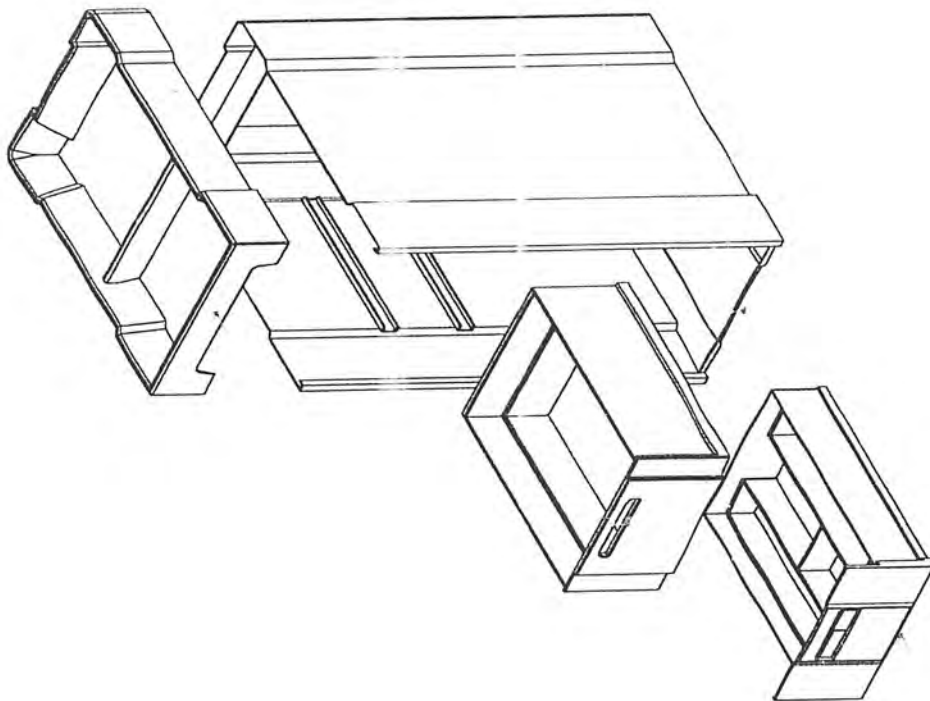
scale 1/10
unit mm

KINGMONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY JARONGRANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE		DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PLATE NO	DESIGNER	DATE	SCALE
45	MINTI CHANPHATHANA	11/10	1:10
UNIT NAME			PLATE NAME
			45

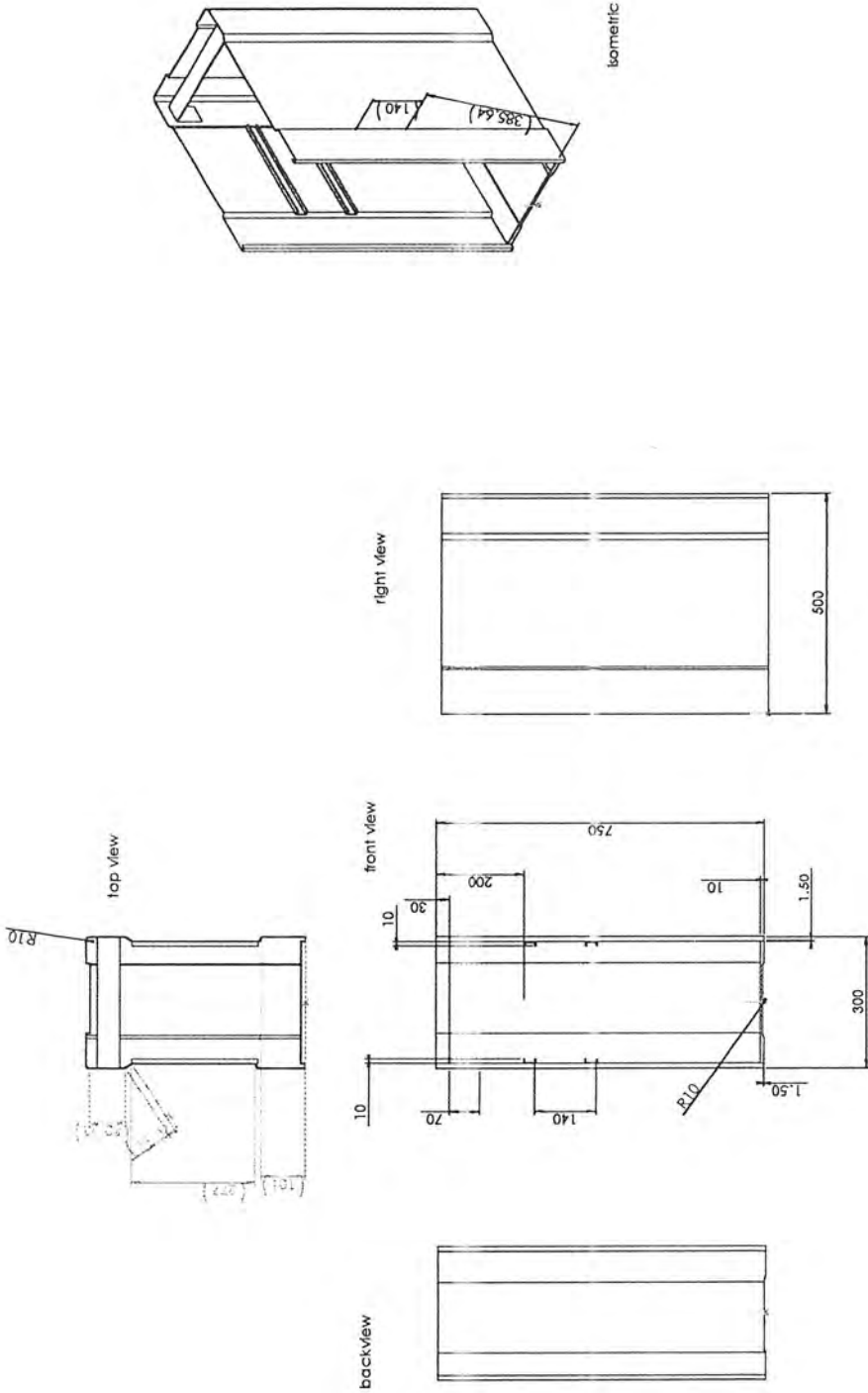


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RENTAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES B.C. 1.18 FOR ANCHUT KHAM			
ENGINEERING INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKHAMANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PLATE NO.	DESIGNER NAME	SCALE	DATE
46	CHAMNATHANA	1 : 10	25/2/2021



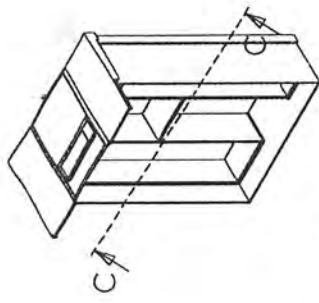
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



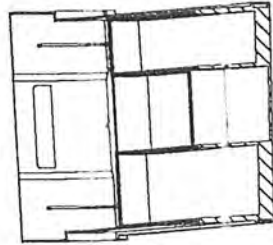
scale 1:17.5
unit mm

GENERAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR THAI-AC PERFORMER BICYCLE FOR MCHPT RETURN	
KINGMONGKOT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG	
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN	
PLATE NO.	DESIGNER MR NITH DANONWATHANA
DATE	SCALE 1 : 17.5
	DATE 2022/02/01
PAGE NO. 47	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



isometric



section C-C (1 : 4)

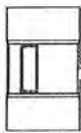
bottom view



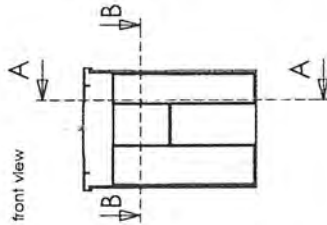
right view



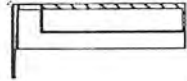
top view



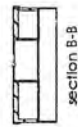
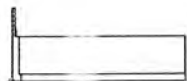
front view



section A-A



left view

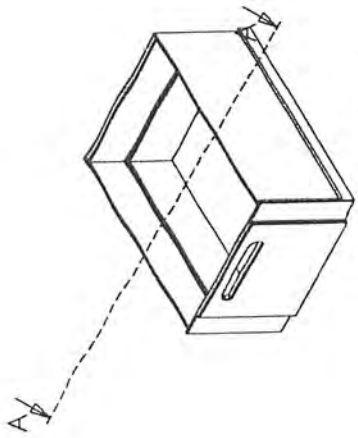


section B-B

scale 1/7.5
unit mm

ROYAL SERVICE UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAINING PURPOSES B/C/C/88 FOR INDENT RETURN			
KINGMONDRIE INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG			
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN			
PLATE NO	DESIGNER	SCALE	DATE
48	MR. NITTI CHANWANTHANAKA	1 : 7.5	2002/2003
LIFT. NO.			PLATE NAME

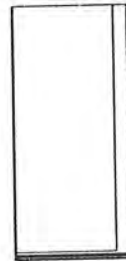
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



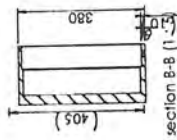
isometric



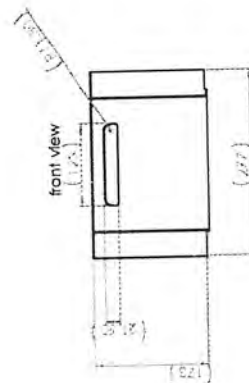
section A-A (1:5)



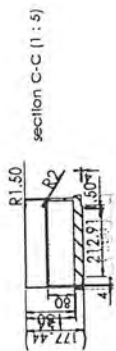
right view



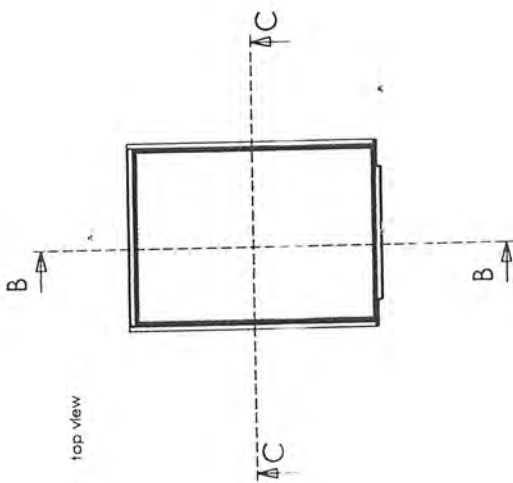
section B-B (1:5)



front view



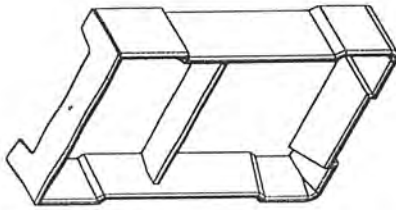
section C-C (1:5)



top view

SCALE 1/5
 UNIT MM
 RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRUCK AND RETIRED VEHICLES
 FOR ACCENT REVIEW
 KINGSAKONTHAI INSTITUTE OF TECHNOLOGY UPHASRAKANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
 PLAT NO. DESIGNER MR. NITICHAI CHAIWATTANANAN CODE 3803719
 UNIT NO. SCALE 1:5 DATE 25/2/2019
 PLAT NAME
49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



isometric

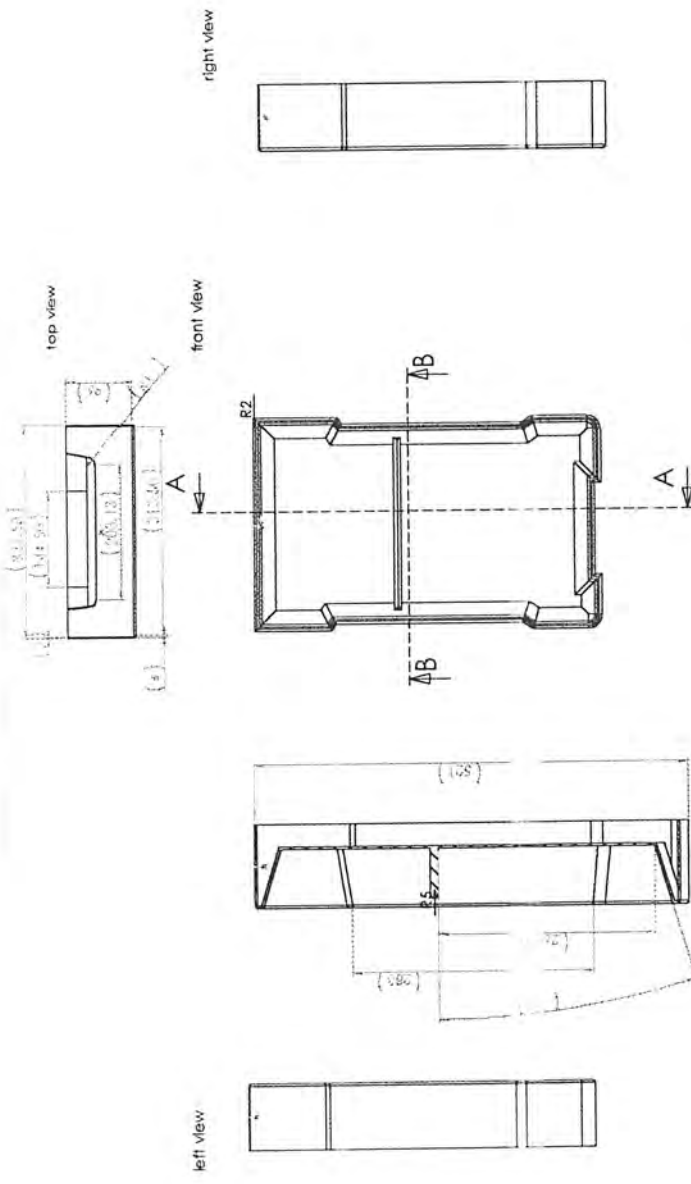
scale 1/5
unit mm

RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR TRAVELING PROMOSER SYSTEM
FOR ANCIENT REMAIN

KINGMONGKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG
FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
BRASOON WIRITHI CHANAPATTANANA CODE : INDD319

PART NO : _____ SCALE : 1 : 10 DATE : 2023/2/20

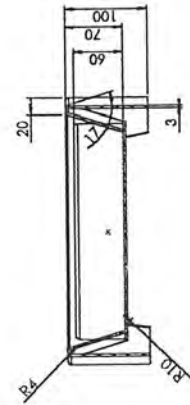
50
PAGE NAME



bottom view

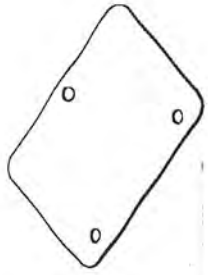


section A-A (1 : 4)

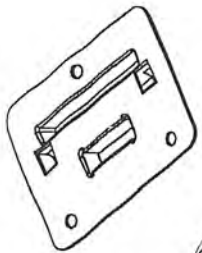
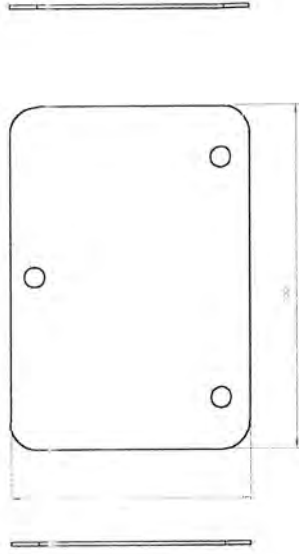
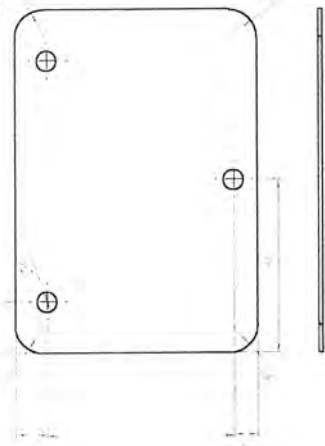


section B-B (1 : 4)

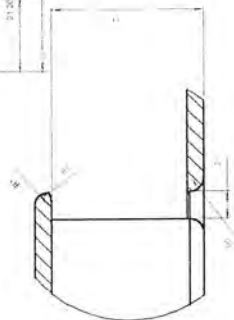
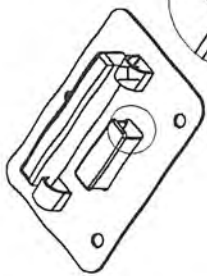
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



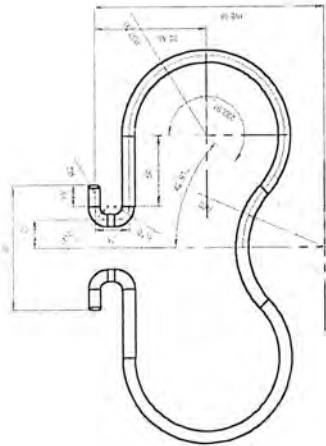
BASKET LOCK 2



H (2:1)

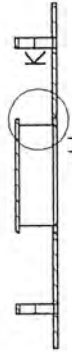
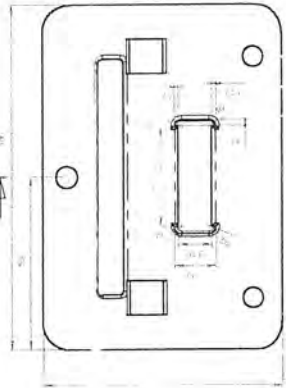
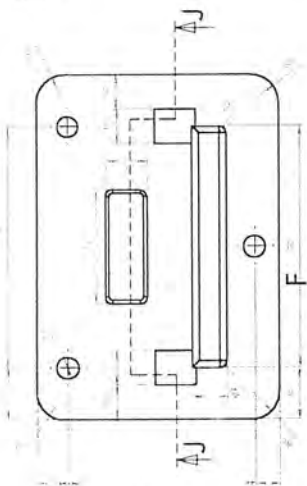


K (4:1)



BOTTLE LOCK

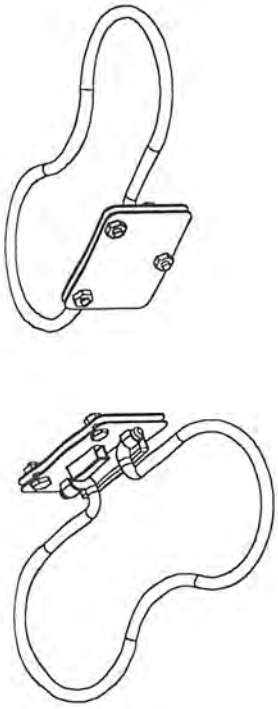
BASKET LOCK 1



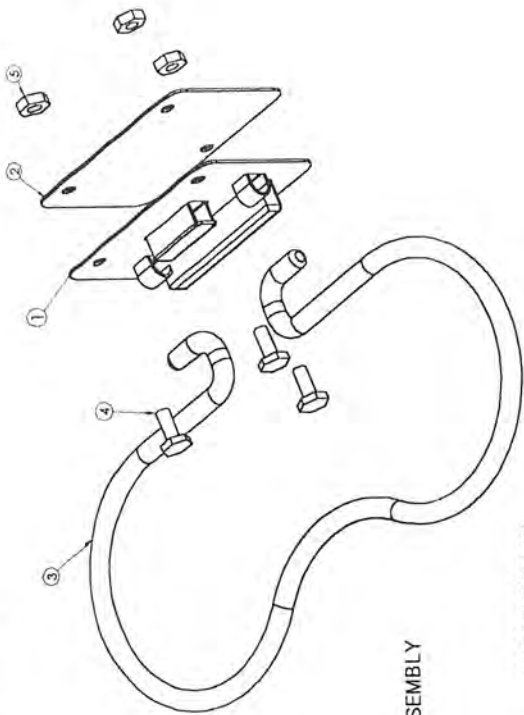
FOR REVISIONS
 RONGCHOKUTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKANG
 FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
 PLATE NO. DESIGN IN: NITI DHANAPATIMANA CODE: 3002319
 UNIT : mm SCALE : 1 : 30 DATE : 02/02/01
 51
 PLATE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BASKET LOCK

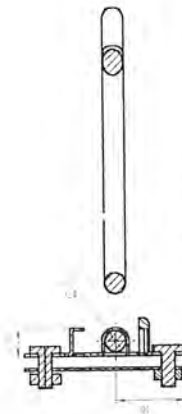


ASSEMBLY

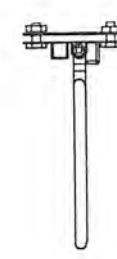
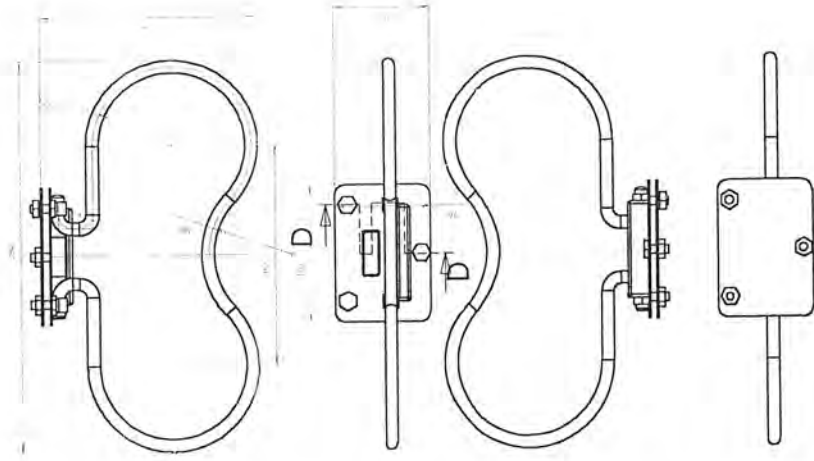


SPECIFICATION

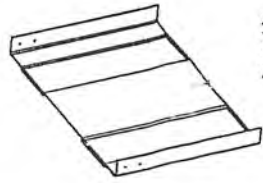
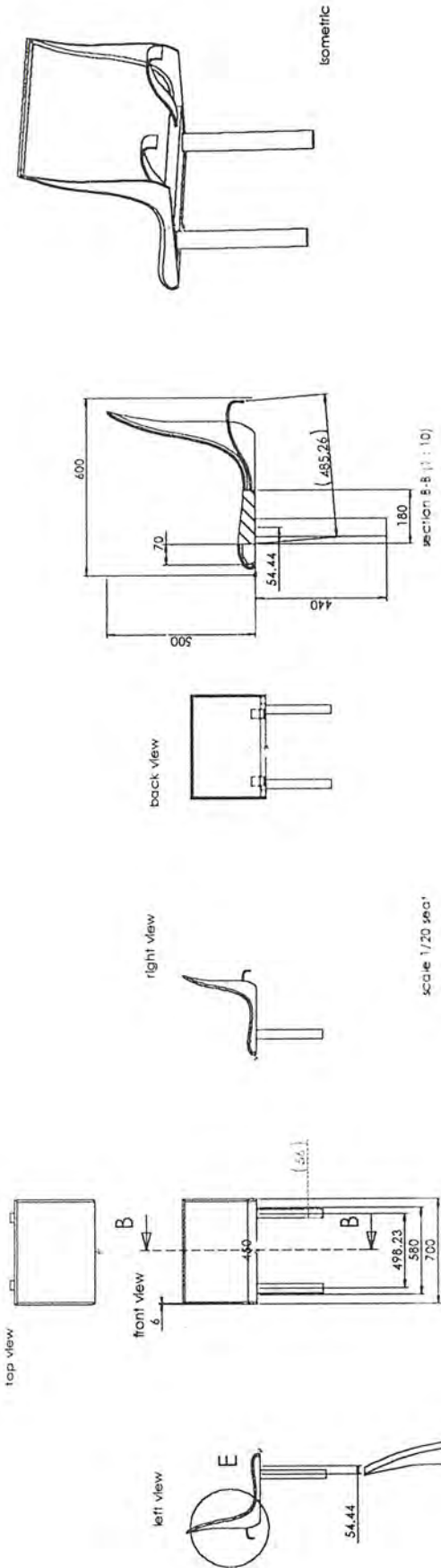
NO	PART	MATERIAL	COLOR	QTY.	PROCESS
1	BASKET LOCK 1	PP	BROWN	1	INJECTION
2	BASKET LOCK 2	PP	BLACK	1	INJECTION
3	BOTTLE LOCK	PP	GRAY	1	INJECTION
4	THREAD	STEEL	NATURAL	3	-
5	WASHER	STEEL	NATURAL	3	-



D-D (1 : 1.5)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



isometric



isometric

scale 1/10 partition

RENTAL SERVICES UNIT AND ACCESSORIES FOR NUMEROUS REPROCESSED BICYCLES FOR INDENTIFICATION
 KUMHOONGUT INSTITUTE OF TECHNOLOGY LAMPUNG
 FACULTY OF ARCHITECTURE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL DESIGN
 PLATE NO. DESIGNER: NITTI CHANDRAPHATMANA CODE: 3002019
 DATE: 15/10/2020 SCALE: 1:10 DATE: 02/02/2021
58
 PLATE NAME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 สรุปผลการออกแบบและการเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการออกแบบและการเสนอแนะของนักศึกษา

ในการออกแบบที่บริการให้เช่าจักรยานเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวของประเทศไทย โดยที่เป้าหมายหลักพิจารณาส่วนการใช้งานที่จำเป็นต่อการใช้งานโดยที่การใช้งานนั้นเกิดจากพฤติกรรมของการใช้งานจริงๆ ตลอดจนรูปแบบที่ออกแบบพยายามให้เป็นการออกแบบที่ดูมีลักษณะของการนำเอกลักษณ์ต่างๆที่เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรมไทยมาใช้ในการออกแบบเพื่อรูปแบบที่เข้ากับสถานที่ที่ตั้งอีกทั้งเป็นเอกลักษณ์โดดเด่นในการนำเสนอต่อชาวต่างชาติ

อย่างไรก็ตามวิทยานิพนธ์นี้เป็นการทำงานที่เป็นการออกแบบโดยคนเดียว ในช่วงเวลาที่ค่อนข้างน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับงานที่เป็นงานที่ค่อนข้างใหญ่และเป็นงานที่มีลักษณะเป็นโครงสร้างการพักอาศัย หากมีการนำแนวคิดหรือจุดคิดจากวิทยานิพนธ์นี้เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนา ผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์ของการพัฒนาตามแหล่งสถานที่ท่องเที่ยวตามแหล่งท่องเที่ยวภายในประเทศก็จะดีมาก เพื่อการพัฒนาต่อไป

ดังนั้นการออกแบบนี้มีข้อที่ผู้ออกแบบสามารถสรุปข้อเสียต่างๆที่เกิดขึ้น ตามข้อเสนอนะต่อไปนี้

1. ความสูงของระดับชายคาที่เป็นส่วนต่ำสุด 2.00 เมตร นั้นมีความสูงต่ำไป เนื่องจากขนาดของชาวต่างประเทศอาจมีขนาดที่สูงกว่านั้น

2. ราคาที่สูงเกินความจำเป็นต่อการใช้งานต่างๆเกินไปต่อความสามารถที่จะซื้อหาได้ของชาวบ้านทั่วไป เราควรออกแบบให้มีราคาของส่วนต่างๆที่น่าจะถูกให้ถูกกว่านี้อีกเช่น ส่วนแผ่นเหล็กที่ต้องเข้ากระบวนการปัด อาจเปลี่ยนเป็นแผ่นชุบสังกะสีเพื่อการใช้งานที่ลดต้นทุนได้มากขึ้นกว่าราคาเดิม

3. แนวทางการออกแบบที่ลือคสามารถดูได้จาก การออกแบบแนวทาง sketch design สามารถนำมาเป็นที่ลือคจักรยานสาธารณะได้เช่นกัน หรือเป็นที่ลือคที่ลือคร้านจักรยานได้เช่นกัน (ในการนำมาพัฒนาต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการออกแบบและการเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการ
วิทยานิพนธ์

1. เศษเหล็กตัว ซี เป็นโครงสร้างภายใน เหลือเศษมากเกินไป และโครงสร้างภายในใช้วัสดุที่เป็น
โครงสร้างภายในที่มากเกินไปในการผลิต
2. ราคาค่าและความสูงของเสาต่ำเกินไปที่จะรองรับการใช้งานจากชาวต่างประเทศ
3. เหล็กชุบสังกะสีทำสีไม่ได้นานก็มีการลอกเกิดขึ้น
4. หลังคาควรเป็นการประกอบที่เป็นการล็อคสลักอยู่แล้ว ไม่ควรเป็นการนำมาประกอบสลักใน
ขณะประกอบ
5. ส่วนซ่อมแซมจรัญยานควรเป็นส่วนที่มีมากกว่านี้ ดังนั้นควรเรียกส่วนนี้ว่าเป็นส่วน บำรุงรักษา
6. ไม่มีรางน้ำ
7. ต้นทุนสูง
8. ค้ำยันไม่ช่วยรับแรงควรเปลี่ยนตำแหน่งออกมาอีกเพื่อการรับแรงที่มีประสิทธิภาพมากกว่า
9. ขาด การจัดวางพื้นที่เป็นแผ่นแสดงการจัดวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสัมภาษณ์ สำหรับผู้ประกอบการร้านค้าเช่าจักรยานตามแหล่งโบราณสถาน
จังหวัด _____ โดย นายนิติ ชะนิตพัฒนา
นักศึกษาชั้นปีที่ 5 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรม
เป็นส่วนหนึ่งในการทำวิทยานิพนธ์ จาก สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุณากรอกแบบสอบถาม โดยทำเครื่องหมายหน้าข้อที่ท่านคิดว่าเป็นข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. เจ้าของผู้ประกอบการ ดำเนินการประกอบกิจการเช่าจักรยาน เปิดร้านมานานเท่าใด
 - 1 เดือน
 - 6 เดือน
 - 1 ปี
 - มากกว่า 1 ปี
2. ผู้ประกอบการเป็น
 - ชาย
 - หญิง
3. รายได้ที่ได้รับจากการประกอบกิจการอยู่ในเกณฑ์ใด ประมาณต่อ เดือน
 - น้อยกว่า 3000 บาท
 - 3000 บาท
 - 4000 บาท
 - 5000 บาท
4. ท่านมีจำนวนจักรยานทั้งหมดประมาณกี่คัน ที่ในการเปิดเช่าจักรยาน
 - 10 คัน
 - 15 คัน
 - 20 คัน
 - มากกว่า 20 คัน
5. เปิดให้บริการเช่าตั้งแต่เวลา กี่โมงถึง เวลาเท่าใด
 - 8.00 - 18.00 น.
 - 9.00 - 18.00
 - 10.00 - 18.00
 - เลือเพิ่มเติม _____
6. ลักษณะกิจการเป็นกิจการอย่างเดียวนั้นมีธุรกิจอื่นประกอบหรือไม่ อะไร
 - มี ร้านขายของรวมกับร้านให้เช่าจักรยาน
 - มี เกสต์เฮ้าให้เช่า
 - มี ร้านทำธุรกิจส่วนตัว
 - ไม่มี มีให้เช่าจักรยานอย่างเดียว
7. ลักษณะ รูปแบบการเปิดบริการให้เช่าอยู่บริเวณใด
 - นอกตัวบ้าน มีร่มเงาบังแดดฝนที่เป็นลักษณะชั่วคราวที่ต่อเติมเอง
 - นอกตัวบ้าน ไม่มีร่มเงาบังแดด ฝน
 - ในอาณาเขตชายคาตัวบ้าน มีร่มเงาบังแดดฝนที่เป็นถาวร
 - อื่นๆ _____
8. ข้อตกลงในการเช่าสัญญาการเช่าใช้อะไรเป็นมัดจำสำหรับชาวต่างชาติ
 - ใช้เงิน
 - ใช้ passport
 - ใช้จดเบอรั๋ห่งที่เป็นแขกมาพัก
 - จุดบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

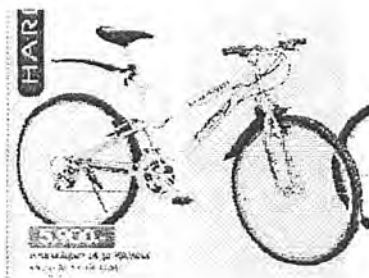
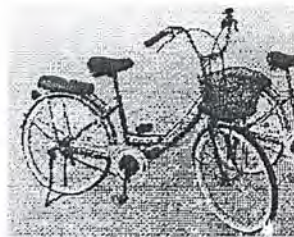
9. ข้อตกลงในการเช่าสัญญาการเช่าใช้อะไรเป็นมัดจำสำหรับชาวไทย

- ใช้เงิน
- ใช้ passport
- ใช้จดเบอร์ห้องที่เป็นแขกมาพัก
- จดบันทึก

10. ราคาเช่าคิดโดยใช้การคิดแบบ

- เป็นชั่วโมง
- เป็นวัน
- อื่นๆ _____

11. ประเภทจักรยานที่ให้เช่ามีรูปแบบใดบ้าง



12. มีสัญลักษณ์ที่สื่อแสดงถึงร้าน ของตัวเองหรือไม่ โดยสื่อด้วยอะไร

- สีที่ตัวจักรยาน
- ป้ายแสดงที่ส่วนด้านหน้า
- ป้ายแสดงที่ส่วนด้านหลัง
- มีหมายเลขกำกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. วิธีการเก็บจักรยานทำโดยวิธีใด

- เก็บในบ้าน
- เก็บนอกบ้านใช้โซ่ lock
- เก็บในบริเวณรั้วบ้านที่มีแสงสว่าง
- อื่นๆ _____

14. ทำการซ่อมบำรุงรักษาโดยวิธีใด

- จ้างช่างบริเวณใกล้เคียง
- ทำเองในบ้าน

15. หากซ่อมเองมีอุปกรณ์เครื่องมือใด ที่ท่านใช้ในการซ่อม

- ประแจต่างๆ
- ไขควง
- คีม
- อื่นๆ _____

16. ปัญหาที่พบเมื่อจักรยานเสียที่เกิดขึ้นเป็นส่วนใหญ่

- ยางรั่ว
- น็อตหลุด
- เกิดการลัด
- อื่นๆ _____

17. ท่านมีพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บอุปกรณ์ซ่อมบำรุงที่เป็นสัดส่วนหรือไม่ เพราะเหตุใด

- มีกล่องเครื่องมือที่ใช้เก็บอุปกรณ์ต่างๆ
- มีพื้นที่ห้องที่วางเครื่องมือการทำงาน
- ไม่มีเพราะเครื่องมือน้อยชิ้น
- อื่นๆ _____

18. ท่านคิดว่าส่วนเก็บเครื่องมือควรมีขนาดเท่าใดในความจำเป็นในการซ่อมแซมในการทำงาน เพื่อที่จะเป็นส่วนที่สามารถหาเครื่องมือเพื่อซ่อมแซมได้ง่ายและสะดวกสำหรับตัวท่าน

- ขนาดเท่ากล่องเครื่องมือทั่วไป
- ขนาดเหมาะกับอุปกรณ์ที่สามารถใช้ซ่อมอุปกรณ์ได้

19. หากมีการปรับปรุงร้านให้มีลักษณะเป็นรูปแบบร้านเช่าจักรยานมีความเป็นมาตรฐานที่สร้างความมั่นใจให้ชาวต่างชาติเชื่อถือที่มารับบริการของเราได้ เป็นภาพพจน์ที่ดีของประเทศในการท่องเที่ยว ท่านมีความคิดเห็นประการใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

○ ดี

เพราะ _____

ไม่ดีเพราะ _____

○ อื่นๆ _____

20. หากจักรยานที่ให้เช่าเกิดการสูญหายระหว่างการเช่า ท่านคิดว่าควรป้องกันโดยวิธีใด

- มีที่อยู่ติดที่จักรยานเพื่อ มีผู้พบสามารถนำมาคืนได้
- มีการใช้มัดจำที่มีราคาเป็นเงินเข้ามาเกี่ยวข้อง
- มีระบบการป้องกันที่ดี ในการที่สามารถติดตามจักรยานคืนได้

21. จักรยานที่ท่านที่ให้เช่ามีตะกร้าในการบรรทุกสัมภาระหรือไม่ เพราะเหตุใด

- มีเนื่องจากความต้องการของนักท่องเที่ยว อยากรู้บรรทุกของ
- มีเพราะจักรยานเก่าที่มีอยู่แล้วมี
- ไม่มีเพราะลำบากในการจัดหาติดตั้ง เสียเงินเพิ่ม

22. ท่านคิดว่าตะกร้าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันควรมีขนาดเป็นอย่างไร

- ควรมีขนาดใหญ่กว่านี้
- ควรเล็กกว่านี้
- ขนาดเดิมดีแล้ว

22. หากท่านทำการให้เช่าจักรยานอยู่ แล้วเกิดฝนตกท่านมีวิธีทำอย่างไร

- เก็บจักรยานเข้าที่พำนัก เข้าร่ม
- หาผ้าคลุม
- ปล່อยไว้เฉยๆ

23. ท่านเปิดร้านเช่าจักรยานท่านต้องทำเอกสารการขอเปิดร้านกับทางการหรือไม่อย่างไร

- ทำการจดทะเบียนจากทางราชการ
- เสียค่าที่กับเจ้าหน้าที่
- ไม่ต้องทำเนื่องจากไม่มีการเสียค่าที่กับทางราชการ
- อื่นๆ

ขอขอบพระคุณ ที่ท่านกรุณาให้ความร่วมมืออย่างสูง

นายนิติ ชะนิตพัฒนา นักศึกษาชั้นปีที่ 5

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Information for tourist :

This information is important Data for analysis case study. For develop the rental service point a bicycle for rent in Historical park's .

From King Mongkut's Institute of technology Ladkrabang

Please fill in front of the choice you can choose the choice more 1 choice.

1. sex male female

2. Nationality _____

3. How was your trip arranged?

Agency package tour

Group tour

Own initiative

Other

4.length of stay here?

Less than one day

1 day

2-4 days

1 week or more

5.accomodation

Hotel

Guest houses

Friend /relative

6.Have you ever rent a bicycle for travel in this historical park's?

yes

no

7.which of the following would you suggest be include in this historical park's for your trip?

Tourist information center

Rent a bicycle for travel

Walk

other

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. what is your main reason of your to decide rent a bicycle for travel?

- Cheaper than other travel
- Easy to rent so many rental service point
- I can go everywhere that I want

9. what is the important about accessories to add on a bicycle ?

- historical map
- bottle carries
- basket
- helmet
- other

10. how do you prefer for the bicycle rental service should be?

- Have a standard rental service point and standard price
- All the service point is the same identity and standard price
- Good accessories to support your trip and good a bicycle

11. what is type of bicycle that you want?



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. Did you think that bicycle basket is necessary for your bike trip?

- yes
- no

13. How do you prefer the position of bicycle should be

- front of the bicycle
- rear of the bicycle
- side of the bicycle

13. If possible what kind of bicycle basket that you need ?

- More load than present
- Can load more type of things
- other

14. How long distance you have ride a bicycle for travel?

- 1 km
- 2 km
- 3km
- 4 km
- more

15. what kind of things you always pick up when you travel?

- Backpack
- Bag
- Water bottle
- Camera

Thank you very much for your co- operation to develop Thailand service point

Have a good trip

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- คู่มือการเดินทางท่องเที่ยว นครประวัติศาสตร์พระนครศรีอยุธยา หอสมุด
การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย
- ข้อกำหนดการใช้กราฟิกบนตัวป้ายแหล่งท่องเที่ยว
- รายงานโครงการพัฒนากิจกรรมการท่องเที่ยวในเขตอุทยานประวัติศาสตร์
พระนครศรีอยุธยา
- รายการผลการสัมมนา ผู้บริหารระดับจังหวัดในพื้นที่ทดลองดำเนินการ
ควบคุมมลภาวะในแหล่งท่องเที่ยว ปี AMAZING THAILAND
- ทำเนียบแหล่งท่องเที่ยวของประเทศไทย 1998-1999
- แผนหลักพัฒนาการท่องเที่ยว จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และบริเวณใกล้เคียง
- the measure of man and woman, senior director : Roberto de
Alba

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

นายนิติ ชะนิตพัฒนา

เกิด 1 ตุลาคม วันอาทิตย์

การศึกษาระดับอนุบาล โรงเรียนหัวเจียว จังหวัด พิจิตร

การศึกษาระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านคลองสอง จังหวัดปราจีนบุรี

การศึกษาระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนชิตใจชื่น จังหวัดปราจีนบุรี

การศึกษาระดับมัธยมปลาย โรงเรียนสตรีวิทยา 2 กรุงเทพมหานคร

การศึกษาระดับอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้ สาขาภูมิสถาปัตยกรรม 1 ปี

การศึกษาระดับอุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 5 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้