โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1

คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบวิศวกรรมเครื่องกล

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร:(053)94-2808

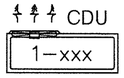
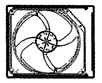
LIST OF DRAWING

DWG No.	DESCRIPTION
AC–01	LIST OF DRAWING AIR CONDITION SYMBOLS, VENTILATION SYMBOLS
AC–02	รายละเอียดรายการประกอบแบบ
AC–03	รายละเอียดรายการประกอบแบบ (ต่อ)
AC–04	รายละเอียดรายการประกอบแบบ (ต่อ)
AC–05	รายละเอียดรายการประกอบแบบ (ต่อ)
AC–06	รายละเอียดรายการประกอบแบบ (ต่อ)
AC–07	TABLE OF CONTENT AIR CONDITIONING SYSTEM, DETAIL OF CONDENSING UNIT
AC–08	ผังระบบปรับอากาศเดิม รื้อถอน
AC–09	ผังระบบปรับอากาศเดิม รื้อถอน (ต่อ)
AC–10	ผังระบบปรับอากาศปรับปรุง
AC–11	ผังระบบปรับอากาศปรับปรุง (ต่อ)
AC–12	TABLE OF CONTENT VENTILATION SYSEM
AC–13	ผังระบบระบายอากาศปรับปรุง
AC–14	DETAIL DRAWING 1
AC–15	DETAIL DRAWING 2

หมายเหตุ : ให้ปฏิบัติตาม "คู่มือการปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2563"
แนบท้ายหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุดที่ กค (กวจ) 0405.2/ว.78 ลงวันที่ 31 มกราคม 2565 ดังนี้

1. ผู้รับจ้าง/ผู้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาจ้างก่อสร้างกับมหาวิทยาลัย จะต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยจะต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา
2. ผู้รับจ้าง/ผู้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาจ้างก่อสร้างกับมหาวิทยาลัย จะต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา
3. ผู้รับจ้าง/ผู้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาจ้างก่อสร้างกับมหาวิทยาลัย จะต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา (ภาคผนวก 2) โดยต้องจัดส่งให้ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามในสัญญา
4. ผู้รับจ้าง/ผู้ได้รับการคัดเลือกให้เป็นคู่สัญญาจ้างก่อสร้างกับมหาวิทยาลัยจะต้องจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา (ภาคผนวก 3) โดยต้องจัดส่งให้ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามในสัญญา

AIR CONDITION SYMBOLS

SYMBOL	DESCRIPTION
————	LIQUID & SUCTION LINE
----------	DRAIN LINE @ SLOPE 1:100 (PVC CLASS 8.5)
	FAN COIL UNIT (CEILING SUSPENDED TYPE)
	FAN COIL UNIT (4–WAY CASSETTE TYPE)
	CONDENSING UNIT (SPLIT TYPE)
	CONDENSING UNIT (VRV/VRF SYSTEM)
FCU–1–XYY x,xxx BTU	FCU : NAME OF FAN COIL x,xxx : LOAD (BTU/hr.) X : RUNNING NUMBER OF FLOOR YY : RUNNING NUMBER OF UNIT

VENTILATION SYMBOLS

SYMBOL	DESCRIPTION
	EAF : EXHAUST AIR FAN (WALL TYPE)

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกรียง ว่องวิกย์การ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร. (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหนองหาร ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิไลพร นุนมา ภ.ส.ถ. 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภักโพทงค์ ลพก. 828 ลุชี อรามโยคยัยลกุล ลพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญดนัย ก้อนเครือ ภก.57389
แบบแสดง	LIST OF DRAWING ,AIR CONDITION SYMBOLS VENTILATION SYMBOLS
สงมอบแบบ	..... / ..... / .....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	__/__/__	ส่งงานครั้งที่ 1.
2	__/__/__	ส่งงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา อนุมัติ

(รศ.ดร.ชลิน โชตะกมันต์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แผ่นที่ AC-01

จำนวนแผ่นรวม 15

รายละเอียดรายการประกอบแบบ

1. งานที่ต้องทำ

1.1 จัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศระบบแยกส่วนขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบที่สภาวะตามที่ระบุในข้อ 2.1 พร้อมอุปกรณ์และส่วนประกอบอื่นๆ ที่กำหนด และที่จำเป็นต้องใช้จนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ตามจุดประสงค์ของผู้ว่าจ้างและผ่านการทดสอบแล้ว

1.2 จัดหาและติดตั้งท่อลม ฉนวนหุ้ม หัวจ่าย ช่องลมกลับ และส่วนประกอบอื่นๆ ที่กำหนดและที่จำเป็นต้องใช้ต่อท่อเข้ากับเครื่องปรับอากาศ ทำการปรับลมจนแล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้ผลดี

1.3 จัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย และอุปกรณ์ต่างๆ โดยต่อจากแผงสวิทช์จ่ายไฟใหญ่ของอาคารไปยังเครื่องปรับอากาศ จนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ มีไฟใช้เดินเครื่องและอุปกรณ์ได้ตามปกติ

1.4 รับประกันคุณภาพเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์และงานติดตั้ง เป็นระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงาน ซึ่งรวมทั้งการตรวจและการบำรุงรักษาเครื่อง ล้างฟิลเตอร์ และเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสียและ/ หรือเสื่อมคุณภาพ โดยให้ทำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี รวม 12 ครั้ง

2. การเสนอราคา ในการเสนอราคา ให้ผู้เสนอราคาแสดงรายละเอียดต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

2.1 แสดงขนาดความเย็นสุทธิ (MATCHED NET RATING OR COMBINATION RATING) ที่สภาวะ

AMBIENT TEMPERATURE	: 95 °FDB 83 FWB
AIR ENTERING COIL	: 80 °FDB 67 FWB
AIR CAPACITY	: AT SPECIFIED CFM
POWER SUPPLY	: 50Hz AT RATED VOLTAGE

2.2 แนบแคตาล็อคของผู้ผลิตเครื่อง เพื่อเป็นหลักฐาน

2.3 แสดงกำหนดแล้วเสร็จ ระยะเวลา และแผนการทำงานเป็นช่วงตอน

2.4 ราคาที่เสนอให้แสดงแยกเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

2.4.1 ค่าเครื่องปรับอากาศ

2.4.2 ค่าติดตั้งเครื่องปรับอากาศ รวมทั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ ค่าขนส่ง ค่าแรง ฯลฯ

2.4.3 ค่าท่อลม พร้อมฉนวนหุ้ม หัวจ่าย ช่องลมกลับ ข่องอากาศบริสุทธิ์ ฯลฯ

2.4.4 ค่าเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด

3. การตรวจสถานที่ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตรวจแบบแปลนทั้งแบบสถาปนิก แบบไฟฟ้า แบบเครื่องปรับอากาศ แบบประปา ฯลฯ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการตรวจสถานที่ติดตั้ง (ถ้าเห็นว่าจำเป็น) และทำการสำรวจระบบไฟฟ้าที่จะใช้กับเครื่องก่อนดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่อง การเจาะรู การเว้นช่อง ฯลฯ ที่จำเป็นต้องทำที่สถานที่ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบดำเนินการเองทั้งสิ้น รวมทั้งการซ่อมแซมอาคารให้กลับอยู่ในสภาพดีดังเดิม

4. วัสดุและอุปกรณ์ วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ต้องเป็นของใหม่แบบล่าสุด มีคุณภาพดี อยู่ในสภาพดี ถูกต้องตามข้อกำหนดความต้องการของผู้ว่าจ้าง เป็นสิ่งมาตรฐานของผู้ทำ และผ่านการตรวจอนุมัติโดยผู้ว่าจ้างแล้ว สิ่งใดที่ผู้ว่าจ้างตรวจแล้วและเห็นว่าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องขนย้ายออกจากสถานที่ปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุด

5. กรรมสิทธิ์ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหามา และงานที่เสร็จแล้วยังคงถือเป็นทรัพย์สินของผู้รับจ้าง ซึ่งจะต้องรับผิดชอบเต็มที่ ในการบำรุงรักษา ความเสื่อมสภาพ สูญหาย ถูกทำลาย และ/หรือความเสียหายใดๆ จนกว่าผู้ว่าจ้างจะได้รับมอบงานที่เสร็จ หรือได้รับงานที่เสร็จมาเปิดใช้งานของผู้ว่าจ้างเป็นประจำ

6. การปฏิบัติงาน

6.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดทั้งในแบบแปลนและในรายการ ถึงแม้ว่างานบางอย่างมีแสดงในแบบ แต่ไม่ปรากฏในรายการหรือมีกำหนดในรายการ แต่ไม่แสดงในแบบ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นกันเสมือนกับว่าได้แสดงไว้ทั้งสองแห่ง งานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานลุล่วงถูกต้องตามแบบและรายการ แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในแบบและรายการ และ/หรือในบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ของผู้ว่าจ้าง ซึ่งให้ถือเป็นเพียงแนวทางในการคิดและเสนอราคาเท่านั้น และ/หรือแสดงในบัญชีใบเสนอราคาของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำให้ถูกต้องครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และไม่คิดเงินเพิ่มตามจากผู้ว่าจ้าง

6.2 ในกรณีที่รายการและ/หรือแบบขัดแย้งกัน และ/หรือผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบและรายการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นหนังสือทันที เพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาวินิจฉัยและให้ความเห็นชอบเป็นหนังสือก่อนแล้วจึงจะดำเนินการได้ ถ้าหากผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยพลการผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะให้ผู้รับจ้างแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น โดยทั่วไปหากรายละเอียดในข้อกำหนดและในแบบไม่ตรงกัน ให้ถืออันที่ถูกต้องและ/หรือดีกว่าเป็นหลัก ตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

6.3 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาที่ดี ทำตามมาตรฐาน และกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างต้องรับแก้ไขงานที่ผิดกฎต่างๆ ให้ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

6.4 ผู้รับจ้างต้องอ่านรายการ และตรวจดูแบบแปลนทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับงานนี้ เช่น แบบสถาปนิก แบบท่อต่างๆ แบบโครงสร้าง แบบไฟฟ้า เป็นต้น ให้มีความเข้าใจถึงความต้องการของงานทุกส่วนที่เกี่ยวข้องกัน การที่ผู้รับจ้างไม่ได้ศึกษาดูให้ถี่ถ้วน จะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลา และ/หรือขอค่าจ้างเพิ่มมิได้ ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นที่ปฏิบัติงานในสถานที่เดียวกัน เพื่อไม่ให้มีอุปสรรค และเกิดเหตุล่าช้า หรือเสียหายต่างๆ เกิดขึ้นได้

6.5 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัยรวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สิน บุคคลต่างๆที่จะเข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

ข้อกำหนดเครื่องปรับอากาศ แบบระบบ VRV/VRF

1. ความทั่วไป

1.1 เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแบบรวมศูนย์ ระบายความร้อนด้วยอากาศ ซึ่งคอนเดนซิ่งยูนิต 1 ชุดสามารถต่อกับเครื่องเป่าลมเย็นได้หลายชุด ใช้สารทำความเย็น R-410A หรือดีกว่า และสามารถควบคุมได้จากระบบควบคุมกลาง (Central Control Unit) โดยคอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) และเครื่องส่งลมเย็น (Fan Coil Unit) ทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตในประเทศไทย หรือญี่ปุ่น ภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้นและต้องเป็นยี่ห้อเดียวกัน และโรงงานของผู้ผลิตจะต้องได้รับมาตรฐาน ได้แก่ ISO 14001, ISO 9001 เป็นต้น

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวิน ว่องวิกย์กร)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร. (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิโลพร นุนมา ภ.ส.ถ. 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภักโชพงศ์ สฟก. 828
	ลฐี อร่ามโชคชัยกุล สฟก. 6149
วิศวกร อุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศชนา คุณาทร วก.1086
	พิชญตม์ กอนเครือ ภก.57389

แบบแสดง

รายละเอียดรายการประกอบแบบ

ส่งมอบแบบ ...../...../.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 1
2	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 2

ประทับตรา อนุมัติ

(รศ.ดร.ชวิน โชตกานันท์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แผ่นที่ AC-02

จำนวนแผ่นรวม 15

2. คอนเด็นซิ่งยูนิต (CONDENSING UNIT)

2.1 ส่วนโครงภายนอก (CASING ,CARBINET)

ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบ/สี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

2.2 การทำงานทั่วไป

– คอมเพรสเซอร์ เป็นแบบกึ่งเชื่อมปิดสนิทชนิดโรตารี่ (Scroll Compressor) ซึ่งสามารถปรับระดับการทำงานได้ด้วย Inverter Control กับคอมเพรสเซอร์ทุกชุด แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ
– คอนเดนซิ่งยูนิต (Condensing Unit) ที่ต่อกันในระบบหลายคอนเดนซิ่งยูนิต ต้องสลับการทำงานของคอนเดนซิ่งยูนิตโดยอัตโนมัติเพื่อยืดอายุการทำงานของคอมเพรสเซอร์
– คอยล์ร้อนต้องมีความสามารถในการควบคุมและปรับเปลี่ยนอุณหภูมิของสารทำความเย็น และสามารถเลือกปรับรูปแบบการทำงานให้เป็นแบบเน้นการประหยัดพลังงานหรือแบบเร่งความเร็วในการทำความเย็นได้

2.3 คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR)

เป็นแบบก้นหอยมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC SCROLL TYPE) หรือเป็นแบบเหวี่ยงหนีศูนย์ (HERMETIC SWING TYPE) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

2.4 คอยล์ของคอนเด็นเซอร์ (CONDENSER COIL)

คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอะลูมิเนียมที่มีการเคลือบสารเพื่อป้องกันการกัดกร่อน โดยได้มีการทดสอบ และได้รับการรับรองจากสมาคม หรือองค์กรในระดับสากล ว่าสามารถทนต่อการกัดกร่อนได้ไม่น้อยกว่า 25 ปี ซึ่งครีบอะลูมิเนียมจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงและผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

2.5 พัดลมของคอนเด็นเซอร์

เป็นใบพัดลมชนิด Single Fan ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตขับเคลื่อนโดยตรงจาก DC Fan Motor มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

2.6 มอเตอร์พัดลม

เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิดมีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลื่นแบบตลับลูกปืนหรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นระยะยาว

2.7 ระบบควบคุม

มีแมกเนติกคอนแทรคเตอร์ , เครื่องป้องกันเมื่อความดันสูงเกินเกณฑ์ (High Pressure Out) และมีฟิวส์ป้องกนวงจรควบคุม

2.8 ระบบไฟฟ้า

ใช้ระบบไฟฟ้าแบบ 220 V / 1 Ø / 50 Hz หรือ 380 V / 3 Ø / 50 Hz

3. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT)

3.1 คอยล์เย็นชนิดฝังในฝ้าเปาลม 4 ทิศทาง

– คอยล์เย็นต้องสามารถส่งลมเย็นออกมาได้รอบทิศทาง เพื่อให้เกิดการกระจายลมอย่างทั่วถึง และสร้างความสบายให้แก่ผู้ใช้งาน
– คอยล์เย็นต้องสามารถเปลี่ยนรูปแบบการส่งลมเย็นเป็นแบบ 2 ทิศทาง, แบบ 2 ทิศทางรูปตัว L, แบบ 3 ทิศทางและแบบ 4 ทิศทาง ได้ตามความเหมาะสมของการใช้งานในแต่ละจุดที่ติดตั้ง
– ถาดน้ำทิ้งต้องมีการเคลือบสารป้องกันแบคทีเรียที่ใช้ Silver ion ในการป้องการการเจริญเติบโตของเชื้อราแบคทีเรียและเมือกต่างๆที่เป็นต้นเหตุของการอุดตันและกลิ่นไม่พึงประสงค์
– คอยล์เย็นต้องมีปั๊มระบายน้ำติดตั้งมาเป็นมาตรฐานจากโรงงาน และสามารถดันน้ำได้สูงสูงสุด 1,200 มม.
– คอยล์เย็นสามารถปรับความเร็วลมได้ 7 ระดับ และสามารถปรับให้ส่ายอัตโนมัติเพื่อให้การกระจายลมเป็นไปอย่างเหมาะสมได้
– มีขนาดตัวเครื่อง (HxWxD) มีค่าไม่เกิน 204x840x840 mm สำหรับ เครื่องขนาด 9,600–27,300 Btu/h
– มีขนาดตัวเครื่อง (HxWxD) มีค่าไม่เกิน 246x840x840 mm สำหรับ เครื่องขนาด 30,700–34,100 Btu/h
– มีขนาดตัวเครื่อง (HxWxD) มีค่าไม่เกิน 288x840x840 mm สำหรับ เครื่องขนาด 38,200–47,800 Btu/h
– มีขนาดตัวเครื่อง (HxWxD) มีค่าไม่เกิน 300x950x950 mm สำหรับ เครื่องขนาด 54,600–61,400 Btu/h

3.3 คอยล์เย็นชนิดฝังในฝ้าเปาลม 4 ทิศทาง ขนาดเล็ก

– คอยล์เย็นต้องสามารถติดตั้งในช่องฝ้าขนาด 600x600 มม.ได้ โดยมีขนาดตัวเครื่อง (HxWxD) มีค่าไม่เกิน 235x575x638 mm มีระบบสายใบปรับทิศทางลมอัตโนมัติ
– คอยล์เย็นต้องสามารถเปลี่ยนรูปแบบการส่งลมเย็นเป็นแบบ 2 ทิศทาง, แบบ 2 ทิศทางรูปตัว L, แบบ 3 ทิศทางและแบบ 4 ทิศทาง ได้ตามความเหมาะสมของการใช้งานในแต่ละจุดที่ติดตั้ง
– คอยล์เย็นสามารถปรับความเร็วลมได้ 2 ระดับ

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรินท์ ว่องวิกยการ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทร. (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	ตอนที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหลวงแก่ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิไลพร บุนนาค ภ.ส.อ 19517
มัณฑนากร	-
วิศวกร, โครงสร้าง	-
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภักโพทงค์ ลพก. 828 สุชี อรามโชคชัยกุล ลพก. 6149
วิศวกร อุขาภิบาล	-
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญตม์ ก้อนเครือ ภก.57389

แบบแสดง

รายละเอียดรายการประกอบแบบ (ต่อ)

ลงมอบแบบ ..... / ..... /.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา

อนุมัติ

(รศ.ดร.ธนิน โอสถานันต์กูล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แผ่นที่ AC-03

จำนวนแผ่นรวม 15

4. ท่อสารความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

4.1 ขนาดของท่อสารความเย็น

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก	ชนิดของท่อทองแดง
6.4 มม. หรือ 1/4"	01 or ½ H
9.5 มม. หรือ 3/8"	01 or ½ H
12.7 มม. หรือ 1/2"	01 or ½ H
15.9 มม. หรือ 5/8"	02 or ½ H
19.1 มม. หรือ 3/4"	½ H
22.2 มม. หรือ 7/8"	½ H
25.4 มม. หรือ 1"	½ H
28.6 มม. หรือ 1 1/8"	½ H
31.8 มม. หรือ 1 1/4"	½ H
34.9 มม. หรือ 1 3/8"	½ H
38.1 มม. หรือ 1 1/2"	½ H
41.3 มม. หรือ 1 5/8"	½ H

หมายเหตุ

01 = Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.80 มม.
02 = Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.99 มม.
½ H = Hard Drawn (ท่อตรง) Type L

4.2 ข้อต่อทองแดงสามทางสำหรับแยกสารทำความเย็น

– ให้ใช้ Joint ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายตัว Y ซึ่งสามารถแบ่งจ่ายสารทำความเย็นได้อย่างสม่ำเสมอ ไม่อนุญาตให้ใช้ข้อต่อสามทางรูปตัว T ซึ่งการแบ่งจ่ายสารทำความเย็นอาจจะไม่สม่ำเสมอ

4.3 ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น

4.3.1 ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น สำหรับงานติดตั้งภายในอาคาร
ท่อสารความเย็น และท่อส่งลมเย็นสำหรับงานภายในอาคาร ให้หุ้มรอบด้วย ฉนวนแบบ Closed Cell โดยวัสดุเนื้อฉนวนจะต้องใช้เป็น Closed Cell Elastomeric Insulation ซึ่งไฟไม่ลาม (Self Extingishing) หรือ Halogen–free Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation หรือ PE Foam (Polyolefin Foam) โดยมีคุณสมบัติครบถ้วนตามต้องการต่อไปนี้

– ฉนวนแบบ Closed Cell
– ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.034 W/m°K (ที่อุณหภูมิ เฉลี่ย 23 oC) หรือไม่เกิน 0.035 W/m°K (ที่อุณหภูมิ เฉลี่ย 24 oC) ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C518
– ความหนาแน่น 23–80 kg/m3
– ค่าการแทรกซึมความชื้น(Water Vapour Permeability) < 0.1 Perm–in (< 1.5 x10–13 kg/Pa.s.m) ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM E96
– ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ไม่เกิน 0.2% โดยปริมาตร หรือไม่เกิน 10% โดยน้ำหนัก
– ค่าการติดไฟ Class 0 (BS 476 Part 6,7) หรือ (UL94)

4.3.2 ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น สำหรับงานติดตั้งภายนอกอาคาร
ท่อสารความเย็น และท่อส่งลมเย็นสำหรับงานภายนอกอาคาร ให้หุ้มรอบด้วยฉนวน ชนิด Closed Cell With Foil แบบสำหรับใช้งานภายนอกอาคาร ผลิตสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต หรือหุ้มฉนวนชนิด Closed Cell แล้วปิดทับด้วยแผ่นอลูมิเนียม (Aluminium Jacket#24) โดยวัสดุเนื้อฉนวนภายในจะต้องใช้เป็น Closed Cell Elastomeric Insulation ซึ่งไฟไม่ลาม (Self Extingishing) หรือ Halogen–free Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation หรือ PE Foam (Polyolefin Foam) โดยมีคุณสมบัติครบถ้วนตามต้องการต่อไปนี้

– ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.034 W/m°K (ที่อุณหภูมิ เฉลี่ย 23 oC) หรือไม่เกิน 0.035 W/m°K (ที่อุณหภูมิ เฉลี่ย 24 oC)ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM C518
– ความหนาแน่น 23–80 kg/m3
– ค่าการแทรกซึมความชื้น(Water Vapour Permeability) < 0.1 Perm–in (< 1.5 x10–13 kg/Pa.s.m) ตามมาตรฐานการทดสอบ ASTM E96
– ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ไม่เกิน 0.2% โดยปริมาตร หรือไม่เกิน 10% โดยน้ำหนัก
– ค่าการติดไฟ Class 0 (BS 476 Part 6,7) หรือ (UL94)
– กรณีใช้ฉนวนแบบมีผิว Aluminium Foil สำเร็จรูปต้องมีค่า UV Resistence ไม่น้อยกว่า 3,000 hr และมีค่าการต้านทานความชื้น Permeability Resistance Factor : μ > 40,000

4.4 ท่อน้ำทิ้ง

– ท่อน้ำทิ้งขนาด 1–1/2" และเล็กกว่า ใช้ฉนวนความหนา 20 มม. (3/4 นิ้ว).
และท่อน้ำทิ้งขนาด 2" และใหญ่กว่า ใช้ฉนวนความหนา 25 มม. (1 นิ้ว).

4.5 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น

– จะต้องเดินให้ขนานหรือได้ฉากกับตัวอาคาร หรือตามแนวในแบบในส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือพื้น จะต้องมีการวางปลอก (SLEEVE) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นและปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อยและท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ระบบการทำงานของคอนเด็นซิ่งยูนิทและเครื่องส่งลมเย็นจะต้องสามารถทำให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้โดยไม่เกิดปัญหาต่อระบบโดยไม่ต้องติดตั้ง OIL TRAP ที่ท่อสารความเย็น ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะคือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่นเปลี่ยนไปเกินกว่า 1–2 oC หรือมีขนาดตามที่กำหนดในแบบ
– ผู้ติดตั้งไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Sight Glass เพื่อตรวจสอบความชื้นและสารความเย็นในระบบ แต่ผู้ติดตั้งจำเป็นต้องทำการเชื่อม ทดสอบรั่ว และทำสุญญากาศในระบบท่ออย่างถูกต้อง

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กำจิน ว่องวิกยก์กร)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร. (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนอนุสาวรีย์ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิโลพร บุนนาค ภ.ส.อ. 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโรหงศ์ ลฟก. 828
	ฉลี อร่ามโชคชัยกุล ลฟก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086
	พิชญตม์ กลันเครือ ภก.57389

แบบแสดง
รายละเอียดรายการประกอบแบบ (ต่อ)

ส่งมอบแบบ ...../...../.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 1
2	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 2

ประทับตรา
อนุมัติ
(รศ.ดร.ชาติน โชตกานันท์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แผ่นที่ AC-04

จำนวนแผ่นรวม 15

4.6 อุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER)

– ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด จะต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) ทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร โดยให้เรียงท่อ Gas และท่อ Liquid คนละระดับตามแนวตั้ง กรณีที่ระดับเนื้อที่บนฝ้ามีไม่เพียงพอ ให้แยกท่อน้ำทิ้งออกแล้วใช้ Hanger ต่างหาก ถ้าระดับเนื้อที่บนฝ้ายังคงไม่พอสำหรับการจัดเรียงท่อ Gas กับ ท่อ Liquid ให้อยู่คนละระดับ จึงให้จัดเรียงท่อทั้งหมดในระดับเดียวกันได้

การยึดท่อเข้ากับ Support หรือ Hanger แยกเป็น 2 กรณี ดังนี้

4.6.1 ท่อแนวนอน

ให้ใช้ท่อ พี.วี.ซี. ผ่าครึ่งตามยาว หรือ แผ่นหลังกอาบสังกะสีไม่บางกว่าเบอร์ 22 B.W.G. ยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. ประกบ แล้วรัดด้วย Clamp สำหรับบริเวณที่ Support หรือ Hanger อยู่ใกล้กับท่อแนวดิ่ง และ มีน้ำหนักกดทับจากท่อแนวดิ่งมากจนฉนวนมีการยุบตัวมาก ให้ใช้ฉนวนสำหรับรับน้ำหนักโดยเฉพาะ (Insulation Pipe Support) แทนฉนวนปกติ เพื่อมิให้ฉนวนมีการยุบตัว

4.6.2 ท่อแนวดิ่ง

ให้ใช้ฉนวนสำหรับรับน้ำหนักโดยเฉพาะ (Insulation Pipe Support) แล้วจึงรัดด้วย Clamp เข้ากับ Support เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักในแนวดิ่งได้ ป้องกันมิให้ท่อในแนวดิ่งเกิดการเลื่อนไถลลงซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียต่อระบบท่อได้

4.7 การทำความสะอาดท่อ

– ในการติดตั้งท่อสารความเย็น ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังมิให้สิ่งสกปรกฝุ่นผงเข้าไปในท่อ โดยใช้วัสดุที่เหมาะสมปิดปลายท่อไว้ ถ้าการปิดปลายท่อใช้วิธีหุ้มด้วยพลาสติกแล้วพันด้วยกระดาษกาว หรือ เทปพันสายไฟ หรือวัสดุที่มีความเหนียว ให้พันในระยะที่ห่างจากปลายท่ออย่างน้อย 3" มิเช่นนั้นเวลาเชื่อมปลายท่อ รอยเชื่อมอาจจะไม่ดีอันเกิดจากคราบกาวที่ติดอยู่ที่ผิวท่อ

– กรณีที่สิ่งสกปรกฝุ่นผงได้เข้าไปแล้วให้ทำความสะอาดภายในท่อโดยใช้ฟองน้ำชุบน้ำยา R141B เช็ดภายในท่อทองแดงหลายๆครั้ง โดยในแต่ละครั้งให้เปลี่ยนฟองน้ำโดยใช้ฟองน้ำที่สะอาด จนกว่าฟองน้ำที่เช็ดแล้วจะไม่มีคราบสกปรกติดออกมา

4.8 การเชื่อมต่อท่อ

– ในการเชื่อมท่อทองแดงให้ผ่านก๊าซไนโตรเจนภายในท่อตลอดเวลาขณะเชื่อมเพื่อป้องกัน มิให้เกิดเขม่าออกไซด์ของทองแดงขึ้นภายในท่อซึ่งจะเป็นฝุ่นผงที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์ ภายในต่อไปในอนาคตได้

4.9 การตรวจสอบรอยรั่วของท่อ

– ระบบท่อทองแดงต้องถูกทดสอบแรงดันด้วยไนโตรเจนบริสุทธิตามกระบวนการในตารางด้านล่าง จนได้แรงดันที่ 38 Bar (551 Psi) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อตรวจหารอยรั่วในระบบท่อทองแดง

ขั้นที่ 1	เพิ่มความดันจนถึง 10.3 Bar (149 Psi)	ทิ้งไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 3 นาที	เพื่อตรวจสอบหารอยรั่ว ขนาดใหญ่ในระบบท่อทองแดง
ขั้นที่ 2	เพิ่มความดันจนถึง 21.5 Bar (312 Psi)	ทิ้งไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 5 นาที	
ขั้นที่ 3	เพิ่มความดันจนถึง 38 Bar (551 Psi)	ทิ้งไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง	เพื่อตรวจสอบหารอยรั่ว ขนาดเล็กในระบบท่อทองแดง

– ให้บันทึกอุณหภูมิบรรยากาศก่อนและหลังทดสอบไว้ด้วย เนื่องจากความดันภายในท่อ จะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามอุณหภูมิบรรยากาศที่เปลี่ยนไปในอัตราประมาณ 1 kgf/cm2 ต่อ 0.1 oC

4.10 การเชื่อมต่อคอยล์ร้อนเข้ากับระบบท่อทองแดง

– การเชื่อมต่อคอยล์ร้อนเข้ากับระบบท่อทองแดง ต้องใช้ประแจวัดแรงบิด และขันให้ได้ค่าแรงบิดที่เหมาะสมตามมาตรฐานในตารางด้านล่าง

ขนาดของน็อตแฟลร์	แรงบิดมาตรฐานในการขันน็อตแฟลร์	
	Kgf.cm	N.cm
1/4	144–176	1420–1720
3/8	333–407	3270–3990
1/2	504–616	4950–6030
5/8	630–770	6180–7540
3/4	990–1210	9270–11860

4.11 การดูดความชื้นออกจากภายในท่อ

– หลังจากทดสอบหารอยรั่วแล้วไม่พบว่ามีรอยรั่ว ให้ทำการดูดความชื้นออกจากภายในท่อ โดยทำให้เป็นสูญญากาศด้วยปั๊มดูดสูญญากาศ (VACUUM PUMP) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

4.11.1 ทำสูญญากาศ จนมีความดัน –755 mmHg หรือ –1 kgf/cm2 ทำต่อให้ครบ 2 ชั่วโมง

4.11.2 อัดก๊าซไนโตรเจนจนมีความดัน 0.05 MPa หรือ 0.51 kgf/cm2

4.11.3 ทำสูญญากาศอีกครั้ง จนมีความดัน –755 mmHg หรือ –1 kgf/cm2 หลังจากนั้นรักษาความดันที่ระดับนี้เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

4.11.4 เติมสารความเย็นเข้าไปในระบบท่อ

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กริน จองวิกยกาจ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร. (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหนองแก๋ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	ฟิโลทร นุนมา ภ.ส.อ. 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโชพงศ์ ลพก. 828 ฤชี อร่ามโชคชัยสกุล ลพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญุตม์ ก้อนแก้ว ภก.57389
แบบแสดง	รายละเอียดรายการประกอบแบบ (ต่อ)

ลงนอบแบบ ...../...../.....		
ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา อนุมัติ

(รศ.ดร.ชาติ โชตสถานันท์กูล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ	
เห็นชอบ	
แผ่นที่	AC-05
จำนวนแผ่นรวม	15

ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

EQUIPMENT DESCRIPTION	SPECIFIED MANUFACTURER
AHU and FCU	DAIKIN, MITSUBISHI ELECTRIC, MITSUBISHI HEAVY DUTY, MIDEA
Centrifugal Fan	Kruger, Panasonic, Wolter
Propeller Fan (Commercial Use)	Mitsubishi, Kruger, Panasonic, Wolter
Propeller Fan (Industrial Use)	Mitsubishi, Kruger, Panasonic, Wolter
Axial Flow Fan	Mitsubishi, Kruger, Panasonic, Wolter
Ceiling Fan	Mitsubishi, Kruger, Panasonic, Wolter
Cabinet Fan	Mitsubishi, Kruger, Panasonic, Wolter
Air Filter	AAF, Camfill, หรือเทียบเท่า
Black Steel Pipe PVC Pipe	Samchai, Saha Thai, Thai Union หรือเทียบเท่า Elephant pipe, Thai Pipe, Paiboon Pipe ,SCG
Copper Pipe	Cambridge, Hana, Kembla, KLM, NBC, M&E
Polypropylene Random Pipe (PPR)	UHM, THAI PP–R, SCG, Fusiotherm
Closed Cell Elastomeric Insulation	Aeroflex, Armaflex, Thermobreak
Gate Valve, Globe Valve , Butterfly Valve, Ball Valve , Check Valve	Crane, Ebro, Kitz, Metraflex, Toyo, Tozen , Val–Matic, Valtec, Valor, ICV, NIBCO
Automatic Balancing Valve	Autoflow, Danfoss, Flow Con, Frese, ICV
Water Strainer	Crane, Kitz, Metraflex, Toyo, Tozen, Valtec, Valor, ICV
Flexible Connector	Mason, Metraflex, Vibration Mount & Control, Tozen
Pressure Relief Valve	Bermad, Cla–Val, Dorot, OCV, Singer, Valor, ICV
Automatic Air Vent	Armstrong, Crispin, Maid–O–Mist, Metraflex , Val–Matic, Valtec, Yoshitake, ICV
Pressure Gauge	Dwyer, Trerice, Weiss, Weksler, Wika, Winters
Thermometer	Dwyer, Trerice, Weiss, Weksler, Wika, Winters
Galvanized Steel Sheet	BHP, Singha, Thai Galvanized Steel
Pre–insulated Duct	Easy, First duct, Gekko, GFI, PID
Flexible Duct	Aeroduct, Duct excel
Diffusers, Grilles & Louvers	Aerogrille, Flothru, Komfort Flow, Stream Air
Automatic Control Equipment	DAIKIN, MITSUBISHI หรือเทียบเท่า

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวิน ว่องวิกย์การ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหวยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่งานออกแบบ	พิไลพร นุ่นมา ภ.ส.ย. 19517
มัณฑนากร	-
วิศวกร, โครงสร้าง	-
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโรหงศ์ ลพก. 828 ลุชี อรามโยคชัยกุล ลพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	-
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญุตม์ ก้อนเครือ ภก.57389

แบบแสดง: ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

ลงมติแบบ ...../...../.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	__/__/__	ลงงานครั้งที่ 1.
2	__/__/__	ลงงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา: อนุมัติ

(รศ.ดร.รพินท โอสถานันท์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แผ่นที่: AC-06

จำนวนแผ่นรวม: 15

TABLE OF CONTENT AIR CONDITIONING SYSTEM

FLOOR	ROOM	FCU CODE	VOLTAGE/PHASE/HZ	MCA (A)	TYPE	LOAD(BTU/HR)	CDU	NOTE
4	ห้อง ECB1401	FCU-1-401	220/1/50	1.4	4-Way Cassette Type	47,800	CDU-1-401	VRV/VRF SYSTEM Wired Remote Control
		FCU-1-402	220/1/50	1.4	4-Way Cassette Type	47,800		
		FCU-1-403	220/1/50	1.4	4-Way Cassette Type	47,800		
		FCU-1-404	220/1/50	1.4	4-Way Cassette Type	47,800		

NOTE – ELECTRICAL POWER SUPPLY FOR FAN COIL UNIT to CONDENSING UNIT : 4C-2.5 Sq.mm. VCT in Ø 1/2" EMT

– หรืออ้างอิงตามแบบวิศวกรรมไฟฟ้า

DETAIL OF CONDENSING UNIT

Load(BTU/HR)	Power Consumption (kW)	Voltage/Phase/HZ	Min Circuit Amp (A)	Power Supply	Circuit Breaker (A)	Safety Switch (A)
191,100	17.4	380 / 3 / 50	42.0	4-10 / 6G Sq.mm. IEC01 in Ø 3/4" IMC	50AT / 3P	60AT / 3P

NOTE – งานไฟฟ้าให้อ้างอิงตามแบบวิศวกรรมไฟฟ้า/แบบวิศวกรรมเครื่องกล

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กรินท์ ว่องวิกยกรรม)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหนองห่าง ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิไลพร นุนมา ภ.ส.ย. 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโชพงศ์ ลพก. 828 ลฐี อร่ามโชคชัยกุล ลพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญุตม์ ก้อนเครือ ภก.57389

แบบแสดง
สารบัญแบบ รายการประกอบแบบไฟฟ้า

ลงนามอนุมัติ ...../...../.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา
อนุมัติ

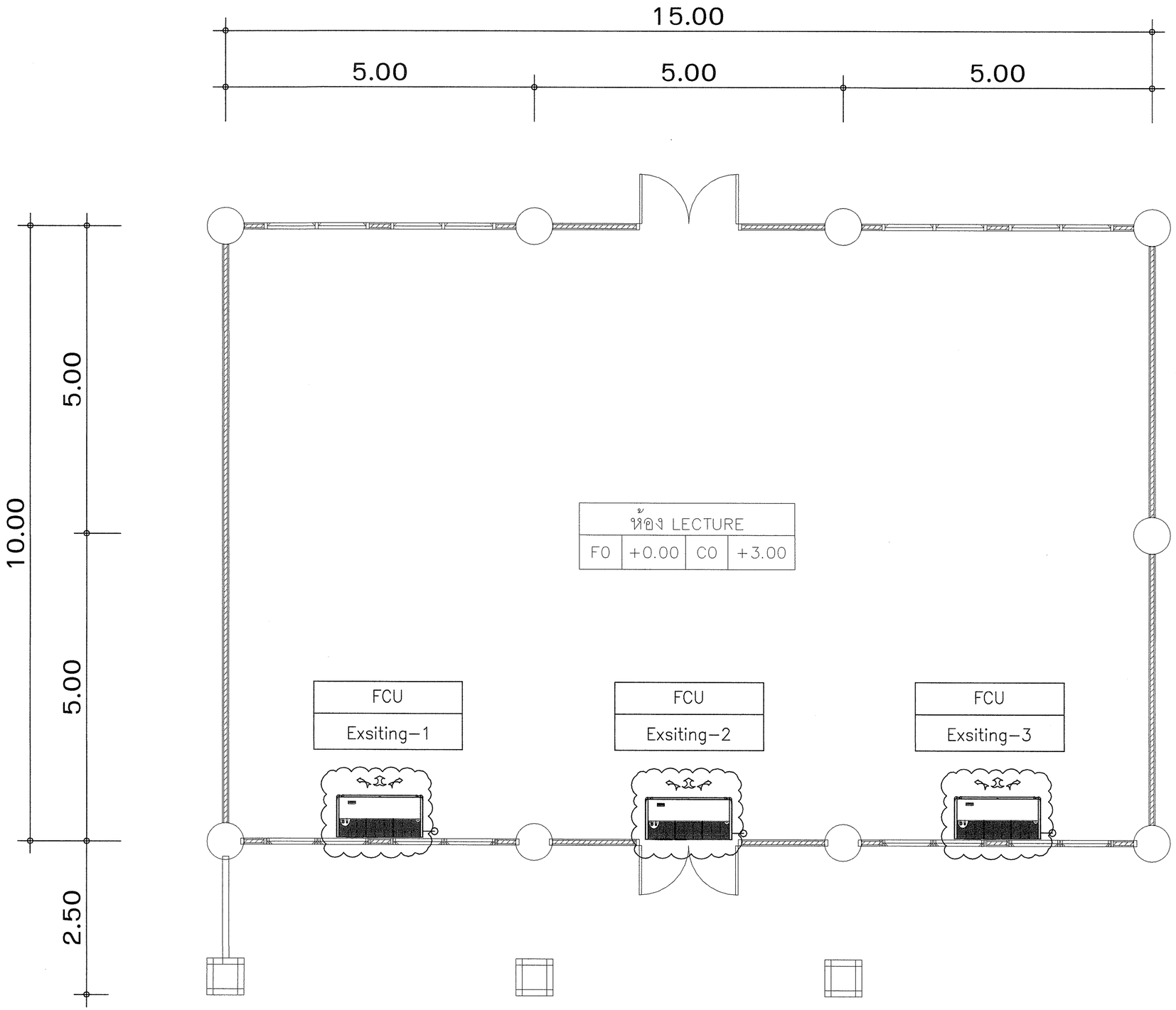
(รศ.ดร.ชรินี โชตกานันต์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แบบที่ AC-07

จำนวนแผ่นรวม 15



** รื้อถอนแอร์และพัดลมระบายอากาศทั้งหมด

ผังระบบปรับอากาศเดิม รื้อถอน

มาตราส่วน 1:50

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวิน ว่องวิกย์การ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหางดง ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่มงาน ออกแบบ	พิโลทร นุนมา ภ-สถ 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภักโชหงค์ ลพก. 828 ฐชี อรามโชคชัยกุล ลพก. 6149
วิศวกร อุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญุตม์ ก้อนเหรือ ภก.57389

แบบแสดง: ผังระบบปรับอากาศเดิม รื้อถอน

ลงมงอบแบบ ...../...../.....		
ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา: อนุมัติ

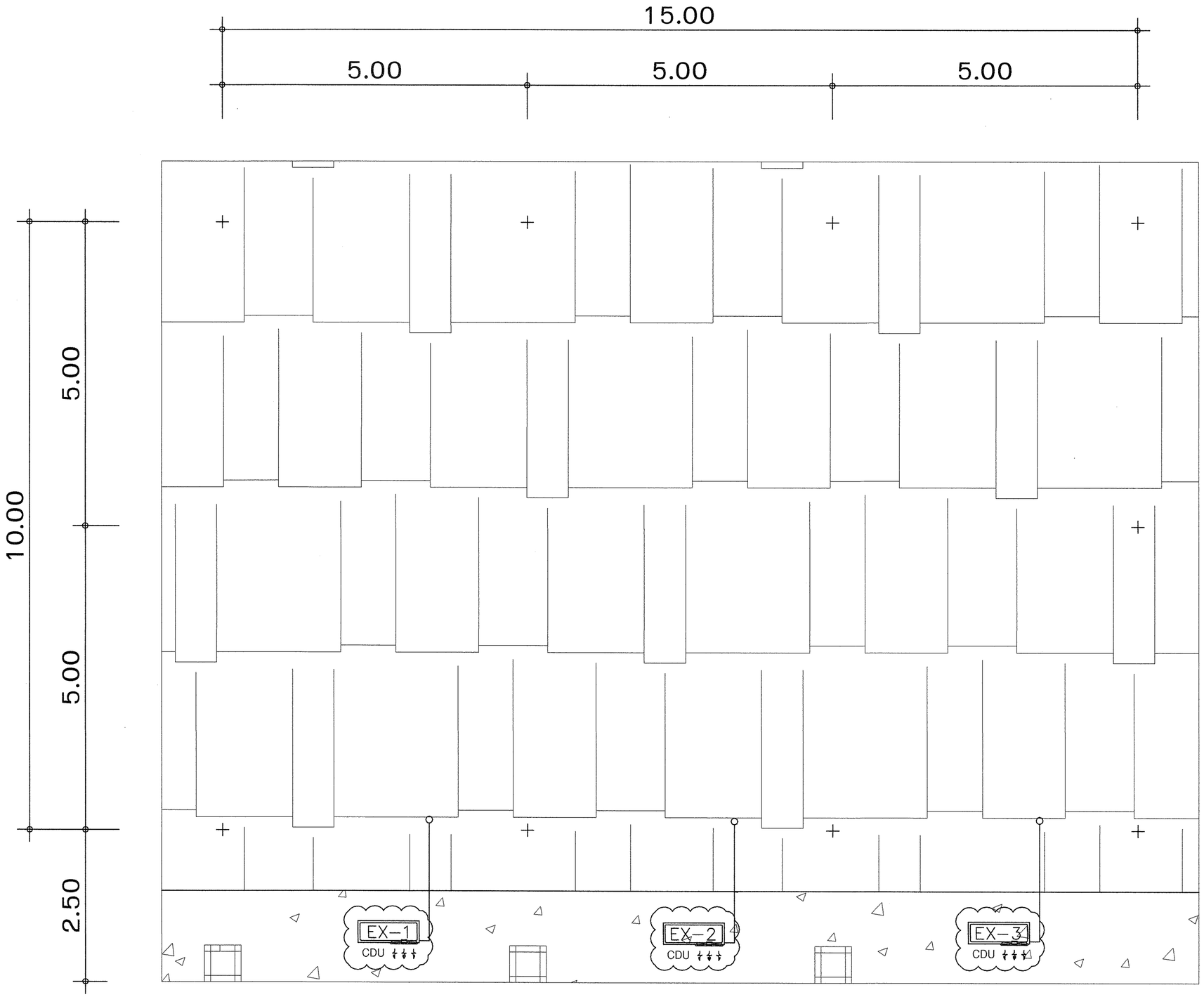
(รศ.ดร.รสริน โอสถานันท์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แผ่นที่: AC-08

จำนวนแผ่นรวม: 15



** รื้อถอนแอร์และพัดลมระบายอากาศทั้งหมด

ผังระบบปรับอากาศเดิม รื้อถอน (ต่อ)

มาตราส่วน 1:50

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิจิน ว่องวิกยการ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

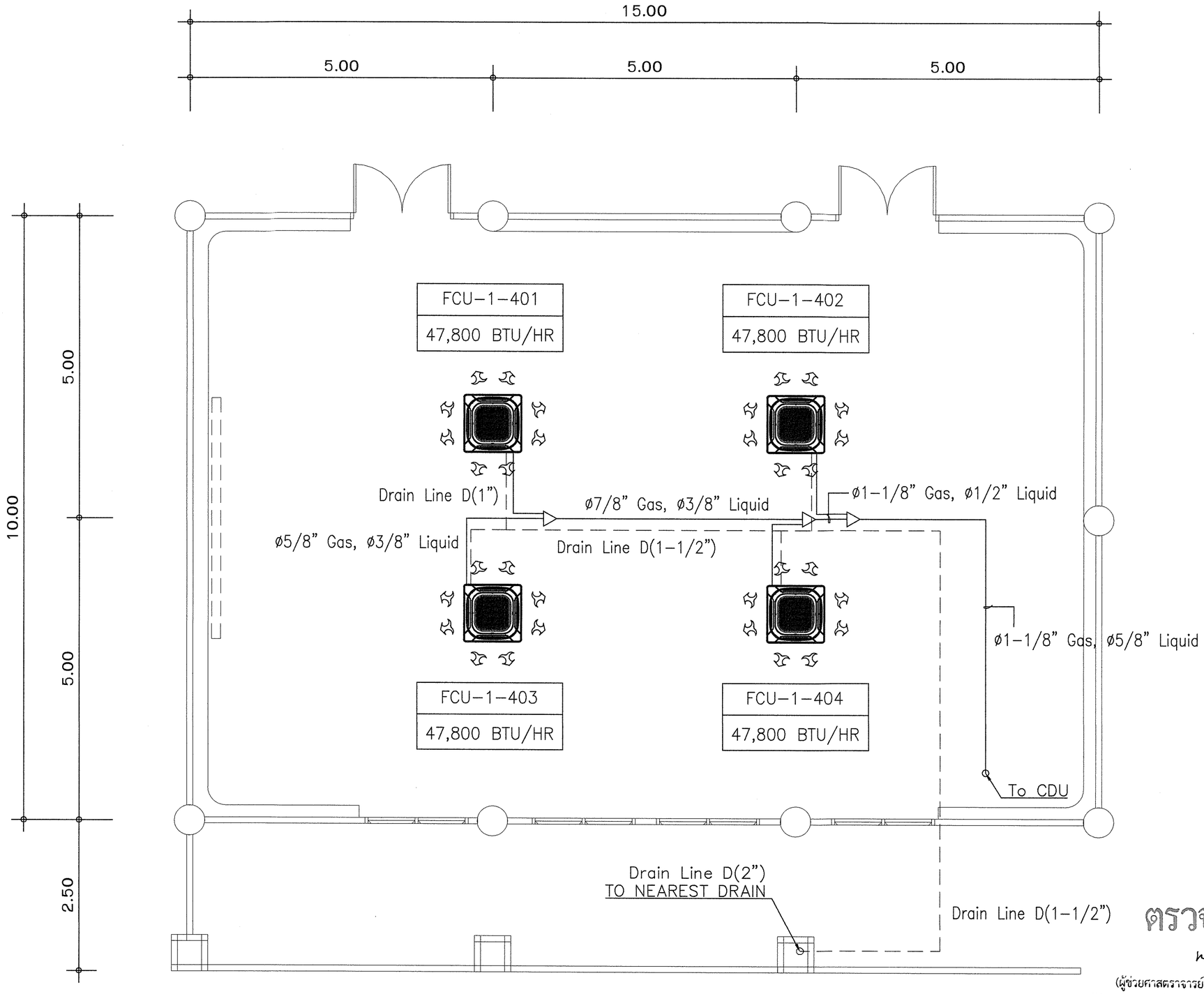
โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	ออกแบบที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหนองแก๋ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และชื่องาน ออกแบบ	พิไลพร บุนนา ภ.สถ 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทรัพงศ์ ลพก. 828 อุธิ อร่ามโชคชัยสกุล ลพก. 6149
วิศวกร อุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญสม์ กลนเศรีย ภก.57389
แบบแสดง	ผังระบบปรับอากาศเดิม รื้อถอน (ต่อ)
ลงมอบแบบ ...../...../.....	

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา อนุมัติ

(รศ.ดร.วสิน โชสถานันท์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ	
เห็นชอบ	
แผ่นที่	AC-09
จำนวนแผ่นรวม	15



ผังระบบปรับอากาศปรับปรุง

มาตราส่วน 1:50

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย วังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวิน ว่องวิกย์การ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหนองแก่ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิโลทร นุนมา ภ.ส.ถ 19517
มัณฑนากร	-
วิศวกร โครงสร้าง	-
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโรทศ์ ลพก. 828 ธนิ อร่ามโชคชัยกุล ลพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	-
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญตม์ กอนเครือ ภก.57389

แบบแสดง: ผังระบบปรับอากาศปรับปรุง

ลงนามแบบ ...../...../.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 2.

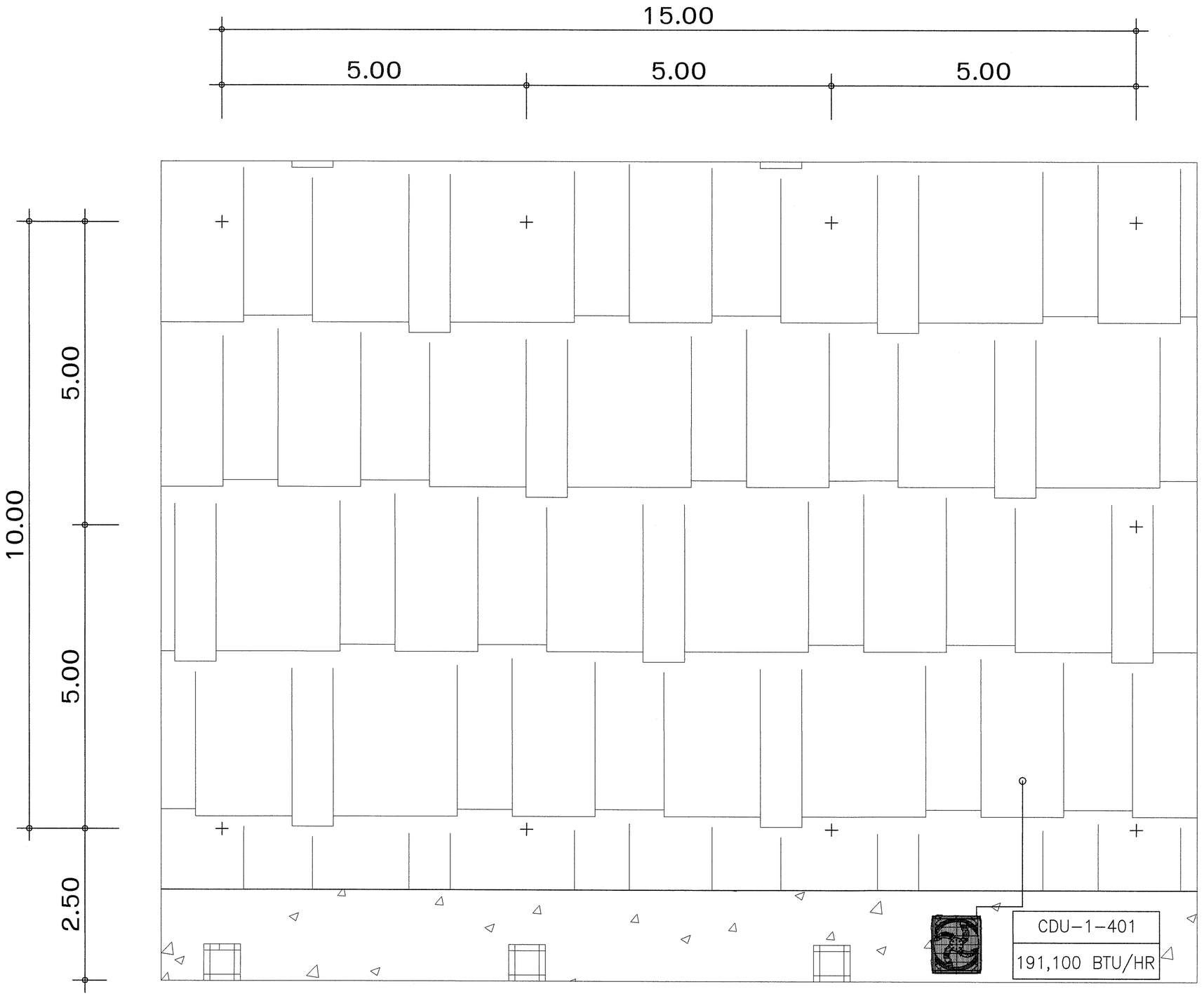
ประทับตรา: อนุมัติ

ตรวจ:

เห็นชอบ:

แผ่นที่: AC-10

จำนวนแผ่นรวม: 15



ผังระบบปรับอากาศปรับปรุง (ต่อ)

มาตราส่วน 1:50

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากุล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เอฟที่ 239 ถนนหกรอบกลาง ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิโลพร นุนมา ภ-ลอ 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทรัพงศ์ ลฟก. 826 ฐชี อร่ามโชคชัยกุล ลฟก. 6149
วิศวกร อุขาคิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญสม์ ก้อนเครือ ภก.57389

แบบแสดง: ผังระบบปรับอากาศปรับปรุง (ต่อ)

ลงมอบแบบ ...../...../.....		
ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา: อนุมัติ

(รศ.ดร.ชาติน โอสถานันท์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ

เห็นชอบ

แผ่นที่: AC-11

จำนวนแผ่นรวม: 15

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิรัน ว่องวิกย์กร)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

TABLE OF CONTENT VENTILATION SYSEM

FLOOR	ROOM	AIR FLOW (CFM)	QUANTITY	FAN CODE	TYPE	Power Consumption (W)	NOTE
FLOOR	ห้อง ECB1401	150	3	EAF-01	Wall Type	14.5	ON/OFF with Switch

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กริน ว่องวิกยการ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	อาคารที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหลวงแก่ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิไลพร นุนมา ภ.ส.ถ 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภักโชพงศ์ สพก. 828 ลฐิ อรวมโชคชัยกูล สพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญตม์ ก้อนเครือ ภก.57389
แบบแสดง	

ส่งมอบแบบ ...../...../.....

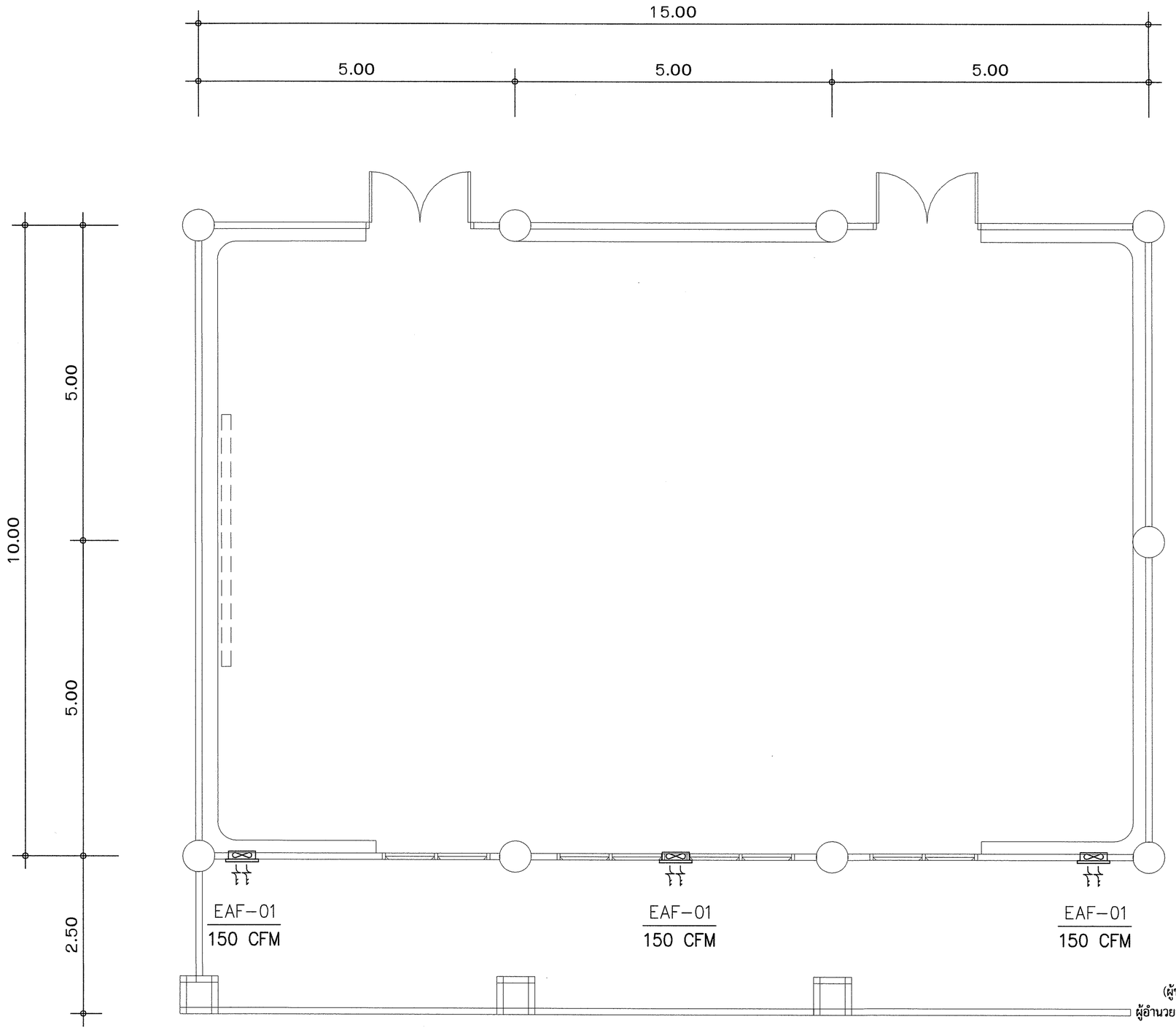
ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	__/__/__	ส่งงานครั้งที่ 1.
2	__/__/__	ส่งงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา

อนุมัติ

(รศ.ดร.ชาติน โฮสกานันท์กูล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ	
เห็นชอบ	
แผ่นที่	AC-12
จำนวนแผ่นรวม	15



ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

ผังระบบระบายอากาศอากาศปรับปรุง

มาตราส่วน 1:50

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวิน วงษ์วิทย์กาจ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร. (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหางดง ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่ปรึกษา ออกแบบ	พิโลทร บุนนา ภ.ลส 19517
มัณฑนากร	
วิศวกร โครงสร้าง	
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโรทงค์ ลพก. 828
	ฐิธี อร่ามโชคชัยสกุล ลพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086
	พิชญุตม์ กอนเครือ ภก.57389
แบบแสดง	ผังระบบระบายอากาศอากาศปรับปรุง
ลงนุอนุมัติ	...../...../.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 2.

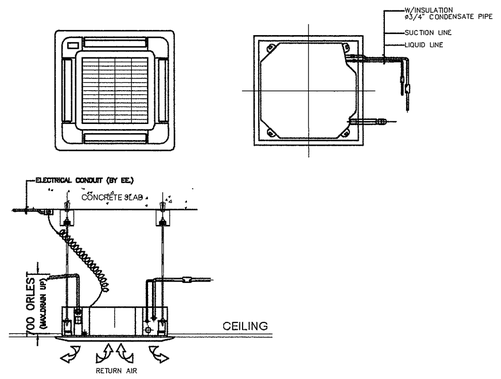
ประทับตรา อนุมัติ

(รศ.ดร.รงสิน โสธรกันต์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

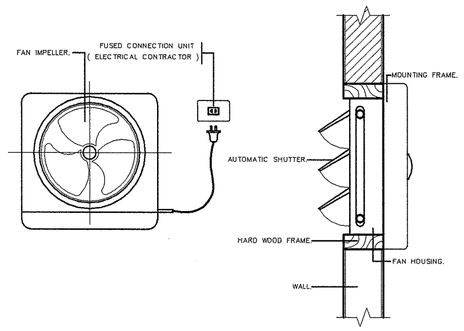
ตรวจ	
เห็นชอบ	
แผ่นที่	AC-13
จำนวนแผ่นรวม	15

DETAIL DRAWING 1

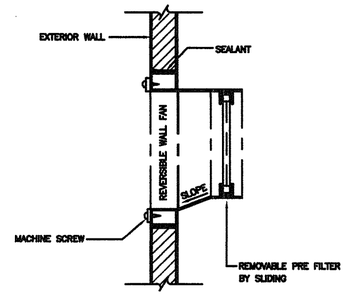
TYPICAL FAN COIL UNIT CASSETTE TYPE INSTALLATION



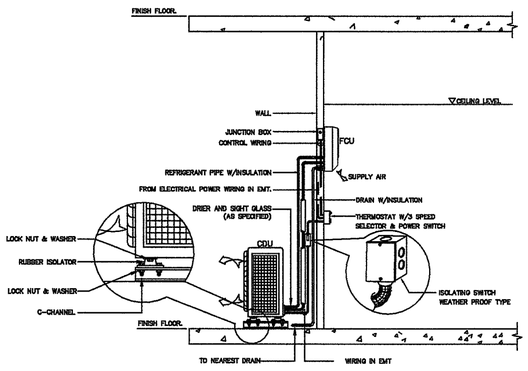
TYPICAL DETAIL OF PROPELLER FAN WALL MOUNTED



TYPICAL DETAIL OF REVERSIBLE FAN WITH FILTER



WALL MOUNTED FAN COIL UNIT AND DRAIN PIPING INSTALLATION DETAIL



DRAIN SIZING

ขนาดท่อระบายน้ำทิ้ง มิลลิเมตร , (นิ้ว)	ขนาดเครื่องปรับอากาศ (ตันความเย็น)	
	ท่อแนวนอน	ท่อแนวตั้ง
20 , (3/4")	0–2	0–3
25 , (1")	2–5	3–8
32 , (1–1/4")	5–30	8–50
40 , (1–1/2")	30–50	50–75
50 , (2")	50–170	75–250
75 , (3")	170–300	250–400
100 , (4")	300–430	400–600
125 , (5")	430–600	600–900

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปกรินทร์ วงษ์วิกย์การ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร. (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนหางดง ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และที่มงานออกแบบ	พิโลหร นุนมา ภ.ถล 19517
มัณฑนากร	-
วิศวกร โครงสร้าง	-
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโรพงศ์ สพก. 828 สุธี อรามโชคชัยกุล สพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	-
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญ์สม์ ก้อนเครือ ภก.57389
แบบแสดง	

ลงนามอนุมัติ ..... / ..... /.....

ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ส่งงานครั้งที่ 2.

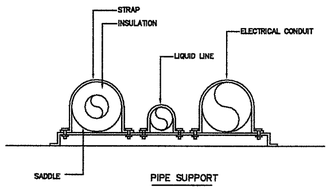
ประทับตรา อนุมัติ

(รศ.ดร.วสิน โอสถานันต์กูล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

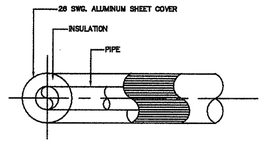
ตรวจ	
เห็นชอบ	
แผ่นที่	AC-14
จำนวนแผ่นรวม	15

DETAIL DRAWING 2

REFRIGERANT PIPING CONDUIT

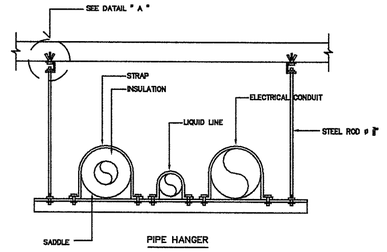


PIPE SUPPORT

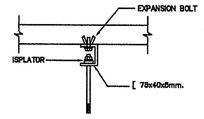


OUT DOOR REFRIGERANT PIPE INSULATION

SUPPORT HANGER DETAIL



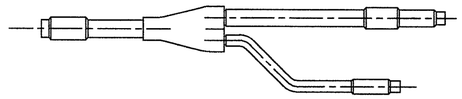
PIPE HANGER



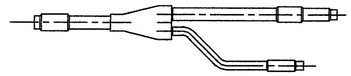
DETAIL " A "

REFNET REFRIGERANT FITTING DETAIL

Suction (Gas.) Side

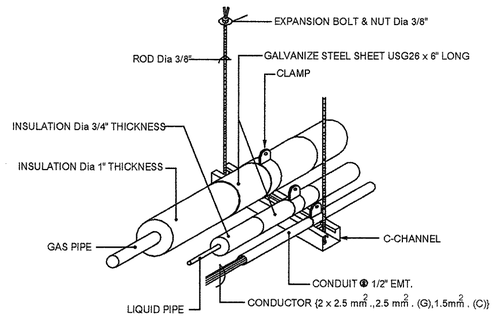


Discharge

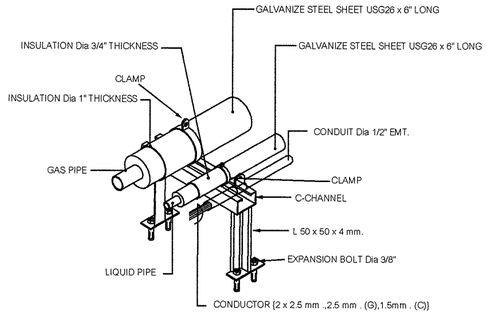


VRV/VRF RENET REFRIGERANT FITTING

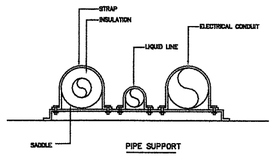
REFRIGERANT PIPING CONDUIT & SUPPORT HANGER DETAIL



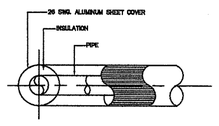
REFRIGERANT PIPING CONDUIT & SUPPORT DETAIL



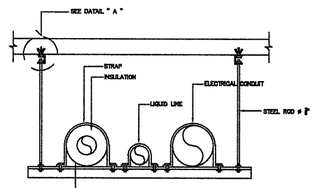
REFNET REFRIGERANT FITTING DETAIL



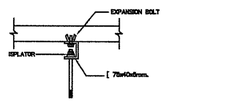
PIPE SUPPORT



OUT DOOR REFRIGERANT PIPE INSULATION



PIPE HANGER



DETAIL " A "

ตรวจแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาย รังสิยากูล)
ผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเมืองเพื่อความยั่งยืน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กวิน ว่องวิกย์การ)
หัวหน้าศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษางานสถาปัตยกรรม

ศูนย์ออกแบบและให้คำปรึกษา
งานสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทร: (053)-942822

โครงการ	โครงการออกแบบปรับปรุงห้องเรียน ECB1401 อาคาร 1
เจ้าของ	คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ตั้ง	สถานที่ก่อสร้างอาคารคณะเศรษฐศาสตร์ (อาคาร 1) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เลขที่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
สถาปนิก และวิศวกร ออกแบบ	พิโลพร นุนมา ภ.ส.ถ. 19517
มัณฑนากร	-
วิศวกร โครงสร้าง	-
วิศวกร ไฟฟ้า	เอนก ภัทโรพงศ์ สพก. 828 สุชี อรวรโรคย์อนุกูล สพก. 6149
วิศวกร สุขาภิบาล	-
วิศวกร เครื่องกล	ยศธนา คุณาทร วก.1086 พิชญุตม์ กัลนเศร้ง ภก.57389
แบบแสดง	

ลงมอบแบบ ...../...../.....		
ครั้งที่	วันที่	รายการแก้ไข
1	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 1.
2	-/-/-	ลงงานครั้งที่ 2.

ประทับตรา อนุมัติ

(รศ.ดร.ธนิน โชตกานันท์กุล)
คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

ตรวจ	
เห็นชอบ	
แผ่นที่	AC-15
จำนวนแผ่นรวม	15