

บทที่ 4

ผลการสำรวจศึกษาและวิจารณ์ผลการสำรวจศึกษา

ผลการสำรวจศึกษาลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำเสียจากอาคารสาธารณะ บางประเภทจะให้นำเสนอข้อมูลแยกไปในแต่ละประเภทอาคาร ซึ่งในแต่ละประเภทอาคารจะนำเสนอข้อมูลพื้นฐานที่ไต่จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นภาคสนาม ที่จะมี ผลกระทบต่อลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำเสียจากอาคาร อาทิ ลักษณะโดยทั่วไปและ กิจกรรมการใช้สอยอาคาร ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลพื้นที่ใช้งาน, บุคคลากร, ผู้ใช้บริการของอาคาร, ช่วงเวลาทำงาน, ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร เป็นต้น จากนั้นจึงนำเสนอข้อมูลลักษณะสมบัติ ปริมาณน้ำเสีย ปริมาณมลสารอินทรีย์ จากอาคารสาธารณะนั้นๆ ในรูปของข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว พร้อมแสดงถึง จุดเก็บตัวอย่างและวัดปริมาณน้ำเสีย อนึ่งข้อมูลก็มิให้นำเสนอไว้ในภาคผนวก

การวิจารณ์ผลการสำรวจศึกษาจะเป็นไปในลักษณะเปรียบเทียบ ผลการสำรวจศึกษานี้กับข้อมูลของต่างประเทศและของไทยที่มีผู้วิจัยก่อนหน้านี้ ในแง่มุมต่าง ๆ

ข้อมูลการสำรวจความเหมาะสมของอาคารในการ เป็นตัวแทนของ อาคารประเภทนั้น ๆ และความเป็นไปได้ในการชักตัวอย่างและวัดปริมาณน้ำเสียทั้ง 7 ประเภท รวม 8 อาคาร สรุปได้ดังตารางที่ 4-1

4.1 ทางสรรพสินค้า4.1.1 ลักษณะโดยทั่วไปและกิจกรรมการใช้สอยอาคารทางสรรพสินค้าแห่งที่ 1

ทางสรรพสินค้าแห่งที่ 1 เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดใหญ่สูง 7 ชั้น แต่ละชั้นมีพื้นที่และกิจกรรมการใช้สอยอาคาร ดังนี้

ตารางที่ 4-1 สรุปข้อมูลเบื้องต้นประเภทอาคารที่สำรวจศึกษา

ประเภทอาคาร	จำนวนอาคาร	ลักษณะทั่วไป	ระยะเวลาการใช้อาคาร	คิวแปร-ผลิตภัณฑ์		แหล่งน้ำใช้	สุขภัณฑ์
				หน่วยวัด	จำนวน		
1. หางสรรพสินค้า	2	อาคารขนาดใหญ่สูง 6 และ 7 ชั้น	ทุกวัน 8-21 น.	พื้นที่ชาย, ม ² (อาคารละ) พนักงานชาย (อาคารละ)	15,135 10,000 715 733	ประปาและ บาคาล	นั่งยอง, ฟลัด
2. โรงพยาบาล	1	อาคารขนาดใหญ่สูง 23 ชั้น	ทุกวัน ตลอด 24 ชม.	เตียงผู้ป่วย ผู้ป่วยใน	660 447	ประปาและ บาคาล	นั่งราบ, ฟลัด
3. ภัตตาคาร	1	อาคารขนาดย่อม 2 และ 3 ชั้น มีบริเวณ โหลยอกกลางแจ้ง	ทุกวัน ตลอด 24 ชม.	ที่นั่ง ลูกค้า พื้นที่บริการ,	1,580 547 1,700	ประปาและ บาคาล	นั่งราบ, ฟลัด และ นั่งยอง, ราว
4. มหาวิทยาลัย	1	อาคารเกือบขนาด ย่อมสูง 3 ชั้น	จันทร์ถึงศุกร์ 6-18 น. (12 ชม./วัน)	นิสิต พื้นที่ห้องเรียน, ม ²	74 264	ประปา	นั่งราบ, ฟลัด
5. สถานีขนส่ง	1	โหลยอกขนาดกลาง	ทุกวัน ตลอด 24 ชม.	ผู้โดยสาร	9,170	บาคาล	นั่งยอง, ราว
6. สำนักงาน	1	อาคารขนาดใหญ่สูง 16 ชั้น	จันทร์ถึงศุกร์ 6-19 น. (13 ชม./วัน)	พื้นที่ทำงาน, ม ² พนักงาน	15,000 1,300	ประปา	นั่งราบ, ฟลัด
7. โรงเรียน	1	อาคารเกือบขนาด ย่อมสูง 3 ชั้น	จันทร์ถึงศุกร์ 6-18 น. (12 ชม./วัน)	นักเรียน พื้นที่ห้องเรียน, ม ²	412 550	ประปา	นั่งยอง, ฟลัด

ชั้นที่ 1 มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 4,750 ตารางเมตร เป็นที่ตั้งของซูเปอร์มาเก็ตมีพื้นที่ประมาณ 500 ตารางเมตร , ร้านค้าซึ่งเช่าพื้นที่ของทางสรรพสินค้า 34 คูหา หรือมีพื้นที่ประมาณ 600 ตารางเมตร, ร้านกาแฟและขนม 2 ร้าน, สำนักงานฝ่ายบุคคล, โรงเก็บสินค้า และเป็นที่ตั้งของโรงบำบัดน้ำเสียและบอสน้ำอากาศ ชั้นนี้ไม่มีห้องน้ำ-ห้องส้วม และไม่มีที่จอดรถ

ชั้นที่ 2 ชั้นนี้มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 4,750 ตารางเมตร เป็นที่ตั้งของแผนกเครื่องสำอางค์ และเครื่องประดับสตรี มีพื้นที่บางส่วนเปิดให้ร้านค้าภายนอกเช่าขายสินค้า ชั้นนี้มีห้องน้ำสำหรับลูกค้า แยกเป็นห้องน้ำชายและห้องน้ำหญิง และไม่มีที่จอดรถ

ชั้นที่ 3 ชั้นนี้เป็นพื้นที่จำหน่ายสินค้าของทางสรรพสินค้าทั้งหมดที่มีที่จอดรถ และมีห้องน้ำสำหรับพนักงาน แยกเป็นห้องน้ำพนักงานชายและห้องน้ำพนักงานหญิง ขนาดเท่ากับห้องน้ำสำหรับลูกค้าในชั้นที่ 2

ชั้นที่ 4 ชั้นนี้มีลักษณะเหมือนกับชั้นที่ 3 แต่ห้องน้ำเป็นห้องน้ำของลูกค้าแทนห้องน้ำพนักงานในชั้นที่ 3 และมีห้องควบคุมระบบปรับอากาศอยู่ที่ชั้นนี้ มีพื้นที่บางส่วนเป็นพื้นที่บริการให้เช่าจำหน่ายสินค้า

ชั้นที่ 5 ชั้นนี้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนจำหน่ายสินค้าของทาง, พื้นที่จอดรถ และโรงเก็บสินค้า ไม่มีห้องน้ำ-ห้องส้วม

ชั้นที่ 6 ชั้นนี้เป็นพื้นที่สำหรับจอดรถทั้งหมด

ชั้นที่ 7 ชั้นนี้เป็นพื้นที่สำหรับสำนักงาน แผนกบริหารทั้งหมดของทางสรรพสินค้า

พื้นที่-บริการ

พื้นที่-บริการ คือพื้นที่ส่วนที่วางจำหน่ายสินค้า รวมทั้งพื้นที่ที่ผู้ใช้บริการใช้เดิน เพื่อเลือกสรรสินค้า ซึ่งพื้นที่-บริการนี้จัดเป็นหัวใจของทางสรรพสินค้า เป็นส่วนที่ผู้ใช้ประโยชน์มากที่สุดของทางและเป็นตัวกำหนดขนาดของ

ห้างสรรพสินค้า พื้นที่บริการของห้างสรรพสินค้านี้มีทั้งหมด 15,135 ตารางเมตร

บุคคลากร

บุคคลากรของห้างมีทั้งหมดประมาณ 502 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ฝ่ายชายและฝ่ายอำนวยการอื่น ๆ ฝ่ายชายมีพนักงานประมาณ 215 คน

นอกจากนั้นระบบการบริการของฝ่ายชาย ยังต้องอาศัยบุคคลากรของเจ้าของผลิตภัณฑ์พนักงานมาจำหน่ายเองอีกด้วย พนักงานชายประเภทนี้ไม่ถือเป็นบุคคลากรในสังกัดของห้างแต่ทำหน้าที่เป็นพนักงานขาย ซึ่งมีจำนวนประมาณ 500 คน ซึ่งเมื่อรวมกับพนักงานฝ่ายชายของห้างแล้ว จะมีพนักงานขายทำหน้าที่บริการทั้งหมดประมาณ 715 คน

ผู้ใช้บริการ

เนื่องจากห้างสรรพสินค้าอยู่ในย่านชุมนุมชนที่สำคัญมากแห่งหนึ่งของกรุงเทพมหานคร ฉะนั้นจึงมีผู้นิยมใช้บริการของห้างในแต่ละวัน เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในวันหยุดสุดสัปดาห์ จะมีผู้ใช้บริการมากเป็นพิเศษ จำนวนผู้ใช้บริการจะมากในช่วงหลังเวลา 17.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่พนักงานบริษัทต่าง ๆ ในระแวกนั้นเลิกงาน แต่ไม่อาจวัดจำนวนผู้ใช้บริการได้โดยวิธีการใด ๆ ในขั้นนี้

เวลาทำงาน

เวลาทำงานของห้างแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เวลาทำงานของพนักงานซึ่งอยู่ในช่วง 8.00-21.00 น. และเวลาบริการจำหน่ายสินค้าอยู่ในช่วง 10.00-21.00 น.

ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

น้ำใช้ของอาคารนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ จากการประปานครหลวง และจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นใช้เอง น้ำใช้ส่วนใหญ่เป็นน้ำบาดาล

ซึ่งมีบ่อสูบลอยที่ชั้นใต้ดินของอาคาร อัตรากาไรน้ำจึงไม่มีการบันทึกไว้

ห้องน้ำ-ห้องส้วมของอาคารมี 3 แห่ง คือ ชั้นที่ 2, ชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4 โดยห้องน้ำ-ห้องส้วมของชั้นที่ 3 เป็นห้องน้ำ-ห้องส้วมที่ใช้เฉพาะพนักงานของห้างเท่านั้น ห้องน้ำ-ห้องส้วมทั้ง 3 ชั้นมีแบบแปลนเหมือนกัน คือแยกแฉกเป็นห้องน้ำ-ห้องส้วมชายและห้องน้ำ-ห้องส้วมหญิง

ห้องน้ำ-ห้องส้วมชาย ประกอบด้วย อ่างล้างมือ 4 อ่าง, โถบัสสาวะแบบฟลัก 7 โถ, โถส้วมนั่งของแบบฟลัก 4 โถ

ห้องน้ำ-ห้องส้วมหญิง ประกอบด้วย อ่างล้างมือ 4 อ่าง, โถส้วมนั่งของแบบฟลัก 4 โถ

ระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

ระบบระบายน้ำของอาคาร แบ่งออกเป็น

ระบบระบายน้ำฝนจากหลังคาและบริเวณจะตอลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะโดยตรง เป็นระบบท่อแยกไม่ปะปนกับระบบระบายน้ำเสีย

น้ำจากระบบปรับอากาศจะถูกระบายออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะโดยตรง เช่นกันแต่น้ำประเภทนี้มีจำนวนไม่มากนัก

ระบบระบายน้ำเสียจากห้องน้ำ-ห้องส้วมและน้ำเสียจากการทำความสะอาดพื้นอาคาร จะถูกระบายจากชั้นบนลงมาตามท่อสู่ชั้นใต้ดิน เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียและเมื่อผ่านการบำบัดแล้ว น้ำเสียประเภทนี้จะถูกสูบออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต่อไป

ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารนี้ตั้งอยู่ชั้นใต้ดิน รับน้ำเสียจากห้องน้ำ-ห้องส้วมของอาคาร ทั้งจากท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำส้วม ลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งเป็นระบบ เคมีอากาศที่มีประสิทธิภาพ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหล เข้าบ่อสูบน้ำเสียรอเวลาสูบออกภายนอกอาคารสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะต่อไป

ฉะนั้นน้ำเสียจากอาคารทั้งหมดจึงต้องผ่านระบบบำบัดน้ำเสียก่อนออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ ยกเว้นน้ำจากระบบปรับอากาศซึ่งเป็นน้ำสะอาดและมีจำนวนไม่มากนัก

ทางสรรพสินค้าแห่งที่ 2

ทางสรรพสินค้าแห่งที่ 2 เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาดใหญ่สูง 6 ชั้น แต่ละชั้นมีพื้นที่และกิจกรรมการใช้สอยอาคาร ดังนี้

ชั้นที่ 1 หรือชั้นโถกิน เป็นที่ตั้งของซูเปอร์มาเก็ต, ร้านขนม, ร้านกาแฟ ซึ่งเปิดบริการตั้งแต่ 10.00 น. ถึง 24.00 น., สำนักงานฝ่ายบุคคลชั้นนี้ไม่มีห้องน้ำ-ห้องสวม

ชั้นที่ 2 เป็นที่ตั้งของสำนักงานฝ่ายประชาสัมพันธ์ และเป็นพื้นที่จำหน่ายของทางสรรพสินค้า ชั้นนี้ไม่มีห้องน้ำ-ห้องสวม

ชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่จำหน่ายของทางสรรพสินค้า มีห้องน้ำประกอบควยห้องน้ำหญิงและห้องน้ำชายสำหรับลูกค้า

ชั้นที่ 4 เป็นพื้นที่จำหน่ายของทางสรรพสินค้า และพื้นที่บางส่วนถูกจัดเป็นสวนสนุกสำหรับเด็ก

ชั้นที่ 5 เป็นที่ตั้งของสำนักงานแผนกต่าง ๆ , คลังสินค้า มีห้องน้ำชาย-หญิงสำหรับพนักงาน

ชั้นที่ 6 พื้นที่ส่วนนี้เตรียมไว้สำหรับการวางสินค้าหรือนิทรรศการ ชั้นนี้ไม่มีห้องน้ำ-ห้องสวม

ชั้นที่ 7 พื้นที่ของชั้นนี้มีลักษณะเดียวกับชั้นที่ 6

ชั้นที่ 8 เป็นที่ตั้งของส่วนพักผ่อนสำหรับลูกค้า มีกรงเลี้ยงสัตว์ และจำหน่ายอาหารว่าง

อนึ่ง เฝ้ายจากชั้นที่ 8 เป็นคนไปอาคารมีลักษณะเป็นหอคอย
เทียบความสูงประมาณตึกสูง 14-15 ชั้น ส่วนบนของหอคอยเป็นที่ตั้งของกิสโก๊ เเซก
และจำหน่ายอาหาร-เครื่องดื่ม

พื้นที่-บริการ

พื้นที่-บริการหรือพื้นที่ส่วนที่ว่างจำหน่ายสินค้า รวมทั้งพื้นที่
ผู้ใช้บริการใช้เงิน เพื่อเลือกซื้อสินค้าสำหรับห้างสรรพสินค้านี้ ประกอบด้วยพื้นที่
ชั้นที่ 1-2 (บางส่วน), ชั้นที่ 3, 4 และ 6 รวมประมาณ 10,000 ตารางเมตร
ในจำนวนนี้รวมถึงพื้นที่ของสวนสนุกสำหรับเด็ก ซึ่งถือว่าเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง
ของห้างสรรพสินค้าในปัจจุบัน แต่ไม่รวมพื้นที่ของสวนที่เตรียมไว้สำหรับการวาง
สินค้าหรือนิทรรศการ อีกส่วนหนึ่งซึ่งไม่ได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่นี้ในเวลาที่
ทำการสำรวจศึกษา

ส่วนประกอบบางส่วนภายในอาคาร เช่น สวนสัตว์,
กิสโก๊ เเซก, ภัตตาคาร ไม่ได้นับรวมเป็นพื้นที่บริการของห้างสรรพสินค้านี้ เนื่องจาก
จากเหตุผล 2 ประการ คือ ส่วนประกอบดังกล่าวไม่ใช่ส่วนประกอบสามัญของห้าง
สรรพสินค้าโดยทั่วไป เป็นเพียงส่วนประกอบเพื่อการส่งเสริมการขาย และการ
ใช้ประโยชน์สูงสุดของอาคารนี้เท่านั้น เหตุผลที่สำคัญอีกประการ คือ ระบบระบาย
น้ำเสียและบำบัดน้ำเสียของพื้นที่ส่วนนี้แยกออกจากพื้นที่ของห้างสรรพสินค้า ซึ่งจะ
กล่าวโดยละเอียดในหัวข้อต่อไป

บุคลากร

บุคลากรของห้างมีทั้งหมดประมาณ 841 คน ซึ่งแบ่งออก
เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ พนักงานขายและพนักงานประจำสำนักงาน ซึ่งเป็น
ขาย 230 คน หญิง 611 คน

พนักงานขายทั้งหมดเมื่อรวมพนักงานขายของเจ้าของผลิตภัณฑ์
ทั้งหมด จำนวน 36 คนแล้วมีรวมทั้งสิ้น 733 คน พนักงานประจำสำนักงาน 344 คน

ระบบระบายน้ำฝนจากหลังคา และบริเวณคอกองตู้ทางสาธารณะ โดยตรง เป็นระบบท่อแยกไม่ปะปนกับระบบระบายน้ำเสีย

น้ำจากระบบปรับอากาศถูกระบายออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ โดยตรงเช่นกัน

ระบบระบายน้ำเสียจากห้องน้ำ-ห้องส้วมของชั้นที่ 3 และ ชั้นที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทางสรรพสินค้า เฉพาะน้ำโสโครกจากส้วมถูกระบาย จากชั้นที่ 5 ลงสู่ชั้นใต้ดิน เขาระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกสูบ ขึ้นจากบ่อสูบ ระบายสู่ทางระบายน้ำสาธารณะต่อไป สำหรับน้ำเสียอื่นๆ เช่น จาก อ่างล้างมือ, จากการทำความสะอาด จะถูกระบายสู่ทางระบายน้ำสาธารณะโดยตรง

ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารนี้ตั้งอยู่ใต้ดิน รั้วเฉพาะน้ำโสโครกจากส้วมของอาคารในส่วนที่เป็นทางสรรพสินค้าเท่านั้น โดยน้ำเสียจะเขาระบบ บำบัดน้ำเสียซึ่งเป็นระบบเติมอากาศ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหลเข้าสู่บ่อ สูบน้ำเสีย เครื่องสูบน้ำถูกบังคับด้วยลูกลอบจะทำงานเมื่อระดับน้ำเสียสูงขึ้นระดับ หนึ่ง น้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกสูบออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะต่อไป

อนึ่ง สมควรบันทึกไว้ ณ ที่นี้ว่าน้ำเสียจากห้องอาหารส่วน หนึ่งจะเข้าสู่บ่อพักไขมันแล้วระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ อีกส่วนหนึ่ง ซึ่งเป็นน้ำเสียจากท่อโสโครกของห้องส้วมของห้องอาหาร ทั้งจากส่วนบนของอาคาร และชั้นใต้ดินจะถูกระบายเข้าสู่บ่อเกรอะ-บ่อซึม ซึ่งสร้างเป็นเอกเทศไม่ปะปนกับ ส่วนของทางสรรพสินค้า เนื่องจากทำการก่อสร้างภายหลัง ฉะนั้นน้ำเสียที่เข้าสู่ ระบบบำบัดน้ำเสียจึงเป็นน้ำเสียเฉพาะอาคารทางสรรพสินค้าทั้งหมด ยกเว้นน้ำ จากระบบปรับอากาศซึ่งเป็นน้ำสะอาด

4.1.2 ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้า

ในการสำรวจศึกษานี้ได้ทำการชักตัวอย่างน้ำเสียคิมจาก ปลายท่อโสโครกและปลายท่อน้ำทิ้งก่อน เขาระบบบำบัดน้ำเสียของทางสรรพสินค้า แห่งที่ 1 และปลายท่อน้ำโสโครกในระบบบำบัดน้ำเสียของทางสรรพสินค้าแห่งที่ 2

อาคารละ 3 ตัวอย่าง โดยวิธีการชักตัวอย่างรวม ตลอดช่วงการทำงาน of อาคาร (8-21 น. ทั้งวันปกติและวันหยุดราชการ) ชักตัวอย่างทุกชั่วโมงปริมาณตัวอย่างแปรผันตามอัตราไหลน้ำเสีย

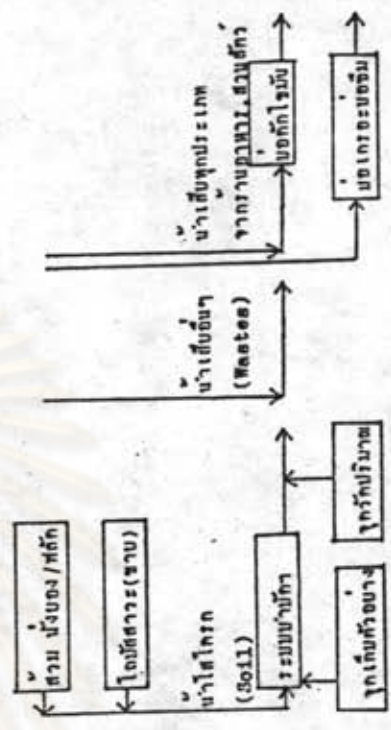
ตารางที่ 4-2 แสดงลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารห้างสรรพสินค้า 2 แห่งที่สำรวจศึกษา ตัวอย่างน้ำเสียมีค่าเฉลี่ยของบีโอดี เท่ากับ 238 และ 156 มก./ล. ตามลำดับ, ค่าเฉลี่ยของซีโอดี เท่ากับ 627 และ 360 มก./ล. ตามลำดับ, ค่าเฉลี่ยของเอส เอส เท่ากับ 22 และ 16 มก./ล. ตามลำดับ

ตารางที่ 4-3 แสดงปริมาณน้ำเสียจากอาคารห้างสรรพสินค้า 2 แห่งที่สำรวจศึกษา ปริมาณน้ำเสียแปรผันตามพื้นที่ชายและพนักงานชายตลอดช่วงการไหลวันละ 13 ชั่วโมง ทำการทดลองหาปริมาณน้ำเสียโดยตรงจากอาคารประมาณอาคารละ 4-5 วัน โดยปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยทั้งวันปกติและวันหยุดราชการ แต่ค่าที่เป็นตัวแทนปริมาณน้ำเสียจากห้างสรรพสินค้าคือ ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการปรับแก้ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยในวันปกติและวันหยุด โดยให้นำหนักเท่ากับ 5 และ 2 ตามลำดับตามจำนวนวันในรอบสัปดาห์ ซึ่งสรุปโดยปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยต่อพื้นที่ชายเป็น m^2 เท่ากับ 8.26 และ 6.72 ลิตร/ m^2 /วัน ตามลำดับ, เฉลี่ยต่อจำนวนพนักงานชาย เท่ากับ 174.88 และ 91.69 ลิตร/คน/วัน

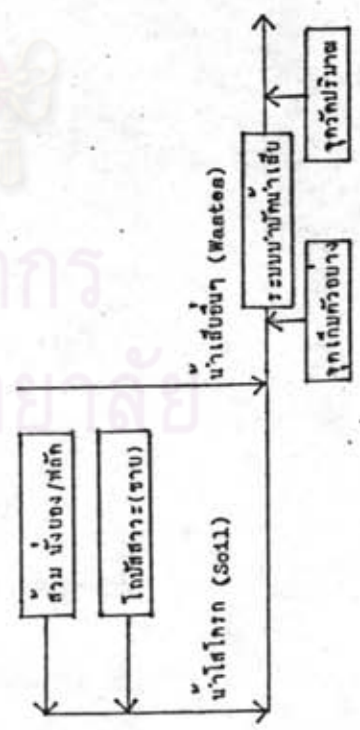
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-2 ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้า

แหล่งน้ำเสีย	จำนวน ตัวอย่าง	ลักษณะสมบัติน้ำเสีย					ฟอสฟอรัส มก./ล.	
		พีเอช	อุณหภูมิ °ซ	เอสเอส มก./ล	ซีไอที มก./ล	บีไอที มก./ล		ทีเคเอ็น มก./ล
น้ำเสียรวมจากทาง แห่งนี้ 1	3	7.5-7.8 (7.6)	21-22 (22)	18-27 (22)	410-785 (627)	146-305 (238)	3.5-12.4 (8.5)	7.1-12.7 (9.6)
น้ำโสโครกจาก รวม จากทาง แห่งนี้ 2	3	7.5-7.7 (7.6)	22-27 (25)	8-30 (16)	180-480 (360)	68-243 (156)	3.2-5.8 (4.5)	7.8-15.0 (10.8)



รูปที่ 4-2 แสดงจุดเก็บตัวอย่างและวัดปริมาณน้ำเสียจากอาคาร ทาง
สรรพสินค้า แห่งที่ 2



รูปที่ 4-1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างและวัดปริมาณน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้า-
แห่งที่ 1

ตารางที่ 4-3 ปริมาณน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้า

แหล่งน้ำเสีย	จำนวนชม. การไหล ในรอบวัน	จำนวนวันทดลอง		คิวแปร-กรรณดิคน้ำเสีย		ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย, ลิตร/หน่วยวิ/วัน			หมายเหตุ		
		วันปกติ	วันเหตุ	รวม	หน่วยวิ	จำนวน	วันปกติ	วันหยุด		ตลอดการทดลอง	ทั้งสัปดาห์*
น้ำเสีบรวมจาก ทางฯ แห่งที่ 1	13	3	2	5	พื้นที่ชาย, ม ²	15,135	7.65	9.79	8.51	8.26	* ปรับแก้จากค่าเฉลี่ย
น้ำโสโครกจาก สุม ทางฯที่ 2	13	3	1	4	พนักงานชาย	715	161.91	207.32	180.08	174.88	โดยไปหน้าหน้ากับ
					พื้นที่ชาย, ม ²	10,000	6.08	8.32	6.64	6.72	ปกติเท่ากับ 5 วัน
					พนักงานชาย	733	82.96	113.53	90.60	91.69	หยุดเท่ากับ 2

4.1.3 ปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารห่างสรรพสินค้า

ค่าความสกปรกของมลสารอินทรีย์จากอาคารห่างสรรพสินค้า
 ได้จากลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากการทดลองในวันเดียวกัน แสดงปริมาณมลสาร
 อินทรีย์ในรูป กรัม บีโอดีต่อหน่วยวัคค่อวัน ปริมาณมลสารอินทรีย์จากการทดลอง
 ใกล้เคียงในวันปกติและวันหยุดราชการ และปรับแก้เป็นปริมาณมลสารอินทรีย์
 ใกล้เคียงสัปดาห์ ซึ่งเป็นตัวแทนของปริมาณมลสารอินทรีย์จากห่างสรรพสินค้า
 โดยให้หน้าหนักวันปกติ เท่ากับ 5 และวันหยุด เท่ากับ 2 ตามจำนวนวันในรอบ
 สัปดาห์ ซึ่งสรุปได้ปริมาณมลสารอินทรีย์จากห่างสรรพสินค้า ค่อกันที่ชายเป็น m^2
 เท่ากับ 2.05 และ 1.02 กรัม บีโอดี/ m^2 /วัน ตามลำดับ, ใกล้เคียงจำนวนพนักงาน
 ชาย เท่ากับ 43.4 และ 14.08 กรัม บีโอดี/คน/วัน ตามลำดับ

ตารางที่ 4-4 แสดงปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารห่าง
 สรรพสินค้าทั้งค่อกันที่ชายและค่อพนักงานชาย

4.1.4 วิจารณ์

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารห่างสรรพสินค้าที่สำรวจศึกษา
 นี้ เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากชุมชนของญี่ปุ่นที่ Takahishi
 (26) ไคศึกษาวิจัยไว้และลักษณะสมบัติน้ำเสียจากชุมชนของไทยที่ จริบา
 ทองจีนทีก (27) ไคศึกษาและรวบรวมข้อมูลลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคาร
 ที่อยู่อาศัยของไทย ดังแสดงในตารางที่ 4-5



ตารางที่ 4-4 ปริมาณสารอินทรีย์จากอาคารทางสรรพสินค้า

แหล่งน้ำเสีย	ค่าเฉลี่ย	ความเข้มข้น บีโอดี มก./ล.	* ปริมาณน้ำเสีย, ลิตร/วัน		ปริมาณมลสาร, กรัม-บีโอดี/วัน		หมายเหตุ
			คอปพื้นที่ขาย	คอปพนักงานขาย	คอปพื้นที่ขาย	คอปพนักงานขาย	
น้ำโสโครกจาก สวมและระบาย อื่นๆ จากทาง ครั้งที่ 1	วันปกติ	214	7.66	162.06	1.64	34.68	* เฉลี่ยเฉพาะวันที่มีผลการ วิเคราะห์ค่าบีโอดีเท่านั้น
	วันหยุด	287	10.73	227.17	3.08	65.20	
	** ทั้งสัปดาห์	-	-	-	2.05	43.4	
น้ำโสโครกจาก สุขุมจากทาง ครั้งที่ 2	วันปกติ	146	5.87	80.02	0.86	11.68	* * ทั้งสัปดาห์โดยไปหน้าพัก วันปกติเท่ากับ 5 วันหยุดเท่า กับ 2
	วันหยุด	177	8.32	113.53	1.47	20.09	
	** ทั้งสัปดาห์	-	-	-	1.02	14.08	

ตารางที่ 4-5 เปรียบเทียบลักษณะสมบัติน้ำเสียจากทางสรรพสินค้ากับ
ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากชุมชนของญี่ปุ่นและไทย

แหล่งน้ำเสีย	ความเข้มข้น, มก./ล.		อ้างอิง
	บีโอดี	ซีโอดี	
1. น้ำเสียรวมจากทางสรรพสินค้า	238	627	-
2. น้ำโสโครกจากส้วมของทางสรรพสินค้า	156	360	-
3. น้ำเสียจากชุมชนญี่ปุ่น	200	ไม่มีรายงาน	(26)
4. น้ำเสียจากชุมชนไทย	164	240	(27)

ค่าบีโอดีของน้ำเสียรวมจากทางสรรพสินค้ามีความเข้มข้นสูงกว่า
ค่าบีโอดีของน้ำเสียจากชุมชนญี่ปุ่นและไทย แต่ค่าบีโอดีของน้ำโสโครกจากส้วมของ
ทางสรรพสินค้ามีความเข้มข้นต่ำกว่าค่าบีโอดีของน้ำเสียจากชุมชนของไทย

การที่น้ำเสียรวมจากอาคารทางสรรพสินค้ามีความเข้มข้นของ
ความสกปรกสูงกว่าน้ำเสียจากชุมชนอาจพิจารณาจากกิจกรรมการใช้น้ำของทั้งสอง
แหล่งน้ำเสีย โดยเหตุที่อาคารทางสรรพสินค้ามีการใช้น้ำส่วนใหญ่เพื่อกิจกรรมการ
ซักล้าง ล้างมือ และทำความสะอาดพื้น อัตราการใช้น้ำน้อยกว่าที่อยู่อาศัยซึ่งปริมาณ
น้ำส่วนใหญ่เกิดจากการอาบน้ำ ซึ่งน้ำอาบนี้มีความเข้มข้นของความสกปรกน้อยกว่า
น้ำเสียจากการซักล้างและการทำความสะอาดพื้น แต่การที่น้ำโสโครกจากส้วมของ
ทางสรรพสินค้ามีความเข้มข้นของความสกปรกต่ำกว่าน้ำเสียจากชุมชนของไทย
ชี้ให้เห็นว่าความสกปรกของน้ำเสียรวมจากทางสรรพสินค้าน่าจะเกิดจากน้ำเสีย
จากกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การทำความสะอาดพื้น มากกว่าความสกปรกของน้ำโสโครก
จากส้วม

เมื่อพิจารณา เปรียบเทียบมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงาน
อุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม
แห่งชาติ (29) ที่กำหนดให้น้ำทิ้งมีค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มก./ลบ.คม. น้ำ
เสียคิมของอาคารทางสรรพสินค้านี้จึงไม่เหมาะสมที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำ

สาธารณสุขโดยไม่วานการบำบัด

ค่าเอส เอส ของน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้ามีลักษณะ
ก็พอควร หากเปรียบเทียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และ
มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (29) ที่
กำหนดค่าเอส เอส ของน้ำทิ้งไม่เกิน 30 มก./ลบ.กม. แล้ว ค่าเอส เอส
ของน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้าซึ่งมีค่าเท่ากับ 22 และ 16 มก./ล. นี้
จึงว่ามีลักษณะก็พอควร

ค่าทีเคเอ็นซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.5 และ 4.5 มก./ล.
มีค่าค่อนข้างน้อย เมื่อเปรียบเทียบเท่ากับค่าทีเคเอ็นเฉลี่ยของน้ำเสียจากชุมชนทวยขวาง
(30,31,32) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20 มก./ลบ.กม.

การที่ค่าทีเคเอ็นมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบ กับเกณฑ์
ดังกล่าวข้างต้น อาจพิจารณาได้จากการที่ค่าทีเคเอ็นซึ่งส่วนใหญ่ เกิดจากการขับ
ถ่าย โดยเฉพาะปัสสาวะ แต่มาตรฐานสุขภัณฑ์ของอาคารค่อนข้างดี มีการใช้น้ำ
ชำระล้างปริมาณมาก เช่น โถปัสสาวะชายแบบฟลัก รวมทั้งโถส้วมซึ่งเป็นที่ปัสสาวะ
หญิงก็เป็นแบบฟลักทั้งหมด อาจทำให้ความเข้มข้นของยูเรียในปัสสาวะเจือจางลงได้

กิจกรรมของอาคารไม่มีขบวนการที่ทำให้เกิดแอมโมเนีย
ไนโตรเจนและออร์แกนิกไนโตรเจน ที่อยู่ในโปรตีนของพืชและสัตว์มีโอกาสปะปน
ในน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้าน้อย เนื่องจากการใช้อาคารไม่มีกิจกรรมบาง
ประเภทที่เพิ่มออร์แกนิกไนโตรเจนประเภทนี้ เช่น การประกอบอาหาร, ล้าง
จานชามเหมือนกับอาคารที่อยู่อาศัยทั่วไป ออร์แกนิกไนโตรเจนที่มีอยู่จึง เป็นออร์แกนิก
ไนโตรเจนซึ่งเกิดจากขบวนการขับถ่าย เช่น ยูเรียในปัสสาวะเท่านั้น เหตุผลสอง
ประการดังกล่าวทำให้ทีเคเอ็นมีค่าต่ำ

ค่าฟอสฟอรัสมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.6 และ 10.8 มก./ลบ.กม.
คาดว่าฟอสฟอรัสเกือบทั้งหมดเกิดจากผงซักฟอกที่ใช้ในการทำความสะอาดห้องน้ำ,
ห้องส้วม และพื้นอาคาร ซึ่งทำให้เกิดฟอสฟอรัสในรูป Poly-Phosphate

การที่ฟอสฟอรัสมีปริมาณค่อนข้างสูง อาจเกิดจากการใช้
ผงซักฟอกจำนวนมากในการทำความสะดวกอาคาร เนื่องจากเหตุผลทางคานาสู-
อนามัยและการกลาก ซึ่งกองทำในหน้า-ห้องสวมและพื้นอาคารของสะดวกอยู่
เสมอ

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารห้างสรรพสินค้านี้ พิจารณา
จากค่าเฉลี่ยของแต่ละห้างสรรพสินค้า เป็น เกณฑ์เนื่องจากความแตกต่างระหว่าง
การเก็บตัวอย่างน้ำเสียจากแหล่งน้ำเสีย เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานน้ำ
ทิ้งหรือผลการทดลองของอาคารบ้านเรือนต่าง ๆ ที่มีผู้ทดลองไว้แล้วถึงกล่าวข้าง
ต้น ค่าที่ใกล้เคียงกันไป สาเหตุใหญ่ ๆ เนื่องจากลักษณะการใช้สะดวกอาคาร,
มาตรฐานสุขวิทย์

ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสมบัติต่าง ๆ มีข้อสังเกตที่
อัตราส่วนระหว่าง บีโอดี : ทีเคเอ็น : ฟอสฟอรัส มีค่าต่ำกว่า 100 : 5 : 1
โดยเฉพาะค่าทีเคเอ็นซึ่งอาจ เป็นสาเหตุทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยแบคทีเรีย
ที่ใช้ออกซิเจนทางานโคไม่เต็มที

ลักษณะน้ำเสียโดยส่วนรวมสามารถใช้เป็นตัวแทนลักษณะ
น้ำเสียจากอาคารห้างสรรพสินค้าทั่วไปได้ เพราะตัวแปรการใช้สะดวกอาคารและ
มาตรฐานทดลองจนอุปนิสัยของผู้ใช้อาคารใกล้เคียงกัน

ปริมาณน้ำเสียจากอาคารห้างสรรพสินค้าที่สำรวจศึกษานี้
เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำเสียจากอาคารสาธารณะบางประเภทของต่างประเทศ
ที่พิทัศน์ ภูมิปัญญาคุณ (17) โคศึกษาและรวบรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-6 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจากทางสรรพสินค้าที่สำรวจศึกษา
กับข้อมูลของทางประเทศ

แหล่งน้ำเสีย	ปริมาณน้ำเสีย		อ้างอิง
	คอกพื้นที่ชาย ลิตร/ม ² /วัน	คอกพนักงาน ลิตร/คน/วัน	
1. น้ำเสียจากทางสรรพสินค้า	8.26	174.88	-
2. น้ำโสโครกจากส้วมของทางสรรพสินค้า	6.72	91.69	-
3. น้ำเสียจากทางสรรพสินค้าของทางประเทศ	-	30.50	(17)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียของทางประเทศ (17) ซึ่งมีค่า 30-50 ลิตร/พนักงาน/วัน เห็นว่าปริมาณน้ำเสียจากทางสรรพสินค้าที่สำรวจศึกษานี้สูงกว่าของทางประเทศ แต่ข้อมูลของทางประเทศไม่อาจศึกษาเพิ่มเติมได้ว่า "พนักงาน" หมายถึง จำนวนพนักงานทั้งหมดของห้างหรือเฉพาะ "พนักงานขาย" เหมือนการสำรวจศึกษานี้

เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใช้น้ำของทางสรรพสินค้าที่วิซิต เคชชาคิวนิช (9) ศึกษาวิจัยพบว่ามีอัตราการใช้น้ำประมาณ 18 ลิตร/พื้นที่ชาย (กร.ม.)/วัน เห็นได้ว่าอัตราน้ำเสียรวมจากทางสรรพสินค้าจากการทดลองนี้มีค่าประมาณ 46% ของปริมาณน้ำใช้จากการทดลองดังกล่าว ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการใช้น้ำหล่อเย็นในเครื่องปรับอากาศของทางสรรพสินค้าในปริมาณที่มากพอควร

สำหรับอัตราปล่อยน้ำเสียบอกจำนวนผู้ใช้บริการนั้นไม่อาจแสดงไว้ได้ เนื่องจากหาจำนวนผู้ใช้บริการในแต่ละช่วงเวลา เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ค่าใช้จ่าย, เวลา และกำลังคนมากมาย จากการศึกษาพบว่าไม่มีวิธีการใดที่สามารถประมาณจำนวนผู้ใช้บริการได้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง อีกทั้งจำนวนลูกค้าที่ไต่จากการวิจัยทางการตลาดของทางสรรพสินค้าเองก็ไม่เป็นที่เปิดเผย ฉะนั้นข้อมูลอัตราปล่อยน้ำเสียบอกจำนวนผู้ใช้บริการ (ที่ไต่จากการประมาณ) จึงไม่มีนัยสำคัญพอให้เชื่อถือได้

อย่างไรก็ตามในกิจกรรมเดียวกัน อัตราการปล่อยน้ำเสีย
 ต่อผู้ใช้บริการควรสูงกว่าอัตราการปล่อยน้ำเสียต่อคนในอาคารบ้านเรือน เพราะ
 น้ำใช้จากอาคารทางสรรพสินค้าเป็นการบริการให้เปล่าไม่คิดราคาค่าน้ำ แต่อาจ
 มีผู้ใช้บริการจำนวนหนึ่งใช้บริการของทางสรรพสินค้าโดยไม่ใช้น้ำของอาคารเลย

ข้อมูลอัตราปล่อยน้ำเสียจากอาคารทางสรรพสินค้านี้ หาก
 เปรียบเทียบกับของต่างประเทศจะมีอัตราที่สูงกว่า และหากเปรียบเทียบกับอัตรา
 การใช้น้ำของทางสรรพสินค้าไทยที่มีผู้ทำการทดลองก่อนหน้านี้จะมีอัตราต่ำกว่า
 แต่เมื่อพิจารณาความแตกต่างนั้นแล้ว เห็นว่าข้อมูลที่ไต่จากการทดลองนี้มีความ
 เป็นไปไค้และอาจนำไปใช้อ้างอิงกับอาคารทางสรรพสินค้าอื่นได้พอควร โดยมีกา
 รพิจารณาปรับแก้ปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบต่ออัตราน้ำเสีย เช่น ท่าเลที่ตั้ง, มาตรฐาน
 และความสะอาดของสุขภัณฑ์ ตลอดจนกิจกรรมที่นอกเหนือจากทางสรรพสินค้าธรรมดา
 เช่น ทางสรรพสินค้าบางแห่ง เป็นที่ตั้งของศูนย์อาหารซึ่งมีผลกระทบต่ออัตราน้ำเสีย
 โดยตรง

4.2 โรงพยาบาล

4.2.1 ลักษณะโดยทั่วไปและกิจกรรมการใช้สอยอาคาร

อาคารโรงพยาบาลที่ทำการสำรวจศึกษานี้เป็นโรงพยาบาล
 เอกชนที่ทันสมัยแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ทุกกิจกรรมการใช้สอยอาคารรวม
 อยู่ในอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดใหญ่สูง 23 ชั้น

แต่ละชั้นจะมีกิจกรรมการใช้สอยแตกต่างกันไป เช่น แผนก
 ผู้ป่วยนอกอยู่ชั้นที่ 1, สำนักงานบริหารของโรงพยาบาลอยู่ชั้นที่ 2, แผนกโภชนา
 การอยู่ชั้นที่ 3 เป็นต้น พื้นที่ใช้สอยอาคารส่วนใหญ่เป็นเตียงผู้ป่วยใน นอกจากนี้
 ยังมีพื้นที่ที่เป็นส่วนประกอบอื่น ๆ ของโรงพยาบาล เช่น หอผ่าตัด, หอทดลอง,
 หอพักแพทย์, พยาบาล, แผนกซักล้าง เป็นต้น

พื้นที่ใช้สอย

พื้นที่ใช้สอยเต็มพื้นที่อาคารทั้ง 23 ชั้น

บุคคลากร

บุคคลากรทั้งหมดซึ่งรวมแพทย์, พยาบาล และเจ้าหน้าที่
สาธารณสุขทั้งหมดประมาณ 1,500 คน

ผู้ใช้บริการ

ผู้ใช้บริการของโรงพยาบาล แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ผู้ป่วย
นอกและผู้ป่วยใน ผู้ป่วยนอกจะใช้บริการโรงพยาบาลเฉพาะวันปกติ สำหรับผู้ป่วย
ในขณะที่ทำการสำรวจศึกษามีจำนวนผู้ป่วยในประมาณ 447 คน หรือใช้เตียงประมาณ
447 เตียง จากจำนวนเตียงทั้งหมดของโรงพยาบาลประมาณ 660 เตียง

เวลาทำงาน

เวลาทำงานของบุคคลากร แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ
เจ้าหน้าที่คานสาธารณสุข โคนัก แพทย์, พยาบาล, ผู้ช่วยพยาบาล และเจ้าหน้าที่
ธุรการ การทำงานของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจะทำงานตลอด 24 ชั่วโมง โดยใช้
ระบบผลัดเวร เจ้าหน้าที่ธุรการจะทำงานสัปดาห์ละ 6 วัน ช่วง 8.00 น.-
17.00 น.

สรุปไ้ว่าการใช้สอยอาคารโรงพยาบาลนี้ส่วนใหญ่จะใช้
สอยอาคารตลอด 24 ชั่วโมง

ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

น้ำใช้ของอาคารนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ จากการประปา
นครหลวง และจากการสูบน้ำจากาลชั้นใต้เอง น้ำใช้ทั้ง 2 ประเภทนี้มีปริมาณ
การใช้น้ำจากาลมากกว่าน้ำประปา

ห้องน้ำ-ห้องส้วมของอาคารมีทุกห้องผู้ป่วยในพิเศษ และ
ห้องน้ำ-ห้องส้วมรวมสำหรับห้องผู้ป่วยธรรมดา, ห้องน้ำสำหรับแพทย์-พยาบาล

ห้องน้ำ-ห้องส้วมทุกห้องใช้เครื่องสูบน้ำที่ทันสมัยแบบพลัง

ระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

ระบบระบายน้ำฝนจากหลังคาและบริเวณจะกองลงสู่ทาง
ระบายน้ำสาธารณะโดยตรง เป็นระบบท่อแยกไม่ปะปนกับระบบระบายน้ำเสีย

น้ำจากระบบปรับอากาศจะถูกระบายออกสู่ทางระบายน้ำ
สาธารณะโดยตรง

น้ำเสียจากห้องน้ำ-ห้องส้วมและห้องผ่าตัด, โรงซักล้าง
และแผนกโภชนาการทั้งหมด จะถูกระบายลงจากชั้นบนสู่ชั้นล่าง เมื่อผ่านการบำบัด
แล้ว น้ำเสียประเภทนี้ถูกสูบออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะต่อไป

ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารตั้งอยู่ชั้นล่าง เป็นระบบเติม
อากาศด้วยเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วจะไหลเข้าบ่อสูบน้ำ
เสียรอเวลาสูบออกภายนอกอาคารสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะต่อไป

4.2.2 ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาล

ในการสำรวจศึกษานี้ได้ทำการชักตัวอย่างน้ำเสียจากปลายท่อ
โสโครกและปลายท่อน้ำทิ้งก่อนเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นเวลา 3 วัน และวัด
ปริมาณน้ำเสียทั้งจากท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้งโดยตรงจากอาคาร เป็นเวลา 4
วันเต็ม ตลอด 24 ชั่วโมง

ตารางที่ 4-7 แสดงลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาล
ที่สำรวจศึกษา จำนวน 1 แห่ง ตัวอย่างน้ำเสียรวม 3 ตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยของ
บีโอดี, ซีโอดี, เอส เอส เท่ากับ 498, 1,149 และ 70 มก./ล. ตามลำดับ

ตารางที่ 4-8 แสดงปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาล แห่งเดียว ตัวแปรการผลิตน้ำเสียที่ให้มี 2 ตัวแปรคือ เคียงทั้งหมด และผู้ป่วย ในปริมาณการไหลตลอด 24 ชั่วโมงทั้งวันหยุดและวันปกติ ปรับแก้เป็นปริมาณน้ำเสียทั้งสัปดาห์ เพื่อเป็นตัวแทนปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาล โดยให้น้ำหนักปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยในวันหยุดและวันปกติ เท่ากับ 2 และ 5 ตามลำดับ ตามจำนวนวันในรอบสัปดาห์ ซึ่งสรุปได้ว่าปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาล เท่ากับ 574 ลิตรต่อเคียงทั้งหมดต่อวัน และ 847 ลิตรต่อผู้ป่วยในต่อวัน

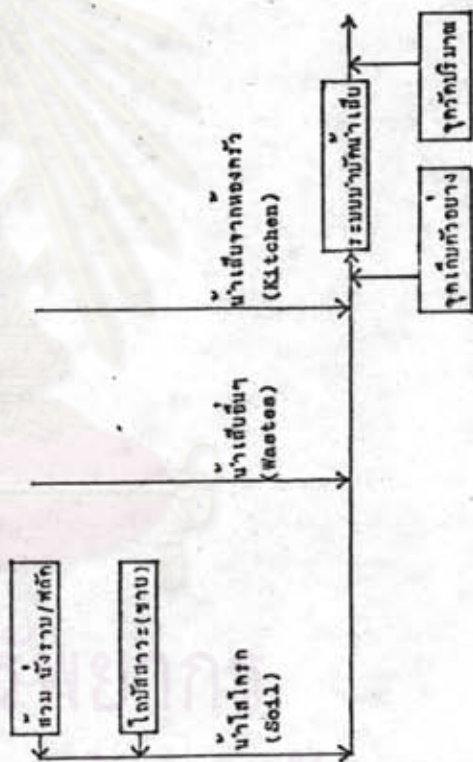
4.2.3 ปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารโรงพยาบาล

ค่าความสกปรกของมลสารอินทรีย์จากโรงพยาบาล ได้จาก ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากการทดลองในวันเดียวกัน แสดงปริมาณมลสารอินทรีย์ในรูปกรัม-บีโอดีต่อหน่วยปริมาตรต่อวัน ปริมาณมลสารอินทรีย์จากการทดลอง ได้ค่าเฉลี่ยในวันปกติและวันหยุดราชการ และปรับแก้เป็นปริมาณมลสารอินทรีย์ทั้งสัปดาห์ซึ่ง เป็นตัวแทนของปริมาณมลสารจากโรงพยาบาล โดยให้น้ำหนักวันปกติเท่ากับ 5 และวันหยุดเท่ากับ 2 ตามจำนวนวันในรอบสัปดาห์ ซึ่งสรุปได้ว่าปริมาณมลสารอินทรีย์จากโรงพยาบาล เท่ากับ 263.27 กรัม-บีโอดีต่อ เคียงทั้งหมดต่อวัน และ 392.53 กรัม-บีโอดีต่อผู้ป่วยในต่อวัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-7 ลักษณะสมมติครัวน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาล

แหล่งน้ำเสีย	จำนวน ครัวอย่าง	ลักษณะสมมติครัวน้ำเสีย							หมายเหตุ
		พีเอช	อุณหภูมิ °ซ	เอสเอส มก./ล.	ซีไอซี มก./ล.	บีไอซี มก./ล.	ทีเคเอ็น มก./ล.	ฟอสฟอรัส มก./ล.	
น้ำเสียรวม	3	7.1-7.2	29-34	5-139	380-1,640	167-830	10.0-18.4	2.1-4.7	
ค่าเฉลี่ย	-	7.2	31	70	1,149	498	14.7	3.5	



รูปที่ 4-3 แสดงจุดเก็บกักอย่างและรักรับปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาล

ตารางที่ 4-8 ปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาล

แหล่งน้ำเสีย	จำนวนชม. การไหลใน รอบวัน	จำนวนวันตลอด		ตัวแปร-การผลิตน้ำเสีย		ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย, ลิตร/หน่วยวัด/วัน				หมายเหตุ
		วัน ปกติ	วัน หยุด	หน่วยวัด	จำนวน	วัน ปกติ	วัน หยุด	ตลอดการ ทดลอง	ทั้ง * สัปดาห์	
น้ำเสียรวม	24	2	2	4	66)	603	501	552	574	* ปรับแกจากค่าเฉลี่ย โดยให้นำหนักวันปกติ เท่ากับ 5 วันหยุด เท่ากับ 2
					447	890	740	815	847	

ตารางที่ 4-9 ปริมาณสารอินทรีย์จากอาคารโรงพยาบาล

แหล่งน้ำเสีย	ค่าเฉลี่ย	ความเข้มข้น บีโอดี มก./ล.	ปริมาณน้ำเสีย		ปริมาณมลสาร, กรีนบีโอดี/วัน ต่อเตียงทั้งหมด	ปริมาณบีโอดี/วัน ต่อผู้ป่วยใน	หมายเหตุ
			ต่อเตียงทั้งหมด	ลิตร/วัน*			
น้ำเสี้ยวรวม	วันปกติ	401	603	890	241.80	356.89	*เฉลี่ยเฉพาะวันที่มีผล
	วันหยุด ทั้งสัปดาห์	692	458	696	316.94	481.63	การวิเคราะห์ค่าบีโอดี เท่านั้น
		-	-	-	263.27	392.53	*เฉลี่ยทั้งสัปดาห์โดย นำหน้ากับวันปกติเท่า กับ 5 วันหยุดเท่ากับ 2

4.2.4 วิจารณ์

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่สำรวจวิจัยนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะน้ำเสียจากโรงพยาบาล ที่ อุทก ชีวะวัฒนธรรม (20) ได้รวบรวมลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงพยาบาลหลาย ๆ แห่งในประเทศไทย ได้ ดังแสดงในตารางที่ 4-10

ตารางที่ 4-10 เปรียบเทียบลักษณะน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่สำรวจศึกษากับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากน้ำทิ้งรวมของโรงพยาบาลที่มีผู้ศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้

ลักษณะสมบัติ	ความเข้มข้น มก./ล.	
	โรงพยาบาลที่สำรวจศึกษา	โรงพยาบาลที่ศึกษาวิจัยมานานมา (20)
บีไอที	498	143.5
ซีไอที	1,149	237.0
เอส เอส	70	117.0

ค่าบีไอทีและค่าซีไอทีจากโรงพยาบาลที่สำรวจศึกษานี้ มีค่าค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาถึงกล่าว แต่เมื่อสำรวจขอมูลเบื้องต้นเพิ่มเติม รวมทั้งการตรวจสอบสถานที่ภาคสนามของโรงพยาบาลแห่งที่มีผู้ศึกษาวิจัยที่ผ่านมา สันนิษฐานว่าการรั่วคั่วอย่างของน้ำเสียอาจไม่รวมน้ำจากท่อโสโครกเหมือนการสำรวจศึกษานี้ ฉะนั้นค่าความเข้มข้นของบีไอทีและซีไอที จึงแตกต่างกัน

แม้ว่ามาตรฐานการไหลน้ำหรือสุขภัณฑ์ของโรงพยาบาลแห่งนี้ จะมีมาตรฐานค่อนข้างสูง แต่ความเข้มข้นของบีไอทีและซีไอทีก็ยังมีค่าค่อนข้างสูงอยู่ ซึ่งเกิดจากสาเหตุของกิจกรรมการไหลน้ำของโรงพยาบาลก่อให้เกิดความสกปรกในรูปของบีไอทีสูง เช่น น้ำชะล้าง, อูจจาระ, บัสสาวะ, น้ำจากห้องผ่าตัด เป็นต้น

เมื่อพิจารณา เปรียบเทียบมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (29) แล้ว น้ำเสียจากโรงพยาบาลไม่เหมาะสมอย่างยิ่งที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ โดยไม่ผ่านการบำบัด

ค่าเอส เอส ของน้ำเสียจากโรงพยาบาลมีค่า เกินมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน เช่นกัน

ค่าที่เค เอ็น และฟอสฟอรัสมีค่าค่อนข้างต่ำ อาจ เกิดปัญหาการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในขบวนการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีววิทยาได้

ลักษณะน้ำเสียโดยส่วนรวมสามารถใช่ เป็นตัวแทนลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงพยาบาลได้ ทั้งนี้พิจารณาจากการ เลือกจุดชักตัวอย่างน้ำเสีย ซึ่งเป็นตัวแทนน้ำเสียจากกิจกรรมทุกประเภทของอาคาร

ปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาลที่สำรวจศึกษานี้ เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลบางแห่งของไทยที่ อุตก ชีระวัฒนศักดิ์ (20) ได้ศึกษาวิจัยปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลในประเทศไทย ดังแสดงในตารางที่ 4-11

ตารางที่ 4-11 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่สำรวจศึกษากับปริมาณน้ำเสียของโรงพยาบาลที่มีผู้ศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้ (20)

ปริมาณน้ำเสีย	โรงพยาบาล	
	โรงพยาบาลที่สำรวจศึกษา	โรงพยาบาลที่ศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้
ปริมาณน้ำเสียค่อ เคียง	ค่อเคียงทั้งหมดของ โรงพยาบาล 552 ลิตร/เคียง/ วัน	220-250 ลิตร/เคียง/วัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่มีผู้เคย
ศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้ทั้งกล่าวข้างต้น จะเห็นว่าปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่
สำรวจศึกษานี้มีค่าสูงอย่างมาก เมื่อพิจารณาในแง่ความเชื่อถือได้ของข้อมูลจะเห็น
ได้ว่า การสำรวจศึกษานี้ทำการวัดปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงพยาบาลโดยตรง
ด้วยวิธีการที่เหมาะสม ข้อมูลปริมาณน้ำเสียจากการสำรวจศึกษานี้ น่าจะมีความเชื่อ
ถือที่สูงกว่า

การที่ปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่สำรวจศึกษานี้ มีค่า
สูงกว่าปริมาณน้ำเสียจากโรงพยาบาลที่มีผู้เคยวิจัยก่อนหน้านี้ทั้งกล่าวข้างต้น
เป็น เพราะมาตรฐานของโรงพยาบาลแตกต่างกัน กล่าวคือโรงพยาบาลที่สำรวจ
ศึกษานี้เป็นโรงพยาบาลเอกชน มีห้องผู้ป่วยในชนิดพิเศษ ซึ่งมีความสะดวกสบาย
ของการรักษาและมีมาตรฐานสุขภัณฑ์สูงกว่าโรงพยาบาลที่มีผู้ศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้
ซึ่ง เป็นโรงพยาบาลของรัฐบาล

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3 ภัตตาคาร

4.3.1 ลักษณะโดยทั่วไปและกิจกรรมการใช้สอยอาคาร

ภัตตาคารที่สำรวจศึกษา ลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำเสียนี้เป็น ภัตตาคารขนาดใหญ่ มีพื้นที่ใช้สอยเป็นส่วนสำคัญนี้

อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 3 ชั้น เป็นที่ตั้งของสำนักงาน ฝ่ายบริหาร, ห้องอาหาร, ห้องซักล้างต่าง ๆ, อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก 2 ชั้น เป็นที่ตั้งของโรงครัว ซึ่งมีลักษณะเป็นกึ่งโรงงานอุตสาหกรรม คือมีขบวนการผลิตอาหารในบริเวณนี้ โดยเริ่มจากการทำความสะอาดวัตถุดิบแล้วเตรียม ประกอบอาหาร พื้นที่บางส่วนถูกแบ่งเป็นที่ล้างภาชนะซึ่งใช้เครื่องจักรกลในการ ล้างจาน พื้นที่อีกส่วนหนึ่งเป็นโรงซักล้างผ้าปูโต๊ะ, ผ้าเช็ดมือต่าง ๆ

พื้นที่บริการ

พื้นที่บริการของภัตตาคารหมายถึง สถานที่ตั้งโต๊ะรับประทานอาหารของลูกค้า ซึ่งประกอบไปด้วย โต๊ะอาหารขนาดจำนวน เก้าอี้แตกต่างกัน ตั้งแต่โต๊ะขนาดเก้าอี้ 2 ตัว, 4 ตัว, 6 ตัว, 10 ตัว จนถึงโต๊ะยาวขนาดเก้าอี้ ประมาณ 20 ตัว เป็นต้น ขนาดพื้นที่บริการรวมทั้งสิ้น 1,700 ม²

บุคคลากร

บุคคลากรของภัตตาคารแห่งนี้มีประมาณ 150 คน ซึ่งทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ คนงานทำสวน, คนงานทำความสะอาด, ผู้ปรุง-ประกอบอาหาร, เจ้าหน้าที่ต้อนรับ, พนักงานบริการยกอาหาร, พนักงานฝ่ายบริหาร เป็นต้น

ผู้ใช้บริการ

ผู้ใช้บริการหรือลูกค้าของภัตตาคารแห่งนี้มีมากในวันหยุดราชการ โดยปกติภัตตาคารแห่งนี้สามารถรับลูกค้าได้ครั้งละประมาณ 1,580 คน ในช่วงการสำรวจศึกษานี้มีผู้ใช้บริการของภัตตาคารแห่งนี้ประมาณ 500-600 คน

เวลาทำงาน

เวลาทำงานของภัตตาคารแห่งนี้จะเริ่มประมาณ 04.00 น. เป็นต้นไปจนถึง 24.00 น. โดยพนักงานปรุง-ประกอบอาหารจะเริ่มการล้างและเตรียมการประกอบอาหารไปตลอดวัน

ช่วง เวลา เปิดบริการลูกค้า เริ่มตั้งแต่เวลา 10.00 น. จนถึง 24.00 น. ทั้งวันปกติและวันหยุดราชการ

ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

น้ำใช้ของอาคารนี้ใช้ทั้งน้ำประปาของการประปานครหลวง และจากการสูบน้ำบาดาลใต้อาคาร

ห้องน้ำ-ห้องส้วม มีอยู่ทุกชั้นของอาคาร ลักษณะเป็นห้องน้ำแยกชาย-หญิง

ระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

ระบบระบายน้ำภายในอาคาร เป็นระบบแยก โดยมีท่อน้ำฝนจากหลังคา และบริเวณสร้างระบายเปิด คสล. ขนาด 0.30 + 0.50 ม. ซึ่งจะเริ่มเป็นระบบระบายน้ำรวมสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะภายนอกอาคาร

น้ำเสียจากอาคารส่วนใหญ่ เป็นน้ำเสียจากห้องน้ำจากกิจกรรมชบวนการผลิตอาหารและซักล้างภาชนะไหลผ่านบ่อตกไขมัน แล้วเข้าสู่รางระบายเปิด คสล. เป็นระบบร่วมกับรางน้ำฝนออกนอกอาคาร

ภัตตาคารแห่งนี้ไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียจากท่อโสโครกของส้วมจะเข้าบ่อเกรอะบ่อซึม และน้ำลงจากบ่อซึมจะถูกระบายสู่รางระบายเปิด คสล. กังกลาว น้ำเสียจากห้องน้ำจะผ่านบ่อตกไขมันซึ่งมีการตกไขมันทิ้ง เป็นครั้งคราวแล้วไหลออกทางระบายเปิด คสล. โดยไม่ผ่านการบำบัดโดยวิธีการอื่นใด นอกจากบ่อตกไขมันกังกลาว

4.3.2 ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากอาคารภัตตาคาร

ในการสำรวจศึกษานี้ได้ทำการชักตัวอย่างน้ำเสียจากบ่อพัก ที่เป็นที่รวมปลายท่อน้ำทิ้งจากกิจกรรมขบวนการผลิตอาหารของภัตตาคาร เพื่อ วิเคราะห์ค่าต่าง ๆ ซึ่งแสดงลักษณะสมบัติน้ำเสีย จำนวน 1 อาคาร อาคาร ละ 3 ตัวอย่าง โดยวิธีการชักตัวอย่างรวม ตลอด 24 ชั่วโมง โดยชักตัวอย่างทุก ชั่วโมง ปริมาณตัวอย่างแปรผันตามอัตราไหลน้ำเสีย

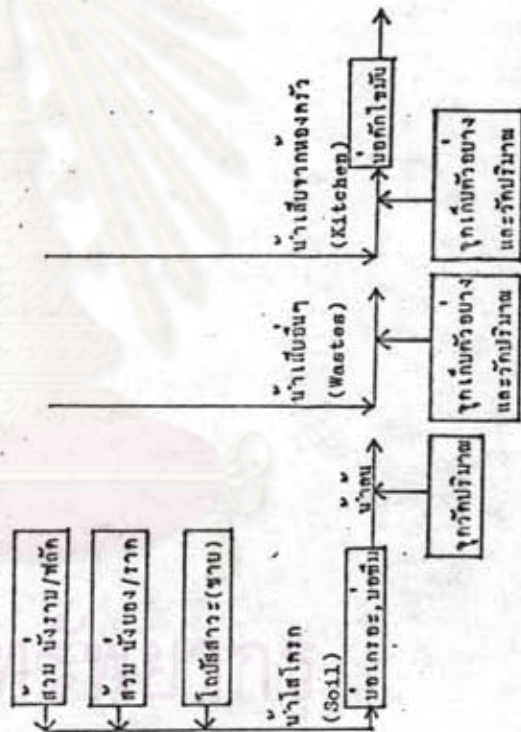
ตารางที่ 4-12 แสดงลักษณะสมบัติน้ำเสียจากภัตตาคารที่ สสำรวจศึกษา ตัวอย่างน้ำเสียมีค่าเฉลี่ยของบีโอดี, ซีโอดี, เอส เอส เท่ากับ 292, 429 และ 97 มก./ล. ตามลำดับ

ตารางที่ 4-13 แสดงปริมาณน้ำเสียจากภัตตาคาร กำหนด ปริมาณน้ำเสียแปรผันตามจำนวนที่นั่ง, ผู้ให้บริการ และพื้นที่บริการ ทำการทดลอง หาปริมาณน้ำเสียตลอดช่วงการไหล 24 ชั่วโมง ประมาณ 4 วัน ได้ปริมาณเฉลี่ย ทั้งวันปกติและวันหยุดราชการ ค่าที่เป็นตัวแทนปริมาณน้ำเสียจากภัตตาคารคือ ค่า เฉลี่ยที่ได้จากการปรับแก้ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยในวันปกติและวันหยุด โดยให้นำหนัก เท่ากับ 5 และ 2 ตามลำดับ ตามจำนวนวันในรอบสัปดาห์ สรุปปริมาณน้ำเสีย จากภัตตาคาร เท่ากับ 12.2 ลิตร/ที่นั่ง/วัน, 35.4 ลิตร/ผู้ให้บริการ/วัน และ 11.4 ลิตร/พื้นที่บริการ (m^2)/วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-12 ลักษณะสมบัติน้ำทิ้งจากภัตตาคาร

แหล่งน้ำเสีย	จำนวน ครัวเรือน	ลักษณะสมบัติน้ำเสีย						หมายเหตุ	
		พีเอช	อุณหภูมิ °ซ	เอสเอส มก./ล.	ซีไอซี มก./ล.	บีไอซี มก./ล.	ทีเคเอ็น มก./ล.		ฟอสฟอรัส มก./ล.
น้ำทิ้งจากห้องครัว และกิจการอื่น ๆ	3	5.3-6.2	28	85-110	390-470	276-310	21.1-39.2	2.7-3.7	ไม่รวมน้ำ น้ำโสโครก
ค่าเฉลี่ย	-	5.8	28	97	429	292	28.6	3.0	จากสวม



รูปที่ 4-4 แสดงคุกเก็บทริโอบางและวัฏปริมาณน้ำเสียจากภัตตาคาร

ตารางที่ 4-13 ปริมาณน้ำเสียจากอาคารกักตุน

แหล่งน้ำเสีย	จำนวนชม. การไหลใน รอบวัน	จำนวนวันทดลอง		คิวแปร-การปลดน้ำเสีย		ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย, ลิตร / หน่วยพัก/วัน			หมายเหตุ		
		วัน ปกติ	วันหยุด	รวม	หน่วยพัก	จำนวน	วันปกติ	วันหยุด		ทดลอง ทดลอง	ทั้ง * สัปดาห์
น้ำเสียรวม.	24	2	2	4	ทั้ง พื้นที่ ใช้บริการ	1,580	11.5	14.1	12.8	12.2	* ปรับแก้จากค่าเฉลี่ย โดยให้นำหน้ากับวัน ปกติเท่ากับ 5 วัน หยุดเท่ากับ 2
					พื้นที่ ใช้บริการ	547	33.2	40.8	37.0	35.4	
					พื้นที่บริการ	1,700	10.7	13.1	11.9	11.4	

หมายเหตุ ปริมาณน้ำเสียจากบ่อเกรอะบ่อซึมของส้วม

4.3.3 ปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคาร ภัตตาคาร

ค่าความสกปรกของมลสารอินทรีย์จากอาคาร ภัตตาคาร ได้จาก ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากการทดลองในวันเดียวกัน แสดงปริมาณมลสารอินทรีย์ในรูปกรัมบีโอดีต่อหน่วยวัตต์ต่อวัน ค่าเฉลี่ยปริมาณมลสารอินทรีย์ในวันปกติและวันหยุดราชการ ได้จากการทดลอง และปรับแก้เป็นปริมาณมลสารอินทรีย์เฉลี่ยทั้งสัปดาห์ โดยให้นำหน้าหน่วยปกติเท่ากับ 5 และวันหยุดเท่ากับ 2 ตามจำนวนวันในรอบสัปดาห์ สรุปได้ว่าปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคาร ภัตตาคาร เท่ากับ 2.92 กรัมบีโอดีต่อที่นั่งต่อวัน, 8.46 กรัม บีโอดีต่อผู้ใช้บริการต่อวัน 2.72 กรัม บีโอดีต่อพื้นที่บริการ, m^2 /วัน

4.3.4 วิจารณ์

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากภัตตาคารที่สำรวจศึกษานี้ เปรียบเทียบกับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากภัตตาคารที่ศูนย์บริการวิศวกรรมที่ปรึกษา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (12) ได้ศึกษาวิจัยจากภัตตาคารในจังหวัดชลบุรี ดังแสดงในตารางที่ 4-15

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-14 ปริมาณผลสารอินทรีย์จากอาคารกักตุน

แหล่งน้ำเสีย	ค่าเฉลี่ย	ความเข้มข้น บีโอดี มก/ล.	ปริมาณน้ำทิ้ง, ลิตร/วัน		ปริมาณผลสาร, กรัมบีโอดี/วัน		หมายเหตุ
			คอต้ม	คอลลูกคา	คอต้ม	คอลลูกคา	
น้ำทิ้งจากห้อง	วันปกติ	295	9.07	26.19	2.67	7.73	* เฉลี่ยเฉพาะน้ำทิ้ง
ครัวและกิจกรรรม	วันหยุด	286	12.44	35.92	3.56	10.27	ในวันที่มีผลการ
อื่น ๆ ไม่รวม	* ห้างสรรพสินค้า	-	-	-	2.92	8.46	วิเคราะห์ค่าบีโอดี
น้ำโสโครกจาก							เท่านั้น
สวม							* เฉลี่ยทั้งสี่ค่าที่โดย
							ในหน้าหนังสือฉบับปกติ
							เท่ากับ 5 วันหยุด
							เท่ากับ 2

หมายเหตุ
ไม่รวมน้ำโสโครกจากสวม

ตารางที่ 4-5 เปรียบเทียบลักษณะสมบัติน้ำเสียจากภัตตาคารที่สำรวจศึกษากับ
ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากภัตตาคารที่มีผู้ศึกษาวิจัยก่อนหน้านี

ลักษณะสมบัติ	ความเข้มข้น มก./ล.	
	ภัตตาคารที่สำรวจศึกษา	ภัตตาคารที่ศึกษาวิจัยก่อนมา (12)
บีไอที	292	265-325
ซีไอที	429	392-485
เอส เอส	97	68-129

ค่าบีไอทีและค่าซีไอทีจากภัตตาคารที่สำรวจศึกษานี้ มีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลของอยู่ที่เคบสำรวจศึกษาที่นำมาถึงกล่าว แต่เมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะสมบัติน้ำเสียคิมจากชุมชนห้วยขวางที่ มุณลิน สุภักวงศ์, วิฑูช เลาหพันธ์ และสมศักดิ์ ตั้งตระกูล (30,31,32) ได้ศึกษาและรวบรวมไว้ปรากฏว่า ค่าบีไอทีและค่าซีไอทีของน้ำเสียจากภัตตาคารมีค่าสูงกว่าอย่างเป็นที่สังเกต คือน้ำเสียคิมจากชุมชนห้วยขวางมีค่าบีไอทีและซีไอทีเฉลี่ยเป็น 117 และ 513 มก./ล.ตามลำดับ ฉะนั้นการประเมินผลลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำเสียจากชุมชนใด หากชุมชนประกอบด้วย ภัตตาคารหรือร้านอาหาร ในอัตราส่วนต่อขนาดชุมชนยิ่งมากเพียงใด ค่าความสกปรกของมลสารอินทรีย์หรือหน่วย "สมมูลประชากร" จะมีค่าสูงเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนจำนวนภัตตาคารหรือร้านอาหาร

เมื่อพิจารณา เปรียบเทียบมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (29) ที่กำหนดให้น้ำทิ้งมีค่าบีไอทีไม่เกิน 20 มก./ล. แล น้ำเสียจากภัตตาคารมีความไม่เหมาะสมที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะโดยไม่ผ่านการบำบัด

ค่าเอส เอส ของน้ำเสียจากภัตตาคารค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29) ที่กำหนดค่าเอส เอส ของน้ำทิ้งไม่เกิน 30 มก./ล.

ค่าที่เคเอ็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.6 มก./ล. ซึ่งมีค่าสูงกว่า
 ค่าที่เคเอ็นของน้ำเสียจากชุมชนห้วยขวาง (30, 31, 32) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20
 มก./ล. ซึ่งค่าที่เคเอ็นที่เกินนี้เกิดจากกิจกรรมหลักและขบวนการผลิตอาหาร
 ของภาคการ เช่น การประกอบอาหาร, ล้างจานชาม ซึ่งมีส่วนช่วยเพิ่มออร์-
 กานิกไนโตรเจนในน้ำเสีย รวมทั้งเศษอาหารที่ประกอบด้วยโปรตีนของพืชและ
 สัตว์ ซึ่งมีส่วนช่วยเพิ่มค่าที่เคเอ็นอีกส่วนหนึ่ง

ค่าฟอสฟอรัสมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.01 มก./ล. เกิดจากผง
 ชักฟอกที่ใช้ในการล้างภาชนะ

อัตราส่วนระหว่าง บีโอดี: ทีเคเอ็น: ฟอสฟอรัส มีค่าใกล้
 เคียง 100:5:1 ซึ่งแสดงว่ามีสารอาหารพอเหมาะแก่การเจริญเติบโตของ
 จุลทรีย์ในขบวนการบำบัดน้ำเสียแบบชีววิทยา

เมื่อพิจารณาภาคการในรูปกิ่งอุตสาหกรรมที่มีกิจกรรมและ
 ขบวนการแปรรูปวัตถุดิบเป็นอาหารแล้ว ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากภาคการนี้สามารถ
 ใช้เป็นตัวแทนลักษณะสมบัติน้ำเสียจากภาคการใดก็พอควร ทั้งนี้เพราะการเลือก
 จุดชักตัวอย่างที่รวมน้ำเสียจากกิจกรรมการผลิตทั้งหมดของภาคการ

ปริมาณน้ำเสียจากภาคการที่สำรวจศึกษานี้เปรียบเทียบกับ
 กับข้อมูลปริมาณน้ำเสียจากภาคการของต่างประเทศที่ วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์
 (15) ได้รวบรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 4-16

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-16 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจากภัตตาคารที่สำรวจศึกษา
กับข้อมูลของต่างประเทศ

ปริมาณน้ำเสีย	ภัตตาคาร	
	ภัตตาคารที่สำรวจศึกษา	ต่างประเทศ (15)
1. ปริมาณน้ำเสียคอกี่ที่นั่ง	12.2 ลิตร/ที่นั่ง/วัน	ไม่มีข้อมูล
2. ปริมาณน้ำเสียคอกู้บริการ	35.4 ลิตร/คน/วัน	25-40 ลิตร/คน/วัน
3. ปริมาณน้ำเสียคอกี่พื้นที่บริการ	11.4 ลิตร/ม ² /วัน	ไม่มีข้อมูล

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียคอกู้บริการจากข้อมูลของ
ต่างประเทศ (15) ซึ่งให้ค่าปริมาณน้ำเสียคอกู้บริการเท่ากับ 25-40 ลิตร/
คน/วัน กับปริมาณน้ำเสียที่ได้จากการสำรวจศึกษานี้ที่ได้ปริมาณน้ำเสียคอกู้บริการ
เท่ากับ 35.4 ลิตร/คน/วัน จะเห็นได้ว่าเป็นค่าที่ค่อนข้างสูง ซึ่งคาดว่าเกิดจาก
สาเหตุ 2 ประการ คือ

1. กิจกรรมของขบวนการประกอบอาหารของภัตตาคาร
ไทย มีกิจกรรมที่ใช้น้ำมากกว่าของต่างประเทศ เช่น การใช้น้ำล้างทำความสะอาด
เสิร์ฟ และการประกอบอาหารมีสภาพเป็นอาหารสกปรกมากกว่าอาหารของ
ชาวยุโรป

2. การวัดปริมาณน้ำเสียจากภัตตาคารนี้รวมน้ำฝนจากขอบ
กระถาง บ่อซึม จึงทำให้ปริมาณน้ำเสียมีค่ามากขึ้นกว่าการวัดปริมาณน้ำเฉพาะน้ำ
เสียจากห้องน้ำเพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตามจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นภาคสนามที่ได้
สังเกตและตรวจสอบสถานที่ภัตตาคารหลาย ๆ แห่งในกรุงเทพมหานคร พบว่า
แต่ละภัตตาคารมีขบวนการประกอบอาหารหรือกิจกรรมการใช้น้ำแตกต่างกันมาก
การนำข้อมูลปริมาณน้ำเสียจากภัตตาคารของต่างประเทศหรือข้อมูลจากการสำรวจ
ศึกษานี้ไปใช้ ควรคำนึงถึงผลกระทบอื่น ๆ ที่มีผลต่อปริมาณน้ำเสีย เช่น ลักษณะ
การประกอบอาหาร, ขนาดภัตตาคาร, ลักษณะการบริโภคของลูกค้า เป็นต้น

4.4 มหาวิทยาลัย

4.4.1 ลักษณะโดยทั่วไปและกิจกรรมการใช้สอยอาคาร

อาคารมหาวิทยาลัยที่สำรวจศึกษานี้ เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 3 ชั้น สถานที่ตั้งแยกออกมาจากเขตมหาวิทยาลัยส่วนรวม เป็นอาคารเดี่ยวมีขอบเขตที่แน่นอน มีพื้นที่และกิจกรรมการใช้สอยอาคารดังนี้

อาคารเรียนทั้ง 3 ชั้นมีกิจกรรมการใช้สอยอาคารเพื่อการเรียนการสอน เพียงอย่างเดียว พื้นที่ถูกแบ่งเป็นห้องบรรยายรวมและห้องบรรยายเล็กหลายห้อง พื้นที่บางส่วนถูกแบ่งเป็นห้องพักอาจารย์, สำนักงานของเจ้าหน้าที่ธุรการ, พื้นที่ห้องบรรยายจำนวน 11 ห้อง รวม 264 ม²

ผู้ใช้อาคาร

ผู้ใช้อาคารประกอบด้วย นิสิตในภาควิชาชั้น รวม 74 คน
อาจารย์และเจ้าหน้าที่รวม 20 คน

เวลาทำงาน

เริ่มตั้งแต่ 8.00-17.00 น. ในวันปกติ ในวันหยุดราชการไม่มีการใช้อาคาร

ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

น้ำใช้ของอาคารใช้น้ำประปาของการประปานครหลวงเพียงแห่งเดียว ห้องน้ำของอาคารมีทุกชั้น แต่ละชั้นประกอบด้วย ห้องน้ำชาย, ห้องน้ำหญิง, ห้องน้ำอาจารย์ ซึ่งห้องน้ำชายและหญิงประกอบด้วย โถส้วมแบบฟลัด, อ่างล้างมือ ชนิดละ 2 ชุด สำหรับห้องน้ำชายมี โถบัสสาวะเพิ่มอีก 2 ชุด ห้องน้ำอาจารย์ประกอบด้วย โถส้วมและอ่างล้างมือ จำนวน 1 ชุด

ระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

ระบบระบายน้ำฝนจากอาคารและบริเวณค่อสู่ทางระบายน้ำ

สาธารณะด้วยรางระบายเปิด

น้ำเสียจากอาคารแยกเป็น 2 ส่วน

น้ำจากท่อน้ำทิ้งในอ่างล้างมือถูกค่อเข้าทางระบายน้ำเปิด
รวมกับระบบระบายน้ำฝน

น้ำจากท่อน้ำโสโครก ซึ่งไค้แก่ น้ำจากโถส้วมและโถปัสสาวะ
ชายถูกระบายเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย และเมื่อผ่านการบำบัดแล้วน้ำเสียประเภทนี้
จะถูกสูบออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารใช้วิธีการทางชีววิทยาแบบ
ไม่ใช้ออกซิเจนอิสระชนิดหนึ่ง โดยใช้ระบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic
Filter)

ฉะนั้นน้ำเสียจากอาคารจึงแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ น้ำเสีย
จากท่อน้ำโสโครกจะต่อเข้าระบบถังกรองไร้อากาศ, น้ำเสียจากท่อน้ำทิ้งระบาย
สู่ระบบระบายน้ำสาธารณะโดยตรง

4.4.2 ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัย

ในการสำรวจศึกษานี้ได้ทำการชักตัวอย่างน้ำเสียจากท่อน้ำ
ทิ้งและท่อน้ำโสโครก ก่อนเข้าระบบถังกรองไร้อากาศ เพื่อวิเคราะห์ค่าต่าง ๆ
ซึ่งแสดงลักษณะสมบัติน้ำเสีย จำนวน 1 อาคาร ซึ่งเป็นอาคารเดี่ยวแยกจากรั้ว
มหาวิทยาลัยโดยเด็ดขาด จำนวน 9 ตัวอย่าง โดยวิธีการชักตัวอย่างรวม ตลอด
ช่วงการทำงานของอาคาร (6-18 น. ในวันปกติ) ชักตัวอย่างทุกชั่วโมง ปริมาณ
ตัวอย่างแปรผันตามอัตราไหลน้ำเสีย

ตารางที่ 4-17 แสดงลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารมหา-
วิทยาลัย มีค่าเฉลี่ยและค่าความน่าจะเป็นร้อยละ 50 ของบีโอดี, ซีโอดี และ
เอส เอส เท่ากับ 28, 54 และ 22 มก./ล. ตามลำดับ

ตารางที่ 4-18 แสดงปริมาณน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัย
ซึ่งแปรผันตามจำนวนนิสิตตลอดช่วงการไหลวันละ 12 ชั่วโมง หากการทดลองรวม
10 วัน เฉพาะวันปกติ สรุปได้ว่าปริมาณน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัย เท่ากับ
22.45 ลิตร/นิสิต/วัน และ 6.29 ลิตร/พื้นที่ห้องเรียน, m^2 /วัน

4.4.3 ปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารมหาวิทยาลัย

ค่าความสกปรกของมลสารอินทรีย์จากอาคารมหาวิทยาลัยได้
จากลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากการทดลองในวันเดียวกัน แสดงปริมาณมลสารใน
รูปกรัมนีโอทีต่อจำนวนนิสิตต่อวัน ซึ่งมีปริมาณมลสารอินทรีย์เกิดขึ้นเฉพาะวันปกติเท่า
นั้น สรุปปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารมหาวิทยาลัย เท่ากับ 0.65 กรัม นีโอที
ต่อนิสิตต่อวัน และ 0.18 กรัม นีโอที/พื้นที่ห้องเรียน, m^2 /วัน

4.4.4 วิจัย

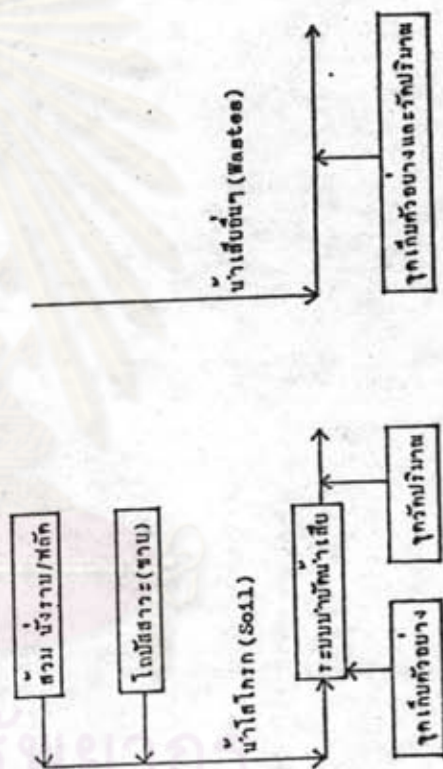
ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัยที่สำรวจศึกษานี้
เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งโรงงาน (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29)
ที่กำหนดให้ค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มก./ล. แล้ว ปรากฏว่าน้ำเสียจากอาคาร
มหาวิทยาลัยมีลักษณะสมบัติไม่เหมาะสมที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ
เนื่องจากมีค่าบีโอดีสูงกว่า เกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว

ค่าบีโอดีและค่าซีโอดีจากอาคารนี้มีค่าค่ามากเมื่อเทียบกับลักษณะ
สมบัติน้ำเสียจากชุมชนห้วยขวางที่ มุขลิน สุภักวงศ์ (30) โศศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้
ซึ่งมีค่าบีโอดีและซีโอดี เท่ากับ 117 และ 513 มก./ล. ตามลำดับ

การที่น้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัยมีความสกปรกน้อยกว่าน้ำ
เสียจากชุมชน อาจพิจารณาจากกิจกรรมการใช้สอยอาคารซึ่งผู้ใช้อาคารนี้ใช้อาคาร
ในช่วงเวลาสั้น ๆ จึงมีกิจกรรมการขับถ่ายน้อยมาก ประกอบกับมาตรฐานเครื่อง
สุขภัณฑ์ของอาคาร เป็นชนิดใช้น้ำมากในการชำระล้างจึง เป็น เหตุให้ของ เสียถูก
เจือจางลงมาก

ตารางที่ 4-17 ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัย

แหล่งน้ำเสีย	จำนวน ตัวอย่าง	ลักษณะสมบัติน้ำเสีย						หมายเหตุ
		พีเอช	อุณหภูมิ °ซ	เอสเอส มก./ล	ซีไอซี มก./ล	บีไอซี มก./ล	ทีเคเอ็ม มก./ล	
น้ำโสโครกและ น้ำเสียอื่นๆ	9	7.5-8.0	21-23	18-27	43-85	21-45	2.9-7.1	1.9-4.3
คาเจดีย์	-	7.7	22	22	54	28	4.9	2.7



รูปที่ 4-3 แสดงจุดเก็บตัวอย่างและรักษาปริมาณน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-18 ปริมาณน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัย

แหล่งน้ำเสีย	จำนวนชม. การไหลใน รอบวัน	จำนวนวัน ทดลอง	ตัวแปร-การปลดปล่อยน้ำเสีย		ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย ลิตร/หน่วยวัด/วัน	หมายเหตุ
			หน่วยวัด	จำนวน		
น้ำโสโครกจาก ส้วมและน้ำเสีย อื่น ๆ	12	10	นิสิต พื้นที่ของ เรือน, m^2	74 264	22.45 6.29	วันหยุดราชการ- การไม่มี การไหลน้ำ

ตารางที่ 4-19 ปริมาณสารอินทรีย์จากอาคารมหาวิทยาลัย

แหล่งน้ำเสีย	ความเข้มข้น บีโอดี มก./ล.	ปริมาณน้ำเสีย**		ปริมาณมลสาร		หมายเหตุ
		ลิตร/วัน	คอปพื้นที่ทองเรือน (ม ²)	กรัมบีโอดี/วัน	คอปพื้นที่ทองเรือน (ม ²)	
น้ำโสโครก จากส้วม และน้ำเสีย อื่น ๆ	29.67	21.82	6.12	0.65	0.18	* เจลี่ยเฉพาะวันที่มี การวัดปริมาณน้ำ เสียเท่านั้น ** เจลี่ยเฉพาะวันที่มี ผลการวิเคราะห์ ค่าบีโอดีเท่านั้น

ค่าเอส เอส ของน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัย มีค่าใกล้เคียงกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29) ซึ่งกำหนดค่าเอส เอส ของน้ำทิ้งไม่เกิน 30 มก./ล.

ค่าทีเคเอ็นมีค่าค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น เกิดจากกิจกรรมการใช้สอยอาคาร ซึ่งไม่มีใครจะมีกิจกรรมการขับถ่ายมากนัก เนื่องจากนิสิตใช้เวลาอยู่ในอาคารในแต่ละวันค่อนข้างสั้น จึงมีการผลิตขยะในน้ำเสียจากอาคารนี้ค่อนข้างน้อย รวมทั้งสาเหตุกิจกรรมอาคารไม่มีการประกอบอาหาร หรือล้างจานชาม จากเหตุดังกล่าวประกอบกัน ค่าทีเคเอ็นของอาคารมหาวิทยาลัยนี้มีค่าไม่มากนัก

ลักษณะสมบัติค่าน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัยมีค่าความสกปรกหรือความเข้มข้นของสารต่าง ๆ ค่อนข้างต่ำ ซึ่งสรุปสาเหตุสำคัญจากการใช้สอยอาคารนิสิต ซึ่งมีเวลาการใช้อาคารค่อนข้างสั้นตามชั่วโมงการเรียนการสอน การขับถ่ายจึงมีโอกาสเกิดขึ้นน้อย

ปริมาณน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัยมีความสม่ำเสมอพอควรในแต่ละชั่วโมง ค่าจำนวนเท่าของอัตราไหลสูงสุดเทียบกับอัตราไหลเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 1.30-2.53 ทั้งนี้เพราะในอาคารมหาวิทยาลัยมีกิจกรรมการใช้น้ำค่อนข้างสม่ำเสมอ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นน้ำชำระในห้องน้ำ ห้องส้วม ไม่มีการอาบน้ำหรือประกอบอาหารซึ่งเป็นลักษณะการใช้น้ำที่เป็นช่วงเวลาทำให้อัตราไหลของน้ำเสียในรอบวันแปรผันไปไค้มาก

ปริมาณน้ำเสียต่อจำนวนนิสิตต่อวันมีค่าระหว่าง 19.2-25.5 ลิตร/คน/วัน ซึ่งมีค่าไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำเสียจากอาคารสาธารณะประเภทอื่นในการสำรวจศึกษานี้ ทั้งนี้เป็นเพราะลักษณะการใช้สอยอาคารของนิสิต ซึ่งแต่ละคนมีระยะเวลาใช้อาคารค่อนข้างสั้น เฉพาะช่วงการเรียนการสอนเท่านั้น

ขอมูลลักษณะสมบัติและปริมาณน้ำเสียจากอาคารมหาวิทยาลัยที่สำรวจศึกษานี้มีความเหมาะสมและมีความน่าเชื่อถือ แม้มลการสำรวจศึกษาจะ

ให้ค่าที่ค่อนข้างน้อยจนเป็นที่สังเกต หากเมื่อพิจารณาวิธีการสำรวจศึกษานี้ ซึ่งทำการวัดปริมาณน้ำเสียโดยตรง และทวนวิธีการที่เหมาะสมจึงทำให้ผลการสำรวจศึกษานี้มีความน่าเชื่อถือได้

4.5 สถานีขนส่ง

4.5.1 ลักษณะโดยทั่วไปและกิจกรรมการใช้สอยอาคาร

อาคารสถานีขนส่งเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 4 ชั้น อาคารของสถานีนี้แบ่งพื้นที่การใช้สอยเป็น 2 ส่วน คือ ชั้นล่างเป็นชานชลาและองค์ประกอบของสถานีขนส่ง เช่น หอน้ำสาธารณะ, ที่จำหน่ายตั๋ว เป็นต้น อีกส่วนหนึ่งใช้พื้นที่ส่วนที่เหลือของอาคาร ใต้ถุน ชั้น 2 ถึง ชั้น 4 เป็นสำนักงานใหญ่ของบริษัทขนส่ง จำกัด ซึ่งรับผิดชอบกิจการรถโดยสารประจำทางทั่วประเทศ มีพนักงานปฏิบัติงานในสำนักงานใหญ่นี้จำนวน 318 คน นอกจากนี้ยังได้แบ่งพื้นที่ชั้นล่างบางส่วน เปิดเป็นห้องอาหารขนาดเล็ก

พื้นที่-บริการ

พื้นที่-บริการของสถานีขนส่ง คือ ส่วนชานชลาจำนวน 23 ชานชลา และองค์ประกอบของสถานีขนส่ง เช่น ที่จำหน่ายตั๋ว

บุคคลากร

นอกจากบุคคลากรของสำนักงานใหญ่บริษัทขนส่ง จำกัด จำนวน 318 คนดังกล่าว บุคคลากรของสถานีคือ พนักงานขายตั๋วโดยสาร จำนวน 45 คน และพนักงานประจำรถโดยสารที่เทียบท่าชานชลาประมาณ ชานชลาละ 4 คน รวมบุคคลากรหลักของสถานีประมาณ 137 คน

ผู้ใช้บริการ

สถานีขนส่งแห่งนี้ เป็นสถานีขนส่งรถโดยสารประจำทางเพียงแห่งเดียวในกรุงเทพมหานคร ที่มีรถโดยสารสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผู้โดยสาร-

สารจำนวน เกือบทั้งหมดจึงต้องให้บริการสถานีขนส่งมากกว่าการทัศนียภาพโดยสาร
ระหว่างทาง จำนวนผู้ใช้บริการหรือผู้โดยสารจะแปรผันกับจำนวนความถี่ของการ
ปล่อยรถในแต่ละช่วงเวลา ตลอดจนสำรวจศึกษาผู้ใช้บริการประมาณวันละ 9,170 คน

เวลาทำงาน

สถานีขนส่งแห่งนี้มีรถโดยสารออกเที่ยวแรกเวลา 4.00 น.
เที่ยวสุดท้ายเวลา 01.30 น. ของวันรุ่งขึ้น ฉะนั้นจึงมีพนักงานและผู้โดยสารมา
ใช้สถานีก่อนเวลา 4.00 น. และจากการสังเกตการณ์ภาคสนามพบว่า สถานี
ขนส่งแห่งนี้มีลักษณะการทำงานเกือบตลอด 24 ชั่วโมง

ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

น้ำใช้ของอาคารสถานีเกือบทั้งหมดเป็นน้ำบาดาล มีเวลา
เปิดเป็นช่วง ๆ แต่เวลาเปิดไม่แน่นอน ภายในอาคารซึ่งเป็นส่วนของสำนัก
งานใหญ่บริษัทขนส่ง จำกัด มีห้องน้ำชาย ห้องน้ำหญิงทุกชั้น

ห้องน้ำสำหรับผู้โดยสารและพนักงานประจำรถ เป็นห้องน้ำ
สาธารณะที่มีเอกชนรับเหมาช่วงดูแล ประกอบด้วย ห้องน้ำชายและห้องน้ำหญิง
แยกจากกัน สุขภัณฑ์ในห้องน้ำชายประกอบด้วย ส้วมหนึ่งของแบบราคาจำนวน 5
ที่ อ่างล้างมือจำนวน 3 ที่ ในระหว่างสำรวจศึกษาสุขภัณฑ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะ
อ่างล้างมืออยู่ในสภาพชำรุดไม่มีน้ำไหลจากก๊อกน้ำ

ระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

ระบบระบายน้ำฝนจากหลังคาและบริเวณ จะต่อสู่ทางระบาย
น้ำสาธารณะโดยตรง

ระบบระบายน้ำเสียภายในอาคารค่อนข้างซับซ้อน เนื่องจาก
ความเก่าแก่ของอาคารและมีการแก้ไขเพิ่มเติม ระบบระบายน้ำอยู่เสมอ ซึ่งพอ
สรุประบบระบายน้ำเสียจากอาคารไค้ดังนี้

น้ำเสียจากห้องน้ำ-ห้องส้วมของสำนักงานใหญ่บริษัทขนส่ง จำกัด ถูกระบายโดยท่อระบายน้ำเสีย เคมีของอาคาร โดยท่อน้ำโสโครกจะตกลง บ่อเกรอะ บ่อซึมตามหลังของอาคาร ท่อน้ำทิ้งคอกอกระบบระบายน้ำสาธารณะ โดยตรงพร้อมนำลงจากบ่อเกรอะ บ่อซึม

น้ำเสียจากส้วมสาธารณะสำหรับผู้โดยสารและพนักงานสถานีขนส่ง เคมีตกลงบ่อเกรอะ บ่อซึมใต้อาคาร แต่เนื่องจากมีผู้ใช้ส้วมสาธารณะใน แต่ละวันจำนวนมาก บ่อเกรอะ บ่อซึมเคมีเต็มในระยะเวลาอันสั้น มีการสูบล้าง ออกบ่อยครั้งไม่สะดวกต่อการทำงาน ฉะนั้นในปัจจุบันจึงแก้ไขเปลี่ยนแปลงไม่ใช่บ่อเกรอะ บ่อซึมเคมีที่ก่อสร้างพร้อมอาคาร โดยคอกท่อน้ำเสียจากส้วมจากห้องน้ำชายและห้อง น้ำหญิงสูบล้างออกอาคารคานหนา เพื่อให้เป็นบ่อสูบล้าง โดยมีการสูบล้างประมาณ 2-3 วันต่อครั้ง ท่อน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือ คอกเจาะผนังอาคารสู่ระบบระบายน้ำ สาธารณะโดยตรง

ฉะนั้นน้ำเสียจากอาคารนี้จึงไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียอื่นใด นอกจากบ่อเกรอะ บ่อซึมที่ใช้บำบัดน้ำเสียของห้องน้ำ-ห้องส้วมพนักงานสำนักงาน ใหญ่ และบ่อพักที่ใช้พักน้ำเสียจากส้วมสาธารณะของผู้โดยสารรอเวลาสูบล้าง ออกไปกำจัดต่อไป

4.5.2 ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากอาคารสถานีขนส่ง

ในการสำรวจศึกษานี้ได้ทำการชักตัวอย่างน้ำเสียจากปลาย ท่อโสโครกและปลายท่อน้ำทิ้งของห้องส้วมสาธารณะสำหรับผู้โดยสาร บริเวณบ่อ พักหรือบ่อสูบล้าง จำนวน 1 อาคาร รวม 2 ตัวอย่าง โดยวิธีการชักตัวอย่าง ตลอด 24 ชั่วโมง โดยชักตัวอย่างทุกชั่วโมง ปริมาณตัวอย่างแปรผันตามอัตราไหล น้ำเสีย

ตารางที่ 4-20 แสดงลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารสถานีขนส่ง แต่เนื่องจากจำนวนตัวอย่างไม่มากพอที่จะวิเคราะห์หาค่าความน่าจะเป็น

ร้อยละ ฉะนั้นค่าที่แสดงจึงเป็นค่าเฉลี่ยซึ่งมีค่าเฉลี่ยของบีไอที, ซีไอที และเอส
เอส เท่ากับ 6,300, 11,400 และ 526 มก./ล. ตามลำดับ

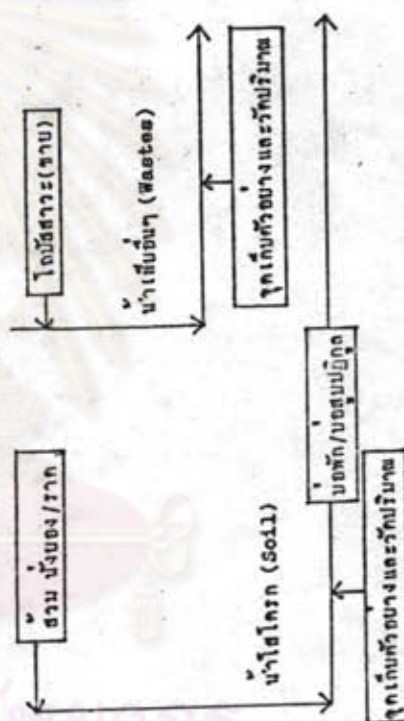
ตารางที่ 4-21 แสดงปริมาณน้ำเสียจากอาคารสถานีขนส่ง
ซึ่งแปรผันตามจำนวนผู้โดยสาร ปริมาณน้ำเสียที่ทดลอง เป็นปริมาณน้ำเสียตลอดช่วง
24 ชั่วโมง สำหรับการทดลอง 3 วัน ซึ่งได้ปริมาณน้ำเสียในวันปกติและวันหยุด
ราชการ แต่เมื่อนำมาปรับแก้โดยให้หน้าหนักปริมาณน้ำเสียในวันปกติเท่ากับ 5
และปริมาณน้ำเสียในวันหยุดเท่ากับ 2 จะได้ปริมาณน้ำเสียทั้งสัปดาห์ สรุปเป็น
ปริมาณน้ำเสียจากอาคารสถานีขนส่ง เท่ากับ 1.11 ลิตร/ผู้โดยสาร/วัน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-20 ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารสถานีขนส่ง

แหล่งน้ำเสีย	จำนวน ตัวอย่าง	ลักษณะสมบัติน้ำเสีย								หมายเหตุ
		พีเอช	อุณหภูมิ °C	เอสเอส มก./ล.	ซีไอซี มก./ล.	บีไอซี มก./ล.	ทีเคเอ็น มก./ล.	ฟอสฟอรัส มก./ล.		
น้ำโสโครกจาก ส้วมและน้ำเสียอื่น	2	7.5-7.6	25-27	438-607	10,700 -12,100	4,800 -7,800	86-96	3.5-4.7		
ค่าเฉลี่ย	-	7.5	26	526	11,400	6,300	91	4.0		



รูปที่ 4-6 แสดงถังเก็บกักน้ำเสียและกากปรีมาณน้ำเสียจากอาคารสถานีขนส่ง

ตารางที่ 4-21 ปริมาณน้ำเสียจากอาคารสถาบันขนส่ง

แหล่งน้ำเสีย	จำนวนชม. การไหลใน รอบวัน	จำนวนวันทดลอง		ตัวแปร-การยกเลิกน้ำเสีย	ปริมาณน้ำเสีย, ลิตร /หน่วยวัด/วัน			หมายเหตุ				
		วัน ปกติ	วัน หยุด		รวม	วันปกติ	วันหยุด		ตลอดการ ทดลอง			
น้ำโสโครกจาก ส้วมและน้ำ เสียอื่น ๆ	24	1	2	3	ผู้โดยสาร	9,170	1.11	1.10	1.11	1.11	ทั้ง ๕ สัปดาห์	๕ ปรับแก้จากค่าเฉลี่ย โดยให้นำหน้าพิกัดปกติ เท่ากับ 5 วันหยุด เท่ากับ 2

4.5.3 ปริมาณมูลสารอินทรีย์จากอาคารสถานีขนส่ง

ค่าความสกปรกของมูลสารอินทรีย์จากอาคารสถานีขนส่ง
ได้จากลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากการทดลองในวันเดียวกัน แสดงปริมาณมูลสาร
อินทรีย์ในรูปกรัม บีโอดี/คูโบสาร/วัน ปริมาณมูลสารอินทรีย์จากการทดลองได้
ค่าเฉลี่ยในวันปกติและวันหยุดราชการ และปรับแก้เป็นปริมาณสารอินทรีย์เฉลี่ยทั้ง
สัปดาห์ซึ่ง เป็นตัวแทนของปริมาณมูลสารอินทรีย์จากอาคารสถานีขนส่ง โดยให้นำ
หนักวันปกติเท่ากับ 5 และวันหยุดเท่ากับ 2 ตามจำนวนวันในรอบสัปดาห์ ซึ่งสรุป
ได้ว่าปริมาณมูลสารอินทรีย์จากอาคารสถานีขนส่ง เท่ากับ 7.71 กรัม บีโอดี/คู
โบสาร/วัน

ตารางที่ 4-22 แสดงปริมาณมูลสารอินทรีย์จากอาคารสถานี
ขนส่งต่อจำนวนคูโบสาร

4.5.4 วิจารณ์

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษานี้ เปรียบ
เทียบกับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากสถานีขนส่งของต่างประเทศที่ วงศ์พันธ์ ลิมปเส็นย์
(15) ได้รวบรวมผลการวิจัยของต่างประเทศไว้ดังตารางที่ 4-23

ตารางที่ 4-23 เปรียบเทียบปริมาณมูลสารอินทรีย์จากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษา
กับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากสถานีขนส่งของต่างประเทศ

ลักษณะชนิดมูลสาร	ปริมาณ กรัม บีโอดี/คน/วัน	
	สถานีขนส่งที่สำรวจศึกษา	สถานีขนส่งของต่างประเทศ (15)
บีโอดี	7.71	20

ความสกปรกของมูลสารอินทรีย์ในหน่วยสมมูลประชากรของ
สถานีขนส่งที่สำรวจศึกษากับของต่างประเทศดังกล่าว มีค่าแตกต่างกันโดยของ
สถานีขนส่งที่สำรวจศึกษามีค่าต่ำกว่า โดยเหตุที่ค่าความสกปรกในหน่วยสมมูล

ตารางที่ 4-22 ปริมาณสารอินทรีย์จากอาคารสถานีขนส่ง

แหล่งน้ำเสีย	ค่าเฉลี่ย	ความเข้มข้น บีโอดี	ปริมาณน้ำเสีย* ลิตร/ผู้โดยสาร /วัน	ปริมาณมลสาร กรัมบีโอดี/ผู้โดยสาร /วัน	หมายเหตุ
น้ำโสโครก	วันปกติ	7,800	1.11	8.66	* เฉลี่ยเฉพาะวันที่มีมลสาร
จากส้วมและ น้ำเสียอื่น ๆ	วันหยุด* ทั้งสัปดาห์	4,800	1.11	5.33	วิเคราะห์ ค่าบีโอดีเท่านั้น
		-	-	7.71	** เฉลี่ยทั้งสัปดาห์โดยให้นำ วันหยุดปกติเท่ากับ 5 วันหยุดเท่ากับ 2

ประชากรขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของบีโอดี และปริมาณน้ำเสียที่ผู้โดยสารผลิตขึ้นในรอบวัน จึงพบว่าค่าความสกปรกในหน่วยสมมูลประชากรของสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษา ซึ่งมีค่าต่ำกว่าของต่างประเทศเนื่องจากปริมาณน้ำเสียที่ผู้โดยสารของสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษามีผลิตขึ้นในรอบวันค่อนข้างต่ำ เนื่องจากชนิดของสุขภัณฑ์ซึ่งใช้น้ำน้อยและความไม่สมบูรณ์ของระบบน้ำใช้ ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในคอนคอไป

แม้ค่าความสกปรกในหน่วยสมมูลประชากรของสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษานี้จะน้อยกว่าของต่างประเทศถึงกล่าว แต่ความเข้มข้นของบีโอดีและซีโอดีจากสถานีขนส่งนี้ มีค่า 6,300 และ 12,000 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าค่าบีโอดี, ซีโอดี ของน้ำเสียจากชุมชนห้วยขวางที่ วิหุขเลาหนันท์ (31) โค้ดศึกษาวิจัยไว้ก่อนหน้านี้ซึ่งมีค่า 117 และ 513 มก./ล. ตามลำดับ ความเข้มข้นของบีโอดีและซีโอดีที่แตกต่างกันระหว่างน้ำเสียจากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษากับของชุมชนดังกล่าว เกิดจากกิจกรรมการไหลของอาคารสถานีนี้ซึ่งน้ำเสีย เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการขับถ่ายล้วน ๆ โดยเฉพาะอุจจาระ และน้ำชำระล้างนอมนามาก

เมื่อเปรียบเทียบมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29) ที่กำหนดให้ค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มก./ล. น้ำเสียจากสถานีขนส่งมีความเข้มข้นของบีโอดีมาก มีสภาพไม่เหมาะสมที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะอย่างบัง

ค่าเอส เอส ของน้ำเสียจากสถานีขนส่งมีค่า 420 มก./ล. ซึ่งมีสภาพไม่เหมาะสมอย่างบังที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ ตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29) ซึ่งกำหนดให้ค่าเอส เอส มีค่าไม่เกิน 30 มก./ล. ค่าเอส เอส ที่สูงมากของน้ำเสียจากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษานี้ส่วนใหญ่เกิดจากกากอุจจาระ

ค่าทีเคเอ็น เมื่อเปรียบเทียบกับค่าบีโอดี มีค่าประมาณ 100 : 1.44 ซึ่งเห็นว่าค่าทีเคเอ็นมีค่าค่อนข้างต่ำ อาจไม่เหมาะสมกับขบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยาแบบไร้ออกซิเจนอิสระ แต่เมื่อมองในระบบทั้ง

กล่าวควรมีการ เพิ่มปริมาณไนโตรเจน เพื่อให้ได้ระบบที่มีประสิทธิภาพและมีเสถียรภาพมั่นคงขึ้น

ค่าฟอสฟอรัส เมื่อ เปรียบเทียบกับค่าบีไอที มีค่าประมาณ 100 : 06 ซึ่งเห็นว่าค่าฟอสฟอรัสมีค่าค่อนข้างน้อย อาจไม่เหมาะกับขบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการทางชีววิทยาแบบไร้ออกซิเจนอิสระ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด เกิดจากผงซักฟอกที่ทำความสะอาดห้องส้วม เป็นครั้งคราว

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษานี้ เป็นตัวแทนของลักษณะสมบัติน้ำเสียจากสถานีขนส่งในประเทศไทยก็ได้ เพราะมาตรฐานสุขบัญญัติ กิจกรรมการใช้สอยอาคารมีลักษณะเป็นเฉพาะของประเทศไทย

ปริมาณน้ำเสียจากสถานีขนส่ง เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำเสียจากสถานีขนส่งของต่างประเทศที่ วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์ (15) ศึกษาระบุไว้ ดังแสดงในตารางที่ 4-24

ตารางที่ 4-24 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษา กับข้อมูลของต่างประเทศ

ปริมาณน้ำเสีย	สถานีขนส่ง	
	สถานีขนส่งที่สำรวจศึกษา	สถานีขนส่งต่างประเทศ (15)
ปริมาณน้ำเสียต่อผู้โดยสาร	1.11	20

เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำเสียจากสถานีขนส่งของต่างประเทศ (15) ซึ่งมีค่า 20 ลิตร/ผู้โดยสาร-คน/วัน เห็นว่าปริมาณน้ำเสียจากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษามีค่าต่ำมาก ทั้งนี้เกิดจากกิจกรรมการใช้สอยอาคาร ซึ่งน้ำเสียจากสถานีขนส่งที่สำรวจศึกษามีแหล่งผลิตจากส้วมสาธารณะเพียงแหล่งเดียว ประกอบกับส้วมสาธารณะศึกษานี้บริการจะนั้น

ผู้โดยสารจำนวนมากไม่นิยมใช้บริการสวมসাธารณะนี้ นอกจากนี้ในช่วงเวลา กลางคืนมีผู้โดยสารชายส่วนหนึ่งนิยมมีสวาระบริ เวณกำแพงหรือมุมมืดของอาคาร รวมทั้งอัตราการไ้หน้าของสุขภัณฑ์และความไม่สมบูรณ์ของสุขภัณฑ์และกอกน้ำ จึง เป็นสา เหตุรวมไ้ปริมาณน้ำเสียบจากสถานีขนส่งต่อจำนวนผู้โดยสารมีค่าต่ำมาก

อัตราไ้หน้าเสียบมีความราบ เรียบ เกือบตลอดวัน เนื่องจาก ปริมาณผู้โดยสารจากสถานีนี้มีความสม่ำเสมอตลอดวัน และมีความจำเป็นที่คง ไ้สวมসাธารณะสม่ำเสมอ

การนำปริมาณน้ำเสียบจากอาคาร สถานีขนส่งที่ศึกษานี้ไปไ้ ประโยชน์คือไป หรือเทียบ เคียงกับสถานีขนส่งอื่นในประเทศ ควรคำนึงถึง กิจกรรมาการไ้สอยอาคาร, การคึกคักบริการการไ้สวมসাธารณะ, ประเภท สุขภัณฑ์และตัวแปรอื่น ๆ ประกอบ เพื่อปรับแก้ตัวแปรที่มีผลกระทบเหล่านี้

4.6 สำนักงาน

4.6.1 ลักษณะโดยทั่วไปและกิจกรรมการไ้สอยอาคาร

อาคารสำนักงานแห่งนี้เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด ใหญ่สูง 16 ชั้น และมีอาคารจอยครดสูง 7 ชั้น อยู่ในบริเวณเดียวกัน อาคาร สำนักงานทั้ง 16 ชั้น มีพื้นที่ไ้สอยประมาณ 15,000 ตารางเมตร ซึ่งไ้ประ- โยชน์เป็นสำนักงานทั้ง 16 ชั้น สำหรับชั้นล่างเป็นบริเวณสถานที่สำหรับคึกคักกับ บุคคลภายนอก แต่มีปริมาณพื้นที่ไม่มากนักเมื่อเปรียบ เทียบกับพื้นที่สำนักงานทั้ง 16 ชั้น

พื้นที่ไ้งาน

พื้นที่ของอาคารทั้ง 16 ชั้น ถูกจัดเป็นสำนักงานที่มีมาตรฐาน สูง ระบบที่นึ่งทำงานเป็นสัคส่วน พื้นที่ไ้สอยถูกไ้หมกทั้ง 15,000 ตารางเมตร แต่ไม่แออัด

บุคคลากรผู้ใช้อาคาร

บุคคลากรหรือผู้ใช้อาคารนี้เป็นสำนักงานของหน่วยงาน เกี่ยว
กัน รวมทั้งสิ้น 1,300 คน

เวลาทำงาน

เวลาทำงานของพนักงาน เริ่มตั้งแต่เวลา 8.00 น. ถึง
17.00 น. เฉพาะวันปกติ วันเสาร์-อาทิตย์ เป็นวันหยุดของพนักงาน และไม่
อนุญาตให้พนักงานหรือบุคคลภายนอกเข้าไปในอาคารนอกเวลาทำงานดังกล่าว
เพื่อเหตุผลด้านการรักษาความปลอดภัย

ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

น้ำใช้ของอาคาร เป็นน้ำประปาจากการประปานครหลวง
ผ่านมิเตอร์ประปาขนาดใหญ่ หนึ่งน้ำประปานั้นถูกส่งไปยังอาคาร 4 ชั้นที่อยู่ข้าง
เคียงซึ่ง เป็นอาคารของหน่วยงานในเครือเดียวกัน แต่ใช้ระบบน้ำเสียแยกกัน

ห้องน้ำ-ห้องส้วมมีประจำทุกชั้น แยกเป็นห้องน้ำหญิง ห้อง
น้ำชาย ไซโลส้วมและโถปัสสาวะแบบฟลัก

ระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

ระบบระบายน้ำของอาคาร แบ่งออกเป็น

ระบบระบายน้ำฝนจากหลังคาและบริเวณ คูลิ่งสูททาง ระบาย
น้ำสาธารณะโดยตรง เป็นระบบท่อแยกไม่ปะปนกับระบบระบายน้ำเสีย

น้ำจากระบบปรับอากาศถูกระบายออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ
โดยตรง เช่นเดียวกับระบบระบายน้ำฝน

น้ำเสียจากห้องน้ำ-ห้องส้วมทั้งน้ำจากท่อที่โถโครกและท่อ
น้ำทิ้งคอเชา ระบบบำบัดน้ำเสียที่อยู่ชั้นล่างของอาคาร น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว
จะไหลเข้าบ่อสูบ เพื่อรอเวลาสูบออกสู่ระบบ ระบายน้ำสาธารณะต่อไป

4.6.2 ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน

ในการสำรวจศึกษานี้ได้ทำการชักตัวอย่างน้ำเสียจากปลายท่อโสโครกและปลายท่อน้ำทิ้งก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย จากอาคารสำนักงานแห่งหนึ่ง จำนวน 3 ตัวอย่าง โดยวิธีการชักตัวอย่างรวม ตลอดช่วงการทำงาน ของอาคาร (6-19 น.ในวันปกติ) ชักตัวอย่างทุกชั่วโมง ปริมาณตัวอย่างแปรผันตามอัตราไหลน้ำเสีย

ตารางที่ 4-25 แสดงลักษณะสมบัติจากอาคารสำนักงาน มีค่าเฉลี่ยของบีโอดี, ซีโอดี และเอส เอส เท่ากับ 94, 234, และ 16 มก./ล. ความล้น

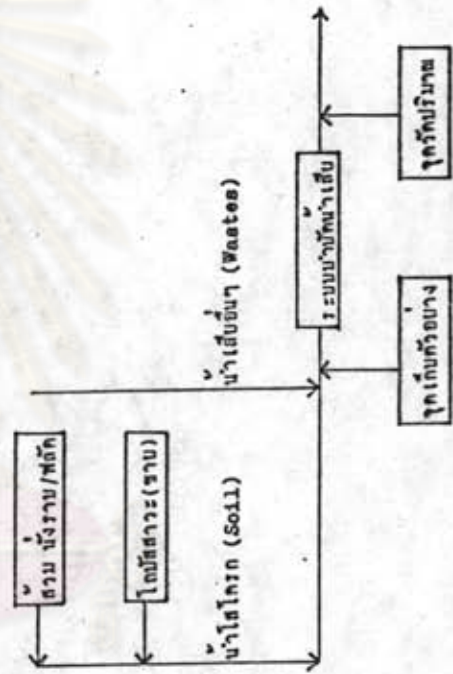
ตารางที่ 4-26 แสดงปริมาณน้ำเสียจากอาคารสำนักงานซึ่งใช้หน่วยพื้นที่ทำงานและจำนวนพนักงานเป็นตัวแปรการปลดน้ำเสีย ทำการทดลอง 4 วัน ตลอดช่วงการไหลวันละ 13 ชั่วโมง สรุปได้ว่าปริมาณน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน เท่ากับ 7.7 ลิตร/พื้นที่ทำงาน, m^2 /วัน และ 88.85 ลิตร/พนักงาน/วัน

4.6.3 ปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารสำนักงาน

ค่าความสกปรกของมลสารอินทรีย์จากอาคารสำนักงาน ได้จากลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากการทดลองในวันเดียวกัน แสดงปริมาณมลสารอินทรีย์ในรูปกรัม บีโอดีต่อพื้นที่ทำงาน, m^2 ต่อวัน และกรัม บีโอดีต่อพนักงาน ต่อวัน ปริมาณมลสารอินทรีย์ เกิดขึ้นเฉพาะวันปกติเท่านั้น สรุปได้ว่าปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารสำนักงาน เท่ากับ 0.71 กรัม บีโอดี/พื้นที่ทำงาน, m^2 /วัน และ 8.18 กรัม บีโอดี/พนักงาน/วัน

ตารางที่ 4-25 ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน

แหล่งน้ำเสีย	จำนวน ตัวอย่าง	ลักษณะสมบัติน้ำเสีย							หมายเหตุ
		พีเอช	อุณหภูมิ °C	เอสเอส มก./ล.	ซีไอซี มก./ล.	บีไอซี มก./ล.	ทีเคเอ็น มก./ล.	ฟอสฟอรัส มก./ล.	
น้ำไฮโดรค วากสวมและ น้ำเสียอื่น ๆ	3	7.3-7.5	20-22	9-22	148- 312	55- 124	3.7- 11.4	0.7-1.1	
ค่าเฉลี่ย	-	7.4	21	16	234	94	6.5	0.8	



รูปที่ 4-7 แสดงจุดเก็บกักน้ำเสียและจุดบำบัดน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน

ตารางที่ 4-26 ปริมาณน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน

แหล่งน้ำเสีย	จำนวนชม. การไหล ในรอบวัน	จำนวนวัน ทดลอง	ตัวแปร-การปลดปล่อย		ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย ลิตร/หน่วยวัด/วัน	หมายเหตุ
			หน่วยวัด	จำนวน		
น้ำใช้โครก จากสวมุและ น้ำเสียอื่น ๆ	13	4	พื้นที่ทำงาน	15,000	7.7	วันหยุดราชการ ไม่มีกรไชน้ำ
			พนักงาน	1,300	88.85	

ตารางที่ 4-27 ปริมาณสารอินทรีย์จากอาคารสำนักงาน

แหล่งน้ำเสีย	ความเข้มข้น บีโอดี มก./ล.	ปริมาณน้ำเสีย ลิตร/วัน *		ปริมาณมลสารอินทรีย์ กรμμบีโอดี/วัน		หมายเหตุ
		คอปพื้นที่ทำงาน ม ²	คอปพนักงาน คน	คอปพื้นที่ทำงาน ม ²	คอปพนักงาน คน	
ส่วนักงาน	94	7.54	87.04	0.71	8.18	* เฉลี่ยเฉพาะวันที่มีผลการวิเคราะห์ค่าบีโอดีเท่านั้น

4.6.4 วิจารณ์

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารสำนักงานนี้ เปรียบเทียบกับ
ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารสำนักงานของต่างประเทศที่ วงศ์พันธ์ ลิ้มเสนีย์
(15) ได้รวบรวมผลการวิจัยของต่างประเทศ ดังตารางที่ 4-28

ตารางที่ 4-28 เปรียบเทียบปริมาณมลสารอินทรีย์ จากอาคารสำนักงานที่สำรวจ
ศึกษากับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารสำนักงานของต่างประเทศ

ลักษณะชนิดมลสาร	ปริมาณ กรัม บีโอดี/คน/วัน	
	สำนักงานที่สำรวจศึกษา	สำนักงานต่างประเทศ (15)
บีโอดี	8.18	25

ความสกปรกของมลสารอินทรีย์ในหน่วยสมมูลประชากรของ
สำนักงานที่สำรวจศึกษากับของต่างประเทศ มีค่าแตกต่างกันโดยสำนักงานที่สำรวจ
ศึกษามีค่าต่ำกว่า และเมื่อเปรียบเทียบกับค่าสมมูลประชากรสำหรับชุมชนของ
ไทยที่ ชงชัย พรหมสวัสดิ์ (24) ได้ศึกษาวิจัยซึ่งมีค่าเท่ากับ 35 กรัม บีโอดี/
คน/วัน แล้วยังพบความแตกต่างมากขึ้น

ฉะนั้นในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียหรือประเมิณลักษณะ
สมบัติน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน หากใช้ข้อมูลของต่างประเทศหรือข้อมูลของ
ไทยแต่เป็นลักษณะสมบัติน้ำเสียของทั้งชุมชนแล้วความไม่เหมาะสมจะเกิดขึ้น
ทั้งตัว เลขที่ใดแสดงไว้

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากสำนักงานของไทย ที่ศูนย์บริการ
วิศวกรรมที่ปรึกษา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
(12) ได้ศึกษาวิจัยไว้ มีความแตกต่างจากลักษณะสมบัติน้ำเสียจากการสำรวจ
ศึกษานี้ ทั้งการ เปรียบเทียบในตารางที่ 4-29

ตารางที่ 4-29 เปรียบเทียบลักษณะสมบัติน้ำเสียจากสำนักงานที่สำรวจศึกษากับข้อมูลของผู้ที่เคยศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้

ลักษณะสมบัติน้ำเสีย	ความเข้มข้น มก./ล.	
	การสำรวจศึกษาครั้งนี้	ข้อมูลที่ศึกษาวิจัยก่อนหน้านี้ (12)
บีไอที	87	9.5-12
ซีไอที	230	27-64
เอส เอส	15	7-28

ข้อมูลลักษณะสมบัติน้ำเสียทั้งสอง ข้อมูลที่เปรียบเทียบมีความแตกต่างกันมาก แต่ข้อมูลของการสำรวจศึกษานี้จะเป็นข้อมูลที่ถูกต้องกว่า เพราะทำการชักตัวอย่างน้ำเสียทั้งจากท่อโสโครกและท่อน้ำทิ้งโดยตรง

กิจกรรมการใช้น้ำส่วนใหญ่ของอาคารสำนักงาน เป็นกิจกรรมการซักล้างและล้างมือ เนื่องจากพนักงานหรือผู้ใช้อาคารแต่ละคนคงใช้เวลาอยู่ในอาคารเกือบตลอดวัน ซึ่งแตกต่างจากอาคารมหาวิทยาลัยที่ผู้ใช้อาคารมีเวลาใช้อาคารสั้นกว่ามาตรฐานสุขวิทย์ของอาคารค่อนข้างใช้น้ำชำระจำนวนมาก ฉะนั้นความเข้มข้นของมวลสารอินทรีย์จึงไม่มากจนเป็นที่สังเกต แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งของชุมชน (29) ที่กำหนดค่าบีไอทีไม่เกิน 20 มก./ล. แล้ว น้ำเสียจากสำนักงานก็ยังไม่เหมาะสมที่จะระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะโดยตรง

ค่าเอส เอส ของน้ำเสียจากอาคารสำนักงานมีลักษณะที่พอควร เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29) ที่กำหนดค่าเอส เอส ของน้ำทิ้งไม่เกิน 30 มก./ล. แล้ว ค่าเอส เอส ของน้ำเสียจากสำนักงานซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 มก./ล. จึงว่ามีลักษณะที่พอควร

ค่าทีเคเอ็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.5 มก./ล. มีค่าค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับค่าทีเคเอ็นของน้ำเสียทั้งชุมชนที่ วิฑูร เลาน์นิง (31)

ศึกษาวิจัยพบว่าน้ำเสียจากชุมชนห้วยขวางมีค่าที่เค.เอ็็น 20 มก./ล. ซึ่งค่าที่เค.เอ็็นของน้ำเสียจากสำนักงานนี้มีค่าค่อนข้างต่ำ เกิดจากกิจกรรมของอาคารไม่มีการประกอบอาหาร, ล้างจานชาม ออร์แกนิกไนโตรเจนที่อยู่ในโปรตีนของพืชและสัตว์จึงไม่มีโอกาสปะปนในน้ำเสีย ฉะนั้นค่าที่เค.เอ็็นจึงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจากการขับถ่ายของผู้อยู่อาศัยอาคาร เท่านั้น

ความสัมพันธ์ระหว่าง บีโอดี : ทีเค.เอ็็น : ฟอสฟอรัส มีค่าเท่ากับ 100 : 7.5 : 0.9 ซึ่งมีค่าค่อนข้างสูง เป็นผลดีต่อการเติบโตของแบคทีเรียในขบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีววิทยาแบบใช้ออกซิเจนอิสระ

ลักษณะน้ำเสียโดยส่วนรวมใช้เป็นตัวแทนลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารสำนักงานใด โดยเฉพาะอาคารสำนักงานสมัยใหม่ที่เป็นอาคารสูงและใช้มาตรฐานสุขภิบาลขั้นสูงน้ำชำระมาก

ปริมาณน้ำเสียจากอาคารสำนักงาน เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำเสียจากอาคารสำนักงานที่ วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์ (15) ใ้ศึกษาและรวบรวมไว้ ดังแสดงในการร่างที่ 4-30

การร่างที่ 4-30 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจากสำนักงานที่สำรวจศึกษากับข้อมูลของต่างประเทศ

ปริมาณน้ำเสีย	สำนักงาน	
	สำนักงานที่สำรวจศึกษา	ต่างประเทศ (15)
ปริมาณน้ำเสียค่อพนักงาน	89 ลิตร/คน/วัน	60 ลิตร/คน/วัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียของต่างประเทศ (15) ซึ่งมีค่า 60 ลิตร/คน/วัน เห็นว่าปริมาณน้ำเสียจากสำนักงานที่สำรวจศึกษานี้สูงกว่าของต่างประเทศ แสดงให้เห็นว่ามาตรฐานสุขภิบาลของอาคารแห่งนี้ค่อนข้างไ้สูงกว่าของต่างประเทศ

อัตราไหลน้ำเสียมีค่าสูงในช่วงบ่าย ซึ่งเป็นช่วงหลังอาหารกลางวัน อัตราไหลน้ำเสียซึ่งแปรเปลี่ยนตามช่วงเวลาพักของพนักงาน

การนำปริมาณน้ำเสียจากอาคารสำนักงานนี้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป ควรพิจารณามาตรฐานของสุขภัณฑ์เป็นตัวแปรที่สำคัญมากกว่าตัวแปรอื่น เนื่องจากมีผลกระทบต่อปริมาณน้ำเสียมาก

4.7 โรงเรียน

4.7.1 ลักษณะโดยทั่วไปและกิจกรรมการใช้สอยอาคาร

ภายในบริเวณโรงเรียนประกอบด้วย อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กขนาดกลางสูง 3 ชั้น และอาคารไม้ชั้นเดียว 1 หลัง ซึ่งอาคารไม้ปัจจุบันไม่ได้ใช้ประโยชน์และมีโครงการรื้อถอน พื้นที่และการใช้สอยอาคารมีดังนี้ อาคารชั้น 1-3 ประกอบด้วย ห้องเรียน, ห้องนอนสำหรับเด็กเล็ก, ห้องสมุด และห้องทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ห้องเรียนที่ใช้งานปัจจุบันมีพื้นที่รวม 550 ม²

พื้นที่ใช้งาน

กิจกรรมการเรียนการสอนจะใช้ประโยชน์จากห้องเรียนในอาคาร เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นกิจกรรมพลศึกษาใช้สนามหน้าอาคาร

บุคลากร

ประกอบด้วยครู จำนวน 26 คน และเจ้าหน้าที่อื่น ๆ อีก 15 คน

จำนวนนักเรียน

จำนวนนักเรียน เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลและประถมศึกษาทั้งสิ้น จำนวน 412 คน

เวลาเรียน

เวลาเรียนของโรงเรียนเริ่มตั้งแต่ 8.30 น. ถึง 15.00 น.

เฉพาะวันปกติ

ระบบสุขาภิบาลภายในอาคาร

น้ำใช้ของอาคาร เป็นน้ำประปาจากการประปานครหลวง เพียงแหล่งเดียว หอน้ำ-ห้องสูมของอาคารมีเฉพาะชั้นที่ 1 และชั้นที่ 3 แยกหอน้ำชาย, หอน้ำหญิง แต่ละห้องประกอบด้วย สูมน้ำของแบบฟลัก 6 ชุด อ่างล้างมือ 4 อ่าง หอน้ำชายยังเพิ่มรางบัสสาวะ 1 ราง หอน้ำหญิงแบ่งใช้สำหรับครู 1 ห้อง

ระบบระบายน้ำและบำบัดน้ำเสีย

ระบบระบายน้ำฝนจากหลังคาต่อสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

โดยตรง

น้ำจากท่อโสโครกต่อสู่ถังสำเร็จรูป (ถังเซพส์) รุ่น MA 576 จำนวน 2 ชุด นำผ่านการบำบัดแล้วระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

น้ำจากท่อน้ำทิ้งหรือน้ำจากอ่างล้างมือต่อออกกระบบระบายน้ำสาธารณะโดยตรง

4.7.2 ลักษณะและปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงเรียน

ในการสำรวจศึกษานี้ได้ทำการชักตัวอย่างน้ำเสียจากท่อน้ำโสโครกในถังสูมสำเร็จรูป และจากปลายท่อน้ำทิ้งก่อนระบายสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ จากอาคารโรงเรียนซึ่งเป็นอาคารเดี่ยวภายในบริเวณทั้งหมดของโรงเรียน จำนวน 3 ตัวอย่าง โดยวิธีการชักตัวอย่างรวมตลอดช่วงการ

ใช้อาคาร (6-18 น. ในวันปกติ) ชักค้ำอย่างทุกชั่วโมง ปริมาณค้ำอย่างแปร
ผันตามอัตราไหลน้ำเสีย

ตารางที่ 4-31 แสดงลักษณะสมบัติค้ำน้ำเสียจากอาคารโรงเรียน
มีค่าเฉลี่ยของบีโอดี, ซีโอดี และ เอส เอส เท่ากับ 95, 308 และ 31 มก./ล.
ตามลำดับ

ตารางที่ 4-32 แสดงปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงเรียน โดย
มีจำนวนนักเรียนเป็นค้ำแปรการบริโภคน้ำเสีย ทำการทดลอง 5 วัน ตลอดช่วงการ
ไหลวันละ 12 ชั่วโมง สรุปได้ว่าปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงเรียน เท่ากับ 26.19
ลิตร/นักเรียน/วัน และ 19.62 ลิตร/พื้นที่ห้องเรียน/ม²/วัน

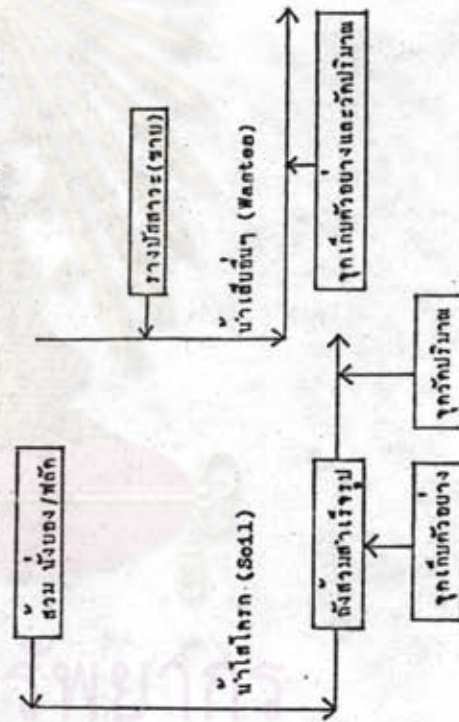
4.7.3 ปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารโรงเรียน

ค่าความสกปรกของมลสารอินทรีย์จากอาคารโรงเรียน ได้
จากลักษณะและปริมาณน้ำเสีย จากการทดลองในวันเดียวกัน แสดงปริมาณมลสาร
อินทรีย์ในรูปกรัมบีโอดีต่อนักเรียนต่อวัน ซึ่ง เกิดปริมาณมลสารอินทรีย์เฉพาะวัน
ปกติเท่านั้น ปริมาณมลสารอินทรีย์จากอาคารโรงเรียน เท่ากับ 2.41 กรัมบีโอดี
/นักเรียน/วัน และ 1.81 กรัม บีโอดี/พื้นที่ห้องเรียน, ม²/วัน

ศูนย์วิทยพัธพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4-31 ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากอาคารโรงเรียน

แหล่งน้ำเสีย	จำนวน ตัวอย่าง	ลักษณะสมบัติน้ำเสีย							หมายเหตุ
		พีเอช	อุณหภูมิ °ซ	เอส เอส มก./ล.	ซีไอซี มก./ล.	บีไอซี มก./ล.	ทีเคเอ็น มก./ล.	ฟอสฟอรัส มก./ล.	
น้ำเสียรวม	3	6.8-7.0	26	24-43	253-335	72-120	15.1-22.5	1.6-1.9	
ค่าเฉลี่ย	-	6.9	26	31	308	95	18.4	1.8	



รูปที่ 4-8 แสดงทุกเก็บค้บอบางและวัคปริมานน้ำเสี้อจากอาคารโรงเรียน

ตารางที่ 4-32 ปริมาณน้ำเสียจากอาคารโรงเรียน

แหล่งน้ำเสีย	จำนวนชม. การไหล ในรอบวัน	จำนวนวัน ทดลอง	ตัวแปร-การวัดค่าน้ำเสีย		ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย ลิตร/หน่วยวัด/วัน	หมายเหตุ
			หน่วยวัด	จำนวน		
น้ำโสโครกจาก ส้วมและน้ำเสีย อื่น ๆ	12	5	นักเรียน พื้นที่ห้องเรียน (ม ²)	412 550	26.19 19.62	1. เป็นโรงเรียน ประถมศึกษา 2. วันหยุดราชการ ไม่มีการไหลน้ำ

ตารางที่ 4-33 ปริมาณสารอินทรีย์จากอาคารโรงเรียน

แหล่งน้ำเสีย	ความเข้มข้น บีโอดี (มก./ล.)	ปริมาณน้ำเสีย* (ลิตร/วัน)		ปริมาณมลสาร (กรัมบีโอดี/วัน)		หมายเหตุ
		คอกักเรียน	คอกพื้นที่ของเรียน, (ม ²)	คอกักเรียน	คอกพื้นที่ของเรียน (ม ²)	
น้ำโสโครก จากส้วมและ น้ำเสียอื่น ๆ	95	25.39	19.02	2.41	1.81	* เฉลี่ยเฉพาะวันที่มีผลการ วิเคราะห์ค่าบีโอดีเท่านั้น

4.7.4 วิจารณ์

ลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงเรียนที่สำรวจวิจัยนี้ เปรียบเทียบกับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงเรียนของต่างประเทศที่ วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์

(15) ได้รวบรวมผลการวิจัยของต่างประเทศ ดังตารางที่ 4-34

ตารางที่ 4-34 เปรียบเทียบปริมาณมลสารอินทรีย์จากโรงเรียนที่สำรวจศึกษา กับลักษณะสมบัติน้ำเสียจากโรงเรียนของต่างประเทศ

ลักษณะชนิดมลสาร	ปริมาณ กรัม บีโอดี/คน/วัน	
	โรงเรียนที่สำรวจศึกษา	โรงเรียนของต่างประเทศ (15)
บีโอดี	2.41	20

ความสกปรกของมลสารอินทรีย์ในหน่วยสมมูลประชากรของโรงเรียนที่สำรวจศึกษากับข้อมูลของต่างประเทศ (15) มีค่าแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยสมมูลประชากรของโรงเรียนที่สำรวจศึกษามีค่า 2.41 กรัม บีโอดี/คน/วัน แต่ข้อมูลต่างประเทศเป็น 20 กรัม บีโอดี/คน/วัน ซึ่งสาเหตุเกิดจากความเข้มข้นของค่าบีโอดีของน้ำเสียจากโรงเรียนที่สำรวจศึกษามีค่าค่อนข้างต่ำ ซึ่งต่ำกว่าค่าบีโอดีของชุมชนของไทยที่วิฑูร เลานันท์ (31) ได้ศึกษาวิจัยพบว่าค่าบีโอดีของชุมชนมีค่า 117 มก./ล. แต่ของโรงเรียนที่สำรวจศึกษามีค่า 88 มก./ล. การที่ค่าความเข้มข้นของบีโอดีของโรงเรียนมีค่าต่ำกว่าของชุมชนเนื่องจากกิจกรรมการใช้สอยของนักเรียนที่มีช่วงเวลาอยู่ในโรงเรียนไม่ยาวนาน กิจกรรมที่ผลิตน้ำเสียเกิดจากการขับถ่ายและน้ำชำระล้างสุขภัณฑ์เท่านั้น

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29) ที่กำหนดให้น้ำทิ้งมีค่าบีโอดีไม่เกิน 20 มก./ล. น้ำเสียจากโรงเรียนจึงไม่เหมาะสมที่จะระบายสู่ระบบ

ระขายน้ำสาธารณะโดยไม่ผ่านการบำบัด

ค่าเอส เอส ของน้ำเสียบมีค่าใกล้เคียงกับมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม (28) และมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน (29) คือมีค่าใกล้เคียง 30 มก./ล.

ค่าทีเคเอ็นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.4 ใกล้เคียงกับค่าทีเคเอ็นของน้ำเสียบจากชุมชนที่ วิบูล เลาน์นัท (31) ศึกษาวิจัยซึ่งมีค่าเท่ากับ 20 มก./ล. ค่าทีเคเอ็นของน้ำเสียบทั้งหมดเกิดจากยูเรียในปัสสาวะของนักเรียน เนื่องจากไม่มีกิจกรรมอื่นใดในอาคาร เรือน

ค่าฟอสฟอรัสมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.8 มก./ล. ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นฟอสฟอรัสจากผงซักฟอกที่ใช้ในการทำ ความสะอาดของน้ำ-ห้องส้วม ในรูป Poly - Phosphate

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า บีโอดี : ทีเคเอ็น : ฟอสฟอรัส เท่ากับ 100 : 21 : 2.0 ซึ่งเหมาะสมสำหรับขบวนการบำบัดน้ำเสียบด้วยวิธีทางชีววิทยาทั้งแบบใช้ออกซิเจนอิสระและแบบไม่ใช้ออกซิเจนอิสระ

ลักษณะสมบัติน้ำเสียบจากโรงเรียนที่สำรวจศึกษานี้ เป็นตัวแทนลักษณะสมบัติน้ำเสียบจากโรงเรียนระดับประถมศึกษาของไทยได้ก็ เพราะคิวแปรงการใช้ออกซิเจนอิสระมีลักษณะคล้ายคลึงกับโรงเรียนประถมศึกษาในชุมชนเมืองโดยทั่วไป

ปริมาณน้ำเสียบจากโรงเรียนที่สำรวจศึกษา เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำเสียบจากโรงเรียนของต่างประเทศที่ วงศ์พันธ์ ลิมปเสนีย์ (15) ได้ศึกษาและรวบรวมไว้ ดังแสดงในตารางที่ 4-35

ตารางที่ 4-35 เปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียจากโรงเรียนที่สำรวจศึกษากับ
ข้อมูลของต่างประเทศ

ปริมาณน้ำเสีย	โรงเรียน	
	โรงเรียนที่สำรวจศึกษา	ต่างประเทศ (15)
ปริมาณน้ำเสียค่อนัก- เรียน	26.2 ลิตร/คน/วัน	60 ลิตร/คน/วัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำเสียของต่างประเทศ (15) ซึ่งมีค่า 60 ลิตร/คน/วัน เห็นว่าปริมาณน้ำเสียของโรงเรียนที่สำรวจศึกษามีค่าต่ำกว่ามาก ความขัดแย้งของข้อมูลอาจเกิดขึ้นด้วยความเชื่อถือใจของข้อมูลทั้งทางสถิติ และวิธีการเก็บข้อมูล ซึ่งข้อมูลทั้งสองน่าจะเป็นข้อมูลที่เชื่อถือใจเช่นเดียวกัน แต่ความแตกต่างกันของปริมาณน้ำเสียเกิดจากตัวแปรที่แตกต่างกันของไทยกับต่างประเทศ เช่น อุปนิสัยการขับถ่ายของนักเรียน การประหยัดการใช้น้ำ เป็นต้น แม้ว่าปริมาณการใช้น้ำของสุขภัณฑ์จะใช้ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน

อัตราการไหลน้ำเสียจะแปรผันตามช่วงเวลาการไหลของน้ำของนักเรียน คืออัตราไหลสูงสุดของน้ำเสียคือช่วงพักของนักเรียน

ปริมาณน้ำเสียที่แตกต่างกันระหว่างโรงเรียนที่สำรวจศึกษานี้กับข้อมูลของต่างประเทศ มีผลโดยตรงต่อค่าสมมูลประชากรที่แตกต่างกันดังกล่าวไว้ก่อนหน้า นี้ฉะนั้นในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย หรือการประเมินลักษณะสมบัติน้ำเสียและปริมาณน้ำเสียจากโรงเรียน การนำข้อมูลของต่างประเทศมาใช้จะให้ผลที่แตกต่างกันอย่าง เป็นที่สังเกตได้