

บทที่ 6

การออกแบบตลาดสด

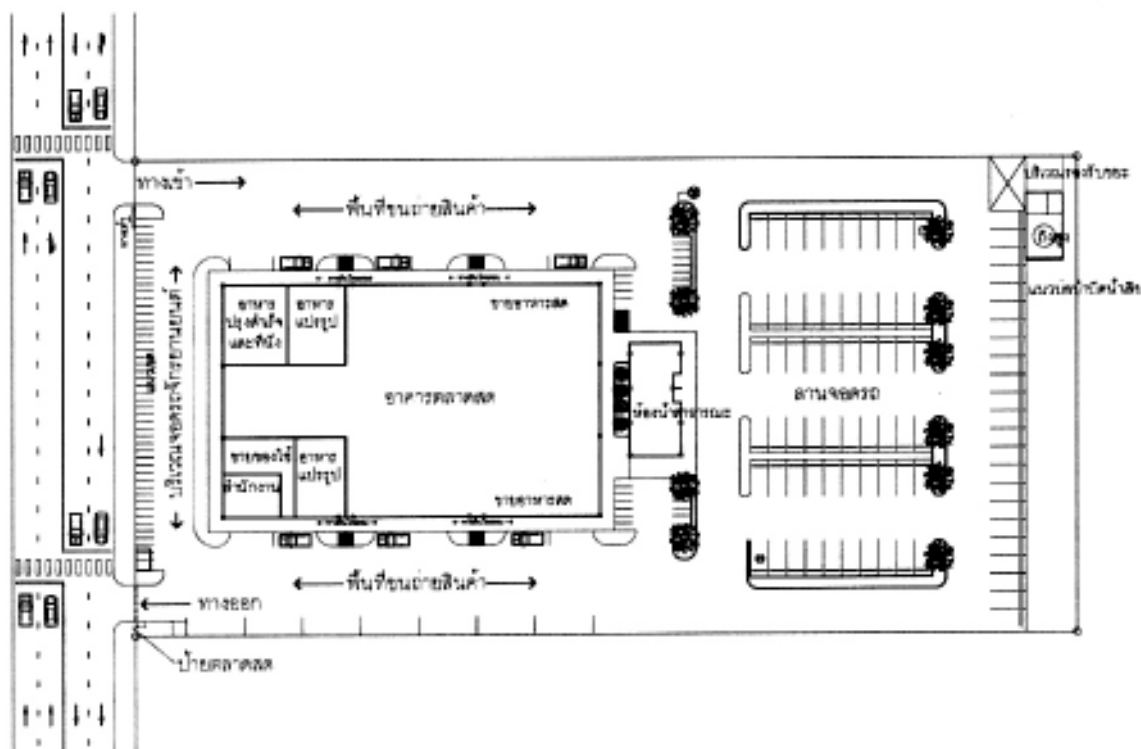
6.1 เกณฑ์การออกแบบทั่ว ๆ ไป

เกณฑ์การออกแบบเป็นสิ่งจำเป็นเบื้องต้นก่อนการออกแบบทุกครั้ง เป็นกรอบที่ผู้ออกแบบจะต้องทำความเข้าใจอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อการออกแบบที่ถูกต้องตรงความต้องการ ไม่ขัดต่อกฎระเบียบของทางราชการตามพระราชบัญญัติ กฎกระทรวง และประกาศฉบับต่าง ๆ เป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการออกแบบตลาดสดเทศบาล ซึ่งคำนึงถึงกฎระเบียบ และรวบรวมแนวคิดตามเกณฑ์ตลาดสดนำชื่อของกรมอนามัยเข้าไว้ด้วยเพื่อเป็นกรอบแนวทางในการออกแบบแนวคิดต่อไป ดังนี้

- 1) เป็นตลาดสด ประเภท 1 ตามกฎกระทรวงว่าด้วยสุขลักษณะของตลาด พ.ศ. 2551 ออกตามความในพระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และออกแบบตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง เช่น ระยะเวลาที่จอดรถ จำนวนห้องน้ำ การระบายน้ำ ฯลฯ
- 2) ประกอบด้วยแผงค้า อาหารสด อาหารแปรรูป อาหารปรุงสำเร็จ และแผงค้าเบ็ดเตล็ดอย่างครบถ้วน และจัดเป็นหมวดหมู่ไม่ปะปนกัน
- 3) โครงสร้างอาคารตลาดสดเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กชั้นเดียวหรือสองชั้นมีความสูงไม่น้อยกว่า 5 เมตร โครงหลังคาเป็นเหล็ก หรืออาจเป็นไม้ ในกรณีช่วงกว้าง (span) น้อยกว่า 6 เมตร มีความมั่นคงแข็งแรง เนื่องจากเป็นอาคารโล่ง หลังคาสร้างด้วยวัสดุทนไฟ โครงสร้างหลังคาอาคารหลังเดียวกันให้ใช้วัสดุชนิดเดียวกัน พื้นและฝ้าผนังตลาดทำด้วยวัสดุถาวร แข็งแรง เรียบ และทำความสะอาดง่าย ทั้งนี้ โครงสร้างต้องรับแรงสั่นสะเทือนจากแผ่นดินไหวได้ในแนวเทือกเขาทางตะวันตก หรือ เมื่อมีการประกาศเขตควบคุมกรณีดังกล่าว
- 4) เป็นอาคารโปร่ง ภายในตัวอาคารมีแสงสว่าง การระบายอากาศอย่างเพียงพอ
- 5) ทางเดินภายในอาคารตลาดมีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร รอบอาคารมีทางเดินกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร และมีทางลาดสำหรับรถเข็นสินค้า
- 6) แผงขายสินค้าเป็นแบบปิดทึบ ทำด้วยวัสดุถาวร เรียบ และทำความสะอาดง่าย สูงจากพื้นทางเดินไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร มีที่ติดป้ายชื่อแผง มีช่องเก็บสินค้าใต้แผงค้า ช่องจัดเก็บมีประตู ทำด้วยวัสดุถาวรปิดสนิทกันสัตว์ที่เป็นพาหะนำโรค ความกว้างประตูไม่น้อยกว่า 1 เมตร มีท่อระบายน้ำพีวีซีขนาดไม่เล็กกว่า 2.50 เซนติเมตร ระบายน้ำจากแผง ลงรางระบายน้ำข้าง

- ทางเดินในตลาดอย่างน้อย 1 ด้าน แผลงจะต้องยื่นออกมาไม่น้อยกว่าความกว้างของรางระบายน้ำข้างแผลง
- 7) มีรางระบายน้ำข้างทางเดินภายในตลาดทั้งสองด้าน ความกว้างรางไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร เป็นชนิดรางเปิดและมีตะแกรงเหล็กปิด มีระบบรวบรวมน้ำที่ดี ไม่ให้น้ำขัง
 - 8) มีที่ดักขยะมูลฝอยและบ่อดักไขมัน ก่อนระบายน้ำเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสียรวม
 - 9) มีระบบบำบัดน้ำเสียมาตรฐานที่เพียงพอต่อปริมาณน้ำเสียของตลาดที่เกิดขึ้น อย่างน้อย 2 วัน หรือ มีระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นที่บำบัดน้ำเสียได้ตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ ก่อนส่งไปบำบัดในระบบน้ำเสียรวมของท้องถิ่น
 - 10) มีสาธารณูปโภค จุดเชื่อมต่อ และจุดให้บริการที่เพียงพอต่อการใช้งาน และการบริการของตลาด ได้แก่
 - ไฟฟ้า สำหรับอาคารตลาด และภายนอก
 - น้ำประปา สำหรับการใช้งานตลาดทั้งหมด และดับเพลิง กรณีเกิดไฟไหม้
 - ตู้โทรศัพท์สาธารณะ หรือ เครื่องโทรศัพท์สาธารณะในบริเวณตลาด โดยเทียบส่วน อย่างน้อย 50 แผลงค่า ต่อ 1 ตู้
 - มีน้ำดื่มและน้ำสะอาดตามจุดต่าง ๆ ไว้บริการอย่างเพียงพอ และใช้งานได้ตลอดเวลา
 - 11) มีอาคาร หรือ บริเวณรวบรวมและแยกขยะมูลฝอย และถังรับขยะสด ขยะแห้ง และขยะรีไซเคิล เช่น (แก้ว โลหะ) รอบอาคาร หรือ บริเวณรับขยะมีรั้วที่แข็งแรงกันสัตว์เข้าไปคุ้ยเขี่ย และจัดให้มีที่รองรับขยะประจำแผลงที่ไม่ขวางทางเดินภายในตลาด
 - 12) มีห้องส้วมหญิง และห้องส้วมชาย แยกกันภายในอาคารเดียวกัน หรือ เป็นอาคารแยกอาคาร ห้องน้ำ/ห้องส้วม แยกจากตัวอาคารตลาด และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ตามหลักสถาปัตยกรรมที่ดี มีแสงสว่าง และมีการระบายอากาศภายในห้องส้วม และภายในอาคารที่ดี ภายในห้องน้ำ/ห้องส้วม มีอุปกรณ์สุขาภิบาลอย่างเพียงพอ และใช้งานได้ดีถูกต้องตามสุขอนามัย
 - 13) ใช้ระบบบ่อเกรอะ บ่อซึม สำหรับอาคารห้องน้ำ-ห้องส้วม หรือถึงสำเร็จตามมาตรฐานของผู้ผลิตที่รับรองคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 14) มีทางเข้าและทางออกของตลาดแยกกัน ความกว้างไม่น้อยกว่า 5 เมตร กรณีทางเข้าออกรวม ต้องไม่น้อยกว่า 8 เมตร มีป้ายจราจร และเครื่องหมายจราจรบนพื้นถนนอย่างครบถ้วนตามมาตรฐานของกรมโยธาธิการ และผังเมืองเป็นหลัก หรือ ตามการออกแบบเพื่อความสะดวก โดยเฉพาะ มีเครื่องกั้นทางเข้าออกแบบยกขึ้นลงได้ (Lift Barrier) ที่มั่นคงแข็งแรง สำหรับปิดกั้นเวลาไม่ใช้ตลาด และบ่อ (Booth) สำหรับพนักงานรักษาความปลอดภัย แบบยกเคลื่อนที่ได้ขนาดไม่เล็กกว่า 2 X 2 เมตร

- 15) มีหัวรับน้ำดับเพลิง (Fire Hydrant) มาตรฐานบนขอบถนนในบริเวณ ตั้งสลับกันโดยระยะสายถึงกันไม่มากกว่าจุดละ 30 เมตร
- 16) มีพื้นที่โดยเฉพาะจัดไว้สำหรับกิจกรรมที่ใช้รวมของตลาด ได้แก่
 - พื้นที่ทำครัวปรุงอาหารรวม
 - พื้นที่ล้างซามรวม
 - พื้นที่ตรวจสอบน้ำหนัก และสารปนเปื้อน
 - พื้นที่แนะนำการบริการ และการประชาสัมพันธ์
- 17) มีห้องเย็นสำหรับแช่เนื้อสัตว์ หรือ เตรียมพื้นที่ไว้ เพื่อการพัฒนาในอนาคตตามความเหมาะสม และขนาดของตลาด
- 18) มีรั้วถาวร หรือ กิ่งถาวร (รั้วลวดหนาม) ตามขนาดตลาด และความเจริญของพื้นที่โดยรอบ
- 19) มีไฟฟ้าแสงสว่างอย่างเพียงพอในบริเวณตลาด
- 20) จัดภูมิสถาปัตยกรรมภายในบริเวณตลาดอย่างเรียบร้อยสวยงาม ร่มรื่นตามความเหมาะสม
- 21) มีป้ายชื่อตลาด หรือ สัญลักษณ์ของตลาดอย่างชัดเจน และไม่ถูกบดบังในระยะอย่างน้อย 200 เมตร



รูปที่ 6.1-1 ฟังตัวอย่างการออกแบบตลาดสด

6.2 ด้านสถาปัตยกรรม

6.2.1 หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบตลาดสด

1) ข้อพิจารณาในการวางผังบริเวณ

- จัดพื้นที่ให้ได้ประโยชน์สูงสุดกับการใช้งานโดยรวม และการใช้พื้นที่ของแต่ละส่วนประกอบ
- คำนึงถึงการขยายตัวในอนาคต
- กำหนดให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และสอดคล้องกับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบตลาดสด
- ตรวจสอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องและมีผลกระทบกับการวางผังเฉพาะพื้นที่ เช่น แนวร่นของอาคาร
- คำนึงถึงการสัญจรภายในและการควบคุมการเข้า-ออก ภายในโครงการ
- ประสานงานด้านวิศวกรรมระบบต่าง ๆ กับการวางผังการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยให้สอดคล้องและเหมาะสม

2) ข้อพิจารณาในการออกแบบอาคาร

- ยึดถือแนวคิดหลักในเรื่องสุขอนามัย การรักษาความสะอาดของพื้นที่ในอาคาร และบริเวณรอบตลาดสด
- ยึดถือความสัมพันธ์ของประโยชน์ใช้สอยภายใน การวางผังแพคเกจจิ้งของแต่ละภูมิภาค และระบบต่าง ๆ ทางด้านเทคนิค
- คำนึงถึงรูปลักษณะอาคารที่เหมาะสมและถูกประเภทการใช้สอยของอาคาร ตลอดจนลักษณะสถาปัตยกรรมของแต่ละภูมิภาค
- เน้นการประหยัดพลังงาน โดยให้มีการระบายอากาศ ด้วยวิธีธรรมชาติให้มากที่สุด หรือ ให้มีแสงสว่างธรรมชาติให้มากที่สุด
- คำนึงถึงงบประมาณในการก่อสร้างของเจ้าของโครงการให้อยู่ในงบประมาณ โดยจะควบคุมการออกแบบพื้นที่ให้เหมาะสมกับการใช้งาน ความจำเป็น และเลือกใช้วัสดุที่มีราคาเหมาะสมกับงบประมาณ และมีคุณภาพตรงกับความต้องการใช้งานในแต่ละที่
- คำนึงถึงความรวดเร็วในการก่อสร้าง โดยคำนึงถึงการนำวัสดุสำเร็จรูปต่าง ๆ เข้ามาใช้
- เลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ส่วนเก็บของที่รับน้ำหนัก มีการใช้รถเข็น รถยกวิ่งจะใช้พื้น Floor Hardener เป็นต้น แต่ส่วนที่ต้องการความสวยงาม ก็ใช้พื้นกระเบื้องอย่างดี หรือ หินธรรมชาติที่ตัดแต่งตามกำลังงบประมาณ
- พยายามให้มีการบำรุงรักษาต่ำ โดยเลือกใช้วัสดุที่มีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และการใช้งานหนัก เช่น วัสดุที่มีสีสรรในตัว หรือ เคลือบสีมาจากโรงงาน เป็นต้น

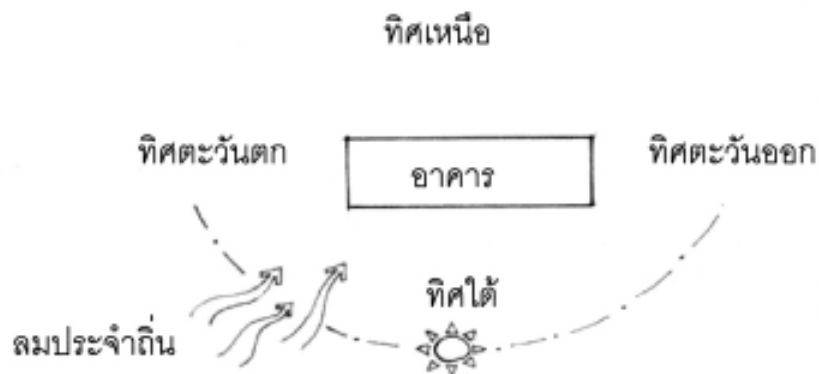
- ลักษณะของอาคาร ควรออกแบบให้ดูทันสมัยแต่เรียบง่าย มีความกลมกลืนกันทั้งกลุ่มอาคาร ตลอดจน มีทิศทางวาง การเจาะช่องหน้าต่างที่เหมาะสมกับทิศทางแดดและลมด้วย

3) แนวความคิดด้านการวางตัวอาคาร

การเลือกรูปทรงอาคาร และการวางอาคารจะช่วยให้ประหยัดพลังงานได้สูงในระยะยาว ข้อพิจารณาหลัก มีดังนี้

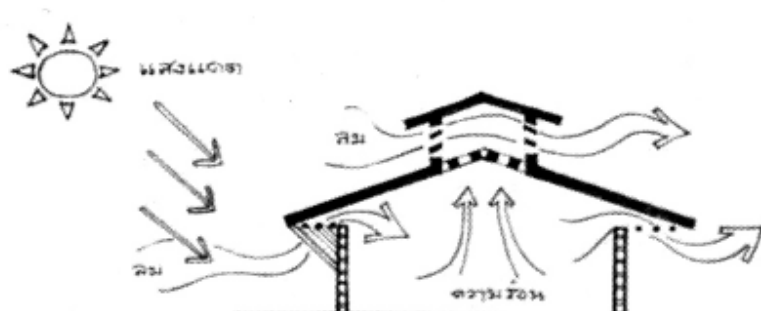
(1) ทิศทางของอาคาร (Orientation)

การวางอาคารให้ถูกทิศทางแดดและลม มีความสำคัญกับการเพิ่ม หรือ ลดความร้อนภายในอาคาร ในประเทศไทยรูปทรงอาคารที่เหมาะสมคือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยหันด้านยาวของอาคารไปทางทิศเหนือใต้ เพื่อรับลม หันด้านแคบไปทางทิศตะวันออกและทิศตะวันตกเพื่อให้รับแสงอาทิตย์น้อย และมีหน้าต่างที่เปิดได้ทางทิศตะวันตกให้น้อยที่สุด



(2) รูปทรงอาคาร (Form)

โดยทั่วไป อาคารรูปทรงกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสจะประหยัดเนื้อที่ผนังกว่าอาคารรูปทรงอื่น ๆ ทำให้ประหยัดวัสดุก่อสร้าง แต่เนื่องจากมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้อง เช่น ทางโคจรของดวงอาทิตย์ และทิศทางลมประจำท้องถิ่น ทำให้อาคารรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าประหยัดพลังงานมากกว่า หลังคาทรงสูงจะช่วยให้ระบายอากาศได้ดี และการมีชายคายารอบอาคารจะช่วยบังมิให้แดดกระทบผนัง ทำให้อุณหภูมิภายในอาคารได้น้อยลง



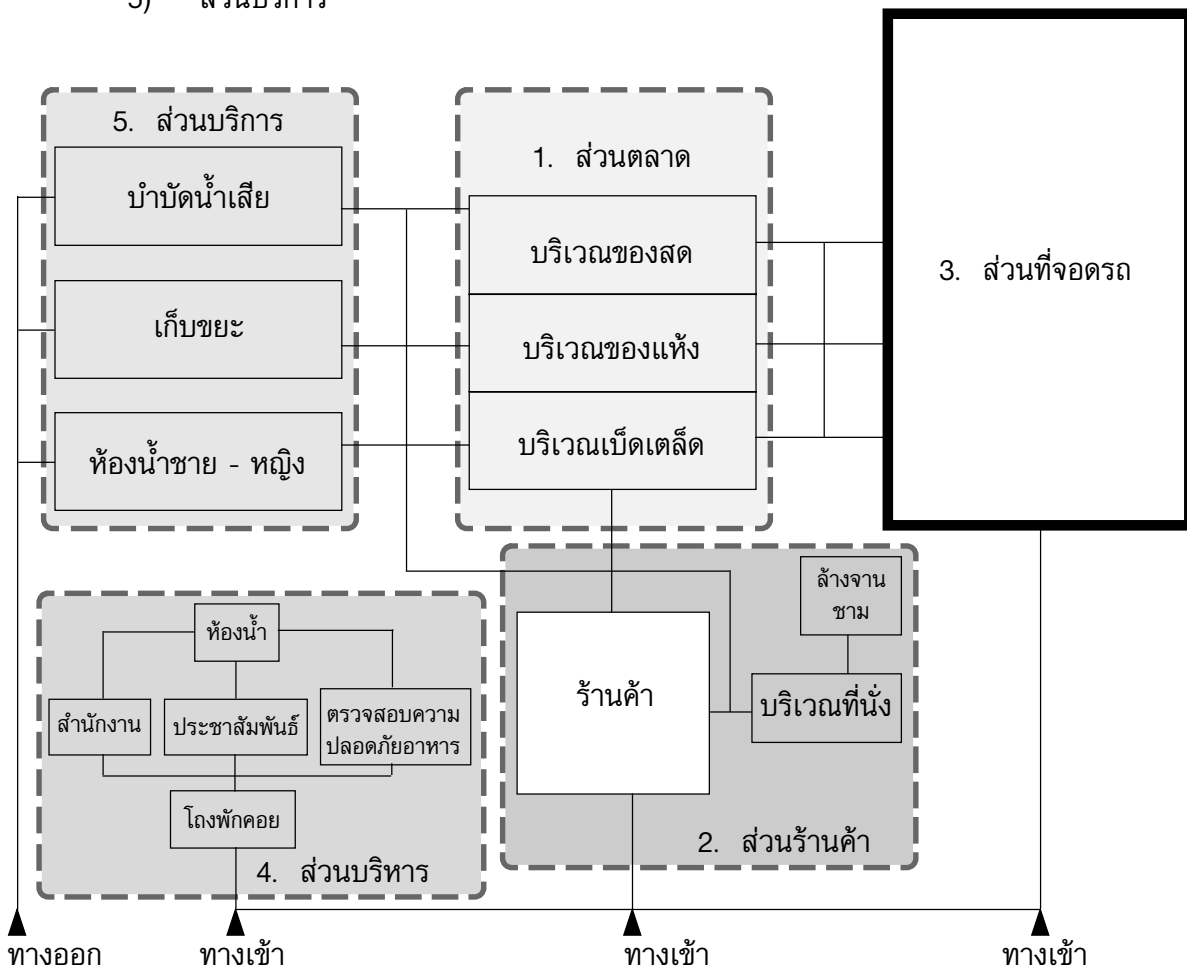
(3) การวางตำแหน่งใช้งาน (Function)

การวางห้องน้ำ ห้องเก็บของ หรือ ห้องที่ไม่มีคนเข้าไปใช้งานบ่อย ให้อยู่ทางทิศตะวันออกหรือตะวันตกเป็นเป็นกันชน (Buffer Space) สำหรับพื้นที่ใช้สอยที่อยู่ถัดออกไปเป็นสิ่งที่ควรพิจารณา เพราะจะสามารถลดความร้อนจากแสงแดดให้เข้าถึงพื้นที่ใช้สอยน้อยลงได้

6.2.2 องค์ประกอบของอาคาร

การกำหนดองค์ประกอบทางด้านสถาปัตยกรรมได้พิจารณาถึงเกณฑ์การออกแบบ หลักเกณฑ์ มาตรฐาน และแนวคิดคิดต่าง ๆ ในการออกแบบเป็นแนวทางในการจัดรูปแบบมาตรฐาน เพื่อให้สามารถเลือกใช้หรือใช้ร่วมกันได้ สำหรับตลาดสดขนาดต่าง ๆ (ก ข ค ง) จะประกอบด้วยองค์ประกอบของอาคารเป็นหลัก ซึ่งองค์ประกอบของอาคารประกอบด้วย 5 ส่วนหลักคือ

- 1) ส่วนตลาด
- 2) ส่วนร้านค้า
- 3) ส่วนพื้นที่จอดรถ
- 4) ส่วนบริหาร
- 5) ส่วนบริการ



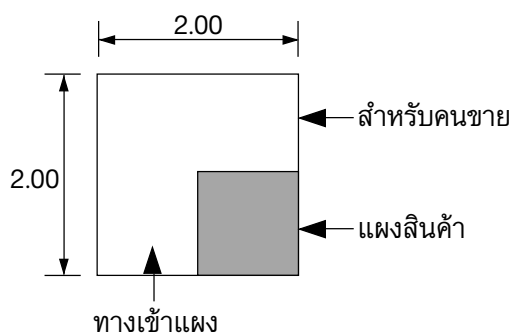
รูปที่ 6.2.2-1 ฟังแสดงองค์ประกอบหลัก

1) ส่วนตลาด

เป็นพื้นที่หลักของตลาดสด สำหรับแผงขายสินค้าประเภทต่าง ๆ ได้แก่ อาหารสด อาหารแปรรูป และของใช้เบ็ดเตล็ด ซึ่งมีสัดส่วนแตกต่างกันตามพฤติกรรมของผู้บริโภคในแต่ละภูมิภาค วิธีการจัดจึงสามารถจัดเป็นกลุ่มตามจำนวนที่ต้องการ และมีทางเดินที่สะดวกต่อผู้ซื้อ โดยทั่วไปจะเป็นแผงโล่งเตี้ย ยกเว้นแผงอาหารแห้ง ของชำ และสินค้าเบ็ดเตล็ด ที่นิยมกันเป็นห้องเพื่อแสดงสินค้า และปิดล็อกได้ในเวลากลางคืน

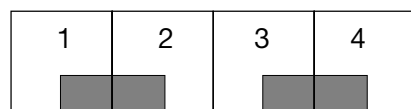
1. บริเวณอาหารสด

- ขนาดแผงมาตรฐาน คือ 2.00 X 2.00 เมตร

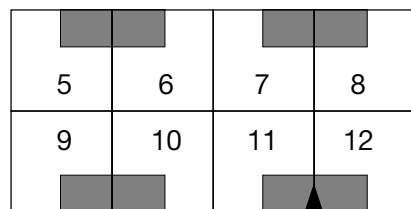


- วิธีการจัดแผงสินค้า เพื่อความเป็นระเบียบสวยงาม และสะดวกต่อผู้ซื้อ ได้แสดงตัวอย่างการจัดกลุ่มของแผงค้าและทางเดินดังนี้

1. แบ่งชุดละ 16 แผง

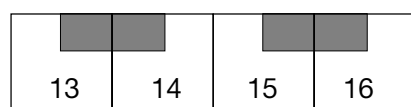


ทางเดิน

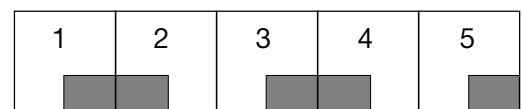


ทางเดิน

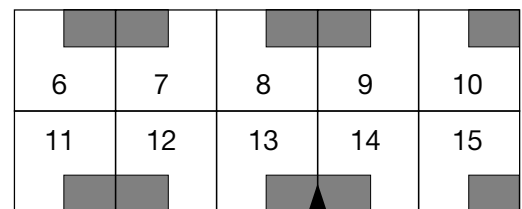
แผงสินค้า



2. แบ่งชุดละ 20 แผง



ทางเดิน

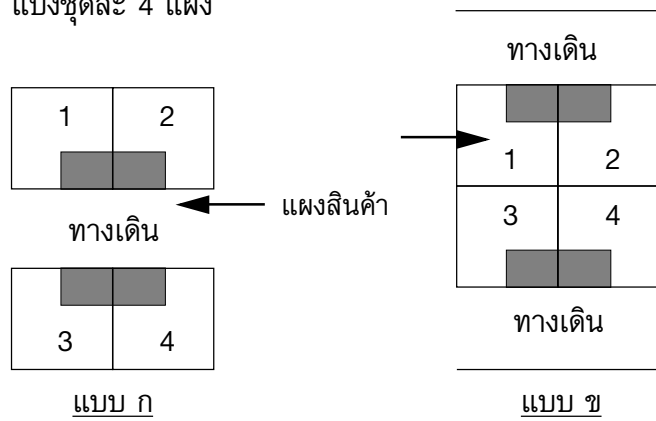


ทางเดิน

แผงสินค้า



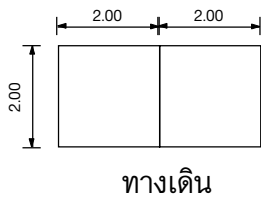
3. แบ่งชุดละ 4 แผง



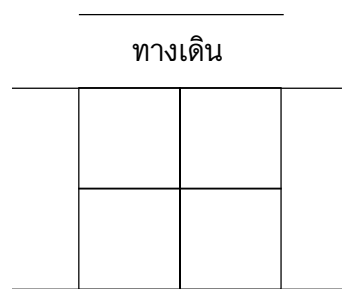
รูปที่ 6.2.2-2 วิธีการจัดแผงสินค้า

ข. บริเวณอาหารแห้ง เบ็ดเตล็ด และของชำ

- ขนาดแผงส่วนใหญ่ใช้ 2-4 แผงรวมกัน



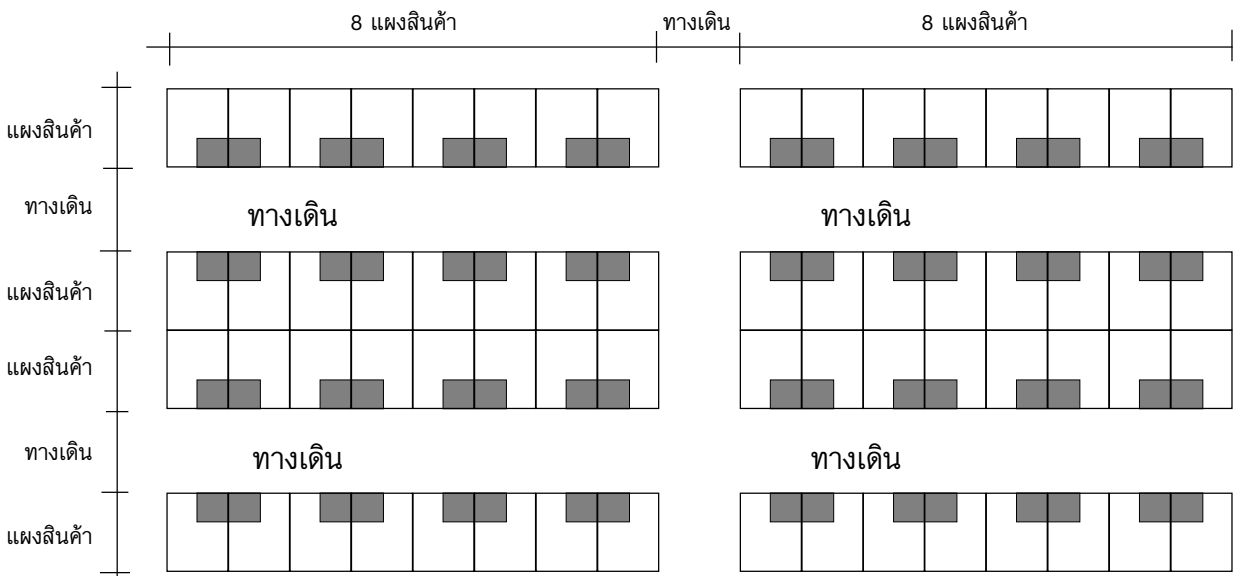
ขนาด 2 แผงรวมกัน

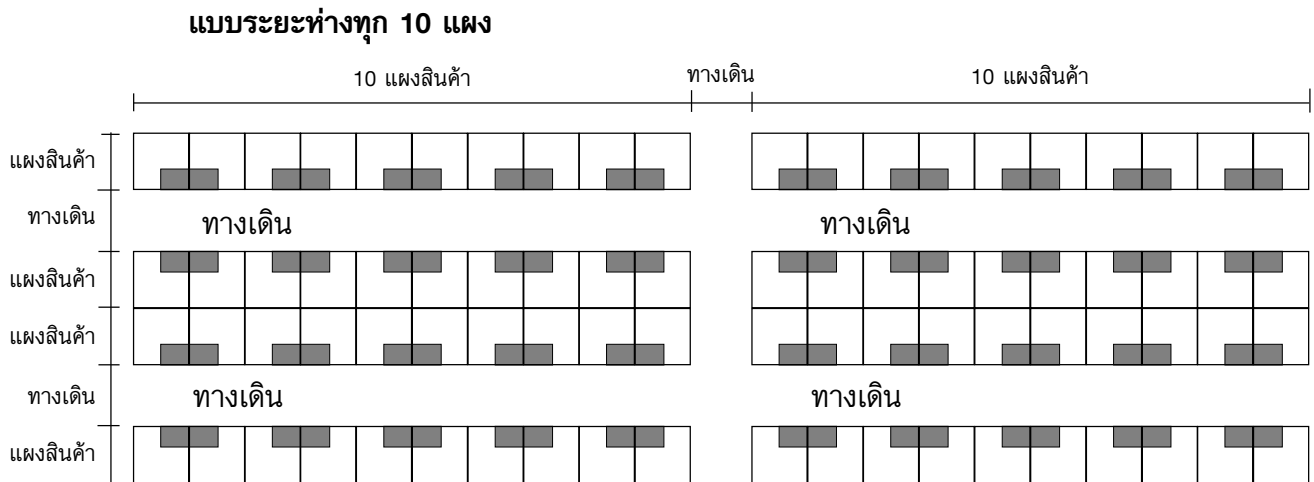


ขนาด 4 แผงรวมกัน

- ระยะห่างจำนวนแผงกับทางเดิน

แบบระยะห่างทุก 8 แผง





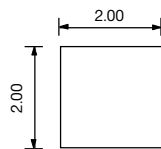
รูปที่ 6.2.2-3 วิธีการจัดแผงสินค้าและทางเดิน

ส่วนร้านค้า

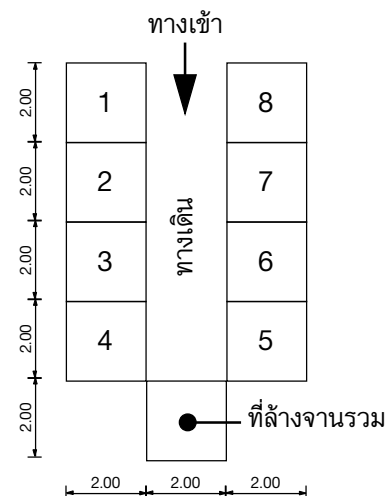
จัดให้เป็นที่ย้ายอาหารปรุงสำเร็จ และมีที่นั่งรับประทาน สามารถบริการชุมชน และผู้เดินทาง นักท่องเที่ยว เป็นต้น

ก. บริเวณร้านค้า

- ขนาดแผง



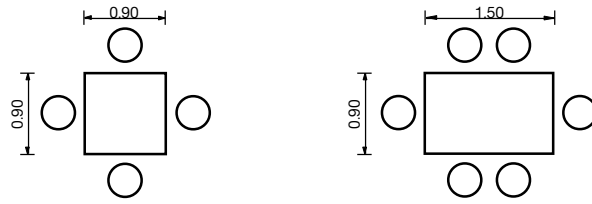
- วิธีการจัดร้านค้า

1. เรียงเดี่ยวเป็นแถวยาว**2. เรียงเป็นคู่**

รูปที่ 6.2.2-4 วิธีการจัดร้านค้า

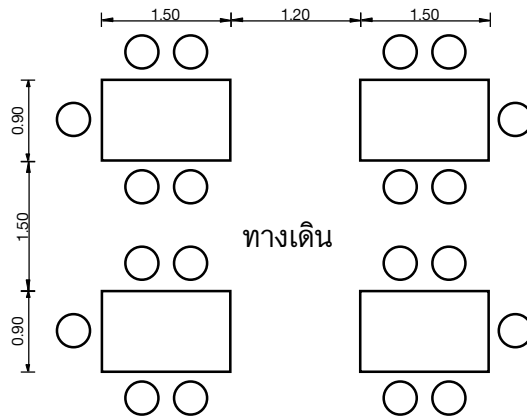
ข. บริเวณที่นั่ง

- ขนาดโต๊ะ

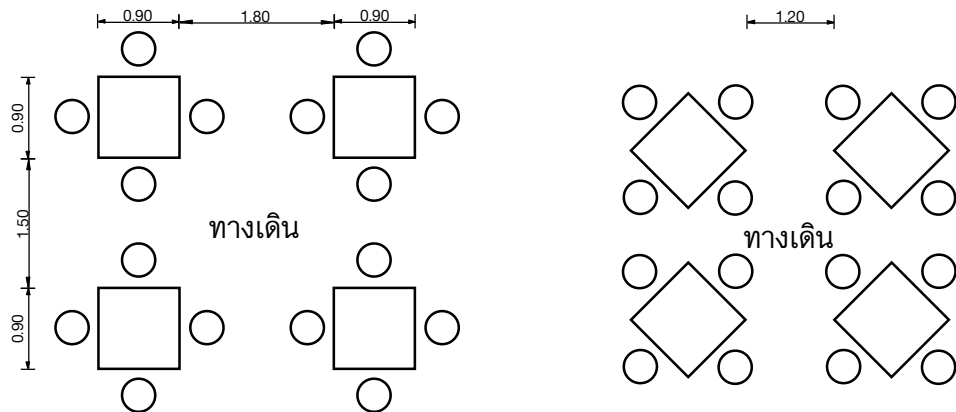


- วิธีการจัดโต๊ะ

1. การจัดโต๊ะยาว

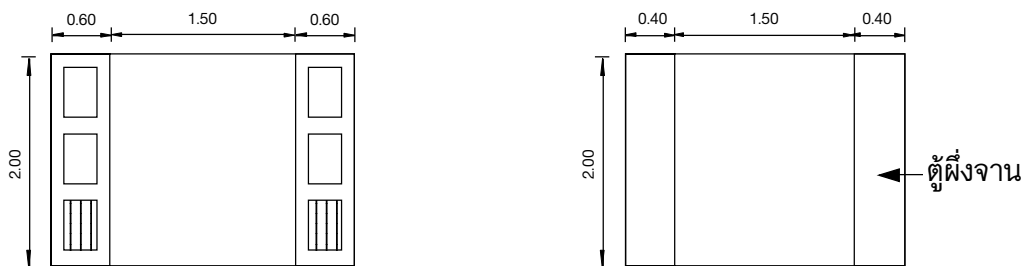


2. การจัดโต๊ะเล็ก



ค. บริเวณล้างจานรวม

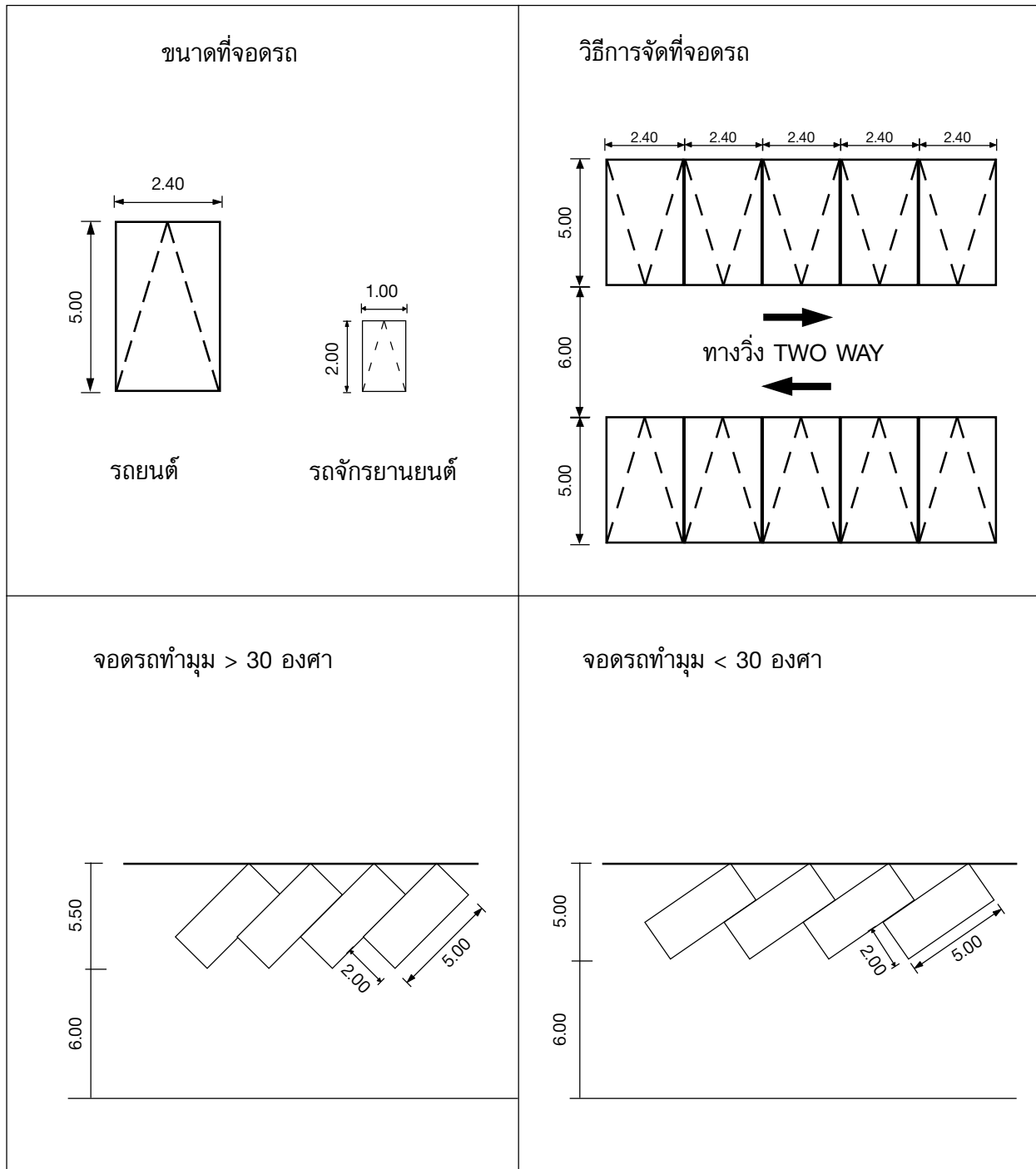
ขนาดพื้นที่



รูปที่ 6.2..2-5 วิธีการจัดที่นั่งรับประทานและที่ล้างจาน

3) ส่วนพื้นที่จอดรถ

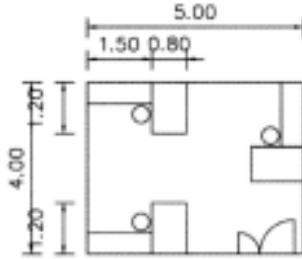
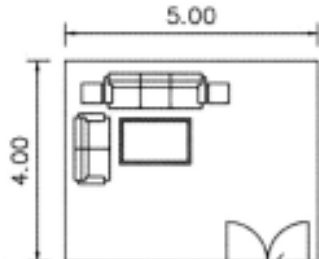
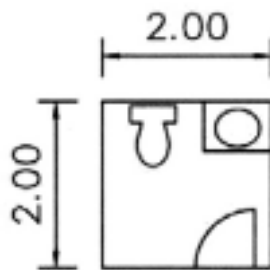
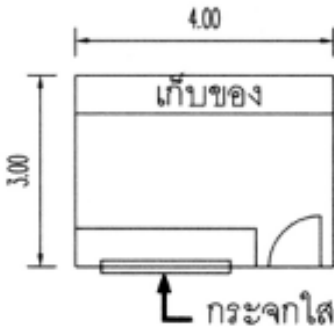
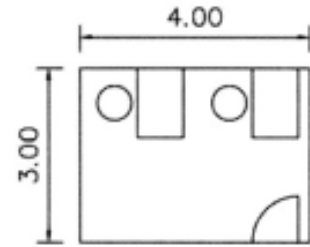
ที่จอดรถเป็นส่วนสำคัญของตลาดสด แม้ตามกฎหมายควบคุมอาคารอาจต้องการพื้นที่จอดรถไม่มากนัก แต่ผู้ใช้บริการมีพฤติกรรมใช้รถมาซื้อเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องมีที่จอดรถพอเหมาะอย่างเหมาะสม



รูปที่ 6.2.2-6 ขนาดและวิธีการจัดที่จอดรถ

4) ส่วนบริหาร

เป็นส่วนบริหารอาคาร และดูแลทุกส่วนของตลาดสด ประกอบด้วยส่วนที่นึ่งทำงาน ประชาสัมพันธ์ โถงพักคอยผู้ติดต่อ ห้องตรวจสอบความปลอดภัยของสินค้า และห้องน้ำ เป็นต้น

<p>ก. สำนักงาน ขนาดห้อง</p> 	<p>ข. โถงพักคอย ขนาดห้อง</p> 
<p>ค. ห้องน้ำสำนักงาน ขนาดห้อง</p> 	<p>ง. ห้องประชาสัมพันธ์ ขนาดห้อง</p> 
<p>จ. ห้องตรวจสอบความปลอดภัย ขนาดห้อง</p> 	

รูปที่ 6.2.2-7 สำนักงานบริหารตลาด

5) ส่วนบริการ

เป็นส่วนบริการผู้มาใช้ตลาด แบ่งห้องน้ำชาย/หญิง ให้มีจำนวนเพียงพอทั้งผู้ชาย และผู้หญิง นอกจากนี้ยังรวมถึงบริเวณที่พักขยะ และส่วนของสาธารณูปโภค เช่น น้ำใช้ และน้ำทิ้ง บ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

ห้องน้ำชาย/หญิง

- เกณฑ์การคำนวณหาจำนวนห้องน้ำ

1. จำนวนแผงค้า 40 แผง ต้องมีส้วมไม่น้อยกว่า 6 ที่ แยกเป็น
 - ส้วมชาย 2 ที่
 - ส้วมหญิง 4 ที่
2. จำนวนแผงค้าที่เพิ่มขึ้นทุก 25 แผง ต้องมีส้วมไม่น้อยกว่า 3 ที่ แยกเป็น
 - ส้วมชาย 1 ที่
 - ส้วมหญิง 2 ที่
3. จำนวนที่ปัสสาวะชาย ไม่น้อยกว่าจำนวนส้วม
4. จำนวนอ่างล้างมือ จัดให้มีไม่น้อยกว่า 1 ที่ต่อส้วม 2 ที่

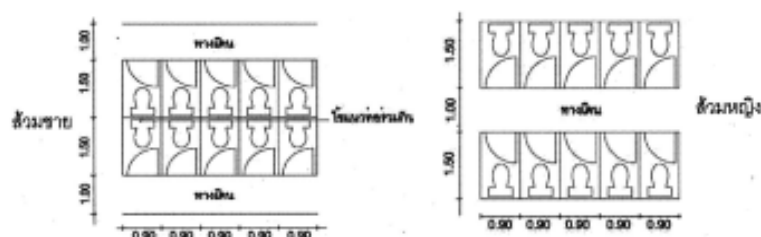
ตัวอย่างการหาจำนวนห้องน้ำ กรณีมีแผงสินค้า 200 แผง

1. การหาจำนวนส้วม
 - 40 แผงแรก ส้วมชาย 2 ที่ ส้วมหญิง 4 ที่
 - ทุก 25 แผงต่อมา ส้วมชาย 1 ที่ ส้วมหญิง 2 ที่
(25 แผง 7 ครั้ง = 175 แผงจะได้ส้วมชาย 7 ที่ ส้วมหญิง 14 ที่)
2. การหาที่ปัสสาวะชาย ไม่น้อยกว่าจำนวนส้วมคือ 9 ที่
3. จำนวนอ่างล้างหน้า สำหรับห้องน้ำชาย 5 ที่ สำหรับห้องน้ำหญิง 9 ที่

สรุปจำนวนสุขภัณฑ์ที่คำนวณจากจำนวนแผงค้า 200 แผง ดังแสดงในตาราง

รายการ	ส้วม	ปัสสาวะชาย	อ่างล้างมือ
ห้องน้ำชาย	9	9	5
ห้องน้ำหญิง	18	-	9

- วิธีจัดการสุขภัณฑ์



รูปที่ 6.2.2-8 แสดงวิธีการจัดห้องน้ำชาย/หญิง

6.2.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

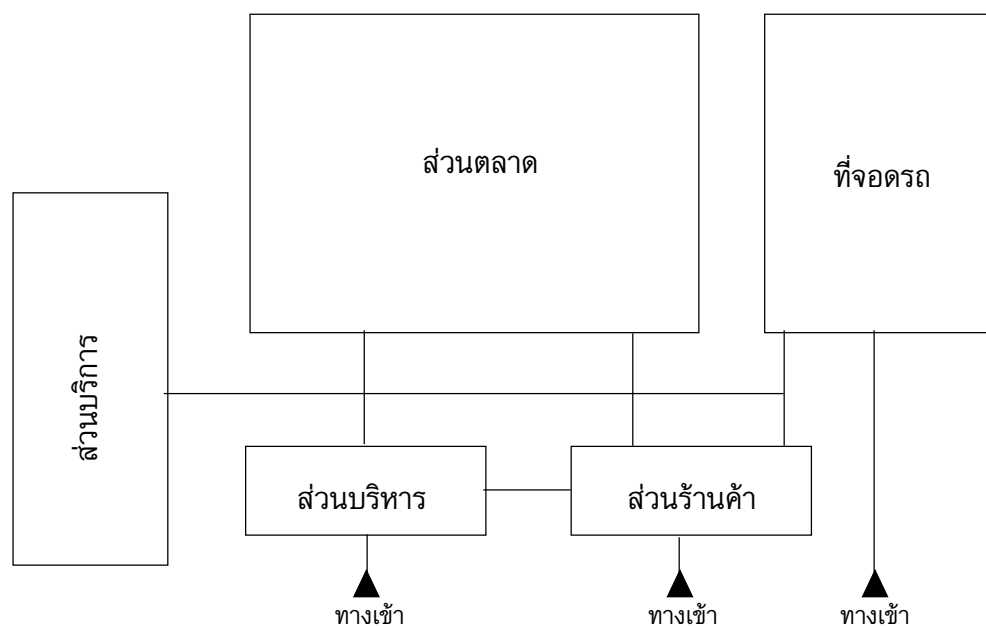
การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสามารถจัดทำโดยแผนภาพแบบโครงข่ายปฏิสัมพันธ์ เพื่อแสดงสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบกับองค์ประกอบอื่นทั้งหมด โดยให้คะแนนค่าน้ำหนักเป็นตัวเลข แล้วนำผลของการวิเคราะห์มาจัดทำเป็นไดอะแกรมสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 6.2.3-1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลักของโครงการ

รายละเอียดองค์ประกอบหลัก	1. ส่วนตลาด	2. ส่วนร้านค้า	3. ส่วนที่จอดรถ	4. ส่วนบริหาร	5. ส่วนบริการ
1. ส่วนตลาด					
2. ส่วนร้านค้า	4				
3. ส่วนที่จอดรถ	3	3			
4. ส่วนบริหาร	3	3	2		
5. ส่วนบริการ	2	3	2	2	

สัญลักษณ์

- 5. จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง
- 4. ควรจะต้องติดต่อกัน
- 3. พอดีจะติดต่อกัน
- 2. ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน
- 1. ไม่ควรติดต่อกันเลย



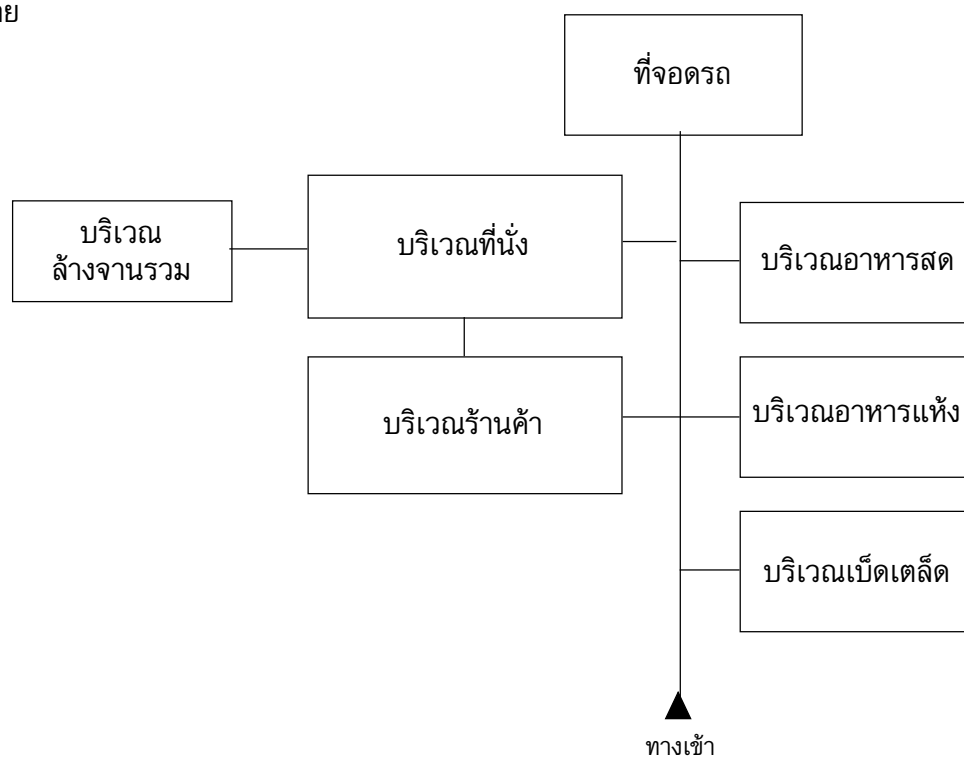
รูปที่ 6.2.3-1 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหลัก

ตารางที่ 6.2.3-2 แสดงความสัมพันธ์ ส่วนตลาด ส่วนร้านค้า และส่วนที่จอดรถ

รายละเอียดส่วนตลาด ส่วนร้านค้า และที่จอดรถ	1. บริเวณอาหารสด	2. บริเวณอาหารแห้ง	3. บริเวณเขตเบ็ดเตล็ด	4. บริเวณร้านค้า	5. บริเวณที่นั่ง	6. บริเวณล้างจานรวม	7. ที่จอดรถ
1. บริเวณอาหารสด							
2. บริเวณอาหารแห้ง	3						
3. บริเวณเขตเบ็ดเตล็ด	3	3					
4. บริเวณร้านค้า	2	3	4				
5. บริเวณที่นั่ง	1	1	1	4			
6. บริเวณล้างจานรวม	1	1	1	2	4		
7. ที่จอดรถ	3	3	3	3	2	2	

สัญลักษณ์

5. จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง
3. พอดีติดต่อกัน
1. ไม่ควรติดต่อกันเลย
4. ควรจะต้องติดต่อกัน
2. ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน



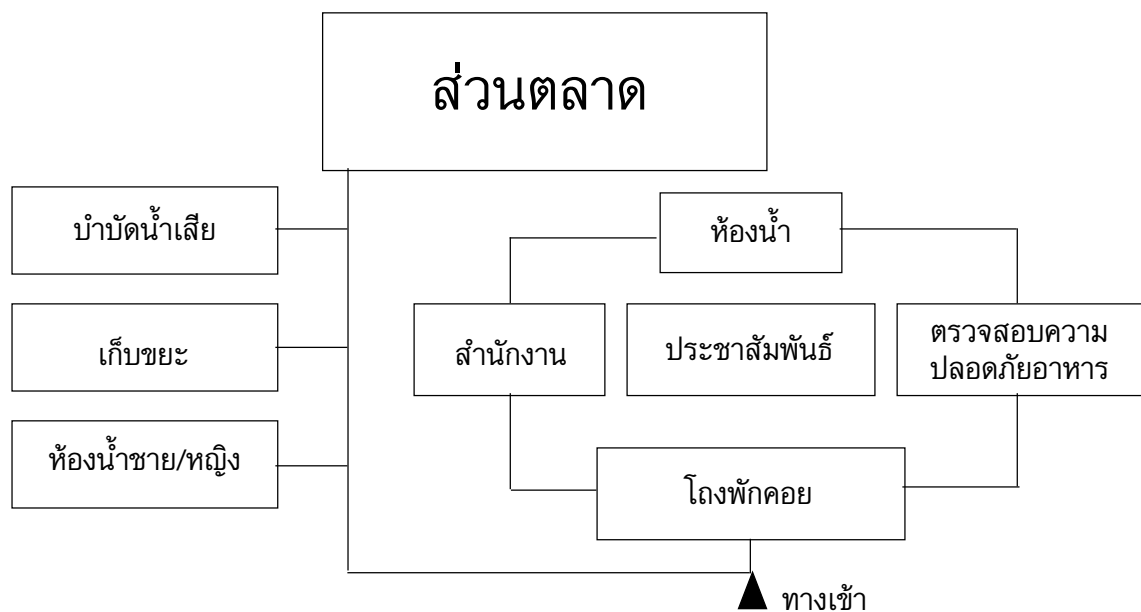
รูปที่ 6.2.3-2 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนตลาด ส่วนร้านค้า และส่วนที่จอดรถ

ตารางที่ 6.2.3-3 แสดงความสัมพันธ์ ส่วนบริหาร และส่วนบริการ

รายละเอียด ส่วนบริหาร และส่วนบริการ	1. สำนักงาน	2. โถงพักคอย	3. ห้องน้ำ	4. ห้องประชาสัมพันธ์	5. ห้องตรวจสอบความปลอดภัยอาหาร	6. ห้องน้ำชาย, หญิง	7. เก็บขยะ	8. ระบบบำบัดน้ำเสีย
1. สำนักงาน								
2. โถงพักคอย	4							
3. ห้องน้ำ	3	2						
4. ห้องประชาสัมพันธ์	3	2	2					
5. ห้องตรวจสอบความปลอดภัยอาหาร	3	2	2	2				
6. ห้องน้ำชาย,หญิง	2	2	2	1	2			
7. เก็บขยะ	1	1	1	1	1	2		
8. ระบบบำบัดน้ำเสีย	1	1	1	1	1	2	2	

สัญลักษณ์

5. จำเป็นต้องติดต่อกันอย่างยิ่ง
4. ควรจะต้องติดต่อกัน
3. พอดีจะติดต่อกัน
2. ไม่จำเป็นต้องติดต่อกัน
1. ไม่ควรติดต่อกันเลย



รูปที่ 6.2.3-3 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร และส่วนบริการ

6.2.4 การออกแบบรายละเอียดของอาคาร

1) งานหลังคา

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบหลังคา

- (1) โครงสร้างหลังคาจะต้องออกแบบให้สามารถรับน้ำหนักจาก
 - น้ำหนักคงที่ ได้แก่ น้ำหนักโครงสร้างหลังคา วัสดุหลังคา ฝ้าเพดาน ฉนวนกันความร้อน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่บน หรือ ห้อยอยู่กับโครงหลังคา
 - น้ำหนักจร ได้แก่ น้ำหนักคน (ขณะก่อสร้าง หรือ ซ่อมหลังคา) ฝน
 - แรงแลม ได้แก่ แรงแฮด หรือ แรงแศดเมื่อลมพัดผ่าน
- (2) วัสดุหลังคา
 - วัสดุจะต้องเหมาะสมกับความลาดชันของหลังคา อาจใช้หลังคากระเบื้องลอนคู่ หรือ หลังคา metal sheet ข้อเสียของหลังคา metal sheet คือจะมีเสียงดังเมื่อฝนตกหนัก เพราะฉะนั้นถ้าจะนำมาใช้ให้คำนึงถึงการป้องกันเสียง โดยการใช้นวกรอง อย่างไรก็ตามก็ต้องคำนึงถึงความมั่นคงแข็งแรงราคาที่เหมาะสม ความชำนาญของช่าง และอื่น ๆ เข้ามาประกอบการเลือกใช้กับสถานที่นั้น ๆ metal sheet ที่ใช้ทำหลังคา ส่วนใหญ่จะผลิตจาก ZnAl Alloy ที่ไม่เป็นสนิมมีความคงทน มีทั้งเคลือบสีที่ป้องกันรังสี UV เพื่อลดความร้อนจากหลังคา และแบบไม่เคลือบสีที่มีราคาถูกลง ข้อดีของ metal sheet คือสามารถทำเป็นแผ่นใหญ่ตัดโค้งตามรูปทรงของหลังคาได้ มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะเพิ่มความห่างของช่วงแป ทำให้ค่าก่อสร้างลดลง ใกล้เคียงกับหลังคากระเบื้องลอนคู่ สำหรับกระเบื้องลอนคู่จะมีข้อดีในการดูดซับเสียงได้ดีกว่า แต่จะมีโอกาสแตกร้าวในระหว่างการก่อสร้าง หรือ การซ่อมบำรุงหลังคา และมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่า
- (3) หลังคาที่ดีจะต้องสามารถปกป้องอาคารจาก
 - การแผ่รังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์
 - น้ำฝน หรือ ความชื้นจากภายนอกอาคาร
- (4) มีรูปแบบการระบายน้ำที่เหมาะสมกับรูปทรงหลังคา
- (5) ตำแหน่งที่จะต้องพิจารณาตีแผ่กันรั้วซึม คือ
 - ล้นหลังคา ตะเข้รางชายคา และรอยต่อกับผนัง
 - รอบปล่องระบายอากาศ
- (6) ลักษณะขององค์อาคารที่จะมารองรับโครงหลังคาและมีผลกระทบต่อพื้นที่ภายในอาคาร
 - องค์อาคารที่จะรองรับเป็นเสา หรือ ผนังรับน้ำหนัก
 - ความยาวของช่วงพาดหลังคา
 - ช่วงเสา

- รูปทรงหลังคาถ้าไม่มีฝ้าเพดาน
 - ชนิดของฝ้าเพดานที่จะมายึดกับโครงหลังคา
- 7) รูปทรงหลังคา
- แบนราบ หรือ เอียงลาด
 - หลังคาเดี่ยว หรือ หลังคากลุ่ม
 - ช้อนอยู่หลังผนัง หรือ ยื่นออกมาจากผนัง เป็นต้น

(2) งานฝ้าเพดาน

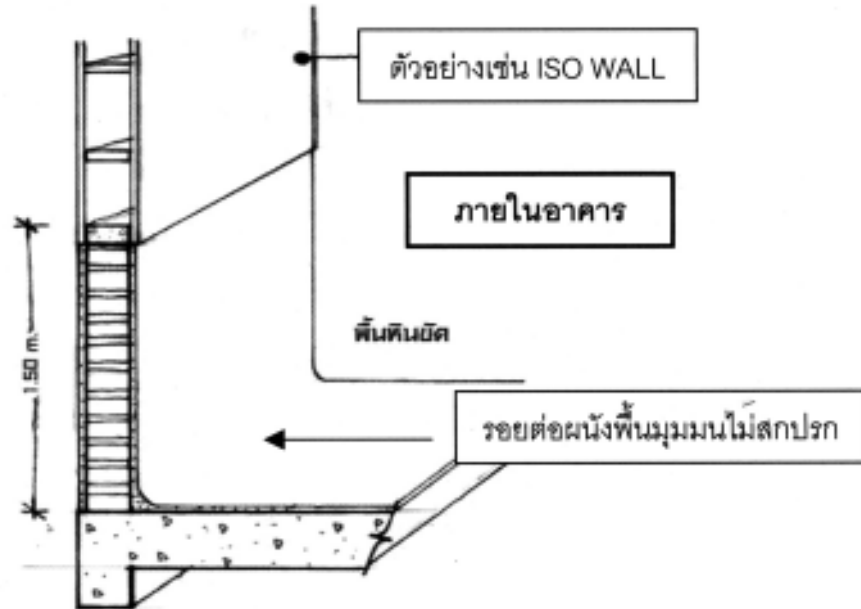
ข้อควรพิจารณาในการออกแบบฝ้าเพดาน

- (1) จะต้องมีความแข็งแรง ทนทานพอที่จะรับน้ำหนักตัวเอง มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
- (2) ควรเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอย เช่น ฝ้าห้องน้ำ สามารถทนความชื้นได้
- (3) วัสดุตกแต่งผิวจะต้องเข้ากันได้กับพื้นผิวผนัง
- (4) การดูแลรักษาได้ง่าย โดยเฉพาะห้อง บริเวณสะอาด จะต้องไม่เก็บสิ่งสกปรก หรือ เพาะเชื้อโรค
- (5) ใช้ให้ถูกต้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น ถ้าห้องนั้นต้องการดูดซับเสียง ก็ใช้วัสดุที่ดูดซับเสียง เป็นต้น
- (6) คำนึงถึงงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ช่องเปิดทางเดินท่อไฟฟ้า ประปา และ ท่อระบบปรับอากาศ
- (7) ตำแหน่งรอยต่อเพื่อการขยาย หรือ รอยต่อเพื่อแตกจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- (8) ออกแบบให้ประหยัดโดยการเลือกขนาด และการตัดให้เหลือเศษวัสดุน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

3) งานพื้น

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบพื้น

- (1) รอยต่อระหว่างพื้นกับผนังจะต้องง่ายต่อการทำความสะอาด และป้องกันสิ่งสกปรกเข้าไปติดตามซอกต่าง ๆ



รูปที่ 6.2.4-1 รอยต่อผนังกับพื้น

- (2) วัสดุที่ใช้ต้องง่ายต่อการทำความสะอาด ดูแลรักษาง่าย ผิวพื้นมีความแข็งแรงทนทาน ไม่มีลักษณะลื่น ห้องที่ทำความสะอาดด้วยการล้าง ต้องมีการระบายน้ำทิ้ง และฝาปิดเรียบร้อย
- (3) จะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง รับน้ำหนักใช้งานได้จริง
- (4) ควรเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น พื้นห้องน้ำต้องไม่ลื่น
- (5) ตำแหน่งรอยต่อต่าง ๆ ต้องมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย รอยต่อเพื่อการขยาย จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และเพียงพอต่อการขยายตัวของพื้น
- (6) ออกแบบให้ประหยัดโดยการเหลือเศษวัสดุน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
- (7) คำนึงถึงงานด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบประปา ท่อระบายน้ำทิ้ง เป็นต้น

(4) งานผนัง

ข้อควรพิจารณาในการออกแบบก่อสร้างผนัง

- (1) ความแข็งแรง
- จะต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกจากตัวผนังเอง และจากสิ่งของต่าง ๆ ที่แขวน

- สามารถต้านทานแรงกระทำทางข้างจากลม และแรงกระแทกจากการใช้งานตามปกติ
 - มีผนังรับแรงเฉือนเพื่อต้านทานต่อระดับแผ่นดินไหวตามมาตรฐานการออกแบบของวสท. โดยเฉพาะอย่างยิ่งจังหวัดที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย
- (2) รอยต่อกับฐานราก พื้น และหลังคา
- พื้น และหลังคาแบบวางพาดบนผนัง หรือ ยื่นเลยออกไป
 - พื้น หรือ หลังคาที่ยึดเกาะติดอยู่ด้านข้างของผนัง
- (3) วัสดุตกแต่งผิวผนัง
- วัสดุตกแต่งผิวสำหรับผนังจะต้องเข้ากันได้กับพื้น
 - ลักษณะภายนอกของวัสดุตกแต่งผิวผนัง ได้แก่ พื้นผิว สี รูปแบบ และรอยต่อจะต้องเข้ากันได้ดี มีความสวยงาม
- (4) ช่องเปิดประตู-หน้าต่าง
- ช่องเปิดประตู-หน้าต่าง จะต้องอยู่ในตำแหน่ง และมีสัดส่วนที่เหมาะสมกับพื้นที่ผนัง เพราะช่องเปิดจะทำให้ความแข็งแรงของผนังลดลง
 - ช่องเปิดมีผลต่อปริมาณแสงที่ส่องเข้ามาภายในอาคาร รวมทั้งปริมาณความร้อนที่ได้รับ หรือ สูญเสียไป
- (5) ความสามารถในการปกป้องอาคาร
- ผนังที่ดีจะต้องมีความสามารถในอันที่จะปกป้องผู้ที่อาศัยอยู่ภายในอาคาร จากสภาพอากาศ และสิ่งรบกวนจากภายนอก ได้แก่ ป้องกันการสูญเสีย หรือ รับความร้อนได้ดี มีระบบกันซึมป้องกันน้ำ และความชื้นได้ และดูดซับเสียงรบกวนจากภายนอกได้เป็นอย่างดี
- (6) ตำแหน่งรอยต่อ
- ตำแหน่งของรอยต่อเพื่อขยาย หรือ รอยต่อเพื่อแตก จะต้องไม่เพียงพอ และเป็นระเบียบเรียบร้อย
- (7) พื้นสำหรับท่อ/สายไฟ
- มีพื้นที่เพียงพอสำหรับติดตั้งท่อ/สายไฟ สำหรับระบบไฟฟ้า ปรับอากาศ และประปา รวมถึงเครื่องสุขภัณฑ์ต่าง ๆ
- (8) ความทนไฟ
- วัสดุที่นำมาใช้ก่อสร้างผนังจะต้องมีความทนไฟ
- (5) งานประตู-หน้าต่าง**
- ในมุมมองของการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ประตู-หน้าต่าง มีส่วนสำคัญในการพิจารณา กำหนดรูปร่างหน้าตาของตัวอาคารที่จะทำการก่อสร้าง โดยที่ประตู-หน้าต่าง จะไปแทรกอยู่ตามกำแพงผนังภายนอกโดยรอบอาคาร ทำให้มองเห็นตัวอาคารไม่หนัก หรือ อับทึบจนเกินไป และยังมีส่วนช่วยเพิ่มความสวยงามให้กับตัวอาคาร

ประตู สำหรับอาคารสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประตูภายนอกหรือประตูทางเข้าออกอาคาร และประตูภายในอาคาร

- ประตูภายนอก หรือ ประตูทางเข้าออกอาคาร เป็นทางผ่านเข้าออกของผู้คนและวัสดุสิ่งของที่ต้องนำมาใช้ภายในอาคาร ประตูภายนอกที่ดีควรที่จะมีความคงทนแข็งแรง ช่วยป้องกันแดดและฝน รวมทั้งเป็นฉนวนที่ดีในการป้องกันไม่ให้ความร้อน หรือ ความเย็นผ่านเข้าออกจากอาคารได้ง่าย มีขนาดกว้างพอสมควรที่จะขนย้ายวัสดุสิ่งของเข้า และออกจากอาคารได้สะดวก หรือ เปิดออกให้มีการระบายอากาศได้ดี และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- ประตูภายใน เป็นทางผ่านเข้าออกสำหรับห้องต่าง ๆ ภายในอาคารเพื่อความเป็นส่วนตัว แบ่งหน้าที่การใช้งาน และป้องกันเสียงไม่ให้ไปรบกวนห้องที่อยู่ติดกัน

โดยทั่วไปประตูทำมาจากวัสดุสังเคราะห์ หรือ เหล็ก อาจจะเป็นบานทึบหรือบานโปร่ง มี หรือ ไม่มีลวดลายประดับ ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน อย่างไรก็ตาม ในส่วนผลิตเป็นส่วนที่ต้องพิจารณาให้มีความสำคัญกับความมั่นคงแข็งแรงกันเสียงได้ดี ทนต่ออุณหภูมิที่สูงกว่าที่อื่น ทนต่อการฉีกฉีกทำความสะอาดอยู่เสมอ และสารเคมีในการทำความสะอาด จึงเหมาะที่จะใช้เป็นบานทึบ และบานเรียบ เพื่อทำความสะอาดได้ง่าย และหมดจดไม่มีสิ่งติดค้างทำให้เกิดการหมักหมม เกิดเชื้อโรคได้ นอกจากนี้ ความสำคัญของประตูยังต้องคำนึงถึงการป้องกันโจรภัยในการเลือกใช้วัสดุ และอุปกรณ์

หน้าต่าง โดยทั่วไปนอกจากจะทำหน้าที่เพิ่มความสวยงามให้กับตัวอาคารแล้ว ยังทำหน้าที่เปิดให้แสงสว่างผ่านเข้ามาในตัวอาคาร และทำหน้าที่ระบายอากาศ เป็นช่องให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ภายนอกอาคาร

คุณสมบัติของหน้าต่าง จะต้องมีความคงทน แข็งแรง ช่วยป้องกันแดด และฝน เป็นฉนวนที่ดีในการป้องกันไม่ให้ความร้อน หรือ ความเย็นผ่านเข้าออกได้ง่าย และมีความสวยงาม การเลือกใช้ประตู-หน้าต่าง สามารถศึกษาจากคู่มือการติดตั้ง หรือ แคตตาล็อกของผู้ผลิต การก่อสร้าง หรือ ติดตั้งประตูหน้าต่างที่ดีในทางปฏิบัติจะต้องทำทับหลัง-เสาเอ็นให้พอดีกับขนาดของประตู-หน้าต่าง เพื่อความมั่นคงแข็งแรงในการยึดเกาะ และป้องกันการแตกร้าวของผนัง

6) งานแผงกันสาด

การป้องกันแสงแดด หรือ กันฝนสาดเข้ามายังอาคารโดยตรง และใช้แผงกันสาดเป็นวิธีที่นิยมใช้กันเป็นอันมาก แผงกันสาดมีประโยชน์ในการป้องกันแสงแดดไม่ให้ตกกระทบกับผนังภายนอก และพื้นที่ภายในอาคารโดยตรง ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของการใช้งาน นอกจากนี้ ประสิทธิภาพของแผงกันสาดแต่ละแบบก็แตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับรูปทรงของแผงกันสาดเอง และตำแหน่งที่ติดตั้งมุมที่ทำกับดวงอาทิตย์ รวมทั้งการเลือกใช้วัสดุ เช่น วัสดุฉนวนที่ป้องกันความร้อนได้ดี และวัสดุที่ไม่ดูดซับความร้อนซึ่งเป็นวัสดุสีอ่อน และผิวมัน เป็นต้น

- แผงขายไก่/ปลา/อาหารทะเล

แผงขายไก่/ปลา/อาหารทะเล		
<p>โครงสร้าง คสล. วัสดุใช้ตามแปลน</p> <p>โครงสร้างเป็น คสล. ปิดโดยรอบ ด้วยวัสดุที่ทนน้ำ และไม้เป็นสนิม เช่น สแตนเลส อลูมิเนียม หรือบุกระเบื้องเซรามิค</p> <p>ใช้น้ำ PVC หรือวัสดุที่มี ความทนทาน ไม้เป็นสนิม</p>	<p>ผนังอิฐรูกลวงซึ่งฉนวน จากเมฆบพาสีอะครีลิกสูง 0.90 ม.</p> <p>ไม้ประกอบเป็นวัสดุทนสนิม เช่น สแตนเลสหรืออลูมิเนียม</p> <p>0.25 0.90 1.50</p> <p>0.10 0.90 0.10</p> <p>5 องศา</p> <p>รางระบายน้ำ</p> <p>ไม้ของพื้นยึดกับไม้ เช่น กระจา เจริ รงเย็น</p> <p>ประตูปูไม้ แบบบานพับ</p> <p>รูปตัด</p>	
<p>2.00 1.50 0.50 0.50 1.50</p> <p>2.00 1.10 0.90</p> <p>ตั้งกับเนื้อไก่ ปลาและอาหารทะเล</p> <p>โต๊ะขายไก่ ปลาและอาหารทะเล</p> <p>ตั้งกับเนื้อไก่ ปลาและอาหารทะเล</p> <p>โต๊ะขายไก่ ปลาและอาหารทะเล</p> <p>แปลน</p>		
ลักษณะแผง	วัสดุที่ใช้	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - มีผู้ยื่นขาย - ขนาดประมาณ 2.00 x 2.00 สูง 0.90 เมตร - มีที่เก็บของด้านหลัง เป็นตู้แช่ของ - มีการใช้น้ำค่อนข้างมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และคงทน ส่วนใหญ่ร้านค้าจะใช้วัสดุสแตนเลส - กระเบื้องเซรามิค - โครงสร้างเป็น คสล. เหล็ก - ไม้สน 	<ul style="list-style-type: none"> - แก้วอี - ถังน้ำ - เขียง - ถังแช่เย็นไก่ - ตราซั้ง - อื่น ๆ

- แผงขายผัก

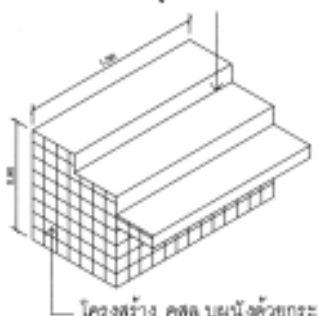
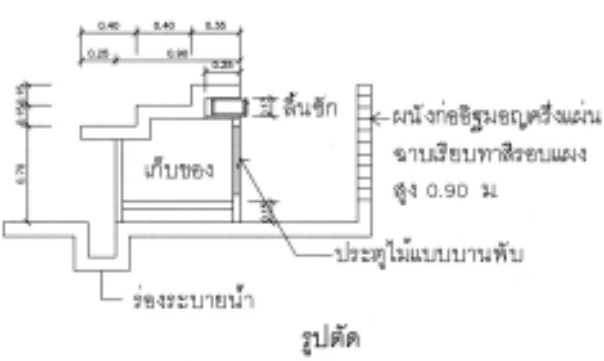
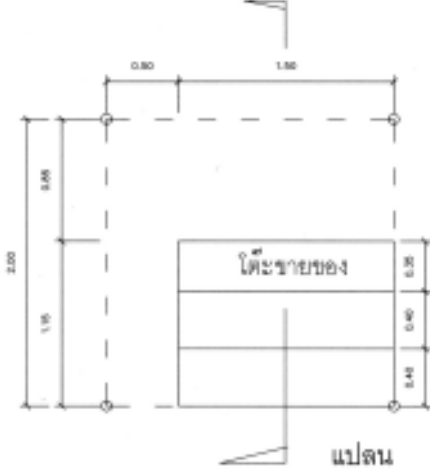
แผงขายผัก		
ลักษณะแผง	วัสดุที่ใช้	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - มีผู้ขายยืนขาย - มีที่เก็บสินค้าไว้ได้ และด้านหลัง - ลักษณะแทนสินค้าเป็นชั้นบันไดตามความเหมาะสม - ขนาดแผง 2.00 X 2.00 สูง 0.80 เมตร - มีการใช้น้ำค่อนข้างมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้ทนความชื้นสูง ทำความสะอาดง่าย ส่วนไม้จะใช้ไม้ทำเป็นชั้น - ไม้สี - โครงสร้างเป็น คสล. 	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ว - ถังน้ำ - ตะกร้า

- แผงขายผลไม้

แผงขายผลไม้		
ลักษณะแผง	วัสดุที่ใช้	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - มีผู้ขายยืนขาย - มีที่เก็บสินค้าไว้ได้ และด้านหลัง - ลักษณะแทนสินค้าเป็นชั้นบันไดตามความเหมาะสม - ขนาดแผง 2.00 X 2.00 สูง 0.80 เมตร - มีการใช้น้ำค่อนข้างมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้ทนความชื้นสูงทำความสะอาดง่าย - ส่วนไม้จะใช้ไม้ทำเป็นชั้น - ไม้สี - โครงสร้างเป็น คสล. 	<ul style="list-style-type: none"> - เก้าอี้ - ถังน้ำ - ตะกร้า

2. แผงอาหารแปรรูป

- แผงอาหารแห้ง/ หมักดอง/ เครื่องเทศ

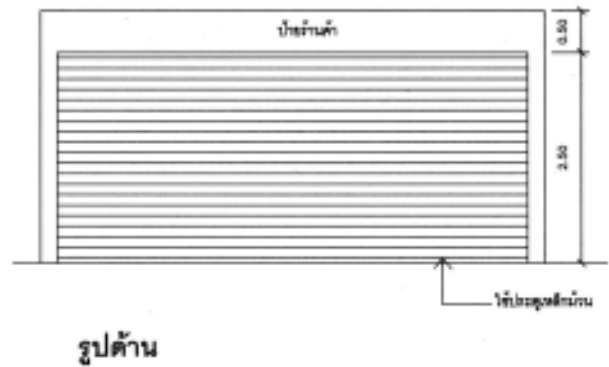
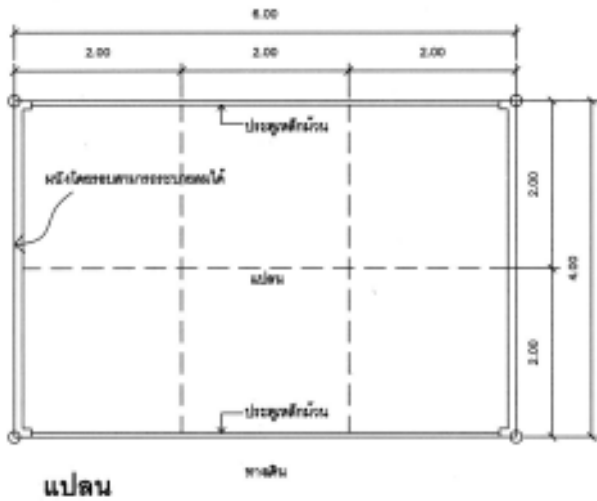
แผงอาหารแห้ง/ หมักดอง/ เครื่องเทศ		
<p>โครงสร้าง คสล. ๖ วัสดุที่สามารถทำความสะอาดง่าย เช่น คอนกรีตปูกระเบื้อง เซรามิค ไม้ หรืออลูมิเนียม</p>  <p>โครงสร้าง คสล. ๖ ปูผนังด้วยกระเบื้องเซรามิค</p>	 <p>รูปตัด</p>	
		
ลักษณะแผง	วัสดุที่ใช้	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - มีผู้ขายยืนขาย - มีที่เก็บสินค้าไว้ได้ และด้านหลัง - ลักษณะแทนสินค้าเป็นชั้นบันไดตามความเหมาะสม - ขนาดแผง 2.00 X 2.00 สูง 0.80 เมตร - มีการใช้น้ำค่อนข้างมาก (สำหรับของหมักดอง) - มีการใช้น้ำค่อนข้างน้อย (สำหรับของแห้ง) 	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้ทนความชื้นสูง ทำความสะอาดง่าย - ไม้สี - โครงสร้างเป็น คสล. ไม้ และเหล็ก 	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ว - ถังน้ำ - ทราย

3. แผงอาหารปรุงสำเร็จ : เป็นร้านขายอาหาร ขึ้นอยู่กับประเภทที่ขาย/อาหารหมักดอง

ร้านอาหาร/ร้านน้ำชา		
ลักษณะแผง	วัสดุที่ใช้	อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
<ul style="list-style-type: none"> - มีผู้ขายยืนขาย - มีที่เก็บสินค้าไว้ได้และด้านหลัง - มีส่วนหุง อุ่นอาหาร - มีการใช้น้ำค่อนข้างมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่ใช้สามารถทนความร้อนและความร้อนได้ดี - ทำความสะอาดง่าย ทนทาน - ไม้สี วัสดุส่วนใหญ่ที่ใช้ เช่น กระเบื้องเซรามิค, สแตนเลส - โครงสร้างเป็น คสล. ไม้ และเหล็ก 	<ul style="list-style-type: none"> - แก้ว - โต๊ะ - อุปกรณ์เครื่องครัว / อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเภทร้านค้านั้น ๆ

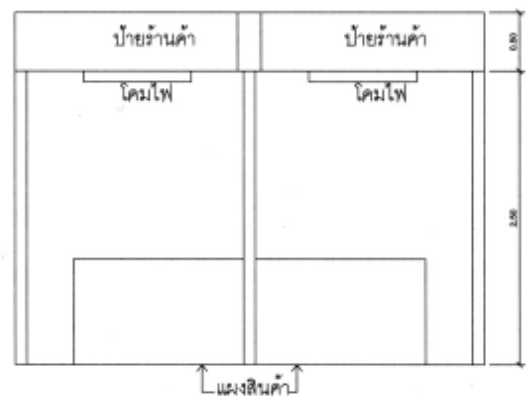
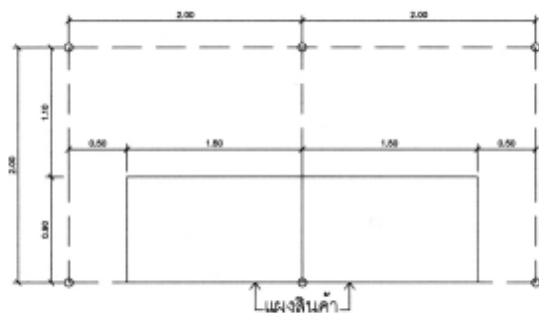
4. เบ็ดเตล็ด

ได้แก่ ร้านขายของชำ เสื้อผ้า เครื่องใช้ต่าง ๆ ลักษณะของแผงที่เกิดขึ้น จะต้องเป็นห้องผู้ประกอบการ โดยจะซื้อ 2-4 แผง เพื่อทำเป็นที่เก็บสินค้า ดังนี้



หมายเหตุ ลักษณะเป็นแผงขายของหลาย ๆ แผงรวมกัน แล้วปิดด้วยประตู สามารถเปิดขายของได้ทั้ง 2 ด้าน

5. ลักษณะของป้ายร้านค้า แผงต่าง ๆ



6.2.5 การออกแบบภายนอกอาคาร

1) งานภูมิทัศน์

ก. ประโยชน์ของต้นไม้

ต้นไม้มีความสำคัญ และมีประโยชน์อย่างมากต่ออาคาร และพื้นที่โดยรอบอาคารพอที่จะสรุปได้ดังนี้

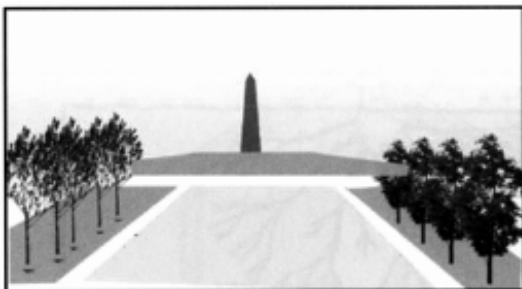
1) ช่วยให้ร่มเงา ซึ่งปริมาณ และลักษณะของร่มเงาขึ้นอยู่กับ

- ตำแหน่ง และทิศทางที่ปลูกต้นไม้
- ระยะห่างจากตัวอาคาร
- รูปทรง ลักษณะ การแผ่กระจาย และความสูง
- จำนวนต้นไม้
- ประเภทต้นไม้บางชนิดเมื่อถึงฤดูหนาวใบจะร่วง ทำให้ประโยชน์ในการให้ร่มเงา และป้องกันแสงแดดลดลง
- ไม้ไม่ผลัดใบจะให้ร่มเงาตลอดปี และยังช่วยลดความร้อนอบอ้าวในฤดูร้อน

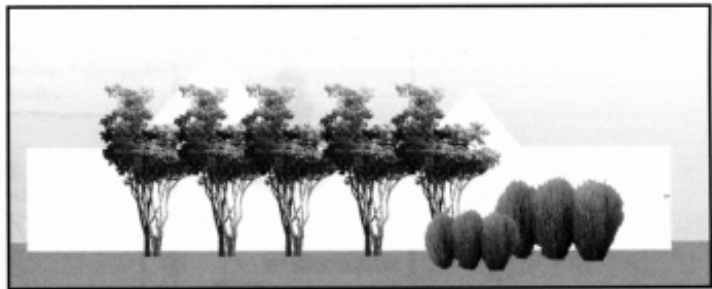
2) ช่วยลดความจ้าแสงสว่างเข้าตา (glare) จากท้องฟ้า พื้นดิน และแสงแดด

3) ประโยชน์อื่นๆ

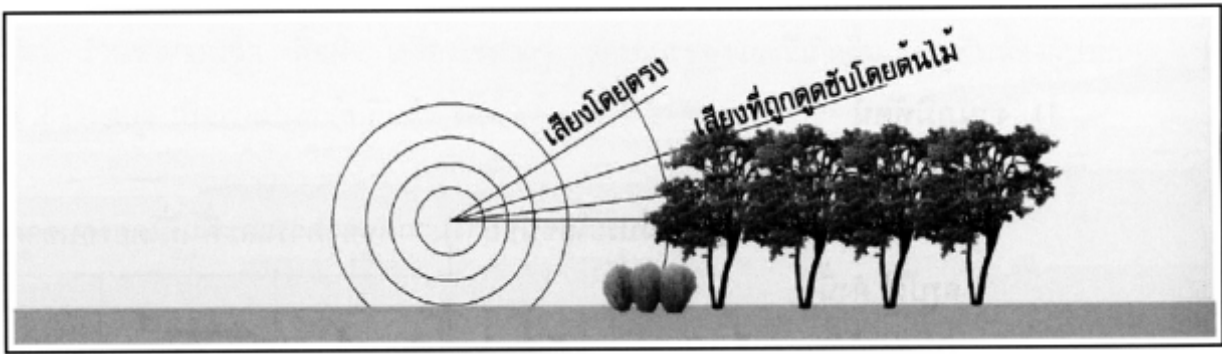
- ช่วยลดความรุนแรงของลม และฝุ่น โดยเฉพาะไม้ไม่ผลัดใบจะช่วยลดแรงปะทะของลมหนาว และช่วยลดการสูญเสียความร้อนจากตัวอาคาร
- เป็นเครื่องกรองอากาศตามธรรมชาติ
- ช่วยเพิ่มแรงเหนี่ยวระหว่างเม็ดดิน ป้องกันไม่ให้ดินถูกน้ำเซาะ ช่วยให้ดินดูดซับน้ำ และอากาศได้ดีขึ้น



รูปที่ 6.25-1 ประโยชน์ของต้นไม้
ในการช่วยเพิ่มความสวยงาม



รูปที่ 6.25-2 ประโยชน์ของต้นไม้โดยเป็นม่านบังสายตา

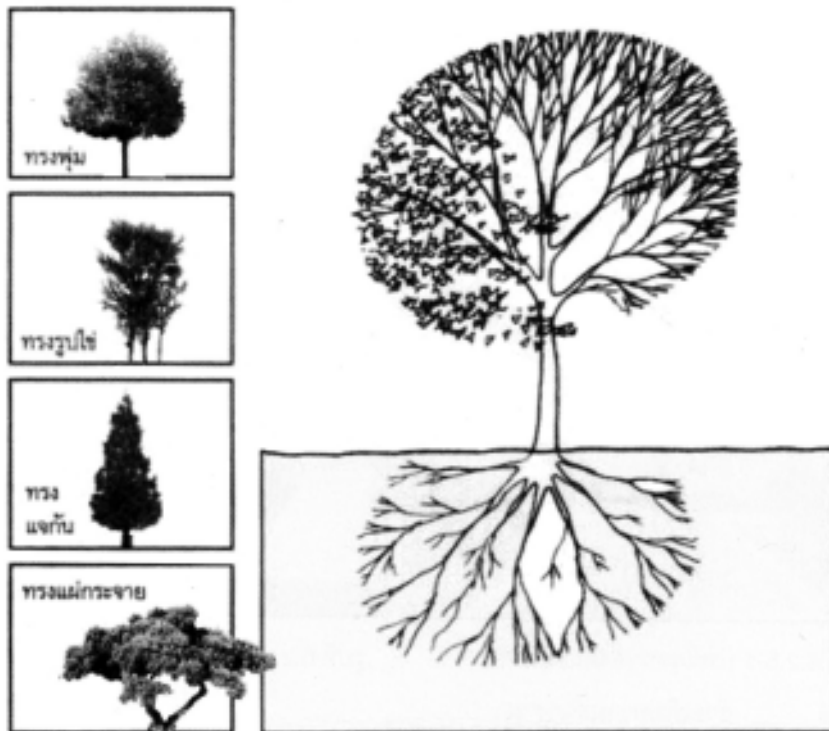


รูปที่ 6.25-3 ประโยชน์ของต้นไม้ในการช่วยลดความดังของเสียงรบกวน

ข. ประเภทของพันธุ์ไม้ และการเลือก

ข้อควรพิจารณาในการเลือกพันธุ์ไม้

- รูปทรง ความหนาแน่น และสีของใบไม้
- ลักษณะการเจริญเติบโตในแนวตั้ง และแนวนอน
- ระยะเวลาในการเจริญเติบโต
- ลักษณะโครงสร้างของราก ทั้งขนาด และความลึก
- ปริมาณความต้องการน้ำ ธาตุอาหารจากดิน แสงแดด อากาศ และอุณหภูมิ
- ระยะห่างจากฐานรากของอาคาร ท่อ หรือ สาธารณูปโภคใต้ดิน
- ลักษณะ และรูปทรงของพันธุ์ไม้ตามธรรมชาติโดยรอบ



รูปที่ 6.25-4 รูปทรงพันธุ์ไม้

2) งานถนน และที่จอดรถ

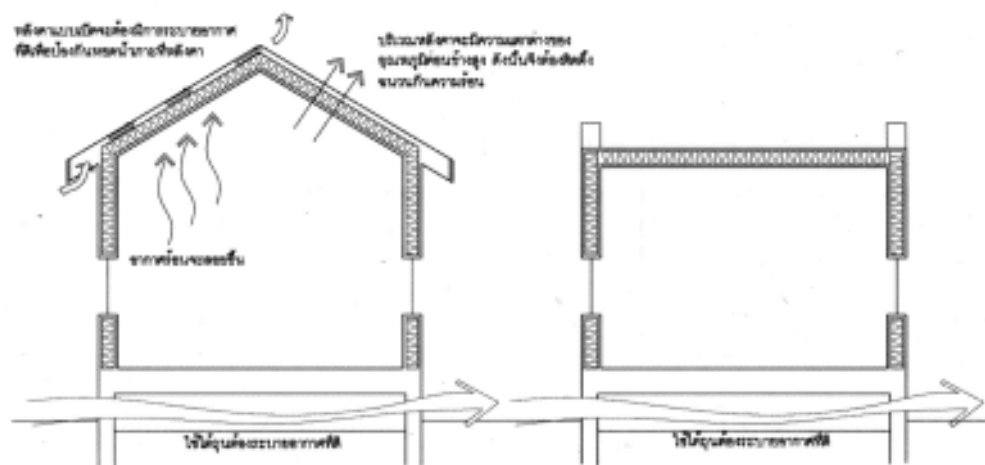
ช่องทางเข้า-ออก ของถนน ขนาดถนน และขนาดที่จอดรถ มีผลอย่างมากต่อการออกแบบผังบริเวณ และกำหนดตำแหน่งอาคาร หลักการในการออกแบบถนน และที่จอดรถที่ดี จะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และความสะดวกสบายของผู้เข้ามาใช้บริการภายในอาคารเป็นสิ่งสำคัญ

หลักเกณฑ์ในการออกแบบวางผัง

- (1) มีช่องทางเข้า-ออก และความกว้างของถนน รวมทั้งระยะ และรัศมีเลี้ยวต่าง ๆ ตามที่กฎหมายกำหนด
- (2) คำนวณหาจำนวนช่องจอดรถเพื่อออกแบบพื้นที่จอดรถ โดยสามารถคำนวณได้จากข้อกำหนดของเทศบัญญัติควบคุมอาคาร ซึ่งกำหนดได้จากพื้นที่อาคารประกอบการประมาณการให้บริการ
- (3) จัดให้มีทางเดินเชื่อมต่อระหว่างที่จอดรถ และอาคาร
- (4) จัดให้มีช่องทาง และช่องจอดสำหรับขนส่งสินค้าแยกต่างหาก
- (5) จัดให้มีพื้นที่สำหรับเหตุฉุกเฉิน เช่น ที่จอดรถดับเพลิง และต้องมีทางเข้า-ออกได้สะดวก
- (6) ให้มีระยะการมองเห็นที่เพียงพอสำหรับทางเข้า และออกสู่ถนนหลัก
- (7) จัดให้มีสวนหย่อมในปริมาณที่เหมาะสม
- (8) จัดให้มีระบบระบายน้ำที่ดี ไม่ให้เกิดการท่วมขังเวลาฝนตกหนัก

3) ฉนวนกันความร้อน

วัตถุประสงค์หลักในการติดตั้งฉนวนกันความร้อนก็เพื่อที่จะป้องกันไม่ให้ความร้อนเข้าสู่อาคารในฤดูร้อน และเป็นผลในการช่วยลดการสูญเสียพลังงาน เนื่องจากการทำงานของเครื่องทำความเย็น หรือ เครื่องปรับอากาศอีกด้วย



รูปที่ 6.2.5-5 การกันความร้อน

วัสดุฉนวน

โดยปกติวัสดุที่นำมาก่อสร้างอาคารก็จะมีค่าความต้านทานความร้อน (R) ในตัวเองอยู่แล้วส่วนหนึ่ง และเพื่อให้ผนัง พื้น และหลังคามีผลรวมความต้านทานความร้อน (RT) ที่ต้องการ ก็จะต้องเพิ่ม ฉนวนกันความร้อนให้กับผนัง พื้น และหลังคา ซึ่งค่า R ของฉนวนกันความร้อนแต่ละชนิดได้แสดง เอาไว้ในตารางดังนี้

รูปทรง	วัสดุ	ค่าตัว R / ความหนา 1" และการใช้	
ลักษณะการติดตั้ง เป็นพื้นม้วนพับได้	ใยแก้ว	3.3	สอดเข้าไปตามช่องว่างระหว่างโครงเคร่า ตง หรือ จันทัน เป็นวัสดุไม่ติดไฟ
	ใยหิน	3.3	
แผ่นแข็ง	เซลลูลาร์กลาส	2.5	ปูทับพื้นหลังคา ตีปิดโครงเคร่าผนัง สอดเข้าไป ระหว่างผนังเว้นช่อง หรือ แผ่นรองพื้นของวัสดุ ผิวสำเร็จ (แผ่นฉนวนที่มีพลาสติกผสมจะติดไฟได้ และเมื่อติดไฟจะทำให้เกิดควันพิษไม่ควรนำมาใช้)
	โพลิสไตรีน โมลด์	3.6	
	โพลิสไตรีน เอ็กซ์ทรูด	5.0	
	โพลียูรีเทน เอ็กซ์แพนด	6.2	
	โพลีไอโซไซยานูเรค	7.2	
	เพอร์ไลต์ เอ็กซ์แพนด	2.6	
โพนีต	โพลียูรีเทน	6.2	ใช้พื้นที่บริเวณที่มีรูปร่างไม่แน่นอน
เศษเล็กๆ	เซลลูโลส	3.7	ใช้อุดระหว่างพื้นห้องใต้หลังคา และระหว่างผนังช่อง สำหรับเซลลูโลสอาจจะผสมด้วยน้ำ และฉีดพ่นเหมือนโพน
	เพอร์ไลต์	2.7	
	เวอร์มิคิวไลต์	2.1	

*หมายเหตุค่า R ที่มีค่ามากจะมีคุณสมบัติต้านทานความร้อนได้ดีกว่า

6.3 ด้านโครงสร้าง

การออกแบบโครงสร้างจะต้องมีความสอดคล้อง และสนับสนุนแบบสถาปัตยกรรม และต้องคำนึงถึงความคงทนถาวร และความปลอดภัยของผู้ใช้ หรือ ผู้อาศัยเป็นหลักการออกแบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ยอมรับในประเทศ รวมทั้งมาตรฐานสากลที่นำมาใช้

6.3.1 หลักเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปในการออกแบบ

- 1) งานออกแบบโครงสร้าง (structural Works) ในโครงการจะรวมถึงการออกแบบรายละเอียดโครงสร้าง (structural Details) ต่าง ๆ
 - โครงสร้างอาคารตามรูปแบบสถาปนิก เช่น ฐานราก เสา คาน พื้น โครงสร้างหลังคา และโครงสร้างของชั้นส่วนสำเร็จรูป เป็นต้น
 - โครงสร้างระบายน้ำ เช่น รางระบายน้ำ (Gutters) และบ่อพัก (Manholes) ต่าง ๆ เป็นต้น
 - โครงสร้างถนนคอนกรีต ลานจอดรถ และกำแพงกันดิน (Retaining Walls)
 - โครงสร้างของสิ่งปลูกสร้างประกอบต่าง ๆ เช่น โครงสร้างสำหรับประตูรั้ว รั้วคอนกรีต และป้ายขนาดใหญ่ เป็นต้น
- 2) โครงสร้างจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรง ตามมาตรฐานทางวิศวกรรม
- 3) วัสดุที่ใช้จะต้องเป็นวัสดุที่ผลิตในประเทศ หรือ จัดหาได้สะดวกภายในประเทศ และได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ (มอก.) หรือ มาตรฐานสากลที่ยอมรับทั่วไป เช่น ASTM
- 4) โครงสร้างที่ออกแบบจะต้องก่อสร้าง ผลิต หรือ ประกอบได้สะดวกในทางปฏิบัติ

6.3.2 มาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ

จะใช้มาตรฐานในการออกแบบโครงสร้าง ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป สำหรับงานโครงสร้างในประเทศไทย ดังนี้

- 1) มาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 2) “Building Code Requirement for Reinforced Concrete(ACI 318-87)” ของสถาบันคอนกรีตแห่งสหรัฐอเมริกา (American Concrete Institute : ACI Standard)
- 3) มาตรฐานของสมาคมเพื่อการทดสอบ และวัสดุแห่งสหรัฐอเมริกา (American Society for Testing and Materials : ASTM Standard)
- 4) รายละเอียดที่กำหนดในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกฎกระทรวง
- 5) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งนำมาใช้มีดังนี้
 - มอก.15 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
 - มอก.20-2527 เหล็กเสริมคอนกรีตชนิด SR 24 : เหล็กเส้นกลม
 - มอก.24-2536 เหล็กเสริมคอนกรีตชนิด SD 30, SD 40 และ SD 50 : เหล็กเส้นข้ออ้อย

- มอก.95-2534 ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง
- มอก.420-2534 ลวดเหล็กดีเกลียวชนิด 7 เส้น สำหรับคอนกรีตอัดแรง
- มอก.213-2520 คอนกรีตผสมเสร็จ

6.3.3 การออกแบบโครงสร้าง

6.3.3.1 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. วัสดุ

- **ซีเมนต์** โดยปกติให้ใช้ Portland Cement Type I หรือ Portland Cement Type III เมื่อต้องการความแรงด่วนในการก่อสร้าง แต่ต้องได้คุณสมบัติการรับน้ำหนักต่าง ๆ ตามที่ต้องการ และต้องมีการบ่มคอนกรีตอย่างดีโดยตลอด เพื่อไม่ให้หดตัวจนเกิดรอยร้าว
- **หิน/ทราย** จะต้องเป็นโรงโม่ และทรายที่สะอาดจากแหล่งที่เชื่อถือได้ตามมาตรฐาน
- **น้ำ** น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำสะอาด ไม่ขุ่น ไม่เป็นกรด ด่าง และไม่มีสารกัดกร่อนละลายอยู่ น้ำที่เหมาะสมสำหรับคอนกรีตควรเป็นน้ำประปา หรือน้ำที่สามารถบริโภคได้
- **เหล็กเสริม** กรณีงานนี้จะใช้เหล็กเสริมทั่วไป ดังนี้
 - ขนาดเล็กกว่า \varnothing 12 มม. ใช้เหล็กเส้นกลมตามมาตรฐาน มอก.20-2527 ชั้น SR -24
 - ขนาด \varnothing 12 มม.ขึ้นไป ใช้ชนิดข้ออ้อย ตามมาตรฐาน มอก.24-2536 ชั้น SD-30

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- **คอนกรีต**
 - ส่วนผสมของคอนกรีต จะต้องมีส่วนยุบตัวของคอนกรีตไม่มากกว่า 10 ซม.
 - แรงอัดสูงสุดของคอนกรีตสำหรับใช้กับโครงสร้างต่าง ๆ จะต้องสามารถรับแรงอัดโดยทดลองกับแท่งลูกบาศก์ขนาด 15X15X15 ซม. ที่ 28 วัน (fc) ไม่น้อยกว่าดังนี้

- เสาค้ำ	240 กก/ซม ²
- ฐานราก	280 กก/ซม ²
- คานและเสา	240 กก/ซม ²
- แผ่นพื้นอาคาร	210 กก/ซม ²
- คอนกรีตรองพื้น	180 กก/ซม ²

3) หลักเกณฑ์การคิदन้าหนักบรรทุกกรณีต่าง ๆ

ใช้ค่าคิदन้าหนักบรรทุกตามมาตรฐาน ACI

$$U = 1.4 D + 1.7 L \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ } \textcircled{1}$$

เมื่อ $U =$ น้ำหนักบรรทุกทั้งหมด

$D =$ น้ำหนักคงที่

$L =$ น้ำหนักจร

กรณีที่มีแรงลมร่วมด้วย

$$U = 0.75 (1.4 D + 1.7 L + 1.7 W) \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ } \textcircled{2}$$

และ $U = 0.9 D + 1.4 W \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ } \textcircled{3}$ (กรณีที่น้ำหนักรบรรทุกกรณีเป็น 0)

$W =$ แรงลม

เพื่อหาค่าที่วิกฤติกว่า

โดยที่ U จะต้องไม่น้อยกว่าสมการที่ 1

กรณีพิจารณาผลของแผ่นดินไหว ให้แทนค่า W ด้วย $1.0 E$

เมื่อ $E =$ แรงเนื่องจากแผ่นดินไหว

กรณีมีผลของแรงดันดินร่วมด้วย

$$U = 1.4 D + 1.7 L + 1.7 H \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ } \textcircled{4}$$

เมื่อ $H =$ แรงดันดิน

U จะต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ได้จากสมการที่ 1

กรณีมีแรงดันของของเหลว (F)

ใช้ $1.4 F$ รวมกับน้ำหนักรบรรทุกในสมการที่ $\textcircled{1}$ หรือ $\textcircled{2}$ หรือ $\textcircled{4}$

ผลของแรงกระแทก

ให้รวมผลของแรงกระแทกในการคิदन้าหนักจร หรือ ไม่สูงกว่า $0.30 L$

ผลของการทรุดตัว คืบตัว หดตัวของโครงสร้าง หรือ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (แรง T)

$$U = 0.75 (1.4 D + 1.4 T + 1.7 L) \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ } \textcircled{5}$$

$$\text{โดยไม่น้อยกว่า } U = 1.4 (D + T) \quad \dots\dots\dots \text{สมการที่ } \textcircled{6}$$

ใช้ตัวคูณลดกำลัง ϕ (Capacity Reduction Factor) สำหรับค่ากำลังประลัยของคอนกรีตและเหล็ก ตามมาตรฐาน ACI โดยตรวจสอบ

$M_u \leq \phi M_n$, เมื่อ M_n = กำลังดัดประลัย

$V_u \leq \phi V_n$, V_n = แรงเฉือนประลัย

$N_u \leq \phi N_n$, N_n = แรงประลัยตามแนวแกน

ชนิดของหน่วยแรง	ตัวคูณลดกำลัง ϕ
ก. แรงอัด (อาจมี หรือ ไม่มีแรงดึงในแนวแกนร่วม)	0.90
ข. แรงดึงในแนวแกน	0.90
ค. แรงอัด และแรงอัดร่วมแรงอัด	
- ชั้นส่วนที่เสริมด้วยปลอกเกลียว	0.75
- ชั้นส่วนอื่น ๆ	0.70
ง. แรงเฉือน และแรงบิด	0.85
จ. แรงแบกทานคอนกรีตทั่วไป	0.70
ฉ. แรงอัดในคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก	0.65

6.3.3.2 โครงสร้างเหล็ก

โครงหลังคาจะเป็นโครงสร้างหลักที่จะเลือกใช้เหล็กรูปพรรณ ทำเป็นโครงในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเพิ่มระยะช่วงเสาได้ การออกแบบโดยทั่วไปจะใช้มาตรฐานการออกแบบอาคารรูปพรรณ ตามมาตรฐาน วสท.1020-46

- วัสดุ ใช้เหล็กรูปพรรณตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) หรือมาตรฐาน ASTM A36M สำหรับเหล็กโครงสร้าง ASTM A53 Gr.B สำหรับท่อเหล็กกล้า เหล็กดำชุบร้อน และท่อเหล็กออบสังกะสี เป็นต้น และ ASTM A70M Gr.275 310 และ 345 สำหรับเหล็กกล้าเหล็กแผ่น และเหล็กแบน
- น้ำหนักบรรทุก การออกแบบจะต้องพิจารณาถึงกรณีความเป็นไปได้ต่าง ๆ โดยพิจารณากลุ่มน้ำหนักบรรทุก รวมทั้งตัวคูณปรับค่าในการออกแบบ ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.4 D
 - 1.2 D + 1.6 L + 0.5 (Lr หรือ R)
 - 1.2 D + 1.6 (L หรือ R) + (0.5 L หรือ 0.8 W)
 - 0.2 D + 1.3 W + 0.5 L + 0.5 L (Lr หรือ R)
 - 1.2 D + 1.0 E + 0.5 L
 - 0.9 D + (1.3 W หรือ 1.0 E)

- โดย
- D = น้ำหนักบรรทุกคงที่
 - L = น้ำหนักบรรทุกจร
 - Lr = น้ำหนักบรรทุกจรจากหลังคา
 - W = แรงแผ่นดินไหว
 - E = แรงแผ่นดินไหว
 - R = น้ำหนักบรรทุกเนื่องจากน้ำฝน

3) การประกอบโครงสร้าง

โครงสร้างเหล็ก อาจจะประกอบด้วยสลักยึด และ / หรือ เชื่อม การเจาะรูสำหรับยึดหลัก และรอยเชื่อมจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ เพื่อความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างในการรับแรงดึง และแรงเฉือน รอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมตามมาตรฐาน มอก.303 AWS D1.1 AISC และ ASTM A6M ในกรณีที่เกี่ยวข้อง

6.3.3.3 โครงสร้างไม้

ไม้จะเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับโครงสร้างประกอบต่าง ๆ และบางส่วนของอาคารไม้ที่จะนำมาใช้ และการก่อสร้างจะต้องมีคุณภาพดี ไม้แตกร้า มีปุ่ม ตา ฯลฯ และได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำหรับไม้เนื้อแข็งหรือมาตรฐาน AASHTO M122-73 การออกแบบจะต้องให้ความสำคัญกัน ประกอบด้วยสลักแบบต่าง ๆ การเลือกใช้วัสดุและการประกอบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM A-153

6.4 ระบบสาธารณูปโภค

6.4.1 ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

6.4.1.1 ระบบไฟฟ้ากำลัง

- 1) ระบบไฟฟ้ากำลัง ตลาดสดทั้ง 4 ขนาด รับกำลังไฟฟ้า 3 เฟส จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค/นครหลวงในระบบแรงดันต่ำ 380/220 โวลต์
- 2) ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน มีการสำรองไฟฟ้าไว้ใช้ด้วย UPS สำหรับวงจรช่วยชีวิต (ระบบเตือนไฟไหม้) และใช้ Emergency Lighting สำหรับบริเวณทางหนีไฟต่าง ๆ
- 3) การจ่ายกำลังไฟฟ้า จ่ายกำลังไฟฟ้าให้ไหลตลอดไปผ่านตู้ MDB และมีการติดตั้งมิเตอร์วัดพลังงานไฟฟ้าเพื่อจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แผงที่ต้องการกำลังไฟฟ้าเพิ่มเติม
- 4) ค่าแรงดันตก

- ค่าแรงดันตกรวมไม่เกิน 5 %
- ค่าแรงดันตกในสายป้อนไม่เกิน 2 %
- ค่าแรงดันตกในวงจรรย่อยไม่เกิน 3 %

6.4.1.2 ระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

- 1) ตำแหน่งการติดตั้งโคมไฟฟ้าต้องไม่ทำให้เกิดแสงบาดตา มีค่า UGR_L ตามตารางที่ 6.4.1-1
- 2) ออกแบบให้สามารถนำแสงจากธรรมชาติมาช่วยในระบบการส่องสว่างด้วย เพื่อช่วยในการประหยัดค่าไฟฟ้าจากการเปิดหลอดไฟ
- 3) ระบบไฟฟ้าส่องสว่างต้องไม่ทำให้สีของสินค้า (เนื้อสัตว์ ผักผลไม้ เสื้อผ้า ฯลฯ) ผิดไปจากความจริง
- 4) โคมที่เลือกใช้ต้องมีกระจกปิด เพื่อป้องกันเศษวัสดุภายในโคมหล่นลงบนสินค้าประเภทอาหาร
- 5) หลอดที่เลือกใช้ติดตั้งภายในพื้นที่ขายสินค้าต้องไม่เป็นแบบดิ่งดูดแมลง
- 6) ในบริเวณพื้นที่ขายสินค้าประเภทอาหารให้ติดตั้งโคมดักแมลง เพื่อป้องกันแมลงเข้าไปในพื้นที่ขาย
- 7) กำหนดให้ใช้โคมหลอด Metal Halide ขนาด 1 X 250 วัตต์ ที่มีการปรับปรุงค่าความถูกต้องของสี (R_a) แล้วในบริเวณพื้นที่ขายของ ส่วนในสำนักงานให้ใช้โคมหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ ขนาด 2 X 36 วัตต์ โดยค่าความส่องสว่าง และค่าความถูกต้องของสีเป็นไปตามตารางที่ 6.4.1-1

ตารางที่ 6.4.1-1 แสดงค่าความส่องสว่าง ค่าดัชนีความถูกต้องของสี (R_a) และค่าพิกัดแสงบาดตาโดยรวม (UGR_L) แยกตามชนิดของพื้นที่

พื้นที่	ความส่องสว่าง (LUX)	R_a	UGR_L
1. พื้นที่ทำงานในสำนักงาน	300	80	19
2. พื้นที่ทางเดินทั่วไป	100	60	25
3. พื้นที่ห้องไฟฟ้า	200	60	25
4. พื้นที่ห้องน้ำ	200	80	25
5. พื้นที่ลานจอดรถ	50	40	25
6. พื้นที่ขายของ	300	80	22
7. บริเวณทั่วไป	200	80	25

ที่มา : สมาคมแสงสว่างแห่งประเทศไทย

6.4.1.3 ระบบโทรศัพท์

- 1) ติดตั้งระบบโทรศัพท์ที่สำนักงาน จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
- 2) ติดตั้งโทรศัพท์สาธารณะแบบหยอดเหรียญ และแบบใช้การ์ดในพื้นที่ตลาดสด จำนวน 5-10 ชุด

6.4.1.4 ระบบเตือนภัยไฟไหม้

- 1) ติดตั้งระบบเตือนภัยไฟไหม้แบบ Hard-Wired วงจร Class B (2 สาย)
- 2) แบ่งพื้นที่ตรวจจับเป็น 3 โซน
 - Zone 1 : สำนักงาน 1 : ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติชนิด Heat Detector
 - Zone 2 : ห้องไฟฟ้า : ติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับอัตโนมัติชนิด Smoke Detector
 - Zone 3 : พื้นที่ภายในตลาดสด : ติดตั้ง Pull Station

6.4.2 ระบบสุขาภิบาลและเครื่องกล

6.4.2.1 ระบบสุขาภิบาล

1) ระบบประปา

แนวคิดในการออกแบบ

- ตลาดสดควรมีน้ำใช้ที่สะอาด และแรงดันอย่างเพียงพอ
- น้ำประปาปรับมาจากการประปาภูมิภาค หรือ การประปานครหลวง
- ในกรณีแรงดันน้ำไม่เพียงพอใช้ระบบจ่ายน้ำประปาจากหอถังสูง ซึ่งมีปริมาตรไม่น้อยกว่าความต้องการน้ำภายใน 1 วัน ความสูงของถังไม่ต่ำกว่า 20 เมตร
- แรงดันน้ำทุกจุดในตลาดสด ต้องไม่น้อยกว่า 1.5 บาร์
- อัตราการจ่ายน้ำเข้าระบบน้ำประปาสูงสุด จะต้องไม่น้อยกว่าค่าความต้องการใช้น้ำต่อชั่วโมงสูงสุด (2.5 เท่าของค่าเฉลี่ยความต้องการน้ำใช้ต่อวัน หาดด้วย 8 ชั่วโมง)
- ความเร็วน้ำในเส้นท่อจ่ายน้ำ ไม่เกิน 1.8 เมตรต่อวินาที
- ระบบท่อที่ใช้เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือ PVC Class 13.5

เกณฑ์ในการออกแบบ

- อัตราการใช้น้ำของแผงประเภทต่าง ๆ
 - แผงขายอาหารสดจำพวกปลา และอาหารทะเลต่าง ๆ 250 ลิตร/แผง/วัน
 - แผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่างๆ 600 ลิตร/แผง/วัน
 - แผงขายอาหารสดจำพวกผักต่าง ๆ 200 ลิตร/แผง/วัน
 - แผงขายผลไม้ต่าง ๆ 20 ลิตร/แผง/วัน

- แพงขายร้านอาหารต่าง ๆ 350 ลิตร/แผง/วัน
- แพงขายอาหารแปรรูปต่าง ๆ 300 ลิตร/แผง/วัน
- อัตราการใช้ น้ำของพนักงาน (สำนักงาน) 100 ลิตร/คน/วัน

2) ระบบสุขาภิบาล

แนวคิดในการออกแบบ

- ออกแบบท่อน้ำเสียแยกจากท่อน้ำฝน
- น้ำเสียจากตลาดถูกรวบรวมไปยังระบบบำบัดน้ำเสียรวม
- ออกแบบให้เป็นลักษณะ Gravity Flow มากที่สุด
- น้ำเสียจากห้องน้ำระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบท่อที่ใช้เป็น PVC Class 8.5
- ระบบระบายน้ำฝน คิดที่อัตราของฝนตก 150 มิลลิเมตรต่อชั่วโมง

3) ระบบป้องกันอัคคีภัย

ระบบดับเพลิงที่ใช้จะเป็นระบบดับเพลิงแบบมือถือ ขนาดบรรจุประมาณ 4.5 กิโลกรัม

6.4.2.2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1) ระบบปรับอากาศ

แนวคิดในการออกแบบ

เลือกใช้ระบบปรับอากาศโดยพิจารณาถึง

- ระบบที่ให้ประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุด
- การประหยัดพลังงาน
- การบำรุงรักษาความสะอาด
- ความง่ายในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์

สำหรับตลาดสดระบบปรับอากาศเป็นแบบแยกส่วน (Split Type)

เกณฑ์ในการออกแบบ

- อุณหภูมิออกแบบภายนอก 35 ° C DB. 28.3 ° C WB
- สำนักงาน และห้องทั่วไป
 - อุณหภูมิปรับอากาศ 20-30 ° C DB
 - ความชื้นสัมพัทธ์ 50-70 % RH
- ความร้อนจากแสงสว่าง 15 วัตต์ ต่อตารางเมตร
- ห้องทำงาน 8 ตารางเมตรต่อคน
- ความร้อนจากเครื่องจักร และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

2) ระบบระบายอากาศ

แนวคิดในการออกแบบ

- การระบายอากาศในอาคารต่าง ๆ ซึ่งไม่มีการปรับอากาศ จะคำนึงถึงหลักการระบายอากาศ โดยวิธีธรรมชาติแทนการใช้พัดลมเพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน
- ในกรณีที่บางหน่วยในอาคารไม่สามารถระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติได้ดี การระบายอากาศจำเป็นต้องใช้พัดลมระบายอากาศมาเสริมในส่วนที่ระบายอากาศไม่เพียงพอใช้หลักการพัดลมดูด (Negative Pressure)

เกณฑ์ในการออกแบบ

อัตราการระบายอากาศ

- | | | |
|--|----|----|
| - ห้องน้ำ ห้องส้วม ของที่พักอาศัยหรือสำนักงาน | 12 | AC |
| - ห้องน้ำ ห้องส้วม อาคารสาธารณะ | 20 | AC |
| - สถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม | 15 | AC |
| - สำนักงาน | 15 | AC |
| - ห้องครัวของสถานที่จำหน่ายอาหารและเครื่องดื่ม | 24 | AC |

AC (Air Change Rate) คืออัตราการระบายอากาศ เป็นจำนวนเท่าของปริมาตรห้องใน 1 ชั่วโมง

6.4.3 ระบบการจัดการด้านมลภาวะ

6.4.3.1 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ในประเด็น เกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียของตลาดในกฎกระทรวง ว่าด้วยรูปลักษณะของตลาด พ.ศ. 2551 ได้ระบุในข้อ 7 (11) ให้ตลาดต้องมีทางระบายน้ำทำด้วยวัสดุที่เรียบ ทางระบายน้ำภายในตลาดต้องเป็นแบบเปิด ส่วนทางระบายน้ำรอบตลาดต้องเป็นแบบรูปตัวยู และมีตะแกรงปิดที่สามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่าย มีความลาดเอียง ระบายน้ำได้สะดวก มีบ่อ ดักมูลฝอย บ่อดักไขมัน และระบบบำบัดน้ำเสีย โดยน้ำทิ้งจะต้องได้มาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร เว้นแต่จะจัดส่งน้ำเสียไปบำบัดในระบบบำบัดน้ำเสียรวมของราชการส่วนท้องถิ่น โดยได้เสียค่าบริการตามอัตราของราชการท้องถิ่นนั้น จึงกล่าวได้ว่าในการออกแบบ ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถทำได้ทั้ง 2 กรณี คือ

- 1) ในกรณีที่หากเทศบาลใดมีระบบบำบัดน้ำเสียของส่วนกลางที่สามารถรองรับน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่รับผิดชอบ กิจการตลาดสดสามารถส่งน้ำเสียที่เกิดขึ้นไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของเทศบาลได้ โดยไม่จำเป็นต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียรวมของกิจการตลาดเอง แต่น้ำเสียที่ส่งเข้าไปบำบัดต้องไม่เกินค่าการออกแบบของระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลที่จะรองรับได้ ซึ่งจะมีผลให้ตลาดสดมีองค์ประกอบของหน่วยการบำบัดน้ำเสียน้อยลง กล่าวคือ ทางตลาดสดจะต้องทำการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ซึ่งประกอบด้วย

ตะแกรงดักมูลฝอย บ่อดักไขมัน และบ่อดักน้ำเสียรวม ก่อนปล่อยลงสู่ระบบน้ำรวมน้ำเสียของเทศบาลเพื่อนำไปบำบัดต่อไป

- 2) ในกรณีที่เทศบาลยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง กิจการตลาดสดมีความจำเป็นต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียเต็มรูปแบบเพื่อบำบัดน้ำเสียจนมีคุณภาพเป็นไปตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม^{1/} เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด (ลงราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนพิเศษ 99 วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2537) และกฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 โดยกฎหมายทั้ง 2 ฉบับอ้างอิงตามขนาดพื้นที่ใช้สอย (ดังแสดงในตารางที่ 6.4.3.1-1)

ตารางที่ 6.4.3.1-1 ค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามประเภทมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง				วิธีวิเคราะห์
		ก	ข	ค	ง	
1. ค่าความเป็นกรดต่าง (pH)	-	5-9	5-9	5-9	5-9	ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter)
2. บีโอดี (BOD)	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 40	ไม่เกิน 50	ใช้วิธีการ Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน หรือ วิธีการอื่นที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ
3. ปริมาณของแข็งค่าสารแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 30	ไม่เกิน 40	ไม่เกิน 50	ไม่เกิน 50	กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fibre Filter Disc)
- ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มก./ล.	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	ไม่เกิน 0.5	วิธีการกรวยอิมฮอฟฟ์ (Imhoff Cone) ขนาดบรรจุ 1,000 ลบ.ซม. ในเวลา 1 ชั่วโมง
- ค่าที่สารละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solid)	มก./ล.	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	ไม่เกิน 500*	ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส ในเวลา 1 ชั่วโมง
4. ค่าซัลไฟด์ (Sulfide)	มก./ล.	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 1.0	ไม่เกิน 3.0	ไม่เกิน 4.0	วิธีการไตเตรต (Titrate)
5. ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูปที่เคเอ็น (TKN)	มก./ล.	ไม่เกิน 35	ไม่เกิน 35	ไม่เกิน 40	ไม่เกิน 40	วิธีการเจลดาล์ (Kjeldahl)
6. น้ำมัน และไขมัน (Fat, Oil and Grease)	มก./ล.	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	ไม่เกิน 20	วิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมัน และไขมัน

หมายเหตุ : วิธีการตรวจสอบลักษณะน้ำทิ้งจากอาคารเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำ และน้ำเสียใน Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association, AWWA : American Water Works Association และ WPCF Pollution Control Federation ร่วมกันกำหนดไว้

= เป็นค่าที่เพิ่มขึ้นจากปริมาณสารละลายในน้ำปกติ

ที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภท และบางขนาด ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 111 ตอนพิเศษ 99 ลงวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2537

1) แนวคิดในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

(1) ปริมาณน้ำเสีย

จากการสำรวจข้อมูลภาคสนามพบว่า ปริมาณน้ำใช้ของแผงจำหน่ายสินค้า แต่ละประเภทมีความแตกต่างของข้อมูลค่อนข้างมากในแต่ละภูมิภาค ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าพฤติกรรม การบริโภคในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน รวมทั้งปัจจัยรายได้ ความนิยมในการเข้ามาใช้บริการ ประเภท และคุณภาพของสินค้า มาตรการบริหารการจัดการของเทศบาลแต่ละแห่ง อย่างไรก็ตาม ในคู่มือเล่มนี้ได้เสนอปริมาณการน้ำใช้เป็นค่าเฉลี่ย และคิดปริมาณน้ำเสียที่ร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ดังตารางที่ 6.4.3.1-2 เพื่อใช้เป็นแนวทางประกอบการออกแบบ แต่ให้ข้อสังเกตว่าการออกแบบรายละเอียดจะต้องศึกษา รายละเอียดให้สอดคล้องกับแต่ละเมืองอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งน้ำเสียจากตลาดสดแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ น้ำเสียจากห้องส้วม และน้ำเสียจากกิจกรรมในตลาด ได้แก่ น้ำเสียจากการทำความสะอาดแผง การทำความสะอาดอาคารพักขยะ การประกอบอาหาร การซักล้าง ฯลฯ ในการออกแบบได้ทำการแยกน้ำเสียจากห้องส้วม ออกจากระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง เพื่อเป็นการลดขนาดของระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง และทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายดำเนินการ เนื่องจากน้ำเสียจากห้องส้วมมีปริมาณน้ำเสียมาก และจะมีสิ่งปฏิกูลที่เป็นของแข็งปนอยู่ ทำให้ระบบที่จะรองรับน้ำเสียในส่วนนี้มีขนาดใหญ่จึงต้องแยกน้ำเสียจากส่วนนี้เข้าระบบบ่อเกรอะ-บ่อซึม ส่วนน้ำเสียจากกิจกรรมในตลาดจะถูกรวบรวมจากรางระบายน้ำเสียแบบเปิดเข้าบ่อพักน้ำเสียเพื่อทำการบำบัดต่อไป

ตารางที่ 6.4.3.1-2

ข้อมูลปริมาณใช้ และอัตราการเกิดน้ำเสียของโครงการ

ประเภทของแผง	ปริมาณการใช้น้ำ (ลิตร/แผง/วัน)	ปริมาณน้ำเสีย (ลิตร/แผง/วัน)
1.แผงขายอาหารจำพวกปลา และอาหารทะเลต่างๆ	250	180
2.แผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่างๆ	600	480
3.แผงขายอาหารสดจำพวกผัก	200	160
4.แผงขายผลไม้	20	16
5.แผงร้านอาหาร	350	280
6.แผงขายอาหารแปรรูป	300	240

ที่มา : บริษัท คอสซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัด 2547

(2) ลักษณะสมบัติน้ำเสีย**ลักษณะน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย**

จะพิจารณาใช้ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลภาคสนามจากตลาดสด และอ้างอิงจากเอกสารทางวิชาการของธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ ซึ่งเป็นข้อมูลที่รวมความปลอดภัย (Safety factor) ไว้แล้วดังแสดงตารางที่ 6.4.3.1-3

ตารางที่ 6.4.3.1-3**ลักษณะสมบัติของน้ำเสียจากตลาดสดก่อนการบำบัด**

พารามิเตอร์	ลักษณะน้ำเสียก่อนบำบัด
ความเป็นกรด-ด่าง	6.67
บีโอดี(มก./ล.)	1,172
ซีโอดี(มก./ล.)	2,528
ของแข็งละลาย (มก./ล.)	662
น้ำมันและไขมัน(มก./ล.)	897
ค่าที่เคเอ็น(มก./ล.)	76.5
ฟอสเฟต	5.1

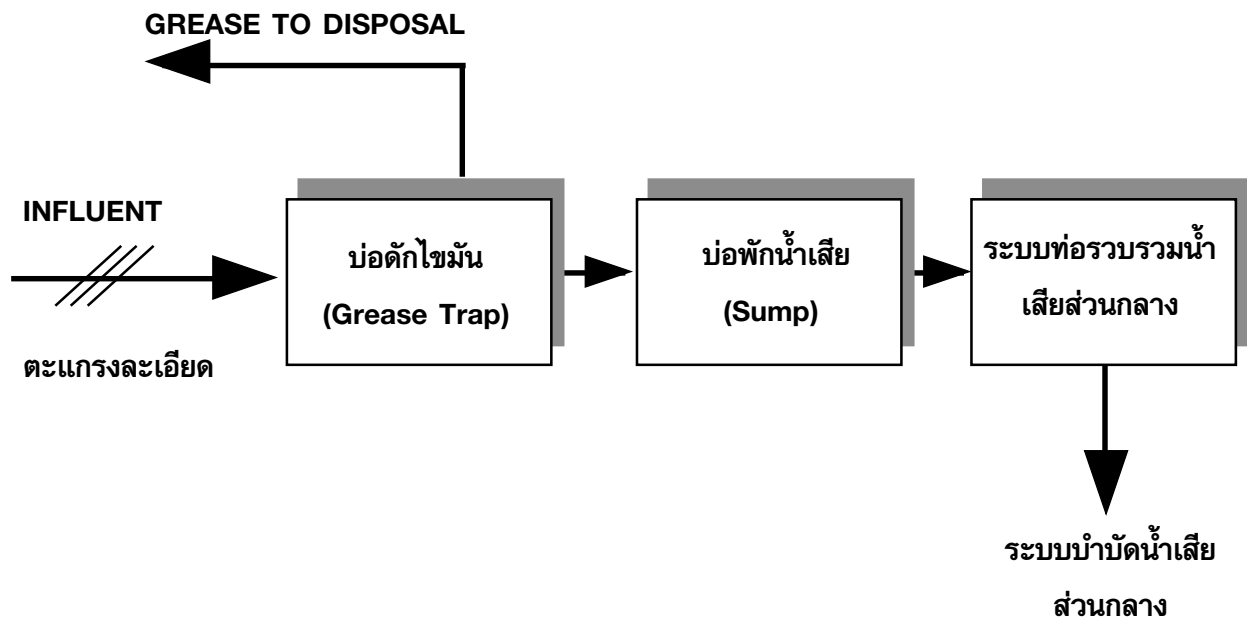
ที่มา : น้ำเสียชุมชน และปัญหามลภาวะทางน้ำในเขตกทม.และปริมณฑล, ธงชัย พรรณสวัสดิ์ และคณะ, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2530

(3) รูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสด

ในการพิจารณาเลือกรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งขึ้นอยู่กับจำนวนแพ่ง ประเภทของสินค้าที่วางจำหน่ายปริมาณการใช้น้ำต่อแพ่งรวมถึงพฤติกรรมการใช้น้ำของกลุ่มผู้ค้า ทั้งนี้จะเสนอรูปแบบในภาพกว้างประกอบการเลือกแบบให้เหมาะสมกับตลาดสดแต่ละแห่ง ดังนี้

กรณีที่ 1 : ส่งน้ำเสียไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของท้องถิ่น

ในกรณีนี้ตลาดสดไม่จำเป็นต้องสร้างระบบบำบัดน้ำเสียของตนเองขึ้นมา โดยตลาดสดมีเพียงระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น และบ่อบำบัดน้ำเสียรวมเท่านั้น ซึ่งมีรูปแบบการทำงานของระบบแสดงดังรูปที่ 6.4.3.1-1 สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ น้ำเสียจะไหลรวมกันตามรางระบายน้ำแบบเปิด โดยแยกจากระบบรวบรวมน้ำฝน ซึ่งก่อนเข้าบ่อบำบัดน้ำเสียจะมีตะแกรงรองละเอียด (SCREEN) ทำหน้าที่ดักขยะที่ปนมากับน้ำเสีย หลังจากนั้นน้ำเสียจะไหลเข้าบ่อดักไขมัน (GREASETRAP) แล้วไหลเข้าบ่อบำบัดน้ำเสียรวมของตลาดก่อนระบายสู่ระบบรวบรวมน้ำเสียของท้องถิ่นที่มีโครงข่ายระบบต่อรวบรวมน้ำเสียมาถึงตลาดสด



รูปที่ 6.4.3.1-1 Flow Diagram ระบบบำบัดน้ำเสียของตลาดสดในกรณีที่ส่งไปบำบัดที่ระบบน้ำเสียส่วนกลางของท้องถิ่น

กรณีที่ 2 : ตลาดสดมีระบบบำบัดน้ำเสียของตนเอง

ในกรณีที่ท้องถิ่นไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางหรือมีระบบบำบัดน้ำเสีย แต่โครงข่ายระบบท่อบรรณน้ำเสียยังไม่ถึงตลาดสด ดังนั้น ตลาดสดจำเป็นต้องก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียขึ้นมาเอง ซึ่งการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละแห่งจะมีความแตกต่างกันไปตามระบบที่จะเลือกไว้ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ ซึ่งนิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน และคาดว่าจะมีความเหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาได้แก่

- ระบบบ่อฝัง หรือ บ่อปรับเสถียร (Oxidation or Stabilization Pond)
- ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon)
- ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge)
- ระบบบำบัดสำเร็จรูป

รายละเอียดของแต่ละระบบอยู่ในภาคผนวก ก

2) การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

จากการวิเคราะห์ที่ระบบบำบัดน้ำเสียแบบต่าง ๆ พบว่า ระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป มีความเหมาะสมในกิจการตลาดสดมากที่สุด เนื่องจาก เป็นระบบที่มีขนาดกระทัดรัด การดูแลรักษาง่าย และประหยัดพื้นที่มากกว่าที่จะก่อสร้างระบบบำบัดที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ได้ดีกับสภาพของพื้นที่ตลาดโดยทั่วไป เนื่องจากสามารถนำมาติดตั้งอยู่ภายใต้พื้นดิน (บริเวณที่ไม่มีแรงกระแทกจากด้านบน แต่สามารถทำเป็นสนามหญ้าได้) ทำให้เป็นการประหยัดพื้นที่ และยังสามารถช่วยลดความรู้สึกที่ไม่ดีต่อการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย

ใกล้พื้นที่ตลาด ซึ่งอาจสร้างความวิตกกังวลให้กับผู้ซื้อของในตลาด ทางด้านของความสะอาด และกลิ่นที่อาจเกิดขึ้นได้ ฉะนั้น จึงได้นำเสนอในลักษณะของระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป โดยแบ่งตามพื้นที่ใช้สอยตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางส่วน และบางขนาด (ลงราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนพิเศษ 9 ง วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2537) และกฎกระทรวง ฉบับที่ 44 (พ.ศ. 2538) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ได้ดังต่อไปนี้

(ก) ตลาดที่จัดเป็นอาคารประเภท ก

1) ปริมาณน้ำเสีย

- จำนวนของแผงร้านอาหาร	= 15	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 350	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผงร้านอาหาร	= 4,200	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายผลไม้	= 64	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 20	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผงร้านอาหาร	= 1,024	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกผัก	= 108	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 200	ลิตร/แผงวัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 17,280	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่าง ๆ	= 88	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 600	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 42,240	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกปลา และอาหารทะเล	= 56	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 250	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 11,200	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงอาหารแปรรูป	= 54	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 300	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 12,960	ลิตร/วัน
ดังนั้น ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในตลาดทั้งหมด	= 88,904	ลิตร/วัน
	= 88.90	ลบ.ม./วัน
น้ำรั่วซึมเข้าระบบท่อรวบรวมน้ำเสียร้อยละ 10 ของปริมาณน้ำเสีย	= 8.89	ลบ.ม./วัน
น้ำเสียจากการทำความสะอาดอาคารที่พักขยะมูลฝอย	= 5	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด	= 102.79	ลบ.ม./วัน
เลือกใช้ในการออกแบบ	= 100	ลบ.ม./วัน

2) หลักการทำงานของระบบ

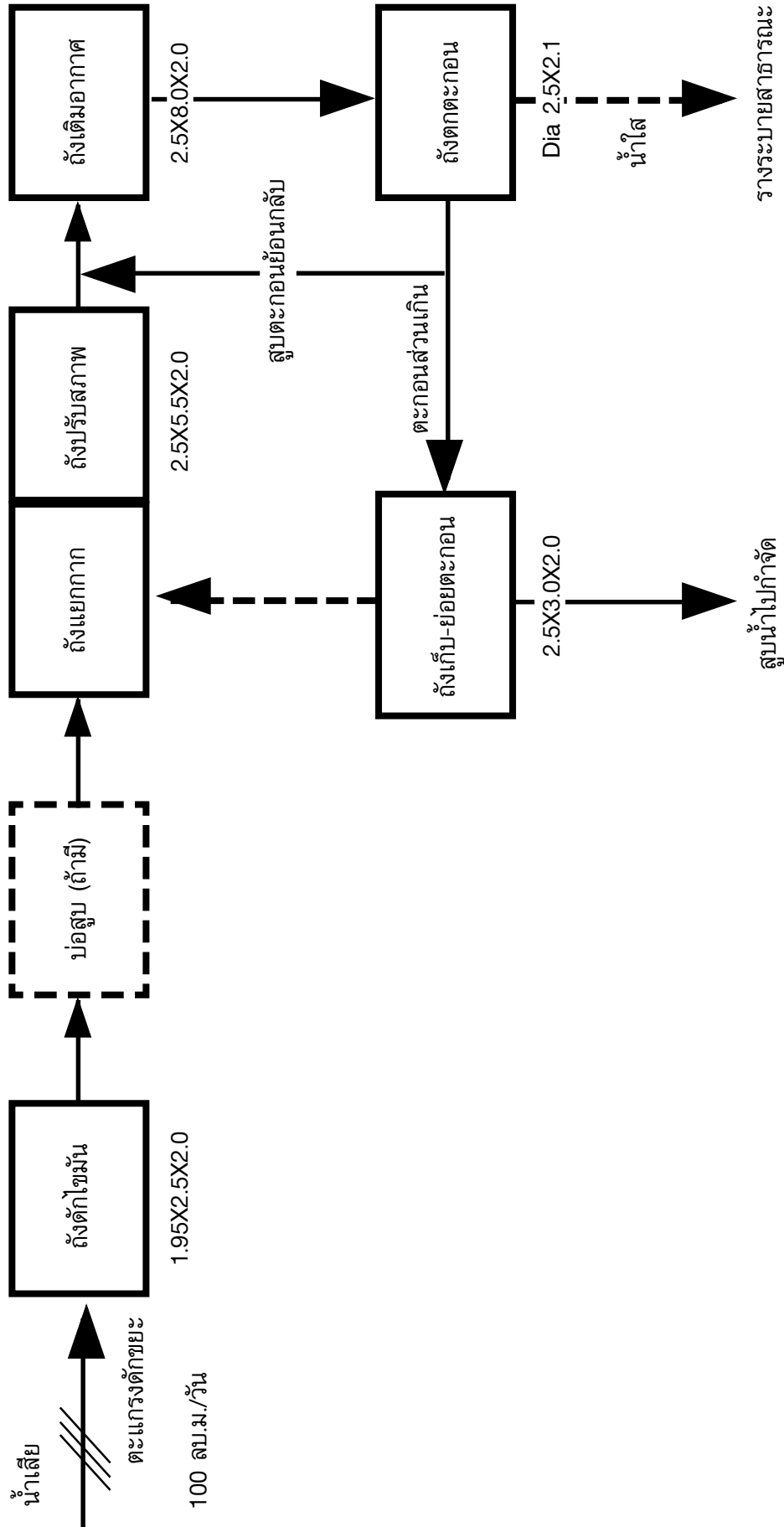
มีรูปแบบการทำงานของระบบแสดงดังรูปที่ 6.4.3.1-2 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ น้ำเสียจะไหลรวมกันตามรางระบายน้ำแบบเปิดโดยแยกจากระบบรวบรวมน้ำฝน ซึ่งก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียจะมีระบบตะแกรงที่ทำความสะอาดโดยแรงงานคน (MANUAL SCREEN) ทำหน้าที่ดักขยะที่ปะปนมากับน้ำเสีย หลังจากนั้น น้ำเสียจะไหลเข้าบ่อดักไขมัน (GREASE TRAP) แล้วไหลเข้าบ่อปรับเสถียรน้ำเสีย (EQUALIZATION TANK) ซึ่งจะทำหน้าที่กวนผสมน้ำเสียก่อนส่งไปยังถังเติมอากาศ (AEREATION TANK) จากถังเติมอากาศจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอน (SEDIMENTATION TANK) เพื่อตกตะกอนจุลินทรีย์ ตะกอนส่วนเกินจะถูกสูบไปเก็บกักไว้ยังถังเก็บ (SLUDGE STORAGE) ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายตะกอนส่วนเกิน (SLUDGE DIGESTION TANK) ด้วย ขนาดพื้นที่ใช้งานของแต่ละส่วน แสดงดังตารางที่ 6.4.3.1-4

ตารางที่ 6.4.3.1-4

สรุปผลการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ก

องค์ประกอบของระบบบำบัดน้ำเสีย	สำหรับระบบบำบัดประเภท ก				
อัตราการไหล (ลบ.ม./วัน)	100				
ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดี (มก./ล)	660 (21กรัม/วัน-ตร.ม.)*				
	จำนวน	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	ลึก (ม.)	พื้นที่ (ตร.ม.)
ตะแกรง (MANUAL SCREEN)	1				
บ่อดักไขมัน (GREASE TRAP)	1	1.95	2.5	2.0	4.88
บ่อปรับสภาพ (EQUALIZATION TANK)	1	2.5	5.5	2.0	13.75
บ่อเติมอากาศ(AEREATION TANK)	1	2.5	8.0	2.0	20.00
บ่อตกตะกอน (SEDIMENTATION TANK)	1	2.5	-	2.1	4.91
บ่อเก็บและย่อยตะกอน (SLUDGE DIGESTION TANK)	1	2.5	3.0	2.0	7.50
พื้นที่การบำบัด (ตร.ม.)	51.0				
พื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสีย(ตร.ม.)	90.0				

หมายเหตุ : *คู่มือเล่มที่ 3 แนวทางควบคุมปัญหาน้ำเสียสำหรับองค์ประกอบส่วนท้องถิ่น กรมควบคุมมลพิษ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537



รูปที่ 6.4.3.1-2 Flow Diagram ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ก

(ข) ตลาดที่จัดเป็นอาคารประเภท ข**1) ปริมาณน้ำเสีย**

- จำนวนของแผงร้านอาหาร	= 7	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 350	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 1,960	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายผลไม้	= 32	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 20	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 512	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกผัก	= 56	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 200	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 8,960	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่าง ๆ	= 56	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 600	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 26,880	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกปลาและอาหารทะเล	= 48	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 250	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 9,600	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงอาหารสำเร็จรูป	= 12	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 300	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 2,880	ลิตร/วัน
ดังนั้น ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในตลาดทั้งหมด	= 50,712	ลิตร/วัน
	= 50.79	ลบ.ม./วัน
น้ำรั่วซึมเข้าระบบท่อรวบรวมน้ำเสียร้อยละ 10 ของปริมาณน้ำเสีย	= 5.08	ลบ.ม./วัน
น้ำเสียจากการทำความสะอาดอาคารที่พักขยะมูลฝอย	= 4	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด	= 59.87	ลบ.ม./วัน
เลือกใช้ในการออกแบบ	= 60	ลบ.ม./วัน

2) หลักการทำงานของระบบ

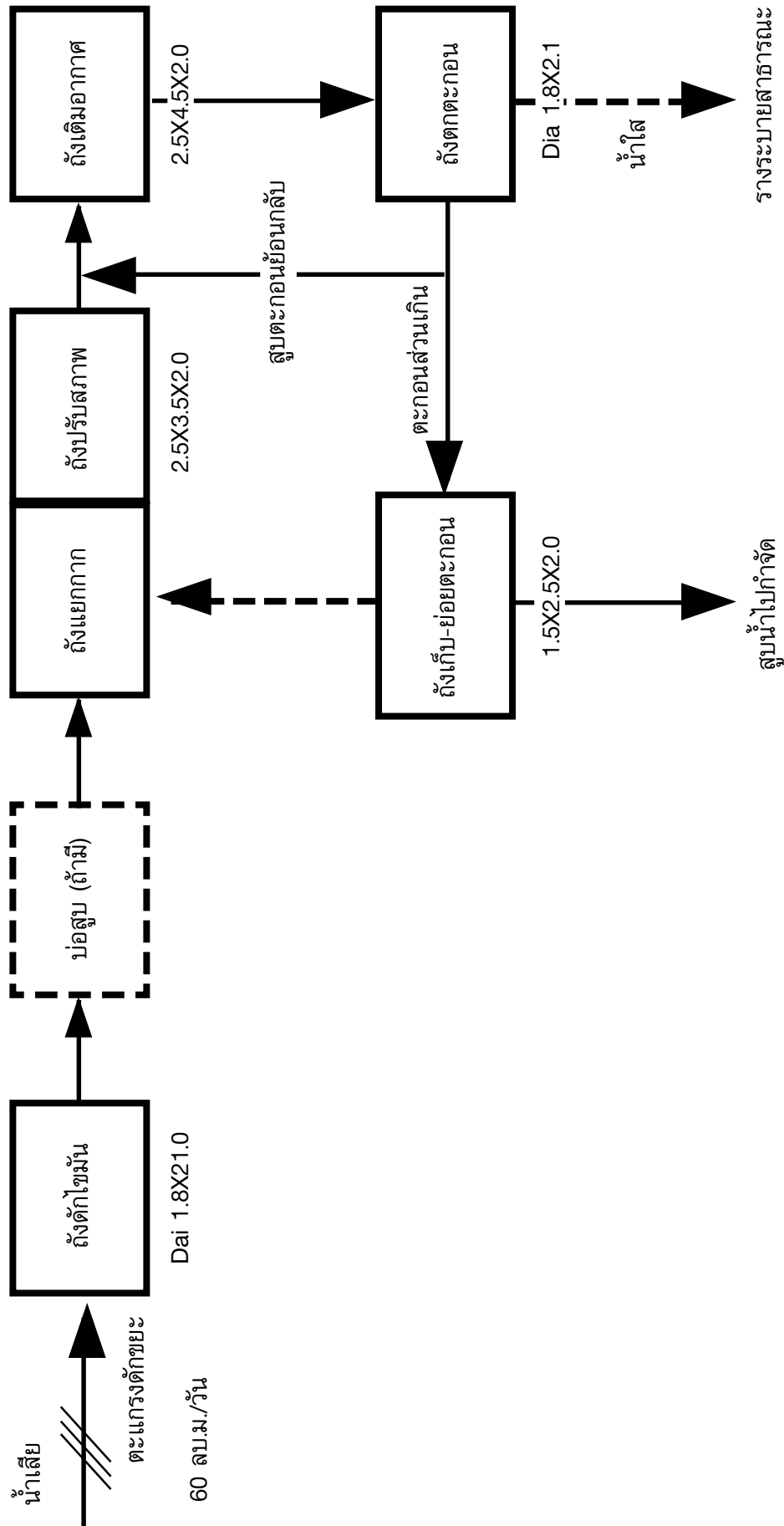
มีรูปแบบการทำงานของระบบแสดงดังรูปที่ 6.4.3.1-3 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ น้ำเสียจะไหลรวมกันตามรางระบายน้ำแบบเปิดโดยแยกจากระบบรวบรวมน้ำฝนซึ่งก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียจะมีระบบตะแกรงที่ทำความสะอาดโดยแรงงานคน (MANUAL SCREEN) ทำหน้าที่ดักขยะที่ปะปนมากับน้ำเสีย หลังจากนั้นน้ำเสียจะไหลเข้าบ่อดักไขมัน (GREASE TRAP) แล้วไหลเข้าบ่อปรับเสถียรน้ำเสีย ((EQUALIZATION TANK) ซึ่งจะทำหน้าที่กวนผสมน้ำเสียก่อนส่งไปยังถังเติมอากาศ (AEREATION TANK) จากถังเติมอากาศจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอน (SEDIMENTATION TANK) เพื่อตกตะกอนจุลินทรีย์ ตะกอนส่วนเกินจะถูกสูบไปเก็บกักไว้ยังถังเก็บ (SLUDGE STORAGE) ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายตะกอนส่วนเกิน (SLUDGE DIGESTION TANK) ด้วย ขนาดพื้นที่ใช้งานของแต่ละส่วน แสดงดังตารางที่ 6.4.3.1-5

ตารางที่ 6.4.3.1-5

สรุปผลการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ข

องค์ประกอบของระบบบำบัดน้ำเสีย	สำหรับตลาดสดประเภท ข				
อัตราการไหล (ลบ.ม./วัน)	60				
ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดี (มก./ล)	600 (21กรัม/วัน-ตร.ม.)*				
	จำนวน	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	ลึก (ม.)	พื้นที่ (ตร.ม.)
ตะแกรง (MANUAL SCREEN)	1				
บ่อดักไขมัน (GREASE TRAP)	1	Ø1.8	-	1.0	2.50
บ่อปรับสภาพ (EQUALIZATION TANK)	1	2.5	3.5	2.0	8.75
บ่อเติมอากาศ(AEREATION TANK)	1	2.5	4.5	2.0	11.25
บ่อดกตะกอน(SEDIMENTATION TANK)	1	Ø1.8	-	2.1	2.50
บ่อเก็บและย่อยตะกอน (SLUDGE DIGESTION TANK)	1	1.5	2.5	2.0	3.75
พื้นที่การบำบัด (ตร.ม.)	28.8				
พื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสีย (ตร.ม.)	50				

หมายเหตุ : *คู่มือเล่มที่ 3 แนวทางควบคุมปัญหาน้ำเสียสำหรับองค์ประกอบโครงสร้างท้องถิ่น กรมควบคุมมลพิษ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537



รูปที่ 6.4.3.1-3 Flow Diagram ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ข

(ค) ตลาดที่จัดเป็นประเภท ค**1) ปริมาณน้ำเสีย**

- จำนวนของแผงร้านอาหาร	= 4	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 350	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผงร้านอาหาร	= 1,120	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายผลไม้	= 36	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 20	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 576	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกผัก	= 24	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 200	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 3,840	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่างๆ	= 42	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 600	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 20,160	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกปลาและอาหารทะเล	= 36	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 250	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 7,200	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงอาหารสำเร็จรูป	= 10	แผง
- อัตราการใช้ น้ำ	= 300	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 2,400	ลิตร/วัน
ดังนั้น ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในตลาดทั้งหมด	= 35,296	ลิตร/วัน
	= 35.30	ลบ.ม./วัน
น้ำรั่วซึมเข้าระบบท่อรวบรวมน้ำเสียร้อยละ 10 ของปริมาณน้ำเสีย	= 3.53	ลบ.ม./วัน
น้ำเสียจากการทำความสะอาดอาคารที่พักขยะมูลฝอย	= 3	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด	= 41.83	ลบ.ม./วัน
เลือกใช้ในการออกแบบ	= 50	ลบ.ม./วัน

2) หลักการทำงานของระบบ

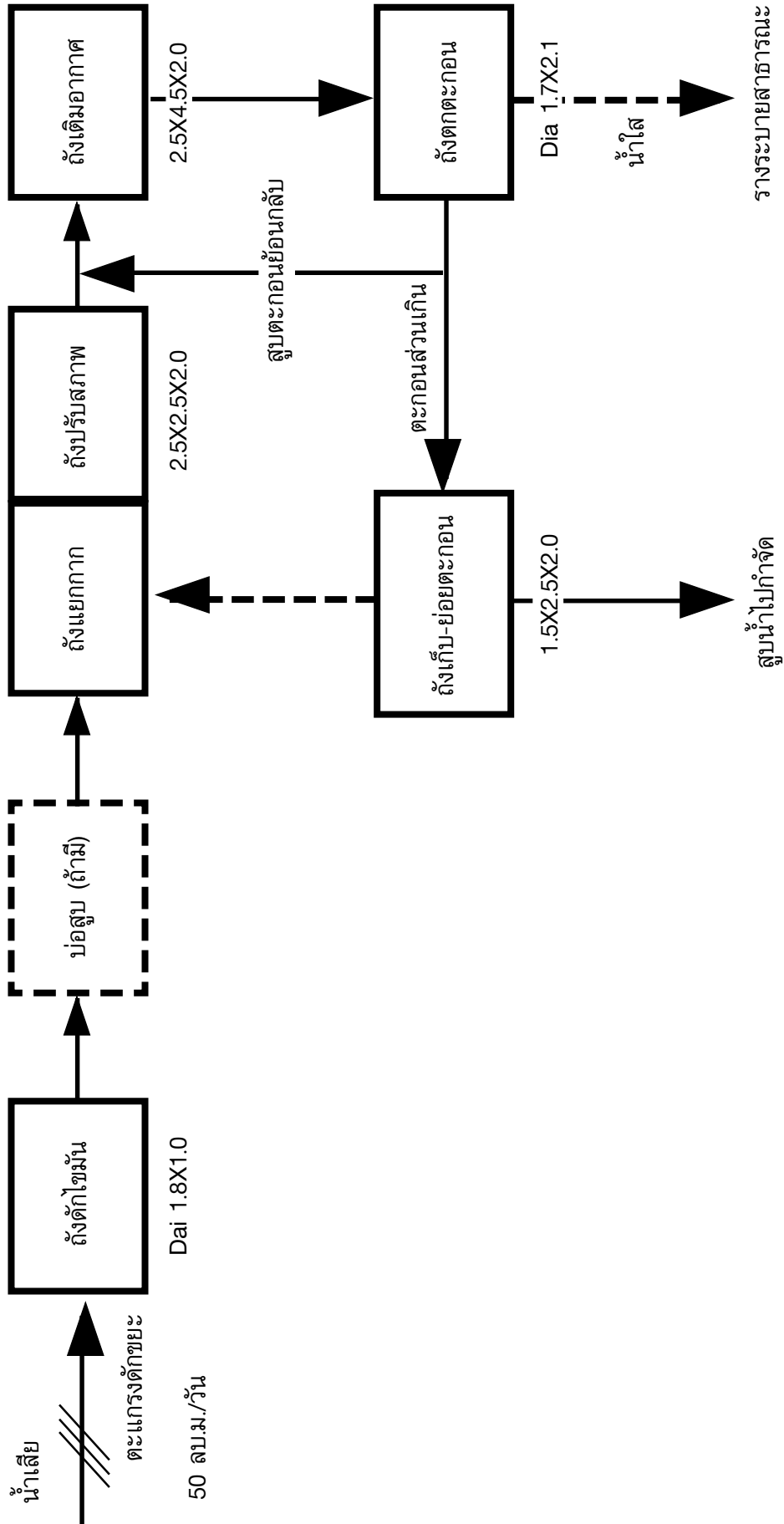
มีรูปแบบการทำงานของระบบแสดงดังรูปที่ 6.4.3.1-4 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ น้ำเสียจะไหลรวมกันตามรางระบายน้ำแบบเปิดโดยแยกจากระบบรวบรวมน้ำฝนซึ่งก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียจะมีระบบตะแกรงที่ทำความสะอาดโดยแรงงานคน (MANUAL SCREEN) ทำหน้าที่ดักขยะที่ปะปนมากับน้ำเสีย หลังจากนั้นน้ำเสียจะไหลเข้าบ่อดักไขมัน (GREASE TRAP) แล้วไหลเข้าบ่อปรับเสถียรน้ำเสีย ((EQUALIZATION TANK) ซึ่งจะทำหน้าที่กวนผสมน้ำเสียก่อนส่งไปยังถังเติมอากาศ (AEREATION TANK) จากถังเติมอากาศจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอน (SEDIMENTATION TANK) เพื่อตกตะกอนจุลินทรีย์ ตะกอนส่วนเกินจะถูกสูบไปเก็บกักไว้ยังถังเก็บ (SLUDGE STORAGE) ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายตะกอนส่วนเกิน (SLUDGE DIGESTION TANK) ด้วย ขนาดพื้นที่ใช้งานของแต่ละส่วน แสดงดังตารางที่ 6.4.3.1-6

ตารางที่ 6.4.3.1-6

สรุปผลการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ค

องค์ประกอบของระบบบำบัดน้ำเสีย	สำหรับระบบบำบัดประเภท ค				
อัตราการไหล (ลบ.ม./วัน)	50				
ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดี (มก./ล)	540 (21กรัม/วัน-ตร.ม.)*				
	จำนวน	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	ลึก (ม.)	พื้นที่ (ตร.ม.)
ตะแกรง (MANUAL SCREEN)	1				
บ่อดักไขมัน (GREASE TRAP)	1	Ø1.8	-	1.0	2.50
บ่อปรับสภาพ (EQUALIZATION TANK)	1	2.5	2.5	2.0	6.25
บ่อเติมอากาศ(AEREATION TANK)	1	2.5	4.0	2.0	10.00
บ่อดกตะกอน(SEDIMENTATION TANK)	1	Ø1.7	-	2.1	2.50
บ่อเก็บและย่อยตะกอน (SLUDGE DIGESTION TANK)	1	1.5	2.5	2.0	3.75
พื้นที่การบำบัด (ตร.ม.)	25				
พื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสีย (ตร.ม.)	45				

หมายเหตุ : *คู่มือเล่มที่ 3 แนวทางควบคุมปัญหาน้ำเสียสำหรับองค์ประกอบส่วนท้องถิ่น, กรมควบคุมมลพิษ และ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537



รูปที่ 6.4.3.1-4 Flow Diagram ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ค

(ง) ตลาดที่จัดเป็นประเภท ง**1) ปริมาณน้ำเสีย**

- จำนวนของแผงร้านอาหาร	= 3	แผง
- อัตราการใช้น้ำ	= 350	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผงร้านอาหาร	= 840	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายผลไม้	= 8	แผง
- อัตราการใช้น้ำ	= 20	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 128	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกผัก	= 14	แผง
- อัตราการใช้น้ำ	= 200	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 2,240	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่างๆ	= 48	แผง
- อัตราการใช้น้ำ	= 600	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 23,040	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงขายอาหารสดจำพวกปลาและอาหารทะเล	= 16	แผง
- อัตราการใช้น้ำ	= 250	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 3,200	ลิตร/วัน
- จำนวนของแผงอาหารสำเร็จรูป	= 10	แผง
- อัตราการใช้น้ำ	= 300	ลิตร/แผง/วัน
- ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในแผง	= 2,400	ลิตร/วัน
ดังนั้น ปริมาณน้ำเสียที่เกิดในตลาดทั้งหมด	= 31,848	ลิตร/วัน
	= 31.85	ลบ.ม./วัน
น้ำรั่วซึมเข้าระบบท่อรวบรวมน้ำเสียร้อยละ 10 ของปริมาณน้ำเสีย	= 3.18	ลบ.ม./วัน
น้ำเสียจากการทำความสะอาดอาคารที่พักขยะมูลฝอย	= 2	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียทั้งหมด	= 37.03	ลบ.ม./วัน
เลือกใช้ในการออกแบบ	= 40	ลบ.ม./วัน

2) หลักการทำงานของระบบ

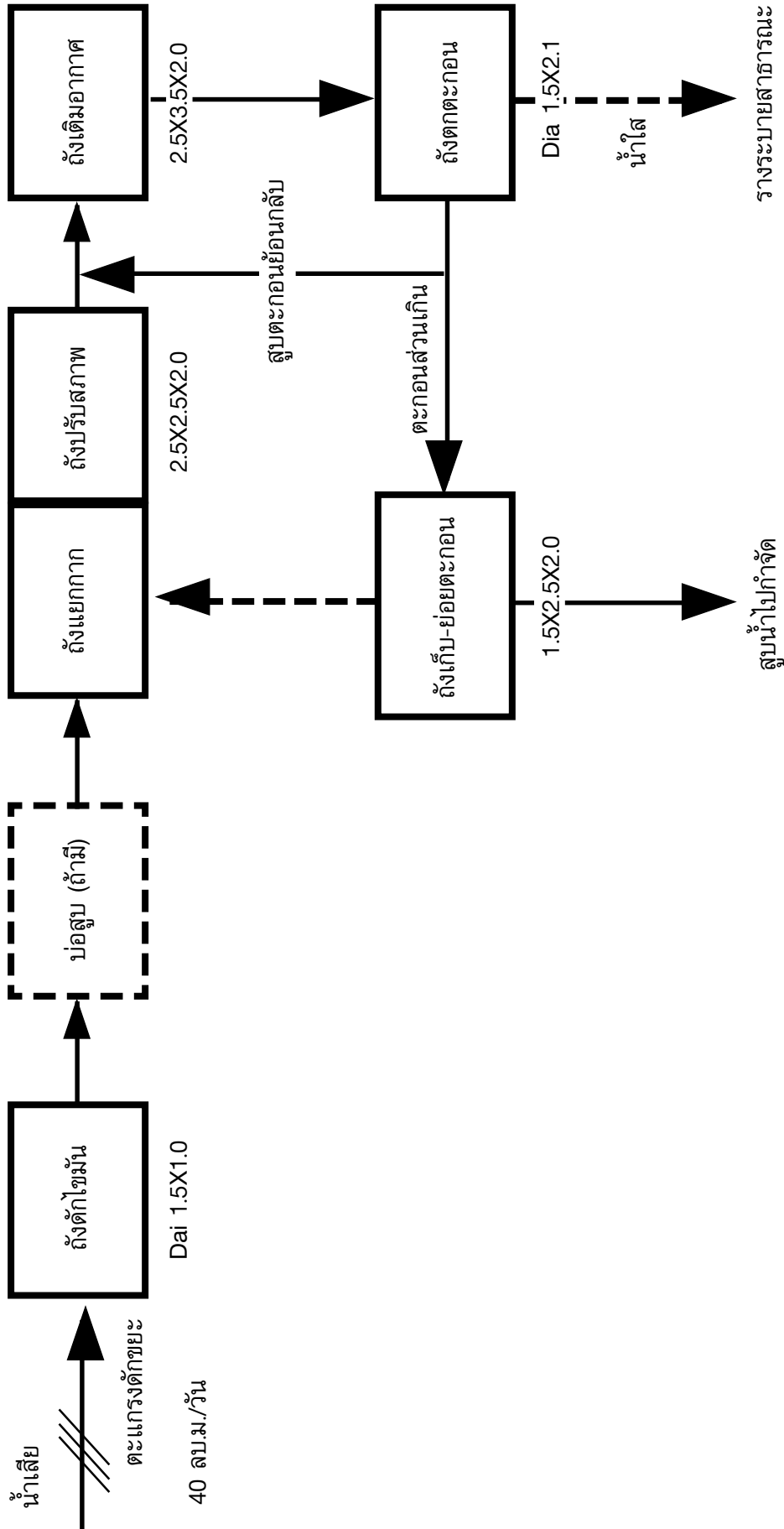
มีรูปแบบการทำงานของระบบแสดงดังรูปที่ 6.4.3.1-5 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ น้ำเสียจะไหลรวมกันตามรางระบายน้ำแบบเปิดโดยแยกจากระบบรวบรวมน้ำฝนซึ่งก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสียจะมีระบบตะแกรงที่ทำความสะอาดโดยแรงงานคน (MANUAL SCREEN) ทำหน้าที่ดักขยะที่ปะปนมากับน้ำเสีย หลังจากนั้นน้ำเสียจะไหลเข้าบ่อดักไขมัน (GREASE TRAP) แล้วไหลเข้าบ่อปรับเสถียรน้ำเสีย ((EQUALIZATION TANK) ซึ่งจะทำหน้าที่กวนผสมน้ำเสียก่อนส่งไปยังถังเติมอากาศ (AEREATION TANK) จากถังเติมอากาศจะไหลเข้าสู่ถังตกตะกอน (SEDIMENTATION TANK) เพื่อตกตะกอนจุลินทรีย์ ตะกอนส่วนเกินจะถูกสูบไปเก็บกักไว้ยังถังเก็บ (SLUDGE STORAGE) ซึ่งทำหน้าที่ย่อยสลายตะกอนส่วนเกิน (SLUDGE DIGESTION TANK) ด้วยขนาดพื้นที่ใช้งานของแต่ละส่วน แสดงดังตารางที่ 6.4.3.1-7

ตารางที่ 6.4.3.1-7

สรุปผลการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ง

องค์ประกอบของระบบบำบัดน้ำเสีย	สำหรับระบบบำบัดประเภท ง				
อัตราการไหล (ลบ.ม./วัน)	40				
ปริมาณความสกปรกในรูปบีโอดี (มก./ล)	460 (21 กรัม/วัน-ตร.ม.)*				
	จำนวน	กว้าง (ม.)	ยาว (ม.)	ลึก (ม.)	พื้นที่ (ตร.ม.)
ตะแกรง (MANUAL SCREEN)	1				
บ่อดักไขมัน (GREASE TRAP)	1	Ø1.5	-	1.0	1.8
บ่อปรับสภาพ (EQUALIZATION TANK)	1	2.5	2.5	2.0	6.25
บ่อเติมอากาศ (AEREATION TANK)	1	2.5	3.5	2.0	8.75
บ่อดกตะกอน (SEDIMENTATION TANK)	1	Ø1.5	-	2.1	1.8
บ่อเก็บและย่อยตะกอน (SLUDGE DIGESTION TANK)	1	1.5	2.5	2.0	3.75
พื้นที่การบำบัด (ตร.ม.)	22				
พื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสีย (ตร.ม.)	40				

หมายเหตุ : *คู่มือเล่มที่ 3 แนวทางควบคุมปัญหาน้ำเสียสำหรับองค์ประกอบของส่วนท้องถิ่น, กรมควบคุมมลพิษ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537



รูปที่ 6.4.3.1-5 Flow Diagram ระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับตลาดสดประเภท ง

3) การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียประจำภูมิภาคต่าง ๆ

ในแต่ละภูมิภาคจะมีกิจกรรมของแผงจำหน่ายสินค้าที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพความเป็นอยู่ ความต้องการของผู้บริโภคตลอดจนแหล่งทรัพยากรทางธรรมชาติที่เอื้ออำนวย เช่น ตลาดภาคใต้จะมีแผงขายอาหารจำพวกปลาและอาหารทะเลมากเป็นพิเศษ ส่วนตลาดภาคเหนือจะเป็นจำพวกผัก และผลไม้เสียส่วนใหญ่ เป็นต้น จึงทำให้แต่ละภูมิภาคมีกิจกรรมที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมจากข้อมูลการสำรวจภาคสนามจึงได้เสนอแนะรูปแบบของตลาดที่เหมาะสมสำหรับแต่ละภูมิภาคที่ได้กล่าวไว้แล้วในส่วนด้านสถาปัตยกรรม โดยทั้งนี้ระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมจึงควรแตกต่างกันออกไปสำหรับแต่ละภูมิภาคที่เสนอแนะ ดังตารางที่ 6.4.3.1-8

ตารางที่ 6.4.3.1-8 ระบบบำบัดน้ำเสียที่เสนอแนะประจำภูมิภาคต่าง ๆ

ตลาดสดประจำภูมิภาคต่าง ๆ	ระบบบำบัดน้ำเสียที่เสนอแนะ
ภาคเหนือ	ตลาดสดที่จัดเป็นอาคารประเภท ก
ภาคกลาง	ตลาดสดที่จัดเป็นอาคารประเภท ข
ภาคใต้	ตลาดสดที่จัดเป็นอาคารประเภท ข
ภาคตะวันออก	ตลาดสดที่จัดเป็นอาคารประเภท ค
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ตลาดสดที่จัดเป็นอาคารประเภท ง

4) ข้อเสนอแนะในการบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

การใช้งานและการบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ควรที่จะมีการใช้งานอย่างถูกวิธี เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน เมื่อมีการใช้งานเป็นระยะเวลานาน ๆ อาจเกิดการทับถมของตะกอนสารอินทรีย์ภายในถังได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาที่เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อคงประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยให้มีการตรวจสอบระบบการทำงานตามระยะเวลาที่กำหนด

การบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ในรุ่นของถังเติมอากาศที่มี Contact Media เพื่อยืดอายุการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย จำเป็นต้องมีการบำรุงรักษาเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) รวมทั้งการกำจัดสิ่งสกปรก และสิ่งแปลกปลอมออกไป ทั้งนี้ยังมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของถังบำบัดว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ การตรวจสอบดังกล่าวนี้จะมีระยะเวลาทุก ๆ 6 เดือน

5) ข้อสังเกตเบื้องต้นในการดูแลรักษาถังบำบัดน้ำเสีย

- (1) ควรเปิดเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ไว้ตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อให้แบคทีเรียที่ใช้อากาศในการเจริญเติบโต โดยตรวจสอบจากฟองอากาศที่อยู่ในช่องเติมอากาศเป็นประจำ
- (2) วัดอุณหภูมิของน้ำภายในถังว่าเหมาะสมหรือไม่
- (3) ตรวจกลิ่นที่เกิดขึ้นภายหลังจากเริ่มใช้งานว่ามีหรือไม่ ถ้าหากตรวจพบกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นสันนิษฐานว่า อาจเกิดจากการปิดเครื่องเป่าอากาศ(Air Blower) ในถังบำบัดแบบเติมอากาศ หรือมีการใช้งานไม่ถูกวิธี
- (4) ตรวจสอบสีของน้ำทิ้ง เนื่องจากน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดมาแล้วนั้น โดยปกติจะมีสีเหลืองอ่อน
- (5) การตรวจความใสของน้ำออก
- (6) การตรวจสอบปริมาณการทับถมกันของตะกอนภายในถัง เพื่อจะได้ทราบถึงเวลาที่จะต้องทำการสูบน้ำออก
- (7) การตรวจหาค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำทิ้ง โดยทั่วไปควรมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5-9
- (8) การตรวจสอบระบบภายในท่อบว่ามีสิ่งแปลกปลอมหรือไม่
- (9) การตรวจสอบระบบไฟฟ้าของเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ในถังบำบัดแบบเติมอากาศ
- (10) การตรวจวัดสภาพ ปริมาณของตะกอนก้นถังและสารแขวนลอย ถ้ามีปริมาณมากต้องสูบน้ำออก
- (11) การวัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำภายในถังเติมอากาศ
- (12) การตรวจสอบการอุดตันของหัวจ่ายอากาศ โดยสังเกตปริมาณฟองอากาศที่เกิดขึ้น
- (13) ปริมาณฟองอากาศที่เกิดขึ้นจากการตรวจสอบการทำงานของหัวจ่ายอากาศว่าอุดตันหรือไม่ โดยการสังเกต
- (14) การตรวจสอบหาเสียงหรือสิ่งผิดปกติของเครื่องเป่าอากาศ (Air Blower) ในถังบำบัดแบบเติมอากาศ
- (15) การทำความสะอาดตัวกรองอากาศ (Air Filter) ของเครื่องเป่าอากาศ จำเป็นต้องมีการทำความสะอาด กำจัดฝุ่นที่เกาะติดอยู่กับตัวกรอง โดยเคาะฝุ่นที่ติดอยู่ออกไป

6) ข้อควรระวังในการดูแลรักษาถัง

- (1) ปริมาณน้ำที่ใช้ในการทำความสะอาดโถส้วม ให้กดหรือชักโครกน้ำภายหลังจากที่ทำความสะอาดโถส้วมมากกว่า 2 ครั้ง
- (2) ไม่ควรทิ้งน้ำมัน ขยะ หรือเศษอาหารจากการทำครัวลงสู่ถังบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากสามารถบำบัดได้น้อยมาก หรือ ไม่สามารถบำบัดได้เลย ควรทำถังดักไขมันจากน้ำเสียก่อนปล่อยเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสีย

- (3) ไม่ควรทิ้งสิ่งแปลกปลอมลงในถัง เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ บุหรี่ ถูยางอนามัย หรือ สิ่งอื่นที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ลงในโถส้วมและถังบำบัดโดยเด็ดขาด
- (4) ห้ามใช้ผงซักฟอกหรือสารเคมีที่มีความเข้มข้นสูงในการทำมาสะอาดห้องน้ำและโถส้วม เพราะอาจมีฤทธิ์ทำลายเชื้อแบคทีเรียในถังได้ ควรมีการทำให้เจือจางก่อน

6.4.3.2 ระบบการจัดการขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดสดมาจากกิจกรรมของแผงจำหน่ายสินค้าต่าง ๆ ได้แก่ แผงร้านอาหาร แผงขายผลไม้ แผงขายอาหารสดจำพวกผัก แผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่าง ๆ แผงขายอาหารสดจำพวกปลาและอาหารทะเล แผงขายอาหารแปรรูป แผงอาหารแห้ง และแผงขายของใช้ เป็นต้น ซึ่งปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดจากแผงแต่ละประเภทแตกต่างกันออกไป และขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ประกอบด้วยขยะเปียก และขยะแห้ง ดังนั้น การกำจัดขยะมูลฝอยจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ด้วย

1) การเก็บรวบรวม

การเก็บรวบรวมต้องจัดให้มีภาชนะรองรับแยกประเภทขยะมูลฝอยเป็นขยะเปียก และขยะแห้ง แบบมีฝาปิดมิดชิด ไม่รั่วซึมโดยใช้ถังขยะมูลฝอยขนาด 200 ลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ถัง จัดตั้งในบริเวณที่เหมาะสม และสะดวกต่อการให้บริการ แล้วจึงลำเลียงขยะมูลฝอยไปเก็บพักยังอาคารพักขยะมูลฝอย โดยให้ผู้ขายของ หรือ ผู้ช่วยขายในตลาดรับผิดชอบในการขนไปทิ้งยังอาคารพักเมื่อเห็นว่าขยะมูลฝอยที่อยู่ในถังมีอยู่ถึงร้อยละ 80 ของความจุถังขยะมูลฝอย

2) อาคารพักขยะมูลฝอย

อาคารพักขยะมูลฝอยจะทำหน้าที่เก็บพักขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันได้ ซึ่งสามารถเก็บพักได้สูงสุดประมาณ 5 วัน ตั้งอยู่ด้านนอกอาคารตลาดสดที่สามารถให้รถเก็บขนขยะของเทศบาล/อบต. รับไปกำจัดได้โดยสะดวก อาคารพักสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นทั้งหมดได้ประมาณ 1,666 กิโลกรัม/วัน หรือคิดเป็น 5.55 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คิดที่ความหนาแน่น 0.30 กิโลกรัมต่อลิตร) ดังนั้นจึงได้ออกแบบเป็นอาคารพักขนาด 4.5 X 5.0 X 4.0 เมตร (กว้าง X ยาว X สูง) มีหลังคาหลุมมิดชิด พื้นเทคอนกรีตและบริเวณโดยรอบมีระบบระบายน้ำเพื่อไม่ให้น้ำฝนเอ่อเข้าไปในบริเวณอาคารพักได้ก่อนระบายลงสู่ระบบระบายน้ำของอาคารตลาดสด สำหรับการเก็บพักขยะมูลฝอยภายในอาคารพักจะใช้ถังคอนเทนเนอร์ของเทศบาล/อบต. ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ลูกบาศก์เมตร โดยให้มีการติดตั้งระบบป้องกันสัตว์กัดแทะ คู้ยเขี่ย สัตว์และแมลงพาหะนำโรคต่าง ๆ เพื่อให้เทศบาล/อบต. รับไปกำจัดในแต่ละวัน ทั้งนี้กำหนดให้การล้างทำความสะอาดบริเวณอาคารพักขยะมูลฝอยหลังการเก็บขนไปกำจัดทุกครั้ง และให้ระบายน้ำล้างลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

3) เกณฑ์การออกแบบ

หลักเกณฑ์ในการออกแบบเบื้องต้นโดยพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) การออกแบบเบื้องต้นจะต้องถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องตามกฎระเบียบ หลักเกณฑ์ และข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2) อาคารและสิ่งปลูกสร้างซึ่งได้ทำการก่อสร้างไปแล้ว หรือพื้นที่ซึ่งได้มีการพัฒนาปรับปรุงไปแล้วบางส่วน ซึ่งจะนำมาพิจารณาเป็นองค์ประกอบหลักในการออกแบบครั้งนี้ เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่ได้ลงทุนไปแล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยจะดำเนินการออกแบบให้สอดคล้องกับองค์ประกอบต่างๆ ที่มีอยู่แล้ว
- 3) พื้นที่ในส่วนที่ยังมิได้ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนา จะทำการออกแบบและกำหนดผังการใช้พื้นที่ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับการลงทุน
- 4) การออกแบบ และการคัดเลือกเทคโนโลยีสำหรับการจัดการกากของเสีย จะพิจารณาปัจจัยที่สำคัญต่างๆ ในการคัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม ได้แก่ ประเภทของเสียที่เกิดขึ้นในพื้นที่งบประมาณการลงทุน ความยุ่งยากในการปฏิบัติงาน และความพร้อมของพนักงานปฏิบัติงาน
- 5) พิจารณาการจัดการของเสียเพิ่มเติมถึงองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน อาทิ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบระบายน้ำที่อาจมีการปนเปื้อนแยกออกจากระบบระบายน้ำฝน ระบบดับเพลิงและระบบบำบัดมลพิษทางอากาศในพื้นที่ เป็นต้น

4) การออกแบบระบบจัดการขยะมูลฝอย

1) อัตราการเกิด

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดสดมาจากกิจกรรมของแผงจำหน่ายสินค้าต่างๆ ได้แก่ แผงร้านอาหาร แผงขายผลไม้ แผงขายอาหารสดจำพวกผัก แผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่าง ๆ แผงขายอาหารสดจำพวกปลาและอาหารทะเล แผงอาหารแปรรูป แผงอาหารแห้งและแผงขายของใช้ เป็นต้น ซึ่งจากข้อมูลการสำรวจตลาดสดเอกชนที่มีการบริหารจัดการที่ดี พบว่าอัตราการเกิดขยะมูลฝอยของแผงจำหน่ายสินค้าดังกล่าวสามารถสรุปได้ดัง **ตารางที่ 6.4.3.2-1** การออกแบบระบบจัดการขยะมูลฝอยของตลาดสดต้องสามารถรองรับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันได้

ตารางที่ 6.4.3.2-1

อัตราการเกิดขยะมูลฝอยของแผงจำหน่ายสินค้าแต่ละประเภท

ประเภทของแผงจำหน่ายสินค้า	อัตราการเกิดขยะมูลฝอย (กก./แผง/วัน)
แผงขายปลา	7
เชียงใหม่	2
แผงผัก	6
แผงผลไม้	3
ของหมักดอง	3
ขนมหวาน/เครื่องดื่ม	10

ที่มา : จากการสำรวจข้อมูลโดยบริษัทที่ปรึกษาปี พ.ศ.2547

(2) ปริมาณขยะมูลฝอย

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในตลาดสดสามารถคำนวณได้จากอัตราการเกิดขยะมูลฝอยของแผงแต่ละประเภทคูณด้วยจำนวนแผงประเภทนั้น ๆ สามารถสรุปได้ดัง

ตารางที่ 6.4.3.2-2

ตารางที่ 6.4.3.2-2

ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดในตลาดของแผงจำหน่ายแต่ละประเภท

ประเภทของแผงจำหน่ายสินค้า	จำนวน (แผง)	ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น (กก./วัน)
แผงร้านอาหาร	15	150
แผงขายผลไม้	64	192
แผงขายอาหารสดจำพวกผัก	108	648
แผงขายอาหารสดจำพวกเนื้อสัตว์ต่างๆ	88	176
แผงขายอาหารสดจำพวกปลาและอาหารทะเล	56	392
แผงอาหารแปรรูป ¹⁾	54	108
รวม	385	1,666

หมายเหตุ : 1) ข้อมูลมีไม่เพียงพอจึงประเมินที่อัตราการเกิดขยะมูลฝอย 2 กก./แผง/วัน

ที่มา : บริษัทที่ปรึกษาปี พ.ศ.2547

ดังนั้น ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดในตลาดทั้งหมด = 1,666 กก./วัน

= 5.55 ลบ.ม./วัน

(คิดที่ความหนาแน่นของขยะมูลฝอยเท่ากับ 0.30 กิโลกรัม/ลิตร)

6.4.4 งานถนน และการระบายน้ำ

องค์ประกอบของถนน และการระบายน้ำของตลาดสด จะต้องพิจารณาตั้งแต่แนวเชื่อมต่อกับถนนหลักหน้าโครงการ ในทางปฏิบัติที่ดี ทางเข้า/ออก ควรเป็นคนละทาง บริเวณปากทางกว้างเพื่อเลี้ยวเข้าได้ง่าย และเลี้ยวหลบรถทางตรงเวลาออกปากทางจะต้องลาดยกกระดืบขึ้นเล็กน้อย เพื่อการปรับปรุงในอนาคตเมื่อมีการปรับปรุงยกระดับถนนหลักโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ อย่างไรก็ตาม ต้องระวังไม่ให้มีการระบายน้ำจากแนวถนนภายในทั้งหมดออกสู่ถนนหลัก ซึ่งจะเป็นการเพิ่มภาระรับน้ำของตัวถนนหลักที่ไม่ได้มีการออกแบบเพื่อไว้ และจะเกิดน้ำไหลนองเป็นอุปสรรคต่อการจราจรภายนอก

ถนนภายในตลาดสดก็ต้องแบ่งออกเป็นถนนหลักภายใน และถนนย่อยเช่นเดียวกัน เพื่อการใช้พื้นที่อย่างเหมาะสมกับการจราจรภายใน การจอดรถยนต์ การจอดรถจักรยานยนต์ และการเดินเท้าในพื้นที่ และเพื่อไม่ให้ค้ำก่อสร้างสูงเกินไป ถนนแต่ละประเภทจะต้องมีความกว้างพอ และมีการระบายน้ำอย่างถูกต้องตามระดับถนน และทิศทางการไหลของน้ำฝน สุ่ม่อรับน้ำหรือรางรับน้ำเพื่อรวมเข้าสู่บ่อพัก และระบายออกสู่ท่อระบายน้ำของถนนหลักภายนอกได้อย่างรวดเร็วไม่ให้เกิดการท่วมขังถนนและบริเวณ ส่วนประกอบของถนนภายในตลาดสด ควรจะออกแบบเป็นตัวถนนคอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อความถาวร มีทางเท้ากว้างเพื่อการเดิน และขนส่งสินค้าและวางระบายน้ำข้างทางมีฝาตะแกรงเหล็กปิด และมีบ่อพักในระยະที่เหมาะสม มีทางเท้า และทางข้ามสำหรับคนเดินเท้า และทางลาดรถเข็นขนส่งสิ่งของในตำแหน่งที่สะดวกและปลอดภัย

การสัญจรภายในก็ควรมีเครื่องหมายจราจรบนพื้นถนนที่ชัดเจนไม่ก่อให้เกิดความสับสนและ/หรือ มีป้ายจราจรและป้ายบอกเพื่อการจราจรอย่างถูกต้อง ไม่กีดขวางและเสียเวลา มีที่จอดรถ หยุดรถเพื่อการขนส่งในตำแหน่งที่เหมาะสม เป็นต้น นอกจากนี้ จะต้องพิจารณาถึงส่วนประกอบต่าง ๆ ของสองข้างถนน และทัศนียภาพของบริเวณข้างถนนด้วย ในงานถนนจึงต้องรวมถึงไฟฟ้าแสงสว่าง ขนาดรูปแบบ และวัสดุทางเท้า การปลูกต้นไม้ และภูมิสถาปัตยกรรมรอบตัวอาคารตลาดและสองข้างถนน ในกรณีตลาดบนพื้นที่ใหม่ ควรจะได้พิจารณาถึงการทำรั้วบริเวณ และประตูทางเข้าเพื่อรักษาความปลอดภัยในช่วงเวลาค่ำคืน

6.4.4.1 งานถนน

หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบ

- 1) งานออกแบบถนนและระบายน้ำในโครงการ จะรวมถึงถนนในบริเวณ พร้อมทางเท้า และ/ หรือ เกาะกลาง ทางเข้าออก ลานจอดรถ และที่จอดรถข้างทาง วางระบายน้ำหรือท่อระบายน้ำ และบ่อพัก ไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับถนน ลาน และที่จอดรถ ป้ายและเครื่องหมายจราจรต่าง ๆ รวมถึงภูมิสถาปัตยกรรมสองข้างทาง และลาน เป็นต้น มีเขตทางที่กันไว้แน่นอน และเพียงพอสำหรับตั้งถนน และสาธารณูปโภคต่าง ๆ ข้างทาง
- 2) ถนนมีความกว้างพอสำหรับปริมาณการจราจรภายในบริเวณ และการเข้า-ออก โดยสะดวก และมีทางเท้า ทางลาด และทางข้ามสำหรับการสัญจรหรือขนส่งในบริเวณ

- 3) มีการระบายน้ำฝนออกจากผิวถนนและบริเวณไปยังรางน้ำธรรมชาติได้อย่างรวดเร็ว ไม่มีการท่วมขังถนนและบริเวณ
- 4) มีการวางระบบสาธารณูปโภคใต้ดิน เช่น ท่อประปา ท่อร้อยสายไฟฟ้า และโทรศัพท์ และจุดเชื่อมต่อไว้อย่างเพียงพอ
- 5) มีการออกแบบตามมาตรฐานทางวิศวกรรม และมาตรฐานและข้อกำหนดของหน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ

มาตรฐานการออกแบบ

- 1) มาตรฐานการออกแบบทางเรขาคณิต (Geometric Design) สำหรับถนน ทางเท้า เกาะกลาง ที่จอดรถ จะเป็นไปตามข้อแนะนำตามมาตรฐาน AASHTO โดยเฉพาะ การออกแบบแนวทางราบ และแนวทางตั้ง (Horizontal and Vertical Alignment) และระยะการมองเห็น (Sight Distance)
- 2) การออกแบบไฟฟ้าแสงสว่างจะใช้ตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเป็นหลัก และมาตรฐาน AASHTO ที่เกี่ยวข้อง
- 3) การออกแบบระบบสาธารณูปโภคใต้ดิน เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า, โทรศัพท์, ท่อประปา และบ่อואลล์ต่าง ๆ จะเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, บริษัท ทศท. จำกัด และการประปาภูมิภาค ตามลำดับ

การออกแบบถนนและทางเท้า

ในการพิจารณาออกแบบโครงสร้างชั้นทาง ควรเลือกใช้วัสดุที่จะมาทำผิวถนนหรือทางเท้า โดยพิจารณาจากความหนาแน่นของการจราจร และน้ำหนักที่มากกระทำ ตลอดจนความสามารถในการรับแรงแบกทาง (bearing capacity) ของดินคันทาง (subgrade) และพื้นทางต่าง ๆ โดยทั่วไปโครงสร้างของถนนจะแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ได้ดังนี้

- 1) **ชั้นดินคันทาง (subgrade)** เป็นชั้นล่างสุดของโครงสร้างถาวร ที่ติดกับพื้นดินเดิม จะทำหน้าที่รับน้ำหนักของยานพาหนะ และชั้นพื้นทางที่อยู่เหนือขึ้นไปจะต้องมีการบดอัดตามมาตรฐานทางวิศวกรรม
- 2) **ชั้นพื้นทาง (base)** เป็นเหมือนรากฐานของถนนลาดยางหรือคอนกรีต ทำหน้าที่ถ่ายน้ำหนักจากผิวถนนลงสู่ชั้นดินคันทาง วัสดุที่นำมาก่อสร้างชั้นพื้นทางโดยทั่วไปคือ หินคลุกจากโรงโม่หินสำหรับลาดยางจะมีชั้นรองพื้นทาง (Subbase) อีกชั้นหนึ่ง ซึ่งอาจจะใช้ลูกรังคุณภาพดี หรือ หินคลุก เพื่อชดเชยกับผิวทางที่รับน้ำหนักได้น้อยกว่าคอนกรีต
- 3) **ชั้นผิวทาง หรือ ผิวถนน (pavement surface)** ทำหน้าที่เป็นผิวจราจรของยานพาหนะ และถ่ายน้ำหนักดังกล่าวไปยังชั้นพื้นทาง

มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการออกแบบก่อสร้างถนนและทางเท้าภายในโครงการก่อสร้าง ดังนี้

- การพิจารณาเลือกพื้นผิวของถนนหรือวัสดุทางเท้า นอกจากการพิจารณาเรื่องความสวยงาม เป็นระเบียบเรียบร้อยแล้ว ควรที่จะคำนึงถึงความสามารถในการดูดซับความร้อนและการสะท้อนแสงของพื้นผิวนั้น ๆ โดยธรรมชาติสีที่บจจะดูดซับความร้อน สีอ่อนจะสะท้อนแสงได้ดีกว่า และดูดซับความร้อนน้อยกว่า
- ทางลาดขึ้นลง (ramp) ควรที่จะทำพื้นผิวให้เป็นร่อง (traction) เพื่อไม่ให้พื้นถนนลื่นเกินไป การเซาะร่องต้องเป็นระเบียบและบอกถึงทิศทางของตลาด
- ช่องทางสัญจรสำหรับรถเข็น จะต้องม้พื้นผิวไม่ขรุขระจนเกินไป
- ติดตั้งเครื่องหมายจราจรและป้ายเตือนในตำแหน่งที่จำเป็นและเหมาะสม เพื่อความสะดวกและปลอดภัย
- มีความลาดที่เหมาะสมในการระบายน้ำออกจากถนน ที่จอดรถและทางเท้าได้ดี

ลักษณะขอบถนน

สำหรับทางเท้า

เอียง 0.5-1 %

สำหรับความลาดของผิวถนนเพื่อการระบายน้ำ

เอียง 2-3 %

สำหรับทางลาดขึ้น-ลง

เอียง 5-8 %

รูปที่ 6.4.4.1-1 ความลาดเอียงของผิวถนน

6.4.4.2 ระบบระบายน้ำฝน

หลักเกณฑ์ในการออกแบบระบบระบายน้ำฝน

หลักการในการประเมินปริมาณน้ำไหลนั้นจะกำหนดให้ปริมาณน้ำไหลองมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนโดยตรง โดยให้มีสัดส่วนน้ำฝนที่ตกลงมาบนพื้นที่ซึ่งเรียกว่าวิธีเรชันแนล (Rational Method) ตามสมการดังนี้

$$Q = 0.278 CIA$$

โดยที่ Q = อัตราการไหลองสูงสุด (Peak Runoff) ในรางระบาย

ณ จุดที่พิจารณาหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร/วินาที

C = สัมประสิทธิ์การไหลองเป็นค่าคงที่ไม่มีหน่วยขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่บริเวณนั้น

I = ความเข้มเฉลี่ยของฝนที่ตก (มิลลิเมตร/ชั่วโมง)

A = พื้นที่ที่จะระบายน้ำออก (ตารางกิโลเมตร)

วิธีเรชันแนลนี้ตั้งอยู่บนสมมติฐานที่สำคัญ 4 ประการ คือ

- 1) ค่าสัมประสิทธิ์การไหลองเป็นค่าคงที่
- 2) อัตราการไหลองสูงสุดที่จุดใด ๆ เป็นสัดส่วนโดยตรงกับอัตราเฉลี่ยของฝนที่ตกในช่วงเวลานับค่าฝนตกมาจนถึงจุดนั้น (Time of Concentration : Tc)
- 3) เวลานับค่าฝนตก (Tc) ให้ถือค่าเท่ากับเวลาที่น้ำไหลองก่อตัวเป็นรูปร่างไหล จากจุดที่ไกลที่สุดของพื้นที่ระบายมายังจุดที่กำลังพิจารณาหรือออกแบบ
- 4) ความถี่ของอัตราน้ำไหลองสูงสุดเท่ากับความถี่ของฝนที่อัตราเฉลี่ยนั้น ๆ ความถี่ของฝนสำหรับโครงการใช้ความถี่ 10 ปี ช่วงเวลานับค่าฝนตก (Time of Concentration) เท่ากับเวลาน้ำไหลองที่ไหลจากบริเวณพื้นที่นั้นลงรางหรือท่อระบายน้ำ (Overland time) และเวลาที่น้ำไหลในราง หรือ ท่อระบายน้ำมาถึงจุดที่พิจารณา (Drain time) ความเร็วของน้ำที่ไหลในรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก กำหนดให้ไม่น้อยกว่า 0.60 เมตร/วินาที และไม่เกิน 3.00 เมตร/วินาที

การหาความจุและความเร็วในรางระบายรูปสี่เหลี่ยมใช้สูตรการคำนวณความจุของน้ำในราง (Discharge Capacity) โดยใช้ Manning's formula

$$Q = AV$$

$$V = 1/n R^{2/3} S^{1/2}$$

เมื่อ Q = Discharge Capacity (ลูกบาศก์เมตร/วินาที)

A = Flow Area (ตารางเมตร)

V = Flow Velocity (เมตร/วินาที)

n = Manning's Roughness Coefficient

R = Hydraulic Radius (เมตร)

S = Slope of Channel

- 1) ค่า Manning's Roughness Coefficient
= 0.015 สำหรับท่อหรือรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 2) เกณฑ์กำหนดการไหลของน้ำในรางและท่อระบายน้ำ
 - ความเร็วของน้ำระหว่าง 0.6 ถึง 3.0 เมตร/วินาที สำหรับท่อหรือรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
- 3) Slope of Channel ความลาดของกันรางระบายน้ำขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และความเร็วการไหลของน้ำ
- 4) ส่วนที่เป็นพื้นที่ภายในโครงการทั้งหมด ออกแบบระบบระบายน้ำฝนเป็นระบบรางคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยม กำหนดการไหลของน้ำในรางระบายน้ำ ความเร็วไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร/วินาที เพื่อป้องกันการตกตะกอน และใช้ค่า n (Manning's Roughness Coefficient) เท่ากับ 0.015