

ปัญหาและการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียของศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน

Problems and Solutions of Siam Square One's Waste-water Treatment System

รับบทความ	01/05/2567
แก้ไขบทความ	18/07/2567
ยอมรับบทความ	19/07/2567

โกสินทร์ แจ่มประเสริฐ
ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Kosin Jaemprasert

Department of Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University

Kosin.j@inno.co.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียของศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน ซึ่งเกิดจากการมีกลิ่นไม่พึงประสงค์หลังจากเปิดใช้งานศูนย์การค้าได้ 1 เดือน การศึกษาเชิงประจักษ์นี้ดำเนินการโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเวลาที่เกิดปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสีย ผลจากการศึกษา แสดงให้เห็นปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด 4 ลักษณะ ได้แก่ 1) ปัญหาการใช้สารเคมีทำความสะอาดในช่วงเปิดศูนย์การค้า 2) ปัญหาการเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ภายในพื้นที่ศูนย์การค้า 3) ปัญหาการเกิดคราบดำบนเครื่องประดับที่เป็นโลหะของร้านค้า 4) ปัญหาการระบายอากาศจากบ่อบำบัดน้ำเสียที่ถูกปล่อยออกหน้าประตูข้างอาคารบริเวณชั้น 1 และการแก้ไขปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียทั้งหมด 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) การแก้ไขปัญหาลักษณะไม่ใช้เงินลงทุน โดยการควบคุมการใช้สารเคมี ก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย 2) การแก้ไขปัญหาลักษณะไม่ใช้เงินลงทุน โดยการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ และจัดจ้างทีมบริหารงานดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย

การศึกษาและถอดบทเรียนเรื่องนี้เป็นประโยชน์ทั้งในด้านวิชาการและการปฏิบัติงานในการจัดการระบบกายภาพต่อไป

คำสำคัญ: ระบบบำบัดน้ำเสีย การแก้ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียอาคารศูนย์การค้า

Abstract

The objective of this article is to study the problems and solutions related to the wastewater treatment system in a shopping center, Siam Square One, which encountered unpleasant odors one month after its opening. This empirical study involves collecting data during the period when issues with the wastewater treatment system occurred. The results revealed four main issues with the wastewater treatment system: 1) the use of cleaning chemicals. 2) unpleasant odors within the shopping center. 3) black stains on metal jewelry in the shops. and 4) ventilation issues from the wastewater treatment plants, with air being released near the side entrance of the building on the first floor. The solutions for the wastewater treatment system issues are categorized into two types: 1) non-investment solutions, which involve controlling the use of chemicals before they enter the wastewater treatment system. and 2) investment solutions, which involve installing ventilation fans and hiring a management team to oversee the wastewater treatment system.

The study and the lessons learned from this case will be beneficial both academically and practically for managing physical systems in the future.

Keywords: *wastewater treatment system, wastewater treatment system solutions, shopping center wastewater treatment system*

บทนำ

ศูนย์การค้าสยามสแควร์วันก่อสร้างขึ้นแทนที่ดินเดิมของโรงพยาบาลนครสยาม ที่ได้รับความเสียหายจากเหตุการณ์สลายการชุมนุมบริเวณแยกราชประสงค์ เมื่อ พ.ศ. 2553 ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวพอดีกับสัญญาเช่าที่ดินของโรงพยาบาลนครสยามหมดลง สำนักงานจัดการทรัพย์สินแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจึงนำที่ดินดังกล่าวมาพัฒนาเป็นศูนย์การค้าแบบเปิดขนาดใหญ่ความสูง 8 ชั้นแทน โดยมีสำนักงานสถาปนิกกรุงเทพ (OBA) เป็นสถาปนิกหลักของโครงการ ร่วมกับคณาจารย์จากคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสมิตร โอบายะวาทย์ ศูนย์การค้าแห่งนี้ได้รับการออกแบบเป็นอาคารขนาดใหญ่ 4 อาคารวางขนานกัน เว้นพื้นที่เปิดโล่งตรงกลางเป็นทางลาดยาว จากชั้น 3 เชื่อมรถไฟฟ้า BTS ลงไปชั้น 1 และมีทางเดินเชื่อมถึงกันระหว่างอาคารวางตลอดอาคาร ซึ่งศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน เปิดทำการเมื่อเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 (สำนักงานจัดการทรัพย์สิน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557) แต่หลังจากเปิดทำการได้ประมาณ 1 เดือน เกิดเหตุการณ์ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์จนเป็นเหตุให้เกิดก๊าซไข่เน่า (ไฮโดรเจนซัลไฟด์, H_2S) ขึ้นภายในบริเวณชั้นลานจอดรถชั้นใต้ดิน 2 และชั้นใต้ดิน 1 (LG) ซึ่งเป็นพื้นที่แบบปิด (พื้นที่ปรับอากาศ) ปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดปัญหากับผู้เช่าในพื้นที่ และทำให้สินค้าของร้านค้าบางรายเกิดความเสียหายเกิดคราบเขม่าดำติดในส่วนสินค้าที่เป็นโลหะ

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบพื้นฐานสำคัญของทุกอาคาร โดยในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียต้องใช้หลักการทางวิศวกรรม ที่ต้องอาศัยข้อมูลการใช้งานพื้นที่อาคาร โดยทั่วไปการออกแบบจะเพียงพอและเหมาะสมกับการใช้งาน ศูนย์การค้าสยามสแควร์วันเป็นศูนย์การค้าขนาดใหญ่มีการออกแบบงานระบบตามมาตรฐาน แต่เมื่อเปิดใช้งานศูนย์การค้า พบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียเกิดปัญหากลิ่นไม่พึงประสงค์จากบ่อบำบัดน้ำเสียหมุนเวียนภายในพื้นที่ทำให้ทางศูนย์การค้าจำเป็นต้องปรับปรุงเพิ่มเติมและมีการดัดแปลงระบบบำบัดน้ำเสียภายหลังหลายประการเพื่อแก้ปัญหา กรณีที่กล่าวถึงนี้ถือเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่ได้พบบ่อย ทั้งในเชิงของปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไขปัญหา ดังนั้นการศึกษาและการถอดบทเรียนเรื่องนี้จะประโยชน์ต่อทั้งด้านวิชาการและการปฏิบัติงานในการจัดการระบบกายภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาสาเหตุของปัญหาในระบบบำบัดน้ำเสียอาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน
2. ศึกษาวิธีแก้ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้กำหนดขอบเขตในการศึกษา 3 ด้าน ดังนี้

- ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาข้อมูลช่วงเกิดเหตุการณ์ระบบบำบัดน้ำเสียของศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ โดยทำการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบบำบัดน้ำเสียลักษณะและผลกระทบที่เกิดขึ้นกับศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน
- ขอบเขตด้านเวลา ศึกษาตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557 จนถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558
- ขอบเขตด้านพื้นที่ อาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน เลขที่ 388 ถนนพระรามที่ 1 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย

กรมควบคุมมลพิษ ได้แบ่งขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย ไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

- การบำบัดขั้นต้น (Preliminary treatment) และการบำบัดเบื้องต้น (Primary treatment) เป็นขั้นตอนทางกายภาพในการแยกสิ่งสกปรกที่มีขนาดใหญ่ ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำ โดยการใช้ตะแกรง (screens) และจะถูกนำมาตกตะกอนในถังตกตะกอน ซึ่ง เรียกว่า Primary sludge เพื่อป้องกันการอุดตัน และป้องกันความเสียหายของเครื่องสูบล

นอกจากนี้อาจมีถังตกไขมันเพื่อลดปริมาณไขมันในน้ำเสีย การบำบัดในขั้นนี้ช่วยกำจัดของแข็งแขวนลอยได้ร้อยละ 50–70 และลดค่า BOD ได้ประมาณ 25-40 % แล้วแต่คุณลักษณะของน้ำทิ้งและประสิทธิภาพของถังตกตะกอน

- ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง (Secondary treatment) ศูนย์การค้ำสยามสแควร์วันจะอยู่ในระบบการบำบัดน้ำเสียในขั้นนี้ การบำบัดน้ำเสียจะเป็นการลดความสกปรกของน้ำเสียโดยวิธีทางเคมี หรือชีวภาพ โดยขึ้นกับลักษณะน้ำเสียที่เกิดขึ้น

- ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advance treatment หรือ Tertiary treatment) เป็นกระบวนการกำจัดสารอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) สี่ สารแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก และอื่น ๆ ที่ไม่สามารถกำจัดโดยกระบวนการบำบัดขั้นที่สอง การบำบัดในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดียิ่งขึ้น หรือนำกลับมาใช้ใหม่ (กรมควบคุมมลพิษ, 2558)



ภาพ 1 แสดงการบำบัดน้ำเสีย ทั้ง 3 ขั้นตอน

ที่มา: คู่มือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นและการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง โดย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2558. (<https://epo06.pcd.go.th/attachment/iiu/download.php?WP=qUlcNkt4pQlgZKqCGWOghJstqTgcWatmpQOgZKplGQEG2rDqYyc4Uux>).

ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater treatment plant)

การกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำที่เกิดจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม หรือเกิดจากกิจกรรมประจำวันของประชาชนที่อยู่อาศัยในชุมชน หรือแหล่งที่อยู่อาศัยต่าง ๆ ให้หมดไป การบำบัดน้ำเสีย (wastewater treatment) หมายถึง การปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียให้ดีขึ้น ทำให้หมดอันตราย หรืออันตรายน้อยลง โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการทางกายภาพ กระบวนการทางเคมี หรือกระบวนการทางชีวภาพ (สันทัต ศิริอนันต์ไพบูลย์, 2549)

การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากอาคารประเภทต่าง ๆ

จากภาพ 2 เป็นการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียในอาคารประเภทต่าง ๆ การออกแบบจะขึ้นอยู่กับสถานที่ เช่น อาคารชุด บ้านพัก โรงแรม สถานบริการ จะนำข้อมูลของยูนิต หรือห้อง มาออกแบบปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นต่อวัน หมู่บ้าน จัดสรรจะนำข้อมูลของจำนวนคนที่พักอาศัยมาออกแบบปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นต่อวัน และภัตตาคาร ตลาด ห้างสรรพสินค้า สำนักงาน จะนำหน่วยตารางเมตรในพื้นที่อาคารมาออกแบบปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นต่อวัน

ประเภทอาคาร	หน่วย	ลิตร/วัน-หน่วย
อาคารชุด/บ้านพัก	ยูนิต	500
โรงแรม	ห้อง	1,000
หอพัก	ห้อง	80
สถานบริการ	ห้อง	400
หมู่บ้านจัดสรร	คน	180
โรงพยาบาล	เตียง	800
ภัตตาคาร	ตารางเมตร	25
ตลาด	ตารางเมตร	70
ห้างสรรพสินค้า	ตารางเมตร	5.0
สำนักงาน	ตารางเมตร	3.0

ที่มา : ข้อพิจารณาเกี่ยวกับปริมาณและลักษณะน้ำทิ้งชุมชนในประเทศไทย

เอกสารประกอบการประชุม สวสท 36, สมาคมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2536

ภาพ 2 การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากประเภทของอาคารต่างๆ

ที่มา: คู่มือระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน โดย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560.

(<https://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER056/GENERAL/DATA0000/00000973.PDF>).

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารศูนย์การค้า หรือห้างสรรพสินค้า

กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย (กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย, 2564) ได้มีการควบคุมมาตรฐานน้ำทิ้งของอาคารศูนย์การค้า หรือห้างสรรพสินค้า ไว้ 2 ประเภท คือ

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ก

อาคารของศูนย์การค้า หรือห้างสรรพสินค้าที่มีการใช้งานพื้นที่ในการใช้สอยรวมกันทุกชั้นภายในอาคารรวมกันตั้งแต่ 25,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีการควบคุมมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกสาธารณะ

มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารประเภท ข

อาคารของศูนย์การค้า หรือห้างสรรพสินค้าที่มีการใช้งานพื้นที่ในการใช้สอยรวมกันทุกชั้นภายในอาคารรวมกันตั้งแต่ 5,000 ตารางเมตร แต่ไม่ถึง 25,000 ตารางเมตร ต้องมีการควบคุมมาตรฐานน้ำทิ้งก่อนปล่อยออกสาธารณะ

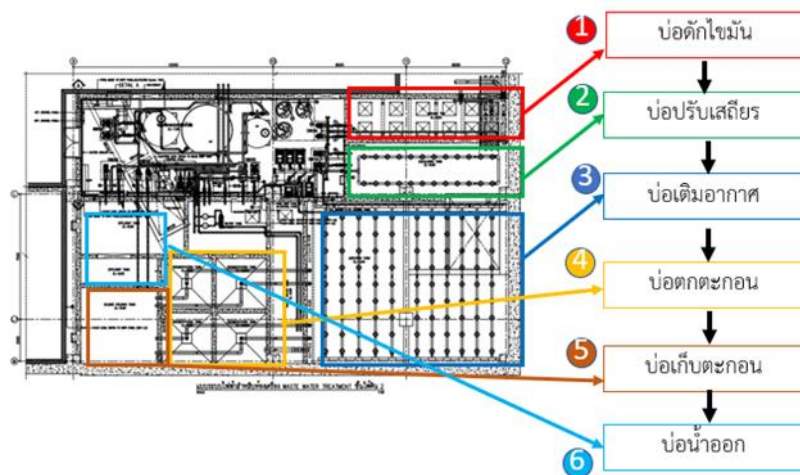
ระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นงานส่วนหนึ่งของงานวิจัยเชิงคุณภาพและเป็นการศึกษาเชิงประจักษ์ โดยศึกษาจากการแก้ปัญหา ระบบบำบัดน้ำเสียอาคารสยามสแควร์วัน เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2557 จนถึงวันที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2558 โดยอธิบายภาพรวมในหัวข้อขั้นตอนการศึกษา อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปและอภิปรายผลการศึกษา ในการศึกษาได้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งที่มาดังนี้

ข้อมูลจากการสืบค้นข้อมูลเอกสาร ได้แก่ แบบสถาปัตยกรรมและงานระบบของพื้นที่อาคารตอนออกแบบ และแบบตอนใช้งาน เอกสารบันทึกข้อความในช่วงที่เกิดเหตุการณ์ และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในช่วงเกิดเหตุการณ์ เอกสารบันทึกการใช้ น้ำประปา การประปานครหลวง เอกสารบันทึกการใช้ น้ำประปาของร้านค้า เอกสารจัดจ้างการแก้ไขปรับปรุง และการก่อสร้างบ่อบำบัดน้ำเสียเพิ่มเติม รูปภาพเหตุการณ์ในอดีต ข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องคือ หัวหน้าฝ่ายวิศวกรรม หัวหน้าฝ่ายอาคาร ช่างประจำอาคาร ผู้เชี่ยวชาญที่เข้ามาดูและระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร ผู้ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

ผลการศึกษา

ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารสยามสแควร์วันเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอทโมสเฟียร์คัลต์ ประกอบด้วย บ่อดักไขมัน บ่อปรับเสถียร บ่อเติมอากาศ บ่อดกตะกอน บ่อเก็บตะกอน บ่อน้ำออก ปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดจากบ่อดักไขมันไม่สามารถรองรับน้ำไขมันได้เพียงพอ ทำให้น้ำไขมันไหลเข้าไปสะสมทุกบ่อ จนทำให้ระบบไม่สามารถทำการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ภาพ 3 ผังระบบบำบัดน้ำเสียอาคารสยามสแควร์วัน โดยอ้างอิงจากแบบ As built สยามสแควร์วัน

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อเปิดใช้อาคารศูนย์การค้า

จากการรวบรวมข้อมูลเอกสารจากช่างประจำอาคาร หัวหน้าช่างอาคาร วิศวกรดูแลอาคาร พบว่า ตั้งแต่เริ่มเปิดใช้อาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ใช้สอยและเปลี่ยนประเภทกิจการในศูนย์การค้าทำให้ร้านอาหารและร้านเครื่องดื่มที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งหมด 37 ร้านค้า เมื่ออาคารศูนย์การค้าเปิดทำการ เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 เกิดปัญหาล้นไม่พึงประสงค์ขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสีย เกิดขึ้นภายในอาคารศูนย์การค้า ชั้น 1 ชั้นใต้ดิน 1 (LG) และชั้นใต้ดิน 2 ลานจอดรถ จากการตรวจสอบ ตามตาราง 1

ตาราง 1 ร้านค้าตามการออกแบบและร้านค้าที่เพิ่มขึ้นตอนเปิดอาคารศูนย์การค้า

ชั้น	ประเภท	ออกแบบ/ ห้อง	ร้านค้าตอนออกแบบ	เปิดใช้ งาน/ห้อง	ร้านค้าตอนใช้งาน
7	Playhouse	400	โรงละคร (ที่นั่งชม)	1000	โรงละคร (ที่นั่งชม)
6	SS (ทั่วไป)	42	เสริมสวย สปา ธนาคาร	42	เสริมสวย สปา ธนาคาร
5	SS (ร้านอาหาร)	34	ร้านขนม เครื่องดื่ม ร้านอาหาร	35	ร้านอาหาร
	SS (ทั่วไป)	-		3	ร้านอาหาร
	OS (OPEN SHOP)	-		1	ร้านอาหาร
4	SS (ร้านอาหาร)	30	ร้านขนม เครื่องดื่ม ร้านอาหาร	31	ร้านอาหาร
	SS (ทั่วไป)	-		4	ร้านอาหาร
	OS (OPEN SHOP)	-		1	ร้านไอติม
3	SS (ร้านอาหาร)	-	เสื้อผ้า เครื่องประดับ อุปกรณ์กีฬา	2	ร้านอาหาร
	FS (ร้านขนาดใหญ่)	4	ขนมเครื่องดื่ม	4	เครื่องดื่ม 1 เสื้อผ้า 3
	SS (ทั่วไป)	43		38	เสื้อผ้า เครื่องประดับ อุปกรณ์กีฬา
2	SS (ทั่วไป)	33	เสื้อผ้า เครื่องประดับ อุปกรณ์กีฬา	31	เสื้อผ้า เครื่องประดับ อุปกรณ์กีฬา
	FS (ร้านขนาดใหญ่)	8	ขนมเครื่องดื่ม	7	ร้านอาหารเครื่องดื่ม 2 เสื้อผ้า 5
1	SS (ทั่วไป)	29	เสื้อผ้า เครื่องประดับ อุปกรณ์กีฬา ขนมเครื่องดื่ม	23	เสื้อผ้า เครื่องประดับ อุปกรณ์กีฬา
	FS (ร้านขนาดใหญ่)	8		8	ร้านอาหารเครื่องดื่ม 2 เสื้อผ้า 6
	MS (ร้านเล็ก)	193		136	เสื้อผ้า
	OS (OPEN SHOP)	-		3	ขนมไม่มูก
LG	SS (ทั่วไป)	2	เสื้อผ้า เครื่องประดับ อุปกรณ์กีฬา ขนมเครื่องดื่ม	2	ร้านอาหาร
	FS (ร้านขนาดใหญ่)	6		7	ร้านอาหารเครื่องดื่ม 2 เสื้อผ้า 5
	MS (ร้านเล็ก)	93		158	เสื้อผ้า
	TA (Take home)	11		9	ขนมเครื่องดื่ม
	OS (OPEN SHOP)	-		3	ขนมไม่มูก
P	ลานจอดรถ	270	ลานจอดรถ บ่อบำบัดน้ำเสีย ห้องปั้มน้ำดี ห้องเครื่องยนต์ดับเพลิง ห้องน้ำ	270	ลานจอดรถ บ่อบำบัดน้ำเสีย ห้องปั้มน้ำดี ห้องเครื่องยนต์ดับเพลิง ห้องน้ำ

ที่มา: นับจำนวนห้องจากแบบ As built สยามสแควร์วัน เทียบกับตอนเปิดใช้งานจริงของอาคารปี พ.ศ. 2557

การเพิ่มขึ้นของร้านค้า ร้านอาหาร เพิ่มขึ้นจากการออกแบบ ที่ชั้นใต้ดิน 1 (LG) ชั้น 1 ชั้น 2 ชั้น 3 ชั้น 4 ชั้น 5 ส่งผลให้ปริมาณการใช้น้ำที่เกิดจากส่วนของร้านค้าที่เป็นร้านอาหาร ร้านเครื่องดื่มต่าง ๆ เริ่มมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากร้านค้าจะมีสัดส่วนของไขมันที่ปะปนกับในน้ำเสียของร้านเป็นจำนวนมากพอสมควร อีกทั้งในน้ำยาที่ใช้ทำความสะอาดที่ใช้ภายในร้านค้า มีผลกระทบโดยตรงต่อเชื้อจุลินทรีย์ภายในบ่อเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสียที่มีความอ่อนไหวต่อน้ำยาทำความสะอาดที่มีสารฆ่าเชื้อจำนวนมาก โดยทั้ง 2 สาเหตุข้างต้นซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้กระบวนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียมีประสิทธิภาพลดน้อยลง จนทำให้การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียไม่มีประสิทธิภาพ โดยเมื่อใช้งานระบบบำบัดน้ำเสียประมาณ 1 เดือน น้ำเสียไขมันที่สะสมและไม่ได้มีการกำจัดออกจึงเป็นที่มาของการเริ่มมีกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นภายในระบบบำบัดน้ำเสีย ในขณะเดียวกันนี้เองพัฒนาที่ทำการระบายอากาศออกจากห้องระบบบำบัดน้ำเสีย ได้มีการนำกลิ่นไม่พึงประสงค์ออกมาระบายอากาศที่บริเวณชั้น 1 บริเวณข้างประตูทางเข้าข้างอาคารเมื่อมีการเปิดประตูเข้า-ออก กลิ่นไม่พึงประสงค์จะหมุนเวียนเข้ามาภายในศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน จากเหตุการณ์ข้างต้นเป็นเหตุการณ์ที่เริ่มเป็นฉนวนเหตุของความรุนแรงที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ดังตาราง 1 แสดงจำนวนร้านค้าที่เพิ่มขึ้นจากการออกแบบ

ปริมาณการใช้น้ำของร้านค้าและพื้นที่ส่วนกลางสูงขึ้น ข้อมูลจากใบแจ้งค่าน้ำประปา จากการประปานครหลวง มีการใช้น้ำประปา รวม เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557-ธันวาคม พ.ศ. 2557 ดังตาราง 2

ตาราง 2 การใช้น้ำรวมจากใบแจ้งค่าน้ำประปา จากการประปานครหลวง เดือน เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557-ธันวาคม พ.ศ. 2557

เดือน	มิ.ย. 57	ก.ค. 57	ส.ค. 57	ก.ย. 57	ต.ค. 57	พ.ย. 57	ธ.ค. 57
หน่วย/เดือน	16,336	18,737	18,661	16,970	17,904	17,512	17,506

ที่มา: รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานงานจ้างเหมาบริหารจัดการงานระบบวิศวกรรมอาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน ประจำเดือน ตุลาคม 2561; บทที่ 7 รายงานการวิเคราะห์การใช้น้ำประปา, ตาราง 7.2.1 ตารางเปรียบเทียบการใช้น้ำประปา ประจำปี 2557 – 2561. โดย บริษัท อินโนเวชั่น เทคโนโลยี จำกัด, 2561. บริษัท.

การคิดปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียของอาคาร คิดที่ 80% จากน้ำประปาที่ใช้ทั้งหมดของอาคาร (กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2563) ข้อมูลปริมาณน้ำเสียที่ไหลเข้าระบบบำบัดน้ำเสียของศูนย์การค้าคิดที่ประมาณร้อยละ 80 ของน้ำที่ใช้ทั้งหมด ดังตาราง 3

ตาราง 3 ปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยทิ้งจากอาคาร เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557-ธันวาคม พ.ศ. 2557 คิดที่ 80%

เดือน	มิ.ย. 57	ก.ค. 57	ส.ค. 57	ก.ย. 57	ต.ค. 57	พ.ย. 57	ธ.ค. 57
หน่วย/เดือน	13,068.80	14,989.60	14,928.80	13,576.00	14,323.20	14,009.60	14,004.80

ที่มา: อ้างอิงการคำนวณ 80% จากตาราง 2

เมื่อนำปริมาณน้ำเสียที่ใช้งาน มาคิดปริมาณน้ำเสียต่อวัน โดยทำการเปรียบเทียบกับปริมาณความจุของบ่อ (capacity) บ่อ (450 m³/day) ที่ได้มีการออกแบบไว้ จะได้ข้อมูล ดังตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการใช้น้ำประปากับปริมาณความจุของบ่อที่บำบัดน้ำเสียได้ต่อวัน ช่วงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2557 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2557

เดือน	มิ.ย.57	ก.ค.57	ส.ค.57	ก.ย.57	ต.ค.57	พ.ย.57	ธ.ค.57	เฉลี่ย
จำนวนวัน	30	31	31	30	31	30	31	
หน่วยการใช้น้ำรวม	13,068.80	14,989.60	14,928.80	13,576.00	14,323.20	14,009.60	14,004.80	14,128.69
ค่าเฉลี่ยต่อวัน (m ³ /day)	435.63	483.54	481.57	452.53	462.04	466.99	451.77	462.01
เปรียบเทียบกับ ปริมาณความจุบ่อ (450 m ³ /day)	96.81%	107.45%	107.02%	100.56%	102.68%	103.77%	100.39%	102.67%

ที่มา: อ้างอิงการคำนวณค่าเฉลี่ยต่อวัน (m³/day) จากตาราง 3

จากตาราง 4 แสดงหน่วยการใช้น้ำที่เข้าระบบบำบัด มีปริมาณน้ำเสียที่ไหลเข้าระบบบำบัดน้ำเสียสูงกว่าความจุของบ่อบำบัดน้ำเสีย 8% สูงกว่าปริมาณความจุของบ่อ ปริมาณน้ำเสียที่เกินสามารถยอมรับได้ แต่จะต้องมีการจัดการกำจัดฝายไขมัน หรือแยกปริมาณน้ำเสียที่มีไขมันออกจากระบบบำบัดน้ำเสียก่อนจะปล่อยน้ำเสียให้ไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ปริมาณฝายไขมันเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่า มีปริมาณไขมันที่ไหลจากบ่อดักไขมันเข้าสู่ที่บ่อ Equalization tank จำนวนเริ่มมากขึ้น ทำให้ตะกอนเชื้อจุลินทรีย์ภายในบ่อเติมอากาศเริ่มไม่สามารถ

บำบัดน้ำเสียที่เข้ามาจากบ่อ Equalization tank ได้เนื่องจากมีน้ำเสียที่เป็นไขมันหลุดเข้ามาเป็นจำนวนมาก และเริ่มทำให้ทุกบ่อบำบัดน้ำเสียมีแต่ไขมันสะสมตัวจำนวนมาก ดังภาพ 4



ภาพ 4 ปริมาณไขมันสะสมภายในบ่อบำบัดน้ำเสีย

ที่มา: รายงานรูปภาพการเข้าดำเนินการแก้ไขปัญหากลิ่นจากระบบบำบัดน้ำเสีย; เอกสารบันทึกข้อความเลขที่ SQ-1/5701105 โดย บริษัท ยูทิลิตี้ บิสิเนส อัลลายแอนซ์ จำกัด (มหาชน), 2557. บริษัท.

จากภาพ 4 เป็นต้นตอของปัญหาการเกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ พร้อมกับเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ H_2S เกิดขึ้นจากภายในระบบบำบัดน้ำเสียของศูนย์การค้า จึงทำให้เกิดการร้องเรียนจากผู้เช่าร้านค้าภายในอาคาร โดยกองสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร เข้ามาตรวจสอบข้อร้องเรียนปัญหาเรื่องกลิ่นไม่พึงประสงค์ และมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ H_2S เมื่อวันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2557 และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ H_2S ส่งผลกระทบทำให้เครื่องประดับของร้านค้าเกิดความเสียหายเป็นคราบเขม่าสีดำ ดังภาพ 5



ภาพ 5 เครื่องประดับเกิดความเสียหายเกิดคราบเขม่าสีดำ

ที่มา: "กลิ่นไม่พึงประสงค์" เหตุเกิดที่สยามสแควร์วัน โดย อินทรัช พานิชกุล, 2557. Post Today.
(<https://www.posttoday.com/politics/325574>).

วิธีแก้ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียอาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

แบบไม่ใช้เงินลงทุนในการแก้ไขปัญห การควบคุมให้ใช้สารเคมีในการล้างทำความสะอาดภายในศูนย์การค้าที่ไม่ส่งผลกระทบกับเชื้อจุลินทรีย์ ก่อนที่น้ำเสียจะเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย

แบบใช้เงินลงทุนในการแก้ไขปัญห การแก้ไขปัญหโดยการปรับปรุงเพิ่มเติม ได้แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนการปรับปรุง และแก้ไขปัญหภายในระบบบำบัดน้ำเสีย มี 3 แนวทาง ได้แก่

- การติดตั้ง Exhaust duct & Wet scrubber ผ่านชุดกรองอากาศส่งอากาศออกที่ชั้นดาดฟ้า
- การติดตั้งพัดลมชั่วคราวสำหรับระบายอากาศภายในที่ปลายท่อ Vent บ่อบำบัด
- จัดจ้างที่ปรึกษาเรื่องระบบบำบัดน้ำเสีย

เมื่อผู้เชี่ยวชาญเข้ามาบริหารระบบบำบัดน้ำเสีย ได้ดำเนินการทำการล้างบ่อบำบัดน้ำเสียใหม่ทั้งหมด และทำการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อจุลินทรีย์จะเป็นส่วนสำคัญในการย่อยสลายของเสีย ในระบบบำบัดน้ำเสียทำการติดตั้งตะแกรงดักขยะก่อนเข้าบ่อปรับสมดุล นำเสนอปรับปรุงบ่อไหลเวียนตะกอนใหม่ จัดจ้างรถสูบล้างสิ่งปฏิกูลและไขมัน 2 ครั้งต่อสัปดาห์

การแก้ปัญหาโดยการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย โดยผู้เชี่ยวชาญเข้ามาดูแลระบบบำบัดน้ำเสียบ่อดักไขมัน (grease trap) ดำเนินการเปิดฝาบ่อดักไขมันประจำทุกวัน เพื่อสำรวจการสะสมของไขมันและวัดความหนาของไขมันลอยสะสมบนผิวน้ำ การเก็บตัวอย่างน้ำมาตรวจวัด pH เป็นประจำทุกวันที่ยบริเวณหัวบ่อดักไขมันและท้ายบ่อดักไขมันก่อนสูบไปบ่อปรับสมดุล การกำจัดของเสียในบ่อดักไขมัน ต้องดำเนินการจ้างผู้รับเหมาเข้ามาดำเนินการกำจัดไขมันลอยสะสมบนผิวน้ำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมถึงการดูดตะกอนสะสมที่ก้นบ่อในกรณีที่เกิดการสะสมของตะกอน การตรวจสอบการอุดตัน-รั่วไหลของเส้นท่อ/วาล์ว ประจำทุกวัน การทดสอบการทำงานของลูกลอยเดือนละ 1 ครั้ง

บ่อปรับสมดุล (Equalization tank) การตรวจสอบสภาพตะแกรงดักขยะที่รับน้ำจากพื้นที่ส่วนกลางในบ่อปรับสมดุลเป็นประจำทุกวัน การจ้างผู้รับเหมาเข้ามาดำเนินการสูบล้างและกำจัดขยะสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เพื่อไม่ให้ขยะเกิดการล้นตะแกรง จนทำให้มีขยะไหลลงไปที่บ่อดักไขมัน การตรวจสอบสภาพน้ำในบ่อปรับสมดุลเป็นประจำทุกวัน การกำหนดรอบในการทำความสะอาดบ่อทุก 3 เดือนเพื่อแก้ไขปัญหาการสะสมของตะกอน การตรวจสอบการอุดตัน-รั่วไหล ของเส้นท่อ/วาล์ว ประจำทุกวัน การทดสอบการทำงานของลูกลอย เดือนละ 1 ครั้ง

บ่อเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย ดำเนินการตรวจวัดค่า DO (Dissolved Oxygen) เป็นประจำทุกวัน การตรวจวัดค่า SV30 เป็นประจำทุกวัน การตรวจสอบการทำงานของ Air blower ให้เป็นปกติทุกวัน

การดำเนินการควบคุมดูแลบ่อเก็บน้ำใส จะทำการเก็บน้ำหลังจากบำบัดแล้วก่อนสูบไปทรวรรณน้ำเสียภายนอกอาคาร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับบ่อเก็บน้ำใสและบ่อสัมผัสคลอรีน การตรวจสอบชุดควบคุมการทำงานและลูกลอย การตรวจสอบถังพักน้ำทั้ง Phase 1 โดยการตรวจวัดพารามิเตอร์ pH, Temp, Turbidity เป็นประจำทุกวัน

ระยะที่ 2 แผนงานการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเพิ่มเติมขนาดปริมาตร 400 ลูกบาศก์เมตร/วัน ระยะเวลาเนินงาน 4 พฤษภาคม ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2558 รวม 4 เดือน

สรุปผลและอภิปรายผลการศึกษา

อาคารศูนย์การค้าเป็นสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ ประกอบด้วย พื้นที่ ระบบประกอบอาคาร และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ สำหรับอาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน เมื่อเปิดใช้งานอาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน พบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียมีปัญหาเกี่ยวกับกลิ่นไม่พึงประสงค์ ซึ่งกระจายภายในพื้นที่อาคาร ส่งผลให้เกิดการร้องเรียนจากทางร้านค้าและผู้ใช้บริการ ทางอาคารจึงต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมและดัดแปลงระบบบำบัดน้ำเสียหลายประการ หลังจากทำการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียเสร็จสมบูรณ์ ปัญหากลิ่นไม่พึงประสงค์ได้รับการแก้ไขสำเร็จ

การศึกษาชี้ให้เห็นว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ใช้สอยและเปลี่ยนแปลงประเภทกิจการในศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน ซึ่งมีร้านอาหารและร้านขนมเพิ่มมากขึ้นในทุกชั้น ประกอบด้วยชั้น LG ชั้น 1 และชั้น 3 ส่งผลให้ปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียต่อวันเกินความจุของบ่อบำบัดน้ำเสียที่อาคาร ศูนย์การค้าออกแบบเอาไว้ ปัญหาที่เกิดขึ้นในการปรับเปลี่ยนพื้นที่ที่ต่างไปจากการออกแบบ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย คือ ฝ่ายขาย ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายบริหารอาคารต้องมีการทบทวนข้อมูลการใช้งานระบบประกอบอาคารทุกครั้งก่อนทำการปรับเปลี่ยนพื้นที่ เพื่อเป็นข้อมูลให้กับเจ้าของโครงการ ในการบริหารทรัพยากรกายภาพ Facility Management (FM) ซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลในการประกอบการ

ตัดสินใจในกรณีที่เกิดขึ้น คือการปรับเปลี่ยนพื้นที่ส่งผลกระทบทำให้น้ำเสียเพิ่มขึ้น ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียไม่สามารถทำการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเกิดปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่มีประสิทธิภาพหลังจากเปิดใช้งานศูนย์การค้าในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557 รวมระยะเวลา 4 เดือน ปัญหาที่เกิดขึ้นมีการแก้ไขที่ล่าช้า นอกจากนี้ยังมีความเสียหายต่อสินค้าของร้านค้าซึ่งเป็นเครื่องประดับประเภทโลหะภายในศูนย์การค้า ปัญหาที่เกิดขึ้นทางตรง คือค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียและค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำมันประจำสัปดาห์ที่จะต้องเกิดขึ้นตลอดไป

ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา คือศูนย์การค้ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่และการเปลี่ยนแปลงประเภทกิจการ เกิดจากความต้องการของเจ้าของโครงการในการเปลี่ยนแปลงแผนธุรกิจ เพื่อแข่งขันทางด้านธุรกิจ โดยมีการเพิ่มกิจการประเภทร้านอาหารที่เพิ่มขึ้นไปจากเดิม ที่ออกแบบและเตรียมงานระบบประกอบอาคารรองรับไว้ ก่อให้เกิดปริมาณน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่มขึ้น คือ 1) น้ำเสียจากร้านค้าร้านอาหาร 2) น้ำเสียที่เกิดจากโถปัสสาวะ ห้องส้วม ห้องน้ำ ทำให้น้ำเสียจากร้านอาหารประเภทไขมันไหลเข้าไปในระบบบำบัดอากาศ ปิดผิวหน้า ส่งผลให้ไม่สามารถเติมออกซิเจนที่ใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ทำให้จุลินทรีย์ตายและไม่สามารถลด หรือย่อยสลายปริมาณสารอินทรีย์ได้ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียไม่มีประสิทธิภาพ ประกอบกับแผนงานในการจัดการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษายังไม่ชัดเจน เนื่องจากหลังการก่อสร้างโครงการยังอยู่ในการรับประกัน 2 ปี หลังการก่อสร้างโดยผู้รับเหมาก่อสร้าง ทำให้เจ้าของโครงการยังไม่ทราบถึงผลกระทบไม่ได้เผื่อระวัง จึงไม่ได้ให้ความสำคัญในการจัดส่งเจ้าหน้าที่กำกับ ควบคุมการใช้ และดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี และการจัดหาบุคลากรที่มีทักษะและความเชี่ยวชาญมาปฏิบัติงาน อีกทั้งเจ้าของโครงการ เป็นหน่วยงานอยู่ในกำกับของรัฐ ทำให้การแก้ไขปัญหาต้องอาศัยฐานข้อมูล ได้แก่ จำนวนร้านค้า ประเภทกิจการ เปรียบเทียบระหว่างออกแบบและหลังเปิดใช้อาคาร ปริมาณการใช้น้ำ ผลการวิเคราะห์การตรวจค่าน้ำเสีย และวินิจฉัยโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการกำหนดรูปแบบและรายละเอียดในการจัดจ้าง โดยต้องยึดระเบียบการจัดซื้อจัดจ้าง ซึ่งมีกระบวนการขั้นตอนซับซ้อนที่ใช้ระยะเวลาในการจัดจ้าง ทำให้การแก้ไขปัญหาล่าช้า ส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของศูนย์การค้า

สำหรับการแก้ไขปัญหาด้านการบริหารจัดการทรัพยากรกายภาพในกรณีศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียของศูนย์การค้า

ด้านสถานที่ (Place) การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับอาคารศูนย์การค้า ควรคำนึงถึงการเผื่อปริมาณรองรับการปรับเปลี่ยน ซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงแผนธุรกิจหลังจากเปิดขายโครงการ ทำให้การใช้ประโยชน์พื้นที่ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ประเภทกิจการ เหตุการณ์ที่ผ่านไปแล้วและได้แก้ไขแล้ว มีการปรับเปลี่ยนระบบบำบัดน้ำเสียเพิ่มเติม เช่น การเพิ่มบ่อระบบบำบัดอีก 1 บ่อ เพื่อรองรับน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสียต่อวันที่ไม่เพียงพอ

ด้านการปฏิบัติ (Process) ผู้ปฏิบัติงานของโครงการ ในช่วงการรับประกันหลังการก่อสร้าง ขาดการควบคุม กำกับดูแล และติดตามการปฏิบัติงานบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารเป็นแบบระบบเอเอส (activated sludge) ต้องอาศัยการเติมออกซิเจนในการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ตลอดเวลา ระบบบำบัดน้ำเสียจึงต้องมีการกำกับ ตรวจสอบดูแล ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียมากกว่าระบบบำบัดน้ำเสียแบบอื่น ๆ

ด้านผู้ปฏิบัติงานขององค์กร (People) พบว่า การดำเนินการบริหารทรัพยากรกายภาพไม่ได้รับความสำคัญ ซึ่งมีผลกระทบต่อการใช้งานศูนย์การค้า โดยมีปัญหาที่มีการร้องเรียนจากผู้ใช้ศูนย์การค้า ซึ่งเกิดจากความล่าช้าในการแก้ไขปัญหาทำให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์รบกวนผู้ใช้อาคาร และยังทำให้เครื่องประดับประเภทโลหะของร้านค้าเสียหาย ปัญหานี้เกิดจากการจัดจ้างที่มีเวลาในการดำเนินการของศูนย์การค้า ซึ่งสามารถแบ่งการแก้ไขเป็น 2 แบบ 1) แบบไม่ใช้เงินลงทุนในการแก้ไขปัญหา กำหนดนโยบายในการลดการใช้สารเคมีในการซักล้าง ใช้น้ำยาชีวภาพแทนสารเคมี จัดการวิธีการใช้และกำกับการดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย 2) แบบใช้เงินลงทุนในการแก้ไขปัญหา ติดตั้ง Exhaust duct & Wet scrubber เพื่อดูดอากาศไปปล่อยที่ชั้นดาดฟ้า ติดตั้ง Axial flow fan พัดลมช่วยครวสำหรับระบายอากาศภายในที่ปลายท่อ Vent บ่อบำบัด จัดจ้างที่ปรึกษาเข้าบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย อาคารได้มีการลงทุนก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียพร้อมด้วยเครื่องจักรเพิ่ม 1 ระบบ

บรรณานุกรม

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมควบคุมมลพิษ. (2558). *คู่มือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นและการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง*. <https://epo06.pcd.go.th/attachment/iu/download.php?WP=qUlcNkt4pQlgZKqCGWOghJstqTgcWatmpQOgZKplGQEgG2rDqYyc4Uux>
- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรมควบคุมมลพิษ. (2560). *คู่มือระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน*. <https://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER056/GENERAL/DATA0000/00000973.PDF>
- กระทรวงมหาดไทย. กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น. (2564). *มาตรฐานบำบัดน้ำเสีย*. <https://taong.go.th/wp-content/uploads/2021/05/มาตรฐานการบำบัดน้ำเสีย.pdf>
- กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. กรมควบคุมมลพิษ. (2563). *น้ำเสียชุมชนและระบบบำบัดน้ำเสีย*. <https://www.pcd.go.th/publication/4468>
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สำนักงานจัดการทรัพย์สิน. (2557). *สยามสแควร์วัน*. <http://www.property.chula.ac.th/web/node/1378>
- บริษัท ยูทิลิตี้ บิสิเนส อัลลายแอนซ์ จำกัด (มหาชน). (2557). *รายงานรูปภาพการเข้าดำเนินการแก้ไขปัญหากลิ่นจากระบบบำบัดน้ำเสีย*. บริษัท.
- บริษัท อินโนเวชั่น เทคโนโลยี จำกัด. (2561). *รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานงานจ้างเหมาบริหารจัดการงานระบบวิศวกรรมอาคารศูนย์การค้าสยามสแควร์วัน ประจำเดือน ตุลาคม 2561*. บริษัท.
- สันตติ ศิริอนันต์ไพบูลย์. (2549). *ระบบบำบัดน้ำเสีย การเลือกใช้การออกแบบการควบคุมและการแก้ไขปัญหา*. โรงพิมพ์บริษัท สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด.
- อินทชัย พาณิชกุล. (2557, 21 ตุลาคม). "กลิ่นไม่พึงประสงค์" เหตุเกิดที่สยามสแควร์วัน. *Post Today*. <https://www.posttoday.com/politics/325574>