**รายงานการฝึกงาน**

**ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

**มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

กรมโยธาธิการและผังเมือง

(Department of Public Works and Town & Country Planning)

**โดย**

นาย เอกฉันท์ กิตติวัฒนสกุล

เลขประจำตัวนิสิต 5310554751

1 เมษายน – 31 พฤษภาคม 2556

**บทคัดย่อ**

ข้าพเจ้า นายเอกฉันท์ กิตติวัฒนสกุล เข้ารับการฝึกงานที่ “กรมโยธาธิการและผังเมือง” สาขา “พระราม 6(ฝ่ายโยธาธิการ)” “สำนักวิศวกรรมโครงสร้างและงานระบบ” ข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ลองออกแบบระบบไฟฟ้าต่างๆทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้เหมาะสมกับการใช้งานจริง เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนดต่างๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและสะดวกสบายแก่ผู้ใช้อาคาร ซึ่งหลังจากออกแบบเสร็จ ได้นำไปให้พี่ที่ดูแลตรวจแบบดู และพบว่ายังมีส่วนที่ต้องแก้ไข เช่น หลักการเขียนแบบ สัญลักษณ์ในแบบ การอธิบายแบบ เป็นต้น นอกจากนี้ข้าพเจ้ายังได้มีโอกาสเข้าร่วมฟังการสัมมนา เรื่อง “เตรียมพร้อมรับสายไฟฟ้าตาม มอก. ใหม่ และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าที่ปรับปรุงใหม่” และได้เข้าร่วมการฝึกอบรมหลักสูตร “การออกแบบงานระบบสำหรับอาคารขนาดเล็ก รุ่นที่ 1” อีกด้วย

**กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบพระคุณพี่ๆทุกคนที่คอยดูแล ตอบคำถาม และมอบความรู้ต่างๆให้ตลอดระยะเวลาการฝึกงานทั้ง 2 เดือน **นายสุธี ปิ่นไพสิฐ**

**นายเอกฉันท์ กิตติวัฒนสกุล**

**ผู้จัดทำ**

**คำนำ**

ในการฝึกงานครั้งนี้ วัตถุประสงค์หลัก คือ การนำความรู้ที่ได้ศึกษาภายในชั้นเรียนไปประยุกต์ใช้กับงานจริงๆ รวมทั้งไปศึกษาความรู้เพิ่มเติมที่ไม่มีในชั้นเรียน ศึกษาลักษณะของงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน อีกทั้งยังฝึกระเบียบวินัยให้กับตนเอง โดยฝึกการเข้างานให้ตรงเวลา ส่งงานให้ตรงเวลา โดยในการฝึกงานครั้งนี้ข้าพเจ้าได้เข้าไปฝึกงานที่ กรมโยธาธิการและผังเมือง

กรมโยธาธิการและผังเมือง ตั้งขึ้นจากการรวมกรมโยธาธิการและกรมการผังเมืองเข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นผลจากการปฏิรูประบบราชการ โดยบูรณาการงานที่เกี่ยวเนื่องกันของทั้งสองกรมเข้าด้วยกัน และมุ่งหวังให้เกิดการพัฒนาเมืองที่สัมฤทธิ์ผล ตามวัตถุประสงค์ของการผังเมืองอย่างแท้จริง อันจะนำไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนอย่างยั่งยืน ภารกิจของกรมฯคือ สนับสนุน กำหนด กำกับ และพัฒนาปรับปรุงให้งานผังเมืองและโยธาธิการมีมาตรฐานวิชาการที่สามารถสนองต่อความต้องการทางสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม สร้างการมีส่วนร่วมกับภาครัฐและประชาชนในการวางแผนการดำเนินการพัฒนาเมือง ท้องถิ่นและชุมชน และพัฒนา ปรับปรุงส่งเสริมธรรมาภิบาลและประสิทธิภาพการบังคับใช้กฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดินการผังเมืองและโยธาธิการ เพื่อประโยชน์สุขของประชาชน หน้าที่ของกรมฯคือ ดำเนินการตามกฎหมายว่าด้วยการผังเมือง กฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร กฎหมายว่าด้วยการขุดดินและถมดิน กฎหมายว่าด้วยการควบคุมกิจการค้าขายอันกระทบถึงความปลอดภัยหรือความผาสุกแห่งสาธารณชนและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง วางและจัดทำผังเมืองประเภทอื่นๆตามที่กระทรวงหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมายหรือตามที่ส่วนราชการอื่นร้องขอ และดำเนินการให้เป็นไปตามผังเมืองนั้นๆ ดำเนินการจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่ ดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางผัง วิจัย การติดตามประเมินผล และพัฒนามาตรฐานด้านการผังเมืองและโยธาธิการ รวมทั้งการจัดทำเกณฑ์มาตรฐานและคู่มือด้านการผังเมืองและโยธาธิการ ให้บริการและคำปรึกษาเกี่ยวกับงานออกแบบ งานก่อสร้าง และงานที่อยู่ในอำนาจหน้าที่ของกรมแก่หน่วยงานต่างๆ เป็นต้น

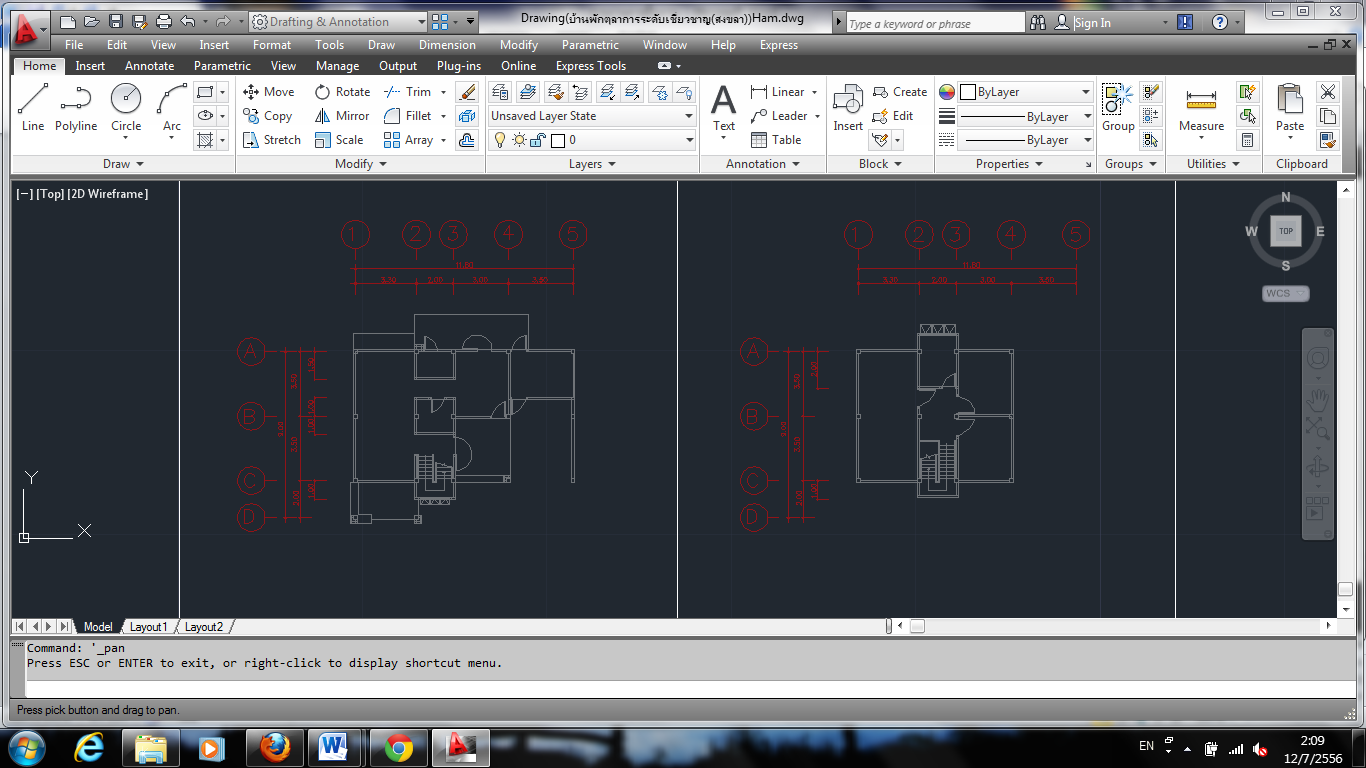
โดยสำนักที่ข้าพเจ้าไปฝึกนั้นมีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบงานของกรมโยธาธิการและผังเมืองในส่วนต่าง ๆ คือ รับผิดชอบในการกำหนดมาตรฐานและข้อกำหนดในการออกแบบ ก่อสร้าง และบูรณะอาคาร ด้านวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมสุขาภิบาล ดำเนินการออกแบบอาคารด้านวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกล และวิศวกรรมสุขาภิบาล ให้คำปรึกษาในการออกแบบอาคารด้านวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมเครื่องกลและวิศวกรรมสุขาภิบาล ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

**บันทึกประจำวัน**

|  |  |
| --- | --- |
| **วัน/เดือน/ปี** | **ลักษณะของงานที่ฝึก** |
| 01/04/2556 - 04/04/2556 | -ทำการออกแบบระบบไฟฟ้าภายในบ้าน 2 ชั้น หลังหนึ่ง เพื่อดูว่ามีความรู้มากน้อยแค่ไหน |
| 05/04/2556 | -เรียนการใช้โปรแกรม CalcuLux ในการออกแบบระบบแสงสว่าง |
| 08/04/2556 | -รับงานใหม่ เป็นการออกแบบระบบไฟฟ้าสำหรับ สำนักอัยการเวียงสระ  -ดูห้องไฟฟ้าของกรมฯ |
| 09/04/2556 - 11/04/2556 | -ออกแบบระบบแสงสว่าง เต้ารับ และเครื่องปรับอากาศ ของสำนักอัยการ |
| 17/04/2556 | -เขียน Load Schedule, Riser Diagram, Single Line Diagram |
| 18/04/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง ระบบโทรศัพท์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในอาคาร |
| 19/04/2556 | -ออกแบบระบบโทรศัพท์และระบบคอมพิวเตอร์ ของสำนักอัยการ |
| 22/04/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง ระบบล่อฟ้า |
| 23/04/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ |
| 24/04/2556 | -ออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของสำนักอัยการ |
| 25/04/2556 | -ไปฟังสัมมนาเรื่อง “เตรียมพร้อมรับสายไฟฟ้าตาม มอก. ใหม่ และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าที่ปรับปรุงใหม่” |
| 26/04/2556 | -ออกแบบระบบล่อฟ้า  -เขียน Riser Diagram ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์ |
| 29/04/2556 | -เขียนรายการสารบัญแบบ และตารางสัญลักษณ์ |
| 30/04/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง พ.ร.บ.ควบคุมอาคารสูง |
| 01/05/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน |
| 02/05/2556 | -ไปดูงานการเดินสายไฟบนฝ้าเพดาน |
| 03/05/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง ระบบไฟฟ้าและแนวทางการตรวจสอบ |
| 06/05/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง การต่อลงดิน |
| 07/05/2556 | -รับงานใหม่ เป็นงานออกแบบระบบไฟฟ้าให้กับอาคารชุด |
| 08/05/2556 | -ฟังบรรยายเรื่อง การออบแบบอาคารชุด |
| 09/05/2556 - 10/05/2556 | -ออกแบบระบบเต้ารับและเครื่องทำน้ำอุ่นสำหรับอาตารชุด |
| 14/05/2556 - 17/05/2556 | -เข้าร่วมฝึกอบรม หลักสูตรการออกแบบงานระบบสำหรับอาคารขนาดเล็ก รุ่นที่ 1(ระบบไฟฟ้า) |
| 20/05/2556 - 21/05/2556 | -เข้าร่วมฝึกอบรม หลักสูตรการออกแบบงานระบบสำหรับอาคารขนาดเล็ก รุ่นที่ 1(ระบบปรับอากาศ) |
| 22/05/2556 - 23/05/2556 | -เข้าร่วมฝึกอบรม หลักสูตรการออกแบบงานระบบสำหรับอาคารขนาดเล็ก รุ่นที่ 1(ระบบสุขาภิบาล) |
| 27/05/2556 | -ออกแบบระบบปรับอากาศและแสงสว่างสำหรับอาคารชุด |
| 28/05/2556 | -ออกแบบระบบคอมพิวเตอร์และแจ้งเหตุเพลิงไหม้สำหรับอาคารชุด |
| 29/05/2556 | -ออกแบบระบบแสงสว่างฉุกเฉิน ระบบไฟฟฟ้าสำรอง ระบบล่อฟ้าสำหรับอาคารชุด |
| 30/05/2556 | -คำนวณโหลดอาคารชุด  -เขียน Load Schedule, Single Line Diagram |
| 31/05/2556 | -เขียน Riser Diagram, สารบัญแบบ, ตารางสัญลักษณ์ |

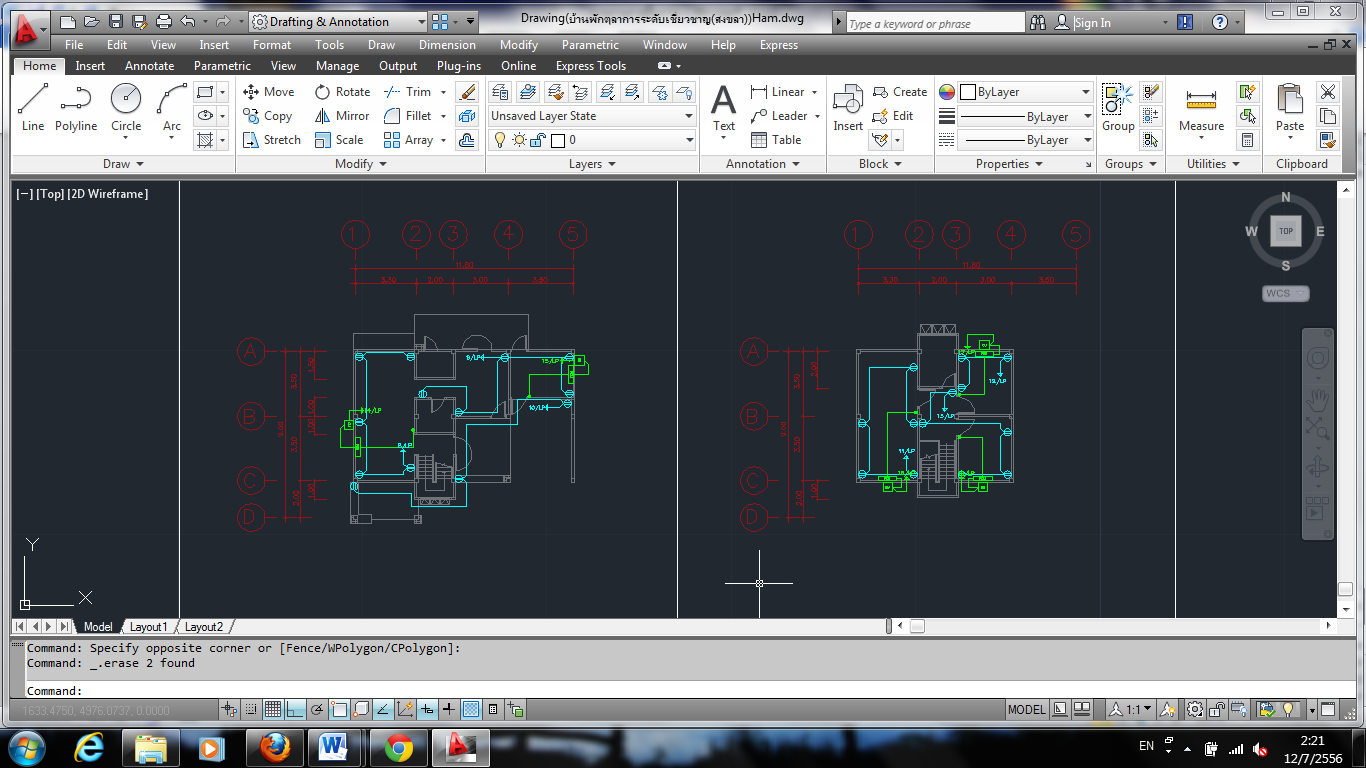
**รายละเอียดของงานที่ฝึก**

**งานออกแบบบ้านพักอาศัยขนาด 2 ชั้น**

เริ่มแรก พี่เค้าจะให้แบบเป็นกระดาษ A3 มา ให้เราเขียนแบบโครงสร้างบ้านลง AutoCad เอง เพื่อดูว่าเราสามารถใช้โปรแกรมนี้ได้มั้ย ได้แค่ไหน

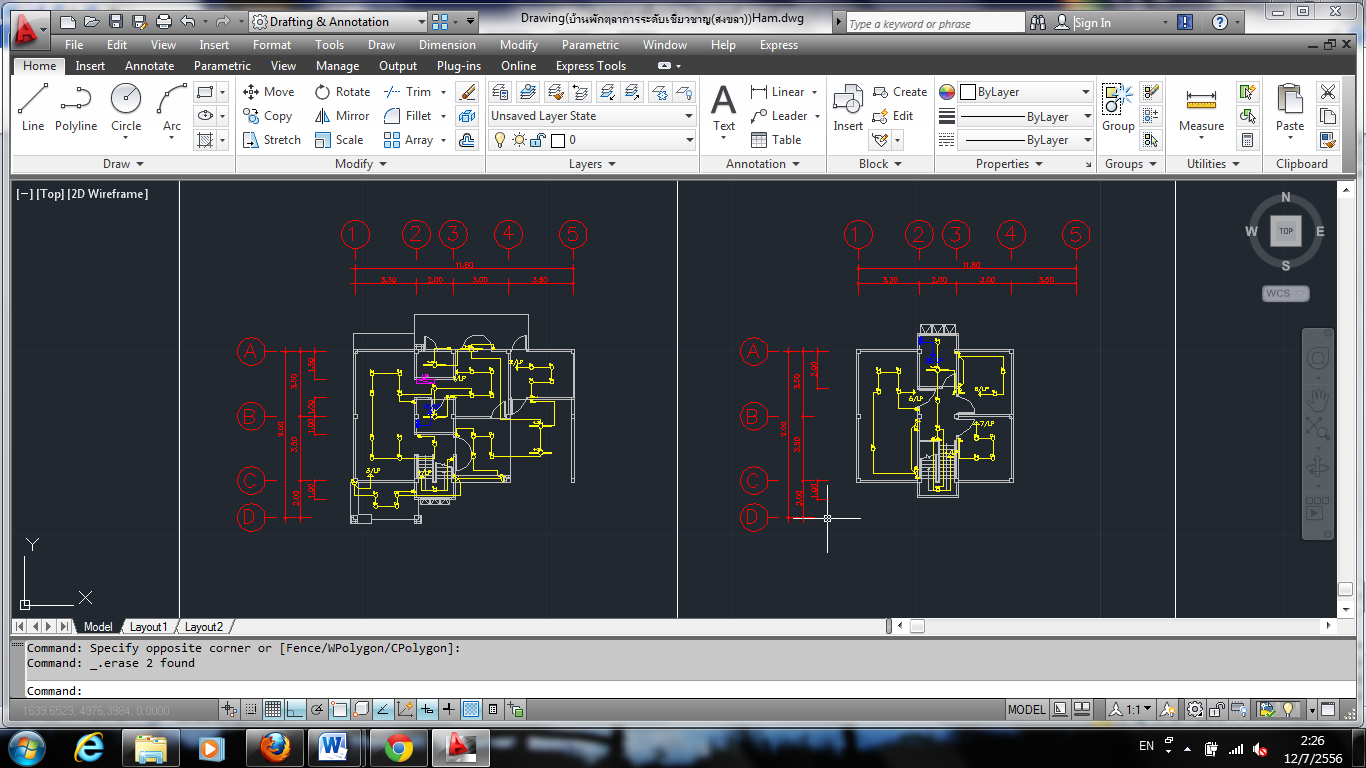
**รูปที่ 1** โครงสร้างบ้านที่ทำลง AutoCad เรียบร้อยแล้ว

หลังจากเขียนโครงสร้างบ้านเสร็จแล้ว ก็จะเป็นการออกแบบระบบเต้ารับและเครื่องปรับอากาศซึ่งจะง่ายที่สุดก่อนโดยใช้การประมาณตามความเหมาะสม โดยคำนวณ BTU จากสูตร (800 \* Area) เป็นต้น ส่วนเต้ารับก็จะใส่ตามมุมห้องหรือตามแต่เหมาะสม โดยจะไม่ให้วงจรหนึ่งๆเกิน 10 เต้ารับ

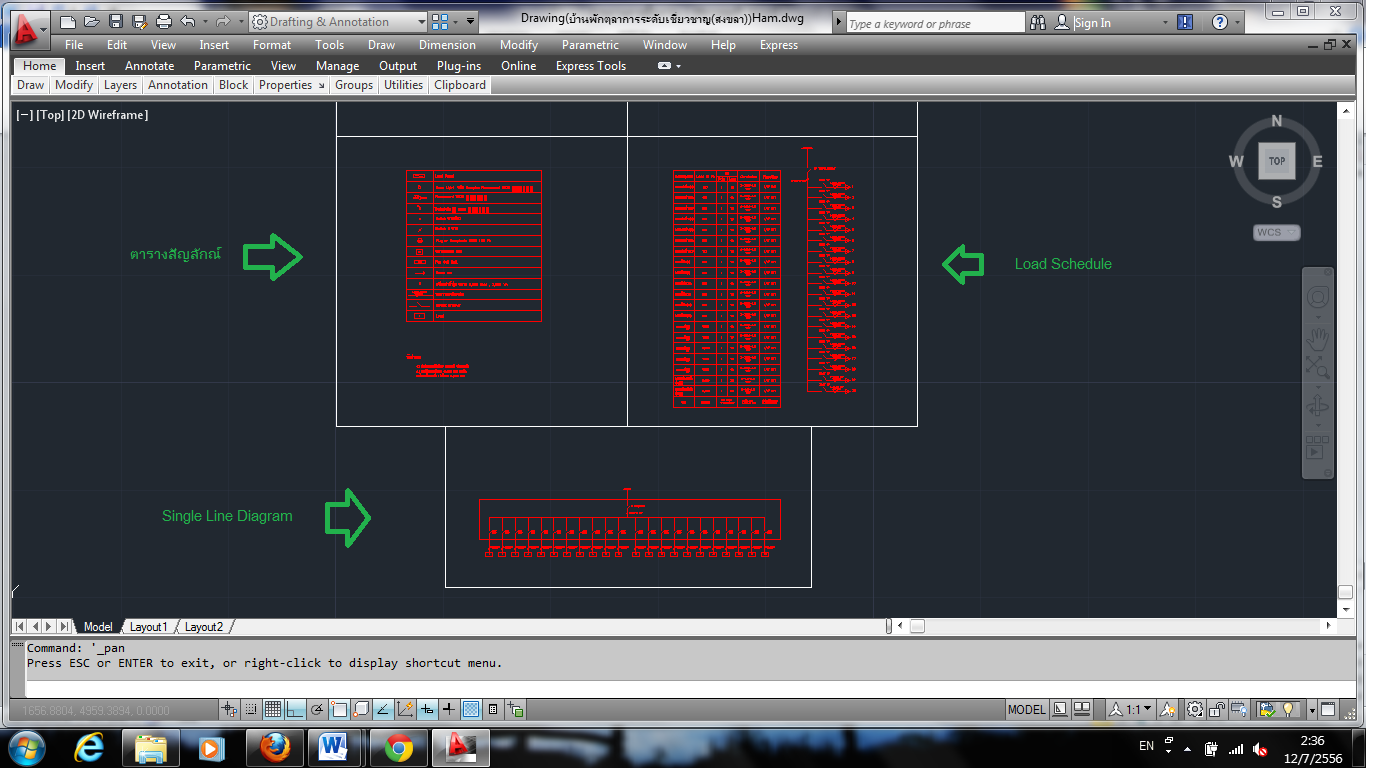


**รูปที่ 2** วงจรเต้ารับและเครื่องปรับอากาศที่เสร็จแล้ว

ต่อไปก็เป็นการออกแบบระบบแสงสว่าง โดยในตอนนี้ไม่ได้ใช้หลักการอะไรพิเศษ จะใช้ DownLight, Fluorescent และโคมไฟติดผนัง ติดตามความเหมาะสม เช่น ในห้องนอน จะมีการติดไฟผนังไว้ข้างๆหัวเตียง และเลี่ยงการติด DownLight ให้ตรงกับเตียงนอน(เป็นความเชื่อส่วนบุคคล) อีกทั้งบอกตำแหน่ง switch ปิดเปิดไฟให้สะดวกกับการใช้งาน เช่น ไฟบันไดควรเป็น switch 2 ทาง เป็นต้น และทำการใส่เครื่องทำน้ำอุ่น และเลือกตำแหน่งที่ตั้งของตู้ MDB โดยเลือกให้อยู่ในตำแหน่งที่เข้าออกสะดวก และมีพื้นที่ใช้งานมากพอ



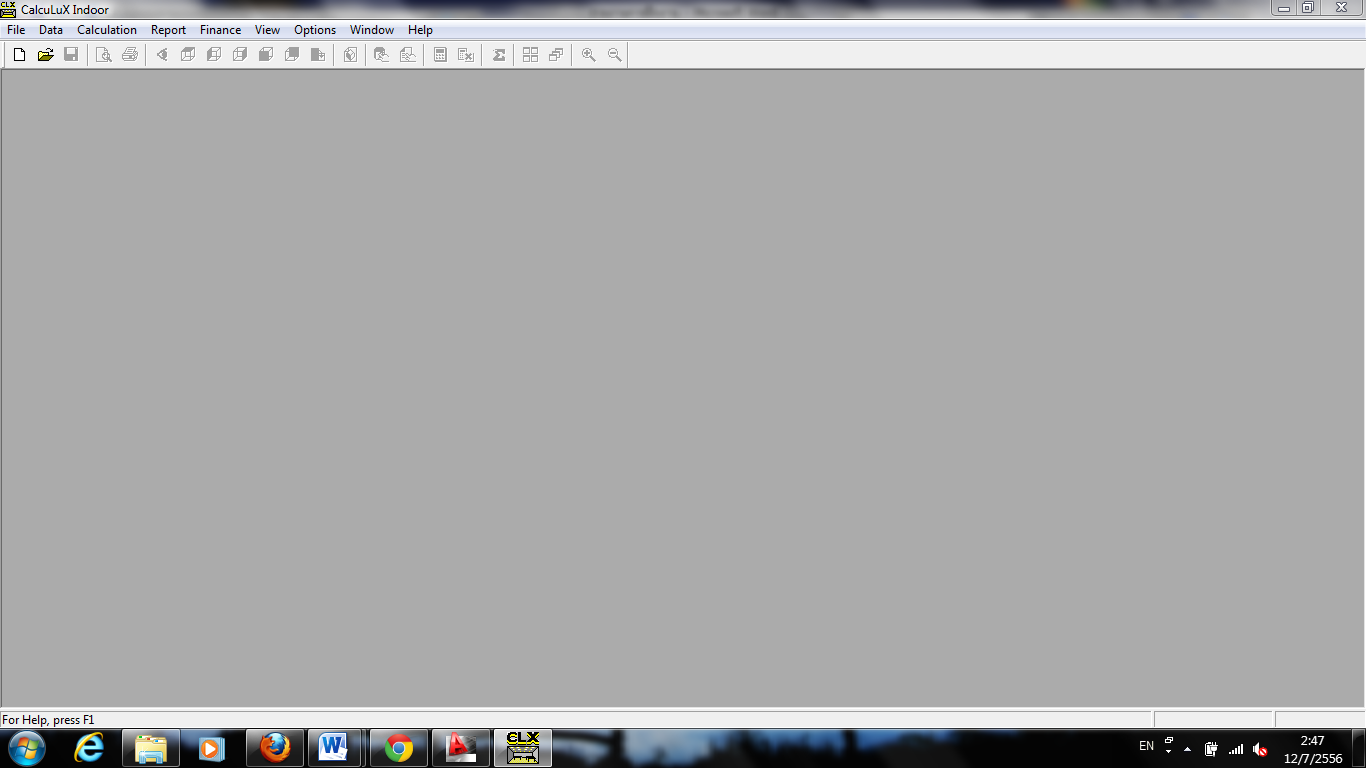
**รูปที่ 3** ระบบแสงสว่าง เครื่องทำน้ำอุ่น และตำแหน่งตู้ MDB

หลังจากนั้นก็ทำการเขียน Load Schedule และทำการคำนวณโหลด เขียน Single Line Diagram และเขียนตารางสัญลักษณ์ เพื่อให้คนที่มาดูสามารถเข้าใจแบบได้ง่าย

**รูปที่ 4** ตารางสัญลักษณ์, Load Schedule, Single Line Diagram

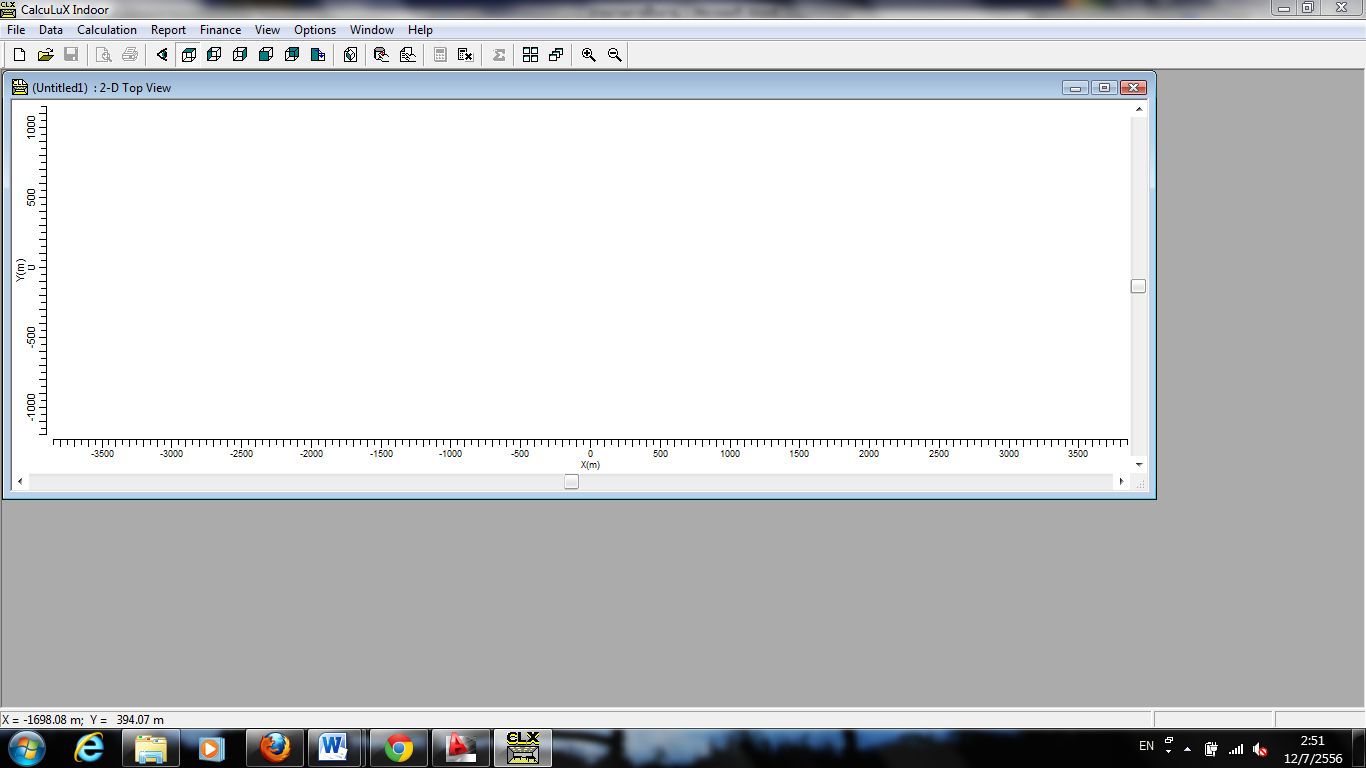
**โปรแกรม Calculux**

โปรแกรม CalcuLux เป็นโปรแกรมที่พี่ที่กรมฯแนะนำ ใช้ในการออกแบบระบบแสงสว่างแบบคร่าวๆและสะดวก โดยเริ่มจากเมื่อเปิดโปรแกรมทุกครั้งจะได้หน้าตาแบบนี้



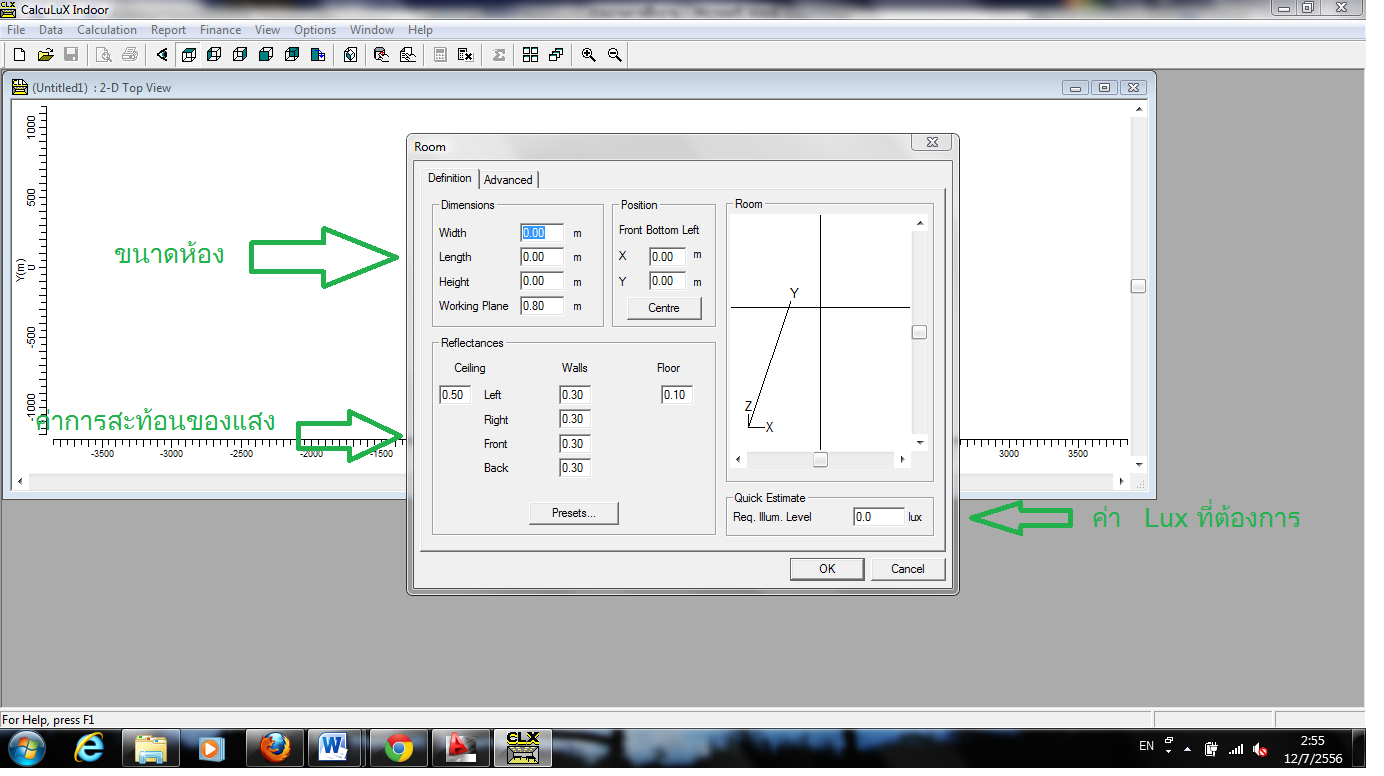
**รูปที่ 5** CalcuLux

จากนั้นคลิกที่ File > New Project จะได้หน้าตาแบบนี้



**รูปที่ 6** CalcuLux

จากนั้นคลิกที่ Room จะปรากฏหน้าต่างขึ้น ใส่ขนาดห้อง (กว้าง ยาว สูง) ใส่ค่าสะท้อนของเพดาน ผนัง พื้น และใส่ค่า Lux ที่ต้องการ จากนั้นคลิกปุ่ม OK

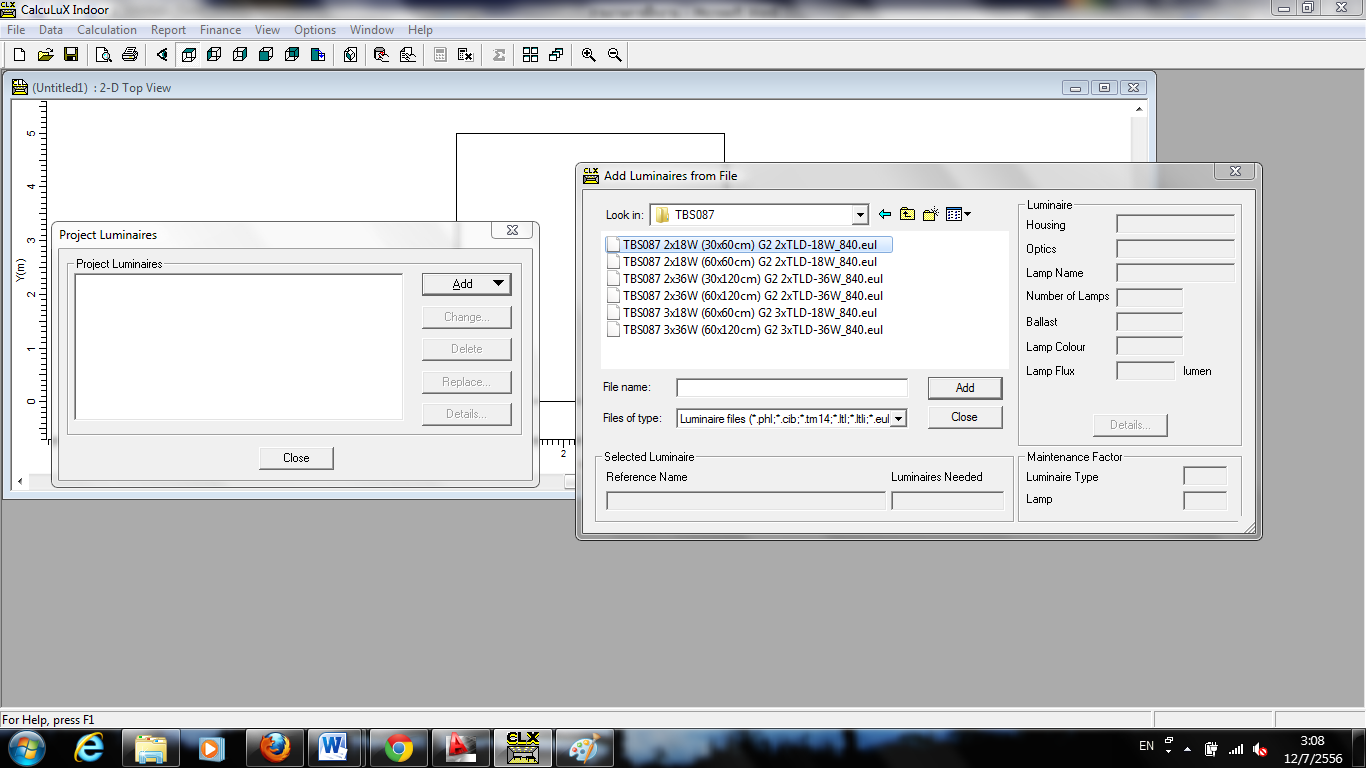


**รูปที่ 7** CalcuLux

จากนั้นคลิกที่ Data > Project Luminaires… จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา คลิก Add > File จากนั้นก็เลือกชนิดของโคมไฟที่ต้องการ

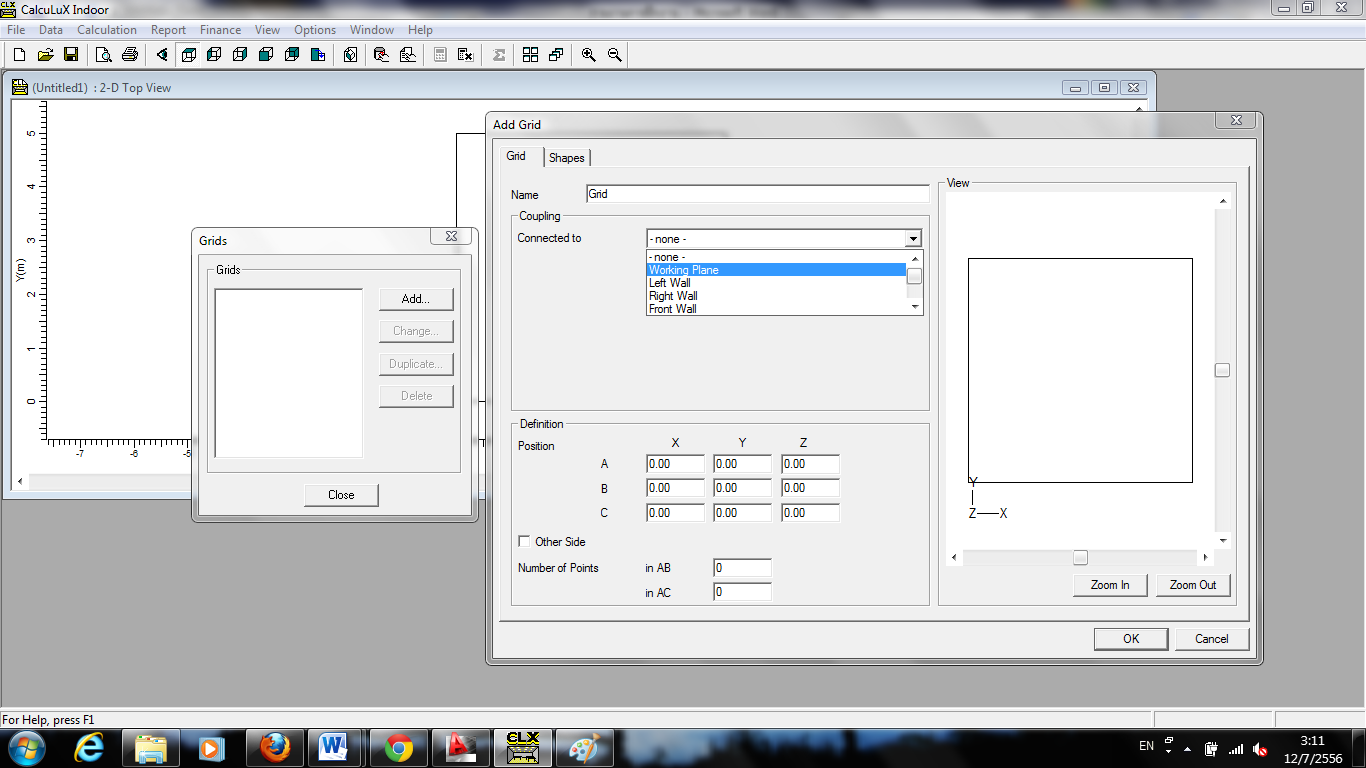


**รูปที่ 8** CalcuLux



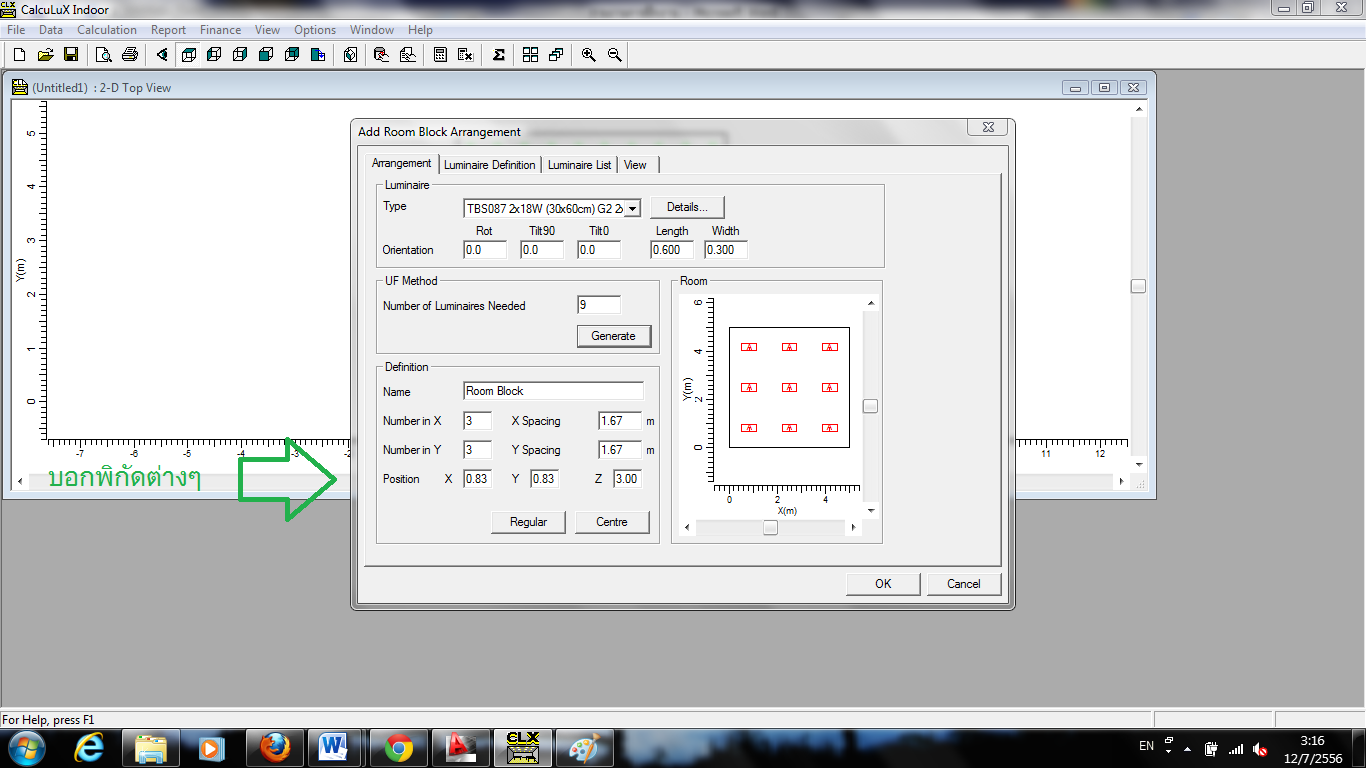
**รูปที่ 9** CalcuLux

คลิกที่ Data > Grids > Add เลือก Working Plane



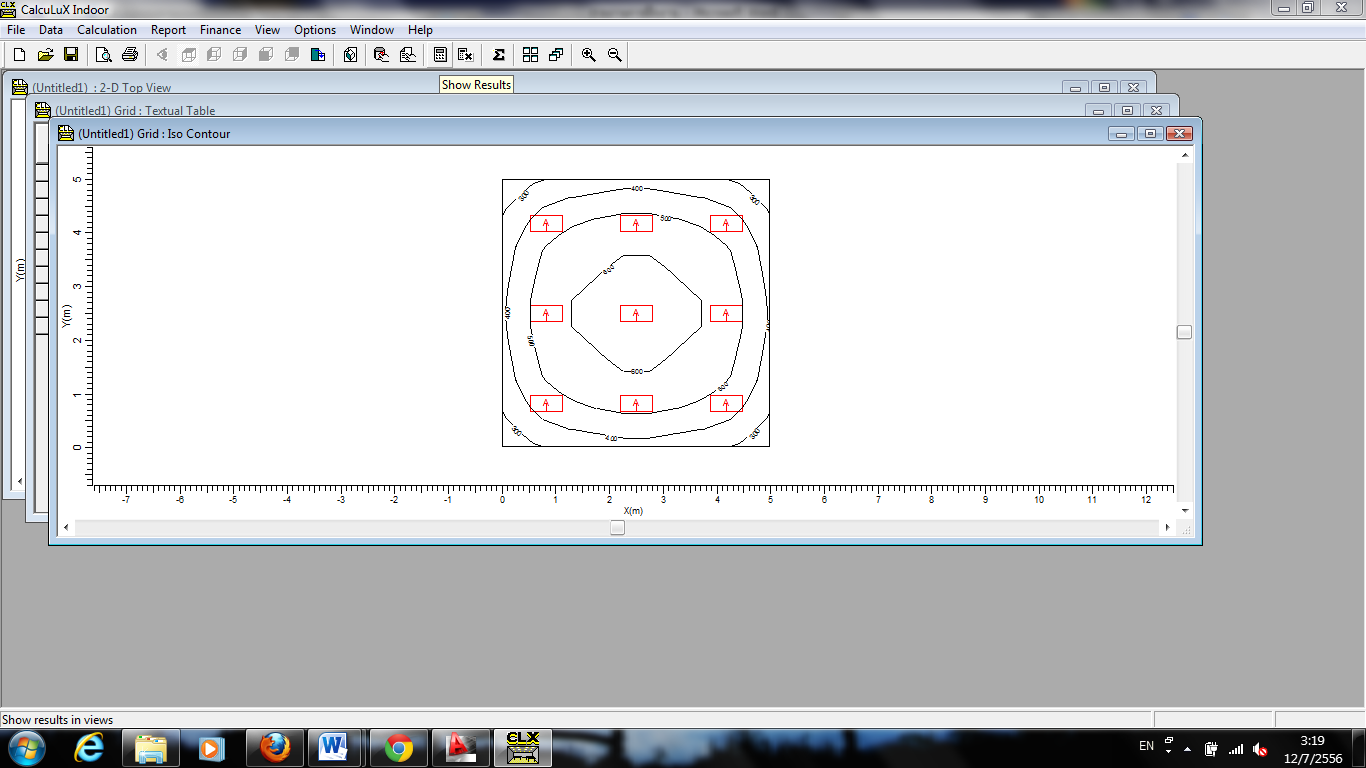
**รูปที่ 10** CalcuLux

คลิกที่ Data > Arranged Luminaires… > Add > Room Block จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา



**รูปที่ 11** CalcuLux

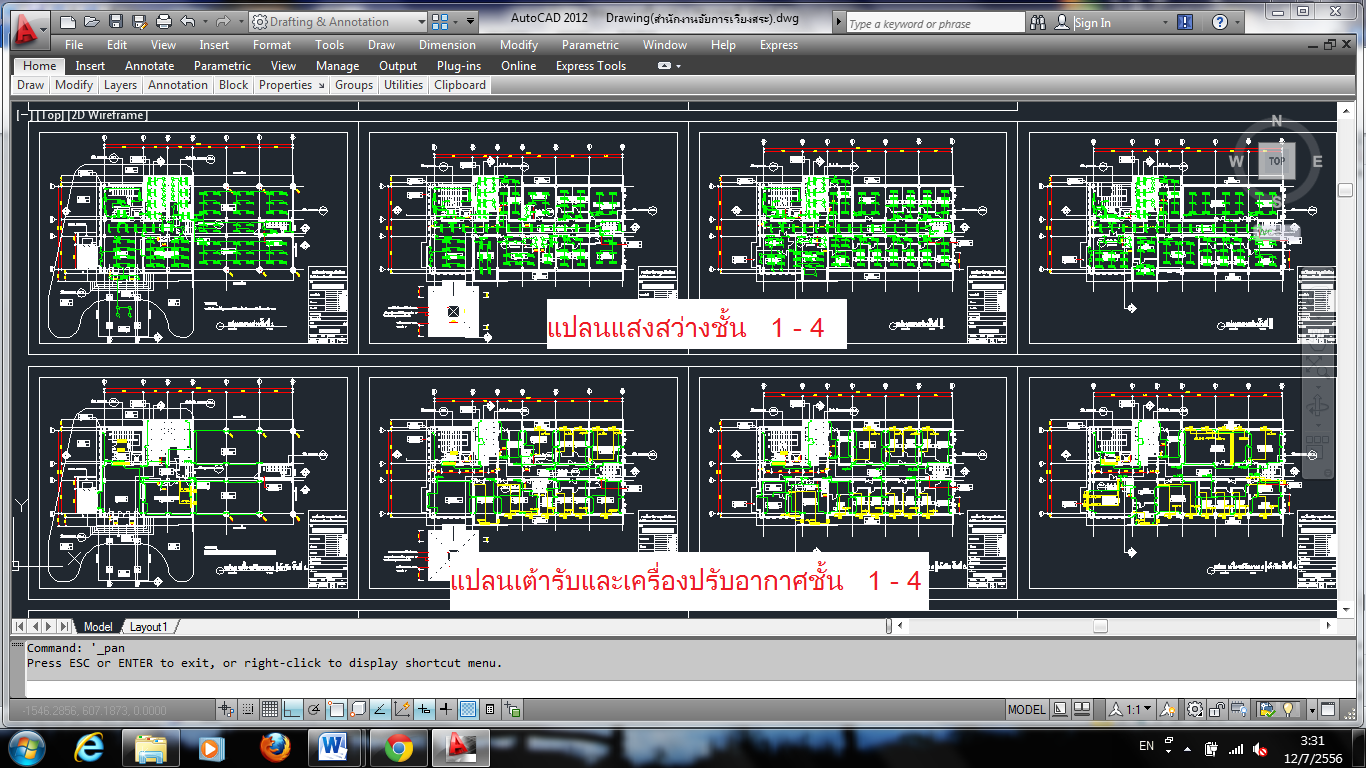
โดยการกด Generate จะเป็นการแสดงผลตามที่โปรแกรมคำนวณไว้ โดยพิกัดต่างๆของดวงโคมจะมีบอกไว้ด้วย และเราสามารถดูได้ว่าช่วงพื้นที่ไหนได้แสงสว่างกี่ Lux ได้ด้วย โดยการคลิกที่รูปเครื่องคิดเลข(Show Results)ตามรูป



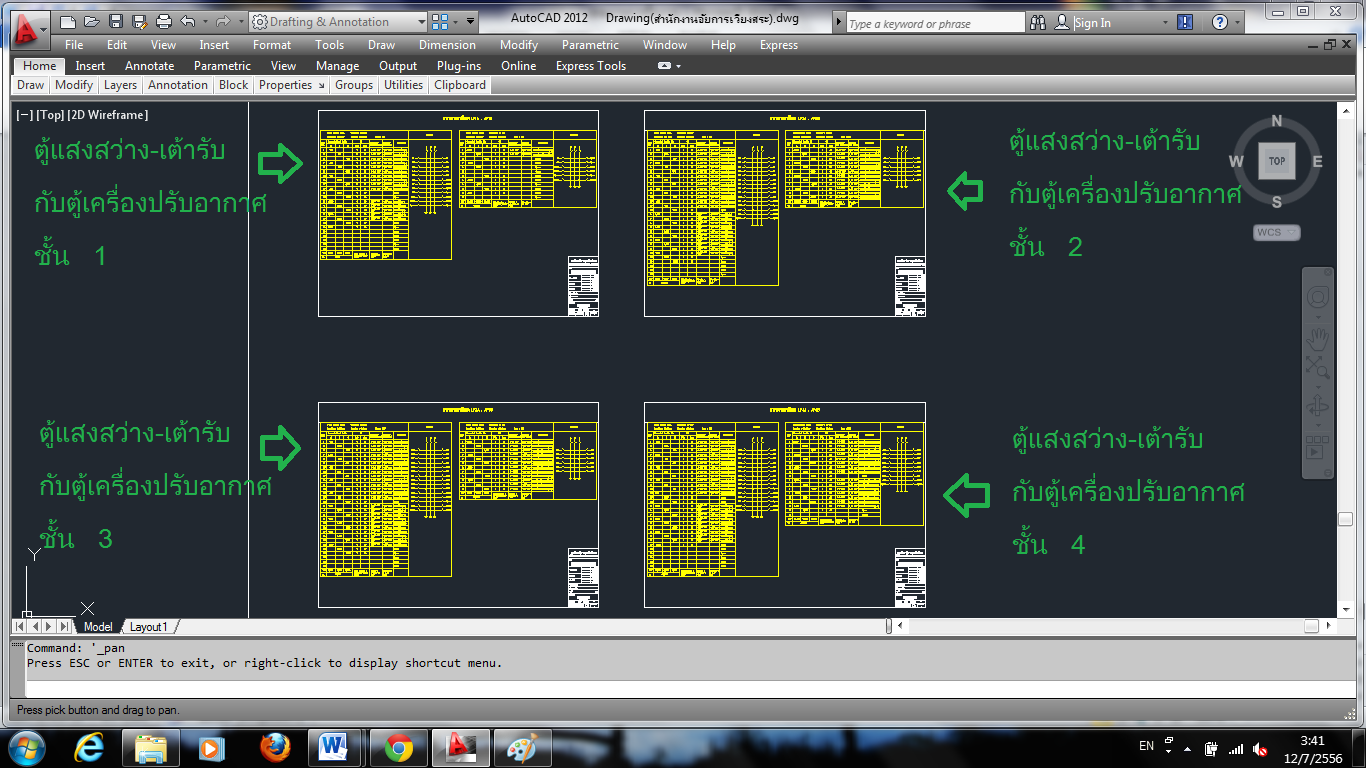
**รูปที่ 12** CalcuLux

**งานออกแบบสำนักอัยการ**

งานนี้พี่เค้าให้แบบสถาปัตย์มา เรามีหน้าที่ออกแบบอย่างเดียว โดยเริ่มจากออกแบบระบบง่ายๆก่อน เช่น เต้ารับ เครื่องปรับอากาศ แล้วค่อยเป็นระบบแสงสว่าง โดยอาจใช้โปรแกรม CalcuLux ช่วยคำนวณในห้องสำคัญๆ ส่วนพวกทางเดินกับห้องรับแขกก็ใช้การประมาณเอา ถ้าห้องไม่เป็นสี่เหลี่ยมก็ตัดหรือเพิ่มเอาตามความเหมาะสม จากนั้นก็เลือกตำแหน่งวางตู้ต่างๆ ในที่นี้มีเหมาะสมคงเป็นห้องข้างๆลิฟต์ที่เดียว โดยจะแบ่งเป็นตู้ แสงสว่าง-เต้ารับ กับตู้ เครื่องปรับอากาศ และทำ Load Schedule

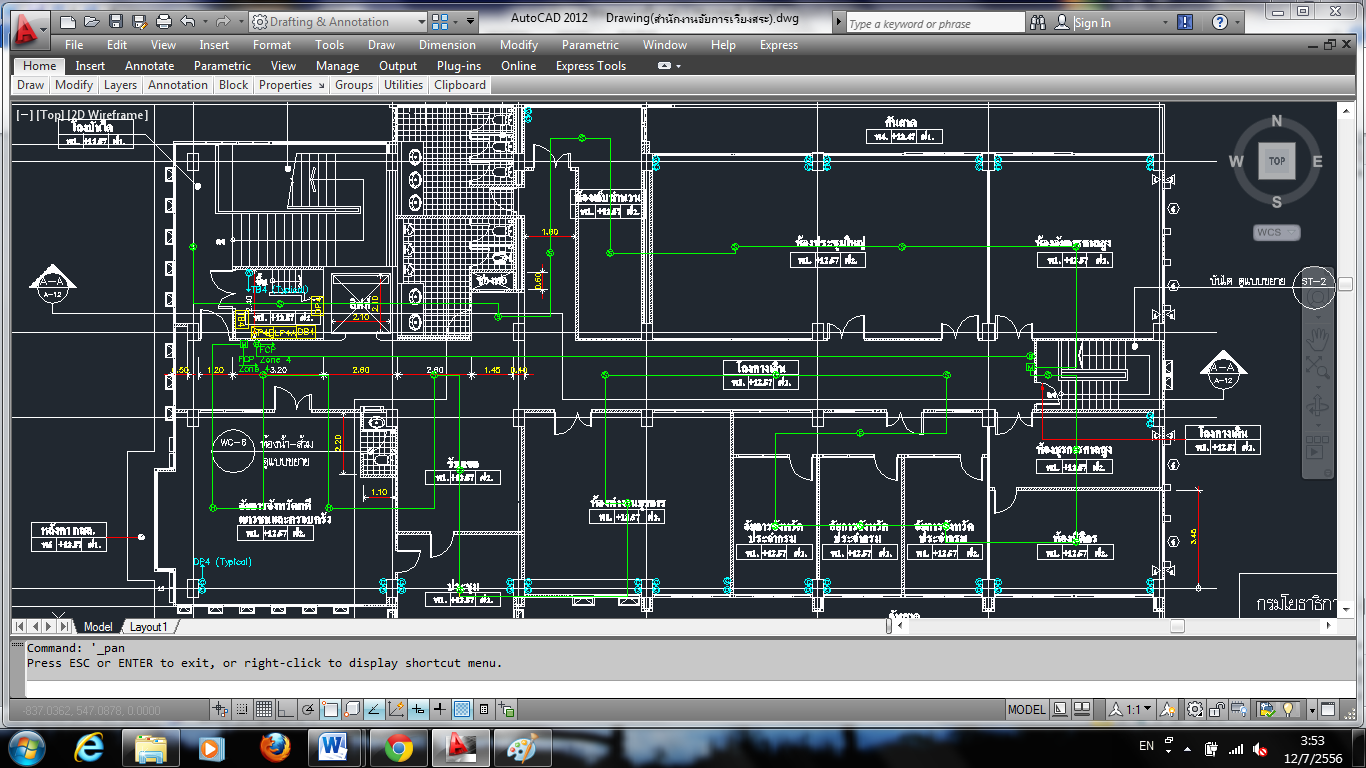


**รูปที่ 13** ระบบแสงสว่าง เต้ารับ เครื่องปรับอากาศ



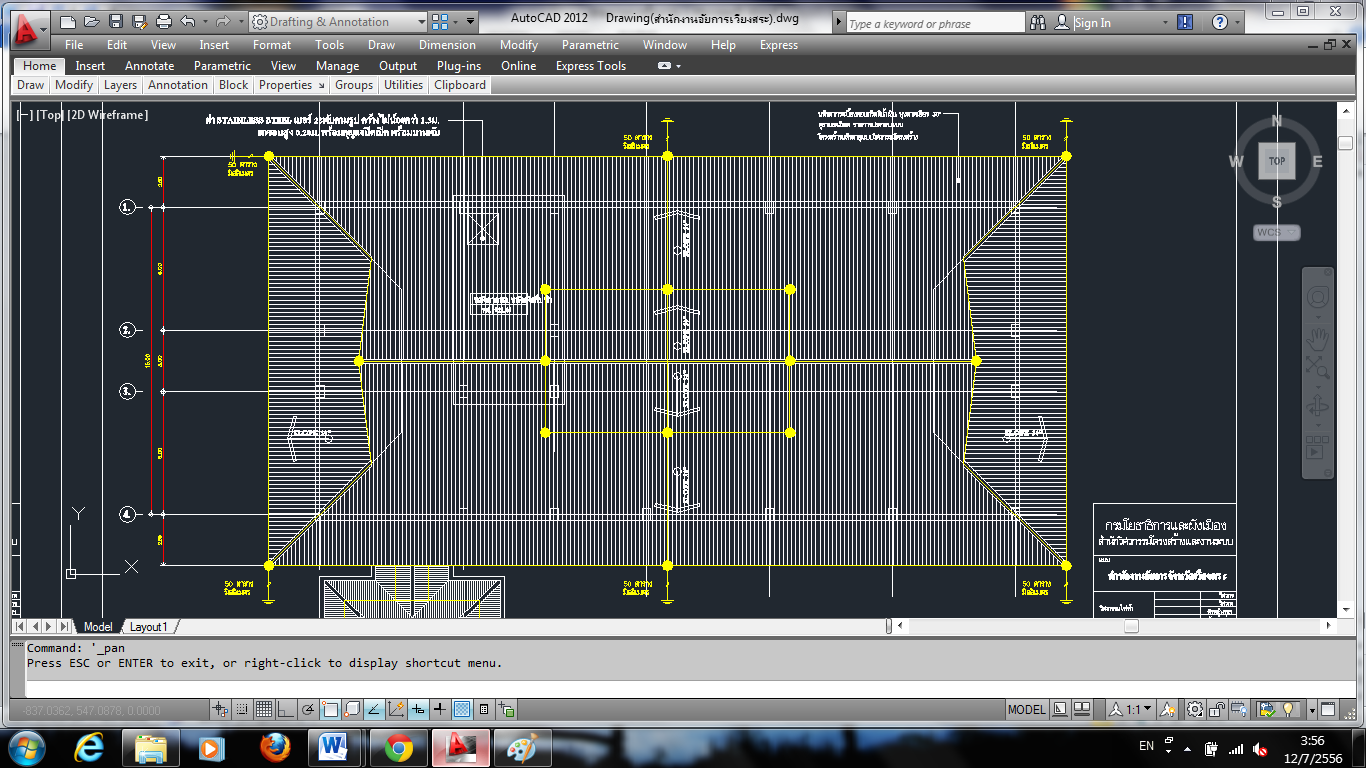
**รูปที่ 14** Load Schedule

จากนั้นก็ทำระบบโทรศัพท์ ระบบคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดตำแหน่งเต้ารับสัญญาณลงไป และทำระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยการติดตั้งให้ติดตั้ง Heat Detector สำหรับที่โล่ง Smoke Detector สำหรับที่ๆคำนึงถึงชีวิต ติดอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ด้วยมือในระยะห่างกัน 60 m. แต่ตึกนี้ยาวแค่ 30 m. แต่เนื่องจากอุปกรณ์แจ้งเหตุเตือนภัยต้องติดทุกระยะ 30 m. จึงติดอุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือไว้ 2 ที่ โดยแต่ละชั้นจะถือเป็น Zone หนึ่งโซน และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้นั้นใช้การติดตั้งแบบ Hard Wire



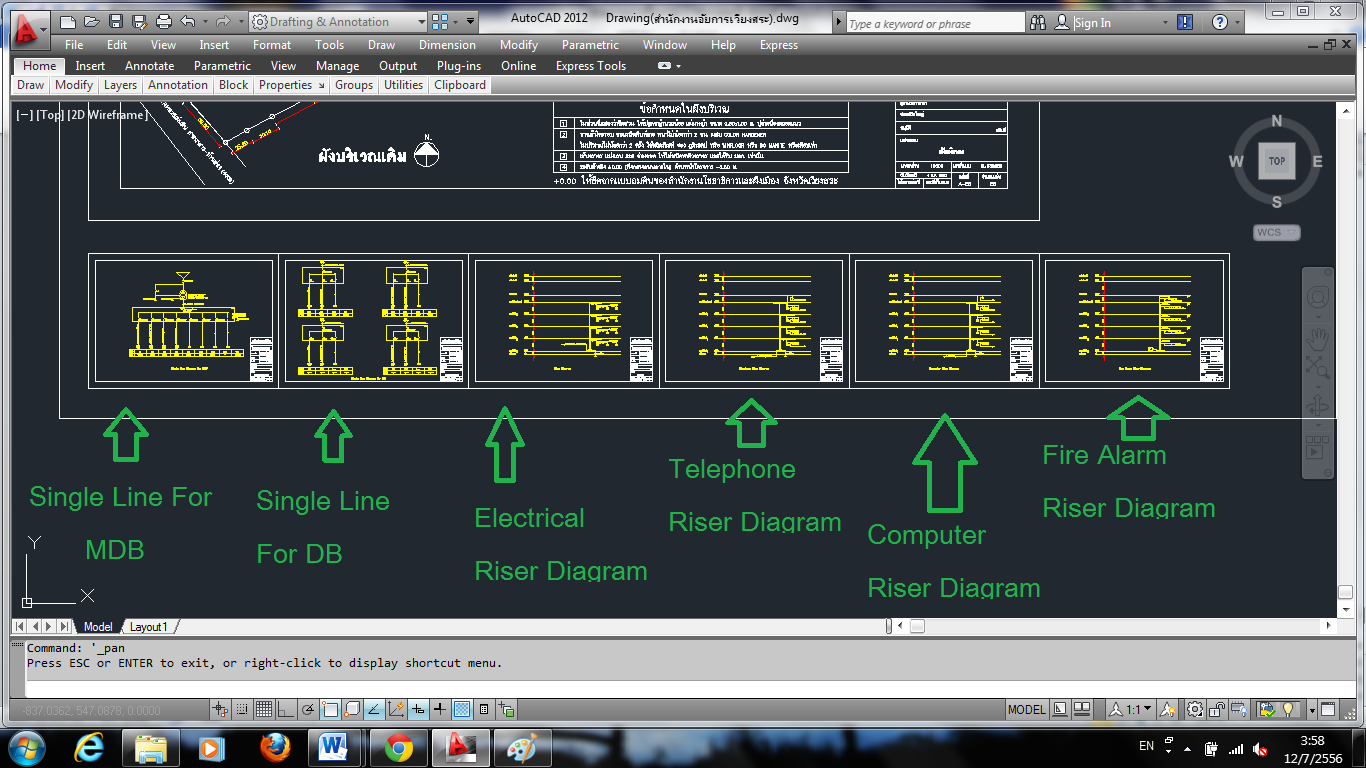
**รูปที่ 15** ระบบโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ แจ้งเหตุเพลิงไหม้

จากนั้นก็ทำระบบล่อฟ้า โดยในที่นี้ใช้วิธีแบบ Mesh



**รูปที่ 16** ระบบล่อฟ้า

ต่อมาก็เขียน Single Line Diagram, Riser Diagram, ตารางสัญลักษณ์, สารบัญประกอบแบบ



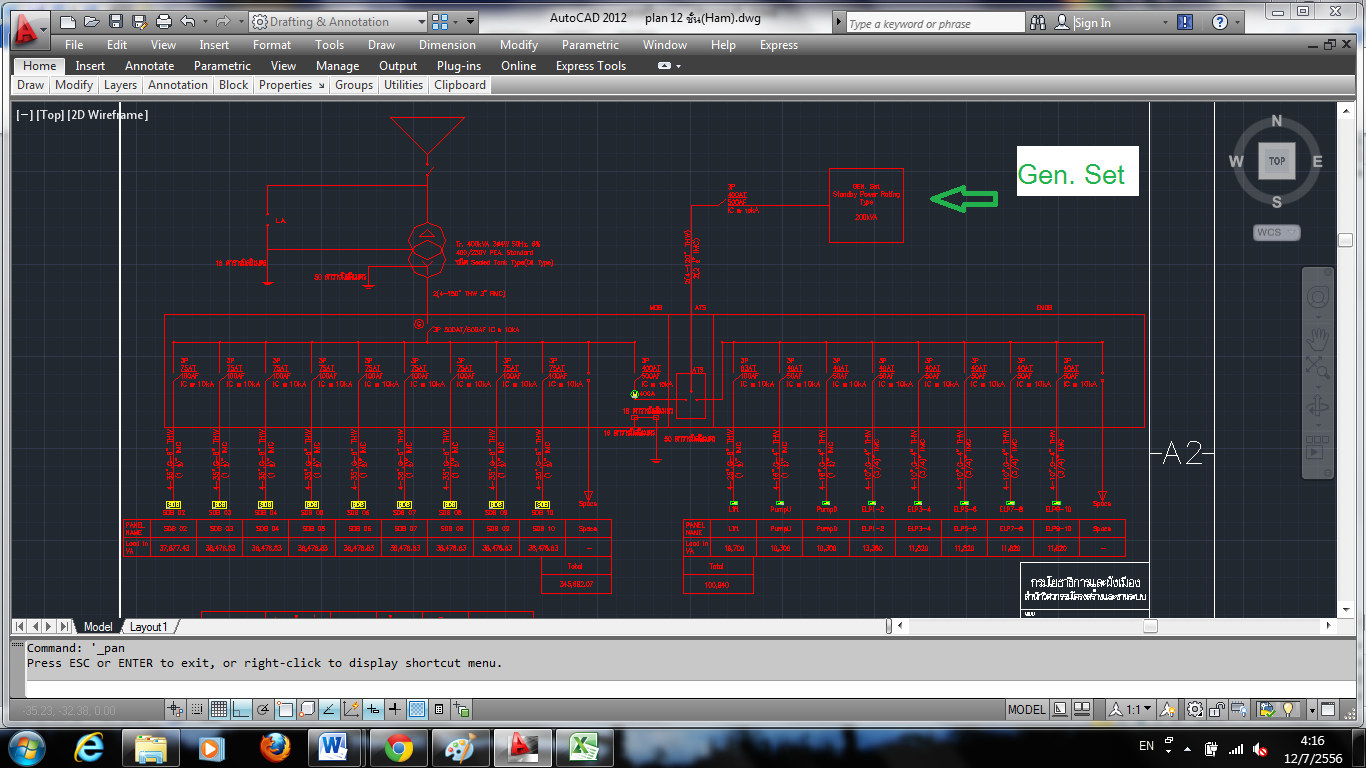
**รูปที่ 17** Single Line Diagram, Riser Diagram



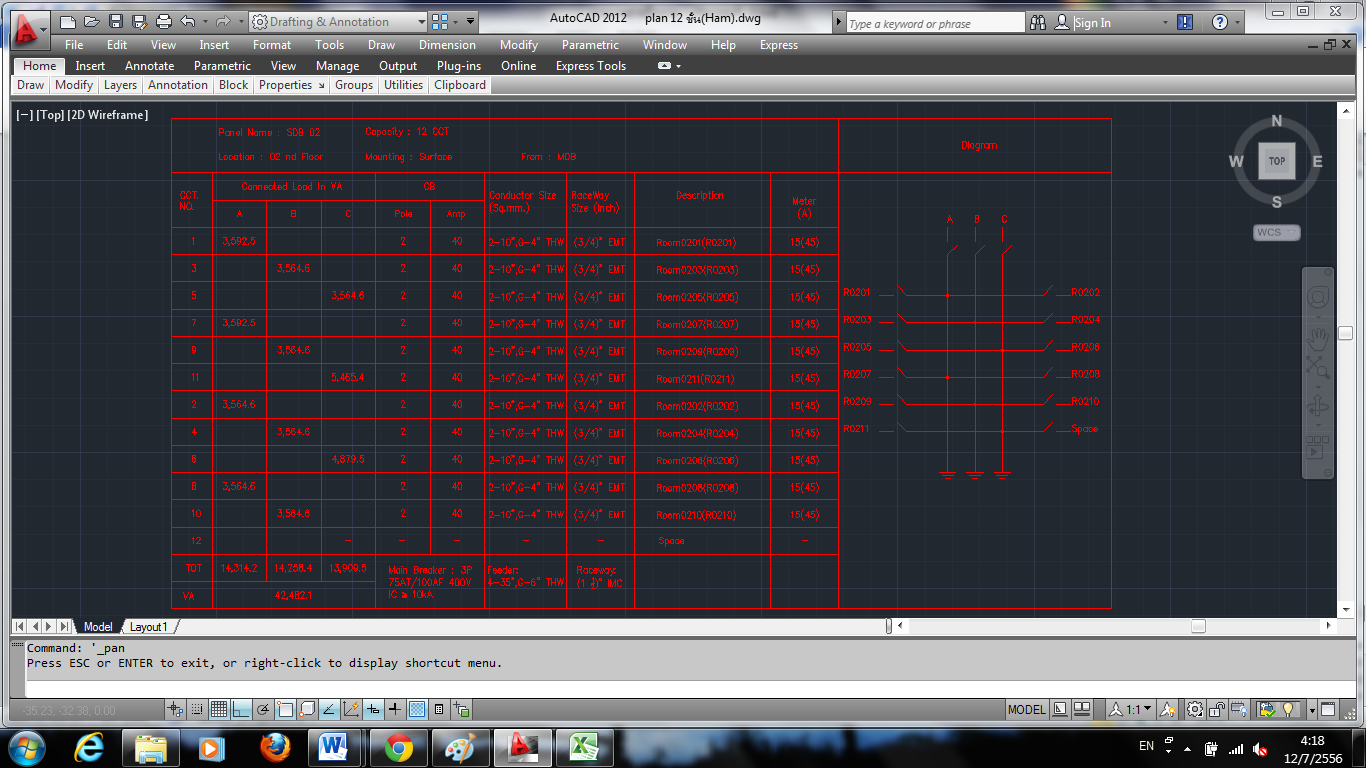
**รูปที่ 18** ตารางสัญลักษณ์, สารบัญประกอบแบบ

**งานออกแบบอาคารชุด 10 ชั้น**

งานนี้ถือว่าอยู่ในหมวดของอาคารสูงด้วย ดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้งแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินด้วย ส่วนการติดตั้งระบบต่างๆจะเหมือนกับแบบก่อนๆ แต่การคำนวณโหลดจะต่างออกไป โดยต้องมีการนำค่า Co-Incidence Factor มาคิดด้วย และเนื่องจากเป็นอาคารชุดแบบง่ายๆ ชั้น 3-10 จึงมีลักษณะแบบเดียวกัน โดยการเขียน Load Schedule ของห้องชุด ในที่นี้จะเขียนเสมือนว่าห้องๆหนึ่งเป็นวงจรย่อยวงจรหนึ่ง และขนาดแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินหาจากโหลดส่วนกลางที่จำเป็นยามฉุกเฉินทั้งหมดรวมกัน เช่น ปั๊มน้ำ เป็นต้น และเลือกเป็นแบบ Standby Power Rating Type เนท่องจากมีโอกาสใช้ไม่มาก



**รูปที่ 19** Single Line Diagram



**รูปที่ 20** Load Schedule

**บทสรุป**

**ประโยชน์ที่ได้จากการฝึกงานในครั้งนี้**

-การได้เรียนรู้ระบบต่างๆนอกเหนือจากที่เรียน

-รูปแบบการทำงานที่ใช้กันจริงๆ

-หลักการคิดและเคล็ดลับเล็กๆน้อยๆจากผู้ที่มีประสบการณ์ทำงานจริง

**ปัญหาและอุปสรรค**

-ความรู้ที่มีในตอนแรกไม่มากพอ ทำให้รู้สึกกดดันเวลาทำงาน

**ข้อเสนอแนะ**

อยากให้ทางคณะและสถานประกอบการ ระบุถึงรายละเอียดของงานให้ชัดเจน และรับนิสิตฝึกงานมากกว่านี้ รวมทั้งเพิ่มเวลาในการเลือกด้วย