

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของการจัดทำรายงาน

โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาครกรุงเทพ แห่งที่ 2 ตั้งอยู่ที่ 2222 ถนนพระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120 ดำเนินการโดยบริษัท ธนาครกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) โดยโครงการได้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เสนอตอสถาบันนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการ ผู้ชำนาญการพิจารณา รายงาน ฯ โครงการด้านที่พักอาศัย บริการชุมชน และสถานที่พักตากอากาศ โดยคณะกรรมการผู้ชำนาญการ ได้มีมติ เห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการฯ ตามหนังสือเห็นชอบเลขที่ วว 0804/1753 ลงวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2554 ดังแสดงในภาคผนวก ก-1

โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาครกรุงเทพ แห่งที่ 2 ได้ตระหนักถึงความสำคัญของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่ อาจเกิดจากการดำเนินกิจการของโครงการ และเพื่อปฏิบัติตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม แห่งชาติ พ.ศ. 2535 ดังนั้น ทางโรงแรมจึงได้ดำเนินการตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการ ติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามที่เสนอไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการอาคาร สำนักงานใหญ่ ธนาครกรุงเทพ แห่งที่ 2 ของ บริษัท ธนาครกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) โดยได้มอบหมายให้ บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เป็นผู้ดำเนินการติดตามตรวจสอบ พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการปฏิบัติตาม มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อนำเสนอ สำนักรนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพิจารณาเป็นประจำทุก 6 เดือน

1.2 รายละเอียดโครงการ

โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาครกรุงเทพ แห่งที่ 2 ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพตอนใต้ ระหว่างถนนพระรามที่ 3 ซึ่ง ตัดขนานไปกับแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง โดยโครงการตั้งริมถนนพระรามที่ 3 ช่วงระหว่างแยกถนนนนทรีและถนนเลียบริมคลอง ช่องนนทรี แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ดำเนินการโดยบริษัท ธนาครกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) โครงการ ประกอบด้วย อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ (Computer Center, CC), อาคารศูนย์อบรม (Training Center, TC), อาคาร สำนักงาน 1 (Office Tower 1, OT 1), อาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่ (Exhibition and Conference Center, EC), อาคารสำนักงาน 2 (Office Tower 2, OT 2), อาคารที่พักอาศัย (Service Apartment, SA) และอาคารจอดรถ (Carpark Building, CP) โดยอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษนี้ประกอบกันเป็นกลุ่มอาคาร โดยมีเอกสารใบรับรองการก่อสร้าง อาคาร ดัดแปลงอาคาร หรือเคลื่อนย้ายอาคาร (ภาคผนวก ก-10) รายละเอียด โครงการโดยสังเขป ดังนี้

1.2.1 ที่ตั้งโครงการ

โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาครกรุงเทพ แห่งที่ 2 ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพตอนใต้ ระหว่างถนนพระราม ที่ 3 ซึ่งตัดขนานไปกับแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง โดยโครงการตั้งริมถนนพระรามที่ 3 ช่วงระหว่างแยกถนนนนทรีและถนน เลียบคลองช่องนนทรี แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งอยู่ภายในเขตผังเมือง โดยมีอาณาเขตติดต่อกับ บริเวณโดยรอบดังนี้

- ทิศเหนือของโครงการ ติดกับสวนอาหารกาหลง
- ทิศใต้ ติดกับโรงงานตาปู (บริษัท กรุงเทพตาปูและลวด จำกัด)
- ทิศตะวันออก ติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา
- ทิศตะวันตก ติดกับถนนพระรามที่ 3
- ที่ตั้งโครงการและบริเวณใกล้เคียงโครงการ แสดงดังรูปที่ 1-1



1.2.2 ประเภทและขนาดโครงการ

1) ประเภทของโครงการ

โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ แห่งที่ 2 เป็นโครงการประเภทอาคารสำนักงาน ที่ประกอบด้วย อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ (Computer Center, CC), อาคารศูนย์อบรม (Training Center, TC), อาคารสำนักงาน 1 (Office Tower 1, OT 1), อาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่ (Exhibition and Conference Center, EC), อาคารสำนักงาน 2 (Office Tower 2, OT 2), อาคารพักอาศัย (Service Apartment, SA) และอาคารจอดรถ (Carpark Building, CP) โดยอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษนี้ประกอบกันเป็นกลุ่มอาคาร ผังบริเวณของโครงการ (Lay Out) แสดงดังรูปที่ 1-2

2) ขนาดของโครงการ

โครงการตั้งอยู่บนพื้นที่ทั้งสิ้น 47,820 ตารางเมตร หรือ 29 ไร่ 3 งาน 55 ตารางวา ซึ่งแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ประกอบด้วย

- พื้นที่อาคารปกคลุมดินทั้งสิ้น 27,440 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 57.38 ของพื้นที่ทั้งหมด
- พื้นที่สีเขียวทั้งสิ้น 4,945 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 10.34 ของพื้นที่ทั้งหมด
- พื้นที่ถนนและ/หรือพื้นที่เปิดโล่งทั้งสิ้น 15,435 ตารางเมตร คิดเป็นร้อยละ 32.28 ของพื้นที่ทั้งหมด

ขนาดพื้นที่ใช้สอยในอาคารทั้งหมด 374,520 ตารางเมตร ดังนั้นอาคารปกคลุม (BCR) คิดเป็นร้อยละ 57.38 ของพื้นที่ทั้งหมด และอัตราส่วนพื้นที่อาคารทั้งหมดต่อพื้นที่โครงการ (FAR) มีค่าเท่ากับ 7.8 : 1 (กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 หมวด 1 ข้อ 5 กำหนดว่า “อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษต้องมีค่าสูงของอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมกันทุกชั้นต่อพื้นที่ดินของอาคารทุกหลังที่ก่อสร้างขึ้นในที่ดินแปลงเดียวกันไม่เกิน 10:1 ตัวอาคารจะมีระยะห่างจากแนวเขตกรรมสิทธิ์พื้นที่โครงการประมาณ 15 เมตร

จากแผนการดำเนินการโครงการ ระยะเวลาก่อสร้าง รวมทั้งตำแหน่งที่ตั้งของอาคารต่างๆ ภายในโครงการ จะสามารถแบ่งกลุ่มของอาคารต่างๆ ได้เป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ โครงการระยะที่ 1 โครงการระยะที่ 2 และโครงการระยะที่ 3 โดยรายละเอียดของขนาดและความสูงของอาคารดังต่อไปนี้

- **โครงการระยะที่ 1** ประกอบด้วยอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ และอาคารอบรมซึ่งเชื่อมต่อกันเป็นอาคารเดียวกัน โดยส่วนของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์มีความสูง 48.60 เมตร (11 ชั้น) และส่วนของอาคารศูนย์อบรมมีความสูง 57.55 เมตร (13 ชั้นและมีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น)
- **โครงการระยะที่ 2** ประกอบด้วยอาคารสำนักงาน 1 ซึ่งเชื่อมต่อกับอาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่ ส่วนของอาคารสำนักงาน 1 มีความสูง 190.20 เมตร (45 ชั้น และมีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น) และส่วนของอาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่มีความสูง 36.30 เมตร (5 ชั้น และมีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น)
- **โครงการระยะที่ 3** ประกอบด้วยอาคารสำนักงาน 2 อาคารจอดรถ และอาคารพักอาศัย ที่เชื่อมต่อกัน ส่วนของอาคารสำนักงานมีความสูง 165.15 เมตร (41 ชั้น และมีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น) และส่วนของอาคารจอดรถที่มีความสูง 43.45 เมตร (13 ชั้น และมีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น) ส่วนของอาคารพักอาศัยมีความสูง 105.50 เมตร (31 ชั้น และมีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น)

1.2.3 รูปแบบความสูงและระบบโครงสร้างของอาคาร

โครงการอาคารสำนักงานใหญ่แห่งที่ 2 ของธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วยกลุ่มอาคารที่มีความสูงมากและมีขนาดใหญ่ จึงจัดว่าเป็นโครงการประเภทอาคารสูง และอาคารขนาดใหญ่พิเศษ โดยลักษณะของโครงการเป็นงานทางด้านวิศวกรรมที่มีความโดดเด่น ทั้งองค์ประกอบด้านสถาปัตยกรรม และโครงสร้าง อาทิ สถาปัตยกรรมภายนอกอาคารโครงการเป็นหน้าต่างกระจกสลับบุกระเบื้องโดยหน้าต่างกระจกเป็นกระจกนิรภัย และเนื่องจากโครงสร้างที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน จึงจำเป็นที่จะต้องพิจารณาถึงกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมดรวมถึงการออกแบบ เพื่อให้มีความมั่นใจถึงความปลอดภัยและมั่นคงของโครงสร้างอาคาร

โครงการได้พิจารณาการออกแบบโครงสร้างสำหรับส่วนต่างๆ ของอาคารให้สอดคล้องกับข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร ในเรื่องการควบคุมการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดของน้ำหนัก (Load) ที่ใช้ในการออกแบบดังต่อไปนี้

1) LOAD

LOAD DESCRIPTION	TC&CC	OFFICE TOWER 1	CONFERENCE CENTER	OFFICE TOWER 2	CAR PARKING	SERVICE APARTMENT
1. Dead Load-reinforced or Prestressed concrete all use 2400 kg/cu.m.						
2. Finishing dead load, kg/sq.m. (Per floor area)						
- Floor finishing 5 cm.	120	120	120	120	-	120
- Ceiling (Include duct, air, etc.)	30	30	30	30	-	30
- Concrete block wall	-	-	-	-	-	230
- Light partition wall	70	70	70	70	-	-
3. Live load kg/sq. m.						
- Typical floor	300	300	400	300	400	200
- Mechanical floor not specified	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
- Computer	500	-	-	-	-	-
4. Reduced live load (for typical floors)						
- Use reduced live load	NO	YES	NO	YES	NO	YES
5. Wind load						
- Analysis wind load	YES	YES	YES	YES	YES	YES

2) LOAD FACTOR

$TL = LL + DL$ for working stress design

$TL = LL + DL$ for ultimate strength design

3) CONCRETE

Reinforced concrete $f_c' = 240$ ksc

Prestressed concrete at transfer $f_c' = 280$ ksc

At final $f_c' = 350$ ksc

4) REINFORCEMENT

Round bar Grade SR 24 $f_y = 2400$ ksc

Deformed bar Grade SR 40 $f_y = 4000$ ksc

5) PRESTRESSED STRAND

- Bonded system
- Use $\frac{1}{2}$ "Super stands Low relaxation Grade 270k $f_y = 18600$ ksc.
- Jacking force = $0.80 \times$ Ultimaded force

6) PILE

- Boreile
dia 1.00 m. Safe load = 420 tons
dia 1.20 m. Safe load = 520 tons
dia 1.50 m. Safe load = 680 tons

1.2.4 การดำเนินงานโครงการ

การดำเนินงานโครงการอาคารสำนักงานใหญ่ธนาคารกรุงเทพ แห่งที่ 2 แบ่งระยะการดำเนินงานเป็น 3 ระยะ โดยในระยะแรกดำเนินการก่อสร้างและบริหารงานในส่วนของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ และอาคารศูนย์อบรม ระยะที่สอง ดำเนินการก่อสร้างและบริหารงานในส่วนของอาคารสำนักงาน อาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่ และระยะที่สาม ดำเนินการก่อสร้างและบริหารงานในส่วนของอาคารสำนักงาน อาคารจอดรถ และอาคารพักอาศัย

โครงการระยะที่ 1 ได้เริ่มพัฒนาโครงการในปี 2538 แล้วเสร็จในปี 2540 ส่วนโครงการระยะที่ 2 และ 3 จะเริ่มโครงการภายหลังจากที่โครงการระยะที่ 1 แล้วเสร็จ ในการดำเนินโครงการ ธนาคารกรุงเทพได้ตั้งคณะกรรมการควบคุมการก่อสร้างอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ แห่งที่ 2 ขึ้นเพื่อดูแลด้านการก่อสร้างอาคารตามนโยบายของผู้บริหารระดับสูงโดยมีฝ่ายอาคารและเครื่องเรือน เป็นผู้ดูแลอีกระดับหนึ่ง ในการก่อสร้างโครงการมีคณะผู้ดำเนินงานหลายฝ่าย ซึ่งต่างก็มีประสบการณ์และความชำนาญในด้านต่างๆ ควบคุมดูแล

1.2.5 ระบบสาธารณูปโภค

1) น้ำใช้ในโครงการระยะดำเนินการ

1.1) โครงการระยะที่ 1

ก. ระบบน้ำใช้

น้ำใช้ภายหลังการก่อสร้าง โครงการจะรับน้ำมาจากท่อหลักของการประปา ถนนพระรามที่ 3 เส้นผ่าศูนย์กลาง 800 มิลลิเมตร เข้าโครงการผ่านมิเตอร์ 6 นิ้ว และท่อหลักภายในโครงการ 10 นิ้ว เข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้ดินที่ 2 หลังจากนั้นจะสูบน้ำจากชั้นใต้ดิน 2 ขึ้นสู่ถังเก็บน้ำชั้น 13 เพื่อปล่อยใช้งานในชั้น 1-10 สำหรับชั้น 11 น้ำจะผ่านเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันก่อนปล่อยใช้งาน

ข. ระบบน้ำสำรอง

ระบบน้ำสำรอง เพื่อบรรเทาเหตุยามเกิดปัญหาขาดแคลนน้ำ โดยมีถังเก็บน้ำสำรอง ขนาด 275 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง อยู่ชั้นใต้ดินที่ 2 และถังน้ำขนาด 80 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง อยู่ชั้นที่ 13 รวมปริมาตรกักเก็บน้ำประปาอาคารนี้ 710 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งระบบน้ำสำรองดังกล่าวจะใช้สำหรับดับเพลิง 285 ลูกบาศก์เมตร ที่เหลือมีไว้สำหรับคนใช้ในอาคารและสำหรับระบบปรับอากาศ 255 และ 195 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ตามลำดับ-ซึ่งคิดเป็นความสามารถสำรองน้ำประปาเพื่อใช้สอยเทียบเท่าโดยประมาณ 0.94 วัน

1.2) โครงการระยะที่ 2

ก. ระบบน้ำใช้

อาคารสำนักงาน 1 และอาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่ในโครงการระยะที่ 2 มีการใช้น้ำวันละประมาณ 1,050 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งคิดจากค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำใช้ 100 ลิตรต่อคนต่อวัน (Metcalf & Eddy, 1991) และจากจำนวนผู้ใช้น้ำ 10,500 คน

ข. ระบบน้ำสำรอง

อาคารมีถังน้ำสำรองขนาด 1,000 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง อยู่ชั้นใต้ดินที่ 2 ถังน้ำขนาด 170 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 5 ถัง อยู่ชั้นที่ 17 และขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง อยู่ชั้นที่ 45 รวมปริมาตรกักเก็บน้ำประปาของอาคารนี้ 2,050 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งระบบน้ำสำรองดังกล่าวจะใช้สำหรับดับเพลิง Low Zone 170 ลูกบาศก์เมตร High Zone 85 ลูกบาศก์เมตร และสำหรับคนใช้ในอาคาร 1,050 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน รวมถึงใช้สำหรับระบบปรับอากาศ 200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งคิดเป็นความสามารถสำรองน้ำเทียบเท่าโดยประมาณ 1.35 วัน

1.3) โครงการระยะที่ 3

ก. ระบบน้ำใช้

โครงการระยะที่ 3 ประกอบด้วยอาคารสำนักงาน 2 อาคารจอดรถ และอาคารพักอาศัย โดยอาคารพักอาศัยมีการใช้น้ำวันละประมาณ 414 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดจากค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำใช้ 300 ลิตรต่อคนต่อวัน และจากจำนวนผู้ใช้น้ำ 1,380 คน สำหรับอาคารสำนักงาน 2 และอาคารจอดรถ มีการใช้น้ำวันละประมาณ 850 ลูกบาศก์

เมตรต่อวัน คิดจากค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำใช้ 100 ลิตรต่อคนต่อวัน (Metcalf & Eddy, 1991) และจากจำนวนผู้ใช้น้ำ 8,500 คน รวมปริมาณน้ำใช้ของโครงการระยะที่ 3 ทั้งสิ้น 1,264 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

ข. ระบบน้ำสำรอง

อาคารพักอาศัยมีถังเก็บน้ำสำรองขนาด 550 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง อยู่ชั้นใต้ดินที่ 1 และ 2 และถังน้ำขนาด 200 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง อยู่ชั้นที่ 30 รวมปริมาตรกักเก็บน้ำประปาของอาคารนี้ 880 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งระบบน้ำสำรองดังกล่าวใช้สำหรับดับเพลิง 85 ลูกบาศก์เมตร และใช้สำหรับคนใช้ในอาคารและระบบปรับอากาศ 414 และ 120 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งคิดเป็นความสามารถสำรองน้ำเทียบเท่าโดยประมาณ 1.29 วัน

สำหรับอาคารสำนักงาน 2 และอาคารจอดรถ มีถังเก็บน้ำสำรองขนาด 550 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 ถัง อยู่ชั้นใต้ดินที่ 1 และ 2 ถังน้ำขนาด 100 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง อยู่ชั้นที่ 22 และถังน้ำขนาด 150 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง อยู่ชั้นที่ 41 รวมปริมาตรกักเก็บน้ำประปาของอาคารนี้ 1,100 ลูกบาศก์เมตร ระบบน้ำสำรองดังกล่าว จะใช้สำหรับดับเพลิง Low Zone 142 ลูกบาศก์เมตร High Zone 85 ลูกบาศก์เมตร และมีไว้สำหรับคนใช้ในอาคารและสำหรับระบบปรับอากาศ 850 และ 200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นความสามารถสำรองน้ำเทียบเท่าโดยประมาณ 0.86 วัน

2) การบำบัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลระยะดำเนินการ

2.1) โครงการระยะที่ 1

ก. แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

ได้แก่น้ำเสียจากการอุปโภค และบริโภคของพนักงานประจำสำนักงานและผู้มาติดต่อในส่วนของโครงการระยะที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ และอาคารศูนย์อบรม ประมาณ 2,550 คน จะก่อให้เกิดน้ำเสียประมาณ 255 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และทางโครงการได้ประมาณเผื่อไว้อีกประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ น้ำในห้องน้ำ และห้องส้วม ซึ่งมีการใช้เป็นประจำในชีวิตประจำวัน นอกนั้นจำนวนเล็กน้อยอาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมการประชุม สัมมนา หรือการพักผ่อน กาแฟ และอาหารว่าง

ข. คุณภาพน้ำเสีย

การประเมินคุณภาพน้ำเสียของอาคารสำนักงานโดยทั่วไปมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่ใช้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ BOD ซึ่งในที่นี่ประมาณไว้ที่ 200 ppm และประมาณค่าของแข็งแขวนลอยไว้ที่ 200 ppm สำหรับการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

ค. การลำเลียงน้ำเสียจากส่วนต่างๆ ของอาคารสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น 260 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จากส่วนต่างๆ ของอาคารไม่ว่าจะเป็นส่วนของห้องน้ำห้องส้วมอาคารศูนย์อบรม ตั้งแต่ชั้นใต้ดิน 2 ไปจนถึงชั้น 10 และอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ ตั้งแต่ชั้น 1 ถึงชั้นที่ 11 ซึ่งน้ำเสียส่วนใหญ่สามารถไหลโดยแรงโน้มถ่วงของโลก จากจุดกำเนิดไปยังระบบบำบัดน้ำเสียได้ ยกเว้นห้องน้ำที่ชั้น 1 และชั้นใต้ดิน 1 ที่จำเป็นต้องมีระบบสูบน้ำเสียส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย โดยโครงการได้ติดตั้งบ่อพัก Stainless ขนาด 1.5x1.5x1.5 ลูกบาศก์เมตร เพื่อรองรับน้ำเสีย จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ติดตั้งบริเวณใต้ห้องน้ำชั้นที่ 1 ของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ เพื่อรองรับน้ำเสียจากห้องน้ำที่ 1 ของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ และชุดที่ 2 ติดตั้งไว้ที่ชั้นใต้ดิน 2 ด้านล่างของห้องน้ำใต้ดิน 1 เพื่อ

รองรับน้ำเสียจากห้องน้ำชั้นที่ 1 และชั้นใต้ดิน 1 ของอาคารศูนย์อบรม เมื่อน้ำเสียในบ่อพักมีปริมาณพอควร ก็จะถูกสูบโดยเครื่องสูบน้ำมีอัตราการสูบน้ำเสีย 30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จุดละ 2 ตัว เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ

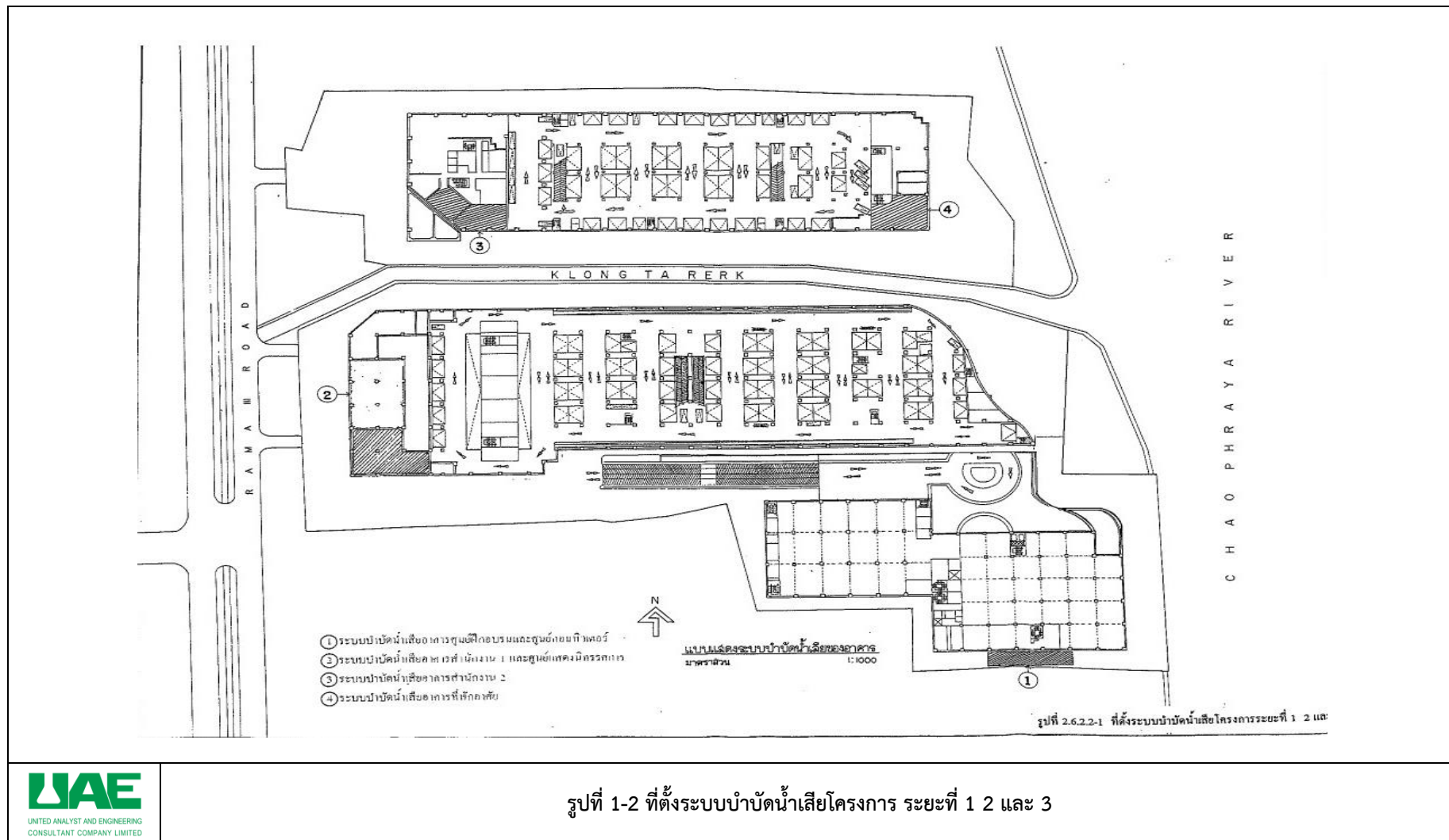
ง. ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการระยะที่ 1

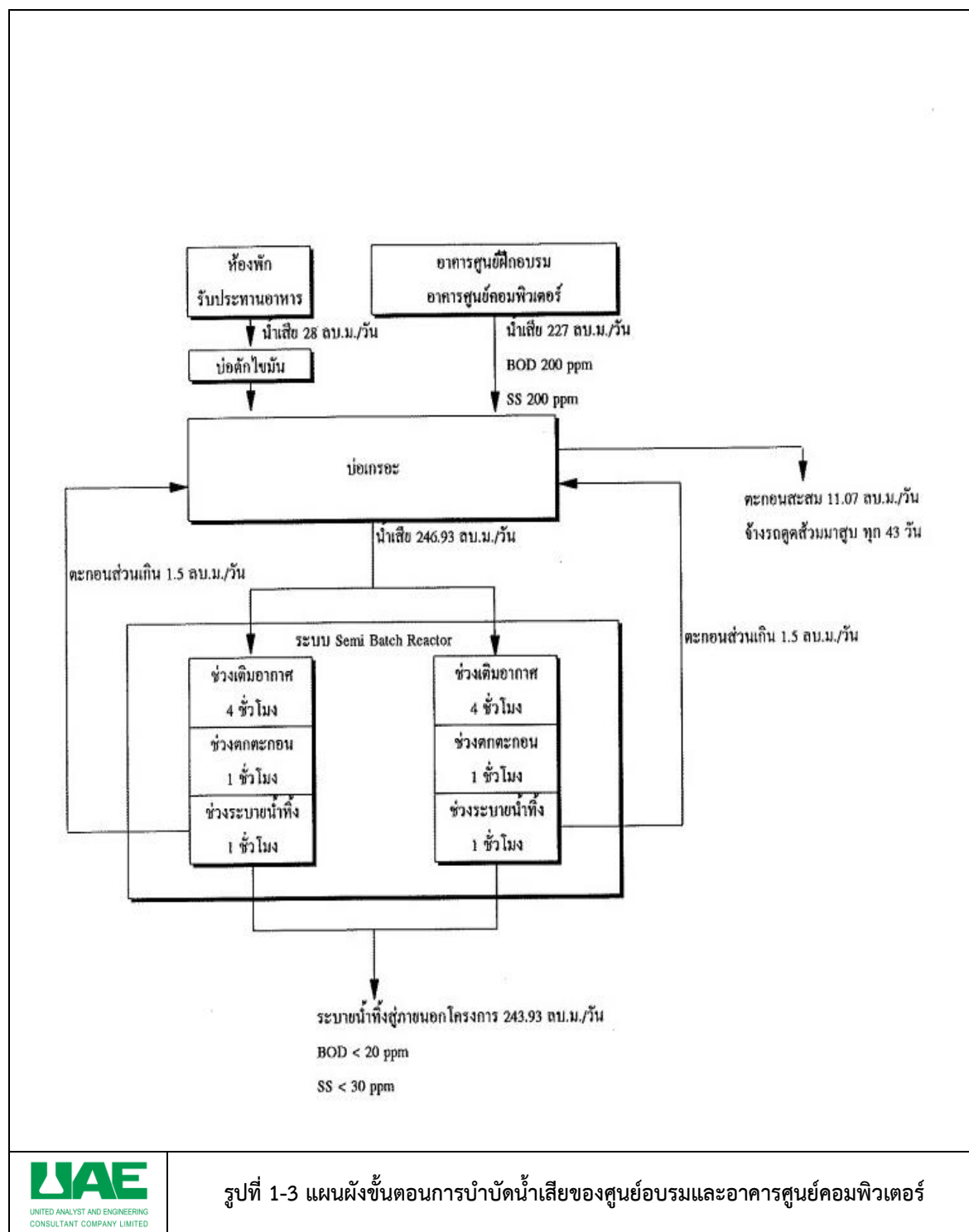
สถานที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสียโครงการแสดงดังรูปที่ 1-2 ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ไม่มีโครงสร้างเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก การทำงานของระบบเป็นระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) แบบ Semi Batch Reactor และมีการทำงานตามขั้นตอนซึ่งแสดงดังรูปที่ 1-3 และมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 แยกตะกอนหนักจำพวกทรายและกรวดออกจากน้ำเสีย โดยใช้บ่อดักตะกอนขนาด 0.4×1.0 เมตร และ 0.7×1.0 เมตร ซึ่งขั้นตอนนี้ใช้หลักการที่ทราย กรวด มีค่าความถ่วงจำเพาะสูงกว่าน้ำ จึงสร้างบ่อดักตะกอน เพื่อดักตะกอนหนักออกแล้วระบายน้ำเสีย เข้าสู่ขั้นตอนแยกไขมันออก

ขั้นตอนที่ 2 แยกไขมันที่ปนมากับน้ำเสียจากบริเวณที่คาดว่ามีความเข้มข้นไขมันปนเปื้อนมาด้วย เช่น น้ำเสียที่เกิดขึ้นบริเวณที่ซักล้างที่ชั้น 6 และชั้น 8 เป็นต้น ซึ่งมีประมาณ 28 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำเสียทั้งหมด ขนาดบ่อดักไขมัน ซึ่งรับน้ำเสียจากบ่อดักตะกอน ซึ่งได้ออกแบบให้น้ำเสียมีระยะเวลาพักเก็บในบ่อดักไขมันประมาณ 5 ชั่วโมง ปริมาตรบ่อดักไขมันจึงควรมีขนาดเท่ากับ 5.83 ลูกบาศก์เมตร แต่เพื่อให้เหมาะสมกับสถานที่ทางโครงการ จึงกำหนดขนาดของบ่อดักไขมันให้มีขนาดกักเก็บเท่ากับ 6.91 ลูกบาศก์เมตร และมีแผงดักไขมัน จำนวน 2 แผง ติดตั้งห่างกัน 2.0 เมตร และมีระยะพื้นน้ำ 20 เซนติเมตร โดยแผงดักไขมันติดตั้งให้มีส่วนที่อยู่ในน้ำ 1.0 เมตร ซึ่งน้ำเสียที่ถูกดักไขมันโดยแผงดักไขมันจะไหลลงสู่ส่วนเกรอะของระบบซึ่งจะกล่าวต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 ส่วนเกรอะของระบบ หลังจากทีน้ำเสียถูกดักเอาตะกอนหนัก และไขมันออกไปแล้ว ในส่วนเกรอะจะกักน้ำเสียไว้ในส่วนนี้เป็นเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง หรือมีปริมาณกักเก็บ 93.33 ลูกบาศก์เมตร ทางโครงการประมาณ ประสิทธิภาพของระบบส่วนนี้ จะสามารถลดค่า BOD ได้ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยลดค่า BOD จาก 200 ppm ลงเหลือ 140 ppm และสามารถลดตะกอนแขวนลอยได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์หรือเท่ากับ 44.80 กิโลกรัมต่อวัน ถ้าระบบมีการย่อยสลายแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digester) ปริมาณตะกอนของของแข็งที่จะกำจัดออกได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (โดยทั่วไปใช้ 40-60 เปอร์เซ็นต์ของตะกอนแขวนลอยที่ถูกกำจัด) และปริมาณของตะกอนหลังจากถูกย่อยสลายแล้วมีน้ำหนักรวมประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักก่อนการย่อยสลายตะกอน และยอมให้มีการจมเป็นตะกอนอยู่ในระบบที่ความเข้มข้น 10 กิโลกรัมต่อปริมาณน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร จะได้ปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นในส่วนเกรอะนี้เท่ากับ 0.75 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ส่วนน้ำเสียก็จะไหลออกจากท่อน้ำล้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว จำนวน 2 ท่อ ลงสู่บ่อดักน้ำ เพื่อสูบน้ำส่งไปในส่วนที่เป็นส่วนเติมอากาศต่อไป





ขั้นตอนที่ 3 ส่วนเกราะของระบบ หลังจากที่นี่น้ำเสียถูกดักเอาตะกอนหนัก และไขมันออกไปแล้ว ในส่วนเกราะจะกักน้ำเสียไว้ในส่วนนี้เป็นเวลาประมาณ 8 ชั่วโมง หรือมีปริมาณกักเก็บ 93.33 ลูกบาศก์เมตร ทางโครงการ ประมาณประสิทธิภาพของระบบส่วนนี้ จะสามารถลดค่า BOD ได้ 30 เปอร์เซ็นต์ โดยลดค่า BOD จาก 200 ppm ลงเหลือ 140 ppm และสามารถลดตะกอนแขวนลอยได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์หรือเท่ากับ 44.80 กิโลกรัมต่อวัน ถ้าระบบมีการย่อยสลาย แบบไร้อากาศ (Anaerobic Digester) ปริมาณตะกอนของของแข็งที่จะกำจัดออกได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (โดยทั่วไปใช้ 40-60 เปอร์เซ็นต์ของตะกอนแขวนลอยที่ถูกกำจัด) และปริมาณของตะกอนหลังจากถูกย่อยสลายแล้วมีน้ำหนักรวมประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักรวมก่อนการย่อยสลายตะกอน และยอมให้มีการจมเป็นตะกอนอยู่ในระบบที่มีความเข้มข้น 10 กิโลกรัมต่อ ปริมาณน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร จะได้ปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นในส่วนเกราะนี้เท่ากับ 0.75 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ส่วนน้ำเสียก็จะไหลออกจากท่อน้ำล้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 8 นิ้ว จำนวน 2 ท่อ ลงสู่บ่อพักน้ำ เพื่อสูบน้ำส่งไปในส่วนที่เป็นส่วนเติมอากาศต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การสูบน้ำเสียส่งไปยังส่วนเติมอากาศ โดยปั๊มสูบน้ำเสียจำนวน 4 ตัว อัตราการสูบตัว ละ 1 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จะทำการสูบน้ำเสียโดยอัตโนมัติ เมื่อมีปริมาณน้ำเสียเพียงพอในบ่อพักน้ำเสียและจะจ่ายโดยท่อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ไปยังระบบตะกอนเร่ง แบบ Semi Batch Reactor ทั้ง 2 ชุด สลับกันตามการตั้งเวลาทำงาน ของระบบ ซึ่งจะกล่าวในส่วนของระบบตะกอนเร่ง

ขั้นตอนที่ 5 น้ำเสียจากบ่อพักจะถูกสูบบนมายังระบบตะกอนเร่ง ซึ่งการทำงานของระบบจะเป็น แบบที่เรียกว่า Semi Batch Reactor มีทั้งหมด 2 ชุด ทำงานโดยการตั้งเวลาให้มีระยะเวลา 6 ชั่วโมงต่อ 1 รอบการทำงาน และจะเหลือเวลาของระบบให้ต่างกัน 2 ชั่วโมง ขนาดความจุของแต่ละบ่อเท่ากับ 100.94 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีการทำงาน เป็นขั้นตอนต่างๆ ใน 1 รอบการทำงาน (Cycle) ดังนี้คือ

ช่วงเติมอากาศ Submersible Aerator จะควบคุมโดยการตั้งเวลาให้มีการเติมอากาศประมาณ 4 ชั่วโมง ใน 1 รอบการทำงานของแต่ละชุด ซึ่ง Submersible Aerator 2 ชุด ในและถังของระบบสามารถเติมอากาศได้ตัวละ 55 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และในช่วงเติมอากาศจะมีน้ำเสียเติมเข้ามาในช่วงนี้ ซึ่งตะกอนอินทรีย์ที่ถูกเลี้ยงไว้ในถังจะสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เข้ามาพร้อมกับน้ำเสียในสภาวะที่มีการเติมอากาศพร้อมกับเกิดปฏิกิริยาที่เรียกว่า Nitrification โดยแอมโมเนียที่มาจากบ่อเกราะจะถูกออกซิไดซ์ให้อยู่ในรูปของไนเตรท ในช่วงที่มีการเติมอากาศ และสภาพแวดล้อมมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำอย่างเพียงพอ

ช่วงตกตะกอน หลังจากเติมอากาศครบ 4 ชั่วโมงแล้ว ก็จะปล่อยให้ตกตะกอน โดยการปิดเครื่อง เติมอากาศ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ในช่วงนี้จุลินทรีย์จะเคลื่อนที่ช้าลงเพราะปริมาณออกซิเจนในถังถูกใช้ในการดำรงชีพของ จุลินทรีย์ โดยมีอัตราการตกตะกอนที่ต่ำมากเกิดขึ้นเฉพาะบริเวณน้ำด้านบนเท่านั้นทำให้เกิดการตกตะกอนของจุลินทรีย์ เป็นการแบ่งชั้นตะกอนและน้ำใสบริเวณส่วนบนออกจากกัน

ช่วงระบายน้ำใส ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการระบายน้ำใสประมาณ 1 ชั่วโมงต่อ 1 รอบการ ทำงาน จะต่อเนื่องจากช่วงตกตะกอนโดยน้ำใสด้านบนจะถูกสูบโดยปั๊มสูบน้ำเสียที่ติดตั้งอยู่ที่ระดับกึ่งกลางของบ่อ เพื่อ ระบายน้ำจากระดับปกติลงประมาณ 1 เมตร หรือประมาณ 36 ลูกบาศก์เมตร และปริมาณตะกอนส่วนเกินจะถูกสูบไปกำจัด ในบ่อเกราะต่อไป

การกำจัดตะกอนส่วนเกินจากระบบตะกอนเร่ง ประมาณ 3 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ถูกสูบโดยปั๊มสูบน้ำเสียที่ติดตั้งอยู่ที่ด้านล่างของบ่อมายังบ่อเกรอะ ซึ่งเป็นการใช้งานแบบการย่อยสลายแบบไร้อากาศ ซึ่งคิดปริมาณการย่อยสลายเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น และปริมาณของตะกอนหลังจากถูกย่อยสลายแล้วมีน้ำหนักระมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักก่อนการย่อยสลาย และมีความเข้มข้นของตะกอนเท่ากับ 10 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร มีปริมาณตะกอนสะสมเท่ากับ 0.33 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน รวมกับตะกอนที่สะสมจากการย่อยสลายตะกอนแขวนลอยประมาณ 0.75 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน รวมปริมาณตะกอนสะสมในบ่อเกรอะเท่ากับ 11.07 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และถ้ายอมให้เกิดปริมาณตะกอนสะสมในบ่อเกรอะถึง 50 เปอร์เซ็นต์ จะต้องทำการสูบน้ำตะกอนทิ้งทุก 43 วัน

2.2) โครงการระยะที่ 2

ก. แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

แหล่งกำเนิดน้ำเสียของโครงการระยะที่ 2 ได้แก่อาคารสำนักงาน 1 และอาคารนิทรรศการซึ่งก่อให้เกิดน้ำเสีย ประมาณ 1,050 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นประมาณ 105 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เป็นน้ำที่มีไขมันปนเปื้อนมาด้วย ซึ่งน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นนี้จะถูกส่งไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารซึ่งตั้งอยู่ที่ชั้นใต้ดินชั้น 2 ทางด้านทิศตะวันตกของอาคาร หรือทางด้านถนนพระรามที่ 3

ข. คุณภาพน้ำเสีย

การประมาณคุณภาพน้ำเสียของอาคารสำนักงานมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่ใช้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ได้แก่ BOD ซึ่งในที่นี่ประมาณไว้ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และประมาณค่าของแข็งแขวนลอย 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

ค. การลำเลียงน้ำเสียจากส่วนต่างๆของอาคารสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

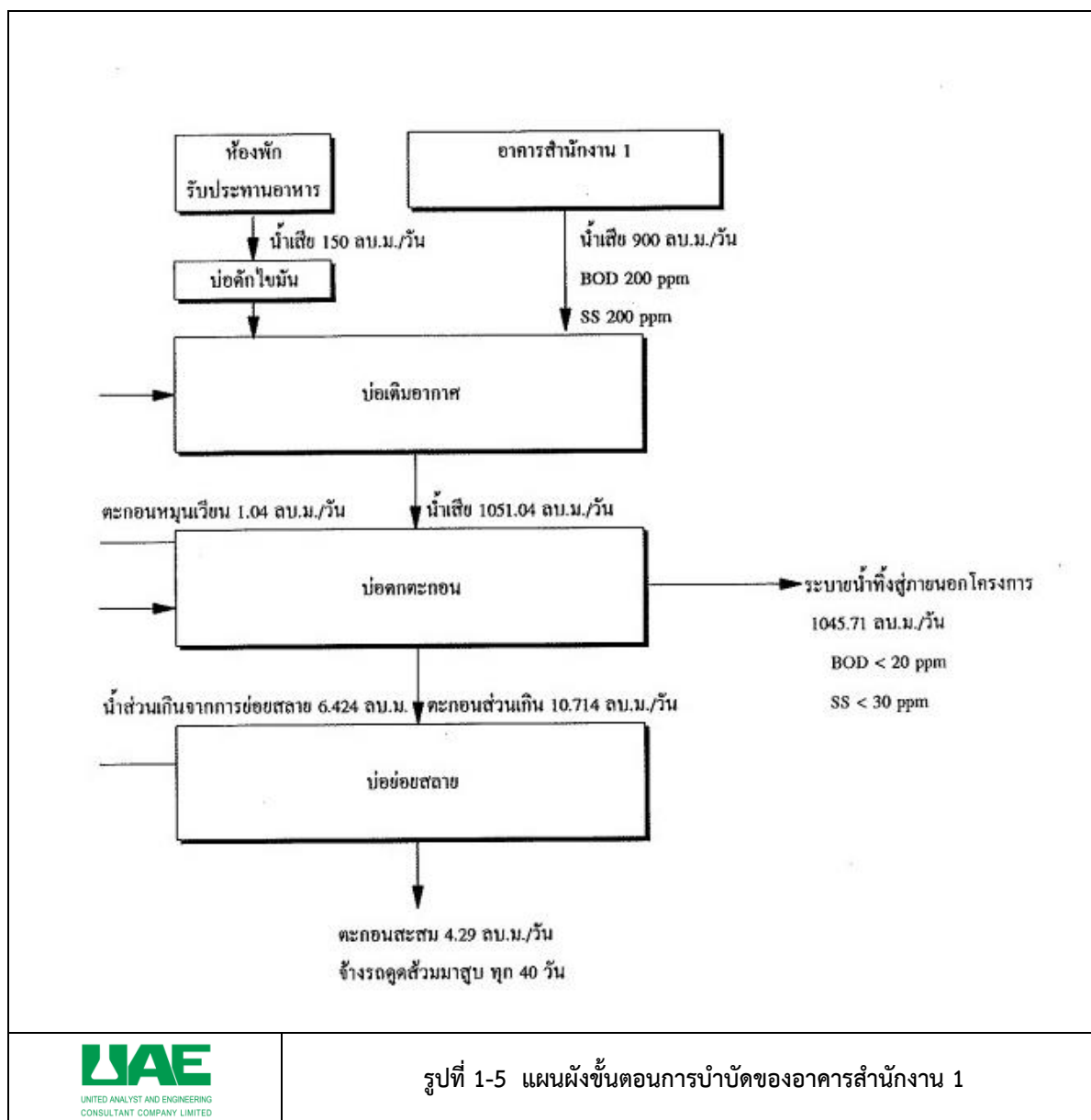
น้ำเสียประมาณ 1,050 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่เกิดขึ้นจากส่วนต่างๆ ของอาคารสำนักงาน 1 และอาคารนิทรรศการตั้งแต่ชั้น 1 ขึ้นไปจนถึงชั้นสูงสุดของอาคารสำนักงาน 1 และอาคารนิทรรศการสามารถไหลสู่ระบบบำบัดน้ำเสียได้เอง แต่ห้องน้ำองอาคารในชั้นใต้ดิน 1 และ 2 จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำเสียจำนวน 3 จุด เพื่อลำเลียงน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

ง. ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการระยะที่ 2

การบำบัดน้ำเสียของโครงการระยะที่ 2 ที่เกิดขึ้นจากส่วนต่างๆ ของอาคาร ซึ่งแสดงรายละเอียดของระบบในรูปแบบที่ 1-4 และมีขั้นตอนการบำบัด ดังรูปที่ 1-5 และมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1-4 รายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ ระยะที่ 2



ขั้นแรกของการบำบัดจะเป็นการแยกไขมันที่ปนมากับน้ำเสีย ได้แก่ ไขมันที่มีไขมันปนเปื้อนจากห้องครัวของอาคารนิทรรศการ โดยโครงการได้ออกแบบบ่อดักไขมันที่สามารถดักไขมันสำหรับอัตราการไหลของน้ำเสีย 150 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยกำหนดขนาดของบ่อดักไขมันมีปริมาตร 37.50 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีระยะเวลาที่น้ำเสียถูกกักเก็บอยู่ในบ่อดักไขมันประมาณ 6 ชั่วโมง

หลังจากที่น้ำเสียถูกแยกไขมันออกไปแล้ว จะถูกส่งไปรวมกับน้ำเสียส่วนใหญ่ที่บ่อเติมอากาศของระบบตะกอนเร่ง รวมอัตราการไหลของน้ำเสียตามท่อที่ออกแบบไว้ 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ของปริมาณน้ำเสียที่รองรับได้ของระบบ ซึ่งขั้นตอนการทำงานของระบบตะกอนเร่งมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเติมอากาศในบ่อเติมอากาศ

บ่อเติมอากาศความจุ 535.71 ลูกบาศก์เมตร สามารถกักเก็บน้ำได้ประมาณ 8.57 ชั่วโมง และเติมอากาศด้วยเครื่องเติมอากาศมีอัตราการเติมอากาศ 21.26 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที สำหรับทำให้เกิดการผสมกันอย่างทั่วถึงของน้ำเสียในบ่อเติมอากาศ

ขั้นตอนที่ 2 การตกตะกอนในบ่อดกตะกอน

ถ้ากำหนดให้อัตราเร็วของการตกตะกอนเท่ากับ 12 เมตรต่อวัน สำหรับน้ำเสีย 1,500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะต้องการพื้นที่ในการตกตะกอนเท่ากับ 125 ตารางเมตร และถ้าต้องการระยะเวลากักเก็บเท่ากับ 6 ชั่วโมง จะได้ความจุของถังตกตะกอนเท่ากับ 375 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะได้ความลึกของถังตกตะกอนเท่ากับ 3 เมตรพอดี ซึ่งทางผู้ออกแบบได้ออกแบบความจุของถังเท่ากับ 418 ลูกบาศก์เมตร และพื้นที่ในการตกตะกอนเท่ากับ 128 ตารางเมตร และน้ำเสียจะไหลล้นออกจากระบบลงสู่ระบบระบายน้ำภายนอกอาคารต่อไป ซึ่งคุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายออกภายนอกอาคารจะมีค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารแขวนลอยไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ขั้นตอนที่ 3 การหมุนเวียนตะกอน

การหมุนเวียนตะกอนจากถังตกตะกอนโดยปั๊มสูบตะกอนจำนวน 2 ชุด จากบ่อดกตะกอนหมุนเวียนกลับไปยังบ่อเติมอากาศ ด้วยอัตราการหมุนเวียนเท่ากับ 1.04 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที และตะกอนส่วนเกินประมาณ 10.71 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะถูกส่งไปกำจัดต่อไป

การกำจัดตะกอนส่วนเกินจะกำจัดโดยการย่อยสลายแบบเติมอากาศ ในบ่อย่อยสลายที่มีความจุประมาณ 321.43 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาที่กักเก็บประมาณ 30 วัน ถังตะกอนส่วนเกินมีอัตราการย่อยสลายเหลือถังตะกอนประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีความเข้มข้นประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เกิดถังตะกอนสะสมปริมาตร 4.29 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งเกิดขึ้นในบ่อย่อยสลาย ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 40 วัน ตะกอนจะสะสมประมาณครึ่งหนึ่งของบ่อย่อยสลาย จึงทำการสูบตะกอนทิ้งทุก 40 วัน

2.3) โครงการระยะที่ 3

โครงการระยะที่ 3 ได้แก่อาคารสำนักงาน 2 อาคารจอดรถ และอาคารพักอาศัย เพื่อให้สอดคล้องกับที่ตั้งของแต่ละอาคาร และความเหมาะสมของงานระบบกับงานด้านต่างๆ โครงการจึงแบ่งงานระบบสุขภาพแยกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 อาคารสำนักงาน 2 และอาคารจอดรถ จะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารสำนักงาน
- ส่วนที่ 2 อาคารพักอาศัย จะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารพักอาศัย

ซึ่งทั้ง 2 อาคารมีปริมาณการใช้น้ำ และปริมาณน้ำเสียที่แตกต่างกัน ส่วนอาคารจอดรถนั้นทางโครงการได้ออกแบบเชื่อมต่อกับอาคารสำนักงาน 2 และอาคารพักอาศัยโดยภายในอาคารจอดรถจะไม่มีห้องน้ำในตัวเอง ให้ใช้ห้องน้ำของอาคารข้างเคียง ซึ่งมีระบบบำบัดน้ำเสียดังต่อไปนี้

อาคารสำนักงาน 2

ก. แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

แหล่งกำเนิดน้ำเสียจากการอุปโภคบริโภคของพนักงาน ซึ่งจะก่อให้เกิดน้ำเสียประมาณ 850 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นนี้ประมาณ 90 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เกิดจากบริเวณห้องอาหารหรือห้องครัว จะเป็นน้ำที่มีไขมันปนเปื้อนมาด้วยซึ่งน้ำเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้นนี้จะถูกส่งไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารซึ่งตั้งอยู่ที่ชั้นใต้ดินชั้นที่ 1 และ 2 ทางด้านทิศตะวันตกของอาคาร หรือทางด้านถนนพระรามที่ 3

ข. คุณภาพน้ำเสีย

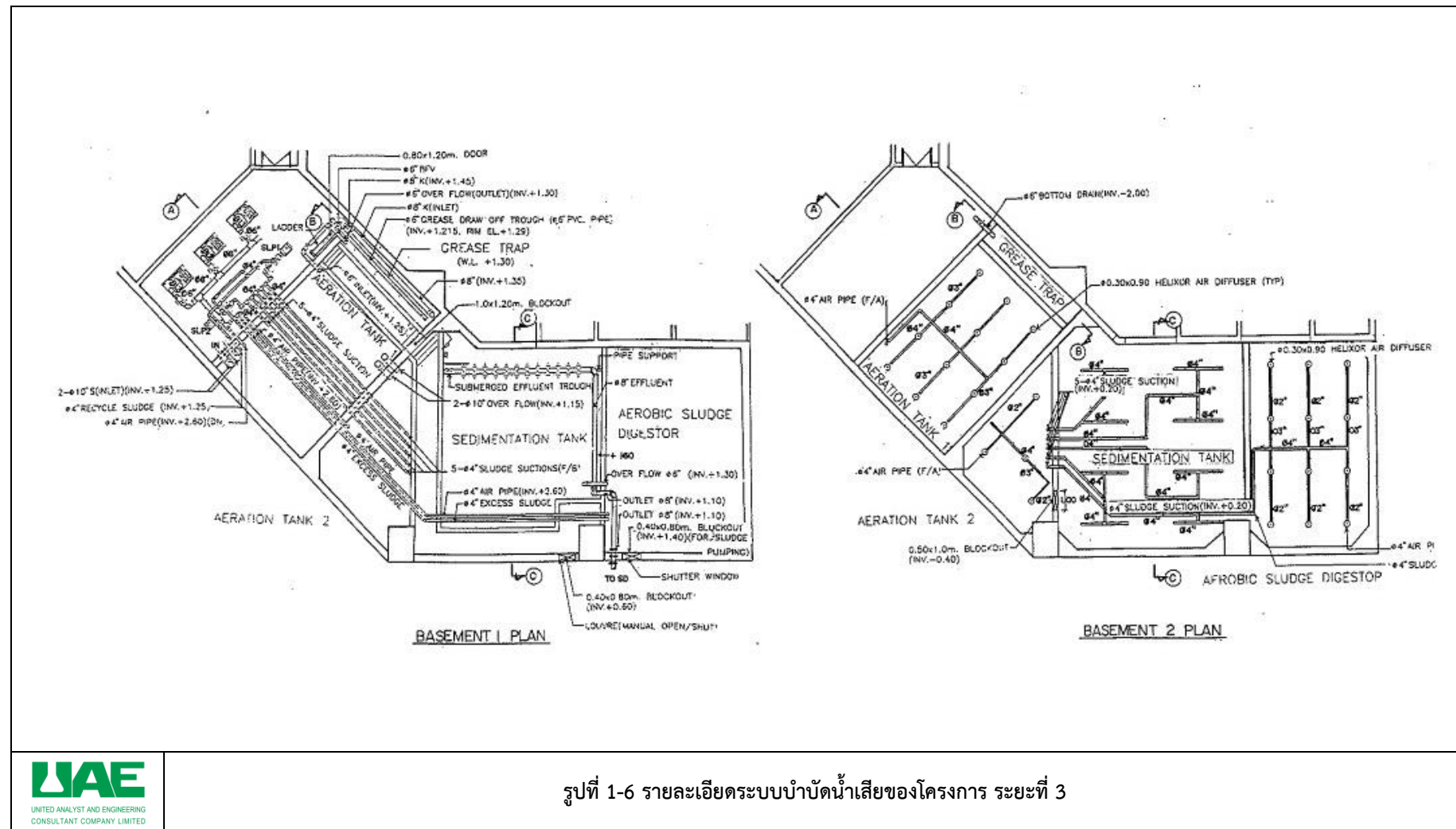
การประมาณคุณภาพน้ำเสียของอาคารสำนักงานมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่ใช้ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญได้แก่ BOD ซึ่งในที่นี้ประมาณไว้ที่ความเข้มข้น 300 มิลลิกรัมต่อลิตร และประมาณค่าของแข็งแขวนลอย 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

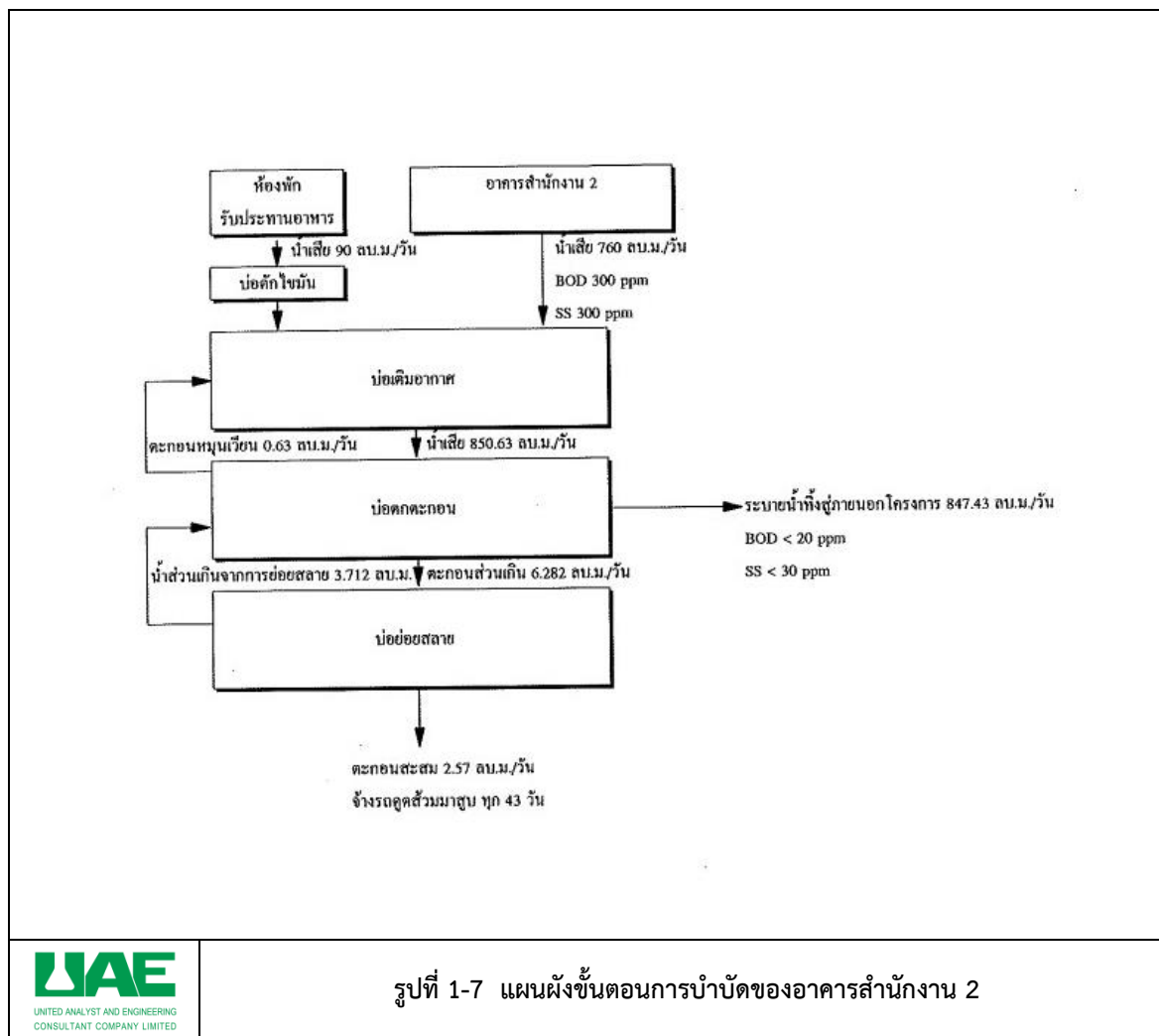
ค. การลำเลียงน้ำเสียจากส่วนต่างๆ ของอาคารสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียประมาณ 850 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่เกิดขึ้นจากส่วนต่างๆ ของอาคารสำนักงาน 2 ตั้งแต่ชั้น 1 ขึ้นไปจนถึงชั้นสูงสุดของอาคารสำนักงาน 2 สามารถไหลสู่ระบบบำบัดน้ำเสียได้เอง แต่ห้องน้ำของอาคารในชั้นใต้ดิน 1 และ 2 จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำเสียจำนวน 2 จุด เพื่อลำเลียงน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

ง. ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารสำนักงาน 2

การบำบัดน้ำเสียของอาคารสำนักงาน 2 ที่เกิดขึ้นจากส่วนต่างๆ ของอาคารโดยระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ซึ่งแสดงรายละเอียดดังรูปที่ 1-6 และมีขั้นตอนการบำบัดดังรูปที่ 1-7 และมีรายละเอียดดังนี้





ขั้นแรกของการบำบัดจะเป็นการแยกไขมันที่ปนมากับน้ำเสีย ซึ่งน้ำเสียที่มีไขมันปนเปื้อนมีปริมาณ 85 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยโครงการ ได้ออกแบบบ่อดักไขมันที่สามารถดักไขมันสำหรับอัตราการไหลของน้ำเสีย 90 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยกำหนดขนาดของบ่อดักไขมันมีปริมาตร 22.50 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีระยะเวลาที่น้ำเสียถูกกักเก็บอยู่ในบ่อดักไขมันประมาณ 6 ชั่วโมงหลังจากที่น้ำเสียถูกแยกไขมันออกไปแล้ว จะถูกส่งไปรวมกับน้ำเสียส่วนใหญ่ที่บ่อเติมอากาศของระบบตะกอนเร่ง รวมอัตราการไหลของน้ำเสียตามที่ออกแบบไว้ 900 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ของปริมาณน้ำเสียที่รองรับได้ของระบบ ซึ่งขั้นตอนการทำงานของระบบตะกอนเร่งมีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเติมอากาศในบ่อเติมอากาศ

บ่อเติมอากาศความจุนี้ 257.14 ลูกบาศก์เมตร สามารถกักเก็บน้ำได้ประมาณ 6.86 ชั่วโมง และเติมอากาศด้วยเครื่องเติมอากาศ มีอัตราการเติมอากาศ 12.76 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที สำหรับทำให้เกิดการผสมกันอย่างทั่วถึงของน้ำเสียในบ่อเติมอากาศ

ขั้นตอนที่ 2 การตกตะกอนในบ่อตกตะกอน

การตกตะกอนในบ่อตกตะกอน ถ้ากำหนดให้อัตราเร็วของการตกตะกอนเท่ากับ 12 เมตรต่อวัน สำหรับน้ำเสีย 900 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะต้องการพื้นที่ในการตกตะกอนเท่ากับ 75 ตารางเมตร และถ้าต้องการระยะเวลา กักเก็บเท่ากับ 6 ชั่วโมง จะได้ความจุของถังตกตะกอนเท่ากับ 225 ลูกบาศก์เมตร จะได้ความลึกของถังตกตะกอนเท่ากับ 3 เมตรพอดี ซึ่งทางผู้ออกแบบได้ออกแบบความจุของถังเท่ากับ 228 ลูกบาศก์เมตร และพื้นที่ในการตกตะกอนเท่ากับ 81.80 ตารางเมตร และน้ำเสียจะไหลล้นออกจากระบบลงสู่ระบบระบายน้ำภายนอกอาคารต่อไป ซึ่งคุณภาพน้ำทิ้งที่ระบายออก ภายนอกอาคารจะมีค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร และของแข็งแขวนลอยไม่เกิน 30 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เกินค่า มาตรฐานการระบายน้ำทิ้ง

ขั้นตอนที่ 3 การหมุนเวียนตะกอน

การหมุนเวียนตะกอนจากถังตกตะกอนโดยปั๊มสูบตะกอนจำนวน 2 ชุด จากบ่อตกตะกอน หมุนเวียนกลับไปยังบ่อเติมอากาศ ด้วยอัตราการหมุนเวียนเท่ากับ 0.63 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และตะกอนส่วนเกินประมาณ 6.286 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะถูกส่งไปกำจัดต่อไป

การกำจัดตะกอนส่วนเกินจะกำจัดโดยการย่อยสลายแบบเติมอากาศ ในบ่อย่อยสลายที่มีความจุ ประมาณ 192.86 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาที่กักเก็บประมาณ 30 วัน ถ้าตะกอนส่วนเกินมีอัตราการย่อยสลายเหลือเข้าตะกอน ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และมีความเข้มข้นประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เกิดเข้าตะกอนสะสมปริมาตร 2.57 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งจะ เกิดขึ้นในบ่อย่อยสลาย ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 43 วัน สะสมตะกอนจนมีปริมาณครึ่งหนึ่งของบ่อย่อยสลาย จึงควรทำการสูบตะกอนทิ้งทุก 43 วัน

อาคารพักอาศัย

ก. แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

ได้แก่น้ำเสียจากการอุปโภคและบริโภคของผู้พักอาศัยในส่วนของอาคารพักอาศัย จะก่อให้เกิดน้ำเสียประมาณ 414 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน และทางโครงการได้ประมาณเผื่อไว้อีก ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ รวมปริมาณน้ำเสียที่ใช้ในการออกแบบประมาณ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ปริมาณน้ำเสียส่วนใหญ่มาจากการ ใช้ในห้องน้ำและห้องส้วม ซึ่งมีการ ใช้ในชีวิตประจำวัน บอกล้นเกิดขึ้นจากกิจกรรมการใช้งานของอาคารได้แก่ ห้องออกกำลังกายและภัตตาคาร ซึ่งอยู่ที่ชั้น 11 ถึง 14

ข. คุณภาพน้ำเสีย

การประมาณคุณภาพน้ำเสียของอาคารสำนักงานโดยทั่วไปมีตัวแปรที่มีนัยสำคัญที่ใช้ในการ ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญได้แก่ BOD ซึ่งในที่นี้ประมาณไว้ที่ไว้ที่ 300 ppm และประมาณค่าของแข็งแขวนลอย ไว้ที่ 300 ppm สำหรับการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

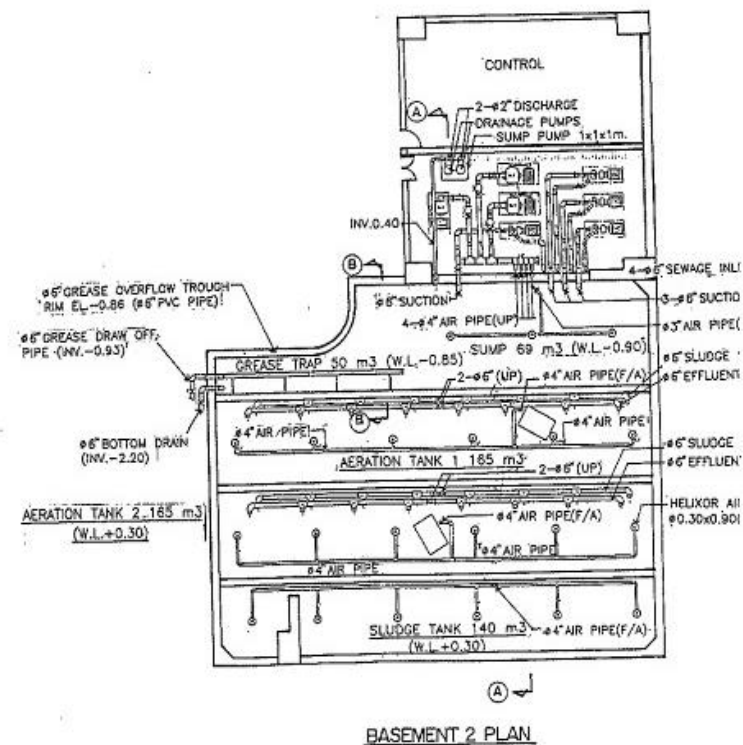
ค. การลำเลียงน้ำเสียจากส่วนต่างๆ ของอาคารสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียปริมาณ 414 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่เกิดขึ้นจากส่วนต่างๆ ของอาคารไม่ว่าจะเป็นส่วนของ ห้องน้ำห้องส้วมอาคารพักอาศัย ตั้งแต่ชั้น 1 ถึงชั้นสูงสุด ซึ่งน้ำเสียส่วนใหญ่สามารถไหลโดยแรงโน้มถ่วงของโลก จากจุด กำเนิดไปยังระบบบำบัดน้ำเสียได้ ยกเว้นห้องน้ำที่ชั้น 2 ที่จำเป็นต้องมีระบบสูบน้ำเสียส่งไปยังระบบบำบัด โดยโครงการได้

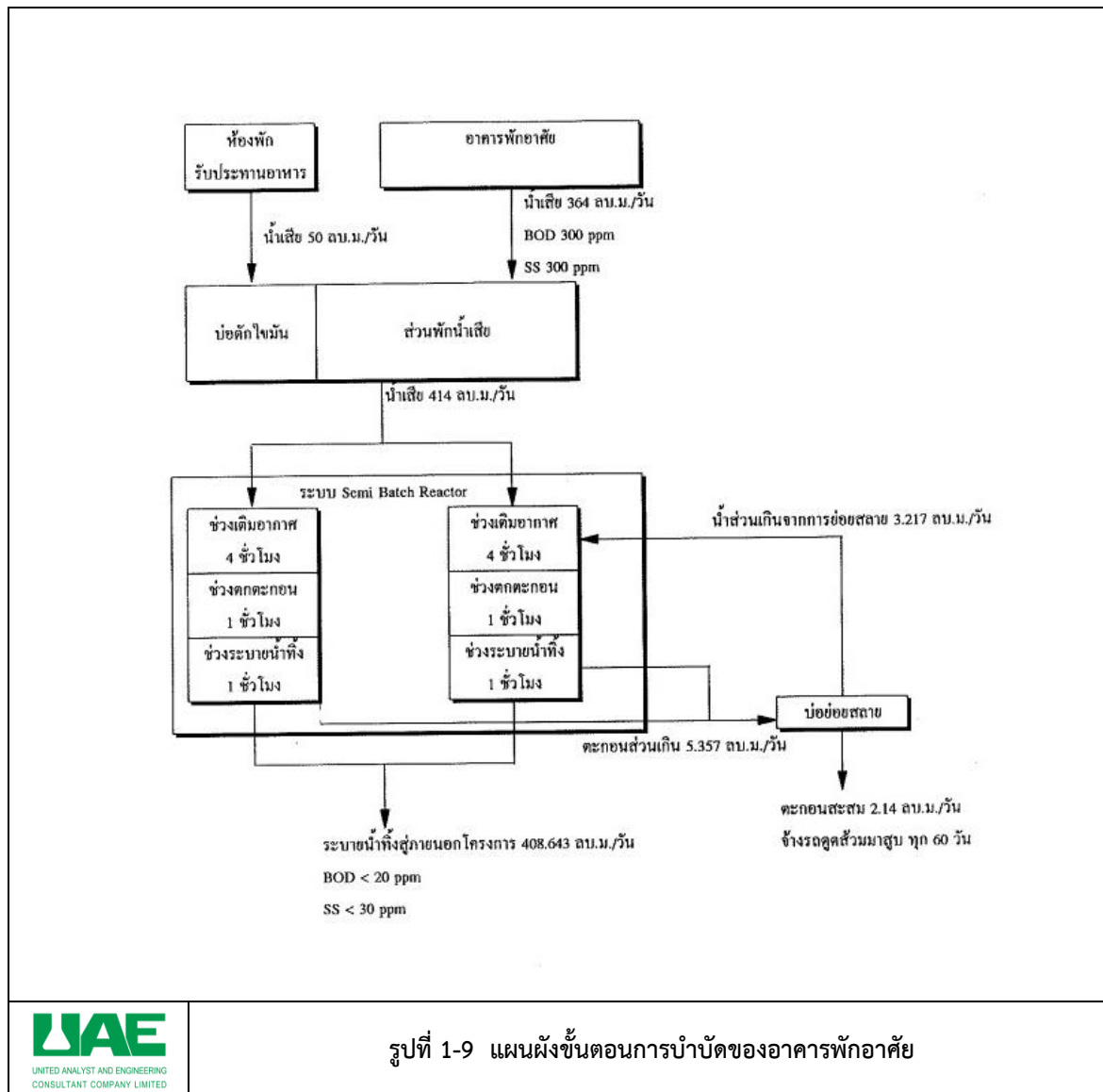
ติดตั้งบ่อพักเพื่อรองรับน้ำเสียจากห้องน้ำที่ชั้นใต้ดิน 2 เมื่อน้ำเสียในบ่อพักมีปริมาณพอควร ก็จะถูกสูบโดยเครื่องสูบน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ

จ. ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารพักอาศัย

สถานที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารพักอาศัย ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้นี้มีโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก การทำงานของระบบเป็นระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge)n แบบ Semi Batch Reactor แสดงรายละเอียดดังรูปที่ 1-8 และมีขั้นตอนการบำบัดดังรูปที่ 1-9 และมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1-8 รายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการอาคารพักอาศัย



ขั้นตอนที่ 1 แยกไขมันที่ปนมากับน้ำเสียจากบริเวณที่คาดว่ามือน้ำเสียชนิดที่มีไขมันปนเปื้อนมาด้วย ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดขึ้นบริเวณที่ห้องออกกำลังกายและภัตตาคาร ที่ชั้น 11 ถึงชั้น 14 เป็นต้น ซึ่งมีประมาณ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน คิดเป็นปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำเสียทั้งหมด ขนาดของบ่อดักไขมัน ซึ่งรับน้ำเสียจากบ่อดักตะกอน ซึ่งได้ออกแบบให้น้ำเสียมีระยะเวลาเก็บในบ่อดักไขมันประมาณ 6 ชั่วโมง ปริมาตรบ่อดักไขมันจึงควรมีขนาดเท่ากับ 12.50 ลูกบาศก์เมตร แต่เพื่อให้เหมาะสมกับสถานที่ทางโครงการ จึงกำหนดขนาดของบ่อดักไขมันให้มีขนาด กักเก็บเท่ากับ 50 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งน้ำเสียที่ถูกดักไขมันโดยแผงดักไขมันจะไหลลงสู่ส่วนเติมอากาศของระบบซึ่งจะกล่าวต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 น้ำเสียจากบ่อดักไขมันจะเข้าสู่ระบบตะกอนเร่ง ซึ่งการทำงานของระบบจะเป็นแบบที่เรียกว่า Semi Balch Reactor มีทั้งหมด 2 ชุด ทำงานโดยการตั้งเวลาให้มีระยะเวลา 6 ชั่วโมงต่อ 1 รอบการทำงาน และจะเหลื่อมเวลาของระบบให้ต่างกัน 2 ชั่วโมง ขนาดความจุของแต่ละบ่อเท่ากับ 167.41 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีการทำงานเป็นขั้นตอนต่างๆ ใน 1 รอบการทำงาน (Cycle) ดังนี้คือ

ช่วงเติมอากาศ Submersible Aerator จะควบคุมโดย การตั้งเวลาให้มีการเติมอากาศประมาณ 4 ชั่วโมง ใน 1 รอบการทำงานของแต่ละชุด ซึ่งในช่วงเติมอากาศจะมีน้ำเสียเติมเข้าในช่วงนี้ ซึ่งตะกอนจุลินทรีย์ที่ถูกเลี้ยงไว้ในถังจะสามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ที่เข้ามาพร้อมกับน้ำเสีย ในสถานะที่มีการเติมอากาศ พร้อมกับเกิดปฏิกิริยาที่เรียกว่า Nitrification โดยแอมโมเนียที่มาจากบ่อเกรอะจะถูกออกซิไดซ์ให้อยู่ในรูปของไนเตรท ในช่วงที่มีการเติมอากาศและสภาพแวดล้อมมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำอย่างเพียงพอ

ช่วงตกตะกอน หลังจากเติมอากาศครบ 4 ชั่วโมงแล้ว ก็จะปล่อยให้ตกตะกอนโดยการปิดเครื่องเติมอากาศ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ในช่วงนี้จุลินทรีย์จะเคลื่อนที่ข้างล่างเพราะปริมาณออกซิเจนในถังถูกใช้ในการดำรงชีพของจุลินทรีย์ โดยมีอัตราการตกตะกอนที่เกิดขึ้นเฉพาะบริเวณผิวหน้าด้านบนเท่านั้นทำให้เกิดการตกตะกอนของจุลินทรีย์ เป็นการแบ่งชั้นตะกอนและน้ำใสบริเวณส่วนบนออกจากกัน .

ช่วงระบายน้ำใส ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการระบายน้ำใสประมาณ 1 ชั่วโมงต่อ 1 รอบการทำงาน จะต่อเนื่องจากช่วงตกตะกอนโดยน้ำใสด้านบนจะถูกสูบโดยปั๊มสูบน้ำเสีย เพื่อระบายน้ำใส และปริมาณตะกอนส่วนเกินจะถูกสูบไปกำจัดในบ่อหมักตะกอนแบบใช้อากาศต่อไป

การกำจัดตะกอนส่วนเกินจากระบบตะกอนเร่ง ประมาณ 5.357 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ที่ถูกสูบโดยปั๊มสูบน้ำเสียที่ติดตั้งอยู่ที่ด้านล่างของบ่อมายังบ่อย่อยสลาย ซึ่งเป็นการใช้งานแบบการย่อยสลายแบบใช้อากาศ ระยะเวลาพักเก็บเท่ากับ 25 วัน ซึ่งคิดปริมาณการย่อยสลายเท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น และปริมาณของตะกอนหลังจากถูกย่อยสลายแล้วมีน้ำหนักรวมประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักก่อนการย่อยสลาย และมีความเข้มข้นของตะกอนเท่ากับ 10 กิโลกรัมต่อน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร จะมีปริมาณตะกอนสะสมเท่ากับ 2.14 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ถ้ายอมให้เกิดปริมาณตะกอนสะสมในบ่อย่อยสลาย จะต้องทำการสูบน้ำตะกอนทิ้งทุก 60 วัน โดยสามารถสรุปรายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสียทั้ง 4 จุด ได้ดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 สรุปรายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสียทั้งหมดของโครงการ

หัวข้อ	รายละเอียด	หน่วย	ระบบบำบัดน้ำเสีย			
			อาคารศูนย์อบรม และอาคารศูนย์ คอมพิวเตอร์	อาคาร สำนักงาน1	อาคาร สำนักงาน 2	อาคารพัก อาศัย
ข้อมูลทั่วไป	ระบบที่ใช้	-	AS-SBR	AS	AS	AS-SBR
	ที่ตั้ง	-	ใต้ดิน	ใต้ดิน	ใต้ดิน	ใต้ดิน
	อัตราการไหลที่ใช้ในการออกแบบ	ลบ.ม. วัน	280	1,500	900	500
	อัตราการไหลที่คาดว่าจะเข้าระบบ	ลบ.ม. วัน	255	1,050	850	414
คุณภาพน้ำ	ค่าบีโอดีที่ใช้ในการออกแบบ	มก. ลิตร	200	200	300	300
	ค่าของแข็งแขวนลอยที่ออกจาก ระบบ	มก. ลิตร	200	200	300	300
	ค่าบีโอดีที่ออกจากระบบ	มก. ลิตร	20	20	20	20
	ค่าของแข็งแขวนลอยที่ออกจาก ระบบ	มก. ลิตร	30	30	30	30
	อัตราการลดค่าบีโอดี	เปอร์เซ็นต์	90	90	93	98
	อัตราการลดค่าของแข็งแขวนลอย	เปอร์เซ็นต์	85	85	90	90
บ่อดักไขมัน	อัตราการไหลที่ใช้ในการออกแบบ	ลบ.ม. วัน	28	150	90	50
	ปริมาณกักเก็บ	ลบ.ม.	6.91	32.5	22.5	12.5
	ระยะเวลากักเก็บ	ชั่วโมง	5	6	6	6
ส่วนเกราะ	ปริมาณกักเก็บ	ลบ.ม.	93.33	-	-	-
	ระยะเวลากักเก็บ	ชั่วโมง	8	-	-	-
ส่วนเติม อากาศ	ปริมาณกักเก็บ	ลบ.ม.	100.94	533.71	257.14	167.41
	ระยะเวลากักเก็บ	ชั่วโมง	4	8.57	6.86	4
	อัตราการหมุนเวียนตะกอน	ลบ.ม./นาที่	-	1.04	0.63	-
	การเกิดตะกอนส่วนเกิน	ลบ.ม./วัน	3.015	10.714	6.286	5.357
ส่วน ตกตะกอน	ปริมาณกักเก็บ	ลบ.ม.	100.94	375	225	167.41
	ระยะเวลากักเก็บ	ชั่วโมง	1	6	6	1
ส่วนย่อย สลาย ตะกอน	การย่อยสลายตะกอน	-	Anaerobic digester	Aerobic digester	Aerobic digester	Aerobic digester
	ปริมาณกักเก็บ	ลบ.ม.	93.33	321.43	192.86	133.3
	ระยะเวลากักเก็บ	วัน	30	30	30	25
	ปริมาณการเกิดตะกอนสะสม	ลบ.ม./วัน	11.07	4.29	2.57	2.14
	ความถี่ในการสูบน้ำตะกอน	วัน	43	40	43	60

หมายเหตุ AS = Activated Sludge

AS+SBR = Activated Sludge Type Semi Batch Reactor

1.2.6 การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม

1) การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมระยะดำเนินการ

ระบบระบายน้ำของโครงการ แบ่งออกเป็น 2 ระบบด้วยกันคือ

1.1) ระบบระบายน้ำทิ้งรวม รับน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย และส่วนระบายน้ำฝน น้ำจากระบบระบายน้ำทิ้งรวมนี้จะถูกระบายลงสู่ถนนพระรามที่ 3 (ตามรูปที่ 1-10 แสดงแนวร่องระบายน้ำภายในโครงการ) ซึ่งในอนาคตจะเป็นแนวที่รองรับน้ำเสียของพื้นที่เขตยานนาวา ตามแผนบำบัดน้ำเสียชุมชนของกรุงเทพมหานคร

1.2) ระบบระบายน้ำฝน ซึ่งระบายเฉพาะน้ำฝนอย่างเดียว บริเวณลานเปิดโล่งของอาคารศูนย์ฝึกอบรม เชื่อมต่อกับแนวร่องระบายน้ำด้านติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา เพื่อระบายน้ำฝนบางส่วนลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา

สำหรับการออกแบบร่องระบายน้ำภายนอกอาคาร ใช้หลักของสมการ Manning Equation มีร่องระบายน้ำ 5 แนว ตามตารางที่ 1-2

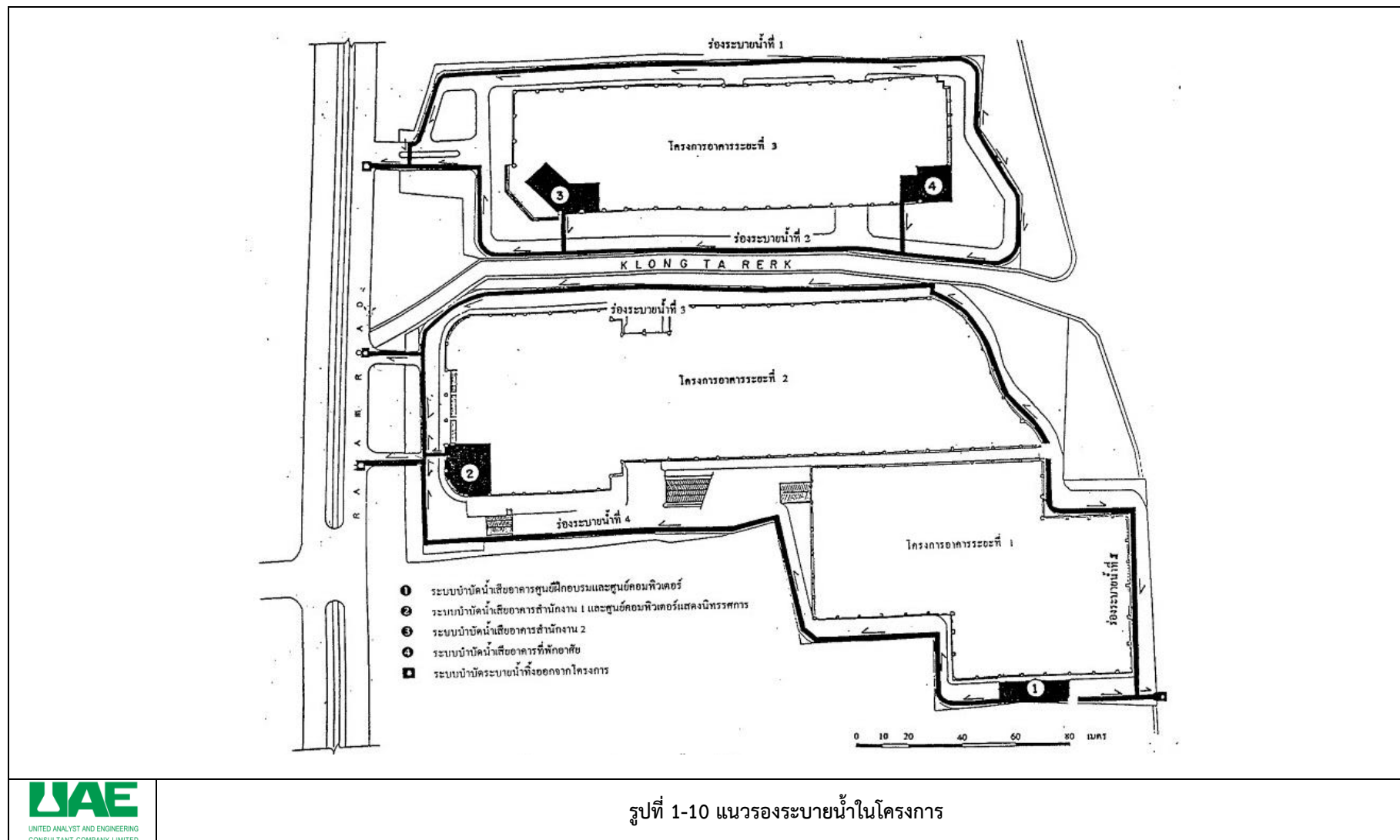
ตารางที่ 1-2 แสดงรายละเอียดของการระบายน้ำนอกอาคาร

หัวข้อ	ร่องระบายน้ำที่ 1	ร่องระบายน้ำที่ 2	ร่องระบายน้ำที่ 3	ร่องระบายน้ำที่ 4	ร่องระบายน้ำที่ 5
แนวท่อ	ด้านทิศเหนือของอาคารสำนักงาน 2 อาคารที่ จอตรถ อาคารที่ พักอาศัย ขนานกับแนวเขตที่ดินด้านทิศเหนือ	ด้านทิศใต้ของอาคารสำนักงาน 2 อาคารที่ จอตรถ อาคารที่ พักอาศัย ขนานกับคลองตาเร็ก	ด้านทิศเหนือของอาคารสำนักงาน 1 อาคารนิทรรศการ และห้องประชุมใหญ่ ขนานกับคลองตาเร็ก	ด้านทิศใต้ของอาคารสำนักงาน 1 อาคาร ศูนย์คอมพิวเตอร์ และ อาคารศูนย์ฝึกอบรม ขนานกับแนวเขตด้านทิศใต้	ด้านทิศตะวันออกของอาคารศูนย์ฝึกอบรมหรือด้านติดกับแม่น้ำเจ้าพระยา
ลักษณะทางกายภาพ	ร่องน้ำ ค.ส.ล. กว้าง 50 ซม. ลาดเอียง 1 ต่อ 200	ร่องน้ำ ค.ส.ล. กว้าง 40 ซม. ลาดเอียง 1 ต่อ 200	ร่องน้ำ ค.ส.ล. กว้าง 40 ซม. ลาดเอียง 1 ต่อ 200	ร่องน้ำ ค.ส.ล. กว้าง 40 ซม. ลาดเอียง 1 ต่อ 200	ท่อ ค.ส.ล. ขนาด 40 ซม. 60 ซม. ลาดเอียง 1 ต่อ 200
ชนิดของน้ำในท่อ	น้ำฝนจากโครงการระยะที่ 3 ด้านทิศเหนือ	น้ำฝนจากโครงการระยะที่ 3 ด้านทิศใต้ รวมกับน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารสำนักงาน 2 และอาคารพักอาศัย	น้ำฝนจากโครงการระยะที่ 2	น้ำฝนบางส่วนจากโครงการอาคารระยะที่ 1 น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ และ อาคารศูนย์ฝึกอบรม น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารสำนักงาน 1	น้ำฝนที่ตกบริเวณเปิดโล่งของอาคารศูนย์ฝึกอบรม
การระบาย	เชื่อมกับร่องระบายน้ำที่ 2	ลงท่อระบายน้ำถนนพระรามที่ 3	ลงท่อระบายน้ำถนนพระรามที่ 3	ลงท่อระบายน้ำถนนพระรามที่ 3	ลงแม่น้ำเจ้าพระยา
อัตราไหลรวมโดยประมาณ	510 ลบ.ม./ชม.	510 ลบ.ม./ชม.	810 ลบ.ม./ชม.	749 ลบ.ม./ชม.	256 ลบ.ม./ชม.
ความยาวโดยประมาณ	230 เมตร	240 เมตร	200 เมตร	330 เมตร	70 เมตร

รวมปริมาณน้ำที่ออกจากโครงการในขณะที่มีฝนตกหนักเท่ากับ 80 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง จากร่องระบายน้ำที่ 1 ถึง 5 เท่ากับ 2,835 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง โดยแบ่งระบายลงสู่ท่อระบายน้ำถนนพระรามที่ 3 จำนวน 2,579 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง และลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา 256 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ตำแหน่งจุดระบายน้ำฝนและน้ำทิ้งออกจากพื้นที่โครงการแสดงดังรูปที่ 1-10 ซึ่งแนวร่องระบายน้ำที่ทำการก่อสร้างจะเป็นโครงสร้างแบบ ค.ส.ล. เชื่อมติดกับส่วนของโครงสร้างถนน ส่วนระยะห่างของร่องระบายน้ำกับคลองขึ้นอยู่กับแนวถนนโดยจุดที่อยู่ใกล้คลองมากที่สุดประมาณ 2 เมตร

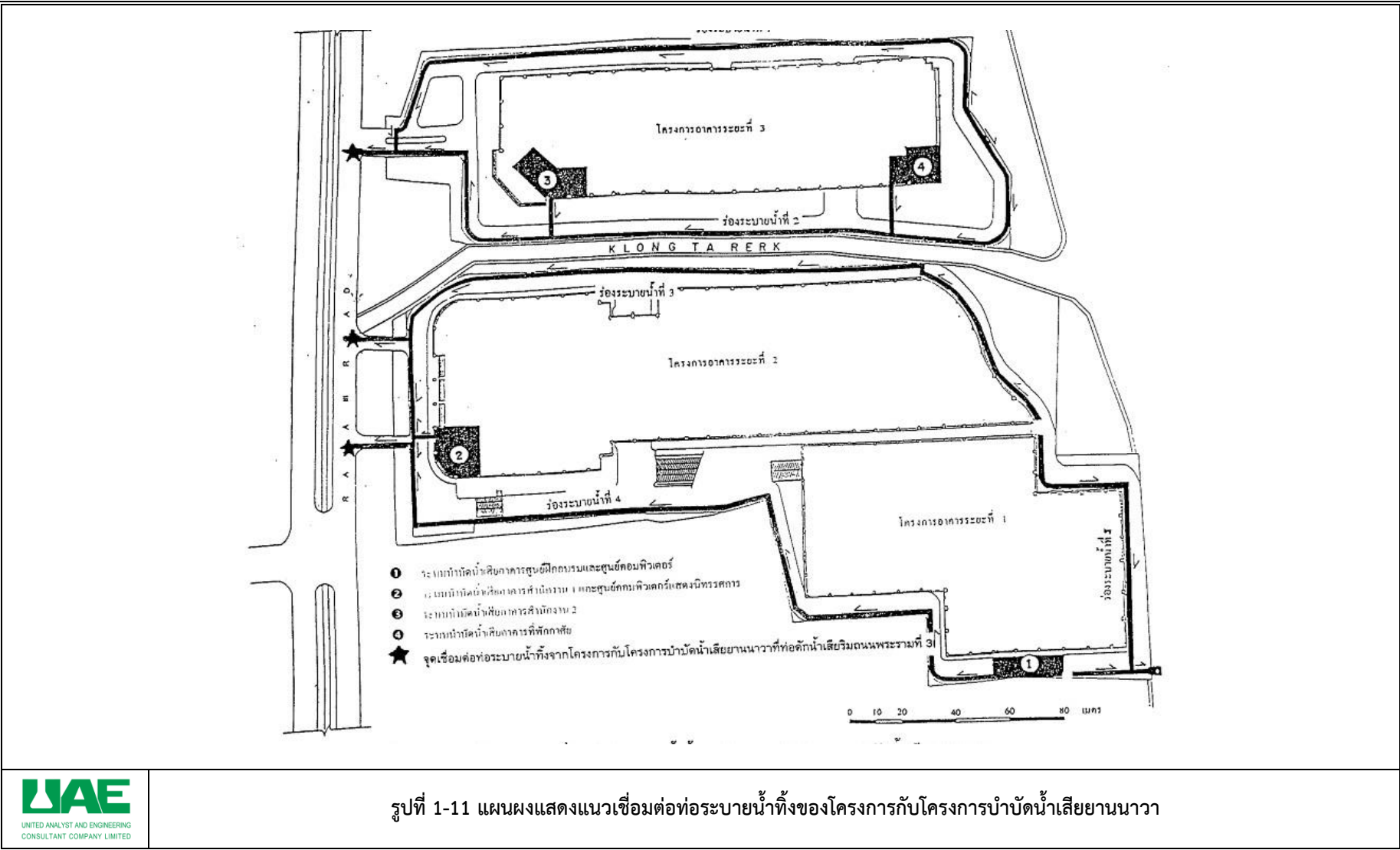
ส่วนการป้องกันน้ำท่วมของโครงการ ทำโดยการปรับพื้นที่ให้สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางอย่างน้อย 1.97 เมตร สำหรับถนนด้านทางเข้าของโครงการ ซึ่งระดับจะเท่ากับพื้นถนนพระรามที่ 3 แต่อาคารภายในโครงการจะมีระดับที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 4.87 เมตร และชั้นใต้ดินที่เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กได้มีการผสมน้ำยากันซึมในเนื้อคอนกรีต จะเป็นการป้องกันน้ำซึมเข้าสู่ภายในอาคารในกรณีที่ระดับน้ำภายนอกมีระดับสูง

นอกจากนี้ทางโครงการยังมีแผนจะเชื่อมต่อระบบระบายน้ำของโครงการเข้ากับระบบบำบัดน้ำเสียรวมโครงการบำบัดน้ำเสียยานนาวา ที่บริเวณด้านหน้าโครงการ จำนวน 3 จุด ตามแนวท่อระบายน้ำทิ้งของโครงการ ซึ่งจุดเชื่อมต่อระบายน้ำจากโครงการกับท่อตักน้ำเสียริมถนนพระรามที่ 3 แสดงดังรูปที่ 1-11 หลังจากนั้นน้ำทิ้งก็จะไหลไปบำบัดที่โครงการบำบัดน้ำเสียยานนาวาอีกครั้งหนึ่ง



รูปที่ 1-10 แนวร่องระบายน้ำในโครงการ

รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ แห่งที่ 2
ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน พ.ศ. 2566



1.2.7 การจัดการขยะมูลฝอย

เมื่อโครงการเปิดดำเนินการ ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากโครงการทั้ง 3 ระยะจะถูกจัดการด้วยวิธีเดียวกันโดยการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย พนักงานทำความสะอาดจะรวบรวมขยะมูลฝอยจากจุดต่างๆ ภายในอาคารและภายนอกอาคารของอาคารแต่ละชั้น ผ่านทางลิฟต์ขนของลงมายังห้องพักรวมมูลฝอยของอาคารนั้น เพื่อรอการนำไปกำจัดภายนอกโครงการ โดยเก็บรวบรวมเป็นประจำทุกวัน โดยปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากโครงการและขนาดห้องพักรวมมูลฝอยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1-3 ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากโครงการและขนาดห้องพักรวมมูลฝอย

โครงการ	ปริมาณมูลฝอย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	ขนาดห้องพักรวมมูลฝอย (ลูกบาศก์เมตร)
ระยะที่ 1	17.6 ^(1/)	85.5
ระยะที่ 2	30.0 ^(1/)	120.0
ระยะที่ 3		
- อาคารสำนักงานและอาคารจอดรถ	24.0 ^(1/)	108.75
- อาคารพักอาศัย	6.18 ^(2/)	141.25

หมายเหตุ : ^{1/} คิดจากอัตราการใช้เพื่อการพาณิชย์หรือการอื่น ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 0.4 ลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน

^{2/} คิดจากอัตราการใช้เพื่อการอยู่อาศัย ปริมาณมูลฝอยไม่น้อยกว่า 2.4 ลิตรต่อคนต่อวัน

^{1/} และ ^{2/} อ้างอิงจากกฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ถ้อยคำตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ว่าด้วยข้อกำหนดอาคารสูงและขนาดใหญ่พิเศษ

ตำแหน่งห้องพักรวมมูลฝอยของโครงการระยะต่างๆ แสดงดังรูปที่ 1-12 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- โครงการระยะที่ 1 ตั้งอยู่บริเวณชั้นที่ 1 ของอาคารศูนย์อบรม
- โครงการระยะที่ 2 ตั้งอยู่บริเวณชั้นที่ 1 ของอาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่
- โครงการระยะที่ 3 ตั้งอยู่บริเวณชั้นใต้ดิน 2 ใกล้ลิฟต์ขนของของอาคารสำนักงาน 2 และอาคารพักอาศัย

ขนาดและลักษณะห้องพักรวมมูลฝอย

- โครงการระยะที่ 1 มีห้องพักรวมมูลฝอยกว้าง 3.00 เมตร ยาว 9.50 เมตร และสูง 3.00 เมตร ความจุของห้องเท่ากับ 85.5 ลูกบาศก์เมตร เป็นห้องรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตั้งอยู่ภายในอาคารมีประตูเปิดเป็นแบบบานเลื่อน
- โครงการระยะที่ 2 มีห้องพักรวมมูลฝอย 2 ห้องอยู่ติดกัน เป็นห้องรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 ห้อง และทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1 ห้อง ตั้งอยู่ภายในอาคาร มีประตูเปิดแบบบานพับทั้ง 2 ห้องขนาดของห้องกว้าง 4.00 เมตร ยาว 4.00 เมตร และสูง 3.00 เมตร 1 ห้อง มีความจุเท่ากับ 48.0 ลูกบาศก์เมตร และขนาดกว้าง 4.00 เมตร ยาว 6.00 เมตร และสูง 3.00 เมตร 1 ห้อง มีความจุเท่ากับ 72.0 ลูกบาศก์เมตร

- **โครงการระยะที่ 3** ใช้ห้องเก็บของที่ชั้นใต้ดิน 2 ตั้งอยู่ใกล้กับลิฟต์ขนส่งของของทั้งอาคารสำนักงาน 2 และอาคารพักอาศัย โดยห้องพักรวมมูลฝอยของอาคารสำนักงาน 2 มีห้องพักรวมมูลฝอย 2 ห้อง โดยห้องแรก กว้าง 3.00 เมตร ยาว 8.00 เมตร สูง 3.00 เมตร และห้องที่ 2 กว้าง 3.50 เมตร ยาว 3.50 เมตร และสูง 3.00 เมตร รวมมีความจุเท่ากับ 108.75 ลูกบาศก์เมตร และห้องพักรวมมูลฝอยของอาคารพักอาศัยมีขนาด กว้าง 2.50 เมตร ยาว 5.50 เมตร และสูง 3.00 เมตร มีความจุเท่ากับ 141.25 ลูกบาศก์เมตร

แบบแสดงห้องพักรวมมูลฝอยของโครงการระยะที่ 1 และ 2 ของโครงการแสดงดังรูปที่ 1-13 และรูปที่ 1-14 ตามลำดับ

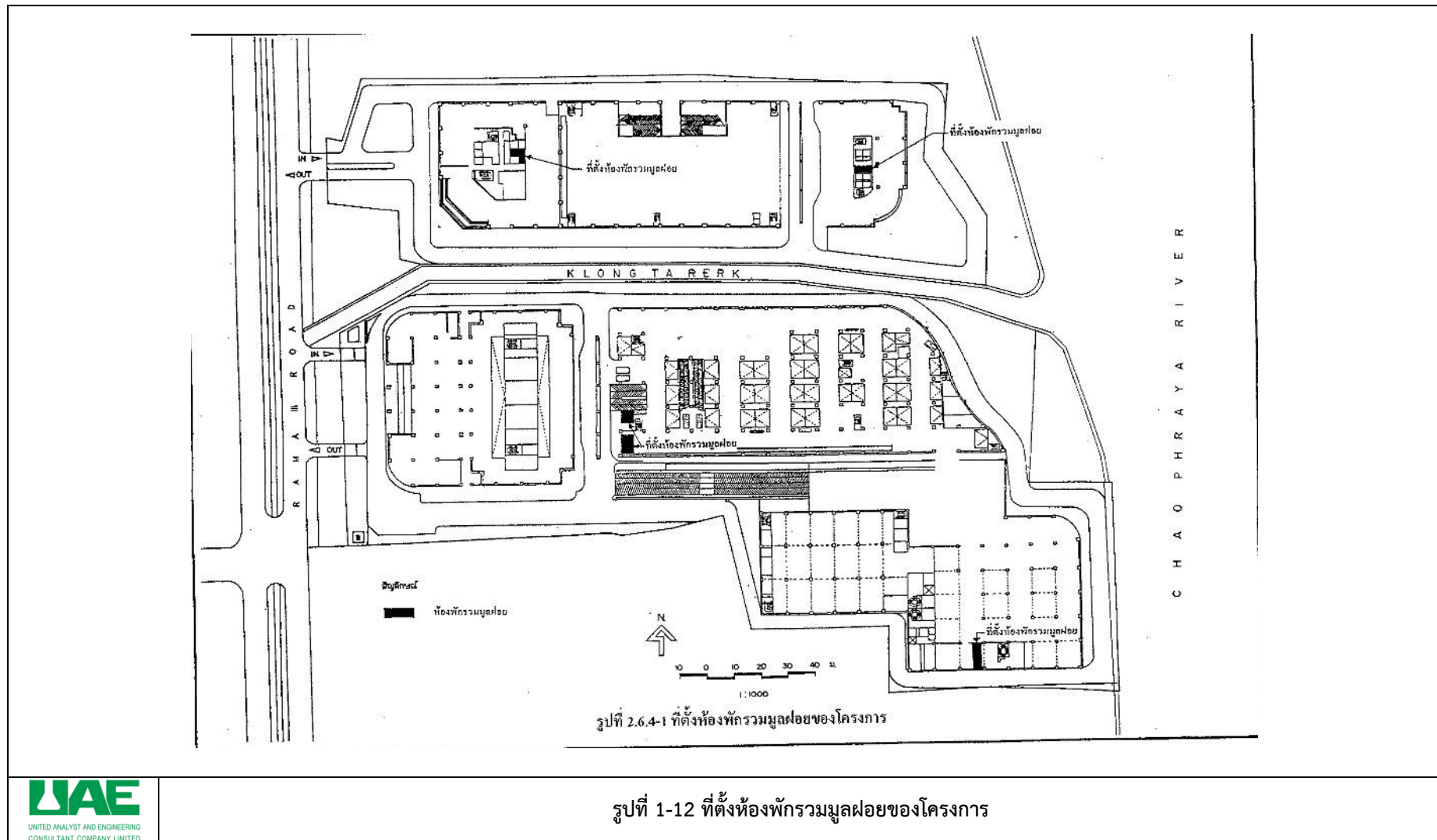
สำหรับการจัดการน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการเก็บรวบรวมมูลฝอยและการล้างห้องเก็บรวบรวมมูลฝอยทำการต่อท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว เพื่อรวบรวมน้ำเสียที่เกิดจากมูลฝอยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการเพื่อบำบัดต่อไป แนวท่อระบายน้ำเสียจากห้องพักรวมมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบบำบัดของโครงการระยะที่ 1 2 และ 3 แสดงดังรูปที่ 1-15 ถึงรูปที่ 1-18

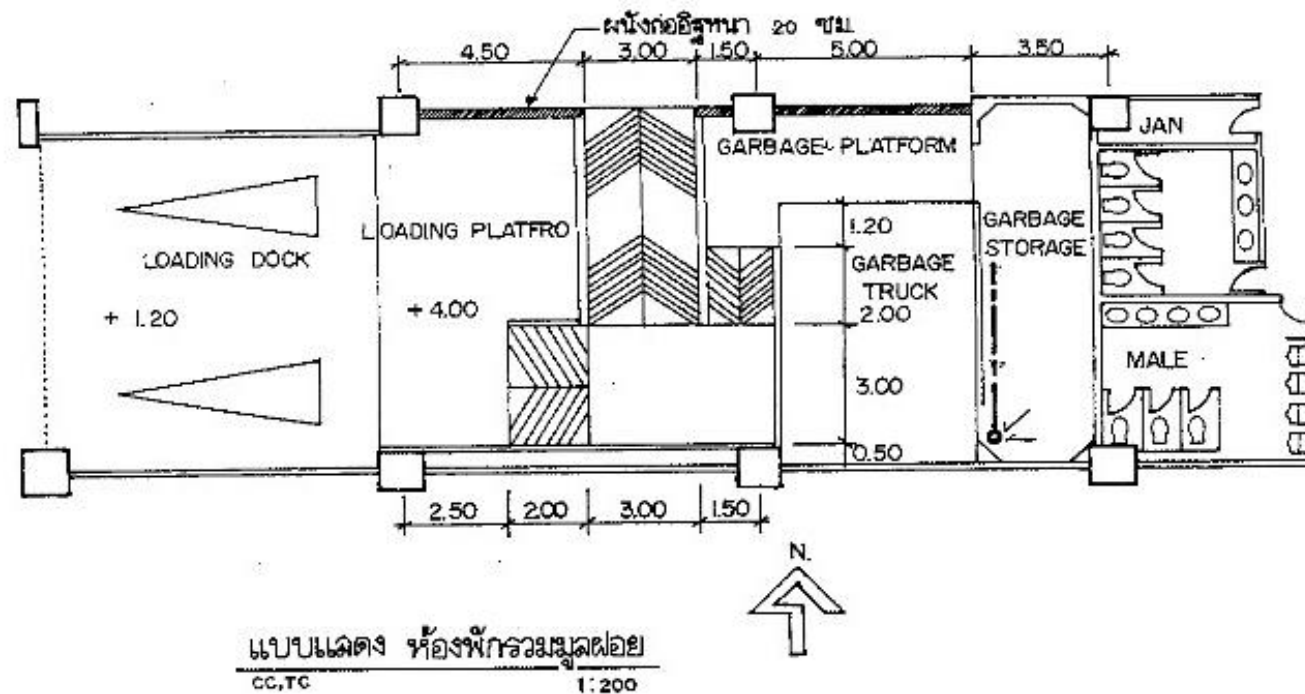
การกำจัดขยะมูลฝอยของโครงการ เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ในความรับผิดชอบของฝ่ายรักษาความสะอาดสำนักงานเขตยานนาวา ดังนั้นทางโครงการจึงจะกำจัดขยะมูลฝอยของโครงการ โดยให้เขตยานนาวาเป็นผู้เข้ามาดำเนินการจัดเก็บขยะที่รวบรวมไว้ในห้องพักรวมมูลฝอย ไปกำจัดยังสถานีกาจัดมูลฝอยที่โรงกำจัดมูลฝอยอ่อนนุช

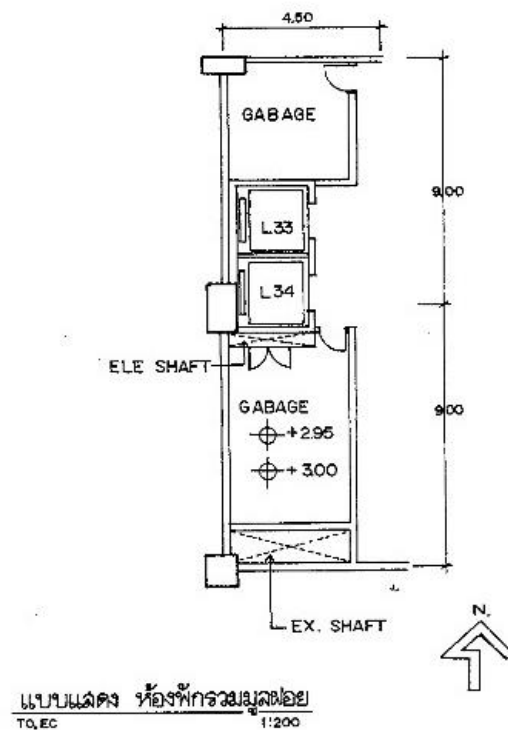
1.2.8 การระบายอากาศ

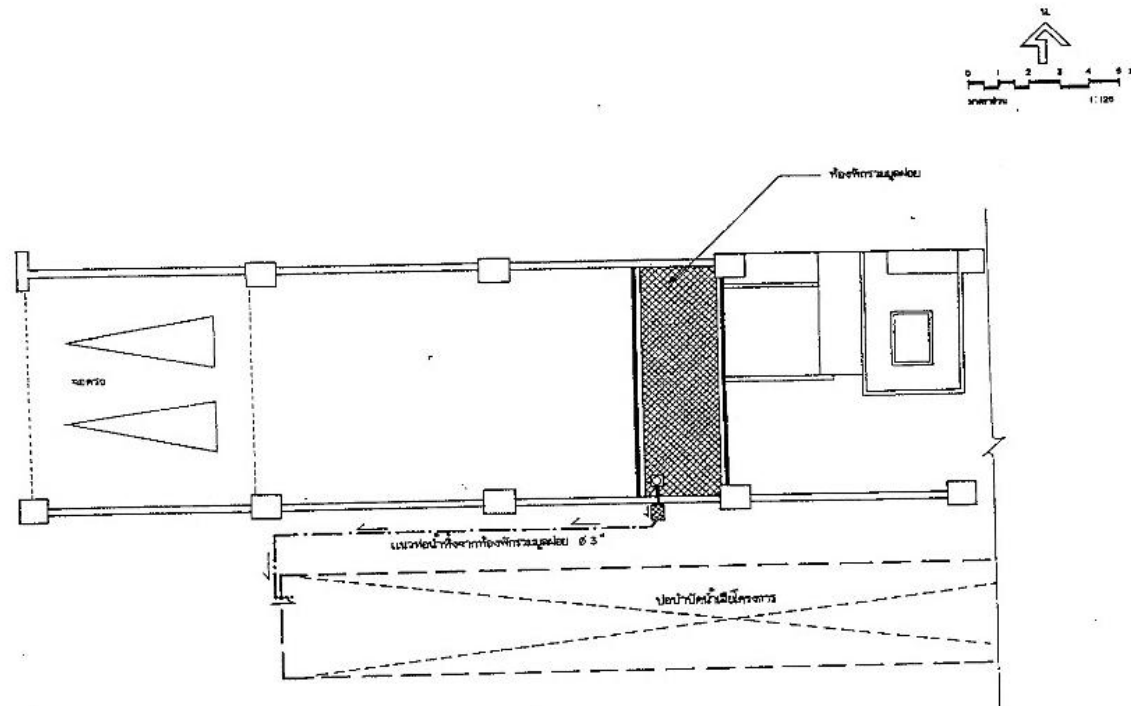
ภายในอาคารต่างๆ ของโครงการ มีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศบริเวณห้องน้ำห้องส้วม ส่วนบริเวณบันไดหนีไฟ และโถงหน้าลิฟต์ดับเพลิง มีการติดตั้งเครื่องอัดอากาศ ซึ่งจะอัดลมเข้าสู่ช่องบันไดหนีไฟ หากเกิดเพลิงไหม้

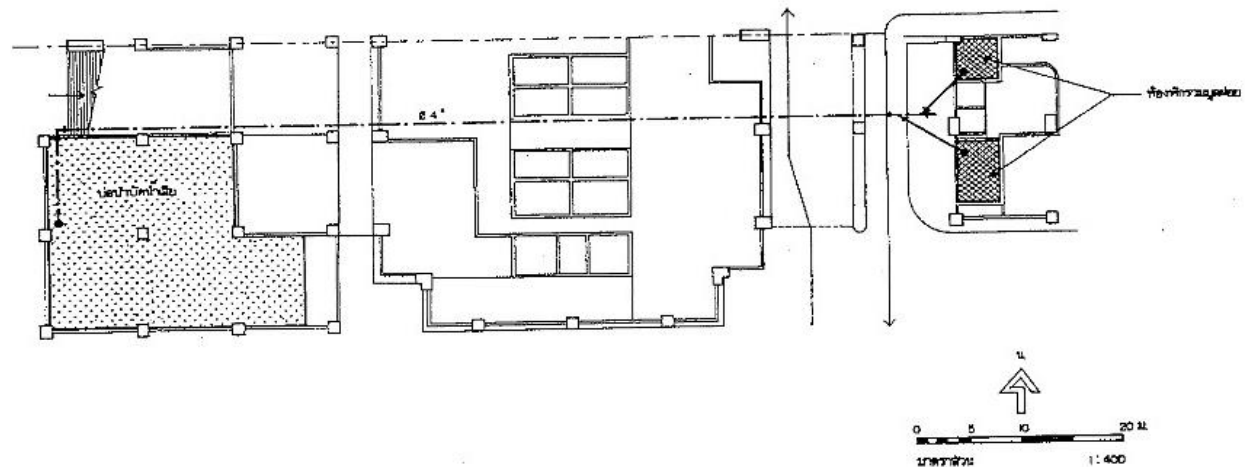
ระบบปรับอากาศของโครงการเป็นแบบ Central Air โดยใช้ระบบ Water Cooled Water Chiller และทำการส่งอากาศเย็นไปตามท่อหยิ่งชั้นต่างๆ

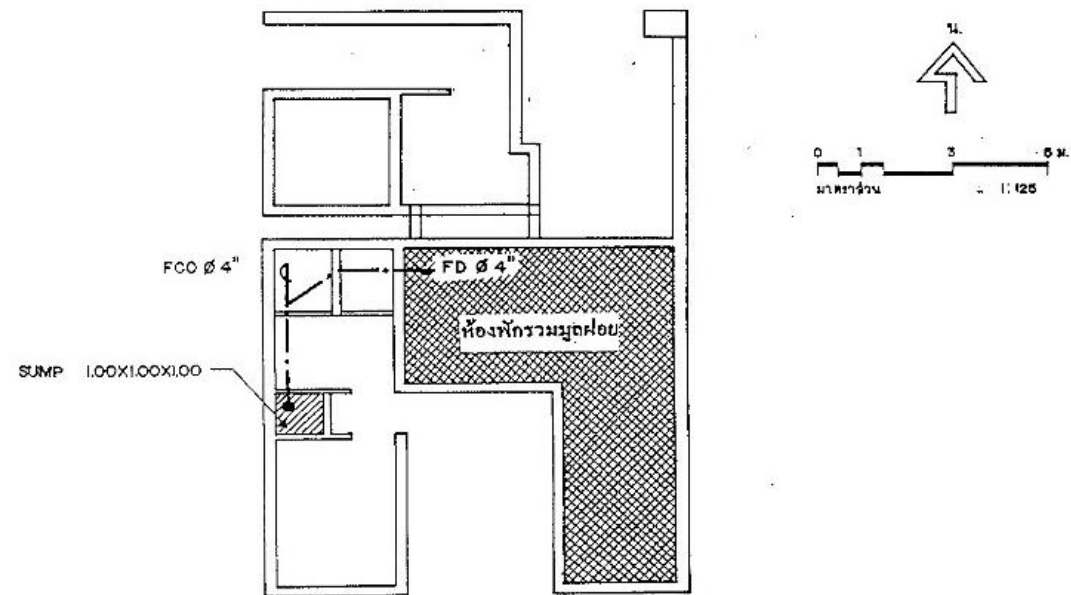


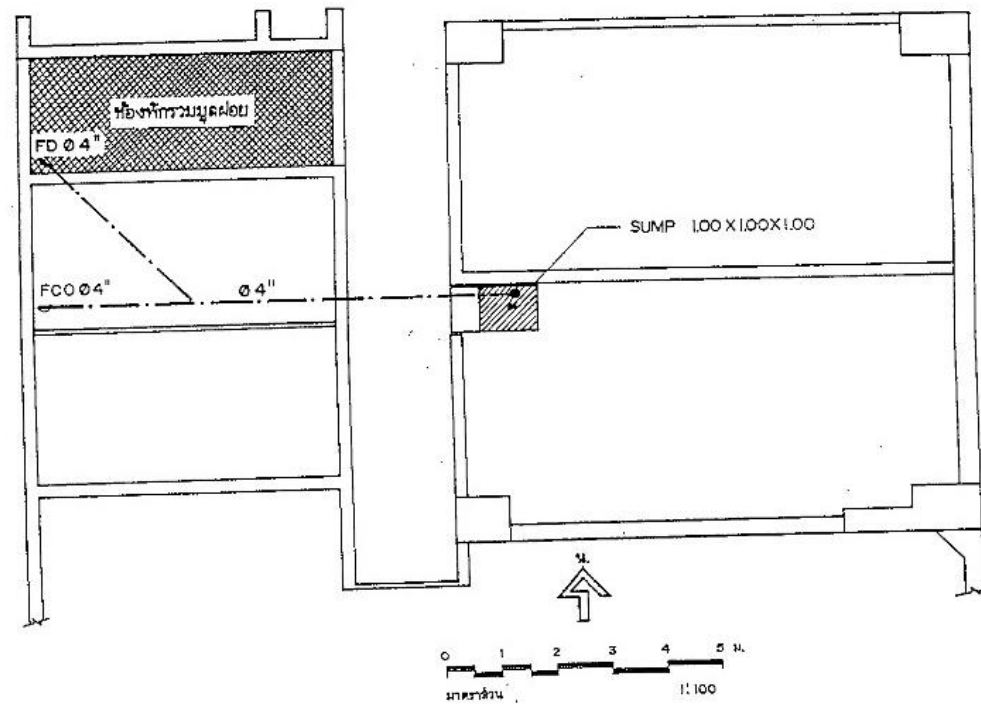












1.2.9 ระบบจราจร

1) ทางเข้า-ออกของโครงการ

ทางเข้า-ออกพื้นที่โครงการสามารถเข้าออกได้ 2 จุด ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 1-19 โดยทางเข้า-ออกทั้งสองนี้อยู่ติดกับถนนพระรามที่ 3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ

- ทางเข้า-ออกซึ่งอยู่ทางด้านหน้าของอาคารสำนักงาน 1 มีผิวถนนกว้าง 4.00 เมตร
- ทางเข้า-ออกซึ่งอยู่ทางด้านหน้าของอาคารสำนักงาน 2 มีผิวถนนกว้าง 4.50 เมตร

ซึ่งทางเข้าและทางออกของโครงการมีการแบ่งส่วนกันอย่างชัดเจน

2) การจัดการจราจรภายในโครงการ

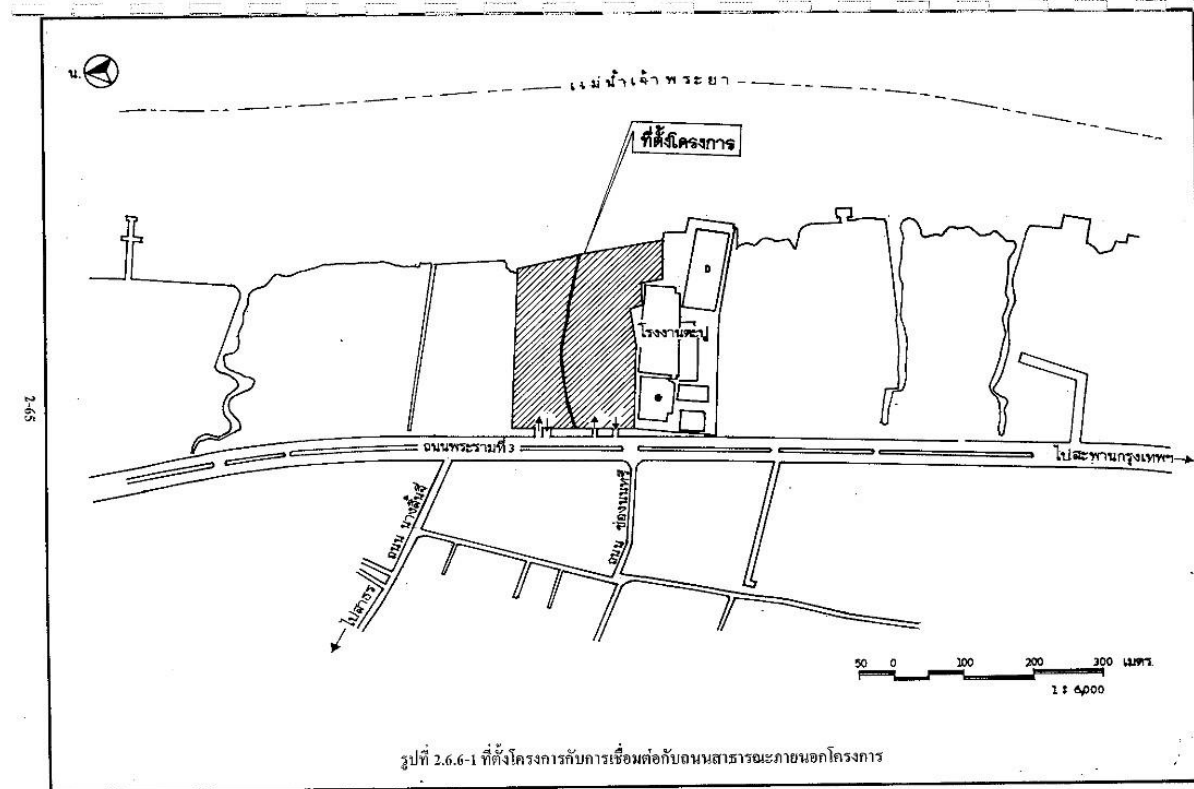
ระบบการจราจรภายในโครงการแบ่งเป็น 2 ระบบ โดยมีคลองตาเรือเป็นส่วนที่แบ่งระบบการจราจรทั้งสองออกจากกัน โดยแบ่งออกเป็น ระบบจราจรของโครงการระยะที่ 1 และ 2 และระบบจราจรของโครงการระยะที่ 3 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) ระบบจราจรของโครงการระยะที่ 1 และ 2 มีถนนรอบโครงการ ซึ่งมีผิวการจราจรกว้าง 8.00 เมตร เป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็กอย่างหนา ประเภทดอกเสาเข็มรองรับ โดยกำหนดให้มีการเดินรถเป็นระบบสวนทาง (2-ways)

การเข้าถึงอาคารโครงการระยะที่ 1 และ 2 จะเข้าบริเวณทางเข้า ซึ่งอยู่ทางด้านหน้าของอาคารสำนักงาน 1 โดยสามารถเลี้ยวซ้ายไปทางทิศเหนือของอาคาร โครงการระยะที่ 2 (ด้านแนวคลองตาเรือ) แล้วเข้าอาคารที่จอดรถหรือวนออกและไปยังอาคาร โครงการระยะที่ 1 ได้ หรือสามารถจะเลี้ยวขวาจากทางเข้าไปยังที่จอดรถยนต์ในอาคารโครงการระยะที่ 1 และ 2 ได้ และเมื่อติดต่อภารกิจในอาคารต่างๆ แล้วสามารถนำรถออกจากอาคารไปสู่บริเวณทางออก ซึ่งอยู่ทางด้านหน้าอาคารสำนักงาน 1 สู่ถนนพระรามที่ 3 ได้โดยสะดวก แสดงดังรูปที่ 1-19

1.2) ระบบจราจรของโครงการระยะที่ 3 มีถนนรอบโครงการ ซึ่งมีผิวการจราจรกว้าง 8.00 เมตร เป็นถนนคอนกรีตเสริมเหล็กอย่างหนา ประเภทดอกเสาเข็มรองรับ โดยกำหนดให้มีการเดินรถเป็นระบบสวนทาง (2-ways) เช่นเดียวกัน

การเข้าถึงอาคารโครงการระยะที่ 3 จะเข้าบริเวณทางเข้า ซึ่งอยู่ทางด้านหน้าของอาคารสำนักงาน 2 โดยสามารถเลี้ยวซ้ายไปทางทิศเหนือของอาคารโครงการระยะที่ 3 แล้วเข้าอาคารที่จอดรถหรือวนออกและไปยังบริเวณทางออกได้ หรือสามารถจะเลี้ยวขวาไปทางทิศใต้ของอาคารโครงการระยะที่ 3 จากทางเข้าไปยังที่จอดรถยนต์ในอาคาร โครงการระยะที่ 1 และ 2 ได้ และเมื่อติดต่อภารกิจในอาคารต่างๆ แล้วสามารถนำรถออกจากอาคารไปสู่บริเวณทางออก ซึ่งอยู่ทางด้านหน้าอาคารสำนักงาน 1 สู่ถนนพระรามที่ 3 ได้โดยสะดวก โดยแผนผังแสดงระบบการจราจรภายในโครงการและการเชื่อมต่อกับถนนสาธารณะภายนอกโครงการแสดงดังรูปที่ 1-19



นอกจากนี้แล้วระบบการจราจรภายในอาคารยังมีการกำหนดให้การเดินรถเป็นระบบสวนทาง (2-way) โดยขึ้นกับการกำหนด FUNCTION ของห้องหรือช่วงเสาของอาคาร และระยะถอยของรถซึ่งได้ตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติ และยังมีระบบการจัดการเดินรถโดยการใช้สัญลักษณ์ ป้ายลูกศรเพื่อบอกทิศทางทางการเดินรถ และทาง และโครงการได้จัดให้มีความสัมพันธ์ของระบบการจราจรภายในโครงการกับการจราจรภายนอกโครงการโดยกำหนดให้ทางเข้าและทางออกแยกส่วนกันอย่างชัดเจนทำให้รถสามารถเข้าออกได้อย่างสะดวก

3) สถานที่จอดรถ

โครงการมีสถานที่จอดรถเพื่อรองรับรถยนต์ของผู้มาใช้อาคาร โดยสถานที่จอดรถทั้งหมดอยู่ภายในอาคาร รายละเอียดของที่จอดรถในโครงการทั้ง 3 ระยะ มีดังต่อไปนี้

1.1) สถานที่จอดรถของโครงการระยะที่ 1

สถานที่จอดรถของโครงการระยะที่ 1 อยู่ภายในอาคารศูนย์อบรมเท่านั้น ประกอบด้วย

- ชั้นใต้ดิน 2 ของอาคารศูนย์อบรม จอดรถยนต์ได้ 115 คัน
- ชั้นใต้ดิน 1 ของอาคารศูนย์อบรม จอดรถยนต์ได้ 139 คัน
- ชั้น 1 ของอาคารศูนย์อบรม จอดรถยนต์ได้ 131 คัน
- ชั้น 2 ของอาคารศูนย์อบรม จอดรถยนต์ได้ 53 คัน
- ชั้น 3 ของอาคารศูนย์อบรม จอดรถยนต์ได้ 12 คัน

รวมที่จอดรถสำหรับโครงการระยะที่ 1 สามารถจอดรถยนต์ได้ทั้งหมด 450 คัน

1.2) สถานที่จอดรถของโครงการระยะที่ 2

สถานที่จอดรถของโครงการระยะที่ 2 มีทั้งส่วนที่อยู่ภายในอาคารสำนักงาน 1 และภายในอาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่โดยประกอบด้วย

- ชั้นใต้ดิน 2 ของอาคารสำนักงาน 1 และอาคารนิทรรศการ จอดรถยนต์ได้ 274 คัน
- ชั้นใต้ดิน 1 ของอาคารนิทรรศการ จอดรถยนต์ได้ 17 คัน
- ชั้น 1 ของอาคารนิทรรศการจอดรถยนต์ได้ 148 คัน
- ชั้น 2 ของอาคารนิทรรศการ (ชั้นจอดรถชั้นที่ 2) จอดรถยนต์ได้ 102 คัน
- ชั้น 2 ของอาคารนิทรรศการ (ชั้นจอดรถชั้นที่ 3) จอดรถยนต์ได้ 109 คัน

รวมที่จอดรถสำหรับโครงการระยะที่ 2 สามารถจอดรถยนต์ได้ทั้งหมด 804 คัน

1.3) สถานที่จอดรถของโครงการระยะที่ 3

สถานที่จอดรถของโครงการระยะที่ 3 มีทั้งส่วนที่อยู่ภายในอาคารสำนักงาน 2 อาคารจอดรถ และอาคารพักอาศัยโดยประกอบด้วย

- ชั้นใต้ดิน 2 ของทั้งสามอาคารที่เชื่อมต่อกัน จอดรถยนต์ได้ 156 คัน
- ชั้นใต้ดิน 1 ของทั้งสามอาคารที่เชื่อมต่อกัน จอดรถยนต์ได้ 99 คัน
- ชั้นที่ 1 ของทั้งสามอาคารที่เชื่อมต่อกัน จอดรถยนต์ได้ 11 คัน

- ชั้น 2 ของทั้งสามอาคารที่เชื่อมต่อกัน จอctrถยนต์ได้ 149 คัน
- ชั้น 3 - 4 ของทั้งสามอาคารที่เชื่อมต่อกัน จอctrถยนต์ได้ชั้นละ 159 คัน
- ชั้น 5 - 10 ของทั้งสามอาคารที่เชื่อมต่อกัน จอctrถยนต์ได้ชั้นละ 185 คัน

รวมที่จอctrถยนต์สำหรับโครงการระยะที่ 3 สามารถจอctrถยนต์ได้ทั้งหมด 1,843 คัน

1.2.10 ระบบความปลอดภัยและการป้องกันอัคคีภัย

1) โครงการระยะที่ 1

ระบบความปลอดภัยในระยะดำเนินการ ทางโครงการจัดให้มียามรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง สำหรับความปลอดภัยในการใช้ลิฟต์ทางโครงการได้จัดเตรียมระบบและอุปกรณ์การทำงานที่ให้ความปลอดภัย เช่น ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินที่บังคับให้ลิฟต์เคลื่อนที่ลงมาจอดตรงที่โถงลิฟต์ชั้นล่างและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจนหมดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ รวมทั้งมีระบบเบรกอัตโนมัติ เมื่อความเร็วลิฟต์ของลงมากเกินไป เป็นต้น

สำหรับระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคารประกอบด้วย ระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบดับเพลิงและระบบทางหนีไฟ ซึ่งมีความสามารถและประสิทธิภาพดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) ระบบสัญญาณเตือนภัย

ทางโครงการได้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector) 1 ถึงชั้นที่ 13 ของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ และชั้นใต้ดิน 2 ถึงชั้นที่ 11 ของอาคารศูนย์อบรม ส่วนอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector) ติดตั้งทุกชั้นของทั้งสองอาคาร ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ระบบดังกล่าวจะทำงานและส่งสัญญาณ ไปยังห้องควบคุมระบบสัญญาณเตือนภัย ซึ่งอยู่บริเวณชั้นที่ 2 ของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ในอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์มีการติดตั้งไซเรน ที่บริเวณชั้นที่ 1 2 4 และ 5 โดยติดตั้งชั้นละ 3 4 5 และ 9 จุด ตามลำดับ

1.2) ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงดังกล่าวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

โครงการได้ติดตั้งตู้หัวต่อสายสูบน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) และตู้สายสูบน้ำดับเพลิง (Fine Hose and Reel Cabinet) ตั้งแต่ชั้นที่ 1 ถึงชั้นที่ 12 ของทั้งสองอาคาร ชั้น 1 และ 2 จุดตามลำดับ (ชั้นที่ 12 ของอาคารศูนย์อบรมมีตู้สายสูบน้ำดับเพลิง 1 จุด) ตรงบริเวณบันไดหนีไฟของแต่ละอาคาร ตู้ดังกล่าวทั้งสองประเภทนี้ต่อเชื่อมกับระบบหัวน้ำดับเพลิงของอาคาร นอกจากนี้ได้มีการติดตั้งหัวต่อสายสูบน้ำดับเพลิงเป็นชุด (Roof Manifold) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว บริเวณชั้นที่ 12 ของอาคารศูนย์อบรมจำนวน 4 จุด และบริเวณชั้นที่ 11 ของอาคารศูนย์อบรมจำนวน 2 จุด อีกด้วย

มีการติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติแบบโปรยน้ำฝอย (Sprinkler System) ทุกชั้นของทั้งสองอาคาร (ชั้นที่ 12 ของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ไม่มีการติดตั้งระบบดังกล่าวนี้)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงของทั้งสองอาคารประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่ จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องสูบน้ำรักษาความดัน (Jockey Pump) จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งบริเวณชั้นใต้ดิน 2 (Basement 2) ของอาคาร

ศูนย์อบรม โดยมีปริมาณน้ำสำรองสำหรับดับเพลิงทั้งสองอาคารเท่ากับ 285,00 ลิตร (แหล่งที่เก็บปริมาณน้ำสำรองคือ ถังเก็บน้ำชั้นหลังคาของอาคารศูนย์อบรมและถังเก็บน้ำชั้นใต้ดิน 2 ของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์) โดยใช้อัตราการสูบน้ำที่ 79 ลิตร/วินาที และสามารถจ่ายน้ำสำรองในการดับเพลิงได้เป็นเวลา 60 นาที

สำหรับหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคาร (Siamese Connection) ของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์มีจำนวน 9 จุด บริเวณชั้นที่ 1 ส่วนอาคารศูนย์อบรมมีจำนวน 5 จุด บริเวณชั้นที่ 1 เช่นเดียวกัน

ในทุกชั้นของทั้งสองอาคาร มีการติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขนาด 4.5 กิโลกรัม กระจายตามจุดต่างๆ ส่วนบริเวณชั้นใต้ดิน 2 ถึงชั้นที่ 2 ของอาคารศูนย์อบรมมีการติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือชนิดผงเคมีแห้ง ขนาด 4.5 กิโลกรัม กระจายตามจุดต่างๆ อีกด้วย

นอกจากนี้โครงการได้ติดตั้งลิฟต์ดับเพลิงซึ่งเป็นลิฟต์ตัวเดียวกับลิฟต์บริการอาคารละ 1 เครื่อง พร้อมกับติดตั้งระบบอัดอากาศบริเวณหน้าโถงลิฟต์ดังกล่าวอีกด้วย เมื่อลิฟต์ได้รับสัญญาณเตือนภัยจากระบบสัญญาณเตือนภัยในกรณีที่เกิดไฟไหม้ ลิฟต์ จะเคลื่อนที่ลงมาจอดที่โถงชั้นล่างแล้วเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจากลิฟต์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หลังจากนั้นพนักงานดับเพลิงสามารถใช้ลิฟต์เพื่อการดับเพลิงต่อไป

1.3) ระบบทางหนีไฟ

หากเกิดเพลิงไหม้ขึ้นในอาคาร ระบบสัญญาณเตือนภัยต่างๆ จะทำงานเมื่อพนักงานได้รับทราบก็สามารถหนีออกจากอาคาร โดยใช้บันไดหนีไฟ ซึ่งบันไดหนีไฟทั้งสองอาคารมีจำนวน 7 แห่ง (อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์จำนวน 4 แห่ง และอาคารศูนย์อบรม 3 แห่ง) โดยที่บันไดหนีไฟทุกแห่งมีการติดตั้งเครื่องอัดอากาศไม่ให้ควันไหลเข้ามาในบันไดหนีไฟ นอกจากนี้ในบริเวณด้านข้างหรือทางเข้าของทุกบันไดหนีไฟมีการติดตั้งป้ายเรืองแสงบอกทางหนีไฟด้วย

นอกจากนี้ทางโครงการได้มีการจัดเตรียมลานหนีไฟทางอากาศสำหรับอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์จำนวน 1 แห่ง บริเวณชั้นที่ 12 ส่วนอาคารศูนย์อบรมลานหนีไฟทางอากาศจะอยู่บริเวณชั้นที่ 11 จำนวน 1 แห่งเช่นกัน

2) โครงการระยะที่ 2

ระบบความปลอดภัยในระยะดำเนินการ ทางโครงการจัดให้มียามรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง สำหรับความปลอดภัยในการใช้ลิฟต์ทางโครงการได้จัดเตรียมระบบและอุปกรณ์การทำงานที่ให้ความปลอดภัย เช่น ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินที่บังคับให้ลิฟต์เคลื่อนที่ลงมาจอดตรงที่โถงลิฟต์ชั้นล่างและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกทั้งหมดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ รวมทั้งมีระบบเบรกอัตโนมัติ เมื่อความเร็วของลิฟต์ช้าลงมากเกินไป เป็นต้น

สำหรับระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคารโครงการระยะที่ 2 ซึ่งมีอาคารสำนักงาน 1 และอาคารนิทรรศการ ประกอบด้วย ระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบดับเพลิงและระบบทางหนีไฟ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) ระบบสัญญาณเตือนภัย

ทางโครงการได้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน ทุกชั้นของโครงการระยะที่ 2 ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ระบบดังกล่าวจะทำงานและส่งสัญญาณไปยังห้องควบคุมระบบสัญญาณเตือนภัย ซึ่งอยู่บริเวณชั้นที่ 1 ของอาคารสำนักงาน 1

1.2) ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงดังกล่าวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

โครงการได้ติดตั้งตู้อุปกรณ์ดับเพลิง ซึ่งภายในตู้ประกอบด้วยสายสูบน้ำดับเพลิง หัวต่อสายสูบน้ำดับเพลิง และถังดับเพลิงแบบมือถือชนิดผงเคมีแห้ง จำนวน 1 ถัง โดยในอาคารสำนักงาน 1 ชั้นใต้ดิน 2 และ ชั้นใต้ดิน 1 จำนวนชั้นละ 4 ตู้ ชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 จำนวน 6 ตู้ จำนวนชั้นละ 6 ตู้ และตั้งแต่ชั้น 3 ถึงชั้น 42 ติดตั้งชั้นละ 4 ตู้ ส่วนอาคารนิทรรศการชั้นใต้ดิน 2 และชั้นใต้ดิน 1 ติดตั้งชั้นละ 4 ตู้ และตั้งแต่ชั้นที่ 2 ถึงชั้นที่ 6 ติดตั้งชั้นละ 3 ตู้ นอกจากนี้ได้มีการติดตั้งหัวต่อสายสูบน้ำดับเพลิงเป็นชุดบริเวณหลังคาของอาคารสำนักงาน 1 จำนวน 1 จุดอีกด้วย

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงของอาคารสำนักงาน 1 ประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำขนาดใหญ่จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องสูบน้ำรักษาความดัน จำนวน 1 เครื่อง ติดตั้งบริเวณชั้นที่ 17 โดยมีปริมาณน้ำสำรอง สำหรับดับเพลิงเท่ากับ 170,000 ลิตร โดยใช้อัตราการสูบน้ำที่ 94 ลิตร/วินาที และสามารถจ่ายน้ำสำรองในการดับเพลิงได้เป็นเวลา 30 นาที ส่วนอาคารนิทรรศการมีการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่ จำนวน 2 เครื่องและเครื่องสูบน้ำรักษาความดันจำนวน 2 เครื่อง บริเวณชั้นใต้ดิน 2 โดยมีปริมาณน้ำสำรองสำหรับดับเพลิงเท่ากับ 85,000 ลิตร โดยใช้อัตราการสูบน้ำที่ 47 ลิตร/วินาที และสามารถจ่ายน้ำสำรองในการดับเพลิงได้เป็นเวลา 30 นาที

อาคารสำนักงาน 1 มีการติดตั้งหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้ว จำนวน 1 จุด บริเวณชั้นที่ 1 ในบางชั้นของทั้งสองอาคาร มีการติดตั้งถังดับเพลิงมือถือชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และชนิดผงเคมีแห้ง กระจายตามจุดต่างๆ อีกด้วย

นอกจากนี้โครงการได้ติดตั้งลิฟต์ดับเพลิงซึ่งเป็นลิฟต์ตัวเดียวกับลิฟต์บริการอาคารละ 1 เครื่อง พร้อมกับติดตั้งระบบอัดอากาศบริเวณหน้าโถงลิฟต์ดังกล่าวอีกด้วย เมื่อลิฟต์ได้รับสัญญาณเตือนภัยจากระบบสัญญาณเตือนภัยในกรณีที่เกิดไฟไหม้ ลิฟต์จะเคลื่อนที่ลงมาจอดที่โถงชั้นล่างแล้วเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจากลิฟต์จนหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หลังจากนั้นพนักงานดับเพลิงสามารถใช้ลิฟต์เพื่อการดับเพลิงต่อไป

1.4) ระบบทางหนีไฟ

หากเกิดเพลิงไหม้ขึ้นในอาคาร ระบบสัญญาณเตือนภัยต่างๆ จะทำงานเมื่อพนักงานได้รับทราบก็สามารถหนีออกจากอาคารโดยใช้บันไดหนีไฟ ซึ่งบันไดหนีไฟทั้งสองอาคารมีอาคารละ 2 แห่ง โดยที่บันไดหนีไฟทุกแห่งมีการติดตั้งเครื่องอัดอากาศไม่ให้ควันไหลเข้ามาในบันไดหนีไฟ นอกจากนี้ในบริเวณด้านข้างหรือทางเข้าของทุกบันไดหนีไฟมีการติดตั้งป้ายเรืองแสงบอกทางหนีไฟด้วย

นอกจากนี้ทางโครงการได้มีการจัดเตรียมลานหนีไฟทางอากาศบริเวณชั้นหลังคาของอาคารสำนักงาน 1

3) โครงการระยะที่ 3

ระบบความปลอดภัยในระยะดำเนินการ ทางโครงการจัดให้มียามรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง สำหรับความปลอดภัยในการใช้ลิฟต์ทางโครงการได้จัดเตรียมระบบและอุปกรณ์การทำงานที่ให้ความปลอดภัย เช่น ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินที่บังคับให้ลิฟต์เคลื่อนที่ลงมาจอดตรงที่โถงลิฟต์ชั้นล่างและเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจนหมดโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ รวมทั้งมีระบบเบรกอัตโนมัติ เมื่อความเร็วของลิฟต์ช้าลงมากเกินไป เป็นต้น

สำหรับระบบป้องกันอัคคีภัยในอาคารโครงการระยะที่ 3 ซึ่งมีอาคารสำนักงาน 2 อาคารจอดรถ และอาคารพักอาศัย ประกอบด้วยระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบดับเพลิงและระบบทางหนีไฟ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) ระบบสัญญาณเตือนภัย

ทางโครงการได้ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับควัน และอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน โดยติดตั้งทุกชั้นของทั้งอาคารสำนักงาน 2 และอาคารพักอาศัย ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ระบบดังกล่าวจะทำงานและส่งสัญญาณไปยังห้องควบคุมระบบสัญญาณเตือนภัย ซึ่งอยู่บริเวณชั้นใต้ดิน 2 ของอาคารสำนักงาน 2 และอาคารพักอาศัย

1.2) ระบบดับเพลิง

ระบบดังกล่าวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

โครงการได้ติดตั้งตู้อุปกรณ์ดับเพลิง ซึ่งภายในตู้ประกอบด้วยสายสูบน้ำดับเพลิง หัวต่อสายสูบน้ำดับเพลิงและถังดับเพลิงแบบมือถือชนิดผงเคมีแห้ง จำนวน 1 ถัง โดยติดตั้งชั้นละ 2 ตู้ ทั้งสามอาคาร

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงของอาคารสำนักงาน 2 ติดตั้งในสองบริเวณคือ ชั้นใต้ดิน 2 และชั้นที่ 22 โดยเครื่องสูบน้ำที่ติดตั้งทั้งสองชั้นมีลักษณะเหมือนกันคือ ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขนาดใหญ่ จำนวน 2 เครื่อง และเครื่องสูบน้ำรักษาความดัน จำนวน 1 เครื่อง สำหรับปริมาณน้ำสำรองดับเพลิงของอาคารสำนักงานมีค่าเท่ากับ 85,000 ลิตร ส่วนอาคารจอดรถมีค่าเท่ากับ 142,000 ลิตร โดยอาคารสำนักงาน 2 ใช้อัตราสูบน้ำที่ 79 ลิตร/วินาที ส่วนอาคารจอดรถใช้อัตราสูบน้ำที่ 47 ลิตร/วินาที และทั้งสองอาคารสามารถจ่ายน้ำในการดับเพลิงได้เป็นเวลา 30 นาที นอกจากนี้โครงการได้ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ชั้นใต้ดิน 2 ของอาคารพักอาศัยโดยมีจำนวนและชนิดเหมือนกับเครื่องสูบน้ำของอาคารสำนักงาน 2 มีปริมาณน้ำสำรองสำหรับดับเพลิงเท่ากับ 85,000 ลิตร โดยใช้อัตราสูบน้ำที่ 79 ลิตร/วินาที และสามารถจ่ายน้ำดับเพลิงได้เป็นเวลา 30 นาที

อาคารสำนักงาน 2 มีการติดตั้งหัวรับน้ำดับเพลิงนอกอาคารขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 นิ้วจำนวน 2 ชุด ชุดละ 3 หัว บริเวณชั้นที่ 1

บริเวณอาคารที่จอดรถมีการติดตั้งถังดับเพลิงมือถือชนิดผงเคมีแห้ง จำนวนชั้นละ 2 ชุด ส่วนชั้นใต้ดิน 2 ชั้นที่ 30 ถึงชั้นที่ 40 ของอาคารสำนักงาน และชั้นที่ 3 ของอาคารพักอาศัยมีการติดตั้งถังดับเพลิงมือถือชนิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวนชั้นละ 4 ชุด

นอกจากนี้โครงการได้ติดตั้งลิฟต์ดับเพลิง ซึ่งเป็นลิฟต์ตัวเดียวกับลิฟต์บริการอาคารสำนักงาน 2 จำนวน 1 เครื่อง และอาคารพักอาศัย จำนวน 2 เครื่อง พร้อมกับติดตั้งระบบอัดอากาศบริเวณหน้าโถงลิฟต์ดังกล่าวอีกด้วย เมื่อลิฟต์ได้รับสัญญาณเตือนภัยจากระบบสัญญาณเตือนภัยในกรณีที่เกิดไฟไหม้ ลิฟต์จะเคลื่อนที่ลงมาจอดที่โถงชั้นล่างแล้วเปิดประตู

ให้ผู้โดยสารออกจากลิฟต์ทั้งหมดโดยอัตโนมัติด้วยระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน หลังจากนั้นพนักงานดับเพลิงสามารถใช้ลิฟต์เพื่อการดับเพลิงต่อไป

1.3) ระบบทางหนีไฟ

หากเกิดเพลิงไหม้ขึ้นในอาคาร ระบบสัญญาณเตือนภัยต่างๆ จะทำงานเมื่อพนักงานได้รับทราบก็สามารถหนีออกจากอาคารโดยใช้บันไดหนีไฟ ซึ่งแต่ละอาคารมีบันไดหนีไฟจำนวน 2 แห่ง แผนผังตำแหน่งบันไดหนีไฟแสดงดังรูปที่ 2.6.7-9 โดยที่บันไดหนีไฟทุกแห่งมีการติดตั้งเครื่องอัดอากาศไม่ให้ควันไหลเข้ามาในบันไดหนีไฟ นอกจากนี้ในบริเวณด้านข้างหรือทางเข้าของทุกบันไดจะมีไฟมีการติดตั้งป้ายเรืองแสงบอกทางหนีไฟด้วย

1.2.11 ไฟฟ้า

1) โครงการระยะที่ 1

โครงการได้ขอใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง เขตยานนาวา 8000 กิโลวัตต์-แอมแปร์ สำหรับโครงการระยะที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์และอาคารศูนย์อบรม โดยการไฟฟ้าจะจ่ายให้ในระบบ 3 เฟส ความต่างศักย์ 12 กิโลวัตต์ ส่งมาตามสายลอย ที่มีขนาด 3x240 ตารางมิลลิเมตร ผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 2,500 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 4 ชุด เข้าสู่โครงการ โดยใช้สำหรับระบบไฟฟ้าในโครงการ 3 ชุด และอีก 1 ชุด สำหรับระบบปรับอากาศ การใช้ไฟฟ้าในอาคารจะใช้ 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต สำหรับ มอเตอร์ และ 220 โวลต์ 1 เฟส 50 เฮิร์ต สำหรับแสงสว่างอื่นๆ สำหรับระบบไฟฟ้าภายในโครงการ การไฟฟ้า นครหลวง เขตวัดเลียบ จะเป็นผู้ตรวจสอบ และจะติดตั้งมิเตอร์ให้หลังจากระบบไฟฟ้าภายในโครงการได้มาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

ระบบไฟฟ้าสำรองในโครงการ มีระบบเครื่องปั่นไฟโดยใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ขนาดกำลังผลิต 1,800 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 4 ชุด ติดตั้งอยู่ที่ชั้น 1 อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ มีถังน้ำมันใต้ดินขนาด 25,000 ลิตร 2 ใบ อยู่ทางทิศตะวันตกของอาคาร

2) โครงการระยะที่ 2

โครงการได้ขอใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง เขตยานนาวา 16,000 กิโลวัตต์-แอมแปร์ สำหรับโครงการระยะที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยอาคารสำนักงาน 1 และอาคารนิทรรศการและห้องประชุม โดยการไฟฟ้าจะจ่ายให้ในระบบ 3 เฟส ความต่างศักย์ 69 กิโลวัตต์ (ในปี 2543 จะเพิ่มความต่างศักย์ดังกล่าวเป็น 115 กิโลวัตต์) ส่งมาตามสายลอย ผ่านหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 2,000 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 8 ชุด โดย 6 ชุด จะติดตั้งอยู่ที่ชั้นใต้ดิน และอีก 2 ชุด ติดตั้งอยู่ที่ชั้น 17

สำหรับระบบไฟฟ้าสำรองในโครงการ มีระบบเครื่องปั่นไฟโดยใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง ขนาดกำลังผลิต 1,400 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 2 ชุด ติดตั้งอยู่ในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชั้นที่ 1 มีถังน้ำมันขนาด 2,000 ลิตร อยู่ในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชั้น 1 ต่อกัน

3) โครงการระยะที่ 3

โครงการจะขอใช้ไฟฟ้าจากการไฟฟ้านครหลวง เขตยานนาวา 13,200 กิโลวัตต์-แอมแปร์ สำหรับโครงการระยะที่ 3 ซึ่งประกอบด้วยอาคารสำนักงาน 2 อาคารจอดรถและอาคารพักอาศัย โดยการไฟฟ้าจะจ่ายให้ในระบบ 3 เฟส ความต่างศักย์ 69 กิโลวัตต์ (ในปี 2543 จะเพิ่มความต่างศักย์ดังกล่าวเป็น 115 กิโลวัตต์) ส่งมาตามสายลอย ผ่านหม้อ

แปลงไฟฟ้าขนาด 2,000 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 3 ชุด ซึ่งติดตั้งอยู่ที่ชั้น 3 และ 1,600 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 2 ชุด ติดตั้งอยู่ที่ชั้น 22 อาคารสำนักงาน 2 สำหรับอาคารพักอาศัย จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าในชั้นที่ 3 ขนาด 2,000 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 2 ชุด

ส่วนระบบไฟฟ้าสำรองในโครงการ มีระบบเครื่องปั่นไฟโดยใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงขนาดกำลังผลิต 1,000 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 1 ชุด ในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชั้นที่ 3 ของอาคารสำนักงาน 2 และขนาดกำลังผลิต 500 กิโลวัตต์-แอมแปร์ จำนวน 1 ชุด ในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชั้นที่ 3 ของอาคารพักอาศัย

1.2.12 ระบบลิฟต์

ระบบลิฟต์ภายในโครงการทั้ง 3 ระยะแบ่งออกเป็นลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator) และลิฟต์บริการ (Service & Fireman Elevator)

1) โครงการระยะที่ 1

1.1) อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์

ลิฟต์โดยสารประกอบด้วยลิฟต์โดยสารหมายเลข P1 และ P2 จำนวน 2 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้น 3-11 รวม 9 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,000 กิโลกรัม (15 คน)

ลิฟต์บริการและดับเพลิงมีจำนวน 1 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้นที่ 1, 2-11 รวม 11 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 2,500 กิโลกรัม และมีระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารเท่ากับ 0.91 นาที

1.2) อาคารศูนย์อบรม

ลิฟต์โดยสารประกอบด้วยลิฟต์โดยสารหมายเลข P3-P6 จำนวน 4 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้น 3-10 รวม 8 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,000 กิโลกรัม (15 คน)

ลิฟต์บริการและดับเพลิงมีจำนวน 1 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้นใต้ดิน 1, ชั้น 1 ชั้น 2-10 รวม 11 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,600 กิโลกรัม (24 คน) และมีระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารเท่ากับ 0.44 นาที

1.3) อาคารจอดรถ

ประกอบด้วยลิฟต์โดยสาร (Car Parking Passenger Elevator) จำนวน 2 ชุด ให้บริการ จอดที่ชั้นใต้ดิน 2, ชั้นใต้ดิน 1, ชั้น 1-3 รวม 5 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,000 กิโลกรัม (15 คน)

2) โครงการระยะที่ 2

2.1) อาคารสำนักงาน 1

ลิฟต์โดยสารประกอบด้วย

- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P1-P8 จำนวน 8 ชุด (Low Zone) ให้บริการจอดที่ชั้น 2-15 รวม 14 ชั้น
- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P9-P16 จำนวน 8 ชุด (Medium Zone) ให้บริการจอดที่ชั้น 2, 3, 16-24 รวม 11 ชั้น

- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P17-P24 จำนวน 8 ชุด (High Zone) ให้บริการจอดที่ชั้น 2, 3, 25-34 รวม 12 ชั้น
- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P25-P31 จำนวน 7 ชุด (Tower Zone) ให้บริการจอดที่ชั้น 2, 3, 35-42 รวม 10 ชั้น

โดยลิฟต์โดยสารของอาคารมีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,600 กิโลกรัม (24 คน)

ส่วนลิฟต์บริการและดับเพลิงมีจำนวน 1 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้นใต้ดิน 2 ชั้นใต้ดิน 1 และชั้น 1-42 รวม 44 ชั้น โดยมีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,600 กิโลกรัม (24 คน) มีระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารเท่ากับ 0.84 นาที

2.2) อาคารนิทรรศการและห้องประชุมใหญ่

ลิฟต์โดยสารประกอบด้วย

- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P1-P4 จำนวน 4 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้นใต้ดิน 2 ชั้นใต้ดิน 1 และชั้น 1-6 รวม 9 ชั้น
- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P5-P8 จำนวน 4 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้น 3-6 รวม 4 ชั้น

โดยลิฟต์โดยสารของอาคารมีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,000 กิโลกรัม (15 คน)

ส่วนลิฟต์บริการและดับเพลิงมีจำนวน 1 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้นใต้ดิน 2 ชั้นใต้ดิน 1 และชั้น 1-6 รวม 9 ชั้น โดยมีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,600 กิโลกรัม (24 คน) มีระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารเท่ากับ 0.35 นาที

3) โครงการระยะที่ 3

3.1) อาคารสำนักงาน

ลิฟต์โดยสารประกอบด้วย

- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P1-P8 จำนวน 8 ชุด (Low Zone) ให้บริการจอดที่ชั้น 1, 1-20) รวม 11 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,350 กิโลกรัม (20 คน)
- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P9-P14 จำนวน 6 ชุด (Medium Zone) ให้บริการจอดที่ชั้น 1, 21-30 รวม 11 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,600 กิโลกรัม (24 คน)
- ลิฟต์โดยสารหมายเลข P15-P20 จำนวน 6 ชุด (High Zone) ให้บริการจอดที่ชั้น 1, 31-40) รวม 11 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,600 กิโลกรัม (24 คน)

ส่วนลิฟต์บริการและดับเพลิงมีจำนวน 1 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้นใต้ดิน 2 ชั้นใต้ดิน 1 ชั้น 1-40 รวม 42 ชั้น 1,600 กิโลกรัม (24 คน) และมีระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารเท่ากับ 0.87 นาที

2.3) อาคารพักอาศัย

ลิฟต์โดยสารประกอบด้วยลิฟต์โดยสารหมายเลข PI-P4 จำนวน 4 ชุดให้บริการจอดที่ชั้น 1-29 รวม 29 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,000 กิโลกรัม (15 คน)

ลิฟต์บริการและดับเพลิงหมายเลข 51-52 จำนวน 2 ชุด ให้บริการจอดที่ชั้นใต้ดิน 2 ชั้นใต้ดิน 1 และชั้น 1-29 รวม 31 ชั้น มีน้ำหนักบรรทุกทุกชั้นต่ำ 1,600 กิโลกรัม (24 คน) และมีระยะเวลาในการเคลื่อนที่อย่างต่อเนื่องระหว่างชั้นล่างสุดกับชั้นบนสุดของอาคารเท่ากับ 0.93 นาที

1.3 สภาพปัจจุบันของโครงการ

ปัจจุบันได้ดำเนินการใน ระยะที่ 1 ประกอบด้วยอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ และอาคารอบรมซึ่งเชื่อมต่อกันเป็นอาคารเดียวกัน โดยส่วนของอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์มีความสูง 48.60 เมตร (11 ชั้น) และส่วนของอาคารศูนย์อบรมมีความสูง 57.55 เมตร (13 ชั้นและมีชั้นใต้ดิน 2 ชั้น)

1.4 แผนการดำเนินการตามมาตรการการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

แผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน พ.ศ. 2566 ซึ่งมีรายละเอียดแผนการดำเนินงานแสดงไว้ในตารางที่ 1-4

ตารางที่ 1-4 แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ แห่งที่ 2

มาตรการติดตามตรวจสอบ	วิธีการติดตามตรวจสอบ	ดัชนีการติดตามตรวจสอบ	ความถี่และช่วงเวลาในการติดตามตรวจสอบ
1.คุณภาพน้ำทิ้ง	1.ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำเสีย ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย 2.ติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งหลังจากผ่านการบำบัดแล้ว	-น้ำเสียก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย 1. บีโอดี 2. สารแขวนลอย 3.แอมโมเนีย ไนโตรเจน -น้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัดแล้ว 1. ความเป็นกรดและด่าง 2. บีโอดี 3. สารแขวนลอย 4. แอมโมเนีย ไนโตรเจน 5. น้ำมันและไขมัน 6. แบคทีเรียกลุ่ม ฟิคอลโคลิฟอร์ม	- ตรวจสอบสภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียพร้อมทั้งเก็บตัวอย่างน้ำ เพื่อส่งตรวจวิเคราะห์เป็นประจำทุกสัปดาห์ - สรุปรายงานผลการติดตามตรวจสอบส่งให้สำนักงานโยบายและแผนทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพิจารณาเป็นประจำทุก 6 เดือน
2. ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. บันทึกปริมาณตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	1. ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารศูนย์อบรม และอาคารศูนย์คอมพิวเตอร์	- ทุก 43 วัน
3.ระบบป้องกันอัคคีภัย	1. เอกสารการตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย	1. ระบบป้องกันอัคคีภัยภายในอาคาร	- ทุก 6 เดือน
4.ระบบระบายน้ำ	1. ทำความสะอาดบ่อดักตะกอน	1. บ่อดักตะกอนเชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำสาธารณะ	- ปีละ 1 ครั้ง หรือทุกครั้งที่มีการสะสมในปริมาณมาก

**ตารางที่ 1-4 (ต่อ)แผนการดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาคารกรุงเทพ แห่งที่ 2**

มาตรการติดตามตรวจสอบ	วิธีการติดตามตรวจสอบ	ดัชนีการติดตามตรวจสอบ	ความถี่และช่วงเวลา ในการติดตามตรวจสอบ
5.การปฏิบัติตามเงื่อนไขของมาตรการ ลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ตรวจสอบตามมาตรการลดผลกระทบ สิ่งแวดล้อมที่ระบุไว้ในรายงานวิเคราะห์ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)	-	- ติดตามตรวจสอบเป็นประจำทุก 6 เดือน - สรุปรายงานผลการติดตามตรวจสอบส่งให้สำนักงานนโยบายและ แผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมพิจารณาเป็นประจำทุก 6 เดือน
6. การจัดทำรายงาน	-	-	- ส่งรายงานพิจารณาเป็นประจำ ทุก 6 เดือน