

การติดตั้งตู้สาขาโทรศัพท์ภายใน มหาวิทยาลัยขอนแก่น

โดย.... เล็ก หล่อสมฤดี

อาจารย์ระดับ 5 คณะวิศวกรรมศาสตร์

อดีต

ในเดือนมีนาคม 2508 สำนักงานโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งตั้งอยู่ ณ สำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ กรุงเทพฯ ได้มีหนังสือติดต่อกับการโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ท.ศ.ท) ถึงเรื่องติดตั้งโทรศัพท์และตู้สาขาโทรศัพท์ภายในบริเวณมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น แต่เนื่องจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการติดต่อดำเนินการประสบความล้มเหลว จึงทำให้การติดต่อไม่ได้ผล ในที่สุดทางสำนักงานฯ ได้ส่งเจ้าหน้าที่นั้นไปศึกษา และขอคำแนะนำจาก ท.ศ.ท จนเป็นที่เข้าใจแล้ว สำนักงานโครงการจัดตั้งมหาวิทยาลัยฯ จึงได้ทำหนังสือถึง ท.ศ.ท อีกครั้งหนึ่ง และแจ้งความประสงค์ว่าจะติดตั้ง PABX ขนาด 5×48^1 ภายในวงเงิน 400,000.- บาท โดยใช้เงินงบประมาณของมหาวิทยาลัย ปี 2509

ในเดือนมีนาคม 2509 ท.ศ.ท ได้แนะนำให้ใช้ PABX แบบ ALD25 ขนาด 8×50^2 ติดตั้งใช้งานภายในบริเวณมอหินแคนและสำนักงานอธิการบดี และ PABX แบบ AMD 512 ขนาด 1×5^3 ของบริษัทอริคสัน เทเลโฟน คอร์ปอเรชั่น ฟาร์อีสต์ จำกัด ติดตั้งอยู่บริเวณเสีฐาน ในวงเงินรวมทั้งสิ้น 380,100.- บาท มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งเปลี่ยนชื่อมา

1,2,3 FOOTNOTE

1 PABX ย่อมาจาก Private Automatic Branch Exchange หมายถึงตู้สาขาโทรศัพท์แบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถหมุนหมายเลขติดต่อกันได้โดยไม่ต้องให้พนักงานโทรศัพท์เป็นผู้ต่อสายให้

ขนาด 5×48 คือความสามารถของ PABX ว่าสามารถต่อสายภายนอกถึงตัวจังหวัดได้ 5 เลขหมายและติดต่อกภายในได้ 48 เลขหมาย

2, 3 เป็น PABX Serial Number ของตู้สาขาโทรศัพท์ที่บริษัทอริคสัน เทเลโฟน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (สวีเดน) เป็นผู้ผลิต

จากมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตกลงตามคำแนะนำและสั่งจ้าง ท.ศ.ท ทำการติดตั้ง
ตู้สาขาโทรศัพท์ทั้งสองให้ พร้อมกับแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 3 ท่าน เมื่อ
วันที่ 8 เมษายน 2509 ท.ศ.ท ใช้เวลาติดตั้งประมาณ 3 เดือนก็เสร็จเรียบร้อยและได้ส่งมอบ
งานให้แก่มหาวิทยาลัยเมื่อ 27 กรกฎาคม 2509

ฉะนั้นตั้งแต่ปี 2509 เป็นต้นมา มหาวิทยาลัยขอนแก่นก็เริ่มมีโทรศัพท์ใช้เป็น
ครั้งแรก

ตู้สาขา ALD 25 ติดตั้งอยู่ ณ ตึกวิทยาศาสตร์และมีสายสายโทรศัพท์กระจายไป
ทั่วบริเวณเมอดินแดง, สำนักงานอธิการบดี และหอสมุดกลาง เมื่อแรกเริ่มใช้นั้นมีสายติดต่อกับ
ตัวจังหวัดอยู่ 4 เลขหมายและสายติดต่อกภายใน 21 เลขหมาย ส่วนตู้สาขา AMD 512
นั้นติดตั้งอยู่ ณ บัณยานิสฐาน มีสายโทรศัพท์ที่ติดต่อกไปยังบริเวณหมู่บ้านนิฐานและโรงสุบน้ำ
ประปา รวม 5 เลขหมาย และมีสายติดต่อกับตัวจังหวัด 1 เลขหมาย การติดต่อกันระหว่างตู้
สาขาโทรศัพท์ทั้งสองนี้ทำได้โดยต่อผ่านชุมสายโทรศัพท์ของจังหวัด

ต่อปีต่อมา ตู้สาขาโทรศัพท์ ALD 25 ได้ถูกขยายการใช้เงินจนเต็มอัตรา คือ
เป็น 4 x 50 เลขหมาย และความต้องการก็เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการสนองความ
ต้องการที่เพิ่มขึ้นในเดือนพฤษภาคม 2511 มหาวิทยาลัยจึงได้มีหนังสือติดต่อกับ ท.ศ.ท เพื่อ
จะขยายตู้สาขาเป็นขนาด 8 x 100 และทาง ท.ศ.ท ได้เสนอตู้สาขามาให้เลือก 2 แบบคือ

1. PABX แบบ ARD561 ขนาด 8 x 90 ราคา 503,576.58 บาท
2. PABX แบบ ARD561 ขนาด 15 x 180 ราคา 731,576.58 บาท

มหาวิทยาลัยฯ ได้ตกลงเลือกแบบที่สอง ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมการไว้สำหรับ
การขยายตัวในอนาคต และเนื่องจากงบประมาณปี 2511 มีมากพอ คือมีถึง 1,000,000 บาท

ต่อมาได้มีการเปลี่ยนโครงการโดยจะทำการติดตั้งตู้สาขา ณ ตึกสำนักงานอธิการบดี
แทนที่จะเป็นตึกวิทยาศาสตร์ ในการนี้จำเป็นต้องสร้างสายเคเบิลอากาศขนาด 50 คู่ สาย
ระยะทาง 2 กิโลเมตรเพื่อต่อสายลงไปยังหมู่บ้านนิฐาน หลังจากที่แผนกไฟฟ้า-โทรศัพท์
ได้ประมาณราคา โดยนำเอาราคาสายเคเบิลโทรศัพท์ที่จะตั้งเพิ่มเติมรวมเข้ากับตู้สาขาโทร-
ศัพท์ ท.ศ.ท ประมาณการมาปรากฏว่า ยอดเงินเกินงบประมาณที่มีอยู่ จึงได้ขออนุญาตเรียก

ประกวดราคา ดังนั้นแผนกไฟฟ้าฯ จึงได้ออกรายละเอียดต่าง ๆ พร้อมแบบและประมาณการ (ตามเอกสารผนวก ก.) แล้วเสนอเรื่องผ่านมหาวิทยาลัยฯ ขึ้นไปขออนุมัติแบบจากสำนักงานงบประมาณเมื่อวันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2513 และได้รับอนุมัติ

หลังจากที่ได้อนุมัติจากสำนักนายกรัฐมนตรี⁴ แล้ว ในเดือนเมษายน 2512 มหาวิทยาลัยฯ จึงได้เรียกประกวดราคาโดยการประกาศทางวิทยุกระจายเสียงของกรมประชาสัมพันธ์ติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน และติดประกาศไว้ ณ ที่ทำการของมหาวิทยาลัยฯ ด้วย พร้อมกันนี้ก็ได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการต่าง ๆ ขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะ คณะกรรมการต่าง ๆ นั้นประกอบด้วย.-

1. คณะกรรมการรับซองประกวดราคา จำนวน 3 ท่าน
2. คณะกรรมการเปิดซองประกวดราคา จำนวน 5 ท่าน
3. คณะกรรมการตรวจการจ้าง จำนวน 5 ท่าน

ผลการรับซองประกวดราคาเมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2512 ปรากฏว่าบริษัท อีริกสัน เทเลโฟน คอร์ปอเรชั่น ฟาร์อีสท์ จำกัด บริษัทเดียวเท่านั้นที่ได้ยื่นซองประกวดราคามาในวงเงิน 998,200.- บาท ซึ่งต่ำกว่างบประมาณที่มีอยู่ โดยเสนอ PABX แบบ ARD 561 คณะกรรมการฯ จึงทำเรื่องเสนอสำนักนายกรัฐมนตรีเพื่อขออนุมัติจ้างบริษัท อีริกสันฯ จำกัด สำนักนายกฯ ได้มีหนังสือทักท้วงมาโดยอ้างว่าผิดพระราชบัญญัติองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2494 ซึ่งสงวนสิทธิการก่อสร้างชุมโทรศัพท์ภายในราชอาณาจักรแต่ผู้เดียว ขอให้มหาวิทยาลัยฯ ติดต่ोज้างองค์การโทรศัพท์เป็นผู้ดำเนินการ

ผลการประมาณราคาจาก ท.ศ.ท เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2512 ตามที่มหาวิทยาลัยฯ ได้มีหนังสือติดต่อกับ ท.ศ.ท ปรากฏว่ายกเงินสูงกว่างบประมาณคือเป็นเงินรวมทั้งสิ้น 1,034,825.- บาท โดยใช้ PABX แบบ ARD 561 เช่นเดียวกัน มหาวิทยาลัยฯ จึงต้องขอลดราคาลงมาให้อยู่ในวงเงิน 1,000,000.- บาท หลังจากท.ศ.ท ตอบตกลงแล้ว มหาวิทยาลัยฯ จึงส่งจ้าง ท.ศ.ท ทำการติดตั้งตู้สาขาเมื่อวันที่ 24 กันยายน 2512

4 ใน พ.ศ. 2512 มหาวิทยาลัยขอนแก่นสังกัดอยู่ในสำนักนายกรัฐมนตรี ขณะนั้นยังไม่มีการจัดตั้งทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ.

งบประมาณที่จะติดตั้งตู้สาขาโทรศัพท์จำนวน 1,000,000.- บาทนั้น เป็นเงินงบประมาณปี 2511 ซึ่งเมื่อถึงเดือนกันยายน 2511 ก็ต้องทำหนังสือขอตัดฝักรงบประมาณ⁵ ไปไว้ในปี 2512 และขณ^๕ที่ใกล้จะสิ้นปีงบประมาณ 2512 อีกครั้งหนึ่งแล้วจึงต้องมีหนังสือขอตัดฝักรงบประมาณต่อไปปี 2513 อีก

จากนั้นมหาวิทยาลัย ฯ ได้ทำหนังสือข^๕เลิกการประกว^๕ตรา^๕กับบริษัทอริคสัน จำกัด โดยอ้างคำสั่งของสำนักนายก ฯ และ พ.ร.บ. องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ต่อมา^๕มีปัญหาเกี่ยวกับการจ่ายเงิน โดย ท.ศ.ท จะขอรับเงินก่อน หลังจากเจรจากันแล้วก็ตกลงแบ่งการจ่ายเงินเป็น 3 งวด คืองวดแรก 300,000.- บาท งวดที่สองอีก 300,000.- บาท และงวดสุดท้าย 400,000.- บาท ในเดือนพฤษภาคม 2513 มหาวิทยาลัย ฯ ได้เร่งให้ ท.ศ.ท รับติดตั้งให้เสร็จก่อนเดือนกันยายน 2513 เพื่อจะได้ไม่ต้องตัดฝักรงบประมาณต่อไปอีก 1 ปี ในวันที่ 7 กันยายน 2513 ท.ศ.ท ได้ส่งมอบงานพร้อมทั้งขอรับเงินค่าติดตั้งตู้สาขาโทรศัพท์ทั้ง 3 งวด คณะกรรมการตรวจการจ้างได้ลงนามรับมอบงานและจ่ายเงินให้เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2513.

ดังนั้นตั้งแต่เดือนกันยายน 2513 เป็นต้นมา มหาวิทยาลัย ฯ จึงมีโทรศัพท์ใช้จริงรายละเอียดต่อไปนี้.-

ตู้สายนอก	7	เลขหมาย
สายภายใน	89	เลขหมาย
ชุดพนักงานรับสาย	1	ชุด
เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้า	2	ชุด

5 เงินงบประมาณที่อนุมัติให้หน่วยงานหนึ่งใช้ หากยังใช้จ่ายไม่หมดก่อนสิ้นปีงบประมาณคือเดือนกันยายนของปีนั้น และหน่วยงานนั้นมีความประสงค์จะใช้จ่ายเงินจำนวนที่เหลือจะต้องทำหนังสือถึงสำนักงบประมาณให้คืนเงินจำนวนนั้นไว้ สำหรับใช้ในต่อไปด้วย มิฉะนั้นเงินจำนวนที่เหลือจะถูกส่งคืนคลัง วิธีการคืนเงินดังกล่าวข้างต้นนี้เรียกว่าการตัดฝักรงบประมาณ.

ปัจจุบัน

มหาวิทยาลัย ฯ ได้เติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งเลขหมายโทรศัพท์ทั้ง 180 เลขหมายเต็มหมด และสายนอกก็เริ่มไม่พอใช้ ทำให้การติดต่อกับตัวจังหวัดล่าช้า ในเดือน มีนาคม 2518 แผนกไฟฟ้า ฯ จึงได้ติดตั้งเลขหมายภายนอกเพิ่มขึ้นอีก 5 รวมเป็นสายภายนอก 12 เลขหมาย แผนกไฟฟ้า ฯ ได้คำนึงถึงการเติบโตของมหาวิทยาลัย ฯ จึงได้จัดสรรงบประมาณปี 2518 จำนวน 350,000.— บาท จ้างบริษัทอริสัน ฯ จำกัด เป็นผู้ต่อ เต็มตู้สาขาโทรศัพท์ชั้นอีก 90 เลขหมายสำหรับติดต่อกภายใน และเพิ่มชุดพนักงานรับสายชั้นอีกชุดหนึ่ง เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้บริการ การต่อเติมตู้สาขาครั้งนี้ใช้เวลา 60 วัน และได้มอบงานแก่มหาวิทยาลัยเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2518 ปัจจุบันนี้มหาวิทยาลัย ฯ จึงมีสายติดต่อกภายในได้ทั้งหมด 270 เลขหมาย และสายภายนอก 12 เลขหมาย โดยมีชุดพนักงานรับสาย 2 ชุด.

อนาคต

เมื่อได้พิจารณาการเติบโตของมหาวิทยาลัยขอนแก่น และสถิติจากปีที่แล้ว ๆ มา ก็พอจะคาดการณ์ได้ว่า เลขหมายที่เพิ่มเข้ามาใหม่อีก 90 เลขหมายนี้จะใช้งานจนเต็มภายในสองปีครึ่งแน่นอน คือประมาณเดือนมีนาคม 2521 นี้ ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของแผนกไฟฟ้า - โทรศัพท์ที่จะต้องงบประมาณปี 2522 เพื่อการติดตั้งตู้สาขาเพิ่มเติมเลขหมายโทรศัพท์ชั้นอีก.

รายละเอียดการติดตั้งโทรศัพท์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีความประสงค์จะติดตั้งและปรับปรุงโทรศัพท์ มีการติดตั้งตู้สาขา สายเคเบิลและเครื่องโทรศัพท์ภายในโดยมีรายละเอียดดังนี้.—

1. **ตู้สาขา 1 ชุด (PABX)** เป็นตู้สาขาอัตโนมัติใช้ Crossbar Switching ทำงานด้วยระบบ Marker และ Register control by path system ขนาด 180×15/15 โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือ

- 1.1 จำนวนหมายเลขภายใน (Extension) ไม่น้อยกว่า 180 หมายเลข และสามารถขยายได้ไม่ต่ำกว่า 250 หมายเลข
- 1.2 จำนวนหมายเลขเข้าโทรศัพท์กลาง (Exchange Jine) ชนิด Both - way relay set ไม่น้อยกว่า 15 หมายเลข และสามารถขยายได้ไม่ต่ำกว่า 20 หมายเลข
- 1.3 สามารถผูกติดต่อกับภายในได้พร้อม ๆ กัน 15 คู่สาย (Local connecting link circuit)
- 1.4 มีวงจรพิเศษสามารถสอบถาม และโอนสายภายนอกไปยังเครื่องภายในได้ด้วยการหมุนเลขนำไม่น้อยกว่า 3 วงจร (Enquiry and transfer circuit)
- 1.5 ต่อกับภายนอกได้โดยอัตโนมัติด้วยการหมุนเลขนำ Single prefix digit number หรือให้พนักงานรับสาย Operator ต่อให้
- 1.6 เครื่องพิเศษภายใน สามารถเรียกพนักงานรับสายได้ด้วยการหมุนหมายเลขตัวเดียว (single digit) และมีสัญญาณที่เครื่องพนักงานรับสาย
- 1.7 เครื่องพิเศษสามารถแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ได้ดังต่อไปนี้.—
 - 1.7.1 หมุนออกภายนอก รับสายนอก และหมุนผ่านโทรศัพท์ทางไกลได้ (Automatic trunk extension)
 - 1.7.2 หมุนออกภายนอกไม่ได้ และสามารถรับสายภายนอกโดยต่อผ่านพนักงานรับสายหรือ Nigh service (Semi barred Extension)

1.7.3 ท่อออกภายนอกไม่ได้ (Barred Extension)

1.8 วงจรพิเศษ (Optional facility) เครื่องชุมสายสามารถติดตั้งวงจรพิเศษดังต่อไปนี้ได้ในโอกาสต่อไป คือ

1.8.1 วงจรเลขหมายหมู่ (PBX group hunting)

1.8.2 วงจรเรียกกลับได้โดยอัตโนมัติ (Automatic call back)

1.8.3 วงจรสายผ่านอัตโนมัติ (Tie line)

1.8.4 วงจรสัญญาณไฟเรียกประจำตัวบุคคล (Paging system)

1.9 อุปกรณ์ Relay และ Switching ประกอบอยู่ร่วมกัน และสามารถต่อเข้ากับ Rack wiring ด้วย plug และ Jack มี fuse แยกของแต่ละ unit, relay set ทุก unit จะต้อง มี Test jack, Blocking key, Busy lamp ประจำและเป็นแบบ plug-in เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบ

Rack, Switching unit พร้อมด้วย Protecting cover เป็นโลหะชุบด้วยวัสดุกันสนิม Rack cabling จะต้องเป็นแบบ Plug-in type

2. **ตำแหน่งงานรับสายโทรศัพท์ 1 ชุด (Operator's console)**

2.1 เป็นแบบทั้งโต๊ะกระดัด ไม่ใช้สายต่อ (Cordless)

2.2 ปุ่มกดรับสายและดวงไฟ สัญญาณประจำสายหมายเลขกลาง สัญญาณไฟบอกสภาพเครื่องพิเศษว่าเป็นเครื่อง Open extension Semi barred extension หรือ Barred extension

2.3 ท่อสายภายนอกให้เครื่องพิเศษด้วยระบบ Store digit register control และ หน้าปัทม์หมุน

2.4 มี Operator's handset ใช้พูดและฟังกับผู้ติดต่อด้วย

2.5 อุปกรณ์ในตัวเป็นระบบ plug-in and jack

1.6 มีปุ่ม Night Service เมื่อเวลาอนธการ เพื่อโอนสายหมายเลขกลางไปยังเครื่องภายในที่กำหนดให้ได้

3. **เครื่องจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supplied Equipment) 1 ชุด** ตู้สาขาทำงานด้วย

ไฟฟ้ากระแสตรง 48 โวลท์ ซึ่งมีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

- 3.1 แบตเตอรี่แบบ Seal type ขนาด 48 โวลต์ 152 Amp/DC และใช้งานได้ 24 ชม. ในกรณีที่เครื่องประจุไฟฟ้าหยุดทำงาน
- 3.2 เครื่องประจุไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ (Automatic Rectifier) ใช้กระแสไฟฟ้า AC - 110/220 โวลต์ 50 ไซเคิล และจ่ายกระแสไฟฟ้า DC ได้ไม่ต่ำกว่า 10 Amp
- 3.3 มีเครื่องมือวัดค่าของแบตเตอรี่ 1 ชุด

4. เครื่องโทรศัพท์จำนวน 70 เครื่อง

- 4.1 เป็นเครื่องโทรศัพท์ชนิดมี Dial แบบตั้งโต๊ะ 60 เครื่อง และชนิดแขวนมี Dial 10 เครื่อง
- 4.2 ตัวเครื่องทำด้วย Thermoplastic มี Handset ปากพูด, หูฟัง สายคอร์ดและปลั๊กต่อสาย ไม่มีปุ่มคิน
- 4.3 เครื่องโทรศัพท์ใช้ชนิดระบบสาย 2 เส้น
- 4.4 วงจรภายในตัวเครื่องเป็นแบบ Printed circuit กระทั่งทำงานด้วย Ringing signal 50 C/S 75V/AC และสามารถปรับเสียงดัง - เบาได้ตามความประสงค์ และมีวงจร Anti-sidetone
- 4.5 ความเร็วของ Dial speed 7-13 impulse/second, and Make/break ratio 3

5. เครื่องมือ - อะไหล่ในการบำรุงรักษา

- 5.1 จะต้องจัดเครื่องมือบำรุงรักษาเท่าที่จำเป็นในการตรวจซ่อม 1 ชุด พร้อมทั้งคู่มือแผนทางไฟของตู้สาขา
- 5.2 จะต้องจัดหาอะไหล่ที่จำเป็นไว้บริการอย่างน้อย 1 ปี เป็นต้นว่า Relay coil, Spring set, fuse ทุกขนาด หลอดไฟ Operator หลอดไฟของเครื่องชุมสาย
- 5.3 จะต้องจัดเครื่องมือทดสอบสายเคเบิล (Cable test set) แบบ LTT 2081 ให้ 1 ชุด

6. สายเคเบิล

6.1 สายเคเบิลใต้ดิน

- 6.1.1 สายเคเบิลใต้ดินชนิด 10 คู่, 30 คู่, 200 คู่ เป็นแบบ Paper Insulated, Lead Sheathed ประกอบด้วย
Conductor Plain copper, solid เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 มม

Insulation Single lapping of dry paper

Pairs Two insulated conductors twisted

Covering Paper tape, Lead alloy sheath, Polythene shouth, black

- 6.1.2 การฝังสายใต้ดิน จากจุด B ถึง C (ตามแบบการติดตั้ง) ฝังอยู่บนไหล่ของถนนห่างจากจุดศูนย์กลางถนน 4.30 เมตร ชูตลึงจากผิวเดิม 50 ซม. กว้างไม่เกิน 10 ซม. กลบด้วยอิฐและกลบข้างบนด้วยวัสดุเหมือนของเดิม กระทั่งจนแน่นตามสภาพเดิม
- 6.1.3 การฝังสายบริเวณนอกเหนือจากข้อ 6.1.2 ต้องชูตลึงจากผิวดินเดิมไม่น้อยกว่า 1 เมตร กลบด้วยอิฐและทรายตลอดกระทั่งจนแน่น
- 6.1.4 สายเคเบิล ท่อลอดถนน ต้องเจาะฝังลอดถนนและใส่ท่อเหล็ก ขนาดตามความเหมาะสมทุกแห่งที่ผ่านถนน ห้ามขุดถนน

6.2 สายเคเบิลอากาศ

- 6.2.1 เคเบิลอากาศทุกขนาดเป็นเคเบิลอลูมิเนียม (Alpeth) ขนาดคู่และจำนวนตามแบบประกอบด้วย

Conductor Plain copper solid เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 มม.

Insulation Polythene

Pairs Two insulated conductors twisted

Covering and suspension strand

Plastic tape, Suspension strand of seven, galvanized steel wire, Polythene sheath, black of 8-shaped cross section with encased lapped cable core and suspension strand laid parallel

- 6.2.2 สายเคเบิลอากาศต้องเกาะเสาคอนกรีตด้วยขดจับ หรือแคลมป์ยึดกับเสาทุกต้นเสาใช้ตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย

- 6.2.3 เสาคอนกรีตเป็นเสา 8 เมตร ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และฝังลึก 1.75 ม. จากผิวดินเดิม

7. ท่อสายชนิดต่าง ๆ

- 7.1 **ตู้พัก** เป็นตู้พักสายชนิด NEJ แบบ Outdoor หรือเทียบเท่า จำนวนและขนาดตามแบบ
- 7.2 **แผงพัก** เป็นตู้พักสายชนิด NEC แบบ Indoor หรือเทียบเท่า ชนิด Surface Mountin จำนวนและขนาดตามแบบ
- 7.3 **ตู้พักคอลัมน์** เป็นตู้พักสายของเคเบิลใต้ดิน ฐานเป็นคอนกรีต ท่อตัวทำด้วยเหล็กแผ่นชนิดกันสนิม ใต้หนาไม่น้อยกว่า $\frac{1}{8}$ นิ้ว มีฝาเปิดได้มองเห็นด้านหน้าตลอดตลอดได้ ภายในมีที่พักสายรวมขนาด 300 คู่ 500 คู่ และ 750 คู่

8. รายละเอียดอื่น ๆ

- 8.1 ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องรับประกันผลงาน Networks และชุมสายภายในระยะเวลา 1 ปี นับหลังจากวันตรวจรับงาน
- 8.2 ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องทำการทดสอบวงจรของตู้สาขาทุก 4 เดือน โดยไม่คิดค่าบริการในระยะ 1 ปี แรก
- 8.3 หากตู้ชุมสายขัดข้องใช้การไม่ได้ต้องเรียกบริการได้ภายใน 24 ชั่วโมง
- 8.4 อุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้เพื่อการติดตั้ง Networks นอกเหนือจากรายละเอียดที่กล่าวแล้วในข้อ 6 และ 7 ให้ตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
- 8.5 ผู้ดำเนินการติดตั้งจะต้องจ่ายค่าธรรมเนียม ในการติดตั้งตู้สาขาและค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ให้กับองค์การโทรศัพท์ ฯ รวมอยู่ในค่าติดตั้งครั้งนั้นด้วย
- 8.6 ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องทำการรื้อถอนสายเคเบิลเก่า ของมหาวิทยาลัย ฯ ทุกแห่งที่ไม่ได้ใช้งาน เพื่อการติดตั้งครั้งใหม่ และส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัย ฯ โดยรวมการรื้อถอนเข้าในการติดตั้งครั้งนั้นด้วย
- 8.7 ในวันยื่นซองประกวดราคา ผู้ยื่นซองจะต้องแนบแค็ตตาล็อกของตู้ชุมสายขนาด 180×15/15 สายเคเบิลใต้ดินและสายเคเบิลอากาศทุกชนิด เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย.

ประมาณการติดตั้งโทรศัพท์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาหน่วยละ บาท	จำนวนเงินรวม บาท
1.	ตู้สาขาอัตโนมัติ ขนาด 180×15/15 พร้อมอุปกรณ์ครบชุด	1 ชุด	435,000.-	435,000.-
2.	เคเบิลไคคิน ขนาด :-			
	300 คู่ 0.5 มม.	100 ม.	230.-	23,000.-
	200 คู่ 0.5 มม.	1,100 ม.	195.-	214,500.-
	30 คู่ 0.5 มม.	350 ม.	65.-	22,750.-
	10 คู่ 0.5 มม.	120 ม.	40.-	4,800.-
3.	เคเบิลอากาศแบบอลเบต ขนาด :-			
	100 คู่ 0.5 มม.	230 ม.	50.-	7,500.-
	50 คู่ 0.5 มม.	150 ม.	30.-	4,500.-
	30 คู่ 0.5 มม.	2,000 ม.	20.-	40,000.-
	20 คู่ 0.5 มม.	1,400 ม.	15.-	21,000.-
	10 คู่ 0.5 มม.	1,100 ม.	10.-	11,000.-
4.	สายย่อยอื่น ๆ			
	สายเคเบิล พ.ว.ช. ขนาด 10 คู่	400 ม.	18.-	7,200.-
	สายเคเบิล พ.ว.ช. ขนาด 20 คู่	100 ม.	30.-	3,000.-
	สายครอบวาร์เกสยวเบอร์ 18	5,000 ม.	4.-	20,000.-
	สาย พ.ว.ช. เข้าเครื่องภายใน	5,000 ม.	3.-	15,000.-
5.	เครื่องโทรศัพท์	70 เครื่อง	550.-	38,500.-
6.	ห้พกสาย ชนิดต่าง ๆ			
	ห้พกเอนอเเจ-Outdoor ขนาด 10 คู่	7 ชุด	200.-	1,400.-
	20 คู่	5 ,,	350.-	1,750.-
	-30 คู่	2 ,,	500.-	1,000.-

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาหน่วยละ บาท	จำนวนเงินรวม บาท
	แผงพัก เอนอซี-Indoor ขนาด 10 คู่	6 ..	150.-	900.-
	ตู้พักคอยคืน 300,500,750 คู่ รวม	3 ..	6,500.-	19,500.-
7.	การปรับปรุงห้องชุดสาย (ตามแบบ)			
	เครื่องปรับอากาศ 13,000 BTU/B.	1 เครื่อง	10,000.-	10,000.-
	กันห้องพร้อมประตูและดวงโคมไฟ 2 ชุด	-	5,000.-	5,000.-
8.	เสาคอนกรีต 8 เมตร	17 ต้น	800.-	13,600.-
9.	หลอดตะเกียบท่อสายเคเบิ้ลขนาดต่าง ๆ	100 หลอด	60.-	6,000.-
10.	พีแกลมป์พร้อมขอยกยว โบลท์และน๊อต	400 ชุด	7.-	2,800.-
11.	ค่าเจาะถนนใส่ท่อเหล็กยาว 6 เมตร	5 แห่ง	1,200.-	6,000.-
12.	ค่าธรรมเนียมติดตั้งตู้สาขาจ่ายให้ห้อง การโทรศัพท์ตามระเบียบ	-	-	35,000.-
13.	อุปกรณ์อื่น ๆ			
	อิเล็กทรอนิกส์กดลงเทป เบอร์ 22	100 อัน	40.-	4,000.-
	ตะปู, แกลมป์, โบลท์, วอชเชอร์, และอุปกรณ์อื่น ๆ	-	-	3,800.-
	แกสโอเชกชั่น	20 กก.	05.-	1,000.-
	กราสเทป	40 ม้วน	35.-	1,400.-
	อะลูมิเนียมเทป ขนาด 4 "	30 ม้วน	90.-	2,700.-
	ตะกั่วบัดกรี	7 ม้วน	150.-	1,050.-
	ผ้าฝ้าย	100 ชุด	20.-	2,000.-
	ซีอาเทป	10 ม้วน	700.-	7,000.-
	ผงกันชื้น	45 กระป๋อง	30.-	1,350.-
	เครื่องมือทดสอบสายเคเบิ้ล LTT 2081	1 ชุด	5,000.-	5,000.-
			รวมทั้งสิ้น	1,000,000.-

(หนึ่งล้านบาทถ้วน)