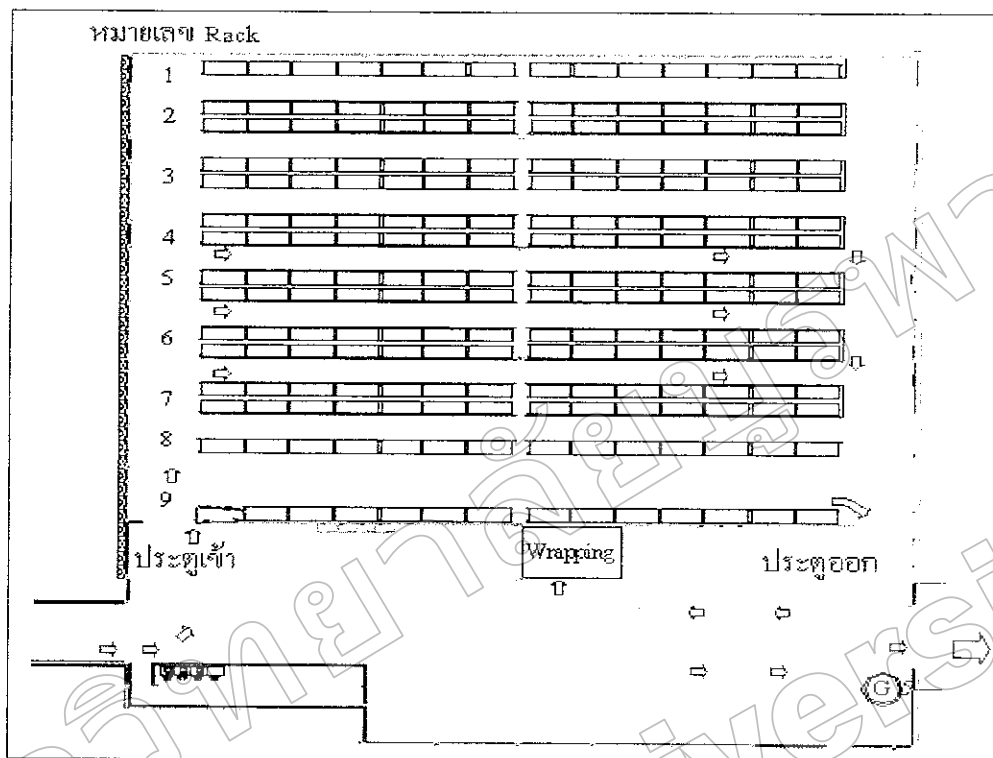


บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัย

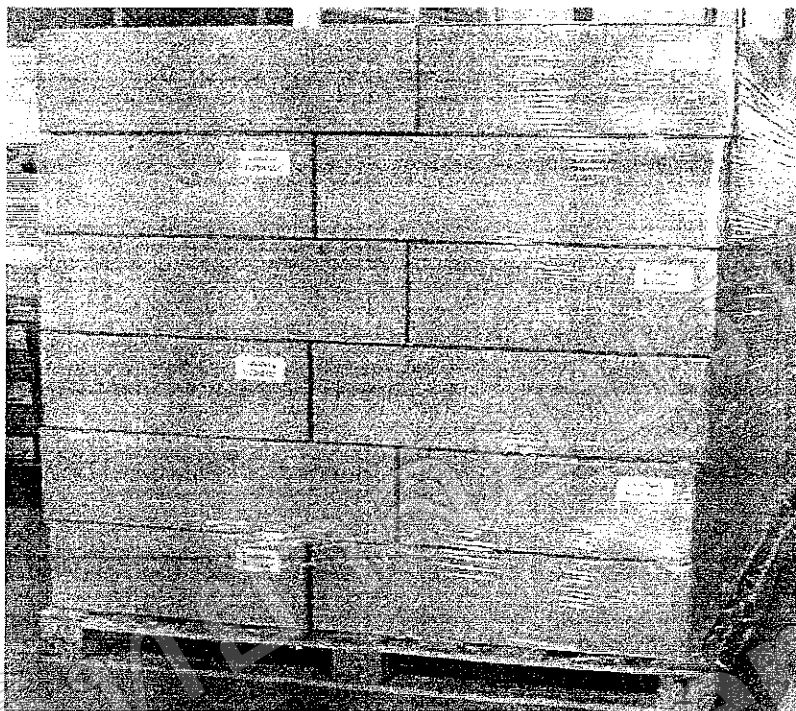
การศึกษานี้ ได้พิจารณาลังสินค้าที่จัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป ประเภทอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาเป็นกรณีศึกษา ข้อมูล รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับคลังสินค้า มีรายละเอียดต่อไปนี้ คลังสินค้านี้ บริษัทเป็นเจ้าของ (Private Warehouse) มีขนาดกว้าง 50x20 เมตร และยาว 60x30 เมตร มีชั้น Rack 15 แถว โดย Rack แต่ละแถวมีขนาดเป็นมาตรฐานเดียวกัน คือ ยาว 40 เมตร สูง 6.5 เมตร บรรจุ Pallet ได้ 112 Pallet หรือ 112 Slot โดยในแนวตั้ง Rack มี 4 ชั้น แต่ละชั้นของ Bin Location ชั้น เก็บ Pallet ได้ 2 Pallet ดังนั้น Bin Location จะมี 4 ชั้นและเก็บสินค้าได้ 8 Pallet เพราะฉะนั้น คลังสินค้านี้ จึงมีความจุ หรือสามารถเก็บสินค้าได้ จำนวน 1,680 Pallet หรือ 1,680 Slot แสดง Layout ดังภาพที่ 4-1 และแสดงลักษณะ Rack ดังภาพที่ 4-2 คลังสินค้ามีประตูเข้าหนึ่งประตูและประตูออกหนึ่งประตู สินค้าเข้าจัดเก็บจะถูกส่งมาจากฝ่ายผลิต โดยสินค้าที่จัดเก็บคือ อุปกรณ์และชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่บรรจุเป็นกล่องและบรรจุลงบน Pallet 24 กล่องต่อ Pallet เป็นมาตรฐาน ดังภาพที่ 4-3 ก่อนทำการเข้าจัดเก็บแต่ละ Bin Location และนำสินค้าออกจากแต่ละ Bin Location เพื่อ Pack ที่บริเวณบรรจุสินค้า (Packing Area) และส่งให้ลูกค้าตามคำสั่งซื้อ การเคลื่อนย้ายสินค้าที่เป็น Pallet จะใช้เครน (Crane/ Electric Fork Lift) แสดงดังภาพที่ 4-4 ในปัจจุบันคลังสินค้านี้ ได้ใช้ระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม สินค้าที่นำมาจัดเก็บก็จะนำเข้าเก็บที่ตำแหน่งพื้นที่ว่าง จะเก็บตามความสะดวกและรวดเร็วในการเก็บของพนักงานที่ทำหน้าที่จัดเก็บเพราะง่ายในการปฏิบัติงานสำหรับเจ้าหน้าที่จัดเก็บสินค้าและใช้หลักและความเข้าใจง่าย ๆ ในการปฏิบัติงาน งานวิจัยนี้ใช้วิธีการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า หรือ Class Based Storage Location Policy มาจำลองการจัดเก็บ และเปรียบผลลัพธ์ที่ได้ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์ที่ใช้ข้อมูลของเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปการจัดการสินค้าคงคลัง SAP ที่บันทึกการจัดเก็บและนำสินค้าออกของทุกวันตั้งแต่วันที่ 1 ธันวาคม ถึง 31 เดือนธันวาคม ตัวอย่างข้อมูลแสดงดังตารางที่ 4-1 และนำสถิติทั้งหมดมาพิจารณาความถี่อัตราไหลเวียนสินค้า แล้วแบ่งเป็นกลุ่มสินค้า กลุ่ม A, B และ C คือสินค้าที่มีอัตราความถี่การไหลเวียน สูง ไป ต่ำ ตามลำดับ แล้วจัดรูปแบบแผนผังคลังสินค้า เพื่อที่จะรองรับการจัดเก็บสูงสุดแต่ละกลุ่มสินค้า โดยจะจัดเก็บแต่ละกลุ่มในเขตเดียวกัน นอกจากนั้นในแต่ละกลุ่มสินค้า A, B และ C ก็จะนำนโยบายการจัดเก็บเข้าไปใช้ Rack ที่ 1 กับ 2 สำหรับไว้เก็บวัสดุ อุปกรณ์ Pack (Packaging) และงานที่ส่งคืนจากลูกค้า ดังนั้นจะใช้ Rack ที่ 3 ถึง 9 ในการเก็บสินค้า ดังนั้นจากจำนวนทั้งหมด 1,680 Slot ของคลังสินค้า จะสามารถใช้พื้นที่การเก็บสินค้าเหลือ 1,344 Slot หรือ Rack 13 แถว



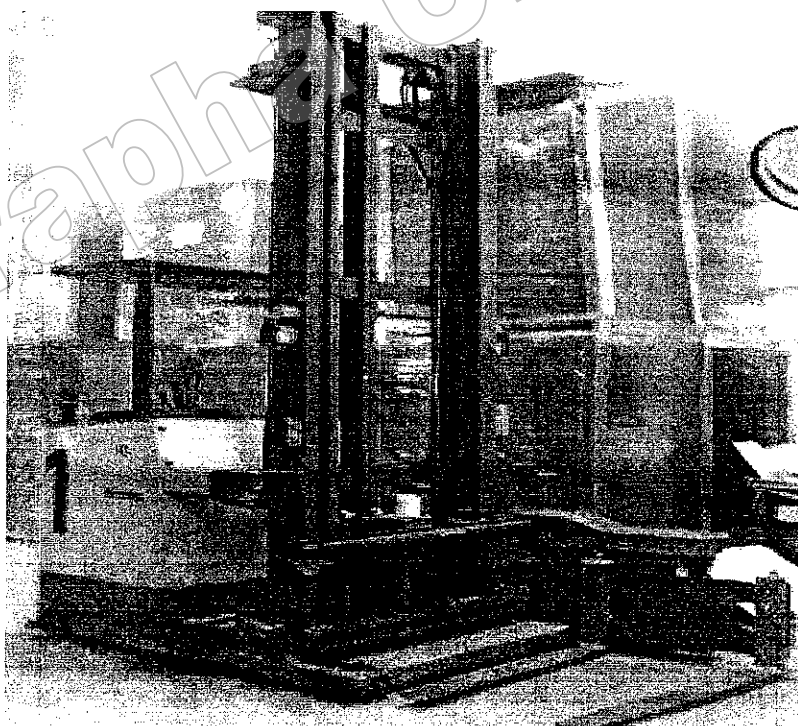
ภาพที่ 4-1 Layout ของคลังสินค้า



ภาพที่ 4-2 ลักษณะ Rack ที่จัดเก็บสินค้า



ภาพที่ 4-3 การบรรจุสินค้าบน Pallet เป็นมาตรฐานก่อนจัดเก็บ



ภาพที่ 4-4 เครื่องที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายสินค้า

ตารางที่ 4-1 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลรายละเอียดสินค้าเข้าและออก

รายการ	วันที่	รหัสสินค้า	ตำแหน่ง เริ่มต้น	ตำแหน่ง สิ้นสุด	จำนวน (ชิ้น)
1	12/ 1/ 2005	2215-20741-002	Flr	4al2	24
2	12/ 1/ 2005	2215-20255-001	Flr	8pl2	24
4	12/ 1/ 2005	2215-20523-001	6rl1	Flr	24
5	12/ 2/ 2005	2215-20295-006	8pl2	Flr	24
6	12/ 2/ 2005	2200-7880-001	8kl1	Flr	24
8	12/ 3/ 2005	2215-21699-006	7gl2	Bh-13999	24
9	12/ 3/ 2005	5151-22710-001	5sl1	Bh-14002	24
10	12/ 3/ 2005	2201-50185-001	6nl2	Msr40357	24
11	12/ 4/ 2005	2200-12241-001	7fl3	Flr/ 2078	24
12	12/ 7/ 2005	2215-22224-001	8pl1	Flr/ 1750	24
13	12/ 7/ 2005	2215-22001-001	2tl2	Flr/ 1729	24
14	12/ 7/ 2005	2215-22216-001	6tl3	Bh-13993	24
15	12/ 8/ 2005	2215-22064-002	8ll1	Flr#303	24
16	12/ 8/ 2005	2215-22317-006	9ml2	Bw-10076	24
18	12/ 9/ 2005	2215-20295-006	8pl2	Bh-13991	24
19	12/ 10/ 2005	2215-22243-001	7bl1	Fp-10399	24
20	12/ 10/ 2005	2305-6680-001	5ql3	Msr40566	24
21	12/ 12/ 2005	2215-20255-001	6yd13	Flr	24
22	12/ 13/ 2005	2215-22323-002	Flr	7nl1	24
23	12/ 14/ 2005	2200-11331-001	4yd12	Flr	24
24	12/ 14/ 2005	2215-21211-001	Flr	5yfl3	24
25	12/ 14/ 2005	2215-21216-001	4fl4	Kc-01936	24
26	12/ 15/ 2005	2200-11331-001	4jl2	Msr40741	24

การวิเคราะห์ข้อมูล

พิจารณาข้อมูลอัตราหมุนเวียนสินค้าในแต่ละสัปดาห์ทั้ง 3 กลุ่ม เพราะในแต่ละสัปดาห์มีการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งเข้าและออก สามารถพิจารณา Bin Location ที่นำสินค้าออกแล้วมาจัดเก็บสินค้าที่เข้าใหม่ได้ ในช่วงระหว่างที่มีการเก็บข้อมูลพบว่ามีสินค้าหมุนเวียนเข้า-ออกคลังสินค้าทั้งหมด 281 รายการ มีการหมุนเวียนทั้งหมด 3,721 ครั้ง เข้า 1,488 ครั้ง และ ออก 2,233 ครั้ง แสดงให้เห็นอัตราหมุนเวียนสินค้าในแต่ละสัปดาห์ของเดือนธันวาคม ดัง ตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 อัตราหมุนเวียนสินค้าเข้าและออกของเดือนธันวาคม พ.ศ. 2548

เดือนธันวาคม	จำนวนสินค้าเข้า (ครั้ง)	จำนวนสินค้าออก (ครั้ง)
สัปดาห์ที่ 1	265	487
สัปดาห์ที่ 2	341	584
สัปดาห์ที่ 3	401	685
สัปดาห์ที่ 4	481	466
รวม	1,488	2,222

ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการจำแนกสินค้าออกเป็น กลุ่ม A B C โดยพิจารณาช่วงความถี่การเคลื่อนย้ายต่อเดือนเป็นตัวกำหนด โดยกลุ่ม A มีความถี่ในการเคลื่อนย้ายตั้งแต่ 25 ครั้งต่อเดือนขึ้นไป กลุ่ม B มีความถี่ในการเคลื่อนย้ายอยู่ในช่วงตั้งแต่ 5 ครั้งต่อเดือน ถึง 24 ครั้งต่อเดือน และกลุ่ม C มีความถี่น้อยกว่า 5 ครั้งต่อเดือนลงมา แสดงรายละเอียดอัตราหมุนเวียนสินค้าเข้าและออกของแต่ละกลุ่มสินค้า A B C ในแต่ละสัปดาห์ดังตารางที่ 4-3 และสรุปรวมทั้งเดือนแสดงให้เห็น ตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-3 อัตราหมุนเวียนสินค้ากลุ่ม ABC แต่ละสัปดาห์

เดือนธันวาคม	กลุ่มสินค้า	สินค้าเข้า	สินค้าออก
สัปดาห์ที่ 1	A	185	332
	B	59	94
	C	21	61
	รวม	265	487
สัปดาห์ที่ 2	A	249	429
	B	60	115
	C	32	40
	รวม	341	584
สัปดาห์ที่ 3	A	293	495
	B	75	140
	C	33	50
	รวม	401	685
สัปดาห์ที่ 4	A	349	355
	B	85	82
	C	47	29
	รวม	481	466

ตารางที่ 4-4 จำนวนรายการสินค้าและอัตราหมุนเวียนสินค้าของกลุ่มสินค้า ABC

กลุ่ม สินค้า	จำนวนรายการ สินค้า (รายการ)	จำนวนรายการ สินค้า (%)	อัตราหมุนเวียนสินค้า (ครั้ง)	อัตราหมุนเวียน สินค้า (%)
A	44	15	2,687	73
B	70	25	710	19
C	167	60	313	8
รวม	281	100	3,710	100

การคำนวณพื้นที่การจัดเก็บ

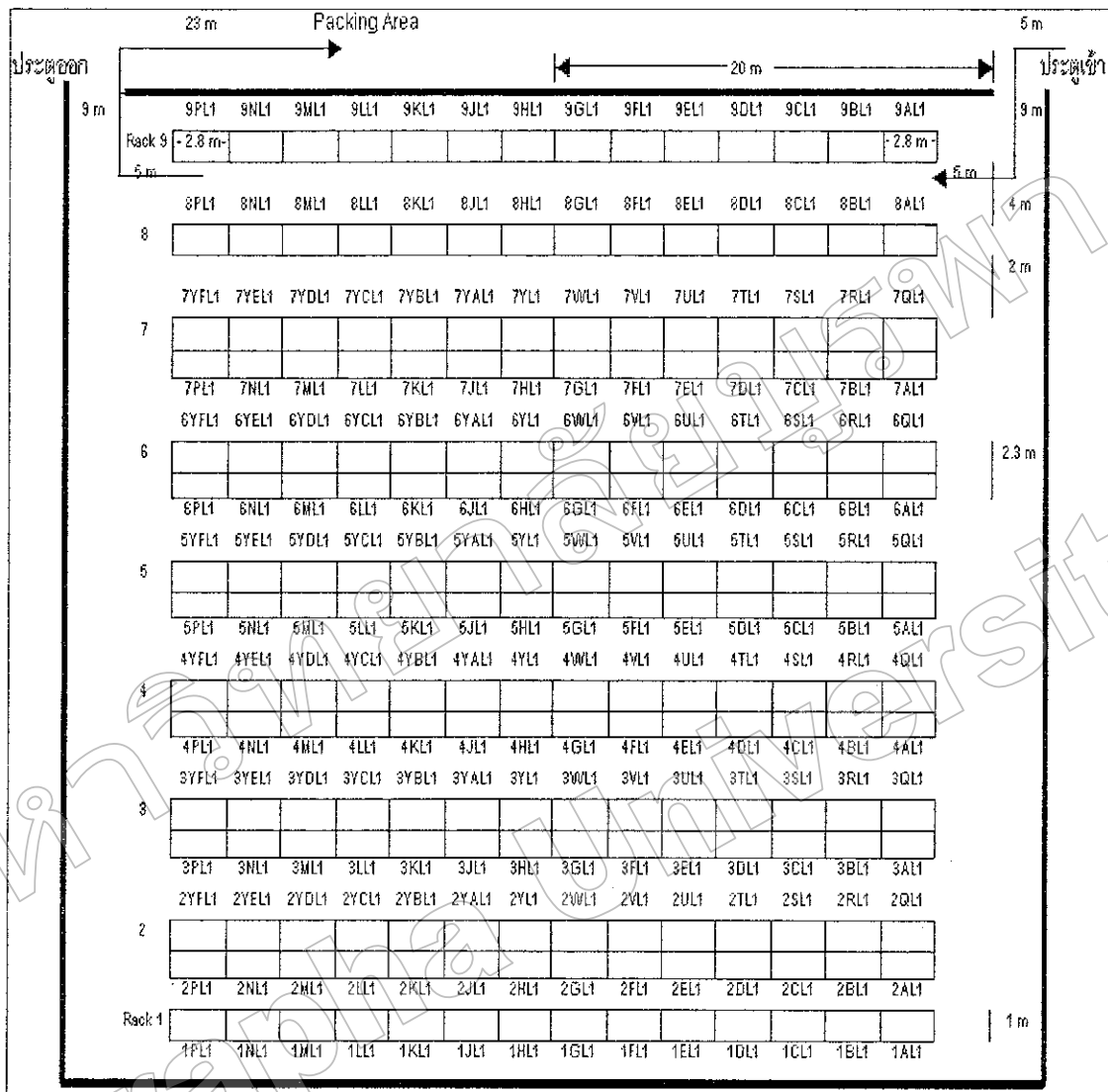
จากข้อมูลที่ได้ที่ได้จากตารางที่ 4-1, 4-2 และ 4-4 สามารถพิจารณาแบ่งพื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม A B C ได้ 3 เขตพื้นที่ วิธีการคำนวณพื้นที่จะใช้ข้อมูลจากตารางที่ 4-3 พบว่าอัตราหมุนเวียนสินค้าสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3

1. พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม A สินค้ากลุ่ม A มีสินค้าเข้า 293 ครั้ง และออก 495 ครั้ง รวม 788 ครั้ง หรือ Pallette กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายสูงสุดคือการเคลื่อนย้ายสินค้าออก คือ 495 Pallette จึงได้นำข้อมูลนี้มาคำนวณพื้นที่ Rack 1 แถวมี 14 Bin Location สามารถเก็บสินค้าได้ 112 Pallette (Slot) จะได้ 495 Palletteหารด้วย 112 Slot ได้ 4.42 หรือ 4 Rack และ 6 แถว (Column) จึงกำหนดกลุ่มสินค้า A ดำรงพื้นที่ 4 Rack และ 7 แถว หรือ 504 Slot

2. พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม B สินค้ากลุ่ม B มีสินค้าเข้า 75 ครั้ง และออก 140 ครั้ง รวม 215 ครั้งหรือ Pallette กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายสูงสุดคือการเคลื่อนย้ายสินค้าออก คือ 140 Pallette จึงได้นำข้อมูลนี้มาคำนวณพื้นที่จะได้ 140 หารด้วย 112 ได้ 1.25 หรือ 1 Rack และ 4 แถวจึงกำหนดกลุ่มสินค้า B ดำรงพื้นที่ 1 Rack และ 7 แถว หรือ 168 Slot

3. พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม C สินค้ากลุ่ม C จะใช้พื้นที่ ที่เหลือทั้งหมดจะได้ 1,344 ลบด้วย (504+168) ได้ 672 Slot หรือ 6 Rack พิจารณาการระบบการจัดเก็บในแต่ละกลุ่มย่อยสินค้า A B C เห็นสมควรใช้ระบบการจัดเก็บแบบสุ่ม เพราะ พื้นที่สำรองไว้สำหรับแต่ละกลุ่มสินค้าไม่ได้มีพื้นที่กว้างมาก ไม่ได้มีความแตกต่างในด้านระยะทางมากนัก ทำให้สามารถใช้พื้นที่ได้สูงสุดในแต่ละเขตพื้นที่ ที่สำรองไว้สำหรับสินค้าแต่ละกลุ่ม

การวัดระยะทางในคลังสินค้าจากแต่ละตำแหน่งที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณ เช่นระยะจากประตูรับสินค้าเข้าถึงจุดจัดเก็บแต่ละ Bin Location ระยะจากแต่ละ Bin Location ถึงจุดพักเพื่อ Pack สินค้ารอส่งลูกค้า (Wrapping Area) ระยะห่างแต่ละ Bin Location ระยะห่างแต่ละ Rack ช่องว่างระหว่าง Rack (Aisle) แสดงรายละเอียด ดังภาพที่ 4-5



ภาพที่ 4-5 ตำแหน่ง Bin Location และระยะทางแต่ละตำแหน่งในคลังสินค้า

การทำงานของโปรแกรม

โปรแกรมที่ใช้ในการคำนวณระยะทาง และจัด Layout คือ

1. โปรแกรม PERL ใช้จัดรูปแบบข้อมูล
2. โปรแกรม Visual Basic ใช้จัดรูปแบบข้อมูล
3. โปรแกรม Xquery ใช้จัดการฐานข้อมูล จำแนกรายการสินค้าจากข้อมูลความถี่ตรา

หมุนเวียนสินค้า เป็น กลุ่ม A B C และ คำนวน ระยะทาง ใน การ เคลื่อน ย้าย สินค้า การทำงานของโปรแกรม Xquery ในการคำนวณระยะทางจะมีการแยกการคำนวณการรับสินค้าจัดเก็บและการนำสินค้าออก โดยการคำนวณระยะทางการจัดเก็บสินค้าจะเริ่มนับระยะทางจากประตูเข้าจนถึง

Bin Location ที่จัดเก็บ ส่วนการคำนวณระยะทางการนำสินค้าออกจะเริ่มนับระยะทางจาก Bin Location ที่นำสินค้าออกถึงบริเวณ Pack สินค้า โปรแกรม XQuery จะพิจารณาความถี่ การเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าและออกแล้วแบ่งกลุ่มและกำหนดกลุ่มสินค้าในฐานข้อมูล การจำลอง การจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า โปรแกรมจะทำงานโดยใช้ฐานข้อมูลที่จำแนกกลุ่มสินค้าและจะถูก จัดเก็บเฉพาะในเขตพื้นที่ ที่กำหนดเท่านั้น โดยสินค้าแต่ละกลุ่มแต่ละเขตพื้นที่จะถูกจัดเก็บแบบสุ่ม โดยจะจัดเก็บ Bin Location ที่ใกล้ที่สุดก่อนและจะไม่สามารถจัดเก็บตำแหน่งซ้ำกันได้โดย ระยะห่างแต่ละตำแหน่งแสดงดังภาพที่ 4-9

วิธีการแปลความหมายของตำแหน่ง Bin Location

Bin Location เป็นตำแหน่งที่กำหนดขึ้นสำหรับควบคุมและบันทึกการจัดเก็บสินค้า ตัวเลขลำดับที่ 1 หมายถึง Rack ที่... โดยจะเริ่มตั้งแต่ 1 ถึง 9 ตัวอักษรลำดับที่ 2 หมายถึง แถวที่... โดยจะเริ่มตั้งแต่ A ถึง Yf ตัวเลขหลังตัวอักษร L หมายถึงชั้นที่... โดยจะเริ่มตั้งแต่ L1 ถึง L4 เช่น 9pl2 หมายถึง Rack ที่ 9 แถว ที่ P ชั้นที่ 2, 6yd1l1 หมายถึง Rack ที่ 6 แถว ที่ Yd ชั้นที่ 1, 5bl4 หมายถึง Rack ที่ 5 แถว ที่ B ชั้นที่ 4

การตรวจสอบความถูกต้องการทำงานของโปรแกรม

การทดสอบการคำนวณระยะทางการเคลื่อนย้ายการจัดเก็บสินค้า ตารางที่ 4-5 แสดง ผลการคำนวณระยะทางการจัดเก็บสินค้าที่ได้จากโปรแกรม XQuery เปรียบเทียบกับ ตารางที่ 4-6 ที่ แสดงการคำนวณระยะทางจากการใช้ข้อมูล Layout ในภาพที่ 4-8

ตารางที่ 4-5 ตัวอย่างผลการคำนวณระยะทางการเคลื่อนย้ายจัดเก็บสินค้าโดยโปรแกรม XQuery

รายการ	รหัสสินค้า	Bin Location ที่จัดเก็บ	ระยะทาง (เมตร)
1	2200-11331-001	9pl2	55.40
2	2215-20741-002	8pl1	59.40
3	2200-7300-001	7al4	28.30
4	2215-22243-001	6yd1l1	61.10
5	2200-12280-001	5bl4	39.70
6	2215-22295-002	4kl3	66.40
7	2200-11331-001	3cl2	51.10

ตารางที่ 4-6 การตรวจสอบผลการคำนวณระยะทางการเคลื่อนย้ายการจัดเก็บสินค้า

รหัสสินค้า	Bin Location		ระยะทาง (เมตร)
	จัดเก็บ	คำนวณระยะทาง (เมตร)	
2200-11331-001	9pl2	19+2.8*13	55.40
2215-20741-002	8pl1	19+4+2.8*13	59.40
2200-7300-001	7al4	19+4+1+2+2.3	28.30
2215-22243-001	6yd11	19+4+1+2+2.3+2+2.8*11	61.10
2200-12280-001	5bl4	19+4+1+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2.8	39.70
2215-22295-002	4kl3	19+4+1+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2.8*9	66.40
2200-11331-001	3cl2	19+4+1+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2.8*3	51.10

การตรวจสอบความถูกต้อง ในการคำนวณระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าออก
ผลการคำนวณระยะทางที่ได้จากโปรแกรม Xquery แสดงดังตารางที่ 4-7 เปรียบเทียบการคำนวณจาก
การใช้ข้อมูล Layout จากภาพที่ 4-6 แสดงดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-7 ตัวอย่างผลการคำนวณระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าออกโดยโปรแกรม Xquery

รายการ	รหัสสินค้า	Bin Location ที่นำสินค้าออก	ระยะทาง (เมตร)
1	2215-7155-001	9jl3	51.00
2	2200-7880-001	8gl1	60.60
3	2201-50185-001	7ml4	51.90
4	2215-21211-001	6ml3	56.20
5	2200-6640-001	5hl2	71.70
6	2200-6640-001	4ybl2	68.10
7	2200-6640-001	3gl2	83.10

ตารางที่ 4-8 การตรวจสอบผลการคำนวณระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้าออก

รหัสสินค้า	Bin Location ที่นำสินค้าออก	คำนวณระยะทาง (เมตร)	ระยะทาง (เมตร)
2215-7155-001	9jl3	$37+5*2.8$	51.00
2200-7880-001	8gl1	$37+4+2.8*7$	60.60
2201-5018-001	7ml4	$37+4+2+1+2.3+2.8*2$	51.90
2215-2121-001	6ml3	$37+4+1+2+2.3+2+2.3+2.8*2$	56.20
2200-6640-001	5hl2	$37+4+1+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2.8*6$	71.70
2200-6640-001	4ybl2	$37+4+1+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2+2.8*4$	68.10
2200-6640-001	3gl2	$37+4+1+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2+2.3+2.8*7$	83.10

ผลการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมได้ว่าการทำงานของโปรแกรมถูกต้อง 100 %

การวิเคราะห์และพิจารณาเลือก Layout

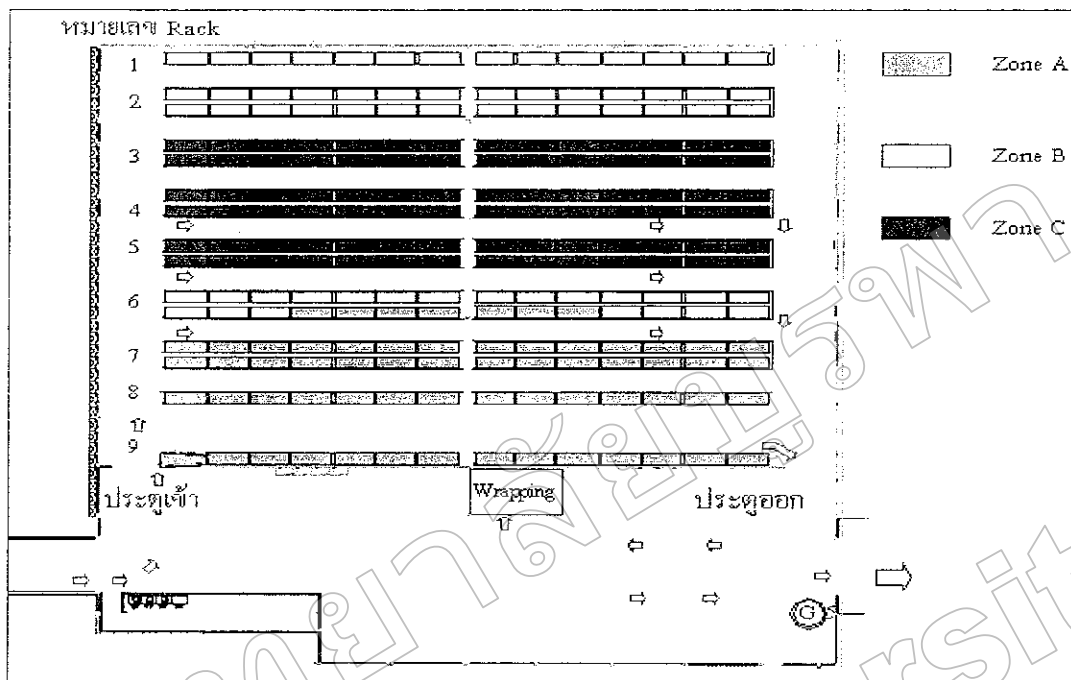
พิจารณา วิเคราะห์ Layout คลังสินค้า นำรูปแบบการจัดเก็บสินค้ามาจำลองการจัดเก็บได้ 4 แบบ เพื่อเปรียบเทียบกับ การจัดเก็บแบบคู่

1. Layout แบบที่ 1 แสดงดังภาพที่ 4-6 เป็นการจัดเก็บ กลุ่มสินค้า A เริ่มจากประตูเข้า และออก ถัดไปเป็นการจัดเก็บกลุ่ม B และ C ตามลำดับ สำหรับการจัดเก็บไม่เต็ม Rack จะจัดเก็บ เริ่มต้นที่จุดศูนย์กลางประตูเข้า-ออก

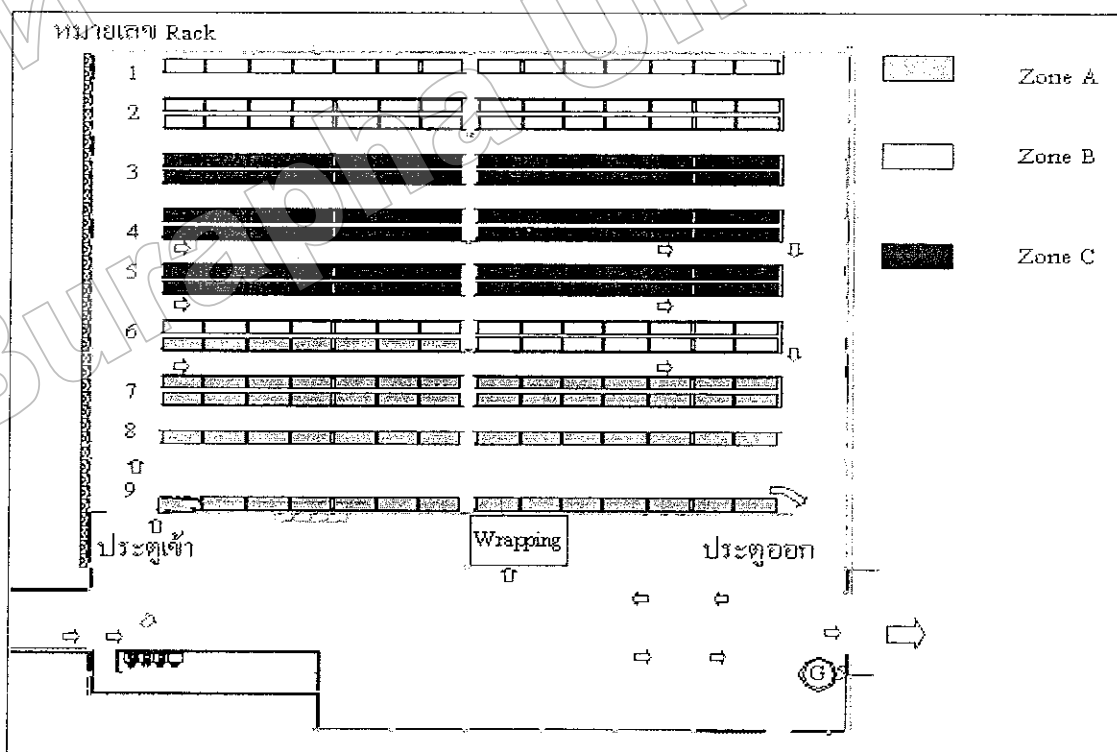
2. Layout แบบที่ 2 แสดงดังภาพที่ 4-7 เป็นการจัดเก็บคล้ายกับแบบที่ 1 คือการจัดเก็บ กลุ่มสินค้า A เริ่มจากประตูเข้า-ออก ถัดไปเป็นการจัดเก็บกลุ่ม B และ C ตามลำดับ แตกต่างที่ การจัดเก็บไม่เต็ม Rack จะไม่ได้เริ่มต้นที่จุดศูนย์กลางประตูเข้าและออก

3. Layout แบบที่ 3 แสดงดังภาพที่ 4-8 เป็นการจัดพื้นที่สำหรับกลุ่มสินค้า A ใกล้กับ ประตูเข้า ถัดไปเป็นการจัดเก็บกลุ่ม B และ C ตามลำดับ

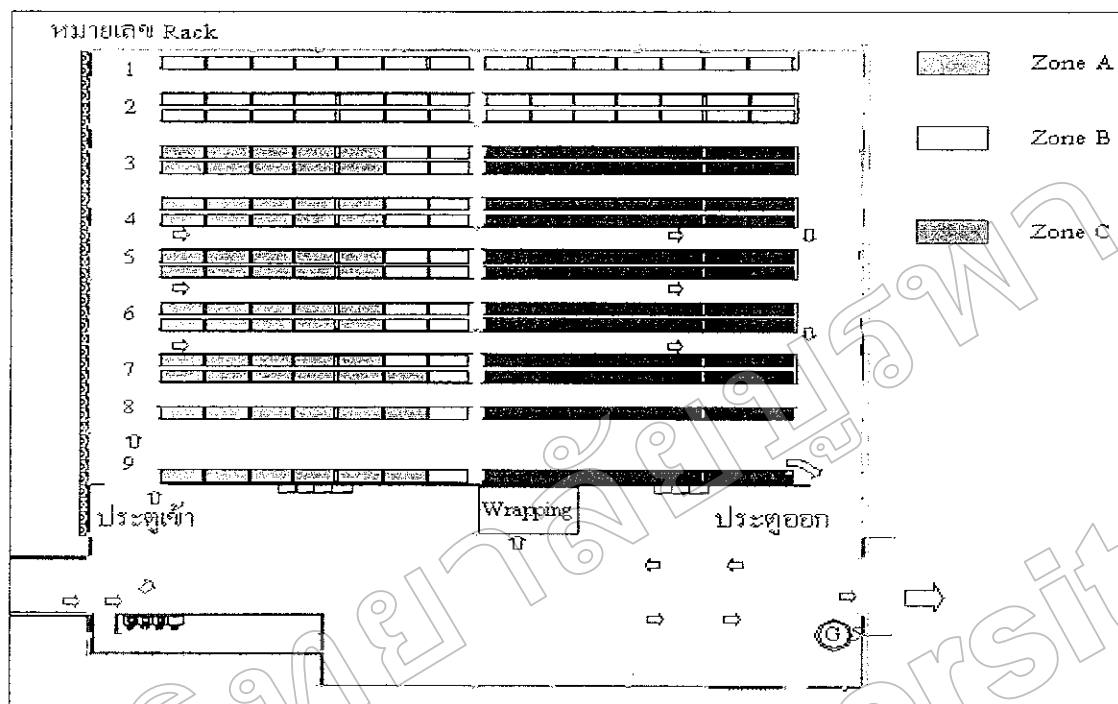
4. Layout แบบที่ 4 แสดงดังภาพที่ 4-9 เป็นการจัดพื้นที่สำหรับกลุ่มสินค้า A ใกล้กับ ประตูออก ถัดไปเป็นการจัดเก็บกลุ่ม B และ C ตามลำดับ



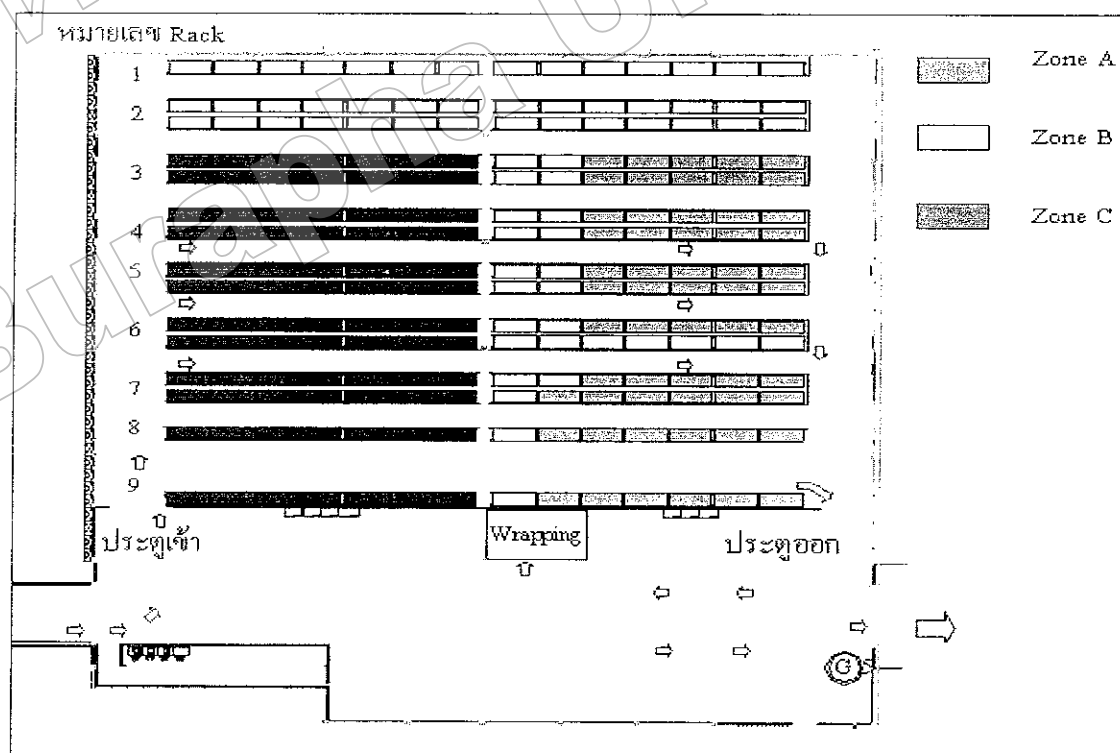
ภาพที่ 4-6 Layout แบบที่ 1



ภาพที่ 4-7 Layout แบบที่ 2



ภาพที่ 4-8 Layout แบบที่ 3



ภาพที่ 4-9 Layout แบบที่ 4

นำข้อมูลการเคลื่อนย้ายสินค้าเดือนธันวาคม 2548 ที่จัดเก็บแบบสุ่ม มาใส่โปรแกรม จัดข้อมูล และใช้โปรแกรม Xquery เพื่อคำนวณระยะทางในการจัดเก็บ และการนำสินค้าออกและ นำข้อมูลมาใส่ Layout แต่ละแบบ จะได้ผลลัพธ์ เป็นระยะทางทั้งหมดของการจัดเก็บแบบสุ่มและ Layout แต่ละแบบสำหรับการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า ดังแสดงในตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 การเปรียบเทียบระยะทางที่ลดลงระหว่างการจัด Layout แต่ละแบบกับแบบสุ่ม

การจัดเก็บ	ระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้า	ระยะทางที่ลดลงเมื่อ	ระยะทาง
	ทั้งหมด (เมตร)	เปรียบเทียบกับแบบสุ่ม (เมตร)	ลดลง (%)
แบบสุ่ม	230,967.60	-	-
Layout 1	203,403.60	27,564.00	11.93
Layout 2	203,806.80	27,160.80	11.76
Layout 3	221,102.90	9,864.70	4.27
Layout 4	207,413.70	23,553.90	10.20

ปัจจัยในการพิจารณาเลือกแบบ Layout

พิจารณาและวิเคราะห์เพื่อเลือก Layout ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุดจาก Layout ทั้ง 4 แบบ โดยมีปัจจัยในการพิจารณา 7 ประการ การพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละปัจจัย ได้ประชุม สอบถามความคิดเห็นจากเจ้าหน้าที่บริหารและพนักงานคลังสินค้า 17 คน ได้แก่ Lead Warehouse 2 คน Senior Warehouse Supervisor 1 คน Warehouse Supervisor 4 คน Store Keeper 4 คน และ Warehouse Operator 6 คน แสดงเกณฑ์การให้คะแนนในการตัดสินใจดังแสดง ตารางที่ 4-10 ถึง ตารางที่ 4-16

ตารางที่ 4-10 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยที่ 1 ระยะทางลดลง

ระยะทางลดลง (เมตร)	คะแนน
0-10000	40
10001-20000	50
20001-25000	60
25000-27000	70
27001-27500	75
27501-30000	80
30001-40000	90
มากกว่า 40000	100

ตารางที่ 4-11 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยที่ 2 รูปแบบการจัด Layout ที่ส่งผลต่ออัตราไหลเวียนในการเคลื่อนย้ายสินค้า

รูปแบบการจัด Layout ที่ส่งผลต่ออัตราไหลเวียนในการเคลื่อนย้ายสินค้า	คะแนน
ไหลเวียนเร็วมาก	100
ไหลเวียนเร็ว	85
ไหลเวียนปานกลาง	50
ไหลเวียนน้อย	30
ไหลเวียนเรื้อรังน้อยมาก	5

ตารางที่ 4-12 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยที่ 3 ความสะดวกในการเก็บสินค้า

ความสะดวกในการเก็บสินค้า	คะแนน
สะดวกมาก	100
สะดวก	85
สะดวกปานกลาง	55
สะดวกน้อย	30
ไม่สะดวก	5

ตารางที่ 4-13 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยที่ 4 ความสะดวกในการนำสินค้าออก

ความสะดวกในการนำสินค้าออก	คะแนน
สะดวกมาก	100
สะดวก	85
สะดวกปานกลาง	55
สะดวกน้อย	30
ไม่สะดวก	5

ตารางที่ 4-14 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยที่ 5 ความสะดวกในการตรวจนับสินค้า

ความสะดวกในการตรวจนับสินค้า	คะแนน
สะดวกมาก	100
สะดวก	85
สะดวกปานกลาง	55
สะดวกน้อย	30
ไม่สะดวก	5

ตารางที่ 4-15 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยที่ 6 ความเป็นระเบียบ

ความเป็นระเบียบ	คะแนน
เป็นระเบียบมาก	100
เป็นระเบียบ	85
เป็นระเบียบปานกลาง	70
เป็นระเบียบน้อย	40
เป็นระเบียบน้อยมาก	10

ตารางที่ 4-16 เกณฑ์การให้คะแนนปัจจัยที่ 7 ความรวดเร็วในการค้นหาสินค้า

ความรวดเร็วในการค้นหาสินค้า	คะแนน
รวดเร็วมาก	100
รวดเร็ว	85
รวดเร็วปานกลาง	70
รวดเร็วน้อย	40
รวดเร็วน้อยมาก	10

การพิจารณากำหนดน้ำหนัก (Weight) ความสำคัญ แต่ละปัจจัย และการให้คะแนนแต่ละ Layout ได้จากการประชุม สอบถามความคิดเห็นเจ้าหน้าที่บริหารและพนักงานคลังสินค้า 17 คนเดิมเช่นกัน ได้แก่ Lead Warehouse 2 คน Senior Warehouse Supervisor 1 คน Warehouse Supervisor 4 คน Store Keeper 4 คน และ Warehouse Operator 6 คน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4-17

ตารางที่ 4-17 การเปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องของ Layout ทั้ง 4 แบบ

ปัจจัย	Weight	Layout 1	Layout 2	Layout 3	Layout 4
1. ระยะทางลดลง	0.3	80	75	60	40
2. รูปแบบการจัด Layout ที่ส่งผลต่ออัตราไหลเวียนในการเคลื่อนย้ายสินค้า	0.2	85	85	50	50
3. ความสะดวกในการเก็บสินค้า	0.1	85	85	85	30
4. ความสะดวกในการนำสินค้าออก	0.1	85	85	30	85
5. ความสะดวกในการตรวจนับสินค้า	0.1	85	85	55	55
6. ความเป็นระเบียบ	0.1	85	85	40	40
7. ความรวดเร็วในการค้นหาสินค้า	0.1	85	85	40	40
รวม	1	83.5	82	47	53

จากการเปรียบเทียบ Layout ทั้ง 4 แบบ เมื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ Layout 3 และ Layout 4 มีข้อจำกัด ช่องทางระหว่าง Rack หรือช่องทางการเคลื่อนย้ายสินค้า ที่วางตามขวางซึ่งทำให้ระยะทางเพิ่มมากขึ้น ที่ต้องการจัดเก็บหรือนำสินค้าออก ของแต่ละกลุ่มเพราะต้องเคลื่อนที่ตามช่องทางระหว่าง Rack ไม่สามารถเคลื่อนที่ผ่านแต่ละ Bin Location ได้ ส่วน Layout 2 จากปัจจัยที่นำมาพิจารณามีค่าที่ใกล้เคียงกับ Layout 1 แต่จะมีปัญหาในการดำรงพื้นที่ไม่เต็ม Rack ที่จะสำรองพื้นที่จัดเก็บเริ่มจากใกล้ประตูเข้า ซึ่งต่างกับ Layout 1 ที่เริ่มต้นจากจุดศูนย์กลางระหว่างประตูเข้าและออก ทำให้ Layout 2 ใช้ระยะทางมากกว่า Layout 1

จากการพิจารณาและวิเคราะห์ปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 4-17 คะแนนที่ได้สูงสุดคือ Layout 1 จึงเลือกการจัดเก็บสินค้าแบบแบ่งกลุ่มสินค้าตามแบบ Layout 1 มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพที่สุด

การเปรียบเทียบ การจัดเก็บแบบสุ่มกับแบบแบ่งกลุ่มสินค้า

จากผลการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วจะสรุปเปรียบเทียบการจัดเก็บแบบสุ่มกับแบบแบ่งกลุ่มสินค้าเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพดังต่อไปนี้

1. เชิงปริมาณ

จากผลลัพธ์การคำนวณพบว่า ในเดือนธันวาคม การจัดเก็บแบบสุ่มใช้ระยะทางเคลื่อน

ย้ายสินค้าทั้งหมด 230,967.60 เมตร สำหรับระบบการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า ใช้ระยะทางในการเคลื่อนย้ายสินค้า 203,403.60 เมตร ซึ่งลดลง น้อยกว่าแบบสุ่ม 27,564 เมตร หรือลดลง 11.93 %

2. เจริญคุณภาพ

แบบสุ่ม

ข้อดี

- ใช้ประโยชน์พื้นที่จัดเก็บได้สูงสุด
- สะดวกและง่ายในการนำมาใช้ ในคลังสินค้าทั่วไป
- มีขั้นตอนการทำงานไม่ซับซ้อน
- ใช้ได้กับคลังสินค้าทุกประเภท

ข้อเสีย

- ค้นหาสินค้ายากกว่า
- จัดเก็บสินค้าไม่เป็นหมวดหมู่ หรือ เขต พื้นที่เดียวกัน
- ตรวจนับสินค้ายาก และใช้เวลานาน
- สินค้าจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ

แบบแบ่งกลุ่มสินค้ากำหนดพื้นที่จัดเก็บ

ข้อดี

- ทำให้การไหลเวียนสินค้ารวดเร็วขึ้น
- ค้นหาสินค้าง่าย และรวดเร็ว
- สะดวกและรวดเร็วในการตรวจนับสินค้า
- มีความเป็นระเบียบ
- สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการดูแลความเคลื่อนไหวสินค้าอย่างใกล้ชิดไปวิเคราะห์ควบคุมสินค้าคงคลัง และ ด้อยยอด ทำประโยชน์เพิ่มเติมได้

ข้อเสีย

- ต้องสำรองพื้นที่การจัดเก็บไว้สูงสุด
- เสียเวลาแยกกลุ่มสินค้าก่อนจัดเก็บ
- มีขั้นตอนการทำงานซับซ้อนกว่า
- เหมาะสำหรับสินค้าที่อัตราหมุนเวียนสม่ำเสมอ แต่ไม่เหมาะกับสินค้าที่มีอัตรา

การหมุนเวียนไม่คงที่

- ไม่เหมาะสำหรับสินค้าที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย

พิจารณาข้อมูลการเปรียบเทียบการจัดเก็บทั้ง 2 ระบบทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณแล้ว ระบบการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้าจะสามารถช่วยลดต้นทุนได้มากกว่าแบบสุ่ม คลังสินค้านี้ ควรจะเลือกการจัดเก็บแบบแบ่งกลุ่มสินค้า

การศึกษาเพิ่มเติมสำหรับระบบการจัดเก็บแบบแบ่งสินค้าเป็น 2 กลุ่มและ 4 กลุ่ม

พิจารณาแบ่งกลุ่มสินค้านอกจาก 3 กลุ่ม A B C ที่ได้ศึกษามาแล้วข้างต้น จะทำการศึกษาเพิ่มเติมนอกเหนือที่ได้มีการศึกษามาแล้วเป็น 4 กลุ่ม A B C D และ 2 กลุ่ม A B เพื่อเปรียบเทียบเชิงปริมาณ คือระยะทางที่ลดลง สำหรับการแบ่งกลุ่มสินค้าแต่ละแบบ

1. แบ่งสินค้าเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่ม A B) โดยกำหนดกลุ่ม A มีอัตราหมุนเวียนตั้งแต่ 30 ครั้งต่อเดือนขึ้นไป และ กลุ่ม B คือสินค้าที่มีอัตราหมุนเวียนในช่วงน้อยกว่า 30 ครั้งลงมาถึง 1 ครั้งต่อเดือน จะได้จำนวนรายการสินค้าและอัตราหมุนเวียนสินค้าของกลุ่มสินค้า A B แสดงดังตารางที่ 4-18 และได้อัตราหมุนเวียนสินค้ากลุ่ม A B ในแต่ละสัปดาห์ แสดงดังตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-18 จำนวนรายการสินค้าและอัตราหมุนเวียนสินค้าของกลุ่มสินค้า A B

กลุ่มสินค้า	จำนวนรายการ สินค้า	จำนวนรายการ สินค้า (%)	อัตราหมุนเวียน สินค้า (ครั้ง)	อัตราหมุนเวียน สินค้า (%)
A	34	12.10	2,410.00	64.96
B	247	87.90	1,300.00	35.04
รวม	281	100.00	3,710.00	100.00

ตารางที่ 4-19 อัตราหมุนเวียนสินค้า สำหรับการแบ่งกลุ่มสินค้า 2 กลุ่ม A B

เดือนธันวาคม	กลุ่มสินค้า	สินค้าเข้า	สินค้าออก
สัปดาห์ที่ 1	A	173	280
	B	93	208
	รวม	266	488
สัปดาห์ที่ 2	A	358	234
	B	227	108
	รวม	585	342
สัปดาห์ที่ 3	A	279	441
	B	123	245
	รวม	402	686
สัปดาห์ที่ 4	A	329	332
	B	153	127
	รวม	482	459
รวม		2988	3491

การคำนวณพื้นที่จัดเก็บสำหรับแบบแบ่งกลุ่ม A B

จากข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 4-19 พบว่า อัตราหมุนเวียนสินค้าสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3

1.1 พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม A สินค้ากลุ่ม A มีสินค้าเข้า 279 ครั้ง และออก 441 ครั้ง รวม 720 ครั้ง หรือ Pallette กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายสูงสุดคือการเคลื่อนย้ายสินค้าออก คือ 441 Pallette จึงได้นำข้อมูลนี้มาคำนวณพื้นที่ จะได้ 441 Pallette ทหารด้วย 112 Slot ได้ 3.94 หรือ 4 Rack จึงกำหนดกลุ่มสินค้า A ดำรงพื้นที่ 4 Rack หรือ 448 Slot

1.2 พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม B จะใช้พื้นที่ ที่เหลือทั้งหมดคือ 12 Rack ลบออกด้วย 4 Rack ได้ 8 Rack หรือ 896 Slot ทำการจัดเก็บตามแบบ Layout 1 เพราะจากผลการวิเคราะห์ Layout ข้างต้นแล้วมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตารางที่ 4-20 อัตราหมุนเวียนสินค้า สำหรับการแบ่งกลุ่มสินค้า 2 กลุ่ม A B C D

เดือนธันวาคม	กลุ่มสินค้า	สินค้าเข้า (ครั้ง)	สินค้าออก (ครั้ง)
สัปดาห์ที่ 1	A	136	209
	B	57	134
	C	50	82
	D	21	61
	รวม	264	486
สัปดาห์ที่ 2	A	181	253
	B	81	190
	C	46	100
	D	32	40
	รวม	340	583
สัปดาห์ที่ 3	A	240	330
	B	57	191
	C	70	110
	D	33	50
	รวม	400	681
สัปดาห์ที่ 4	A	262	248
	B	89	122
	C	82	77
	D	47	29
	รวม	480	476

ตารางที่ 4-21 จำนวนรายการสินค้าและอัตราหมุนเวียนสินค้าของกลุ่มสินค้า A B C D

กลุ่มสินค้า	จำนวนรายการ สินค้า	จำนวนรายการ สินค้า (%)	อัตราหมุนเวียน สินค้า (ครั้ง)	อัตราหมุนเวียน สินค้า (%)
A	19	6.76	1,844	49.70
B	29	10.32	927	24.99
C	66	23.49	617	16.63
D	167	59.43	322	8.68
รวม	281	100	3,710	100

การคำนวณพื้นที่จัดเก็บสำหรับแบบแบ่งกลุ่ม A B C D

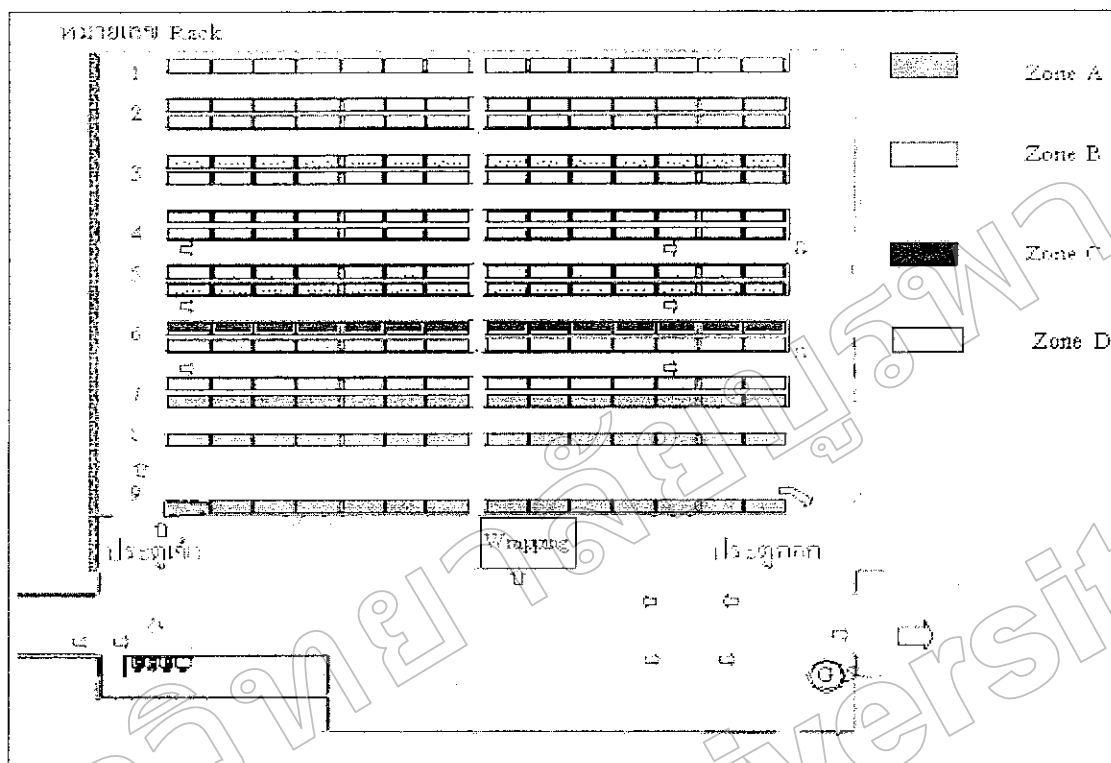
จากข้อมูลที่ได้จากตารางที่ 4-20 พบว่า อัตราหมุนเวียนสินค้าสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3

2.1 พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม A กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายสูงสุดคือการเคลื่อนย้ายสินค้าออก คือ 330 Pallette จึงได้นำข้อมูลนี้มาคำนวณพื้นที่ จะได้ 330 Pallette หารด้วย 112 Slot ได้ 2.95 หรือ 3 Rack จึงกำหนดกลุ่มสินค้า A ดำรงพื้นที่ 3 Rack หรือ 336 Slot

2.2 พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม B กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายสูงสุดคือการเคลื่อนย้ายสินค้าออก คือ 191 Pallette จึงได้นำข้อมูลนี้มาคำนวณพื้นที่ จะได้ 191 หารด้วย 112 ได้ 1.71 หรือ 1 Rack 10 แถว จึงกำหนดกลุ่มสินค้า B ดำรงพื้นที่ 2 Rack หรือ 224 Slot

2.3 พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม C กิจกรรมที่มีการเคลื่อนย้ายสูงสุดคือการเคลื่อนย้ายสินค้าออก คือ 110 Pallette จึงได้นำข้อมูลนี้มาคำนวณพื้นที่จะได้ 110 หารด้วย 112 ได้ 0.98 หรือ 1 Rack จึงกำหนดกลุ่มสินค้า C ดำรงพื้นที่ 1 Rack หรือ 112 Slot

2.4 พื้นที่สำหรับสินค้ากลุ่ม D จะใช้พื้นที่ที่เหลือทั้งหมด 12 ลบออกด้วย (3+2+1) Rack ได้ 6 Rack จึงกำหนดกลุ่มสินค้า D ดำรงพื้นที่ 6 Rack หรือ 672 Slot จัดเก็บตามแบบ Layout 1 เช่นกันเพราะจากผลการวิเคราะห์ Layout ข้างต้นแล้วมีประสิทธิภาพสูงสุด



ภาพที่ 4-11 การจัด Layout สำหรับการจัดเก็บสินค้าแบบแบ่งเป็น 2 กลุ่ม A B C D

นำข้อมูลใส่ใน โปรแกรมเพื่อคำนวณระยะทางการเคลื่อนย้ายสินค้ารวมทั้งหมดสำหรับการแบ่งกลุ่มสินค้าแต่ละแบบและนำไปเปรียบเทียบกับการจัดเก็บแบบสุ่มได้ผลลัพธ์ แสดงดังตารางที่ 4-22

ตารางที่ 4-22 การเปรียบเทียบระยะทางที่ลดลงสำหรับการแบ่งกลุ่มสินค้า กลุ่ม A B C กลุ่ม A B และกลุ่ม A B C D กับแบบสุ่ม

การจัดเก็บ	ระยะทางการเคลื่อนย้าย สินค้าทั้งหมด (เมตร)	ระยะทางที่ลดลงเมื่อ เปรียบเทียบกับแบบสุ่ม (เมตร)	ระยะทาง ลดลง (%)
แบบสุ่ม	230,967.60	-	-
กลุ่ม A B C	203,403.60	27,564.00	11.93
กลุ่ม A B	203,867.20	27,100.40	11.73
กลุ่ม A B C D	205,147.50	25,820.10	11.18

จากผลลัพธ์เชิงปริมาณที่วิเคราะห์ได้ในตารางที่ 4-22 แสดงให้เห็นว่า ระยะทางที่ลดลง การแบ่งกลุ่มสินค้าเป็น 3 กลุ่มสามารถลดระยะทางได้มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแบบเดิม คือ 27,564 เมตร หรือลดลง 11.93 % แต่ไม่ได้มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนนัก เพราะเปอร์เซ็นต์ที่ลดลงใกล้เคียงกันมีค่าอยู่ประมาณ 11% สำหรับการพิจารณาเชิงคุณภาพการแบ่งกลุ่มสินค้าเป็น 2 กลุ่ม จะเป็นการแบ่งข้อมูลที่ยาก และกว้างเกินไป ทำให้การสำรวจพื้นที่ และกำหนดพื้นที่ การจัดเก็บสำหรับแต่ละกลุ่มสินค้ามีความกว้างของพื้นที่มากเกินไป ส่วนการแบ่งกลุ่มเป็น 4 กลุ่ม สินค้าจะเป็นการแบ่งข้อมูลที่จะยืดเกินไปทำให้การสำรวจพื้นที่และกำหนดพื้นที่การจัดเก็บแต่ละกลุ่มสินค้ามีความละเอียดตามไปด้วย เป็นการเพิ่มขั้นตอนการทำงาน ทำให้การทำงานล่าช้าลง เพราะต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อมูลสินค้านานขึ้น จากกรณีศึกษานี้จึงสรุปได้ว่าควรจะเลือกการแบ่งกลุ่มสินค้าเป็น 3 กลุ่ม เพราะสามารถลดระยะทางได้มากที่สุดและมีประสิทธิภาพที่สุด