คู่มือการจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2562)

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. รูปแบบการจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์	
1.1 กระดาษที่ใช้พิมพ์	1
1.2 แบบอักษรที่ใช้พิมพ์	1
1.3 องค์ประกอบของปริญญานิพนธ์	1
1.4 การจัดพิมพ์รูปเล่มปริญญานิพนธ์	2
2. ส่วนนำของปริญญานิพนธ์	
2.1 ระยะหน้ากระดาษของส่วนนำ	7
2.2 ปกนอก	7
2.3 สันปก	8
2.4 ปกรอง	8
2.5 ปกในภาษาไทย	8
2.6 ปกในภาษาอังกฤษ	9
2.7 หน้าอนุมัติ	9
2.8 บทคัดย่อภาษาไทย	10
2.9 บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	11
2.10 กิตติกรรมประกาศ	12
2.11 สารบัญ	13
2.12 สารบัญตาราง	13
2.13 สารบัญรูป	13
2.14 คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	13
2.15 การใส่เลขหน้าส่วนนำของปริญญานิพนธ์	15
3. ส่วนเนื้อเรื่องของปริญญานิพนธ์	
3.1 การแบ่งบท	17
3.2 การแบ่งหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย	18
3.3 การใช้ภาษาในการจัดพิมพ์	19
3.4 การพิมพ์ตาราง	20

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	**หน้า**
3.5 การใช้รูปประกอบ	21
3.6 สมการคณิตศาสตร์	23
3.7 สมการเคมี	25
3.8 เลขหน้า	25
4. ส่วนท้ายของเล่มปริญญานิพนธ์	
4.1 บรรณานุกรม	26
4.2 หลักเกณฑ์พื้นฐานของการเขียนเอกสารอ้างอิง	27
4.3 รูปแบบการอ้างอิงเอกสารประเภทต่าง ๆ	31
4.4 ภาคผนวก	41
4.5 ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์	41
4.6 การใส่เลขหน้าในส่วนท้ายของปริญญานิพนธ์	42
ภาคผนวก ก ตัวอย่างหน้าต่าง ๆ ในส่วนนำ	43
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหน้าต่าง ๆ ในส่วนเนื้อเรื่อง	60
ภาคผนวก ค ตัวอย่างหน้าต่าง ๆ ในส่วนท้าย	69

บทที่ 1

รูปแบบการจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์

1.1 กระดาษที่ใช้พิมพ์ (Project report paper)

กระดาษที่ใช้ในการพิมพ์เนื้อหาของเล่มปริญญานิพนธ์ต้องเป็นกระดาษสีขาว ไม่มีบรรทัด ขนาด A4 (กว้าง 210 มิลมิเมตร ยาว 297 มิลมิเมตร) ชนิด 80 แกรม และใช้พิมพ์แบบหน้าเดียวเท่านั้น

1.2 แบบอักษรที่ใช้พิมพ์ (Type of letter)

ตัวพิมพ์ที่ใช้ในเล่มปริญญานิพนธ์จะใช้แบบอักษร ทีเอช สาราบาณ พีเอสเค (TH SarabunPSK) แบบเดียวเท่านั้นทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยระยะระหว่างบรรทัด (Line spacing) เท่ากับ 1.0 (Single) ระยะก่อน (Before) และหลัง (After) เท่ากับ 0 พอยต์ (0 pt) ซึ่งนักศึกษาสามารถ Download ตัวอักษรของ TH SarabunPSK ได้ที่ http://nms.rmutp.ac.th/13-font-thai/

1.2.1 ส่วนของการเริ่มต้นบท (บทที่และชื่อบท) ให้ใช้**ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ ตัวอย่างเช่น

บทที่ 1 บทนำ

1.2.2 ส่วนหัวข้อใหญ่ให้ใช้**ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ ตัวอย่างเช่น **2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง**

1.2.3 ส่วนหัวข้อย่อยในเนื้อหาใช้ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ ตัวอย่างเช่น 2.1.1 ทฤษฎีการเผาไหม้

1.2.4 ส่วนเนื้อหาให้ใช้ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ ตัวอย่างเช่น การจัดพิมพ์เล่มปริญญานิพนธ์ประกอบด้วย ตำแหน่งการฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของหัวฉีด

1.2.5 ส่วนเนื้อหาที่เป็นภาษาอังกฤษ แบ่งเป็น 2 กรณี

1.2.5.1 คำศัพท์ปกติทั่วไปให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรกของกลุ่มคำ เช่น Carbon fiber

1.2.5.2 คำเฉพาะ คำย่อ ชื่อโครงงาน ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทุกตัวแรกของกลุ่มคำ เช่น SAE = Society of Automotive Engineers

1.3 องค์ประกอบของปริญญานิพนธ์ (Components of project report)

เล่มปริญญานิพนธ์ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ส่วนนำ เนื้อหาหลัก และส่วนท้าย

1.3.1 ส่วนนำ ประกอบด้วย ปกนอก สันปก ปกรอง ปกในภาษาไทย ปกในภาษาอังกฤษ หน้าอนุมัติ บทคัดย่อภาษาไทย บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract) กิตติกรรมประกาศ สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญรูป และคำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

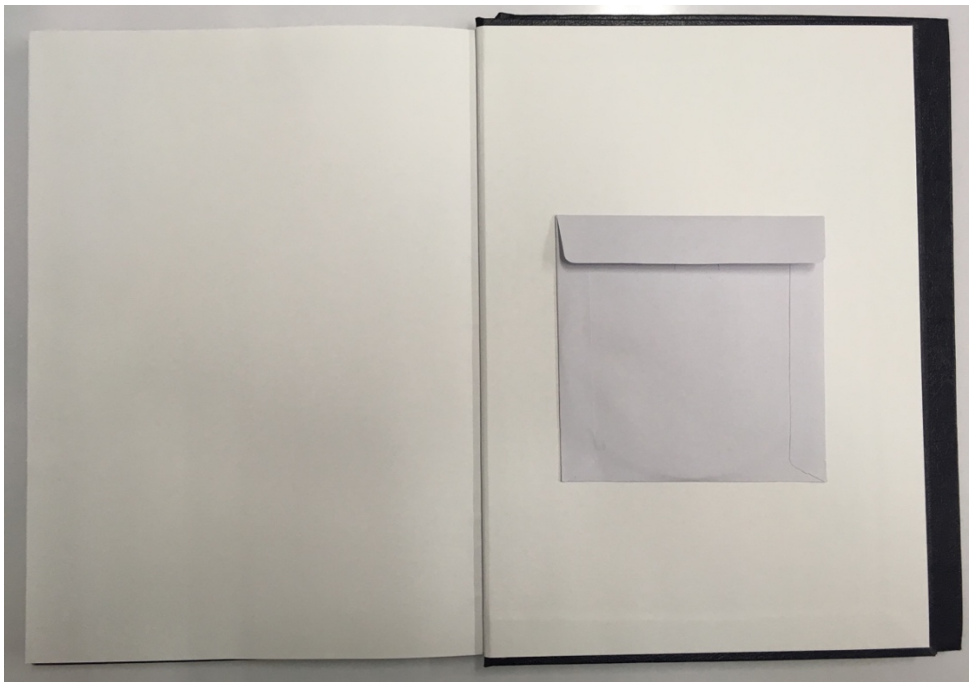
1.3.2 ส่วนเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย บทที่ 1-5

1.3.3 ส่วนท้าย ประกอบด้วย บรรณานุกรม ภาคผนวก และประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

1.4 การจัดพิมพ์รูปเล่มปริญญานิพนธ์

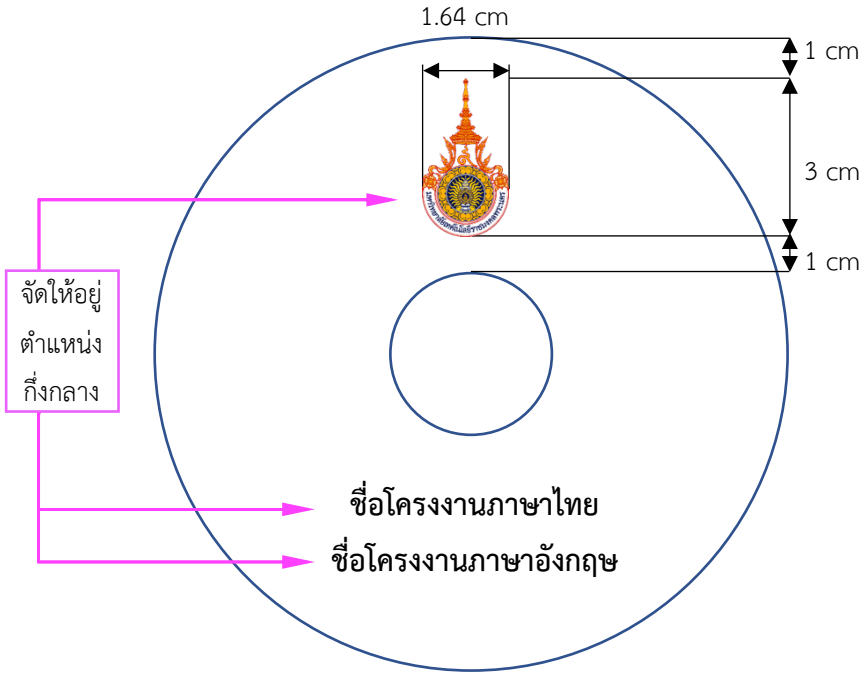
การพิมพ์รูปเล่มปริญญานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ (ปกหนังสีน้ำเงินเข้ม) ต้องใช้เครื่องปริ้นเตอร์แบบเลเซอร์ (Laser printer) พิมพ์สีทุกหน้า จัดทำรูปเล่มจำนวน 2 เล่ม เพื่อส่งสาขาฯ (สำหรับอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และคณะกรรมการสอบ ให้ผู้จัดทำสอบถามความต้องการรูปเล่มของแต่ละท่านเอง)

สำหรับปริญญานิพนธ์ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ ให้จัดส่งในรูปแบบแผ่นซีดีจำนวน 2 แผ่น โดยใส่ซองกระดาษแล้วแปะติดที่หน้าสุดท้ายในรูปเล่มปริญญานิพนธ์แต่ละเล่ม ดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ตัวอย่างการติดซองใส่ซีดีในรูปเล่มปริญญานิพนธ์

หน้าแผ่นซีดีให้จัดพิมพ์สี ประกอบด้วย ตรามหาวิทยาลัยฯ ชื่อโครงงานภาษาไทย และชื่อโครงงานภาษาอังกฤษ โดยกำหนดพื้นหลังสีขาว ให้ตรามหาวิทยาลัยฯ มีขนาดกว้าง 1.64 cm สูง 3 cm ชื่อโครงงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK สีดำ **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ โดยจัดตรามหาวิทยาลัยฯและชื่อโครงงานภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้อยู่ตำแหน่งกึ่งกลาง ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 รายละเอียดหน้าแผ่นซีดี

ข้อมูลในแผ่นซีดีประกอบด้วยข้อมูลเล่มปริญญานิพนธ์ที่เป็นไฟล์นามสกุล .pdf กำหนดให้ตั้งชื่อโฟลเดอร์เป็นปีการศึกษาที่สอบวิชาโครงงานวิศวกรรมเครื่องกล (สอบจบโครงงาน) ตามด้วยเครื่องหมายยัติภังค์ (-) และชื่อโครงงานภาษาไทย ในโฟลเดอร์ชื่อโครงงานให้บันทึกไฟล์โดยแบ่งเนื้อหาสำหรับการบันทึกข้อมูลและตั้งชื่อ .pdf file ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลและตั้งชื่อไฟล์นามสกุล .pdf

ชื่อโฟลเดอร์	การตั้งชื่อ .pdf file	เนื้อหาในไฟล์
25xx-ชื่อโครงงาน	01-ปก.pdf	ปกนอก
		ปกรอง
		ปกในภาษาไทย
		ปกในภาษาอังกฤษ
	02-หน้าอนุมัติ.pdf	หน้าอนุมัติที่มีลายเซ็นหัวหน้าสาขาและคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์
	03-บทคัดย่อ.pdf	บทคัดย่อภาษาไทย
		บทคัดย่อภาษาอังกฤษ
	04-กิตติกรรมประกาศ.pdf	กิตติกรรมประกาศ

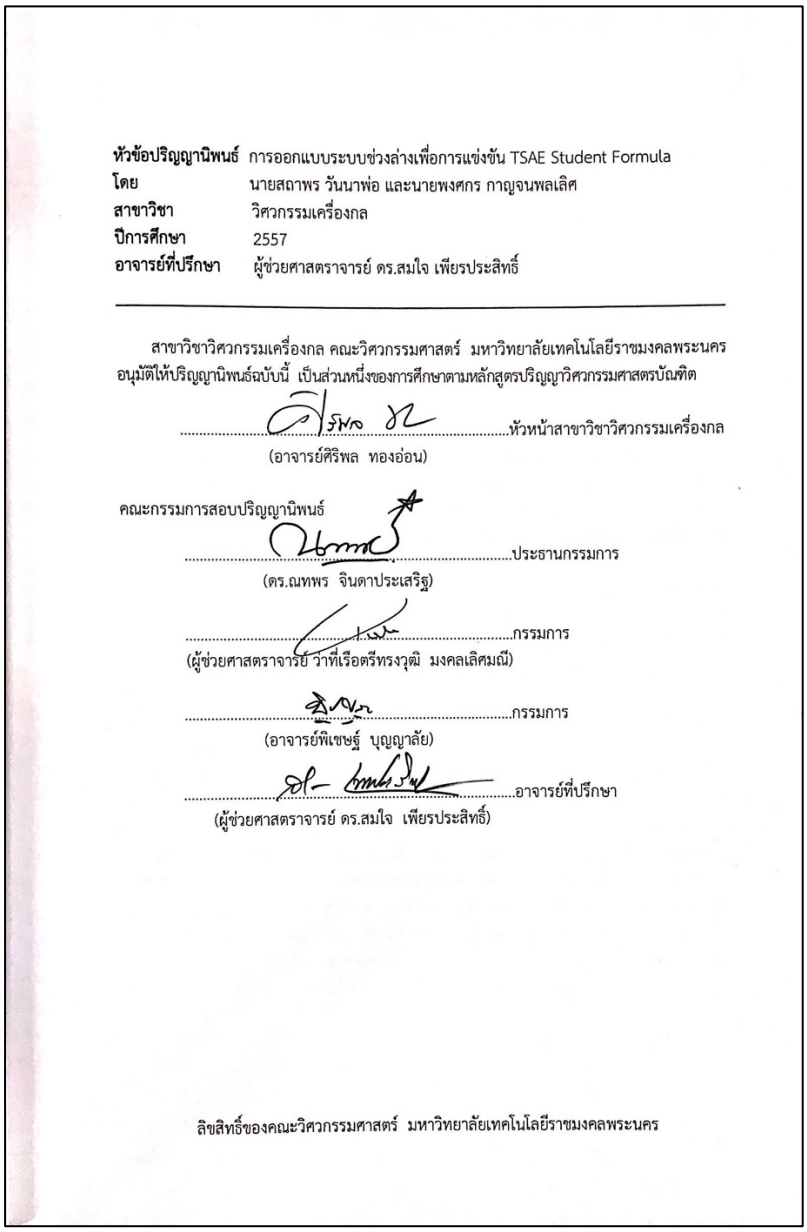
ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างการบันทึกข้อมูลและตั้งชื่อไฟล์นามสกุล .pdf (ต่อ)

ชื่อโฟลเดอร์	การตั้งชื่อ .pdf file	เนื้อหาในไฟล์
	05-สารบัญ.pdf	สารบัญ
		สารบัญรูป
		สารบัญตาราง
	06-คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.pdf	คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ
	07-บทที่ 1.pdf	เนื้อหาบทที่ 1
	08-บทที่ 2.pdf	เนื้อหาบทที่ 2
	09-บทที่ 3.pdf	เนื้อหาบทที่ 3
	10-บทที่ 4.pdf	เนื้อหาบทที่ 4
	11-บทที่ 5.pdf	เนื้อหาบทที่ 5
	12-บรรณานุกรม.pdf	บรรณานุกรม
	13-ภาคผนวก ก.pdf	ใบปะหน้าภาคผนวก ก
		ข้อมูลในภาคผนวก ก
	13-ภาคผนวก ข.pdf	ใบปะหน้าภาคผนวก ข
		ข้อมูลในภาคผนวก ข
	14-ประวัติผู้จัดทำ.pdf	ใบปะหน้าประวัติผู้จัดทำฯ
		ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

ไฟล์เล่มปริญญานิพนธ์ทั้งหมดให้ผู้จัดทำใส่ลายน้ำ (Watermark) โดยใช้รูปตราสัญลักษณ์สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลดังแสดงในรูปที่ 1.3 ซึ่งสามารถ Download ไฟล์รูปเพื่อนำมาทำลายน้ำได้จาก https://drive.google.com/file/d/1wzdrzmEqa1UwLFYgBBRbwsCTfFjS2x9P/view?usp=sharing กำหนดให้จัดทำลายน้ำทุกหน้าตั้งแต่หน้าปกจนถึงหน้าสุดท้ายในภาคผนวก **ยกเว้นหน้าอนุมัติ**

รูปที่ 1.3 ตราสัญลักษณ์สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ไฟล์หน้าอนุมัติ ให้ผู้จัดทำ Scan <u>หน้าอนุมัติที่มีลายเซ็นหัวหน้าสาขาและคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ (ดูรายละเอียดหน้าอนุมัติในหัวข้อ 2.7) โดยไม่ต้องใส่ลายน้ำ</u> แล้วบันทึกชื่อไฟล์ตามตารางที่ 1.1 ตัวอย่างหน้าอนุมัติดังแสดงในรูปที่ 1.4



หัวข้อปริญญานิพนธ์ การออกแบบระบบช่วงล่างเพื่อการแข่งขัน TSAE Student Formula
โดย นายสถาพร วันนาพ่อ และนายพงศกร กาญจนพลเลิศ
สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2557
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมใจ เพียรประสิทธิ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
(อาจารย์ศิริพล ทองอ่อน)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ดร.ณทพร จินดาประเสริฐ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่เรือตรีทรงวุฒิ มงคลเลิศมณี)

.....กรรมการ
(อาจารย์พิเชษฐ์ บุญญาลัย)

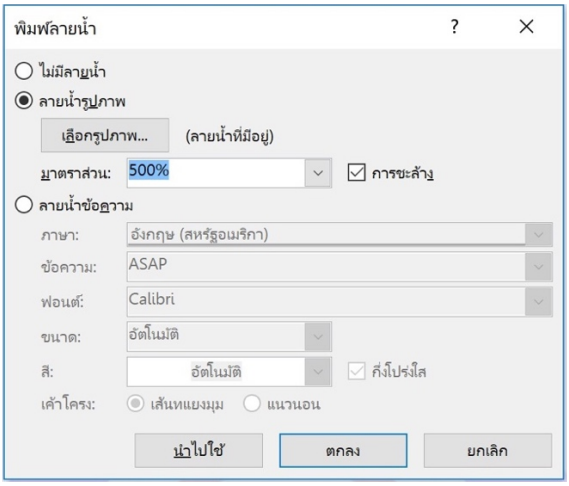
.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมใจ เพียรประสิทธิ์)

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

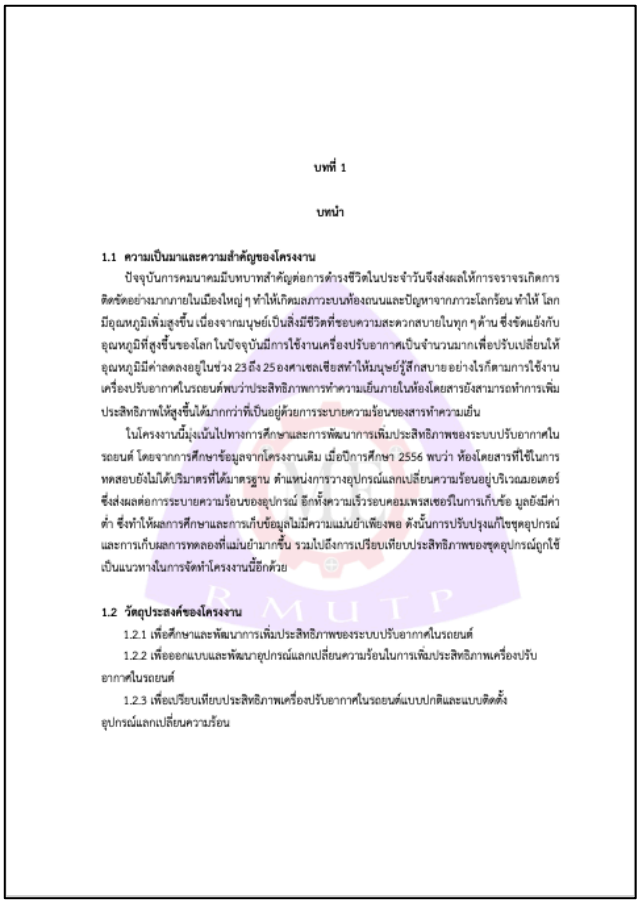
รูปที่ 1.4 ตัวอย่างหน้าอนุมัติที่มีลายเซ็นหัวหน้าสาขาและคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

การกำหนดลายน้ำให้เข้าไปที่ Design (ออกแบบ) > Watermark (ลายน้ำ) > Custom watermark (ลายน้ำแบบกำหนดเอง) จะปรากฏหน้าต่างดังแสดงในรูปที่ 1.5 ให้เลือก Picture watermark (ลายน้ำรูปภาพ) แล้วเลือกไฟล์รูปตราสัญลักษณ์สาขาวิชาฯ ตั้งค่า Scale (มาตราส่วน)

เป็น 500% กดเครื่องหมายถูกในช่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อความ Washout (การชะล้าง) จากนั้นกดปุ่ม OK (ตกลง) ตัวอย่างหน้าที่มีลายน้ำแสดงในรูปที่ 1.6



รูปที่ 1.5 การตั้งค่าลายน้ำ



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ปัจจุบันการคมนาคมมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตในประจำวันจึงส่งผลให้การจราจรเกิดการติดขัดอย่างมากภายในเมืองใหญ่ ๆ ทำให้เกิดมลภาวะบนท้องถนนและปัญหาจากภาวะโลกร้อน ทำให้ โลกมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่รอบความสะดวกสบายในทุก ๆ ด้าน ซึ่งขัดแย้งกับอุณหภูมิที่สูงขึ้นของโลก ในปัจจุบันมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศเป็นจำนวนมากเพื่อปรับเปลี่ยนให้อุณหภูมิมีค่าลดลงอยู่ในช่วง 23 ถึง 25 องศาเซลเซียสทำให้มนุษย์รู้สึกสบายอย่างไรก็ตามการใช้งานเครื่องปรับอากาศในรถยนต์พบว่าประสิทธิภาพการทำความเย็นภายในห้องโดยสารยังสามารถทำการเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นได้มากกว่าที่เป็นอยู่ด้วยการระบายความร้อนของสารทำความเย็น

ในโครงงานนี้มุ่งเน้นไปทางการศึกษาและการพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศในรถยนต์ โดยจากการศึกษาข้อมูลจากโครงงานเดิม เมื่อปีการศึกษา 2556 พบว่า ห้องโดยสารที่ใช้ในการทดสอบยังไม่ได้ปริมาตรที่ได้มาตรฐาน ตำแหน่งการวางอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนอยู่บริเวณมอเตอร์ ซึ่งส่งผลต่อการระบายความร้อนของอุปกรณ์ อีกทั้งความเร็วรอบคอมเพรสเซอร์ในการเก็บข้อ มูลยังมีค่าต่ำ ซึ่งทำให้ผลการศึกษาและการเก็บข้อมูลไม่มีความแม่นยำเพียงพอ ดังนั้นการปรับปรุงแก้ไขชุดอุปกรณ์และการเก็บผลการทดลองที่แม่นยำมากขึ้น รวมไปถึงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดอุปกรณ์ถูกใช้เป็นแนวทางในการจัดทำโครงงานนี้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบปรับอากาศในรถยนต์

1.2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนในการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศในรถยนต์

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศในรถยนต์แบบปกติและแบบติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

รูปที่ 1.6 ตัวอย่างหน้าที่มีลายน้ำ

บทที่ 2

ส่วนนำของปริญญานิพนธ์

2.1 ระยะหน้ากระดาษของส่วนนำ (Margins for introduction section)

ส่วนประกอบทั้งหมดของส่วนนำเล่มปริญญานิพนธ์ กำหนดระยะหน้ากระดาษดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ระยะหน้ากระดาษ 4 ด้าน ของส่วนนำเล่มปริญญานิพนธ์

ส่วนนำ	ระยะหัวกระดาษ		ระยะก้นหน้า		ระยะก้นหลัง		ระยะท้ายกระดาษ	
	cm	inch	cm	inch	cm	inch	cm	inch
ปกนอก	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1	2.54	1
ปกรอง	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
ปกในภาษาไทย	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
ปกในภาษาอังกฤษ	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
หน้าอนุมัติ	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
บทคัดย่อภาษาไทย	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
กิตติกรรมประกาศ	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
สารบัญ	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
สารบัญตาราง	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
สารบัญรูป	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	3.81	1.5	3.81	1.5	2.54	1	2.54	1

2.2 ปกนอก (Cover page)

ปกนอกจัดระยะหน้ากระดาษด้านต่าง ๆ ตามรายละเอียดในตารางที่ 2.1 จัดทำเป็นปกหนังสีน้ำเงินเข้ม ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ทั้งหน้า จัดข้อความและตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยฯ ให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ตัวอักษรทุกตัวและตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยฯ ให้ใช้สีทอง (ตัวอย่างปกนอกดูที่ภาคผนวก ก) ปกนอกประกอบด้วยข้อความ 3 ส่วน คือ

2.2.1 ข้อความส่วนบน ประกอบด้วย ตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (ขนาดกว้าง 3.49 เซนติเมตร สูง 6.4 เซนติเมตร) ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การพิมพ์ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ทุกตัวอักษร โดยเว้นบรรทัด 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา 16 พอยต์ ระหว่างตราสัญลักษณ์ฯ และชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาไทย

2.2.2 ข้อความส่วนกลาง ประกอบด้วย ชื่อและนามสกุลของผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ และมีคำนำหน้านาม เช่น นาย นางสาว นาง ยศทหาร หรือตำรวจ ฯลฯ โดยไม่ต้องเขียนคุณวุฒิใด ๆ ไว้ท้ายชื่อ เพราะรายละเอียดดังกล่าวจะปรากฏอยู่ในประวัติผู้จัดทำซึ่งอยู่ท้ายเล่มปริญญานิพนธ์ ยกเว้นมีฐานันดรศักดิ์ ราชทินนาม หรือสมณศักดิ์ก็ให้ใส่ไว้ด้วย

2.2.3 ข้อความส่วนล่าง ประกอบด้วย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 25xx

2.3 สันปก (Spine)

สันปกจัดทำเป็นปกแข็งสีน้ำเงินเข้ม (สีเดียวกับปกนอก) ตัวอักษรทุกตัวจัดทำเป็นสีทอง ใช้ TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ สันปกประกอบด้วยข้อความ 4 ส่วน คือ ชื่อสาขาวิชา ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาไทย ชื่อผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ และปีการศึกษา (ตัวอย่างสันปกดูที่ภาคผนวก ก)

2.4 ปกรอง (Inner cover page)

ปกรองจัดทำเป็นกระดาษ A4 ระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ทั้งหน้า จัดข้อความและตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยฯ (ขนาดกว้าง 3.49 เซนติเมตร สูง 6.4 เซนติเมตร) ให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ปกรองประกอบด้วยข้อความ 3 ส่วน เหมือนปกนอก (ตัวอย่างปกรองดูที่ภาคผนวก ก)

2.5 ปกในภาษาไทย (Title page in Thai)

ปกในภาษาไทยจัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** ขนาด 16 พอยต์ทั้งหน้าและจัดข้อความให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ปกในภาษาไทยประกอบด้วยข้อความ 3 ส่วน คือ ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาไทย ชื่อและนามสกุลของผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ และข้อความส่วนล่างเหมือนปกนอก (ตัวอย่างปกในภาษาไทยดูที่ภาคผนวก ก)

2.6 ปกในภาษาอังกฤษ (Title page in English)

ปกในภาษาอังกฤษจัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** ขนาด 16 พอยต์ทั้งหน้าและจัดข้อความให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ (ตัวอย่างปกในภาษาอังกฤษดูที่ภาคผนวก ก) ปกในภาษาอังกฤษประกอบด้วยข้อความ 3 ส่วน คือ ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาอังกฤษใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ทุกตัวอักษร ชื่อและนามสกุลภาษาอังกฤษของผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ และข้อความส่วนล่าง คือ

The Project Report Submitted in Partial Fulfillment of
The Requirement for Degree of Bachelor of Engineering
Department of Mechanical Engineering
Faculty of Engineering
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon
20xx

2.7 หน้าอนุมัติ (Approval page)

หน้าอนุมัติจัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ (ตัวอย่างหน้าอนุมัติดูที่ภาคผนวก ก) หน้าอนุมัติประกอบด้วยข้อความ 3 ส่วน คือ

2.7.1 ข้อความส่วนบน ประกอบด้วย ชื่อปริญญานิพนธ์ ชื่อผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ ชื่อสาขาวิชา ปีการศึกษา ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี) โดยชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาและชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วมใส่คำนำหน้าตามหัวข้อ 2.7.2.1 – 2.7.2.4

2.7.2 ข้อความส่วนกลาง ประกอบด้วย ลายเซ็นของหัวหน้าสาขาและคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ **การลงลายเซ็นของหัวหน้าสาขาและคณะกรรมการต้องใช้ปากกาหมึกซึมสีดำแบบลบไม่ได้ โดยให้ใช้ปากกาแท่งเดียวกันเท่านั้น** การใส่คำนำหน้าชื่อกรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม มีข้อกำหนดดังนี้

2.7.2.1 กรณีที่กรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม มีตำแหน่งทางวิชาการให้ใช้ตำแหน่งทางวิชาการนำหน้า หากมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกให้ใช้ “ดร.” ต่อท้ายตำแหน่งทางวิชาการ ตำแหน่งทางวิชาการภาษาไทยให้เขียนเต็ม แบ่งได้ 3 ระดับ ดังนี้

1) ศาสตราจารย์ ศาสตราจารย์พิเศษ ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ศาสตราจารย์กิตติคุณ หรือที่เรียกชื่ออย่างอื่นในลักษณะเดียวกัน

2) รองศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์พิเศษ

3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ

2.7.2.2 กรณีที่กรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม มีตำแหน่งทางวิชาการและใช้คำนำหน้านามอย่างอื่นให้เรียงลำดับก่อนหลัง ดังนี้

1) ตำแหน่งทางวิชาการ

2) ยศ

3) บรรดาศักดิ์ ฐานันดรศักดิ์ หรือคำนำหน้านามสตรีที่ได้รับพระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์ และมีสิทธิใช้คำนำหน้านามนั้นตามกฎหมาย ระเบียบหรือประกาศของทางราชการ

หากมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกให้ใช้ “ดร.” ต่อท้ายยศในข้อ 2) และก่อนบรรดาศักดิ์ในข้อ 3)

2.7.2.3 กรณีที่กรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ไม่มีตำแหน่งทางวิชาการให้ใช้คำว่า “อาจารย์” นำหน้า

2.7.2.4 กรณีที่กรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ไม่มีตำแหน่งทางวิชาการแต่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกให้ใช้คำว่า “อาจารย์ ดร.” นำหน้า

2.7.2.5 กรณีที่กรรมการเป็นบุคคลภายนอก ไม่มีตำแหน่งทางวิชาการ ให้ใช้คำนำหน้าชื่อ (นาย, นาง, นางสาว)

2.7.2.6 กรณีที่กรรมการเป็นบุคคลภายนอก ไม่มีตำแหน่งทางวิชาการ แต่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก ให้ใช้ “ดร.” นำหน้า

2.7.2.7 กรณีที่กรรมการเป็นบุคคลภายนอก มีตำแหน่งทางวิชาการให้ใช้ตามหัวข้อ 2.7.2.1 หรือ 2.7.2.2

2.7.3 ข้อความส่วนล่าง ประกอบด้วย

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2.8 บทคัดย่อภาษาไทย (Abstract in Thai)

บทคัดย่อภาษาไทย (ตัวอย่างบทคัดย่อภาษาไทยดูที่ภาคผนวก ก) จัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์

ข้อความส่วนบนของบทคัดย่อภาษาไทยประกอบด้วย ชื่อปริญญานิพนธ์ ชื่อผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ ชื่อสาขาวิชา ปีการศึกษา ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี) การใส่คำนำหน้าชื่อของอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ใช้ข้อกำหนดเดียวกันกับคำนำหน้าชื่อกรรมการในหน้าอนุมัติ (ดูหัวข้อ 2.7.2.1-2.7.2.4) ดังแสดงในตารางที่ 2.2

บทคัดย่อ คือ ข้อความสรุปเนื้อหาปริญญานิพนธ์ที่ทำให้ผู้อ่านทราบถึงเนื้อหาของปริญญานิพนธ์ได้อย่างรวดเร็ว เป็นลักษณะของการรายงานมากกว่าการประเมินไม่ควรมีการวิจารณ์ นอกจาก

รายงานผลของโครงงานหรือข้อมูลตัวเลขที่สำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ความยาวไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษ คำย่อ คำที่ไม่คุ้นเคยต่าง ๆ ให้เขียนเต็มเมื่อกล่าวถึงครั้งแรก และไม่จำเป็นต้องอ้างอิงเอกสาร ยกตัวอย่าง ยกข้อความ สมการ หรือภาพวาด บทคัดย่อต้องระบุถึงส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.8.1 วัตถุประสงค์และขอบเขตของปริญญานิพนธ์

2.8.2 วิธีดำเนินโครงงานรวมถึงเครื่องมือที่ใช้ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล จำนวนและลักษณะของกลุ่มที่ศึกษา

2.8.3 ผลของโครงงานหรือผลของการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ (ถ้ามีการทดลอง)

2.8.4 ผลสรุปโครงงาน

หลังจบบทคัดย่อให้ใส่คำสำคัญของโครงงาน ซึ่งคำสำคัญนี้เป็นคำที่แสดงถึงเนื้อหาสำคัญของโครงงานและเป็นคำที่นำมาใช้สืบค้นโครงงานนั้น ๆ กำหนดให้เว้น 1 บรรทัด แล้วพิมพ์**คำสำคัญ**ตามด้วยเครื่องหมายทวิภาค (:) ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์ จัดข้อความให้ชิดซ้าย จากนั้นเว้น 1 ตัวอักษร ใส่คำสำคัญของโครงงานไม่ต่ำกว่า 3 กลุ่มคำ ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์ โดยเรียงลำดับจากกลุ่มคำที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหามากที่สุดไปน้อยที่สุด ระหว่างกลุ่มคำให้เว้น 1 ตัวอักษร

2.9 บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (ตัวอย่างบทคัดย่อภาษาอังกฤษดูที่ภาคผนวก ก) จัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์

ข้อความส่วนบนของบทคัดย่อภาษาอังกฤษประกอบด้วย ชื่อปริญญานิพนธ์ ชื่อผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ ชื่อสาขาวิชา ปีการศึกษา ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม (ถ้ามี) โดยข้อความทุกอย่างในบทคัดย่อภาษาอังกฤษต้องมีเนื้อหาเดียวกันกับบทคัดย่อภาษาไทย การใส่คำนำหน้าชื่อของอาจารย์ที่ปรึกษาหรืออาจารย์ที่ปรึกษาร่วมดังแสดงในตารางที่ 2.2 ความยาวบทคัดย่อภาษาอังกฤษไม่ควรเกิน 1 หน้ากระดาษ

หลังจบบทคัดย่อภาษาอังกฤษให้ใส่คำสำคัญของโครงงานเป็นภาษาอังกฤษ โดยแปลจากคำสำคัญภาษาไทย กำหนดให้เว้น 1 บรรทัด แล้วพิมพ์ **Keywords:** ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์ จัดข้อความให้ชิดซ้าย จากนั้นเว้น 1 ตัวอักษร ใส่คำสำคัญของโครงงาน ไม่ต่ำกว่า 3 กลุ่มคำ ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์ โดยเรียงลำดับตามคำสำคัญในบทคัดย่อภาษาไทย ระหว่างกลุ่มคำให้เว้น 2 ตัวอักษร

ตารางที่ 2.2 การใช้คำนำหน้าชื่อในบทคัดย่อ

คำนำหน้า	การใช้คำนำหน้าชื่อในบทคัดย่อ	
	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
ศาสตราจารย์ ดร.	ศาสตราจารย์ ดร.	Prof. Dr.
ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.	ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.	Prof. Dr.
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.	ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.	Prof. Dr.
ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.	ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร.	Prof. Dr.
รองศาสตราจารย์ ดร.	รองศาสตราจารย์ ดร.	Assoc. Prof. Dr.
รองศาสตราจารย์พิเศษ ดร.	รองศาสตราจารย์พิเศษ ดร.	Assoc. Prof. Dr.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.	Asst. Prof. Dr.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ ดร.	Asst. Prof. Dr.
ศาสตราจารย์	ศาสตราจารย์	Prof.
ศาสตราจารย์พิเศษ	ศาสตราจารย์พิเศษ	Prof.
ศาสตราจารย์เกียรติคุณ	ศาสตราจารย์เกียรติคุณ	Prof.
ศาสตราจารย์กิตติคุณ	ศาสตราจารย์กิตติคุณ	Prof.
รองศาสตราจารย์	รองศาสตราจารย์	Assoc. Prof.
รองศาสตราจารย์พิเศษ	รองศาสตราจารย์พิเศษ	Assoc. Prof.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Asst. Prof.
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์พิเศษ	Asst. Prof.
อาจารย์ ดร.	อาจารย์ ดร.	Lect. Dr.
อาจารย์	อาจารย์	Lect.

2.10 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

กิตติกรรมประกาศจัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ กิตติกรรมประกาศเป็นข้อความแสดงความขอบคุณต่อแหล่งทุนที่สนับสนุนโครงงาน ผู้ช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการดำเนินโครงงานนั้นให้ลุล่วงไปด้วยดี เป็นการแสดงถึงจรรยาบรรณทางวิชาการที่ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ควรถือปฏิบัติ ข้อความดังกล่าวควรเขียนเป็นภาษาทางการไม่ใช้ภาษาพูดหรือคำแสลง การระบุชื่อบุคคลให้ระบุคำนำหน้านาม ชื่อจริง และนามสกุล ห้ามใช้ชื่อเล่น เช่น พี่เล็ก น้องส้ม ลุงเปี๊ยก ป้าไก่ แดง ฯลฯ ในการเขียนกิตติกรรมประกาศให้เขียนความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ (ตัวอย่างกิตติกรรมประกาศดูที่ภาคผนวก ก)

2.11 สารบัญ (Table of contents)

สารบัญจัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ให้ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ สารบัญเป็นรายการที่แสดงถึงส่วนประกอบสำคัญทั้งหมดของปริญญานิพนธ์ โดยใช้ตัวอักษรภาษาไทย (ก ข ค ง ฯลฯ) แสดงหน้าสำหรับส่วนนำของเล่มปริญญานิพนธ์ (ปกในภาษาไทยถึงคำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ) และให้ใช้ตัวเลขอารบิคตั้งแต่หน้าบทนำไปจนถึงหน้าสุดท้ายของเล่มปริญญานิพนธ์ (ตัวอย่างสารบัญดูที่ภาคผนวก ก)

2.12 สารบัญตาราง (List of tables)

สารบัญตารางจัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ สารบัญตารางเป็นรายการที่แสดงถึงตำแหน่งหน้าของตารางทั้งหมดที่มีอยู่ในส่วนเนื้อเรื่องเล่มปริญญานิพนธ์ (ตัวอย่างสารบัญตารางดูที่ภาคผนวก ก)

2.13 สารบัญรูป (List of figures)

สารบัญรูปจัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ สารบัญรูปเป็นรายการที่แสดงถึงตำแหน่งหน้าของรูปภาพ (รูปภาพเล็ก แผนที่ แผนภูมิ กราฟ ฯลฯ) ทั้งหมดที่มีอยู่ในส่วนเนื้อเรื่องเล่มปริญญานิพนธ์ (ตัวอย่างสารบัญรูปดูที่ภาคผนวก ก)

2.14 คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (List of abbreviations and symbols)

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ตัวอย่างคำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อดูที่ภาคผนวก ก) จัดระยะหน้ากระดาษดูในตารางที่ 2.1 ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ โดยคำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อเป็นส่วนที่อธิบายสัญลักษณ์และคำย่อต่าง ๆ ที่ใช้ในเล่มปริญญานิพนธ์ มีการเรียงลำดับดังนี้

2.14.1 ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ให้เรียงตามพยัญชนะ เช่น A F P Pr Re Z

2.14.2 ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ มีตัวกำกับบนและล่าง ให้เรียงตามพยัญชนะตัวพิมพ์ ถ้าตัวพิมพ์ใหญ่เหมือนกัน แบ่งเป็น 3 กรณี ดังนี้

2.14.2.1 มีตัวกำกับล่างอย่างเดียว ให้เรียงตัวกำกับล่างดังนี้ ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ตัวเลขอารบิค

2.14.2.2 มีตัวกำกับบนอย่างเดียว ให้เรียงตัวกำกับบนดังนี้ ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ตัวเลขอารบิค ถ้ามีตัวกำกับบนเป็นสัญลักษณ์ ให้จัดเรียงจากจำนวนสัญลักษณ์ที่มากที่สุดไปยังจำนวนน้อยที่สุด

2.14.2.3 มีทั้งตัวกำกับบนและล่าง ให้เรียงตัวกำกับบนก่อนแล้วจึงเรียงตัวกำกับล่าง เดียว ให้เรียงตัวกำกับบนดังนี้ ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ตัวเลขอารบิค ถ้ามีตัวกำกับบนเป็นสัญลักษณ์ ให้จัดเรียงจากจำนวนสัญลักษณ์ที่มากที่สุดไปยังจำนวนน้อยที่สุด โดยตัวกำกับล่างเรียงดังนี้ ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ตัวเลขอารบิค

ทั้ง 3 กรณี ตัวอย่างเช่น A_1 C_B C_b C_{ma} C_{mm} C_2 T_{cold} T_{hot} T_m $\dot{W}$ $\dot{W}_{comp}$ Y_n

2.14.3 ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก ให้เรียงตามพยัญชนะ เช่น b d m n t

2.14.4 ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก มีตัวกำกับบนและล่าง ให้เรียงตามพยัญชนะตัวพิมพ์ถ้าตัวพิมพ์เล็กเหมือนกัน ให้เรียงตามหัวข้อ 2.14.2.1 - 2.14.2.3 เช่น b_1 d_F d_e m_w $\dot{m}_w$ t_{max} t_{min} t_n

2.14.5 ตัวอักษรกรีกตัวพิมพ์ใหญ่ ใช้ตัวอักษร Time News Roman ขนาด 12 พอยต์ ให้เรียงตามพยัญชนะอักษรกรีก ดังแสดงในตารางที่ 2.3 เช่น Γ Δ Λ

2.14.6 ตัวอักษรกรีกตัวพิมพ์ใหญ่ มีตัวกำกับบนและล่าง ใช้ตัวอักษร Time News Roman ขนาด 12 พอยต์ ให้เรียงตามพยัญชนะอักษรกรีก ดังแสดงในตารางที่ 2.3 ถ้าตัวพิมพ์เหมือนกัน ให้เรียงตามหัวข้อ 2.14.2.1 - 2.14.2.3 เช่น Φ_B Φ_a Φ_2 Ω_A Ω_a

2.14.7 ตัวอักษรกรีกตัวพิมพ์ใหญ่ ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษและมีตัวกำกับบนและล่าง ตัวอักษรกรีกใช้ Time News Roman ขนาด 12 พอยต์ ให้เรียงตามตัวอักษรกรีกดังแสดงในตารางที่ 2.3 ตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวกำกับบนและล่าง ใช้ TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ ถ้าตัวพิมพ์อักษรกรีกเหมือนกันให้เรียงลำดับพยัญชนะตัวตามดังนี้ ตัวพิมพ์ใหญ่ ตัวพิมพ์เล็ก ตัวเลขอารบิค ในกรณีภายใต้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวหรือคำเหมือนกัน มีตัวกำกับบนและล่างให้เรียงตามหัวข้อ 2.14.2.1-2.14.2.3 เช่น ΔB ΔB_w ΔB_1 ΔT ΔT_{lm} Δdia $\Sigma Area$ Σx

2.14.8 ตัวอักษรกรีกตัวพิมพ์เล็ก ใช้ Time News Roman ขนาด 12 พอยต์ ให้เรียงตามพยัญชนะอักษรกรีก ดังแสดงในตารางที่ 2.3 เช่น α β γ ρ

2.14.9 ตัวอักษรกรีกตัวพิมพ์เล็ก มีตัวกำกับบนและล่าง ใช้ตัวอักษร Time News Roman ขนาด 12 พอยต์ ให้เรียงตามพยัญชนะอักษรกรีก ดังแสดงในตารางที่ 2.3 ถ้าตัวพิมพ์เหมือนกัน ให้เรียงตามหัวข้อ 2.14.2.1-2.14.2.3 เช่น δ_d η_4 μ_T μ_c μ_f μ_3

2.14.10 อักษรย่อภาษาไทย เรียงตามพยัญชนะของอักษรตัวแรก ถ้าอักษรตัวแรกเหมือนกันให้เรียงตามพยัญชนะของตัวอักษรลำดับถัดมา เช่น ครม รฟม

2.14.11 อักษรย่อภาษาอังกฤษ เรียงตามพยัญชนะของอักษรตัวแรก ถ้าอักษรตัวแรกเหมือนกันให้เรียงตามพยัญชนะของตัวอักษรลำดับถัดมา เช่น ASGM COP EER JIS SAE

ตารางที่ 2.3 ตัวอักษรกรีก

ลำดับ	ตัวพิมพ์เล็ก	ตัวพิมพ์ใหญ่	ชื่อ	ลำดับ	ตัวพิมพ์เล็ก	ตัวพิมพ์ใหญ่	ชื่อ
1	α	A	alpha/แอลฟา	13	ν	N	nu/นิว
2	β	B	beta/บีตา	14	ξ	Ξ	xi/ไซ
3	γ	Γ	gamma/แกมมา	15	ο	O	omicron/โอไมครอน
4	δ	Δ	delta/เดลตา	16	π	Π	pi/พาย
5	ε	E	epsilon/เอปไซลอน	17	ρ	P	rho/โร
6	ζ	Z	zeta/ซีตา	18	σ	Σ	sigma/ซิกมา
7	η	H	eta/อีตา	19	τ	T	tau/เทา
8	θ	Θ	theta/ทีตา	20	υ	Y	upsilon/อิปไซลอน
9	ι	I	iota/ไอโอตา	21	φ	Φ	phi/ฟาย, ฟี
10	κ	K	kappa/แคปปา	22	χ	X	chi/ไค
11	λ	Λ	lambda/แลทบ์ดา	23	ψ	Ψ	psi/ซาย
12	μ	M	mu/มิว	24	ω	Ω	omega/โอเมกา

2.15 การใส่เลขหน้าส่วนนำของปริญญานิพนธ์ (Page numbers)

การนับเลขหน้าให้เริ่มนับตั้งแต่ปกในภาษาไทยไปจนถึงคำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ โดยใช้ตัวอักษรภาษาไทยเรียงตามพยัญชนะดังนี้

ก ข ค ง จ ฉ ช ซ ฌ ญ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ ม ย ร ล ว ศ ษ ส ห ฬ อ ฮ

เลขหน้าใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ ตำแหน่งด้านบนขวาของหน้ากระดาษ โดยวัดจากหัวกระดาษลงมา 1 เซนติเมตร และวัดจากขอบขวาของกระดาษเข้ามา 1 เซนติเมตร ส่วนนำที่มีหน้าเดียวหรือหน้าแรกไม่ต้องใส่เลขหน้า (แต่นับหน้า) หน้าต่อไปจึงใส่เลขหน้าดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างการนับเลขหน้าและใส่เลขหน้าของส่วนนำ

ส่วนนำ	การนับหน้า	การใส่เลขหน้า
ปกในภาษาไทย	ก	-
ปกในภาษาอังกฤษ	ข	-
หน้าอนุมัติ	ค	-
บทคัดย่อภาษาไทย	ง	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ	ฉ
สารบัญ	ช	-
สารบัญ (ต่อ)	ซ	ซ
สารบัญตาราง	ฌ	-
สารบัญตาราง (ต่อ)	ญ	ญ
สารบัญรูป	ฎ	-
สารบัญรูป (ต่อ)	ฏ	ฏ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฐ	-
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)	ฑ	ฑ

บทที่ 3

ส่วนเนื้อเรื่องของปริญญานิพนธ์

3.1 การแบ่งบท (Chapters)

ส่วนเนื้อเรื่องประกอบด้วย 5 บท การตั้งค่าหน้ากระดาษส่วนเนื้อเรื่องของเล่มปริญญานิพนธ์แบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ กรณีเป็นส่วนของการเริ่มต้นบท และกรณีเป็นส่วนของเนื้อหา โดยทั้ง 2 กรณีนี้มีการตั้งค่าหน้าแตกต่างกันเฉพาะหัวกระดาษเท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ระยะหน้ากระดาษ 4 ด้านในส่วนเนื้อเรื่อง

ระยะหน้ากระดาษ	ส่วนของการเริ่มต้นบท		ส่วนของเนื้อหา	
	cm	inch	cm	inch
ระยะหัวกระดาษ	5.08	2	3.81	1.5
ระยะก้นหน้า	3.81	1.5	3.81	1.5
ระยะก้นหลัง	2.54	1	2.54	1
ระยะท้ายกระดาษ	2.54	1	2.54	1

โดยหน้าเริ่มต้นในแต่ละบทจัดระยะหน้ากระดาษตามตารางที่ 2.1 ลำดับบทและชื่อบท ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ เว้นบรรทัดระหว่างลำดับบทและชื่อบท 1 บรรทัด

บทที่ 1

บทนำ

ในส่วนหน้าถัดไปจนจบบทจัดระยะหน้ากระดาษตามตารางที่ 2.1 เนื้อหาใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 16 พอยต์ (ดูตัวอย่างส่วนเนื้อเรื่องที่ภาคผนวก ข)

เนื้อเรื่องประกอบด้วย 5 บท โดยทั่วไปบทที่ 1 บทนำ จะกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน และประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน หัวข้อที่มาและความสำคัญของโครงงานต้องมีการอ้างอิงของข้อความที่นำมาใช้ประกอบเหตุผลในการทำ

โครงงาน ไม่สามารถกล่าวถึงข้อความโดยไม่มีการอ้างอิง โดยเฉพาะข้อมูลเชิงสถิติต้องมีการบอกที่มาของข้อมูล

บทที่ 2 ส่วนใหญ่จะใช้ชื่อบทว่า ทฤษฎี หรือ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง หัวข้อใหญ่ในบทนี้จะกล่าวถึงงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงานทั้งหมด **ผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ต้องมีความระมัดระวังในการอ้างถึงงานวิจัยที่ผ่านมาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ต้องมีการเรียบเรียงข้อความขึ้นมาใหม่โดยที่ความหมายไม่ได้เปลี่ยนแปลงและไม่คัดลอกข้อความของผู้อื่นมา การคัดลอกผลงานหรือข้อความของผู้อื่นถือเป็นความผิดร้ายแรงและเป็นการกระทำที่ไม่ควรเกิดขึ้นกับบุคคลที่ได้รับการศึกษา**

บทที่ 3 โดยทั่วไปใช้ชื่อว่า วิธีการดำเนินงาน บทนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนทั้งหมดของโครงงานตั้งแต่การวางแผน ออกแบบชิ้นงานหรือกระบวนการทดลอง อุปกรณ์ที่ใช้ทดลองหรือวิเคราะห์ผลการทดลองต่าง ๆ การจัดทำบทที่ 3 ให้ดีและมีประสิทธิภาพ ให้คิดว่าเมื่อมีบุคคลอื่นมาอ่านบทที่ 3 ในเล่มปริญญานิพนธ์แล้ว สามารถเข้าใจและทำตามจนได้ผลการทดลองเหมือนที่ผู้จัดทำได้กล่าวไว้

บทที่ 4 ผลการทดลอง เป็นบทที่นำเสนอผลของโครงงานรวมทั้งการวิเคราะห์ผลที่ได้ ส่วนใหญ่ผลที่ได้จะนำเสนอในรูปของแผนภูมิต่าง ๆ ผลที่ได้มาต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และอยู่ภายใต้ขอบเขตของโครงงานผู้จัดทำไม่ควรแสดงความคิดเห็นของตนลงไปในการรายงานผลแต่ต้องเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพร้อมให้เหตุผล เหตุผลที่ใช้ประกอบการรายงานนั้นต้องมีการอ้างอิงด้วย ไม่สามารถกล่าวขึ้นมาโดยที่ไม่มีแหล่งอ้างอิง

บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ บทนี้จะเป็นการกล่าวสรุปถึงผลที่ได้ของโครงงานโดยเน้นประเด็นที่สำคัญที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และอาจมีการรายงานปัญหาและอุปสรรคที่พบจากโครงงานพร้อมเสนอข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางแก่การพัฒนาโครงงาน

หมายเหตุ การทดลองตามมาตรฐานต่าง ๆ ให้ใช้คำว่า “ทดสอบ” แทน “ทดลอง”

3.2 การแบ่งหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย (Topics and sub-topics)

3.2.1 หัวข้อใหญ่ คือหัวข้อที่ไม่ใช่ชื่อเรื่องประจำบท ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** ขนาด 16 พอยต์ ให้พิมพ์ชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ เริ่มต้นด้วยหมายเลขประจำบทตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และตามด้วยลำดับของหัวข้อใหญ่ เว้น 2 ตัวอักษร แล้วตามด้วยชื่อหัวข้อใหญ่ ขึ้นบรรทัดใหม่พิมพ์เนื้อหาโดยเริ่มให้ตรงกับชื่อหัวข้อใหญ่ เมื่อต้องการขึ้นหัวข้อใหญ่ลำดับถัดไปให้เว้น 1 บรรทัด แล้วจึงขึ้นหัวข้อใหญ่

3.2.2 หัวย่อย คือ หัวข้อที่แบ่งจากหัวข้อใหญ่ ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ เว้นระยะจากขอบซ้ายให้ตรงกับชื่อหัวข้อใหญ่ เริ่มต้นด้วยหมายเลขของหัวข้อใหญ่ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และตามด้วยลำดับของหัวข้อย่อย เว้น 1 ตัวอักษร แล้วตามด้วยชื่อหัวข้อ

ย่อย เว้น 1 ตัวอักษร (/ แทนการเว้น 1 ตัวอักษร) แล้วตามด้วยเนื้อหา ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 16 พอยต์ ในแต่ละบทไม่จำเป็นต้องแบ่งหัวข้อย่อยเท่ากันทุกบท

1.1//ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เนื้อความ.....

.....

1.2//วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1/เนื้อความ.....

.....

1.2.2/เนื้อความ.....

.....

1.3//หัวข้อใหญ่

1.3.1/หัวข้อย่อย

1)/หัวข้อย่อยของ 1.3.1

1.ก)/หัวข้อย่อยของ 1)

—/เนื้อความ

3.3 การใช้ภาษาในการจัดพิมพ์ (Language)

การจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์ ผู้จัดทำต้องใช้ภาษาเขียน (ศัพท์วิชาการ) *ไม่ใช่*ภาษาพูด โดย*ไม่เน้น*การเขียนเชิงปริมาณ ดังนั้นผู้จัดทำจะต้องเขียนรายงานให้มีความกระชับ ชัดเจน ได้ใจความ การเว้นวรรคถูกต้อง และต้องคำนึงถึงหลักไวยากรณ์ที่ถูกต้องตามหลักการใช้ภาษาทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ รวมไปถึงการใช้ศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรมที่ถูกต้องตามศัพท์บัญญัติราชบัณฑิตสถาน ผู้จัดทำสามารถตรวจสอบความถูกต้องของศัพท์ได้ที่ http://www.royin.go.th/dictionary/ การใช้คำว่า โครงงาน หรือ ปริญญานิพนธ์ ให้ผู้จัดทำเลือกใช้ตามบริบทของเนื้อความให้ถูกต้อง ยิ่งไปกว่านั้นผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ควร*หลีกเลี่ยง* ความซ้ำซ้อนของการใช้คำ การส่อการชักจูงในทางที่ผิดและความคลุมเครือ เพื่อป้องกันความสับสนการสื่อความหมายระหว่างผู้เขียนและผู้อ่าน

ในกรณีใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ไม่ควรใช้ภาษาอังกฤษโดยตรงโดยที่ไม่พิมพ์ภาษาไทย ในเล่มปริญญานิพนธ์ให้พิมพ์ภาษาไทยแล้วกำกับด้วยวงเล็บคำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้ตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะตัวแรกของกลุ่มคำ เช่น คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เอนทัลปี (Enthalpy) ทอร์ก (Torque) กระบวนการขยายตัว (Expansion process) และเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger)

เป็นต้น เมื่อกล่าวถึงคำศัพท์ภาษาอังกฤษนั้นในครั้งถัดไป ให้พิมพ์เฉพาะภาษาไทยได้เลย ไม่ต้องตามด้วยวงเล็บภาษาอังกฤษ เช่น

> เอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Expansion valve) ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการไหลของสารทำความเย็นก่อนเข้าเครื่องระเหย ตามความต้องการของระบบปรับอากาศ ซึ่งผลที่ได้ก็คือความดันจะลดลง และเมื่อความดันลดลงจะสามารถเปลี่ยนสถานะของสารได้ แต่ที่บริเวณทางออกของเอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว *(ไม่ต้องใส่ภาษาอังกฤษแล้ว)* สารทำความเย็นยังไม่เป็นสถานะไอ

ถ้าเป็นคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เป็น คำเฉพาะ คำย่อ หรือชื่อโครงงาน ให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ทุกตัวแรกของกลุ่มคำ เช่น องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ไทย (Society of Automotive Engineer-Thailand, TSAE) เป็นต้น

ถ้าเป็นชื่อชาวต่างประเทศ ชื่อโปรแกรม หน่วย สามารถพิมพ์ภาษาอังกฤษได้เลย เช่น James Watt คิดค้นเครื่องจักรไอน้ำ..... ใช้โปรแกรม SolidWorks ในการออกแบบ.... ท่อมีความยาว 2.5 m

3.4 การพิมพ์ตาราง (Tables)

ให้พิมพ์ตารางแทรกปนไปกับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ โดยเว้น 1 บรรทัด การพิมพ์ชื่อตารางให้ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ จัดชิดขอบซ้ายพิมพ์คำว่า**ตารางที่** เว้น 1 ตัวอักษร ตามด้วยตัวเลข โดยตัวเลขหลักแรกคือเลขของบท ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และตามด้วยลำดับของตารางที่ปรากฏในบทนั้น จากนั้นเว้น 1 ตัวอักษร ให้ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ พิมพ์ชื่อตาราง ถ้าชื่อตารางยาวเกิน 1 บรรทัด ให้อักษรตัวแรกในบรรทัดล่างตรงกับอักษรตัวแรกของชื่อตารางในบรรทัดบน แทรกตารางในบรรทัดถัดไป โดยจัดตารางให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ข้อความในส่วนหัวตาราง ใช้ตัวอักษร**ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ ทั้งหมด จัดข้อความให้กึ่งกลางในแต่ละช่อง ส่วนข้อมูลในตารางทั้งหมดใช้ตัวอักษรปกติขนาด 16 พอยต์

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างตารางที่ใช้เก็บข้อมูล

ครั้งที่	เวลา (s)	ความเร็ว (km/h)	ความดัน (kPa)	ปริมาตรน้ำมัน (m^3)	อัตราการใช้เชื้อเพลิง (km/cm^3)
1					
2					
3					
ค่าเฉลี่ย					

ถ้าตารางมีความกว้างเกินกว่า 1 หน้ากระดาษ ให้จัดชื่อตารางและตัวตารางตามแนวขวางของกระดาษได้ ถ้าตารางมีความยาวจนไม่สามารถจัดให้อยู่ในหน้าเดียวได้ ให้พิมพ์ตารางต่อในหน้าถัดไป โดยพิมพ์คำว่า (ต่อ) ที่ท้ายชื่อตารางด้วย

ในกรณีที่เป็นตารางที่นำข้อมูลของผู้อื่นมาสร้างตาราง ต้องมีการอ้างอิงที่มาของข้อมูลในตารางที่ท้ายชื่อตาราง ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าความต้านทานความร้อนของช่องว่างอากาศที่อยู่ภายในผนังอาคาร [2]

ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำผนังด้านนอก	**ค่าความต้านทานความร้อนของช่องว่างอากาศ (m^2 °C/W)**		
	ขนาด 5 mm	**ขนาด 20 mm**	**ขนาด 100 mm**
พื้นผิวมีค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีสูง	0.110	0.148	0.160
พื้นผิวมีค่าสัมประสิทธิ์การแผ่รังสีต่ำ	0.250	0.578	0.606

3.5 การใช้รูปประกอบ (Figures)

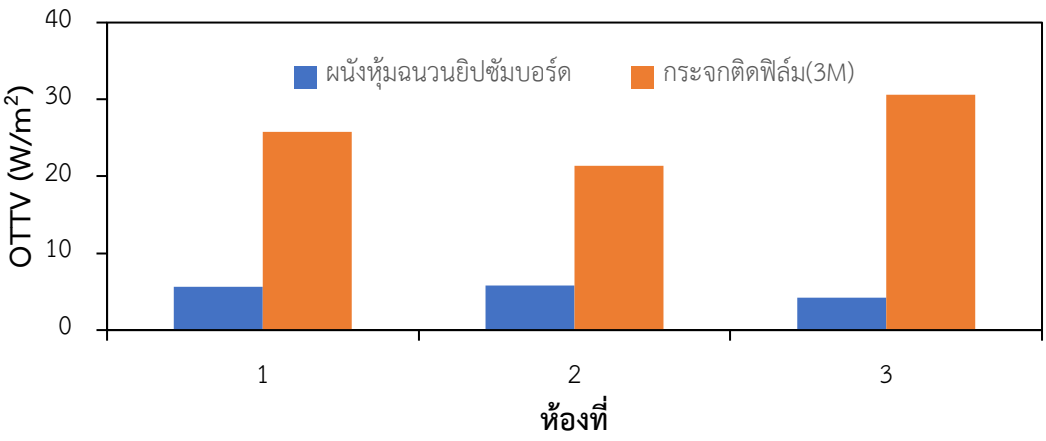
ให้พิมพ์รูปแทรกปนไปกับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ ก่อนแทรกรูปให้เว้น 1 บรรทัดจากเนื้อหา จัดรูปให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ แล้วกำหนดให้เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 6 พอยต์ จากนั้นพิมพ์คำว่า**รูปที่** เว้น 1 ตัวอักษร ตามด้วยตัวเลข โดยตัวเลขหลักแรกคือเลขของบท ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และตามด้วยลำดับของรูปที่ปรากฏในบทนั้นให้ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษพิมพ์ จากนั้นเว้น 1 ตัวอักษร ให้ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ พิมพ์ชื่อรูป <u>กรณีชื่อรูปยาวเกิน 1 บรรทัด ให้อักษรตัวแรกในบรรทัดล่างตรงกับอักษรตัวแรกของชื่อรูปในบรรทัดบน</u>

รูปที่ 3.1 มาตรวัดความดันสูง

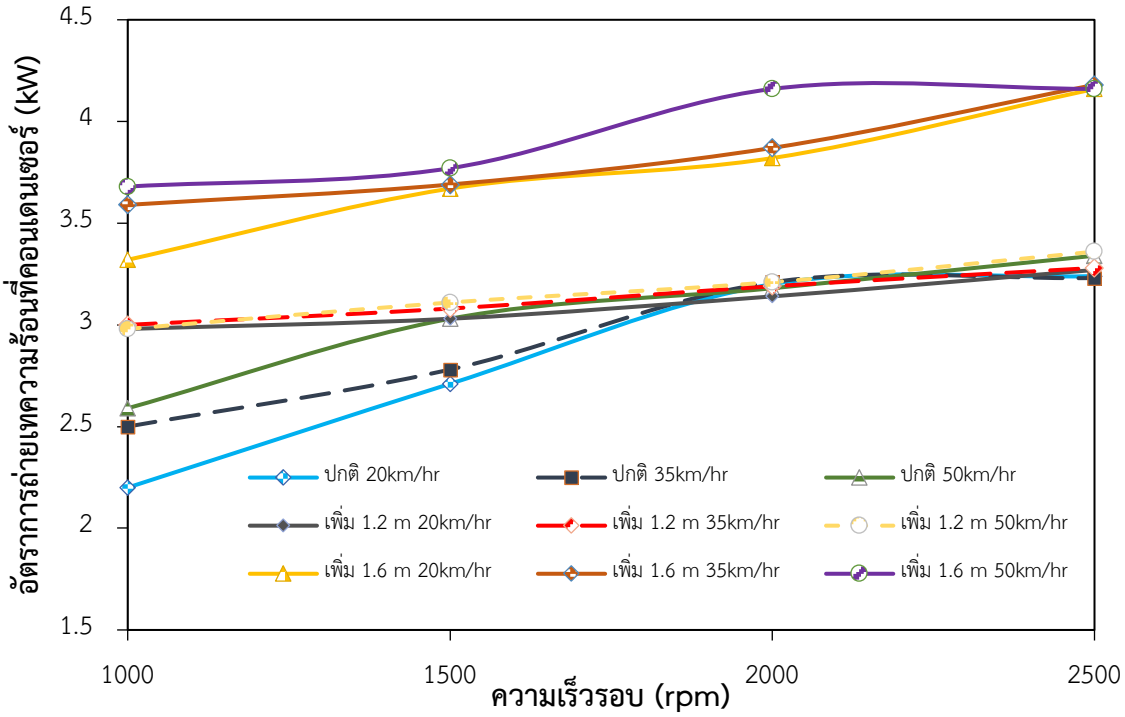
ถ้ารูปที่ใช้เป็นรูปที่นำมาจากแหล่งข้อมูลอื่น ให้ผู้จัดทำอ้างอิงแหล่งที่มาของรูปที่ด้านท้ายของชื่อรูปด้วย ดังแสดงตามรูปที่ 3.2

รูปที่ 3.2 เครื่องยนต์ดีเซล [1]

กรณีที่รูปเป็นแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ให้จัดรูปแผนภูมิที่กึ่งกลางหน้ากระดาษ ใส่ชื่อแกนพร้อมหน่วยโดยใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** ข้อความกำกับสัญลักษณ์และตัวเลขในแต่ละแกน ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ โดยขนาดตัวอักษรให้ปรับตามความเหมาะสมของแผนภูมิแต่ต้องไม่เกิน 16 พอยต์ และสามารถอ่านข้อความได้ชัดเจน ความกว้างของแผนภูมิต้องไม่เกินระยะกั้นหน้าและระยะกั้นหลังของกระดาษ ตัวแผนภูมิให้ใส่กรอบทั้ง 4 ด้าน โดยใช้เส้นทึบสีดำ ความหนาของเส้น 0.75 พอยต์ และด้านที่เป็นแกนให้แสดงเส้นขีดแบ่งสเกล (Tick marks) เป็นด้านนอก (Outside) สำหรับข้อความกำกับสัญลักษณ์ให้แสดงอยู่ภายในกรอบของแผนภูมิ กำหนดให้เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติขนาด 6 พอยต์ ก่อนพิมพ์ชื่อรูป กรณีชื่อรูปยาวเกิน 1 บรรทัด ให้อักษรตัวแรกในบรรทัดล่างตรงกับอักษรตัวแรกของชื่อรูปในบรรทัดบน



รูปที่ 3.3 ผลเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของวัสดุผนังและกระจกแต่ละด้าน (ติดตั้งวัสดุเพิ่ม)

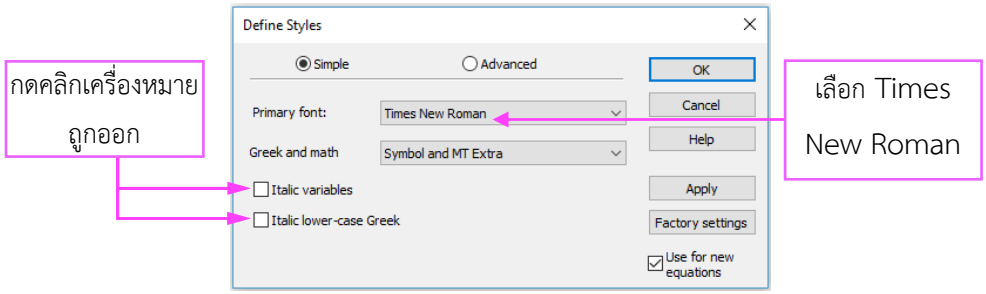


รูปที่ 3.4 ผลการทดลองอัตราการถ่ายเทความร้อนที่คอนเดนเซอร์

3.6 สมการคณิตศาสตร์ (Mathematic equations)

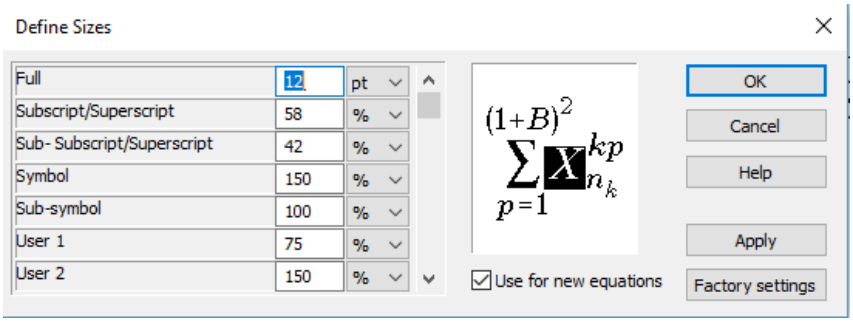
สมการคณิตศาสตร์หมายถึงสมการที่มีเครื่องหมายเท่ากับ (=) ประกอบ โดยใช้เพื่อแสดงความเทียบเท่ากันของสองสิ่งที่อยู่ทางซ้ายและทางขวาของเครื่องหมาย สามารถพิมพ์แทรกปนไปกับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน โดยให้พิมพ์ลงไปในเนื้อหาซึ่งเว้นจากตัวเนื้อหา 1 บรรทัด สมการให้ใช้โปรแกรม Math Type Equation และเลือกแบบอักษรเป็นแบบ Times New Roman ตัวปกติ 12 พอยต์ จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ และต้องใส่หมายเลขของสมการ โดยตัวเลขหลักแรกคือหมายเลขของบท ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และตามด้วยลำดับของสมการที่ปรากฏในบทนั้นจัดชิดด้านขวา ใช้ TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์ นอกจากนี้ต้องใส่ความหมายของตัวแปรหรือสัญลักษณ์ย่อพร้อมหน่วย โดยเว้น 1 บรรทัดและใช้ TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์ สำหรับตัวพิมพ์ภาษาอังกฤษ กรณีที่ตัวแปรหรือสัญลักษณ์ย่อเป็นตัวอักษรกรีก ให้ใช้ Times New Roman ตัวปกติ 12 พอยต์ เมื่อกล่าวถึงสมการในครั้งถัดไปให้อ้างอิงหมายเลขเดิมของสมการด้วย

การกำหนดรูปแบบของตัวอักษรในโปรแกรม Math Type Equation ให้เข้าไปที่ Menu bar > Style > Define > Simple จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา จากนั้นให้เลือก Primary font เป็น Times New Roman ที่กล่องสี่เหลี่ยมหน้าข้อความ Italic variables และ Italic lower-case Greek ให้กดคลิกเครื่องหมายถูกออกทั้งสองช่อง แล้วจึงกดปุ่ม OK ดังแสดงในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 การตั้งค่ารูปแบบตัวอักษรในโปรแกรม Math Type Equation

การกำหนดขนาดตัวอักษรเข้าไปที่ Menu bar > Size > Define ให้กำหนดค่า Full เป็น 12 pt กำหนดค่า Subscript/Superscript เป็น 58% กำหนดค่า Sub- Subscript/Superscript เป็น 42% กำหนดค่า Symbol เป็น 150% และกำหนดค่า Sub-symbol เป็น 100% จากนั้นกดปุ่ม OK ดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 การตั้งค่าขนาดตัวอักษรในโปรแกรม Math Type Equation

อัตราการไหลเชิงปริมาตรของอากาศ หมายถึง ปริมาตรหรือปริมาณอากาศที่เคลื่อนที่ผ่านจุดใดจุดหนึ่งในหนึ่งหน่วยเวลา อัตราการไหลของอากาศสัมพันธ์กับความเร็วเฉลี่ยของอากาศและพื้นที่หน้าตัดของจุดที่อากาศเคลื่อนที่ผ่าน ซึ่งความสัมพันธ์ของอัตราการไหลเชิงปริมาตรของอากาศแสดงดังสมการที่ (3.1)

$$Q = AV \tag{3.1}$$

เมื่อ Q คือ อัตราการไหลของอากาศ (m^3/s)

A คือ พื้นที่หน้าตัดของจุดที่อากาศเคลื่อนที่ผ่าน (m^2)

V คือ ความเร็วของอากาศ (m/s)

ความหนาแน่นของสาร คือ มวลต่อปริมาตรของสารนั้น เป็นสมบัติที่ไม่ขึ้นกับมวลของระบบ โดยสารแต่ละชนิดมีความหนาแน่นที่แตกต่างกัน ความหนาแน่นของสารมีความสัมพันธ์ดังสมการที่ (3.2)

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad (3.2)$$

เมื่อ ρ คือ ความหนาแน่นของสาร (kg/m^3)
m คือ มวลของสาร (kg)
V คือ ปริมาตรของสาร (m^3)

3.7 สมการเคมี (Chemical equation)

สมการเคมีสามารถพิมพ์แทรกปนไปกับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน โดยให้พิมพ์ลงไปในเนื้อหาซึ่งเว้นจากตัวเนื้อหา 1 บรรทัด ใช้ TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 16 พอยต์ จัดสมการให้อยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ และต้องใส่หมายเลขของสมการ โดยตัวเลขหลักแรกคือหมายเลขของบท ตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และตามด้วยลำดับของสมการที่ปรากฏในบทนั้นจัดชิดด้านขวา ใช้ TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 16 พอยต์

เอทานอล (Ethanol) มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี มีความไวไฟและเลขออกเทน (Octane number) มีค่าสูง เมื่อเอทานอลเกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide) และน้ำ ดังแสดงในสมการที่ (3.3)

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O \qquad (3.3)$$

3.8 เลขหน้า (Page numbers)

การนับเลขหน้าในส่วนของเนื้อเรื่องให้เริ่มนับตั้งแต่บทที่ 1 กำหนดให้ใช้เลขหน้าด้วยตัวเลขอารบิคของแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ ที่ตำแหน่งด้านบนขวาของหน้ากระดาษ โดยวัดจากหัวกระดาษลงมา 1 เซนติเมตร และวัดจากขอบขวาของกระดาษเข้ามา 1 เซนติเมตร โดยหน้าแรกของแต่ละบทไม่ต้องใส่เลขหน้า (แต่นับหน้า) หน้าถัดไปใส่เลขหน้าตามปกติ

บทที่ 4

ส่วนท้ายของเล่มปริญญานิพนธ์

4.1 บรรณานุกรม (Bibliography)

บรรณานุกรมจัดระยะหัวกระดาษและระยะกั้นหน้ากระดาษเป็น 3.81 เซนติเมตร หรือ 1.5 นิ้ว ระยะท้ายกระดาษและระยะกั้นหลังเป็น 2.54 เซนติเมตร หรือ 1.0 นิ้ว ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ (ดูตัวอย่างบรรณานุกรมที่ภาคผนวก ค)

บรรณานุกรมแสดงถึงรายการเอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการจัดทำเล่มปริญญานิพนธ์ เป็นการแจ้งให้ทราบถึงแหล่งที่มาของข้อความหรือแนวคิดใด ๆ ที่มิได้เป็นของผู้จัดทำเอง ในรายการเอกสารอ้างอิงต้องมีความแม่นยำและตรวจสอบที่มาของข้อมูลได้ การอ้างอิงในเล่มปริญญานิพนธ์กำหนดให้ใช้ระบบหมายเลข

การอ้างอิงระบบหมายเลข ให้ลำดับเลขของเอกสารอ้างอิงตามลำดับการอ้างถึงตั้งแต่บทที่ 1 จนถึงบทที่ 5 ให้ระบุหมายเลขเอกสารที่อ้างอิงด้วยตัวเลขอารบิกในเครื่องหมายวงเล็บสี่เหลี่ยมเช่น [1] หรือ [2] ไว้ท้ายข้อความที่อ้างอิงถึงในเนื้อหา เมื่ออ้างอิงเอกสารเดิมซ้ำในที่ต่าง ๆ ในรายงาน ต้องใช้หมายเลขเดิมที่กำหนดไว้แล้วสำหรับเอกสารนั้น กรณีเนื้อหาที่มีใจความเดียวกันแล้วใช้แหล่งที่มาหลายแหล่งในการอ้างอิง ให้แสดงตัวเลขของเอกสารดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเขียนอ้างอิงเอกสารหลายแหล่งในเนื้อหาที่มีใจความเดียวกัน

จำนวนแหล่งอ้างอิง	การเขียนอ้างอิง
2	[1, 2] หรือ [1, 3]
3 แหล่งอ้างอิงขึ้นไป (ที่มีลำดับต่อเนื่องกัน)	[1-3] หรือ [2-7]
3 แหล่งอ้างอิงขึ้นไป (ที่มีลำดับไม่ต่อเนื่องกัน)	[1, 3, 4], หรือ [1-3], [5, 8] หรือ [1-3], [5-7]

เอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว (Expansion valve) ทำหน้าที่ควบคุมอัตราการไหลของสารทำความเย็นก่อนเข้าเครื่องระเหย ตามความต้องการของระบบปรับอากาศ ซึ่งผลที่ได้ก็คือความดันจะลดลง และเมื่อความดันลดลงจะสามารถเปลี่ยนสถานะของสารได้ แต่ที่บริเวณทางออกของเอ็กซ์แพนชั่นวาล์วสารทำความเย็นยังไม่เป็นสถานะไอ [1, 5, 6]

4.2 หลักเกณฑ์พื้นฐานของการเขียนเอกสารอ้างอิง

4.2.1 ชื่อผู้แต่ง

ในกรณีที่มีผู้แต่งคนเดียวและผู้แต่งหลายคนให้เรียงลำดับตามที่ปรากฏในแหล่งข้อมูล วิธีการเขียนแสดงในตารางที่ 4.2 สำหรับการเขียนชื่อผู้แต่งประเภทต่าง ๆ เขียนได้ดังนี้

4.2.1.1 ชาวต่างชาติหรือชาวไทยที่เขียนเอกสารภาษาอังกฤษ ให้เขียนด้วยนามสกุลและคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) เว้น 1 ตัวอักษรตามด้วยอักษรย่อชื่อต้นและอักษรย่อชื่อกลาง (ถ้ามี) หลังอักษรย่อชื่อต้นและชื่อกลางตามด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) เช่น

Ada Hamosh	เป็น	Hamosh, A.
Mark R. Brinker	เป็น	Brinker, M. R.
Khachornjakdi Silpapojakul	เป็น	Silpapojakul, K.
Robert C. Bast, Jr.	เป็น	Bast, R. C., Jr.

4.2.1.2 หน่วยงาน ให้เขียนชื่อหน่วยงานใหญ่ ตามด้วยหน่วยงานรอง ระหว่างชื่อหน่วยงานคั่นด้วยเครื่องหมายมหัพภาค (.) และเว้น 1 ตัวอักษร เช่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. คณะวิศวกรรมศาสตร์. สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล.

กรมควบคุมโรค. สำนักระบาดวิทยา.

American Cancer Society.

World Health Organization. Epidemiology Division.

4.2.1.3 ผู้แต่งใช้นามแฝง ให้พิมพ์ชื่อนามแฝงตามงานที่ปรากฏและเว้น 1 ตัวอักษรตามด้วย (นามแฝง) โดยไม่จำเป็นต้องค้นหานามจริง เช่น

เสฐียรโกเศศ (นามแฝง)

Alison (pseud.)

4.2.1.4 ไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง

1) กรณีปรากฏชื่อผู้รวบรวมหรือบรรณาธิการ ให้พิมพ์ชื่อผู้รวบรวมผู้จัดพิมพ์หรือบรรณาธิการ ให้เว้น 1 ตัวอักษรและเขียนคำว่า (ผู้รวบรวม) หรือ (บรรณาธิการ) ข้างหลังชื่อคนไทยและ (Comp.) หรือ (Ed.) ข้างหลังชื่อชาวต่างชาติ หากมีมากกว่า 1 คน ใช้ (Eds.) เช่น

ชาญวิทย์ เกษตรศิริ และสุชาติ สวัสดิ์ศรี (บรรณาธิการ)

Krongkaew, M. (Ed.)

Krongkaew, M. and Hamosh, A. (Eds.)

2) กรณีงานแปลที่ไม่ระบุชื่อผู้แต่งในภาษาเดิม ให้ระบุชื่อผู้แปลเว้น 1 ตัวอักษร ตามด้วย (ผู้แปล) เช่น

ถาวร สิกขโกศล (ผู้แปล)

Macedo, S. (trans.)

3) กรณีไม่ปรากฏชื่อผู้แต่งและผู้รับผิดชอบอื่น ๆ ให้นำรายการลำดับถัดไปมาแทน เช่น ชื่อหนังสือ ชื่อบทความ เป็นต้น

4.2.1.5 ชาวไทย ให้ใส่ชื่อตามด้วยนามสกุล ถ้าผู้แต่งมีฐานันดรหรือบรรดาศักดิ์ให้ยกคำนำหน้าชื่อไปไว้หลังชื่อสกุลหรือชื่อบรรดาศักดิ์ โดยคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) และเว้น 1 ตัวอักษร เช่น

หริส สูตะบุตร

คึกฤทธิ์ ปราโมช, หม่อมราชวงศ์

ดำรงราชานุภาพ, สมเด็จฯ กรมพระยา

ไขศรี ศรีอรุณ, คุณหญิง

4.2.2 ชื่อเรื่อง

ชื่อเรื่องให้อยู่ในเครื่องหมายอัญประกาศ (“...”) สำหรับชื่อเรื่องภาษาไทยพิมพ์ชื่อเรื่องเต็ม สำหรับชื่อเรื่องภาษาต่างประเทศ เฉพาะอักษรตัวแรกของคำแรกของชื่อเรื่องให้ใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital letter) ถ้ามีชื่อเฉพาะให้ใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่กับอักษรตัวแรกของคำนั้น ๆ ด้วย เช่น

สัดส่วนผสมของผ้าเบรกที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมความยืดหยุ่นและพลังงานภายใน

IMPACT 2002^{+}: A new life cycle impact assessment methodology.

The changing Soviet school

กรณีที่มีชื่อรอง สำหรับหนังสือภาษาไทยให้เขียนชื่อรองต่อจากชื่อเรื่อง ใช้การเว้นวรรคระหว่างชื่อเรื่องและชื่อรอง สำหรับหนังสือภาษาต่างประเทศ คั่นด้วยเครื่องหมายวรรคตอนตามที่ปรากฏในหน้าปกใน ถ้าชื่อรองในต้นฉบับไม่มีเครื่องหมายวรรคตอนกำกับ ให้ใช้เครื่องหมายทวิภาค (:) และสำหรับชื่อเรื่องภาษาต่างประเทศ เฉพาะอักษรตัวแรกของคำแรกของชื่อเรื่องและชื่อรอง ให้ใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital letter) ถ้ามีชื่อเฉพาะให้ใช้อักษรตัวพิมพ์ใหญ่กับอักษรตัวแรกของคำนั้น ๆ ด้วย เช่น

อยู่อย่างไทยในสมัยศตวรรษที่สามแห่งกรุงรัตนโกสินทร์ รวมปาฐกถาที่แสดงใน ร.ศ. 199

Protection of educational buildings against earthquake, A manual for designers and builders

Marriage in changing Japan: Community and society

4.2.3 ชื่อหนังสือหรือวารสาร

ชื่อหนังสือหรือวารสารกำหนดให้ใช้**ตัวหนา** สำหรับหนังสือต่างประเทศให้ใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่กับอักษรตัวแรกของทุก ๆ คำ ยกเว้นบุพพบท สันธาน และคำนำหน้านาม เว้นแต่จะเป็นคำแรก เช่น

การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1

Journal of Vehicle Mechanics and Mobility

Thermodynamics: An Engineering Approach

4.2.4 ครั้งที่พิมพ์

การอ้างถึงหนังสือที่พิมพ์ครั้งแรกไม่ต้องระบุครั้งที่พิมพ์ แต่ถ้าอ้างถึงหนังสือที่มีการพิมพ์แล้วหลายครั้ง ต้องระบุครั้งที่พิมพ์ด้วย รวมทั้งรายละเอียดอื่น (ถ้ามี) เช่น

พิมพ์ครั้งที่ 2	2nd ed.
พิมพ์แก้ไขครั้งที่ 3	3rd ed., rev.
พิมพ์ครั้งที่ 4 แก้ไขและเพิ่มเติม	4th ed., rev. and enl.

4.2.5 เมืองที่พิมพ์

ถ้าปรากฏชื่อเมืองหลายเมือง ให้ใส่ชื่อเมืองแรกชื่อเดียวเท่านั้น ใส่ชื่อจังหวัดหรือชื่อเมืองตามด้วยเครื่องหมายทวิภาค (:) สำหรับหนังสือภาษาอังกฤษ กรณีที่ชื่อเมืองไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายให้ระบุชื่อรัฐกำกับไว้ในวงเล็บด้วย ถ้าไม่ปรากฏเมืองที่พิมพ์ให้ระบุด้วยอักษรย่อ “ม.ป.ท.” (ไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์) ภาษาอังกฤษ ใช้ “n.p.” (no place) เช่น

กรุงเทพฯ:	New York:
เชียงใหม่:	Libertyvill (IL):
ม.ป.ท.	n.p.

4.2.6 สำนักพิมพ์

สำนักพิมพ์มีหน้าที่รับผิดชอบจัดหาเรื่องที่จะพิมพ์และเป็นผู้จัดจำหน่าย ส่วนโรงพิมพ์นั้นเป็นเพียงผู้รับพิมพ์หนังสือจากสำนักพิมพ์ จึงต้องลงชื่อสำนักพิมพ์ไม่ใช่โรงพิมพ์ หากไม่มีชื่อสำนักพิมพ์ มีแต่ชื่อโรงพิมพ์จึงใส่ชื่อโรงพิมพ์แทน

สำนักพิมพ์ใส่เฉพาะชื่อสำนักพิมพ์ ส่วนคำระบุสถานะของสำนักพิมพ์ เช่น ห.จ.ก., บริษัท, Publishers, Co., Ltd. หรือ Inc. ให้ตัดออก ยกเว้นสำนักพิมพ์ที่เป็นของสมาคม มหาวิทยาลัย ให้ระบุชื่อเต็ม ในกรณีผู้พิมพ์เป็นหน่วยงานในภาครัฐและเอกชนให้ใช้ชื่อหน่วยงานนั้นเป็นสำนักพิมพ์

แทน หากไม่มีชื่อสำนักพิมพ์ มีแต่ชื่อโรงพิมพ์จึงใส่ชื่อโรงพิมพ์แทนสำหรับโรงพิมพ์ พิมพ์คำว่า “โรงพิมพ์” หรือ “Press” กำกับด้วย เช่น

สำนักพิมพ์เคล็ดไทย	ใช้ว่า เคล็ดไทย
บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่งจำกัด	ใช้ว่า อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ใช้ว่า สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ห.จ.ก.เรือนแก้วการพิมพ์	ใช้ว่า เรือนแก้วการพิมพ์
Lexi-Comp, Inc.	ใช้ว่า Lexi-Comp
Hollister Incorporated	ใช้ว่า Hollister
โรงพิมพ์กรมการศาสนา	ใช้ว่า โรงพิมพ์กรมการศาสนา
Columbia University Press	ใช้ว่า Columbia University Press
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ	ใช้ว่า สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ถ้าในหนังสือไม่ปรากฏทั้งเมืองที่พิมพ์และสำนักพิมพ์ให้ระบุด้วยอักษรย่อ “ม.ป.ท.” สำหรับหนังสือภาษาไทย และ “n.p.” สำหรับหนังสือภาษาอังกฤษ แทนเพียงครั้งเดียว

4.2.7 ปีที่พิมพ์

ให้ระบุปีที่หนังสือตีพิมพ์ตามที่ปรากฏในหน้าปกใน ถ้าปกในของหนังสือไม่ระบุปีที่พิมพ์ให้ใช้ปีที่พิมพ์ในหน้าหลังของปกใน หรือถ้าไม่มีให้ใช้ปีที่พิมพ์ซึ่งอยู่กับชื่อของโรงพิมพ์ หรือใช้ปีลิขสิทธิ์แทน ถ้าไม่ปรากฏปีที่พิมพ์ให้ระบุด้วยอักษรย่อ “ม.ป.ป.” (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์) สำหรับภาษาอังกฤษใช้ “n.d.” (no date) สำหรับหนังสือภาษาไทยใช้พุทธศักราช (พ.ศ.) สำหรับหนังสือต่างประเทศใช้คริสต์ศักราช (ค.ศ.) เช่น

2560	2017
ม.ป.ป.	n.d.

4.2.8 เลขหน้า

รายการอ้างอิงมุ่งระบุถึงเอกสารที่อ้างอิงทั้งชิ้น จึงไม่ต้องระบุหมายเลขหน้าของแหล่งอ้างอิงนั้น ๆ โดยมีข้อยกเว้น คือ รายการอ้างอิงของบทความในวารสาร หรืองานชิ้นเล็กที่ปรากฏรวมพิมพ์อยู่ในงานชิ้นใหญ่ เช่น บทความในหนังสือรวมบทความ เรื่องสั้นเฉพาะเรื่องในหนังสือรวมเรื่องสั้น หรือบทบางบทในหนังสือ ให้ใส่เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้าย

หน้า 11-20.	pp. 18-22.
หน้า 3.	p. 5.

4.3 รูปแบบการอ้างอิงเอกสารประเภทต่าง ๆ

กำหนดให้เครื่องหมาย ✓ หมายถึง เว้น 1 ตัวอักษร

4.3.1 หนังสือ

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์,✓**ชื่อหนังสือ**,✓ครั้งที่พิมพ์,✓เมืองที่พิมพ์:✓สำนักพิมพ์.

กรณีผู้แต่ง 1 คน

[1] สมโพธิ์ วิวิธเกยูรวงศ์, 2542, **กลศาสตร์ของวัสดุ**, พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2] อนุมานราชธน, พระยา, 2532, **ชีวิตพระสารประเสริฐที่ข้าพเจ้ารู้จัก**, กรุงเทพฯ: ส่องศยาม.

[3] Hibbeler, R. C., 2013, **Engineering Mechanics: Statics**, 13th ed., Upper Saddle River (NJ): Pearson Education.

[4] Holman, J. P., 2010, **Heat Transfer**, 10th ed., Boston (MA): McGraw-Hill Higher Education.

กรณีผู้แต่ง 2 คน

[5] วริทธ์ อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน, 2556, **การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1**, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[6] ธงชัย สันติวงษ์ และชัยยศ สันติวงษ์, 2533, **พฤติกรรมบุคคลในองค์การ**, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

[7] Gilbert, A., and Gnglir, J., 1982, **Cities Poverty and Development Urbanization in the Third World**, London: Oxford University Press.

กรณีผู้แต่งตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ให้เขียนชื่อผู้แต่งทุกคน โดยใช้คำว่า “และ” ก่อนชื่อผู้แต่งคนสุดท้าย

[8] นฤมิตร ลิ่วชนมงคล, สุภาพ แสงบุญไท และถาวร เก็งวินิจ, 2527, **คู่มือตึกแถว**, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์นำอักษรการพิมพ์.

[9] วีระศักดิ์ กรัยวิเชียร, ธีระยุทธ สุวรรณประทีป, สมาน เจริญกิจพูลผล, มนตรี พิรุณเกษตร และสันติ ลักษิตานนท์, 2559, **กลศาสตร์วิศวกรรม ภาคสถิตยศาสตร์**, พิมพ์ครั้งที่ 16, กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

[10] Campbell, W. G., Ballou S. V., and Carole S., 1990, **Form and Style: Theses, Reports, Term Papers**, 8th ed., Boston (MA): Houghton Mifflin.

[11] Cengel, Y. A., Boles, M. A., and Kanoglu, M., 2019, **Thermodynamics: An Engineering Approach**, 9th ed., New York: McGraw-Hill Education.

กรณีผู้แต่งเป็นหน่วยงาน

[12] สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย, 2507, **บรรณารักษ์ศาสตร์ชุดประโยคครูมัธยม**, พระนคร: สำนักพิมพ์สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย.

[13] National Education Television and Radio Center, 1960, **The Impact of Educational Television**, Urbana (IL): University of Illinois Press.

กรณีผู้แต่งใช้นามแฝง

[14] น.ม.ส. (นามแฝง), 2496, **นิทานของ น.ม.ส.**, พิมพ์ครั้งที่ 3, พระนคร: คลังวิทยา.

[15] นิ้วกลม (นามแฝง), 2547, **โตเกียวไม่มีขา**, กรุงเทพฯ: อะบุ๊ก.

[16] เสฐียรโกเศศ (นามแฝง) และนาคะประทีป (นามแฝง), 2489, **สดุดีเด็ก ๆ**, พระนคร: โรงพิมพ์ภักดีประดิษฐ์.

[17] Alison (pseud.), 1884, **So Near and yet So Far**, New York: James Munro & Co.

กรณีปรากฏชื่อผู้รวบรวม ผู้จัดพิมพ์ หรือบรรณาธิการ ในตำแหน่งของชื่อผู้แต่ง

[18] วรุณยุพา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, คุณ และวุฒิชัย มูลศิลป์ (บรรณาธิการ), 2521, **อนุสรณ์ศาสตราจารย์ขจร สุขพานิช**, กรุงเทพฯ: แสงรุ้งการพิมพ์.

[19] Franca, J. E. and Tsividis, Y. (Eds.), 1994, **Design of Analog-Digital VLSI Circuits for Telecommunication and Signal Processing**, 2nd ed., Upper Saddle River (NJ): Prentice-Hall.

กรณีไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์จะอยู่ต่อจากชื่อหนังสือ

[20] **ลิลิตพระลอ**, 2458, พระนคร: โรงพิมพ์ไทย.

[21] **The International Who's Who 1981-1982**, 1983, London: Europa.

กรณีไม่ปรากฏเมืองที่พิมพ์และ/หรือปีที่พิมพ์

[22] มงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว, พระบาทสมเด็จพระ, 2456, **ขอมดำดินแถลงเรื่องตามตำนานและสันนิษฐานโบราณคดีและเป็นบทกลอนละคร**, ม.ป.ท.

[23] มงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว, พระบาทสมเด็จพระ., ม.ป.ป., **ภาพฝีพระหัตถ์ภาพล้อเส้นหมึก พ.ศ. 2461-62-63**, ม.ป.ท.

[24] Piggott, S., 1965, **Approach to Archaeology**, n.p.

[25] Ray, G. N., n.d., **An Introduction to Literature**, New York: Grosset & Dunlap.

[26] ทวี สว่างปัญญากูร, 2529, **108 คำถามโบราณไทลื้อ**, กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

[27] **The Lottery**, 1931, n.p.: J. Watts.

4.3.2 หนังสือแปล

กรณีปรากฏทั้งชื่อผู้แต่งและชื่อเรื่องในภาษาเดิม

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์,✓**ชื่อหนังสือ**,✓ครั้งที่พิมพ์,✓แปลจาก✓ชื่อหนังสือในภาษาเดิม,✓แปลโดย ✓ชื่อผู้แปล,✓มองที่พิมพ์:✓ สำนักพิมพ์.

[28] เซนเกล, ยูนัส เอ และโบลส์, มิเชล เอ., 2554, **เทอร์โมไดนามิกส์**, แปลจาก Thermodynamics: An Engineering Approach 7th edition, แปลโดย สมชัย อัครทิวา และขวัญจิต วงษ์ชารี, กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.

[29] พูลคาเบ็ก, วิลลาร์ด ดับบิวล์, 2546, **เครื่องยนต์สันดาปภายใน**, พิมพ์ครั้งที่ 2, แปลจาก Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine, แปลโดย เจษฎา ตัณฑเศรษฐี, กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

[30] ฮอว์กิ้ง, สตีเฟ่น, 2556, **ประวัติย่อของกาลเวลา**, พิมพ์ครั้งที่ 20, แปลจาก A Brief History of Time, แปลโดย อรรถกฤต ฉัตรภูติ และปิยบุตร บุรีคำ, กรุงเทพฯ: มติชน.

กรณีปรากฏชื่อผู้แต่งในภาษาเดิมแต่ไม่ปรากฏชื่อเรื่องในภาษาเดิม

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์,✓**ชื่อหนังสือ**,✓ครั้งที่พิมพ์,✓แปลโดย✓ชื่อผู้แปล,✓เมืองที่พิมพ์: ✓สำนักพิมพ์.

[31] Wilhelm, R., 1979, **Lectures on the I Ching: Constancy and Change**, Translated by Irene Eber, New Jersey: Princeton University Press.

[32] บาค, ริชาร์ด, 2527, **โจนาธาน ลิฟวิงสตัน: นางนวล**, พิมพ์ครั้งที่ 8, แปลโดย ชาญวิทย์ เกษตรศิริ, กรุงเทพฯ: ดอกหญ้า.

กรณีไม่ปรากฏชื่อผู้แต่งในภาษาเดิมและไม่ปรากฏชื่อเรื่องในภาษาเดิม

ชื่อผู้แปล (ผู้แปล),✓ปีที่พิมพ์,✓**ชื่อหนังสือ**,✓ครั้งที่พิมพ์,✓เมืองที่พิมพ์:✓สำนักพิมพ์.

[33] เดือน บุนนาค (ผู้แปล), 2511, **เศรษฐศาสตร์**, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[34] ชัยสิทธิ์ ด่านกิตติกุล (ผู้แปล), 2543, **คู่มือตกแต่งซ่อมแซมบ้านด้วยตนเอง**, กรุงเทพฯ: รีดเดอร์ส ไดเจสท์.

[35] Macedo, S. (trans.), 1965, **Diagnosis of the Brazilian Crisis**, 3rd ed. Berkeley (CA): University of California Press.

4.3.3 บทความในหนังสือ

ชื่อผู้เขียนบทความ,✓ปีที่พิมพ์,✓“ชื่อบทความ”,✓ใน **ชื่อหนังสือ**,✓ชื่อบรรณาธิการ✓(บรรณาธิการ),✓ครั้งที่พิมพ์,✓เมืองที่พิมพ์:✓สำนักพิมพ์,✓หน้า.

[36] วุฒิชัย มูลศิลป์, 2525, “กบฏอ้ายสาเกียดโง้ง: วิเคราะห์จากเอกสารพื้นเวียง”, ใน **กบฏชาวนา**, วุฒิชัย มูลศิลป์ และธรรมนิตย์ วราภรณ์ (บรรณาธิการ), กรุงเทพฯ: สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, หน้า 45-52.

[37] Waechter, E. H., 1978, “How Families Cope: Accessing and Intervening”, In **The Child and Family Facing Life-threatening Illness**, Krulik, T. (Ed.), Philadelphia: Lippincott, pp. 239-242.

[38] Wright, R., 1973, “Bright and morning star”, In **Short Stories: A Critical Anthology**, Thune, E. and Prigozy, R. (Eds.), New York: Macmillan, pp. 368-394.

กรณีไม่ปรากฏชื่อบรรณาธิการ

[40] สืบศักดิ์ สนธิรัตน และพงศ์พันธุ์ เธียรหิรัญ, 2539, “ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับศัตรูพืช” ใน **เอกสารการสอนชุดวิชา การจัดการศัตรูพืช หน่วยที่ 1-7 สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**, นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 1-40.

4.3.4 บทความในวารสาร

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์,✓“ชื่อบทความ”,✓**ชื่อวารสาร**,✓ปีที่ (Vol.),✓ฉบับที่หรือเล่มที่ (No.),✓หน้า.

[40] ทรงวุฒิ มงคลเลิศมณี, พลรัชต์ บุญมี และศุภชัย หลักคำ, 2556, “สัดส่วนผสมของผ้าเบรกที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมความยืดหยุ่นและพลังงานภายใน”,**วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น**, ปีที่ 18, ฉบับที่ 2, หน้า 297-310.

[41] นิภาพร ประภาศิริ และเอื้อน ปิ่นเงิน, 2541, “การวัดความซับซ้อนของซอฟต์แวร์”, **สารสนเทศลาดกระบัง**, ปีที่ 3, ฉบับที่ 1, หน้า 42-55.

[42] จารุวรรณ จาติเสถียร, 2538, “การเลี้ยงเนื้อเยื่อส้มกับงานโรคพืช”, **วารสารกสิกร**, ปีที่ 68, ฉบับที่ 6, หน้า 524-528.

[43] Hegazy, S., Rahnejat, H., and Hussain, K., 2000, “Multi-body dynamics in full-vehicle handling analysis under transient manoeuvre”, **Journal of Vehicle Mechanics and Mobility**, Vol. 34, No.1 pp. 1-24.

[44] Nooijen, W. F. J. M. and Muilwijk, B., 1994, “Paint/Water Separation by Ceramic Microfiltration”, **Filtration and Separation**, Vol. 31, No. 3, pp. 277-229.

4.3.5 บทความในรายงานการประชุมทางวิชาการ

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์,✓“ชื่อบทความ”,✓**ชื่อการประชุม**,✓ครั้งที่ประชุม (ถ้ามี),✓วัน เดือน ที่ประชุม,✓สถานที่ประชุม, หน้า.

[45] ภควรรณ เสมอใจ และกนกอร โพธินันท์, 2553, “จลนพลศาสตร์และการลดเวลาในการอบแห้งกลีบกุหลาบด้วยเทคนิคสเปาเต็ดเบดโดยใช้ดราฟท์ทิวบ์และอนุภาคเฉื่อย”, **การประชุมทางวิชาการของหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48**, 3-5 กุมภาพันธ์, กรุงเทพฯ, หน้า 354-363.

[46] Merin, U. and Daufin, G., 1989, “Separation process using inorganic membrane in the food industry”, **International Conference on Inorganic Membranes**, July 6, Paris, France, pp. 272-278.

[47] Chucheepsakul, S., Monprapussorn, T. and Huang, T., 2000, “Buckling of marine elastica pipes transporting fluid: Heavy imperfection column behavior”, **The 1st International Conference on Structural Stability and Dynamics**, December 7-9, Taipei, Taiwan, pp. 249-254.

4.3.6 บทความในหนังสือพิมพ์

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์, ✓“ชื่อบทความ”, ✓**ชื่อหนังสือพิมพ์**, ✓วัน เดือน,✓หน้า

[48] มรกต ตันติเจริญ, 2544, “เทคโนโลยีชีวภาพ”, **เดลินิวส์**, 5 กันยายน, หน้า 5.

[49] Chongkhadikij, T., 1982, “Prasong warns Vietnam of Russian threat”, **Bangkok Post**, August 31, p.1.

กรณีไม่ปรากฏชื่อผู้แต่ง ปีที่พิมพ์จะอยู่ต่อจากชื่อบทความ

[50] “Behind that Nobel Prize”, 1976, **Nation Review**, December 12, 1976, p.6.

4.3.7 วิทยานิพนธ์หรือปริญญานิพนธ์

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์,✓**ชื่อวิทยานิพนธ์หรือปริญญานิพนธ์**,✓ระดับปริญญา, ✓สาขาวิชาหรือภาควิชา,✓คณะ,✓มหาวิทยาลัย.

ระดับปริญญาตรี ใช้ว่า ปริญญานิพนธ์ หรือ Project Report ระดับปริญญาโทและเอก ใช้ว่า วิทยานิพนธ์ หรือ Thesis หรือ Dissertation แล้วแต่กรณีโดยใช้การเรียกตามเล่มวิทยานิพนธ์หรือปริญญานิพนธ์ที่นำมาอ้างอิง

[51] เชิดชัย ตั้งอมรสุขสันต์, 2537, **การศึกษาเยื่อแผ่นไดนามิกบนเยื่อแผ่นอนินทรีย์แบบไมโครฟิลเตรชั่นในการกรองน้ำสับปะรด**, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร, คณะวิศวกรรมศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[52] ปฐวี ภาคาเดช, ชูศักดิ์ วงษ์สถิต และอิทธิกร บุตรครอง, 2556, “**การศึกษาสัดส่วนแรงเบรกที่ส่งผลกระทบต่อการควบคุมรถยนต์**”,ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

[53] Nukunudompanich, M., 2014, **One Dimensional TiO_2 Preparation and Dye-Sensitized Solar Cell Applications**, Master’s Thesis, The Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut’s University of Technology Thonburi.

4.3.8 รายงานการวิจัย

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่พิมพ์,✓**ชื่อรายงาน**,✓เมืองที่พิมพ์:✓หน่วยงานที่ตีพิมพ์.

รายงานการวิจัย คืองานวิจัยที่ไม่ได้ทำเพื่อประกอบการจบการศึกษา จัดทำในลักษณะรูปแบบรายงาน

[54] เจริญ แฉกพิมาย และปนัดดา ศรีธนสาร, 2555, **รายงานการวิจัยพฤติกรรมการป้องกันตนเองจากยาเสพติดของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**, กรุงเทพฯ: งานวินัยและพัฒนานักศึกษา กองกิจการนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[55] เทวรัตน์ ทิพยวิมล, 2553, **รายงานการวิจัยการคงคุณภาพผักอบแห้งกึ่งสำเร็จรูปด้วยเทคนิคการอบแห้งแบบปั๊มความร้อน**, นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

4.3.9 เอกสารประกอบการบรรยาย

ชื่อผู้แต่ง, ✓ปีที่พิมพ์, ✓**ชื่อเอกสาร**,✓รายละเอียดของเอกสาร.

[56] ศุทธินี ทองสอาด, 2544, **ภูมิศาสตร์การเกษตร**, เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 416 244 ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

[57] ชนัตต์ รัตนสุมาวงศ์, 2553, **สถิตยศาสตร์ (Statics)**, เอกสารประกอบการสอนวิชา 2103213 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

4.3.10 เอกสารประกอบการประชุม

ชื่อผู้แต่ง, ✓ปีที่พิมพ์, ✓**ชื่อเอกสาร**,✓รายละเอียดของเอกสารประกอบการประชุม.

รายละเอียดของเอกสารประกอบการประชุม ให้ระบุรายละเอียดที่ทำให้ผู้อ่านทราบได้ว่าเป็นเอกสารชิ้นใด เช่น ชื่อการประชุม ผู้จัดประชุม วันเดือนปีที่จัดประชุม

[58] วรพร ภู่พงศ์พันธุ์, 2548, **กฎหมายตราสามดวง: ภาพสะท้อนสังคมไทย**, เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เรื่อง ความก้าวหน้าและกระแสการศึกษาประวัติศาสตร์อยุธยา จัดโดย สมาคมประวัติศาสตร์ใน พระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ณ ห้องประชุมสำนักหอสมุดแห่งชาติ กรมศิลปากร ท่าวาสุกรี, 12-13 มีนาคม.

[59] Kawai, M., 2008, **BRIICS Economies: Prospects and Challenges for Globalization**, Keynote speech at 2008 OECD global forum on trade: Globalization and emerging economies, Paris, June 25-26.

[60] นิคม จันทรวิทูร, 2520, **การกระจายรายได้และแรงงาน**, เอกสารในการสัมมนาเรื่องสถานการณ์ทางเศรษฐกิจ ในรอบปี 2519 และแนวโน้มในอนาคตปี 2520 เสนอที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 24 กุมภาพันธ์.

[61] Nichols, J. R., 1967, **Opiates as Reinforcing Agents: Some Variables Which Influence Drug–Seeking in Animals**, Paper presented at the meeting of the American Psychological Association, Washington, D.C., September 24.

4.3.11 เอกสารอื่น ๆ ของราชการ

กรณีเป็นประกาศหรือข้อบังคับต่าง ๆ ของหน่วยราชการ

ชื่อผู้แต่งที่เป็นส่วนราชการ, ✓ปีที่พิมพ์, ✓**ชื่อเอกสาร**,✓วัน ✓เดือนที่ออกเอกสาร.

[62] กระทรวงศึกษาธิการ, 2548, **ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548**, 21 กุมภาพันธ์.

[63] Thailand. Ministry of Tourism and Sports, 2006, **Statement from the Ministry of Tourism and Sports**, September 21.

[64] สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2549, **หนังสือที่ ศธ 0506(2)/ว569 เรื่อง การกำหนดจำนวนอาจารย์ ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2548**, 18 เมษายน.

[65] มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552, **ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยจรรยาบรรณของบุคลากรในมหาวิทยาลัย ศิลปากร พ.ศ. 2552**, 20 เมษายน.

กรณีเอกสารที่ปรากฏในราชกิจจานุเบกษา

“ชื่อเรื่อง”, ✓ปีที่พิมพ์, ✓**ราชกิจจานุเบกษา**✓เล่ม,✓ตอนที่✓(วันที่ เดือน):✓หน้า.

[66] “ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552”, 2552, **ราชกิจจานุเบกษา** เล่ม 126, ตอนพิเศษ 125ง (31 สิงหาคม): หน้า 17-19.

[67] “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542”, 2542, **ราชกิจจานุเบกษา** เล่ม 116, ตอนที่ 74 ก (19 สิงหาคม): หน้า 1-23.

กรณีเป็นรายงานของหน่วยงาน

ชื่อผู้แต่งที่เป็นส่วนราชการ,✓ปีที่พิมพ์, ✓**ชื่อเอกสาร**,✓เมืองที่พิมพ์.

[68] กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมควบคุมมลพิษ, 2560, **รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทยปี 2559**, กรุงเทพฯ.

[69] การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย, 2560, **รายงานประจำปี 2560**, กรุงเทพฯ.

4.3.12 สิทธิบัตร

ชื่อผู้จดสิทธิบัตร,✓ปีที่ได้รับการจดสิทธิบัตร, ✓**ชื่อสิ่งประดิษฐ์**, ✓ประเทศที่จดสิทธิบัตร, ✓หมายเลขของสิทธิบัตร.

[70] Auriol, A. and Gillot, J., 1988, **Porous Material and Tubular Filter Made of Said Material**, United States, Patent no. US4724078A.

[71] Diewanit, I., Sittipongpanich, K., Chettaisong, T., and Thaveeprungsriporn, V., 2005, **Base Plate Design for Reducing Deflection of Suspension Assembly by Swaging**, United States, Patent no. US 20050078407A1.

[72] สาธิต เกษมสันต์, หม่อมหลวง, 2526, **กรรมวิธีในการทำแอบโซลูตอัลกอฮอล์**, ประเทศไทย, สิทธิบัตรไทยเลขที่ 77.

4.3.13 การสัมภาษณ์

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์,✓ปี,✓ตำแหน่งของผู้ให้สัมภาษณ์. ✓สัมภาษณ์,✓วัน✓เดือนที่สัมภาษณ์.

[73] Saihoo, P., 1978, Director, Social Research Institute, Chulalongkorn University. Interview, August 25.

[74] สุภัทรดิศ ดิศกุล, หม่อมเจ้า, 2521, คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร. สัมภาษณ์, 2 กันยายน.

[75] Teller, E., 1962, Nuclear scientist, Livermore, California. Interview, July 12.

4.3.14 แผนที่ ภาพถ่ายทางอากาศ และภาพถ่ายดาวเทียม

หน่วยงานที่ผลิต,✓ปี,✓**ชื่อแผนที่หรือภาพถ่าย**,✓รายละเอียดของแผนที่หรือภาพถ่าย.

[74] กรมแผนที่ทหาร, 2527, **ดอยป่าซาง**, ระวาง 4840 II, แผนที่ประเทศไทย ลำดับชุด L7017, มาตราส่วน 1: 50,000.

[75] กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการพลังงาน. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม, 2531, **เมืองพิษณุโลกจากอากาศ ภาพถ่ายทอดดาวเทียมแลนด์แซทระบบธีแมติคแมบเปอร์ (TM)**, ภาพสีผสม, 17 มกราคม, มาตราส่วน 1: 50,000.

4.3.15 โสตทัศนวัสดุ (สไลด์ ภาพยนตร์ ฟิล์มสตริปส์ วีดิทัศน์ เทปตลับ คอมแพคดสก์)

ผู้จัดทำ,✓ปี,✓**ชื่อเรื่อง**✓(ชนิดของสื่อ),✓สถานที่ผลิต: ✓ผู้ผลิต.

[76] บริษัทเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด, 2525, **การเลี้ยงไก่ไข่** (วีดิทัศน์), กรุงเทพฯ: บริษัทเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด

[77] Alan, W.B. (Comp.), 1984, **Using the Oscilloscope** (Slide), London: The Slide Centre.

[78] RCA Records, 1984, **Test Compact Disc ; Extensive Test for Audio Equipment** (Compact disc), Germany: RCA Ltd.

[79] อิทธิสุนทร วิชัยลักษณ์ (ผู้กำกับ), 2544, **โหมโรง** (ภาพยนตร์), กรุงเทพฯ: สหมงคลฟิล์มอินเตอร์เนชั่นแนล.

[80] Bay, M. (Director), 2007, **Transformers** (Film), California: Paramount Pictures.

4.3.16 ข้อมูลจากเว็บไซต์

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่เผยแพร่, ✓**ชื่อบทความ**✓[Online],✓แหล่งที่มา:✓URL.✓[วันที่สืบค้น]

[81] พรรณทิพา รัตนนิมิต, 2561, **การปลูกกุหลาบ** [ออนไลน์], แหล่งที่มา: http://lms.thaicyberu.go.th/officialtcu/main/advcourse/presentstu/course/bm521/pantipa09_2/rose/content/webmaster.htm. [20/02/2561]

[82] กาญจนา นาคสกุล, 2554, **เครื่องหมายทวิภาค** [ออนไลน์], แหล่งที่มา: http://www.royin.go.th/th/knowledge/detail.php?ID=314. [05/02/2561]

[83] Wu, K., n.d., **What is Nano?** [Online], Available: http://www.nano.org.uk/nano.htm. [2001, October 05]

4.3.17 วิดีโอบนสื่อออนไลน์ต่าง ๆ

ชื่อผู้แต่ง,✓ปีที่เผยแพร่,✓**ชื่อเรื่อง**✓[Video file],✓แหล่งที่มา:✓URL.✓[วันที่สืบค้น]

ชื่อผู้แต่งให้พิมพ์ชื่อตามที่ปรากฏในเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์นั้น

[81] Go Experimental, 2018, **7 Amazing Physics Tricks That You Must See** [Video file], Source: https://www.youtube.com/watch?v=IzQsYnLz2Gc. [2019, June 02]

[82] Dek-D 4.00, 2015, **DEK-D 4.00: EP. 18 ทฤษฎีสัมพัทธภาพของไอน์สไตน์** [Video file], Source: https://www.youtube.com/watch?v=7qYTtAZ2hl8. [2019, June 02]

4.4 ภาคผนวก

ภาคผนวกเป็นส่วนช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาในเล่มปริญญานิพนธ์ได้ดียิ่งขึ้น ข้อมูลที่อาจจัดไว้ในส่วนของภาคผนวกได้แก่ ข้อมูลการทดลองเพิ่มเติมที่ทำให้เข้าใจผลการทดลองมากขึ้น คู่มือการใช้งานเครื่องทดสอบต่าง ๆ วิธีการคำนวณและออกแบบ แบบชิ้นงานที่สร้างจากโปรแกรม SolidWorks และแผนผังวงจรไฟฟ้า เป็นต้น

ภาคผนวกจัดระยะหัวกระดาษและระยะกั้นหน้ากระดาษเป็น 3.81 เซนติเมตร หรือ 1.5 นิ้ว ระยะท้ายกระดาษและระยะกั้นหลังเป็น 2.54 เซนติเมตร หรือ 1.0 นิ้ว ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์

กรณีภาคผนวกมี 1 ภาค กำหนดให้ใบปะหน้าพิมพ์คำว่า **ภาคผนวก ก** แล้วขึ้นบรรทัดใหม่พิมพ์ชื่อเรื่องภาคผนวก ก โดยใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ จัดให้อยู่ตำแหน่งกึ่งกลางหน้ากระดาษ

กรณีภาคผนวกมีมากกว่า 1 ภาค โดยกำหนดเป็น**ภาคผนวก ก ภาคผนวก ข** หรือ**ภาคผนวก ค** แล้วขึ้นบรรทัดใหม่พิมพ์ชื่อเรื่องภาคผนวกนั้น เป็นต้น ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา**ขนาด 16 พอยต์ จัดไว้กึ่งกลางหน้ากระดาษ

ข้อมูลที่เป็นข้อความบรรยาย ตาราง หรือรูปภาพกำหนดให้ใช้รูปแบบเดียวกับในเนื้อหา ถ้ามีแบบทางวิศวกรรมที่ใช้โปรแกรม SolidWorks ให้จัดอยู่ในภาคผนวกลำดับสุดท้าย

แบบทางวิศวกรรมที่ใช้โปรแกรม SolidWorks สามารถ Download แบบฟอร์ม (Template) ได้ที่ https://drive.google.com/drive/folders/1O5dWZoOQQd630yPMHXo7xmVY-InrudVO?usp=sharing

4.5 ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์จัดระยะหัวกระดาษและระยะกั้นหน้ากระดาษเป็น 3.81 เซนติเมตร หรือ 1.5 นิ้ว ระยะท้ายกระดาษและระยะกั้นหลังเป็น 2.54 เซนติเมตร หรือ 1.0 นิ้ว ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ขนาด 16 พอยต์ กำหนดให้มีใบปะหน้าพิมพ์คำว่า **ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์**ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนาขนาด 16 พอยต์ จัดไว้กึ่งกลางหน้ากระดาษ

ในส่วนรายละเอียดประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์มีดังนี้

4.5.1 ชื่อ-นามสกุล พร้อมด้วยคำนำหน้าชื่อ นาย/นาง/นางสาว/ยศ ฐานันดรศักดิ์ สมณศักดิ์ ราชทินนาม (เขียนเต็ม)

4.5.2 ที่อยู่

4.5.3 เบอร์โทรศัพท์

4.5.4 อีเมล

4.5.5 ประวัติการศึกษา ให้ใส่วุฒิการศึกษา 2 ระดับ คือ ระดับการศึกษาที่กำลังจะสำเร็จและระดับการศึกษาที่ย้อนหลังไป 1 ระดับ โดยระบุรายละเอียดของคุณวุฒิสาขา/แผนการเรียนที่จบ ชื่อสถานศึกษา และปีการศึกษาที่สำเร็จการศึกษา

4.5.5.1 นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี กลุ่มปกติ ใส่วุฒิการศึกษา ปวช./ม.6 และวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี

4.5.5.2 นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี กลุ่มเทียบโอนสบทบ ใส่วุฒิการศึกษา ปวส. และวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี

4.5.5.3 นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี กลุ่มเทียบโอนสมทบ (ปรับวุฒิฯ) ใส่วุฒิการศึกษาปริญญาตรีเดิม และวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีที่กำลังจะสำเร็จการศึกษา

4.5.6 รูปของผู้จัดทำใส่ครุยวิทยฐานะ ขนาด 1.5 นิ้ว (กว้าง 3 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร)

4.6 การใส่เลขหน้าในส่วนท้ายของปริญญานิพนธ์

การนับเลขหน้าในส่วนท้ายของเล่มปริญญานิพนธ์ให้นับต่อจากส่วนเนื้อเรื่อง กำหนดให้ใช้เลขหน้าด้วยตัวเลขอารบิคของแบบอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติขนาด 16 พอยต์ ที่ตำแหน่งด้านบนขวาของหน้ากระดาษ โดยวัดจากหัวกระดาษลงมา 1 เซนติเมตร และวัดจากขอบขวาของกระดาษเข้ามา 1 เซนติเมตร <u>โดยหน้าแรกของบรรณานุกรม ใบปะหน้าภาคผนวกและใบปะหน้าเล่มปริญญานิพนธ์ ไม่ต้องใส่เลขหน้า(แต่นับหน้า) หน้าถัดไปใส่เลขหน้าตามปกติ</u> หน้าแบบชิ้นงานไม่ต้องใส่เลขหน้าเนื่องจากมีพื้นที่จำกัด

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างหน้าต่าง ๆ ในส่วนนำ

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

ตัวอย่างปกนอก

ตัวอักษร TH SarabunPSK
ตัวหนา 16 pt ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

ตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยฯ
ความสูง 6.4 cm
ความกว้าง 3.49 cm

ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาอังกฤษ ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

การศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานสำหรับอาคารพาณิชย์

STRATEGY OF ENERGY FOR COMMERCIAL BUILDING

1
2
3
4

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

5
6
7

คำนำหน้านามให้เขียนเต็ม ไม่ใช้ตัวย่อ เช่น นาย นางสาว ว่าที่ร้อยตรี

เรียงลำดับชื่อตามตัวอักษรภาษาไทย

นายพนมกร หงษ์ลอยลม
นายสุทธิรักษ์ จันทรวิเศษ

ชื่อและนามสกุลผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ เว้นบรรทัดให้อยู่กึ่งกลางระหว่างชื่อโครงงานและปริญญานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของ....

1
2
3

จัดชื่อ สกุล ทั้งกลุ่มให้ตรงกัน โดยจัดให้อยู่กึ่งกลางกระดาษ

4

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

5
6
7

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 2561

กั้นหน้า 2.54 cm หรือ1 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

ตัวอย่างปกรอง

ตัวอักษร TH SarabunPSK
ตัวหนา 16 pt ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

ตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยฯ
ความสูง 6.4 cm
ความกว้าง 3.49 cm
จัดพิมพ์สี

ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาอังกฤษ ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

การศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานสำหรับอาคารพาณิชย์

STRATEGY OF ENERGY FOR COMMERCIAL BUILDING

1
2
3
4

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

5
6
7

คำนำหน้านามให้เขียนเต็ม ไม่ใช้ตัวย่อ เช่น นาย นางสาว ว่าที่ร้อยตรี

เรียงลำดับชื่อตามตัวอักษรภาษาไทย

นายพนมกร หงษ์ลอยลม
นายสุทธิรักษ์ จันทรวิเศษ

ชื่อและนามสกุลผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ เว้นบรรทัดให้อยู่กึ่งกลางระหว่างชื่อโครงงานและปริญญานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของ....

จัดชื่อ สกุล ทั้งกลุ่มให้ตรงกัน โดยจัดให้อยู่กึ่งกลางกระดาษ

1
2
3
4

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

5
6
7

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 2561

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอย่างสันปก

ตัวอักษร TH SarabunPSK
ตัวหนา 16 pt ทั้งสันปก
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
จัดพิมพ์ข้อความทั้งหมดด้วยตัวอักษรสีทองทั้งสันปก โดยให้ข้อความทั้งหมดอยู่ระยะกึ่งกลางและเว้นวรรคตามความเหมาะสม

<u>กรณี</u>ชื่อปริญญานิพนธ์มีความยาวเกิน 1 บรรทัด มี 2 วิธี สำหรับจัดข้อความ <u>โดยให้ขึ้นกับดุลพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาในการเลือกวิธี</u>

1. ย่อชื่อโครงงาน โดยใช้เครื่องหมายไปยาลน้อย (ฯ) ประกอบในการย่อชื่อ
2. แบ่งชื่อโครงงานเป็น 2 บรรทัด โดยจัดให้ตัวอักษรเริ่มต้นในบรรทัดที่ 2 ตรงกับตัวอักษรในบรรทัดที่ 1

ปกนอกด้านหลัง

ชื่อโครงงาน ชื่อผู้จัดทำ ชื่อที่ปรึกษา ปีการศึกษา 2561

ปกนอกด้านหน้า

ชื่อผู้จัดทำเรียงลำดับตามหน้าปก โดยใช้เครื่องหมายยติภังค์ (-) คั่นระหว่างชื่อแต่ละคน และไม่ต้องเว้นวรรค

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

ตัวอย่างปกในภาษาไทย

การศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานสำหรับอาคารพาณิชย์

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

ตัวอักษร TH SarabunPSK
ตัวหนา 16 pt ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

คำนำหน้านามให้เขียนเต็ม ไม่ใช้ตัวย่อ
เช่น นาย นางสาว ว่าที่ร้อยตรี

เรียงลำดับชื่อตาม
ตัวอักษรภาษาไทย

นายพนมกร หงษ์ลอยลม
นายสุทธิรักษ์ จันทรวิเศษ

ชื่อและนามสกุลผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ เว้นบรรทัดให้อยู่กึ่งกลางระหว่างชื่อโครงงานและปริญญานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของ....

จัดชื่อ สกุล ทั้งกลุ่มให้ตรงกัน
โดยจัดให้อยู่กึ่งกลางกระดาษ

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ปีการศึกษา 2561

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

ตัวอย่างปกในภาษาอังกฤษ

STRATEGY OF ENERGY FOR COMMERCIAL BUILDING

ชื่อปริญญานิพนธ์ภาษาอังกฤษ ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่

ตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 pt ทั้งหน้ากระดาษ ระยะระหว่างบรรทัด 1.0 ระยะก่อนและหลัง 0 pt

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

คำนำหน้านามภาษาอังกฤษให้ใช้ตัวย่อ

เรียงลำดับชื่อตามหน้าปกภาษาไทย

Mr.Panomkorn Hongloylom
Mr.Suttirak Jantarawised

ชื่อและนามสกุลผู้จัดทำปริญญานิพนธ์ เว้นบรรทัดให้อยู่กึ่งกลางระหว่างชื่อโครงงานและ The Project Report.....

จัดชื่อ สกุล ทั้งกลุ่มให้ตรงกัน โดยจัดให้อยู่กึ่งกลางกระดาษ

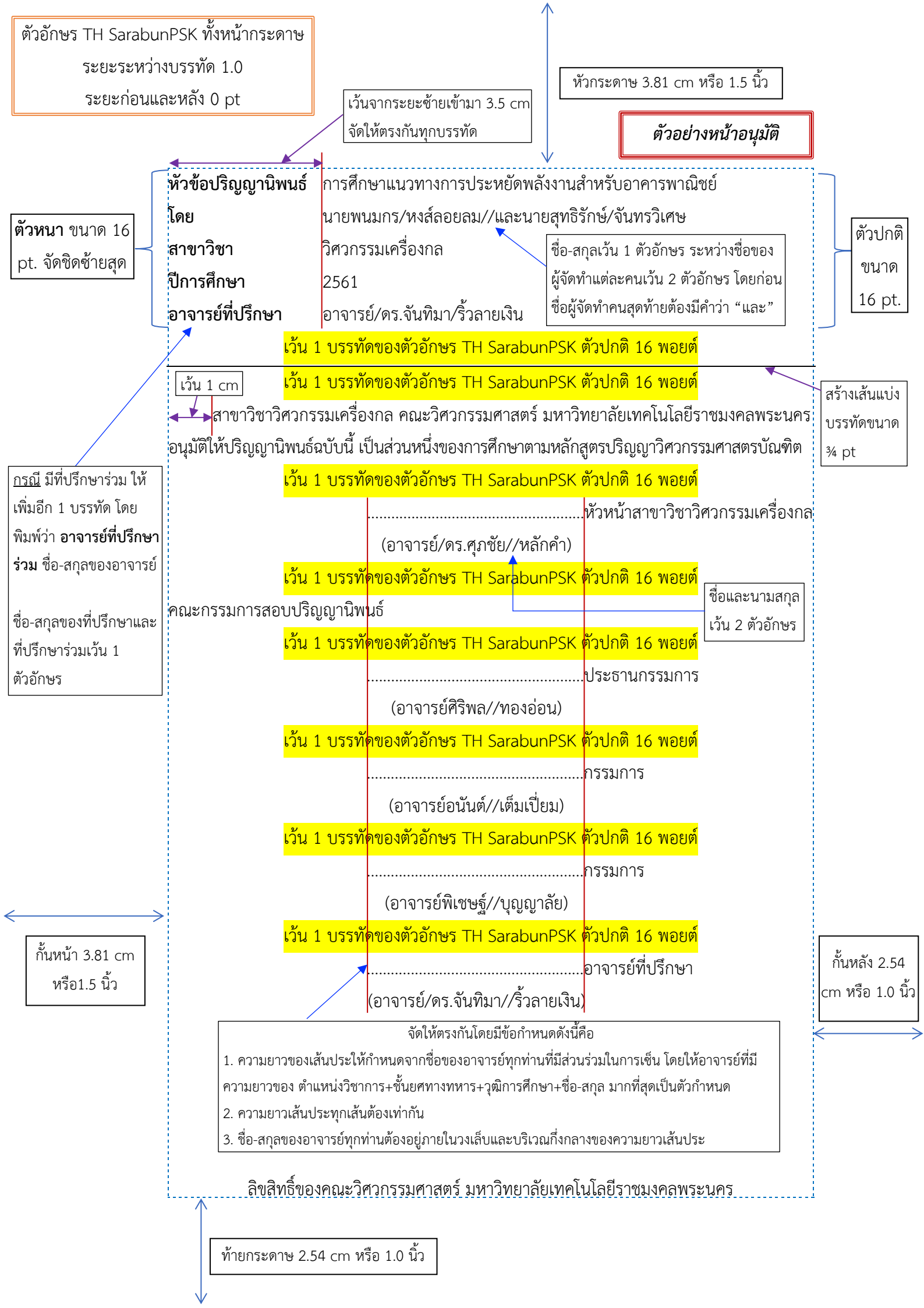
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

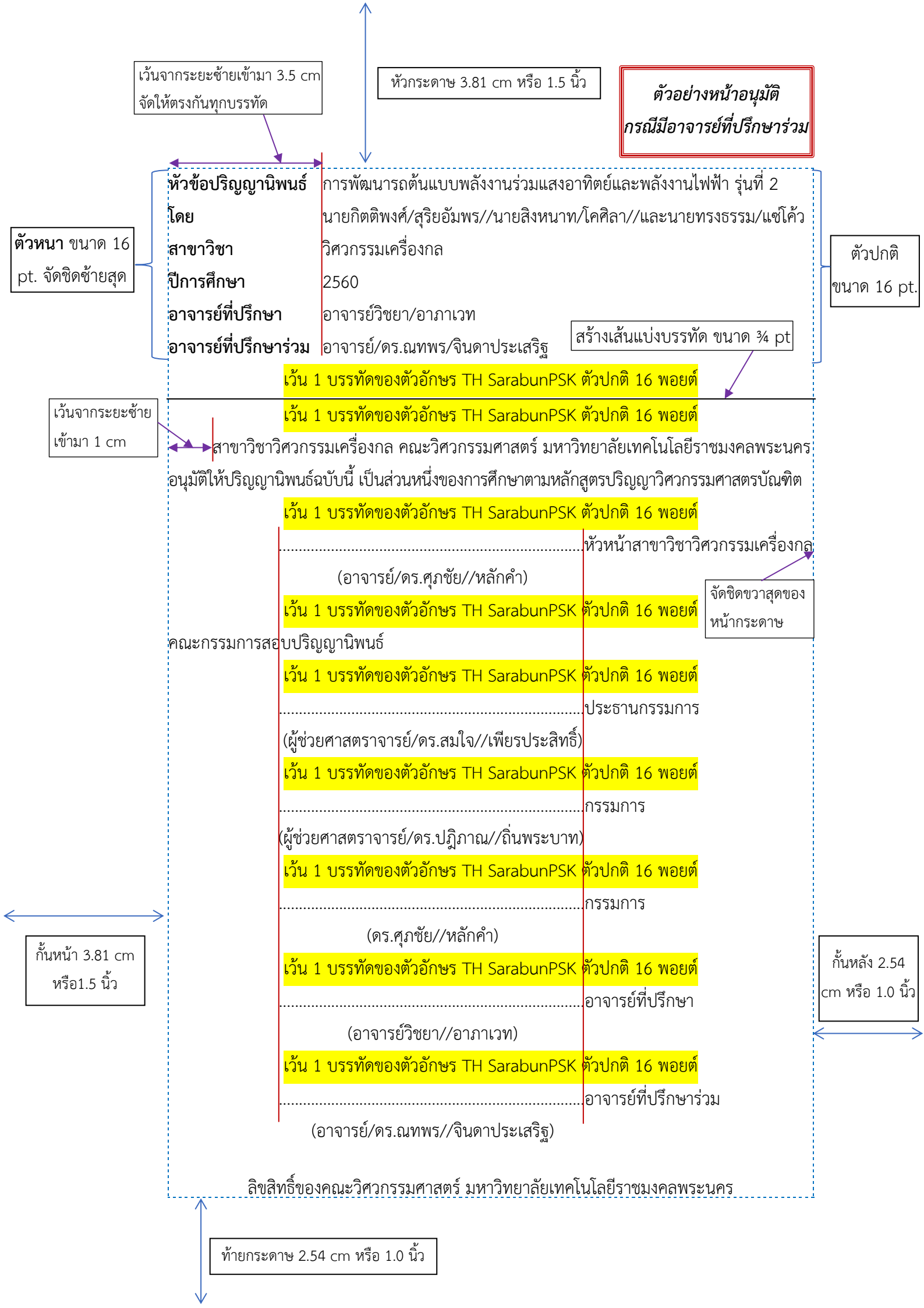
The Project Report Submitted in Partial Fulfillment of
The Requirement for Degree of Bachelor of Engineering
Department of Mechanical Engineering
Faculty of Engineering
Rajamangala University of Technology Phra Nakhon
2018

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว


ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว
เว้นจากระยะซ้ายเข้ามา 3.5 cm
จัดให้ตรงกันทุกบรรทัด
ตัวอย่างหน้าอนุมัติ
หัวข้อปริญญานิพนธ์ การศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานสำหรับอาคารพาณิชย์
โดย นายพนมกร/หงส์ลอยลม//และนายสุทธิรักษ์/จันทรวิเศษ
สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์/ดร.จันทิมา/ริ้วลายเงิน
ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดชิดซ้ายสุด
ชื่อ-สกุลเว้น 1 ตัวอักษร ระหว่างชื่อของผู้จัดทำแต่ละคนเว้น 2 ตัวอักษร โดยก่อนชื่อผู้จัดทำคนสุดท้ายต้องมีคำว่า “และ”
ตัวปกติ ขนาด 16 pt.
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
สร้างเส้นแบ่งบรรทัดขนาด ¾ pt
เว้น 1 cm
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
กรณี มีที่ปรึกษาร่วม ให้เพิ่มอีก 1 บรรทัด โดยพิมพ์ว่า อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ชื่อ-สกุลของอาจารย์
ชื่อ-สกุลของที่ปรึกษาและที่ปรึกษาร่วมเว้น 1 ตัวอักษร
.....หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
(อาจารย์/ดร.ศุภชัย//หลักคำ)
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
ชื่อและนามสกุล เว้น 2 ตัวอักษร
คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ศิริพล//ทองอ่อน)
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
.....กรรมการ
(อาจารย์อนันต์//เต็มเปี่ยม)
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
.....กรรมการ
(อาจารย์พิเชษฐ์//บุญญาลัย)
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์/ดร.จันทิมา//ริ้วลายเงิน)
กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว
กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
จัดให้ตรงกันโดยมีข้อกำหนดดังนี้คือ
1. ความยาวของเส้นประให้กำหนดจากชื่อของอาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการเซ็น โดยให้อาจารย์ที่มีความยาวของ ตำแหน่งวิชาการ+ชั้นยศทางทหาร+วุฒิการศึกษา+ชื่อ-สกุล มากที่สุดเป็นตัวกำหนด
2. ความยาวเส้นประทุกเส้นต้องเท่ากัน
3. ชื่อ-สกุลของอาจารย์ทุกท่านต้องอยู่ภายในวงเล็บและบริเวณกึ่งกลางของความยาวเส้นประ
ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว



หัวข้อปริญญานิพนธ์ การพัฒนารถต้นแบบพลังงานร่วมแสงอาทิตย์และพลังงานไฟฟ้า รุ่นที่ 2

โดย นายกิตติพงศ์/สุริยอัมพร//นายสิงหนาท/โคศิลา//และนายทรงธรรม/แซ่โค้ว

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล

ปีการศึกษา 2560

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์วิชยา/อาภาเวท

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์/ดร.ณทพร/จินดาประเสริฐ

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

.....หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

(อาจารย์/ดร.ศุภชัย//หลักคำ)

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์/ดร.สมใจ//เพียรประสิทธิ์)

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์/ดร.ปฏิภาณ//ถิ่นพระบาท)

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

.....กรรมการ

(ดร.ศุภชัย//หลักคำ)

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์วิชยา//อาภาเวท)

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์/ดร.ณทพร//จินดาประเสริฐ)

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว ใช้พยัญชนะไทย TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

เว้นจากระยะซ้ายเข้ามา 3.5 cm
จัดให้ตรงกันทุกบรรทัด

บทคัดย่อภาษาไทย

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดชิดซ้ายสุด

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การศึกษาแนวทางการประหยัดพลังงานสำหรับอาคารพาณิชย์
โดย นายพนมกร/หงส์ลอยลม//และนายสุทธิรักษ์/จันทรวิเศษ
สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2561
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์/ดร.จันทิมา/ริ้วลายเงิน

ชื่อ-สกุลเว้น 1 ตัวอักษร ระหว่างชื่อของผู้จัดทำแต่ละคนเว้น 2 ตัวอักษร โดยก่อนชื่อผู้จัดทำคนสุดท้ายต้องมีคำว่าและ

ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดกึ่งกลาง

บทคัดย่อ

เว้นเข้ามา 1 cm

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ประเทศไทยมีการรณรงค์ ให้มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด ซึ่งมีหลายวิธีที่สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ เช่น การลดใช้พลังงานไฟฟ้าที่ไม่จำเป็นภายในอาคาร การปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารหลังเลิกใช้งาน หรือจะเป็นการป้องกันไม่ให้แหล่งพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่มีผลต่อการปรับอากาศภายในอาคาร จากปัญหา การใช้พลังงานดังกล่าว ได้ศึกษาทำการทดลองกับอาคารพาณิชย์ โดยการพิจารณาค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร (Overall Thermal Transfer Value : OTTV) และการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร (Roof Thermal Transfer Value : RTTV) โดยรวบรวมข้อมูลวัสดุต่าง ๆ ของอาคาร เช่น ผนัง หลังคา อุณหภูมิภายในและภายนอกของอาคารพาณิชย์ เป็นต้น ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวม ของผนังด้านนอกอาคารดังกล่าวเท่ากับ 80.36 วัตต์ต่อตารางเมตรและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร เท่ากับ 59.18 วัตต์ต่อตารางเมตร พบว่าค่าเฉลี่ยของการถ่ายเทความร้อนรวม ดังกล่าวสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กระทรวงพลังงานกำหนดไว้ ดังนั้นอาคารพาณิชย์ดังกล่าว ควรมีการปรับปรุงอาคาร เช่น ผนังควรเพิ่มฉนวนกันความร้อน และแผ่นยิปซัมบอร์ด กระจกควรติดฟิล์มกรองแสง และหลังคาควรเพิ่มฉนวนกันความร้อนและฝ้า เป็นต้น ซึ่งแนวทางดังกล่าว พบว่าสามารถลดค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคาร และค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคารลงได้ประมาณร้อยละ 0.57 และ 0.8 ตามลำดับ ผลการศึกษาที่ได้ คาดว่าจะสามารถนำไปเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงอาคารพาณิชย์เพื่อการประหยัดพลังงานได้ต่อไปในอนาคต

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

คำสำคัญ:/การถ่ายเทความร้อน/การอนุรักษ์พลังงาน/กรอบอาคาร/อาคารพาณิชย์

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กรณี มีที่ปรึกษาร่วม ให้เพิ่มอีก 1 บรรทัด โดยพิมพ์ว่า
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ตามด้วยชื่อ-สกุลของอาจารย์

ชื่อ-สกุลของที่ปรึกษาและที่ปรึกษาร่วมเว้น 1 ตัวอักษร

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว ใช้พยัญชนะไทย TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

จ

เว้นจากระยะซ้ายเข้ามา 3.5 cm
จัดให้ตรงกันทุกบรรทัด

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดชิดซ้ายสุด

Project title Strategy of Energy for Commercial Building

By Mr.Panomkorn Hongloylom and Mr.Suttirak Jantarawised

Department Mechanical Engineering

Academic year 2018

Project advisor Lect. Dr. Chantima Rewlay-ngoen

ระหว่างชื่อผู้จัดทำให้ใช้ , (comma) โดยก่อนชื่อผู้จัดทำคนสุดท้ายต้องมีคำว่า “and” เช่น Mr.A, Mr.B and Mr.C

ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดกึ่งกลาง

Abstract

เว้นเข้ามา 1 cm

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

Thailand has an energy-saving campaign with various approaches that can reduce energy consumption such as unnecessary electricity reduction in buildings, turning off electrical devices in the buildings after use or prevention of solar heat from affecting air-conditioning in the buildings. Besides the issue above, another interesting point is set data up and experimented with commercial buildings by considering Overall Thermal Transfer Value (OTTV) and Roof Thermal Transfer Value (RTTV). The data of building’s materials such as wall, roof, internal and external temperatures of the commercial building etc. were collected and analyzed. The results revealed that OTTV of such building was at 80.36 W/m^2 and RTTV was at 59.18 W/m^2 and overall thermal transfer was higher than standard prescribed by Ministry of Energy. Therefore, such buildings should be improved by adding heat insulation on walls and gypsum board, installing sunscreen film on mirrors as well as using thermal insulation on ceilings. Such approaches could reduce OTTV and RTTV for approximately 57% and 80.58%, respectively. The findings could be adapted and applied as an approach to improve a commercial building for energy saving in the future.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

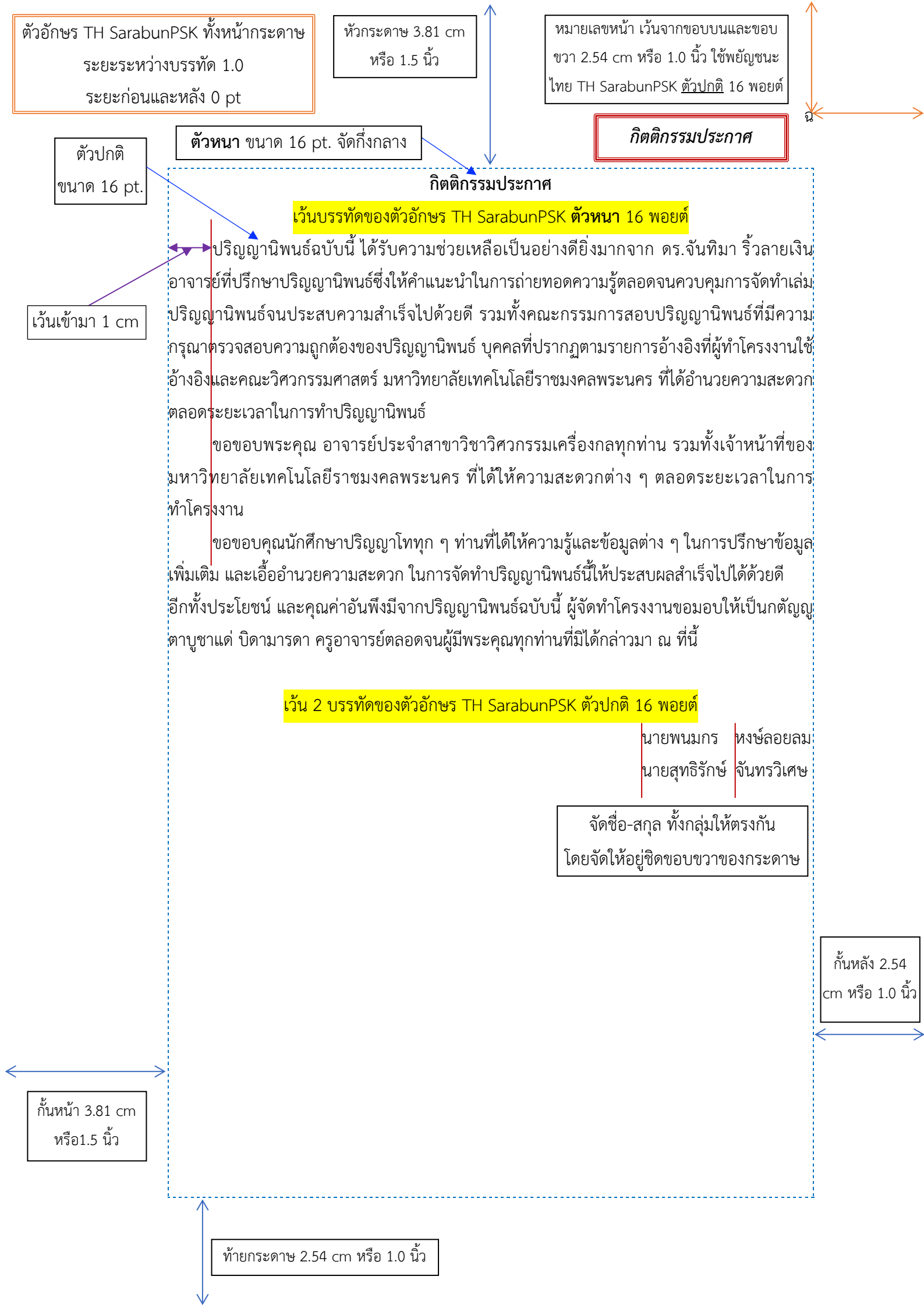
Keywords:/Thermal transfer//Energy saving//Building envelop//Commercial building

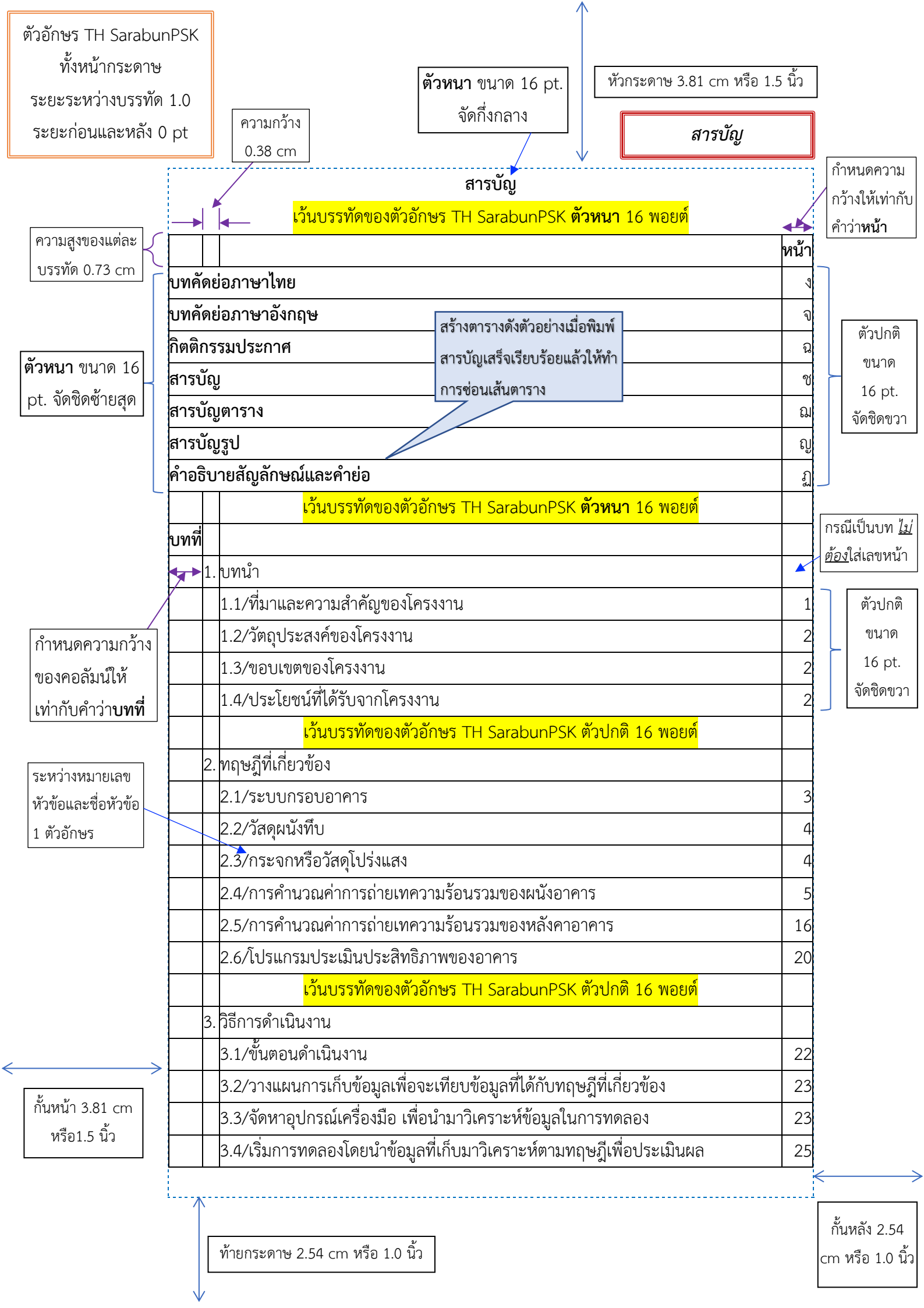
กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

<u>กรณี</u> มีที่ปรึกษาร่วม ให้เพิ่มอีก 1 บรรทัด โดยพิมพ์ว่า **Project co-advisor** ตามด้วยชื่อ-สกุลของอาจารย์เป็นภาษาอังกฤษ โดยตำแหน่งวิชาการและวุฒิการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 2.1

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว


ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว
หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและขอบ
ขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว ใช้พยัญชนะ
ไทย TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
ฉ
กิตติกรรมประกาศ
ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.
ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดกึ่งกลาง
กิตติกรรมประกาศ
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา 16 พอยต์
ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งมากจาก ดร.จันทิมา ริ้วลายเงิน
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ซึ่งให้คำแนะนำในการถ่ายทอดความรู้ตลอดจนควบคุมการจัดทำเล่ม
ปริญญานิพนธ์จนประสบความสำเร็จไปด้วยดี รวมทั้งคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่มีความ
กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของปริญญานิพนธ์ บุคคลที่ปรากฏตามรายการอ้างอิงที่ผู้ทำโครงงานใช้
อ้างอิงและคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ได้อำนวยความสะดวก
ตลอดระยะเวลาในการทำปริญญานิพนธ์
ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลทุกท่าน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ได้ให้ความสะดวกต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการ
ทำโครงงาน
ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโททุก ๆ ท่านที่ได้ให้ความรู้และข้อมูลต่าง ๆ ในการปรึกษาข้อมูล
เพิ่มเติม และเอื้ออำนวยความสะดวก ในการจัดทำปริญญานิพนธ์นี้ให้ประสบผลสำเร็จไปได้ด้วยดี
อีกทั้งประโยชน์ และคุณค่าอันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำโครงงานขอมอบให้เป็นกตัญญู
ตาบูชาแด่ บิดามารดา ครูอาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านที่มิได้กล่าวมา ณ ที่นี้
เว้นเข้ามา 1 cm
เว้น 2 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
นายพนมกร หงษ์ลอยลม
นายสุทธิรักษ์ จันทรวิเศษ
จัดชื่อ-สกุล ทั้งกลุ่มให้ตรงกัน
โดยจัดให้อยู่ชิดขอบขวาของกระดาษ
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว



สารบัญ

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญรูป	ญ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฏ
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์	
บทที่	
1. บทนำ	
1.1/ที่มาและความสำคัญของโครงงาน	1
1.2/วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3/ขอบเขตของโครงงาน	2
1.4/ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน	2
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์	
2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1/ระบบกรอบอาคาร	3
2.2/วัสดุผนังทึบ	4
2.3/กระจกหรือวัสดุโปร่งแสง	4
2.4/การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังอาคาร	5
2.5/การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	16
2.6/โปรแกรมประเมินประสิทธิภาพของอาคาร	20
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์	
3. วิธีการดำเนินงาน	
3.1/ขั้นตอนดำเนินงาน	22
3.2/วางแผนการเก็บข้อมูลเพื่อจะเทียบข้อมูลที่ได้กับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	23
3.3/จัดหาอุปกรณ์เครื่องมือ เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลอง	23
3.4/เริ่มการทดลองโดยนำข้อมูลที่เก็บมาวิเคราะห์ตามทฤษฎีเพื่อประเมินผล	25

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว ใช้พยัญชนะไทย TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

1 **สารบัญ (ต่อ)**

2 เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

บทที่			หน้า
		3.5 ตัวอย่างการคำนวณวิเคราะห์ข้อมูล	31
		เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์	
	4.	ผลการทดลอง	
		4.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการ	35
		ถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาอาคาร	
		4.2 ผลการทดลองเปรียบเทียบกับโปรแกรมประเมินประสิทธิภาพของอาคาร	39
		4.3 แนวทางการปรับปรุงอาคาร	40
		เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์	
	5.	สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
		5.1 สรุปผลที่ได้จากโครงงาน	45
		5.2 ปัญหาและอุปสรรค	45
		5.3 ข้อเสนอแนะ	46
		เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์	
บรรณานุกรม			47
ภาคผนวก ก วิธีการคำนวณ			49
ภาคผนวก ข การคำนวณโดยใช้โปรแกรม			57
ภาคผนวก ค ตารางค่าต่าง ๆ			60
ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์			78

กรณีชื่อหัวข้อยาวเกิน 1 บรรทัด ให้ขึ้นบรรทัดใหม่โดยจัดให้ข้อความตรงกับบรรทัดแรก

ตัวปกติ ขนาด 16 pt. จัดชิดขวา

3

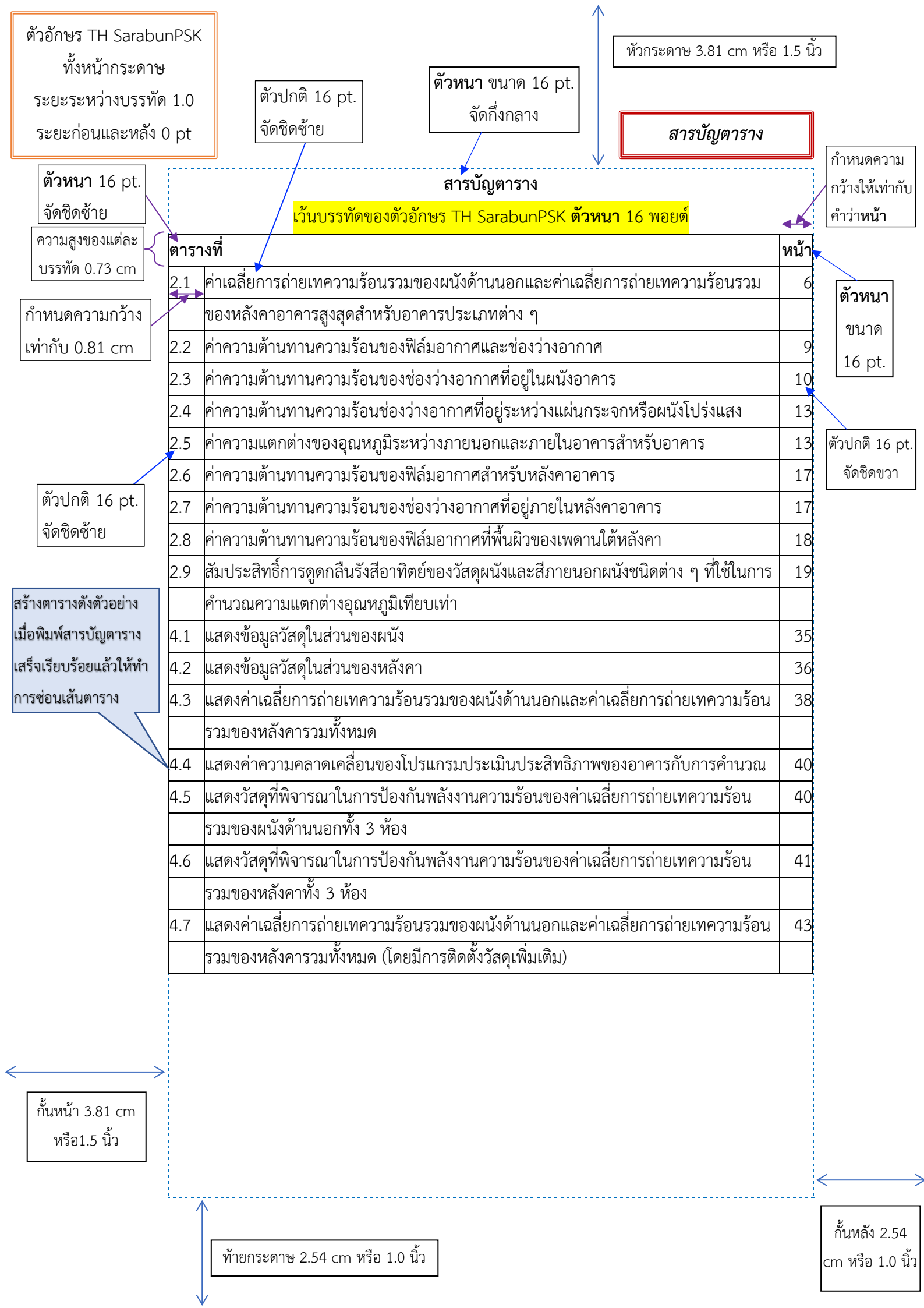
กรณี มีภาคผนวกแค่หมวดเดียว ให้พิมพ์ภาคผนวก ก

สร้างตารางดังตัวอย่างเมื่อพิมพ์สารบัญเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการซ่อนเส้นตาราง

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว


ตัวอักษร TH SarabunPSK
ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว
ตัวปกติ 16 pt.
จัดชิดซ้าย
ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง
สารบัญตาราง
ตัวหนา 16 pt.
จัดชิดซ้าย
กำหนดความกว้างให้เท่ากับคำว่าหน้า
สารบัญตาราง
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา 16 พอยต์
ความสูงของแต่ละบรรทัด 0.73 cm
ตารางที่ หน้า
2.1 ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวม 6
ของหลังคาอาคารสูงสุดสำหรับอาคารประเภทต่าง ๆ
2.2 ค่าความต้านทานความร้อนของฟิล์มอากาศและช่องว่างอากาศ 9
2.3 ค่าความต้านทานความร้อนของช่องว่างอากาศที่อยู่ในผนังอาคาร 10
2.4 ค่าความต้านทานความร้อนช่องว่างอากาศที่อยู่ระหว่างแผ่นกระจกหรือผนังโปร่งแสง 13
2.5 ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างภายนอกและภายในอาคารสำหรับอาคาร 13
2.6 ค่าความต้านทานความร้อนของฟิล์มอากาศสำหรับหลังคาอาคาร 17
2.7 ค่าความต้านทานความร้อนของช่องว่างอากาศที่อยู่ภายในหลังคาอาคาร 17
2.8 ค่าความต้านทานความร้อนของฟิล์มอากาศที่พื้นผิวของเพดานใต้หลังคา 18
2.9 สัมประสิทธิ์การดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของวัสดุผนังและสีภายนอกผนังชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการ 19
คำนวณความแตกต่างอุณหภูมิเทียบเท่า
4.1 แสดงข้อมูลวัสดุในส่วนของผนัง 35
4.2 แสดงข้อมูลวัสดุในส่วนของหลังคา 36
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อน 38
รวมของหลังคารวมทั้งหมด
4.4 แสดงค่าความคลาดเคลื่อนของโปรแกรมประเมินประสิทธิภาพของอาคารกับการคำนวณ 40
4.5 แสดงวัสดุที่พิจารณาในการป้องกันพลังงานความร้อนของค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อน 40
รวมของผนังด้านนอกทั้ง 3 ห้อง
4.6 แสดงวัสดุที่พิจารณาในการป้องกันพลังงานความร้อนของค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อน 41
รวมของหลังคาทั้ง 3 ห้อง
4.7 แสดงค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อน 43
รวมของหลังคารวมทั้งหมด (โดยมีการติดตั้งวัสดุเพิ่มเติม)
กำหนดความกว้างเท่ากับ 0.81 cm
ตัวหนา ขนาด 16 pt.
ตัวปกติ 16 pt.
จัดชิดขวา
ตัวปกติ 16 pt.
จัดชิดซ้าย
สร้างตารางดังตัวอย่าง เมื่อพิมพ์สารบัญตารางเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการซ่อนเส้นตาราง
กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว
กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK
ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

ตัวปกติ 16 pt.
จัดชิดซ้าย

สารบัญรูป

กำหนดความกว้างให้เท่ากับคำว่า**หน้า**

ตัวหนา 16 pt.
จัดชิดซ้าย

ความสูงของแต่ละบรรทัด 0.73 cm

สารบัญรูป

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

รูปที่		**หน้า**
2.1	แสดงแหล่งความร้อนต่าง ๆ ของภาระการปรับอากาศ	3
2.2	แสดงการจัดแบ่งประเภทของกระจกที่มีใช้ในอาคาร	5
2.3	แสดงการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังอาคารจากวัสดุแตกต่างกัน n ชนิด	8
2.4	แสดงการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังอาคาร วัสดุแตกต่างกัน n ชนิด และมีช่องว่างอากาศ	9
	ภายใน	
2.5	แสดงแสงอาทิตย์ที่ผ่านกระจกเข้ามาในอาคาร	14
2. 6	แสดงกันสาดแนวราบ	14
2.7	แสดงกันสาดผสม	15
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงาน	22
3.2	อุปกรณ์เครื่องวัดอุณหภูมิเทอร์โมมิเตอร์ดิจิตอล	23
3.3	อุปกรณ์วัดความยาว (ตลับเมตร)	23
3.4	อุปกรณ์วัดขนาดความยาว (ตลับเมตรแบบม้วน)	24
3.5	อุปกรณ์ขึ้นที่สูง (บันได)	24
3.6	สถานที่ในการเก็บข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้าน	25
	นอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา	
3.7	ผังอาคารชั้นที่ 2 และความร้อนที่ผ่านวัสดุ	25
3.8	ห้องที่ 1	26
3.9	ห้องที่ 2	26
3.10	ห้องที่ 3	27
3.11	แสดงการวัดอุณหภูมิภายนอก	27
3.12	การวัดอุณหภูมิภายในห้อง	28
3.13	การวัดขนาดของกำแพงในแต่ละด้าน	28
3.14	การจดบันทึกข้อมูลที่ได้ทำการเก็บมา	29
3.15	การวัดขนาดของพื้นที่ใต้หลังคา	29
3.16	การวัดขนาดของฝ้า	30
3.17	การวัดขนาดของหน้าต่าง	30
4.1	แสดงผลเฉลี่ยค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของวัสดุผนังและกระจก	37
	แต่ละด้าน	

กำหนดความกว้างเท่ากับ 0.81 cm

ตัวปกติ 16 pt.
จัดชิดซ้าย

สร้างตารางดังตัวอย่างเมื่อพิมพ์สารบัญรูปเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการซ่อนเส้นตาราง

ตัวปกติ 16 pt.
จัดชิดขวา

ตัวหนา
ขนาด 16 pt.

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ ระยะระหว่างบรรทัด 1.0 ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว ใช้พยัญชนะไทย TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

สารบัญรูป (ต่อ)

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

ความสูงของแต่ละบรรทัด 0.73 cm

รูปที่		**หน้า**
4.2	แสดงผลเฉลี่ยค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาของวัสดุฝ้าและหลังคา	38
4.3	แสดงผลเฉลี่ยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกจากโปรแกรม	39
4.4	แสดงผลเฉลี่ยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาจากโปรแกรม	40
	ประเมินประสิทธิภาพของอาคาร	
4.5	แสดงผลเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของวัสดุและกระจกแต่ละด้าน	42
	(ติดตั้งวัสดุเพิ่มเติม)	
4.6	แสดงผลเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาของวัสดุและหลังคา (ติดตั้งวัสดุ	42
	เพิ่มเติม)	
4.7	แสดงผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก	44
	ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (ก่อนติดตั้งวัสดุ-หลังติดตั้งวัสดุ)	

สร้างตารางดังตัวอย่างเมื่อพิมพ์สารบัญรูปเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการซ่อนเส้นตาราง

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK
ทั้งหน้ากระดาษ ยกเว้นตัวอักษรกรีก
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm หรือ 1.5 นิ้ว

ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

กำหนดความกว้างของคอลัมน์ให้เท่ากับคำว่า **สัญลักษณ์และคำย่อ**

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

ตัวหนา
ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

ความสูงของแต่ละบรรทัด 0.73 cm

ตัวปกติ ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

ตัวปกติ ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

สัญลักษณ์และคำย่อ	ความหมาย	หน่วย
A	พื้นที่หน้าตัด	m^2
P	ความดัน	kPa
Pr	ตัวเลขพรันด์เทิล (Prandtel number)	-
Re	ตัวเลขเรย์โนลด์ (Renold number)	-
A_t	พื้นที่ของท่อลำเลียง	m^2
D_1	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวขับ	m
K_L	ตัวประกอบของการสูญเสียของท่อที่ลดขนาดทันที	-
$\dot{W}$	กำลังงาน	kW
$\dot{W}_{comp}$	กำลังงานที่ให้กับคอมเพรสเซอร์	kW
r	รัศมีพลู่เลย์	m
z	ระดับความสูง	m
m_w	มวลของน้ำ	kg
$\dot{m}_w$	อัตราการไหลเชิงมวลของน้ำ	kg/s
h_{re}	เอนทัลปีของลมไหลกลับ	Btu/lb
$\overline{h}$	สัมประสิทธิ์การพาความร้อน	$W/m^2 \cdot K$
$\overline{h_i}$	สัมประสิทธิ์การพาความร้อนภายในท่อ	$W/m^2 \cdot K$
ΔT	ความแตกต่างของอุณหภูมิ	K
ΔT_{lm}	ความแตกต่างของอุณหภูมิเฉลี่ยเชิงล็อก	K
μ	ความหนืดของของไหล	Pa•s
ρ_x	ความหนาแน่นของของไหลชนิด x	kg/m^3
ρ_y	ความหนาแน่นของของไหลชนิด y	kg/m^3
ครม	คณะรัฐมนตรี	-
รฟม	การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย	-
ASGM	American Society Gear Manufacturing	-
COP	Coefficient of Performance	-
JIS	Japanese Industrial Standard	-
OTTV	Overall Thermal Transfer Value	-

ลำดับการเรียงสัญลักษณ์และคำย่ออธิบายในหัวข้อ 2.12

ตัวอักษรกรีก ใช้ตัวอักษร Time News Roman ขนาด 12 พอยต์

กำหนดความกว้างให้เท่ากับ **หน่วยที่ยาวที่สุด**

จุด (·) ที่คั่นระหว่างหน่วยต้องอยู่กึ่งกลางของบรรทัด

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

จัดให้ความหมายของสัญลักษณ์ตรงกับหัวข้อ**คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ** ใช้ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

สร้างตารางดังตัวอย่างเมื่อพิมพ์คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการซ่อนเส้นตาราง

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างหน้าต่าง ๆ ในส่วนเนื้อเรื่อง

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 5.08 cm หรือ 2 นิ้ว

ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดชิดซ้ายสุด

เว้นระยะให้ตรงกับชื่อหัวข้อใหญ่

ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

บทที่ 1

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

บทนำ

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

1.1//ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

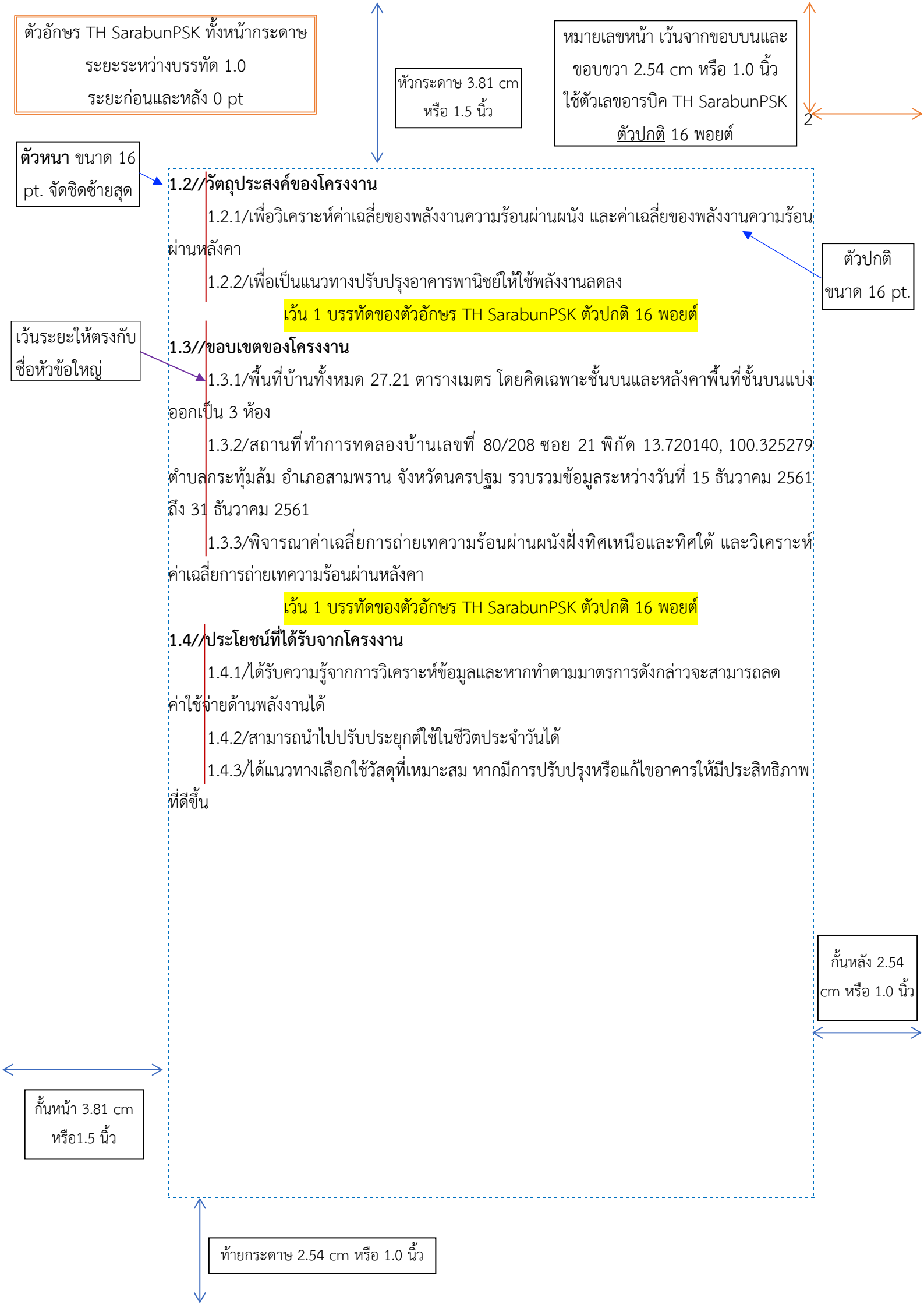
เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับพลังงานความร้อนที่ส่งผ่านเข้ามาภายในอาคาร ซึ่งสามารถป้องกันไม่ให้ความร้อนเข้ามาภายในอาคารมากเกินไป เพื่อลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ และนำไปสู่การลดการใช้และค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน โดยปกติภาระการปรับอากาศที่เกิดขึ้นจากความร้อนถ่ายเทจากภายนอกสู่ภายใน จะมีสัดส่วนสูงมากกว่าความร้อนที่เกิดขึ้นภายในอาคารเอง การที่สามารถเข้าใจกลไกของการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่พื้นที่อาคารเป็นอย่างไร มีลักษณะใดบ้าง และทราบถึงวิธีการประเมินสมรรถนะของกรอบอาคาร จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางป้องกันความร้อนเหล่านั้นไม่ให้เข้ามาภายในอาคาร มีการศึกษาค่าเฉลี่ยของการถ่ายเทความร้อนผ่านผนัง (OTTV) ซึ่งรวมไปถึงค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา (RTTV) ผู้จัดทำโครงงานยังสามารถที่จะพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโดยวิธีการเก็บข้อมูลของพื้นที่นั้น ๆ เพื่อนำมาคำนวณในการวิเคราะห์ข้อมูลของค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อน ซึ่งในการเก็บข้อมูลนั้นผู้จัดทำโครงงานมุ่งเน้นที่จะวิเคราะห์ข้อมูลและพิจารณาผลเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวม แล้วจึงวางแผนแก้ไขในการปรับปรุงทางด้านพลังงานความร้อนที่ส่งผ่านเข้าไปภายในอาคารนั้น ๆ ซึ่งความร้อนที่ได้จากธรรมชาตินั้นจะมีผลต่อการใช้พลังงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในอาคารได้ จึงก่อให้เกิดการใช้พลังงานที่อาจจะมากจนเกินไปและทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน ในบางครั้งผู้คนส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญกับพลังงานความร้อนประเภทนี้ที่ส่งเข้าไปภายในอาคาร ในการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นนั้นจะสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์และพิจารณาแนวทางปรับปรุงให้เหมาะสมที่สุดของอาคารที่ต้องการลดพลังงานความร้อนที่ถูกส่งผ่านเข้าไปภายในอาคารได้ดีที่สุด ซึ่งการปรับปรุงนั้นไม่มีข้อจำเป็นที่จะต้องเป็นอาคารใหม่เสมอไป สามารถจะต่อเติมวัสดุอาคารที่เก่า หรือเสื่อมสภาพให้มีประสิทธิภาพของวัสดุที่จะนำไปต่อเติมใหม่ หรือปรับปรุงใหม่ให้ดีมากขึ้นกว่าเดิมได้ ทั้งด้านการวิเคราะห์ของวัสดุต่าง ๆ หลายคนนั้นไม่สามารถเข้าใจความสำคัญของวัสดุแต่ละประเภทที่จะสามารถช่วยให้ประสิทธิภาพของการป้องกันพลังงานความร้อนแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

ทั้งนี้ผู้จัดทำโครงงานจึงวิเคราะห์ข้อมูลแล้วพิจารณาหาแนวทางในการเลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการความรู้ทางด้านพลังงานความร้อนที่ส่งผ่านเข้าไปภายในอาคารอย่างสิ้นเปลืองและเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้ปรับปรุงหรือเปลี่ยนวัสดุที่ดีกว่าเดิมได้

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว


ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว
หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์
2
ตัวหนา ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้ายสุด
1.2//วัตถุประสงค์ของโครงงาน
1.2.1/เพื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของพลังงานความร้อนผ่านผนัง และค่าเฉลี่ยของพลังงานความร้อนผ่านหลังคา
1.2.2/เพื่อเป็นแนวทางปรับปรุงอาคารพานิชย์ให้ใช้พลังงานลดลง
ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
เว้นระยะให้ตรงกับ
ชื่อหัวข้อใหญ่
1.3//ขอบเขตของโครงงาน
1.3.1/พื้นที่บ้านทั้งหมด 27.21 ตารางเมตร โดยคิดเฉพาะชั้นบนและหลังคาพื้นที่ชั้นบนแบ่งออกเป็น 3 ห้อง
1.3.2/สถานที่ทำการทดลองบ้านเลขที่ 80/208 ซอย 21 พิกัด 13.720140, 100.325279 ตำบลกระทุ่มล้ม อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม รวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 15 ธันวาคม 2561 ถึง 31 ธันวาคม 2561
1.3.3/พิจารณาค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังฝั่งทิศเหนือและทิศใต้ และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนผ่านหลังคา
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์
1.4//ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงงาน
1.4.1/ได้รับความรู้จากการวิเคราะห์ข้อมูลและหากทำตามมาตรการดังกล่าวจะสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานได้
1.4.2/สามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้
1.4.3/ได้แนวทางเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม หากมีการปรับปรุงหรือแก้ไขอาคารให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 5.08 cm หรือ 2 นิ้ว

ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

เว้น 1 ตัวอักษร การอ้างอิงเนื้อหาต้องระบุตัวเลขให้ตรงกับหมายเลขในบรรณานุกรม ใช้ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

บทที่ 2

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดชิดซ้ายสุด

เว้นระยะให้ตรงกับชื่อหัวข้อใหญ่

2.1//ระบบกรอบอาคาร (Building envelope system) [1]

ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

ภาระการปรับอากาศสำหรับอาคาร 1 อาคาร ขึ้นกับ 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยภายนอกอันได้แก่ ความร้อนที่การถ่ายเทจากภายนอกอาคารเข้าสู่ตัวอาคารและจากปัจจัยภายในอันได้แก่ ความร้อนที่เกิดจากภายในตัวอาคาร โดยปกติแล้วความร้อนจากที่ถ่ายเทจากภายนอกจะมีสัดส่วนสูงกว่าความร้อนที่เกิดขึ้นจากภายใน คือ คิดเป็นร้อยละ 60 ของภาระการปรับอากาศ รูปที่ 2.1 แสดงถึงแหล่งความร้อนต่าง ๆ ของภาระการปรับอากาศซึ่งประกอบด้วย

2.1.1/การส่งผ่านรังสีจากดวงอาทิตย์เข้าสู่อาคารโดยตรงผ่านพื้นผิวที่โปร่งแสง เช่น หน้าต่างและหลังคาโปร่งแสง (Skylight)

2.1.2/การนำความร้อนเข้าสู่อาคารโดยผ่านทางผนังภายนอก (ผนังทึบและผนังกระจก) พื้นและหลังคา

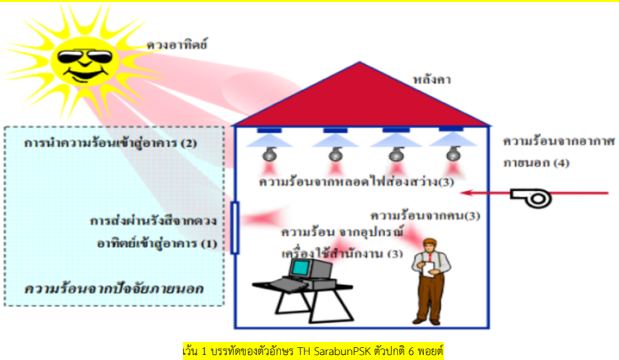
กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

2.1.3/ความร้อนที่เกิดขึ้นจากบุคคล และหลอดไฟส่องสว่างและอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่อยู่ภายในอาคาร

2.1.4/ความร้อนที่เกิดจากอากาศภายนอกที่นำเข้ามาเพื่อการระบายอากาศภายในหรือที่แทรกซึมเข้าสู่อาคาร (เช่น อากาศที่ผ่านเข้าทางประตูหรือหน้าต่างในส่วนที่เปิดไว้)

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ก่อนแทรกรูป ให้เว้น 1 บรรทัด จัดรูปให้อยู่กึ่งกลาง



เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 6 พอยต์

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

รูปที่/2.1/แหล่งความร้อนต่าง ๆ ของภาระการปรับอากาศ/[1]

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ถ้าสมรรถนะในการป้องกันความร้อนของกรอบอาคารมีค่าเพิ่มขึ้น จะช่วยลดภาระของการปรับอากาศและประหยัดการใช้พลังงานได้มากขึ้น

กำหนดให้เว้น 1 บรรทัด ตัวปกติขนาด 6 pt. จัดชื่อรูปให้อยู่กึ่งกลาง ลำดับรูปใช้ **ตัวหนา** ชื่อรูปใช้ตัวปกติขนาด 16 pt.

เว้น 1 ตัวอักษร การอ้างอิงต้องระบุตัวเลขให้ตรงกับหมายเลขในบรรณานุกรม

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

5

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดชิดซ้ายสุด

ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

เว้นระยะให้ตรงกับชื่อหัวข้อใหญ่

2.4//การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังอาคาร

กรอบอาคารมีลักษณะที่หลากหลายขึ้นกับการออกแบบ ปริมาณความร้อนที่ถ่ายเทผ่านกรอบอาคารยังขึ้นกับปัจจัยอื่นอีกจำนวนมาก การที่จะตรวจวัดเพื่อให้ทราบปริมาณความร้อนที่ผ่านกรอบอาคารเหมือนระบบอื่น ๆ จึงเป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ ดังนั้นจึงใช้วิธีการคำนวณเพื่อประเมินปริมาณความร้อนที่จะถ่ายเทเข้าสู่อาคาร รวมถึงการวิเคราะห์ สมรรถนะของกรอบอาคารทดแทน วิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายคือการคำนวณหาค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก (Overall Thermal Transfer Valueม, OTTV) และค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (Roof Thermal Transfer Value, RTTV) [2] สำหรับประเทศไทยมีการบังคับให้อาคารควบคุมต้องมีค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก และค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาเป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมายซึ่งบังคับใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ.2538 เพื่อให้มั่นใจได้ว่าอาคารควบคุมนั้น ๆ เป็นอาคารที่กรอบอาคารมีสมรรถนะดี เพียงพอในการป้องกันความร้อนเข้าสู่ตัวอาคาร และในปี พ.ศ. 2544 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงานได้ปรับปรุงวิธีการคำนวณ ให้มีความแม่นยำและมีความเหมาะสมสำหรับประเทศไทยมากยิ่งขึ้น [3, 4] เกณฑ์ค่าเฉลี่ยของอาคารประเภทต่าง ๆ ตามที่ได้ปรับปรุงใหม่ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ก่อนพิมพ์ชื่อตารางให้เว้น 1 บรรทัด จัดชื่อตารางให้อยู่กึ่งกลางลำดับตารางใช้**ตัวหนา** ชื่อตารางใช้ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

เว้น 1 ตัวอักษร การอ้างอิงต้องระบุตัวเลขให้ตรงกับหมายเลขในบรรณานุกรม

ตารางที่/2.1/ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาสูงสุดสำหรับอาคารประเภทต่าง ๆ/[3]

หัวตารางใช้ **ตัวหนา** 16 pt.

เนื้อหาในตารางใช้ตัวปกติ 16 pt.

ประเภทอาคาร/ลักษณะการใช้งานอาคาร	**ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก (W/m^2)**	**ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (W/m^2)**
สำนักงาน สถานศึกษา	O-OTTV ≤ 50	O-RTTV ≤15
ห้างสรรพสินค้า ร้านค้า ศูนย์การค้าหรือซุปเปอร์สโตร์	S-OTTV ≤40	S-RTTV ≤12
โรงแรม โรงพยาบาล/สถานพักฟื้น	H-OTTV ≤30	H-RTTV ≤10

จัดตารางกึ่งกลางหน้ากระดาษ

หมายเหตุ/O, S และH ที่นำหน้าค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา เพื่อแสดงว่าเป็นการคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมโดยใช้สูตรการคำนวณใหม่ ซึ่งแตกต่างกันไปตามประเภทการใช้งานอาคารโดย

O หมายถึง สำนักงาน สถานศึกษา

S หมายถึง ห้างสรรพสินค้า ร้านค้า ศูนย์การค้า หรือซุปเปอร์สโตร์

H หมายถึง โรงแรม โรงพยาบาล/สถานพักฟื้น

ถ้ามี**หมายเหตุ** พิมพ์ด้านล่างตารางจัดชิดซ้าย ใช้**ตัวหนา** 16 pt. รายละเอียดใช้ตัวปกติ 16 pt. จัดให้ตรงกัน

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหน้า 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

6

เว้นระยะให้ตรงกับ
ชื่อหัวข้อใหญ่

2.4.1/การคำนวณค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (OTTV)

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคารแต่ละด้าน ($OTTV_i$) ให้คำนวณจากสมการดัง (2.1)

สมการใช้ Math Type Equation ตัวอักษร Times New Roman ขนาด 12 pt. ตัวปกติ จัดสมการอยู่กึ่งกลางหน้ากระดาษ

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

$$OTTV_i = (U_w)(1-WWR)(TD_{eq}) + (U_f)(WWR)(\Delta T) + (WWR)(SHGC)(SC)(ESR) \quad (2.1)$$

หมายเลขของสมการใช้ตัวปกติ 16 pt. จัดชิดขวาหน้ากระดาษ

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

เมื่อ/$OTTV_i$ คือ/ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านที่พิจารณา/(W/m^2)

U_w คือ/สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังทึบ/($W/m^2\,^\circ C$)

ก่อนพิมพ์หน่วย เว้น 1 ตัวอักษร ใช้ตัวปกติ 16 pt. และใส่วงเล็บให้หน่วย

เว้นระยะให้ตรงกับ
ชื่อหัวข้อย่อย

WWR คือ/อัตราส่วนพื้นที่ของหน้าต่างโปร่งแสงหรือของผนังโปร่งแสงต่อพื้นที่ทั้งหมดของผนังด้านที่พิจารณา

TD_{eq} คือ/ค่าความแตกต่างอุณหภูมิเทียบเท่าระหว่างภายนอกและภายในอาคาร ซึ่งรวมถึงผลการดูดกลืนรังสีอาทิตย์ของผนังทึบ/($^\circ C$)

เว้นระยะให้ตรงกัน ตัวแปรที่เป็นตัวอักษรอังกฤษ ใช้ TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 pt. ตัวอักษรกรีก ใช้ Times New Roman ขนาด 12 pt. ตัวปกติ

U_f คือ/สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของผนังโปร่งแสงหรือกระจก ($W/m^2\,^\circ C$)

ΔT คือ/ค่าความแตกต่างอุณหภูมิระหว่างภายในและภายนอกอาคาร/($^\circ C$)

เว้น “คือ” ให้ตรงกันสำหรับทุกตัวแปรในสมการเดียวกัน

SHGC คือ/ค่าสัมประสิทธิ์ความร้อนจากรังสีอาทิตย์ที่ส่งผ่านผนังโปร่งแสงหรือกระจก

ESR คือ/ปริมาณรังสีอาทิตย์ตกกระทบที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังโปร่งแสงหรือผนังทึบแสง/(W/m^2)

เว้น 1 ตัวอักษร ก่อนพิมพ์ความหมายของตัวแปร จัดให้ตรงกัน

ให้เว้น 1 บรรทัด หลังจบการให้ความหมายตัวแปรทุกตัวในสมการ

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของอาคาร (OTTV) คือ ค่าเฉลี่ยที่ถ่วงน้ำหนักของค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกแต่ละด้าน ($OTTV_i$) รวมกัน ให้คำนวณจากสมการ (2.2)

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

$$OTTV = \frac{(A_{w1})(OTTV_1) + (A_{w2})(OTTV_2) + \ldots\ldots + (A_{wi})(OTTV_i)}{(A_{w1}) + (A_{w2}) + \ldots\ldots + (A_{wi})} \quad (2.2)$$

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

เมื่อ/A_{wi} คือ/พื้นที่รวมของพื้นที่ผนังทึบและพื้นที่หน้าต่างหรือผนังโปร่งแสง/(m^2)

$OTTV_i$ คือ/ค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกแต่ละด้านที่ได้จากสมการ (2.1)

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

21

ตัวหนา ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้ายสุด

ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.

เว้นระยะให้ตรงกับ
ชื่อหัวข้อใหญ่

4.3//แนวทางการปรับปรุงอาคาร

ในการปรับปรุงไม่ให้พลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์นั้นถ่ายเทเข้ามายังภายในมากเกินไป จะต้องพิจารณาวัสดุที่มีการป้องกันพลังงานความร้อน จะได้ดังตารางที่ 4.5

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ตารางที่/4.5/คุณสมบัติของวัสดุที่พิจารณาในการป้องกันพลังงานความร้อนของการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกทั้ง 3 ห้อง

จัดตารางให้
กึ่งกลาง
หน้ากระดาษ

หัวตารางใช้
ตัวหนา 16

ตัวอักษรกรีกใช้
Times New
Roman ขนาด
12 pt. ตัวปกติ

เนื้อหาใน
ตารางใช้ตัว
ปกติ 16 pt.

เว้น 1 ตัวอักษร
การอ้างอิงต้อง
ระบุตัวเลขให้
ตรงกับ
หมายเลขใน
บรรณานุกรม

คุณสมบัติ	**วัสดุ**	
	ฉนวนใยแก้ว	**แผ่นยิปซัมบอร์ด**
ρ (kg/m^3)	65 [1]	880 [1]
C_p (kJ/m^2 $^\circ$C)	0.96[1]	1.09 [1]
Thickness (m)	0.076	0.009
k (W/m^2 $^\circ$C)	0.031 [1]	0.191 [1]
U_w (W/m^2 $^\circ$C)	0.364	0.364
TD_{eq} ($^\circ$C)	12.67 [3]	12.67 [3]

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

4.3.2/ค่าเฉลี่ยพลังงานความร้อนรวมของผนังด้านนอกและการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา การพิจารณาติดตั้งวัสดุเพิ่มเติมทั้ง 3 ห้อง จากตารางที่ 4.7 ผลเฉลี่ยของการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาที่มีการพิจารณาติดตั้งวัสดุเพิ่มเติมนั้นจะเห็นผลได้อย่างชัดเจน ซึ่งทำให้การป้องกันและลดพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์จากภายนอกอาคารลดลง

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ก่อนพิมพ์ชื่อตารางให้
เว้น 1 บรรทัด จัดชื่อ
ตารางให้อยู่กึ่งกลาง
ลำดับตารางใช้**ตัวหนา**
ชื่อตารางใช้ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.

ตารางที่/4.7/ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคารวมทั้งหมด (โดยมีการติดตั้งวัสดุเพิ่มเติม)

กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว

พื้นที่	**ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนัง (W/m^2)**	**ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (W/m^2)**
ห้องที่ 1	34.347	-
ห้องที่ 2	31.163	-
ห้องที่ 3	37.83	-
หลังคา	-	11.489

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

22

เว้นระยะให้ตรงกับ
ชื่อหัวข้อใหญ่

เว้นระยะให้ตรงกับ
ชื่อหัวข้อย่อย

4.3.3/ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาและผนังด้านนอกของวัสดุก่อนและหลังพิจารณาวัสดุ

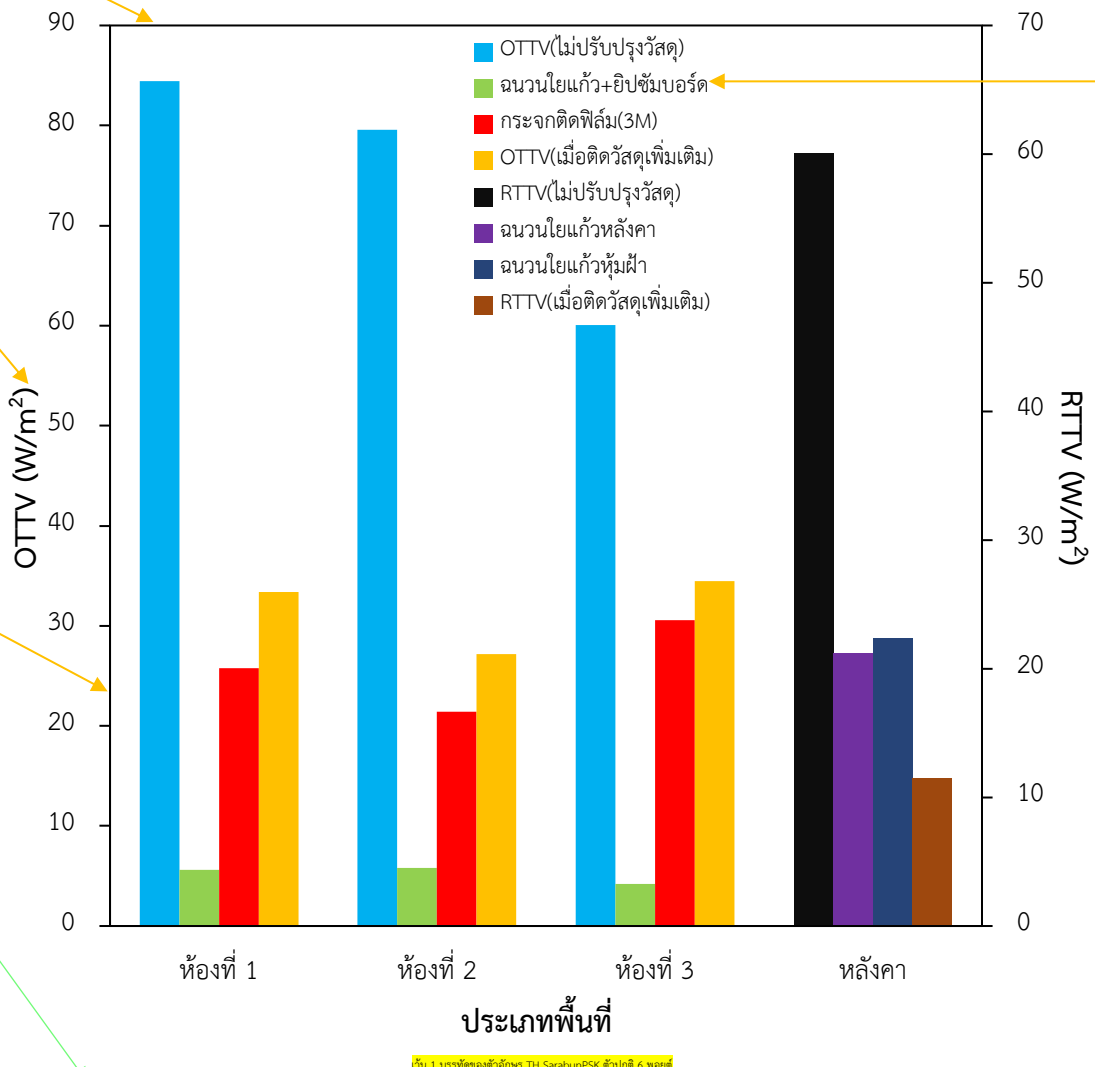
จากรูปที่ 4.7 ผลลัพธ์ของถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก และค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา จากการพิจารณาวัสดุที่จะติดตั้งวัสดุเพิ่มเติมนั้น เห็นได้อย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับวัสดุที่ยังไม่ได้มีการพิจารณาปรับปรุงวัสดุเพิ่มเติม จึงทำให้การทดลองวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนพิจารณาติดตั้ง และหลังพิจารณาติดตั้งนั้น สามารถลดพลังงานความร้อนจากภายนอกที่ถูกถ่ายเทเข้ามาภายในตัวอาคารได้ลดน้อยลงและอยู่ในเกณฑ์การค่าเฉลี่ยถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกอาคารและ ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคาของกระทรวงพลังงานประเภทอาคารสำนักงานที่ได้มีการกำหนดเอาไว้

รูปกราฟ ตัวแผนภูมิ
จัดกึ่งกลางและให้ใส่
กรอบทั้ง 4 ด้าน โดย
ใช้เส้นทึบสีดำ ความ
หนาของเส้น 0.75 pt.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

ข้อความกำกับ
สัญลักษณ์แสดง
อยู่ภายในกรอบ
ของแผนภูมิใช้ตัว
ปกติ โดยขนาด
ตัวอักษรให้ปรับ
ตามความ
เหมาะสมแต่ต้อง
ไม่เกิน 16 pt.

แผนภูมิต้องใส่ชื่อ
แกนและหน่วยใช้
ตัวหนา โดยขนาด
ตัวอักษรให้ปรับตาม
ความเหมาะสมแต่
ต้องไม่เกิน 16 pt.



ด้านที่เป็นแกนให้แสดง
เส้นขีดแบ่งสเกลเป็นด้าน
นอก (Outside) โดย
ขนาดตัวเลขให้ปรับตาม
ความเหมาะสมแต่ต้องไม่
เกิน 16 pt.

กันหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว

<u>กำหนดให้เว้น 1
บรรทัด ตัวปกติขนาด
6 pt.</u> จัดชื่อรูปให้อยู่
กึ่งกลาง ลำดับรูปใช้
ตัวหนา ชื่อรูปใช้ตัว
ปกติ ขนาด 16 pt.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 6 พอยต์

รูปที่/4.7/ผลการเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังอาคารและค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (ก่อนติดตั้งวัสดุ-หลังติดตั้งวัสดุ)

กันหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

กรณีชื่อรูปยาวเกิน 1 บรรทัด
ตัวอักษรเริ่มต้นในบรรทัดที่ 2 ต้อง
ตรงกับชื่อในบรรทัดที่ 1

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

23

ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดชิดซ้ายสุด

เว้นระยะให้ตรงกับชื่อหัวข้อใหญ่

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

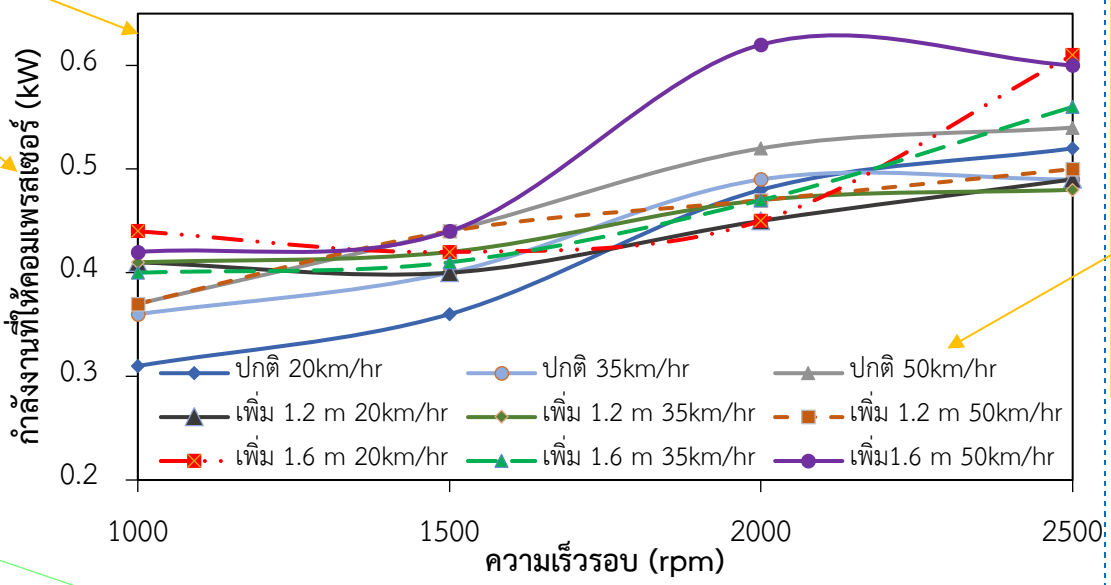
4.4//ผลการทดสอบกำลังงานที่ให้กับคอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศรถยนต์

เมื่อนำผลการทดสอบมาคำนวณ และเปรียบเทียบกำลังงานที่ให้กับคอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศรถยนต์แบบปกติ และแบบติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน จากรูปที่ 4.3 กำลังงานที่ให้กับคอมเพรสเซอร์ของระบบปรับอากาศรถยนต์ โดยแบบปกติจะมีค่าต่ำสุด 0.31 kW ที่ความเร็วรอบ 1,000 rpm ความเร็ว 20 km/hr และค่าสูงสุดที่ได้ 0.52 kW ที่ความเร็วรอบ 2,500 rpm ความเร็ว 20 km/hr และแบบติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนโดยใช้ท่อยาว 1.2 m จะใช้กำลังงานต่ำสุด 0.37 kW ที่ความเร็วรอบ 1,000 rpm ความเร็ว 50 km/hr และใช้กำลังงานสูงสุด 0.5 kW ที่ความเร็วรอบ 2,500 rpm ความเร็ว 50 km/hr และที่ความยาวท่อ 1.6 m ต้องใช้กำลังงานต่ำสุด 0.4 kW ที่ความเร็วรอบ 1,000 rpm ความเร็ว 35 km/hr และใช้กำลังงานสูงสุด 0.62 kW ที่ความเร็วรอบ 2,000 rpm ความเร็ว 50 km/hr เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้วพบว่าแบบติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนโดยมีความยาวท่อ 1.6 m จะใช้กำลังงานจากคอมเพรสเซอร์สูงสุดและที่ความยาว 1.2 m รองลงมาและระบบปกติใช้กำลังงานคอมเพรสเซอร์ต่ำสุดเนื่องจากสารทำความเย็นที่เข้าคอมเพรสเซอร์มีสถานะเป็นไอที่มีอุณหภูมิและความดันต่ำ และเมื่อออกจากคอมเพรสเซอร์สารทำความเย็นจะมีอุณหภูมิและความดันที่สูงขึ้น

รูปกราฟ ตัวแผนภูมิจัดกึ่งกลางและให้ใส่กรอบทั้ง 4 ด้าน โดยใช้เส้นทึบสีดำ ความหนาของเส้น 0.75 pt.

แผนภูมิต้องใส่ชื่อแกนและหน่วยใช้**ตัวหนา** โดยขนาดตัวอักษรให้ปรับตามความเหมาะสม แต่ต้องไม่เกิน 16 pt.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์



ข้อความกำกับสัญลักษณ์แสดงอยู่ภายในกรอบของแผนภูมิใช้ตัวปกติ โดยขนาดตัวอักษรให้ปรับตามความเหมาะสมแต่ต้องไม่เกิน 16 pt.

กำหนดให้เว้น 1 บรรทัด ตัวปกติขนาด 6 pt. จัดชื่อรูปให้อยู่กึ่งกลาง ลำดับรูปใช้**ตัวหนา** ชื่อรูปใช้ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 6 พอยต์

รูปที่/4.8/ผลการทดสอบกำลังงานที่ให้กับคอมเพรสเซอร์

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดชิดซ้ายสุด

4.5//ผลการทดสอบสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องปรับอากาศรถยนต์

เมื่อนำผลการทดสอบมาคำนวณ และวิเคราะห์เปรียบเทียบสัมประสิทธิสมรรถนะของเครื่องปรับอากาศสำหรับรถยนต์แบบปกติ และแบบติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

เว้นระยะให้ตรงกับชื่อหัวข้อใหญ่

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ภาคผนวก ค
ตัวอย่างหน้าต่าง ๆ ในส่วนท้าย

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง

เว้นจากระยะซ้ายเข้ามา 1 cm เว้นระยะให้ตรงกันตลอดทุกหน้าของบรรณานุกรม

ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.
จัดชิดซ้าย

บรรณานุกรม

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

[1] สมโพธิ์ วิวิธเกยูรวงศ์, 2542, **กลศาสตร์ของวัสดุ**, พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2] อนุมานราชธน, พระยา, 2532, **ชีวิตพระสารประเสริฐที่ข้าพเจ้ารู้จัก**, กรุงเทพฯ: ส่องศยาม.

[3] Hibbeler, R. C., 2013, **Engineering Mechanics: Statics**, 13th ed., Upper Saddle River (NJ): Pearson Education.

[4] Holman, J. P., 2010, **Heat Transfer**, 10th ed., Boston (MA): McGraw-Hill Higher Education.

[5] วริทธ์ อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน, 2556, **การออกแบบเครื่องจักรกล เล่ม 1**, กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[6] ธงชัย สันติวงษ์ และชัยยศ สันติวงษ์, 2533, **พฤติกรรมบุคคลในองค์การ**, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

[7] Gilbert, A., and Gnglir, J., 1982, **Cities Poverty and Development Urbanization in the Third World**, London: Oxford University Press.

[8] นฤมิตร ลิ่วชนมงคล, สุภาพ แสงบุญไท และถาวร เก็งวินิจ, 2527, **คู่มือตึกแถว**, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์นำอักษรการพิมพ์.

[9] วีระศักดิ์ กรัยวิเชียร, ธีระยุทธ สุวรรณประทีป, สมาน เจริญกิจพูลผล, มนตรี พิรุณเกษตร และสันติ ลักษิตานนท์, 2559, **กลศาสตร์วิศวกรรม ภาคสถิตยศาสตร์**, พิมพ์ครั้งที่ 16, กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

[10] Campbell, W.G., Ballou S. V., and Carole S., 1990, **Form and Style: Theses, Reports, Term Papers**, 8th ed., Boston (MA): Houghton Mifflin.

[11] Cengel, Y. A., Boles, M. A., and Kanoglu, M., 2019, **Thermodynamics: An Engineering Approach**, 9th ed., New York: McGraw-Hill Education.

[12] สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย, 2507, **บรรณารักษ์ศาสตร์ชุดประโยคครูมัธยม**, พระนคร: สำนักพิมพ์สมาคมห้องสมุดแห่งประเทศไทย.

[13] National Education Television and Radio Center, 1960, **The Impact of Educational Television**, Urbana (IL): University of Illinois Press.

[14] น.ม.ส. (นามแฝง), 2496, **นิทานของ น.ม.ส.**, พิมพ์ครั้งที่ 3, พระนคร: คลังวิทยา.

[15] นิ้วกลม (นามแฝง), 2547, **โตเกียวไม่มีขา**, กรุงเทพฯ: อะบุ๊ก.

[16] Alison (pseud.), 1884, **So Near and yet So Far**, New York: James Munro & Co.

กั้นหลัง 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

53

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดกึ่งกลาง

เว้นจากระยะซ้ายเข้ามา 1 cm เว้นระยะให้ตรงกันตลอดทุกหน้าของบรรณานุกรม

บรรณานุกรม/(ต่อ)

เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.
จัดชิดซ้าย

[17] เสฐียรโกเศศ (นามแฝง) และนาคะประทีป (นามแฝง), 2489, **สดุดีเด็ก ๆ**, พระนคร: โรงพิมพ์ภักดีประดิษฐ์.

[18] วรุณยุพา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา, คุณ และวุฒิชัย มูลศิลป์ (บรรณาธิการ), 2521, **อนุสรณ์ศาสตราจารย์ขจร สุขพานิช**, กรุงเทพฯ: แสงรุ้งการพิมพ์.

[19] Franca, J. E. and Tsividis, Y. (Eds.), 1994, **Design of Analog-Digital VLSI Circuits for Telecommunication and Signal Processing**, 2nd ed., Upper Saddle River (NJ): Prentice-Hall.

[20] **ลิลิตพระลอ**, 2458, พระนคร: โรงพิมพ์ไทย.

[21] **The International Who's Who 1981-1982**, 1983, London: Europa.

[22] มงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว, พระบาทสมเด็จพระ, 2456, **ขอมดำดินแถลงเรื่องตามตำนานและสันนิษฐานโบราณคดีและเป็นบทกลอนละคร**, ม.ป.ท.

[23] มงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว, พระบาทสมเด็จพระ., ม.ป.ป., **ภาพฝีพระหัตถ์ภาพล้อเส้นหมึก พ.ศ. 2461-62-63**, ม.ป.ท.

[24] Piggott, S., 1965, **Approach to Archaeology**, n.p.

[25] Ray, G. N., n.d., **An Introduction to Literature**, New York: Grosset & Dunlap.

[26] ทวี สว่างปัญญากูร, 2529, **108 คำถามโบราณไทลื้อ**, กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.

[27] **The Lottery**, 1931, n.p.: J. Watts.

[28] เซนเกล, ยูนัส เอ และโบลส์, มิเชล เอ., 2554, **เทอร์โมไดนามิกส์**, แปลจาก Thermodynamics: An Engineering Approach 7th edition, แปลโดย สมชัย อัครทิวา และขวัญจิต วงษ์ชารี, กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล.

[29] พูลคาเบ็ก, วิลลาร์ด ดับบิวล์, 2546, **เครื่องยนต์สันดาปภายใน**, พิมพ์ครั้งที่ 2, แปลจาก Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine, แปลโดย เจษฎา ตัณฑเศรษฐี, กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า.

[30] ฮอว์กิ้ง, สตีเฟ่น, 2556, **ประวัติย่อของกาลเวลา**, พิมพ์ครั้งที่ 20, แปลจาก A Brief History of Time, แปลโดย อรรถกฤต ฉัตรภูติ และปิยบุตร บุรีคำ, กรุงเทพฯ: มติชน.

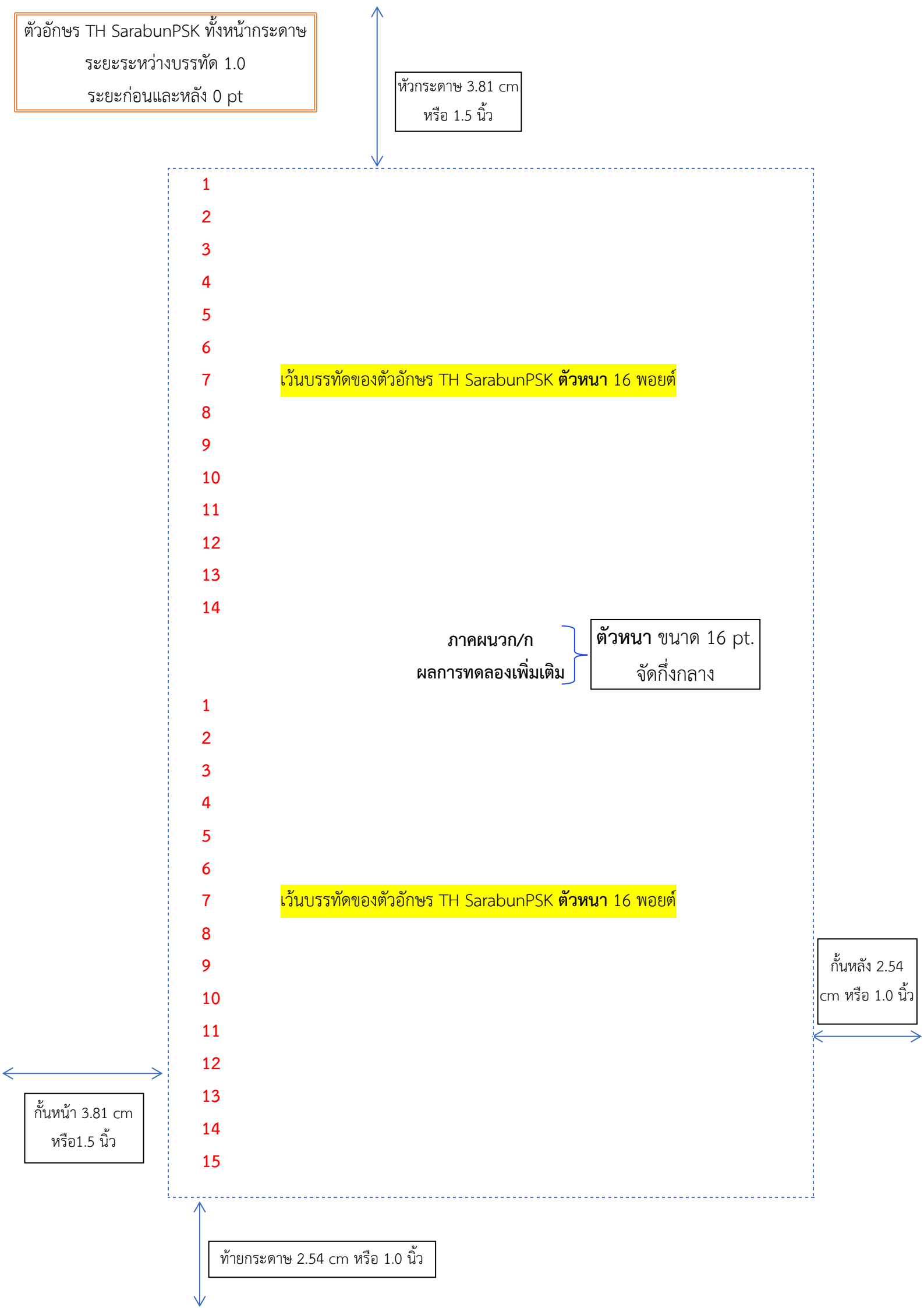
[31] Wilhelm, R., 1979, **Lectures on the I Ching: Constancy and Change**, Translated by Irene Eber, New Jersey: Princeton University Press.

[32] บาค, ริชาร์ด, 2527, **โจนาธาน ลิฟวิงสตัน: นางนวล**, พิมพ์ครั้งที่ 8, แปลโดย ชาญวิทย์ เกษตรศิริ, กรุงเทพฯ: ดอกหญ้า.

กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว


ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
ภาคผนวก/ก
ผลการทดลองเพิ่มเติม
ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
15
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

ตารางที่/ก.1/ผลการทดสอบวัดอุณหภูมิและความชื้นของระบบปรับอากาศรถยนต์แบบปกติ

rpm	V (km/hr.)	RH_o (%)	RH_{re} (%)	RH_s (%)	T_o (°C)	T_r (°C)	T_s (°C)	T_{re} (°C)	$T_{c,i}$ (°C)	$T_{c,o}$ (°C)	T_{cond} (°C)	T_h (°C)	T_{exp} (°C)	T_{evap} (°C)
1,000	20	62	68	92	31	25	13.33	24.67	17.33	53.67	40.00	39.93	9.67	9.50
	35	64	66	94	31	25	12.00	25.11	17.67	57.67	42.67	41.00	12.67	12.00
	50	64	56	90	31	25	11.67	26.39	15.00	60.00	43.00	41.00	14.00	11.33
1,500	20	53	56	80	34	25	11.33	25.11	17.17	68.00	48.33	47.20	12.83	10.33
	35	57	54	78	33	25	12.00	25.67	15.10	64.87	48.00	47.20	12.27	8.83
	50	62	56	77	30	25	11.33	25.78	13.00	59.10	45.13	43.37	11.73	8.87
2,000	20	63	57	80	31	25	10.56	26.11	13.87	68.67	46.13	44.07	11.87	11.47
	35	62	66	76	31	25	10.83	24.44	12.30	69.73	46.43	43.40	10.43	8.30
	50	61	57	76	32	25	11.00	25.83	13.67	71.33	46.33	44.67	13.07	9.67
2,500	20	61	62	90	32	25	9.33	25.00	14.40	76.67	51.00	48.33	16.00	9.90
	35	61	57	75	32	25	10.33	25.28	14.67	74.00	50.67	48.33	13.00	11.67
	50	64	55	70	32	25	10.00	26.11	13.20	73.33	50.57	49.00	13.23	11.13

กั้นหน้า 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหลัง 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

55

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

ตารางที่/ก.2/ผลการทดสอบวัดอุณหภูมิและความชื้นของระบบปรับอากาศรถยนต์แบบติดตั้งอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนความยาวท่อ 1.2 m

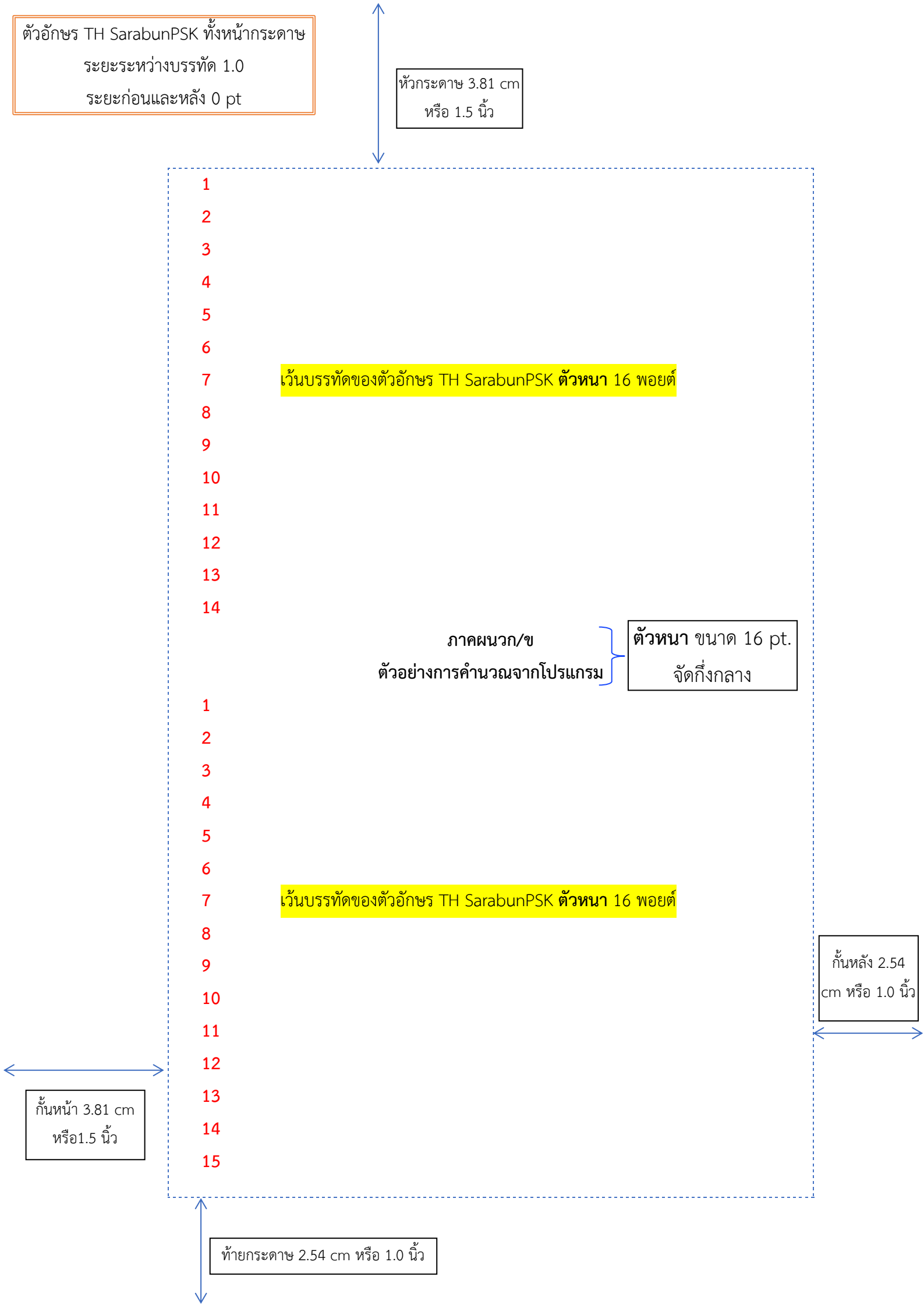
rpm	V (km/hr.)	RH_o (%)	RH_{re} (%)	RH_s (%)	T_o (°C)	T_r (°C)	T_s (°C)	T_{re} (°C)	$T_{c,i}$ (°C)	$T_{c,o}$ (°C)	T_{cond} (°C)	T_h (°C)	T_{exp} (°C)	T_{evap} (°C)
1,000	20	75	63	76.6	29	25	10.00	24.33	17.57	62.17	43.33	41.77	13.30	10.87
	35	74	64.3	80.3	28	25	10.67	24.67	13.47	60.00	40.13	39.07	12.37	8.53
	50	75	66.3	76.0	28	25	11.00	24.67	13.47	60.63	38.87	37.33	12.90	9.30
1,500	20	69	62.0	73.6	30	25	9.00	23.00	15.67	73.67	46.90	45.20	12.10	11.67
	35	69	63.0	78.0	30	25	9.00	22.67	17.67	63.67	44.33	41.70	12.77	10.47
	50	69	68.3	76.3	29	25	8.00	22.33	15.63	61.30	42.10	39.63	13.47	10.87
2,000	20	70	63.3	73.6	29	25	8.83	22.83	16.17	68.33	46.07	44.27	13.00	11.40
	35	70	61.3	73.6	28	25	8.33	22.33	15.17	66.33	44.67	43.60	13.53	11.37
	50	68	65.6	76.6	29	25	8.67	23.00	14.40	68.00	43.30	42.23	14.07	11.90
2,500	20	76	68.0	74.6	29	25	10.00	23.67	16.73	76.00	50.00	48.17	13.70	12.03
	35	72	66.3	73.3	29	25	8.67	23.00	16.40	74.80	46.87	45.33	13.77	11.80
	50	75	63.0	76.3	29	25	9.00	23.67	17.70	72.53	45.00	43.10	14.63	12.50

กั้นหน้า 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหลัง 3.81 cm หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์

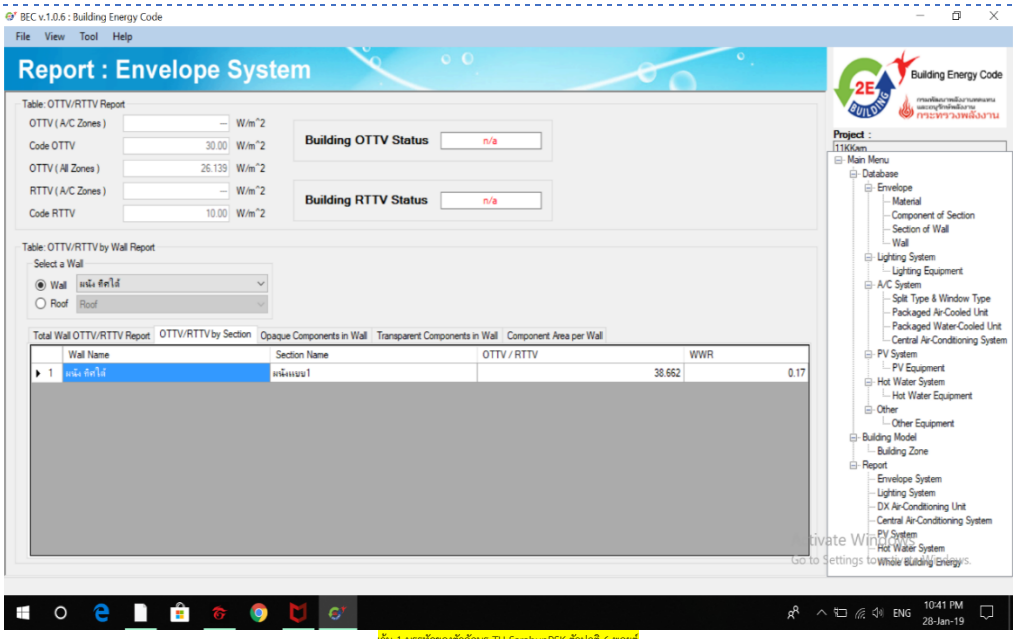

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
ภาคผนวก/ข
ตัวอย่างการคำนวณจากโปรแกรม
ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
15
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

58

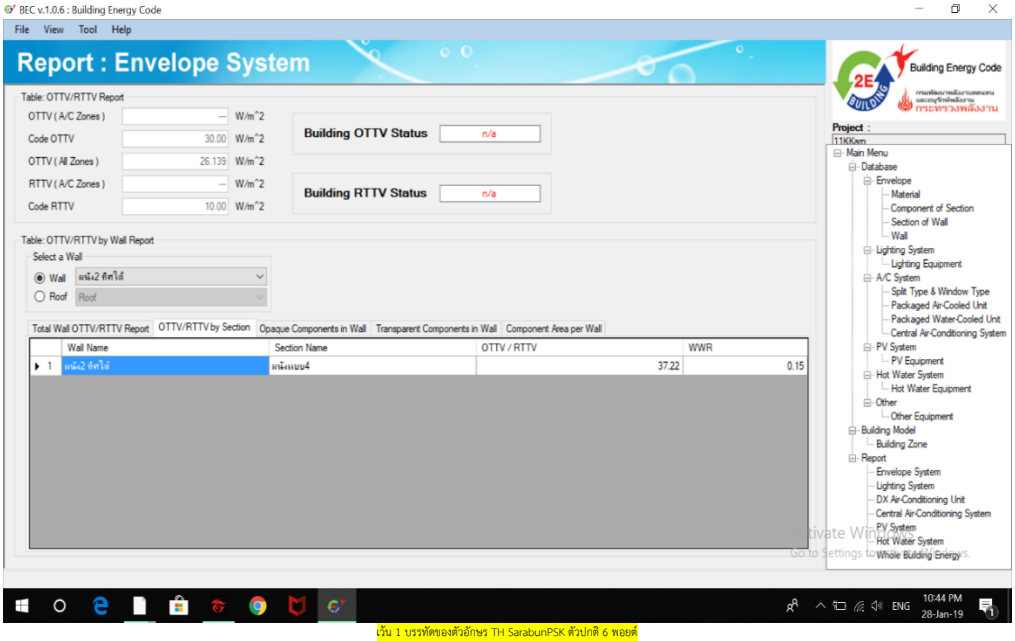


เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 6 พอยต์

กำหนดให้เว้น 1 บรรทัด ตัวปกติขนาด 6 pt. จัดชื่อรูปให้อยู่กึ่งกลาง ลำดับรูปใช้ **ตัวหนา** ชื่อรูปใช้ตัวปกติ ขนาด 16 pt.

รูปที่/ข.1/ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของห้องที่ 1

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 16 พอยต์



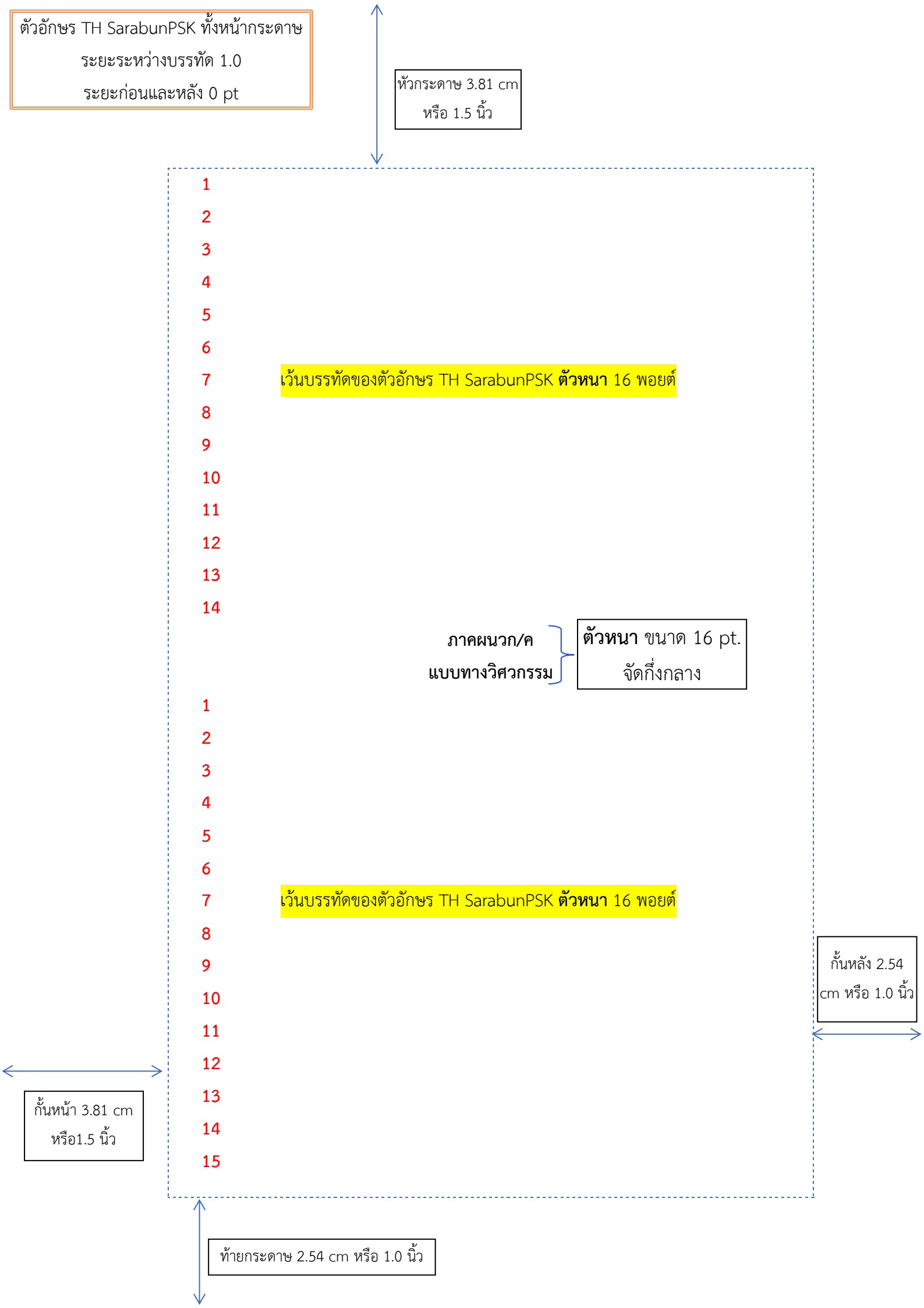
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ 6 พอยต์

รูปที่/ข.2/ค่าเฉลี่ยการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอกของห้องที่ 2

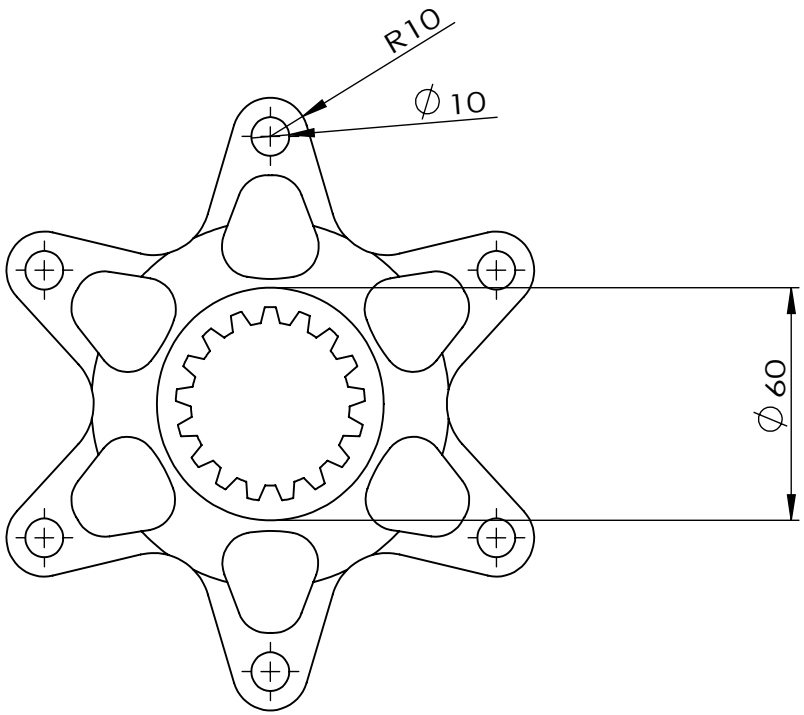
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว

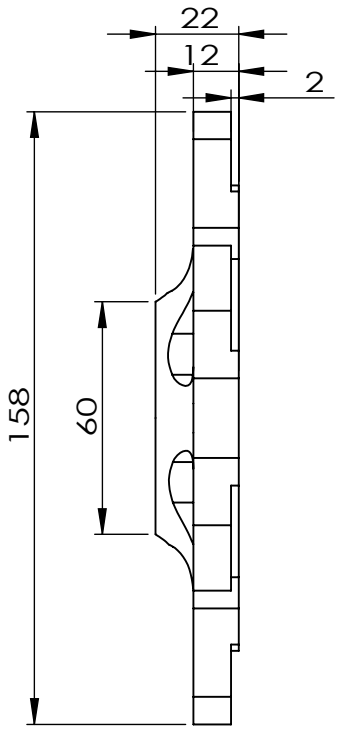
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว


ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
ภาคผนวก/ค
แบบทางวิศวกรรม
ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
15
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

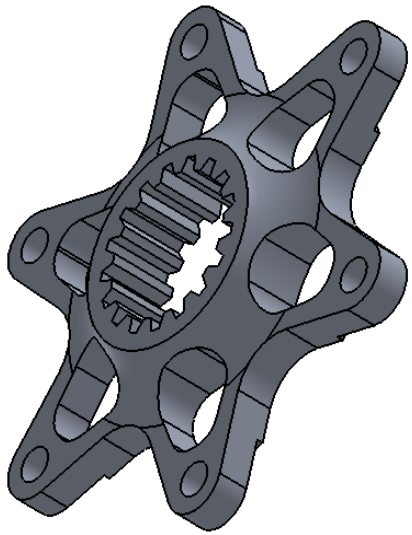
หัวกระดาษ 20 mm





กั้นหน้า 10 mm

กั้นหลัง 10 mm



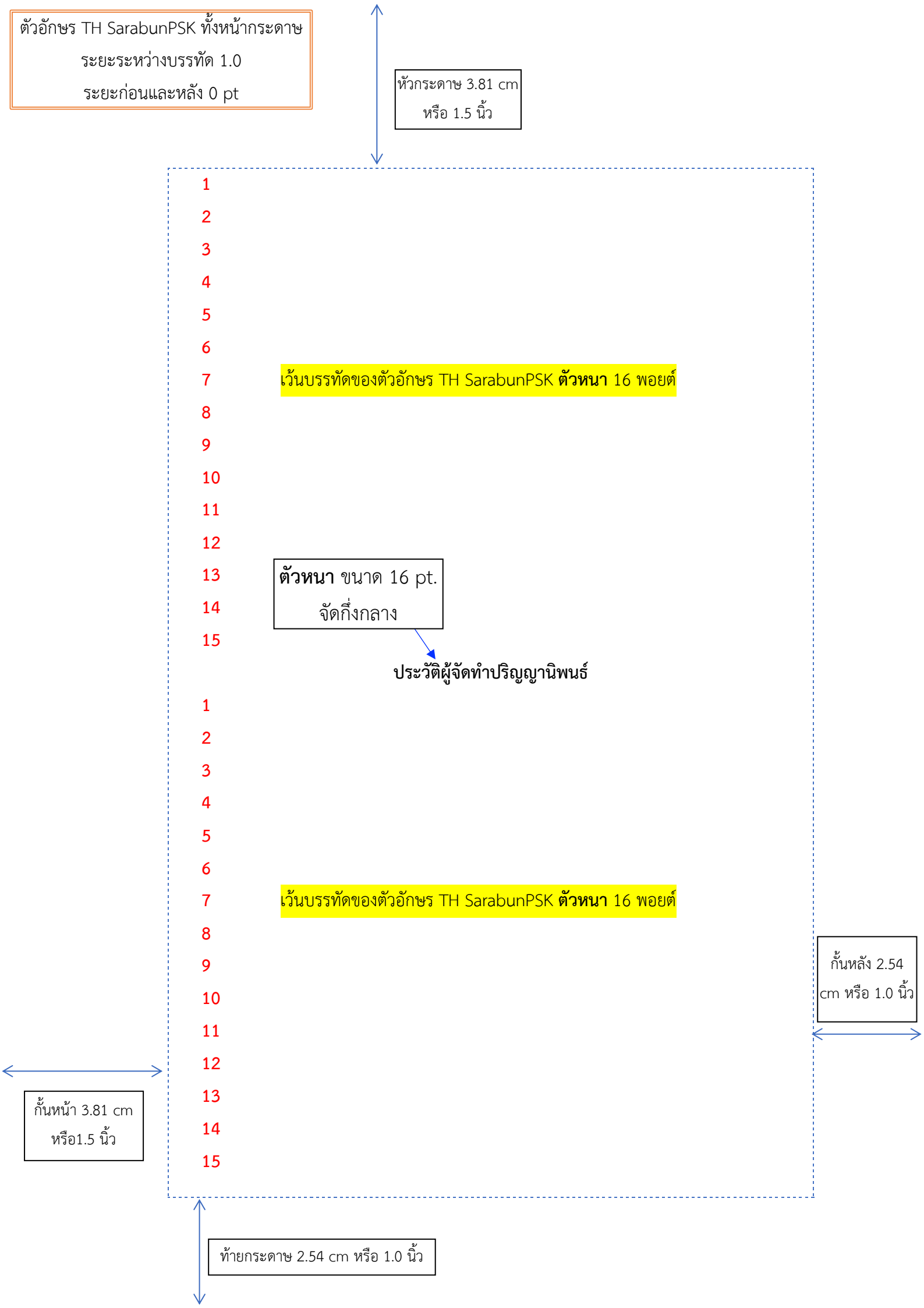
ระบุรายละเอียดของแบบทางวิศวกรรมให้ครบทุกช่อง ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวปกติ ขนาด 12 pt.

ชื่อมหาวิทยาลัย ใช้ตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนาขนาด 14 pt.

5	Adapter Sprocket Chain	158x158x22	6061 Aluminium alloy	ME-05	1
PART No.	PART NAME	DIMENSION	MATERIAL	DRAWING NO.	QTY.

DRAWN	K. PHIRAWIT	RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON
CHECKED	N. NAVAPUN	
APPROVED	B. PICHEST	
SCALE:1:2	TITLE: A design of powertrain for TSAE student formula competition	SHEET: 1 OF 1
UNIT: mm		DATE: 21/4/2558

ท้ายกระดาษ 10 mm


ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
15
ตัวหนา ขนาด 16 pt.
จัดกึ่งกลาง
ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์
1
2
3
4
5
6
7
เว้นบรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์
8
9
10
11
12
13
14
15
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว

ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt

หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว

หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์

62

ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดกึ่งกลาง

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

เว้น 3 cm

เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

ตัวหนา ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้ายสุด

ชื่อ-นามสกุล นายพนมกร หงษ์ลอยลม
ที่อยู่ 123/4 ม.1 ต.บางปูใหม่ อ.เมือง
จ.สมุทรปราการ 10280
โทรศัพท์ xx-xxxx-xxxx
E-mail address xxxx@hotmail.com

ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.

รูปถ่ายขนาด
3x4 cm

เว้น 2 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK **ตัวหนา** 16 พอยต์

รูปถ่ายของผู้จัดทำใส่ครุยวิทยฐานะ จัดชิดขวาสุด
ของหน้ากระดาษ โดยอยู่บรรทัดเดียวกับชื่อ-สกุล

ตัวหนา ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้าย

ประวัติการศึกษา

ตัวปกติ ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้าย

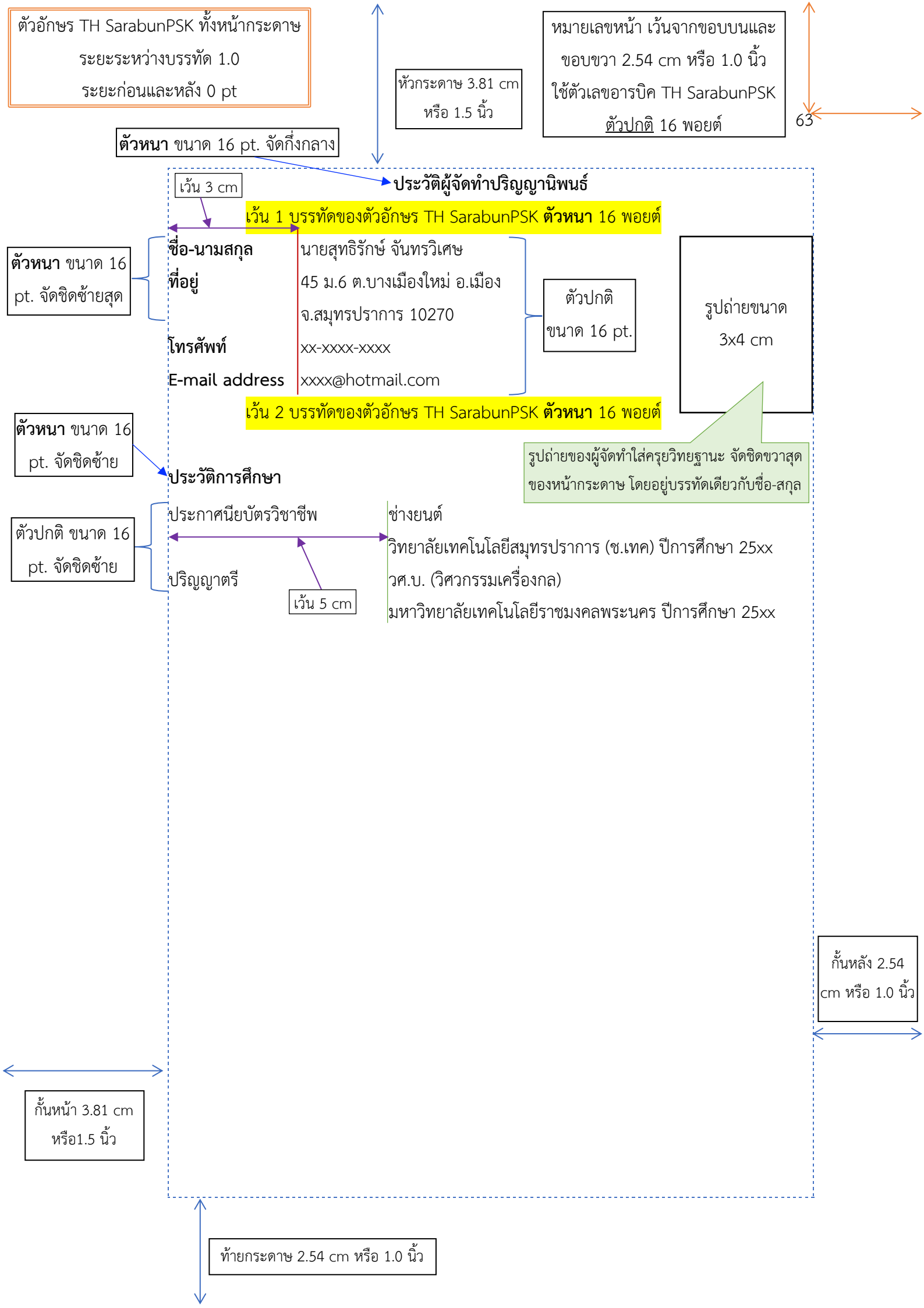
มัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
โรงเรียนมัธยมวัดศรีจันทร์ประดิษฐ์ ปีการศึกษา 25xx
ปริญญาตรี วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปีการศึกษา 25xx

เว้น 5 cm

กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว

กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว

ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว


ตัวอักษร TH SarabunPSK ทั้งหน้ากระดาษ
ระยะระหว่างบรรทัด 1.0
ระยะก่อนและหลัง 0 pt
หัวกระดาษ 3.81 cm
หรือ 1.5 นิ้ว
หมายเลขหน้า เว้นจากขอบบนและ
ขอบขวา 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว
ใช้ตัวเลขอารบิค TH SarabunPSK
ตัวปกติ 16 พอยต์
63
ตัวหนา ขนาด 16 pt. จัดกึ่งกลาง
ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์
เว้น 3 cm
เว้น 1 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา 16 พอยต์
ตัวหนา ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้ายสุด
ชื่อ-นามสกุล นายสุทธิรักษ์ จันทรวิเศษ
ที่อยู่ 45 ม.6 ต.บางเมืองใหม่ อ.เมือง
จ.สมุทรปราการ 10270
โทรศัพท์ xx-xxxx-xxxx
E-mail address xxxx@hotmail.com
ตัวปกติ
ขนาด 16 pt.
รูปถ่ายขนาด
3x4 cm
เว้น 2 บรรทัดของตัวอักษร TH SarabunPSK ตัวหนา 16 พอยต์
รูปถ่ายของผู้จัดทำใส่ครุยวิทยฐานะ จัดชิดขวาสุด
ของหน้ากระดาษ โดยอยู่บรรทัดเดียวกับชื่อ-สกุล
ตัวหนา ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้าย
ประวัติการศึกษา
ตัวปกติ ขนาด 16
pt. จัดชิดซ้าย
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ช่างยนต์
วิทยาลัยเทคโนโลยีสมุทรปราการ (ช.เทค) ปีการศึกษา 25xx
ปริญญาตรี วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)
เว้น 5 cm
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปีการศึกษา 25xx
กั้นหลัง 2.54
cm หรือ 1.0 นิ้ว
กั้นหน้า 3.81 cm
หรือ1.5 นิ้ว
ท้ายกระดาษ 2.54 cm หรือ 1.0 นิ้ว