บทที่ 3

ลักษณะทางกายภาพของอาคารและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 <u>อาคารครุศาสตร์ทดแทน 3</u>

ที่ตั้งของอาคารตั้งอยู่ในบริเวณคณะครุศาสตร์ เขตพื้นที่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ในตำแหน่งเส้นรุ้งที่ 13°14' เหนือ สภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร(รูปที่ 3.1-3.2) เป็นกลุ่มอาคารต่างๆ ในมหาวิทยาลัยมีต้นไม้ขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ รวมทั้งมีถนน และลานจอดรถ ซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะต่างๆ ในแต่ละด้านของอาคารดังนี้

ด้านทิศเหนือ มีสนามหญ้าและต้นไม้ขนาดใหญ่ ด้านข้างอาคารเล็กน้อย พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นลานจอดรถและถนนคอนกรีตกว้าง 8 เมตร อาคารด้านตรงข้ามเป็นอาคารอนามัยสูงสองชั้น

ด้านทิศใต้ติดกับพื้นที่สวนหย่อม ซึ่งเป็นสนามหญ้าและมีต้นไม้ขนาดใหญ่ ด้านตรงข้ามเป็นกลุ่มอาคารครุศาสตร์สูง 1-2 ชั้น

ส่วนด้านทิศตะวันออกติดกับพื้นที่สนามหญ้าด้านหน้าเล็กน้อย และมีต้นไม้ขนาดใหญ่ ถัดออกไปเป็นถนนพญาไท กว้างประมาณ 30 เมตร และกลุ่มอาคารวิทยาศาสตร์สูง 2-3 ชั้นอยู่ด้านฝั่งตรงข้าม

และด้านทิศตะวันตกเป็นอาคารครุศาสตร์ 4 ถัดไปเป็นกลุ่มโรงเรียนสาธิตประถมสูง 3-4 ชั้น

ลักษณะทางกายภาพของอาคาร (รูปที่ 3.3-3.8) เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 8 ชั้น มีพื้นที่อาคารประมาณ 11,717 ตารางเมตร โดยเป็นพื้นที่ติดตั้งระบบปรับอากาศประมาณ 3086.50 ตารางเมตร โดยเป็น Central air conditioning system ขนาด 45.60 ตัน และระบบ Split type อีก 268.30 ตัน ซึ่งกำลังจะมีการติดตั้งระบบนี้เพิ่มเติมอีก[1](พ.ศ. 2539)

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ตั้งอยู่บนชั้นที่ 8 ของอาคาร โดยพิจารณาถึงผลกระทบกระทบจากสภาพแวดล้อมข้างเคียงให้น้อยที่สุด เช่น เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดเงา ซึ่งเป็นการยากในการคำนวณในทุกๆ ชั่วโมง ซึ่งในชั้นนี้ของอาคารมีการใช้งานพื้นที่เป็นส่วนของห้องทำงานอาจารย์ ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ และของคณะจิตวิทยา

---

[1]นิสิตปริญญาโทปี 2 ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาคาร, การศึกษาปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าของอาคารภายในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (2539)

ลักษณะโครงสร้างและรายละเอียดต่างๆ จากรูปที่ 3.1-3.9 โดยผนังภายนอกประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นผนังก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 ซม., 20 ซม. ชนิดที่มีและไม่มีช่องว่างอากาศตรงกลาง ผนังกั้นห้องภายในเป็นก่ออิฐฉาบปูนหนา 10 ซม. และยิปซั่มบอร์ดบางส่วน พื้นที่ภายในห้องทำงานอาจารย์ได้มีการแบ่งสัดส่วนการทำงานโดยใช้ผนังกั้นห้องสูงประมาณ 1.80 เมตร หน้าต่างเป็นกระจกใสหนา 5 มม. มีม่านบังแดดชนิดสีเข้มติดตั้งภายในห้อง

3.2 อาคารการศึกษานานาชาติ

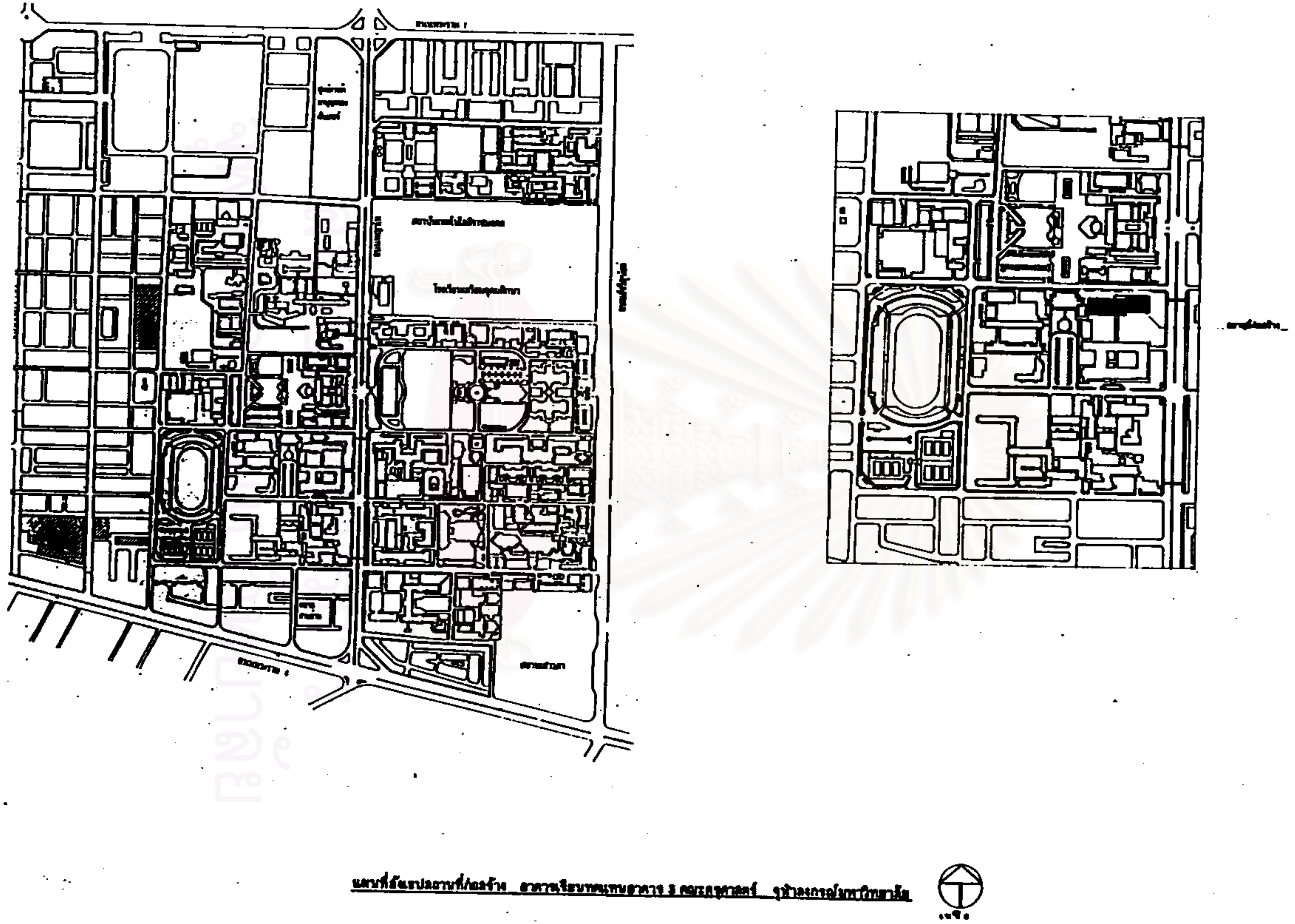
อาคารตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เช่นเดียวกับอาคารครุศาสตร์ สภาพแวดล้อมโดยรอบอาคาร(รูปที่ 3.10) เป็นกลุ่มอาคารต่างๆ, สนามหญ้า และถนนคอนกรีต ซึ่งประกอบไปด้วยพื้นที่ต่างๆ ดังนี้ ด้านทิศเหนือติดกับถนนคอนกรีตกว้าง 10 เมตร ด้านตรงข้ามเป็นอาคารและร้านค้าของสยามแสควร์ สูง 2-3 ชั้น

ด้านทิศใต้เป็นอาคารสถาบัน 3 ซึ่งเป็นอาคารสูงประมาณ 14 ชั้น ส่วนด้านทิศตะวันออกติดกับถนนในโครงการกว้าง 7.50 เมตร ถัดไปเป็นกลุ่มอาคารขนาดเล็ก ซึ่งมีต้นไม้และลานจอดรถคอนกรีต

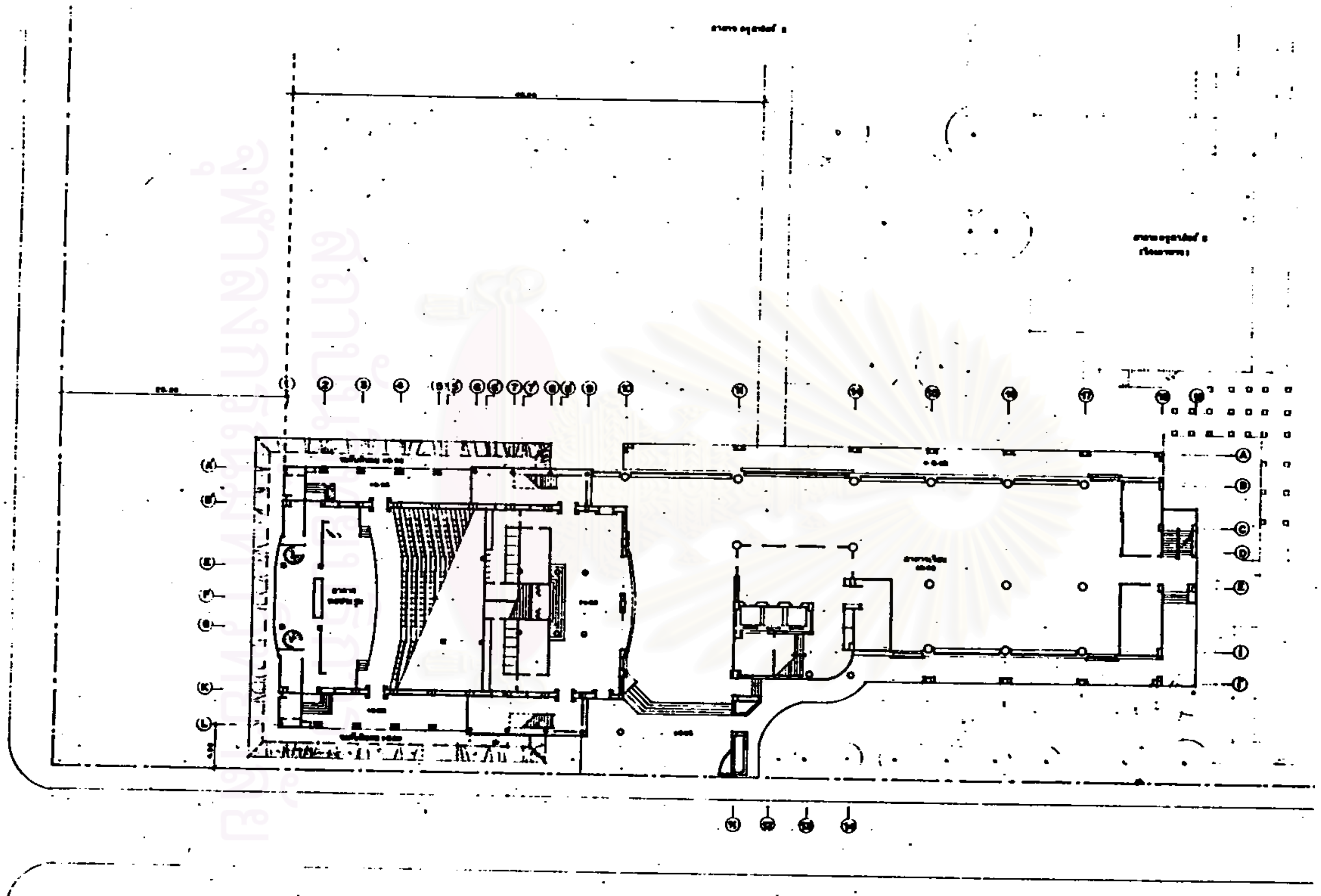
ในด้านทิศตะวันตกนั้น ติดกับพื้นที่โล่ง ซึ่งเป็นสนามหญ้าขนาดใหญ่ ถัดไปเป็นกลุ่มอาคารคณะเภสัชศาสตร์

ลักษณะทางกายภาพของอาคาร (รูปที่ 3.11-3.16) เป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กสูง 20 ชั้น มีพื้นที่อาคารส่วนใหญ่ซึ่งยังไม่ได้เปิดใช้งาน โดยในส่วนพื้นที่ที่มีการใช้งานนั้นเป็นหน่วยงานต่าง ๆ ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเอง ส่วนหนึ่งเป็นการเข้ามาเช่าดำเนินการของภาคเอกชน ดังนั้นในการใช้ระบบปรับอากาศจึงให้แต่ละหน่วยงาน หรือผู้เช่าอาคารเป็นผู้จัดการดำเนินการติดตั้งเอง โดยเกือบทั้งหมดจะเป็นระบบ Split type ในส่วนพื้นที่ที่ใช้เป็นกรณีศึกษานั้น เป็นส่วนของคณะพยาบาลศาสตร์ ซึ่งตั้งอยู่บนชั้นที่ 12 ของอาคารโดยมีการใช้งานพื้นที่ในลักษณะต่าง ๆ เช่น ส่วนงานสารบรรณ, ห้องทำงนอาจารย์, ห้องเรียน และห้องปฏิบัติการ เป็นต้น ดังรายละเอียดในรูปที่ 3.17

ลักษณะโครงสร้างและรายละเอียดต่าง ๆ ดูได้จากรูปที่ 3.15-3.16 และรูปที่ 3.18 โดยผนังภายนอกอาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก และก่ออิฐฉาบปูน ส่วนผนังภายในเกือบทั้งหมดเป็นผนังยิปซั่มบอร์ดขนาดแผ่นหนา 9 มม. ติดตั้งบนโครงเคร่งโลหะ หน้าต่างเป็นกระจกสะท้อนความร้อนหนา 5 มม. มีม่านบังแดดชนิดสีอ่อนติดตั้งภายในห้อง

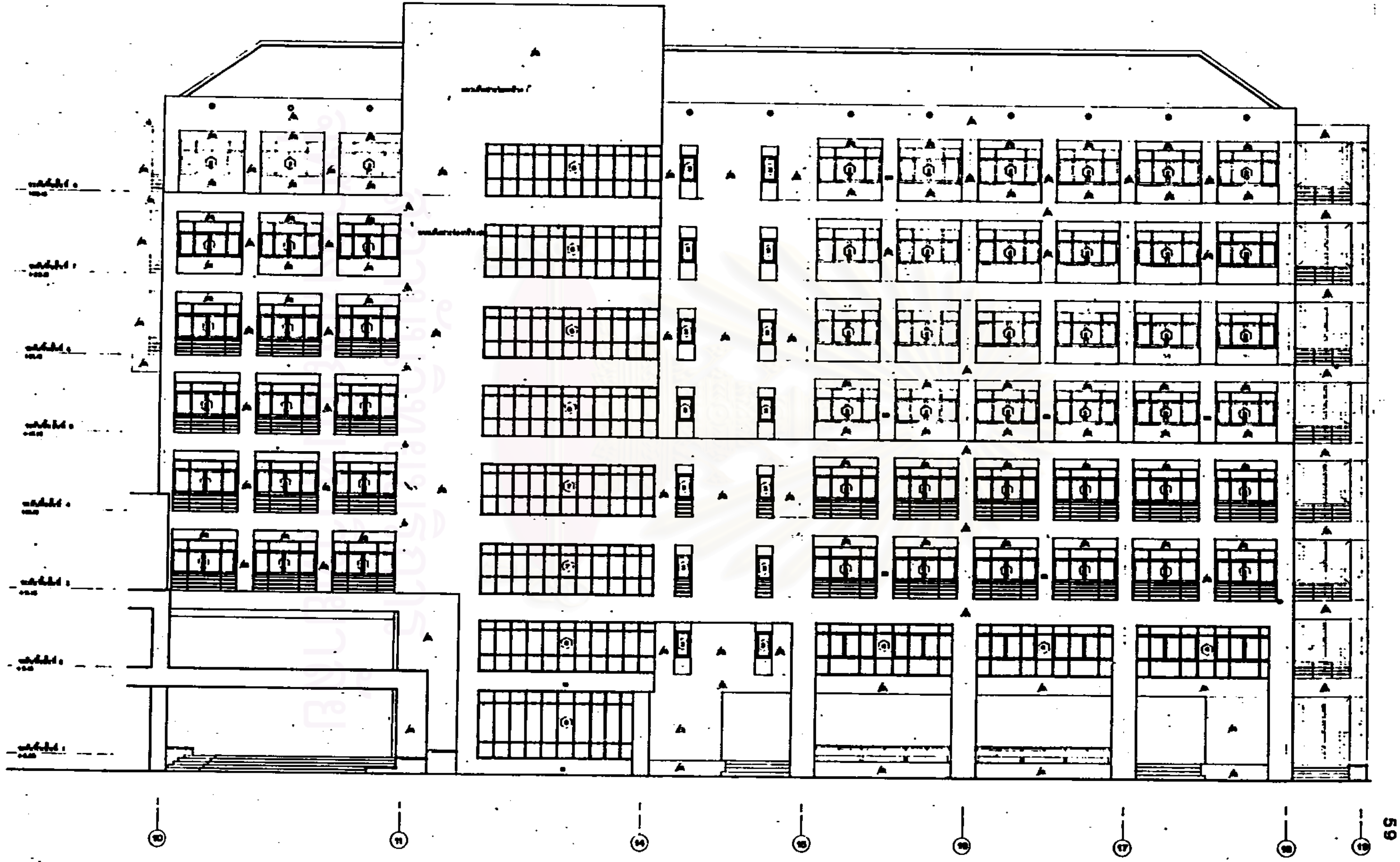


รูปที่ 3.1 แผนที่สังเขปบริเวณอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

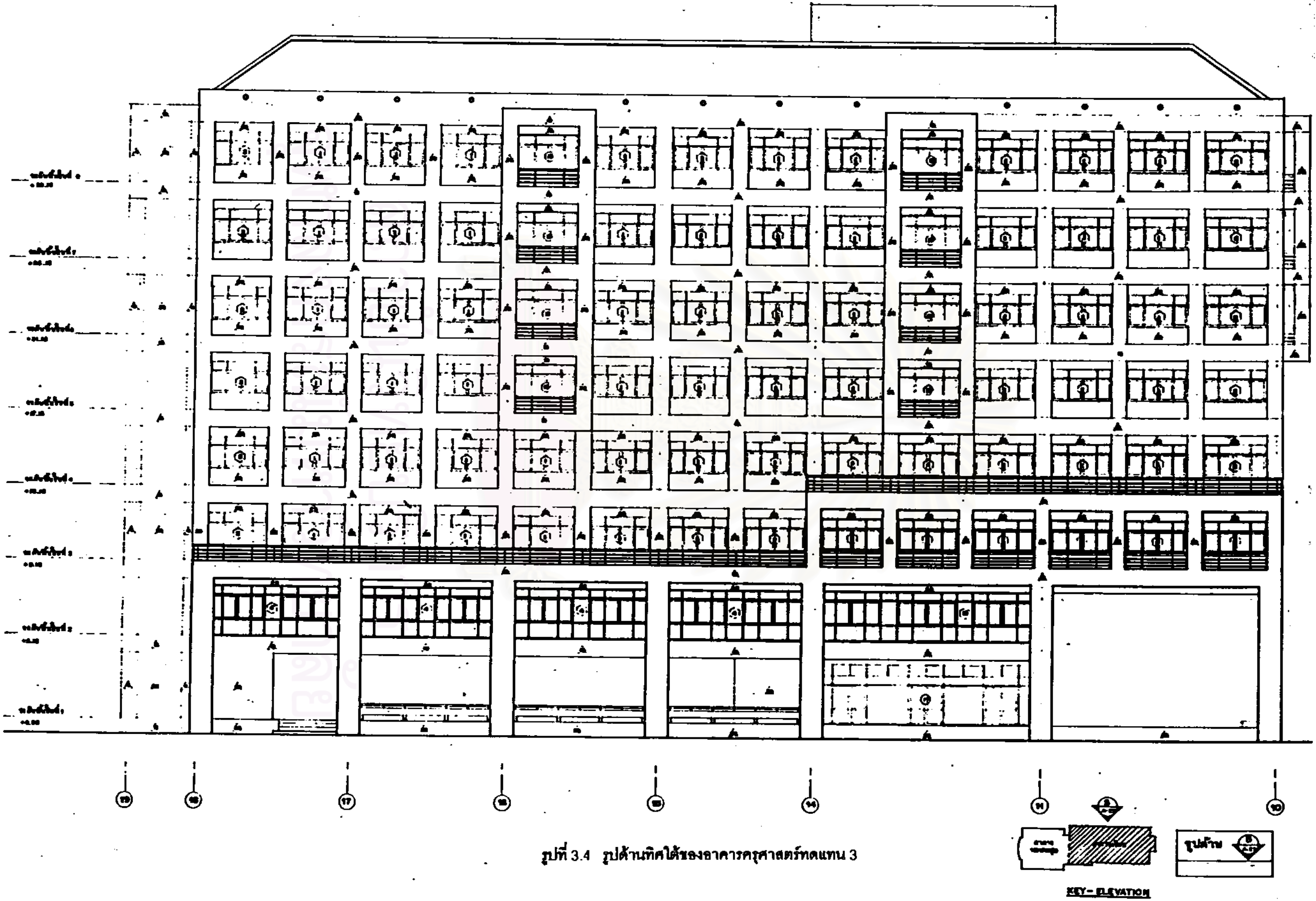


รูปที่ 3.2 ผังบริเวณอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

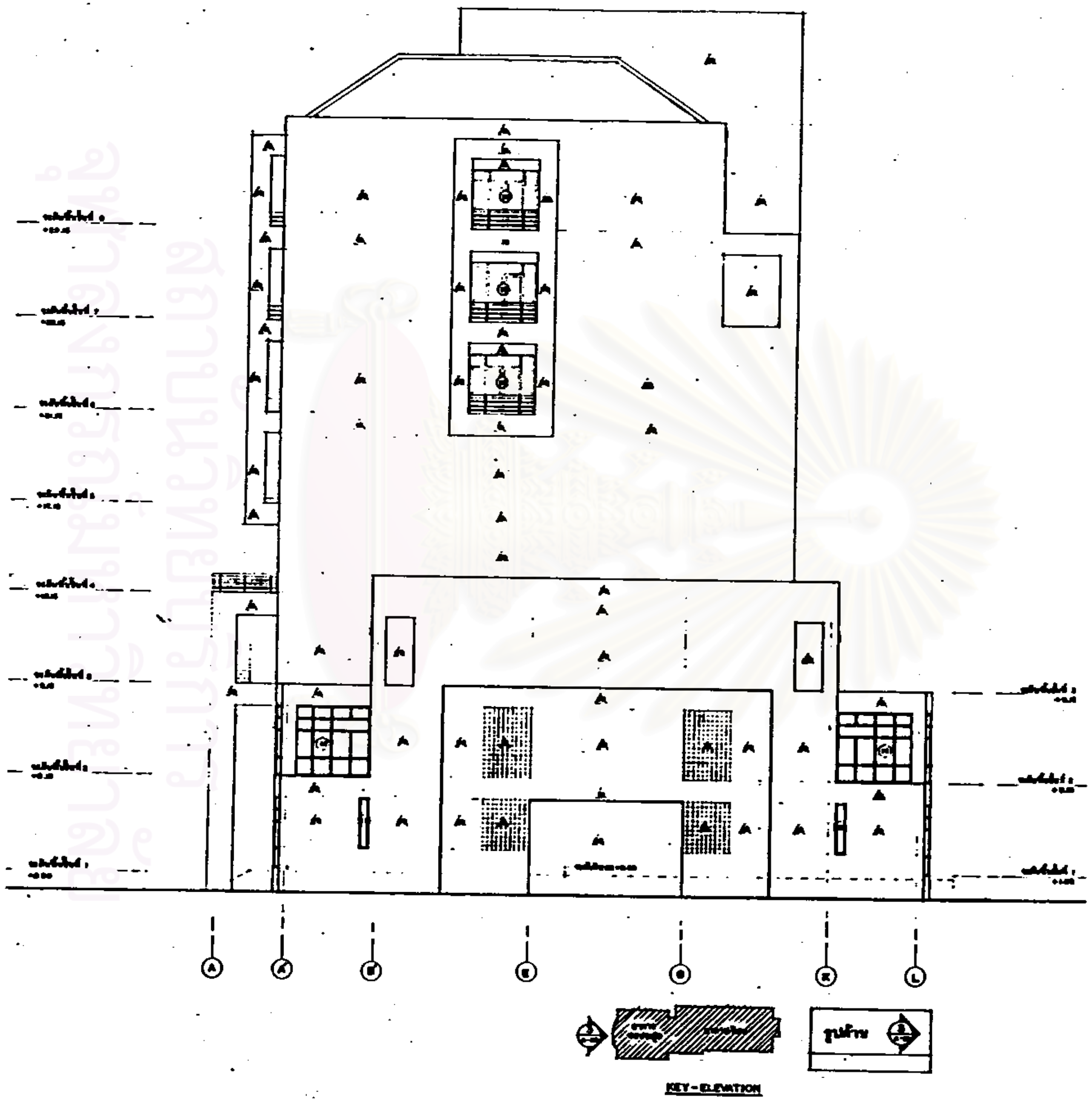
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 รูปด้านทิศเหนือของอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

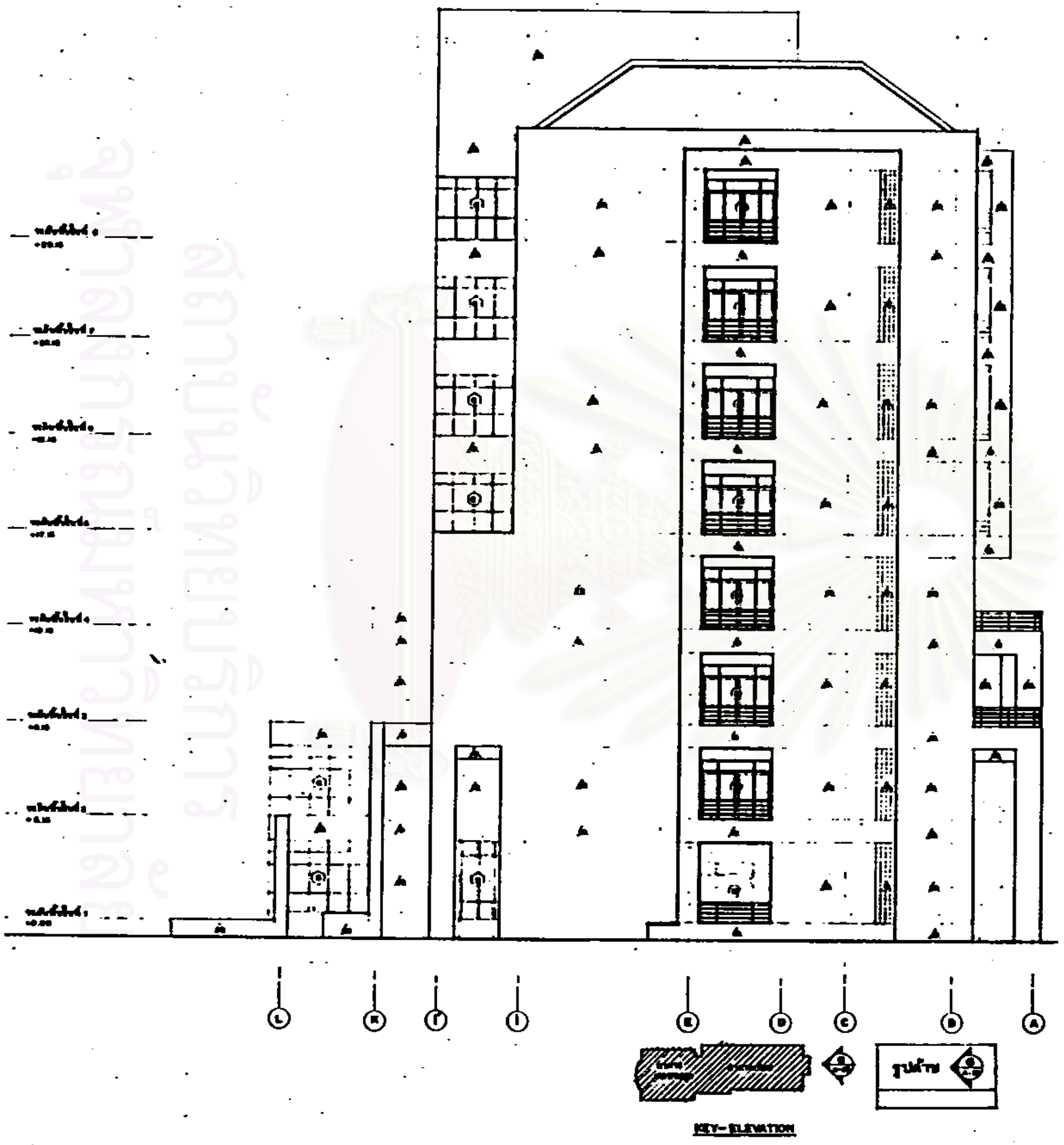


รูปที่ 3.4 รูปด้านทิศใต้ของอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

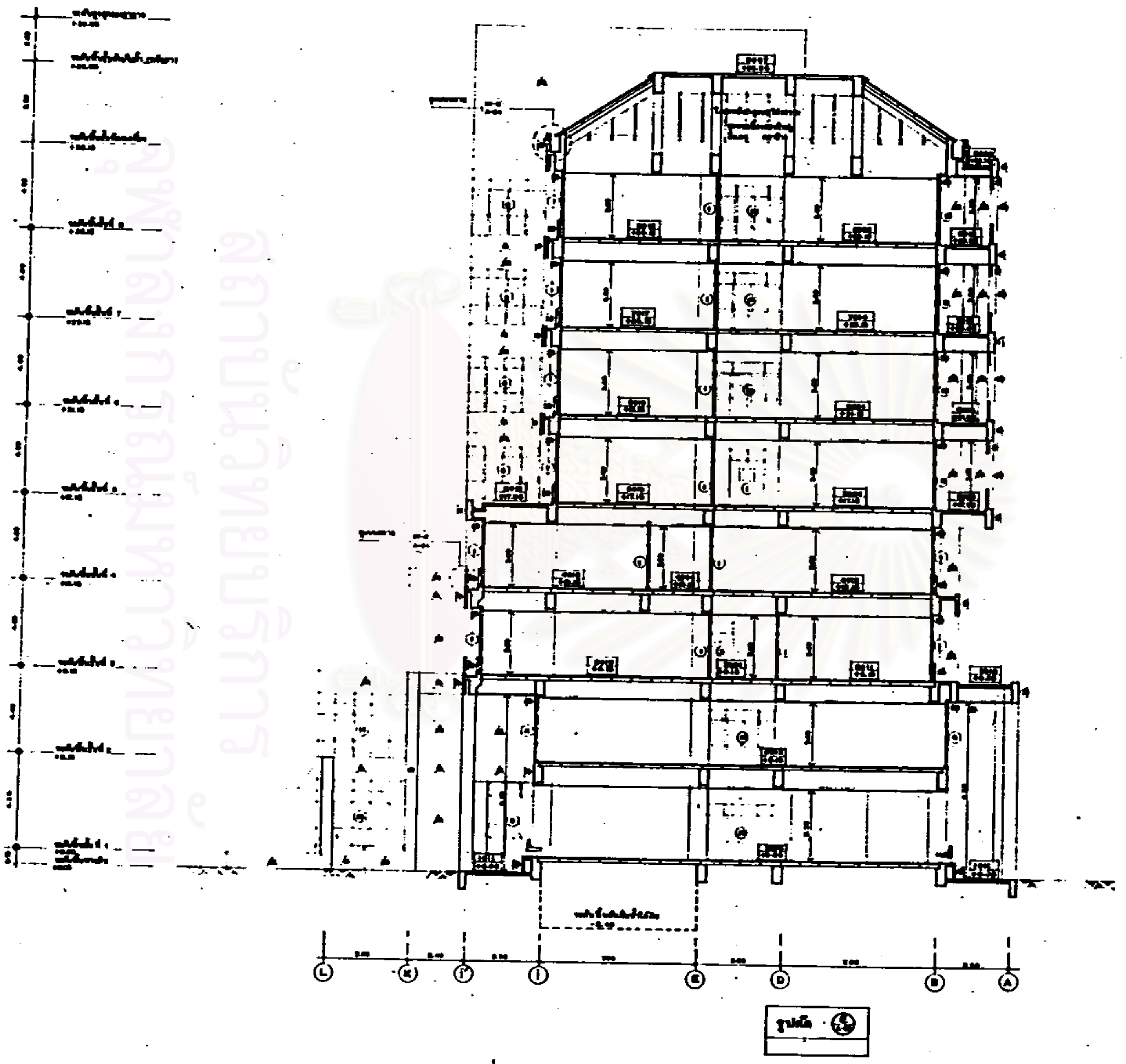


รูปที่ 3.5 รูปด้านทิศตะวันออกของอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

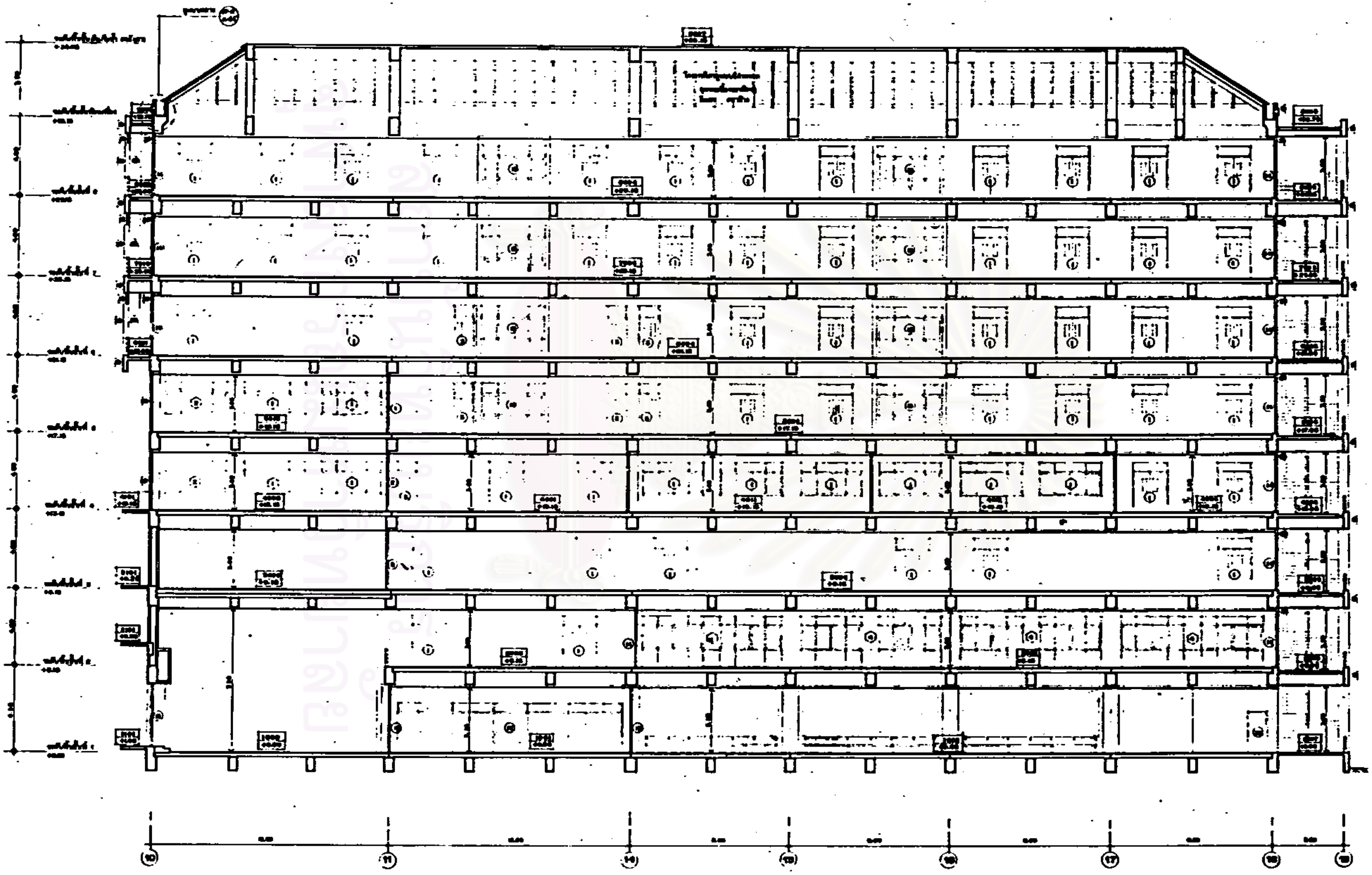


รูปที่ 3.6 รูปด้านทิศตะวันตกของอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

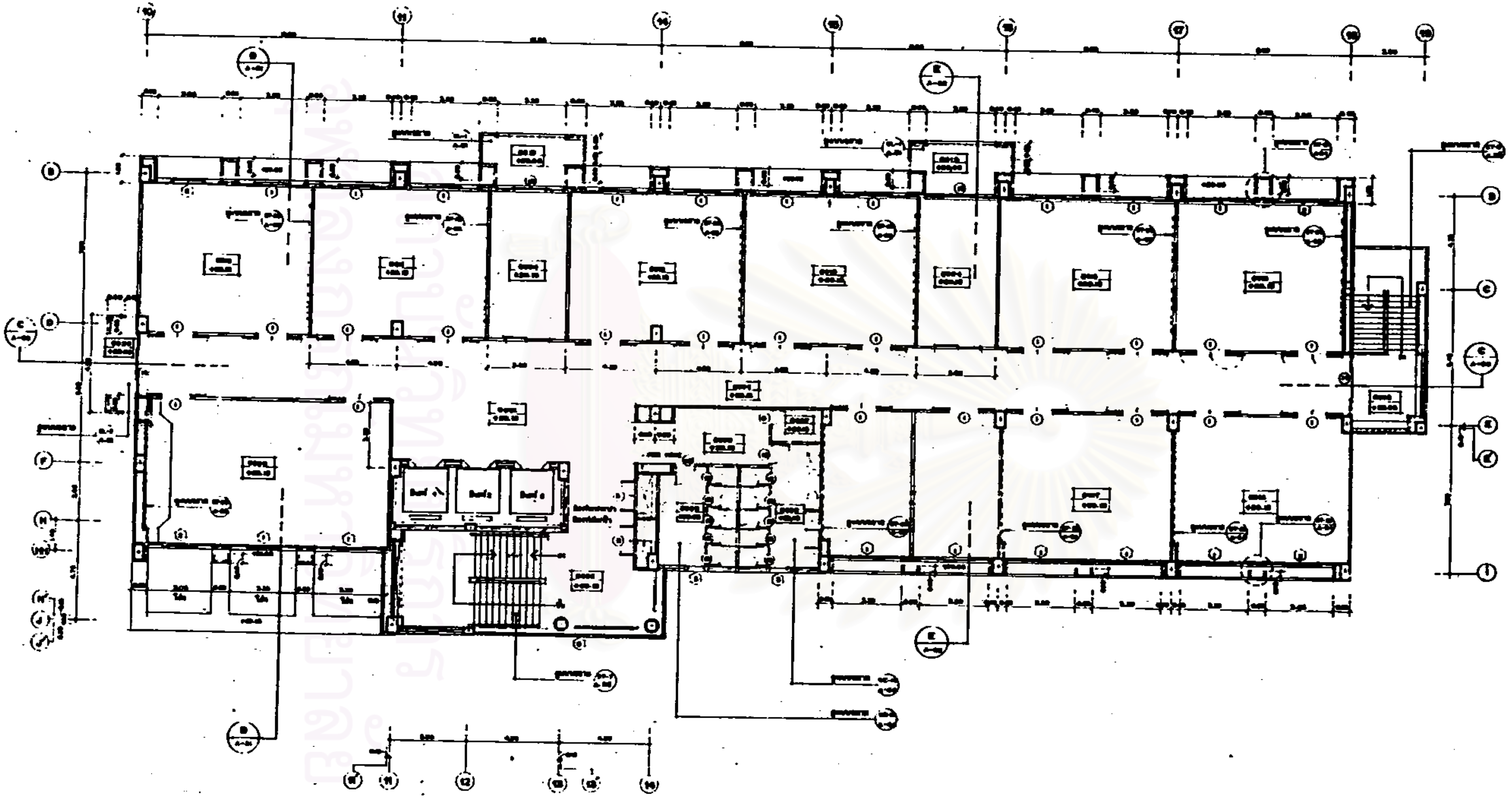


รูปที่ 3.7 รูปตัดตามขวางของอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

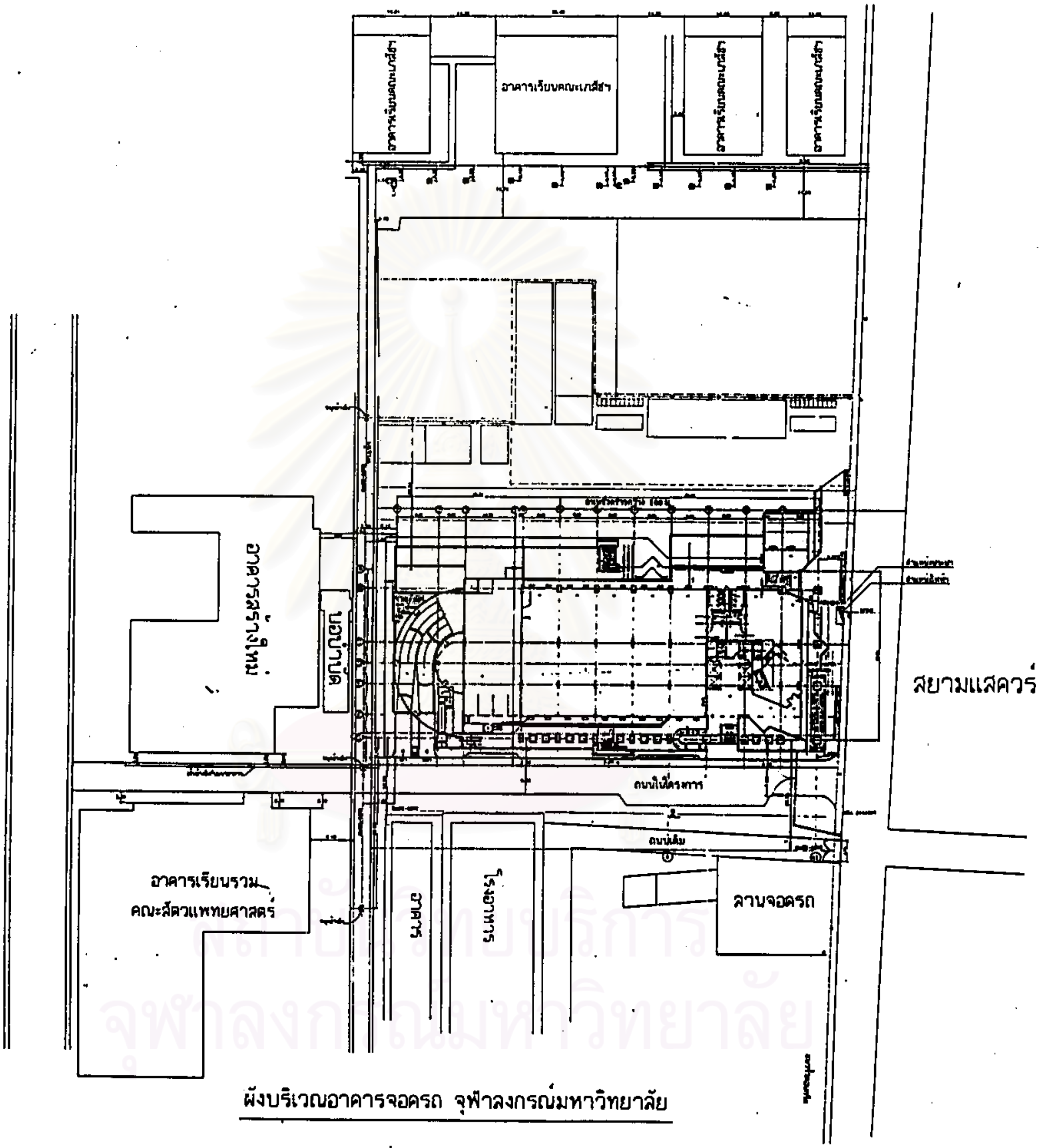


รูปที่ 3.8 รูปตัดตามยาวของอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

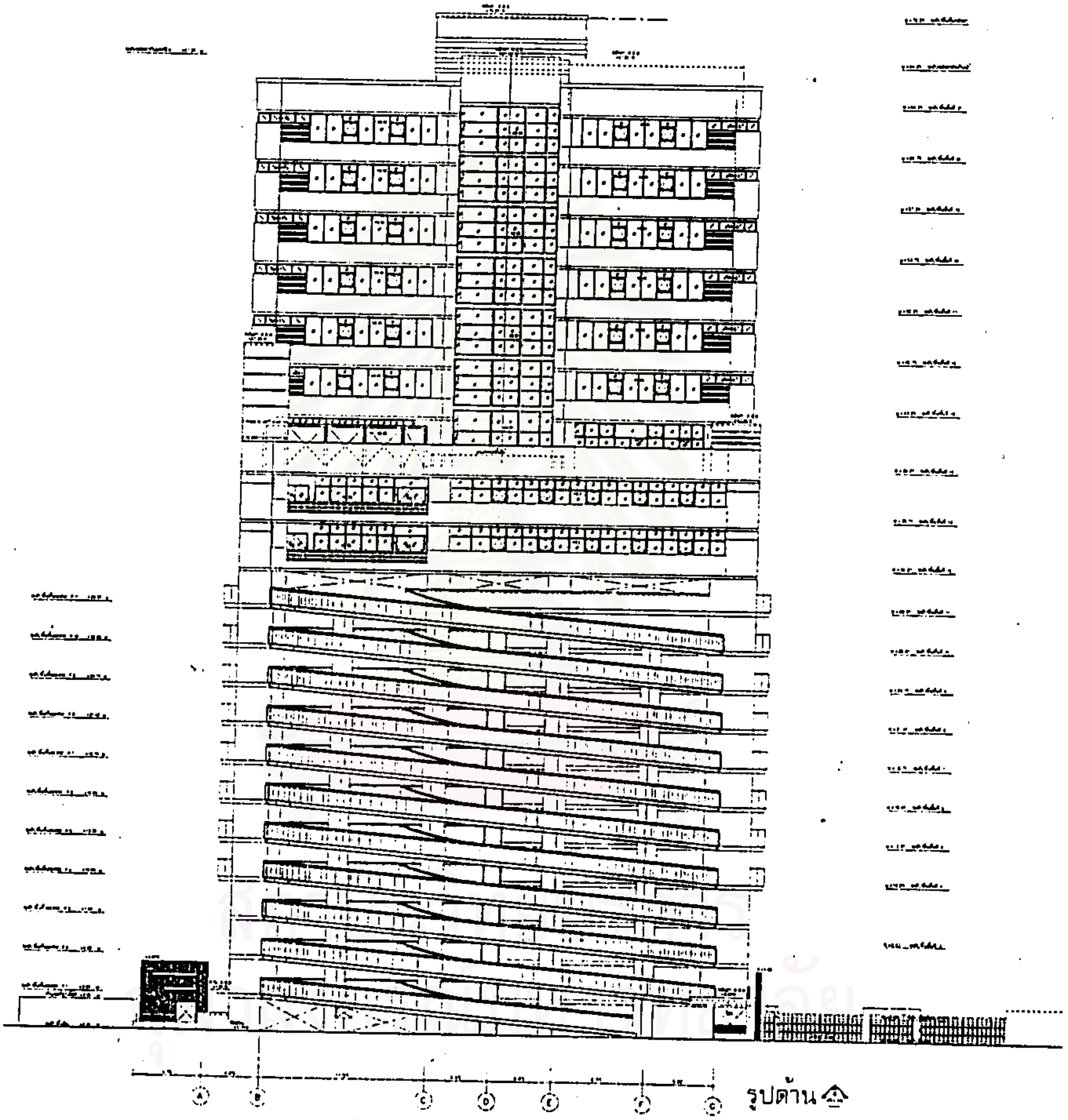


รูปที่ 3.9 ผังพื้นชั้นที่ 8 ของอาคารครุศาสตร์ทดแทน 3

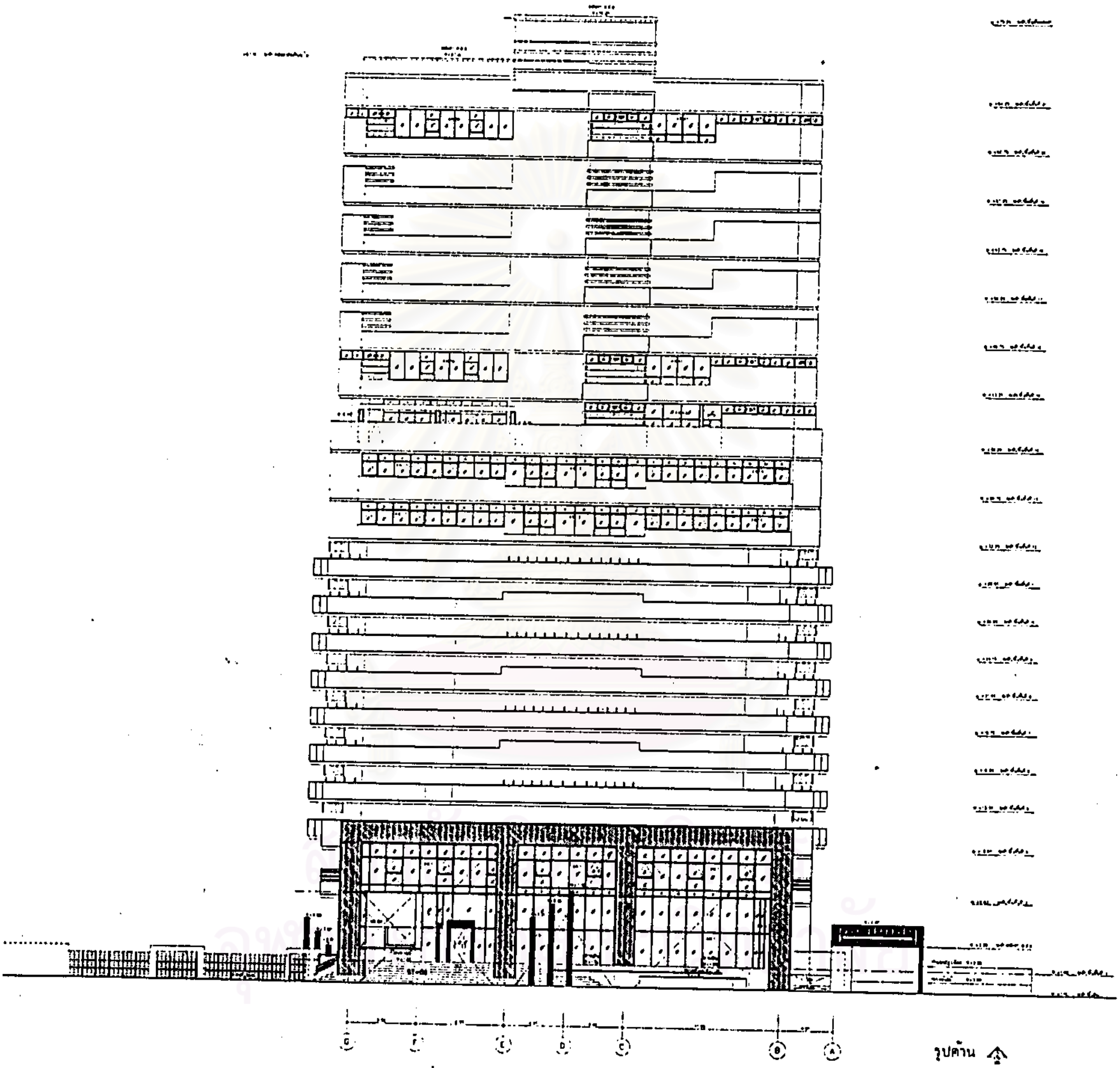
ELEVATION CODE



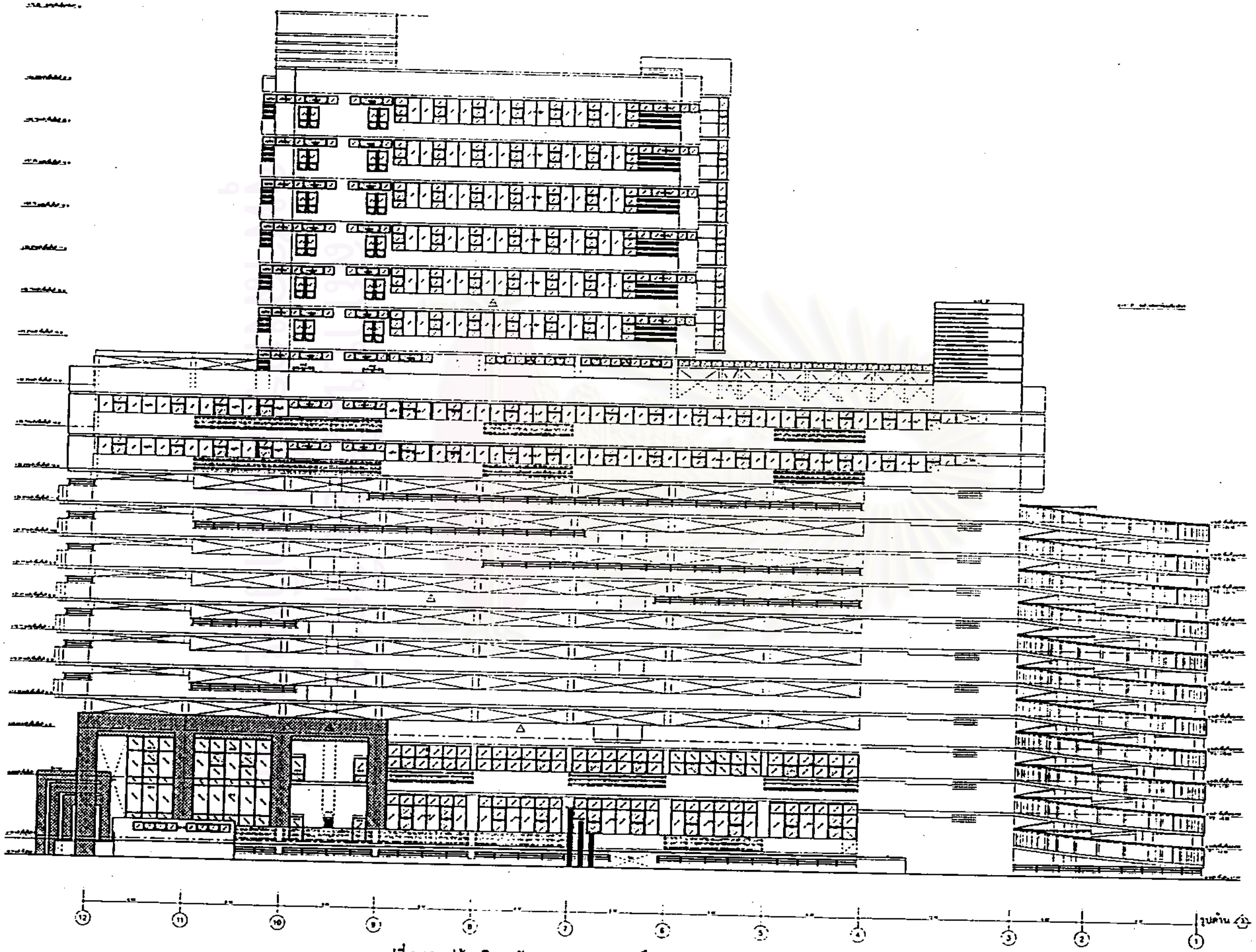
รูปที่ 3.10 ผังบริเวณอาคารการศึกษานานาชาติ



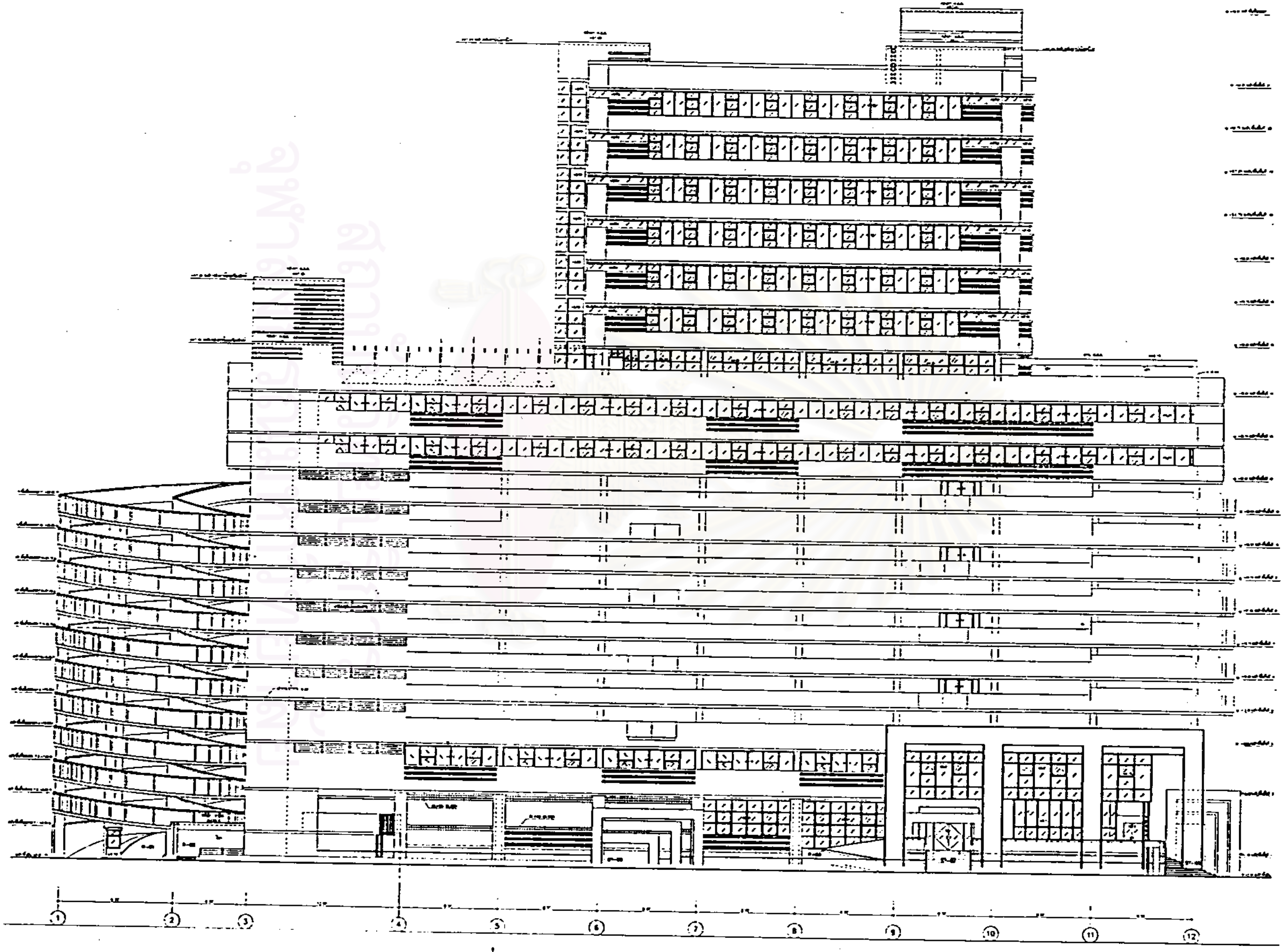
รูปที่ 3.11 รูปด้านทิศเหนือของอาคารการศึกษานานาชาติ



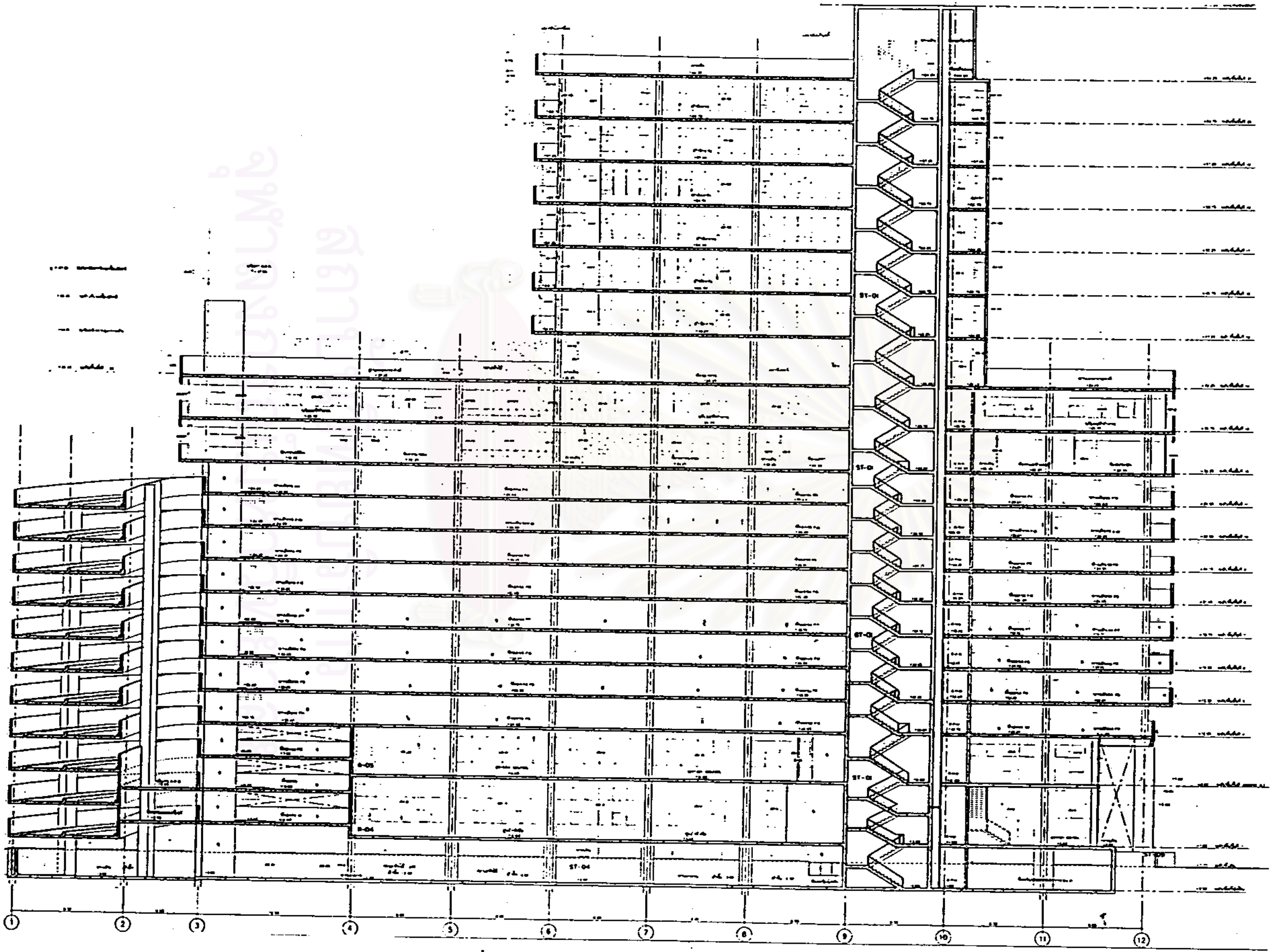
รูปที่ 3.12 รูปด้านทิศใต้ของอาคารการศึกษานานาชาติ



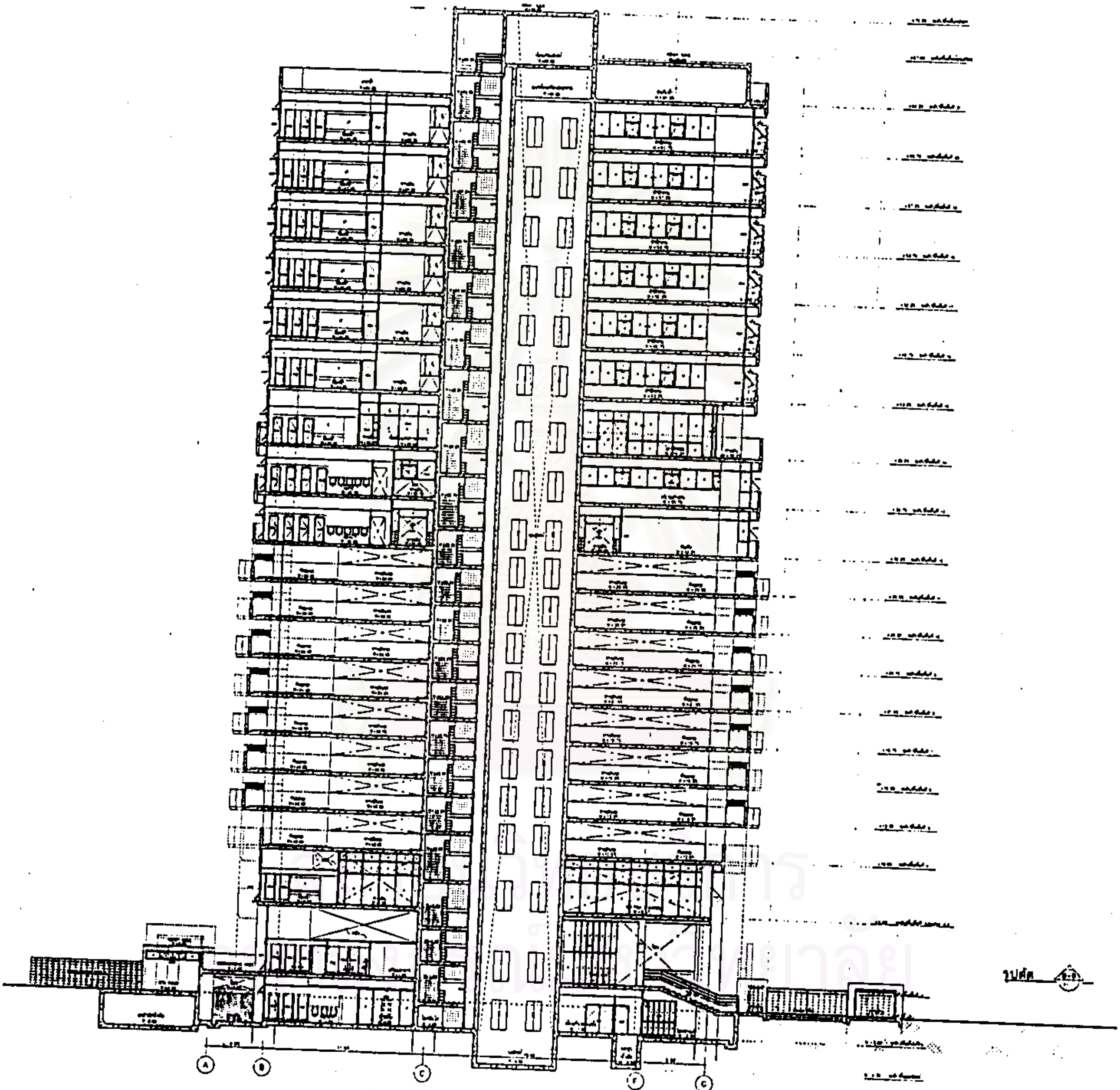
รูปที่ 3.13 รูปด้านทิศตะวันออกของอาคารการศึกษานานาชาติ



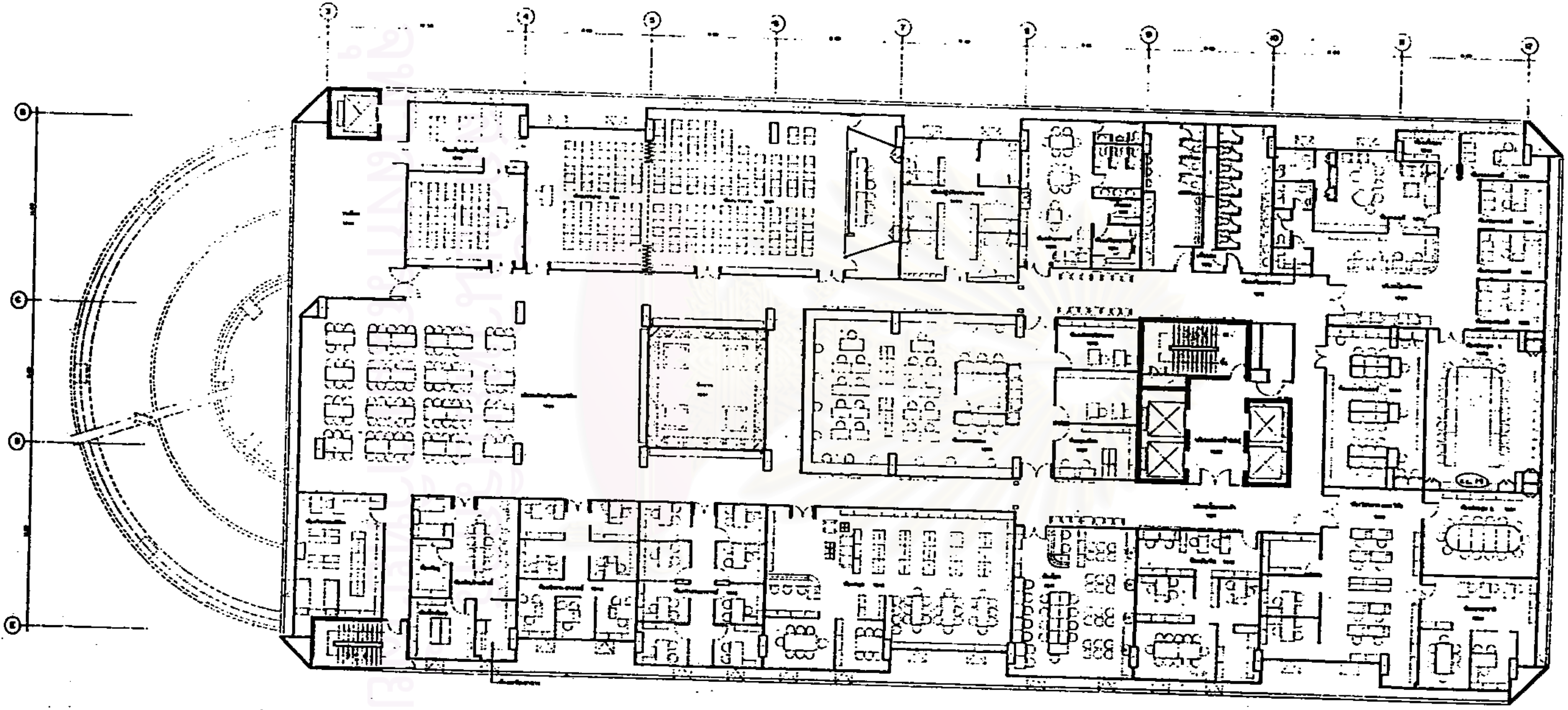
รูปที่ 3.14 รูปด้านทิศตะวันตกของอาคารการศึกษานานาชาติ



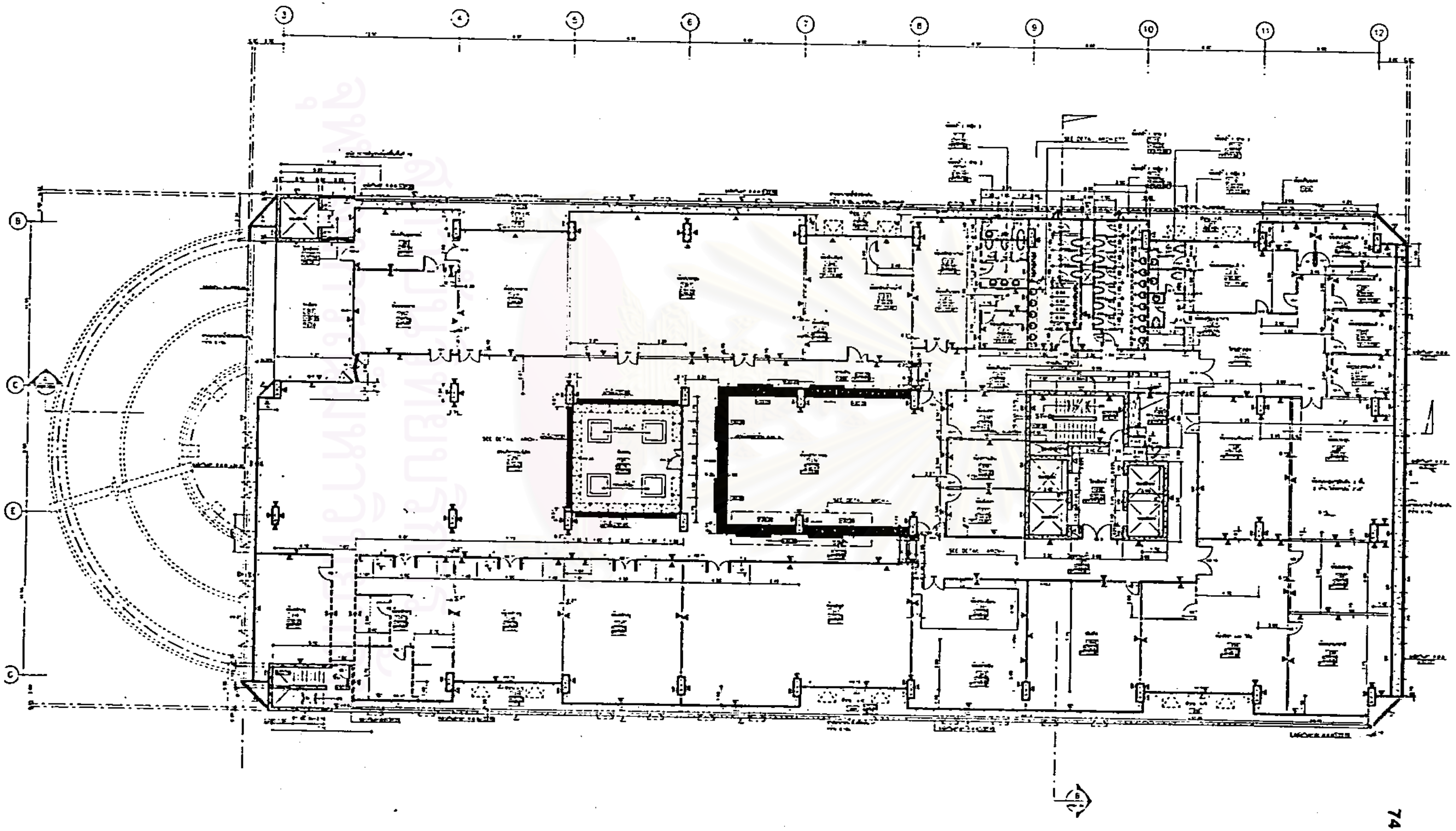
รูปที่ 3.15 รูปตัดตามยาวของอาคารการศึกษานานาชาติ



รูปที่ 3.16 รูปตัดตามขวางของอาคารการศึกษานานาชาติ



รูปที่ 3.17 ผังพื้นแสดงการใช้พื้นที่ของคณะพยาบาลศาสตร์



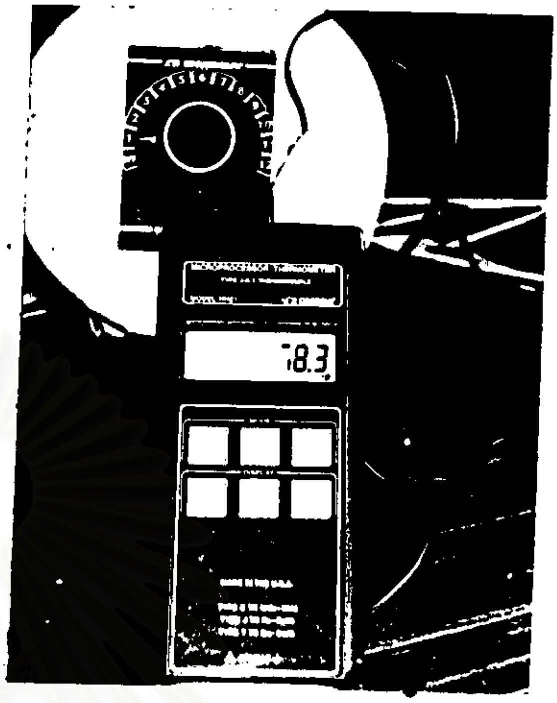
รูปที่ 3.18 ผังพื้นชั้นที่ 12 ของอาคารการศึกษานานาชาติ (คณะพยาบาลศาสตร์)

3.3 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เนื่องจากในการวิจัยได้ศึกษาถึงปริมาณความร้อนที่ผ่านเข้ามาภายในอาคาร โดยการหาค่าภาวะการทำความเย็นในแต่ละเดือนทั้ง 12 เดือน เพื่อการวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบของภาระการทำความเย็น (Cooling load profile pattern) ที่เกิดขึ้น แต่ด้วยในที่จำกัดของเวลาที่ไม่สามารถจะเก็บข้อมูลได้ทั้ง 12 เดือน ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงใช้วิธีการคำนวณเป็นหลัก ส่วนในการเก็บข้อมูลจากสภาพที่เกิดขึ้นจริงของอาคารนั้น เพื่อนำมาใช้ร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ ซึ่งได้วัดค่าอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิของพื้นผิวของวัสดุต่างๆ โดยใช้เครื่องมือ Microprocessor Thermometer, Model HH 21 ของ Omega (รูปที่ 3.19) เป็นตัวแปรข้อมูลจากสายวัดอุณหภูมิ ซึ่งใช้สาย Thermo Couple Type "J" (รูปที่ 3.20) ซึ่งมีหลักการในการทำงานโดยใช้หลักของความแตกต่างศักย์ของแรงดันไฟฟ้าที่ต่างกัน ตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง (ภายในสาย Thermo Couple Type "J" จะประกอบด้วยโลหะ 2 ชนิดคือ ทองแดงและเหล็ก เมื่อนำโลหะทั้ง 2 มาเชื่อมกันก็จะเกิดความแตกต่างศักย์ไฟฟ้าขึ้น อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของโลหะทั้งสองที่มีความแตกต่างกัน เมื่ออยู่ในสภาพอุณหภูมิเดียวกัน) โดยค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้จากสาย Thermo Couple มีค่าที่ต่ำมาก ซึ่งอยู่ในช่วง 0-5 มิลลิโวลท์ แรงดันไฟฟ้าสามารถวัดและแปลงออกมาโดยเครื่อง Microprocessor Thermometer เป็นตัวเลข Digital ที่สามารถอ่านค่าได้ในหน่วยขององศาฟาเรนไฮต์ และองศาเซลเซียส

ส่วนในการเก็บข้อมูลของรังสีดวงอาทิตย์ (Solar radiation) ได้เลือกใช้เครื่องมือ Incident Solar Energy (รูปที่ 3.21) ในการวัดค่ารังสีดวงอาทิตย์ภายนอกอาคาร และค่ารังสีที่ผ่านกระจกเข้ามาภายในอาคาร โดยแสดงผลในหน่วยของ BTU.HR/SF. และ W/m^2

และข้อมูลของปริมาณไอน้ำในอากาศ ได้ใช้เครื่องมือ Hygro-Thermometer รุ่น HT 2106 ของ Union (รูปที่ 3.22) ในการวัดค่า ซึ่งแสดงผลออกมาเป็นค่าความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity : RH) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สามารถที่ใช้วัดได้ทั้งค่าความชื้นและอุณหภูมิอากาศในเวลาเดียวกัน



รูปที่ 3.19 ▷ เครื่องมือในการวัดอุณหภูมิ
MICROPROCESSOR THERMOMETER
MODEL HH 21 of OMEGA

◁ รูปที่ 3.20 สายวัดอุณหภูมิ
THERMO COUPLE TYPE J.
และลักษณะการติดตั้ง

รูปที่ 3.21 เครื่องมือในการวัดค่าการแผ่รังสีดวงอาทิตย์
INCIDENT SOLAR ENERGY

รูปที่ 3.21 เครื่องมือในการวัดค่าความชื้นและอุณหภูมิอากาศ
HYGRO-THERMOMETER MODEL HT 2103 of UNION

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย