

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบการวิจัยตามขั้นตอนกระบวนการวิจัย.....	6
2.1	สามเหลี่ยมของไฟ.....	7
2.2	ขั้นตอนการเกิดเพลิงไหม้ และระบบป้องกันอัคคีภัย.....	10
2.3	ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความปลอดภัย.....	14
2.4	การจัดวางเส้นทางหนีไฟ.....	16
2.5	การวัดระยะสัญญาณของบันได.....	18
2.6	หลักการคิดเวลาของทุกห้องออกไปยังบันไดหนีไฟ.....	20
2.7	การคิดหาระยะทางไกลที่สุดออกจากห้อง.....	20
2.8	การคิดหาเวลาการระจุกตัวของกลุ่มคนที่ประตูทางออก.....	22
2.9	พื้นที่รอบตัวรถ ขณะปฏิบัติงาน.....	24
2.10	พื้นที่ขณะปฏิบัติงานรอบตัวเจ้าหน้าที่.....	24
2.11	ระยะการต่อสายส่งน้ำ.....	25
2.12	การฉีดน้ำในลักษณะการฉีดตรง.....	26
2.13	การฉีดน้ำในลักษณะการฉีดม่านแรงดันและม่านฝอย.....	26
2.14	การติดต่อดูกูลามของอัคคีภัยผ่านผนังและฝ้าเพดาน.....	27
2.15	การติดต่อดูกูลามของอัคคีภัยโดยวิธีการต่าง ๆ.....	28
2.16	การป้องกันติดต่อดูกูลามของอัคคีภัยโดยใช้การจัดแบ่งโซนความเสี่ยง.....	29
2.17	การป้องกันติดต่อดูกูลามของอัคคีภัย.....	29
2.18	การการจัดสภาพแวดล้อมเปิดโล่งบริเวณหัวดับเพลิงสาธารณะ.....	30
2.19	การแสดงผลของแบบจำลองการอพยพหนีไฟ.....	34
3.1	บุทแสดงสินค้ามาตรฐานขนาด 3 x 3 เมตร.....	38
3.2	แผนที่ระยะทางของแบบจำลองการอพยพ.....	39
3.3	สัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับระยะห่างของผู้อพยพในการเคลื่อนที่.....	40
3.4	ค่าขนาดตัว (Body Size) ของผู้อพยพในแบบจำลองการอพยพ.....	40
3.5	ผังพื้นที่อาคารซึ่งใช้ทดสอบการวิ่ง เพื่อหาค่าเวลาในการอพยพ.....	41
4.1	บรรยากาศภายนอกและภายในอาคารโรงเปียร์เยอรมัน คันทรี่เพลส.....	45

4.2	ผังอาคารโรงเปียร์เยอรมัน คันทรีเพลส สาขาฟิวเจอร์พาร์ค รังสิต.....	45
4.3	กรณีศึกษาอาคารชุมนุมไบเทค.....	50
4.4	การใช้พื้นที่ชุมนุมอาคารไบเทค.....	50
4.5	การใช้พื้นที่ชุมนุมศูนย์ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์.....	51
4.6	การใช้พื้นที่ชุมนุมศูนย์การแสดงสินค้าและการประชุม อิมแพ็ค เมืองทองธานี.....	53
4.7	ผังอาคารห้อง EH101-104.....	54
4.8	ผังอาคารห้อง EH101-104 จัดผังลักษณะเป็นห้องประชุม มหรสป 55	55
4.9	ผังอาคารห้อง EH101-104 จัดผังลักษณะการจัดนิทรรศการออกร้าน 56	56
4.10	ผังอาคารห้อง EH106.....	57
4.11	ผังอาคารห้อง EH106 จัดผังลักษณะเป็นห้องประชุม มหรสป.....	58
4.12	ผังอาคารห้อง EH106 จัดผังลักษณะการจัดนิทรรศการออกร้าน 59	59
4.13	ผังอาคารห้อง Plenary Hall 1-3.....	60
4.14	ผังอาคารห้อง Plenary Hall 1-3 จัดผังลักษณะเป็นห้องประชุม มหรสป.....	61
4.15	ผังอาคารห้อง Plenary Hall 1-3 จัดผังลักษณะการจัดนิทรรศการออกร้าน.....	62
4.16	ผังอาคารห้อง Ball Room.....	63
4.17	ผังอาคารห้อง Ball Room จัดผังลักษณะเป็นห้องประชุม มหรสป.....	64
4.18	ผังอาคารห้อง Royal Jubilee Ballroom.....	65
4.19	ผังอาคารห้อง Royal Jubilee Ballroom จัดผังลักษณะเป็นห้องประชุม มหรสป	66
4.20	ผังอาคารห้อง IMPACT Convention center.....	67
4.21	ผังอาคารห้อง IMPACT Convention center จัดผังลักษณะเป็นห้องประชุม มหรสป	68
4.22	ผังอาคารห้อง IMPACT Exhibition 1-4.....	69
4.23	ผังอาคารห้อง IMPACT Exhibition 1-4 จัดผังลักษณะเป็นห้องประชุม มหรสป	70
4.24	ผังอาคารห้อง IMPACT Exhibition 1-4 จัดผังลักษณะการจัดนิทรรศการออกร้าน	71
4.25	ผังอาคารห้อง IMPACT Challenger 1-3.....	72
4.26	ผังอาคารห้อง IMPACT Challenger 1-3 จัดผังลักษณะการจัดนิทรรศการออกร้าน	73
4.27	ขนาดพื้นที่การใช้งานของอาคารชุมนุม.....	74
4.28	การเปรียบเทียบขนาดของอาคารกรณีศึกษา.....	75
4.29	อัตราการใช้พื้นที่จากพื้นที่ห้องบอลรูม.....	76
4.30	การเปรียบเทียบการใช้พื้นที่จากพื้นที่ห้องบอลรูมในช่วงเวลาที่ต่างกัน.....	77

4.31	ปัญหาการอพยพออกจากพื้นที่ห้องบอลรูมอันเกิดจากการจัดวางประตูที่มีลักษณะหักศอก.....	77
4.32	ปัญหาการอพยพออกจากพื้นที่ห้องบอลรูมอันเกิดจากการจัดวางประตูที่มีลักษณะหักศอกร่วมกับการจัดวางเพอริเจอร์.....	78
4.33	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องคอนเวนชัน.....	79
4.34	ปัญหาการอพยพออกจากพื้นที่ห้องคอนเวนชันอันเกิดจากการจัดวางประตูที่มีลักษณะเปิดเข้าสู่ภายใน.....	79
4.35	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องพลินารี 1 ห้อง.....	80
4.36	การเลี้ยวอ้อมหลบผนังระหว่างประตูของห้องพลินารี 1 ห้อง.....	81
4.37	พื้นที่การแซงที่มากขึ้นภายหลังการปรับเปลี่ยนรูปแบบประตูห้องพลินารี 1 ห้อง....	81
4.38	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องจูบิลี.....	82
4.39	ปัญหาจากการจัดวางประตู 2 ชั้นซึ่งมีตำแหน่งไม่ตรงกัน.....	83
4.40	ปัญหาจากการจัดวางประตูทางเข้าหลักขนาดใหญ่ทางด้านกว้างของอาคาร.....	83
4.41	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องพลินารี 1-3.....	84
4.42	การเบี่ยงเส้นทางหลังการปรับปรุงห้องพลินารี.....	85
4.43	การกระจุกตัวบริเวณทางออกหลังการปรับปรุงห้องพลินารี.....	85
4.44	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องไบเทค 1 ห้อง.....	86
4.45	การเปรียบเทียบการอพยพก่อนและหลังการปรับเปลี่ยนรูปแบบทางออกห้องไบเทค 1 ห้อง ณ นาทีที่ 10	87
4.46	เปรียบเทียบการอพยพก่อนและหลังการปรับเปลี่ยนรูปแบบทางออกห้องไบเทค 1 ห้อง ณ นาทีที่ 15	88
4.47	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องเอ็กซิบีชัน 1 ห้อง.....	89
4.48	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องเอ็กซิบีชัน 1 ห้องผ่านช่องทางออกในรูปแบบประตูดั้งเดิม.....	89
4.49	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องเอ็กซิบีชัน 1 ห้องผ่านช่องทางออกหลังการปรับเปลี่ยนรูปแบบประตู.....	90
4.50	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องไบเทค 106.....	91
4.51	เปรียบเทียบการอพยพก่อนและหลังการปรับเปลี่ยนรูปแบบทางออกห้องไบเทค 1 ห้อง.....	91

4.52	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องพลินารี ฮอลล์.....	92
4.53	การเปรียบเทียบการอพยพออกจากพื้นที่ห้องพลินารี ฮอลล์ ก่อนและหลังการ ปรับเปลี่ยนรูปแบบทางออก ในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน.....	93
4.54	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องไบเทค 106.....	94
4.55	การจัดผังภายในซึ่งมีแนวทางเดินตรงและไม่ตรงกับประตูทางออก.....	95
4.56	ปัญหาการขวางทางเข้าออกและไม่เป็นแนวเดียวกับทางเดินภายใน.....	95
4.57	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องไบเทค 101-104.....	96
4.58	การปรับเปลี่ยนทางออก ซึ่งแยกย่อยเป็นบานเดียวขนาดใหญ่ของห้องไบเทค 101-104.....	97
4.59	การปรับเปลี่ยนทางออกซึ่งแยกย่อยเป็นบานเดียวขนาดใหญ่ของห้องไบเทค 101-104.....	97
4.60	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องห้องเอ็กซีคิวทีฟ.....	98
4.61	การเปรียบเทียบรูปแบบการอพยพออกจากพื้นที่ชุมนุมห้องเอ็กซีคิวทีฟ วินาทีที่ 30	99
4.62	การเปรียบเทียบรูปแบบการอพยพออกจากพื้นที่ชุมนุมห้องเอ็กซีคิวทีฟ วินาทีที่ 140	99
4.63	อัตราการอพยพออกจากพื้นที่ห้องซาลเลนเจอร์ 1 ห้อง.....	100
4.64	การกระจายผู้ใช้งานไปสู่ทางออกแต่ละจุดของห้องซาลเลนเจอร์ 1 ห้อง.....	101
4.65	การเปรียบเทียบรูปแบบการอพยพออกจากพื้นที่ชุมนุมห้องซาลเลนเจอร์ 1 ห้อง วินาทีที่ 30.....	102
4.66	ปัญหาการอพยพผ่านช่องทางออกฉุกเฉินที่มีขนาดเล็กของห้องซาลเลนเจอร์ 1 ห้อง.....	102
4.67	เวลาในการอพยพออกจากพื้นที่โดยใช้เฉพาะทางหนีไฟ ในการจัดผังเพื่อใช้เป็น ศูนย์การประชุม.....	103
4.68	ลักษณะการวางตำแหน่งทางหนีไฟสู่พื้นที่ปลอดภัยของกรณีศึกษาในการ จัดผังเพื่อใช้เป็นศูนย์การประชุม.....	104
4.69	เวลาในการอพยพออกจากพื้นที่โดยใช้เฉพาะทางหนีไฟในการจัดผังเพื่อใช้เป็น พื้นที่จัดนิทรรศการและแสดงสินค้า.....	105
4.70	ลักษณะการวางตำแหน่งทางหนีไฟสู่พื้นที่ปลอดภัยของกรณีศึกษาในการจัดผัง เพื่อใช้เป็นศูนย์การประชุม.....	106

4.71	ปัญหาการอพยพออกจากพื้นที่ห้องโถงใต้ดิน กรณีใช้ช่องทางออกออกสู่พื้นที่ ปลอดภัยเท่านั้น.....	106
5.1	ตัวอย่างในการจัดผังอาคารชุมนุม.....	110
5.2	เวลาการอพยพออกจากพื้นที่ในอาคารชุมนุมที่มีขนาดเล็กกว่า 2000 ตารางเมตร กรณีจัดผังเป็นศูนย์การประชุม.....	111
5.3	เวลาการอพยพออกจากพื้นที่ในอาคารชุมนุมขนาดใหญ่ 2,000 – 10,000 ตารางเมตร กรณีจัดผังเป็นศูนย์การประชุม.....	115
5.4	เวลาการอพยพออกจากพื้นที่ในอาคารชุมนุมขนาดใหญ่ 2,000 – 10,000 ตารางเมตร กรณีจัดผังเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการและแสดงสินค้า.....	119
5.5	เวลาการอพยพออกจากพื้นที่ในอาคารชุมนุมขนาดใหญ่พิเศษ 10,000 ตารางเมตร ขึ้นไป กรณีจัดผังเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการและแสดงสินค้า.....	122
5.6	รูปแบบผังอาคารขนาดเล็กกว่า 2,000 ตารางเมตร เพื่อเป็นศูนย์การประชุม เรียงตามลำดับเวลาที่ใช้ในการอพยพ.....	124
5.7	รูปแบบผังอาคารชุมนุมขนาดใหญ่ เพื่อเป็นศูนย์การประชุม เรียงตามลำดับ เวลาที่ใช้ในการอพยพ.....	125
5.8	รูปแบบผังอาคารชุมนุมขนาดใหญ่ กรณีจัดเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการและแสดง สินค้า เรียงตามลำดับเวลาที่ใช้ในการอพยพ.....	126
5.9	รูปแบบผังอาคารชุมนุมขนาดใหญ่พิเศษ เพื่อเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการและ แสดงสินค้า เรียงตามลำดับเวลาที่ใช้ในการอพยพ.....	127
5.10	ตำแหน่งการเพิ่มประตูทางออก กรณีห้องพลีรี 1 ห้อง.....	128
5.11	การจัดผังภายในให้มีแนวสัญจรที่ตรงกับทางเข้าออก กรณีห้องโถงใต้ดิน 106.....	129
5.12	การจัดตำแหน่งทางเข้า-ออกหลักไว้ทางด้านยาวของอาคาร กรณีห้องโถงใต้ดิน 1 ห้อง.....	130
5.13	การจัดตำแหน่งทางออกไว้ทิศทางตรงข้ามกับทางเข้าออกหลัก กรณีห้อง โถงใต้ดิน 1 ห้อง.....	131
5.14	การปรับปรุงโดยไม่มีการซ่อนเร้นประตูทางออก กรณีห้องบอลรูม.....	132
5.15	การปรับปรุงโดยปรับตำแหน่งที่นั่งไม่ให้ล้ำเข้าไปต่ำกว่าบริเวณจุดเลี้ยวกรณี ห้องบอลรูม.....	133
5.16	การจัดตำแหน่งประตูให้มีความสมมาตร กรณีห้องโถงใต้ดิน 106.....	134

5.17	การจัดตำแหน่งประตู่ให้มีความสมมาตร กรณีห้องโถง 1 ห้อง.....	135
5.18	แนวทางการออกแบบวางผังภายในอาคารชุมนุม.....	137
5.19	ตัวอย่างการออกแบบอาคารชุมนุมเพื่อเป็นศูนย์การประชุม.....	138
5.20	ตัวอย่างการออกแบบอาคารชุมนุมเพื่อเป็นพื้นที่จัดนิทรรศการและแสดงสินค้า..	138

