

คำนำ

การประมาณราคาการก่อสร้าง ถือเป็นขั้นตอนสำคัญในกระบวนการปฏิบัติงานทางวิชาชีพสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม ซึ่งนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม และสาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้างต้องศึกษาเกณฑ์ วิธีการถอดแบบ ประมาณราคาต่อหน่วยจนถึงการคำนวณหาค่าใช้จ่ายทางตรงและค่าใช้จ่ายทางอ้อมสรุปรวมได้ราคาค่าก่อสร้างทั้งหมดของอาคาร ซึ่งในการฝึกฝนให้เกิดทักษะนี้จำเป็นต้องศึกษาเกณฑ์ หมั่นทบทวน ฝึกฝนจนชำนาญ ซึ่งเกณฑ์วิธีการถอดแบบประมาณราคานั้นมีนักวิชาการหลายท่านได้กำหนดไว้ แต่ในตำรานี้ขอยึดตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคารของฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการกำกับนโยบายราคากลางงานก่อสร้าง สำนักพัฒนามาตรฐานระบบบัญชีภาครัฐ กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง เมื่อ กุมภาพันธ์ พ.ศ.2550 และมียกเลิกให้ใช้ฉบับทบทวนปรับปรุงเมื่อ 13 มีนาคม พ.ศ.2555 แทน เพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของการฝึกฝนผู้เขียนได้ใช้ตัวอย่างแบบก่อสร้างแบบบ้านครอบครัวเป็นสุข 1 ของกรมโยธาธิการและผังเมือง เป็นตัวอย่างประกอบการถอดแบบ ประมาณราคาการก่อสร้าง และใช้เป็นแบบฝึกหัด เมื่อผู้ศึกษาปฏิบัติตามจนครบกระบวนการถอดแบบประมาณราคาจะสามารถนำหลักเกณฑ์ดังกล่าวไปใช้ในการถอดแบบประมาณการก่อสร้างอาคารของทางราชการทั่วประเทศ หรือประยุกต์ใช้กับงานภาคเอกชนได้อย่างถูกต้องตามเกณฑ์

ดังนั้น ตำรา เรื่อง ประมาณราคาการก่อสร้างอาคารบ้านพักอาศัยนี้จึงได้แบ่งเนื้อหาไว้ 12 หัวข้อเรื่อง ประกอบตัวอย่างการถอดแบบ ประมาณราคาในแต่ละหมวดงานโดยมีภาพการก่อสร้างของแต่ละงานประกอบเนื้อหาทำให้ผู้ศึกษาสามารถจินตนาการถึงการก่อสร้างอาคารประกอบการถอดแบบได้ ตำราเล่มนี้มุ่งเน้นให้ผู้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจและสามารถประมาณราคาการก่อสร้างอาคารพักอาศัยได้ตามเกณฑ์ เมื่อผู้ศึกษาสามารถถอดแบบและประมาณราคาจนแล้วเสร็จทั้งกระบวนการจะเกิดกำลังใจและเจตคติที่ดีต่ออาชีพประมาณราคา ไม่ขยาดที่จะศึกษาหรือฝึกฝนการประมาณราคาต่อไปอย่างเข้าใจ โดยการพิมพ์ครั้งที่ 2 นี้ผู้เขียนได้ปรับปรุงเพิ่มเติมเนื้อหาให้เป็นปัจจุบัน

ทั้งนี้ ผู้อ่านควรได้ศึกษารายละเอียดแต่ละหัวข้อเรื่องจากเอกสาร หนังสือ ตำราหรือแหล่งค้นคว้าอื่น เพื่อความสมบูรณ์ครอบคลุมของเนื้อหาและหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราคงอำนวยประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการดำเนินการประมาณราคาการก่อสร้างอาคารบ้านพักอาศัย หากท่านนำไปใช้แล้วมีข้อเสนอแนะใดที่เป็นประโยชน์ ผู้เขียนยินดีน้อมรับเพื่อการปรับปรุงและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์นั้น ณ โอกาสนี้

สมบัติ ประจัญตานต์

มกราคม พ.ศ.2558

สารบัญ

หน้า

คำนำ	(1)
สารบัญ	(3)
สารบัญภาพ.....	(9)
สารบัญตาราง.....	(19)
บทที่ 1 หลักการประมาณราคางานก่อสร้างทางราชการ	1
ความหมายของการประมาณราคา.....	1
คุณสมบัติของผู้ประมาณราคา	2
การประมาณราคาในขั้นตอนการออกแบบก่อสร้างอาคารทางราชการ	3
ประโยชน์ของการประมาณราคา	6
วิธีประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคาร.....	6
ขั้นตอนของการประมาณราคา	10
ลำดับงานของการถอดแบบ	12
สรุป	14
แบบฝึกหัด	15
เอกสารอ้างอิง.....	11
บทที่ 2 การถอดแบบงานปรับพื้นที่ งานเสาเข็มและงานดิน.....	19
การถอดแบบงานปรับพื้นที่	19
การถอดแบบงานเสาเข็ม	23
การถอดแบบงานดิน	26
การคำนวณหาปริมาณงานดินขุดของฐานราก.....	27
เกณฑ์การเผื่องานดิน.....	27
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณดินขุดและดินถมกลับ.....	28
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ	28
สรุป.....	29
แบบฝึกหัด	30
เอกสารอ้างอิง.....	31
บทที่ 3 การถอดแบบงานไม้แบบ	33
การถอดแบบงานไม้แบบ.....	33
เกณฑ์การคำนวณหาปริมาณงานไม้แบบหล่อคอนกรีต.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 (ต่อ)	
เกณฑ์การคำนวณหาปริมาณตะปูที่ใช้ทำแบบหล่อ.....	44
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ.....	44
สรุป.....	45
แบบฝึกหัด.....	45
เอกสารอ้างอิง.....	47
บทที่ 4 การถอดแบบงานวัสดุรองพื้นและงานคอนกรีต.....	
การถอดแบบวัสดุรองพื้น.....	49
เกณฑ์การเผื่องานวัสดุรองพื้น.....	50
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานวัสดุรองพื้น.....	51
การถอดแบบงานคอนกรีต.....	52
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานคอนกรีต.....	57
เกณฑ์การคำนวณหาน้ำยากันซึมผสมคอนกรีต.....	61
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ.....	61
สรุป.....	63
แบบฝึกหัด.....	63
เอกสารอ้างอิง.....	65
บทที่ 5 การถอดแบบงานเหล็กเสริมคอนกรีต.....	
การถอดแบบงานเหล็กเสริมคอนกรีต.....	67
เกณฑ์การถอดแบบงานเหล็กเสริมคอนกรีต.....	68
เกณฑ์การเผื่องานเหล็กเสริมคอนกรีต.....	69
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานวัสดุรองพื้น.....	51
การถอดแบบหาปริมาณงานเหล็กเสริมฐานรากคอนกรีต.....	71
การถอดแบบหาปริมาณงานเหล็กเสริมตอม่อคอนกรีต.....	73
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานเหล็กเสริมฐานรากตอม่อคอนกรีต.....	74
การถอดแบบหาปริมาณงานเหล็กเสริมเสาคอนกรีต.....	77
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานเหล็กเสริมเสาคอนกรีต.....	77
การถอดแบบหาปริมาณงานเหล็กเสริมคานคอนกรีต.....	78
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานเหล็กเสริมคานคอนกรีต.....	79

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 (ต่อ)	
การถอดแบบหาปริมาณงานเหล็กเสริมพื้นคอนกรีต	81
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานเหล็กเสริมพื้นคอนกรีต.....	82
การถอดแบบหาปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตเททับหน้าพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป.	81
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานเหล็กเสริมคอนกรีตเททับหน้าพื้นคอนกรีต สำเร็จรูปพื้นคอนกรีต	85
เกณฑ์การถอดแบบหาปริมาณลวดผูกเหล็ก	87
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ	87
สรุป	89
แบบฝึกหัด	89
เอกสารอ้างอิง.....	91
บทที่ 6 การถอดแบบงานหลังคา.....	93
การถอดแบบหาปริมาณงานโครงหลังคา	93
เกณฑ์การถอดแบบงานโครงสร้างหลังคา	98
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานโครงสร้างหลังคา.....	99
การถอดแบบหาปริมาณงานวัสดุฉนวนหลังคา.....	103
เกณฑ์การถอดแบบงานวัสดุฉนวนหลังคา.....	103
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานวัสดุฉนวนหลังคา	113
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ	116
สรุป	117
แบบฝึกหัด	117
เอกสารอ้างอิง.....	119
บทที่ 7 การถอดแบบงานสถาปัตยกรรม:งานฉาบพื้น งานฝ้าเพดานและงานฉนวนกันความร้อน	121
การถอดแบบหาปริมาณงานฉาบพื้น	121
เกณฑ์การถอดแบบหาปริมาณงานฉาบพื้น	124
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานฉาบพื้น.....	124
การถอดแบบหาปริมาณงานฝ้าเพดาน.....	125
เกณฑ์การถอดแบบหาปริมาณงานฝ้าเพดาน	125
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานฝ้าเพดาน	130

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 7 (ต่อ)	
เกณฑ์การถอดแบบหาปริมาณงานฉนวนกันความร้อน.....	132
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ.....	132
การถอดแบบหาปริมาณงานบัวเชิงผนังและมอบฝ้าเพดาน.....	133
สรุป.....	134
แบบฝึกหัด.....	134
เอกสารอ้างอิง.....	135
บทที่ 8 การถอดแบบงานสถาปัตยกรรม:งานผนังและงานสี.....	
การถอดแบบหาปริมาณงานผนัง.....	137
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานผนัง.....	138
การถอดแบบหาปริมาณงานเสาเอ็น คานเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กในผนัง.....	139
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานเสาเอ็น คานเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กในผนัง....	142
การถอดแบบหาปริมาณงานฉาบโครงสร้างและงานฉาบผนัง.....	144
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานฉาบผนัง.....	146
การถอดแบบหาปริมาณงานผิวผนัง.....	147
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานผิวผนัง.....	147
การถอดแบบหาปริมาณงานสี.....	148
ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณงานสี.....	150
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ.....	151
สรุป.....	151
แบบฝึกหัด.....	152
เอกสารอ้างอิง.....	153
บทที่ 9 การถอดแบบงานสถาปัตยกรรม:งานประตูหน้าต่าง งานสุขภัณฑ์และงานกระจก.....	
การถอดแบบหาปริมาณงานประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ประกอบ.....	155
ตัวอย่างการถอดแบบหาปริมาณงานประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ประกอบ.....	159
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ.....	161
การถอดแบบหาปริมาณงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ.....	163
ตัวอย่างการถอดแบบหาปริมาณงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ.....	166

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 9 (ต่อ)	
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ.....	168
การถอดแบบหาปริมาณงานกระจก.....	168
สรุป.....	170
แบบฝึกหัด	170
เอกสารอ้างอิง	173
บทที่ 10 การถอดแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	175
ระบบไฟฟ้า	175
วงจรไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย.....	177
วัสดุและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร.....	178
แบบที่ใช้ในการถอดแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	190
เกณฑ์การถอดแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	194
ตัวอย่างการถอดแบบหาปริมาณงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	205
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ	215
สรุป.....	215
แบบฝึกหัด	216
เอกสารอ้างอิง	217
บทที่ 11 การถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล.....	219
ชนิดของท่อที่ใช้ในระบบสุขาภิบาล	219
แบบที่ใช้ในการถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล	211
การถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล	230
เกณฑ์การถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล.....	233
เกณฑ์การเผื่อความยาวของท่อ	234
ตัวอย่างการถอดแบบหาปริมาณงานสุขาภิบาล	235
การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ	239
สรุป.....	240
แบบฝึกหัด	240
เอกสารอ้างอิง	241
บทที่ 12 การจัดทำประมาณราคาค่าก่อสร้าง	243

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 12 (ต่อ)	
การถอดแบบบริเวณภายนอกอาคาร	243
ราคาวัสดุก่อสร้าง	247
การคำนวณราคาวัสดุรวมต่อหน่วย	248
ราคาค่าแรงงาน	249
ค่าใช้จ่ายทางอ้อม	256
บัญชีค่าวัสดุและแรงงานก่อสร้างอาคาร	260
สรุป	273
แบบฝึกหัด	274
เอกสารอ้างอิง	275
บรรณานุกรม	277
ภาคผนวก	281
ภาคผนวก ก หลักเกณฑ์และตารางคำนวณหาค่าวัสดุรวมต่อหน่วย	283
ภาคผนวก ข แบบก่อสร้างบ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 1	327
ภาคผนวก ค ตัวอย่างประมาณราคาค่าก่อสร้างบ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 2 ชั้น	341
ดัชนี	357

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1	ขั้นตอนการออกแบบก่อสร้างอาคารทางราชการ 5
2.1	การตอกเสาเข็ม และการสกัดหัวเสาเข็ม 24
2.2	การหล่อเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก 24
2.3	การหล่อเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก 26
2.4	การทดสอบการรับน้ำหนักได้ของเสาเข็มด้วยวิธี pile load test 26
2.5	การขุดดินเพื่อก่อสร้างฐานราก 27
2.6	รูปตัดฐานราก และตอม่อ 28
2.7	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการเก็บข้อมูลและช่วยคำนวณการถอดแบบงานดิน 29
3.1	ไม้แบบสำหรับหล่อคอนกรีต ไม้คร่าวสำหรับยึดแบบและไม้ค้ำยันแบบหล่อ 36
3.2	ไม้แบบหล่อฐานราก และไม้แบบหล่อ ไม้คร่าวสำหรับยึดแบบและไม้ค้ำยัน แบบหล่อตอม่อ 36
3.3	ไม้แบบหล่อคานคอดิน ที่ได้ห้องคานอยู่ระดับเดียวกับดินบริเวณกับไม้แบบหล่อคานคอดิน ที่ได้ห้องคานสูงกว่าระดับดินบริเวณ 37
3.4	ไม้แบบหล่อคาน และไม้คร่าวสำหรับยึดแบบและไม้ค้ำยันแบบหล่อคาน 37
3.5	ไม้แบบหล่อ ไม้คร่าวสำหรับยึดแบบและไม้ค้ำยันแบบหล่อบันไดและชานพัก 37
3.6	ไม้แบบหล่อ ไม้คร่าวสำหรับยึดแบบและไม้ค้ำยันแบบหล่ออัมจันทร์ 38
3.7	ไม้แบบหล่อถึงเก็บน้ำ และไม้แบบหล่อ ไม้คร่าวสำหรับยึดแบบและไม้ค้ำยันแบบหล่อ ผนังลิฟต์ 38
3.8	แบบขยายโครงสร้างฐานราก 40
3.9	แปลนฐานราก เสา คานและพื้น 41
3.10	แบบขยายโครงสร้าง 42
3.11	แบบขยายโครงสร้างตอม่อ และเสา 43
3.12	แบบขยายโครงสร้างคาน 43
3.13	ตะปูยึดไม้แบบ 44
3.14	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการเก็บข้อมูลและช่วยคำนวณการถอดแบบไม้แบบ 45
4.1	ทรายหยาบ และคอนกรีตหยาบเป็นวัสดุรองพื้นสำหรับก่อสร้างฐานราก 49
4.2	คอนกรีตหยาบเป็นวัสดุรองพื้นสำหรับหล่อคานคอดิน 50
4.3	ดินลูกรังและทรายหยาบเพื่อรองพื้นสำหรับหล่อพื้น 50
4.4	รูปตัด ทรายหยาบรองพื้นฐานราก 51
4.5	รูปตัด คอนกรีตหยาบรองพื้นฐานราก 51
4.6	งานหล่อคอนกรีตฐานราก และคอนกรีตเสา 53

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.7 การหล่อคานคอดินที่เป็นพื้นวางบนดิน กับการหล่อคานคอดินที่ใช้พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปวางบนคาน	53
4.8 การใช้ทรายรองพื้นก่อนหล่อพื้นคอนกรีตของห้องน้ำโดยมีการฝังท่อพีวีซีไว้ก่อน	54
4.9 แผ่นพื้นสำเร็จรูปและการเสริมเหล็กที่รอยต่อของแผ่นพื้นสำเร็จรูปตามแนวคาน	54
4.10 การเทคอนกรีตทับหน้าแผ่นพื้นสำเร็จรูป.....	55
4.11 บันไดคอนกรีต.....	56
4.12 ฐานราก F-2 ตอม่อ C-1.....	57
4.13 แปลนฐานราก เสา คานและพื้น	58
4.14 แบบขยายฐานราก เสา คานและพื้น.....	59
4.15 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการเก็บข้อมูลและคำนวณปริมาตรคอนกรีตฐานราก.....	62
4.16 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการเก็บข้อมูลและคำนวณปริมาตรคอนกรีตเสา	62
4.17 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการเก็บข้อมูลและคำนวณปริมาตรคอนกรีตคาน.....	63
5.1 เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ และเหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย	68
5.2 เหล็กเสริมฐานรากคอนกรีต	71
5.3 การคิดความยาวของเหล็กเสริมฐานรากคอนกรีต.....	72
5.4 การคิดความยาวของเหล็กปลอกกรัดรอบฐานราก.....	72
5.5 การคิดความยาวเหล็กแกนเสริมฐานราก และเหล็กปลอก.....	73
5.6 การคิดความยาวของเหล็กแกนฐานราก F-2 และ ตอม่อ C-1	74
5.7 การคิดความยาวของเหล็กเสริมฐานราก F-2.....	75
5.8 การคิดความยาวของเหล็กกรัดรอบฐานราก	75
5.9 การคิดเหล็กปลอกของตอม่อ C-1	76
5.10 แบบขยายโครงสร้างเสา	77
5.11 เหล็กเสริมคานคอดิน และเหล็กเสริมคานชั้นที่สอง	79
5.12 รูปตัดขยายโครงสร้างคาน B3	79
5.13 แปลนฐานราก เสา คานและพื้น	80
5.14 การเสริมเหล็กพื้นคอนกรีตชั้นล่าง และการเสริมเหล็กพื้นคอนกรีตชั้นที่สอง.....	82
5.15 การคิดความยาวของเหล็กเสริมพื้นคอนกรีต.....	83
5.16 รูปตัดขยายโครงสร้างพื้น.....	83
5.17 การคิดความยาวของเหล็กเสริมพื้นคอนกรีต.....	86
5.18 ลวดผูกเหล็ก และการใช้ลวดผูกเหล็กผูกเหล็กปลอกกับเหล็กแกนในคาน.....	87

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
5.19 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณถอดแบบเหล็กเสริมฐานรากคอนกรีต	88
5.20 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณถอดแบบเหล็กเสริมเสาคอนกรีต	88
5.21 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณถอดแบบเหล็กเสริมคานคอนกรีต	89
6.1 โครงหลังคาไม้ บ้านพักอาศัย ประเทศญี่ปุ่น	94
6.2 เหล็กรูปพรรณที่ใช้ทำโครงสร้างหลังคา	95
6.3 แปลนโครงสร้างหลังคา	99
6.4 ตำแหน่งข้อในผังโครงสร้างหลังคา	99
6.5 ตำแหน่งจันทันในแปลนโครงสร้างหลังคา	100
6.6 การวัดความยาวของจันทันในรูปตัด	100
6.7 ตำแหน่งตั้งในแปลนโครงสร้างหลังคา	101
6.8 การอ่านค่าความยาวของตั้งในรูปตัด	101
6.9 การอ่านค่าความยาวของเชิงชายและไม่ปิดลอนในแปลนโครงสร้างหลังคา	102
6.10 กระเบื้องหลังคาแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	104
6.11 กระเบื้องหลังคาแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ชนิดลอนและอุปกรณ์ประกอบ	106
6.12 ตัวอย่างกระเบื้องแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ชนิดแผ่นแบน	106
6.13 กระเบื้องดินขอ	107
6.14 กระเบื้องหลังคาคอนกรีตชนิดลอนและแผ่นแบน	108
6.15 ก แผ่นฉนวนโพน PU ใต้กระเบื้องแผ่นเหล็กกริดลอนเคลือบสี	109
6.15 ข อุปกรณ์ประกอบกระเบื้องหลังคาคอนกรีต	109
6.16 กระเบื้องหลังคาแผ่นเหล็กกริดลอนเคลือบสี	109
6.17 ก การติดตั้งกระเบื้องหลังคาแผ่นพอลิคาร์บอเนต หอประชุมวิชาอุตสาหกรรม	113
6.17 ข กระเบื้องหลังคาแผ่นพอลิคาร์บอเนต อาคารนวัตปัญญา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	113
6.18 แปลนหลังคา และรูปด้าน แสดงการหาพื้นที่ ก	114
6.19 แปลนหลังคา และรูปด้าน แสดงการหาพื้นที่ ข	114
6.20 แปลนหลังคา และรูปด้าน แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ประกอบหลังคา	115
6.21 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณการถอดแบบโครงสร้างหลังคา	117
6.22 ข้อมูลจำเพาะไม้เชิงชาย ไม้ปิดลอนไฟเบอร์ซีเมนต์	118
7.1 ก การใช้ปูนทรายสำหรับปูกระเบื้องเซรามิค	122
7.1 ข การใช้ปูนทรายสำหรับปูแผ่นหินขัดสำเร็จรูป	122
7.2 ก การใช้ปูนทรายปรับระดับก่อนการติดตั้งพื้นยกสำเร็จรูปปูพรม	122

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
7.2 ข การใช้ปูนทรายปรับระดับ ชัดมันก่อนการติดตั้งแผ่นโพรองพื้นแผ่นไม้ลามิเนต	122
7.3 ก การเคลือบผิวพื้นหินขัดกับที่ด้วยซีเมนต์	123
7.3 ข การใช้ปูนยาแนวรอยต่อระหว่างแผ่นของกระเบื้องเซรามิค	123
7.4 ก การติดตั้งบัวเชิงผนังกระเบื้องแกรนิตโต้วัสดุเดียวกับผิวพื้น	124
7.4 ข การติดตั้งบัวโวนิลลายไม้วัสดุต่างชนิดกับผิวพื้นกระเบื้องเซรามิคลายไม้	124
7.5 แปลนพื้น	125
7.6 ก การติดตั้งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี	126
7.6 ข การฉาบรอยต่อฝ้าเพดานแผ่นยิปซัมบอร์ด	126
7.7 ก ฝ้าเพดานบริเวณชายคาด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ แบบมีรูระบายอากาศ	126
7.7 ข ฝ้าเพดานภายในอาคารด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	126
7.8 ก การติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด โครงคร่าว T-bar	127
7.8 ข การฉาบรอยต่อฝ้าชายคาแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	127
7.9 ระบบติดตั้งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี สำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ	127
7.10 วัสดุอุปกรณ์ของระบบติดตั้งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ	128
7.11 ระบบติดตั้งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี T-bar สำหรับฝ้าเพดาน	129
7.12 ขนาดมาตรฐานของโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี T-bar สำหรับฝ้าเพดาน	129
7.13 แปลนฝ้าเพดาน	130
7.14 รูปตัด	131
7.15 ฉนวนใยแก้วชนิดหุ้มแผ่นอะลูมิเนียมพอลย์	132
7.16 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณการถอดแบบงานผิวพื้น งานฝ้าเพดาน	133
8.1 ก ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น	135
8.1 ข ผนังก่ออิฐมวลเบา	135
8.2 ก ผนังก่ออิฐแก้ว	135
8.2 ข ผนังก่อบล็อกคอนกรีต	135
8.3 แปลนพื้นและรูปด้าน	139
8.4 เหล็กเสริมในเสาเอ็นและคานเอ็นคอนกรีต	140
8.5 ตำแหน่งของเสาเอ็นคานเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กในผนัง	141
8.6 ก การหล่อคานเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็ก	141
8.6 ข ก่อผนังด้วยอิฐมอญบนคานเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็ก	141
8.7 ก เตรียมเหล็กเสริมเสาและคานเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็กในผนังก่อด้วยอิฐมวลเบา	142

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
8.7 ข การก่อผนังด้วยอิฐมวลเบาบนคานเอ็นคอนกรีตเสริมเหล็ก.....	142
8.8 แปลนพื้น.....	142
8.9 รูปตัด.....	143
8.10 ก การตีปูนเค็มใส่โครงสร้างคานเพื่อเตรียมการฉาบปูน.....	144
8.10 ข การจับปูนเค็มเพื่อหาความหนาของปูนฉาบผนัง.....	144
8.11 ก การฉาบปูนผนังห้องน้ำพร้อมขีดเส้นให้ผิวปูนฉาบขรุขระสำหรับกรูกระเบื้องผนัง.....	145
8.11 ข การฉาบผนังอิฐมวลเบาด้วยปูนฉาบสำหรับอิฐมวลเบา.....	145
8.12 ก การฉาบปูนผนังภายนอกอาคารสูงอาศัยการต่อนั่งร้านหลาย.....	145
8.12 ข การฉาบผนังอิฐมวลเบาภายนอกอาคารด้วยปูนฉาบสำหรับอิฐมวลเบา.....	145
8.13 แปลนพื้น.....	146
8.14 ก การกรูกระเบื้องเซรามิก ขนาด 12” x 12” บนผนังในห้องน้ำ.....	147
8.14 ข การกรูผนังด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์เซาะร่อง โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีบนผนัง.....	147
8.15 แบบขยายห้องน้ำ.....	148
8.16 ก การทำสีงานท้อร้อยสายไฟ.....	149
8.16 ข การทำสีผนังภายนอกของอาคารโดยอาศัยการต่อนั่งร้าน.....	149
8.17 ก การทำสีรองพื้นกันสนิมสำหรับโครงสร้างหลังคาเหล็กรูปพรรณ.....	150
8.17 ข การทำสีเคลือบเงาทับสีรองพื้นกันสนิมสำหรับโครงสร้างหลังคาเหล็กรูปพรรณ.....	150
8.18 แบบขยายห้องน้ำ.....	150
8.19 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณการถอดแบบงานทาสีโครงสร้างหลังคา.....	151
9.1 ก วงกบไม้เนื้อแข็ง.....	156
9.1 ข การติดตั้งวงกบไม้เนื้อแข็ง.....	156
9.2 ก วงกบเหล็ก บานประตูเหล็กกันไฟและอุปกรณ์ประกอบ.....	157
9.2 ข วงกบไม้เนื้อแข็ง บานประตูไม้ MDF และอุปกรณ์ประกอบ.....	157
9.2 ค บานประตูใยแก้ว.....	157
9.3 ก วงกบและกรอบบานประตูอะลูมิเนียมสีธรรมชาติ.....	157
9.3 ข การประกอบชุดวงกบอะลูมิเนียมสีธรรมชาติ.....	157
9.4 ก กรอบบานหน้าต่างอะลูมิเนียมสีดำ.....	158
9.4 ข หน้าต่างบานเปิดอะลูมิเนียมสีดำ.....	158
9.5 ชิ้นส่วนประกอบของประตูบานเปิดสวิงคู่อะลูมิเนียม.....	158
9.6 แปลนพื้นและรูปตัด้าน.....	160

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
9.7 แบบขยายประตูหน้าต่างและรายการประกอบแบบ	160
9.8 ข้อมูลการถอดจำนวนประตูหน้าต่าง	162
9.9 ข้อมูลการถอดแบบงานประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ประกอบ	162
9.10 ก โถส้วมแบบนั่งราบพร้อมอุปกรณ์	165
9.10 ข โถปัสสาวะชายพร้อมอุปกรณ์ประกอบ	165
9.11 ก ที่นั่งชুবน้ำ และราวพยุงตัวของผู้สูงอายุในห้องน้ำ	166
9.11 ข โถส้วมและราวพยุงตัวสำหรับผู้สูงอายุ	166
9.12 ก อ่างล้างหน้าพร้อมก๊อกน้ำ สะตืออ่าง	166
9.12 ข ท่อน้ำทิ้ง วาล์วเปิดปิดน้ำ สายน้ำดีเข้าอ่างล้างมือ	166
9.13 แบบขยายห้องน้ำ	167
9.14 ข้อมูลการถอดแบบสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ	168
9.15 ก การติดตั้งกระจกสะท้อนแสงที่ช่องแสงติดตาย	169
9.15 ข การติดตั้งกระจกสะท้อนแสงที่ผนังกระจก	169
10.1 ระบบไฟฟ้าที่ไม่มีสายป้อน	176
10.2 ระบบไฟฟ้าที่มีสายป้อน	176
10.3 วงจรไฟฟ้าในบ้านพักอาศัยที่มีวงจรเดียวใช้สำหรับบ้านขนาดเล็ก	177
10.4 วงจรไฟฟ้าในบ้านพักอาศัยที่มีหลายวงจรใช้สำหรับบ้านขนาดกลาง	178
10.5 การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนตามมาตรฐานการไฟฟ้า	179
10.6 ก การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าบนฝ้าเพดาน	181
10.6 ข การต่อสายไฟฟ้าที่กล่องต่อสาย	181
10.7 การเดินท่อโลหะอ่อนเข้ามอเตอร์เครื่องสูบน้ำดับเพลิง	181
10.8 ก รางเดินสายต้องใช้อุปกรณ์แขวนยึดทุกระยะห่างกันไม่เกิน 1.50 เมตร	182
10.8 ข การติดตั้งรางเดินสาย	182
10.9 ก รางเคเบิลเดินจากหม้อแปลงไฟฟ้าเข้าสู่ตู้ควบคุมหลักในห้องเครื่องระบบไฟฟ้า	183
10.9 ข รางเคเบิลเดินจากตู้ควบคุมหลักไปยังโหลดไฟฟ้า	183
10.10 รางประกอบการเดินสาย	183
10.11 เครื่องประกอบ	184
10.12 ระบบการต่อสายไฟฟ้าและระบบต่อลงดิน	185
10.13 ก ตู้ควบคุมย่อยชนิดคอนซูมเมอร์ยูนิต กรณี 1 เฟส 2 สาย	186
10.13 ข ตู้ควบคุมย่อยชนิดโหลดเซนเตอร์ กรณี 3 เฟส 4 สาย	186

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
10.14	ตู้ควบคุมที่ประกอบด้วยแผงควบคุม สวิตช์ตัดไฟอัตโนมัติ และเบรกเกอร์.....	186
10.15	วิธีควบคุมหลอดไฟด้วยสวิตช์ทางเดียว.....	187
10.16	การต่อหลอดไฟ 2 ดวง ควบคุมโดยใช้สวิตช์แยกคนละดวง.....	187
10.17	วงจรและการต่อหลอดไฟ 1 ดวง ควบคุมโดยใช้สวิตช์ 3 ทาง.....	188
10.18	การต่อสายดินในเต้ารับและการติดตั้งเต้ารับชนิดคู่ 2 จุด.....	188
10.19	การต่อสายดินในเต้ารับและการติดตั้งเต้ารับชนิดคู่ 2 จุด.....	189
10.20	วงจรการต่อสายดินในบ้านพักอาศัย.....	189
10.21	แบบแสดงการจ่ายไฟฟ้าภายในอาคารเรียนของตู้ควบคุมหลัก.....	190
10.22	แบบแสดงการจ่ายไฟฟ้าภายในห้องพักและในอาคารที่พักรวมของตู้ควบคุมหลัก.....	191
10.23	แบบแสดงโครงสร้างของระบบไฟฟ้าภายในอาคารที่พักรวม.....	192
10.24	ตารางโหลดไฟฟ้าภายในห้องพักอาคารที่พักรวม.....	193
10.25	แปลนไฟฟ้าและแสงสว่างห้องพักอาคารที่พักรวม.....	194
10.26	การคิดความยาวสายช่วงลงตู้ MDB.....	196
10.27	ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า.....	197
10.28	แบบการเดินสายสวิตช์ 1 ชุด ดวงโคม 1 ชุด.....	198
10.29	แบบการเดินสายสวิตช์ 2 ชุด ดวงโคม 2 ชุด.....	199
10.30	แบบการเดินสายสวิตช์ 3 ชุด ดวงโคม 3 ชุด.....	199
10.31	ตารางบันทึกการถอดแบบหาอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นับได้.....	201
10.32	ตารางบันทึกการถอดแบบหาอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นับได้.....	202
10.33	ตารางบันทึกการถอดแบบหาอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นับได้.....	204
10.34	ตารางบันทึกการถอดแบบหารางเดินสายไฟฟ้าและสายไฟฟ้า.....	204
10.35	แบบระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง.....	205
10.36	การอ่านแบบระบบไฟฟ้าเพื่อหาปริมาณวัสดุ.....	206
10.37	แปลนไฟฟ้าและแสงสว่าง.....	207
10.38	ก ผังการเดินสายไฟฟ้าวงจรแสงสว่างของห้องรับแขกและห้องรับประทานอาหาร.....	210
10.38	ข ผังการเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าวงจรแสงสว่างของห้องรับแขกและห้องรับประทานอาหาร.....	210
10.39	ก ผังการเดินสายไฟฟ้าวงจรเต้ารับของห้องรับแขกและห้องรับประทานอาหาร.....	212
10.39	ข ผังการเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าวงจรเต้ารับของห้องรับแขกและห้องรับประทานอาหาร.....	212
10.40	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณการถอดแบบอุปกรณ์ไฟฟ้า.....	215
11.1	ก ท่อพีวีซีชั้นคุณภาพ 8.5 และ 13.5.....	220

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
11.1 ข อุปกรณ์ข้อต่อ ข้ออ์พีวีซี.....	220
11.2 ก ท่อระบายน้ำซีเมนต์ใยหิน.....	221
11.2 ข บ่อพักน้ำ ค.ส.ล. สำเร็จรูป.....	221
11.3 ผังบริเวณอาคารที่พักอาศัยรวม	222
11.4 แบบแปลนสุขาภิบาลชั้น 3 อาคารโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	222
11.5 แบบขยายท่อน้ำใช้ของห้องน้ำ 2 อาคารที่พักอาศัยอาศัยรวม.....	223
11.6 แบบขยายท่อน้ำทิ้งและท่อโสโครกของห้องน้ำ 2 อาคารที่พักอาศัยรวม	223
11.7 แบบขยายไอโซเมตริกการเดินท่อน้ำใช้ของห้องน้ำ 2 อาคารที่พักอาศัยรวม	224
11.8 แบบขยายไอโซเมตริกการเดินท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครกของห้องน้ำ 2 อาคารที่พักรวม	225
11.9 แบบไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวตั้ง ของอาคารที่พักรวม	226
11.10 แบบไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวตั้ง ของอาคารที่พักรวม.....	226
11.11 แบบขยายมาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาล.....	227
11.12 แบบขยายมาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาล.....	228
11.13 แบบขยายบ่อพักน้ำ.....	228
11.14 แบบขยายถังดักไขมันสำเร็จรูป	229
11.15 แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป	230
11.16 การเดินท่อภายในบ้านพักอาศัย	231
11.17 ระดับการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ.....	231
11.18 แปลนสุขาภิบาลห้องน้ำ.....	235
11.19 แปลนสุขาภิบาล.....	235
11.20 ไอโซเมตริกการเดินท่อประปาของห้องน้ำ	237
11.21 ไอโซเมตริกการเดินท่อน้ำทิ้ง และท่อโสโครกของห้องน้ำ.....	238
12.1 การก่อสร้างถนนและทางเดินเท้า.....	243
12.2 การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและการเดินสายแรงต่ำเข้าอาคาร.....	244
12.3 การปักเสาไฟฟ้าเดินสายไฟแรงสูงขยายเขตการใช้ไฟฟ้าและติดตั้งมาตรวัดไฟฟ้า.....	245
12.4 ท่อโสโครกต่อกับข้อต่ออ่อนเข้าท่อน้ำเข้าถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป.....	245
12.5 การเดินท่อประปาสาธารณะและติดตั้งมาตรวัดน้ำประปา	246
12.6 การก่อสร้างโครงสร้างรั้วและผนังรั้ว	246
12.7 พื้นที่ปลูกหญ้าขนาดเล็ก และพืชพันธุ์.....	247
12.8 ตัวอย่างการสืบค้นราคาวัสดุก่อสร้างประจำจังหวัดจากเว็บไซต์	248

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
12.9 ตารางคำนวณหาค่าวัสดุรวมต่อหน่วยของงานก่อสร้าง.....	250
12.10 ตัวอย่างการปรับราคาวัสดุก่อสร้างเพื่อหาราคามวลรวมต่อหน่วยที่เป็นปัจจุบัน	251
12.11 หน้าหลักของเว็บไซต์ของสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์.....	252
12.12 หน้าหลักของเว็บไซต์ของสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์.....	253
12.13 หาราคาวัสดุก่อสร้างประจำเดือนธันวาคม พ.ศ.2557 ของจังหวัดบุรีรัมย์.....	253
12.14 การสืบค้นจากเว็บท่า	254
12.15 บัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการสำหรับการถอดแบบคำนวณราคากลางงานก่อสร้าง.....	255
12.16 การสืบค้นประกาศอัตราค่าจ้างขั้นต่ำ.....	256
12.17 ตาราง Factor F งานก่อสร้างอาคาร กรณีเงินล่วงหน้าจ่าย 0% เงินประกันผลงาน 0%	258

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1	คำนวณหาวัสดุรวมต่อหน่วยของวัสดุคอนกรีตส่วน อัตราส่วนผสม 1:2:4..... 7
1.2	คำนวณหาวัสดุรวมต่อหน่วยของวัสดุคอนกรีตส่วน อัตราส่วนผสม 1:3:5..... 7
1.3	คำนวณหาวัสดุรวมต่อหน่วยของผนังบุกระเบื้องเซรามิคเคลือบ ขนาด 8”x10” 8
1.4	คำนวณหาวัสดุรวมต่อหน่วยของผนังบุกระเบื้องเซรามิคเคลือบสี ขนาด 12”x 12” 9
2.1	ค่าแรงงานงานรื้อถอนตามลักษณะและความสูงของอาคาร..... 20
2.2	ค่าแรงงานงานรื้อถอนส่วนประกอบของอาคาร..... 20
2.3	ค่าทดสอบงานดินจำแนกตามวิธีการทดสอบ..... 23
2.4	ค่าทดสอบการรับน้ำหนักได้ของเสาเข็มจำแนกตามวิธีการทดสอบ..... 25
3.1	การลดเปอร์เซ็นต์ค่าวัสดุเนื่องจากการใช้งานไม้แบบได้หลายครั้ง..... 37
5.1	สัญลักษณ์และความหมายของเหล็กเสริมคอนกรีตในแบบก่อสร้าง..... 67
5.2	น้ำหนักของเหล็กเสริมเส้นกลมผิวเรียบและเหล็กเส้นกลมผิวข้ออ้อย..... 69
5.3	เปอร์เซ็นต์การเผื่อเหล็กเนื่องจากการตัด งอปลาย ตัด ทาบ คอฆ่าตามเกณฑ์ มาตรฐานขนาดและน้ำหนักวัสดุ..... 70
5.4	เปรียบเทียบขนาดเหล็กเส้นกับตะแกรงเหล็กสำเร็จรูปเสริมในคอนกรีตทับหน้า..... 84
6.1	มาตรฐานขนาดและน้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ..... 95
6.2	มาตรฐานขนาดและน้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ..... 97
6.3	มาตรฐานขนาดและน้ำหนักของเหล็กรูปพรรณ..... 98
6.4	ข้อมูลจำเพาะกระเบื้องไฟเบอร์ซีเมนต์ชนิดลอน..... 104
6.5	ข้อมูลจำเพาะอุปกรณ์ประกอบกระเบื้องหลังคาแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ชนิดลอน..... 105
6.6	ข้อมูลจำเพาะกระเบื้องดินขอ..... 107
6.7	ข้อมูลจำเพาะกระเบื้องหลังคาคอนกรีต..... 108
6.8	ข้อมูลราคากระเบื้องหลังคาแผ่นเหล็กกริดลอนยี่ห้อ ปีเค..... 109
9.1	ข้อมูลการถอดแบบประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ประกอบ..... 161
9.2	เปรียบเทียบคุณลักษณะของโถส้วม..... 164
9.3	ตัวอย่างข้อมูลการถอดแบบสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ..... 167
11.1	ระยะการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ..... 232
11.2	การเผื่อความยาวของท่อ..... 234
12.1	สรุปราคาค่าก่อสร้าง บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 1 แบบบ้านชั้นเดียว 2 ห้องนอน (แบบฐานรากไม่ตอกเสาเข็ม)..... 262
12.2	บัญชีค่าวัสดุและแรงงานก่อสร้างอาคาร บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 1 แบบบ้านชั้นเดียว 2 ห้องนอน (แบบฐานรากไม่ตอกเสาเข็ม)..... 263