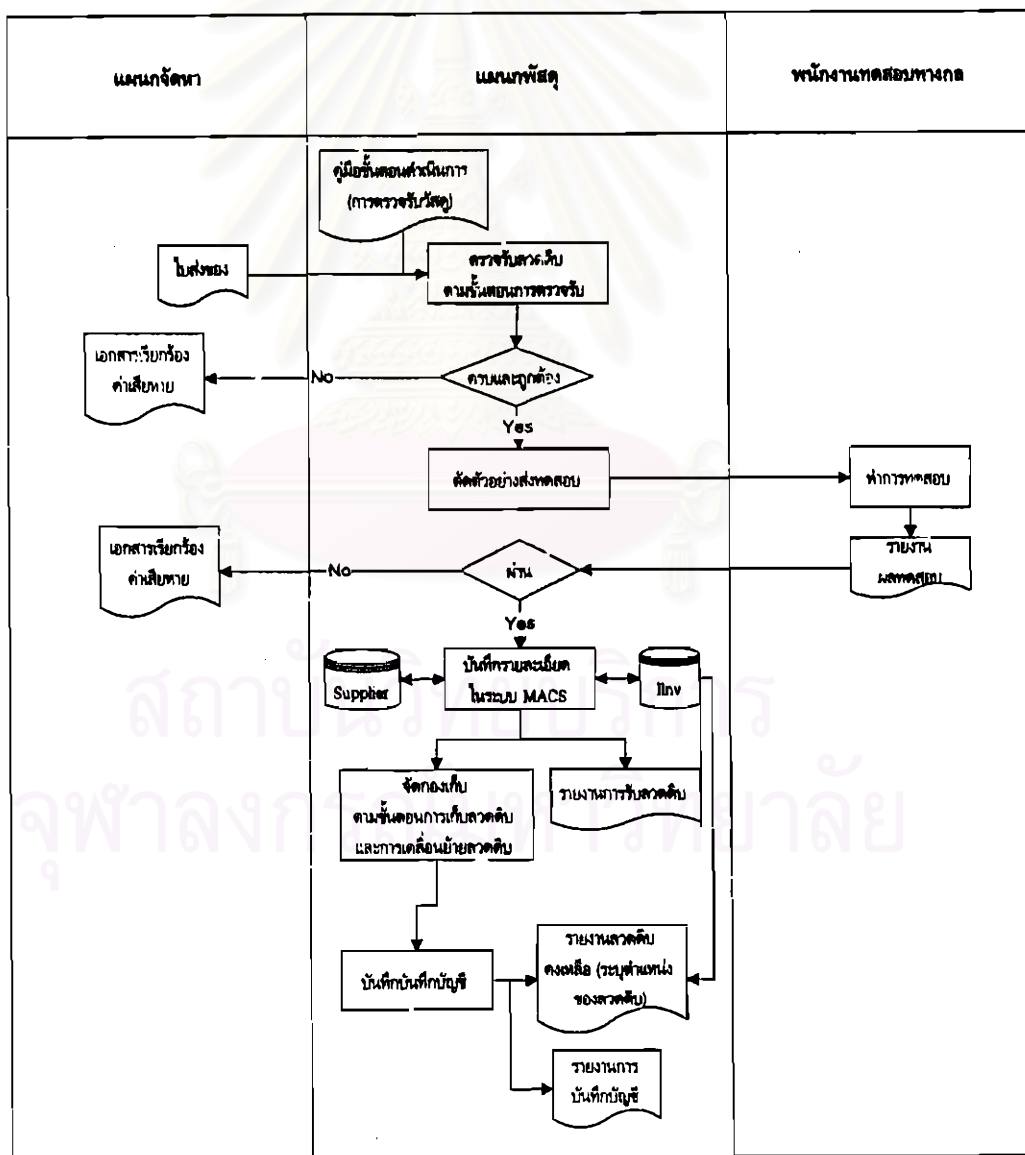


บทที่ 5

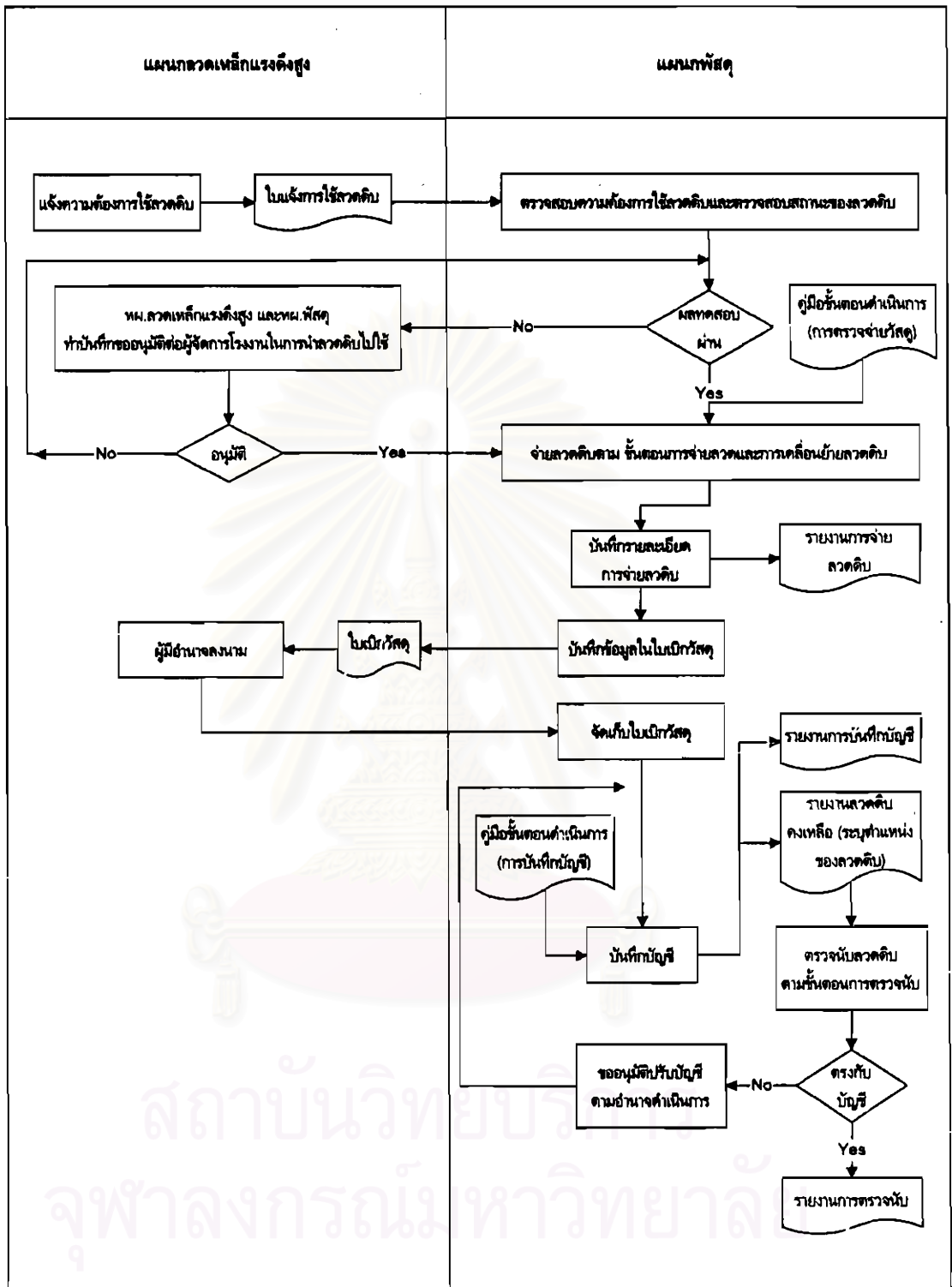
การออกแบบระบบงานและการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์

กระบวนการงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

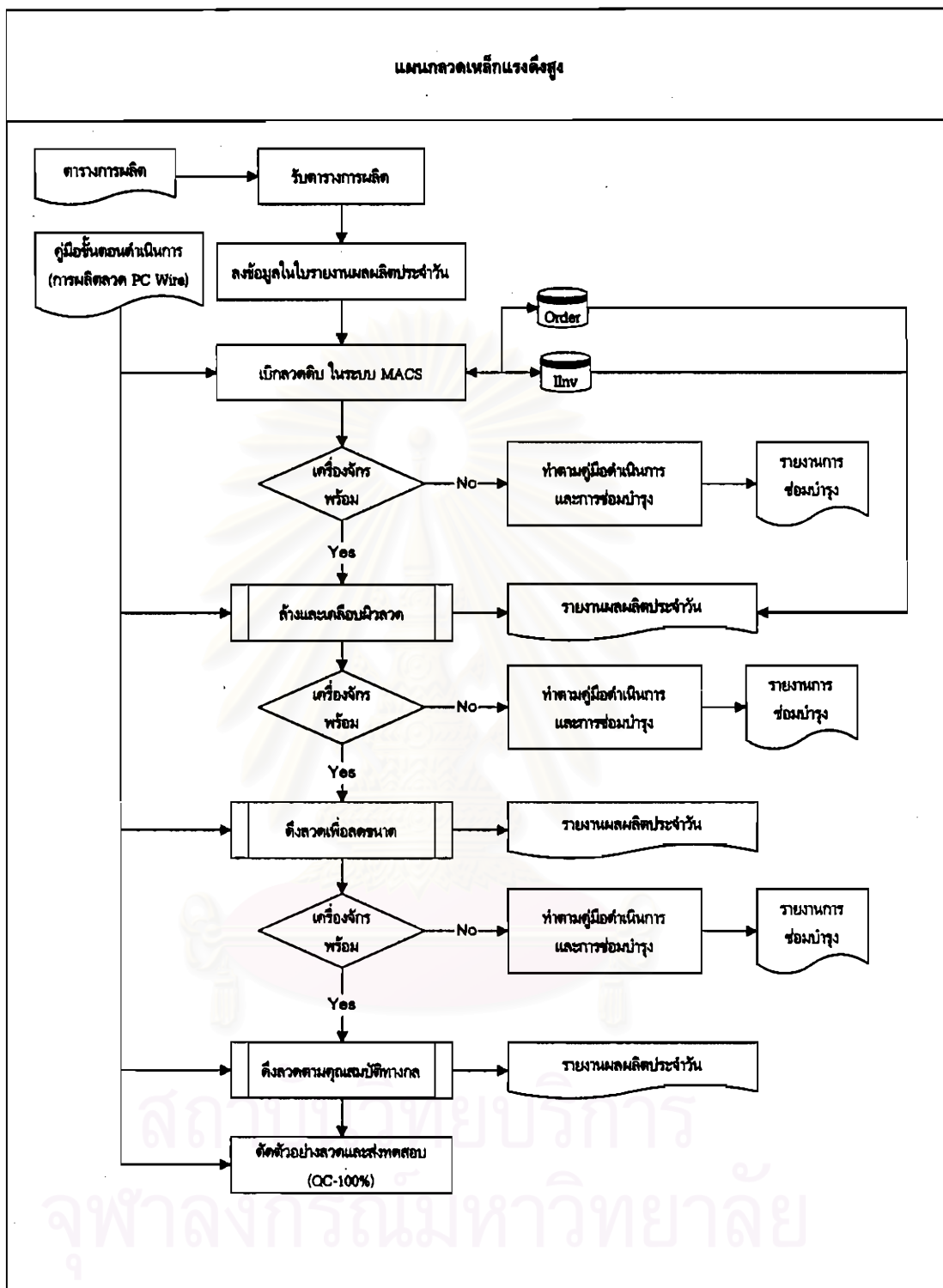
กระบวนการงานที่ได้รับการออกแบบแล้ว จะแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและเอกสารที่หมุนเวียนในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีทั้งสิ้น 8 กระบวนการ เริ่มตั้งแต่การรับวัตถุดิบ จนกระทั่งจ่ายสินค้าสำเร็จรูป ดังแสดงในรูปที่ 5-1 ถึง 5-8



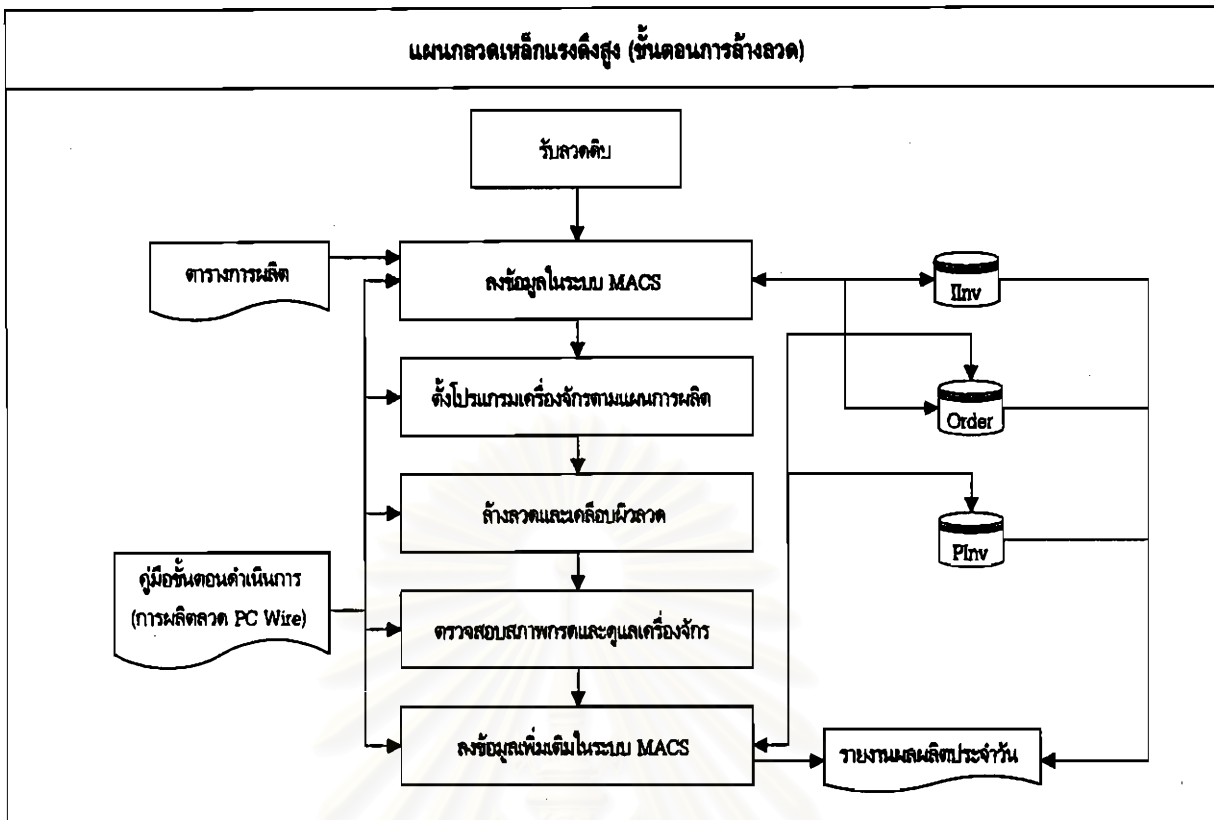
รูปที่ 5-1 กระบวนการงานและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการรับสวคต



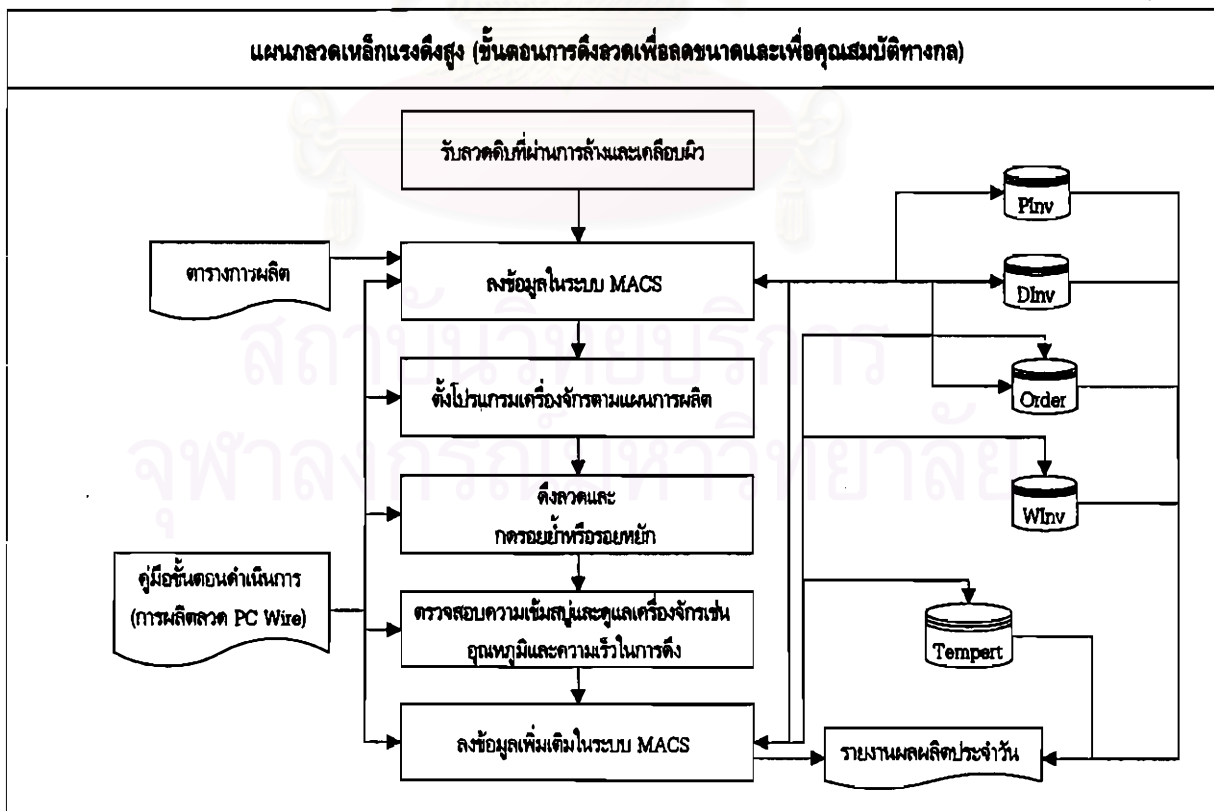
รูปที่ 5-2 กระบวนการและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจ่ายสินเชื่อ



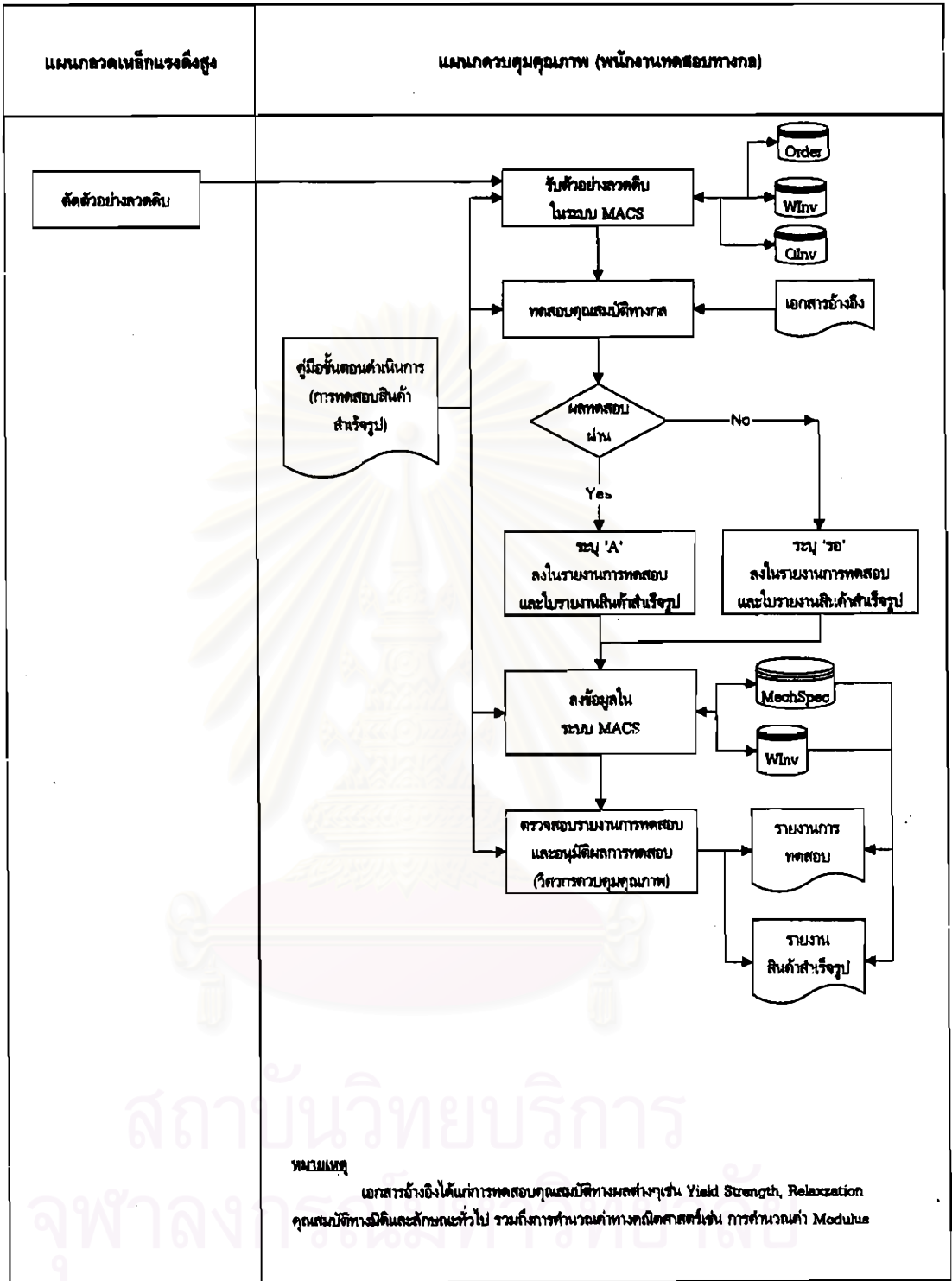
รูปที่ 5-3 กระบวนการและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการผลิตลวดเหล็กแรงดึงสูง



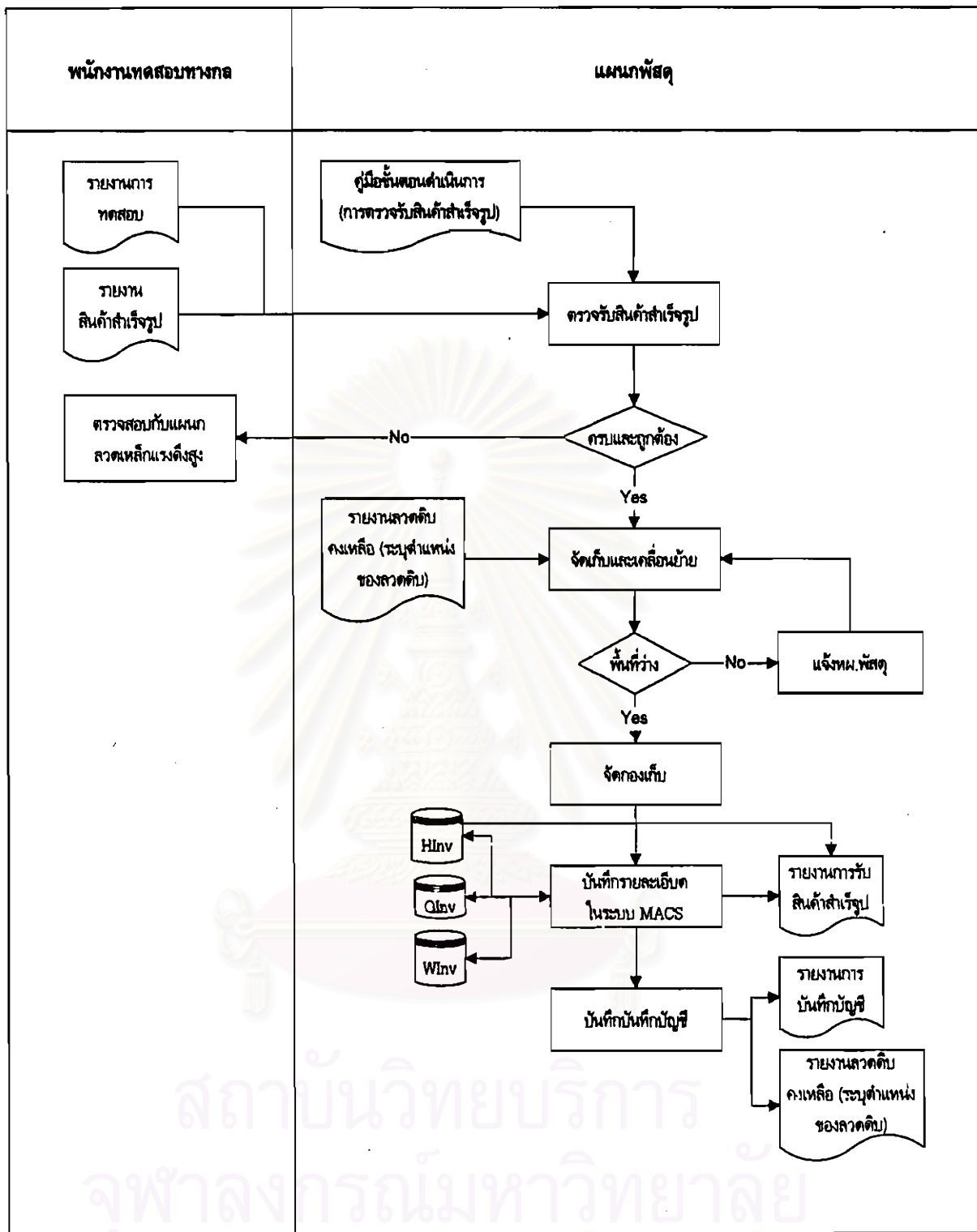
รูปที่ 5-4 กระบวนการและเอกสารที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 5-5 กระบวนการและเอกสารที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 5-6 กระบวนการและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการจ่ายลวดดัด



รูปที่ 5-7 กระบวนการและเอกสารที่เกี่ยวข้องในการรับสินค้าสำเร็จรูป

ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลถือเป็นหัวใจของระบบงานต่างๆ สำหรับฐานข้อมูลในงานวิจัยนี้ได้รับการออกแบบให้เหมาะสมที่สุดภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่เป็นข้อจำกัดของโรงงานกรณีศึกษา การออกแบบฐานข้อมูลพิจารณาบนพื้นฐานของการสนับสนุนระบบการผลิตและควบคุมวัสดุ ง่ายต่อการทำความเข้าใจและพัฒนา สำหรับผู้ดูแลระบบ รวมถึงสะดวกต่อการบำรุงรักษาระบบในโอกาสถัดไป

ฐานข้อมูลในงานวิจัยนี้จะนำเสนอในภาพต่างๆ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันได้แก่

รูปที่ 5-9 แสดงถึง ผังความสัมพันธ์ของข้อมูลหลักในระบบ

รูปที่ 5-10 แสดงถึง หน้าทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ทราบถึงความเชื่อมโยงของกลุ่มงานสำคัญต่างๆ ตามที่ได้ออกแบบไว้

รูปที่ 5-11 แสดงถึง โครงสร้างของฐานข้อมูลในระบบ

รายละเอียดของคำอธิบายในแต่ละฐานข้อมูล จะอยู่ในภาคผนวก ง. ภาพต่างๆ ที่กล่าวถึงจะได้แสดงในเอกสารหน้าถัดไป



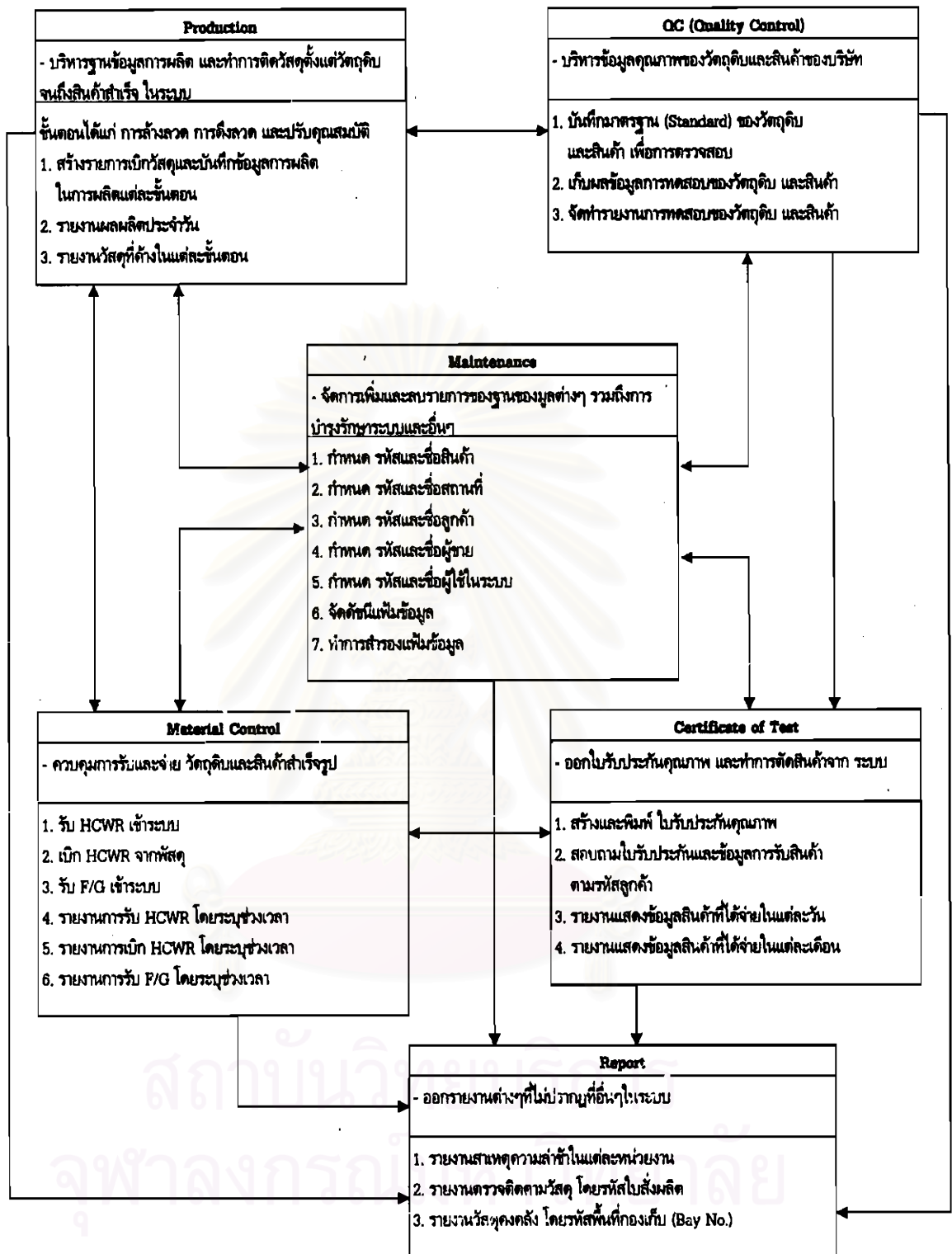
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



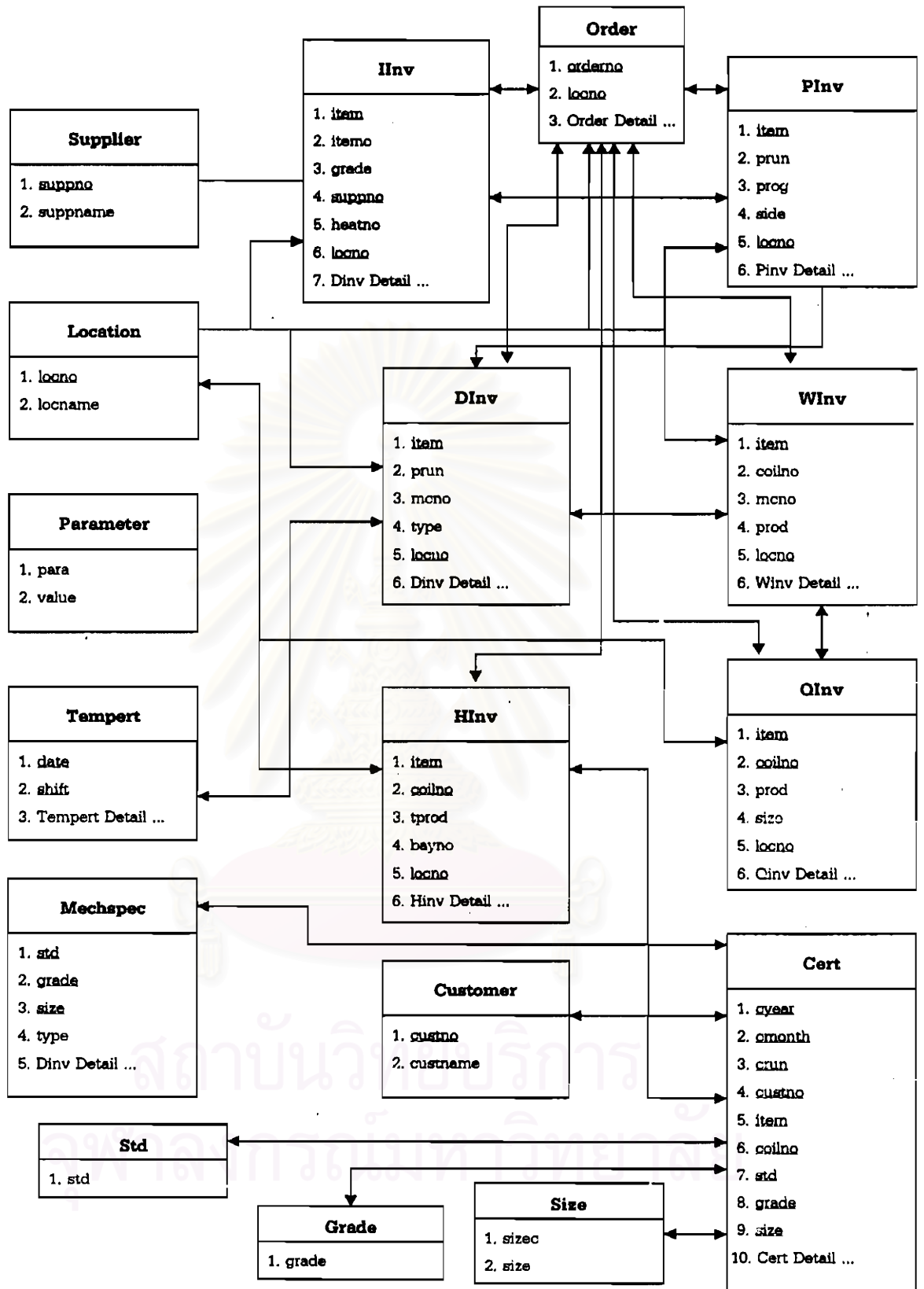
ต้นฉบับไม่มีหน้านี้

NO THIS PAGE IN ORIGINAL

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-10 หน้าทำงานในระบบคอมพิวเตอร์



รูปที่ 5-11 โครงสร้างของฐานข้อมูล

หน้าจอของระบบ ที่ถูกเรียกใช้งานในแต่ละหน่วยงาน

โครงสร้างหน้าจอของระบบงานในงานวิจัยจะแสดงดังตารางที่ 5-1 ในรายละเอียดของหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในระบบงาน จะอยู่ในภาคผนวก จ.

ตารางที่ 5-1 หน้าจอของคอมพิวเตอร์ในระบบ

โครงสร้างของหน้าจอในระบบ		รหัสโปรแกรม
Material		
Raw Material		(MACS11)
	Receiving Raw Material	(MACS111)
	Receiving Raw Material Daily Report	(MACS112)
Product		(MACS12)
	Receiving Product	(MACS121)
	Receiving Product Daily Report	(MACS122)
Production		
Pickling		(MACS21)
	Issuing HCWR	(MACS211)
	Receiving Pickling HCWR	(MACS212)
	Pickling Delay Record	(MACS213)
	Pickling Daily Report	(MACS215)
Drawing		(MACS22)
	Issuing Pickling HCWR	(MACS221)
	Receiving Bobbin (Drawing HCWR)	(MACS222)
	Temperature Record	(MACS223)
	Drawing Delay Record	(MACS224)
	Drawing Daily Report	(MACS225)
PC Wire		(MACS23)
	Issuing Bobbin	(MACS231)
	Receiving PC Wire	(MACS232)
	PC Wire Delay Record	(MACS233)
	PC Wire Daily Report	(MACS234)

ตารางที่ 5-1 หน้าจอของคอมพิวเตอร์ในระบบ (ต่อ)

QC		
	Standard	(MACS31)
	Product Test	(MACS32)
	Product Test Record	(MACS321)
	Transfer to Warehouse	(MACS322)
	Testing Delay Record	(MACS323)
	Testing Daily Report	(MACS324)
Maintenance		
	Product Description	(MACS41)
	Location Description	(MACS42)
	Customer Description	(MACS43)
	Supplier Description	(MACS44)
	User Description	(MACS45)
	Re-Index File	(MACS46)
	Certificate of Test	(MACS5)
	Report System	(MACS6)
	Tracking Report by Order No.	(MACS61)
	Delay by Location	(MACS62)
	Inventory by Location	(MACS63)
	Inventory by Bay No.	(MAC64)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเภทรายงาน ที่ถูกพิมพ์จากระบบ

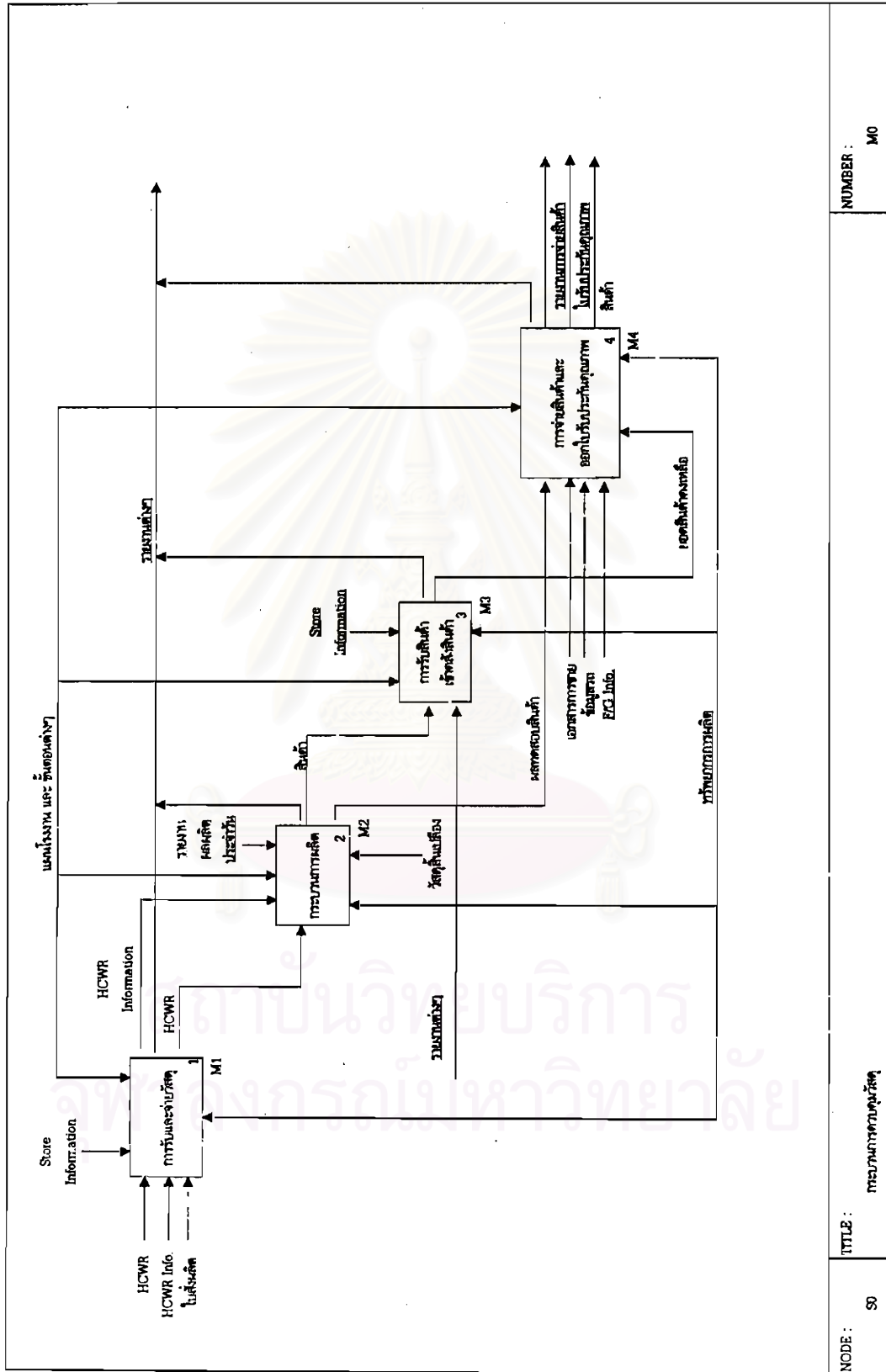
รายงานต่างๆ ที่ถูกพิมพ์ออกจากระบบงานนั้นเป็นสิ่งที่แสดงถึงผลจากดำเนินงาน และใช้ในการติดตาม รวมถึงวิเคราะห์ผลการดำเนินงานต่างๆ ในงานวิจัยนี้นำเสนอกลุ่มของรายงานเป็น 2 กลุ่มได้แก่รายงานที่มีการพิมพ์ประจำวันของแต่ละ และรายงานอื่นๆเฉพาะด้าน ดังตารางที่ 5-2 แสดงรายงานในระบบทั้งหมด ส่วนรูปแบบของรายงาน จะอยู่ในภาคผนวก ฉ.

ตารางที่ 5-2 รายงานในระบบ

รายงานที่พิมพ์ประจำวัน			
รหัสรายงาน	คำอธิบาย	หน่วยงานที่พิมพ์	ความถี่ (ครั้ง/วัน)
(MACS112)	Receiving Raw Material Daily Report	พัสดุ	1
(MACS122)	Receiving Product Daily Report	พัสดุ	1
(MACS214)	Pickling Daily Report	ล้างลวดดิบ	1
(MACS225)	Drawing Daily Report	ลวดเหล็กแรงดึงสูง	1
(MACS234)	PC Wire Daily Report	ลวดเหล็กแรงดึงสูง	1
(MACS324)	Testing Daily Report	ควบคุมคุณภาพ	1
รายงานอื่นๆ			
รหัสรายงาน	คำอธิบาย	หน่วยงานที่พิมพ์	ความถี่
(MACS61)	Tracking Report by Order No.	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกสัปดาห์
(MACS62)	Delay Report by Location	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกสัปดาห์
(MACS631)	Inventory Report by Location (STORE)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน
(MACS632)	Inventory Report by Location (PICKING)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน
(MACS633)	Inventory Report by Location (DRAWING)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน
(MACS634)	Inventory Report by Location (PCWIRE)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน
(MACS635)	Inventory Report by Location (QC)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน
(MACS636)	Inventory Report by Location (WHAREHOUSE)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน
(MACS641)	Inventory Report by Bay No. (STORE)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน
(MACS642)	Inventory Report by Bay No. (WHAREHOUSE)	ทุกหน่วยงานที่ต้องการ	ทุกเดือน

การไหลของข้อมูลและเอกสาร ในระบบ

การไหลของข้อมูลและเอกสารที่จำเป็นในระบบนั้น จะแสดงในรูปที่ 5-12 ถึง 5-18



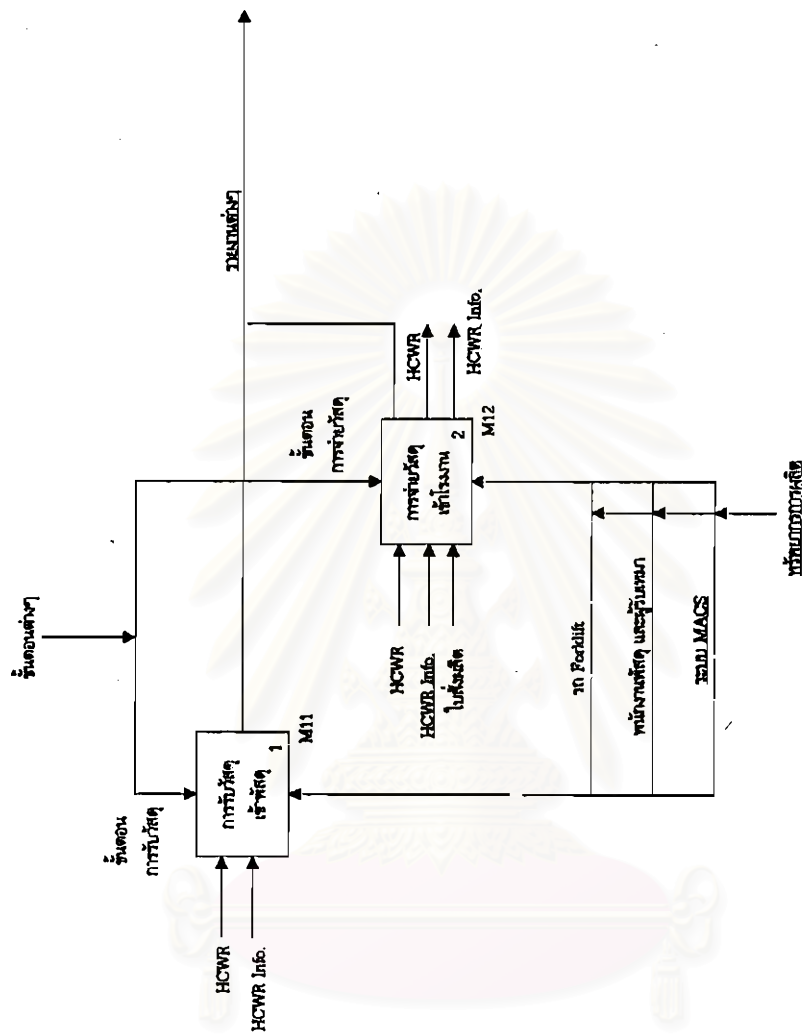
NUMBER : M0

TITLE : กระบวนการควบคุมวัสดุ

NODE : S0

รูปที่ 5-12 กระบวนการควบคุมวัสดุ

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



NODE :

S1

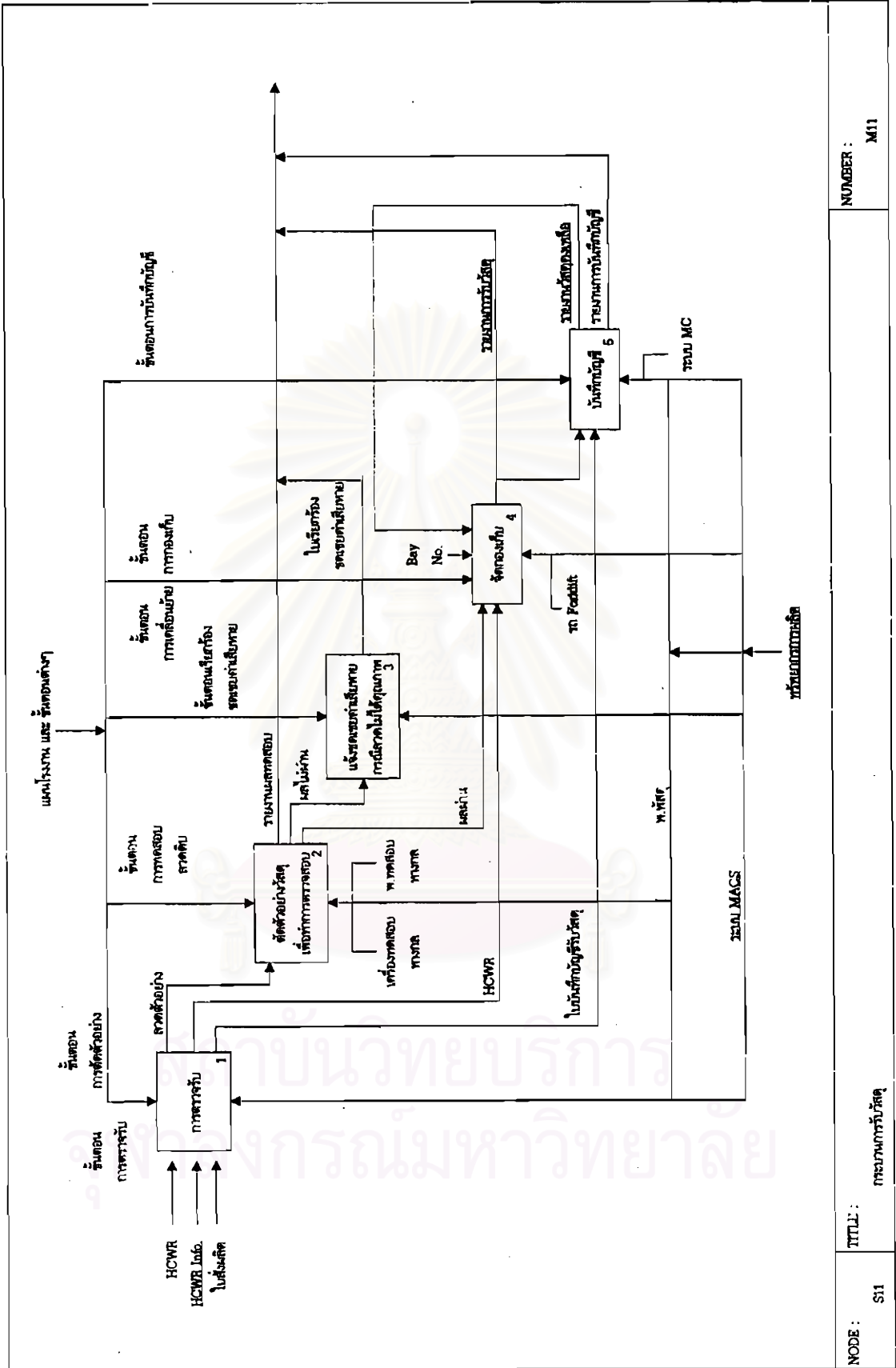
TITLE :

กระบวนการรับและจ่ายวัสดุ

NUMBER :

M1

รูปที่ 5-13 กระบวนการรับและจ่ายวัสดุ



รูปที่ 5-14 กระบวนการรับวัสดุ

NODE : S11	TITLE : กระบวนการรับวัสดุ	NUMBER : M11
------------	---------------------------	--------------

คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนประกอบ ได้แก่

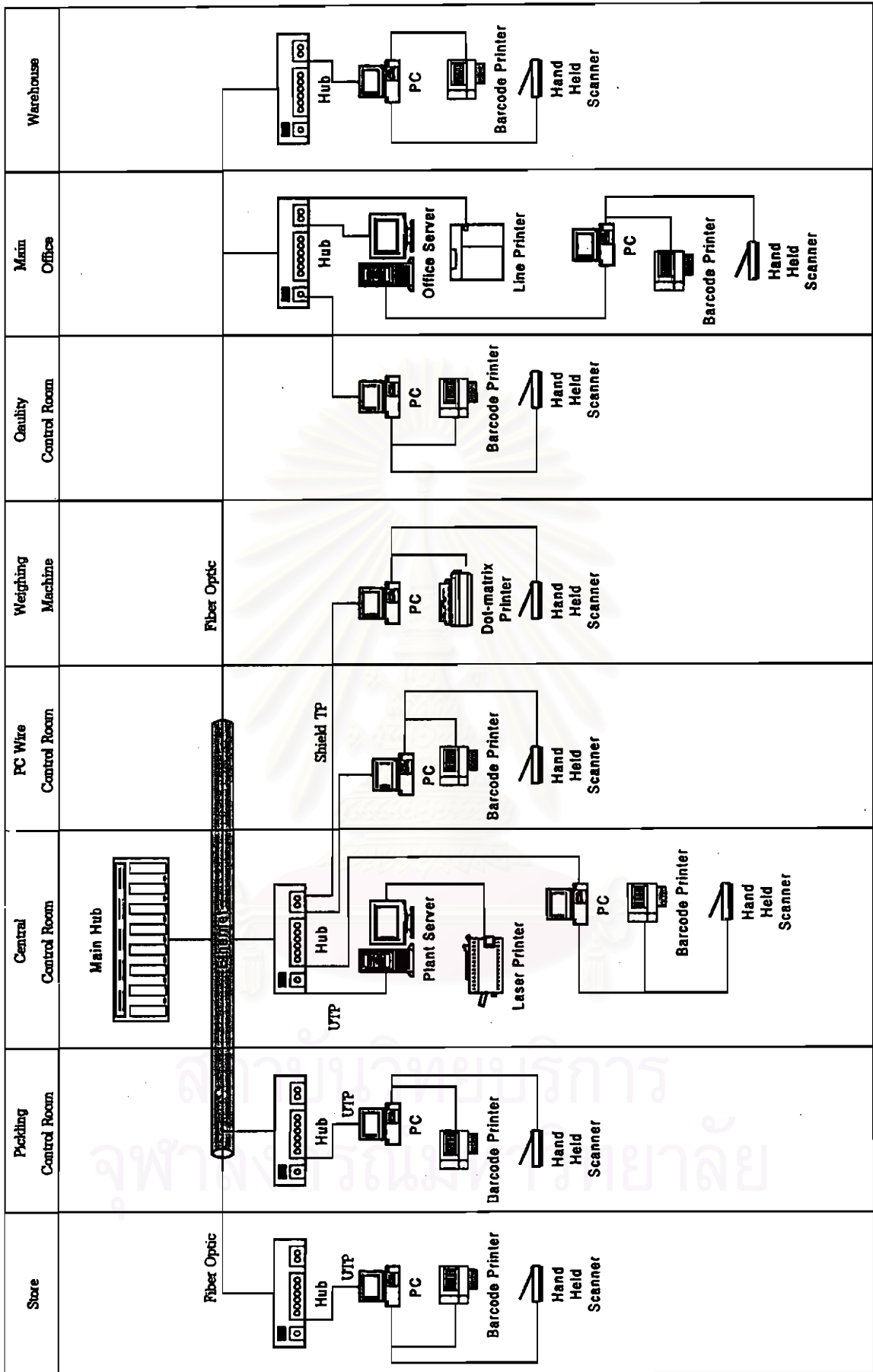
- เครือข่าย(Network) ประกอบด้วย สายเครือข่าย(Network Wiring) ทำหน้าที่เชื่อมโยง Hardware ที่ใช้ในระบบเข้าด้วยกัน และอุปกรณ์เชื่อมโยง เช่น HUB, Micro Transceiver เป็นต้น

- อุปกรณ์(Hardware) ได้แก่ Database Server, Workstations, Hand Held, เครื่องรับ / ส่ง สัญญาณBarcode, Barcode Reader, barcode Printer, Dot Matrix Printer, Laser Printer, เครื่องชั่งน้ำหนัก ไฟฟ้า

รูปที่ 5-19 ในเอกสารหน้าถัดไปแสดงถึง การกำหนดอุปกรณ์ (Hardware) และการเชื่อมโยงอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบเครือข่าย (Network) โดยจำแนกตาม Location ในการทำงาน จากภาพจะสามารถสรุปจำนวนอุปกรณ์ได้อย่างชัดเจน และในตารางที่ 5-3 แสดงอุปกรณ์ที่ออกแบบจำแนกตามสถานที่ รวมถึงระบุวัตถุประสงค์ในการติดตั้งอุปกรณ์ทุกรายการที่เสนอในงานวิจัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5-19 ภาพอุปกรณ์และระบบเครือข่ายของโรงงานกรณีศึกษา

ตารางที่ 5-3 อุปกรณ์ที่ออกแบบจำแนกตามสถานที่

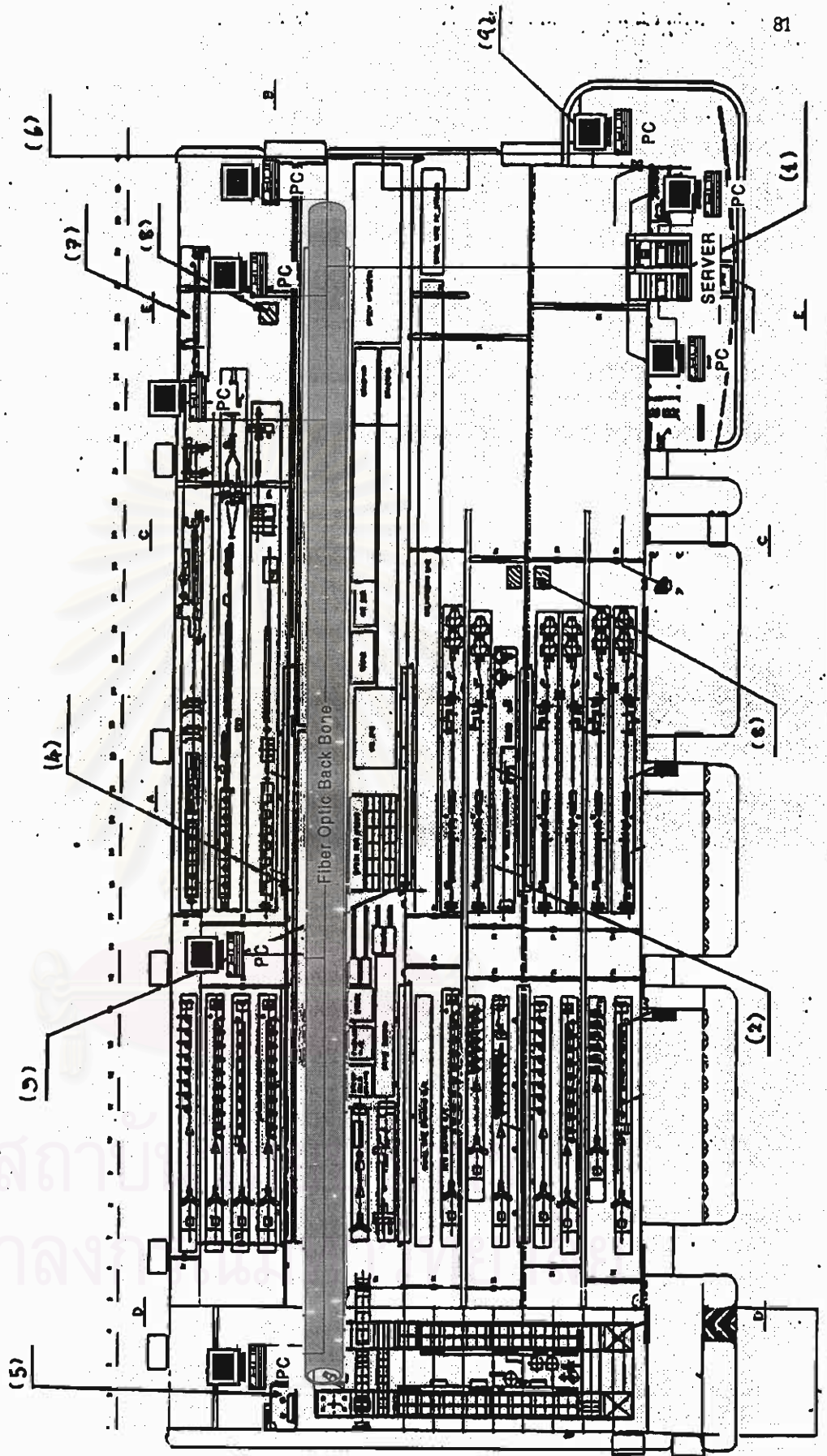
Location	อุปกรณ์	จำนวน	วัตถุประสงค์
Warehouse	Workstation	1	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor ระบบ ● บันทึกข้อมูลลวดเข้า Stock, ตัด Stock
	Hand Held	1	<ul style="list-style-type: none"> ● อ่าน Barcode เพื่อเข้า Stock และตัด Stock
	Barcode Printer	1	<ul style="list-style-type: none"> ● พิมพ์ Barcode ใหม่ติดบน Tag
	เครื่องรับ/ส่ง สัญญาณ Barcode	2	<ul style="list-style-type: none"> ● ครอบคลุมพื้นที่การรับ/ส่งสัญญาณ Barcode ภายใน Warehouse
Picking Control Room	Workstation	1	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor ระบบ ● บันทึกข้อมูลการลางลวด
	Barcode Reader	1	<ul style="list-style-type: none"> ● อ่าน Barcode (จาก Tag) ของลวดดิบที่เข้า Queue ล้าง
	Dot Matrix Printer	1	<ul style="list-style-type: none"> ● พิมพ์รหัสการล้างติดบน Tag
	เครื่องรับ/ส่ง สัญญาณ Barcode	1	<ul style="list-style-type: none"> ● ครอบคลุมพื้นที่การรับ/ส่งสัญญาณ Barcode ช่วงบนของโรงงาน
สายการผลิต PC STRAND (ห้อง Control)	Workstation	1	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor ระบบ ● บันทึกข้อมูลการตั้ง, การผลิต
	Hand Held	3	<ul style="list-style-type: none"> ● ตัวที่ 1 อ่าน Barcode ก่อนเข้าเครื่องดึง ● ตัวที่ 2 อ่าน Barcode ก่อนเข้า Line ผลิต ● ตัวที่ 3 อ่าน Barcode เข้า Stock
	Barcode Printer	1	<ul style="list-style-type: none"> ● พิมพ์ Barcode ของ Product
ห้อง Control (ช่องกลาง)	Database Server	1	<ul style="list-style-type: none"> ● ติดตั้งระบบฐานข้อมูลการผลิต ● ติดตั้งโปรแกรมระบบบริหารการผลิตลวดเหล็ก ● Network Monitor Control
	เครื่องรับ/ส่งสัญญาณ Barcode	1	<ul style="list-style-type: none"> ● ครอบคลุมพื้นที่การรับ/ส่งสัญญาณ Barcode ช่วงกลางตัวโรงงาน

ตารางที่ 5-3 อุปกรณ์ที่ออกแบบจำแนกตามสถานที่ (ต่อ)

Location	อุปกรณ์	จำนวน	วัตถุประสงค์
สายการผลิต PC WIRE (ห้อง Control)	Workstation	1	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor ระบบ ● บันทึกข้อมูลการตั้ง,การผลิต
	Hand Held	2	<ul style="list-style-type: none"> ● ตัวที่ 1 อ่าน Barcode ก่อนเข้าเครื่องตั้ง ● ตัวที่ 2 อ่าน Barcode ก่อนเข้า Line ผลิต
	Barcode Printer	1	<ul style="list-style-type: none"> ● พิมพ์ Barcode ของ Product
ซังน้ำหนัก	Workstation	1	<ul style="list-style-type: none"> ● ต่อกับเครื่องซังน้ำหนัก เพื่อบันทึกเครื่องซังน้ำหนักลด ลงบนฐานข้อมูล
	Dot Matrix Printer	1	<ul style="list-style-type: none"> ● พิมพ์น้ำหนักของลดติดบน Tag
ห้อง Lab	Workstation	1	<ul style="list-style-type: none"> ● บันทึกผลการวิเคราะห์
	Barcode Reader ชนิดต่อพ่วงกับ PC	1	<ul style="list-style-type: none"> ● อ่าน Barcode จากตัวอย่างที่นำมาส่ง
Office	Workstation	1	<ul style="list-style-type: none"> ● บันทึกข้อมูลลดดิบที่นำเข้า ● Monitor ระบบ
	Laser Printer	1	<ul style="list-style-type: none"> ● พิมพ์รายงานการนำเข้าลดดิบ, การผลิตรายวัน, การขาย Product

รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบสาย ๗

1. ห้องคอมพิวเตอร์
2. ห้อง Control Room 2
3. ห้อง Control Room 4
4. ห้อง Control Room 6
5. ห้อง Control Room Pickling Plant
6. ห้อง QC. LAB TEST
7. PE EXTRUDER
8. เครื่องจักร
9. ฝ่ายสินค้าสำเร็จรูป



รูปที่ 5-20 การเส้นทางการวางสายเครือข่ายและการติดตั้งอุปกรณ์

1. เครือข่าย (Network)

ระบบเครือข่ายที่เสนอ จะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ ได้แก่

- ระบบสายเครือข่าย(Network) ได้แก่ การเดินสาย Fiber Optic และสาย Unshield Twisted Pair (UTP) ในการเดินสายเครือข่าย (Network Wiring) ตามภาพที่ 5-20 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 การติดตั้งสาย Fiber Optic Backbone

1.1.1 การใช้สาย Fiber Optic Outdoor ชนิด Multi mode มีคู่สาย 2 คู่สาย (4 core)

1.1.2 การเดินสาย Fiber Optic Backbone จำนวนทั้งสิ้น 5 จุด

- จุด 1 จาก Central Room ช่องกลางไปยังห้อง Server ใน Office
- จุด 2 จาก Central Room ช่องกลางไปยัง Picking & Boiling Control Room
- จุด 3 จาก Central Room ช่องกลางไปยัง PC Wire Control Room
- จุด 4 จาก Central Room ช่องกลางไปยัง Store
- จุด 5 จาก Central Room ช่องกลางไปยัง Warehouse

1.1.3 การเดินสาย Fiber Optic ในโรงงานมี 2 ลักษณะ คือ

- การวางสายไปกับ Wire Way ของสายแรงสูง โดยจะทำให้การร้อยสายในท่อ PVC สีเหลือง แล้ววางท่อ PVC ไว้ใน Wire Way อีกทีหนึ่ง
- การวางสายภายนอก Wire Way โดยทำการร้อยสายในท่อ Conduit

1.1.4 ปลายสาย Fiber Optic ทุกจุดจะเข้าหัว Connector แบบ ST ชนิด Epoxy พร้อมทั้งติด Label ประจำคู่สาย

1.2 การติดตั้งสาย UTP

การเดินสาย UTP จำนวนทั้งสิ้นไม่เกิน 12 จุด ซึ่งสามารถจำแนกตามตำแหน่งของ Workstation ได้ตามตารางที่ 5-4 ดังนี้

ตารางที่ 5-4 จำนวนจุดที่เป็นสถานที่ติดตั้งอุปกรณ์

Location	จำนวน (จุด)
Picking Control Room	2
Control Room (P.C. Wire Line)	1
Central Control Room	3
Weighing Machine	1
QC	1
Office	1
รวมทั้งสิ้น	9

- อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย (Concentrator) ได้แก่ HUB 4 port UTP, HUB 8 port UTP และ HUB 4 port Fiber Optic, เครื่องรับ/ส่งสัญญาณ Barcode 5.6.1.1 ขอบเขตของการติดตั้งสาย Network อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย แสดงได้ดังตารางที่ 5-5

ตารางที่ 5-5 อุปกรณ์ของระบบเครือข่าย

อุปกรณ์	จำนวน	วัตถุประสงค์
CentreCOM HUB 1 AUI Port, 4 UTP Ports	2	สำหรับกระจายสายข้อมูล UTP 1. Warehouse 2. Picking Control
CentreCOM HUB 1 AUI Port, 8 UTP Ports	1	สำหรับกระจายสายข้อมูล(UTP) ที่ห้อง Center Control Room
CentreCOM Micro Transciever AUI Port to Fiber Optic Port	4	เป็นตัวแปลง Port AUI ไปเป็น Fiber(FL) สำหรับเชื่อมต่อสาย Fiber Optic เข้ากับ HUB
AMP Fiber Optic Outdoor 4 Core	1000 M.	สำหรับเชื่อมต่อระหว่าง HUB กับ HUB
AMP Fiber Optic Patch Panel 24 Port Fiber Optic	1	สำหรับพักสาย Fiber Optic ที่ Center
19" Germany RACK 15U	1	สำหรับติดตั้ง Fiber HUB และพักสาย Fiber Optic ที่ Center
AMP ST Wall Box	3	สำหรับพักสาย Fiber Optic ที่ติดตั้งกับ HUB 4 Ports
AMP ST Connector	24	สำหรับเข้าปลายสาย Fiber Optic

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. อุปกรณ์ (Hardware) ที่ออกแบบเพื่อใช้ในงานวิจัย มีรายละเอียดดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5-6 รายการคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ

รายการ	จำนวน	รายละเอียดของอุปกรณ์ที่เสนอ
Database Server	1	<p>HP Net Server LH Pro</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pentium Pro 200 MHz ● ECC RAM 64 MB ● 256KB Write-back integrated on processor ● 1.44 MB Floppy Drive ● 4X CD-ROM Drive ● SCSI-2 Controllers on the System Board ● 4.2 GB Fast SCSI-2 Harddisk ● 6PCI Slot, 4 EISA Slot ● HP Low Emissions 14" Monitor ● HP Ethernet LAN PCI Card 32 bit ● Microsoft Windows NT 4.0 for 10 Users
Workstation	7	<p>HP Vectra VL4</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pentium 133 MHz ● EDO RAM 16 MB ● External Cache 256 MB ● 1.44 MB Floppy Drive ● 1.28 GB IDE Harddisk ● HP 14" Color Monitor ● 3COM EterLinkIII ISA Card ● Pre-load Microsoft Windows 95 พร้อมลิขสิทธิ์การใช้โปรแกรม
Laser Printer	1	<p>HP LaserJet 6P</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ความเร็วในการพิมพ์ 8 แผ่น/นาที ● หน่วยความจำ 2 MB
Dot Matrix Printer	3	<p>NEC P2000</p> <ul style="list-style-type: none"> ● หัวพิมพ์แบบ 24 Pins แคร่สั้น ● ความเร็วในการพิมพ์แบบ Draft 200 ตัวอักษร/นาที ● สามารถป้อนกระดาษ Label แบบต่อเนื่อง ● Plug & Play สำหรับ Windows 95

ตารางที่ 5-6 รายการคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบ (ต่อ)

รายการ	จำนวน	รายละเอียดของอุปกรณ์ที่เสนอ
เครื่องรับ/ส่ง สัญญาณ Barcode (Wireless)	6	Arlan 630-2400 <ul style="list-style-type: none"> ● 2.4 GHz Ethernet Access Point ● Direct Sequence Spread Spectrum Radio ● Temperature Range 0 c. to 40 c.
เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ ชนิดรับ/ส่ง ข้อมูลด้วยสัญญาณวิทยุ (Handheld Computer RF)	5	PTC-960XDS <ul style="list-style-type: none"> ● 16 line x 21 Character LCD Display ● 45 Keys Elastomer Standard ● RAM 1 MB ● Build-In Laser Scanner ● Operating Temperature Range 0 c. to 40 c. ● Storage Temperature Range -28 c. to 71 c.
เครื่องอ่าน Barcode ชนิดต่อพ่วงกับ Keyboard	2	ST-5700/A-01 <ul style="list-style-type: none"> ● Laser Scanner ● Scan Rate 36±3 scans/second ● Operating Temperature Range 0 c. to 50 c. ● Storage Temperature Range -40 c. to 60 c.
เครื่องพิมพ์ Barcode	3	Thermal Transfer Printer (Z-140Xi) <ul style="list-style-type: none"> ● Printing Speed From 2" - 8" per second ● 8 Dot/mm ● Max Print Width 5.04" ● RS-232 Serial Interface Standard ● Operating Temperature range 0 c. to 40 c. ● Storage Temperature Range -28 c. to 71 c. ● Ethernet Card for Connect to Network

รายการอุปกรณ์ต่างๆที่นำเสนอในตารางที่ 5-6 ได้รับการออกแบบจากความต้องการของระบบ แต่เนื่องจากช่วงที่เสนองานวิจัยนี้เป็นช่วงที่เกิดภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจ (พ.ศ. 2540 - 2541) ระดับผู้บริหารของโรงเรียนการศึกษาจึงได้ปรึกษากับผู้ทำวิจัยในการตัดทอนเงินลงทุนหรือชะลอโครงการของบริษัทออกไป แต่ความจำเป็นในระบบอื่นๆ เช่นระบบบัญชีที่ต้องลงทุนด้านคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) และเครือข่ายเพื่อรองรับระบบบัญชีใหม่ตามที่บริษัทแม่ (Holding Company) ของโรงเรียนการศึกษาเสนอให้จัดทำ เป็นต้น ผู้ทำวิจัยจึงได้ร่วมประชุมกับผู้บริหารของโรงเรียนการศึกษา ที่ประชุมของโรงเรียนการศึกษาได้ผลสรุปดังนี้

1. การลงทุนย่อยๆ ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน หรือแต่ละแผนกลงทุนเองตามความจำเป็นจะทำให้การลงทุนรวมมากกว่าที่ควรจะเป็นและเกิดความไม่สอดคล้องในการใช้งาน
2. การลงทุนด้านคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ลงทุนน้อยที่สุด แต่เพียงพอกับความจำเป็นในการใช้งาน ทั้งระบบบัญชีใหม่และงานวิจัย

จากความจำเป็นตามที่กล่าวจึงส่งผลกระทบต่อการออกแบบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในงานวิจัยทั้งหมด มีผลทำให้ต้องปรับคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ในงานวิจัย ดังตารางที่ 5-7



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5-7 รายการคอมพิวเตอร์ในงานวิจัย

รายการ	จำนวน	รายละเอียดของอุปกรณ์ที่เสนอ
Database Server	1	COMPAQ Prosignia <ul style="list-style-type: none"> ● Pentium Pro 200 MHz ● ECC RAM 64 MB ● 256KB Write-back integrated on processor ● 1.44 MB Floppy Drive ● 4X CD-ROM Drive ● SCSI-2 Controllers on the System Board ● 4.2 GB Fast SCSI-2 Harddisk ● 6PCI Slot, 4 EISA Slot ● COMPAQ 14" Monitor ● 3COM Ethernet LAN PCI Card 32 bit ● Microsoft Windows NT 4.0 for 10 Users
Workstation (Old PC Computer)	7	COMPAQ Prolinia and IBM PC330 <ul style="list-style-type: none"> ● 486 DX4-100 ● EDO RAM 8 MB ● External Cache 256 MB ● 1.44 MB Floppy Drive ● 850 MB IDE Harddisk ● Color 14" Color Monitor ● 3COM EterLinkIII ISA Card ● Dos ver 6.22
Laser Printer	1	HP LaserJet 6P <ul style="list-style-type: none"> ● ความเร็วในการพิมพ์ 8 แผ่น/นาที ● หน่วยความจำ 2 MB
Dot Matrix Printer	3	NEC P2000 <ul style="list-style-type: none"> ● หัวพิมพ์แบบ 24 Pins แคร่สั้น ● ความเร็วในการพิมพ์แบบ Draft 200 ตัวอักษร/นาที ● สามารถป้อนกระดาษ Label แบบต่อเนื่อง ● Plug & Play สำหรับ Windows 95

ตารางที่ 5-7 รายการคอมพิวเตอร์ในงานวิจัย (ต่อ)

รายการ	จำนวน	รายละเอียดของอุปกรณ์ที่เสนอ
เครื่องอ่าน Barcode ชนิดต่อพ่วงกับ Keyboard	1	ST-5700/A-01 <ul style="list-style-type: none"> ● Laser Scanner ● Scan Rate 36±3 scans/second ● Operating Temperature Range 0 c. to 50 c. ● Storage Temperature Range -40 c. to 60 c.
เครื่องพิมพ์ Barcode	2	Thermal Transfer Printer (Z-140Xi) <ul style="list-style-type: none"> ● Printing Speed From 2" - 8" per second ● 8 Dot/mm ● Max Print Width 5.04" ● RS-232 Serial Interface Standard ● Operating Temperature range 0 c. to 40 c. ● Storage Temperature Range -28 c. to 71 c. ● Ethernet Card for Connect to Network

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทำวิจัย

เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม (Software Tools) และระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS: Database Management System) ซึ่งได้รับการออกแบบเพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบการควบคุมวัสดุในโรงงานผลิตลวดเหล็ก(ด้วยBarcode) โดยโปรแกรมที่พัฒนาเสร็จสมบูรณ์แล้วจะถูกติดตั้งอยู่บน Database Server ซึ่งทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของ Hardware ในระบบเครือข่าย รวมทั้งการจัดการฐานข้อมูลการผลิตลวดเหล็กให้เป็นไปตามขบวนการผลิต แบ่งเป็น

1. เครื่องมือการพัฒนาโปรแกรม (Software Tools)

Microsoft Visual Basic 5.0 จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

- เป็น Tools ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางและเป็นที่ยอมรับในหมู่นักพัฒนาโปรแกรม ซึ่งไม่เป็นข้อจำกัดด้านบุคลากรในการปรับปรุงในอนาคต (Upgrade)
- สามารถพัฒนาโปรแกรมได้ในเวลาจำกัด เนื่องจากมีเครื่องมือสนับสนุนเพื่อช่วยในการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมซึ่งจะเป็นการช่วยลดความยุ่งยากในการพัฒนาระบบ
- สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ Oracle, SQL Sever, Sybase, Informix เป็นต้น
- มีราคาถูกเมื่อเทียบกับเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมอื่นๆ ได้แก่ Oracle Tools, PowerBuilder เป็นต้น

2. ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System)

Microsoft SQL Server 6.5 มีลิขสิทธิ์จำนวนใช้งาน 10 คน

จากข้อจำกัดด้านการลงทุนและจึงมีการปรับเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม (Software Tools) และระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS: Database Management System) เพื่อให้สอดคล้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่มีอยู่ในระบบโดย

1. เครื่องมือการพัฒนาโปรแกรม (Software Tools)

Microsoft FOXPRO 6.0 for DOS จำนวน 1 ลิขสิทธิ์

- เป็น Tools ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางและเป็นที่ยอมรับในหมู่นักพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ DOS
- สามารถพัฒนาโปรแกรมได้ในเวลาจำกัด เนื่องจากความแพร่หลายของโปรแกรม ลักษณะโปรแกรมง่ายต่อการใช้งานและทำความเข้าใจ รวมถึงมีคู่มือต่างๆไม่ว่าจะเป็นคู่มือโปรแกรมหรือคู่มือที่ใช้พัฒนาโปรแกรม ซึ่งจะเป็นการช่วยลดความยุ่งยากในการพัฒนาระบบ OEDIT 3.0 for DOS
- เป็นโปรแกรม Editor บนระบบปฏิบัติการ DOS ที่มีผู้นิยมแพร่หลายเนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการพัฒนารวมทั้งเครื่องมือสนับสนุนในการเขียนโปรแกรมที่ดีกว่า Editor ที่มีอยู่ในโปรแกรม FOXPRO
- มีราคาถูกเมื่อเทียบกับเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมอื่นๆ

2. ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล (DBMS : Database Management System)

Microsoft FOXPRO 6.0 for DOS

- โปรแกรม FOXPRO for DOS ในปัจจุบันทางบริษัทไมโครซอฟท์ ที่เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ยังคงจำหน่ายแล้ว แต่โรงงานกรณีศึกษามีการซื้อสิทธิ์อยู่แล้วประมาณ 3 คน
- สามารถเคลื่อนย้ายไปยังฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็น Access, Oracle, SQL Sever, Sybase, Informix เป็นต้น

จากรายการเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม (Software Tools) และระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS: Database Management System) ที่เสนอ โรงงานกรณีศึกษามีความพร้อมของโปรแกรมต่างๆ ทำให้งานวิจัยนี้ไม่จำเป็นต้องลงทุนในส่วนนี้อีก

ผู้ใช้ระบบงาน

ผู้ใช้ระบบงานเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่ทำให้ระบบงานคอมพิวเตอร์ใดระบบหนึ่งประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ในงานวิจัยนี้พิจารณาคำนี้ถึงผู้ใช้งานระบบ 2 ประเด็นหลักคือ การกำหนดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการใช้งาน และการฝึกอบรม

1. การกำหนดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการใช้งาน

- ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกระดับได้แก่ การใช้คำสั่งเบื้องต้นของ DOS และคำสั่งพื้นฐานบางคำสั่งในการใช้โปรแกรม FOXPRO
- สำหรับระดับบังคับบัญชาควรมีความรู้
 - โปรแกรม Microsoft Windows 3.11 และ Microsoft Office
 - โปรแกรม Microsoft FOXPRO
- สำหรับระดับจัดการควรมีความรู้
 - โปรแกรม Microsoft Windows 3.11 และ Microsoft Office

2. การฝึกอบรม การฝึกอบรมในการใช้งานระบบงานคอมพิวเตอร์ถือว่ามีความจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากจะเป็นการสื่อความเข้าใจระหว่างผู้พัฒนากับผู้ใช้ระบบงานงานวิจัยนี้ได้นำเสนอระบบการฝึกอบรมออกเป็นกลุ่มต่างๆ ตามเงื่อนไขของเวลาเช่น

- การจัดอบรมการใช้งานระบบงานแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- การจัดอบรมที่หน่วยปฏิบัติงานจริง
- การส่งพนักงานและผู้เกี่ยวข้องอบรมในความรู้พื้นฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด
- การเปิดอบรมการใช้งานระบบตามช่วงเวลาเช่น 3 - 6 เดือนต่อครั้ง เพื่อรองรับการที่แต่ละหน่วยงานอาจมีพนักงานใหม่มาประจำการหรือมีการโยกย้ายระหว่างหน่วยงาน รวมถึงเป็นการทบทวนความเข้าใจและเทคนิคต่างๆแก่ผู้ใช้ระบบเดิม

คู่มือการใช้งานในระบบที่อธิบายถึงหน้าจอและการกรอกข้อมูล ซึ่งใช้ประกอบสำหรับการอบรมผู้ใช้งาน จะอยู่ในภาคผนวก จ.