

2.6 ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

2.6.1 การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมของโครงการถูกออกแบบให้เป็นระบบท่อแยก (Separate System) โดยออกแบบให้ระบบท่อระบายน้ำฝนแยกส่วนจากระบบรวบรวมน้ำเสีย สำหรับระบบท่อระบายน้ำฝน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ระบบท่อแนวตั้งและระบบท่อแนวนอน มีรายละเอียดดังนี้

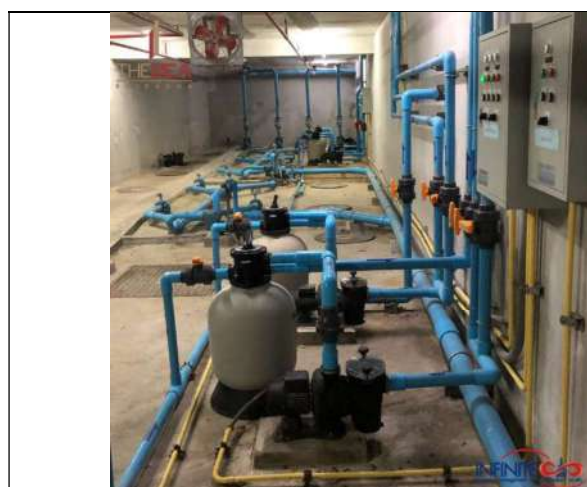
2.6.1.1 ระบบท่อระบายน้ำเสีย

- การระบายน้ำในแนวตั้งน้ำเสียทุกชนิดที่ระบายออกจากเครื่องสุขภัณฑ์ ห้องน้ำ ห้องส้วม และจากส่วนอื่นๆ ที่ใช้น้ำทั้งหมดภายในโครงการ จะระบายออกจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียและถูกรวบรวมไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร เมื่อผ่านการบำบัดแล้วจะระบายเข้าสู่ท่อระบายน้ำเสียของโครงการ และเข้าสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะริมถนนสาธารณะด้านหน้าโครงการ

- ท่อระบายน้ำเสีย (Waste Pipe) ของอาคาร ประกอบด้วย ท่อระบายน้ำเสียในแนวนอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.00 นิ้ว ทำหน้าที่ระบายน้ำเสียจากการอาบและชักล้างลงสู่ท่อระบายน้ำเสียในแนวตั้ง เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.00 นิ้ว และไหลลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อทำการบำบัดต่อไป

- ท่อระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe) ของอาคาร ประกอบด้วย ท่อระบายน้ำเสียในแนวนอน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.00 นิ้ว ทำหน้าที่ระบายน้ำโสโครกจากห้องน้ำของห้องพักลงสู่ท่อระบายน้ำโสโครกในแนวตั้งเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.00 นิ้ว รวมกับน้ำเสียจากส่วนอื่นๆ เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อทำการบำบัดต่อไป

- ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.00 นิ้ว เป็นท่อที่ใช้สำหรับให้อากาศผ่านเข้าออกจากระบบท่อน้ำเสียและน้ำโสโครก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาความดันภายในระบบท่อระบายน้ำให้มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด นอกจากนี้ยังช่วยให้มีอากาศหมุนเวียนอยู่ภายในท่อระบายน้ำ เพื่อดักกลิ่น (Trap Seal) จากเครื่องสุขภัณฑ์เอาไว้



ท่อระบายน้ำเสียแต่ละห้องชุด



ท่อระบายก๊าซมีเทน และละอองลอย

2.6.1.2 ระบบท่อระบายน้ำฝน

- ระบบท่อแนวดิ่ง มีหน้าที่ระบายน้ำฝนที่ตกบนอาคารบริเวณดาดฟ้าและระเบียงของห้องพักต่างๆ โดยการออกแบบให้มีท่อเมนแนวดิ่งที่กระจายไปตามช่องท่อต่างๆ เพื่อรับน้ำฝนจาก Floor/Roof Drain ที่วางไว้บริเวณดาดฟ้าและระเบียงของห้องพัก ทั้งนี้ น้ำฝนจากท่อเมนแนวดิ่งจะถูกระบายลงบ่อพักน้ำฝนหรือ Manhole ที่อยู่ชั้นล่างซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบท่อนอนก่อนถูกระบายผ่านท่อนอนลงสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะที่อยู่หน้าพื้นที่โครงการ

- ระบบท่อนอน มีหน้าที่ระบายน้ำฝนที่ตกบริเวณชั้นล่างที่อยู่นอกอาคาร (ส่วนใหญ่รับน้ำฝนจากถนน) และมีหน้าที่รับน้ำฝนจากระบบท่อแนวดิ่งจากอาคารเพื่อระบายน้ำฝนทั้งหมดภายในพื้นที่โครงการลงสู่ลำรางสาธารณะประโยชน์ (ห้วยโกรกแบก) บริเวณทิศใต้ของโครงการ

นอกจากนี้ ระบบท่อนอนยังถูกออกแบบให้มีปริมาตรเพียงพอที่จะใช้เป็นระบบหน่วงน้ำฝน โดยควบคุมอัตราการระบายน้ำออกจากพื้นที่ ด้วยบ่อพักน้ำฝนและท่อคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 0.60 เมตร ที่วางในแนวนอนสำหรับบ่อพักน้ำฝนถูกออกแบบให้มีระยะห่างกันไม่เกิน 8.00 เมตร หรือถูกวางบริเวณจุดเปลี่ยนทิศทางของท่อเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงท่อระบายน้ำ ทั้งนี้ บ่อพักน้ำฝนถูกออกแบบให้มีช่องเปิดเพื่อรับน้ำจากถนน ส่วนท่อคอนกรีตเสริมเหล็กถูกวางในแนวนอนที่มีความลาดจากด้านหลังโครงการมายังด้านหน้าของโครงการ ประมาณ 1:200 เพื่อให้ให้น้ำไหลลงสู่ลำรางสาธารณะประโยชน์ (ห้วยโกรกแบก) บริเวณทิศใต้ของโครงการได้ด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก

	
ท่อระบายน้ำลานจอดรถ	ฝาท่อระบายน้ำลานจอดรถ

2.6.1.3 ระบบหน่วงน้ำ

เนื่องจากการพัฒนาพื้นที่ตั้งโครงการจากเดิมเป็นที่ว่างเปล่ากลายเป็นอาคารอยู่อาศัยรวม ประเภทอาคารสูง 40 ชั้น จำนวน 1 อาคาร โดยชั้นที่ 1 – 6 เป็นที่จอดรถยนต์ พร้อมถนนและทางวิ่งรถ และพื้นที่ปลูกต้นไม้ ทำให้พื้นดินที่เป็นที่ตั้งโครงการมีสิ่งปกคลุมดินประเภทคอนกรีตมากขึ้นซึ่งเป็นผลทำให้อัตราการระบายน้ำหลังการพัฒนามีค่ามากกว่าอัตราการระบายน้ำก่อนการพัฒนาโครงการ โครงการจึงต้องมีวิธีการจัดการและควบคุมน้ำส่วนเพิ่มนี้ มีรายละเอียดดังนี้

การจัดการการระบายน้ำ โครงการมีการวางท่อรวบรวมน้ำฝนรอบโครงการ โดยน้ำฝนทั้งโครงการ
 ทั้งส่วนหลังคาของอาคารและพื้นถนนทางเดิน จะถูกรวบรวมเข้าสู่ระบบท่อระบายน้ำและบ่อหน่วงน้ำ ซึ่งสามารถรองรับน้ำได้
 66.6 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 บ่อ แสดงรายการคำนวณดังนี้

การคำนวณหาค่า Q น้ำฝนจะใช้วิธี Rational Method โดยมีรายละเอียดดังนี้

จากสูตร	$Q = 0.278 \times 10^{-6} C.I.A.$
เมื่อ	Q = อัตราการระบายน้ำ; ลูกบาศก์เมตร/วินาที
	C = สัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่
	A = พื้นที่โครงการ (ตารางเมตร)
	I = ความเข้มข้นฝนที่คาบอุบัติ 5 ปี ของจังหวัดชลบุรี
	$= [4097 / (t_c + 27)^{0.91}]$
เมื่อ	t_c = เวลาการรวมตัวของน้ำ; นาที

สามารถคำนวณหาค่า C และเวลาการรวมตัวของน้ำ t_c ของพื้นที่โครงการได้ดังนี้

สภาพพื้นที่หลังการพัฒนาเป็นอาคารพักอาศัย ค่า $C = 0.75$ (โดยประมาณ)

พื้นที่หลังการพัฒนามีขนาดประมาณ 4,996 ตารางเมตร

เวลาการไหลรวมตัวของน้ำ (t_c) หลังมีโครงการประมาณ 5 นาที

(จาก Monograph ในภาคผนวก ง)

จากสูตร	$Q = 0.278 \times 10^{-6} C.I.A.$
$Q_{\text{ก่อน}}$	$= 0.278 \times 10^{-6} \times 0.3 \times [4097 / (10 + 27)^{0.91}] \times 4,996$
	$= 0.064$ ลูกบาศก์เมตร/วินาที
$Q_{\text{หลัง}}$	$= 0.278 \times 10^{-6} \times 0.3 \times [4097 / (5 + 27)^{0.91}] \times 4,996$
	$= 0.182$ ลูกบาศก์เมตร/วินาที
ปริมาณน้ำที่ต้องกักเก็บ	$= (Q_{\text{หลัง}} - Q_{\text{ก่อน}}) \times t_{c_{\text{ก่อน}}}$
	$= (0.182 - 0.064) \times 10 \times 60$
	$= 70.80$ ลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น โครงการจะต้องจัดให้มีการหน่วงน้ำไว้ในพื้นที่ ไม่น้อยกว่า 70.80 ลูกบาศก์เมตร ใช้ท่อระบายน้ำ
 ในโครงการเป็นบ่อ หน่วงน้ำ คำนวณความจุเก็บกักน้ำไว้ในระบบท่อได้ดังนี้

1) ความจุกักเก็บน้ำในท่อ

- ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.6 เมตร ความยาวรวม 85 เมตร

พื้นที่หน้าตัด 0.282 ตารางเมตร ความจุ $= 24$ ลูกบาศก์เมตร

- ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8 เมตร ความยาวรวม 75 เมตร

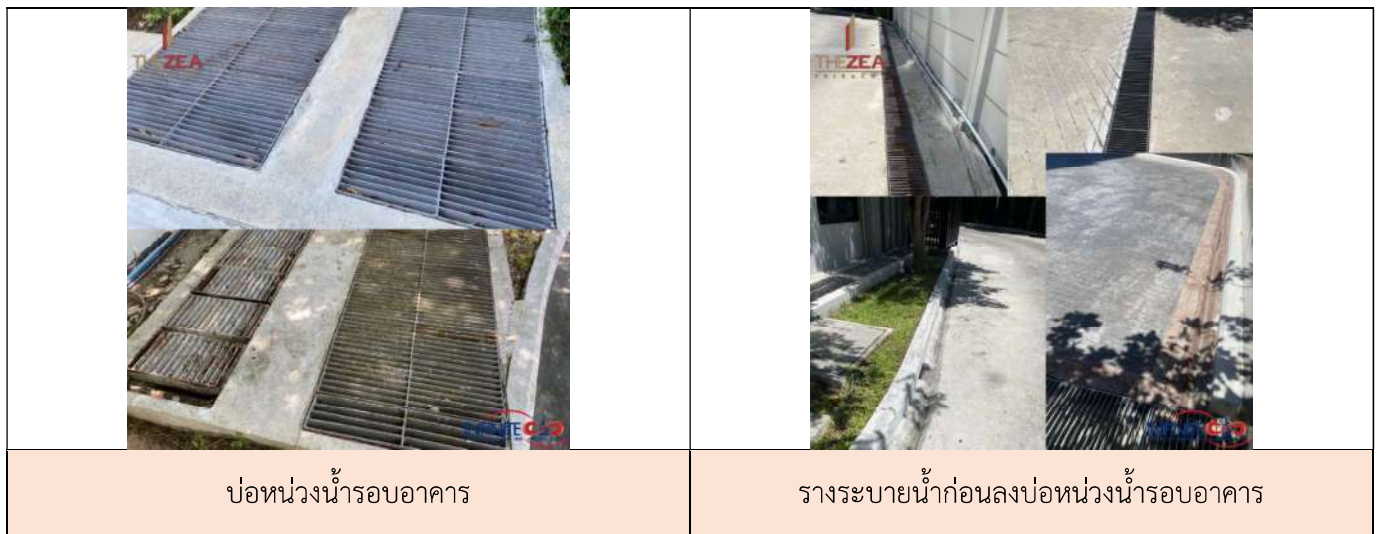
พื้นที่หน้าตัด 0.5 ตารางเมตร ความจุ $= 37.5$ ลูกบาศก์เมตร

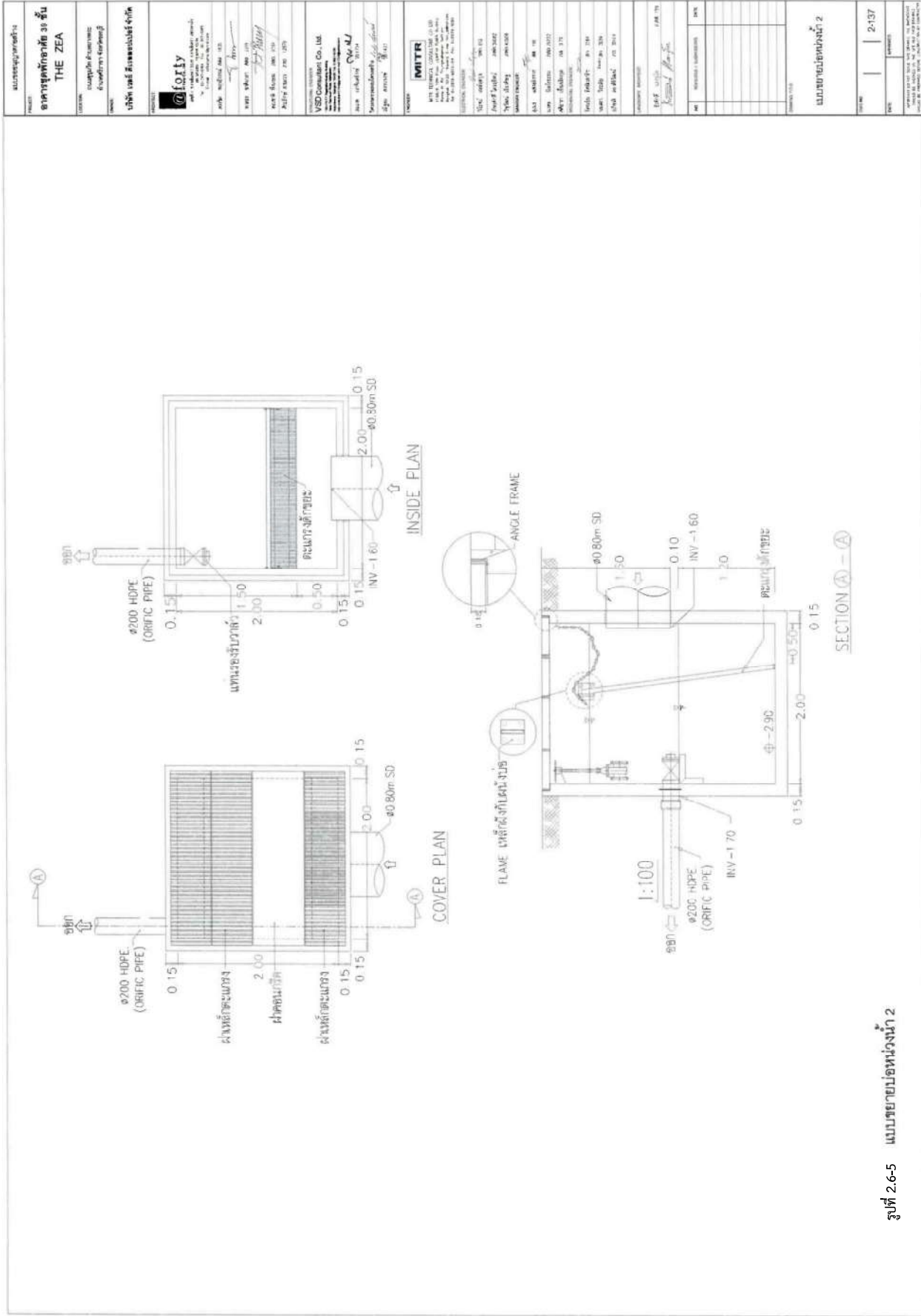
2) ความจุกักเก็บน้ำในบ่อหน่วงน้ำ

ขนาดบ่อหน่วงน้ำ

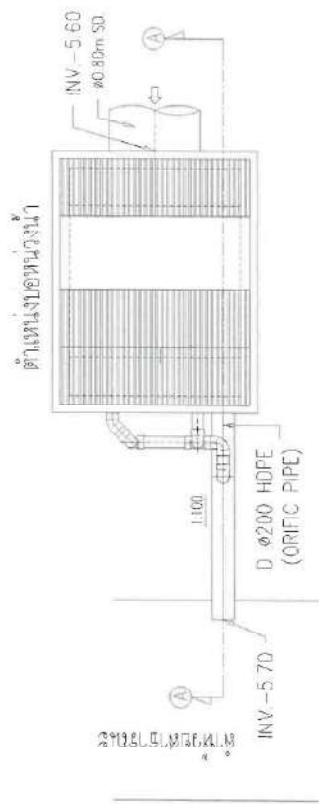
บ่อที่ 1	2 x 2 (ความลึกน้ำ = 1.2 เมตร) เมตร	ความจุ = 4.8	ลูกบาศก์เมตร
บ่อที่ 2	2 x 2 (ความลึกน้ำ = 1.2 เมตร) เมตร	ความจุ = 4.8	ลูกบาศก์เมตร
รวมความจุกักเก็บน้ำ		= 71.1	ลูกบาศก์เมตร

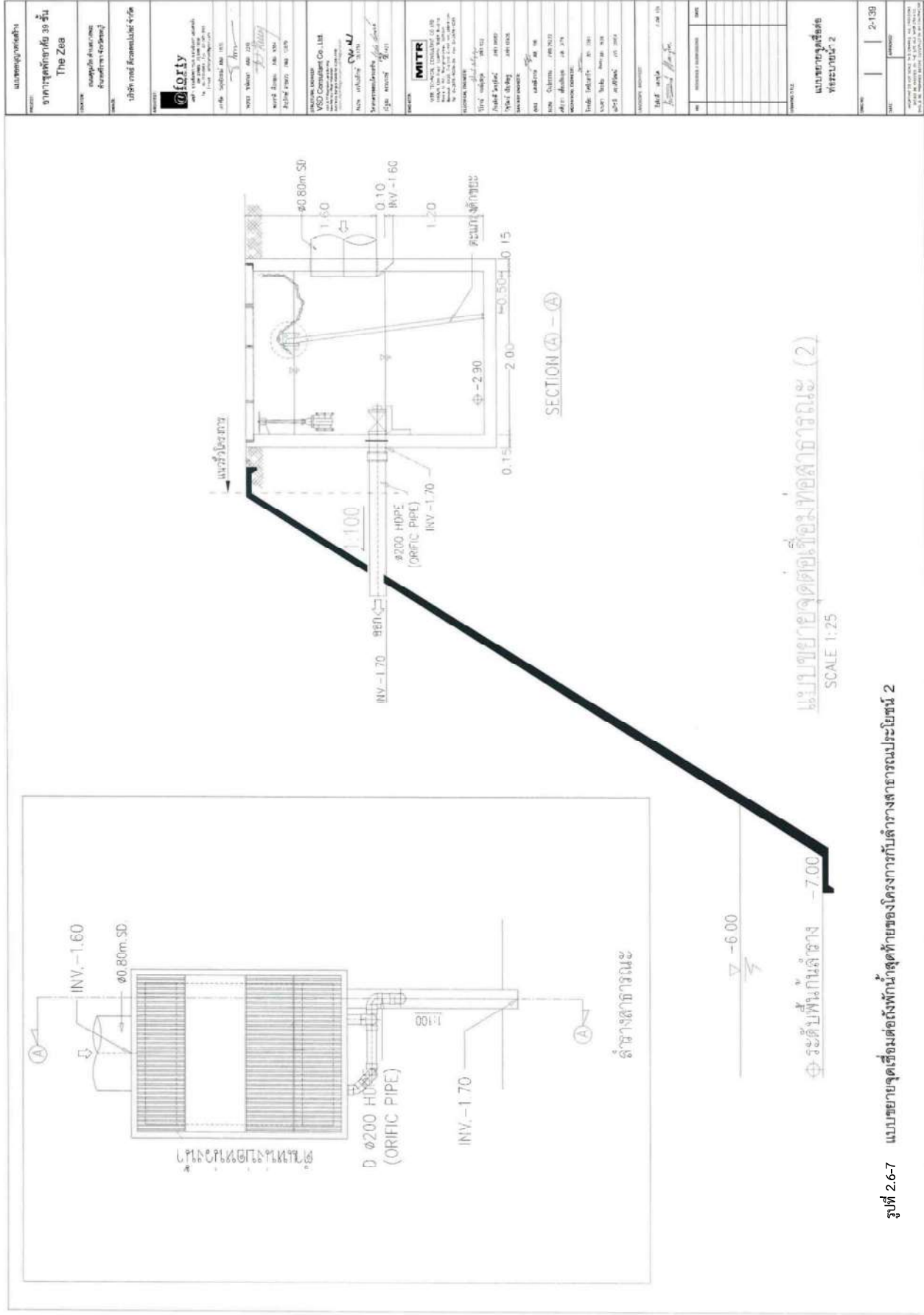
โครงการจัดให้มีระบบหน่วงน้ำจากท่อระบายน้ำแนวนอน และยังถูกออกแบบให้มีปริมาตรเพียงพอที่จะใช้เป็นระบบหน่วงน้ำฝน โดยควบคุมอัตราการระบายน้ำฝนออกจากพื้นที่หลังพัฒนาโครงการไม่ให้มากกว่าอัตราการระบายน้ำก่อนพัฒนาโครงการ สำหรับระบบท่อแนวนอนประกอบด้วยบ่อพักน้ำฝนและท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่วางในแนวนอนสำหรับบ่อพักน้ำฝนถูกออกแบบให้มีระยะห่างกันไม่เกิน 8 เมตร หรือถูกวางบริเวณจุดเปลี่ยนทิศทางของท่อเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงท่อระบายน้ำ ทั้งนี้ บ่อพักน้ำถูกออกแบบให้มีช่องเปิดเพื่อรับน้ำจากถนน ส่วนท่อคอนกรีตเสริมเหล็กถูกวางในแนวนอนที่มีความลาดจากด้านหลังโครงการมายังด้านหน้าของโครงการประมาณ 1:500 เพื่อทำให้น้ำไหลลงสู่ลำรางสาธารณะประโยชน์โดยใช้เครื่องสูบน้ำที่มีอัตราการไหล 2.50 ลูกบาศก์เมตร/นาติ โดยโครงการออกแบบให้ท่อระบายน้ำแนวนอนเป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 2.6-1 ถึงรูปที่ 2.6-5





รูปที่ 2.6-5 แบบขยายป้อนหน้า 2





2.7 การจัดการมูลฝอย

2.7.1 ปริมาณและลักษณะของมูลฝอย

มูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในโครงการแยกเป็นมูลฝอยเปียก ได้แก่ เศษอาหาร และภาชนะห่อบรรจุอาหาร มูลฝอยแห้งในรูปของเศษอาหาร ถุง ขวดแก้วพลาสติก และมูลฝอยอันตราย ได้แก่ หลอดไฟฟ้า ถ่านไฟฉาย ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น โดยคาดว่าจะมีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นทั้งหมด 6.618 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยอ้างอิงอัตราการเกิดมูลฝอย ในปริมาณ 3 ลิตร/คน/วัน (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2542)

ตารางที่ 2.7-1 ตารางสรุปปริมาณมูลฝอยของโครงการ

กิจกรรม	ห้อง	จำนวน (คน)	อัตราการเกิดมูลฝอย (ลิตร/คน/วัน)	ปริมาณมูลฝอย (ลูกบาศก์เมตร/วัน)
อาคาร 40 ชั้น				
1) ห้องพักอาศัย				
- พื้นที่ไม่เกิน 35 ตารางเมตร	396	1,188	3	3.564
- พื้นที่เกิน 35 ตารางเมตร	189	945	3	2.835
2) ห้องเพื่อการพาณิชย์	2	8	3	0.024
3) พนักงาน		31	3	0.093
4) ห้องออกกำลังกาย		50	3	0.15
รวมปริมาณมูลฝอยทั้งโครงการ				6.666

2.7.2 การรวบรวมมูลฝอยภายในโครงการ

โครงการได้จัดเตรียมห้องพักมูลฝอยประจำชั้นในแต่ละชั้นของโครงการ โดยตำแหน่งที่วางในแต่ละชั้นมีการจัดวางภาชนะรองรับมูลฝอย 4 ถัง แบ่งเป็นถังสำหรับรองรับมูลฝอยเปียก (ถังสีเขียว) ขนาดความจุ 200 ลิตร จำนวน 1 ถัง ถังมูลฝอยรีไซเคิล (ถังสีเหลือง) ขนาดความจุ 200 ลิตร จำนวน 1 ถัง มูลฝอยทั่วไป (ถังสีน้ำเงิน) ขนาดความจุ 50 ลิตร จำนวน 1 ถัง และถังสำหรับรองรับมูลฝอยอันตราย (ถังสีแดง) ขนาดความจุ 50 ลิตร จำนวน 1 ถัง ตามลำดับ โดยในแต่ละวันจะมีพนักงานเข้ามารวบรวมมูลฝอยและเก็บขนใส่ถุงดำ โดยรถเก็บขนมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลบางพระ จะเข้ามาดำเนินการเก็บขนมูลฝอยของโครงการไปกำจัดทุกวัน สำหรับปริมาณมูลฝอยของโครงการ แสดงดังตารางที่ 2.7-2 และตำแหน่งของห้องพักมูลฝอยประจำชั้นและแบบขยาย แสดงดังรูปที่ 2.7-1 ถึงรูปที่ 2.7-6

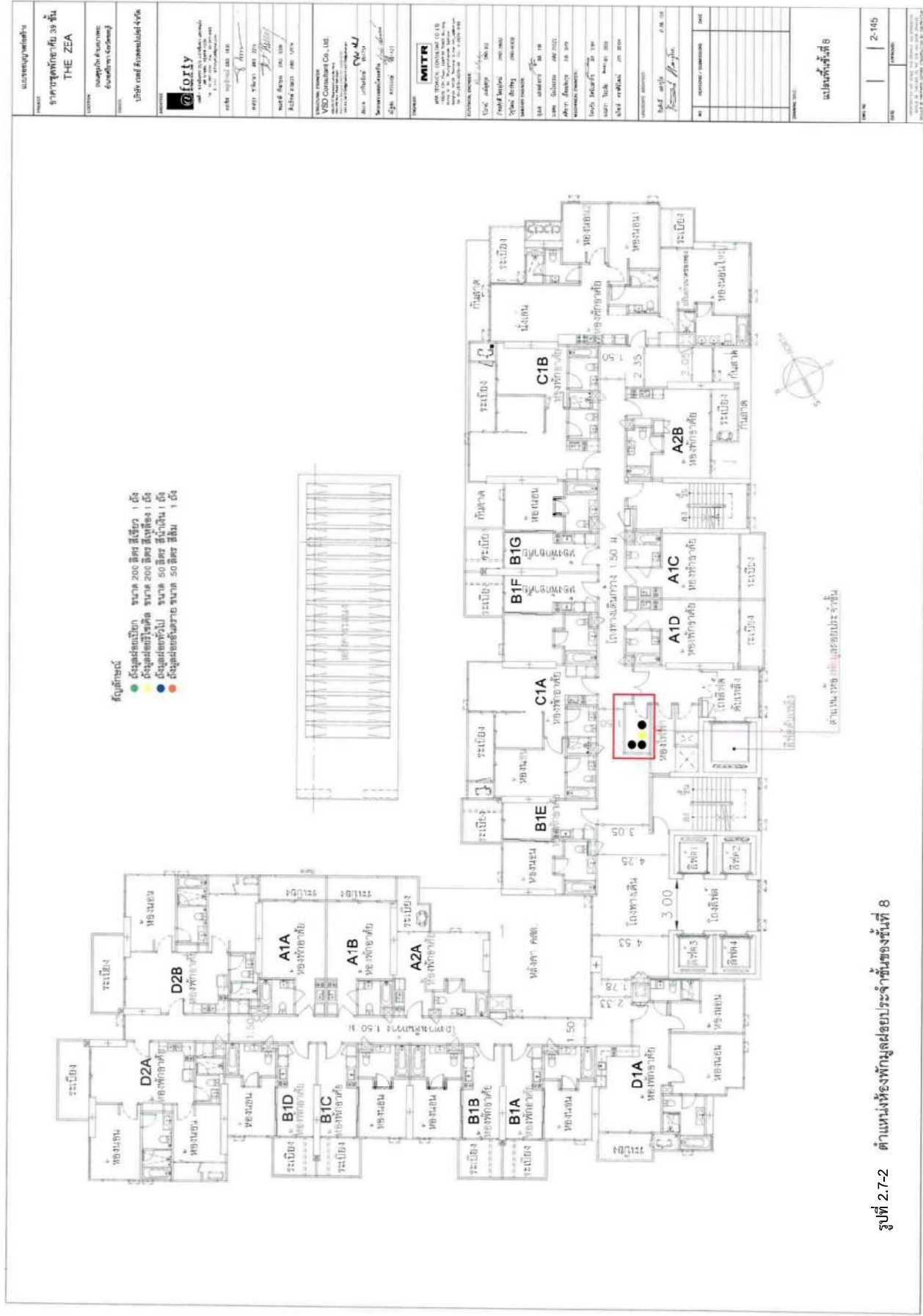
ตารางที่ 2.7-2 สรุปปริมาณมูลฝอยของโครงการ แยกตามประเภทของมูลฝอย

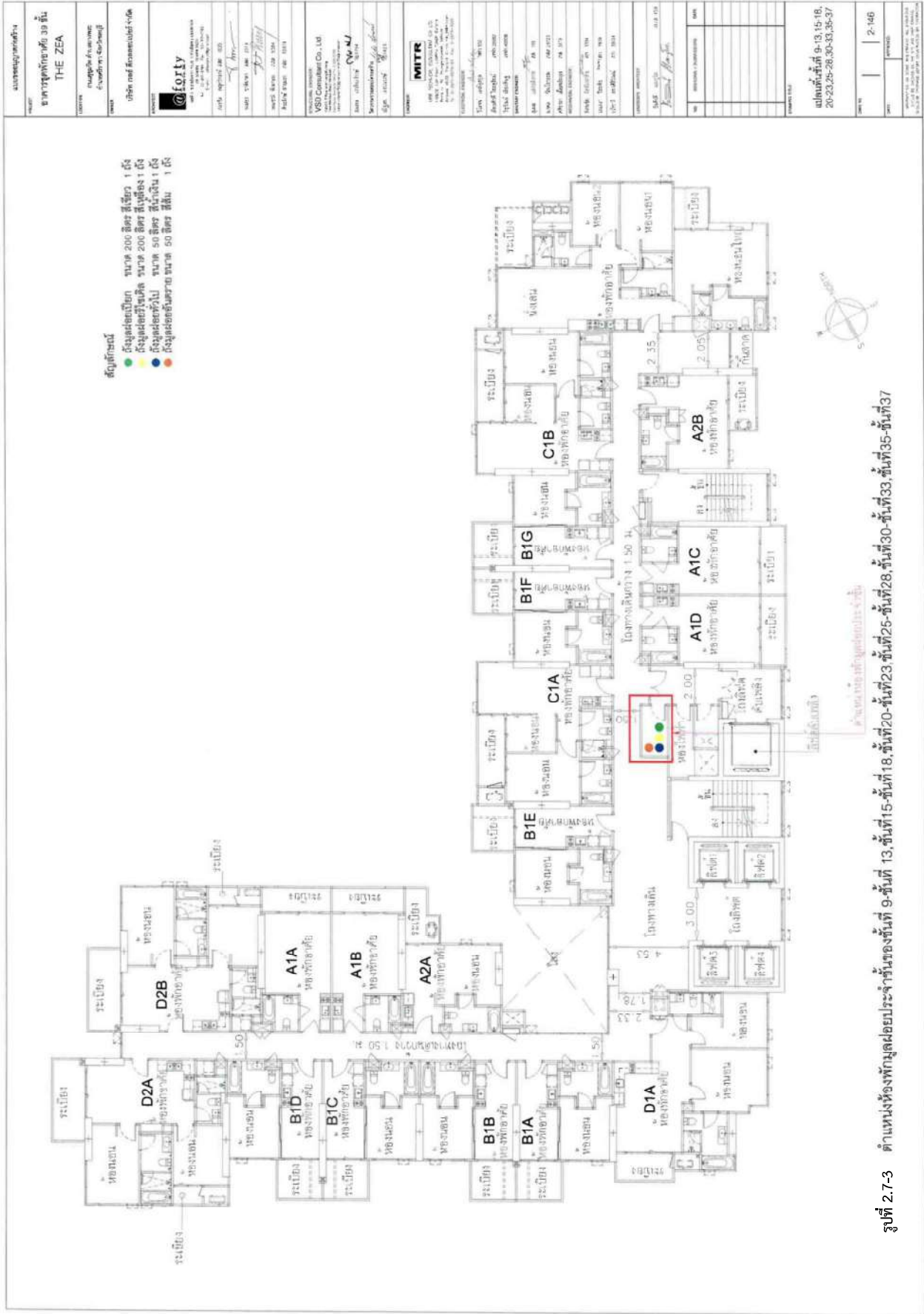
จำนวนวันการ เกิดมูลฝอย	ประเภทของมูลฝอย				รวมปริมาณมูล ฝอย (ลบ.ม.)
	มูลฝอยเปียก	มูลฝอยแห้ง			
		รีไซเคิล (ลบ.ม./วัน)	ทั่วไป (ลบ.ม./วัน)	อันตราย (ลบ.ม./วัน)	
1 วัน	4.235	1.985	0.199	0.199	6.618
3 วัน	12.705	5.955	0.597	0.597	19.854

- ที่มา : (1) มูลฝอยเปียก ปริมาณร้อยละ 64 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด
 (2) มูลฝอยรีไซเคิล ปริมาณร้อยละ 30 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด
 (3) มูลฝอยทั่วไป ปริมาณร้อยละ 3 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด
 (4) มูลฝอยอันตราย ปริมาณร้อยละ 3 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด
 (5) ปริมาณมูลฝอยทั้งหมดจากห้องพักอาศัย + พนักงาน + ห้องออกกำลังกาย 6,618 ลิตร/วัน (6.618 ลบ.ม./วัน)

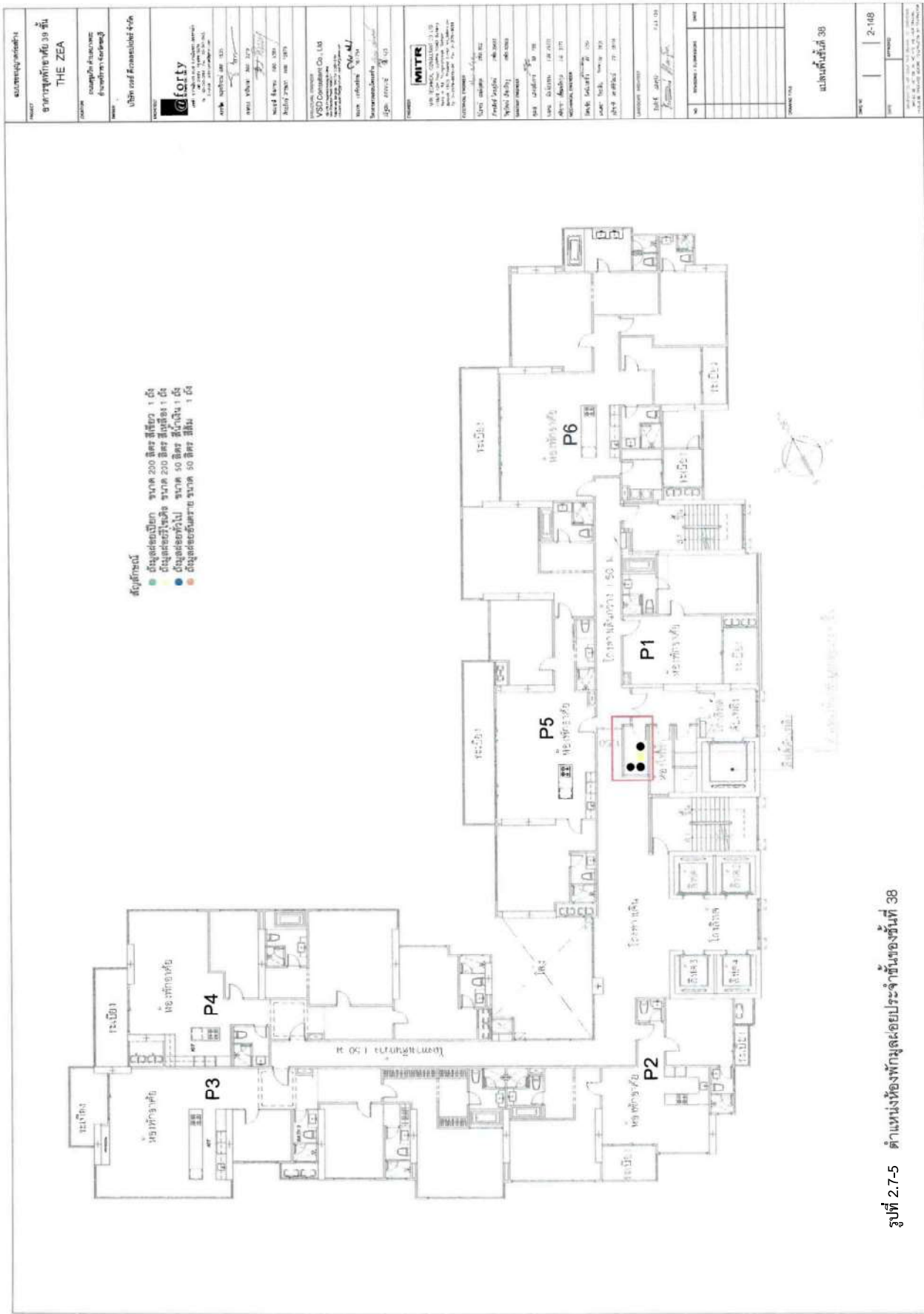
	
ถังสำหรับรองรับมูลฝอย	ห้องพักมูลฝอยประจำชั้น







รูปที่ 2.7-3 ตำแหน่งห้องพัสดุอยู่ประจำชั้นของชั้นที่ 9, ชั้นที่ 13, ชั้นที่ 15, ชั้นที่ 18, ชั้นที่ 20, ชั้นที่ 23, ชั้นที่ 25, ชั้นที่ 28, ชั้นที่ 30, ชั้นที่ 33, ชั้นที่ 35, ชั้นที่ 37



รูปที่ 2.7-5 ตำแหน่งห้องพัสดุอยู่ประจําชั้นรองชั้นที่ 38

2.7.3 ห้องพักรวมมูลฝอย

โครงการจัดให้มีห้องพักรวมมูลฝอยอยู่ที่ชั้นที่ 3 บริเวณใกล้กับที่จอดรถ จำนวน 1 ห้อง แสดงดังรูปที่ 2.7-7 ถึงรูปที่ 2.7-8 ภายในแบ่งสัดส่วนสำหรับกักเก็บมูลฝอยเปียก (สีเขียว) มูลฝอยรีไซเคิล (สีเหลือง) มูลฝอยทั่วไป (สีน้ำเงิน) และมูลฝอยอันตราย (สีแดง) อย่างชัดเจน มีประตูเปิด-ปิดอย่างมิดชิด มีระบบระบายน้ำภายในห้องพร้อมฝาทะแกรง ส่วนการดูแลรักษาห้องพักรวมมูลฝอย ได้จัดให้มีพนักงานล้างทำความสะอาดทุกวัน วันละ 1 ครั้ง โดยใช้น้ำในการทำ ความสะอาด 0.495 ลูกบาศก์เมตร/วัน ส่วนน้ำเสียที่เกิดจากการล้างทำความสะอาดห้องพักรวมมูลฝอย (100% ของปริมาณน้ำที่ใช้ ล้างห้องพักรวมมูลฝอย) จะถูกบำบัดด้วยถังบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ขนาด 25 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ชุด ก่อนไหลเข้าสู่ระบบ บำบัดน้ำเสียรวมของโครงการ เพื่อบำบัดซ้ำจนมีค่ามาตรฐานน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะด้านหน้าโครงการ โดยรถเก็บขนมูลฝอยของทางองค์การบริหารส่วนตำบลบางพระ จะเข้ามาดำเนินการเก็บขนไปกำจัดต่อไป หนังสือรับรองที่ ชบ 72504/1692 ลงวันที่ 23 ธันวาคม 2556 (แสดงดังภาคผนวก 13)

สรุป	ห้องพักรวมมูลฝอยเปียก (ก x ย x ส)	= 2.65 x 3.40 x 1.50
		= 13.52 ลูกบาศก์เมตร
	ห้องพักรวมมูลฝอยรีไซเคิล (ก x ย x ส)	= 2.10 x 2 x 1.50
		= 6.30 ลูกบาศก์เมตร
	ห้องพักรวมมูลฝอยทั่วไป (ก x ย x ส)	= 0.90 x 2 x 1.50
		= 2.70 ลูกบาศก์เมตร
	ห้องพักรวมมูลฝอยอันตราย (ก x ย x ส)	= 0.90 x 2 x 1.50
		= 2.70 ลูกบาศก์เมตร
	รวม	= 25.22 ลูกบาศก์เมตร

ดังนั้น ปริมาตรห้องพักรวมมูลฝอย ขนาด 25.22 ลูกบาศก์เมตร ความสูงกักเก็บที่ 1.50 เมตร จึง สามารถรองรับมูลฝอยปริมาณมูลฝอย 3 วัน เท่ากับ 19.854 ลูกบาศก์เมตร ได้อย่างเพียงพอ (มากกว่า 3 วัน) รองรับได้ 3.81 วัน

2.7.4 การคัดแยกมูลฝอย

โครงการจัดให้มีพนักงานจัดเก็บมูลฝอย ทำการคัดแยกมูลฝอย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) มูลฝอยเปียก โครงการจัดให้มีพนักงานนำมูลฝอยจากถังมูลฝอยเปียก มายังห้องพักรวมมูลฝอย โดยใส่ถุงพลาสติกใส่มูลฝอยสีดาร์กบลูให้แน่น และนำไปพักภายในห้องพักรวมมูลฝอยของโครงการ เพื่อรอการเก็บขนจาก องค์การบริหารส่วนตำบลบางพระต่อไป

2) มูลฝอยแห้ง โครงการจะทำการคัดแยกมูลฝอยแห้ง ออกเป็น 2 ประเภท คือ

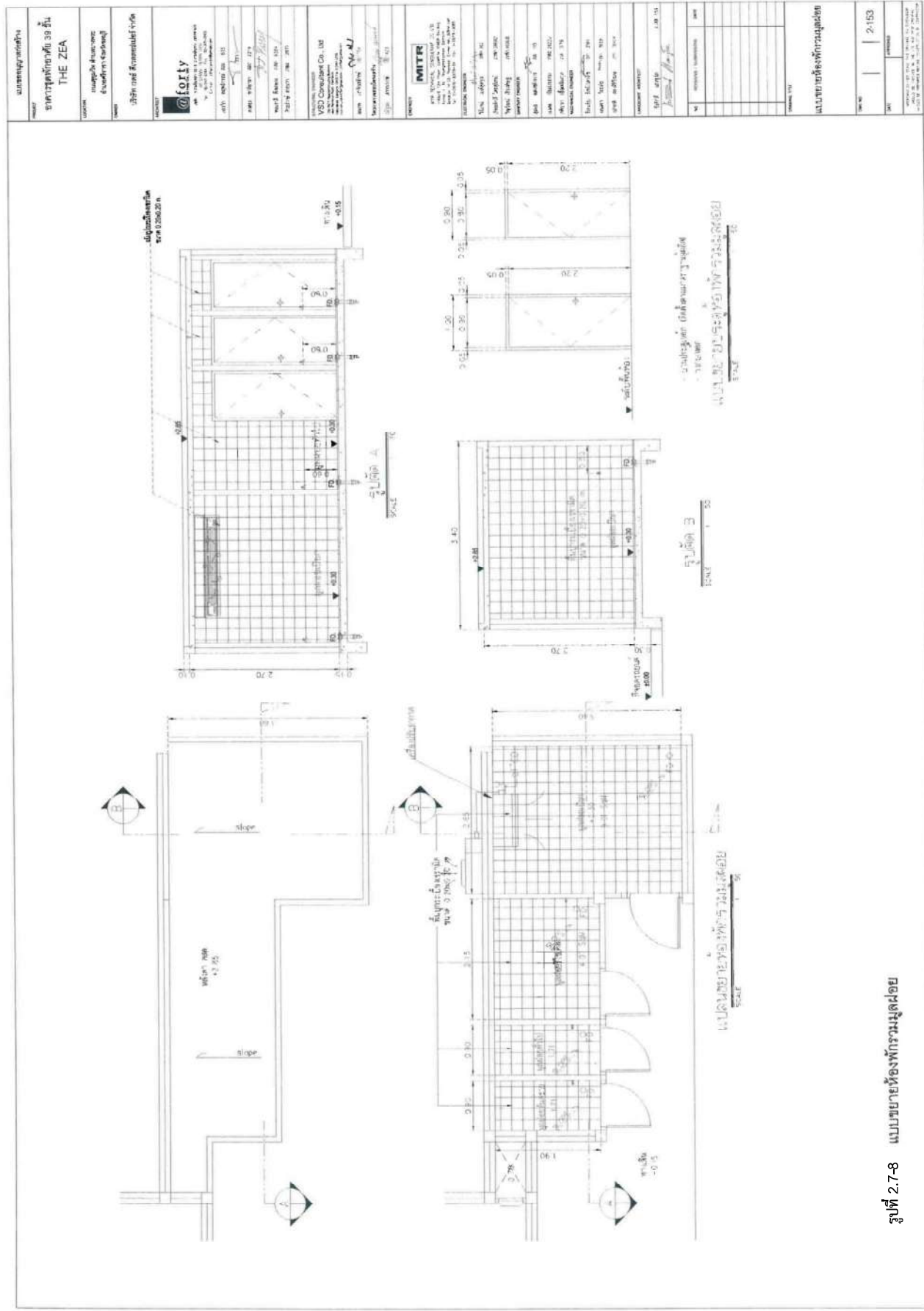
2.1) มูลฝอยที่ไม่สามารถนำกลับมา Recycle ได้ ซึ่งมูลฝอยที่ไม่สามารถนำกลับมา Recycle ได้ พนักงานจะรวบรวมใส่ถุงพลาสติกใส่มูลฝอยสีดาร์กบลูให้แน่น และนำไปทิ้งพักภายในห้องพักรวมมูลฝอยของโครงการ เพื่อ รอการเก็บขนจากองค์การบริหารส่วนตำบลบางพระต่อไป

2.2) มูลฝอยที่สามารถนำกลับมา Recycle ได้ เช่น กระดาษ แก้ว พลาสติก กระป๋องอลูมิเนียม เป็นต้น จะจัดให้พนักงานคัดแยกใส่ถุงรัดปากถุงให้แน่นติดป้ายบอกว่าเป็นมูลฝอย Recycle แล้วนำไปพักภายในห้องพักรวมมูลฝอยของโครงการ เพื่อรอขายให้ร้านรับซื้อของเก่า โดยโครงการจะเป็นผู้ติดต่อให้เข้ามารับซื้อเมื่อมูลฝอย Recycle มีปริมาณเพียงพอ

2.7.5 จุดจอดรถเก็บมูลฝอย

จัดให้จุดจอดรถเก็บมูลฝอยไม่กีดขวางการจราจรของถนนภายในโครงการ โดยจัดให้อยู่ในพื้นที่ของโครงการ โดยรถเก็บขนมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลบางพระ จะเข้ามาเก็บขนต่อไป แสดงดังรูปที่ 2.7-7

	
ห้องพักรวมมูลฝอย	การจัดเก็บมูลฝอยจากหน่วยงานราชการ



2.8 ระบบไฟฟ้า

โครงการมีความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 4,000 KVA ได้ทำหนังสือขอยืนยันการให้บริการจ่ายกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอศรีราชา และได้รับหนังสือรับรองการให้บริการกระแสไฟฟ้า ดังหนังสือที่ มท 5305.62/ศรช.บค.456/2557 ลงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2557 (ดังภาคผนวก 13) อนึ่งในการออกแบบไฟฟ้าจะยึดถือและปฏิบัติตามกฎระเบียบ และข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และยึดตามมาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตลอดจนมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และรายการคำนวณระบบไฟฟ้า ดังต่อไปนี้

1) โครงการจะรับการจ่ายไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ขนาด 22 KV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอศรีราชาเพื่อจ่ายไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้าของโครงการ แสดงดังรูปที่ 2.8-1

2) หม้อแปลงไฟฟ้าที่ใช้สำหรับโครงการ ขนาด 2,000 KVA 22 KV/230 V จำนวน 2 ชุด ต่อเข้ามายังแผงเมนสวิตช์ (Main Distribution Board : MDB) ของอาคาร ซึ่งติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องไฟฟ้า ทางโครงการมีปริมาณความต้องการใช้ไฟฟ้าประมาณ 4,000 KVA

3) แผงเมนสวิตช์ของโครงการ ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องไฟฟ้าภายในแต่ละอาคาร ทำหน้าที่รับสายเมนแรงต่ำจากหม้อแปลงไฟฟ้า มาแยกเป็นสายป้อนสำหรับระบบไฟฟ้าแต่ละชั้นไปยังโหนดเซ็นเตอร์ แต่ละชั้น จากแผงมิเตอร์ไฟฟ้าก็จะเดินสายไฟฟ้าไปยังแผงจ่ายไฟฟ้าย่อยของแต่ละห้องต่อไป

4) ห้องพักแต่ละห้องจะประกอบด้วยโหนดไฟฟ้าแสงสว่าง เตารับ และระบบปรับอากาศ นอกจากนี้ยังมีโหนดไฟฟ้าส่วนกลาง ซึ่งได้แก่ ไฟฟ้าแสงสว่าง เตารับ และระบบปรับอากาศของสำนักงานโครงการ ไฟฟ้าแสงสว่างทางเดิน ไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และไฟป้ายทางออกแต่ละชั้น รวมทั้งไฟฟ้าส่องสว่าง ไฟฟ้าสำหรับลิฟต์ บิมน้ำดี และบิมน้ำเสีย

2.8.1 ระบบไฟฟ้าส่องสว่างสำรอง (Emergency)

สำหรับในกรณีที่ระบบไฟฟ้าเกิดขัดข้อง เช่น ไฟฟ้าลัดวงจรหรือเกิดเหตุเพลิงไหม้ภายในอาคาร ทางโครงการได้จัดเตรียมระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน โดย มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) บริเวณชั้นที่ 1 จำนวน 14 จุด ชั้นที่ 2 จำนวน 10 จุด ชั้นที่ 3 จำนวน 19 จุด ชั้นที่ 4 จำนวน 9 จุด ชั้นที่ 5 จำนวน 9 จุด ชั้นที่ 6 จำนวน 16 จุด ชั้นที่ 7-38 ชั้นละ 10 จุด และชั้นที่ 39 จำนวน 2 จุด รวมทั้งสิ้น 399 จุด

2.8.2 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

โครงการจัดให้มีระบบห้องป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ทั้งจากฟ้าผ่าตัวอาคารโดยตรง และระบบการต่อลงดิน (Grounding System) ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า จะติดตั้งไว้ชั้นดาดฟ้าประกอบด้วย เสาล่อฟ้า สายล่อฟ้า สายตัวนำ สายนำลงดิน และหลักสายดินที่เชื่อมโยงกันเป็นระยะ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของกรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน แสดงดังรูปที่ 2.8-3

2.8.3 ระบบโทรศัพท์รวมและระบบโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์รวม ประกอบด้วย เสาอากาศที่วิ้งจรวม ระบบกระจายสัญญาณ และสายสัญญาณโดยติดตั้งระบบเคเบิลทีวีด้วยเสาอากาศ

ระบบโทรศัพท์เริ่มจากสายเมนขององค์การโทรศัพท์ เดินใต้ดินเข้ามายังตู้ Main Distribution Frame จากนั้นทำการกระจายสัญญาณไปยังจุดต่างๆ ต่อไป ที่แต่ละตู้จะมีตู้ PABX ติดตั้งในห้องเครื่องไฟฟ้า เพื่อรับสายเมน

และกระจายสัญญาณไปยังแต่ละห้องพัก โดยจะมีกล่อง Telephone Cabinet ด้านหน้าห้องพัก ก่อนจะเดินสายไปยังเต้ารับโทรศัพท์ภายในห้องพักอาศัยทุกหน่วย



หม้อแปลงไฟฟ้าประจำอาคาร



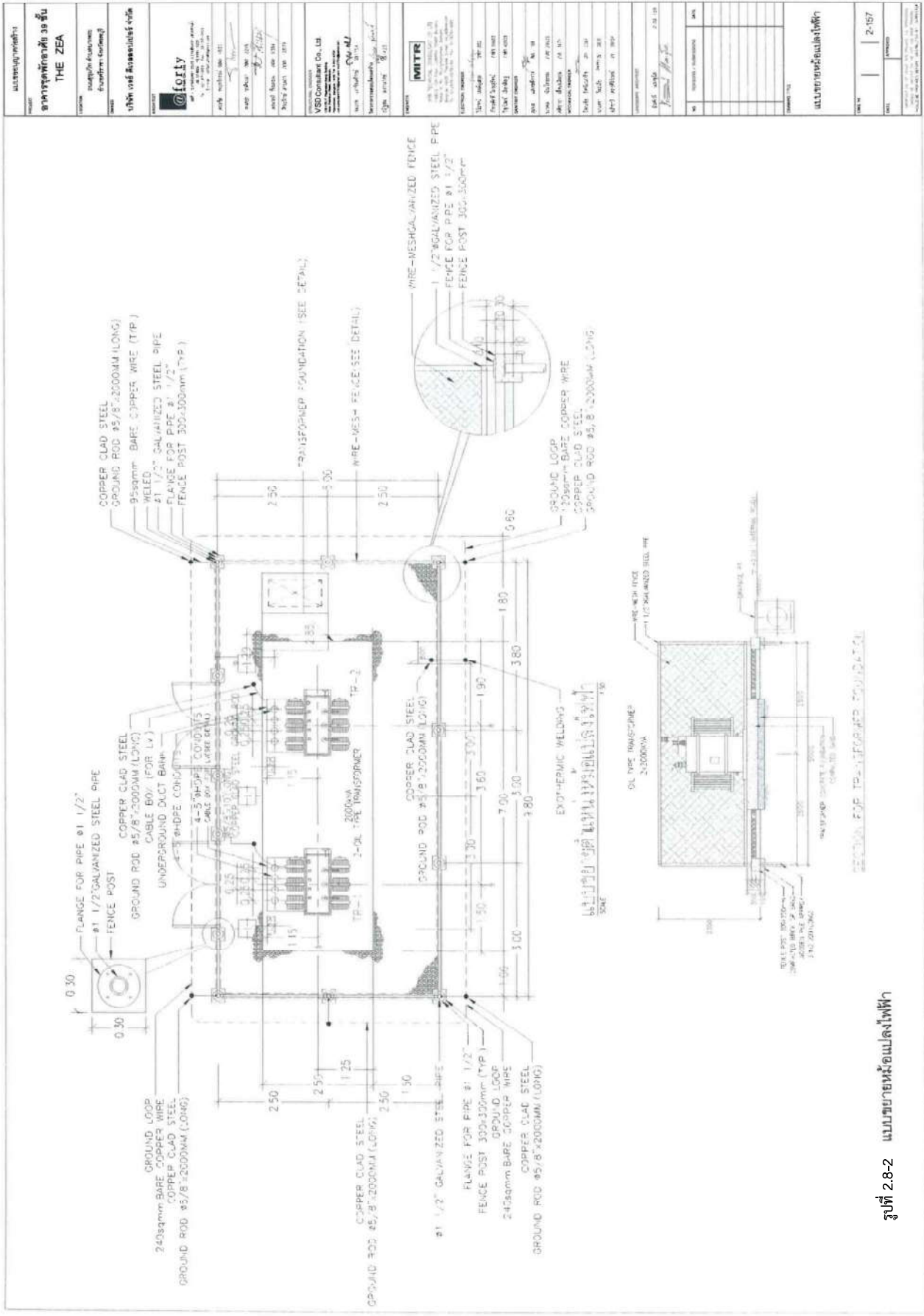
ไฟฟ้าส่องสว่างสำรอง (Emergency Light)



ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า



ระบบกระจายสัญญาณโทรศัพท์สนัดิจิตอล



รูปที่ 2.8-2 แบบขยายหม้อแปลงไฟฟ้า

2.9 ระบบระบายอากาศ

ระบบระบายอากาศของโครงการมีรายละเอียด ดังนี้

2.9.1 ระบบปรับอากาศ



เป็นระบบระบายอากาศทางกล โดยโครงการจัดให้มีการติดตั้งระบบปรับอากาศภายในห้องพักทุกห้อง โดยเลือกใช้เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split type air conditioning) โดยเครื่องปรับอากาศชุดหนึ่ง ประกอบด้วย ชุดคอยล์เย็น (Fan Coil Unit) และคอยล์ร้อน (Condensing Unit) ซึ่งคอยล์เย็นจะทำการแลกเปลี่ยนความร้อนภายในห้องและควบคุมความชื้นภายในห้องให้คงที่ หรือสามารถปรับระดับความชื้นของห้องด้วยการปรับ Mode การทำงานของเครื่องได้ที่ ชุดควบคุมระยะไกลอัตโนมัติ (Remote Control) เมื่อคอยล์เย็นแลกเปลี่ยนความร้อนแล้ว จะนำความร้อนเหล่านั้นไปถ่ายเทที่ คอนเดนซิ่ง ซึ่งอยู่ภายนอกอาคาร ในการติดตั้งระบบปรับอากาศ จะทำการรองชุดคอนเดนซิ่งยูนิตด้วยขาเหล็ก มีลูกยางกันสะเทือนรองรับชิ้นส่วนที่เป็นเหล็ก ทาสีกันสนิมละสีภายนอกอีกชั้นหนึ่ง การติดตั้งแฟนคอยล์ยูนิตจะมี Vibration Isolation รองรับ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน โดยในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศในโครงการจะคำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสำคัญ เนื่องจากเมื่อติดตั้งเครื่องปรับอากาศจะต้องไม่เกิดเสียงดังไปรบกวนผู้อาศัยใกล้เคียง



2.9.2 ระบบระบายอากาศทางธรรมชาติ

การระบายอากาศของอาคารโครงการเป็นการระบายอากาศทางธรรมชาติ โดยระบายอากาศภายในอาคารสู่ภายนอกผ่านทางระเบียง ประตูและหน้าต่างของห้องพักอาศัยทุกห้องถ่ายเทอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกเข้ามาภายในห้องพักเพิ่มความรู้สึกโล่งสบายให้แก่ผู้พักอาศัย และติดตั้งพัดลมดูดอากาศ (Exhaust Fan) ระบายอากาศภายใน ห้องต่างๆ ออกสู่ภายนอก เช่น ห้องน้ำ ห้องเครื่อง เป็นต้น เพื่อช่วยในการระบายอากาศ โดยใช้เกณฑ์อัตราการระบายอากาศตามพื้นที่ใช้สอยไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของพื้นที่ของห้องนั้น ส่วนบันไดหลัก บันไดหนีไฟ และลิฟต์ เป็นการระบายอากาศทางธรรมชาติ

โดยจัดให้มีช่องเปิดเป็นหน้าต่างบานเลื่อน และบานเกล็ดระบายอากาศ ที่มีอัตราการระบายอากาศเพียงพอ และเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดดังกล่าว

	
<p>หน้าต่างระบายอากาศแต่ละชั้น</p>	<p>พัดลมดูดอากาศ</p>

2.10 ระบบรักษาความปลอดภัยและระบบอัคคีภัยโครงการ

2.10.1 ระบบรักษาความปลอดภัย

โครงการได้จัดให้มีพนักงานรักษาความปลอดภัย เพื่อบริการตรวจตราดูแลความปลอดภัยบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ ซึ่งการเข้าเวรปฏิบัติงานของพนักงานรักษาความปลอดภัยจะเข้าเวรตลอด 24 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 2 ผลัด คือ ผลัดเช้า 07.00 – 19.00 นาฬิกา และผลัดเย็น 19.00 – 07.00 นาฬิกา ประจำอยู่บริเวณทางเข้า-ออกของโครงการ และคอยตรวจตราพื้นที่โครงการ นอกจากนี้ยังจัดให้มีการติดตั้งกล้องวงจรปิด CCTV บริเวณที่จอดรถยนต์ และบริเวณส่วนต่างๆ ภายในอาคารทุกชั้นของโครงการและติดตั้งระบบศัลยกรรมการควบคุมการเข้าออกประตู บริเวณที่จอดรถยนต์ และบริเวณส่วนต่างๆภายในอาคารทุกชั้น รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2.10-1

1) ระบบกล้องวงจรปิด

เป็นการใช้กล้องวิดีโอส่งสัญญาณภาพจากสถานที่หนึ่งไปยังหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้เพื่อใช้ในการดูแลสอดส่องสถานที่เพื่อรักษาความปลอดภัยในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมดูแลได้อย่างทั่วถึง ทั้งนี้ทางโครงการได้ติดตั้งกล้องวงจรปิดเพื่อรักษาความปลอดภัยภายในโครงการรวมทั้งสิ้น 191 จุด

2) ระบบศัลยกรรมการควบคุมการเข้า-ออก

เป็นระบบที่สแกนการเข้าออกของบุคคลโดยอาศัยการระบุตัวตนหรือสิทธิการเข้าออกผ่านทางระบบศัลยกรรมเป็นหลัก ซึ่งจะได้รับอนุญาตเข้า-ออก หลังจากผ่านการสแกนแล้ว ทั้งนี้ทางโครงการได้ติดตั้งระบบศัลยกรรมการควบคุมการเข้า-ออกภายในโครงการบริเวณ บันไดหลัก ภายในลิฟต์ และโถงลิฟต์ รวมทั้งสิ้น 177 จุด

			
คีย์การ์ดควบคุมการเข้า-ออกประตู	จนท.รักษาความปลอดภัย 24 ชม.	ไม่กั้นเข้าออกอาคารโดยระบบคีย์การ์ด	คีย์การ์ดควบคุมลิฟต์โดยสาร

2.10.2 ระบบเตือนเพลิงไหม้

โครงการจัดให้มีระบบเตือนเพลิงไหม้ ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ซึ่งทางโครงการได้จัดให้ที่ดินด้านที่ติดถนนสาธารณะมีความกว้างไม่น้อยกว่า 12.00 เมตร ยาวต่อเนื่องกันโดยตลอดจนถึงบริเวณที่ตั้งของอาคารและที่ดินนั้นต้องว่างเพื่อสามารถใช้เป็นทางเข้าออกของรถดับเพลิงได้ โดยสะดวก แสดงดังรูปที่ 2.10-1 ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 37 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 47 (พ.ศ. 2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 สามารถสรุปรายละเอียดระบบป้องกันอัคคีภัยของโครงการ โดยมีอุปกรณ์แจ้งเหตุและอุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ แสดงดังรูปที่ 2.10-2 ถึงรูปที่ 2.10-13 รายละเอียดดังนี้

ก) เครื่องแจ้งเหตุโดยใช้มือดึง (Fire Alarm Manual Station) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถส่งสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง ติดตั้งภายในอาคารบริเวณใกล้โถงหน้าลิฟต์ และทางเดิน รวมทั้งสิ้น 197 จุด

ข) อุปกรณ์เตือนสัญญาณไฟไหม้ (Fire Alarm Speaker) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถส่งสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึง ติดตั้งภายในอาคารบริเวณใกล้โถงหน้าลิฟต์ และทางเดิน รวมทั้งสิ้น 275 จุด

ค) เครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เป็นตัวจับอุณหภูมิที่สูงผิดปกติหรืออัตราการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ติดตั้งภายในอาคารบริเวณ โถงทางเดิน ห้องเครื่องลิฟต์ และห้องพักมูลฝอยประจำชั้น โดยจะมีเครื่องตรวจจับความร้อน 2 ชนิด แบบตรวจการเพิ่มของอุณหภูมิ รวมทั้งสิ้น 104 จุด และแบบอุณหภูมิคงที่ รวมทั้งสิ้น 473 จุด

ง) เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector) จะทำงานเมื่อมีการหักเหแสง เนื่องจากอนุภาคควันเข้าไปถูกลำแสง ติดตั้งภายในอาคารบริเวณพื้นที่ส่วนพณิชยกรรม ทางเดิน ห้องพักอาศัย และอื่นๆ รวมทั้งสิ้น 1,735 จุด

จ) โทรศัพท์แจ้งเตือนภัย (Emergency Telephone) ติดตั้งภายในอาคารบริเวณใกล้โถงหน้าลิฟต์ และทางเดิน รวมทั้งสิ้น 223 จุด

2.10.3 ระบบป้องกันเพลิงไหม้

โครงการจัดให้มีระบบป้องกันเพลิงไหม้ของแต่ละชั้นของทุกอาคาร ได้ออกแบบให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปรายละเอียดระบบป้องกันเพลิงไหม้ของโครงการได้ดังนี้

ก) ตู้เก็บสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ (Fire Hose Cabinet : FHC) แต่ละจุดติดตั้งใกล้ท่อน้ำดับเพลิง (Stand Pipe) อุปกรณ์ภายในตู้ ประกอบด้วย สายฉีดน้ำดับเพลิง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 45 มิลลิเมตร ความยาว 30 เมตร หัวต่อแบบสวมเร็ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบและโซ่ โดยติดตั้งตู้ FHC ไว้ทุกชั้นของอาคารสูง 40 ชั้น รวมทั้งสิ้น 144 จุด บริเวณที่ติดตั้งมีระยะห่างจนถึงทางเดินจุดที่ใกล้ที่สุดของอาคารไม่เกิน 45 เมตร

ข) ระบบท่อน้ำดับเพลิงหรือท่อยืน (Stand Pipe System) เป็นท่อแบบเปียกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ท่อยืน โดยติดตั้งชั้นล่างสุดไปจนถึงชั้นบนสุด เชื่อมต่อกับท่อเมนส่งน้ำและหัวรับน้ำดับเพลิง (Fire Department Connection) จากภายนอก

ค) ถังดับเพลิงมือถือ (Portable Fire Extinguisher) เป็นแบบผงเคมีแห้ง ขนาด 4.5 กิโลกรัม ติดตั้งไว้ในตู้เก็บสายฉีดน้ำดับเพลิงทุกชั้นของทุกอาคาร รวมทั้งสิ้น 116 จุด มีระยะเข้าถึงพื้นที่ทุกส่วนของอาคารไม่เกิน 45 เมตร

ง) หัวรับน้ำดับเพลิง (Fire Department Connection) มีหัวรับน้ำ 2 ทาง ชนิดเชื่อมต่อสวมเร็ว พร้อมฝาครอบและโซ่คล้อง ขนาด 65 x 65 x 100 มิลลิเมตร มีวาล์วกันกลับ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.15 เมตร (ตามมาตรฐาน NFPA 14 Standard for the Installation of Stand Pipe and Hose System ระบุติดตั้งสูงจากพื้นไม่เกิน 1.20 เมตร) ทำหน้าที่รับน้ำดับเพลิงจากแหล่งน้ำภายนอก โดยต่อผ่านสายส่งน้ำของพนักงานดับเพลิง เพื่อส่งน้ำเข้าไปในระบบดับเพลิงของแต่ละอาคาร โดยติดตั้งอยู่ชิดติดกับกับผนังของอาคาร จึงไม่กีดขวางการจราจรภายในโครงการ เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย สำหรับจุดจอดรถดับเพลิงจะใช้พื้นที่สำหรับจอดรถกว้างประมาณ 2.50 เมตร คงเหลือความกว้างของถนนประมาณ 3.50 เมตร (ถนนภายในโครงการกว้าง 6 เมตร) ซึ่งมีความกว้างเพียงพอต่อการเดินรถ โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบด้านการจราจรและจุดจอดรถดับเพลิงไม่ซ้อนทับกับพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ ทั้งนี้ ตำแหน่งติดตั้งหัวรับน้ำดับเพลิงแสดงดังรูปที่ 2.10-26

จ) หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler) จะติดตั้งกระจายอยู่เป็นระยะๆ บนเพดานของอาคารสูงทุกชั้น มีลักษณะเป็นกระเปาะแก้ว มีหัวฉีบน้ำ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้กระเปาะแก้วจะแตกออก แล้วหัวฉีบน้ำจะเริ่มทำการฉีดน้ำโปรยออกมาโดยอัตโนมัติเพื่อดับไฟในบริเวณนั้น ทางโครงการได้ติดตั้งหัวฉีบน้ำดับเพลิงทั้งหมด 4,316 จุด แสดงดังรูปที่ 2.10-14 ถึงรูปที่ 2.10-25

2.10.4 ระบบบันไดหนีไฟ

ตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

ข้อ 22 อาคารสูงต้องมีบันไดหนีไฟจากชั้นที่สูงที่สุดหรือดาดฟ้าสู่พื้นดินอย่างน้อย 2 บันได ตั้งอยู่ในที่ที่ไม่ว่าบุคคลจะอยู่ ณ จุดใดของอาคารสามารถมาถึงบันไดหนีไฟได้สะดวก แต่ละบันไดหนีไฟต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 60 เมตร เมื่อวัดตามแนวทางเดิน

ข้อ 23 บันไดหนีไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟและไม่ผุกร่อน เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร และลูกตั้งสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร มีชานพักกว้างไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร และมีราวบันไดอย่างน้อยหนึ่งด้าน ห้ามสร้างบันไดหนีไฟเป็นแบบบันไดเวียน

ทางโครงการจัดให้มีบันไดที่ใช้น้ำไฟภายในอาคาร มีรายละเอียดบันไดหนีไฟ ดังนี้

1) อาคาร 40 ชั้น มีรายละเอียด ดังนี้

(1.1) บันไดหลัก จำนวน 1 แห่ง เป็นบันไดที่สามารถขึ้น-ลงจากชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 40 ในช่วงเวลาปกติและใช้น้ำไฟเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ โดยตัวบันไดทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กกว้าง 1.50 เมตร ลูกนอน 0.25 เมตร ลูกตั้ง 0.17 เมตร ชานพักกว้าง 1.50-1.60 เมตร

(1.2) บันไดหนีไฟ จำนวน 1 แห่ง เป็นบันไดที่สามารถขึ้นลงจากชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 40 นอกจากนี้ยังสามารถออกสู่นอกตัวอาคารได้ โดยตัวบันไดทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กกว้าง 1.25 เมตร ลูกนอน 0.25 เมตร ลูกตั้ง 0.17 เมตร ชานพักกว้าง 1.25 เมตร รายละเอียดแบบขยายบันไดหนีไฟ

(1.3) ระยะห่างระหว่างบันไดอาคาร 40 ชั้น

ระยะห่างระหว่างบันไดหลักถึงบันไดหนีไฟชั้นที่ไกลที่สุด เท่ากับ 29.36 เมตร และระยะห่างระหว่างบันไดหนีไฟจากจุดที่ไกลที่สุดของอาคาร

2) ความสามารถในการอพยพคนออกจากอาคารด้วยบันไดหนีไฟ ประเมินได้ดังนี้

การคำนวณระยะเวลาในการหนีไฟตาม พระราชบัญญัติควบคุมอาคารต้องแสดงให้เห็นว่าบันไดหนีไฟสามารถใช้ลำเลียงบุคคลในอาคารทั้งหมดออกมาได้ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง (60 นาที) โดยมาตรฐานการคำนวณใช้กฎของ NFPA 101 เป็นมาตรฐานสากล โดยใช้สูตร

$$= 2 + [Z / (Y - 1.8) \times 0.0117]$$

จำนวนผู้ใช้อาคารสูงสุด (ผู้พักอาศัย 2,133 คน ผู้ใช้บริการส่วนพาณิชย์ 8 คน และพนักงาน 31 คน) รวม 2,172 คน

บันไดหลัก กว้าง = 1.50 เมตร จำนวน 1 แห่ง

บันไดหนีไฟ กว้าง = 0.90 เมตร จำนวน 1 แห่ง

รวมความกว้างของบันไดหนีไฟ = 2.40 เมตร

แทนค่า

$$= 2 + [(2,133 / (2.40 - 1.8)) \times 0.0117]$$

$$= 43.59 \text{ นาที}$$

ระยะเวลาในการหนีไฟของอาคาร $t_e = 43.59$ นาที ทั้งนี้ ถ้าคิดความตระหนกตกใจของคนและอื่นๆ คาดว่าจะเสียเวลาอีก 10 นาทีโดยประมาณ เวลาที่ต้องใช้ระบายคนทั้งหมดออกจากอาคาร $(10 + 43.59)$ เท่ากับ 53.59 นาที ซึ่งมีระยะเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมงตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

3) ป้ายบอกจุดที่อยู่

เป็นป้ายพลาสติกใสปิดหุ้มภาพแบบแปลนของชั้นต่างๆ ในอาคาร มีรายละเอียดตำแหน่งอุปกรณ์ดับเพลิง ลิฟต์โดยสาร ลิฟต์ดับเพลิง ทางหนีไฟ เป็นต้น ติดไว้ที่บริเวณบันไดหลัก บันไดหนีไฟของแต่ละชั้น และภายในห้องพักทุกห้อง

4) ป้ายบอกทางหนีไฟ (Fire exit light)

เป็นป้ายพลาสติกชนิดเรืองแสงและมีตัวอักษร "Fire Exit" ที่เปล่งแสงสะท้อนออกมาให้เห็นผู้ชัดเจนเมื่อไฟดับ ตัวอักษรสูงสีขาวบนพื้นสีเขียว ขนาดไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ติดตั้งทุกชั้นของทุกอาคาร บริเวณทางเข้าออกอาคาร บริเวณทางเดิน หน้าลิฟต์ และบันได จำนวนที่ติดตั้งรวมทั้งสิ้น 239 จุด

5) ประตุนิไฟ

ประตุนิไฟต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร และบานปิดชนิดผลักออกสู่ภายนอก พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ชนิดที่บังคับให้บานประตูปิดได้เอง และเปิดออกได้โดยสะดวกตลอดเวลา ประตูหรือทางเข้าสู่ประตุนิไฟไม่มีธรณีประตูหรือขอบกั้น แบบขยายประตุนิไฟ ทั้งนี้ในส่วนรายละเอียดของระบบดับเพลิง และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2.10-1

ตารางที่ 2.10-1 จำนวนจุดติดตั้งระบบรักษาความปลอดภัยและระบบป้องกันอัคคีภัยบนอาคาร 40 ชั้น

ชั้น	ระบบรักษาความปลอดภัยและระบบป้องกันอัคคีภัย												
	M	T	SP	H	F	S	FHC	Sprinkler	ป้ายบอกทางหนีไฟ	ไฟฟ้าส่องสว่างสำรอง	ถังดับเพลิงมือถือ	กล่องวงจรปิด	คีย์การ์ด
อาคาร 40 ชั้น													
ชั้นที่ 1	5	5	7	26	-	11	3	152	10	14	3	5	2
ชั้นที่ 2	5	5	7	22	-	5	3	150	6	10	3	5	2
ชั้นที่ 3	11	13	14	12	-	19	3	168	12	10	3	5	5
ชั้นที่ 4	3	3	5	15	-	3	2	100	5	10	3	5	2
ชั้นที่ 5	3	3	5	15	-	9	3	102	5	10	3	5	2
ชั้นที่ 6	7	9	8	14	-	11	3	102	7	10	3	5	2
ชั้นที่ 7	5	5	7	-	9	55	3	117	6	10	3	5	5

ตารางที่ 2.10-1 (ต่อ)

ชั้น	ระบบรักษาความปลอดภัยและระบบป้องกันอัคคีภัย												
	M	T	SP	H	F	S	FHC	Sprinkler	ป้ายบอกทางหนีไฟ	ไฟฟ้าส่องสว่างสำรอง	ถังดับเพลิงมือถือ	กล่องวงจรปิด	คีย์การ์ด
ชั้นที่ 8	5	5	7	-	19	49	3	110	6	10	3	5	5

ชั้นที่ 9	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 10	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 11	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 12	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 13	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 14	5	5	7	-	15	52	3	114	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 15	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 16	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 17	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 18	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 19	5	5	7	-	15	52	3	114	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 20	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 21	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 22	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 23	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 24	5	7	7	-	15	54	3	114	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 25	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 26	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 27	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 28	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 29	5	5	7	-	15	52	3	114	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 30	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 31	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 32	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 33	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 34	5	5	7	-	15	52	3	114	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 35	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5

ตารางที่ 2.10-1 (ต่อ)

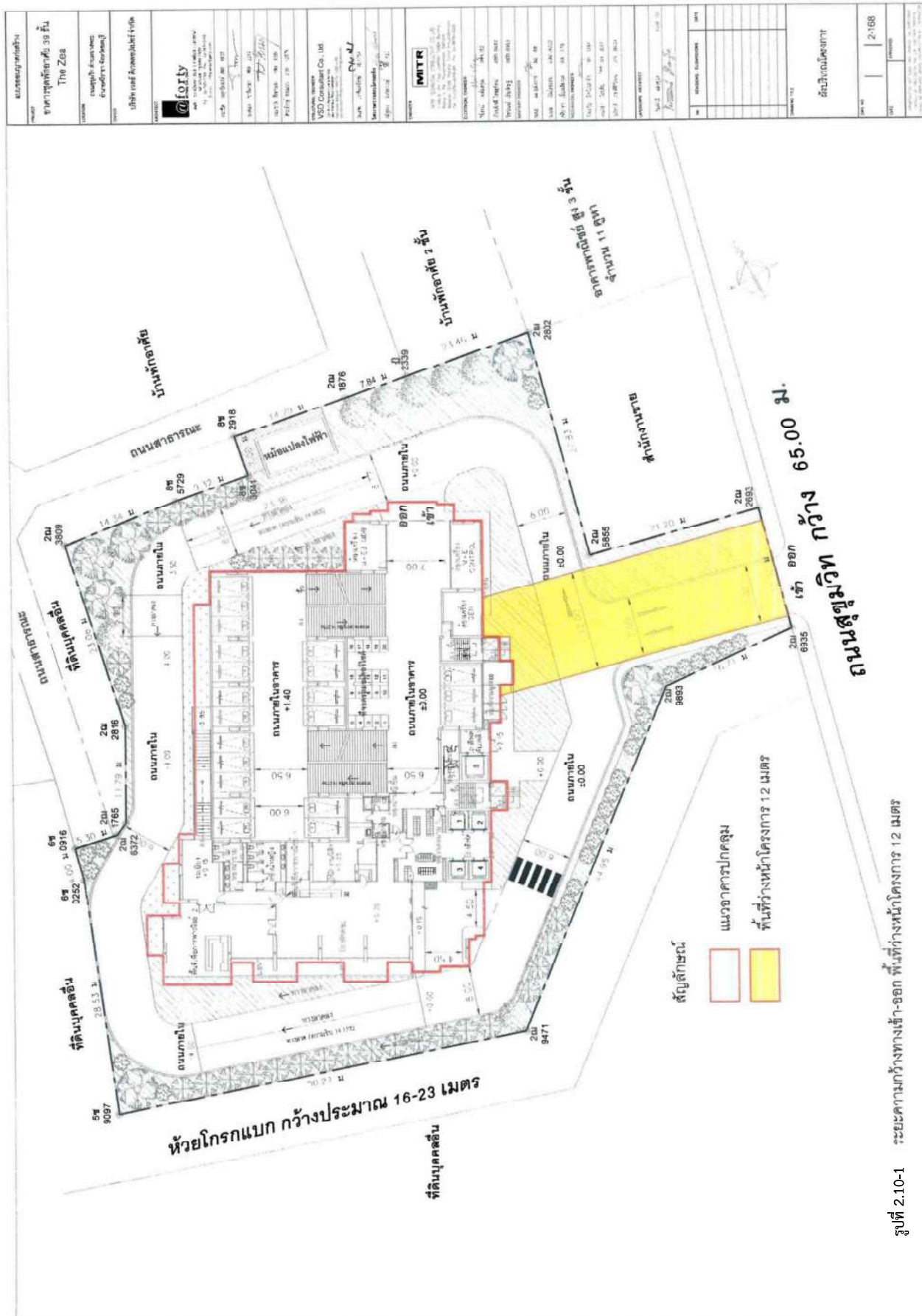
ชั้น	ระบบรักษาความปลอดภัยและระบบป้องกันอัคคีภัย												
	M	T	SP	H	F	S	FHC	Sprinkler	ป้ายบอกทางหนีไฟ	ไฟฟ้าส่องสว่างสำรอง	ถังดับเพลิงมือถือ	กล้องวงจรปิด	ศิษย์การ์ด
ชั้นที่ 36	5	7	7	-	15	54	3	110	6	10	3	5	5

ชั้นที่ 37	5	5	7	-	15	52	3	110	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 38	5	5	7	-	9	39	3	98	6	10	3	5	5
ชั้นที่ 40	3	5	5	-	1	6	1	7	2	2	3	1	2
รวมทั้งโครงการ	197	223	275	104	473	1,735	114	4,316	239	399	116	191	117

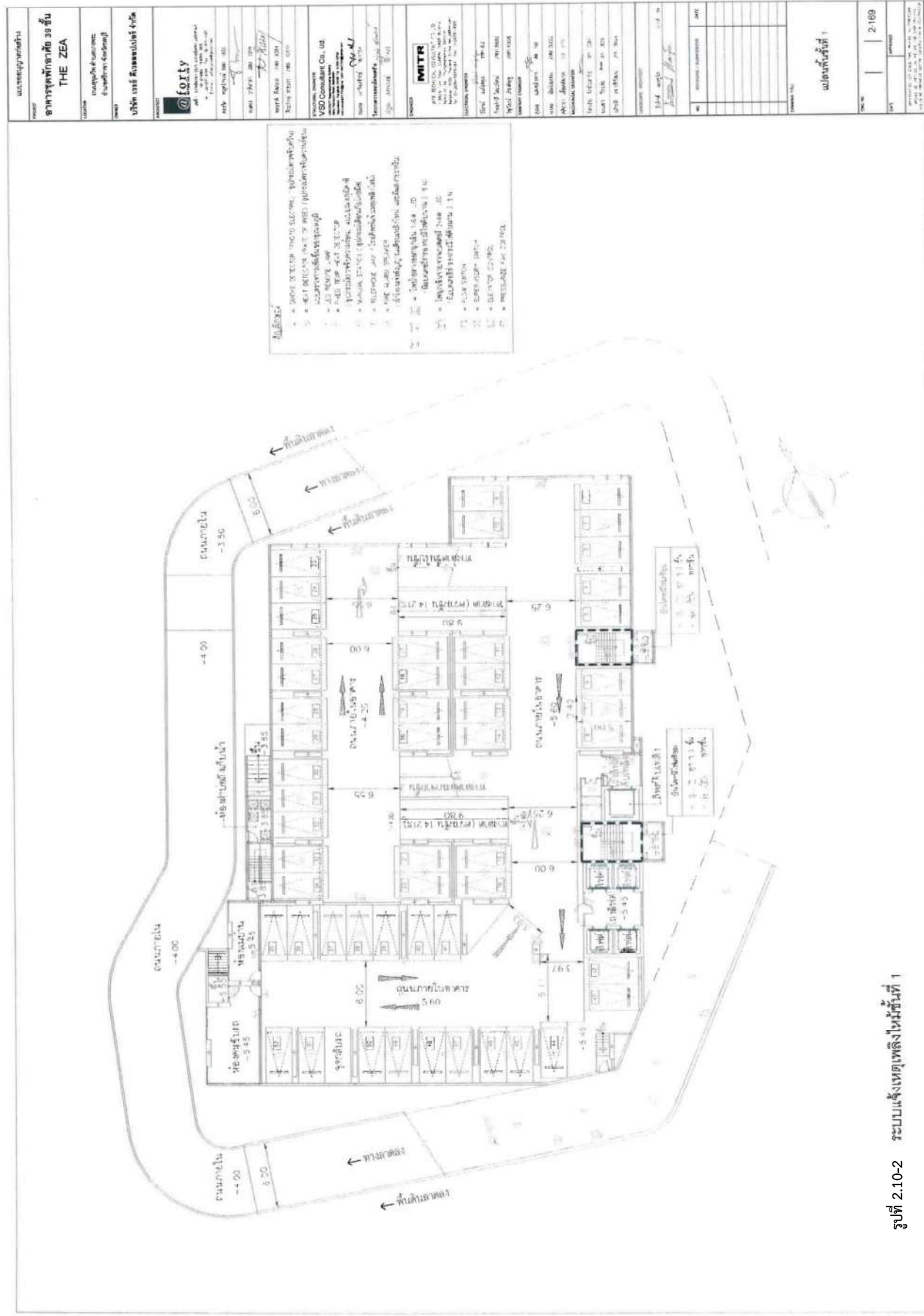
หมายเหตุ	M	หมายถึง	อุปกรณ์แจ้งเหตุโดยใช่มือดึง (Fire Alarm Manual Station)
	T	หมายถึง	โทรศัพท์แจ้งเหตุไฟไหม้ (Emergency Telephone)
	SP	หมายถึง	ลำโพงเตือนสัญญาณไฟไหม้ (Fire Alarm Speaker)
	H	หมายถึง	เครื่องตรวจจับความร้อน แบบตรวจการเพิ่มของอุณหภูมิ (Heat Detector)
	F	หมายถึง	เครื่องตรวจจับความร้อน แบบอุณหภูมิคงที่ (Fixed Temp Heat Detector)
	S	หมายถึง	เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector)
	FHC	หมายถึง	ตู้เก็บสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ (Fire Hose Cabinet)
	Sprinkler	หมายถึง	หัวกระจายน้ำดับเพลิง

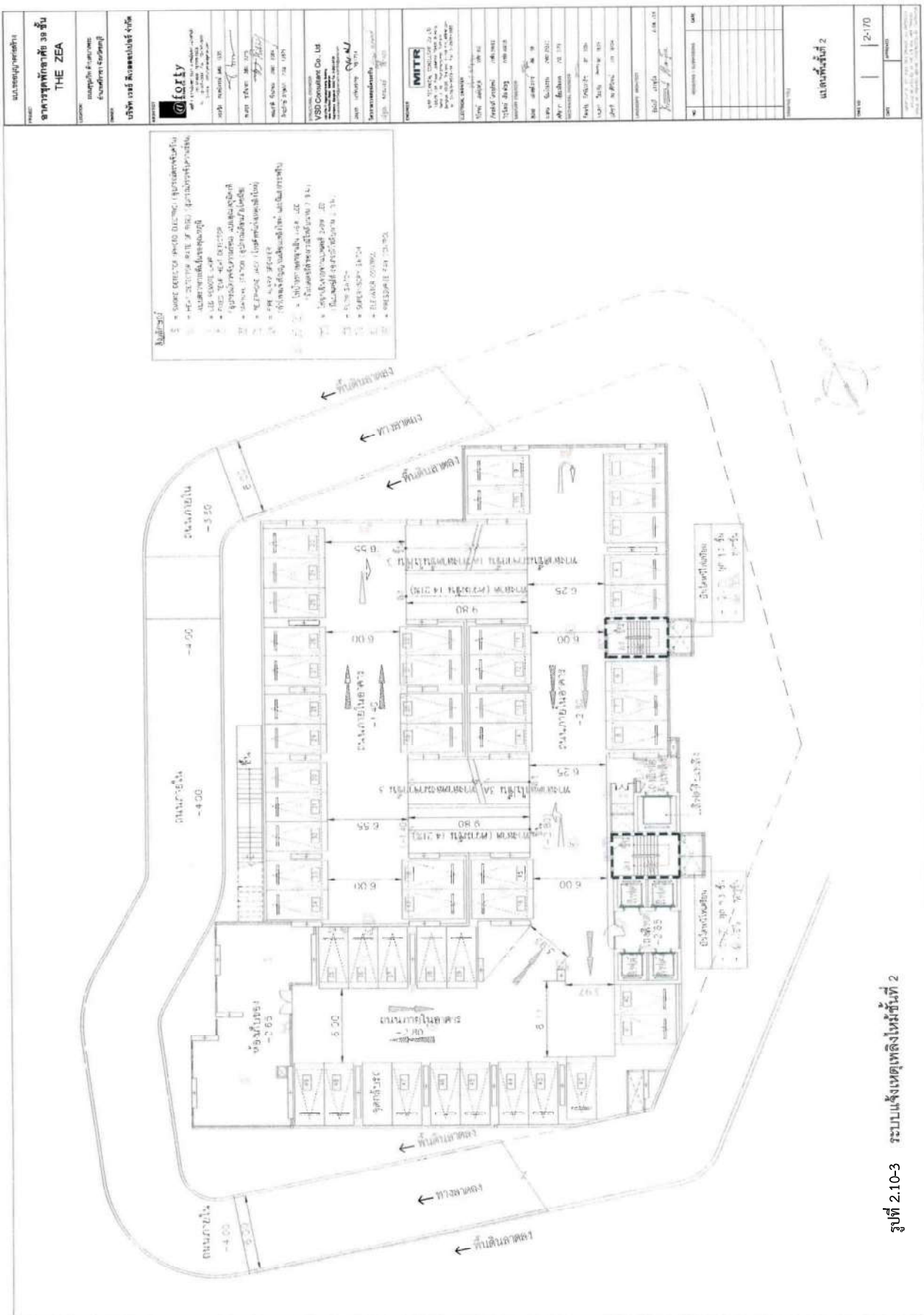
	
บันไดหนีไฟ	ป้ายบอกทางหนีไฟ Fire Exit Light
	
กล้องวงจรปิด CCTV	เครื่องตรวจจับควัน Smoke Detector
	
หัวกระจายน้ำดับเพลิง Sprinkler	อุปกรณ์แจ้งเหตุโดยใช่มือดึง

	
<p>ลำโพงเตือนสัญญาณไฟไหม้ Fire Alarm Speaker</p>	<p>ตู้เก็บสายฉีดน้ำดับเพลิง Fire Hose Cabinet</p>
	
<p>ป้ายบอกจุดที่อยู่ในแต่ละชั้น</p>	<p>ประตูหนีไฟ</p>

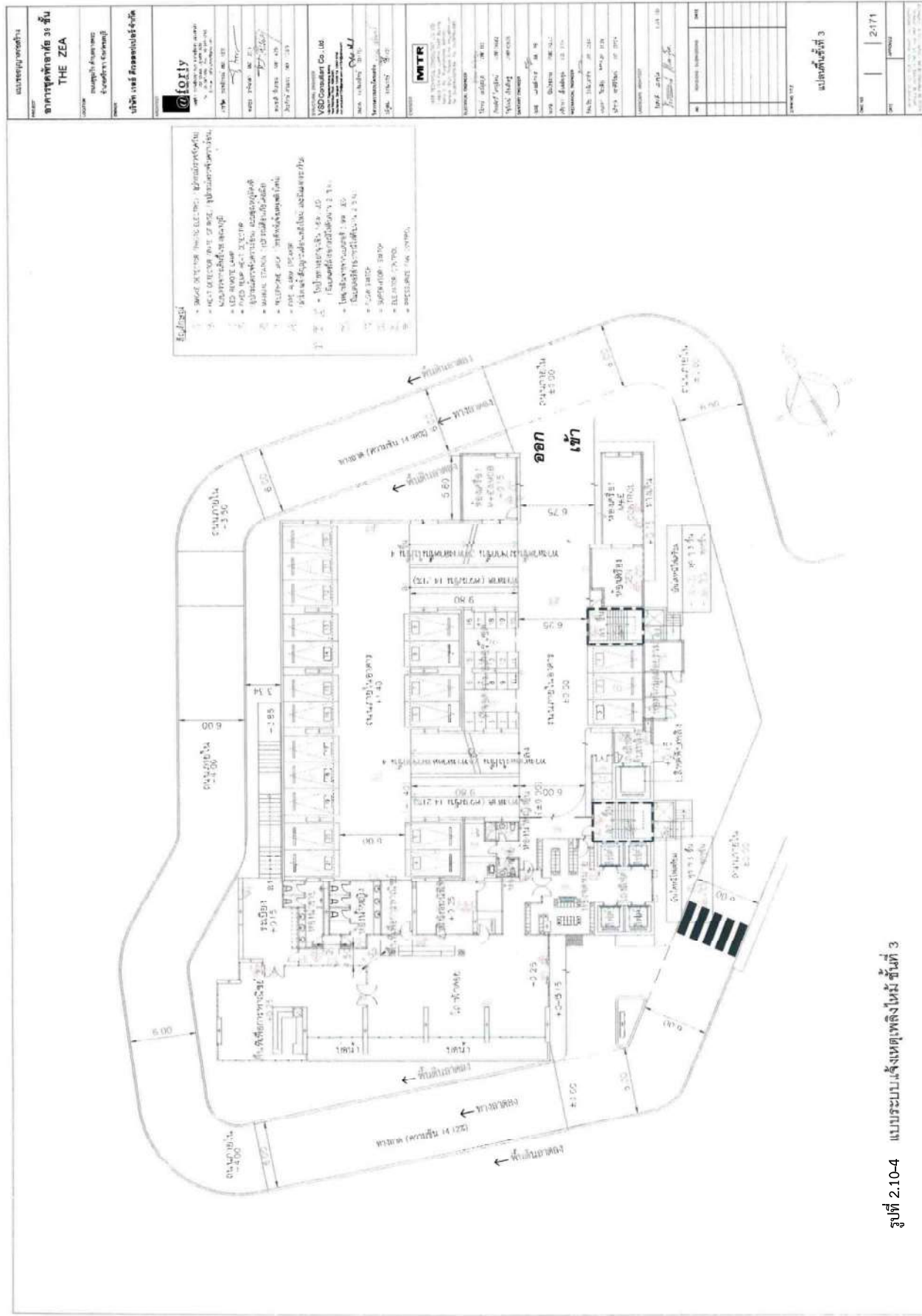


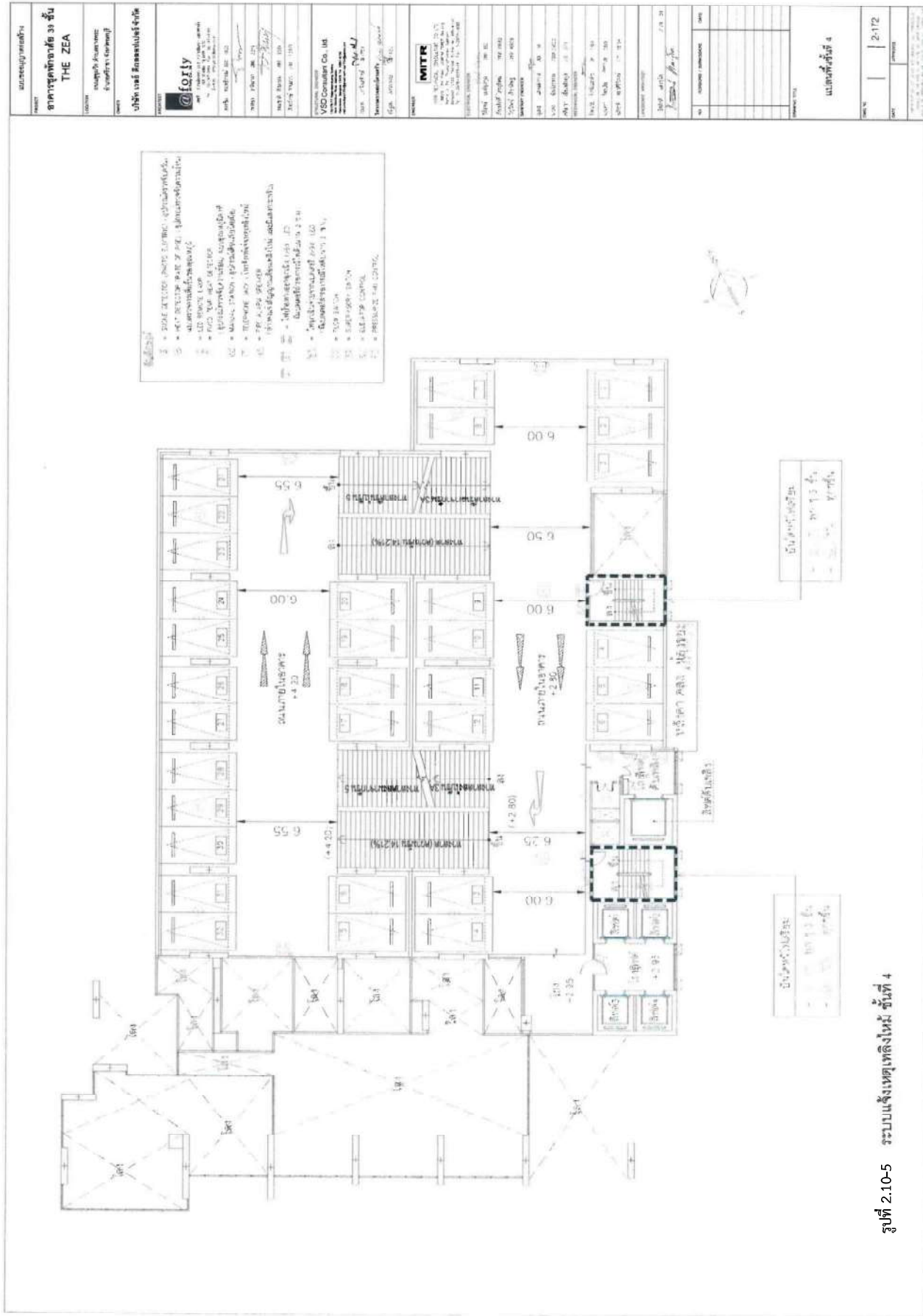
รูปที่ 2.10-1 ระยะความกว้างทางเข้า-ออก พื้นที่ว่างหน้าโครงการ 12 เมตร

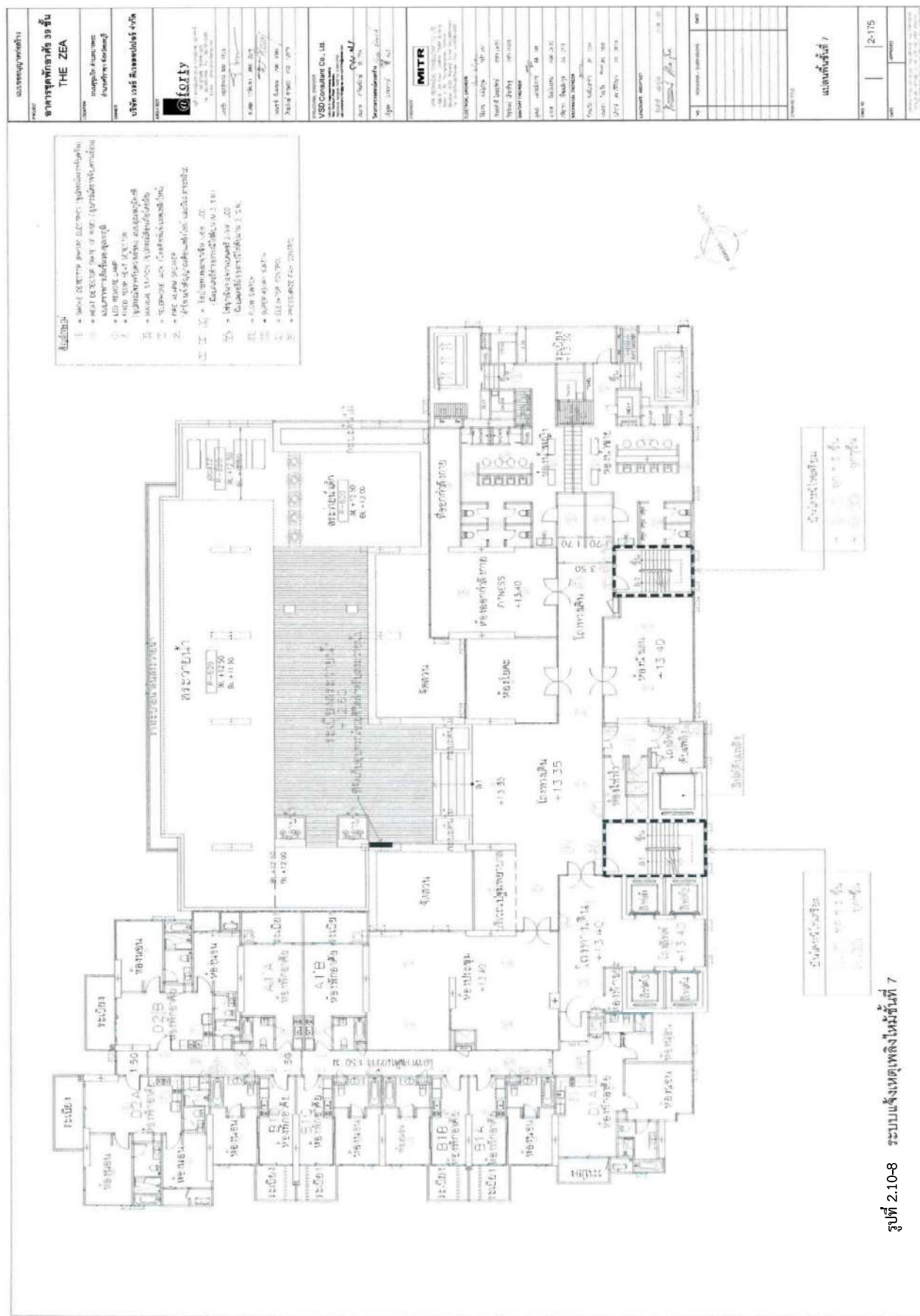


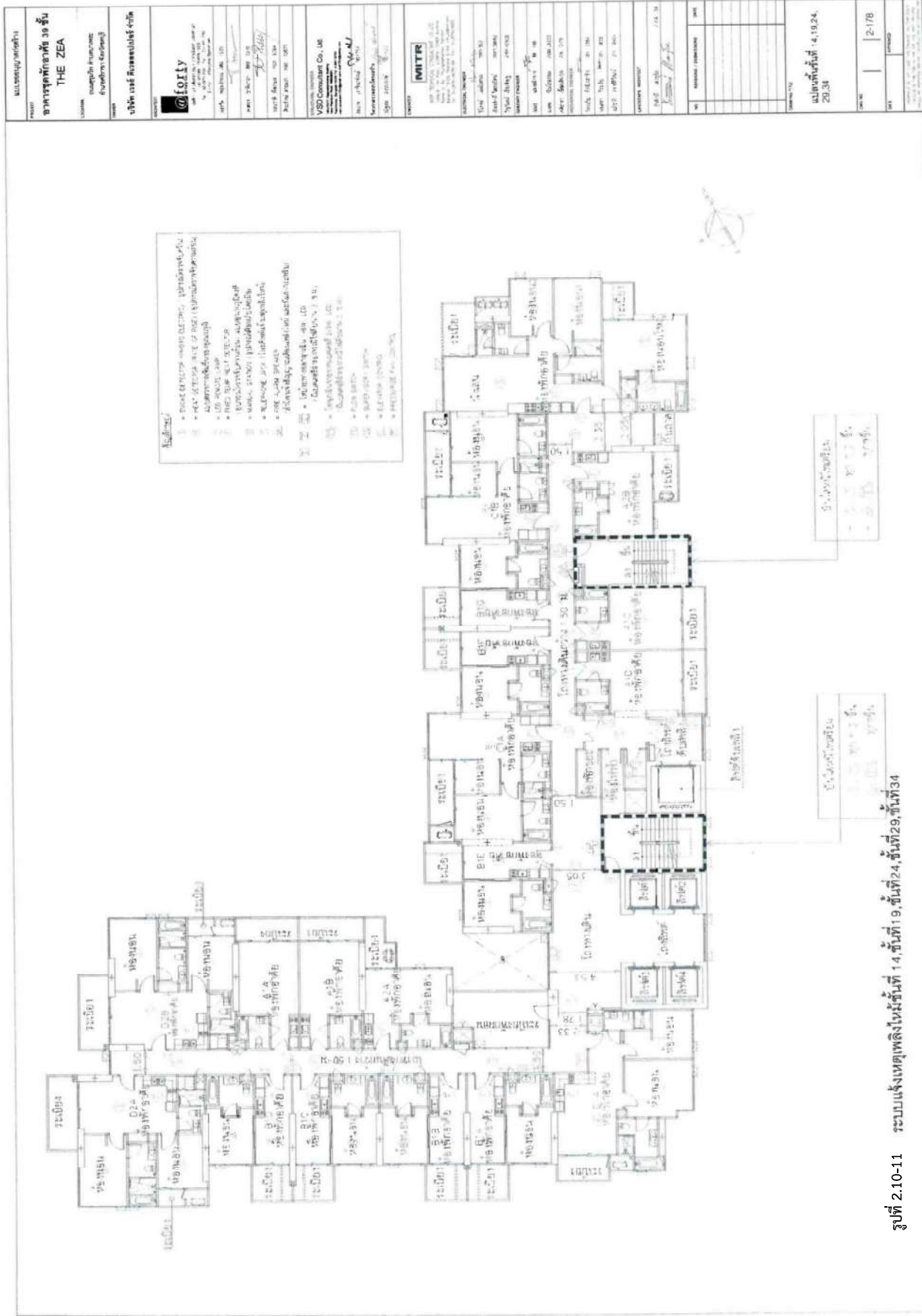


รูปที่ 2.10-3 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้นที่ 2

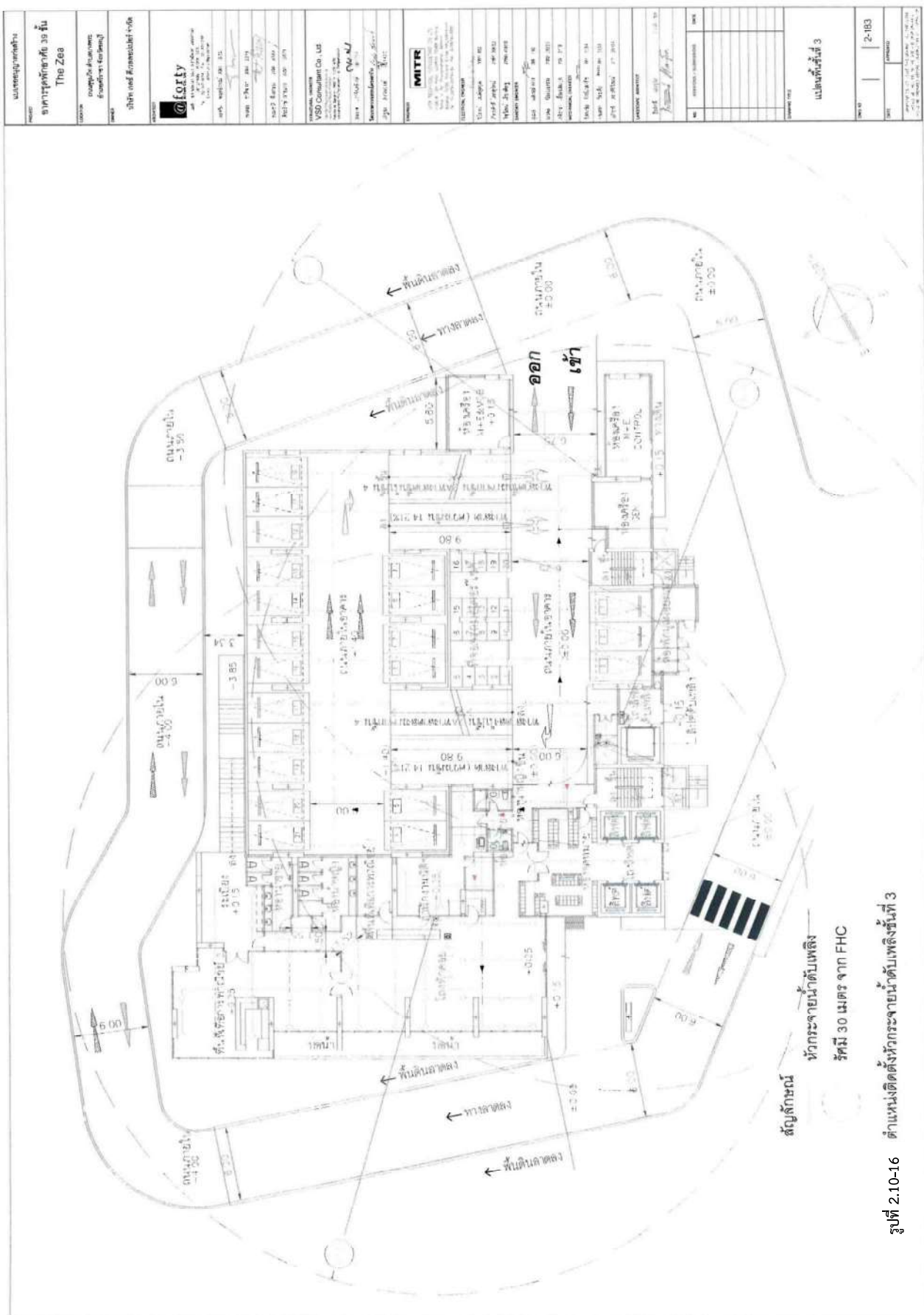






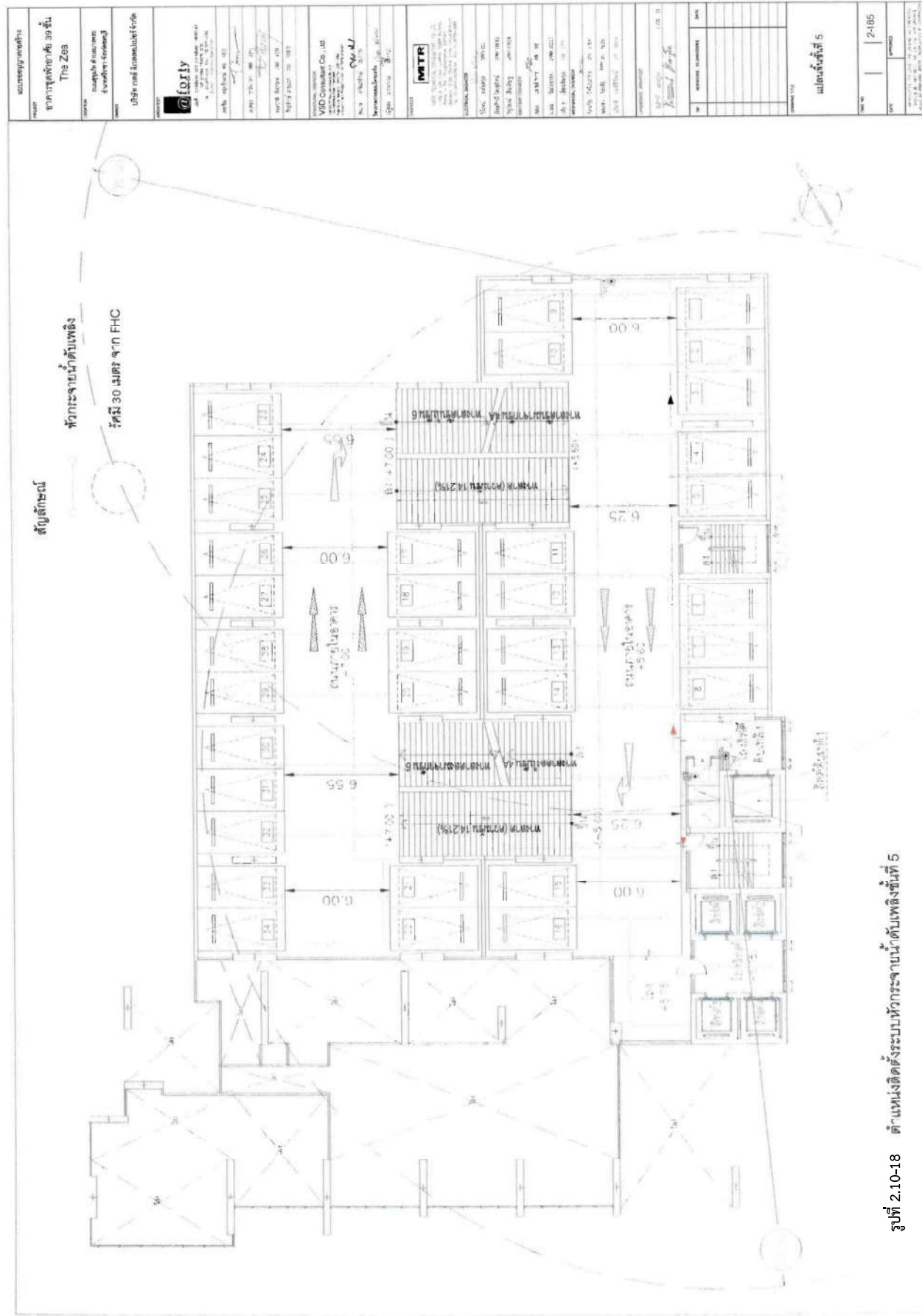


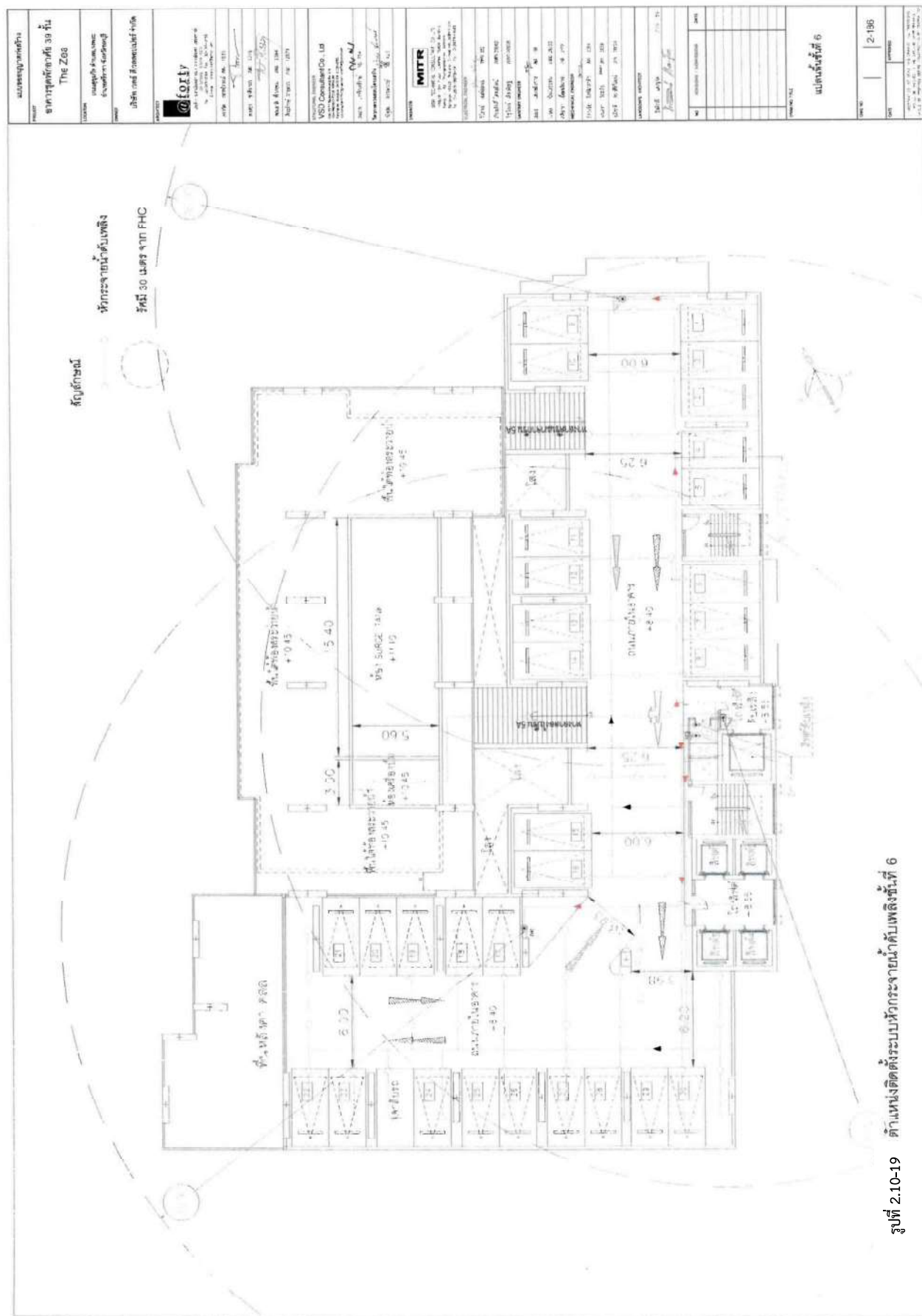
รูปที่ 2.10-11 ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ชั้นที่ 14 ชั้นที่ 19, ชั้นที่ 24, ชั้นที่ 29, ชั้นที่ 34



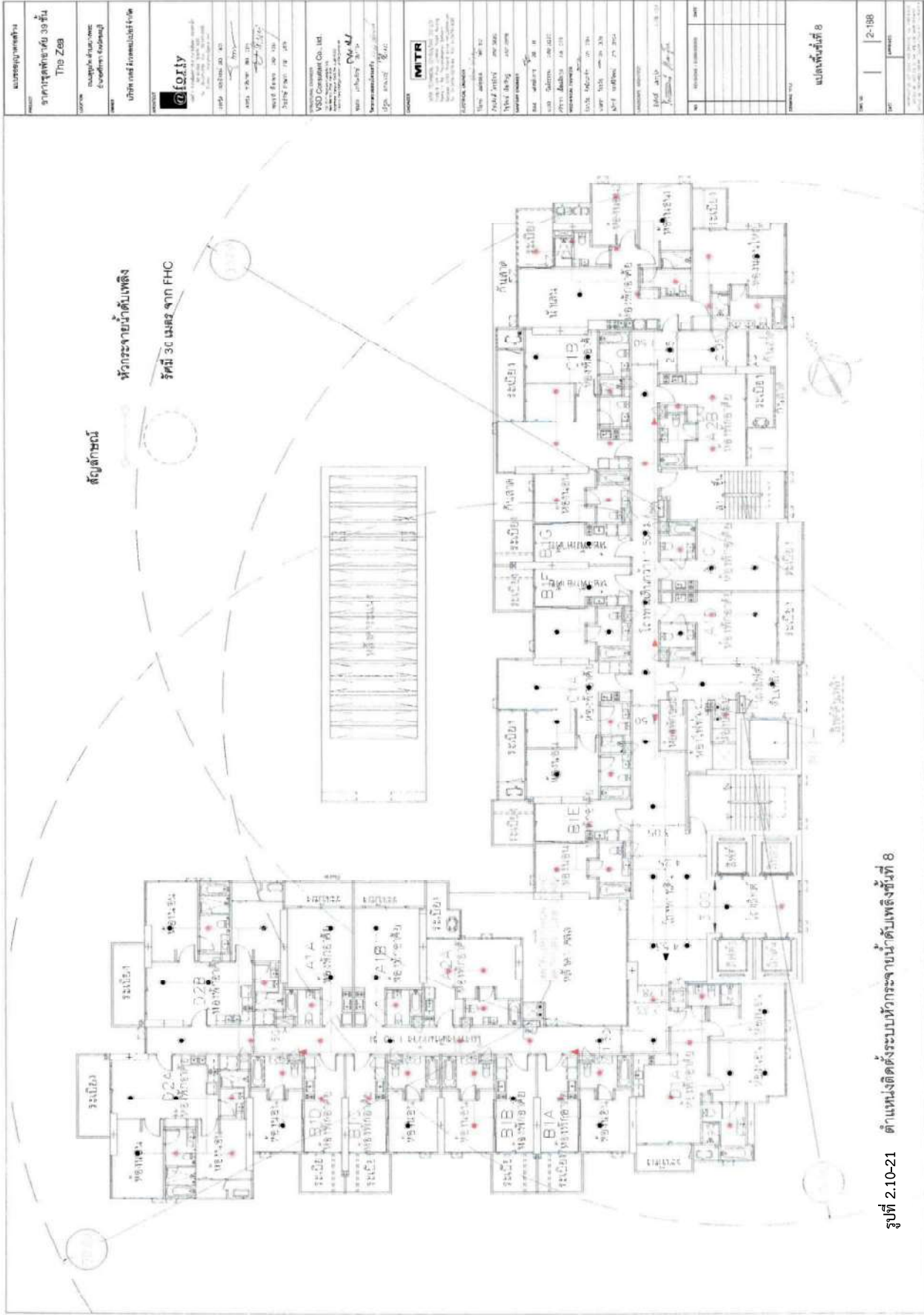
รูปที่ 2.10-16 ตำแหน่งติดตั้งหวักระจ่ายน้ำดับเพลิงชั้นที่ 3

สัญลักษณ์
หวักระจ่ายน้ำดับเพลิง
รัศมี 30 เมตร จาก FHC



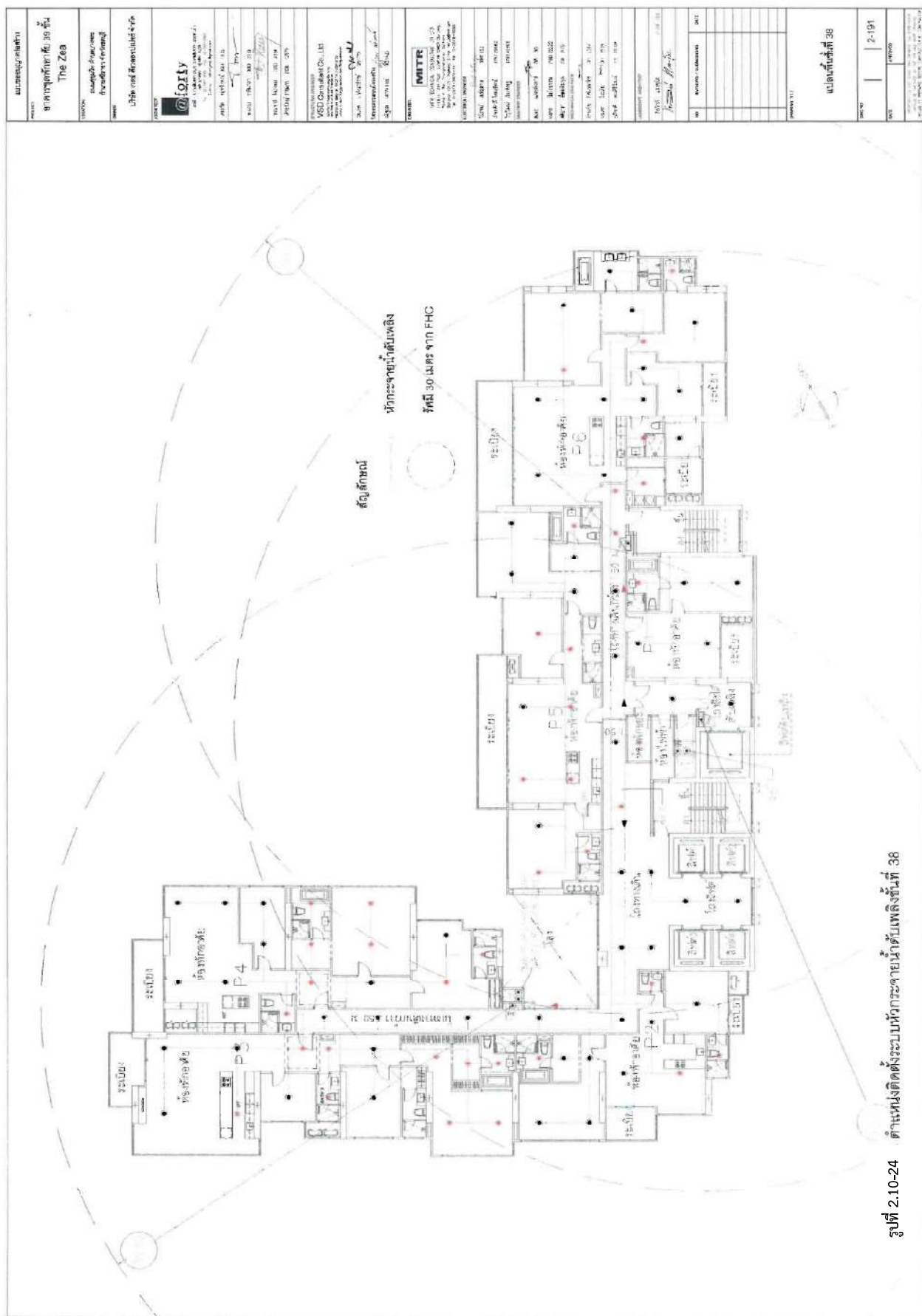


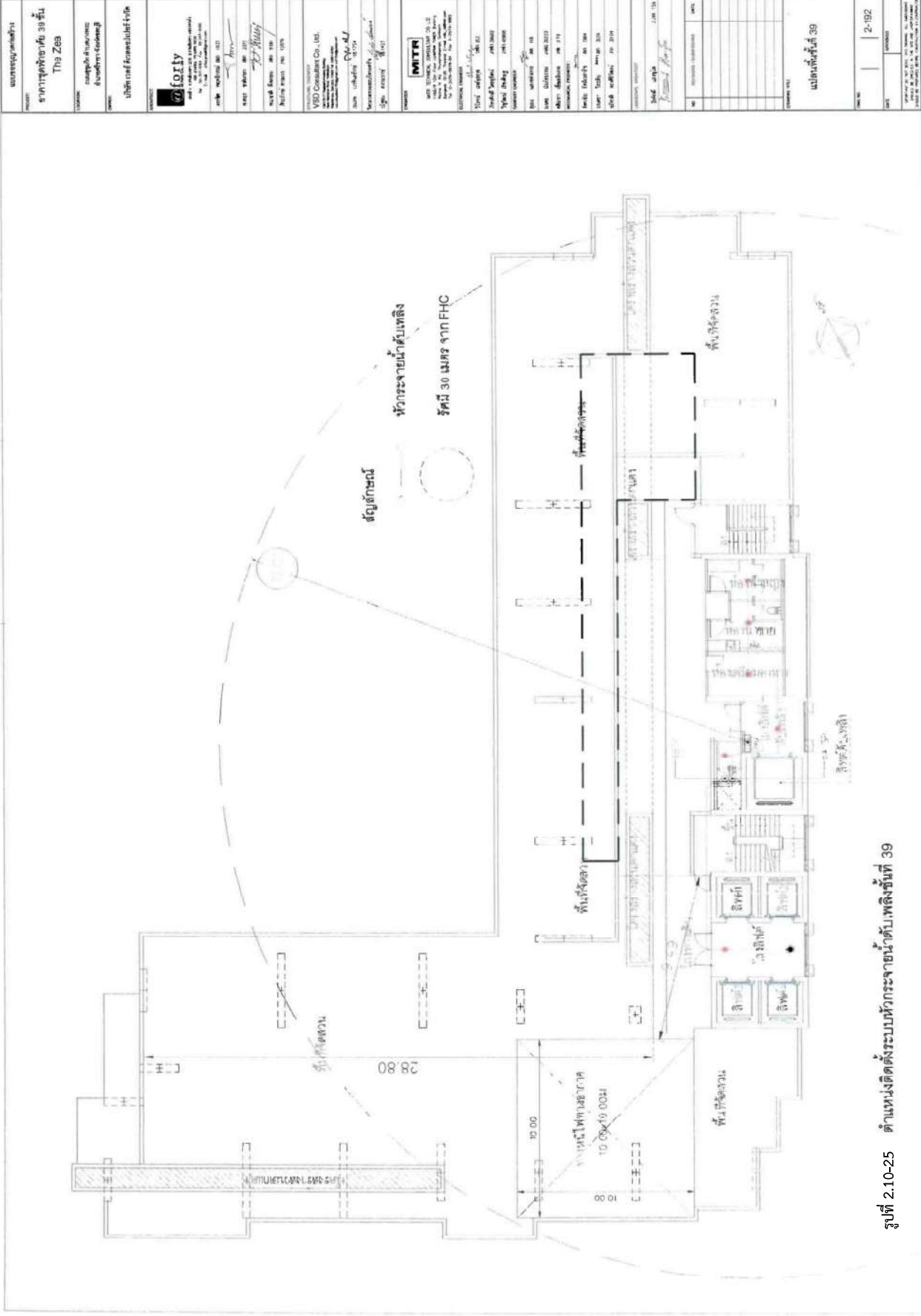




รูปที่ 2.10-21 ตำแหน่งติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงชั้นที่ 8







รูปที่ 2.10-25 ตำแหน่งติดตั้งระบบห้วยกระเจาหน้าดับเพลิงชั้นที่ 39

2.10.5 จุติรวมพล

โครงการจัดให้มีจุติรวมพลภายในโครงการ จำนวน 1 จุด มีรายละเอียดดังนี้

จุติรวมพลบริเวณพื้นที่สีเขียวของอาคาร 40 ชั้น ขนาดพื้นที่รวม 560 ตารางเมตร คิดเป็น 0.26 ตารางเมตร/คน (560/2,172) ซึ่งเพียงพอต่อการรวมพลและสำหรับการปฐมพยาบาลในกรณีมีคนเจ็บ โดยไม่กีดขวางการเข้ามาช่วยดับเพลิงของรถดับเพลิงและการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่แต่อย่างใด

การคำนวณพื้นที่รวมพล

พื้นที่สำหรับคนนั่ง 1 คน จะใช้พื้นที่ประมาณ = 0.26 ตารางเมตร

(ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2542)

จำนวนผู้พักอาศัย ผู้ใช้บริการส่วนพาณิชย์ 8 คน และพนักงาน 31 คน

= 2,172 คน

ดังนั้น พื้นที่ที่ต้องการ = 2,172 × 0.26

= 564.72 ตารางเมตร

อย่างไรก็ตามจุติรวมพลดังกล่าวเป็นเพียงจุติรวมพลเบื้องต้นเท่านั้น โดยจัดให้มีการซักซ้อมอพยพหนีไฟ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ในการซักซ้อมอพยพหนีไฟ โครงการจะประสานงานกับเจ้าหน้าที่และงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เทศบาลเมืองศรีราชา ในการกำหนดจุติรวมพลที่เหมาะสมในขณะนั้นต่อไป ทั้งนี้ เส้นทางอพยพหนีไฟของแต่ละชั้นของโครงการ แสดงดังรูปที่ 2.10-27 ถึงรูปที่ 2.10-38

	
ป้ายบอกจุดรวมพล	พื้นที่จุดรวมพล

2.10.6 มาตรการจัดการกรณีเกิดอัคคีภัยของโครงการ

ทางโครงการได้จัดเตรียมมาตรการ/แผนฉุกเฉินในการป้องกัน/การระงับอัคคีภัย/แผนอพยพหนีไฟ และแผนบรรเทาทุกข์ ซึ่งทางโครงการมีการจัดเตรียมความพร้อมโดยจะทำการฝึกอบรมพนักงานประจำโครงการ เพื่อให้รับทราบ

และเข้าใจถึงแผนการอพยพหนีไฟ หรือแผนฉุกเฉินต่าง ที่ทางโครงการได้จัดเตรียม รวมทั้งการซ้อมหนีไฟปีละ 1 ครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันและระงับเหตุต่างๆ ซึ่งได้กำหนดเป็นมาตรฐานปฏิบัติ (Standard procedure) ซึ่งการป้องกันและระงับอัคคีภัยจะอยู่ในความรับผิดชอบของทีมฉุกเฉิน (Emergency term) โดยมีผู้จัดการของโครงการเป็นหัวหน้าทีมหรือผู้ประสานงานเหตุฉุกเฉิน (Co-coordinator) ทำหน้าที่สั่งการควบคุมการปฏิบัติการตามแผนฉุกเฉินและประสานงานกับหน่วยงานบรรเทาสาธารณภัยภายนอก โดยมีโครงสร้างของทีมและหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

1) แผนการระงับอัคคีภัยของโครงการ

เป็นแผนดำเนินการที่โครงการจะจัดทำขึ้น เพื่อให้หน่วยงานภายในโครงการได้ดำเนินการปฏิบัติ เพื่อระงับอัคคีภัยที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุหรือความประมาทของบุคคลให้สามารถระงับเหตุได้อย่างทันท่วงที หรือลดการขยายของเพลิงไหม้ ก่อนที่หน่วยงานดับเพลิงในพื้นที่เข้ามาดำเนินการช่วยเหลือระงับเหตุ โดยโครงการจะจัดเจ้าหน้าที่ระงับเหตุอัคคีภัยในเบื้องต้น ซึ่งจะมีหน้าที่ดังนี้

(1) ทำการระงับเหตุเพลิงไหม้ด้วยเครื่องมือดับเพลิงขั้นต้นที่มีอยู่ภายในโครงการ

เช่น ถังดับเพลิงชนิดมือถือ

(2) แจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้กับงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยในพื้นที่ใกล้เคียง คือ งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเทศบาลเมืองศรีราชา (ห่างจากโครงการประมาณ 5 กิโลเมตร)

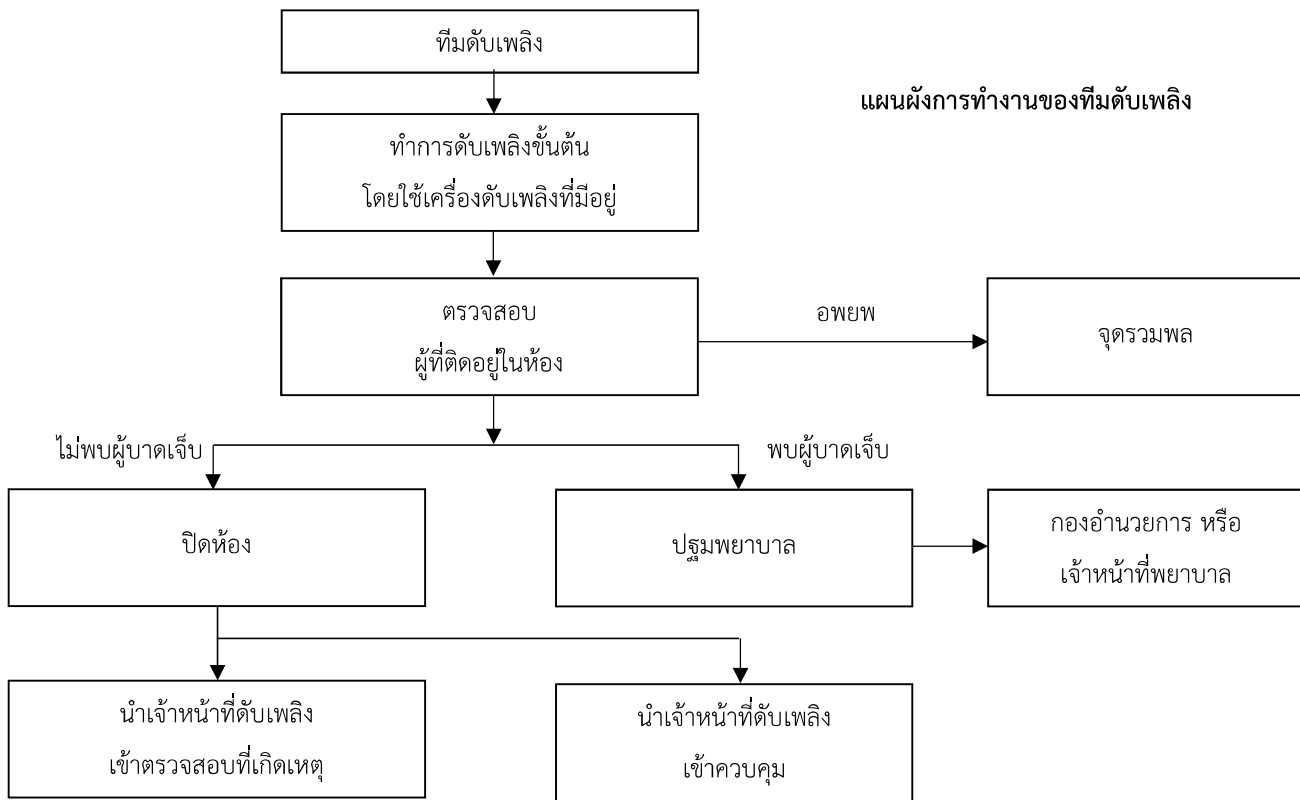
(3) กดสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ในบริเวณที่เกิดเพลิง เพื่อแจ้งเตือนให้ทราบว่าจะเกิดเพลิงไหม้ขึ้นภายในโครงการ

(4) ตัดกระแสไฟฟ้าในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันการลุกลามของเพลิงไหม้

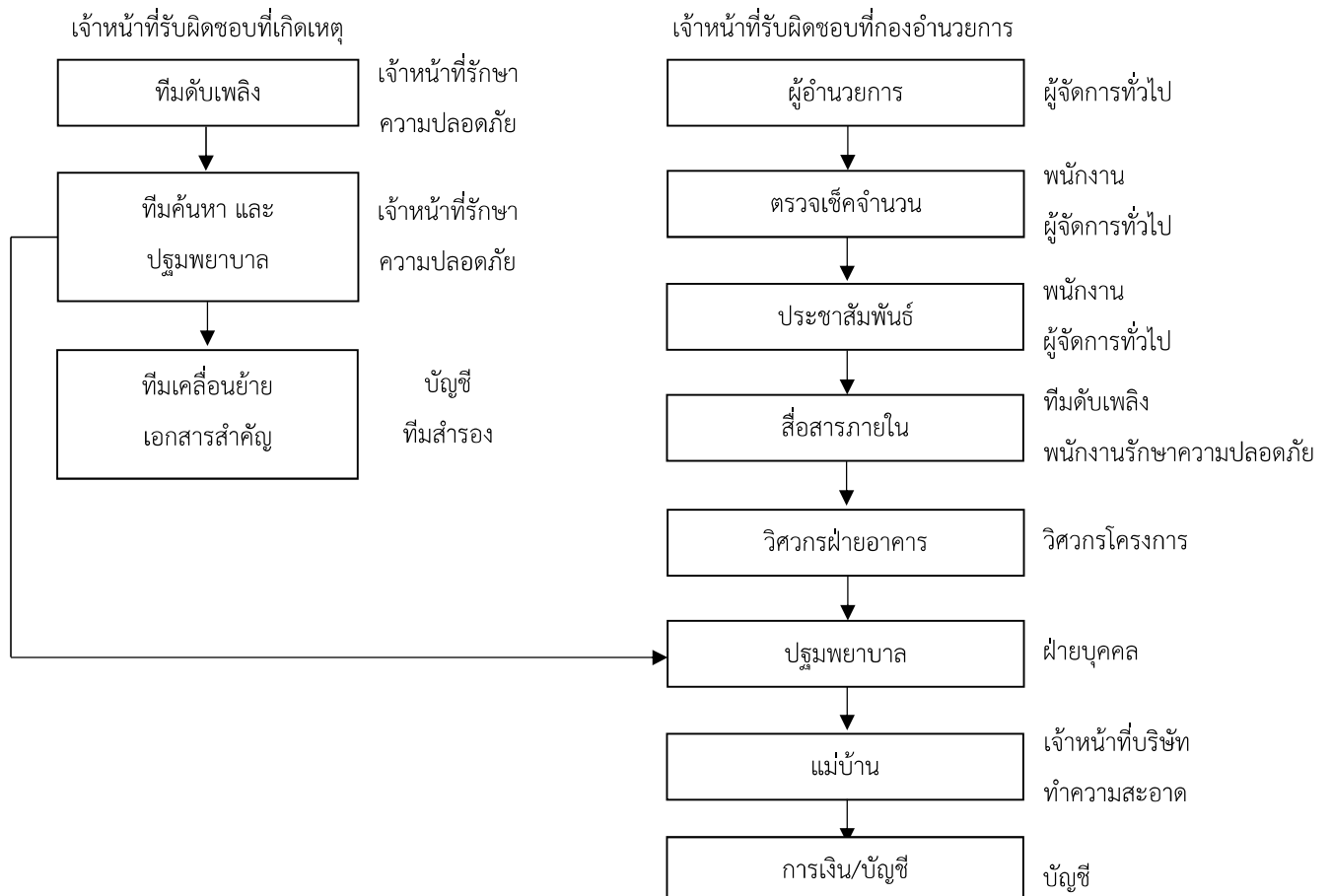
(5) ช่วยเหลือหรือเคลื่อนย้ายผู้ที่ได้รับบาดเจ็บออกจากบริเวณที่เกิดเหตุ

2) แผนอพยพหนีไฟ

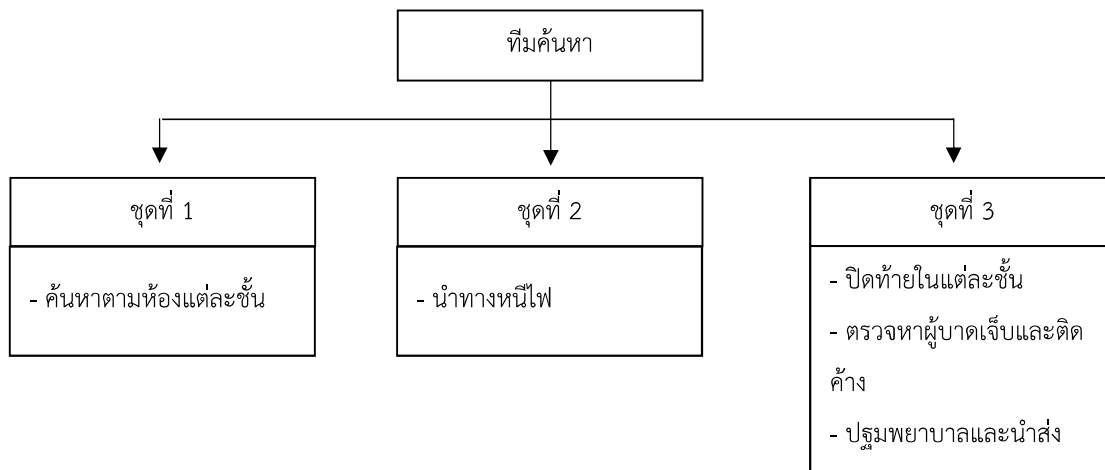
โครงการจัดให้มีการซักซ้อมการอพยพหนีไฟ เป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยจะประสานให้วิทยากรจากงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยเทศบาลเมืองศรีราชา มาฝึกอบรมให้เป็นประจำ ซึ่งรายละเอียดของแผนการอพยพหนีไฟ โดยโครงการจะติดตั้งแบบแปลนแผนผังอาคาร ที่แสดงตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ ไว้บริเวณโถงทางเดินภายในอาคารโครงการ ให้เห็นได้อย่างชัดเจนตามกฎหมายกระทรวง ฉบับที่ 47 (พ.ศ. 2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ข้อ 5 (2) ระบุว่า "จัดให้มีการติดตั้งแบบแปลนแผนผังของอาคารแต่ละชั้นแสดงตำแหน่งห้องต่างๆ ทุกห้อง ตำแหน่งที่ตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงต่างๆ ประตูหรือทางหนีไฟของชั้นนั้นติดไว้ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน ที่บริเวณห้องโถงหรือหน้าลิฟต์ทุกแห่งทุกชั้นของอาคาร และที่บริเวณพื้นชั้นล่างของอาคารต้องจัดให้มีแบบแปลนแผนผังของอาคารชุดทุกชั้นเก็บรักษาไว้เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้โดยสะดวก" สำหรับแผนอพยพหนีไฟของโครงการมีรายละเอียด ดังนี้



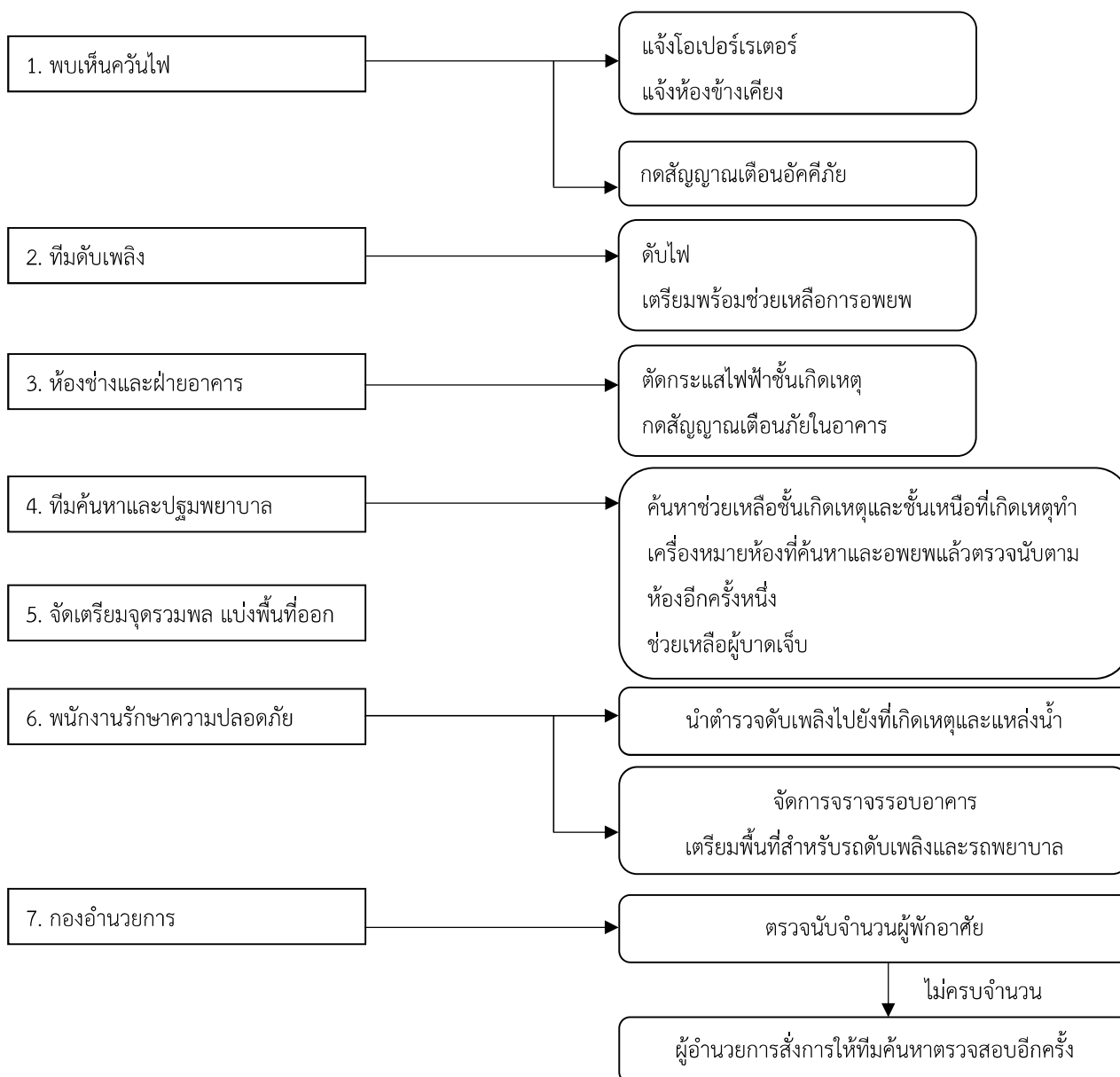
ผังการจัดเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

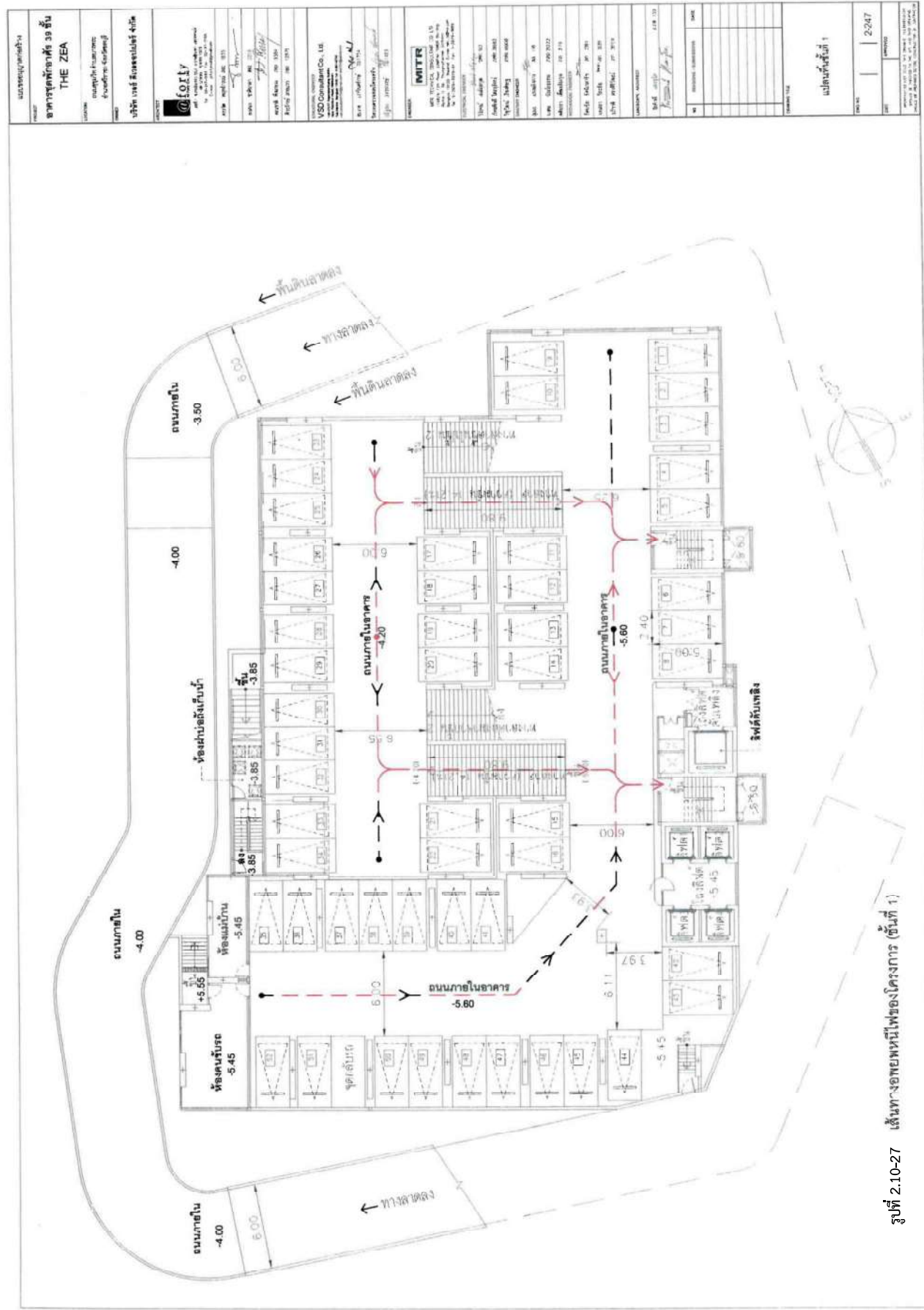


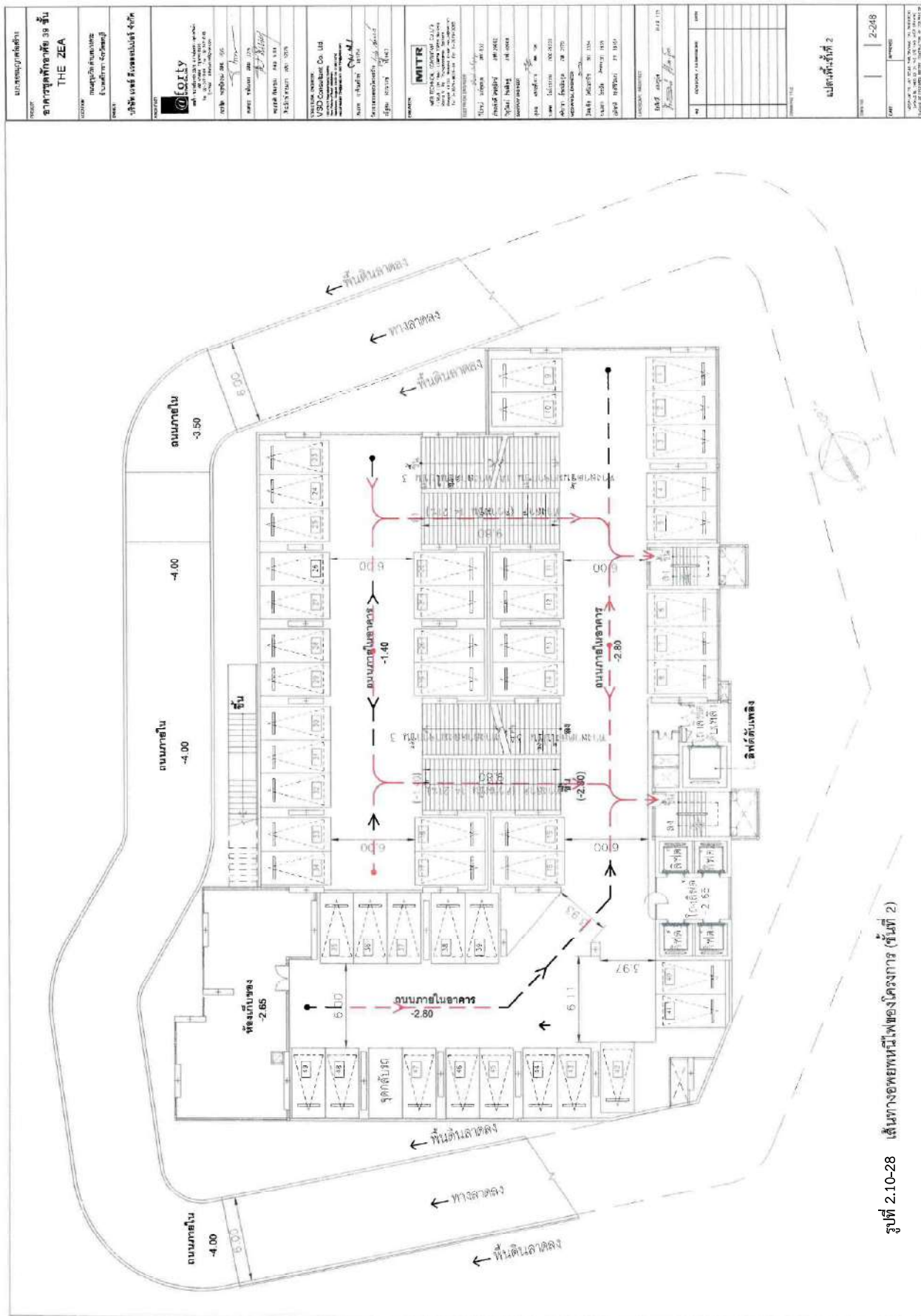
แผนผังการทำงานของทีมค้นหา/ปฐมพยาบาล



ลำดับขั้นตอนการอพยพเมื่อเกิดเหตุ

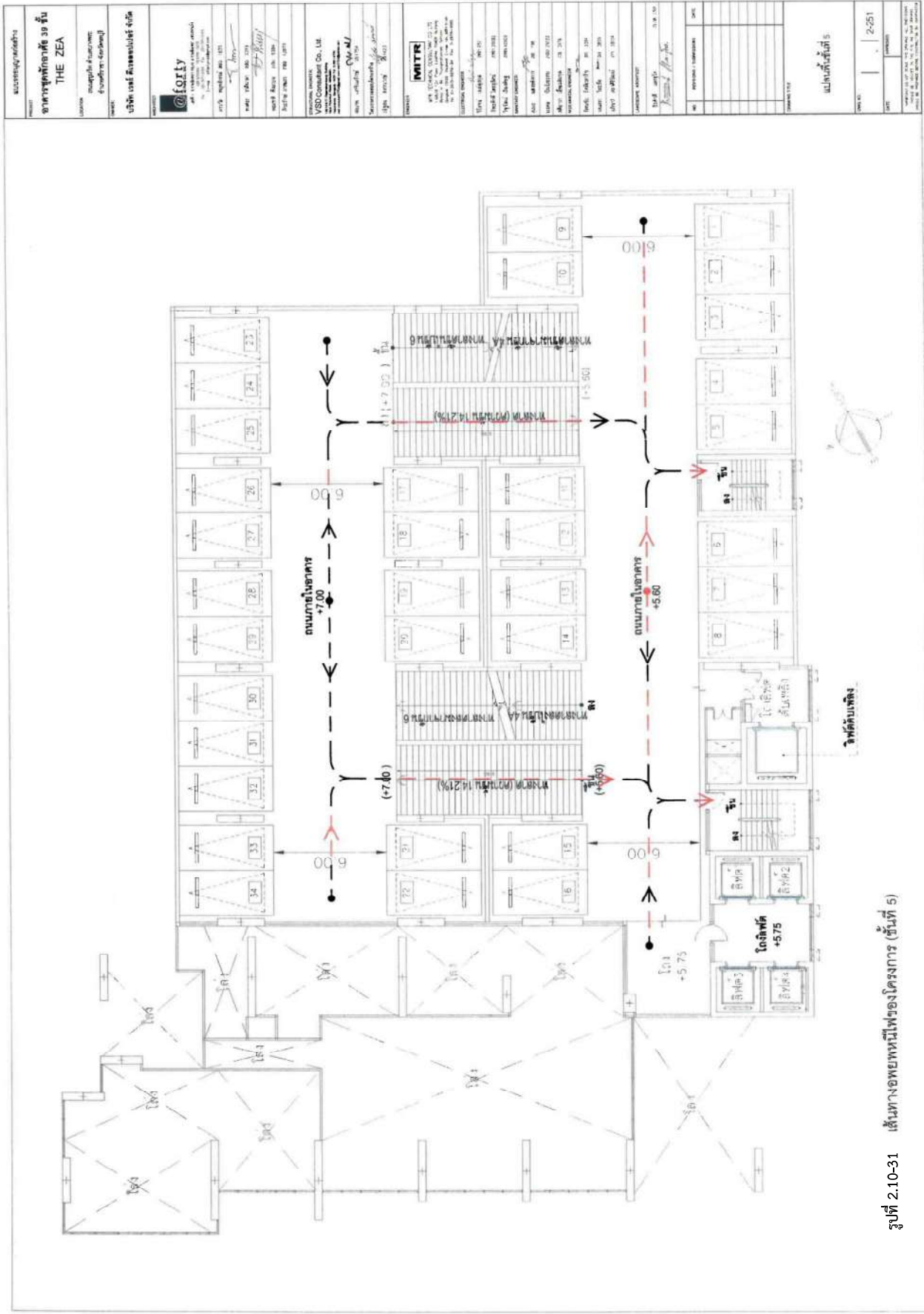




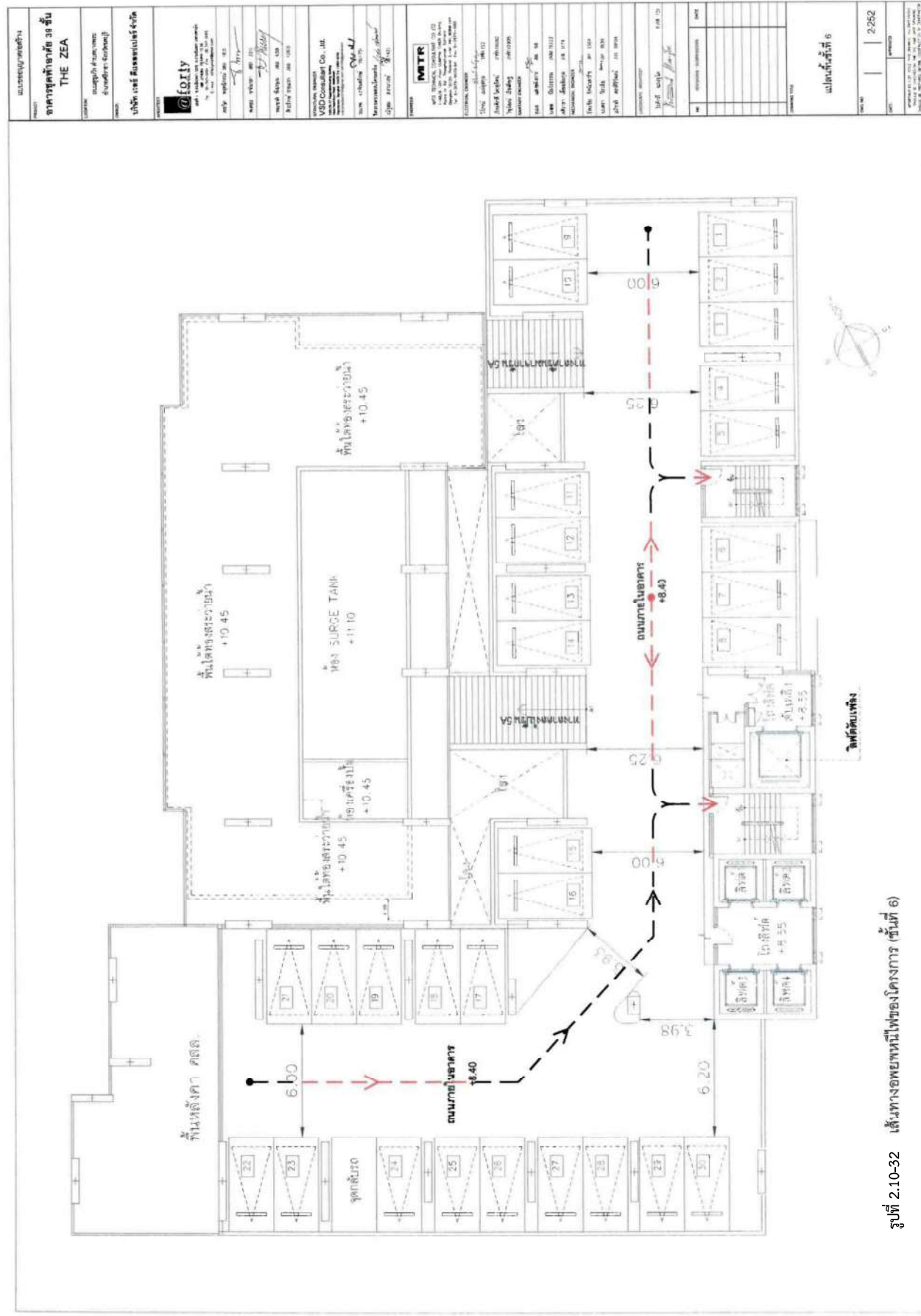


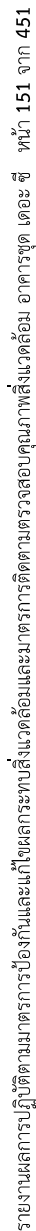


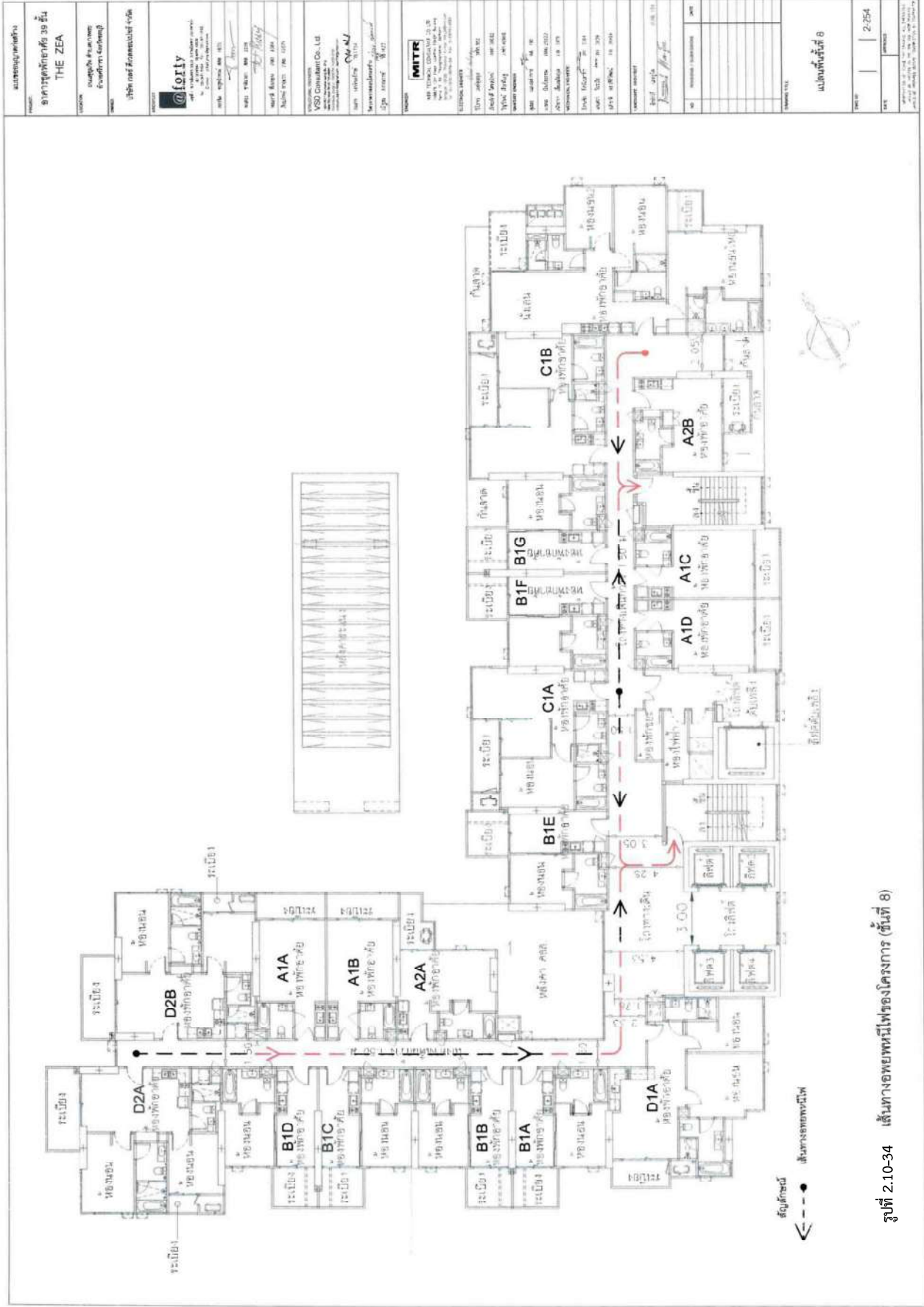
รูปที่ 2.10-30 เส้นทางอพยพหนีไฟโครงการ (ชั้นที่ 4)



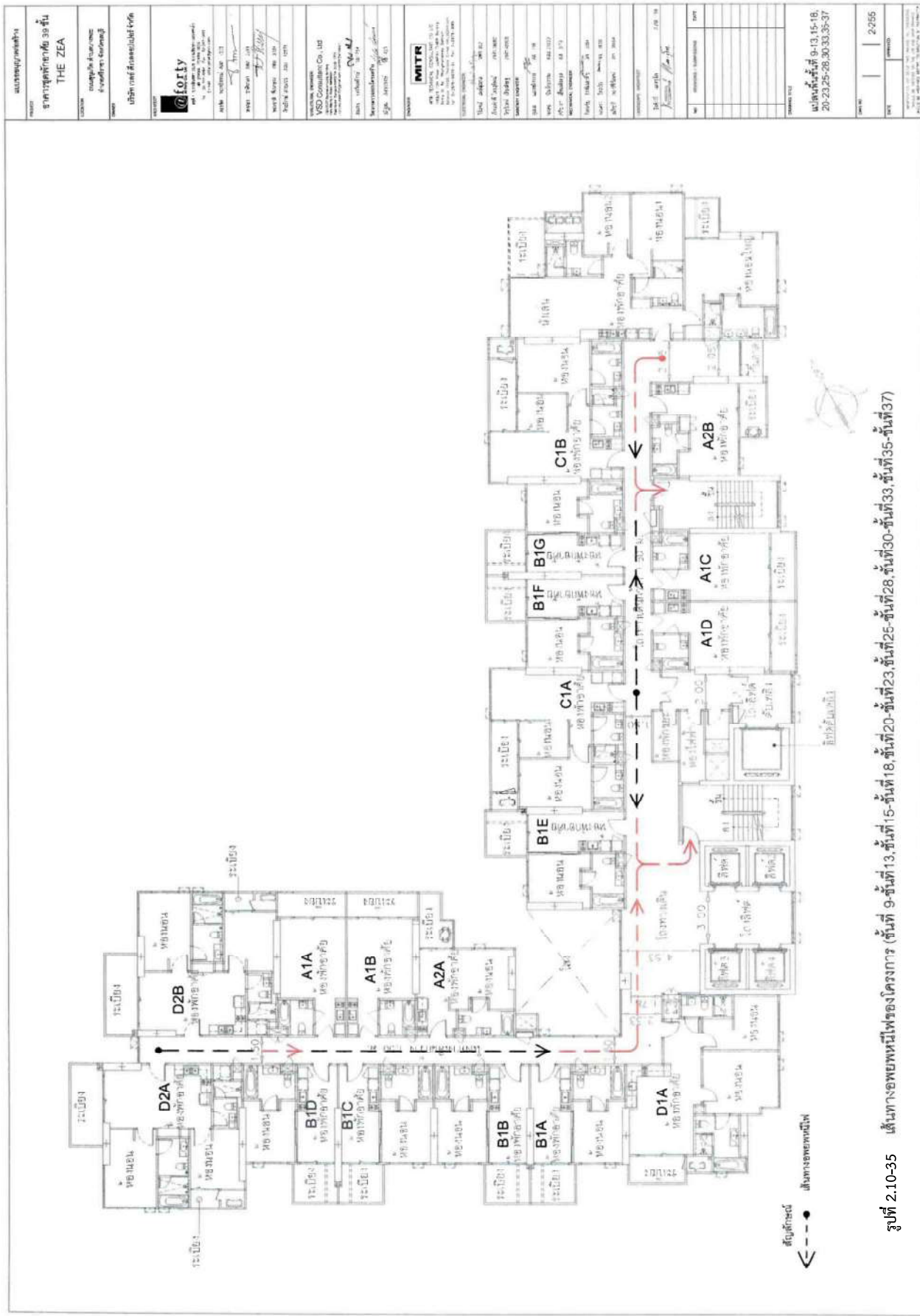
รูปที่ 2.10-31 เส้นทางอพยพหนีไฟของโครงการ (ชั้นที่ 5)

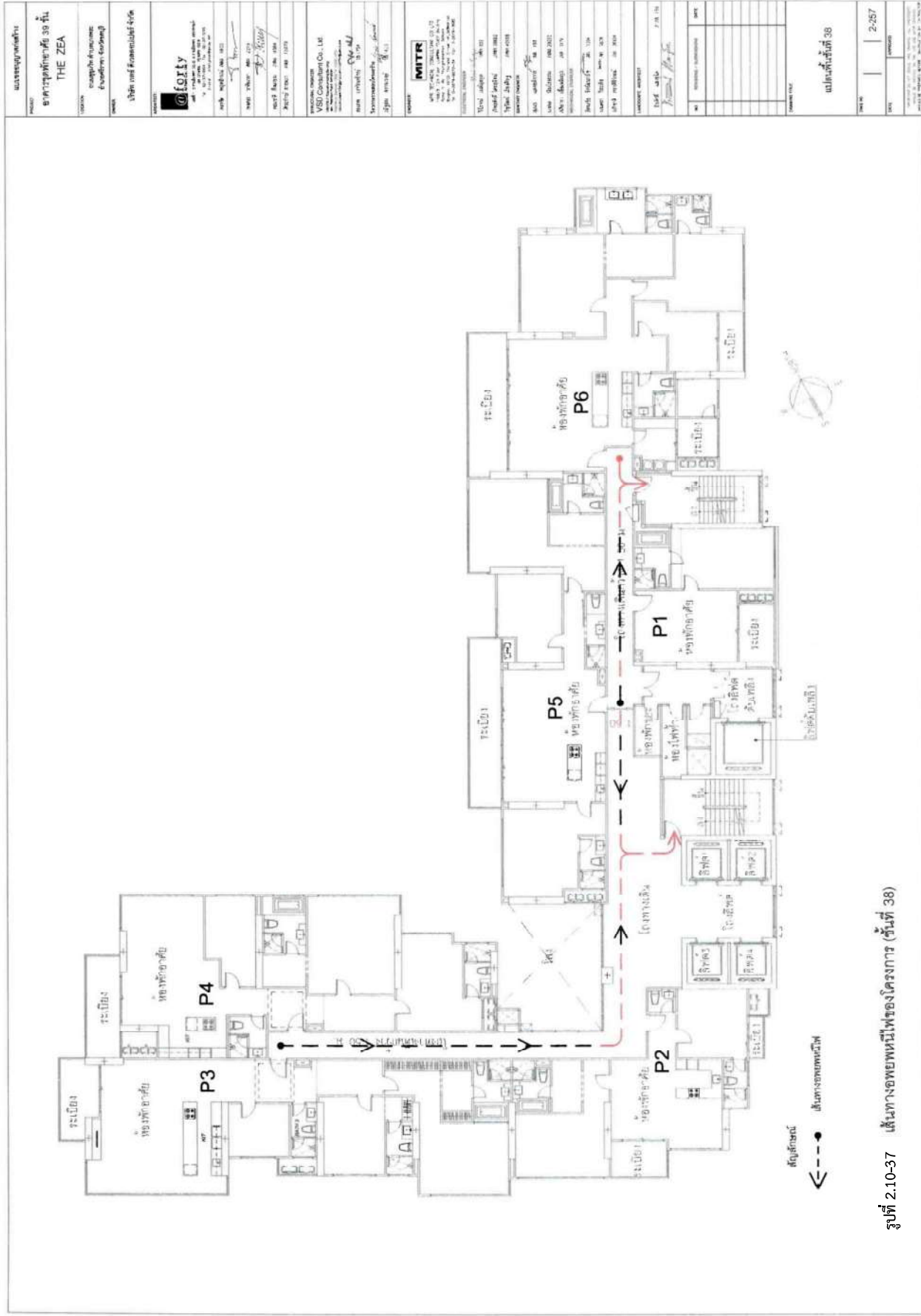






รูปที่ 2.10-34 เส้นทางอพยพหนีไฟของโครงการ (ชั้นที่ 8)





รูปที่ 2.10-37 เส้นทางอพยพหนีไฟของโครงการ (ชั้นที่ 38)

