แนวทางการพัฒนาโปรแกรมเสริมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบดบังแดด

นายศิระกานต์ ชาญวิทยพันธ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

THE DEVELOPMENT OF A PLUGINS FOR AN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT : SUN BLOCKADE.

Mr. Sirakan Chanvitayaphan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการพัฒนาโปรแกรมเสริมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบดบังแดด
โดย	นายศิระกานต์ ชาญวิทยพันธ์
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต จุลาสัย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ)

…….. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย)

…… อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์)

…… กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พรรณชลัท สุริโยธิน)

…… กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิโรจน์ อนามบุตร)

ศิระกานต์ ชาญวิทยพันธ์ : แนวทางการพัฒนาโปรแกรมเสริมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบดบังแดด. (THE DEVELOPMENT OF A PLUGINS FOR AN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT: SUN BLOCKADE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ศ.ดร. บัณฑิต จุลาสัย, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผศ.ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์ 239 หน้า .

สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) เสนอแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดจากโครงการอาคารสูงโดยวิธีสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารโครงการ, อาคารข้างเคียง และสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาโดยวิธีการประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax ประกอบกับคำนวณหาร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบด้านการบัดบังแดด แล้วนำไปหาค่าเฉลี่ยตามจำนวนช่วงเวลาที่เป็นร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม – 21 มิถุนายน - 21ธันวาคม ด้วยมือ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) มาแทนวิธีการประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax และการคำนวณด้วยมือ โดยเลือกใช้โปรแกรม Google SkechUp เนื่องจากมีความเหมาะสมในการติดตั้งและการใช้งานที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ อีกทั้งสามารถสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาโดยวิธีการประมวลผลด้วยโปรแกรมเสริม 1001shadows โดยมีลำดับกระบวนการทำงานดังนี้

กระบวนการที่ 1 หาระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา โปรแกรมเสริมจะให้สร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารโครงการในหน้าต่างโปรแกรม ผู้ใช้จะต้องนำขนาดอาคารโครงการไปกรอกข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ชื่อ และความกว้าง-ยาว-สูงของอาคารโครงการ โปรแกรมเสริมจะประมวลผลแสดงพื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วันออกมา เพื่อสร้างระยะพื้นที่ร่มเงา ผู้ใช้จะต้องนำตัวเลขระยะพื้นที่ร่มเงาไปกรอกในช่องเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา นำขอบเขตพื้นที่ศึกษามาเป็นกรอบพื้นที่ในการสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารข้างเคียงที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ศึกษาเพื่อกำหนดเป็นอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ สุดท้ายให้กรอกพื้นที่ของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯลงในตารางของโปรแกรมเสริม

กระบวนการที่ 2 หาผลกระทบด้านการบดบังแดด เลือกไปที่ตำแหน่งพื้นผิวอาคารที่โดนพื้นที่ร่มเงาบดบัง โปรแกรมเสริมจะแสดงตัวเลขเพื่อนำไปกรอกลงในตารางของทั้ง 3 วัน ตามลำดับ โปรแกรมเสริมจะคำนวณหาค่าเฉลี่ยที่เป็นร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ ที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ศึกษาในช่วงเวลา 11:00-14:00 น. ของทั้ง 3 วันที่กำหนด ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวจะสั้นกว่าที่สุวภากำหนดไว้ เนื่องจากช่วงเวลาเดิมที่ใช้ส่งผลให้พื้นที่ร่มเงามีระยะที่ไกลและจำนวนมาก ทำให้ต้องระบุอาคารที่ได้รับผลกระทบฯและใช้เวลาในการคำนวณเป็นจำนวนมาก อีกทั้งตัวเลขค่าเฉลี่ยที่ได้จะไม่ถึงเกณฑ์ระดับความรุนแรงที่กำหนดไว้ ดังนั้นการลดช่วงเวลาดังกล่าว ช่วยทำให้โปรแกรมเสริมใช้งานได้ง่ายมากขึ้นตามวัตถุประสงค์

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์	ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....
ปีการศึกษา 2555	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

5374197925 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS : EIA / SUN BLOCKADE / PLUGINS

SIRAKAN CHANVITAYAPHAN : THE DEVELOPMENT OF A PLUGINS FOR AN ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSENT : SUN BLOCKADE. ADVISOR : PROF. BUNDIT CHULASAI, Ph.D.,CO- ADVISOR : ASST. PROF. VORAPAT INKAROJRIT,Th.D., 239 pp.

Suwapa Kajornrit (2009) proposes the analysis of the environmental impacts assessment on awning high rise buildings from sun blockade. It is proposed that this is done by creating a three dimension simulation picture of buildings in the project, combined with pictures of nearby buildings and sun blockade zone. These would be calculated by the 3d max program together with a calculation to ascertain a percentage of the area of the sides of the buildings affected by the sun blockade. After that, the numbers stated would be used to calculate the average period of time (using percentages) that the sides of the building are impacted. This would be done particularly during the period 21st March – 21st whilst June – 21st December would be calculated manually.

The purpose of this study is to develop a plug-in program to replace the calculation methods used by the 3dmax program, as well as by hand with the Google Sketch up program. It is suitable to install and convenient to use as well as being easy to understand. Moreover, it can also create 3 dimensions simulation pictures of the shadow space using the calculation method of the 1001 shadows plug-in program. The working processes are as follows:

Process1. Find the shadow space to designate the study area. The plug-in program will allow users to create a 3d building in the project within its window of the program. Users will need to use the project building size data to fill in as the preliminary data. The plug-in program will calculate the sun blockade zone of all three days. In order to provide the perimeter of the sun blockade zone, users need to use the number showing the perimeter of the sun blockade zone calculated so as to fill in and compute boundaries of the study area. The perimeter of this study area will then be used as the frame of area to create a 3D simulated picture of the nearby buildings within the study area so as to earmark the buildings affected. The last stage is to fill in the area of all sides of the buildings affected in the table of the plug-in program.

Process 2: Find the impact of the sides of the building which are the sun blockade zone. Choose the location of the zone of those. The plug-in program will give numbers for filling in the table of all three days. The plug-in program will then calculate the average percentage of the sided areas of the building affected during 11.00-14.00 p.m. of the three set .This period is shorter than the period that Suwapa has stipulated. This is due to the former period of time resulting in large sun blockade zone which affect many of the buildings that are needed for the calculation. Thus, to reduce the above mentioned period of time will help the plug-in program to work much easier on purposes.

Department Architecture	Student's Signature
Field of Study Architecture	Advisor's Signature
Academic Year 2012	Co-advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต จุลาสัย รวมทั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ศาสตราจารย์ ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์ ซึ่งได้ชี้แนะแนวทางให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นต่างๆ ในการศึกษา และยังช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและข้อผิดพลาดต่างๆ รวมทั้งติดตามความคืบหน้าในการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอดจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

อีกทั้งขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ได้แก่ รศ. พรรณชลัท สุริโยธิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจิโรจน์ อนามบุตร รองศาสตราจารย์ นาวาโท ไตรวัฒน์ วิรยศิริ ที่กรุณาให้คำแนะนำตลอดทั้งข้อคิดเห็นอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ นายนิรัญ ชาญวิทยพันธ์ นางอัญชนา ชาญวิทยพันธ์ ผู้เป็นบิดา-มารดาของผู้วิจัย และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญภาพ..... ฌ

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญแผนภูมิ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2

1.3 ข้อตกลงเบื้องต้น..... 4

1.5 ระเบียบวิธีวิจัยและเครื่องมือในการศึกษางานวิจัย..... 4

1.6 นิยามคำศัพท์..... 4

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 5

บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 6

2.1 ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม 7

2.2 รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม 22

2.3 การศึกษางานวิจัยสุวภา ขจรฤทธิ์ (2552)..... 26

บทที่ 3 แนวคิดทฤษฎีงานวิจัยโปรแกรมและภาษาคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง..... 36

2.1 ศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp..... 36

2.2 ศึกษาโปรแกรมเสริมสำหรับใช้กับโปรแกรม Google SketchUp..... 40

2.3 ศึกษาภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเสริมสำหรับโปรแกรม Google SketchUp ที่เกี่ยวข้อง..... 44

หน้า

บทที่ 4 แนวความคิด และขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins)..... 53
4.1 แนวความคิดในการสร้างและพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับ
โปรแกรม Google SketchUp..... 54
4.2 วิเคราะห์ขั้นตอน และวางระบบการทำงานของโปรแกรมเสริม..... 70

บทที่ 5 ผลการออกแบบโปรแกรม..... 74
5.1 ผังการทำงานโปรแกรม..... 72
5.2 รายละเอียดองค์ประกอบโปรแกรม..... 76
5.3 ขั้นตอนและวิธีการใช้งาน..... 79

บทที่ 6 บทสรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ..... 227
6.1 สรุปผล..... 227
6.2 ปัญหาและอุปสรรค..... 228
6.3 การออกแบบระบบโปรแกรมเสริม 229
6.4 การใช้งานโปรแกรมเสริม 229
6.5 ข้อเสนอแนะ 230
รายการอ้างอิง..... 231
ภาคผนวก..... 233
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์..... 239

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1	แสดงพื้นที่ร่มเงาของอาคารโครงการ.....	12
ภาพที่ 2.2	แสดงระยะพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00 - 17:00 น. เฉพาะวันที่สุวภาได้ทำการสรุปเลือกใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ.....	14
ภาพที่ 2.3	แสดงภาพจำลอง 3 มิติอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงโดยระบุหมายเลขให้กับแต่ละอาคารข้างเคียงโดยรอบ.....	16
ภาพที่ 2.4	แสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ พื้นที่ร่มเงาของโครงการ ในวันที่ 21มีนาคม.....	17
ภาพที่ 2.5	แสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ พื้นที่ร่มเงาของโครงการ ในวันที่ 21 มิถุนายน.....	18
ภาพที่ 2.6	แสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ พื้นที่ร่มเงาของโครงการ ในวันที่ 21 ธันวาคม.....	19
ภาพที่ 2.7	แสดงการพิจารณาผลกระทบฯที่เกิดขึ้นกับอาคารข้างเคียงโดยวิธีระบุเป็นร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ.....	24
ภาพที่ 3.1	แสดงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp และจำลองโมลเดล 3 มิติ ที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม.....	36
ภาพที่ 3.2	แสดงลักษณะของภาพจำลอง model หรือวัตถุต่าง ๆ และการใส่ค่าเงา ตามวันและเวลาที่กำหนด.....	39
ภาพที่ 3.3	แสดงการแรนเดอร์ (Rander) หรือการจำลองภาพให้มีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้นด้วยโปรแกรมเสริม V-ray for SketchUp.....	41
ภาพที่ 3.4	แสดงตำแหน่งเงาที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน.....	43
ภาพที่ 3.5	แสดงการกำหนดช่วงเวลาที่แสดงภาพจำลองเงาที่เป็นลักษณะเส้น 2 มิติช่วงเวลาระหว่าง 13:31-16:00 น. เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที.....	43
ภาพที่ 3.6	แสดงการสร้างภาพจำลองเงาในแบบทึก (รูปทรง 3 มิติ) ทำให้เราสามารถเห็นผลกระทบของเงาที่มีผลต่อพื้นผิววัตถุอื่น ๆ ในแต่ละช่วงเวลา.....	43
ภาพที่ 3.7	แสดงตัวอย่างแสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยภาษารูบี.....	46
ภาพที่ 3.8	แสดงตัวอย่างภาษาคอมพิวเตอร์ Java Script.....	47
ภาพที่ 3.9	แสดงตัวอย่างภาษาคอมพิวเตอร์ Html ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม.....	49
ภาพที่ 3.10	แสดงตัวอย่าง VBA (Visual Basic for Application).....	51
ภาพที่ 3.11	แสดงตัวอย่างการสร้างการเขียนโปรแกรมให้ผู้ใช้ (User Defined Function : UDF) สามารถใช้ตารางสูตรคำนวณในไมโครซอฟท์ Excel ได้.....	52
ภาพที่ 4.1	แสดงภาพแสดงสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax เพื่อนำไปพิจารณาหาผลกระทบฯ โดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนฯ.....	58
ภาพที่ 4.2	แสดงภาพการสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาแบบรูปทรงแต่ละช่วงเวลาใน 1 วัน.....	59

หน้า

ภาพที่ 4.3	แสดงภาพแสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาที่ประมวลผลด้วยโปรแกรมเสริม 1001 Shadows ใช้ร่วมกับชุดคำสั่ง Entity Info ของโปรแกรม Google SketchUp ที่สามารถคำนวณหาพื้นที่ได้	60
ภาพที่ 4.4	แสดงภาพแสดงตารางแสดงการคำนวณหาผลกระทบฯ โดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนฯ กับตารางแสดงพิจารณาหาผลกระทบฯ โดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนฯ	60
ภาพที่ 4.5	แสดงภาพแสดงพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯจากพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการ	61
ภาพที่ 4.6	แสดงภาพแสดงการคำนวณจากผลรวมพื้นที่ผังหลังคาและรูปด้านแต่ละด้านของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ	62
ภาพที่ 4.7	แสดงภาพแสดการคำนวณจากผลรวมพื้นที่ของพื้นผิวอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบฯ ทั้งหมด ยกเว้นพื้นที่ของพื้นผิวใต้อาคาร	63
ภาพที่ 4.8	แสดงภาพการลดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดเหลือเพียงช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทน	64
ภาพที่ 4.9	แสดงภาพขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์จากผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ของสุวภาที่วิเคราะห์ผลกระทบฯจากโครงการที่ผ่านมา	64
ภาพที่ 4.10	แสดงภาพขั้นตอนที่ 2 สร้างภาพจำลองอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงแล้วประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงา	65
ภาพที่ 4.11	แสดงขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯกับตารางแบ่งระดับผลกระทบฯของสุวภา	66
ภาพที่ 4.12	แสดงการรวมพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลา 8:00-17:00 น. (10 ช่วง) ทั้ง 3 วันที่เข้าด้วยกัน	66
ภาพที่ 4.13	แสดงขั้นตอนที่ 5 การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม –มิถุนายน – ธันวาคม	67
ภาพที่ 4.14	แสดงการยกเลิกพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลา 8:00-10:00 น. กับ 15:00-17:00 น. แล้วเลือกเฉพาะพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลาตั้งแต่ 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทน	68
ภาพที่ 4.15	แสดงผังพื้นระยะพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม –มิถุนายน – ธันวาคม ออกมาพร้อมกันทั้ง 3 วันพร้อมทิศและที่ตั้ง	68
ภาพที่ 4.16	แสดงสัญลักษณ์เส้นรอบรูปครอบคลุมระยะพื้นที่ร่มเงาที่เพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา	69
ภาพที่ 5.1	แสดงรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการใช้งานโปรแกรมเสริม (Plugins)	80

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	แสดงพื้นที่ร่มเงาของอาคารโครงการตามช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00-17:00 น. เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม – มิถุนายน – ธันวาคม……..	13
ตารางที่ 2.2	แสดงการกรอกตัวเลขร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯลงในตารางในวันที่ 21 มีนาคม.....	22
ตารางที่ 2.3	แสดงการกรอกตัวเลขร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯลงในตารางในวันที่ 21 มิถุนายน.....	23
ตารางที่ 2.4	แสดงการกรอกตัวเลขร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯลงในตารางในวันที่ 21 ธันวาคม.....	24
ตารางที่ 2.5	แสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ.....	30
ตารางที่ 2.6	แสดงการประมวลผลค่าเฉลี่ยร้อยละฯ ในวันที่ 21 มีนาคม.....	31
ตารางที่ 2.7	แสดงการประมวลผลค่าเฉลี่ยร้อยละฯ ในวันที่ 21 มิถุนายน.....	32
ตารางที่ 2.8	แสดงการประมวลผลค่าเฉลี่ยร้อยละฯ ในวันที่ 21 ธันวาคม.....	33
ตารางที่ 2.9	แสดงการระบุและสรุปผลกระทบฯ ทั้งหมดที่เกิดขึ้น.....	35
ตารางที่ 3.1	ความต้องการขั้นพื้นฐานของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์.....	37
ตารางที่ 3.2	ความต้องการของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่แนะนำ.....	38
ตารางที่ 4.1	การวิเคราะห์ปัญหาที่พบก่อนนำวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบ ฯ ของ สุวภา ขจรฤทธิ์ ลงสู่ โปรแกรมเสริม.....	56
ตารางที่ 4.2	การพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา ที่พบก่อนนำข้อมูลลงสู่ โปรแกรมเสริม.....	57
ตารางที่ 4.3	การเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯ ระหว่างโปรแกรมเสริม1001Shadows กับ โปรแกรม 3dmax.....	61

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดของโครงการจากงานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์..... 14

แผนภูมิที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารจากงานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์..... 15

แผนภูมิที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดด้วยมือจากงานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์..... 20

แผนภูมิที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม..... 70

แผนภูมิที่ 4.2 แสดงการออกแบบขั้นตอนโดยใช้ทฤษฎี Rapid Prototype..... 71

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงการพัฒนาส่วนต่อประสานของระบบการทำงานของโปรแกรมให้สามารถแสดงผล.... 73

แผนภูมิที่ 5.1 แสดงผังรวมการทำงานของโปรแกรมเสริม..... 75

แผนภูมิที่ 5.2 แสดงรายละเอียดผังการทำงานโปรแกรมเสริมพร้อมภาพประกอบ..... 77

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจสังคมนำมาซึ่งการพัฒนาในด้านต่างๆ ทั้งในด้านโครงสร้างระบบสาธารณูปโภคและระบบสาธารณูปการในเขตเมืองที่มีปัญหาเรื่องการขยายตัวอย่างรวดเร็วทำให้ในการพัฒนาที่ดินและอสังหาริมทรัพย์โดยเฉพาะการสร้างสิ่งก่อสร้างอาคารโครงการต่างๆเพื่อให้รองรับและสอดคล้องกับกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่กำลังเติบโตขึ้นในแต่ละวัน โดยที่ส่วนใหญ่จะไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมโดยรอบ ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาสำคัญที่ถูกกล่าวถึงในขณะนี้

ปัญหาเรื่องผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดที่เกิดจากพื้นที่ร่มเงาการบดบังอาคารเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งในหมวดคุณค่าต่อคุณภาพชีวิตที่เกิดจากการจัดทำอาคารโครงการต่างๆ โดยเฉพาะอาคารสูง ได้แก่ คอนโดมิเนียม โรงแรม พอพักและอพาร์ตเมนท์ ที่ส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียงโดยรอบ เนื่องจากพื้นที่บริเวณนั้นโดนพื้นที่ร่มเงาบดบัง ไม่ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เกิดความชื้นสะสมและปริมาณแสงสว่างไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตส่งผลกระทบ มนุษย์ สัตว์ ต้นไม้ อาคาร ที่อยู่ในพื้นที่ร่มเงาได้รับผลกระทบทั้งในระหว่างการก่อสร้างและหลังการก่อสร้างโครงการ จากสาเหตุดังกล่าว

จึงถูกกำหนดให้มีการวิเคราะห์เพื่อจัดทำรายงานผลกระทบในการพิจารณาของคณะกรรมการสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) เพื่อเสนอขออนุมัติก่อนที่จะได้รับการอนุญาตก่อสร้างโครงการจากหน่วยงานที่มีหน้าที่อนุญาตก่อสร้างโครงการนั้นๆ แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดก็ยังไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนและประเด็นในการวิเคราะห์ยังคลุมเครือ ซึ่งมีการแสดงความคิดเห็นของผู้รับผลกระทบจากโครงการที่ยังโต้แย้งกันอยู่เสมอจนเป็นปัญหาอุปสรรคในการจัดรายงาน

จากประเด็นดังกล่าวในปี พ.ศ. 2552 สุวภา ขจรฤทธิ์ จึงทำการศึกษาและเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่องแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบังบดแดด ซึ่งในรายงานผลกระทบพบว่ามีวิธีการนำเสนอภาพมีเทคนิคที่หลากหลายมีทั้งภาพ 2 มิติที่แสดงผังบริเวณของโครงการและอาคารข้างเคียงและภาพ 3 มิติที่แสดงมุมมองแบบทัศนียภาพ ผลการศึกษาดังกล่าว สุวภา ขจรฤทธิ์ จึงเสนอแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดและ ปัจจัยที่ทำให้เกิดผลกระทบ คือ พื้นที่ร่มเงาที่แปรผันตามขนาดความกว้าง ความยาว ความสูงของอาคารโครงการ วัน-เวลา ทิศที่ตั้งของอาคารโครงการ สาเหตุมาจากเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์

จะเกิดเป็นแสงส่องมายังพื้นโลก เมื่อมีอาคารมาขวางกั้นทิศทางของแสงสว่างจะเกิดเป็นเงาทอดยาวไปตามทิศทางพื้นที่บริเวณนั้นไม่ได้รับแสงสว่าง เรียกว่า พื้นที่ร่มเงา, สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552)

สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) หาพื้นที่ร่มเงา โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรม 3 dmax กับผัง Sun Chart ที่ได้รับผลลัพธ์ที่แม่นยำ ก่อนที่จะดำเนินการศึกษาในขั้นตอนต่อๆ ไป ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบ คือ พื้นที่ร่มเงาที่ได้รับความใกล้เคียงกัน จึงเลือกการหาพื้นที่ร่มเงาด้วยวิธีการสร้างภาพจำลองในโปรแกรม 3 dmax ประกอบการคาดคะเนหรือพิจารณาตัวเลขที่เป็นร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบผละคำนวณหาค่าเฉลี่ยช่วงเวลาที่ได้รับผลกระทบที่เป็นร้อยละ พร้อมทั้งนำตัวเลขที่ได้มาเสนอวิธีแบ่งระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้น

ปัจจุบันความก้าวหน้าด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทในการใช้งานด้านสถาปัตยกรรม โดยเฉพาะการสร้างภาพจำลองเสมือนจริง เพื่อสื่ออธิบายประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่มีการใช้งานกันอยู่ทั่วไป ได้แก่ Autocad3D ,Google SketchUp ,3Dmax ,Solid work ,Eco tech ,1001 shadow ฯลฯ โดยองค์ประกอบหลักของการสร้างภาพที่เสมือนจริงนั้นจะประกอบด้วย 2 ส่วนคือ แบบภาพจำลอง 3 มิติ ที่เป็นงานอาคารโครงการและสภาพแวดล้อมโดยรอบ (พฤฒิพร ลพเกิด, 2549: 1) เพื่อช่วยเพิ่มการรับรู้ในบรรยากาศได้ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมจริง ในขณะเดียวกันมีการนำโปรแกรมเสริมคอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมในการประมวลผล เพื่อทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เหล่านี้สามารถใช้งานได้หลากหลายและมีประสิทธิภาพมากขึ้นตามวัตถุประสงค์ของผู้พัฒนา

จากการศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่องแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดของ สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) พบว่ากระบวนการวิเคราะห์ต้องใช้บุคลากรทำการศึกษาและคำนวณด้วยมือตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ จึงส่งผลให้เกิดความไม่สะดวกต่อการนำไปใช้งานและอาจเกิดข้อผิดพลาดระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ สำหรับในงานวิจัยครั้งนี้จึงได้มีการนำเสนอแนวทางการพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดของสุวภา ขจรฤทธิ์(2552) โดยการพัฒนาโปรแกรมเสริม ที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp8 เพื่อที่จะนำโปรแกรมเสริมมาใช้เป็นแนวทางในการทำงานให้มีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริม (Plugins) มาแทนการสร้างภาพจำลองด้วยโปรแกรม 3 dmax และการคำนวณด้วยมือในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด

1.3 ข้อตกลงเบื้องต้น

งานวิจัยนี้ได้นำแนวคิด วิธีการและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ของ สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) เรื่องแนวคิดการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมการบดบังแดด มาใช้พัฒนาเป็นโปรแกรมเสริม (Plugins) เพื่อเป็นแนวทองในการวิเคราะห์ผลกระทบการบดบังแดดได้แก่

1.3.1 ใช้โปรแกรม 3 มิติ Google SketchUp กับโปรแกรมเสริม 1001 Shadows ซึ่งใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ Ruby Script, Java Script และ Html เป็นพื้นฐานในการเป็นหลักในการพัฒนาโดยผู้ใช้งานจึงต้องมีความสามารถในการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ จาก Google SketchUp ได้

1.3.2 การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาจะต้องเป็นภาพจำลอง 3 มิติ ที่เป็นปริมาตร (ที่มีขนาด ความกว้าง-ยาว-สูง) แทนการสร้างภาพจำลองในโปรแกรม 3 dmax ที่ไม่เป็นปริมาตร เพื่อที่จะสามารถนำไปคำนวณเป็นตัวเลขหาผลกระทบที่เกิดขึ้นและพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริมได้

1.3.3 ลดจำนวนช่วงเวลาที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบเหลือเพียง 11:00-14:00 น. แทน

1.3.4 การหาระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4 ระเบียบวิธีวิจัยและเครื่องมือในการศึกษางานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยได้กำหนดขั้นตอนของการศึกษาไว้ดังนี้

1.4.1 ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ Google Sketchup (Freeware)

1.4.2 ศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่องแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมการบดบังแดดของสุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.4.3 จัดหาวิธีการเขียนโปรแกรมเสริม (Plugins) ลงบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ มิติ Google Sketchup (Freeware) ที่เหมาะสมและสามารถประมวลผลหาผลกระทบสิ่งแวดล้อมการบดบังแดด

1.4.4 ทดลองโปรแกรมเสริมคอมพิวเตอร์ (Plugins) และจัดทำคู่มือการใช้งาน

1.5 นิยามคำศัพท์

1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสร้างภาพจำลองอาคาร บริษัท ฯลฯ ให้ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมจริง
2) โปรแกรมเสริม (Plugins) หมายถึง โปรแกรมที่เพิ่มเติมความสามารถบางอย่างให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน
3) พื้นที่ร่มเงา หมายถึง พื้นที่บริเวณที่ไม่ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เนื่องจากโดนสิ่งกีดขวางหรืออาคารบดบังอยู่
4) วิเคราะห์ผลกระทบฯ หมายถึง วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด
5) ภาษา Ruby Script หมายถึง ภาษาโปรแกรมที่มีความสามารถประมวลผลในเชิงวัตถุซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปสู่ภาษาโปรแกรมและโปรแกรมช่วยอื่นๆ ประมวลผลได้
6) ภาษา Java Script หมายถึง ภาษาโปรแกรมซึ่งมีวิธีการทำงานแปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่งเพื่อช่วยให้เว็บเพจสามารถแสดงเนื้อหาเปลี่ยนแปลงและสามารถตอบโต้กับผู้ใช้งาน
7) ภาษา Html หมายถึง ภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจหรือข้อมูลอื่นๆ ที่มีเนื้อหาคงที่ ที่เรียกดูผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ได้
8) การบดบังแดด หมายถึง การบังแสงธรรมชาติจากดวงอาทิตย์
9) ในรายงาน ฯ หมายถึง รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
10) พรบ.สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ หมายถึง พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535

11) สผ. หมายถึง สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

12) คณะกรรมการ หมายถึง คณะกรรมการผู้ชำนาญการในแต่ละสาขาที่มีอำนาจหน้าที่พิจารณาให้ความเห็นชอบหรือไม่เห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

13) ผู้ชำนาญการ หมายถึง กลุ่มคณะบุคคลผู้มีความรู้และความชำนาญทั้งในกระบวนการจัดทำและพิจารณารายงาน ฯ ซึ่งเป็นผู้ให้ข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

14) ผู้จัดทำรายงาน ฯ หมายถึง สถาบันอุดมศึกษาหรือนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้มีสิทธิจัดทำรายงาน ฯ

15) ผู้ออกแบบโครงการ หมายถึง สถาปนิก, ภูมิสถาปนิก, วิศวกรหรือผู้มีหน้าที่ออกแบบโครงการและให้ข้อมูลสนับสนุนการจัดทำรายงาน ฯ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้โปรแกรมเสริม (Plugins) ช่วยให้การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด ตามแนวคิดของ สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552)
2) เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอื่นต่อไป

บทที่ 2

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูลแนวความคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและงานวิจัยการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดของสุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาและนำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริม (Plugins) ตลอดทั้งเป็นข้อมูลในการอภิปรายผลการวิจัยอย่างเป็นระบบดังนี้

2.1 ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.1 ความเป็นมาของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.2 การเริ่มต้นในประเทศไทย

2.1.3 ความหมายของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.4 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.5 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2 รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.1 สาระสำคัญของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.2 การเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.3 เอกสารและหลักฐานที่ต้องนำเสนอ

2.2.4 ขั้นตอนการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.3 ศึกษางานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์(2552)

2.3.1 ศึกษางานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์

2.3.2 ศึกษาขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดจากงานวิจัยของสุวภา

2.3.2.1 การจัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารทั้งหมด

2.3.2.2 การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มด้วยโปรแกรม 3dmax

2.3.2.3 การวิเคราะห์หาผลกระทบด้านการบดบังแดดด้วยมือ

2.1 ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.1.1 ความเป็นมาของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในงานการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการพัฒนาย่อมมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติได้โดยเฉพาะโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ทั้งของภาครัฐและเอกชน

2.1.2 การเริ่มต้นในประเทศไทย

ผลจากการเคลื่อนไหวและการตื่นตัวของประเทศต่างๆทั่วโลกรวมถึงประเทศไทยที่เล็งเห็นความสำคัญในการรักษาป้องกันคุณภาพสิ่งแวดล้อม อันเนื่องจากการพัฒนาประเทศก่อให้เกิดผลเสียแก่ทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย และเกิดปัญหาอันตรายต่อการเป็นอยู่ของประชาชนรัฐบาลไทยแต่ละยุคสมัยจึงได้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับการรักษาและคุ้มครองคุณภาพสิ่งแวดล้อมขึ้น โดยมีพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพ.ศ.2518 เป็นกฎหมายที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมโดยตรงฉบับแรกของประเทศไทยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อตั้งคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติขึ้นมากำหนดบทบาทให้เป็นที่ปรึกษาของรัฐบาลในประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามในพระราชบัญญัติดังกล่าวยังไม่มีการกำหนดให้โครงการใดต้องจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงมีแต่บางโครงการที่จัดทำขึ้นเนื่องจากความสมัครใจหรือกรณีที่ต้องกู้เงินจากสถาบันต่างประเทศเช่นเขื่อนขนาดใหญ่อ่างเก็บน้ำโรงไฟฟ้าท่าเรือสนามบินพาณิชย์เป็นต้น (บัณฑิตจุลาสัย, 2546: 7-9)

2.1.3 ความหมายของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อมได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) หมายถึงการใช้หลักวิชาการในการทำนายหรือคาดการณ์เกี่ยวกับผลกระทบทั้งในทางบวกและทางลบของการดำเนินโครงการพัฒนาที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อมในทุกๆด้านทั้งทางทรัพยากรธรรมชาติและทางเศรษฐกิจสังคมเพื่อจะได้หาทางป้องกันผลกระทบในทางลบที่เกิดขึ้นในขณะเดียวกันก็มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งส่วนใหญ่ไม่สามารถฟื้นกลับมาได้อย่างมีประโยชน์มีประสิทธิภาพสูงสุดและคุ้มค่าที่สุดตลอดจนการเสนอแนะมาตรการในการแก้ไขผลกระทบ (Mitigation Measure)

และแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Monitoring Plan) ทั้งในระหว่างการก่อสร้างและดำเนินการโครงการ (สผ., 2550)

2.1.4 วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1) เพื่อจำแนกทำนายและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโครงการโดยเปรียบเทียบกับสภาวะที่ไม่มีโครงการและเพื่อป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ขั้นวางแผนโครงการซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นภายหลังการดำเนินโครงการและเพื่อสนับสนุนหลักการพัฒนาทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2) เพื่อให้มีการนำปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมมาช่วยในการวางแผนโครงการและตัดสินใจดำเนินโครงการ (สผ., 2550)

2.1.5 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1) สามารถใช้ในการวางแผนการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพและจะช่วยในการมองปัญหาต่างๆได้กว้างมากขึ้นกว่าเดิม ที่มองเพียงผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจเป็นประเด็นหลัก

2) ช่วยพิจารณาผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม จากการพัฒนาโครงการเพื่อให้ผู้ประกอบการหามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น ก่อนดำเนินการ

3) สามารถแน่ใจว่าได้คาดการณ์ประเด็นปัญหาสำคัญอันเกิดขึ้นอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการโดยเลือกมาตรการที่เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและค่าใช้จ่ายน้อย

4) ช่วยเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในการลงทุนหรือพัฒนาโครงการสามารถใช้ผลการศึกษาเป็นข้อมูลที่จะให้ความกระจ่างต่อสาธารณชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อป้องกันความขัดแย้งของการใช้ทรัพยากร

5) แนวทางกำหนดแผนการติดตามตรวจสอบผลกระทบต่างๆทั้งที่เกิดขึ้นภายหลังได้

6) เป็นหลักประกันในการใช้ทรัพยากรที่ยาวนาน (long-term sustainable development) (สผ., 2550)

2.2 รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

2.2.1 สาระสำคัญของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมและคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานฯ ประกอบด้วยสาระสำคัญต่างๆดังนี้

1)รายงานฉบับย่อ(Executive Summary)รายงานสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญของส่วนต่างๆที่ได้เสนอไว้ในรายงานหลักเพื่อใช้ประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการผู้ชำนาญการผู้พิจารณารายงานฯจึงมีความสำคัญรายงานฉบับย่อนี้จะต้องเป็นภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจโดยใช้ภาษาที่บุคคลทุกกลุ่มสามารถเข้าใจได้ง่ายและเสนอเรื่องย่อของข้อมูลส่วนต่างๆโดยชี้ให้เห็นจุดสำคัญเช่นผลกระทบที่สำคัญและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยเป็นการเสนอข้อมูลที่กระชับเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วในสาระที่เสนอไว้ได้โดยตลอดสาระสำคัญ ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

(1)ประเภทและขนาดของโครงการพร้อมกิจกรรมประกอบที่เกี่ยวข้อง

(2) ที่ตั้งโครงการประกอบแผนที่แสดงบริเวณโครงการและบริเวณโดยรอบอย่างชัดเจนและแสดงที่ตั้งของสิ่งต่างๆที่อาจได้รับผลกระทบในบริเวณใกล้เคียง

(3) แสดงผลกระทบหลัก/มลพิษหลักจากโครงการที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งระยะการก่อสร้างและระยะดำเนินการ

(4) มาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

(5) มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

2)รายงานฉบับหลัก(Main Report)รายงานฉบับสมบูรณ์มีประเด็นสำคัญในส่วนต่างๆต้องมีรายละเอียดถูกต้องครบถ้วนประกอบด้วยสาระสำคัญดังนี้

(1)ส่วนหน้าของรายงาน

- ปกหน้าและปกในของรายงานฯเป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดไว้
- หนังสือรับรองการจัดทำรายงานบัญชีรายชื่อผู้จัดทำรายงาน
- สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้มีสิทธิทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(2) บทนำ

- ความเป็นมาของโครงการ
- การดำเนินงานของโครงการตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนกระทั่งการก่อสร้างแล้วเสร็จและเริ่มการใช้ประโยชน์โครงการ
- วัตถุประสงค์ของการจัดทำรายงานฯ
- ขอบเขตการศึกษาวิธีการศึกษาประเด็นการศึกษาและพื้นที่ทำการศึกษา

(3) รายละเอียดโครงการ

ให้บรรยายถึงรายละเอียดข้อมูลโครงการอย่างเพียงพอเพื่อให้เกิดภาพพจน์ของโครงการและเพื่อให้สามารถใช้เป็นแนวความคิดประกอบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นข้อมูลที่ต้องแสดงรายละเอียดได้แก่

- ประเภทและขนาดโครงการ/กำลังผลิต
- ความจำเป็นที่ต้องมีโครงการ
- ที่ตั้งโครงการและเส้นทางเข้าถึงโครงการให้แสดงแผนที่แผนผังในมาตราส่วนที่ชัดเจนพร้อมทั้งรูปถ่ายสีในบริเวณที่ตั้งโครงการและบริเวณใกล้เคียงและภาพจำลอง 3 มิติแสดงให้เห็นความแตกต่างกรณีมีโครงการและไม่มีโครงการ
- ระยะเวลาที่จะดำเนินการ
- เหตุผลในการเลือกที่ตั้งโครงการ (โดยเป็นเหตุผลที่ได้พิจารณาทางด้านสิ่งแวดล้อม)
- รายละเอียดกระบวนการกิจกรรมภายในโครงการความต้องการวัตถุดิบพลังงานระบบสาธารณูปโภคจำนวนพนักงานคนงานตลอดจนรายละเอียดอื่นๆที่เกี่ยวข้องแสดงแผนผังกระบวนการเพื่อให้สามารถเข้าใจในกระบวน/กิจกรรมได้อย่างชัดเจน
- สารมลพิษหรือของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการหรือการดำเนินโครงการก่อสร้างโครงการ (ระบุชนิดปริมาณสารมลพิษหรือของเสียและจุดกำเนิดมลพิษ)
- รายละเอียดระบบบำบัดมลพิษหรือของเสียการดูแลและควบคุมระบบประสิทธิภาพของระบบ

(4) สภาพสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

ให้แสดงผลการศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสถานภาพปัจจุบันของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆที่มีต่อมนุษย์พร้อมด้วยแผนที่โครงการและบริเวณพื้นที่ที่อาจได้รับผลกระทบกระเทือนจากโครงการได้แก่สภาพแวดล้อมของโครงการโดยทั่วไปได้แก่กายภาพนิเวศวิทยาคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิตทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของแต่ละหัวข้อที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากโครงการที่ได้จากการกำหนดขอบเขตการศึกษาเป็นสำคัญ

(5) ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ

ให้ทำการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจเกิดขึ้นเนื่องจากโครงการทั้งที่เป็นผลกระทบโดยตรงและผลกระทบทางอ้อมทั้งในลักษณะของผลกระทบในระยะสั้นและระยะยาวและจำเป็นต้องประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในขั้นก่อสร้างด้วยโดยประเมินตามกลุ่มทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆที่มีต่อมนุษย์ของมนุษย์อย่างไรและมากน้อยรุนแรงเพียงใดรวมทั้งผลกระทบที่ไม่สามารถกลับคืนได้ (irreversible and irretrievable) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในส่วนนี้จะต้องใช้ความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างข้อมูลรายละเอียดโครงการและสภาพสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมาพิจารณาประกอบการคาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น นอกจากนี้การทำนายผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อนเช่นการทำนายผลกระทบต่อคุณภาพอากาศควรใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการประเมินเพื่อให้เกิดความแม่นยำและแน่นอนมากขึ้น

(6)มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการชดเชย ความเสียหายที่เกิดขึ้น

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะต้องอธิบายถึงการดำเนินงานของโครงการในอันที่จะป้องกันและแก้ไขความเสียหายที่อาจมีต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมหรือคุณค่าต่างๆตามข้อ 4 และในกรณีที่ความเสียหายไม่อาจหลีกเลี่ยงและกลับคืนมาได้ให้เสนอแผนชดเชยความเสียหายดังกล่าวที่มีนัยสำคัญพร้อมทั้งความเป็นไปได้และแนวทางที่เพิ่มคุณค่าและทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกทำลายโดยวิธีใดบ้าง มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบเป็นส่วนสำคัญในการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(7) การพิจารณาทางเลือกของโครงการ

ในกรณีที่โครงการจะก่อให้เกิดการสูญเสียทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ ที่มีต่อมนุษย์อย่างรุนแรงก็ควรจะได้มีการพิจารณาทางเลือกอื่นๆทั้งนี้ให้รวมถึงทางเลือกที่จะไม่ดำเนินการด้วย และในแต่ละแนวทางเลือกควรมีการพิจารณาทั้งด้านวิศวกรรมเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมให้มีความสมดุลกันด้วยให้เปรียบเทียบผลดีและผลเสียต่างๆอันเนื่องจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ยังได้แก่การเสนอทางเลือกในการดำเนินการโดยเสนอกระบวนการกิจกรรมของโครงการอื่นที่ให้ผลผลิตหรือประโยชน์ของโครงการในลักษณะเดียวกันแต่ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงไป

(8) การประสานงานกับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง

หากโครงการได้มีการประสานงานถึงหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการและมีใบอนุญาตหรือยินยอมการใช้ประโยชน์หรือเอกสารอื่นใดที่เห็นว่ามีประโยชน์ต่อการพิจารณารายงานฯก็ให้แสดงไว้ในส่วนนี้นอกจากนี้หากโครงการได้ดำเนินการมีส่วนร่วมของประชาชนในขั้นการกำหนดหัวข้อการศึกษาหรือในระยะการจัดเตรียมรายงานฯไว้แล้วก็ให้แสดงรายละเอียดผลการดำเนินการด้วย

(9) มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ในส่วนนี้เป็นการอธิบายเกี่ยวกับแผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อตรวจสอบยืนยันประสิทธิภาพของมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เสนอไว้ในรายงานฯและเพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมอย่างมีระบบและมีระยะเวลาในการติดตามเป็นเวลาต่อเนื่องกันตามหลักวิชาการและให้เหมาะสมทั้งระบบคุณค่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้างหรือดำเนินโครงการซึ่งในแผนงานดังกล่าวให้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับสถานีตรวจวัดระยะเวลาในการวัดดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่จะทำการตรวจวัดและวิธีวัดตลอดจนรายงานการตรวจสอบผลกระทบเป็นระยะๆ

(10) บทสรุป

สรุปให้เห็นถึงผลได้ผลเสียที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมและผลที่ตัดสินเด่นชัดว่าสิ่งที่จะได้รับจากการดำเนินโครงการตลอดจนค่าความจำเป็นที่จะต้องชดเชยความเสียหายและความสูญเสียต่างๆ ตลอดจนอธิบายการสูญเสียทรัพยากรที่ไม่สามารถกลับคืนมาได้และการติดตามตรวจสอบ

(11) รายชื่อและคุณสมบัติของแต่ละบุคคลที่จัดทำรายงานฯทั้งหมดพร้อมลายมือชื่อ

(12) ภาคผนวก

ประกอบด้วยแหล่งที่มาของเอกสารอ้างอิงรายงานการศึกษาผลงานวิจัยข้อมูลภาคสนามตัวอย่างแบบสอบถามมาตรฐานที่ใช้อ้างอิงตลอดจนรายละเอียดของข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องทั้งนี้ข้อมูลเหล่านี้จะต้องมีพร้อมในภาคผนวกและสามารถจัดหาให้ได้หากผู้พิจารณารายงานต้องการ(สผ., 2550: 58-67)

ทั้งนี้ผู้ขออนุญาตต้องเสนอรายงานหลักต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 5 ฉบับและเสนอต่อหน่วยงานผู้อนุญาต 1 ฉบับ (บัณฑิตจุลาสัย, 2546: 50)

2.2.2 การเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

จะต้องเสนอรายงานฉบับย่อ (Executive Summary) และรายงานฉบับหลัก (Main Report) ตามที่สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนดและเพื่อให้การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เสนอในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมมีความถูกต้องครบถ้วนจะต้องมีข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการวิเคราะห์และเสนอมาตรการแนวทางป้องกันลดและแก้ไขความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้

ปัจจุบันการประเมินผลกระทบการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้นมีสาระสำคัญและมีเค้าโครงที่ถูกกำหนดให้ทำการศึกษาประเมินและศึกษารายละเอียดของสภาพแวดล้อมโครงการประกอบด้วย 4 หัวข้อคือ

1) ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพ
2) ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านชีวภาพ
3) คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์
4) คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

ซึ่งประเด็นการวิเคราะห์ผลกระทบการบดบังแดด จะอยู่ในหมวดคุณค่าต่อคุณภาพชีวิตโดยสาระสำคัญและเนื้อหามีรายละเอียดดังนี้

1. **รายละเอียดโครงการ**ข้อมูลแสดงรายละเอียดต่างๆประกอบด้วยประเภทและขนาดของโครงการสถานที่ตั้งของโครงการรูปแบบอาคารภูมิสถาปัตย์โครงสร้างระยะห่างระยะร่นของโครงการการดำเนินงานของโครงการขั้นตอนการก่อสร้างระบบสาธารณูปโภคทั้งน้ำเสียน้ำใช้การระบายน้ำการป้องกันน้ำท่วมการจัดการมูลฝอยการระบายอากาศการจราจรการป้องกันอัคคีภัยการใช้พลังงานไฟฟ้าสภาพเศรษฐกิจการลงทุนของโครงการรวมทั้งจำนวนพนักงาน
2. **สภาพแวดล้อมปัจจุบัน**ข้อมูลระบุรายละเอียดเกี่ยวกับทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆทั้งในบริเวณที่ตั้งโครงการและบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงโครงการตลอดจนบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับ
    - ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านกายภาพได้แก่ลักษณะของภูมิประเทศความสูงความลาดชั้นของพื้นที่ลักษณะประเภทและคุณสมบัติของดินภูมิอากาศทิศทางลมปริมาณน้ำฝนทรัพยากรน้ำทั้งน้ำผิวดินและใต้ดิน
    - ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางด้านชีวภาพได้แก่ระบบนิเวศน์ที่สำคัญต่างๆในพื้นที่โครงการทั้งบนบกและในน้ำหรือกรณีของสิ่งมีชีวิตที่หายากที่อาจได้รับผลกระทบจากการดำเนินการของโครงการ
    - คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ได้แก่ในเรื่องของสาธารณูปโภคต่างๆเช่นน้ำใช้น้ำเสียการระบายน้ำการจัดการมูลฝอยเสียงพลังงานและไฟฟ้าการจราจรลักษณะของการใช้ที่ดินและการป้องกันอัคคีภัย
    - คุณค่าต่อคุณภาพชีวิตได้แก่เรื่องของสังคมเศรษฐกิจการสาธารณสุขวัฒนธรรมและสุนทรียภาพ
3. **การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม**จะต้องทำการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการทั้งทางบวกและทางลบในทั้ง 4 หัวข้อเช่นเดียวกับรายละเอียดของสภาพแวดล้อมปัจจุบันโดยจะต้องแยกผลกระทบในช่วงระหว่างการก่อสร้างและช่วงเปิดดำเนินการด้วย
4. **มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบและการชดเชยความเสียหายที่เกิดขึ้น** เป็นผลเนื่องจากการศึกษาและประเมินผลกระทบโดยมาตรการที่ผู้ชำนาญการเสนอมาในรายงานฯ นั้นจะต้องระบุและแจ้งให้เจ้าของโครงการทราบอย่างชัดเจนว่าเป็นข้อเสนอที่เจ้าของโครงการต้องนำไปปฏิบัติโดยให้เสนอมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบที่อาจมีต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมหรือคุณค่าต่างๆตามทั้ง 4 หัวข้อรวมทั้งพิจารณาความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติให้ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการ

สถานที่ระยะเวลาและค่าใช้จ่ายโดยประมาณประกอบโดยพิจารณาแยกเป็นมาตรการระหว่างก่อสร้างและเปิดดำเนินการทั้งนี้ให้สรุปมาตรการป้องกันแก้ไขและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในรูปแบบตารางพร้อมทั้งให้สรุปข้อปฏิบัติ ในกรณีที่มีความเสียหายที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ให้เสนอแผนการชดเชยความเสียหายนั้นเพื่อพิจารณามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบของโครงการว่าถูกต้องเหมาะสมกับระดับการก่อให้เกิดปัญหาหรือไม่ (บัณฑิตจุลาสัย, 2546: 52-54)

2.2.3 เอกสารและหลักฐานที่ต้องนำเสนอ

1) รายงานฉบับย่อจำนวนไม่น้อยกว่า 15 ฉบับ
2) รายงานหลักจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ฉบับ
3) ปกหน้าและปกในของรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามแบบที่สผ.กำหนด
4) หนังสือรับรองการจัดทำรายงานฯและบัญชีรายชื่อผู้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามแบบที่สผ. กำหนด
5) สำเนาใบอนุญาตผู้มีสิทธิทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (สผ., 2550: 84)

2.2.4 ขั้นตอนการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนและระยะเวลาในการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการ 2 ประเภทจะแตกต่างกันดังนี้

<u>ประเภทที่ 1</u>โครงการของเอกชนและโครงการที่ไม่ต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะต้องตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ภายใน 15 วันถ้าไม่ถูกต้องจะถูกส่งกลับไปให้เจ้าของโครงการแก้ไขหากถูกต้องสมบูรณ์แล้วสผ. จะพิจารณาเสนอความเห็นเบื้องต้นเกี่ยวกับรายงาน ฯ ภายใน 15 วันเพื่อนำเสนอให้คณะกรรมการผู้ชำนาญการฯให้ความเห็นชอบกับรายงานฯหน่วยงานผู้อนุญาตจะออกใบอนุญาตให้เจ้าของโครงการดำเนินการต่อไปแต่หากยังไม่เห็นชอบรายงานฯให้เจ้าของโครงการดำเนินการแก้ไขรายงานฯแล้วยื่นรายงานฯที่ได้แก้ไขเพิ่มเติมหรือได้จัดทำใหม่ทั้งฉบับแล้วให้สผ. สรุปผลการพิจารณาแล้วเสนอคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯให้แล้วเสร็จภายใน 30 วันทั้งนี้ถ้าคณะกรรมการผู้ชำนาญการฯไม่ได้พิจารณารายงานฯให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาให้หน่วยงานผู้ออกใบอนุญาต ออกใบอนุญาตให้เจ้าของโครงการดำเนินการต่อไปได้

<u>ประเภทที่</u> <u>2</u>สำหรับโครงการของรัฐรัฐวิสาหกิจและโครงการร่วมกับเอกชนซึ่งต้องเสนอรับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีจะต้องทำรายงานฯตั้งแต่ขั้นศึกษาความเหมาะสมของโครงการเสร็จแล้วนำเสนอคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติโดยสำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเพื่อนำเสนอความเห็นประกอบการพิจารณาของคณะรัฐมนตรีต่อไปทั้งนี้คณะรัฐมนตรีอาจขอความเห็นจากบุคคลหรือสถาบันเพื่อประกอบการพิจารณาให้ความเห็นต่อโครงการได้ในการพิจารณารายงานฯโครงการประเภทนี้ไม่ได้กำหนดเวลาไว้ในกฎหมาย

ขั้นตอนการพิจารณาและเวลาการพิจารณาได้กำหนดกรอบไว้อย่างชัดเจนสำหรับการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายทั้งเจ้าหน้าที่และผู้ชำนาญการปฏิบัติซึ่งแตกต่างไปจากขั้นตอนและระยะเวลาพิจารณาการขออนุญาตหรือติดต่อหน่วยงานราชการอื่นเจ้าหน้าที่และคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงไม่มีสิทธิดำเนินการใดๆตามความพอใจของตน

อย่างไรก็ตามปัญหาที่เกิดขึ้นคือระยะเวลาการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ผ่านมาจะไม่สิ้นสุดภายในระยะเวลา 75 วันหลังจากการยื่นรายงานฯที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเนื่องจากปัญหาต่างๆโดยเฉพาะผู้จัดทำรายงานฯให้ข้อมูลไม่ถูกต้องครบถ้วนเมื่อมีการแก้ไขหรือเพิ่มเติมต้องใช้เวลาซึ่งไม่มีข้อกำหนดระยะเวลาชัดเจนเหมือนการพิจารณาของคณะกรรมการหรือเจ้าหน้าที่มีผลให้ใช้เวลานานก่อนจะกลับเข้าสู่ขั้นตอนการพิจารณาที่กระทรวงฯอีกครั้ง

พื้นที่ร่มเงาเกิดขึ้นเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ จะเกิดเป็นแสงสว่างส่องลงมายังพื้นโลก เมื่อมีอาคารมาขวางกั้นทิศทางของแสงสว่าง ทำให้ด้านที่ไม่โดนแสงสว่างเกิดเป็นเงาทอดยาวไปตามทิศทางของแสงสว่าง ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นไม่ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เรียกว่าพื้นที่ร่มเงา

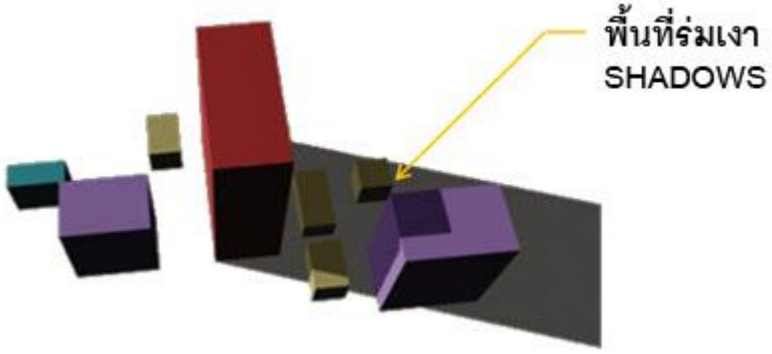
2.2 การศึกษางานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์ (2552)

2.2.1 ศึกษางานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์

ผลการศึกษางานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์ได้ทำการสรุปความหมายของการบดบังแดดและพื้นที่ร่มเงา ดังนี้

การบดบังแดดเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งในหมวดคุณค่าต่อคุณภาพชีวิตที่เกิดจากอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ที่ตั้งอยู่หนาแน่นในเขตเมืองซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมโดยรอบ โดยเฉพาะผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด ที่เกิดจากพื้นที่ร่มเงาบดบังอาคารข้างเคียงโดยรอบ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ผู้ที่อาศัย ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ ต้นไม้ ฯลฯ ที่อยู่ในบริเวณนั้น ได้รับความเดือดร้อน

ภาพที่ 2.1 แสดงพื้นที่ร่มเงาของอาคารโครงการ



ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์ ,2552 : 61)

พื้นที่ร่มเงา จากการศึกษาลักษณะการเกิดระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงานั้น ก่อนอื่นจะต้องทราบถึงที่มาของทิศทางของแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ แล้วจึงมาดูทิศทางของแสงสว่างที่ตกกระทบโดนตัวอาคาร โดยที่จะต้องคำนึงถึงทิศทางที่ตั้งของอาคารกับช่วงเวลาและวันต่าง ๆ ในขณะนั้นด้วย ซึ่งการศึกษานี้ได้มีการศึกษาและเก็บข้อมูลอย่างจริงจังมามากกว่า 60 ปีแล้ว และข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ก็สามารถนำมาพยากรณ์และสร้างเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อมาอธิบายระยะของขอบเขตพื้นที่ร่มเงาได้เป็นอย่างดี

ที่มา : (สุวภา ขจรฤทธิ์ ,2552 : 27)

ปัจจัยที่ใช้ในการคำนวณหาระยะของขอบเขตพื้นที่ร่มเงานั้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในแต่ละพื้นที่บริเวณนั้น ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงาที่แตกต่างกัน โดยจะแบ่งตามรายการดังต่อไปนี้

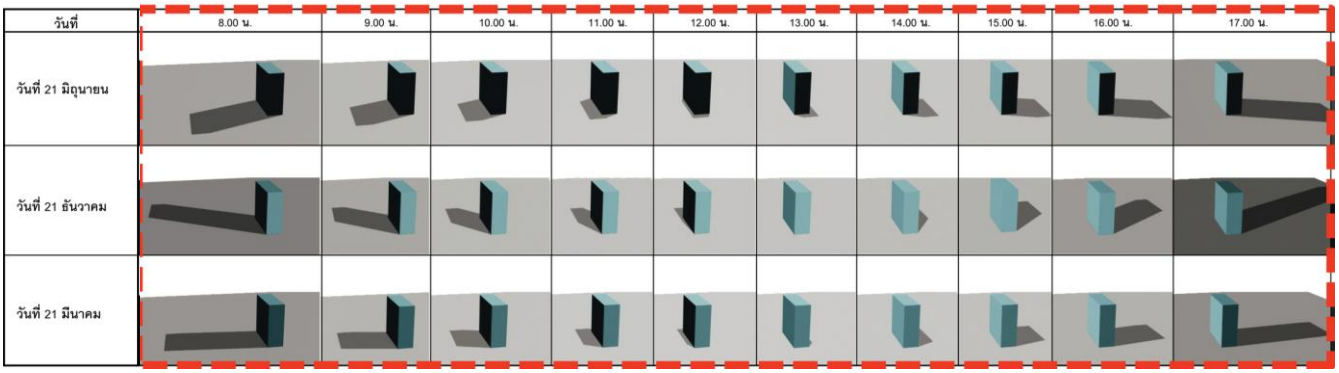
1) ทิศทางและที่ตั้งของอาคารตามตำแหน่งเส้นรุ้ง และเส้นแวง(Latitude and Longitude of the site) ตำแหน่ง ทิศทางและที่ตั้งของอาคารมีผลต่อระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงาซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่เส้นรุ้ง(Latitude, L) และเส้นแวง Longitude, l) ที่มีอยู่ในแต่ละท้องที่

2) วันและเดือนตามปีปฏิทิน (Day and month of the year, Julian date) วันในแต่ละวันจะแสดงผลลัพธ์ในการเกิดระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงาที่แตกต่างกัน ซึ่งประเด็นสำคัญจะต้องหาวันที่เกิดผลกระทบมากที่สุดในแต่ละฤดูกาลใน 1 ปี ซึ่งสุวภา ขจรฤทธิ์ ได้ทำการทดลองและได้ทำการสรุปในการเลือกวันที่เหมาะสมในการทำการศึกษาจึงสรุปได้ว่าจะใช้วัน ดังต่อไปนี้ วันที่ 21 มีนาคม – 21 มิถุนายน – 21 ธันวาคม

3) เวลาท้องถิ่น (Local time)

โดยเวลาท้องถิ่น (Local time)จะแปรเปลี่ยนมาจากเวลาที่แท้จริงของดวงอาทิตย์ (Solar time) การบอกเวลา ในปัจจุบันนี้การบอกเวลาจะแบ่งออกเป็น 24 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการบอกเวลาปกติตามแต่ละท้องถิ่น แต่การบอกเวลาตามดวงอาทิตย์ (Solar time) จะสามารถได้จากเวลามาตรฐานมากที่สุด ซึ่งสุวภา ขจรฤทธิ์ได้ทำการทดลองและได้ทำการสรุปเพื่อกำหนดระยะเวลาตั้งแต่ 8:00-17:00 น. รวม 10 ชั่วโมงของวัน เป็นช่วงเวลาที่สามารถมองเห็นพื้นที่ร่มเงาของวัตถุได้ชัดเจนตลอด

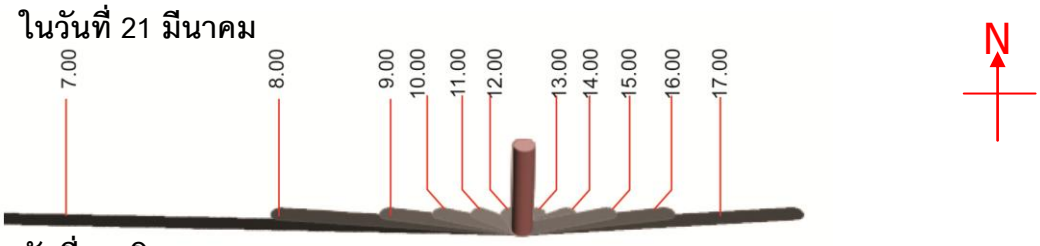
ตารางที่ 2.1 แสดงพื้นที่ร่มเงาของอาคารตามช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00-17:00 น. เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม – 21 มิถุนายน – 21 ธันวาคม



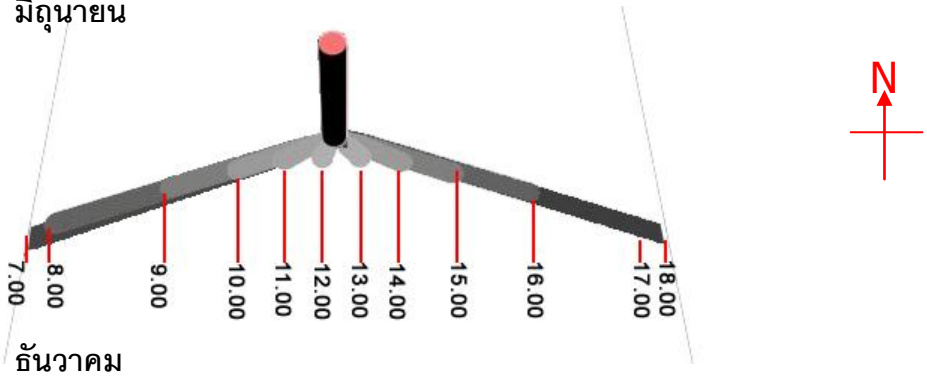
ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์,2552 : 68)

ภาพที่ 2.2 แสดงระยะพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลา-วันที่สุวภาได้ทำการสรุปเลือกใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ

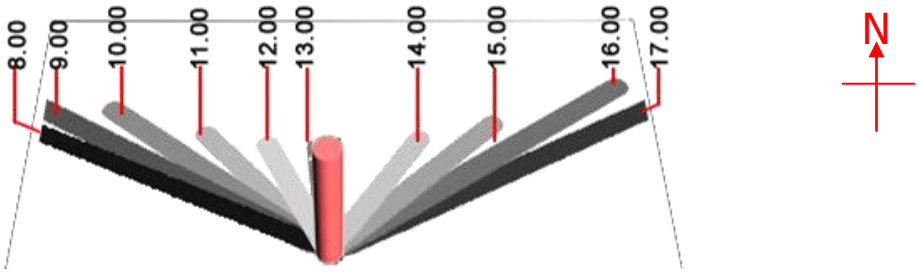
- **ในวันที่ 21 มีนาคม**



- **วันที่ 21 มิถุนายน**



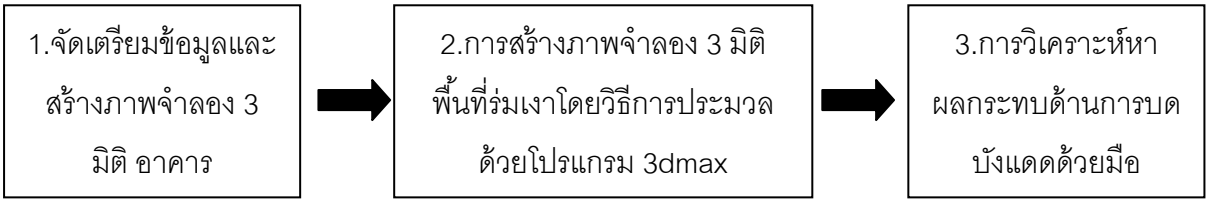
- **วันที่ 21 ธันวาคม**



ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์,2552 : 65)

2.2.2 ศึกษาขั้นตอนในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดจากงานวิจัยของสุวภาเวลาท้องถิ่น (Local time)

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบฯของโครงการจากงานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์

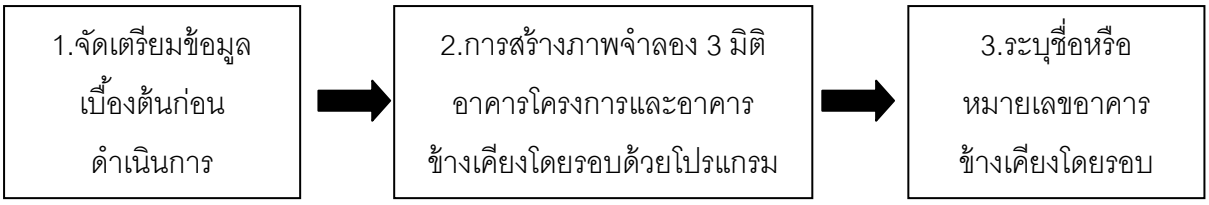


วิธีการคำนวณหาพื้นที่ร่มเงาและกำหนดตัวเลขผลกระทบที่เกิดขึ้น ของอาคารที่ได้รับผลกระทบจากงานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์ นั้นประกอบด้วย 3 ลำดับขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1 จัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคาร

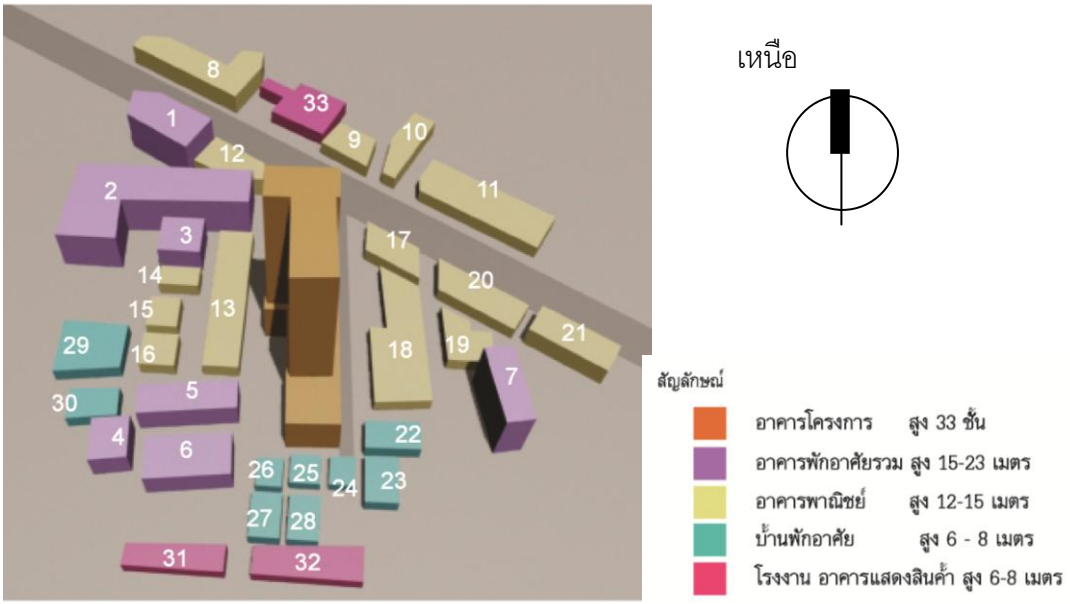
โดยระบุข้อมูลที่ต้องการและจำเป็นต่อกระบวนการในการวิเคราะห์ผลกระทบที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา ประกอบด้วย 3 ลำดับขั้นตอนโดยมีรายละเอียดดังนี้

แผนภูมิที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการจัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารจากงานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์



1) การจัดเตรียมข้อมูลก่อนดำเนินการเป็นการเตรียมข้อมูลก่อนสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารต่าง ๆ เพื่อนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป ซึ่งได้แก่
   - ผังบริเวณอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงโดยรอบ พร้อมทิศที่ตั้ง
   - ระบุประเภทของอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงโดยรอบ
   - ขนาดความสูงของอาคาร
2) การสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารโครงการและอาคารข้างเคียงโดยรอบเป็นการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ ตามข้อมูลก่อนดำเนินการ ซึ่งการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารจะต้องให้ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงเพื่อเวลาในการวิเคราะห์จะค่าตัวเลขที่สามารรถไปใช้ในการอ้างอิงได้
3) การกำหนดชื่อหรือหมายเลขของอาคารข้างเคียงโดยรอบเป็นการกำหนด เพื่อที่จะชี้เฉพาะเจาะจงไปที่แต่ละอาคารข้างเคียงโดยรอบ เนื่องจากจะต้องนำวิเคราะห์หาค่าตัวเลขผลกระทบที่เกิดขึ้นแต่ละอาคาร

ภาพที่ 2.3 แสดงภาพจำลอง 3 มิติอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงโดยระบุหมายเลขให้กับแต่ละอาคารข้างเคียงโดยรอบ



ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 94)

2.2.2.2 การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาด้วยโปรแกรม 3 dmaxเป็นการประมวลผลหาพื้นที่ร่มเงาด้วยโปรแกรม 3 dmax

เนื่องจากสุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) ได้ทำการพิสูจน์ทำพื้นที่ร่มเงาโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรม 3 dmax และ ผัง Sun Chart พบว่าพื้นที่ร่มเงาที่ได้มีความใกล้เคียงกัน ซึ่งระยะของพื้นที่ร่มเงาจะแปรผันไปตามขนาดความกว้าง ความยาว ความสูงของอาคารโครงการ ทิศที่ตั้งของโครงการและวัน-เวลา โดยจะประมวลผลหาพื้นที่ร่มเงาของอาคารโครงการที่บดบังอาคารข้างเคียงโดยรอบของช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00-17:00 น. (10 ช่วงเวลา) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม -21 มิถุนายน -21 ธันวาคม ซึ่งพื้นที่ร่มเงาที่แสดงผลออกมาจะเป็นลักษณะเงาสีดำที่ทอดยาวลงมาตามทิศทางของแสงแล้วไปตกกระทบกับวัตถุและพื้นที่ต่าง ๆ ไปตามแนวนอน

ภาพที่ 2.4 แสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ พื้นที่ร่มเงาของโครงการ ในวันที่ 21 มีนาคม

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 95)

ภาพที่ 2.5 แสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ พื้นที่ร่มเงาของโครงการ ในวันที่ 21 มิถุนายน

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 97)

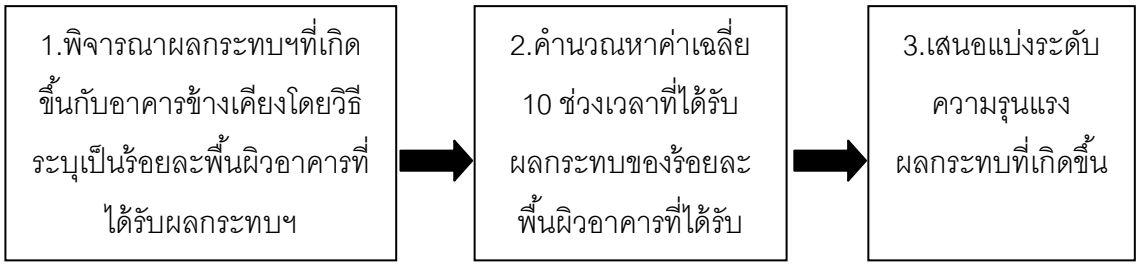
ภาพที่ 2.6 แสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ พื้นที่ร่มเงาของโครงการ ในวันที่ 21 ธันวาคม

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 99)

2.2.2.3 การวิเคราะห์หาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดด้วยมือ

สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) ได้ทำการวิเคราะห์เพื่อที่จะหาค่าตัวเลขเพื่อนำไปสรุปผลลัทธ์ผลกระทบที่เกิดขึ้นของช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00-17:00 น. เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม – 21 มิถุนายน – 21 ธันวาคม เพื่อที่จะนำค่าตัวเลขที่ได้นั้นไปเสนอแบ่งระดับผลกระทบที่เกิดขึ้น

แผนภูมิที่ 2.3 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์หาผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดด้วยมือจากงานวิจัยของสุวภา ขจรฤทธิ์

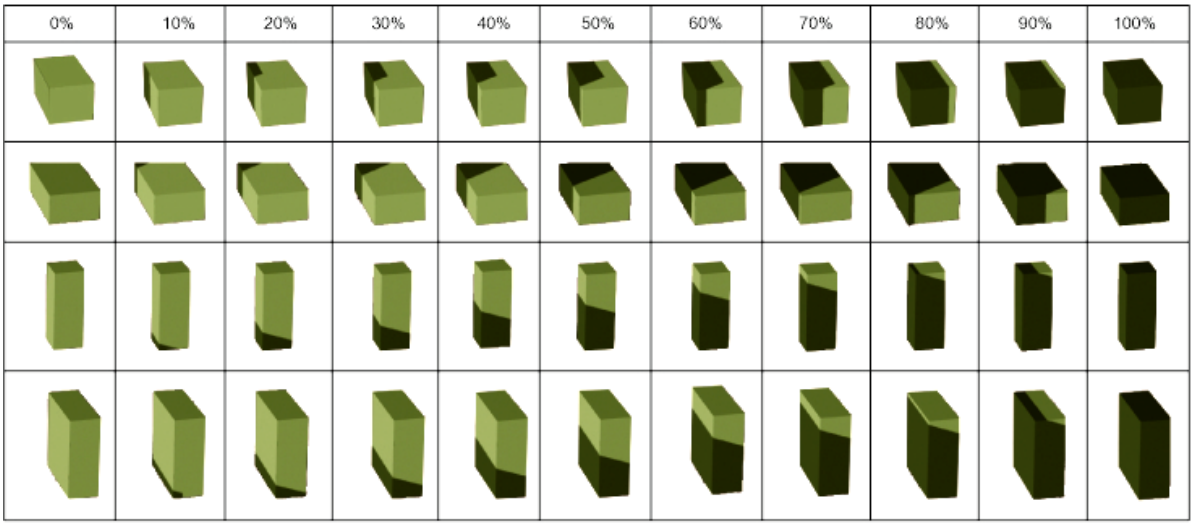


2.2.3.1 การคำนวณหาพื้นที่ร่มเงา จากตัวอย่างโครงการที่จำลองภาพด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1) พิจารณาเป็นร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบ

เพื่อให้ง่ายต่อการกำหนดระดับพื้นที่ผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังแดด ที่อาคารโครงการส่งผลกระทบต่ออาคารข้างเคียง และให้การกำหนดค่าตัวเลขพื้นผิวของอาคารได้รับผลกระทบที่ถูกพื้นที่ร่มเงาบดบัง จึงพิจารณาแบ่งการระบุผลกระทบออกเป็นรายการตามตารางที่ 2 ดังนี้

ภาพที่ 2.7 แสดงการพิจารณาผลกระทบฯที่เกิดขึ้นกับอาคารข้างเคียงโดยวิธีระบุเป็นร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ



ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 76)

ลำดับต่อมาจึงมาสร้างตารางการประมวลผลกระทบที่เกิดขึ้นของในวันที่ 21 มีนาคม -21 มิถุนายน -21 ธันวาคม ตามลำดับ ตัวเลขร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังแดดให้ตรงกับช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00-17:00 น. ในแต่ละอาคารข้างเคียงจนครบ

ตารางที่ 2.2 แสดงการกรอกตัวเลขร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯลงในตารางในวันที่ 21 มีนาคม

อาคารข้างเคียงโดยรอบ	วันที่ 21 มีนาคม									
	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.
1.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.										
2.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.			10							
3.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.			20	10						
4.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.										
5.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	20									
6.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.									10	
7.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.										70
8.อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.										
9.อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.										
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	60	60	70	70						
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	60	100	100	10						
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	100	100							
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	90	40							
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							20	10		
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							70	80	80	80
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								100	100	100
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								80	80	60
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.									90	100
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
30. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
31. คลังสินค้า										
32. คลังสินค้า										
33. โชว์รูม										

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 96)

ตารางที่ 2.3 แสดงการกรอกตัวเลขร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯลงในตารางในวันที่ 21 มิถุนายน

อาคารข้างเคียง	วันที่ 21 มิถุนายน									
	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.
1.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.										
2.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.										
3.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.										
4.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	60	50								
5.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	100	100	70	20						
6.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	30	20	10	10						
7.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.								20	100	100
8.อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.										
9.อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.										
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	40	40	40	30						
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	20	20	10							
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	100	90							
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							50	60	60	60
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								20	40	40
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.										
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.							70	70	80	100
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										40
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										40
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.	10									
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.	70	60								
30.บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.	100	100								
31. คลังสินค้า										
32. คลังสินค้า										
33. โชว์รูม										

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 96)

ตารางที่ 2.4 แสดงการกรอกตัวเลขร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯลงในตารางในวันที่ 21 ธันวาคม

อาคารข้างเคียง	วันที่ 21 ธันวาคม									
	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.
1.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.			20							
2.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.	60	70	40	30						
3.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	100	100	90							
4.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.										
5.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	10									
6.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.										
7.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.										
8.อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.										
9.อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							10			
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							30	80	60	40
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.			20	40						
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	90	70	60	30						
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	100	20							
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	50	10								
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.										
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.						20	100	90	70	60
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							40	50	80	100
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								10	30	100
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								40	70	90
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.										
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.									10	10
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										
30. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										
31. คลังสินค้า										
32. คลังสินค้า										
33. โชว์รูม										

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 100)

2) การคำนวณหาค่าเฉลี่ย 10 ช่วงเวลา ที่ได้รับผลกระทบของร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังแดดเป็นการนำค่าจากร้อยละพื้นผิว ฯ 10 ช่วงเวลาแต่ละอาคารข้างเคียงในตารางแสดงการประมวลกระทบฯ

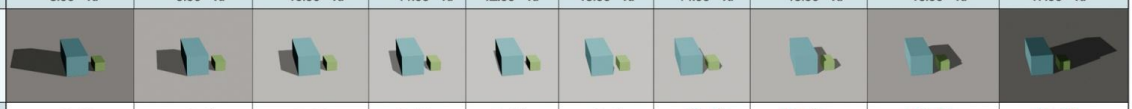
เพื่อเป็นการหาค่าเฉลี่ยช่วงเวลาที่ได้รับผลกระทบซึ่งนำค่าตัวเลขที่ได้มากรอกลงในช่องตารางประมวลผลในแต่ละอาคารข้างเคียงจนครบในตารางแสดงการประมวลผลกระทบ ฯ ของวันที่ 21 มีนาคม – 21 มิถุนายน – 21 ธันวาคม ตามลำดับ

สูตรการค่าเฉลี่ยร้อยละของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ คือ

$$\frac{\text{ผลรวมร้อยละของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯตั้งแต่ 8:00 - 17:00 น. ใน 1 วัน (10 ช่วงเวลา)}}{\text{10 (ช่วงเวลา)}}$$

ตารางที่ 2.5 แสดงตัวอย่างวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ

- กระบวนการคำนวณผลกระทบฯ ในวันที่ 21 ธันวาคม ช่วงเวลา 8.00-17.00 น. (10 ช่วงเวลา)

21 ธันวาคม	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.	17.00 น.
โครงการสูง 15 ม. บังบ้าน 2 ชั้น										
ระดับรับผลกระทบ	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	30 %	80 %	90 %

$$\text{วิธีการประมวลผล} = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 10 + 30 + 80 + 90}{10}$$

สรุปผลกระทบฯที่ได้ = 21%

ตารางที่ 2.6 แสดงการประมวลผลค่าเฉลี่ยร้อยละฯ ในวันที่ 21 มีนาคม

อาคารข้างเคียง	วันที่ 21 มีนาคม										ประมวลผล
	8.00 น.	9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
1.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.											
2.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.			10								1%
3.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.			20	10							3%
4.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.											
5.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	20										2%
6.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.									10		1%
7.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.										70	7%
8.อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.											
9.อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.											
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	60	60	70	70							26%
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	60	100	100	10							27%
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	100	100								30%
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	90	40								23%
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							20	10			3%
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							70	80	80	80	31%
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								100	100	100	30%
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								80	80	60	22%
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.									90	100	19%
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
30. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
31. คลังสินค้า											
32. คลังสินค้า											
33. โชว์รูม											

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 96)

ตารางที่ 2.7 แสดงการประมวลผลค่าเฉลี่ยร้อยละฯ ในวันที่ 21 มิถุนายน

อาคารข้างเคียง	วันที่ 21 มิถุนายน										ประมวลผล
	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
1.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.											
2.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.											
3.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.											
4.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	60	50									11%
5.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	100	100	70	20							29%
6.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	30	20	10	10							7%
7.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.								20	100	100	22%
8.อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.											
9.อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.											
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	40	40	40	30							15%
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	20	20	10								5%
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	100	90								29%
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							50	60	60	60	23%
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								20	40	40	10%
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.											
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.							70	70	80	100	22%
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.										40	4%
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.										40	4%
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.	10										1%
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.	70	60									15%
30.บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.	100	100									20%
31. คลังสินค้า											
32. คลังสินค้า											
33. โชว์รูม											

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 98)

ตารางที่ 2.8 แสดงการประมวลผลค่าเฉลี่ยร้อยละฯ ในวันที่ 21 ธันวาคม

อาคารข้างเคียง	วันที่ 21 ธันวาคม										ประมวลผล
	8.00 น.	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
1.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.			20								2%
2.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.	60	70	40	30							20%
3.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	100	100	90								29%
4.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.											
5.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	10										
6.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.											
7.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.											
8.อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.											
9.อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							10				1%
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							30	80	60	40	21%
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.			20	40							6%
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	90	70	60	30							25%
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	100	100	20								22%
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	50	10									6%
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.											
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.						20	100	90	70	60	34%
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.							40	50	80	100	27%
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								10	30	100	14%
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.								40	70	90	20%
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.											
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.									10	10	2%
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.											
30. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.											
31. คลังสินค้า											
32. คลังสินค้า											
33. โชว์รูม											

ที่มา: (สุวภา ขจรฤทธิ์, 2552 : 100)

3) ระบุระดับความรุนแรงผลกระทบฯที่เกิดขึ้นร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯจากตารางที่ 2.4 – 2.6

การประมวลผลระดับผลกระทบฯ ที่เกิดขึ้นต่อวันจะมีค่าตั้งแต่ 0 - 50% เนื่องจากอาคารข้างเคียงต่างๆ จะได้รับผลกระทบฯ ไม่เกินครึ่งวันตามการโคจรของดวงอาทิตย์ จะเห็นได้ว่าอาคารข้างเคียงแต่ละหลัง ถูกพื้นที่ร่มเงาของโครงการบดบังแตกต่างกันในตลอดทั้งวัน

การประมวลผลผู้วิจัยจึงอนุมานการแบ่งระดับพื้นที่ของอาคารข้างเคียงที่ถูกพื้นที่ร่มเงาของอาคารโครงการบดบังในตลอดทั้งวัน ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. อยู่ในพื้นที่เงาตกทอด 0-13 % / วัน ถือว่าได้รับผลกระทบน้อย

---

2. อยู่ในพื้นที่เงาตกทอด 14-25 % / วัน ถือว่าได้รับผลกระทบปานกลาง
3. อยู่ในพื้นที่เงาตกทอด 26-37 % / วัน

---

4. อยู่ในพื้นที่เงาตกทอด 38-50 % / วัน ถือว่าได้รับผลกระทบมาก

4) การระบุระดับความรุนแรงผลกระทบการบดบังแดดที่เกิดขึ้นให้แบ่งระดับผลกระทบออกเป็น 3 ระดับ จึงสามารถสรุปผลกระทบที่อาคารโครงการมีต่ออาคารข้างเคียงได้ดังนี้

ตารางที่ 2.9 แสดงการระบุและสรุปผลกระทบฯ ทั้งหมดที่เกิดขึ้น

อาคารข้างเคียง	ได้รับผลกระทบฯ น้อย 0-12.5 %			ได้รับผลกระทบฯ ปานกลาง 12.6 - 37.5%			ได้รับผลกระทบฯ มาก 37.6-50%		
	21มีค.	21มิย.	21ธค.	21มีค.	21มิย.	21ธค.	21มีค.	21มิย.	21ธค.
1.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.			2%						
2.อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.	1%					20%			
3.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	3%					29%			
4.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.		11%							
5.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	2%				29%				
6.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	1%	7%							
7.อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	7%				22%				
8.อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.									
9.อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.									
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.			1%						
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.						21%			
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.			6%						
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.		15%		26%		25%			
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				27%		22%			
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.		5%	6%	30%					
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				23%	29%				
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	3%					34%			
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				31%	23%	27%			
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.		10%		30%		14%			
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				22%		20%			
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.				19%					
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.			2%		22%				
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.	4%	4%							
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.		4%							
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.									
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.		1%							
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.									
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.									
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.					15%				
30. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.					20%				
31. คลังสินค้า									
32. คลังสินค้า									
33. โชว์รูม									

บทที่ 3

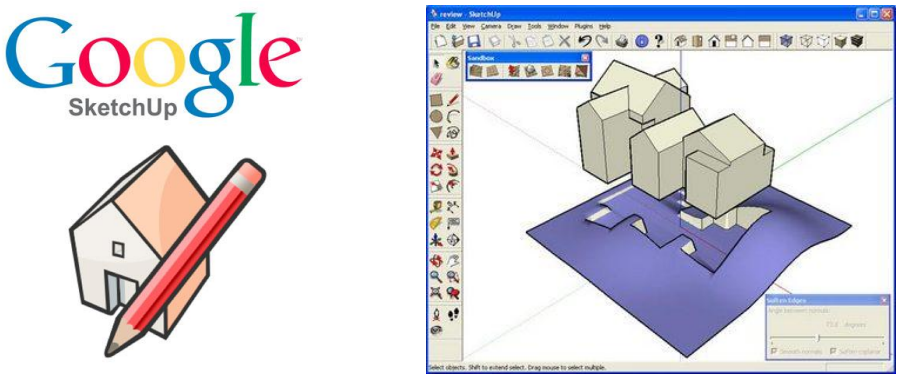
แนวคิดทฤษฎีโปรแกรมคอมพิวเตอร์,โปรแกรมเสริม (Plugins) และภาษาคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง

3.1. การศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp

3.1.1. ความเป็นมาของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp เป็นซอฟต์แวร์ในการพัฒนาและการสร้างภาพวัตถุหรือโมลเดลในลักษณะเป็น 3 มิติ ที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม วิศวกรรม ออกแบบผลิตภัณฑ์ ออกแบบเกม อนิเมชั่นและงานออกแบบอื่น ๆ ทำงานผ่านระบบ 2 มิติ ออกแบบโดยบริษัท @Last Software

ภาพที่ 3.1 แสดงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp และจำลองโมลเดล 3 มิติ ที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม



ที่มา: (http://www.geeky-gadgets.com/wcontent/uploads/2012/04/Google Sketchup.jpg&w650&h479&ei)

สำนักงานใหญ่ บริษัทที่ออกแบบโปรแกรมอยู่ที่เมืองโบลเดอร์ ในรัฐโคโลราโด สหรัฐอเมริกา เป็นที่รู้จักในช่วงต้นไป พ.ศ.2544 ในปัจจุบัน บริษัทกูเกิล (Google) ได้ซื้อลิขสิทธิ์ในซอฟแวร์ในวันที่ 14 มีนาคม 2549 และได้มีการพัฒนาให้สามารถเชื่อมต่อกับ Internet เพื่อ download โมเดลของโปรแกรม SketchUp มาใช้งานได้อีกทั้งยังสามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์กูเกิลเอิร์ธ (Google Eeart) ซึ่งระบบปฏิบัติการขั้นพื้นฐานที่โปรแกรมต้องการ คือ Microsoft Windows OS, Macintosh OS X ซึ่งภาษาที่ใช้ในโปรแกรมสามารถปรับเปลี่ยนได้หลายภาษา

เช่น อังกฤษ ฝรั่งเศส อิตาลี เยอรมัน ญี่ปุ่น สเปน อีกทั้งลักษณะของลิขสิทธิ์ยังเป็นแบบ Freeware ที่สามารถให้ผู้ใช้งานนำไปใช้พัฒนาความสามารถเพิ่มเติมได้โดยที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในตัวโปรแกรมอีกด้วย

ที่มา : (http://th.wikipedia.org/wiki)

3.1.2 **คุณสมบัติระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานที่ต้องการ**

ตารางที่ 3.1 ความต้องการขั้นพื้นฐานของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

ความต้องการขั้นพื้นฐานของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	
ระบบปฏิบัติการ	Microsoft Windows(R)XP / Vista / 7
ความเร็ว CPU	1GHz
หน่วยความจำ RAM	512 MB สำหรับ XP และ 1GB สำหรับ Vista / 7
เนื้อที่ว่างใน Hard-disk	300 MB สำหรับการติดตั้งโปรแกรม
การ์ดแสดงผล	มีหน่วยความจำ 128 MB สำหรับ XP และ 256 MB สำหรับ VISTA / 7 และสนับสนุนการทำงานกับ OpenGL ตั้งแต่เวอร์ชั่น 1.5 ขึ้นไป
เม้าส์	แบบ 3 ปุ่มมีล้อหมุน
ซอฟท์แวร์ที่จำเป็น	Microsoft Service Pack2 ขึ้นไปสำหรับ XP Microsoft(R) Internet Explorer7.0 ขึ้นไป และ NET Framework เวอร์ชั่น 2.0 สำหรับการใช้งาน Google SketchUp Pro

ที่มา (Nawin Somprasong,2554:2)

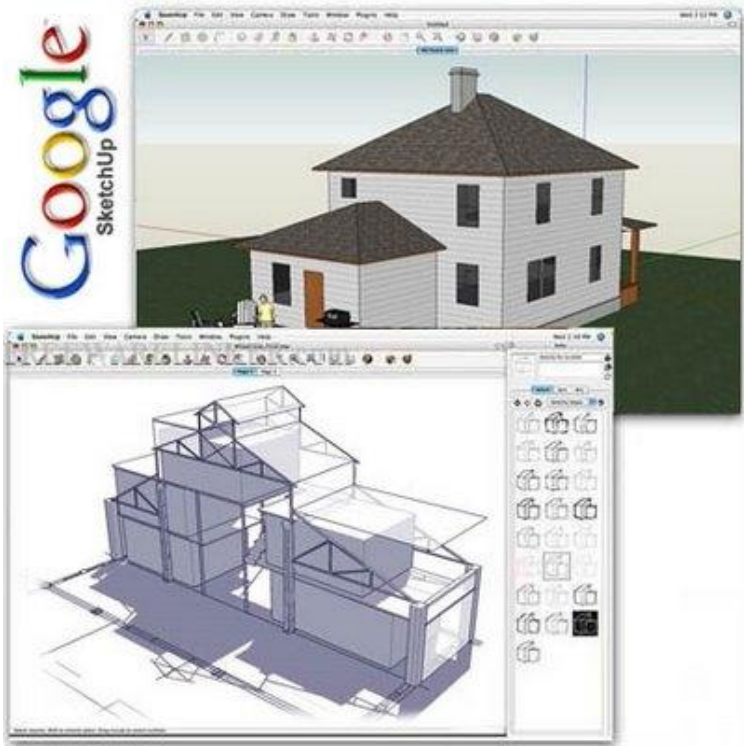
ตารางที่ 3.2 ความต้องการของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่แนะนำ

ความต้องการของระบบคอมพิวเตอร์ที่แนะนำ	
ระบบปฏิบัติการ	Microsoft Window{R}XP /VISTA/7
ความเร็ว CPU	ตั้งแต่ 2GHz ขึ้นไป
หน่วยความจำ RAM	ตั้งแต่ 2GB ขึ้นไป
เนื้อที่ว่างใน Hard-disk	500 MB สำหรับการติดตั้งโปรแกรม
การ์ดแสดงผล	มีหน่วยความจำ 512 MB และสนับสนุสการทำงานกับ OpenGL ตั้งแต่เวอร์ชั่น 1.5 ขึ้นไป
เม้าส์	แบบ 3 ปุ่มมีล้อหมุน
ซอฟท์แวร์ที่จำเป็น	Miceosoft Service Pack2 ขึ้นไปสำหรับ XP Microsoft(R) Internet Explorer7.0 ขึ้นไป และ NET Framework เวอร์ชั่น 2.0 สำหรับการใช้งาน Google SketchUp Pro

3.1.3 **คุณสมบัติหลักของโปรแกรม** Google SketchUp

คุณสมบัติหลักของ Software ได้แก่ การสร้างวัตถุหรือโมเดลด้วย Graphic 3 มิติ ด้วยวิธีการวาดด้วยเส้น 2 มิติ ก่อนและยังสามารถใส่และเปลี่ยนผิววัตถุตามที่ต้องการได้ โดยเลือกจากชุดคำสั่งเครื่องมือต่าง ๆ ที่โปรแกรมจัดเตรียมไว้หรือจะ download File รูปภาพ ที่มีรายละเอียดผิว mode SketchUp เพิ่มเติมตามที่ต้องการได้อีกด้วย อีกทั้งยังสามารถสร้างภาพจำลองเงาให้วัตถุหรือตามตำแหน่งของดวงอาทิตย์โดยระบุตาม วัน-เวลา ที่ต้องการ

ภาพที่ 3.2 แสดงลักษณะของภาพจำลอง model หรือวัตถุต่าง ๆ และการใส่ค่าเงา ตามวันและเวลาที่กำหนด



ในตัวโปรแกรม Google SketchUp นั้นยังสามารถเพิ่มเติมความสามารถบางอย่าง ให้กับตัวมันเองได้ โดยการเขียนคำสั่งเพิ่มเข้าไปโดยผ่านทางภาษารูบี้ (Ruby Script) เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริม (Plugins) ขึ้นมาใช้งานเอกได้โดยผ่านชุดคำสั่ง Plugins ในโปรแกรม Google SketchUp

สำหรับโปรแกรมเสริมสำหรับโปรแกรม ฉ โดยส่วนใหญ่มีการออกแบบให้มีความสามารถในการรองรับกับความต้องการในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ของผู้ผลิตคิดค้นมา ดังนั้นจึงทำให้ระบบการทำงานของโปรแกรมเสริมแตกต่างออกไปตามลักษณะของการใช้งาน
เคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน

นอกจากนี้วัตถุหรือ model 3 มิติ ที่ผู้ใช้แต่ละคนสร้างขึ้นมาเอง สามารถมาแชร์ออนไลน์ (Share online) ได้บน Website ของกูเกิล 3 D แวร์เฮ้าส์ (Google 3D Warehouse หรือจะนำมาใช้งานบนโปรแกรมกูเกิลเอิร์ธ (Google Earth) ได้ อีกทั้งยังสามารถนำแผนที่ Google Earth มาใช้งานในโปรแกรม Google SketchUp ได้อีกด้วย

3.1.4 ประโยชน์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp

ประโยชน์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google SketchUp คือการใช้งานที่ง่ายและสะดวกเมื่อเปรียบเทียบกับ Software โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Graphic 3 มิติ ตัวอื่นในปัจจุบัน อีกทั้งโปรแกรม Google SketchUp มีทางเลือกให้สามารถใช้งานได้อยู่ 2 รุ่น คือ Google SketchUp ที่สามารถ Download ใช้ได้ฟรีไม่เสียค่าใช้จ่ายโดย Download ผ่านทาง website Google และโปรแกรม Google SketchUp Pro ที่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ โดยรุ่นนี้จะมีคำสั่งเพิ่มเติม เช่น โปรแกรมเสริมสำหรับจัดหน้ากระดาษ (Layout) กับโปรแกรมเสริมสำหรับจัดรูปแบบการนำเสนอรูปภาพ (Style Builder) หรือการเพิ่มเติมคำ Save File เป็นนามสกุล animation และนามสกุล Autocad ที่ใช้ในการเขียนแบบ เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถพัฒนาโปรแกรมเสริมคอมพิวเตอร์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานหรือคนเขียนโปรแกรม ซึ่งจะมีการอธิบายเพิ่มเติมในหัวข้อการศึกษาโปรแกรมเสริม (Plugins) ที่ใช้กับโปรแกรม Google SketchUp

3.2 การศึกษาโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับใช้กับโปรแกรม Google SketchUp

3.2.1 ความหมายของโปรแกรมเสริม

โปรแกรมเสริม Plugins ในโปรแกรม SketchUp (โปรแกรมเสริมชนิดหนึ่งที่จะเพิ่มความสามารถบางอย่างให้กับโปรแกรมหลักให้ใช้งานตรงตามความต้องการได้ ซึ่งเราจะติดตั้งเพื่อใช้งานหรือไม่ก็ได้ โดยถูกออกแบบให้มีลักษณะความสามารถบางอย่าง ซึ่งเป็นความสามารถที่ช่วยให้โปรแกรมหลักทำงานได้หลากหลายมากยิ่งขึ้นตามวัตถุประสงค์บางประการที่ต้องการที่แตกต่างไปจากเดิม เช่นช่วยเพิ่มลูกเล่นในด้าน Animation หรือประมวลผลวัตถุในรูปแบบต่าง ๆ หรือเพิ่มความสามารถพิเศษให้โปรแกรมหลักประมวลผลทางด้าน Graphic แสงและเงาเป็นรูปทรง 3 มิติ หรือให้สภาพใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากยิ่งขึ้น เป็นต้น

3.2.1.1 โปรแกรมเสริม Vray for SketchUp

เป็นโปรแกรมเสริมสำหรับโปรแกรม SketchUp โดยจะอยู่ในชุดแถบเครื่องมือคำสั่ง Plugins ในหน้าต่างโปรแกรม ที่ออกแบบมาเพื่อเพิ่มความสามารถโดยทำให้โปรแกรม SketchUp สามารถแรนเดอร์ (Rander) หรือการจำลองภาพ Graphic 3 มิติ ให้มีความเสมือนจริงให้ได้มากที่สุด

ภาพที่ 3.3 แสดงการแรนเดอร์ (Rander) หรือการจำลองภาพให้มีความเสมือนจริงมากยิ่งขึ้นด้วยโปรแกรมเสริม V-ray for SketchUp

ที่มา :(http://www.mindphp.com)

3.2.1.2 **โปรแกรมเสริม** 1001 Shadows for SketchUp

โปรแกรมเสริม 1001 Shadows เป็นโปรแกรมเสริมที่ใช้กับโปรแกรม Google SketchUp โดยที่โปรแกรมนี้สามารถสร้างภาพจำลองเงาให้ประมวลผลเป็นแบบ (รูปทรง 3 มิติ) แทนวิธีการเดิมที่ประมวลผลเป็นลักษณะเงาเป็นระบาย อีกทั้งยังสามารถสร้างภาพจำลองเงาให้ประมวลผลเป็นเส้น 2 มิติ ที่เกิดขึ้นแต่ละช่วงเวลาใน 1 วัน ตั้งแต่ช่วงเวลาเริ่มต้น จนถึงช่วงเวลาสุดท้ายตามแต่ที่ผู้ใช้กำหนด ซึ่งคุณสมบัติการใช้งานต่าง ๆ ของโปรแกรมเสริม 1001 Shadows ได้แก่

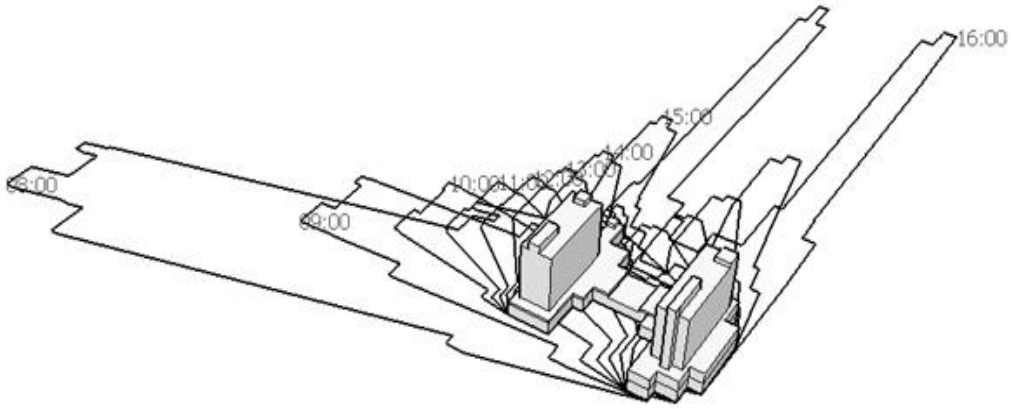
1) การทำงานขั้นตอนพื้นฐาน ผู้ใช้จะต้องทำการกำหนดละติจูด-ลองติจูด เวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของช่วงระยะเวลาใน 1 วัน โดยหลังจากนั้นโปรแกรมจะสร้างภาพจำลองของเงาออกมาเป็นเส้น 2 มิติ ตามวัน-เวลาที่กำหนด

2) การทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม SketchUp มาตรฐานและ SketchUp Pro ได้ทั้งระบบปฏิบัติการ Window หรือ Mac ก็ได้

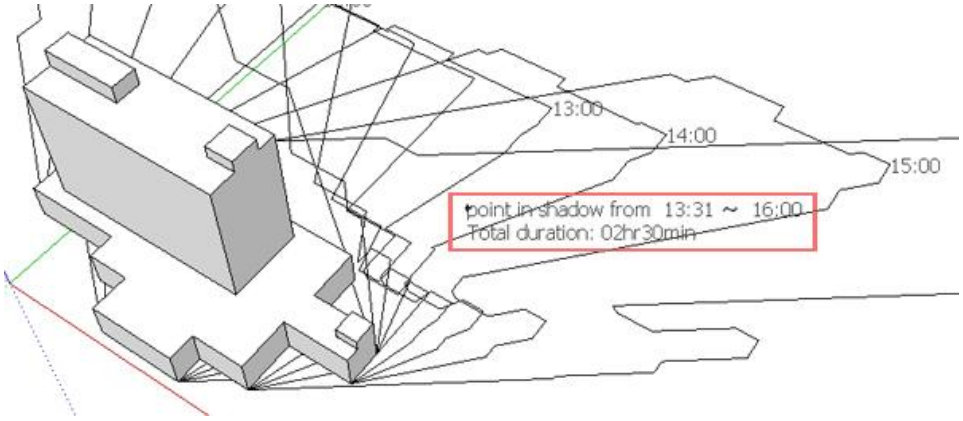
3) สามารถเก็บและส่งภาพจำลองเงาที่แสดงอยู่บนหน้าจอไปยังโปรแกรมอื่นต่อได้-รูปหน้าด้านข้างของเงา (รูปด้านของเงา) ที่ถูกสร้างขึ้นและรูปจำลองเงาที่เสมือนเป็นวัตถุทึบ (รูปทรง 3 มิติ) (เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปคำนวณหาค่าต่าง ๆ เช่น ปริมาตรของเงา) จะสามารถส่งต่อไปยังโปรแกรมออกแบบ AutoCAD ได้

4) โปรแกรม 1001 Shadows ถูกออกแบบให้ตอบสนองสถาปนิกและผู้ชำนาญการที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะวางแผนในการวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากแสงและเงาในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

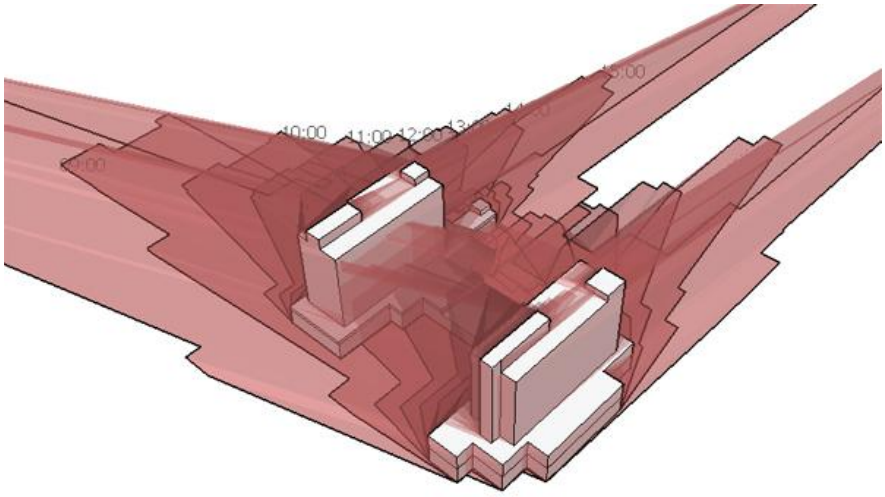
ภาพที่ 3.4 แสดงตำแหน่งเงาที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 3.5 แสดงการกำหนดช่วงเวลาที่แสดงภาพจำลองเงาที่เป็นลักษณะเส้น 2 มิติช่วงเวลาระหว่าง 13:31-16:00 น. เป็นระยะเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที



ภาพที่ 3.6 แสดงการสร้างภาพจำลองเงาในแบบทึก (รูปทรง 3 มิติ) ทำให้เราสามารถเห็นผลกระทบของเงาที่มีผลต่อพื้นผิววัตถุอื่น ๆ ในแต่ละช่วงเวลา



ที่มา :(www.1001shadows.com)

3.3 การศึกษาภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม Google SketchUp

โปรแกรม Google SketchUp เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานโปรแกรมหรือผู้เขียนโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมเสริม Plugins โดยมีชุดเครื่องมือคำสั่ง Plugins ในหน้าต่างโปรแกรม SketchUp ขึ้นมาใช้พัฒนาเองได้โดยวิธีการเขียนโปรแกรมที่ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ชื่อภาษา รูบี้ Ruby script ซึ่งสามารถเชื่อมโยงการเขียนโปรแกรมไปยังภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ อาทิ จาวา Java scpipt, html เป็นต้น โดยสามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

3.3.1 ภาษาคอมพิวเตอร์ Ruby script

ภาษารูบี (Ruby) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์เอาไว้เขียนโปรแกรมที่ประมวลผลในเชิงวัตถุซึ่งเอาไว้เชื่อมต่อกับโปรแกรมที่สามารถอ่านคำภาษาหรือโค๊ดที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนเป็นโปรแกรมได้เลยโดยไม่ต้องแปลงภาษาหรือโค๊ดที่ได้มาอีกที ในการเขียนโปรแกรม ข้อดีของภาษานี้คือ ใช้งานได้ง่าย สะดวก สบาย ไม่ต้องทำงานหลายต่อ ซึ่งโครงสร้างของภาษาที่ได้รับอิทธิพลมาจากภาษาเพิร์ลกับภาษาเอดาซึ่งภาษารูบี มีความสามารถแบบเดียวกับภาษาสมอลทอล์ค และมีความสามารถหลายอย่างเหมือนภาษาไพทอน, ภาษาลิสป์, ภาษา Dylan และภาษา CLU ตัวแปลสำคัญที่เป็นแพร่หลายของภาษารูบี คือ เป็น Software ที่เป็นลักษณะ Freeware และเป็นตัวแปลภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมจะเป็นลักษณะแบบอินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) โปรแกรมสามารถแปลคำสั่งที่ทำงานตามชุดคำสั่งที่เขียนไว้ได้ทันที

ภาษารูบีถูกคิดค้นและสร้างโดย Yukihiro Matsumoto เรียกชื่อย่อตัวเขาเองว่า Matz ซึ่งเริ่มพัฒนาเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ ค.ศ.1993 และออกรุ่นแรกสู่สาธารณะให้ทุกคนได้ลองใช้ ค.ศ. 1995 ชื่อว่า รูบี (Ruby) ที่แปลว่า ทับทิม ซึ่งความหมายของทับทิมคือเป็นหินประจำเดือนเกิดของเพื่อนร่วมงานของเขาเอง โดยการตั้งชื่อดังกล่าวไม่ได้ตั้งใจตั้งชื่อให้ล้อกับ Perl ที่แปลว่า ไข่มุก ซึ่งเป็นเครื่องประดับประจำเดือนมิถุนายน แต่รูบีที่แปลว่าทับทิม ซึ่งเป็นเครื่องประดับประจำเดือนกรกฎาคม มีความหมายว่าเพิ่มประสิทธิภาพหรือพละกำลังให้แก่ผู้สวมใส่

ประเด็นหลักในการออกแบบภาษารูบี คือการทำให้ผู้เขียนโปรแกรมมีความสะดวกสบายโดยช่วยในการลดกระบวนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป โดยเป็นไปตามหลักการในการออกแบบที่เน้นว่าระบบการทำงานควรให้ความสำคัญกับแนวคิดของมนุษย์ที่ควรจะเป็นมากกว่าเน้นไปที่ประสิทธิภาพในระบบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์

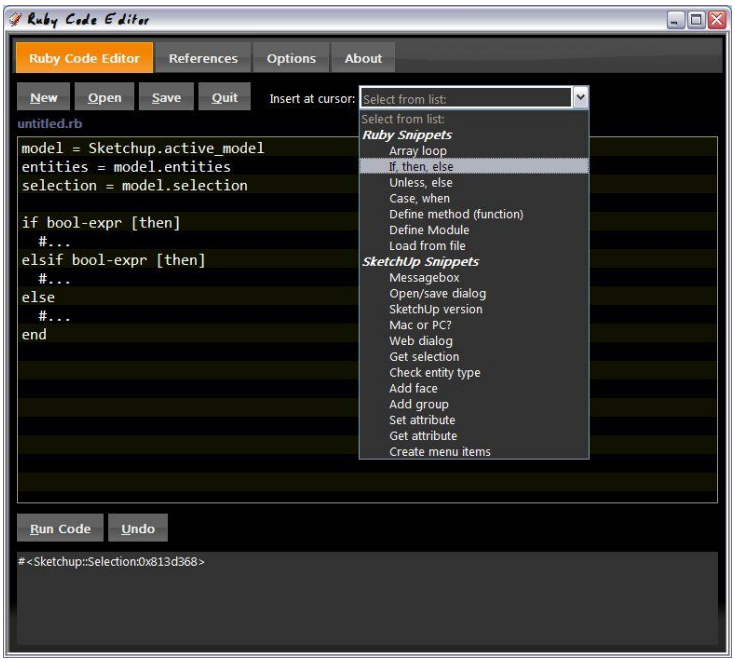
บ่อยครั้งที่ผู้คนโดยเฉพาะผู้เขียนโปรแกรมจะเพ่งความสนใจไปที่การทำงานและประสิทธิภาพเครื่องจักรมากกว่า โดยพวกเขาคิดไปเองว่า การกระทำดังกล่าวจะทำให้ทำงานได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้นถ้าเครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็วมากขึ้น ซึ่งการกระทำลักษณะนี้จะทำให้พวกเขาพุ่งความสนใจไปที่ตัวเครื่องจักรเพียงอย่างเดียว แต่แท้จริงแล้ว เรา

จำเป็นที่จะต้องพุ่งความสนใจไปที่กระบวนการทำงานและแนวความคิดมนุษย์ที่ควรจะเป็นว่ามนุษย์เขียนโปรแกรมได้อย่างไร มากกว่าสามารถใช้งานเครื่องจักรได้อย่างไร มนุษย์เราเป็นผู้ควบคุม ส่วนเครื่องจักรเป็นแค่เครื่องมือเท่านั้นให้เช่าใช้เท่านั้น

กล่าวกันว่าภาษารูบีทำงานตามหลักการคือ ทำให้เกิดข้อสงสัยน้อยที่สุด (Principle of least surprise; POLS) โดยที่ลดรายละเอียดทีมีแนวโน้มว่าจะเกิดปัญหาและอะไรก็ตาม ที่ไม่จำเป็นต่อระบบการทำงานออกไป ซึ่งหมายความว่าปกติแล้วหลักการของภาษาควรมีลักษณะที่สอดคล้องกับสัญชาตญาณหรือเป็นไปตามหลักสมมุติฐานที่ควรจะเป็นที่ผู้เขียนโปรแกรมได้คาดการณ์เอาไว้ หลักการนี้ไม่ได้มาแต่ภาษารูบี้เท่านั้น แต่เป็นหลักการที่ใช้กันทั่วไปอยู่ก่อนแล้ว หลักการทำงานของภาษารูบีเอง อาจจะใกล้เคียงกับหลักการที่ว่า ทำอย่างไรก็ตามให้ตัวเองเกิดข้อสงสัยในกระบวนการทำงานให้น้อยที่สุด อย่างไรก็ตามผู้เขียนโปรแกรมค้นพบหลักการดังกล่าวก็ใกล้เคียงกับคำกล่าวที่ว่า กระบวนการทำงานของภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบโปรแกรมจะต้องพุ่งความสนใจไปที่แนวความคิดของผู้ใช้ที่ควรจะเป็นมากกว่าสิ่งอื่นใด

ในการให้สัมภาษณ์ของ Matz ได้นิยามว่า “ผู้เขียนโปรแกรมทุกคนควรมีพื้นฐานในการทำงานเป็นของตนเอง บางคนอาจจะเคยใช้ภาษาไพทอนหรือบางคนอาจจะเคยใช้ภาษาเพิร์ล ซึ่งอาจเคยมีข้อสงสัยต่าง ๆ โดยมีสาเหตุมาจากแง่มุมที่ต่าง ๆ กันของแต่ละภาษา เมื่อมีเหตุการณ์แต่อย่างไรก็ตามหลักการทำงานของภาษารูบีจะทำให้เกิดข้อสงสัยน้อยที่สุดก็ต่อเมื่อคุณได้ศึกษาภาษารูบีมาแล้วอย่างดี ยกตัวอย่างเช่น Matz เคยเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาซีพลัสพลัสเพียงภาษาเดียวมาตลอด 2-3 ปี มาก่อนที่จะใช้ภาษารูบี ในการเขียนโปรแกรมจนถึงปัจจุบัน Matz เองก็มีข้อสงสัยในการบวนการทำงานของภาษาซีพลัสพลัสบางประการจนถึงตอนนี้ เป็นต้น

ภาพที่ 3.7 แสดงตัวอย่างแสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยภาษารูบี



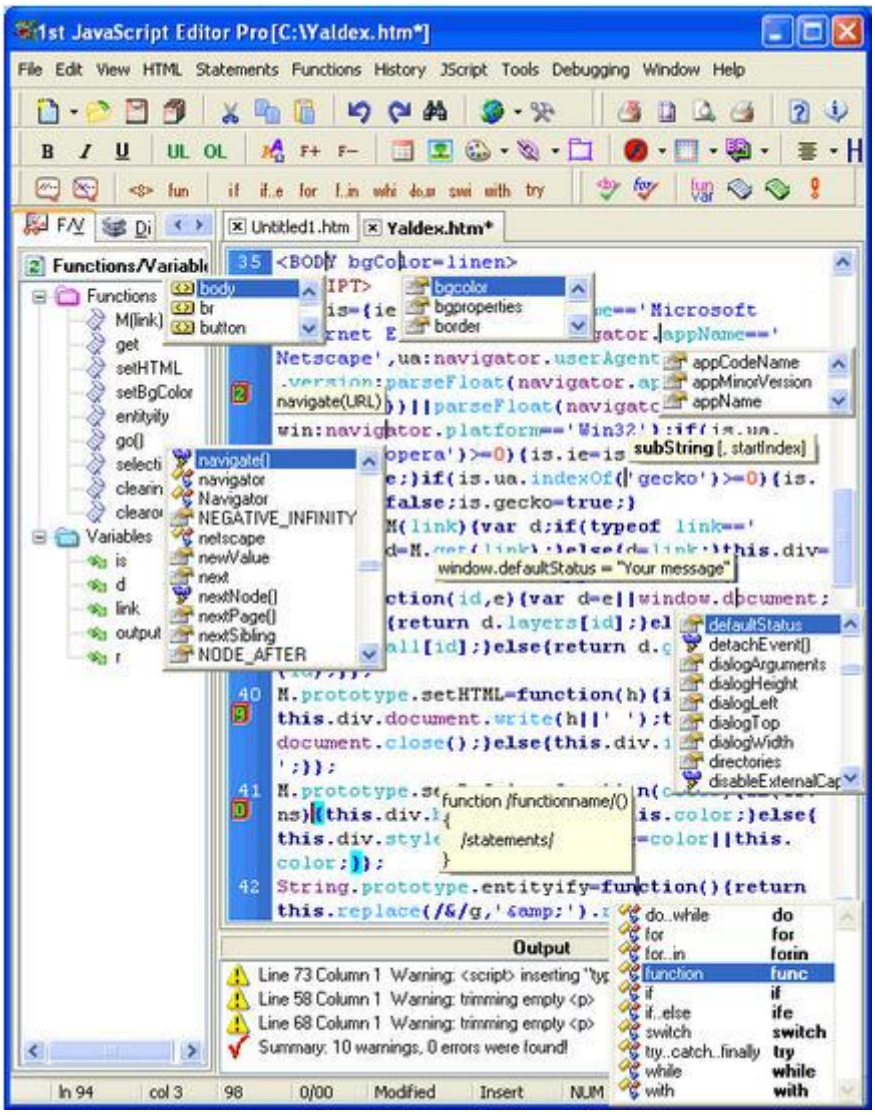
ที่มา : (http://th.wikipedia.org/wiki/ _thairuby_intro.jpg)

3.3.2 ภาษาคอมพิวเตอร์ Java Script

จาวาสคริปต์ (Java Script) เป็นภาษาสคริปต์ ที่มีลักษณะการเขียนโปรแกรมต้นแบบ (Prototyped-based Programming) ส่วนมากใช้ในหน้าเว็บเพื่อประมวลผลข้อมูลที่ฝั่งของผู้ใช้งาน แต่ก็ยังมีใช้เพื่อเติมความสามารถในการเขียนสคริปต์โดยฝั่งอยู่ในโปรแกรมอื่น ๆ โดยที่ Sun Micro system เป็นเจ้าของเครื่องหมายการค้าภาษา Java Script โดยมันถูกนำไปใช้ภายใต้สัญญาและอนุญาตเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีโดย เน็ตสเคป และมูลนิธิมอซิลลาเริ่มพัฒนาโดย Brendan Eich พนักงานบริษัทเน็ตสเคป โดยขณะนั้นจาวาสคริปต์ใช้ชื่อว่า โมคา และภายหลังได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น ไลฟ์สคริปต์ และเป็น จาวาสคริปต์ในปัจจุบัน รูปแบบการเขียนภาษาที่ใช้คล้ายคลึงกับภาษาซี รุ่นล่าสุดของจาวาสคริปต์คือ 2.0 ซึ่งตรงกับมาตรฐานของ ECMAScript ภาษาจาวาสคริปต์ไม่มีความสัมพันธ์กับ ภาษาจาวา (Java) และ เจสคริปต์ (Jscript) แต่อย่างใด ยกเว้นแต่โครงสร้างภาษาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เนื่องมาจากได้รับการพัฒนาต่อมาจากภาษาซีเหมือน ๆ กัน และมีชื่อที่คล้ายคลึงกันเท่านั้น สำหรับเจสคริปต์ (Jscript) หลังจากที่จาวาสคริปต์ประสบความสำเร็จ โดยมีเว็บเบราว์เวอร์จากหลาย ๆ บริษัทนำมาใช้งานทางไมโครซอฟท์จึงได้พัฒนาภาษาโปรแกรมที่ทำงานในลักษณะคล้ายคลึงกับจาวาสคริปต์ขึ้น และตั้งชื่อว่าเจสคริปต์ ซึ่ง

ทำงานได้กับเบราว์เซอร์อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ (Internet Explorer) เท่านั้น เริ่มใช้ครั้งแรกใน อินเทอร์เน็ตเอกซ์พลอเรอร์ 3.0 เมื่อ สิงหาคม พ.ศ.2539 โดยสร้างมาตรฐาน ECma 262

ภาพที่ 3.8 แสดงตัวอย่างภาษาคอมพิวเตอร์ Java Script



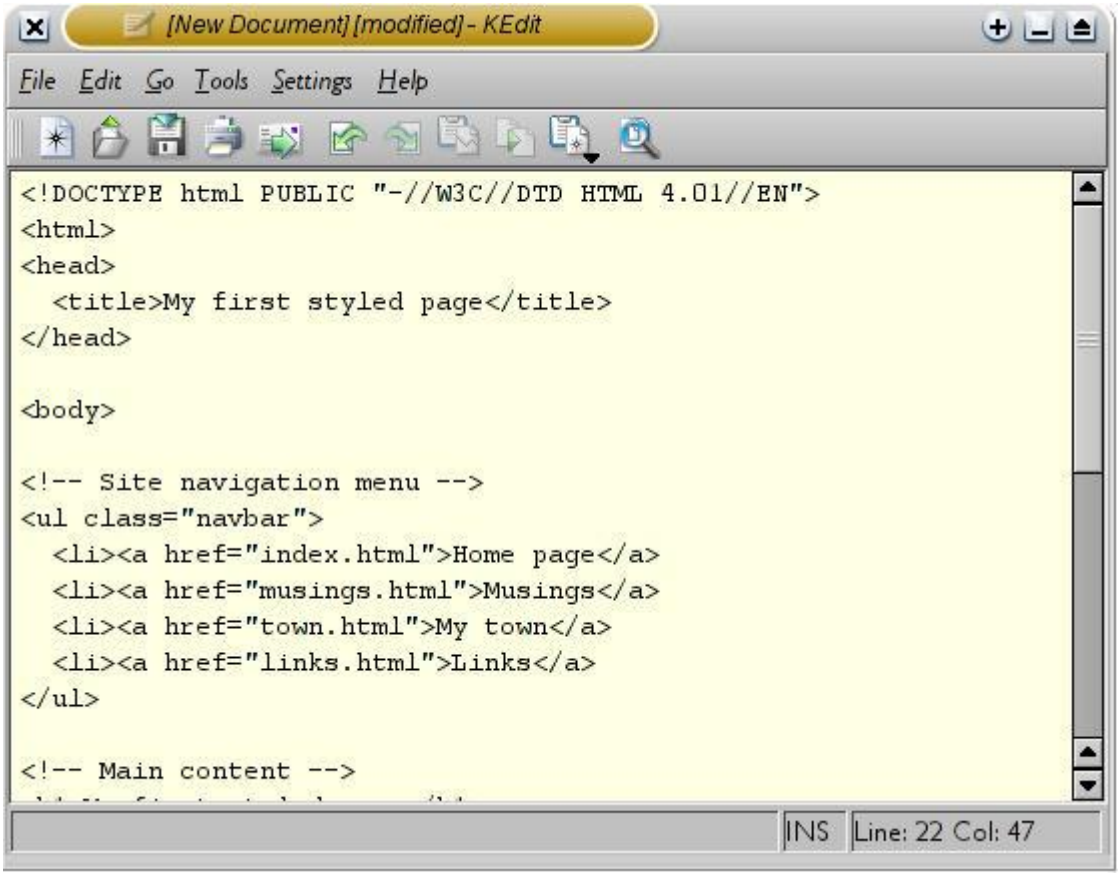
จาวาสคริปต์ เป็นภาษาในรูปแบบของภาษาโปรแกรมแบบโปรโตไทพ โดยมีโครงสร้างของภาษาและไวยกรณ์อยู่บนพื้นฐานของภาษาซี ปัจจุบันมีการใช้จาวาสคริปต์ที่ฝังอยู่ในเว็บเบราว์เซอร์ในหลายรูปแบบ เช่น ใช้เพื่อสร้างเนื้อหาที่เปลี่ยนแปลงเสมอภายในเว็บเพจ, ใช้เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ผู้ใช้กรอกก่อนนำเข้าระบบ, ใช้เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ภายใต้โครงสร้างแบบ Document Object Model (DOM)เป็นต้น นอกจากนี้จาวาสคริปต์ยังถูกฝังอยู่ในแอปพลิเคชันต่างๆ นอกเหนือจากเว็บเบราว์เซอร์ได้อีกด้วย เช่น widget ของ ยาฮู! เป็นต้น โดยรวมแล้วจาวาสคริปต์ถูกใช้เพื่อให้นักพัฒนาโปรแกรม สามารถเขียนสคริปต์เพื่อสร้างคุณสมบัติพิเศษต่างๆ เพิ่มเติมจากที่มีอยู่บนแอปพลิเคชันดังเดิม โปรแกรมใดๆ ที่สนับสนุนจาวาสคริปต์จะมีตัวขับเคลื่อนจาวาสคริปต์ (JavaScript Engine) ของตัวเอง เพื่อเรียกใช้งานโครงสร้างเชิงวัตถุของโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันนั้นๆ

ที่มา : (http://th.wikipedia.org/wiki/JavaScript)

3.3.3 **ภาษาคอมพิวเตอร์** Html

เอชทีเอ็มแอล (อังกฤษ: HTML ย่อมาจาก Hypertext Markup Language) เป็นภาษามาร์กอัปหลักในปัจจุบันที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ หรือข้อมูลอื่นที่เรียกดูผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งตัวโค้ดจะแสดงโครงสร้างของข้อมูล ในการแสดง หัวข้อ ลิงก์ ย่อหน้า รายการ รวมถึงการสร้างแบบฟอร์ม เชื่อมโยงภาพหรือวิดีโอด้วย โครงสร้างของโค้ดเอชทีเอ็มแอลจะอยู่ในลักษณะภายในวงเล็บสามเหลี่ยมเอชทีเอ็มแอลเริ่มพัฒนาโดย ทิม เบอร์เนอรส์ ลี (Tim Berners Lee) [ซึ่งในขณะนั้นเขาได้ประกอบอาชีพนักวิทยาศาสตร์] สำหรับภาษา SGML ในปัจจุบัน HTML เป็นมาตรฐานหนึ่งของ ISO ซึ่งจัดการโดย World Wide Web Consortium (W3C) ในปัจจุบัน ทาง W3C ผลักดัน รูปแบบของ HTML แบบใหม่ ที่เรียกว่า XHTML ซึ่งเป็นลักษณะของโครงสร้าง XML แบบหนึ่งที่มีหลักเกณฑ์ในการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมที่มีรูปแบบที่มาตรฐานกว่า มาทดแทนใช้ HTML รุ่น 4.01 ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ขณะที่ HTML รุ่น 5 ยังคงยังอยู่ในระหว่างการพิจารณา โดยได้มีการออกดราฟต์มาเสนอเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2551

ภาพที่ 3.9 แสดงตัวอย่างภาษาคอมพิวเตอร์ Html ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม



HTML ยังคงเป็นรูปแบบไฟล์อย่างหนึ่ง สำหรับ .html และ สำหรับ .htm ที่ใช้ในระบบปฏิบัติการที่รองรับ รูปแบบนามสกุล 3 ตัวอักษร

ยกตัวอย่างแสดงการเขียนโค๊ด ภาษา HTML

ลักษณะชนิดของมาร์กอัป ใน HTML

- มาร์กอัปสำหรับ **โครงหลัก** อธิบายจุดประสงค์ ของข้อมูล ตัวอย่างเช่น

```
<h2>ฟุตบอล</
```

กำหนดให้เบราว์เซอร์คำนวณ "ฟุตบอล" เป็นลักษณะของหัวข้ออันดับที่ 2 มาร์กอัปโครงหลัก โดยปกติไม่ได้กำหนดลักษณะการแสดงผล แต่อย่างไรก็ตาม ทางเบราว์เซอร์กำหนดการแสดงผลมาตรฐานของมาร์กอัป โดยปกติจะแสดงผลในลักษณะที่ตัวอักษร

ขนาดใหญ่ และมีความหนา การกำหนดลักษณะสามารถทำได้ในส่วนของ Cascading Style Sheets (CSS)

- มาร์กอัปสำหรับ **การแสดงผล** อธิบายการแสดงผลของ ข้อความโดยไม่ได้มีความหมายอื่นในทางโครงสร้าง ตัวอย่างเช่น

```
<b>ตัวหนา</b> <i>ตัวเอียง</i> <u>ขีดเส้นใต้</u>
```

กำหนดให้คำว่า "ตัวหนา" แสดงผลในลักษณะ **ตัวหนา** เช่นเดียวกับการแสดงผลใน *ตัวเอียง* หรือ ขีดเส้นใต้

- มาร์กอัป**ไฮเปอร์เท็กซท์** อธิบายการเชื่อมโยงระหว่าง ส่วนหนึ่งของข้อมูลไปยังอีกส่วนหนึ่งของข้อมูล ไม่ว่าจะถูกจัดเก็บในแฟ้มข้อมูลเดียวกันหรือไม่ก็ตาม ตัวอย่างเช่น

```
<a href="http://wikipedia.org/">เว็บไซต์วิกิพีเดีย</a>
```

การพัฒนาเว็บเพจแนวใหม่ด้วยมาร์กอัป

เนื่องจากข้อจำกัดของ HTML ทำให้ผู้ใช้แนวทางเก่าใช้แท็ก Table ในการจัดโครงสร้างของเนื้อหา ในปัจจุบัน ได้มีแนวทางใหม่ในการใช้แท็ก div ร่วมกับ การกำหนด CSS ในการจัดโครงสร้างของเนื้อหา ตามแบบฉบับการทำงานของบริษัทแมโครมีเดีย ซึ่งทำให้เราสามารถออกนอกกรอบและสามารถจัดเอกสารได้ง่าย และรวดเร็วกว่า อีกด้วย

ตัวอักษรเลื่อน

โค้ดนี้จะทำให้ตัวอักษรเลื่อนไปทางซ้ายได้

```
<marquee>ตัวอักษรเลื่อน</marquee>
```

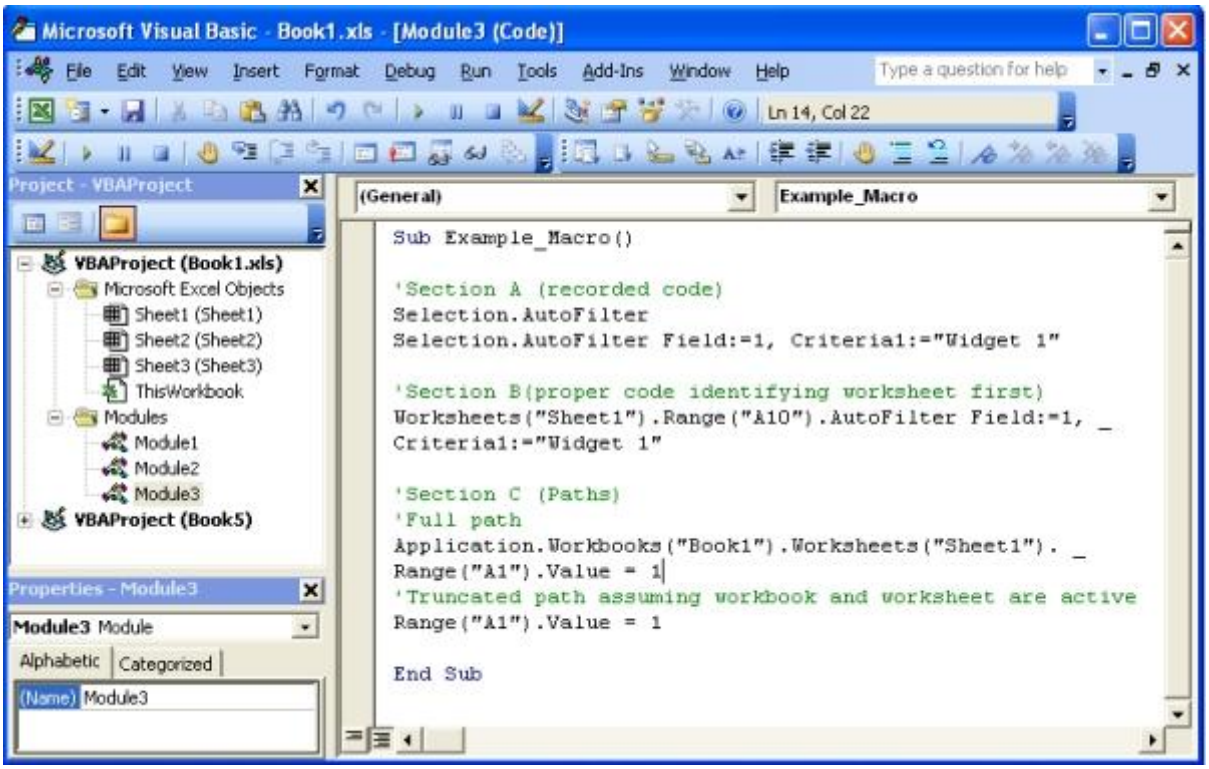
ที่มา : (http://th.wikipedia.org/wiki)

3.3.4 ภาษาคอมพิวเตอร์ VBA (Visual Basic for Applications)

Visual Basic for Applications (VBA) คือการใช้ภาษาวิชวลเบสิกในการเขียนโค้ดควบคุมโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ เช่น ไมโครซอฟท์ ออฟฟิศ ออโตแคด เป็นต้น ขณะนี้ไมโครซอฟท์อยู่ในระหว่างการเปลี่ยนจากการใช้ VBA มาใช้ Visual Studio Tools for Applications (VSTO) ซึ่งใช้ฐานเป็นดอตเน็ตเฟรมเวิร์กแทน ปัจจุบันได้เปิดให้ผู้ใช้ทั่วไปสามารถดาวน์โหลดได้โดยรุ่นล่าสุดคือ VSTO 2005 SE (Second Edition) ตัวอย่างใช้ภาษา VBA ในการเลือกข้อมูลจากตารางในไมโครซอฟท์ เอกซ์เซล(Microsoft Excel) มาใช้งานได้

ภาพที่ 3.10 แสดงตัวอย่าง VBA (Visual Basic for Application)

ภาพที่ 3.11 แสดงตัวอย่างการสร้างการเขียนโปรแกรมให้ผู้ใช้ (User Defined Function : UDF) สามารถใช้ตารางสูตรคำนวณในไมโครซอฟท์ เอกซ์เซล ได้



ที่มา http://th.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic_for_Applications

บทที่ 4

แนวความคิด และขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริม

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการทำงานแนวความคิดทฤษฎีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมเสริมและภาษาคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง เชื่อมโยงกันระหว่างแนวความคิดทฤษฎีที่ได้รับจากงานวิจัยแนวทางในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดของสุวภา ขจรฤทธิ์มาแปลงค้าเป็นโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับโปรแกรม Google SketchUp ให้สามารถตอบสนองและประมวลผลตามกระบวนการงานวิจัยดังกล่าวได้ โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

4.1 แนวความคิดในการสร้าง และพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับโปรแกรม Google SketchUp

4.1.1. ขั้นตอนการวิเคราะห์แนวความคิดในการสร้าง และพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับ Google SketchUp

4.1.1.1 วิเคราะห์ขอบเขตในการใช้งานโปรแกรม

4.1.1.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน

4.1.2. ทำความเข้าใจกับปัญหา

4.1.3. พัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา

4.1.3.1 ศึกษาแนวทางใช้โปรแกรมเสริม 1001 Shadows ในการประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาที่เป็นรูปทรงแทนการสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่เป็นระนาบไปตามแนวนอนด้วยโปรแกรม 3dmax

4.1.3.2 ศึกษาแนวทางลดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด เหลือเพียงช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทน

4.1.3.3 ศึกษาแนวทางหาระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

4.2 วิเคราะห์ขั้นตอน และวางระบบการทำงานของโปรแกรมเสริม

4.2.1 รูปแบบที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเสริม

4.2.2 ออกแบบขั้นตอน และระบบการทำงานของโปรแกรมเสริม

4.2.3 การพัฒนาส่วนต่อประสานของระบบการทำงานของโปรแกรมเสริมให้สามารถแสดงผลได้

4.1 แนวความคิดในการสร้าง และพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับ Google SketchUp

4.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์แนวความคิดในการสร้าง และพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับโปรแกรม Google SketchUp

4.1.1.1 วิเคราะห์ขอบเขตในการใช้งานโปรแกรมเสริม

สุวภา (2552) ได้เสนอแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด โดยวิธีการสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงโดยรอบพร้อมทิศและที่ตั้งโครงการด้วยโปรแกรม 3dmax และสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00 – 17:00 น. (10 ช่วง) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม – มิถุนายน - ธันวาคม ที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax แล้วนำมาวิเคราะห์หาผลกระทบฯที่เกิดขึ้นกับอาคารข้างเคียงโดยรอบที่อยู่ในพื้นที่ร่มเงา (อาคารที่ได้รับผลกระทบฯ[1]) โดยวิธีการคำนวณด้วยมือตามช่วงเวลาเฉพาะ 3 วันดังกล่าว โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงด้วยโปรแกรม 3dmax

ขั้นต้อนที่ 2 สร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax

ขั้นต้อนที่ 3 วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านบดบังแดดโดยวิธีการคำนวณด้วยมือ

ในการศึกษาครั้งนี้จึงนำขั้นตอนดังกล่าวมาเป็นขอบเขตในการในการสร้าง และพัฒนาโปรแกรมเสริมดังกล่าว ประกอบกับการพัฒนาในบางขั้นตอนส่วนต่างๆ ที่อาจเกิดข้อบกพร่องซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการใช้งานโปรแกรมเสริมได้

4.1.1.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน

การใช้งานโปรแกรมเสริม ครั้งนี้ต้องการให้โปรแกรมเสริม สามารถช่วยในการวิเคราะห์ได้ทั้งหมดทุก 3 ขั้นตอน ซึ่งจะมีการแบ่งลักษณะการทำงานของผู้ใช้งานให้ง่ายต่อการเรียนรู้ ไม่จำเป็นต้องมีรายละเอียดทางด้านทฤษฎีในการพิจารณามากนัก ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะการทำงานของผู้ใช้งานได้เป็น 2 ช่วง คือ

ช่วงที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างภาพจำลอง 3 มิติ การจัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นก่อนดำเนินการ และนำมาสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารโครงการและอาคารข้างเคียง โดยรอบด้วยโปรแกรม 3dmax พร้อมระบุชื่อหรือหมายเลขที่อาคารข้างเคียงโดยรอบ

ขั้นตอนที่ 1 จัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคาร

ช่วงที่ 2 นำข้อมูลมาประมวลผล ขั้นตอนการนำเอาข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงแรกมาประมวลผล โดยนำมาประกอบกับขั้นตอนการทำงานของ สุวภา ขจรฤทธิ์ ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 2 สร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านบดบังแดดโดยวิธีการคำนวณด้วยมือ

4.1.1.3 วิเคราะห์ตามความสามารถของผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานหลัก มุ่งเน้นผู้ที่มีความสามารถในการใช้ โปรแกรม Google SketchUp ,Auto Cad ,PDF และ Microsoft Excel พอสมควร เนื่องจากการออกแบบและพัฒนาครั้งนี้เป็นการอาศัยความสามารถของโปรแกรมที่ได้กล่าวมาเป็นพื้นฐาน ในการประมวลผลต่างๆ อาทิ การสร้างภาพจำลอง 3 มิติ ,สร้างภาพ 2 มิติ และการคำนวณสูตรคำนวณต่างๆ เป็นต้น

ผู้ใช้งานรอง มุ่งเน้นผู้ที่มีความสนใจหรือผู้ที่มีความต้องการใช้งาน โดยสามารถเรียนรู้ได้จากวิธีการใช้งานโดยจะซ่อนอยู่ในแต่ละหน้าต่างของโปรแกรมเสริมระหว่างการใช้งาน

4.1.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

จากการการศึกษางานวิจัยของของสุวภา ขจรฤทธิ์ สามารถสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นก่อนดำเนินการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเสริมได้ ดังตารางนี้

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์ปัญหาที่พบก่อนนำวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบ ฯ ของ สุวภา ขจรฤทธิ์ ลงสู่โปรแกรมเสริม

ขั้นตอน	1. การจัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคาร	2. การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาโดยวิธีการประมวลผลด้วยโปรแกรม 3 dmax	3. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดด้วยมือ
วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯ ของ สุวภา ขจรฤทธิ์	- จัดเตรียมผังบริเวณอาคารโครงการ และข้างเคียง พร้อมทิศที่ตั้ง - จัดเตรียมขนาดความสูงอาคาร - ระบุประเภทอาคาร - สร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารด้วยโปรแกรม 3 dmax - ระบุหมายเลขหรือชื่ออาคาร	- สร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาโดยวิธีการประมวลผลด้วยโปรแกรม 3 dmax ช่วงเวลา 8:00-17:00 น. (10 ช่วงเวลา) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม-21 มิถุนายน -21 ธันวาคม	- พิจารณาหาร้อยพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ - หาค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลการะทบฯ 10 ช่วงเวลา (ตั้งแต่ 8:00-17:00 น.) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม-21 มิถุนายน -21 ธันวาคม - เสนอแนวทางการแบ่งระดับความรุนแรงผลกระทบฯ ที่เกิดขึ้น
ปัญหาที่พบก่อนนำวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯ ของ สุวภา ขจรฤทธิ์ ลงสู่โปรแกรมเสริม	- ขอบเขตของผังบริเวณไม่ชัดเจน ผู้ใช้งานอาจศึกษาผังกว้างหรือแคบจนเกินไป อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการประมวลผลของโปรแกรมเสริมลดลงได้	- พื้นที่ร่มเงาที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ มีระยะที่ไกลมาก ส่งผลให้ต้องวิเคราะห์ผลกระทบฯ อาคารที่ได้รับผลกระทบฯ เป็นจำนวนมากเกินความเป็น ประกอบกับเมื่อนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยผลกระทบที่เกิดขึ้นใน 1 วัน กับอาคารที่อยู่ในระยะดังกล่าว ค่าที่ได้จะน้อยมากหรือแทบจะไม่ได้รับผลกระทบฯ	- ในการพิจารณาหาร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ จะได้ค่าที่เป็นการสมมุติขึ้นมาให้ใกล้เคียง ซึ่งไม่ใช่ค่าที่แท้จริง ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ ที่ได้ไม่ใช่ค่าทีแท้จริงเมื่อนำไปใช้งาน

4.1.3 พัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา

ตารางที่ 4.2 การพัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหา ที่พบก่อนนำข้อมูลลงสู่ โปรแกรมเสริม

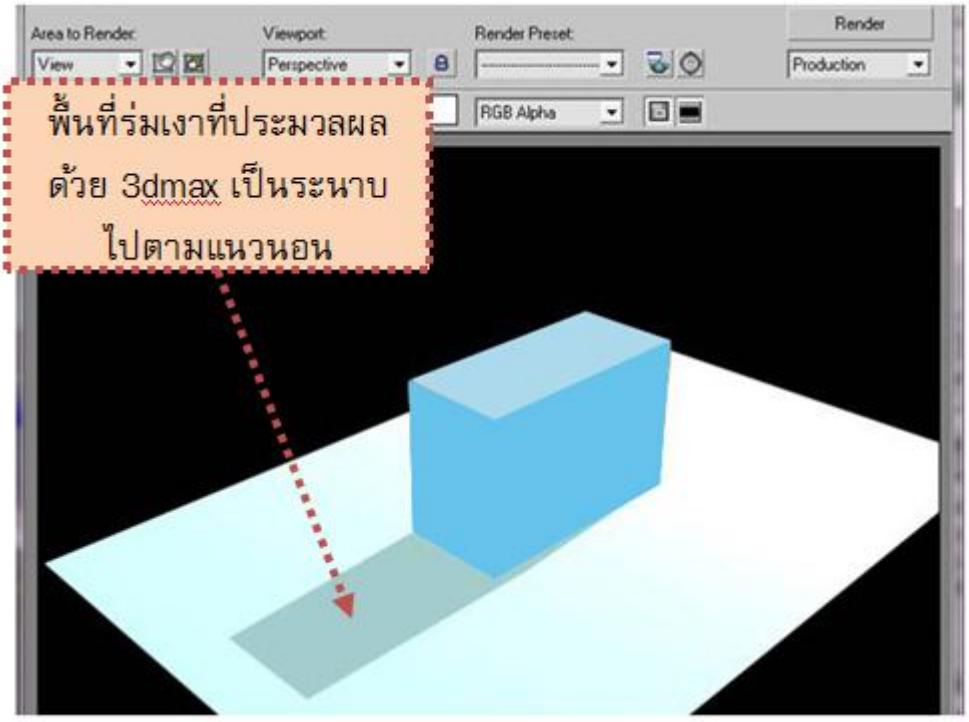
ขั้นตอน	1. การจัดเตรียมข้อมูลและสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคาร	2. การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาโดยวิธีการประมวลผลด้วยโปรแกรม 3 dmax	3. การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดด้วยมือ
ปัญหาที่พบก่อนนำวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯ ของสุวภา ขจรฤทธิ์ ลงสู่โปรแกรมเสริม	- ขอบเขตของผังบริเวณไม่ชัดเจน ผู้ใช้งานอาจศึกษาผังกว้างหรือแคบจนเกินไป อาจส่งผลให้ประสิทธิภาพในการประมวลผลของโปรแกรมเสริมลดลงได้	- พื้นที่ร่มเงาที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ มีระยะที่ไกลมาก ส่งผลให้ต้องวิเคราะห์ผลกระทบฯ อาคารที่ได้รับผลกระทบฯ เป็นจำนวนมากเกินความเป็น ประกอบกับเมื่อนำไปคำนวณหาค่าเฉลี่ยผลกระทบที่เกิดขึ้นใน 1 วัน กับอาคารที่อยู่ในระยะดังกล่าว ค่าที่ได้จะน้อยมากหรือแทบจะไม่ได้รับผลกระทบฯ	- ในการพิจารณาหาร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ จะได้ค่าที่เป็นการสมมุติขึ้นมาให้ใกล้เคียง ซึ่งไม่ใช่ค่าที่แท้จริงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ ที่ได้ ไม่ใช่ค่าทีแท้จริงเมื่อนำไปใช้งาน
แนวทางการแก้ไขปัญหา	- หาวิธีการกำหนดระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อสร้างขอบเขตพื้นที่ศึกษา	- เสนอแนวทางการลดช่วงเวลาในการประมวลผล เหลือเพียง 11:00-14:00น. (ช่วงเวลา) เพื่อลดระยะและจำนวนของพื้นที่ร่มเงาให้น้อยลงทำให้กระบวนการในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ มีความกระชับมากขึ้น - ใช้โปรแกรม Google SketchUp ที่มีโปรแกรมเสริม 1001Shadows มาช่วยประมวลผลสร้างภาพจำลอง 3 มิติ พื้นที่ร่มเงาที่เป็นปริมาตร	- เสนอแนวทางการเปลี่ยนแปลงวิธีการพิจารณาร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ ให้ใช้งานในโปรแกรมเสริมได้เพื่อหาค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ

จากแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการคิดหาวิธีในการแก้ปัญหาโดยการใช้โปรแกรมเสริม(Plugins)ในการช่วยวิเคราะห์ผลกระทบฯ ดังนี้

4.1.3.1 **ศึกษาแนวทางใช้โปรแกรมเสริม 1001 Shadows ในการประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาที่เป็นรูปทรงแทนการสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่เป็นระนาบไปตามแนวนอนด้วยโปรแกรม 3dmax**

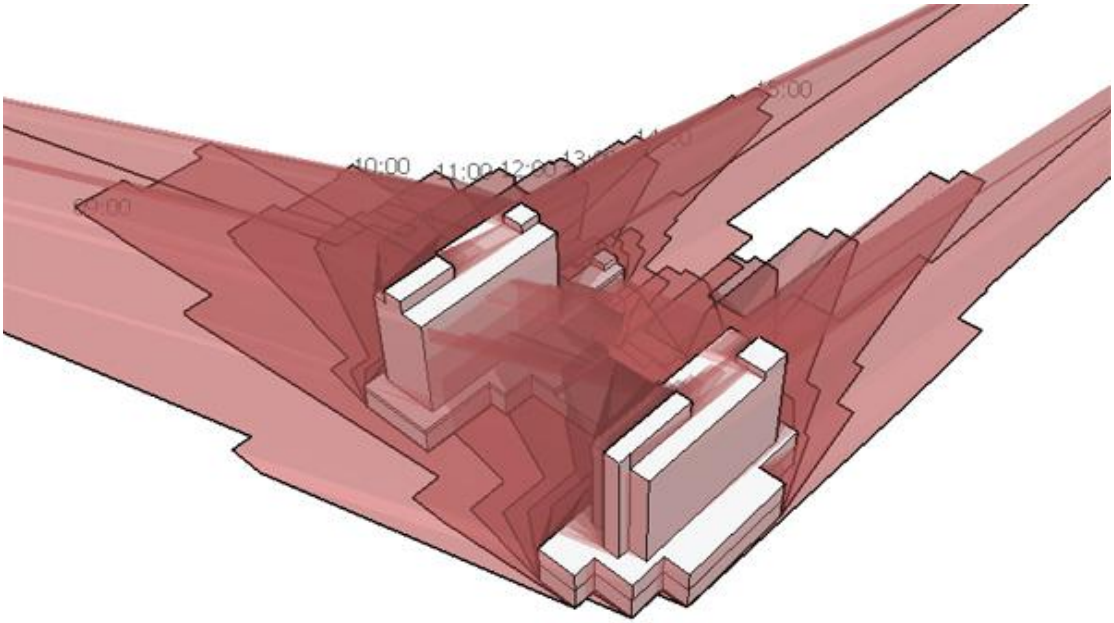
จากการศึกษาวิธีการของสุวภา ที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax เพื่อสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาจะได้พื้นที่ร่มเงาเป็นระนาบไปตามแนวนอน ประกอบกับไม่มีเครื่องมือหรือชุดคำสั่งที่สามารถคำนวณหาค่าต่างๆออกมาเป็นตัวเลขได้ โดยเฉพาะการหาพื้นที่ สาเหตุดังกล่าวสุวภาจึงเลือกใช้วิธีการนำไปพิจารณาหาผลกระทบฯ โดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนฯ แทน ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นการคาดคะเนซึ่งไม่เหมาะที่จะนำไปพัฒนาต่อเป็นโปรแกรมเสริมได้

ภาพที่ 4.1 แสดงภาพแสดงสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax เพื่อนำไปพิจารณาหาผลกระทบฯ โดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนฯ



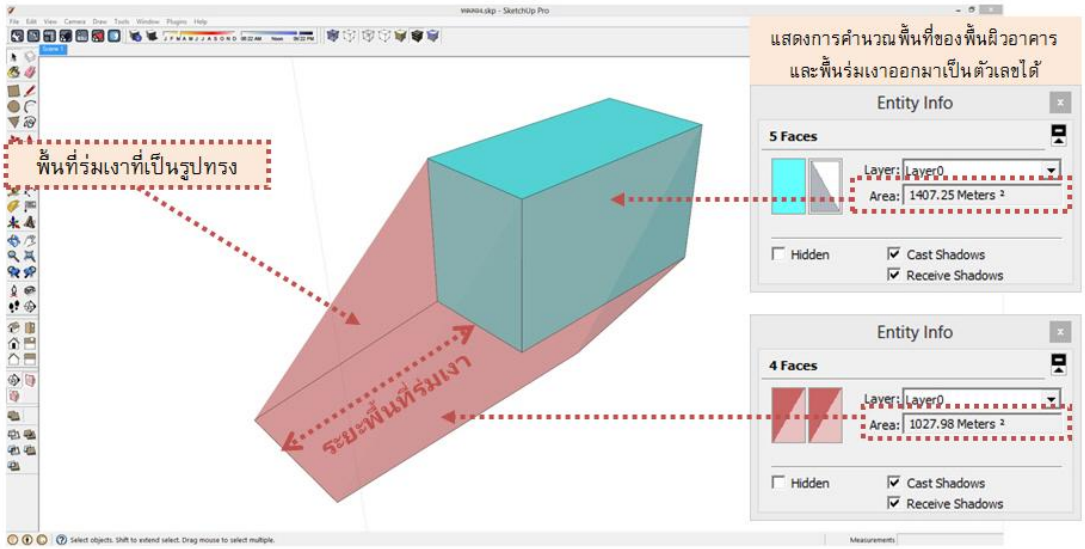
โปรแกรมเสริม 1001 Shadows for Google SketchUp เป็นโปรแกรมเสริมที่ใช้ร่วมกับโปรแกรม Google SketchUp โดยที่โปรแกรมนี้สามารถประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาให้เป็นแบบรูปทรงได้ แทนวิธีการเดิมที่เป็นภาพจำลอง 2 มิติ เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์หาผลกระทบฯ ที่เกิดขึ้น ประกอบกับนำไปใช้ร่วมกับโปรแกรม Google SketchUp ในการคำนวณหาค่าต่างๆ ออกมาเป็นค่าตัวเลขโดยเฉพาะการหาพื้นที่ของพื้นผิวอาคาร

ภาพที่ 4.2 แสดงภาพแสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาแบบรูปทรงแต่ละช่วงเวลาใน 1 วันตามแต่ที่กำหนด



จากสาเหตุดังกล่าวจึงใช้โปรแกรม Google SketchUp ที่สามารถอ่านค่าพื้นที่ต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ โดยเรียกใช้จากชุดคำสั่ง Entity Info ที่โปรแกรมมีไว้ ใช้ประกอบกับการประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาด้วยโปรแกรมเสริม 1001 Shadows ที่เป็นรูปทรงที่แสดงระยะพื้นที่ร่มเงาที่มีขนาดความกว้าง-ยาว-สูง โดยสามารถนำไปวิเคราะห์ผลกระทบฯแทนวิธีการคำนวณด้วยมือของสุวภา

ภาพที่ 4.3 แสดงภาพแสดงการสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาที่ประมวลผลด้วยโปรแกรมเสริม 1001 Shadows ใช้ร่วมกับชุดคำสั่ง Entity Info ของโปรแกรม Google SketchUp ที่สามารถคำนวณหาพื้นที่ได้



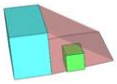
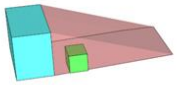
ถ้ามีอาคารข้างเคียงอยู่ในระยะพื้นที่ร่มเงาหรือโดนพื้นที่ร่มเงาบดบัง เรียกอาคารข้างเคียงนั้นว่า อาคารที่ได้รับผลกระทบฯ และส่วนที่โดนตัดกันระหว่างอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ กับพื้นที่ร่มเงา เรียกว่า พื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ

จากนั้นจึงมาเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯระหว่างโปรแกรมเสริม 1001Shadows กับ โปรแกรม 3dmax

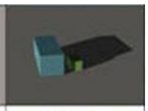
<u>ตัวอย่าง</u> แสดงพื้นที่ร่มเงาของอาคารสูง 15 เมตร บดบังอาคารพักอาศัย 2 ชั้นในวันที่ 21 มีนาคม ช่วงเวลาตั้งแต่ 14:00-17:00 น. โดยที่พื้นผิวอาคารพักอาศัยรวมทั้งหมด 216 ตร.ม.

ภาพที่ 4.4 แสดงภาพแสดงตารางแสดงการคำนวณหาผลกระทบฯ โดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนฯ กับตารางแสดงพิจารณาหาผลกระทบฯ โดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนฯ

โปรแกรมเสริม 1001Shadows

			
20.11x100 / 216	83.81x100 / 216	168.53x100 / 216	200.33x100 / 216
9.31%	38.81%	78.02%	92.75%

โปรแกรม 3dmax

			
10 %	30 %	80 %	90 %

จากนั้นจึงมาสรุปผลจากการวิเคราะห์ระหว่าง 2 ตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯ ระหว่างโปรแกรมเสริม 1001Shadows กับ โปรแกรม 3dmax

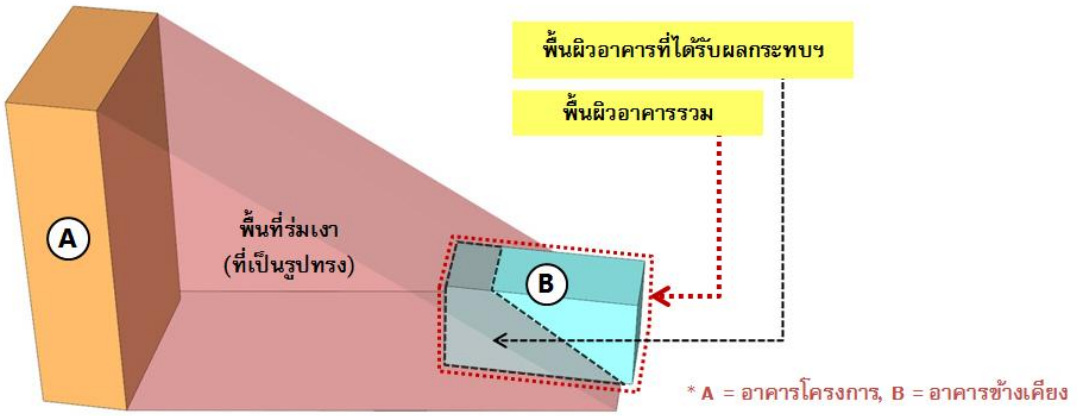
ลำดับ	โปรแกรมเสริม 1001Shadows ใช้ร่วมกับ โปรแกรม Google SketchUp	โปรแกรม 3dmax
ค่าร้อยละสัดส่วนฯ	มีความใกล้เคียงกัน	
ลักษณะพื้นที่ร่มเงา	เป็นรูปทรงที่มีความชัดเจน	เป็นระนาบไปตามแนวนอน
วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯ	สามารถคำนวณได้ค่าตัวเลขที่แน่นอน	ค่าตัวเลขที่ได้เป็นแค่การคาดคะเน

ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ผลกระทบฯ **จึงเปลี่ยนไปเป็นการหาพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ[1]กับพื้นผิวอาคารรวมแทน** เพื่อหาร้อยละสัดส่วนฯ[2] แล้วจึงนำไปหาค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ตามช่วงเวลาเฉพาะวันที่กำหนดไว้ ได้ดังนี้

พื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด

เป็นการหาส่วนที่โดนตัดกันระหว่างพื้นผิวของอาคารข้างเคียงที่อยู่ในพื้นที่ร่มเงาที่เป็นรูปทรง (พื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ) ดังรูป

ภาพที่ 4.5 แสดงภาพแสดงพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯจากพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการ

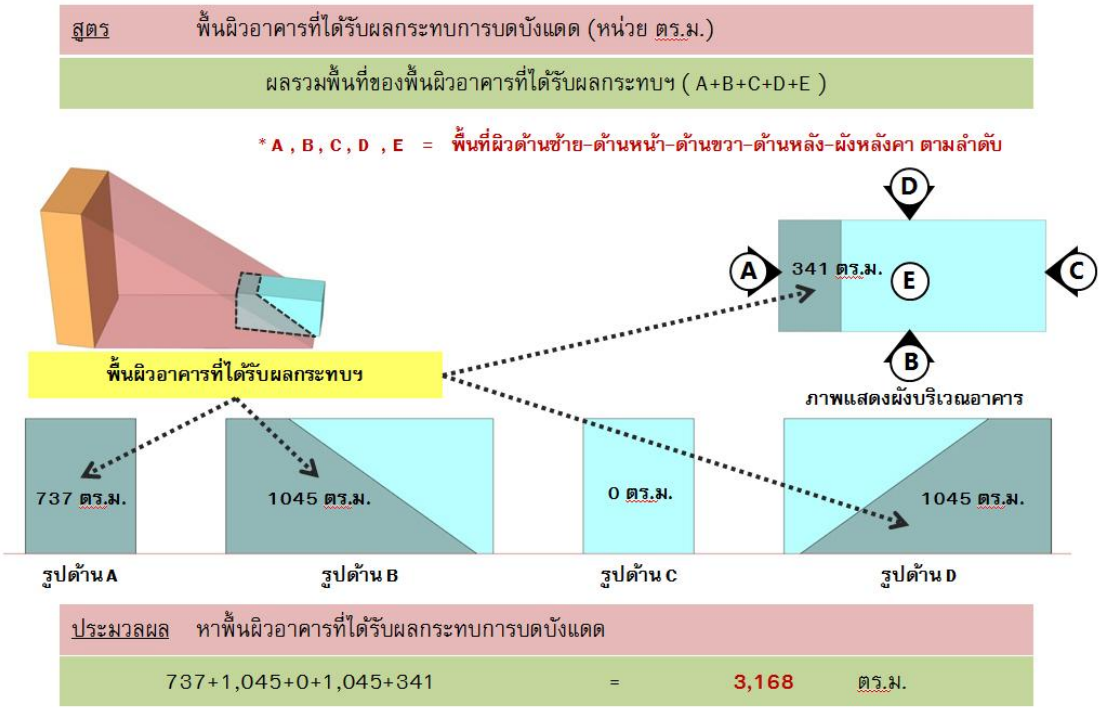


ซึ่งการจะหาค่าตัวเลขของพื้นที่ผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ เพื่อนำไปวิเคราะห์ผลกระทบฯ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการต่อๆไป คือ ร้อยละของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ ที่มาจากสัดส่วนพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ ต่อพื้นผิว รวมอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ แปลงเป็นร้อยละ

พื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด

คือ การคำนวณจากผลรวมพื้นที่ผังหลังคาและรูปด้านแต่ละด้านของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ

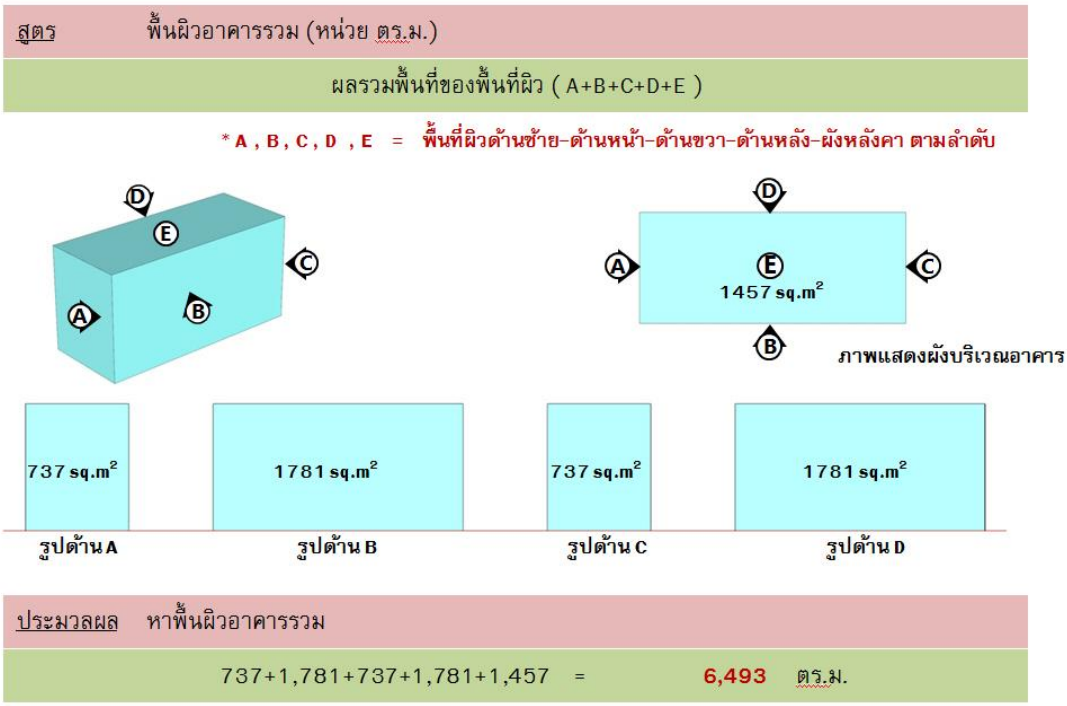
ภาพที่ 4.6 แสดงภาพแสดงการคำนวณจากผลรวมพื้นที่ผังหลังคาและรูปด้านแต่ละด้านของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ



พื้นผิวอาคารรวม

คือ การคำนวณจากผลรวมพื้นที่ของพื้นผิวอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบฯทั้งหมด ยกเว้นพื้นที่ของพื้นผิวใต้อาคาร

ภาพที่ 4.7 แสดงภาพแสดการคำนวณจากผลรวมพื้นที่ของพื้นผิวอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบฯทั้งหมด ยกเว้นพื้นที่ของพื้นผิวใต้อาคาร

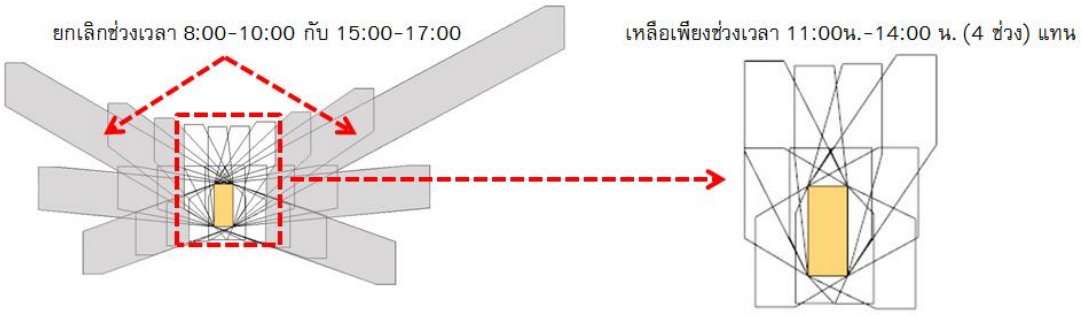


4.1.3.2 ศึกษาแนวทางการลดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดเหลือเพียงช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทน

ในการพัฒนาโปรแกรมเสริมครั้งนี้ถ้าวิเคราะห์ผลกระทบฯ ตามช่วงเวลา 8:00-17:00 น. (10 ช่วง) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม – 21 มิถุนายน – 21 ธันวาคม ตามวิธีการของสุวภา จะต้องประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาออกมาเป็นจำนวนมากและมีระยะที่ไกลมาก

อีกทั้งทำให้ต้องวิเคราะห์ผลกระทบฯอาคารข้างเคียงโดยรอบเป็นจำนวนมาก ประกอบกับวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ตาม 10 ช่วงเวลาที่กำหนดมีวิธีการซับซ้อน เนื่องจากต้องคำนวณหลายครั้งกว่าจะได้ผลลัพธ์ ด้วยเหตุนี้จึงมีการเสนอลดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ เหลือเพียงช่วงเวลา 11:00-14:00 น. แทนก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ผลกระทบฯในขั้นตอนอื่นต่อไป โดยจะแสดงที่มาของข้อเสนอดังกล่าวตามขั้นตอนต่อไปนี้

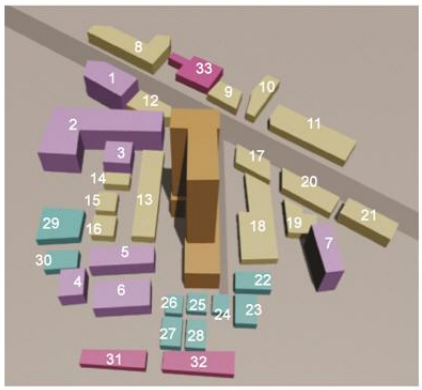
ภาพที่ 4.8 แสดงภาพการลดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดเหลือเพียงช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทน



ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์จากผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ของสุวภาที่วิเคราะห์ผลกระทบฯจากโครงการที่ผ่านมา

จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ 10 ช่วงเวลาของอาคารข้างเคียงที่อยู่รอบนอกอาคารโครงการจะได้ผลลัพธ์ที่น้อย ประกอบกับผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่เกณฑ์ที่ได้รับผลกระทบมากถ้าอาคารข้างเคียงอยู่ใกล้กับอาคารโครงการ

ภาพที่ 4.9 แสดงภาพขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์จากผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ของสุวภาที่วิเคราะห์ผลกระทบฯจากโครงการที่ผ่านมา

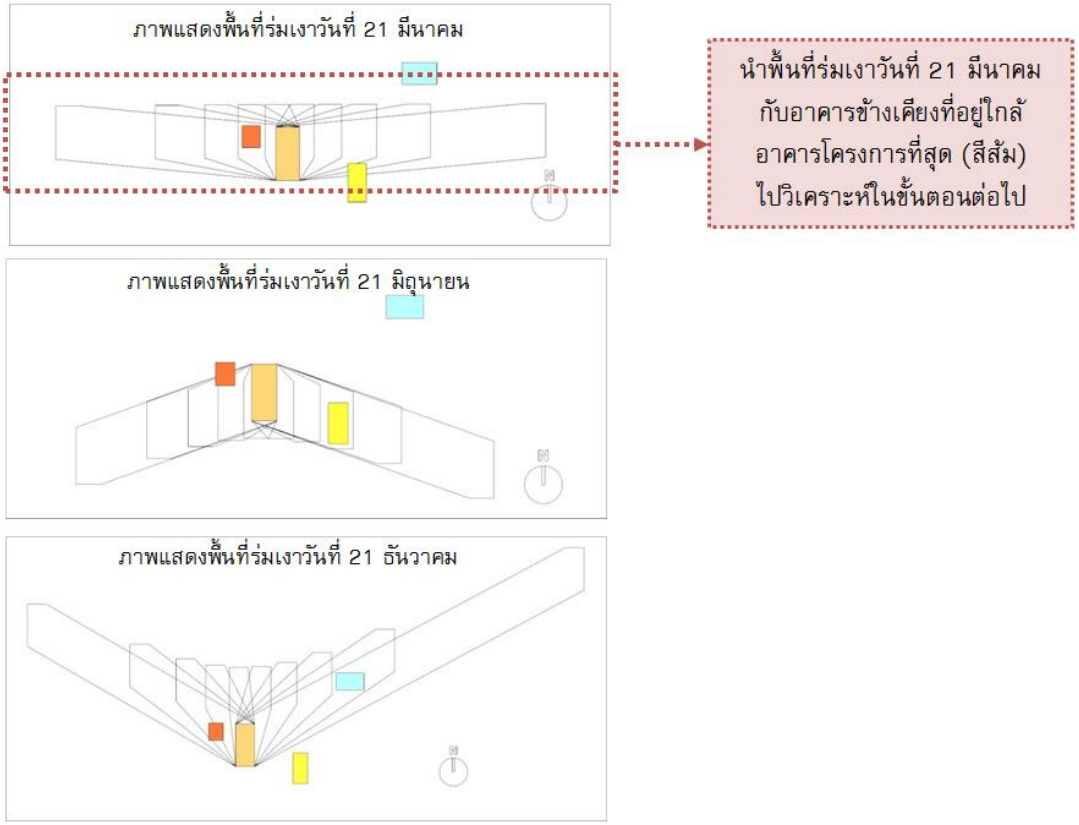


ระดับที่ 1 ได้รับผลกระทบน้อย	0 - 12.5%
ระดับที่ 2 ได้รับผลกระทบปานกลาง	12.6 - 37.5%
ระดับที่ 3 ได้รับผลกระทบมาก	37.6 - 50%

อาคารข้างเคียง	ได้รับผลกระทบฯ น้อย 0-12.5 %			ได้รับผลกระทบฯ ปานกลาง 12.6 - 37.5%			ได้รับผลกระทบฯ มาก 37.6-50%		
	21มี.ค.	21มิ.ย.	21ธ.ค.	21มี.ค.	21มิ.ย.	21ธ.ค.	21มี.ค.	21มิ.ย.	21ธ.ค.
1. อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.			2%						
2. อาคารพักอาศัยรวมสูง 23 ม.	1%					20%			
3. อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	3%					29%			
4. อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.		11%							
5. อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	2%				29%				
6. อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	1%	7%							
7. อาคารพักอาศัยรวมสูง 15 ม.	7%				22%				
8. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.									
9. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.									
10. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.			1%						
11. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.						21%			
12. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.			6%						
13. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.		15%		26%		25%			
14. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				27%		22%			
15. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.		5%	6%	30%					
16. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				23%	29%				
17. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.	3%					34%			
18. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				31%	23%	27%			
19. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.		10%		30%		14%			
20. อาคารพาณิชย์ สูง 8 ม.				22%		20%			
21. อาคารพาณิชย์ สูง 12 ม.				19%					
22. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.			2%		22%				
23. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.	4%	4%							
24. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.		4%							
25. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.									
26. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.		1%							
27. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.									
28. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.									
29. บ้านพักอาศัย สูง 8 ม.					15%				
30. บ้านพักอาศัย สูง 6 ม.					20%				
31. คลังสินค้า									
32. คลังสินค้า									
33. โชว์รูม									

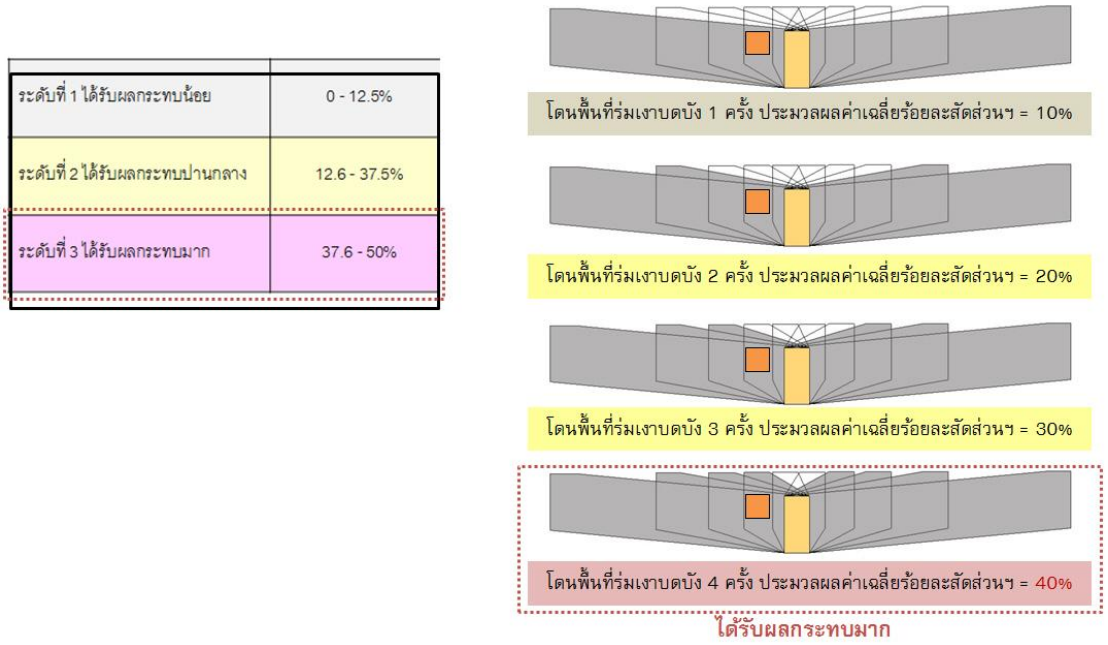
ขั้นตอนที่ 2 สร้างภาพจำลองอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงแล้วประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาออกมา ตามช่วงเวลา 8:00-17:00 น. (10 ช่วง) เฉพาะ 3 วันที่กำหนด แสดงภาพเป็นผังพื้นพร้อมทิศและที่ตั้ง

ภาพที่ 4.10 แสดงภาพขั้นตอนที่ 2 สร้างภาพจำลองอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงแล้วประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงา



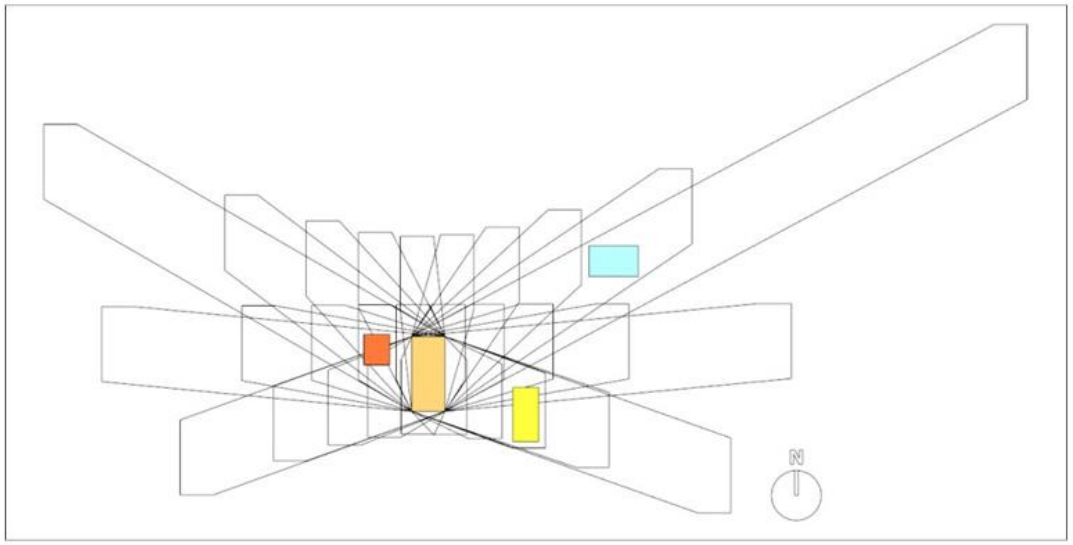
ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯกับตารางแบ่งระดับผลกระทบฯของสุวภา ซึ่งในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ การลดช่วงเวลาดังกล่าวจะใช้ผลลัพธ์ของค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ที่ถึงเกณฑ์ระดับได้รับผลกระทบมากมาเป็นเกณฑ์ เนื่องจากเป็นระดับที่โครงการมีโอกาสเสี่ยงสูงสุดที่อาจต้องนำไปถูกปรับปรุงแก้ไขมากที่สุด เพื่อให้ถูกต้องตามข้อกำหนด (สผ.) เพื่อพิจารณาเห็นชอบ เมื่อให้อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบฯ โดนพื้นที่ร่มเงาบดบังอาคารทั้งหมดผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ตามช่วงเวลาที่สุวภาใช้ 10 ช่วงเวลา ค่าที่ได้จะเท่ากับ 10% เมื่อโดนพื้นที่ร่มเงาบดบัง 1 ครั้ง เพราะฉะนั้นต้องโดนพื้นที่ร่มเงาบดบัง 4 ครั้งถึงได้รับผลกระทบมาก ดังรูป

ภาพที่ 4.11 แสดงขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลลัพธ์ของค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯกับตารางแบ่งระดับผลกระทบฯของสุวภา



ขั้นตอนที่ 4 การรวมพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลา 8:00-17:00 น. (10 ช่วง) ทั้ง 3 วันที่เข้าด้วยกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าพื้นที่ร่มเงามีระยะที่ไกลมากและพื้นที่ร่มเงาแต่ละช่วงเวลาซ้อนทับกันหลายครั้งไปบดบังอาคารข้างเคียง ถ้าอาคารข้างเคียงที่อยู่ไกล (สีฟ้าและสีเหลือง) จะโดนพื้นที่ร่มเงาบดบังแค่ไม่กี่ครั้งหรือโดนไม่ถึง 4 ครั้ง (คือพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00-10:00 น. กับ 15:00-17:00 น. ที่อาคารข้างเคียงโดนพื้นที่ร่มเงาบดบังแค่ 3 ครั้ง)

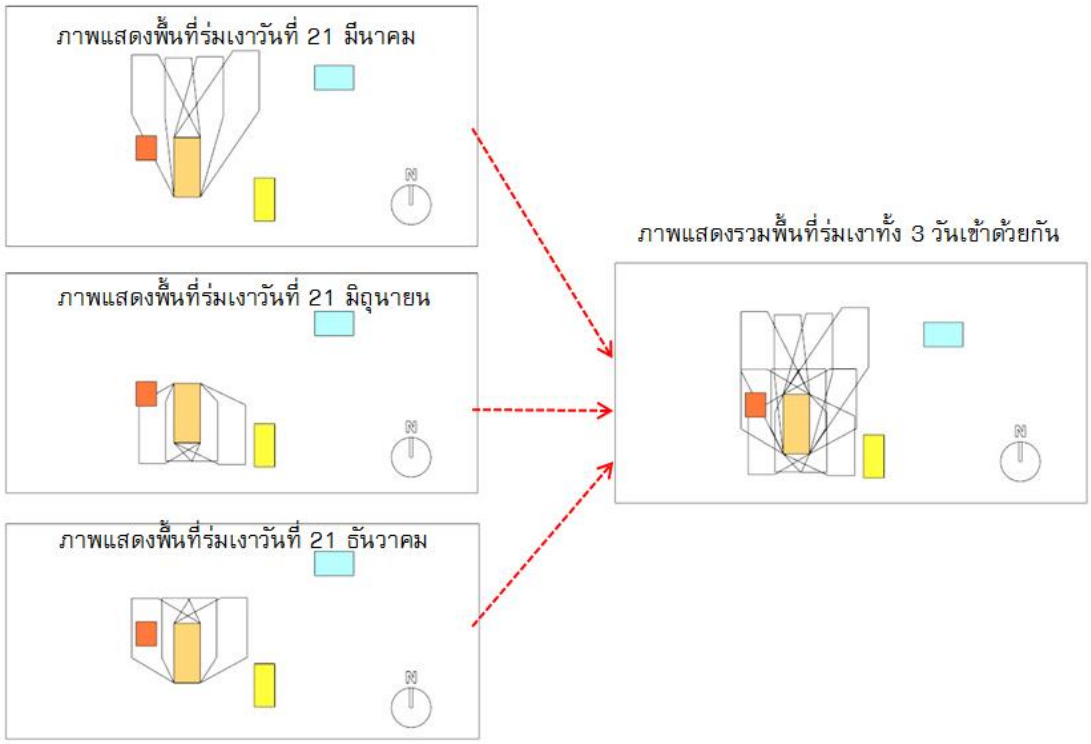
ภาพที่ 4.12 แสดงการรวมพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลา 8:00-17:00 น. (10 ช่วง) ทั้ง 3 วันที่เข้าด้วยกัน



ทำให้ค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ที่ได้ไม่ถึงเกณฑ์ระดับที่ได้รับผลกระทบมาก จากสาเหตุดังกล่าวจึงได้เสนอลดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบฯ เหลือเพียง 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทน

ขั้นตอนที่ 5 การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) เฉพาะวันที่21 มีนาคม –มิถุนายน – ธันวาคม จากนั้นนำพื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน รวมเข้าด้วยกัน ดังรูป

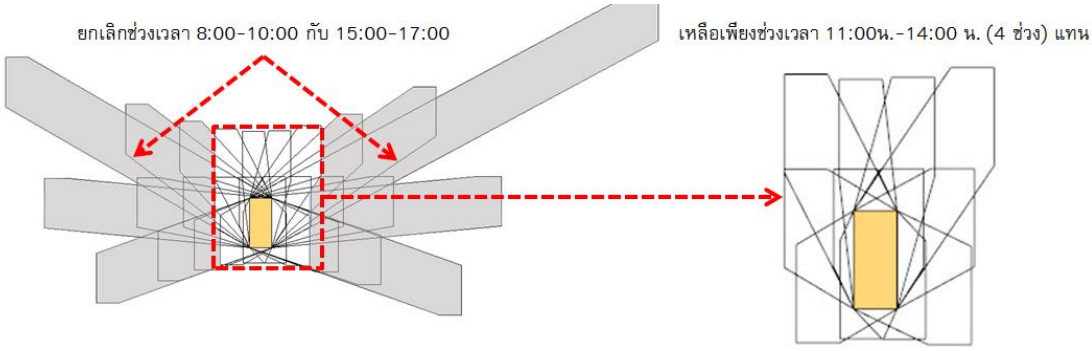
ภาพที่ 4.13 แสดงขั้นตอนที่ 5 การสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม –มิถุนายน – ธันวาคม



ด้วยเหตุนี้การลดช่วงเวลาดังกล่าวจะช่วยให้ลดจำนวนอาคารข้างเคียงที่ต้องนำไปวิเคราะห์ฯ (ไม่นำอาคารข้างเคียงสีฟ้าและสีเหลืองมาคิด) และขั้นตอนวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ที่ซับซ้อนและคำนวณหลายครั้งให้น้อยลง ซึ่งจะช่วยลดขั้นตอนการทำงานในโปรแกรมเสริมให้ใช้งานได้ง่ายและตรงตามวัตถุประสงค์มากขึ้น

สรุปพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลาตั้งแต่ 11:00 - 14:00 น. (4 ช่วง) จึงเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมมาใช้ในการพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริม (Plugins) เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด

ภาพที่ 4.14 แสดงการยกเลิกพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลา 8:00-10:00 น. กับ 15:00-17:00 น. แล้วเลือกเฉพาะพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลาตั้งแต่ 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทน

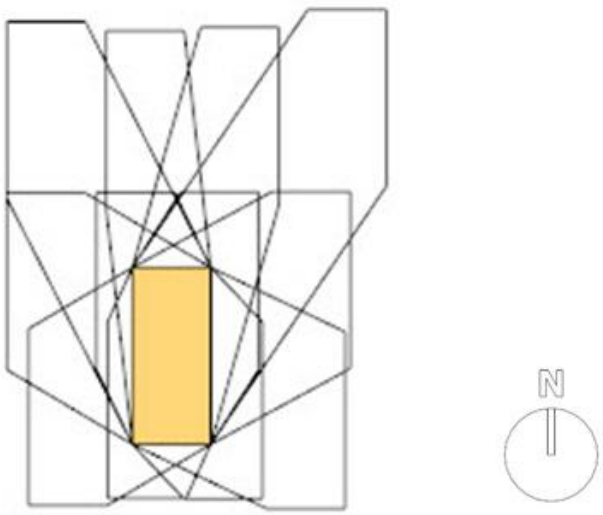


4.1.3.3 ศึกษาแนวทางการหาระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

การสำรวจพื้นที่โดยรอบอาคารโครงการที่คาดว่าจะส่งผลกระทบฯ ต่ออาคารข้างเคียงโดยรอบอาจใช้วิธีการคาดคะเนระยะห่างที่มากหรือน้อยจนเกินไป จนเกิดข้อผิดพลาดและไม่สามารถนำมาใช้ในพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริมได้

จึงได้มีการสร้างภาพจำลองระยะพื้นที่ร่มเงาของอาคารโครงการช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม –มิถุนายน – ธันวาคม ออกมาพร้อมกันทั้ง 3 วัน โดยแสดงเป็นผังพื้นพร้อมทิศและที่ตั้ง

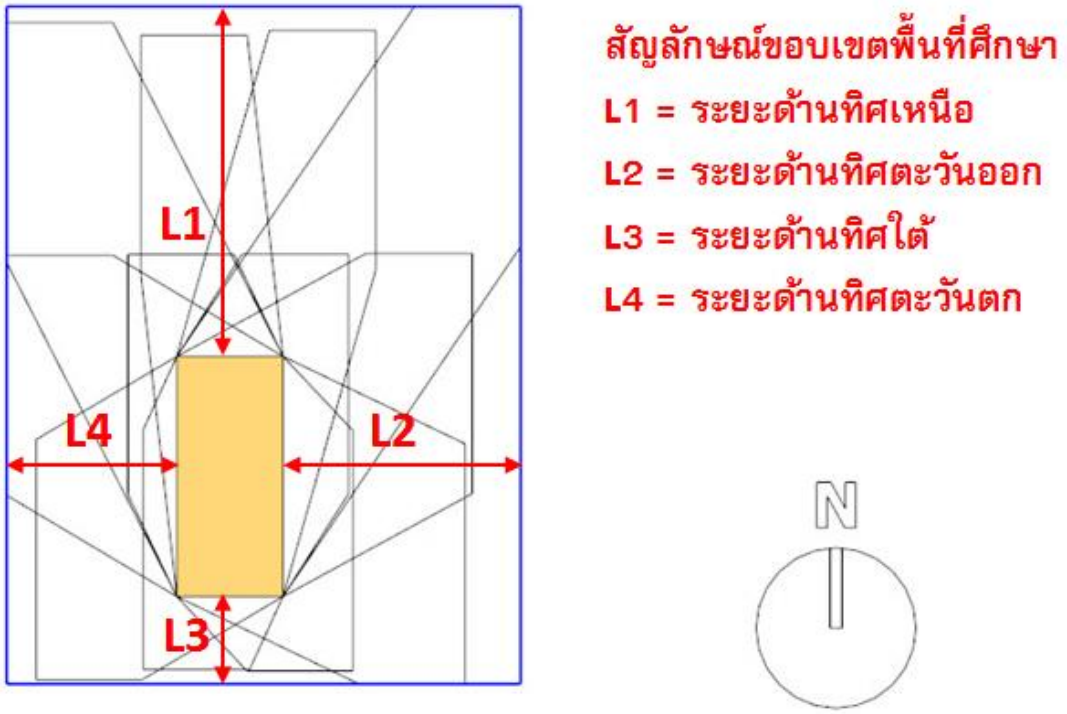
ภาพที่ 4.15 แสดงผังพื้นระยะพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม –มิถุนายน – ธันวาคม ออกมาพร้อมกันทั้ง 3 วันพร้อมทิศและที่ตั้ง



จากการศึกษาจากระยะพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการแต่ละช่วงเวลาจะมีระยะห่างไม่เท่ากัน เมื่อดูจากผังพื้นทำให้ไม่สามารถกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาที่แน่นอนได้ จากสาเหตุดังกล่าวจึงได้มีการสร้างเส้นรอบรูปที่ขนานกับผังพื้นของอาคารโครงการ ซึ่งเส้นรอบรูปจะต้องครอบคลุมกับระยะพื้นที่ร่มเงาทั้งหมด โดยให้เอาระยะพื้นที่ร่มเงาที่ไกลที่สุดเป็นตัวกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

จากนั้นมากำหนดระยะห่างที่ตั้งฉากกันระหว่างขอบเขตด้านริมสุดของอาคารโครงการไปยังเส้นรอบรูปที่ครอบคลุมระยะพื้นที่ร่มเงาทั้ง 4 ด้านเป็นขอบเขตพื้นที่ศึกษา โดยให้ขอบเขตพื้นที่ศึกษา ระยะด้านทิศเหนือ เป็น (L1) ระยะด้านทิศตะวันออก เป็น (L2) ระยะด้านทิศใต้เป็น (L3) ระยะด้านทิศตะวันตก เป็น (L4)

ภาพที่ 4.16 แสดงสัญลักษณ์และเส้นรอบรูปที่ครอบคลุมระยะพื้นที่ร่มเงาที่เป็นตัวกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา



4.2 วิเคราะห์ขั้นตอน และวางระบบการทำงานของโปรแกรมเสริม

4.2.1 รูปแบบที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเสริม

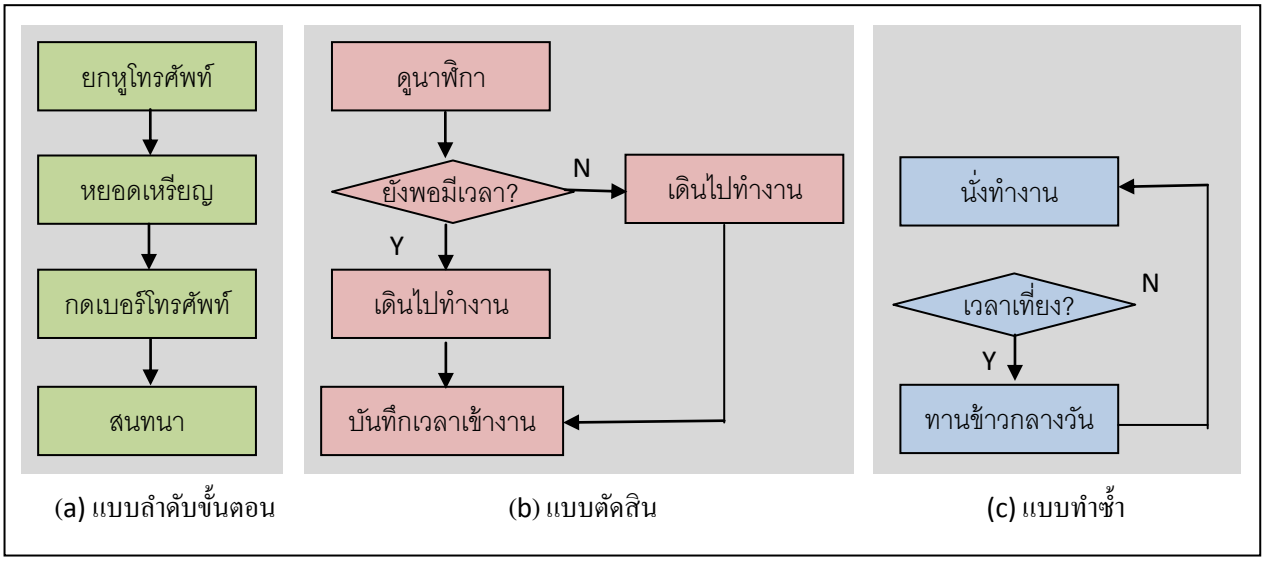
โปรแกรมที่มีคุณภาพ มิใช่พิจารณาเพียงผลลัพธ์ที่ถูกต้องเท่านั้น แต่หมายถึงโปรแกรมที่ง่ายต่อการอ่าน และง่ายต่อการปรับปรุงในอนาคต โดยรูปแบบการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างนั้น จัดรูปแบบชนิดหนึ่ง ที่ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมีโครงสร้างที่ดี ง่ายต่อการอ่านและปรับปรุง ซึ่งประกอบด้วย

ชุดคำสั่งภายในโปรแกรม จะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นตอน (Sequence)

ชุดคำสั่งภายในโปรแกรม มีทางเลือกในการตัดสินใจทางใดทางหนึ่ง (Decision)

มีชุดคำสั่งเพื่อการทำซ้ำ(Repetition/Loop)

แผนภูมิที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม



ที่มา: (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์,2555 : 32)

4.2.2 ออกแบบขั้นตอน และระบบการทำงานของโปรแกรม

การใช้ทฤษฎี Rapid Prototype การสร้างต้นแบบด่วนช่วยออกแบบ คือ การใช้การสื่อสารด้วยแบบจำลองที่ง่ายและเร็วในลักษณะ “คิดไปทดลองไป” สอดรับกับวิธีคิดแบบพัฒนาต่อเนื่อง พยายามให้การออกแบบถูกตามวัตถุประสงค์รวดเร็ว หลีกเลี่ยงลดความล้มเหลวที่เกิดขึ้น

Tripp & Bichelmeyer (1990) เสนอรูปแบบที่เรียกว่าการสร้างต้นแบบฉับพลัน (rapid prototyping) ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 4 ขั้นตอน คือ

1) การหาความจำเป็น วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดวัตถุประสงค์

2) การสร้างต้นแบบหรือการออกแบบ

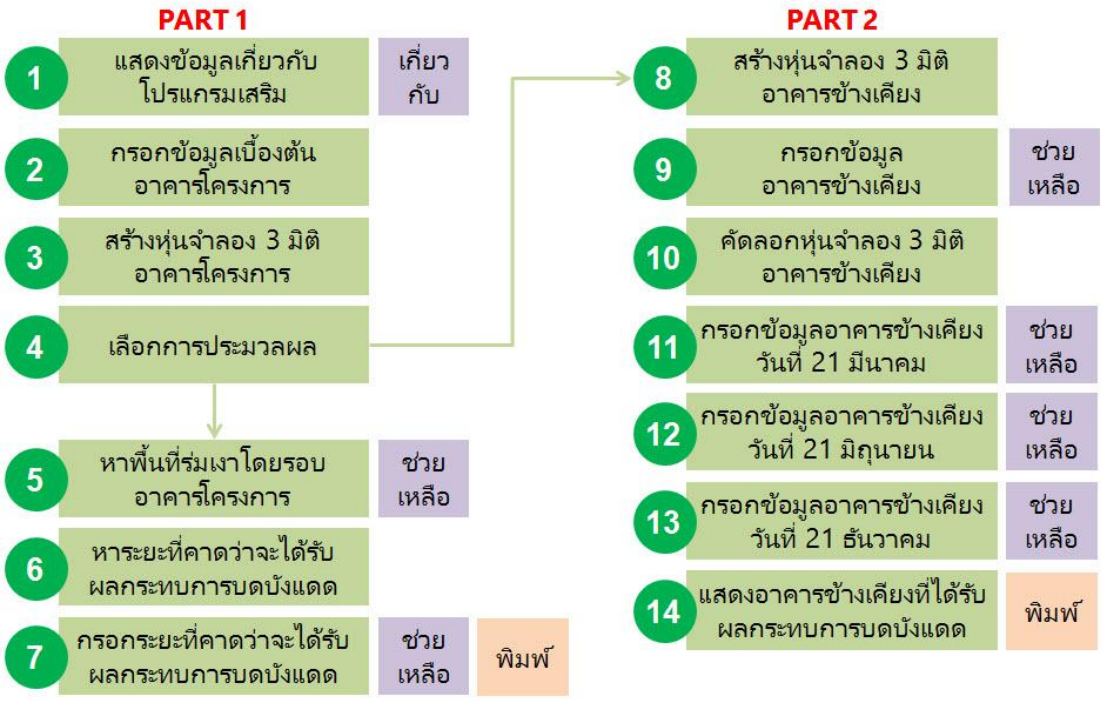
3) การนำต้นแบบไปใช้หรือการทำวิจัย

4) การวางระบบและดูแลรักษาระบบ

สำหรับรูปแบบนี้เหมาะสำหรับนักออกแบบการเรียนการสอนที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์เดิมมากจึงจะใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แม้จะมีคำว่าฉับพลันในชื่อของรูปแบบ แต่การดำเนินงานตามรูปแบบนี้จะใช้เวลาค่อนข้างมาก เพราะเป็นรูปแบบขั้นสูงที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่คือนักออกแบบที่ต้องทำวิจัยแม้จะมีคำนิยามที่แตกต่างกันไป แต่โดยหลักแล้ว การคิดอย่างนักออกแบบจะใช้การวิจัยภาคสนาม การสังเกตการณ์ผู้คนอย่างใกล้ชิดเพื่อสร้างแรงบันดาลใจและช่วยให้เข้าใจได้ดีขึ้นว่า สิ่งที่คนต้องการคืออะไร ตามด้วยการสร้างไอเดียแบบเปิดกว้างและไม่ด่วนตัดสิน หลังจากนั้นก็จะมีการวิเคราะห์สั้นๆ แล้วจึงผสมผสานไอเดียต่างๆ ที่น่าจะใช้ได้เพื่อขยายไปสู่การ “สร้างต้นแบบรวดเร็ว (Rapid Prototyping)” ซึ่งอาจทำได้หลายรูปแบบ ตั้งแต่การร่างรูปอย่างคร่าวๆ การเขียนอธิบายด้วยคำ จนถึงการสร้างต้นแบบสามมิติ แล้วใช้ข้อมูลการตอบสนองต่อต้นแบบเพื่อขัดเกลาความคิดให้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง

แผนภูมิที่ 4.2 แสดงการออกแบบขั้นตอนโดยใช้ทฤษฎี Rapid Prototype

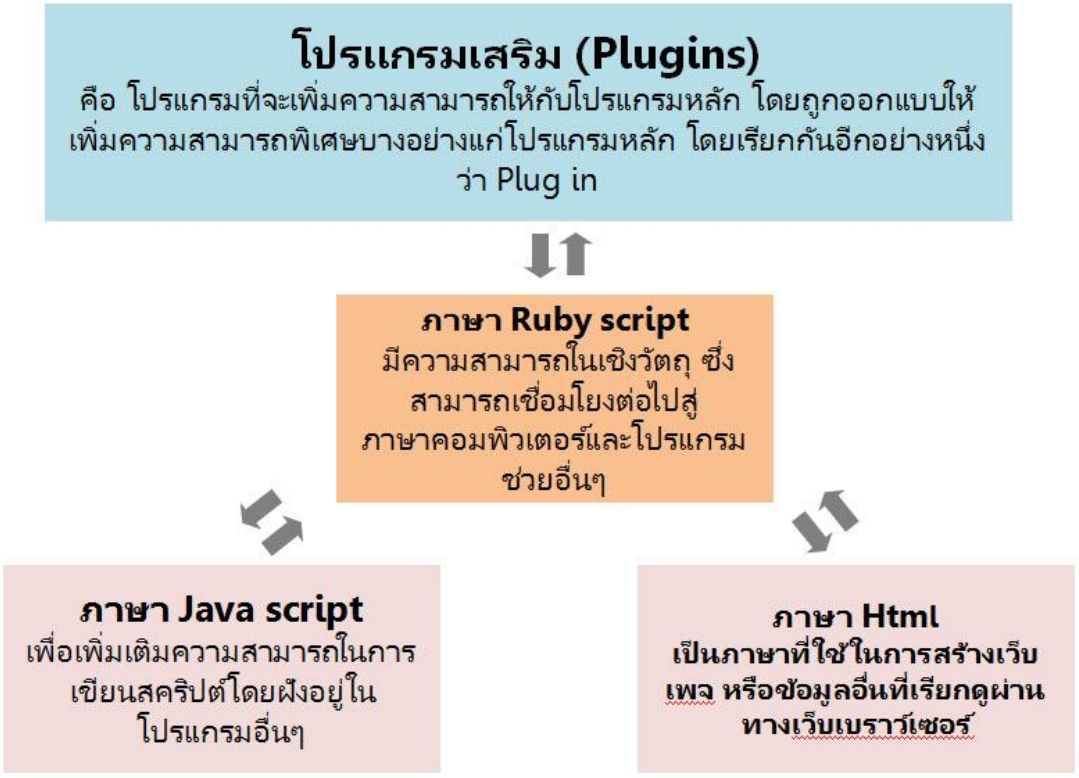
แผนภูมิที่ 4.2 แสดงการออกแบบขั้นตอนโดยใช้ทฤษฎี Rapid Prototype (ต่อ)



4.2.3 การพัฒนาส่วนต่อประสานของระบบการทำงานของโปรแกรมให้สามารถแสดงผลได้

การจะประสานของระบบการทำงานของโปรแกรมให้สามารถแสดงผลได้นั้น จะต้องนำภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการออกแบบโปรแกรมเข้ามาช่วยในการเชื่อมต่อทั้งในส่วนการคำนวณเพื่อแปลงผลในหน้าต่างโปรแกรมกับในส่วนของการออกแบบหน้าต่างโปรแกรมให้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ให้โปรแกรมสามารถดำเนินการให้ใช้งานได้จนครบกระบวนการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนภูมิที่ 4.3 แสดงการพัฒนาส่วนต่อประสานของระบบการทำงานของโปรแกรมให้สามารถแสดงผลได้



บทที่ 5

ผลการออกแบบโปรแกรม

จากการศึกษาและวิเคราะห์ส่วนประกอบต่างๆที่เกี่ยวข้อง จนถึงขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมการบดบังแดดประสานกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ Google SketchUp ผลที่ได้จากโปรแกรมสามารถแสดงรายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

5.1. ผังการทำงานโปรแกรม

5.2. รายละเอียดองค์ประกอบโปรแกรม

5.2.1. ส่วนควบคุมและติดต่อกับโปรแกรม

5.2.2. ส่วนแสดงผล

5.2.3. ส่วนแสดงสถานะ

5.2.4. ส่วนฐานข้อมูล

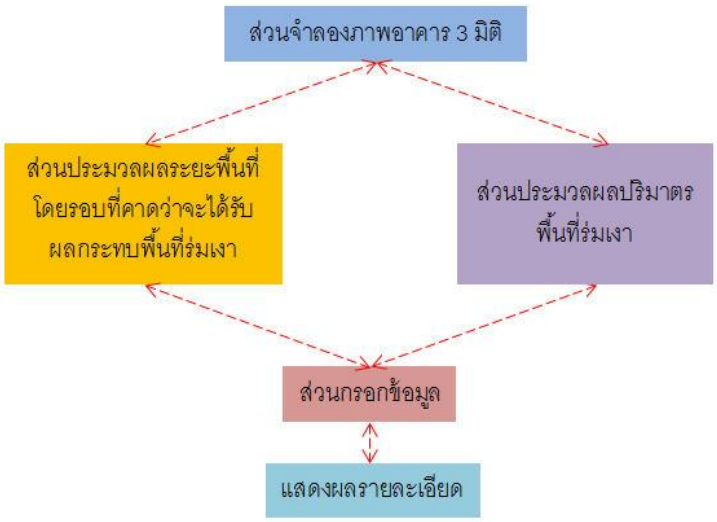
5.3. ขั้นตอนและวิธีการใช้งาน

5.4. การทดสอบและประเมินผลหลังการใช้โปรแกรม

5.1 ผังการทำงานของโปรแกรม

เมื่อพิจารณาภาพรวมของโปรแกรมตามแนวความคิดและการออกแบบระบบโครงสร้างของโปรแกรม จะมีการแบ่งการทำงานออกเป็น 5 ส่วนหลัก คือ ส่วนจำลองภาพอาคาร 3 มิติ ส่วนประมวลผลระยะพื้นที่โดยรอบที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบพื้นที่ร่มเงา ส่วนประมวลผลปริมาตรพื้นที่ร่มเงา ส่วนกรอกข้อมูล แสดงผลรายละเอียด แสดงดังรูปข้างล่าง

แผนภูมิที่ 5.1 แสดงผังรวมการทำงานของโปรแกรมเสริม

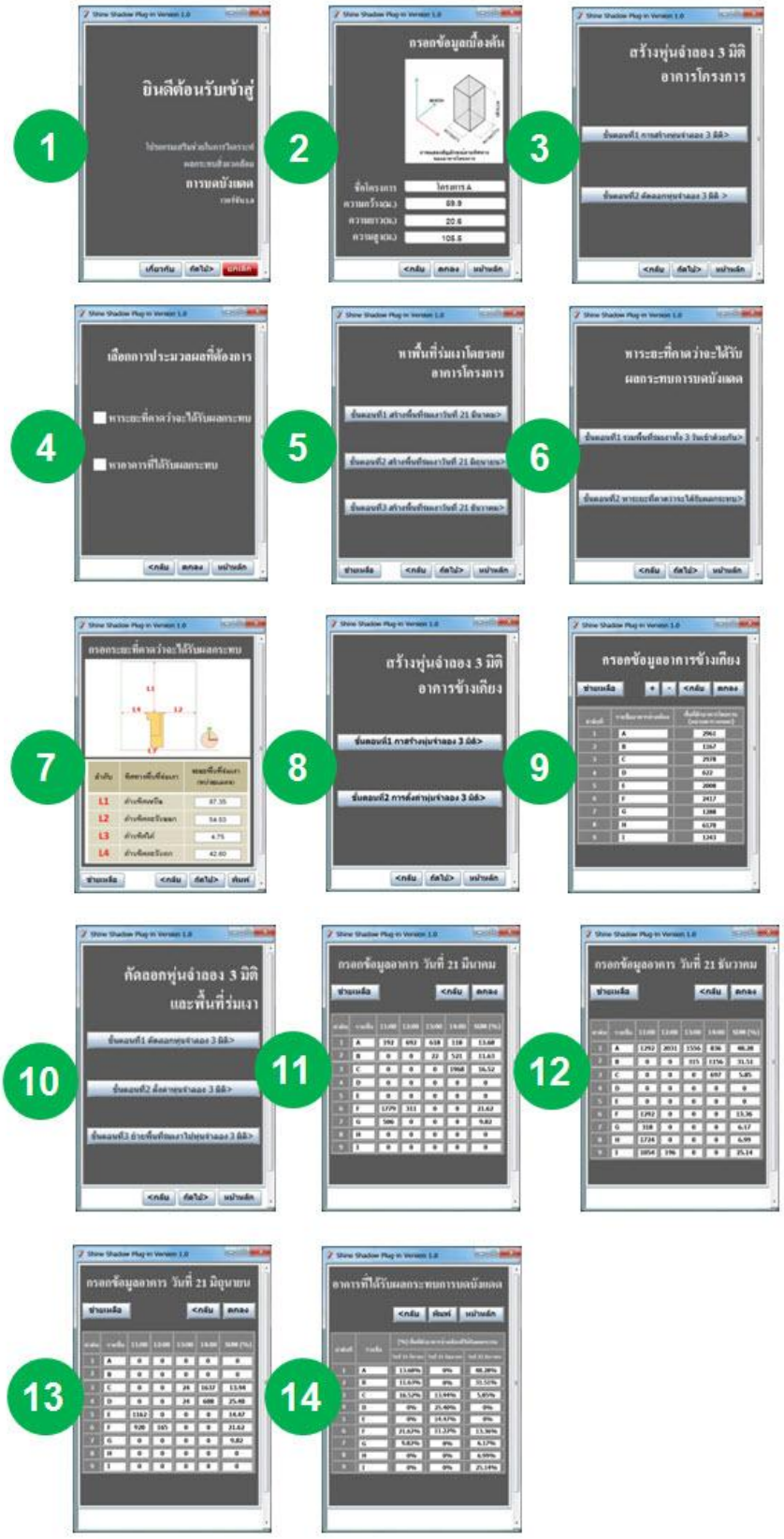


โดยรายละเอียดการทำงานของโปรแกรมทั้ง 5 ส่วนหลักนั้น สามารถแยกขั้นตอนทำงานและลำดับการทำงานดังนี้

1) ขั้นตอนกรอกข้อมูลเบื้องต้น บนโปรแกรมเสริม
2) ขั้นตอนจำลองภาพ 3 มิติอาคารโครงการ บนโปรแกรม Sketch Up
3) ขั้นตอนประมวลผลระยะพื้นที่ร่มเงาเวลา 9:00น.-16:00น.เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม วันที่ 21 มิถุนายนและวันที่ 21 ธันวาคมหาเพื่อหาระยะพื้นที่โดยรอบที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบพื้นที่ร่มเงา บนโปรแกรมเสริม
4) ขั้นตอนวัดระยะพื้นที่โดยรอบดังกล่าว บนโปรแกรม Sketch Up
5) ขั้นตอนกรอกข้อมูลระยะพื้นที่โดยรอบดังกล่าว บนตารางโปรแกรมเสริม
6) ขั้นตอนพิมพ์รายละเอียดข้อมูลพื้นที่โดยรอบดังกล่าว บนโปรแกรมเสริม
7) ขั้นตอนจำลองภาพ 3 มิติอาคารข้างเคียงที่อยู่ในระยะพื้นที่โดยรอบดังกล่าว บนโปรแกรม Sketch Up
8) ขั้นตอนคัดลอกผังอาคารทั้งหมด (ผังบริเวณที่มีอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงทั้งหมด) ออกมา 10 ผัง บนโปรแกรม Sketch Up

9) ขั้นตอนประมวลผลสร้างหน้าต่างในโปรแกรม SketchUp เพิ่มเติมขึ้นมา 3 หน้าต่าง โดยใช้โปรแกรมเสริม ซึ่งประกอบไปด้วย
    - หน้าต่างที่ 1 แสดงวันที่ 21 มีนาคม
    - หน้าต่างที่ 2 แสดงวันที่ 21 มิถุนายน
    - หน้าต่างที่ 3 แสดงวันที่ 21 ธันวาคม
10) ขั้นตอนประมวลผลปริมาตรพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการตามเวลา 9:00น.-16:00น. ในแต่ละผังอาคารทั้งหมด ตามลำดับ บนโปรแกรมเสริม โดยให้ตรงกับหน้าต่างของวันสร้างเพิ่มขึ้นมาในโปรแกรม SketchUp
11) ขั้นตอนหาพื้นที่ผิวอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบพื้นที่ร่มเงา บนโปรแกรม Sketch Up
12) ขั้นตอนกรอกข้อมูลพื้นที่ผิวอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบพื้นที่ร่มเงา บนตารางโปรแกรมเสริม
13) ขั้นตอนประมวลผลหาพื้นที่ผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบการบดบังแดดในอัตราส่วนร้อยละของพื้นที่ผิวอาคารโดยรวมเวลา 8:00น.-17:00น. ตามวันที่กำหนด
14) ขั้นตอนพิมพ์รายละเอียดข้อมูลพื้นที่โดยรอบดังกล่าว บนโปรแกรมเสริม

แผนภูมิที่ 5.2 แสดงรายละเอียดผังการทำงานโปรแกรมเสริมพร้อมภาพประกอบ



4.2. รายละเอียดองค์ประกอบโปรแกรม

รายละเอียดของโปรแกรมสามารถแยกเป็นองค์ประกอบต่างๆ โดยแต่ละองค์ประกอบมีหน้าที่และการใช้งานดังต่อไปนี้

4.2.1. ส่วนควบคุมและติดต่อกับโปรแกรม

เป็นส่วนหนึ่งที่ผู้ใช้จะใช้ควบคุมสั่งการโปรแกรม และเลือกดูการแสดงผลในโหมดต่างๆจากสั่งการจากไอคอนเครื่องมือในพื้นที่ส่วนนี้

4.2.2. ส่วนควบคุมและติดต่อกับโปรแกรม

เป็นส่วนของไดอะลอก (Dialog) การแสดงผลต่างๆ ซึ่งสัมพันธ์กับการเลือกไอคอนในส่วนควบคุมติดต่อโปรแกรม

4.2.3. ส่วนแสดงสถานะ

เป็นส่วนที่โปรแกรมจะแจ้งการทำงานให้กับผู้ใช้ว่า ขั้นตอนประมวลผลเสร็จสมบูรณ์หรือมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นหากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นโปรแกรม จะแจ้งสาเหตุของการผิดพลาดให้ผู้ใช้งานทราบทันที

4.2.4. ส่วนฐานข้อมูลภาพ

เป็นส่วนข้อมูลภาพที่ได้ออกแบบที่ได้จัดเตรียมไว้ในโปรแกรมแล้ว เนื่องจากเป็นส่วนที่ไว้ให้เป็นข้อมูลทดลองที่ถูกสร้างและกำหนดไว้แต่แรก โดยการเรียกใช้นั้นผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้และเปลี่ยนภาพได้จากหน้าต่างหลักโปรแกรม

4.3. ขั้นตอนและวิธีการใช้งาน

ในขั้นตอนและวิธีการใช้งานโปรแกรมสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วนหลัก คือ

1) ส่วนจำลองภาพอาคาร 3 มิติ
2) ส่วนประมวลผลระยะพื้นที่โดยรอบที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบพื้นที่ร่มเงา
3) ส่วนประมวลผลปริมาตรพื้นที่ร่มเงา
4) ส่วนกรอกข้อมูล
5) แสดงผลรายละเอียด

4.3.1. ขั้นตอนจัดเตรียมข้อมูลก่อนดำเนินการ

จัดเตรียมข้อมูลที่จำเป็นต่อกระบวนการในการวิเคราะห์ผลกระทบการบดบังแดด โดยใช้โปรแกรมเสริมประกอบด้วย ข้อมูลผังบริเวณอาคารโครงการพร้อมทิศที่ตั้ง ข้อมูลประเภทและชื่ออาคารโครงการและที่ตั้ง

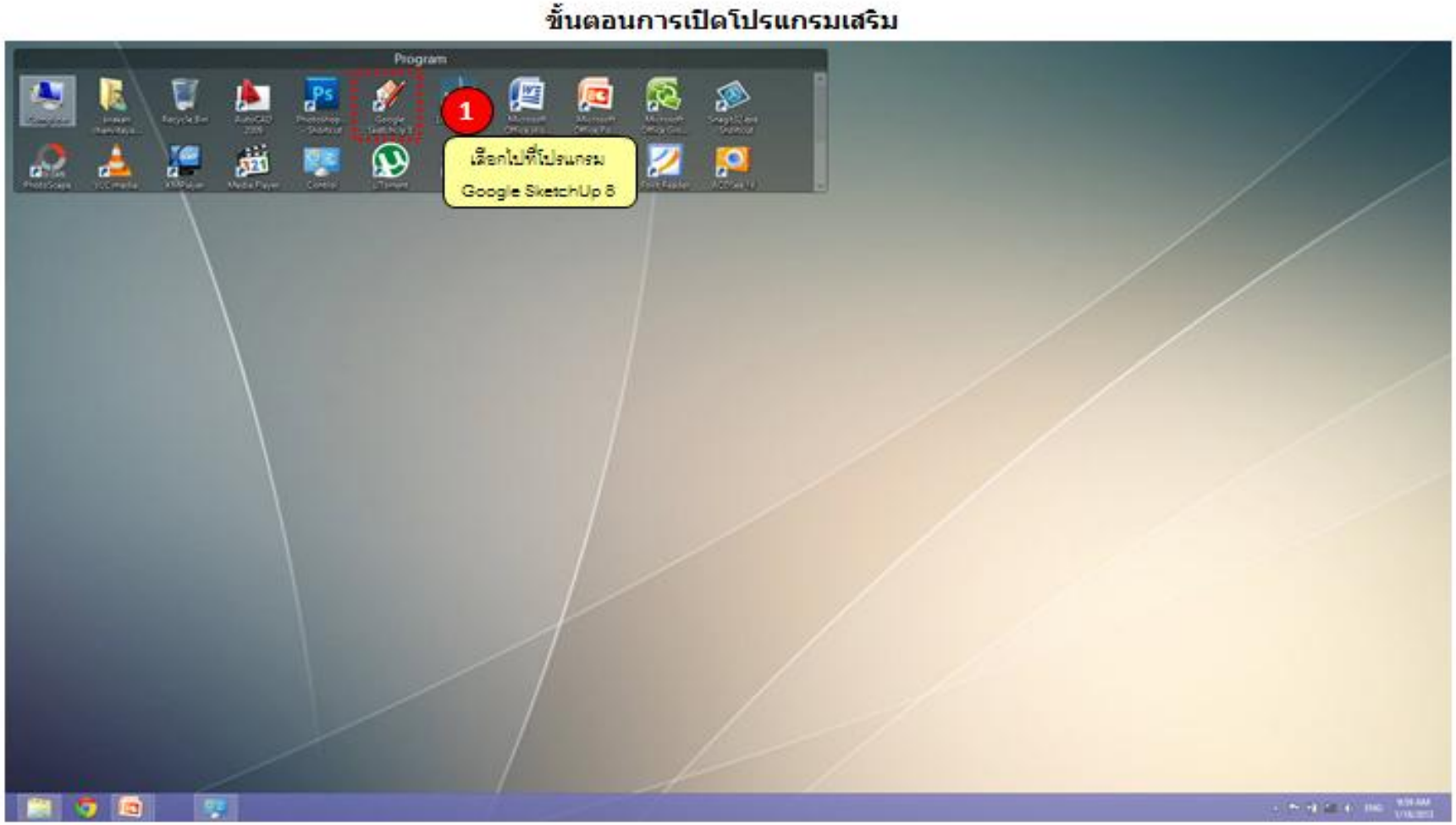
4.3.2 ในการเริ่มใช้งานโปรแกรมสามารถลำดับขั้นตอนการใช้งานได้ดังนี้

ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับโปรแกรม Google SketchUp เริ่มต้นที่เปิดหน้าต่างโปรแกรม Google SketchUp ก่อนแล้ว จากนั้นเลือกไปที่โปรแกรมเสริมซึ่งจะแสดงหน้าจอโปรแกรมเสริมขึ้นมา โดยจะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

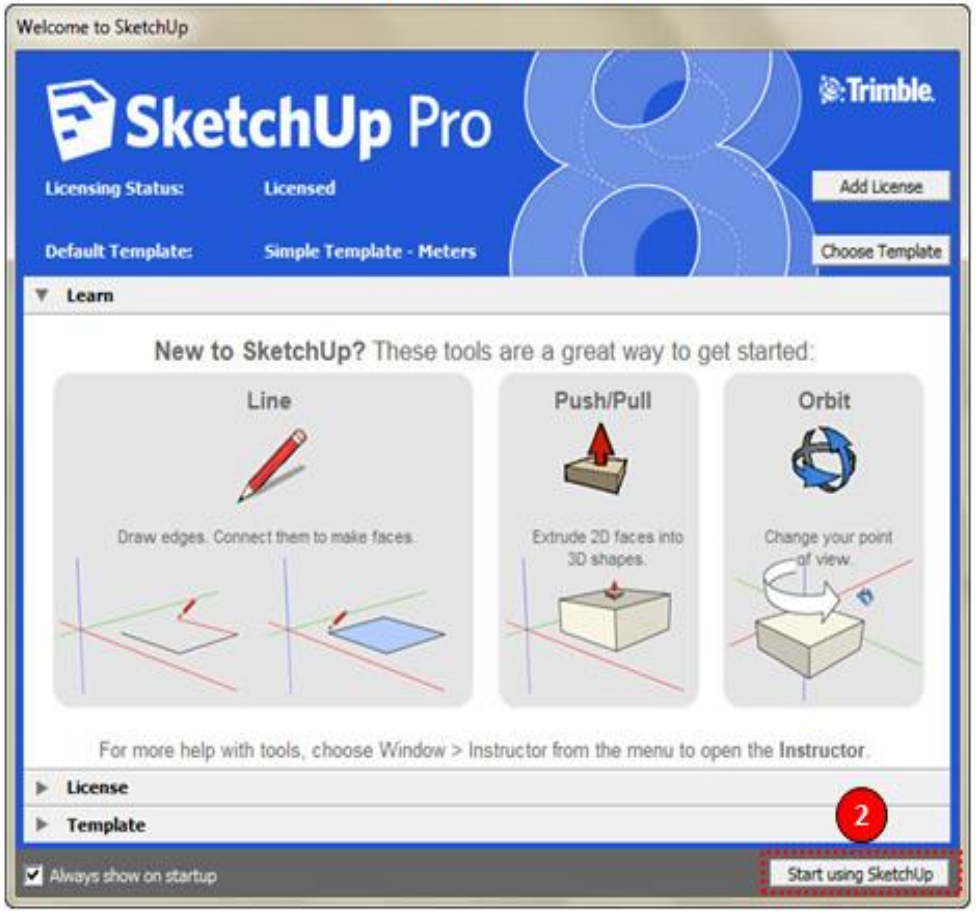
ขั้นตอนที่ 1 หาระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ร่มเงา โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอน ได้แก่ หน้าต่างแรกแนะนำชื่อและเกี่ยวกับโปรแกรม แนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนที่ 1 สร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารโครงการ กรอกรายละเอียดเบื้องต้นอาคารโครงการ ประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงา กรอกระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อหาขอบเขตพื้นที่ศึกษา สร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารข้างเคียงโดยรอบที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ศึกษาเพื่อกำหนดอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ กรอกตัวเลขพื้นที่ของพื้นผิวรวมอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ

ขั้นตอนที่ 2 หาผลกระทบด้านการบดบังแดดที่เกิดขึ้นกับอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ โดยแบ่งรายละเอียดขั้นตอน ได้แก่ หาตัวเลขพื้นที่ตัดกันระหว่างพื้นที่ร่มเงากับอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ นำไปกรอกตัวเลขพื้นที่ของพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบช่วงเวลาตั้งแต่ 11:00 - 14:00 น. เพื่อหาค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯใน 1 วันเฉพาะวันที่ 21 มีนาคม - มิถุนายน - ธันวาคม จากนั้นโปรแกรมจะประมวลผลแสดงตัวเลขค่าเฉลี่ยร้อยละพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯใน 1 วันออกมาทั้ง 3 วันดังกล่าว

ภาพที่ 5.1 แสดงรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการใช้งานโปรแกรมเสริม (Plugins)

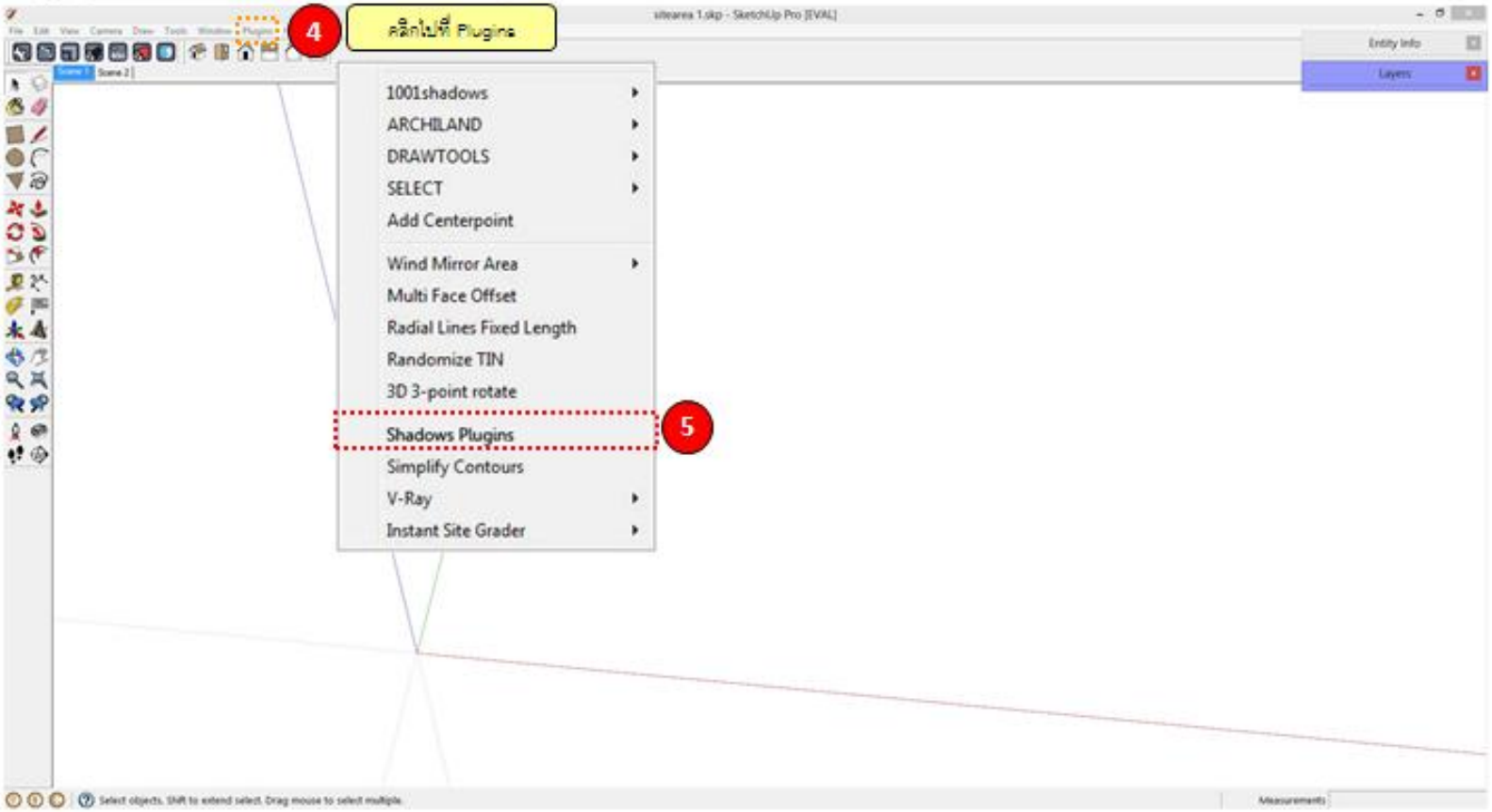


ขั้นตอนการเปิดโปรแกรมเสริม

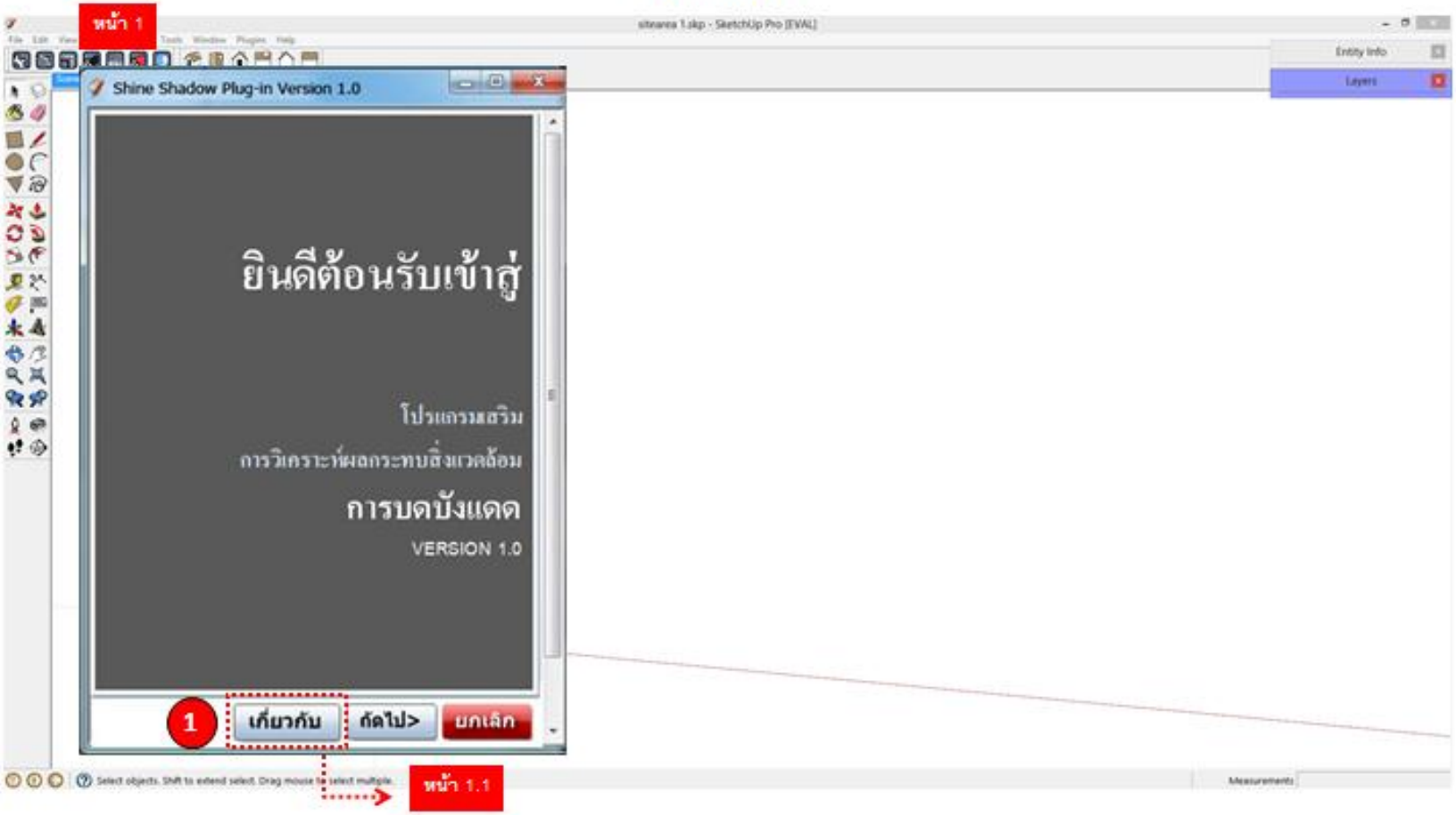


ขั้นตอนการเปิดโปรแกรมเสริม

3 แสดงหน้าต่างโปรแกรม Google SketchUp ขึ้นมา

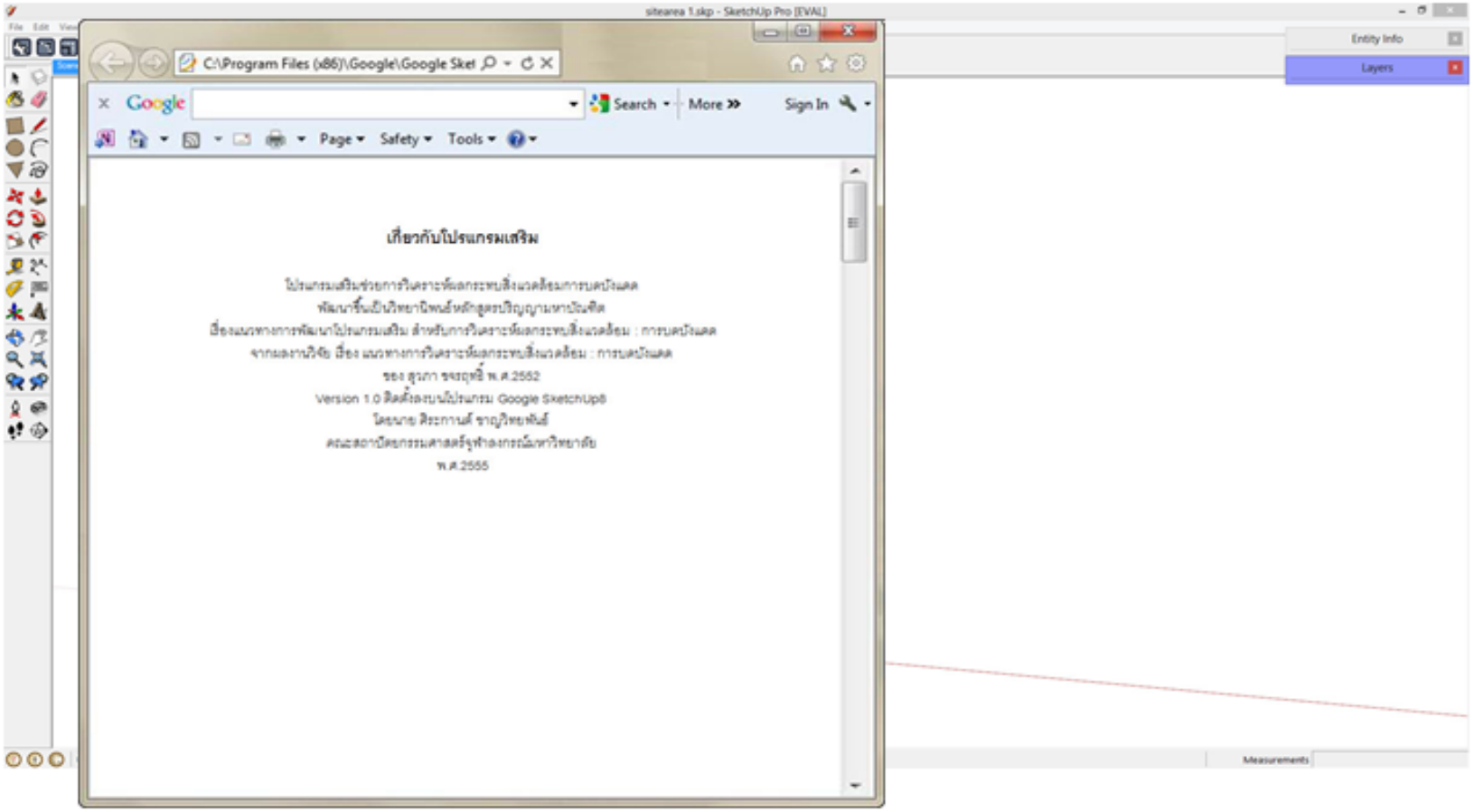


ขั้นตอนหน้า 1


หน้า 1
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
ยินดีต้อนรับเข้าสู่
โปรแกรมสริม
การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
การบดบังแดด
VERSION 1.0
1
เกี่ยวกับ
ถัดไป>
ยกเลิก
หน้า 1.1

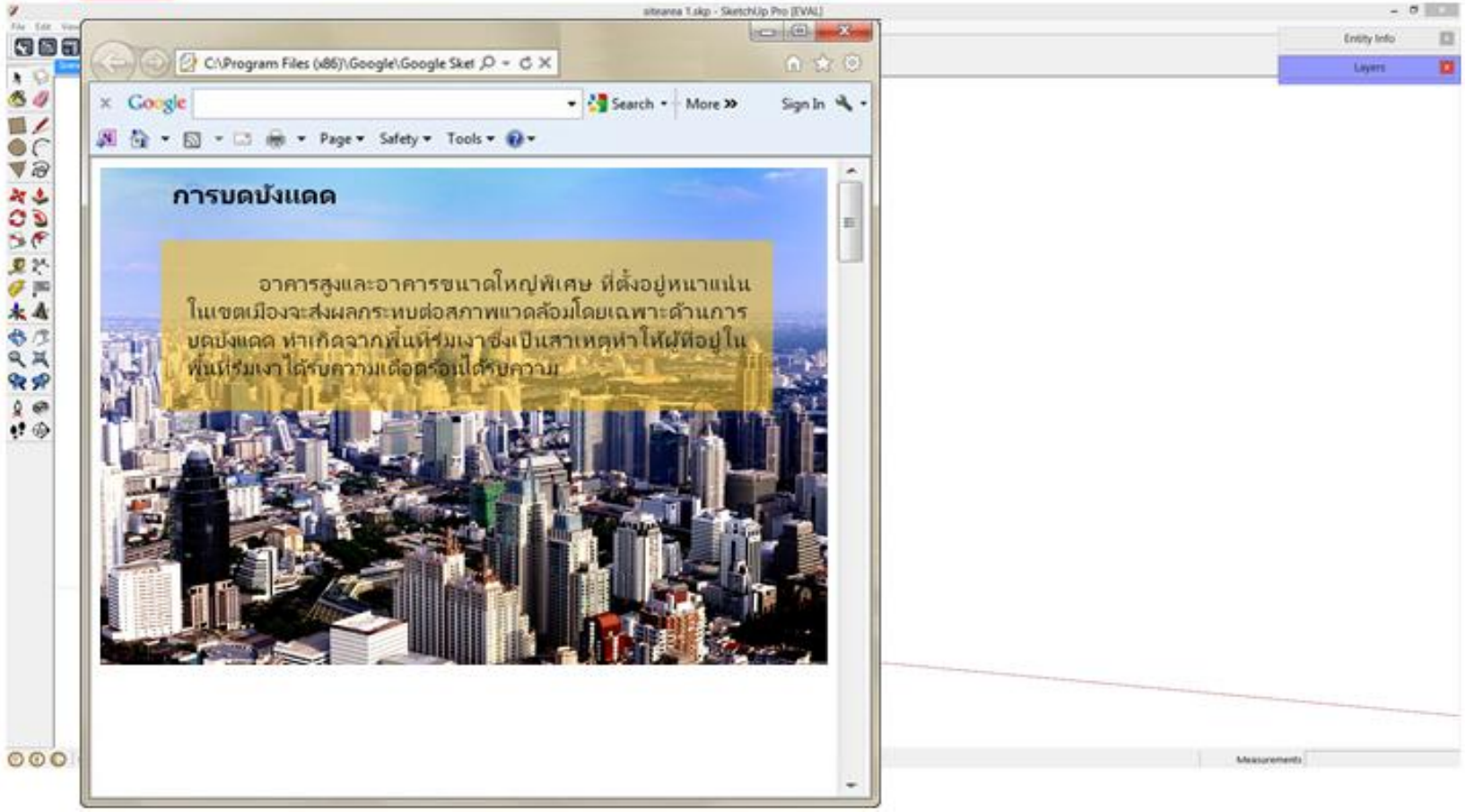
หน้า 1.1

ขั้นตอนหน้า 1



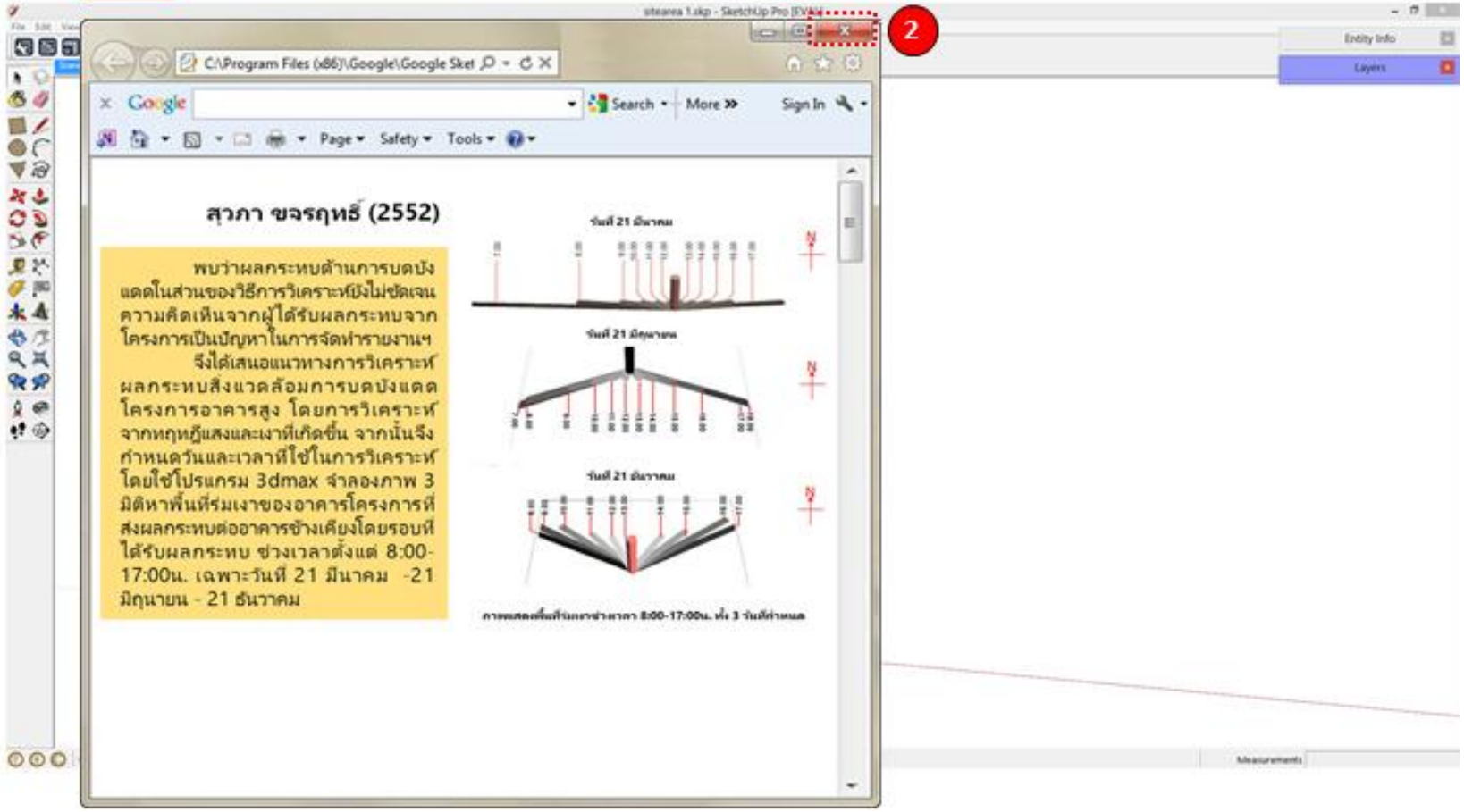
หน้า 1.1

ขั้นตอนหน้า 1

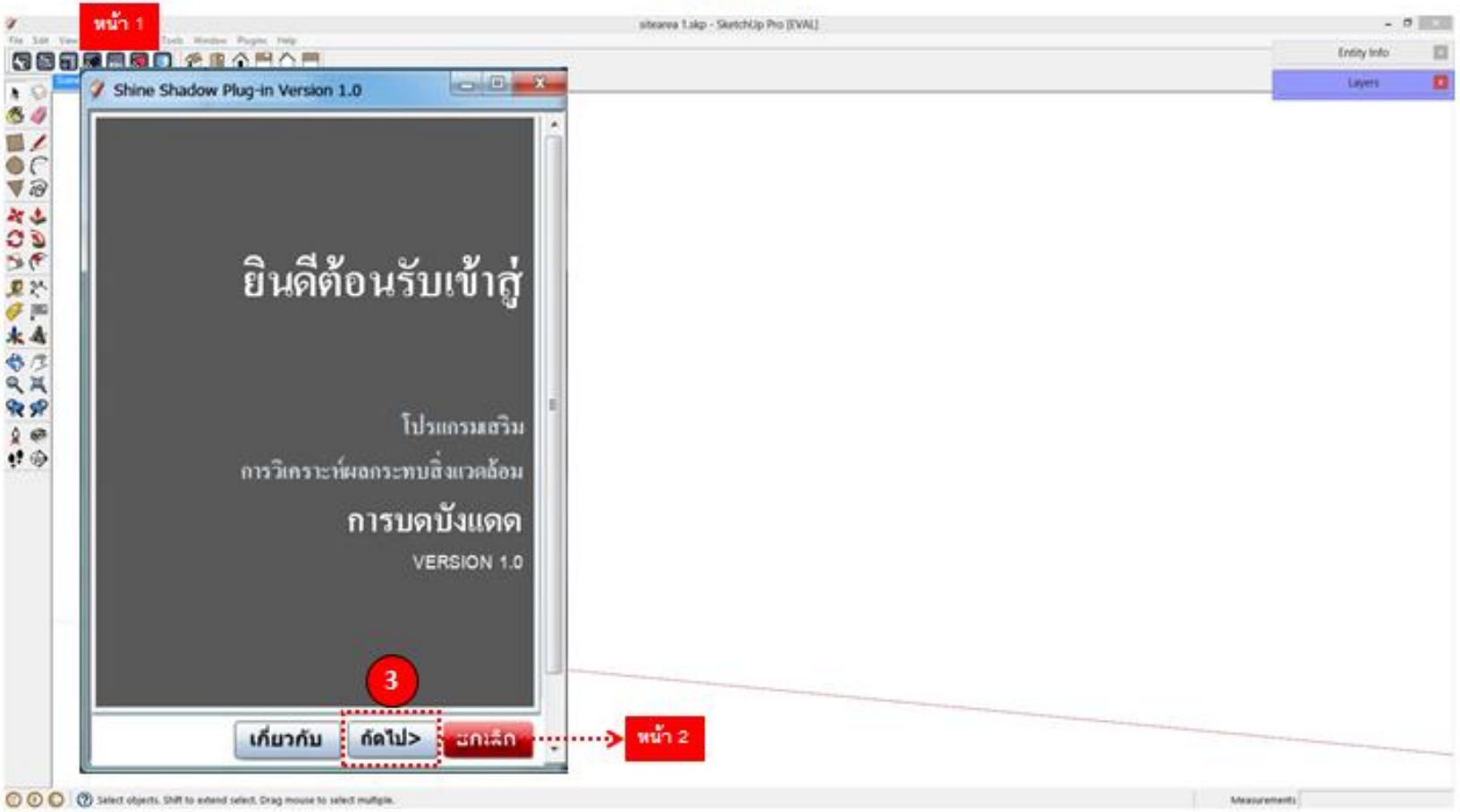


หน้า 1.1

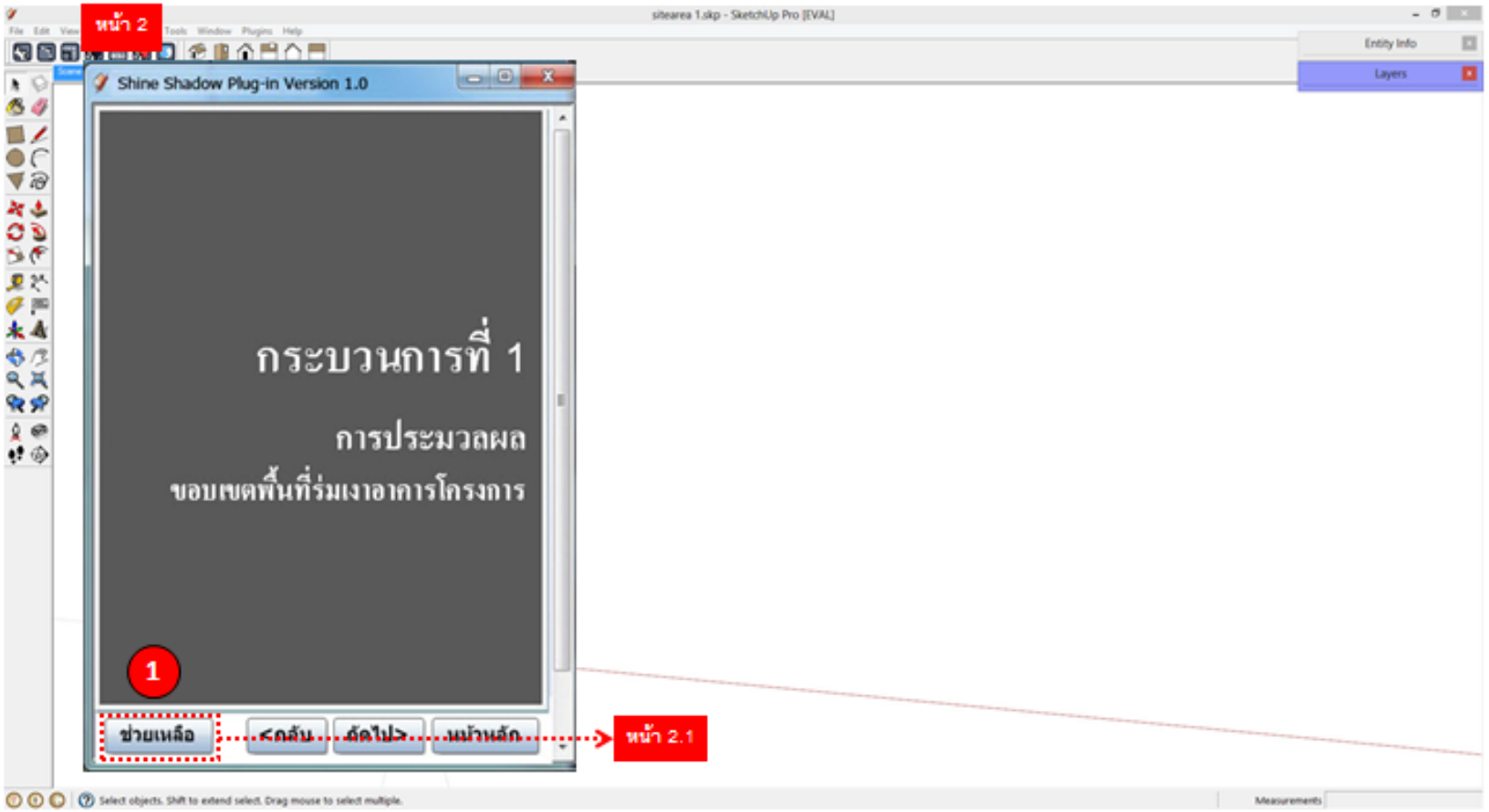
ขั้นตอนหน้า 1



ขั้นตอนหน้า 1

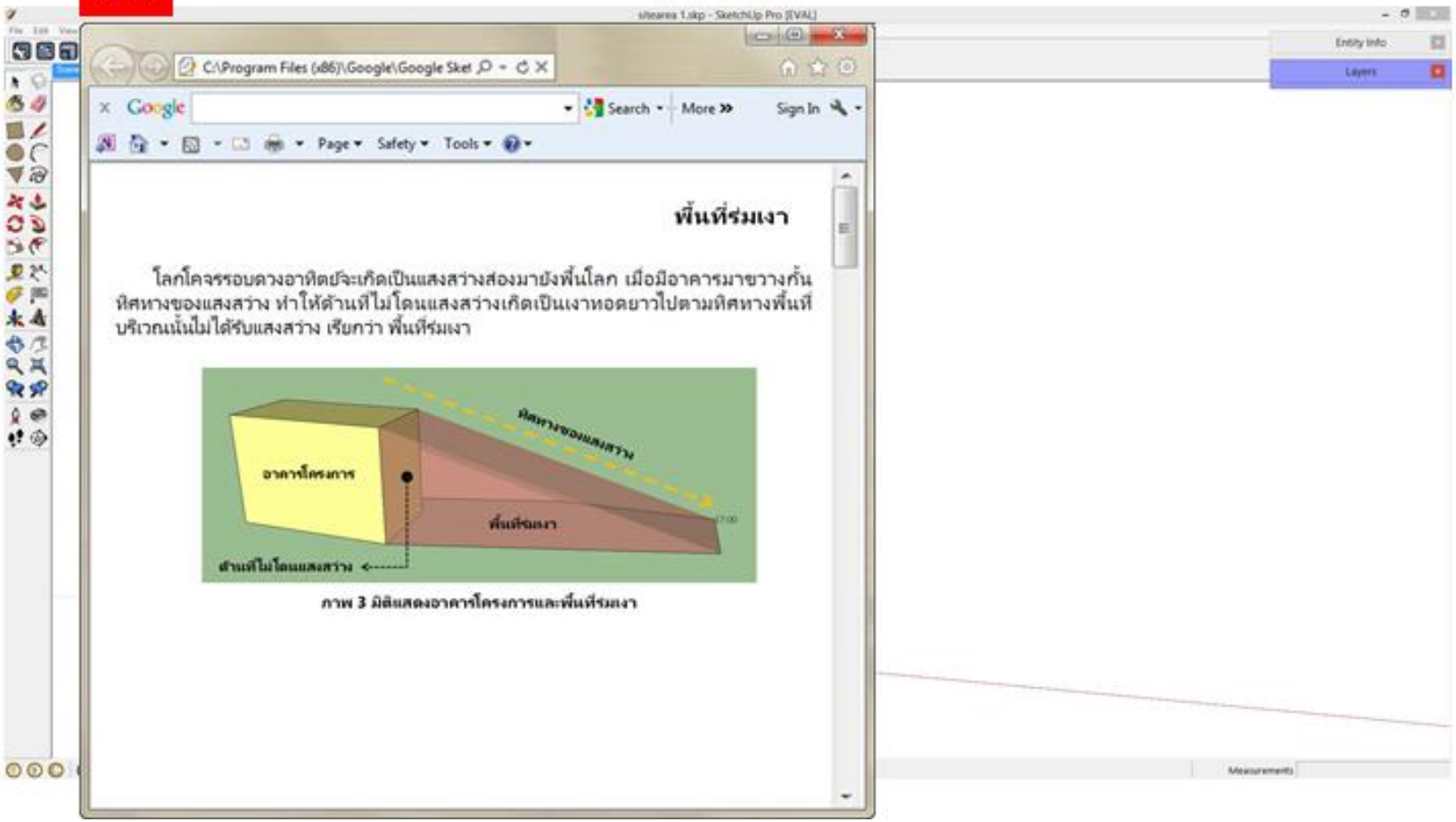

หน้า 1
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
ยินดีต้อนรับเข้าสู่
โปรแกรมสริม
การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
การบดบังแดด
VERSION 1.0
3
เกี่ยวกับ
ถัดไป>
ยกเลิก
หน้า 2

ขั้นตอนหน้า 2


หน้า 2
sitearea 1.skp - SketchUp Pro [EVAL]
Entity Info
Layers
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กระบวนการที่ 1
การประมวลผล
ขอบเขตพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการ
1
ช่วยเหลือ
ย้อนกลับ
ถัดไป
หน้าหลัก
หน้า 2.1
Select objects. Shift to extend select. Drag mouse to select multiple.
Measurements

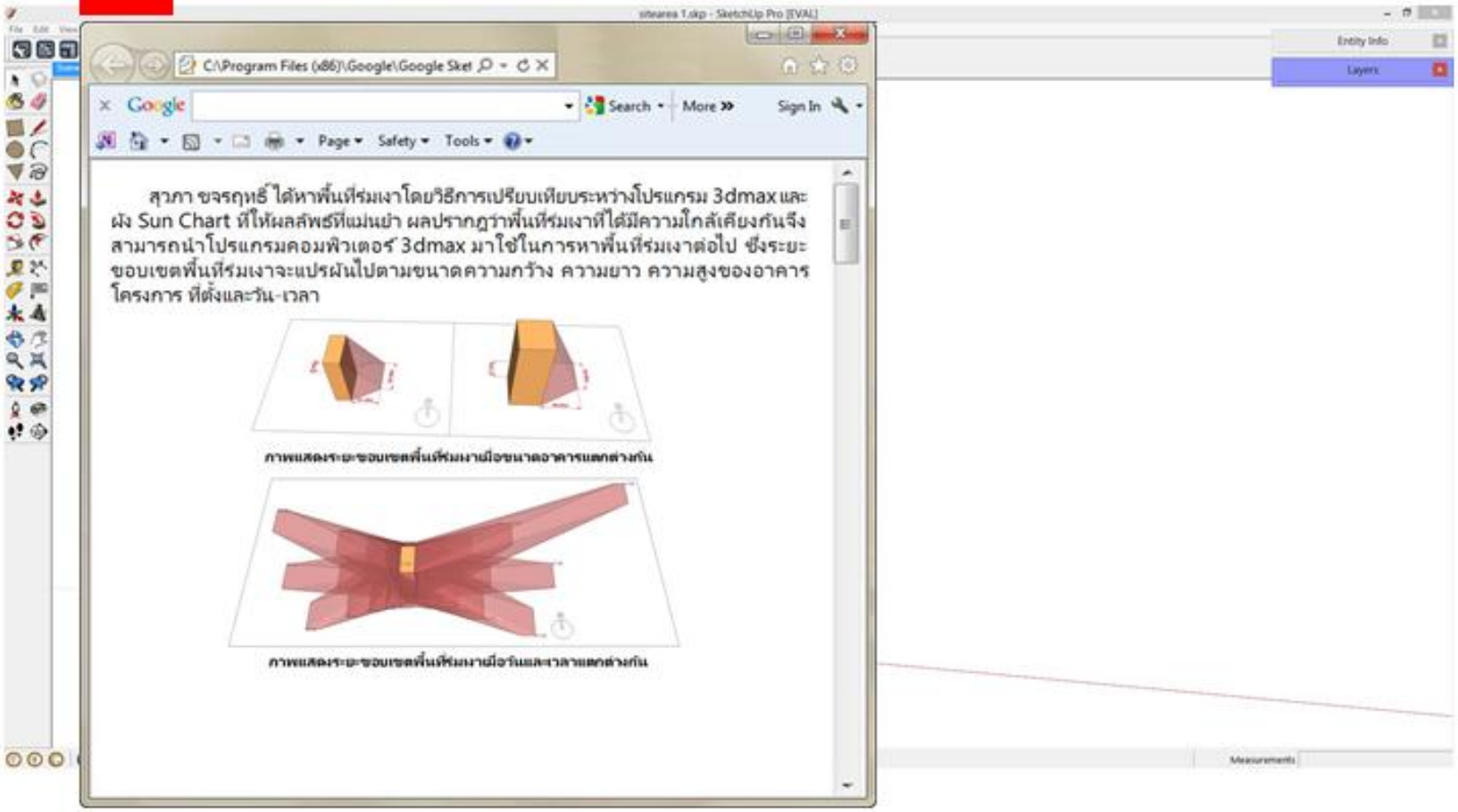
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1



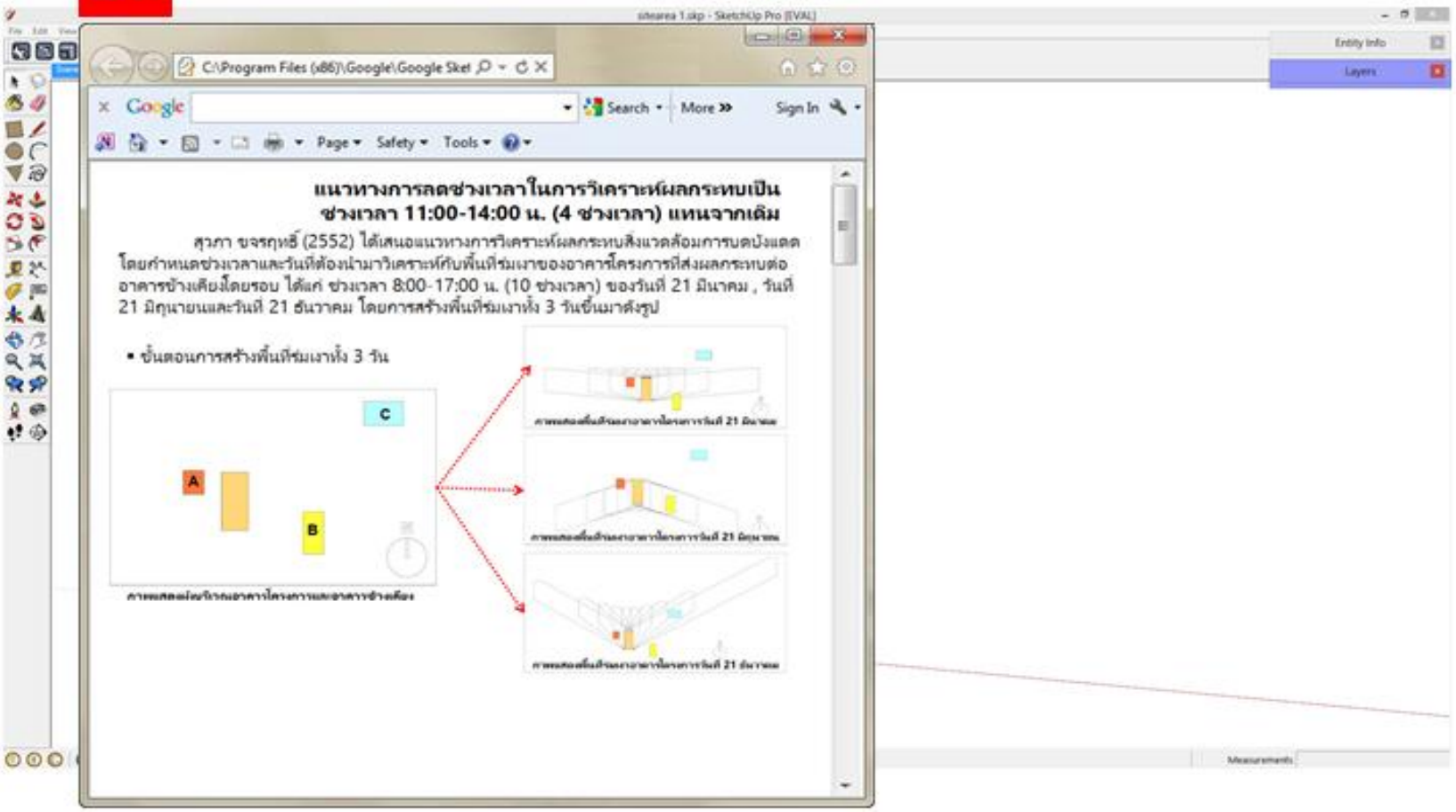
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1



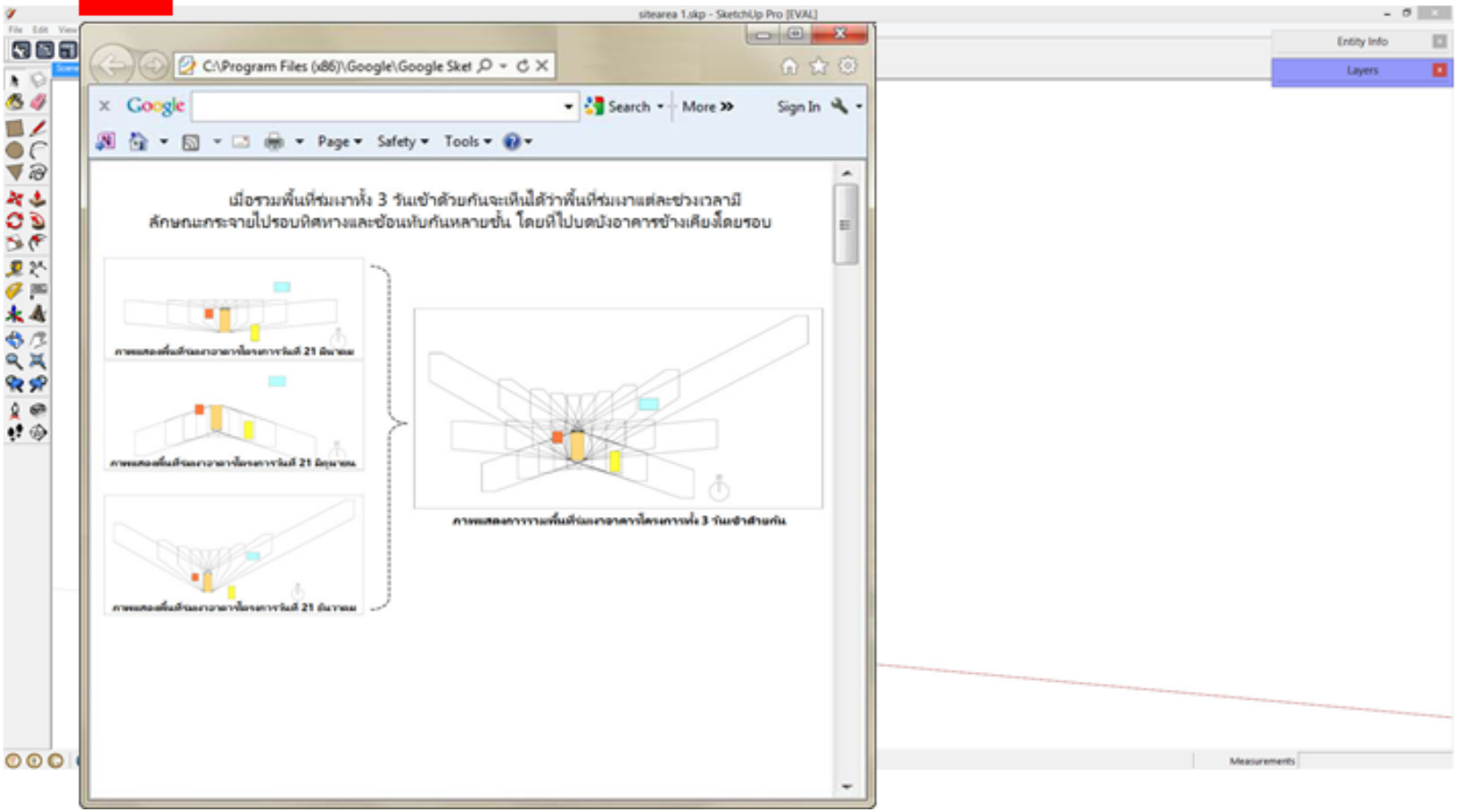
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1



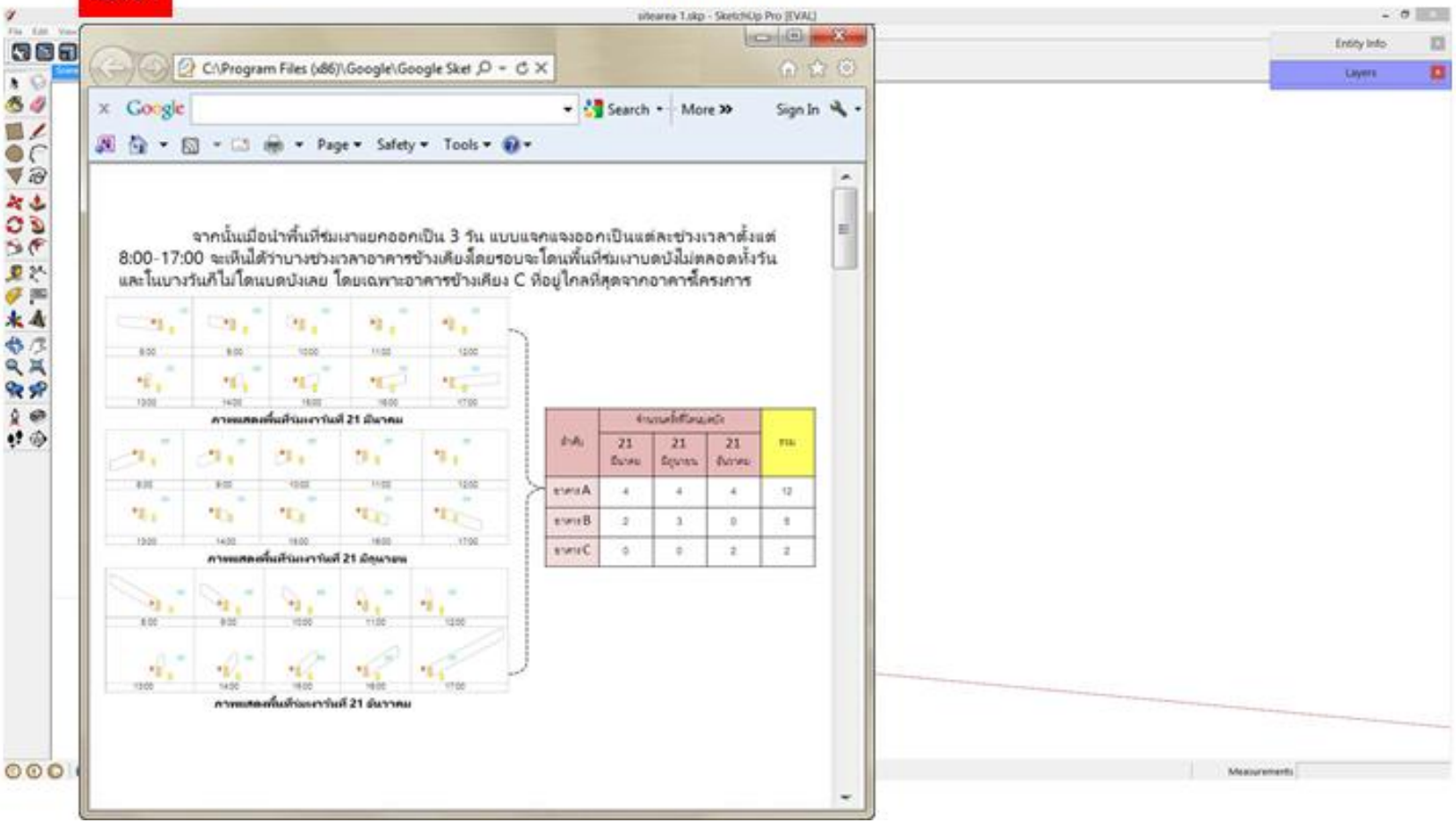
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1



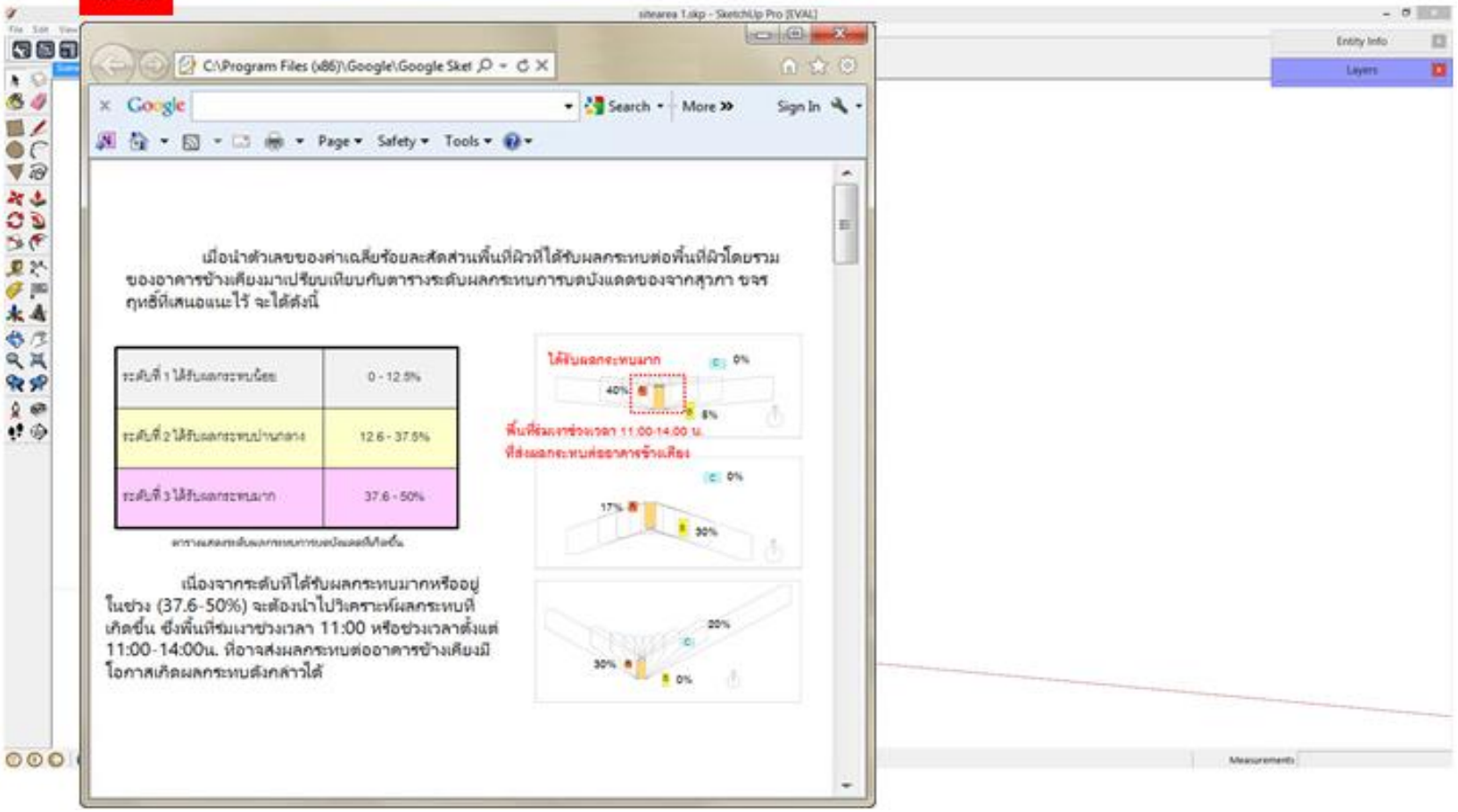
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1



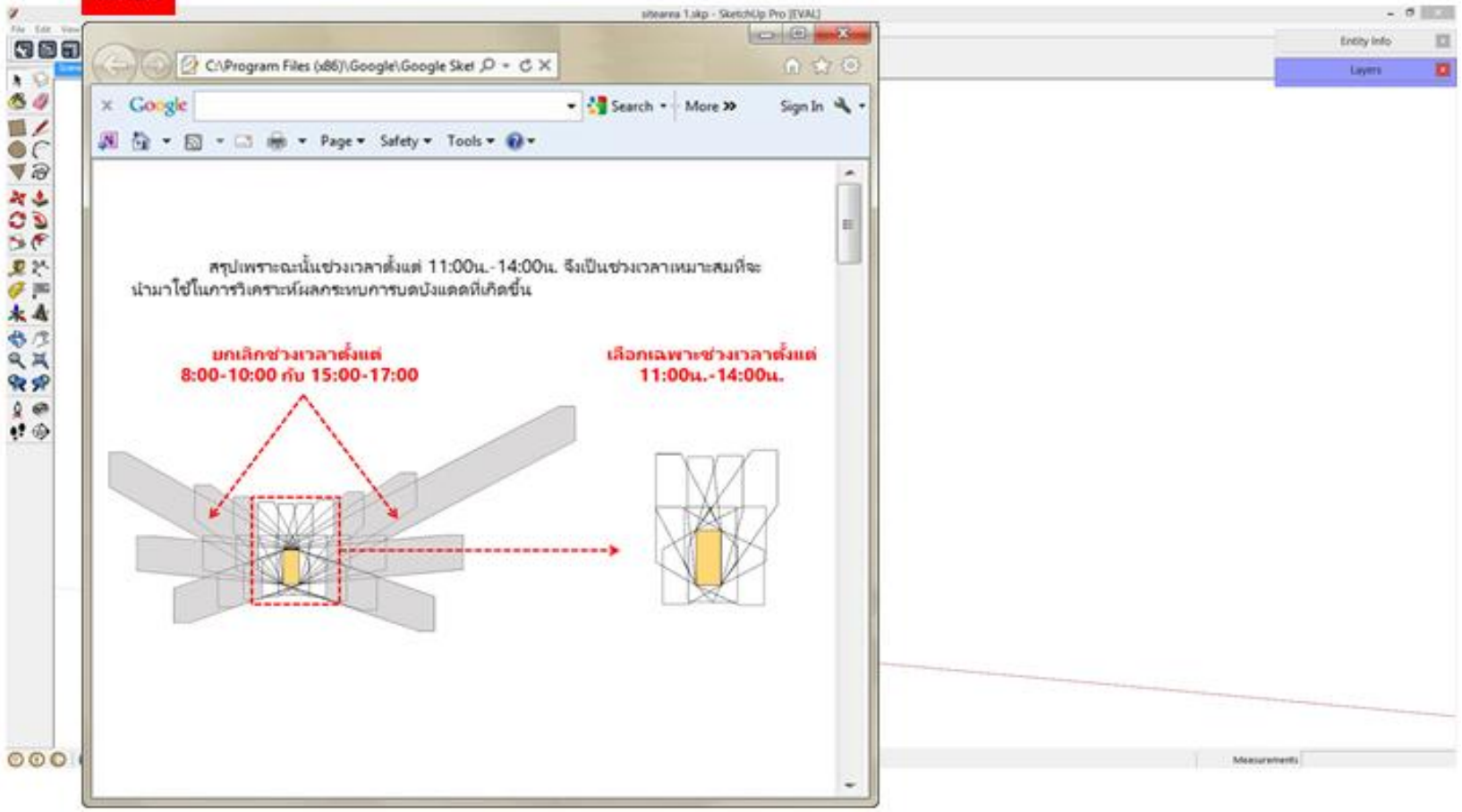
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1



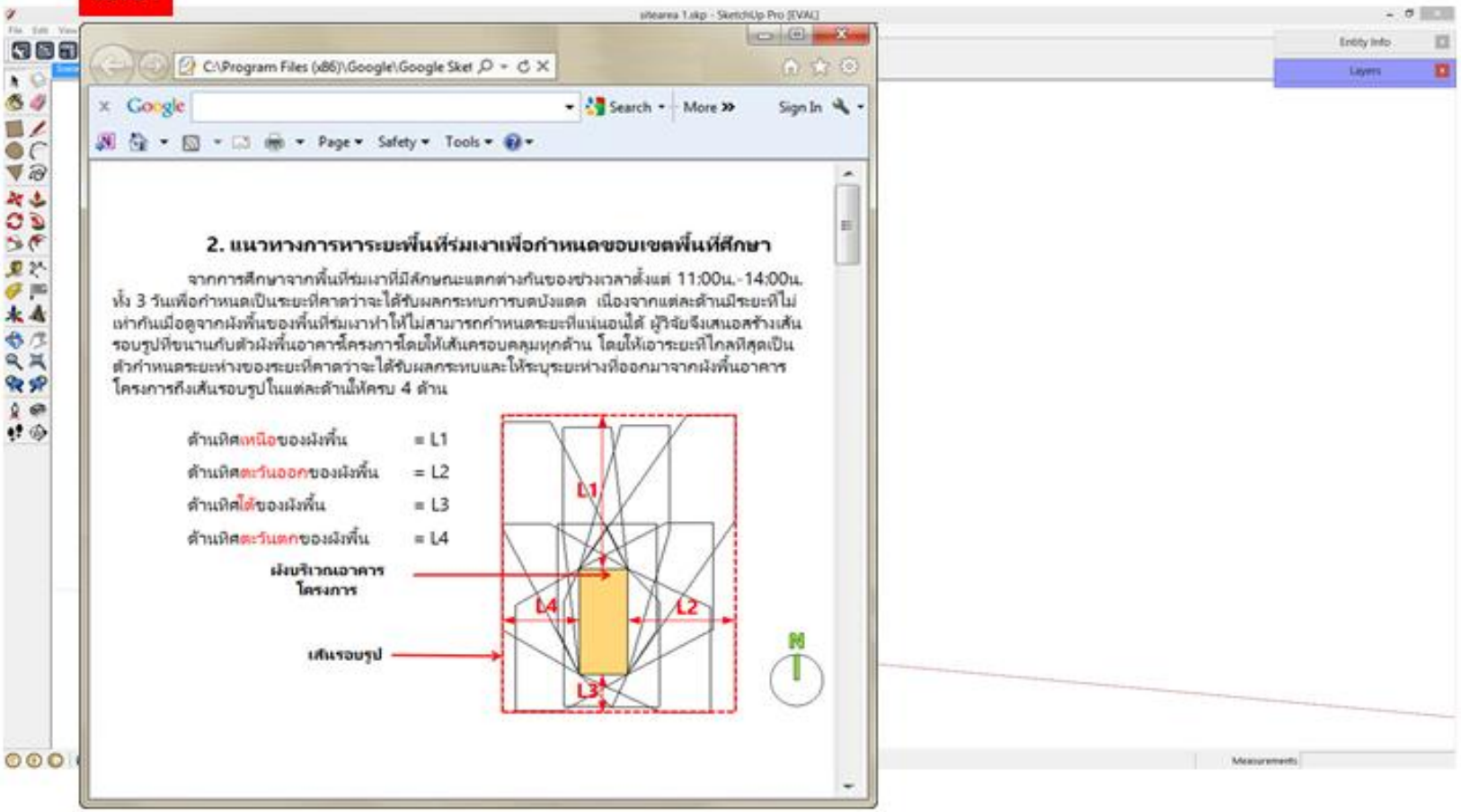
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1



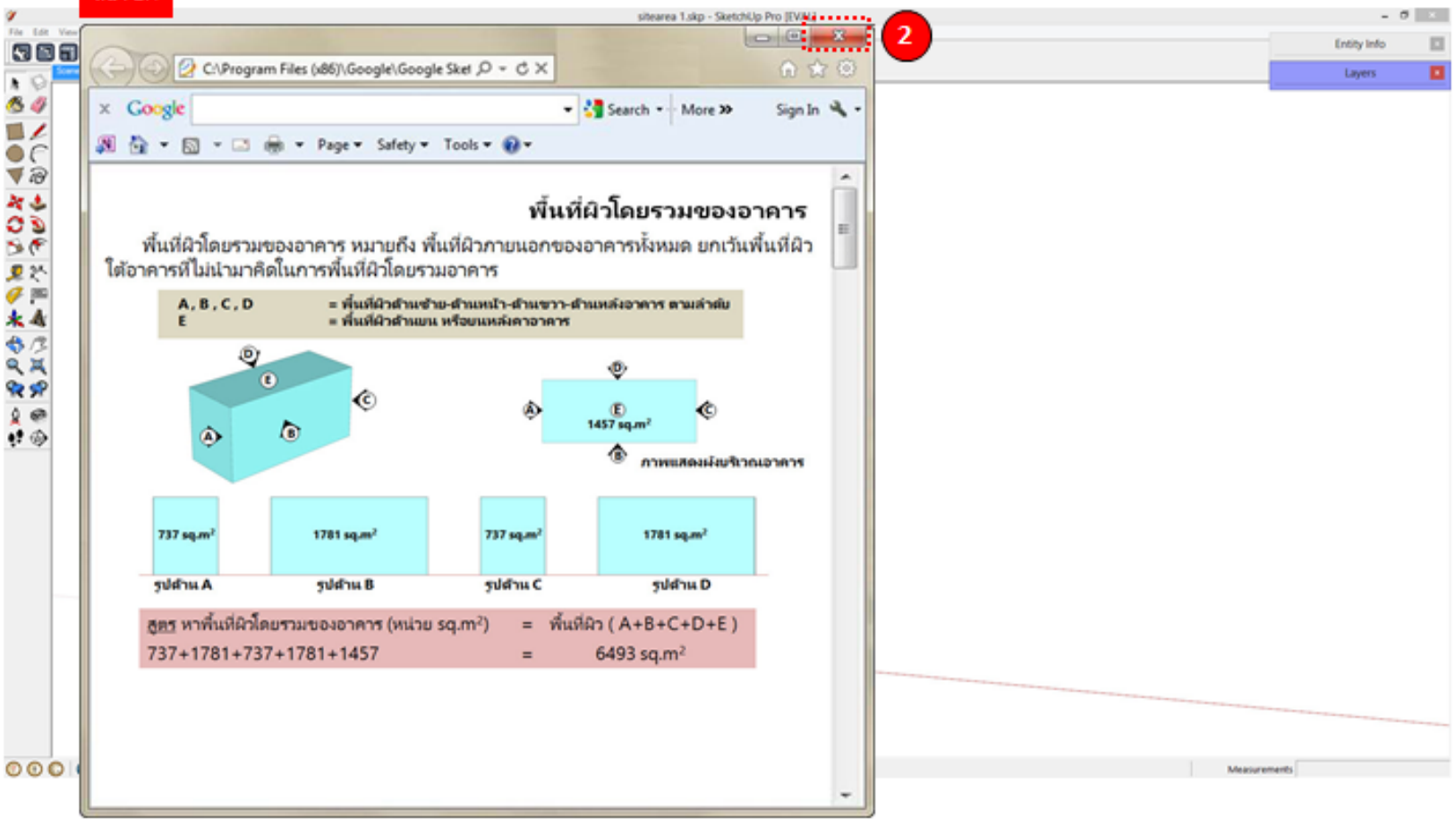
ขั้นตอนหน้า 2

หน้า 2.1

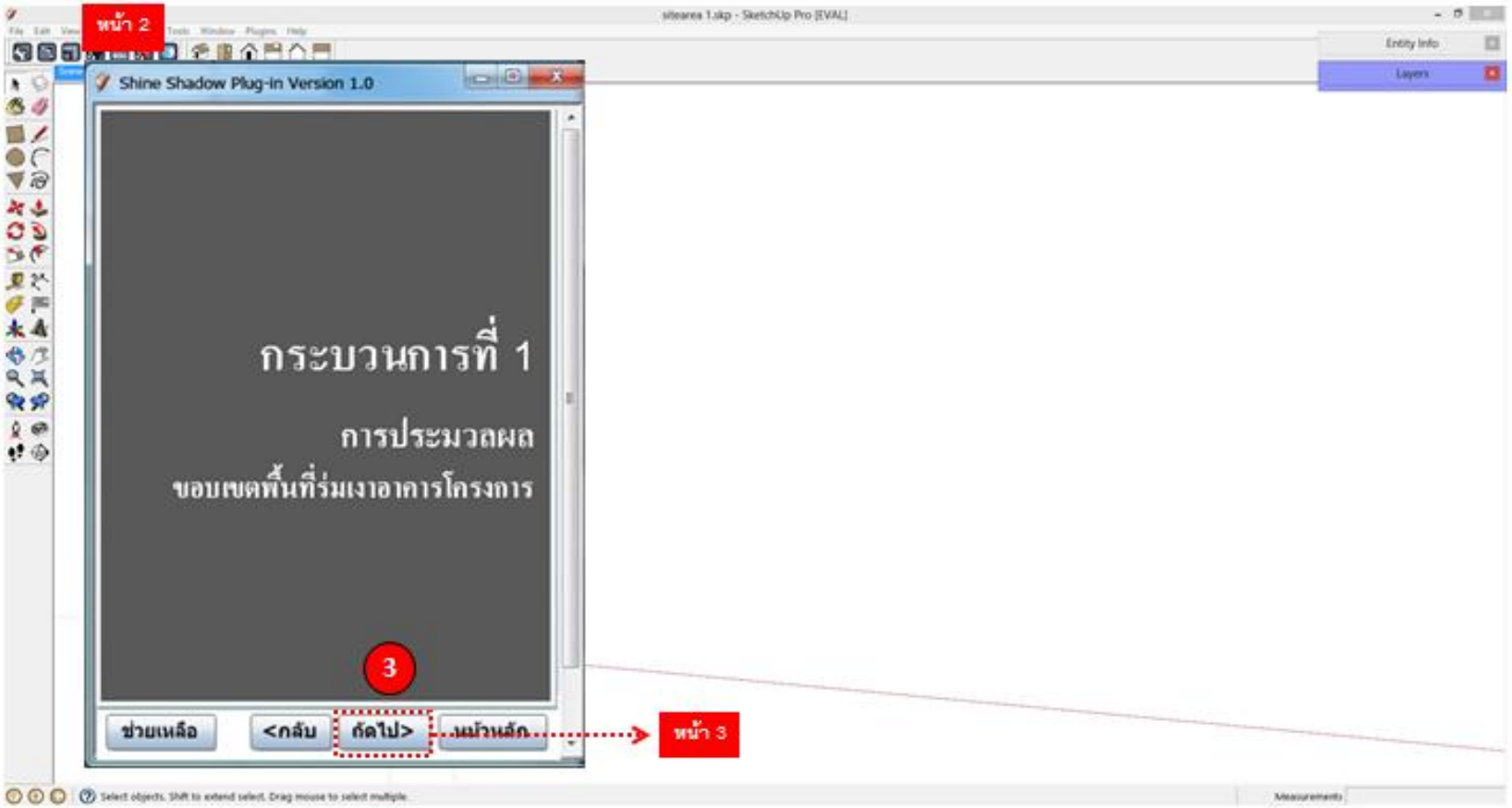


ขั้นตอนหน้า 2

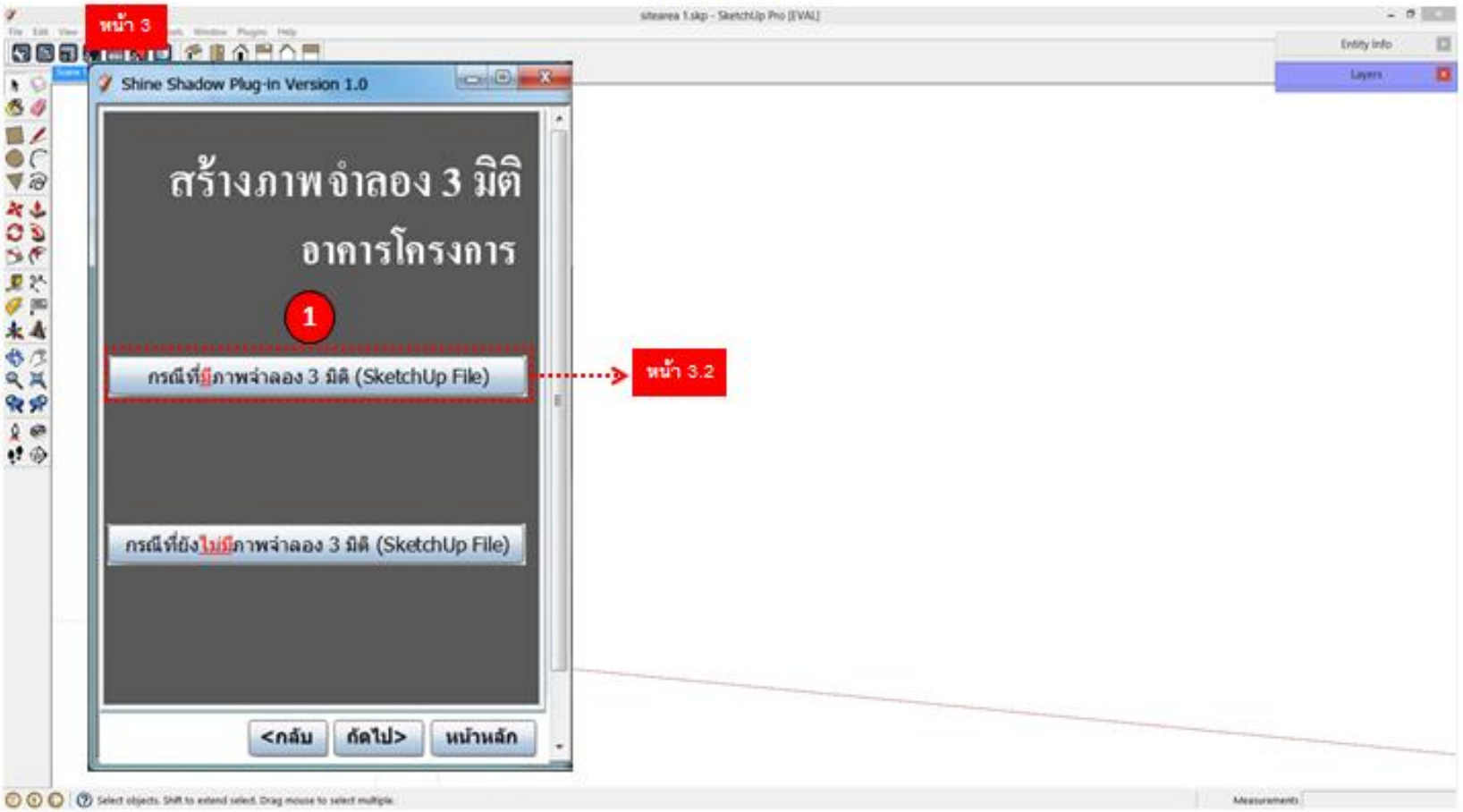
หน้า 2.1



ขั้นตอนหน้า 2

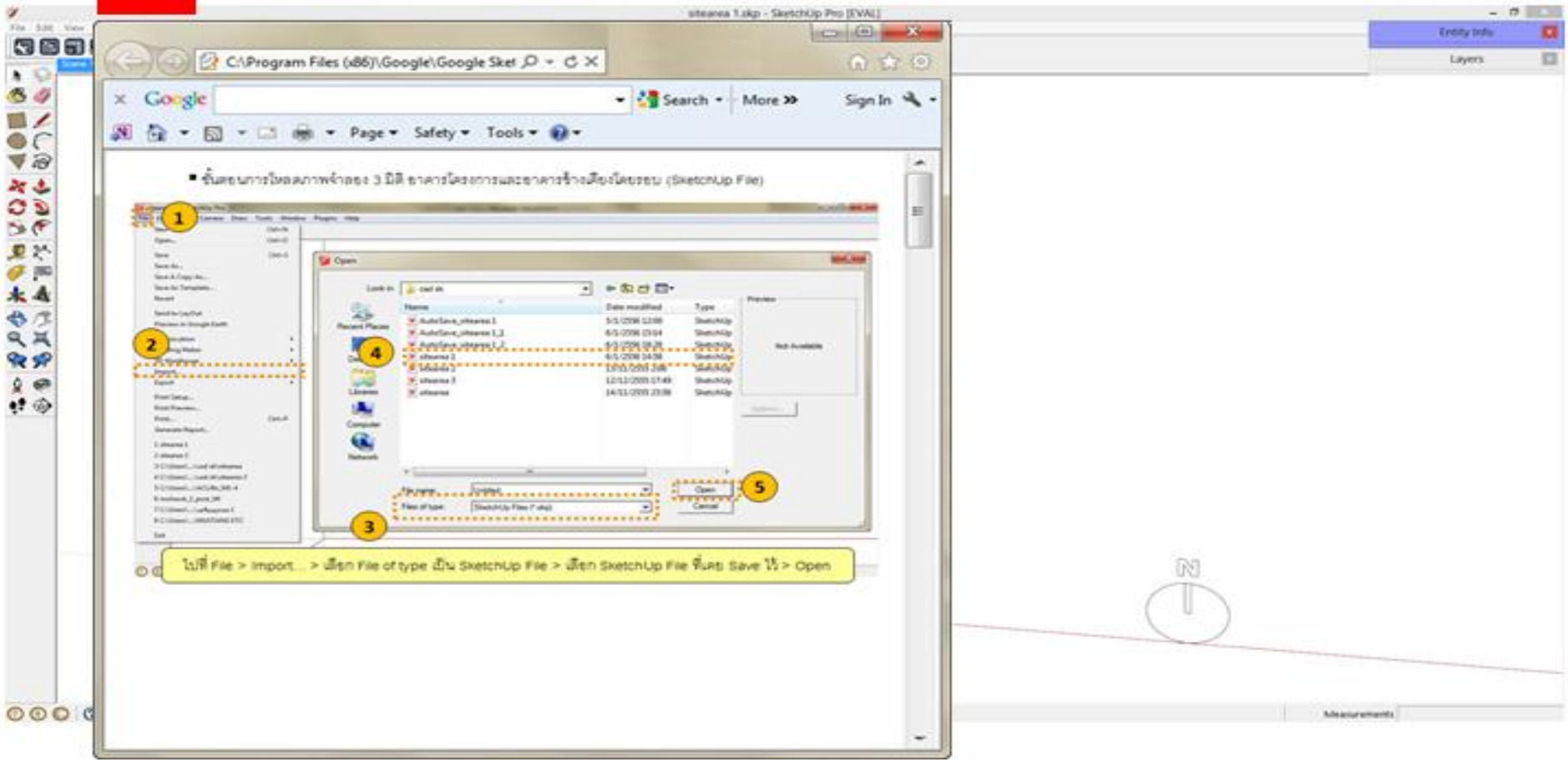

หน้า 2
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กระบวนการที่ 1
การประมวลผล
ขอบเขตพื้นที่ร่มเงาอาคารโครงการ
3
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
หน้า 3

ขั้นตอนหน้า 3


หน้า 3
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างภาพจำลอง 3 มิติ
อาคารโครงการ
1
กรณีที่มีภาพจำลอง 3 มิติ (SketchUp File)
หน้า 3.2
กรณีที่ยังไม่มีภาพจำลอง 3 มิติ (SketchUp File)
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก

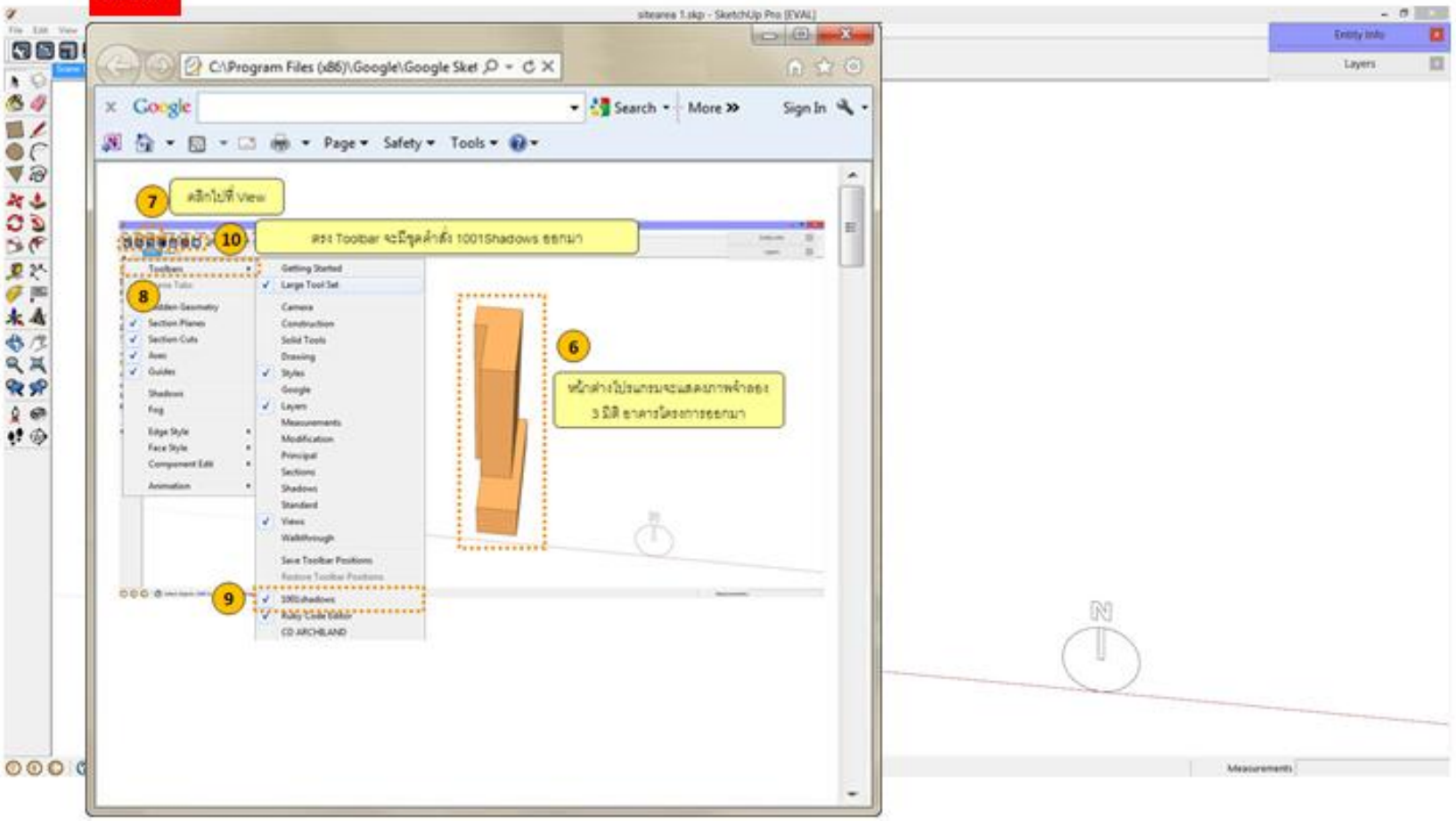
ขั้นตอนหน้า 3

หน้า 3.1



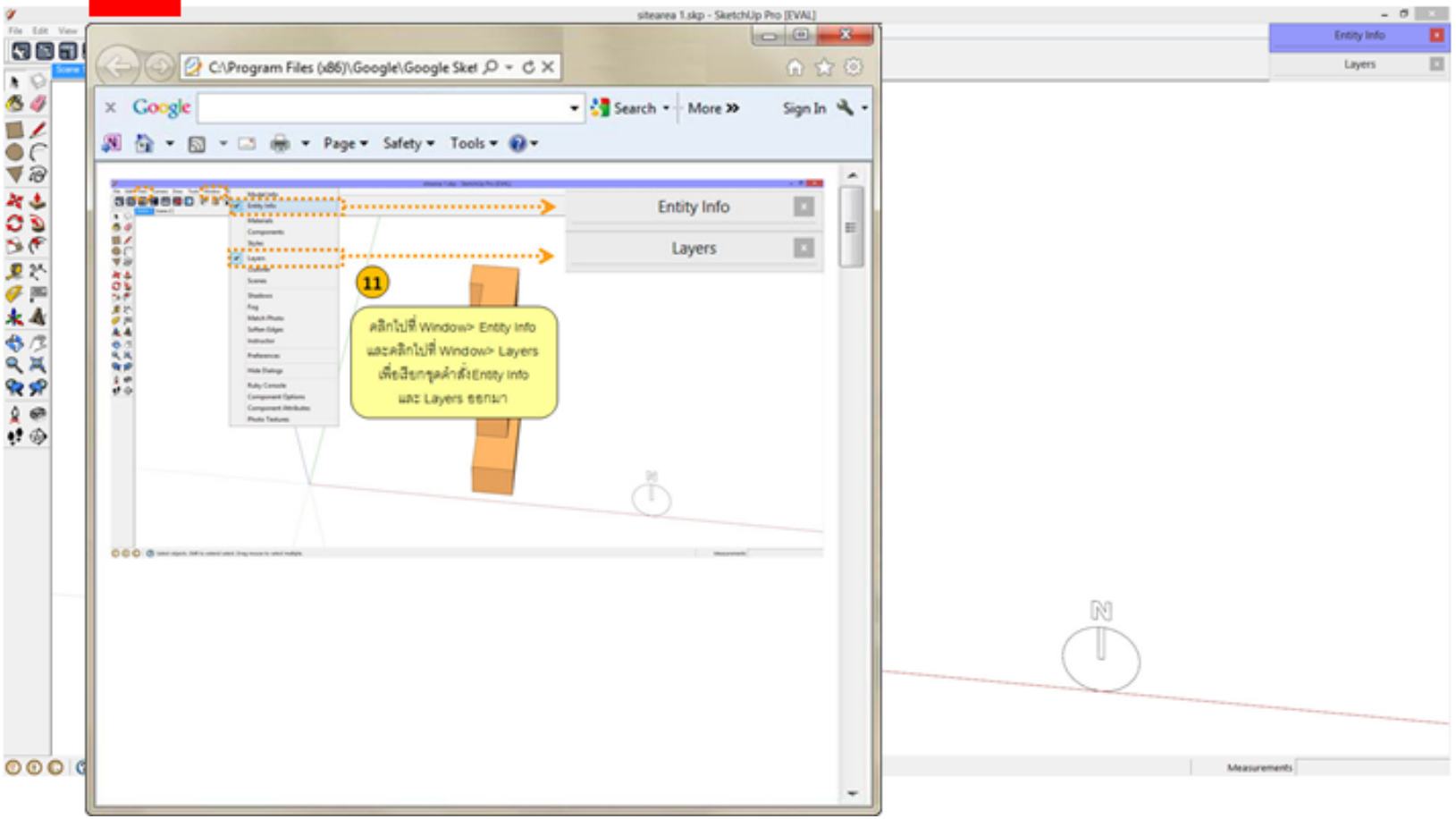
ขั้นตอนหน้า 3

หน้า 3.1



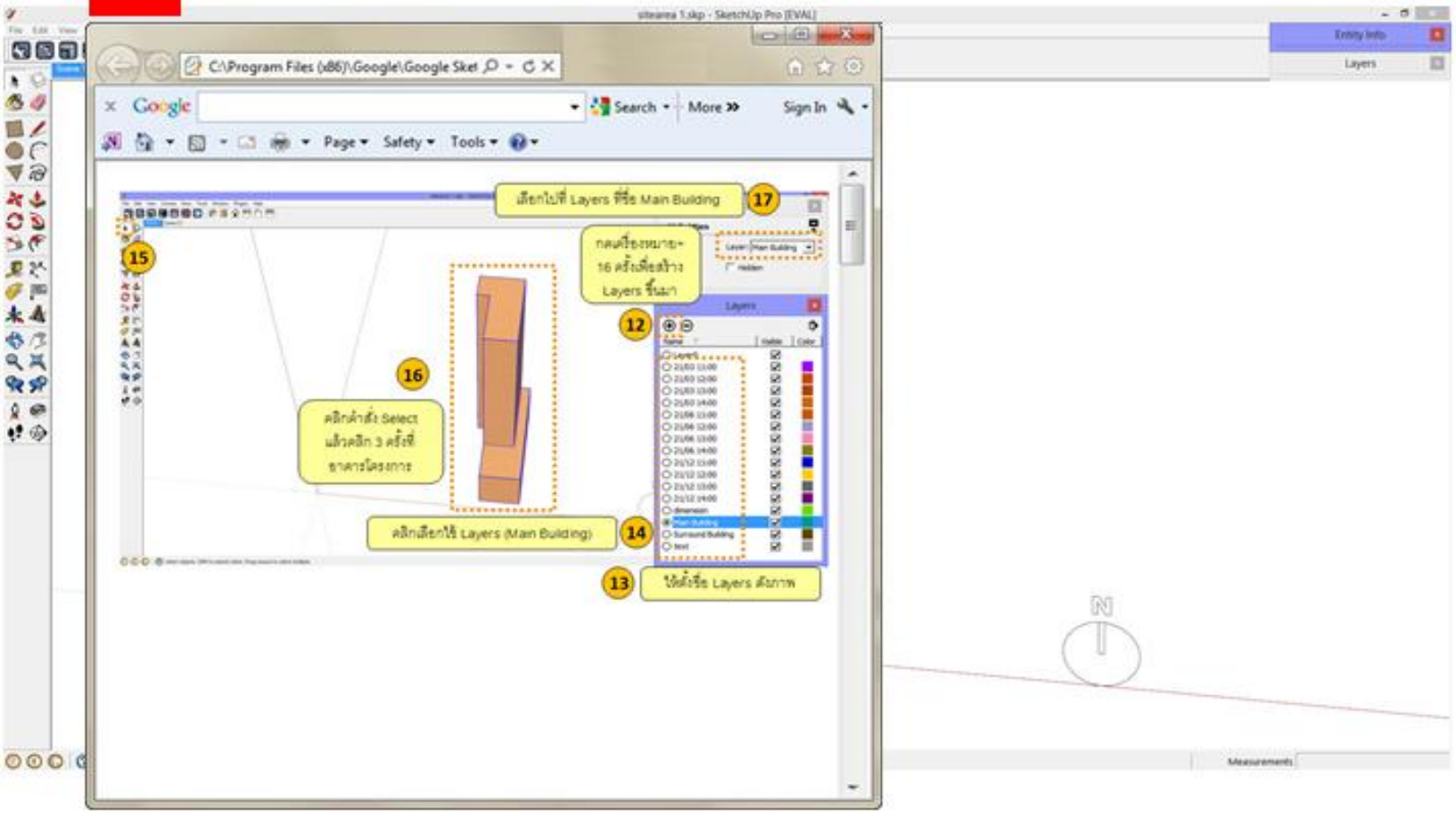
ขั้นตอนหน้า 3

หน้า 3.1



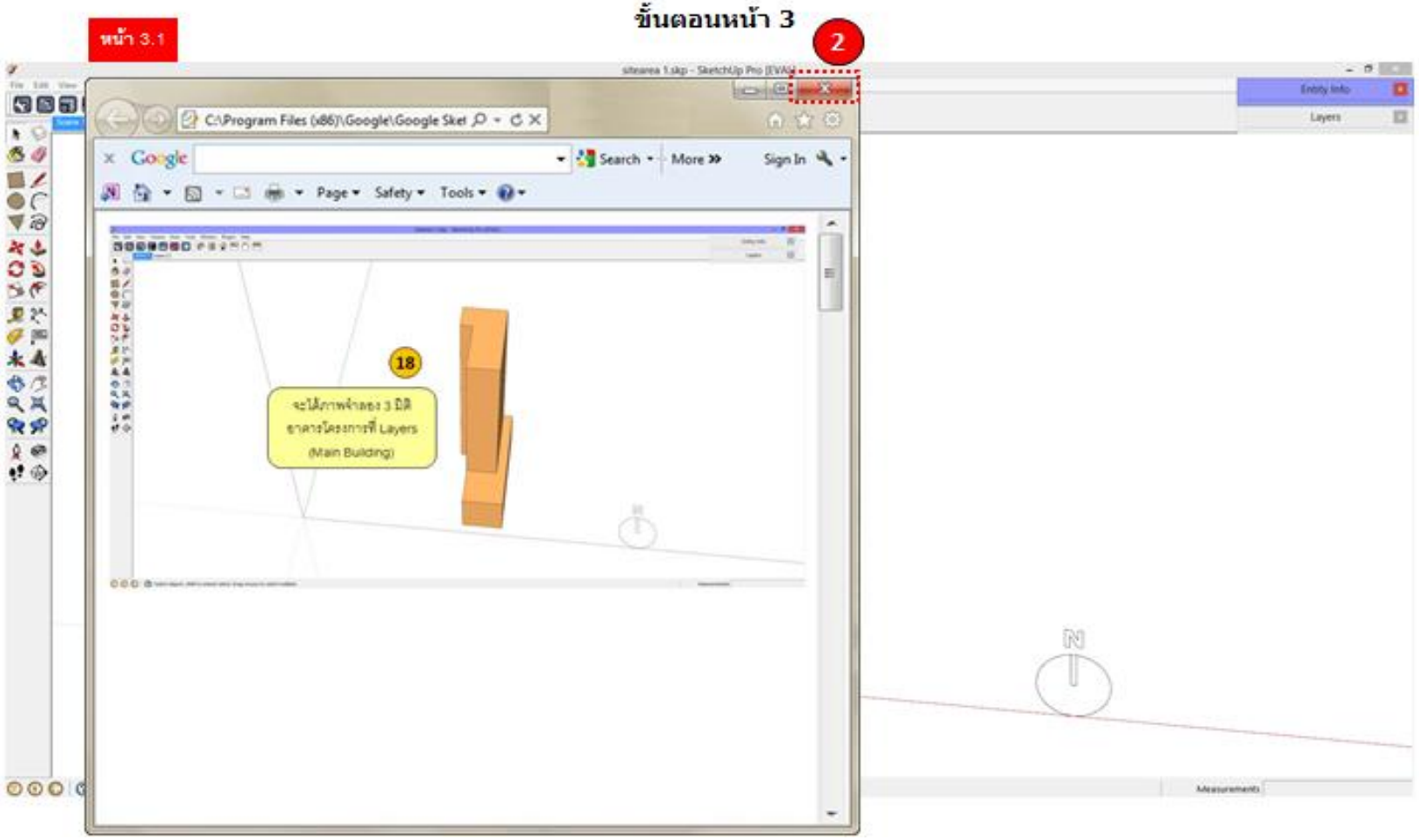
ขั้นตอนหน้า 3

หน้า 3.1



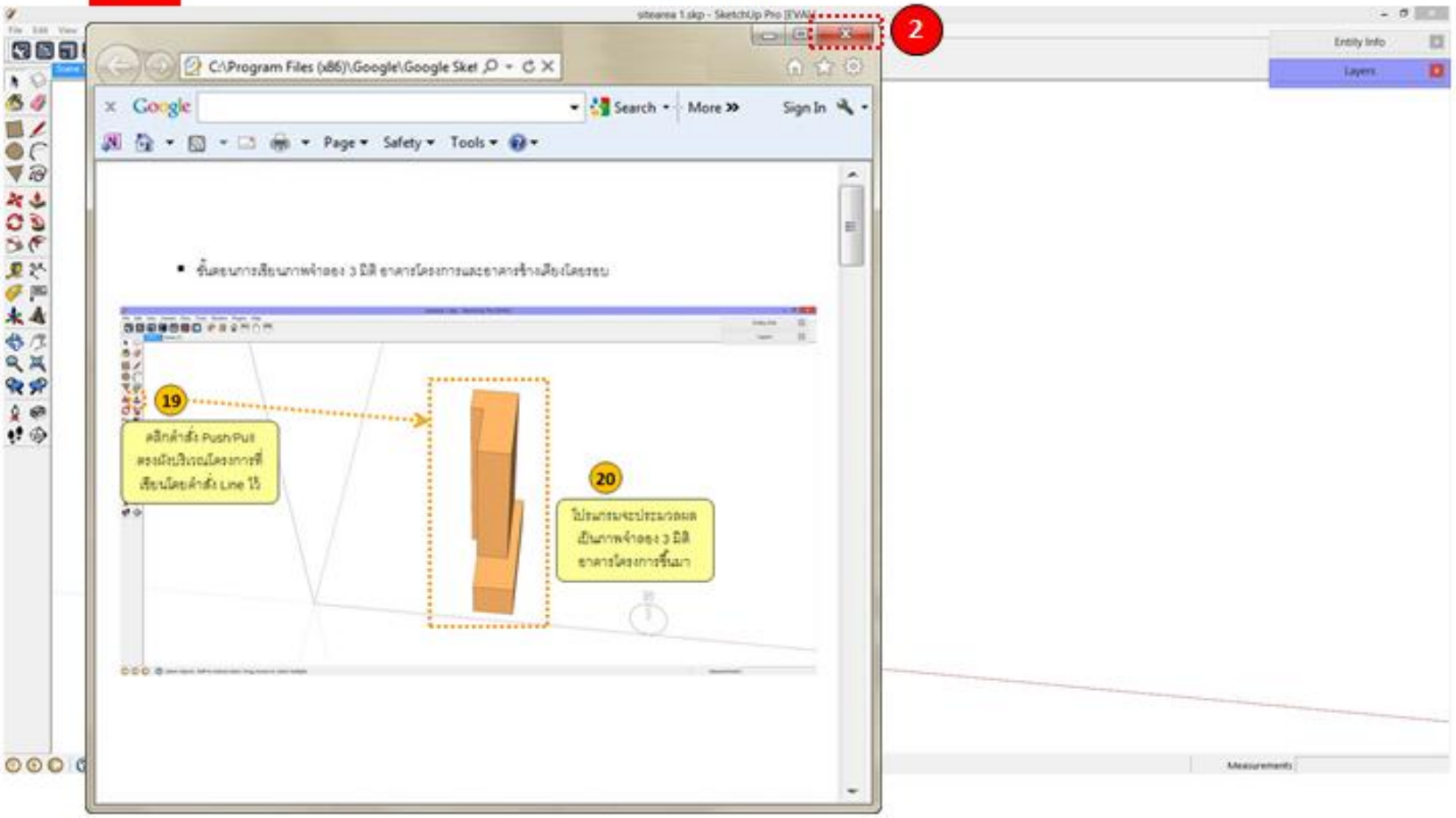
ขั้นตอนหน้า 3

หน้า 3.1

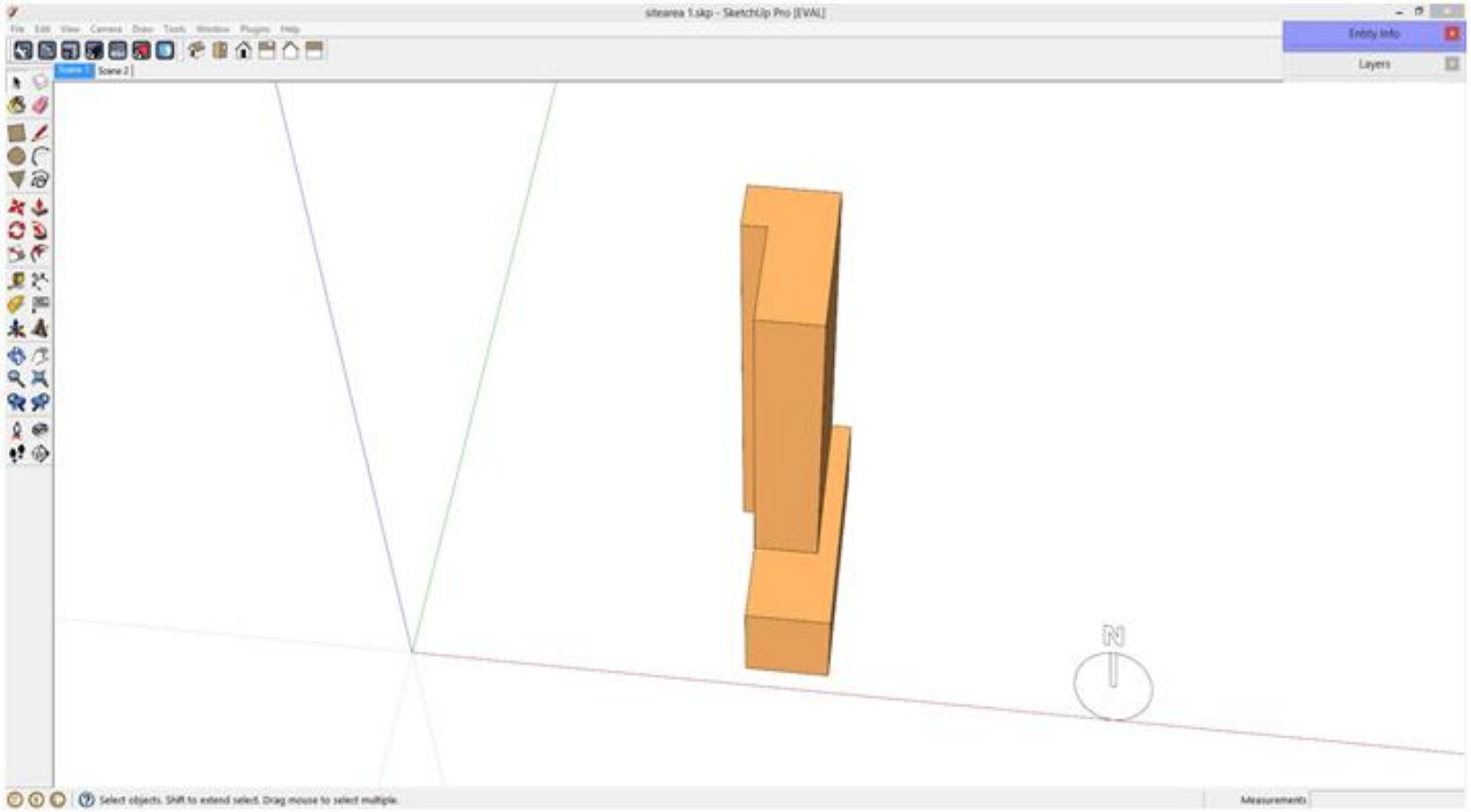


หน้า 3.2

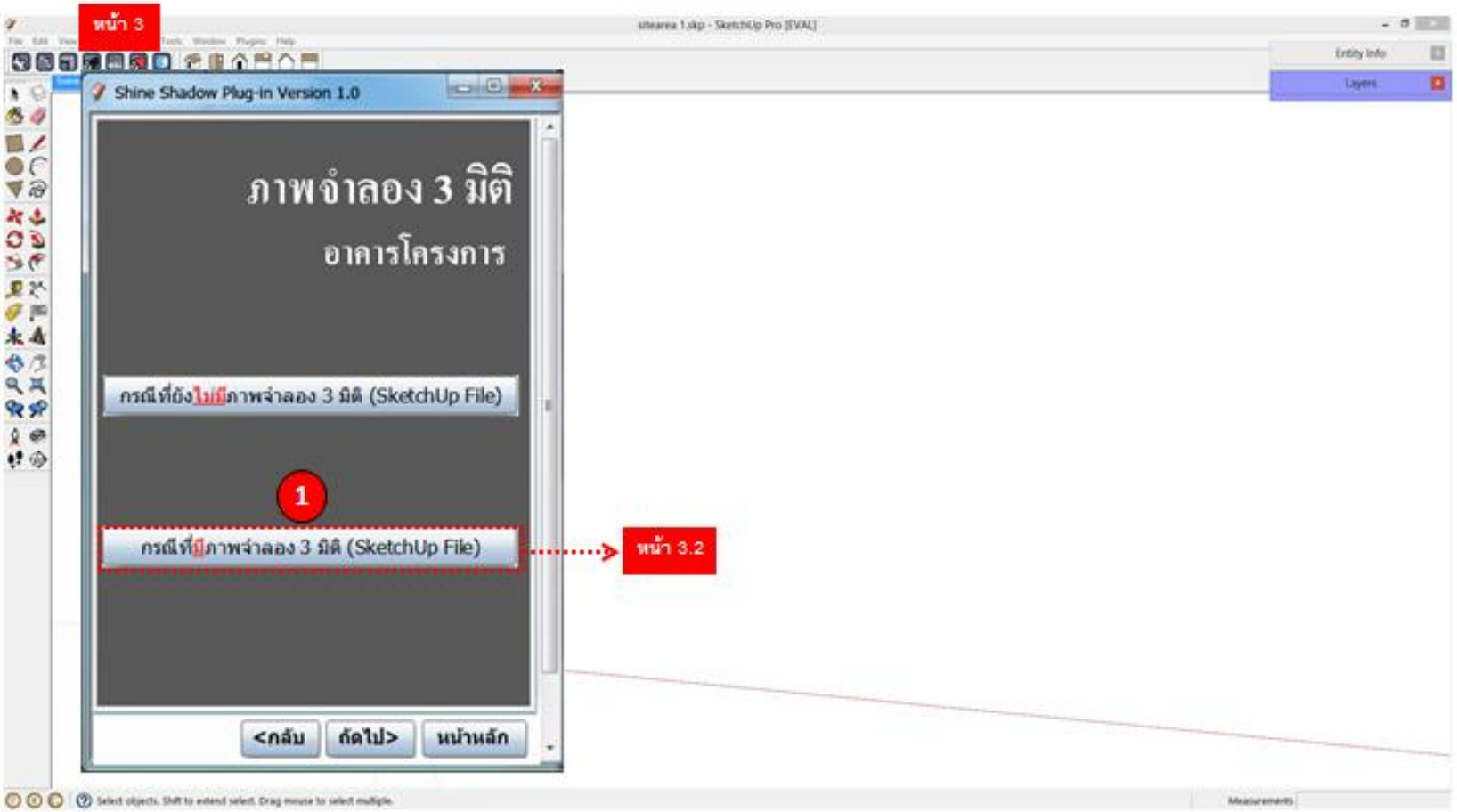
ขั้นตอนหน้า 3



ขั้นตอนหน้า 3

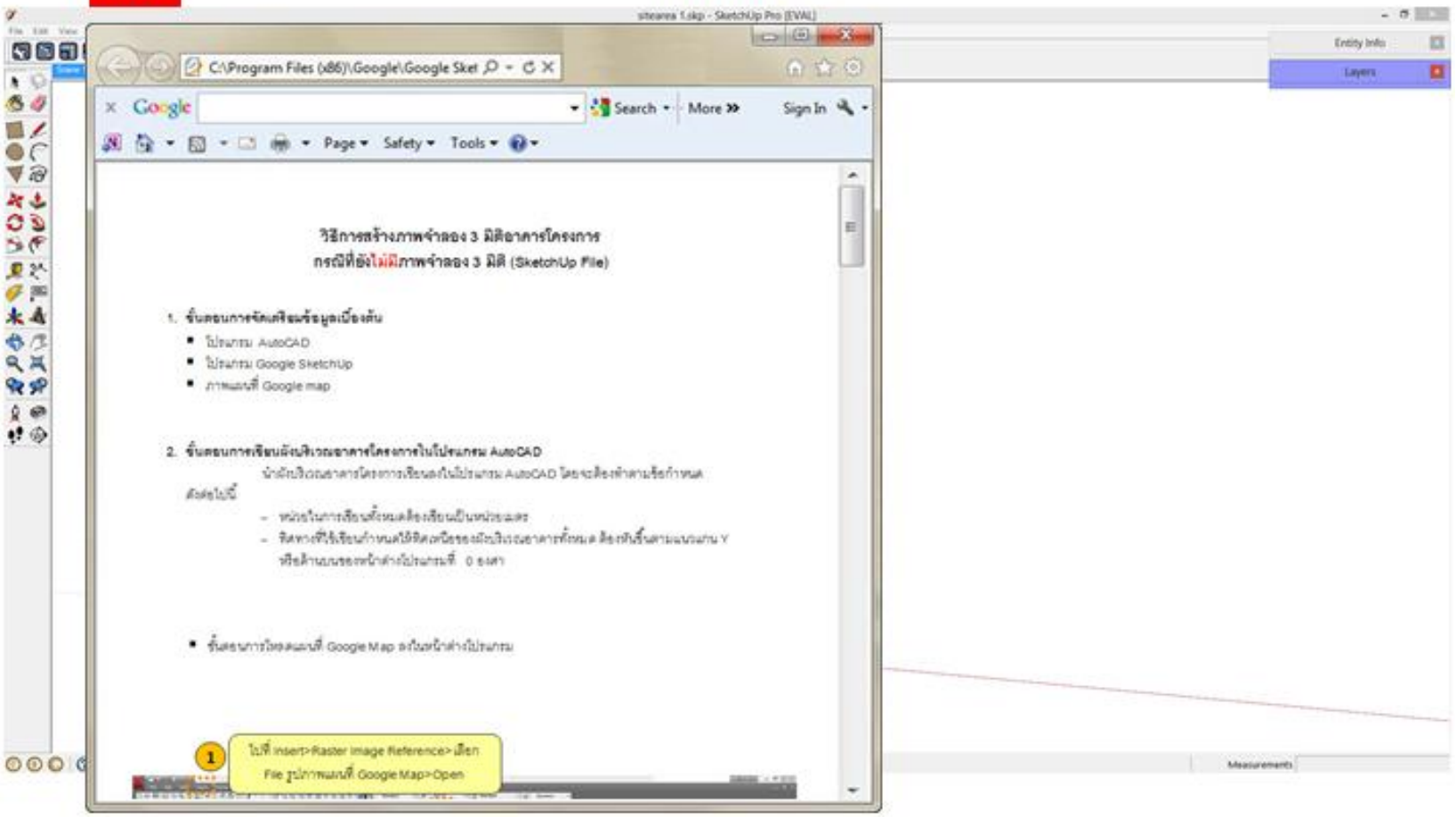

sitearea 1.skp - SketchUp Pro [EVAL]
Entity Info
Layers
N
Select objects. Shift to extend select. Drag mouse to select multiple.
Measurements

ขั้นตอนหน้า 3


หน้า 3
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
ภาพจำลอง 3 มิติ
อาคารโครงการ
กรณีที่ยังไม่มีภาพจำลอง 3 มิติ (SketchUp File)
1
กรณีที่มีภาพจำลอง 3 มิติ (SketchUp File)
หน้า 3.2
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก

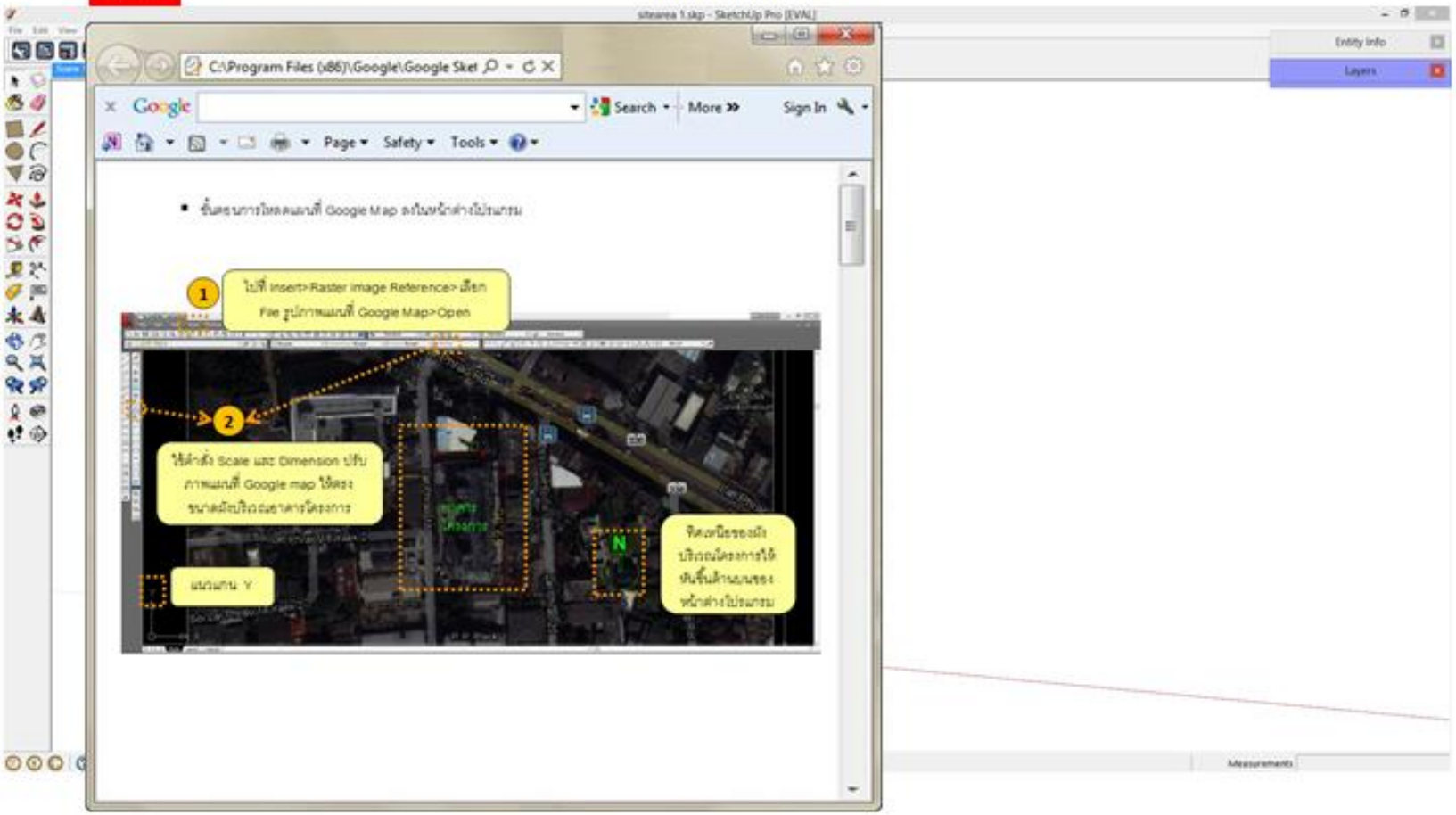
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



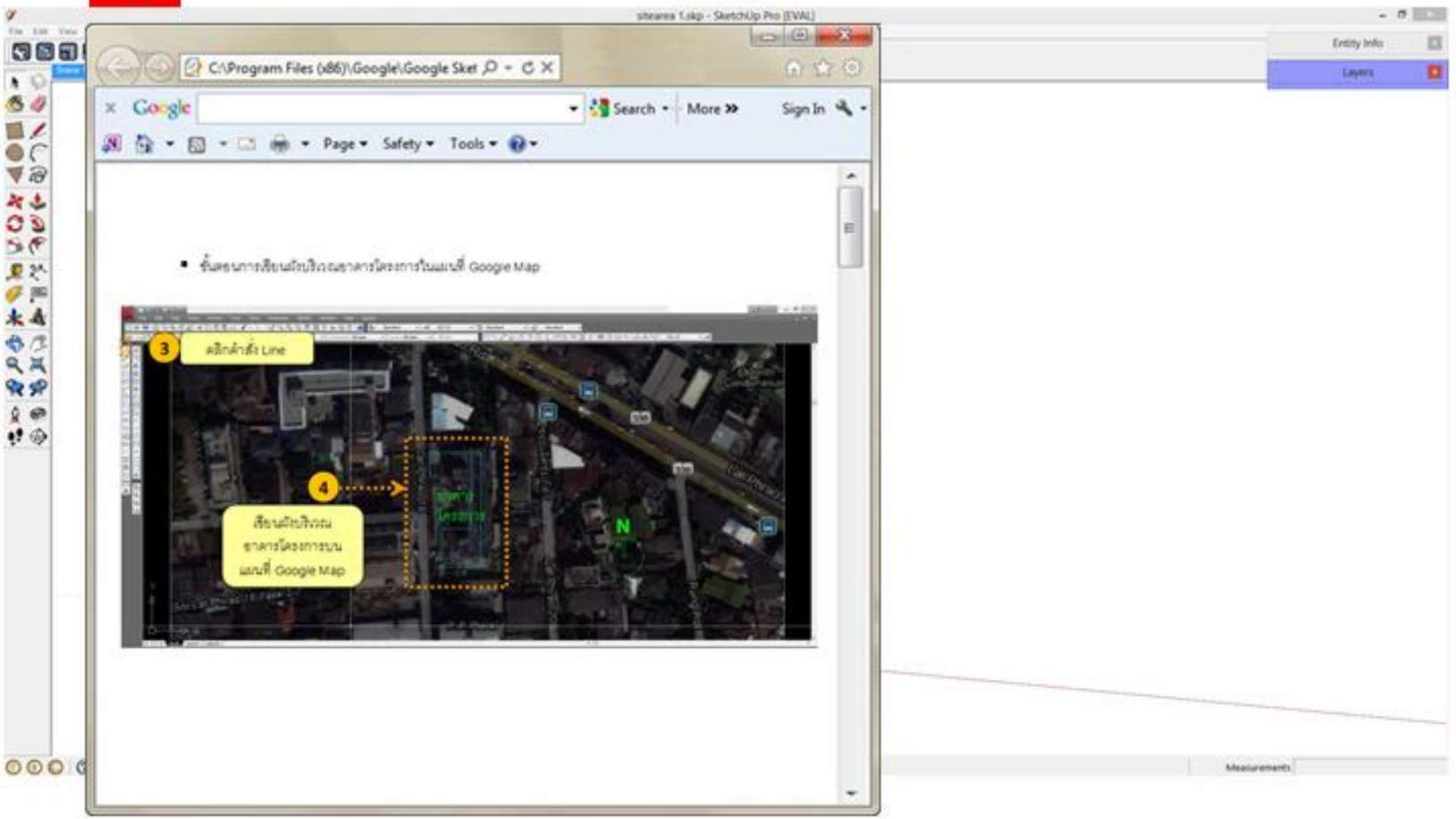
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



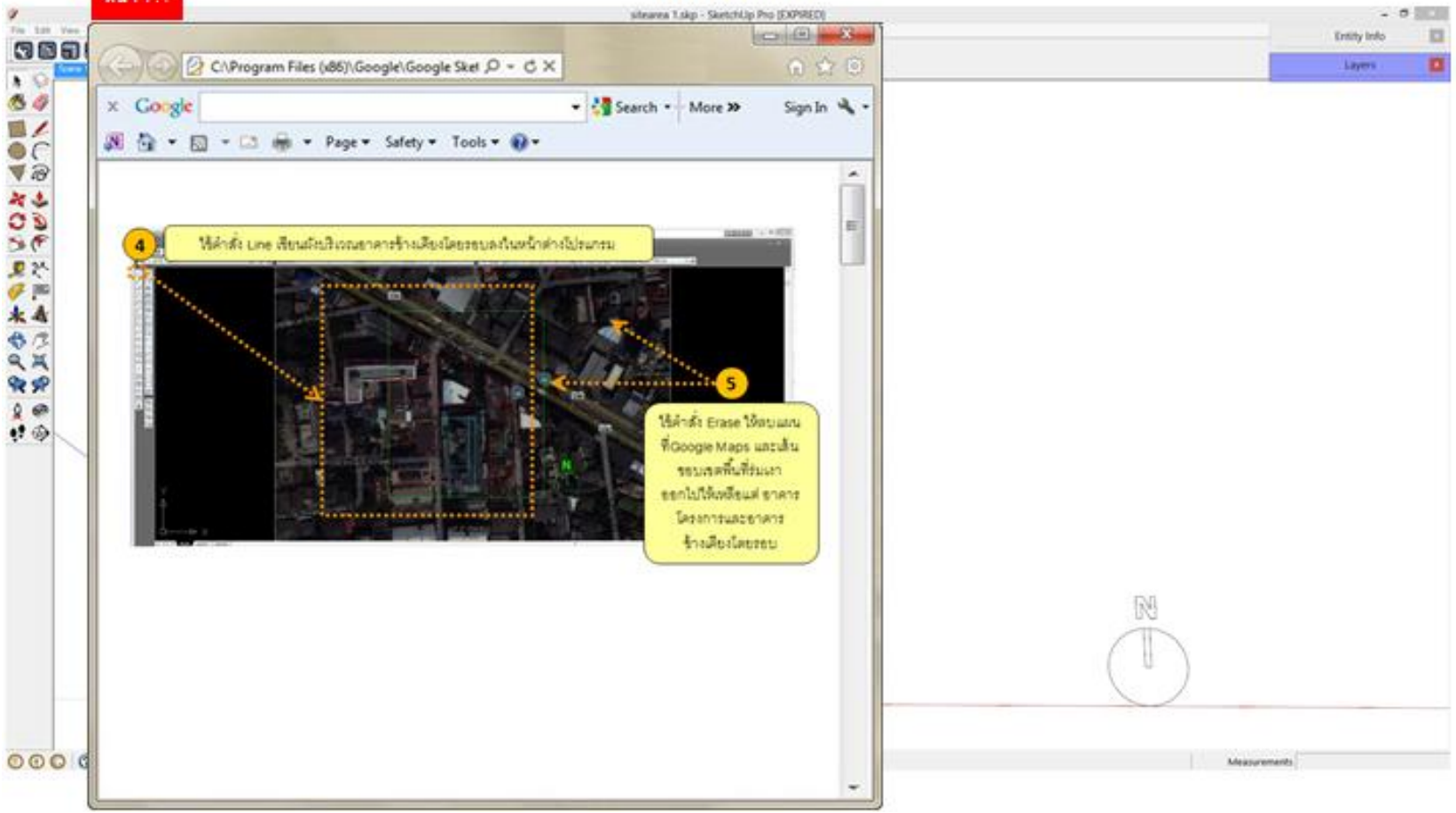
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



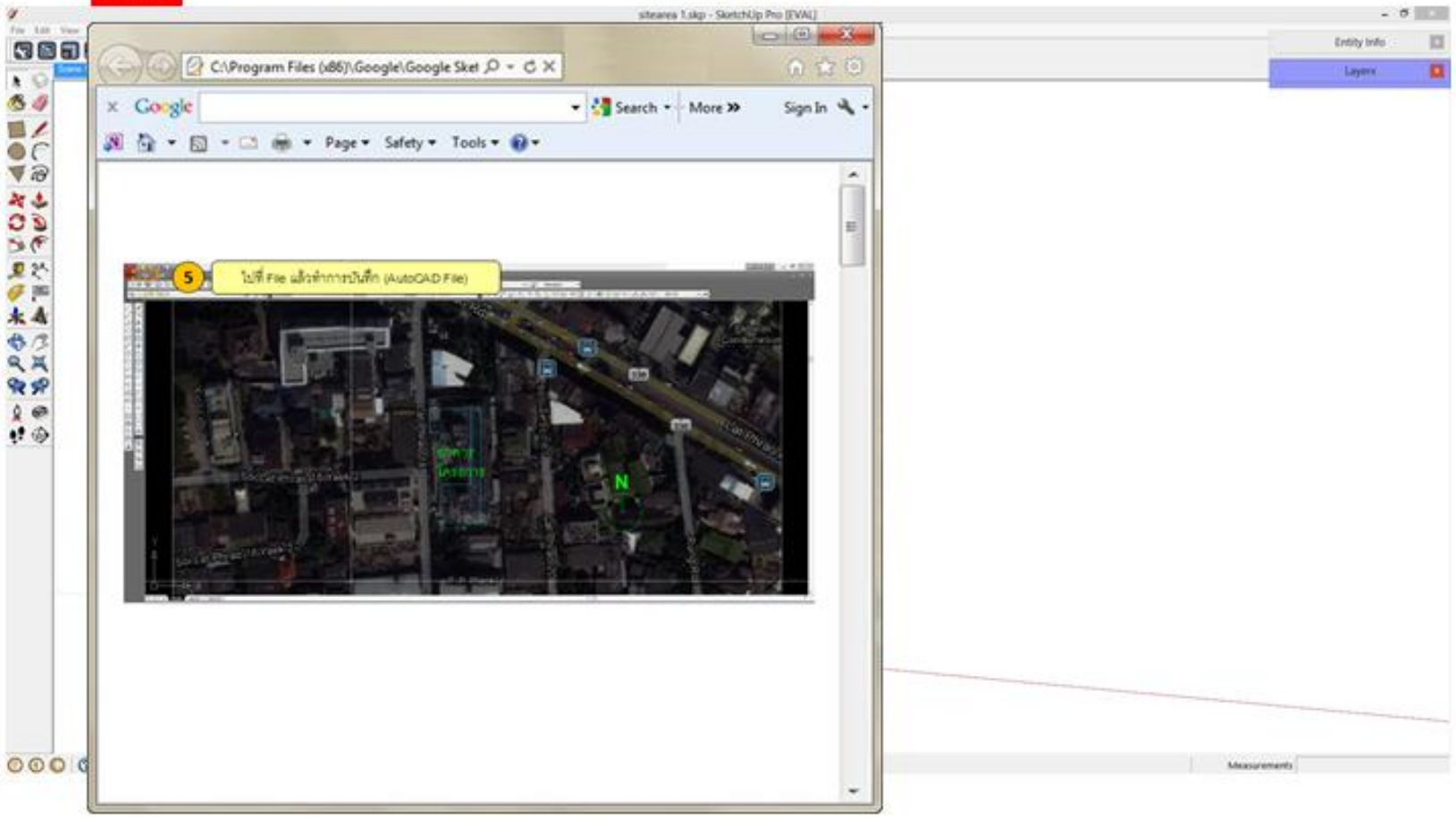
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



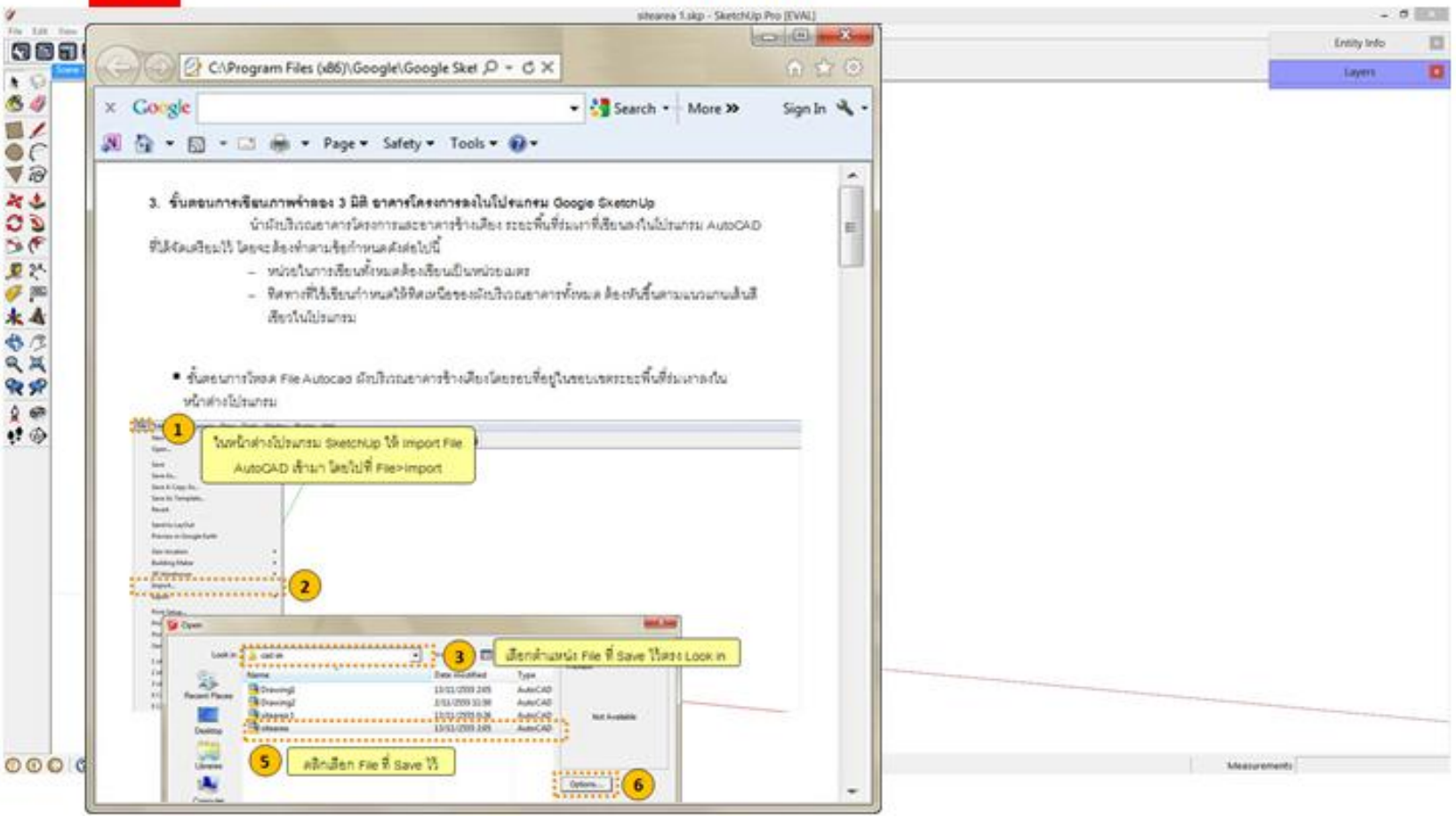
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



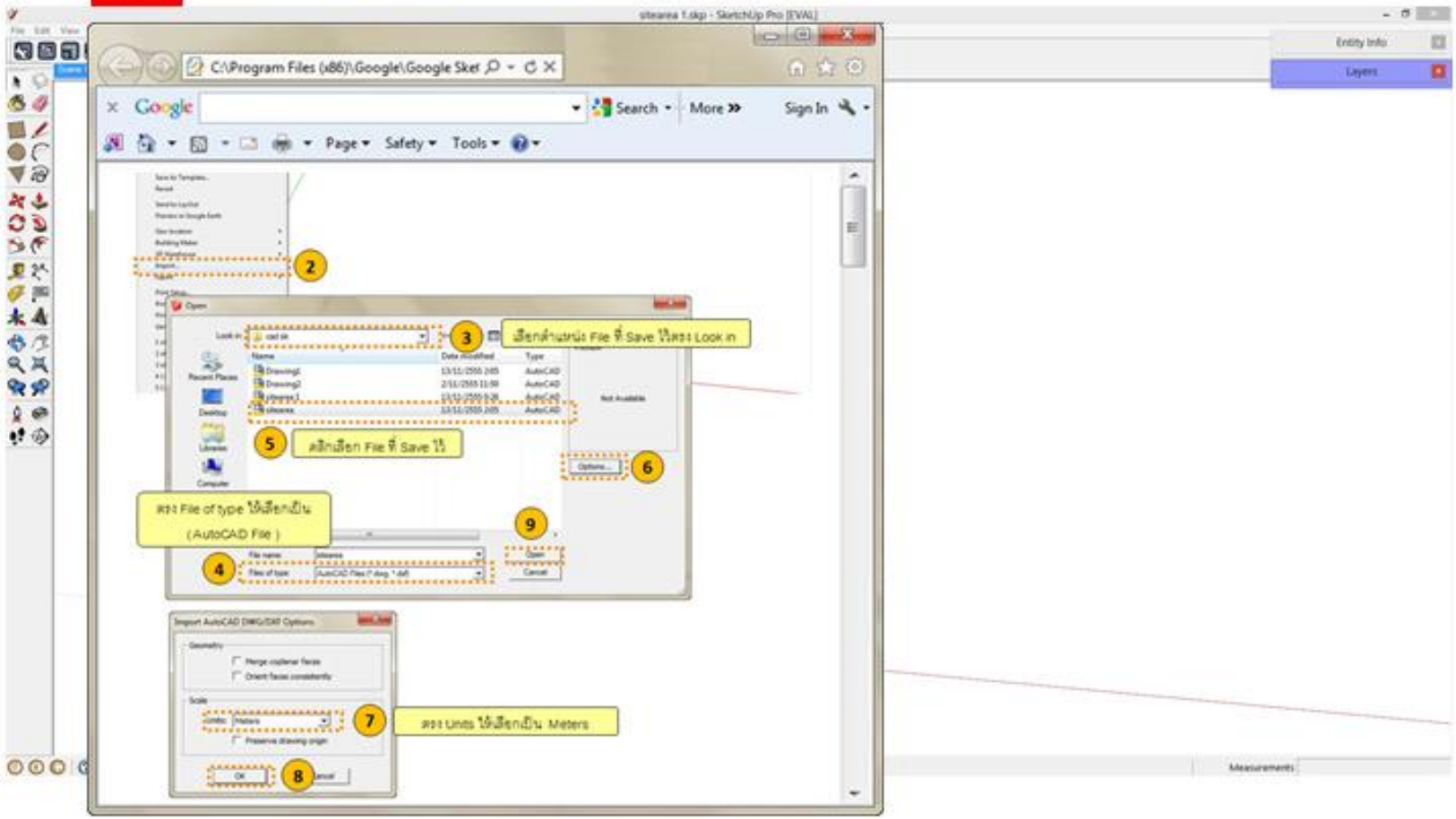
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



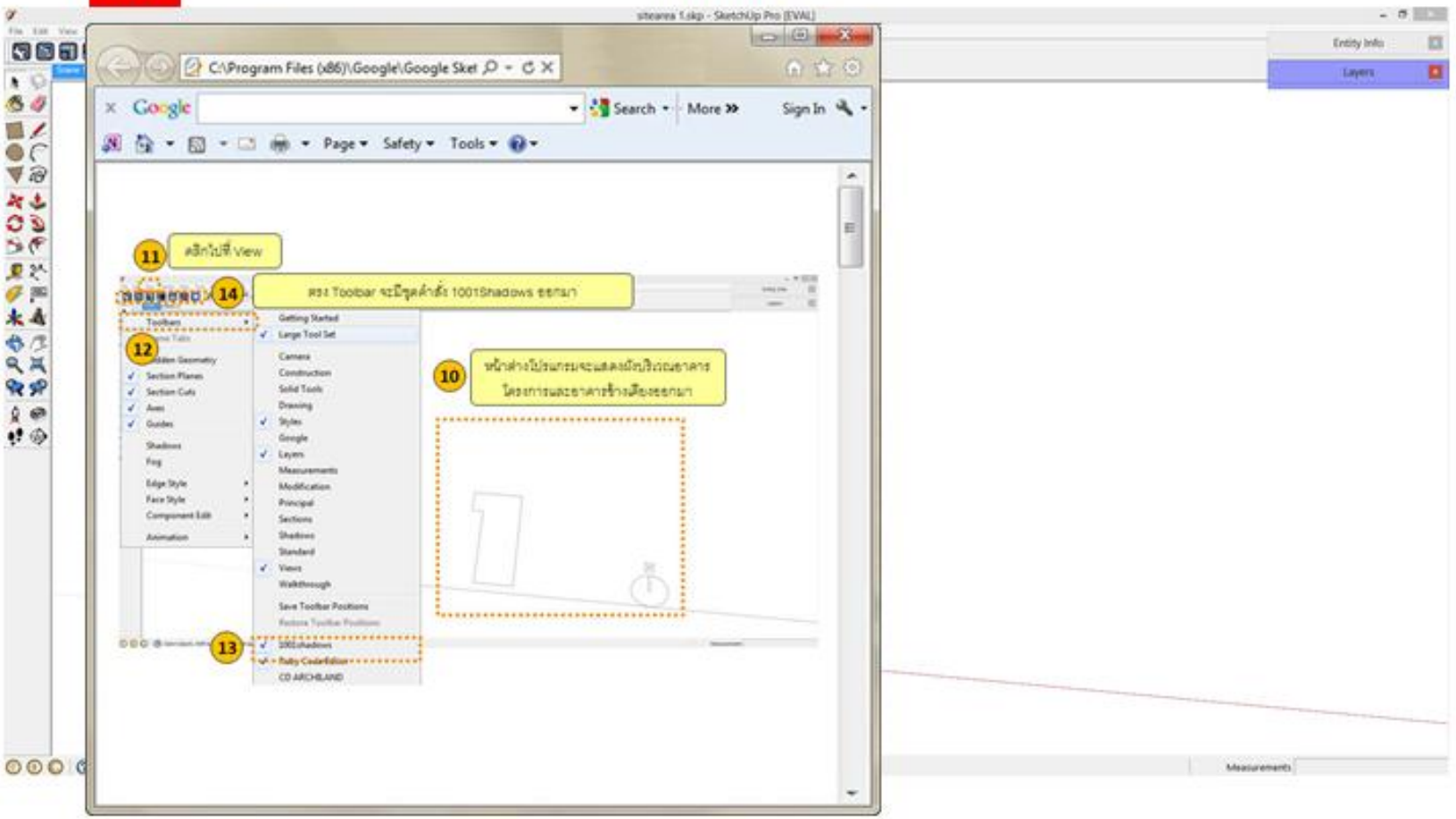
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



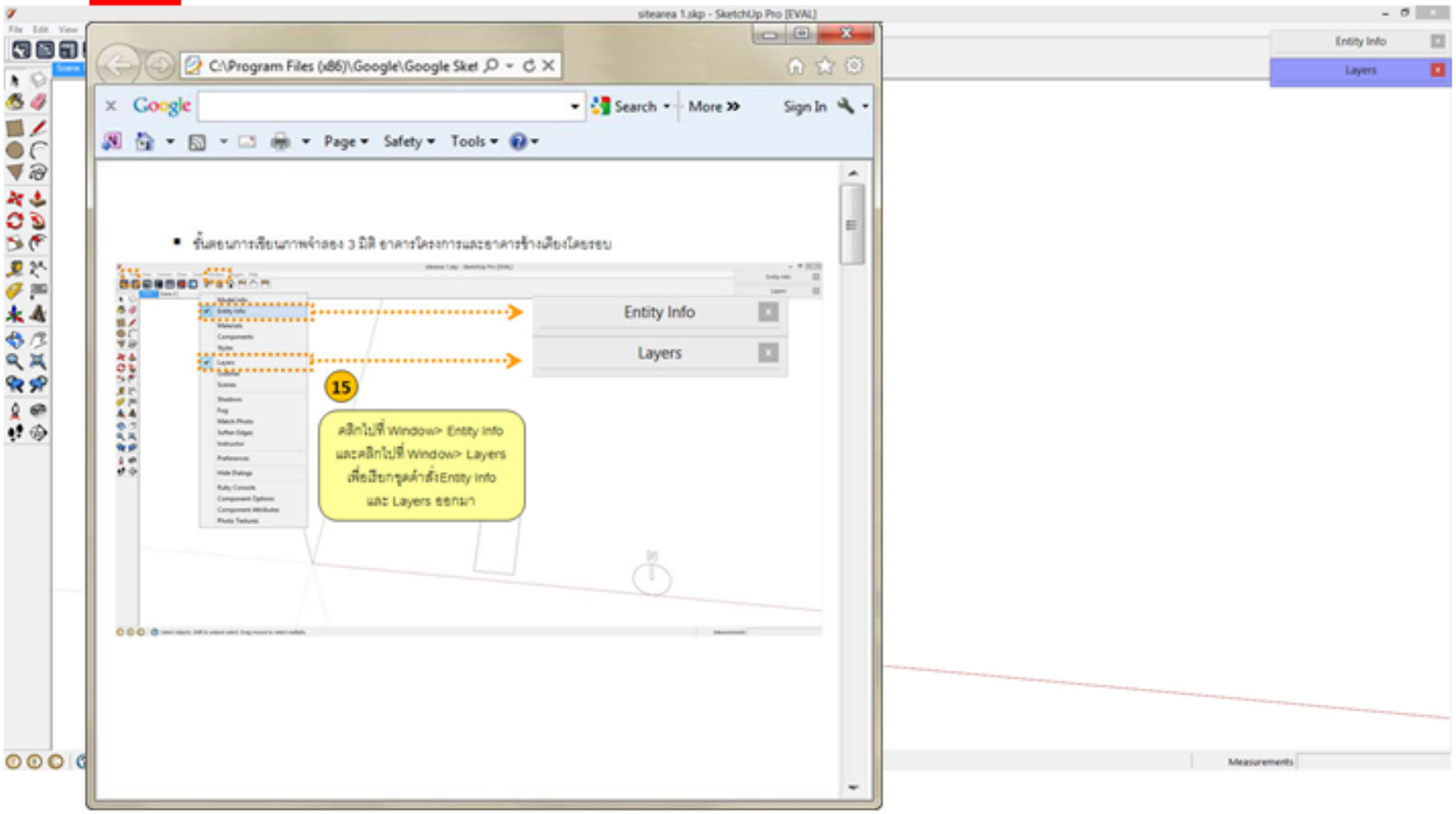
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



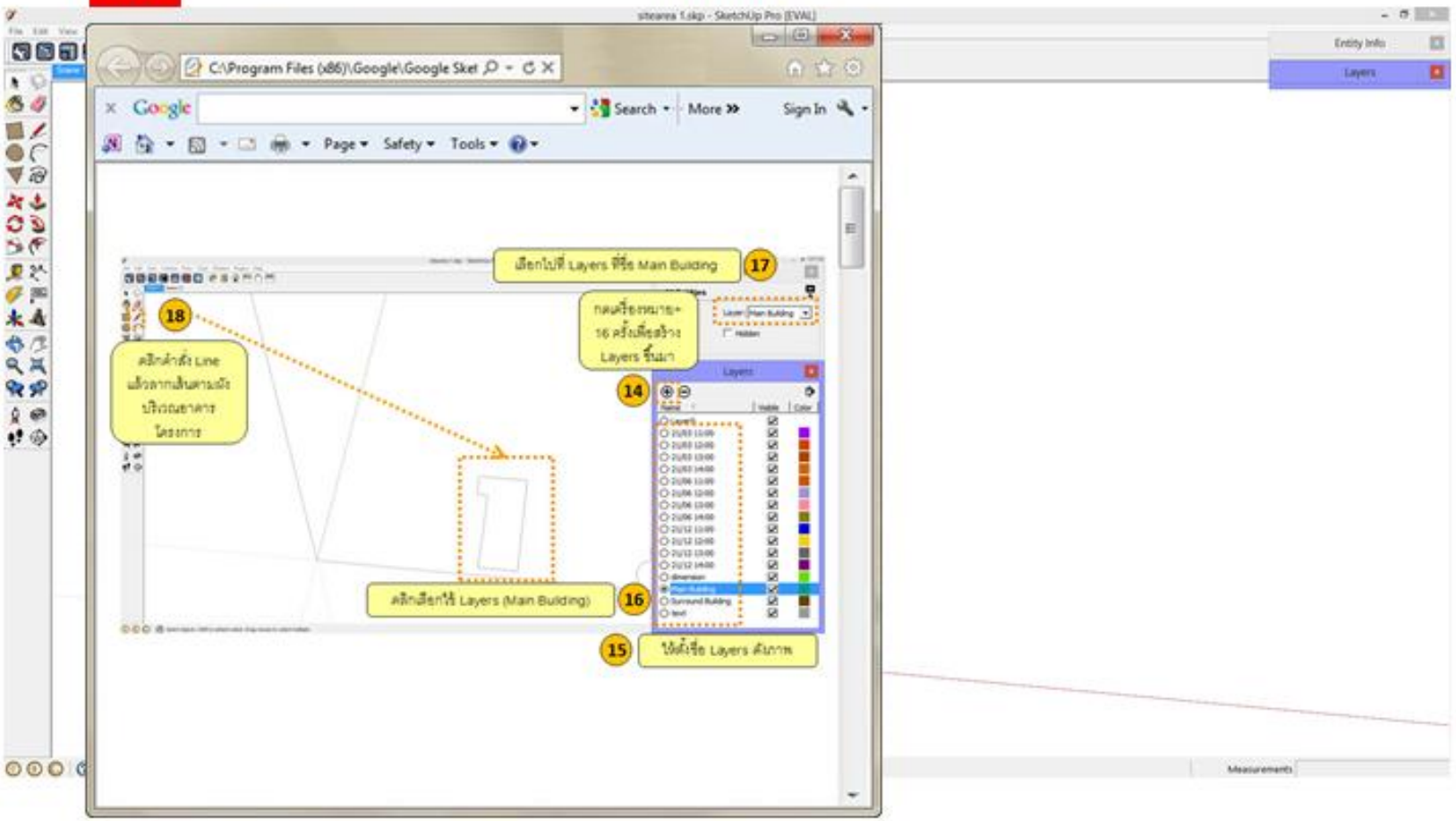
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3



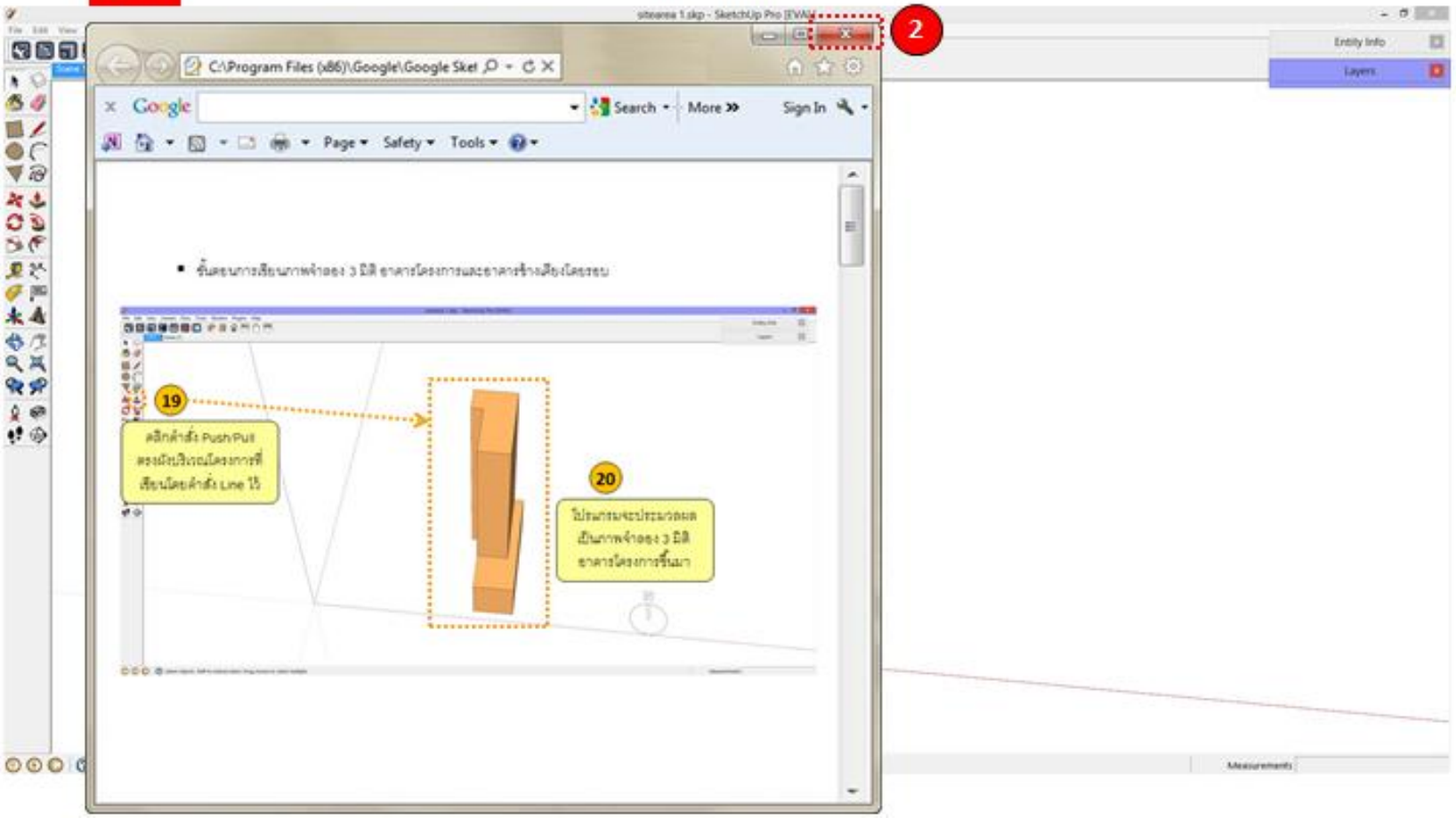
หน้า 3.2

ขั้นตอนหน้า 3

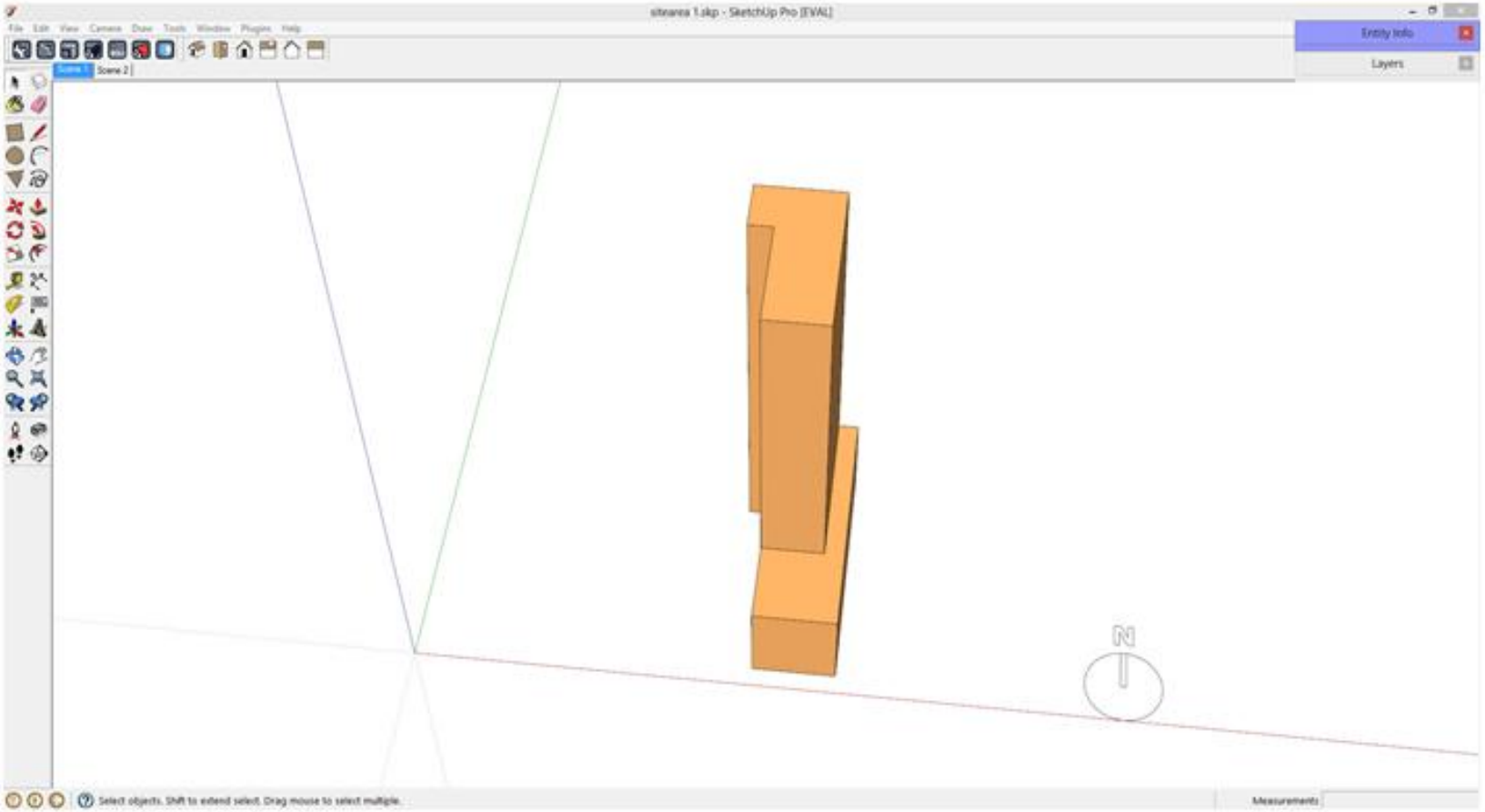


หน้า 3.2

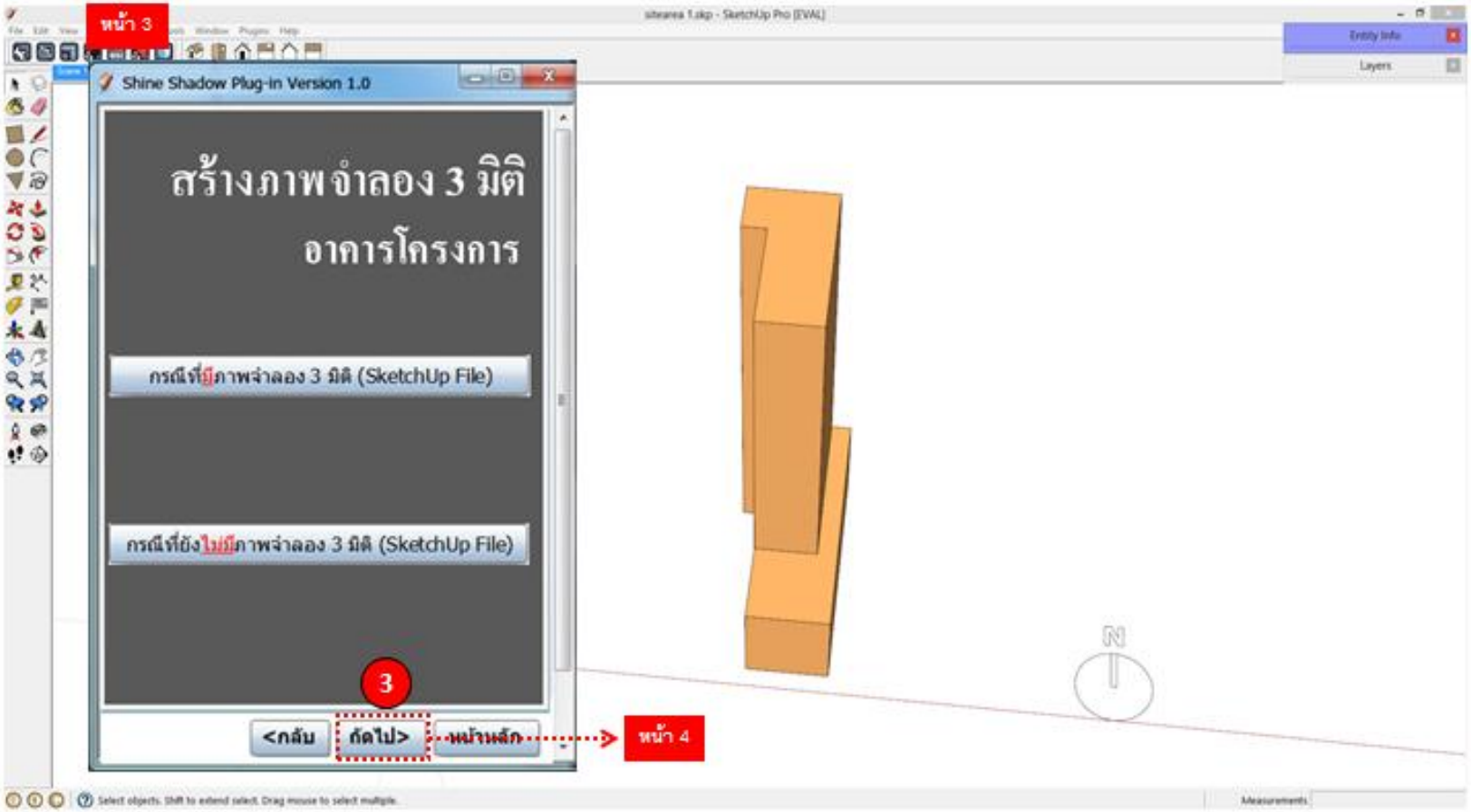
ขั้นตอนหน้า 3



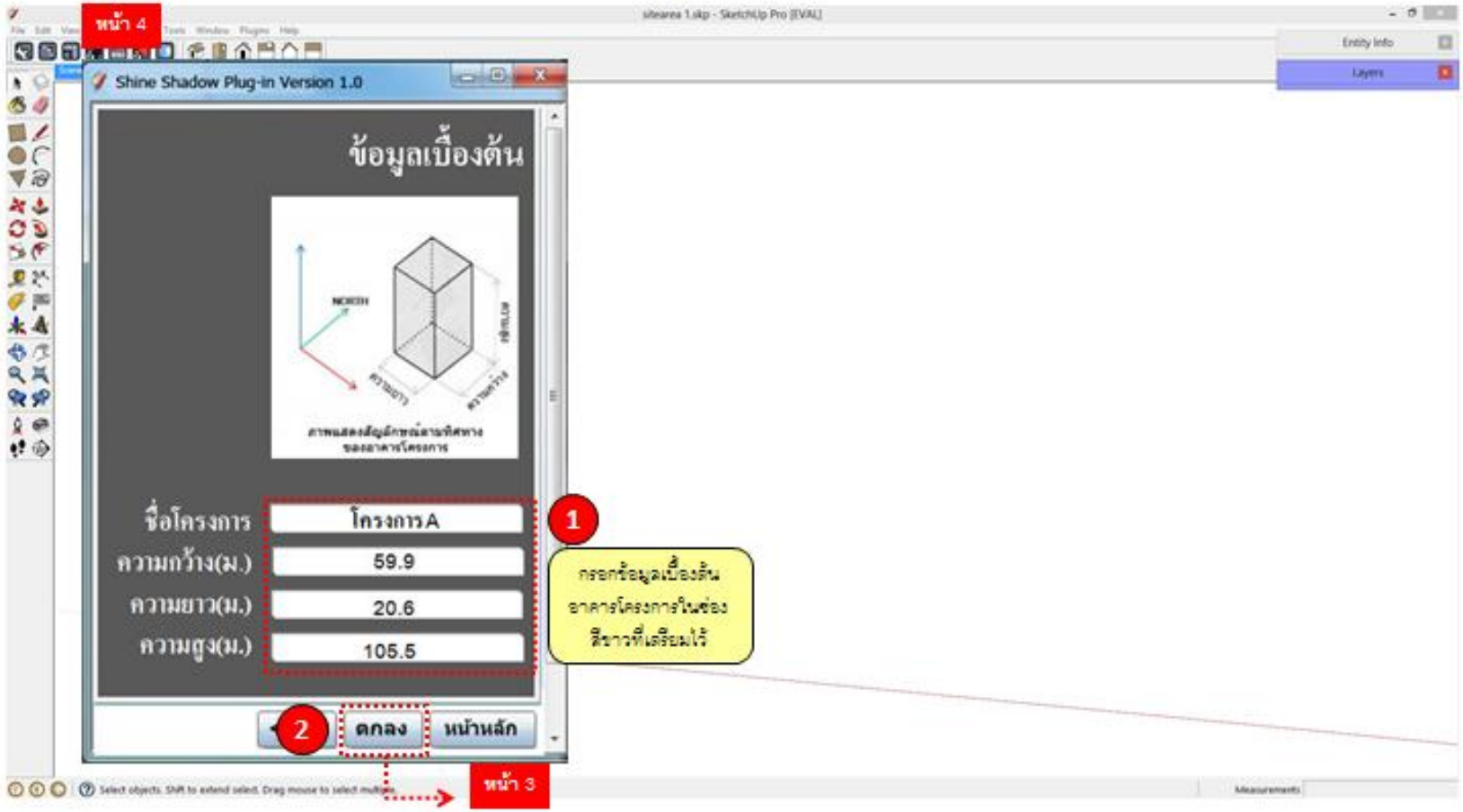
ขั้นตอนหน้า 3


sitearea 1.skp - SketchUp Pro [EVAL]
Entity Info
Layers
N
Select objects. Shift to extend select. Drag mouse to select multiple.
Measurements

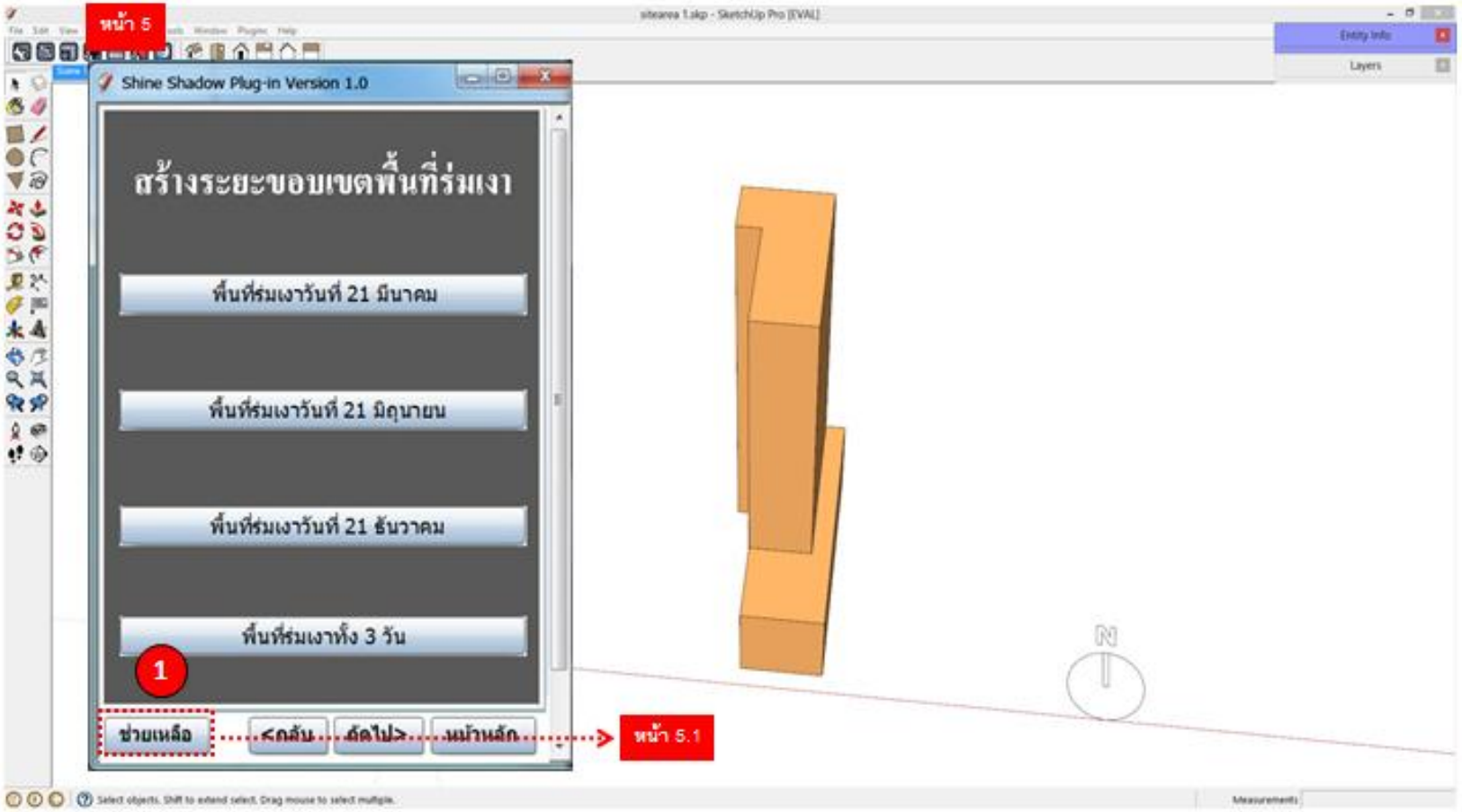
ขั้นตอนหน้า 3


หน้า 3
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างภาพจำลอง 3 มิติ
อาคารโครงการ
กรณีที่มีภาพจำลอง 3 มิติ (SketchUp File)
กรณีที่ยังไม่มีภาพจำลอง 3 มิติ (SketchUp File)
3
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
หน้า 4
N

ขั้นตอนหน้า 4

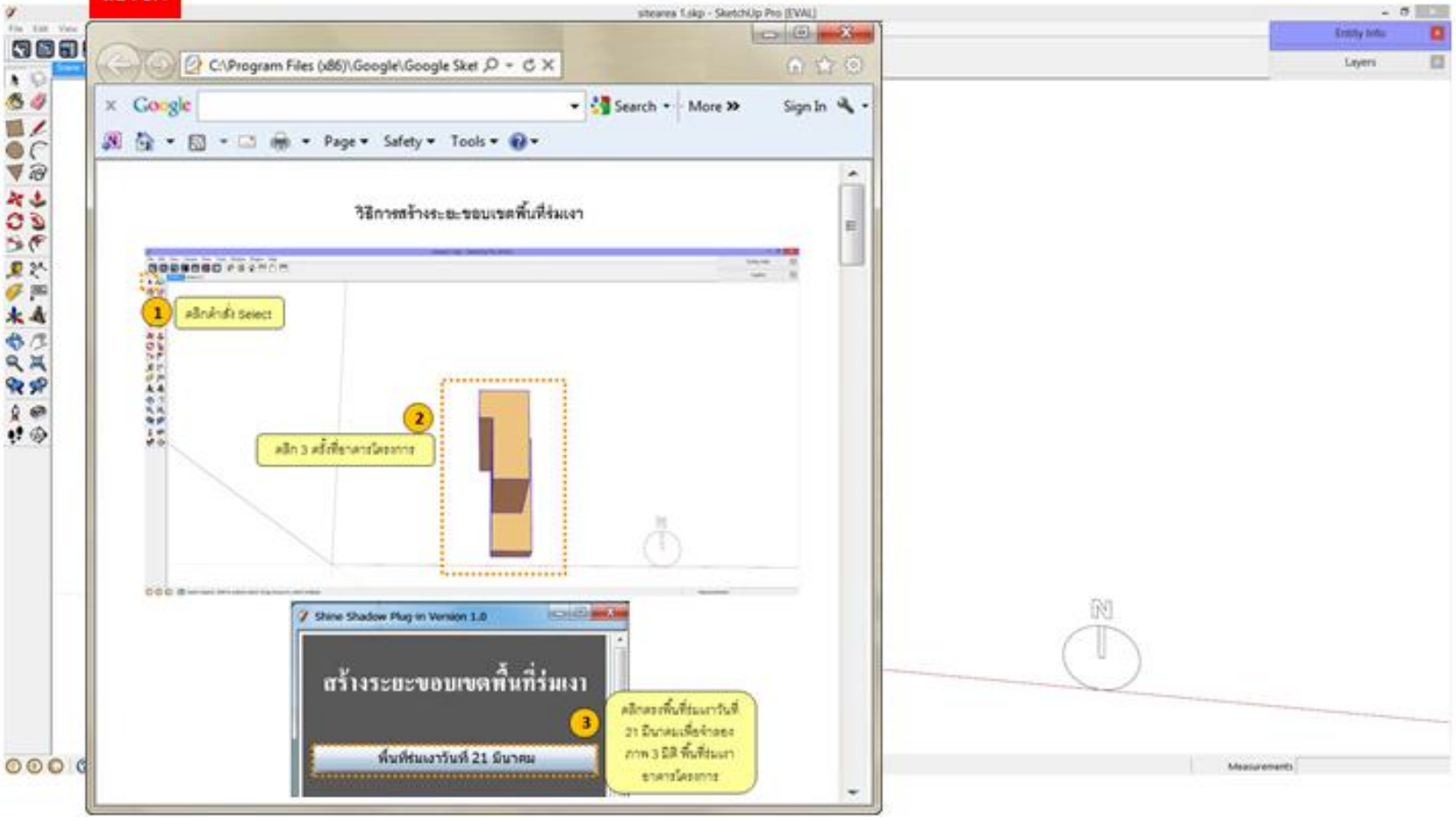

หน้า 4
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
ข้อมูลเบื้องต้น
ชื่อโครงการ
โครงการA
ความกว้าง(ม.)
59.9
ความยาว(ม.)
20.6
ความสูง(ม.)
105.5
1
กรอกข้อมูลเบื้องต้น
อาคารโครงการในช่อง
สีขาวที่เตรียมไว้
2
ตกลง
หน้าหลัก
หน้า 3

ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มีนาคม
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มิถุนายน
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 ธันวาคม
พื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน
1
ช่วยเหลือ
<กลับ
ต่อไป>
หน้าหลัก
หน้า 5.1
N

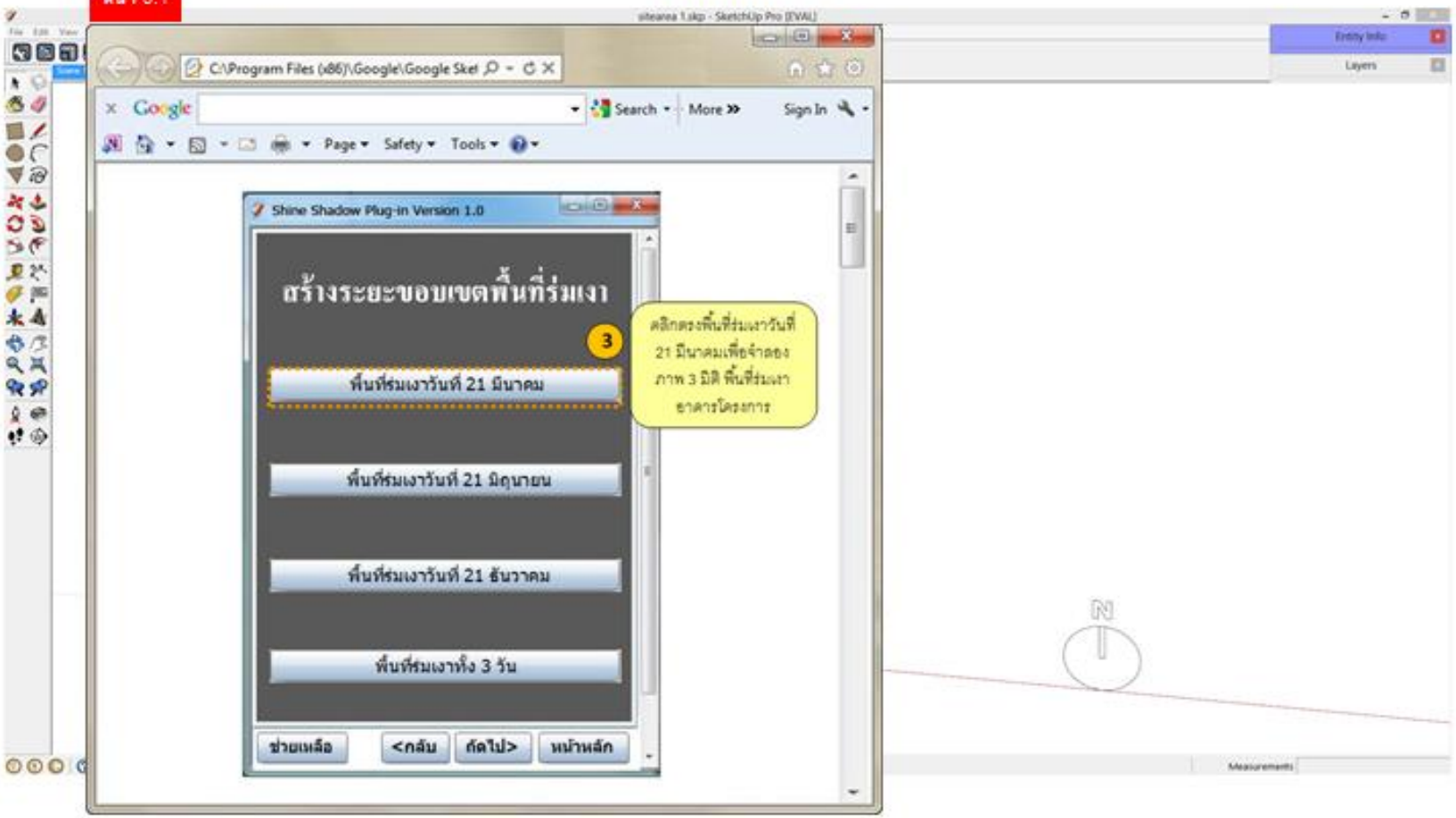
ขั้นตอนหน้า 5

หน้า 5.1

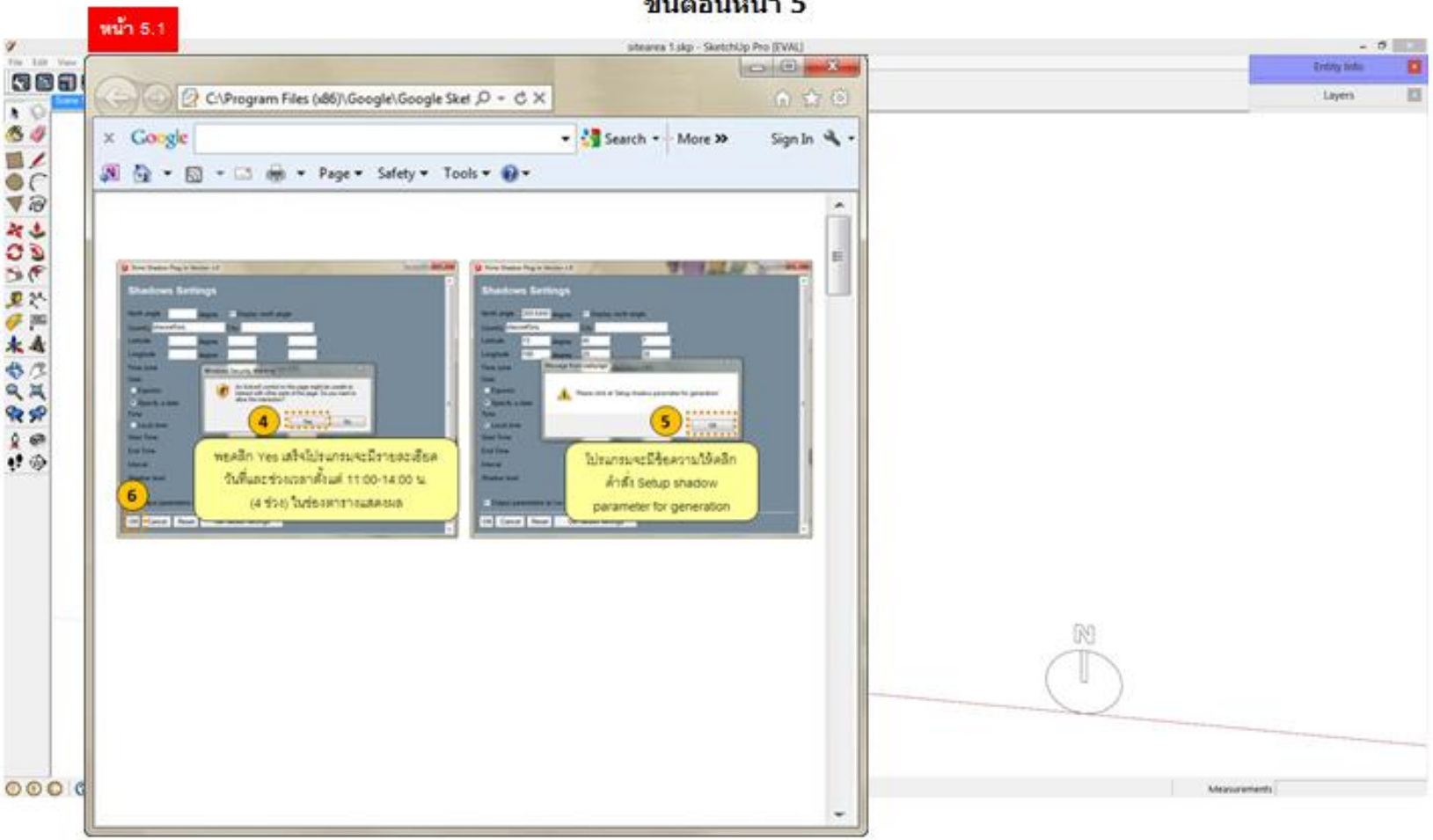


ขั้นตอนหน้า 5

หน้า 5.1

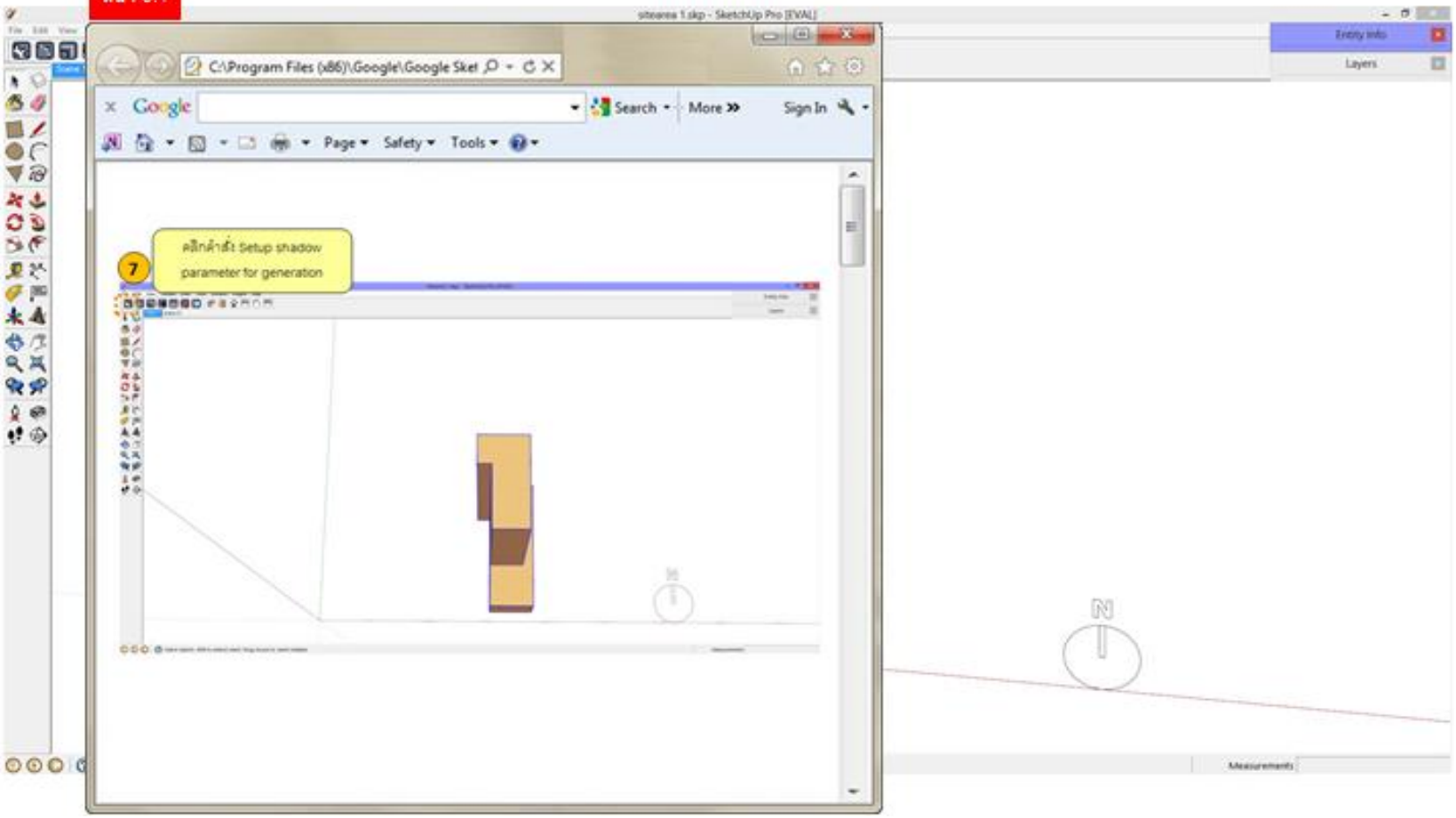


ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5.1
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
Shadows Settings
4
พะคลิก Yes เสร็จโปรแกรมจะมีรายละเอียด
วันที่และช่วงเวลาตั้งแต่ 11:00-14:00 น.
(4 ช่วง) ในช่องตารางแสดงผล
6
Shadows Settings
5
โปรแกรมจะมีข้อความให้คลิก
คำสั่ง Setup shadow
parameter for generation
Entity Info
Layers
N
Measurements

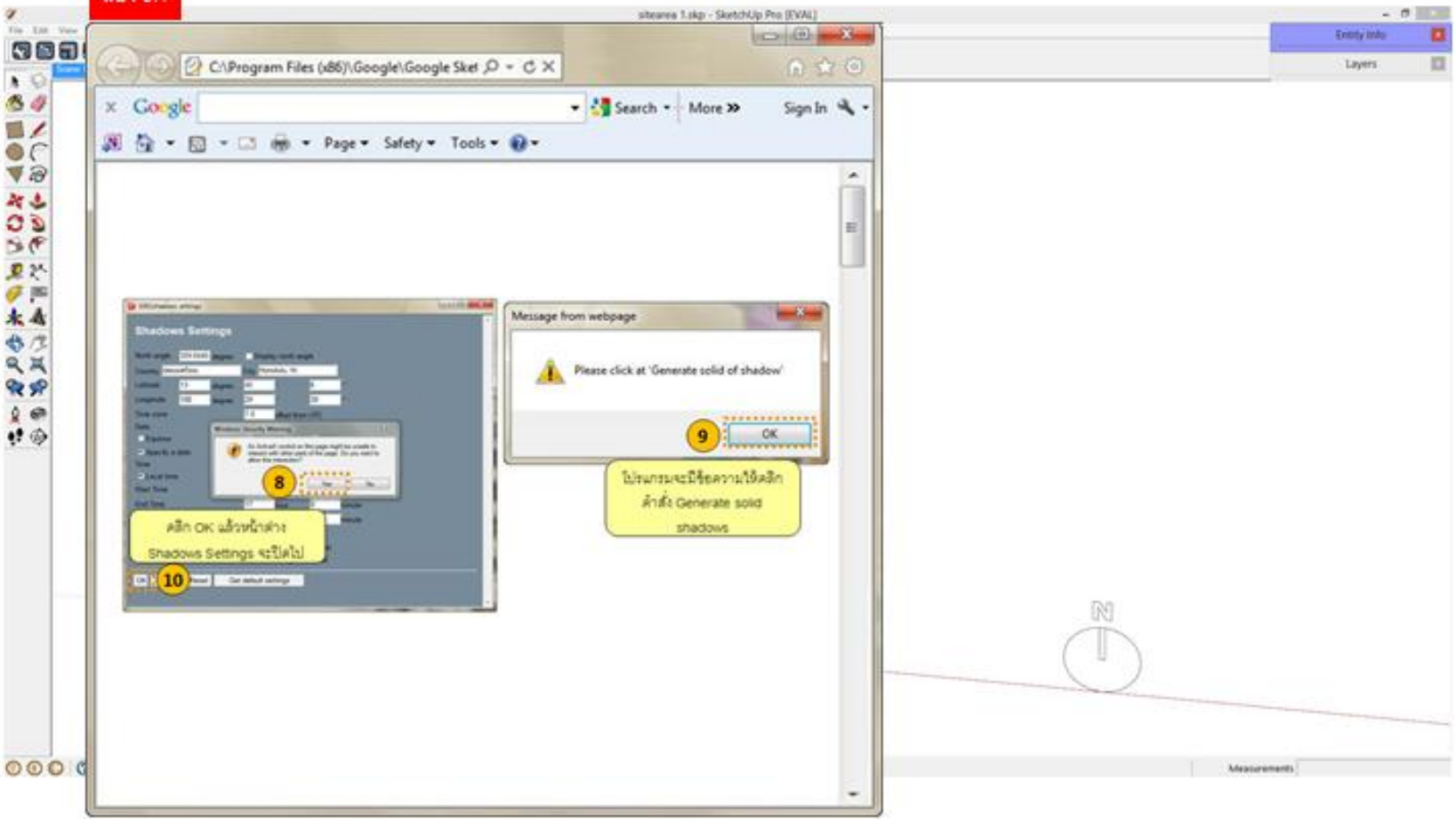
ขั้นตอนหน้า 5

หน้า 5.1



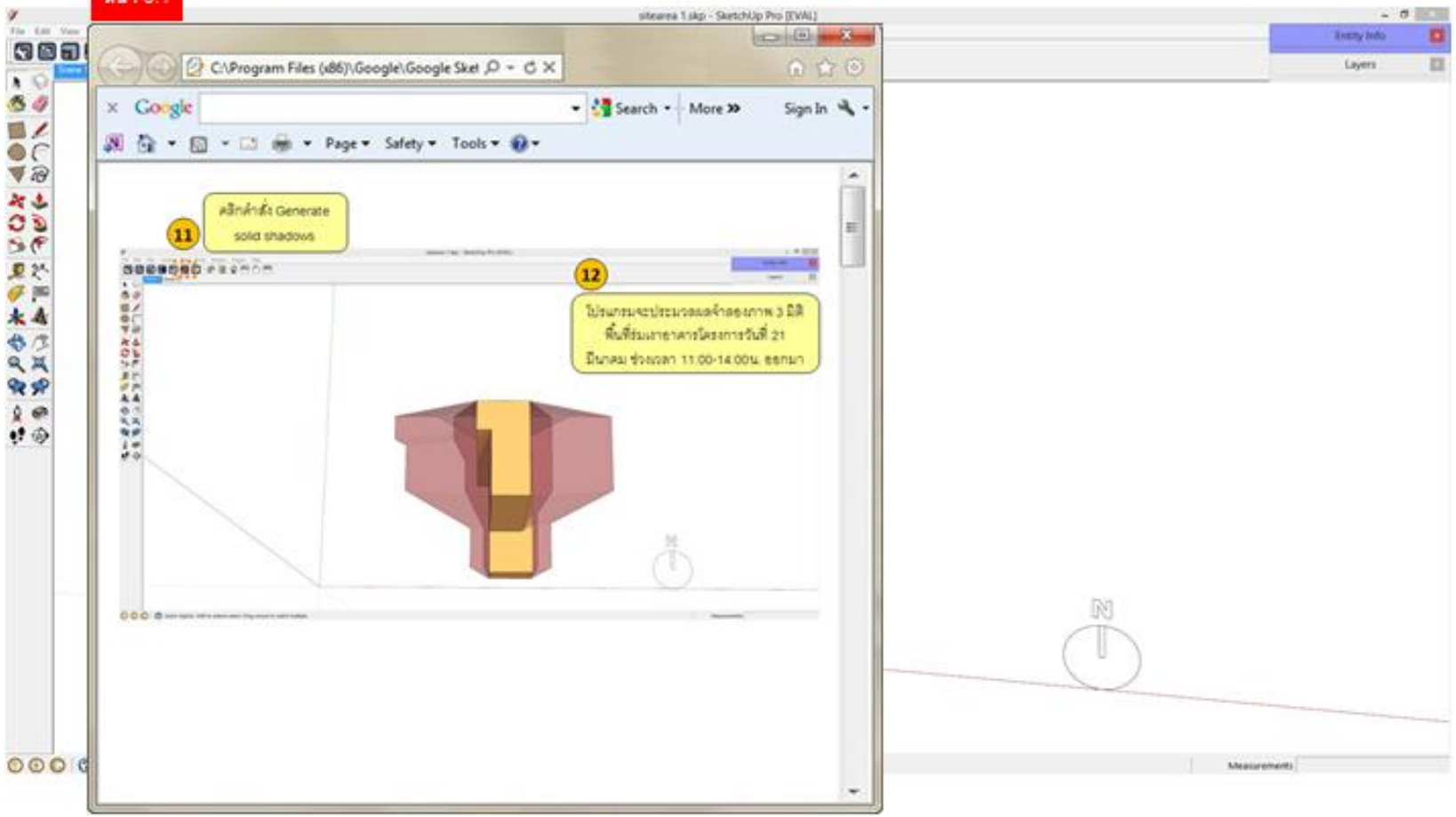
ขั้นตอนหน้า 5

หน้า 5.1



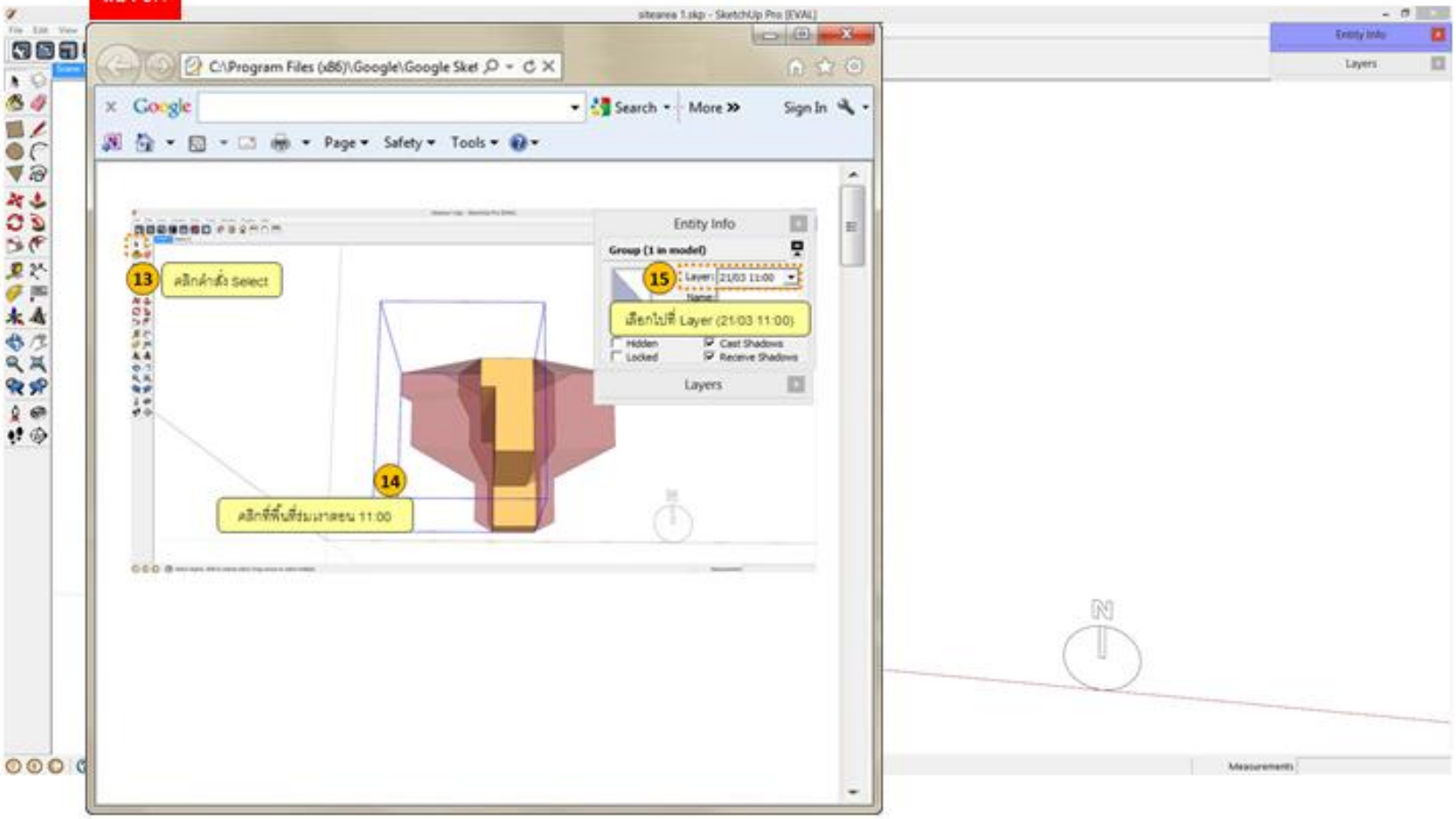
ขั้นตอนหน้า 5

หน้า 5.1



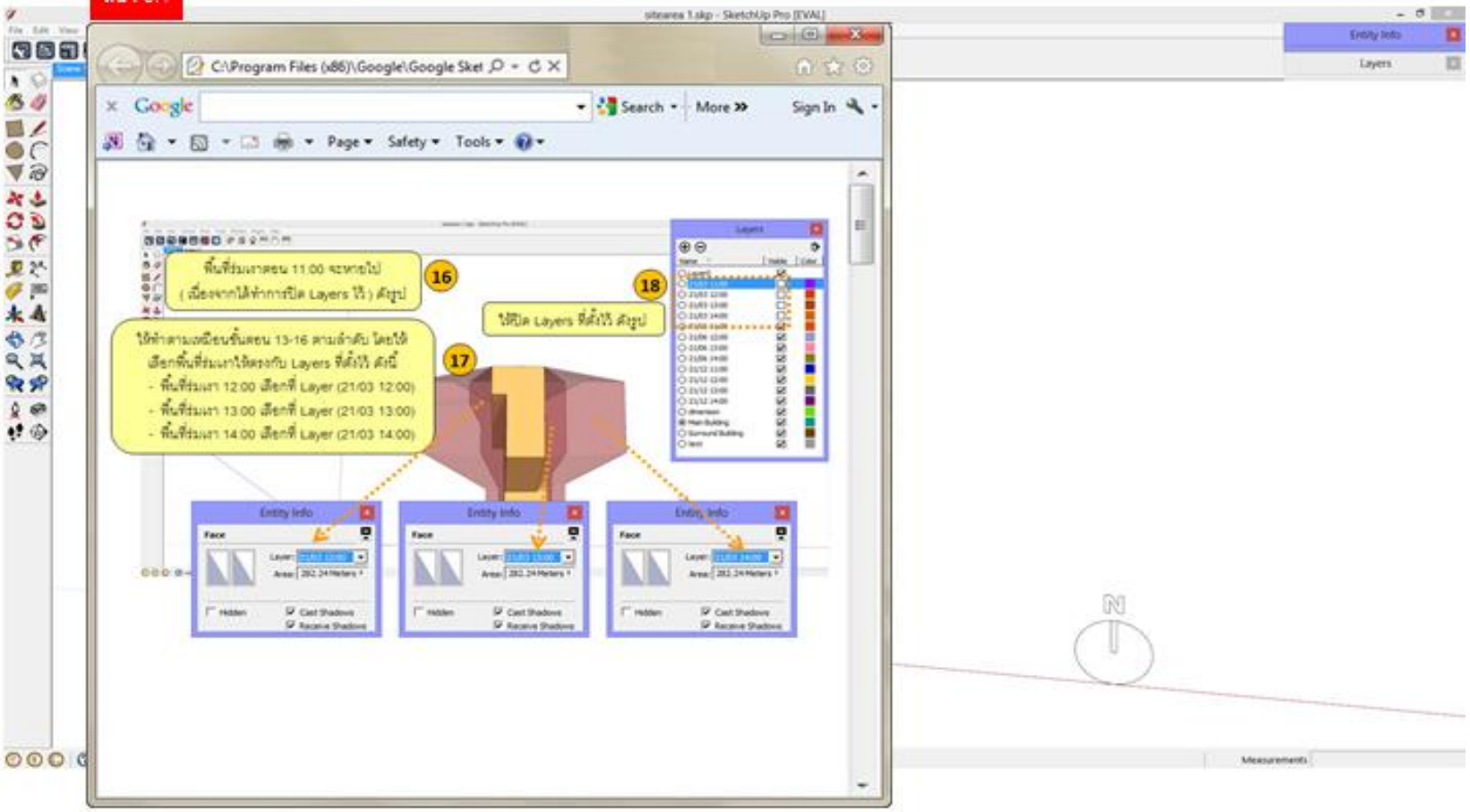
ขั้นตอนหน้า 5

หน้า 5.1

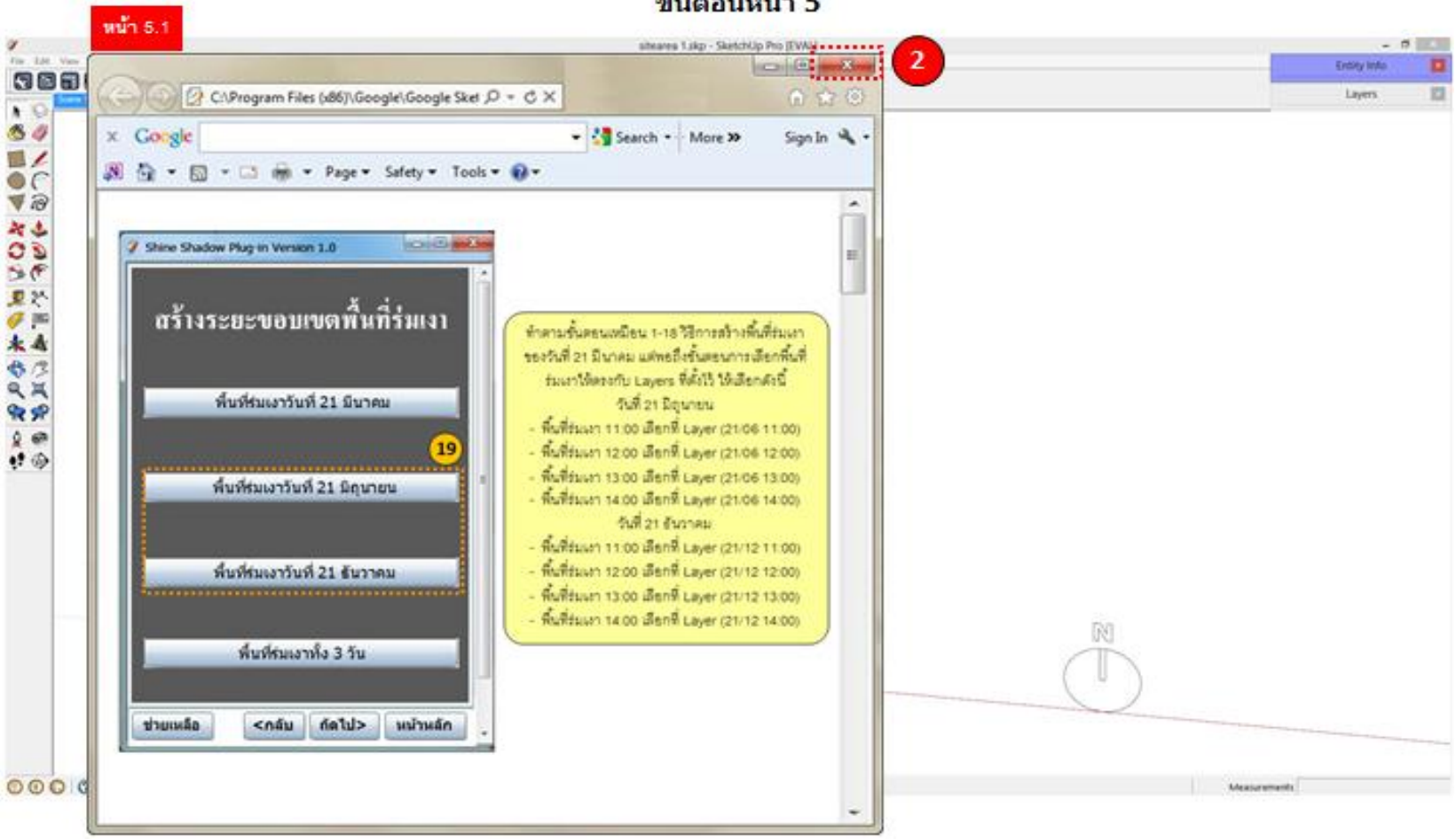


ขั้นตอนหน้า 5

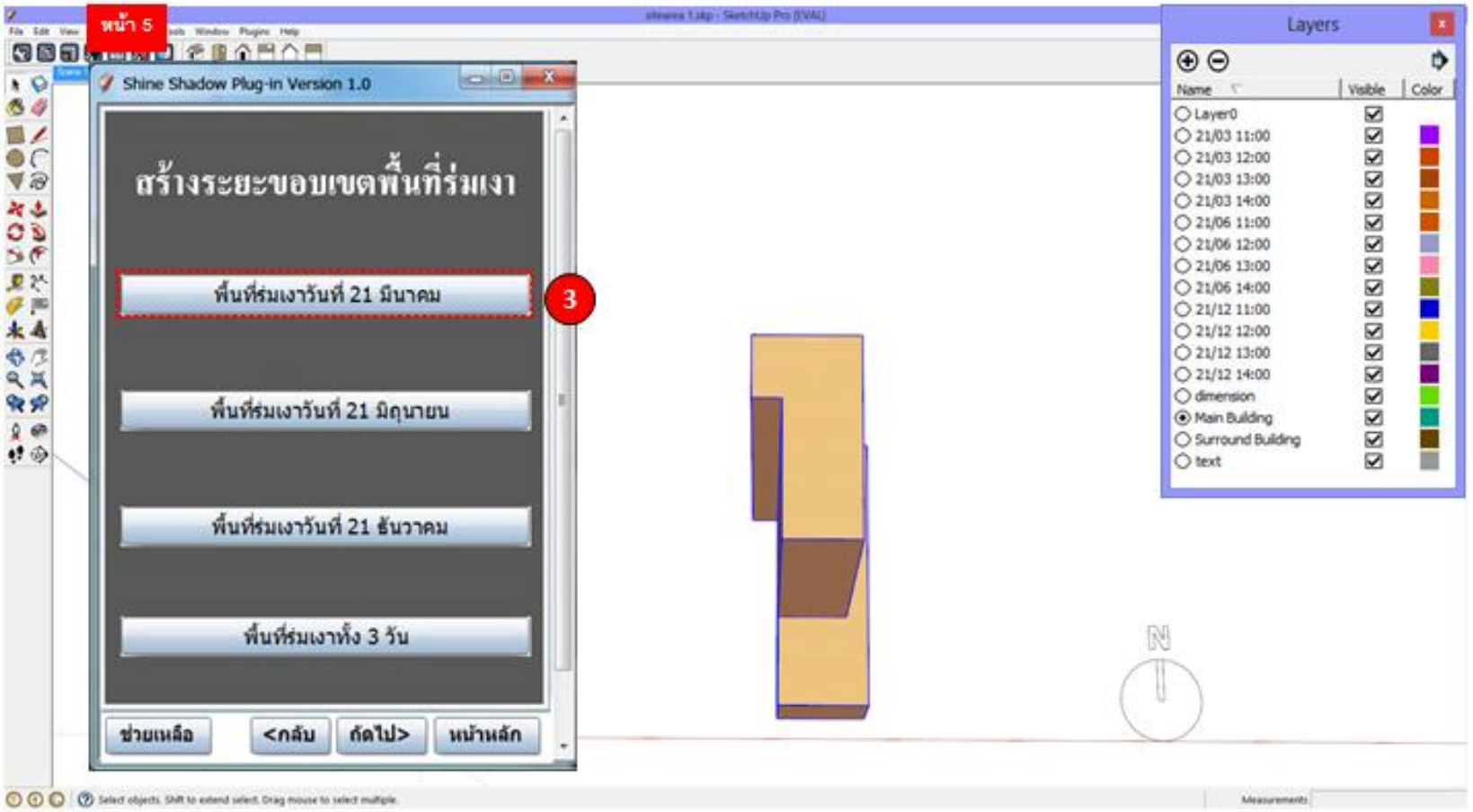
หน้า 5.1



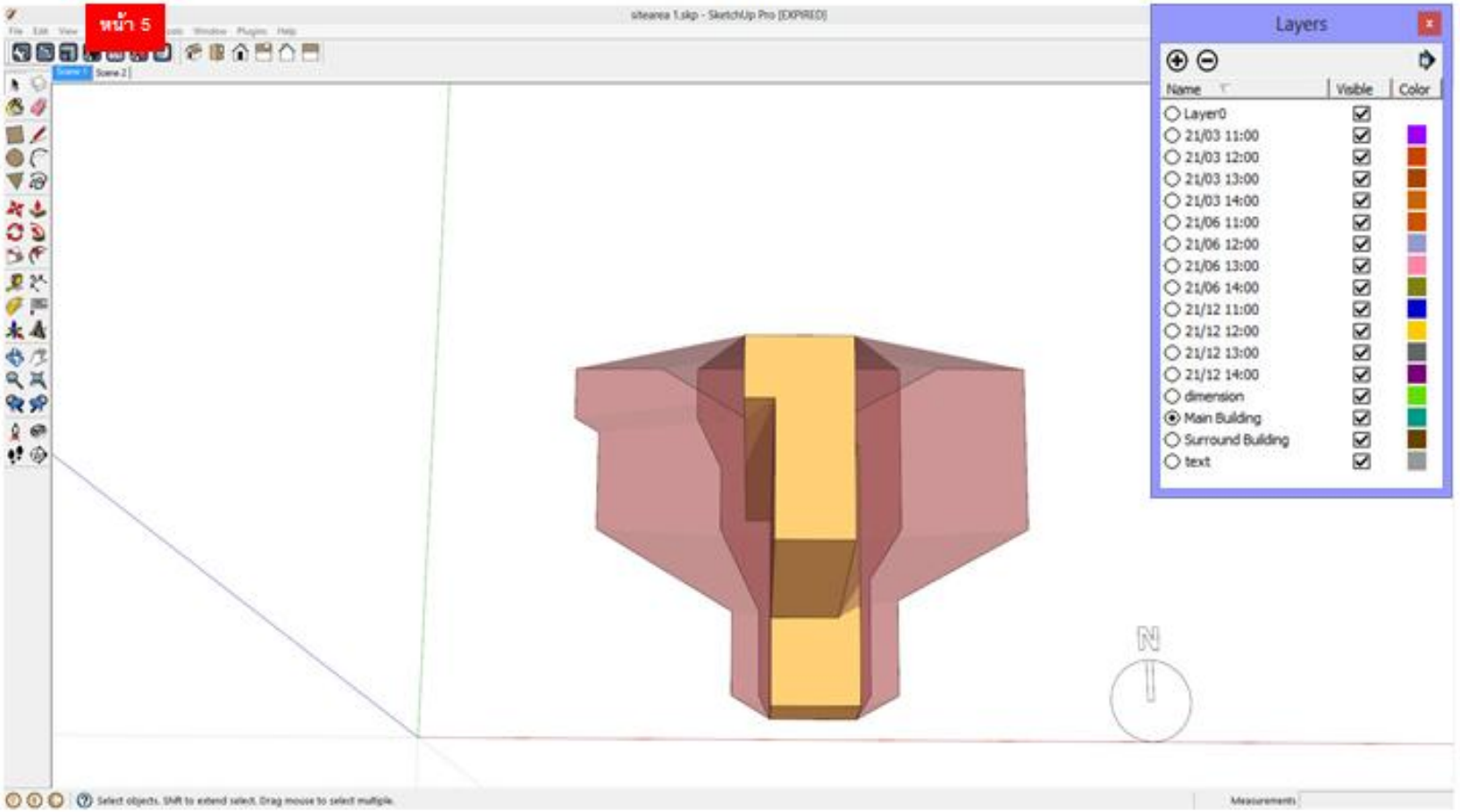
ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5.1
2
Shine Shadow Plug in Version 1.0
สร้างระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มีนาคม
19
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มิถุนายน
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 ธันวาคม
พื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
ทำตามขั้นตอนเหมือน 1-18 วิธีการสร้างพื้นที่ร่มเงาของวันที่ 21 มีนาคม แต่พอถึงขั้นตอนการเลือกพื้นที่ร่มเงาให้ตรงกับ Layers ที่ตั้งไว้ ให้เลือกดังนี้
วันที่ 21 มิถุนายน
- พื้นที่ร่มเงา 11:00 เลือกที่ Layer (21/06 11:00)
- พื้นที่ร่มเงา 12:00 เลือกที่ Layer (21/06 12:00)
- พื้นที่ร่มเงา 13:00 เลือกที่ Layer (21/06 13:00)
- พื้นที่ร่มเงา 14:00 เลือกที่ Layer (21/06 14:00)
วันที่ 21 ธันวาคม
- พื้นที่ร่มเงา 11:00 เลือกที่ Layer (21/12 11:00)
- พื้นที่ร่มเงา 12:00 เลือกที่ Layer (21/12 12:00)
- พื้นที่ร่มเงา 13:00 เลือกที่ Layer (21/12 13:00)
- พื้นที่ร่มเงา 14:00 เลือกที่ Layer (21/12 14:00)
Entity Info
Layers
N

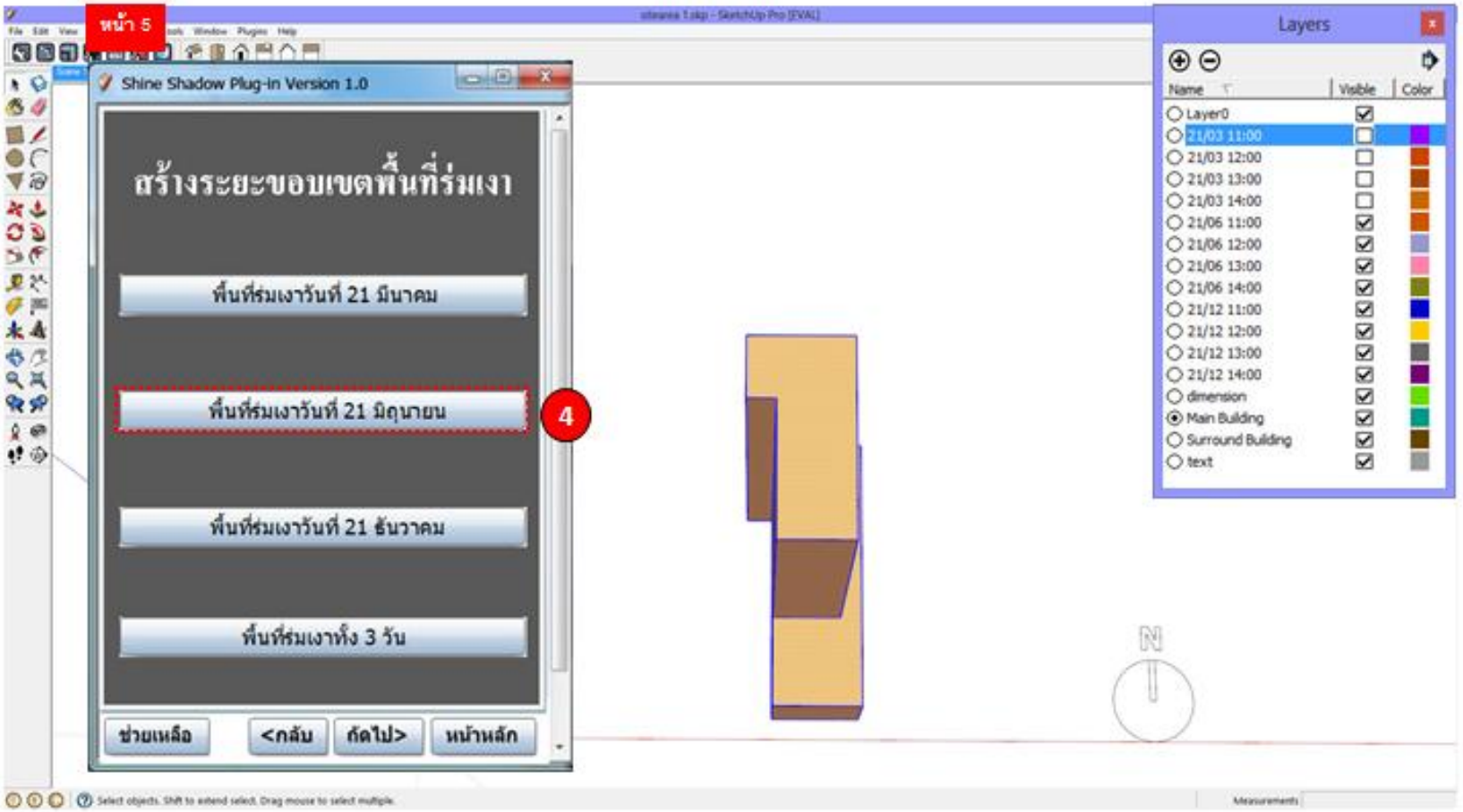
ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มีนาคม
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มิถุนายน
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 ธันวาคม
พื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน
3
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

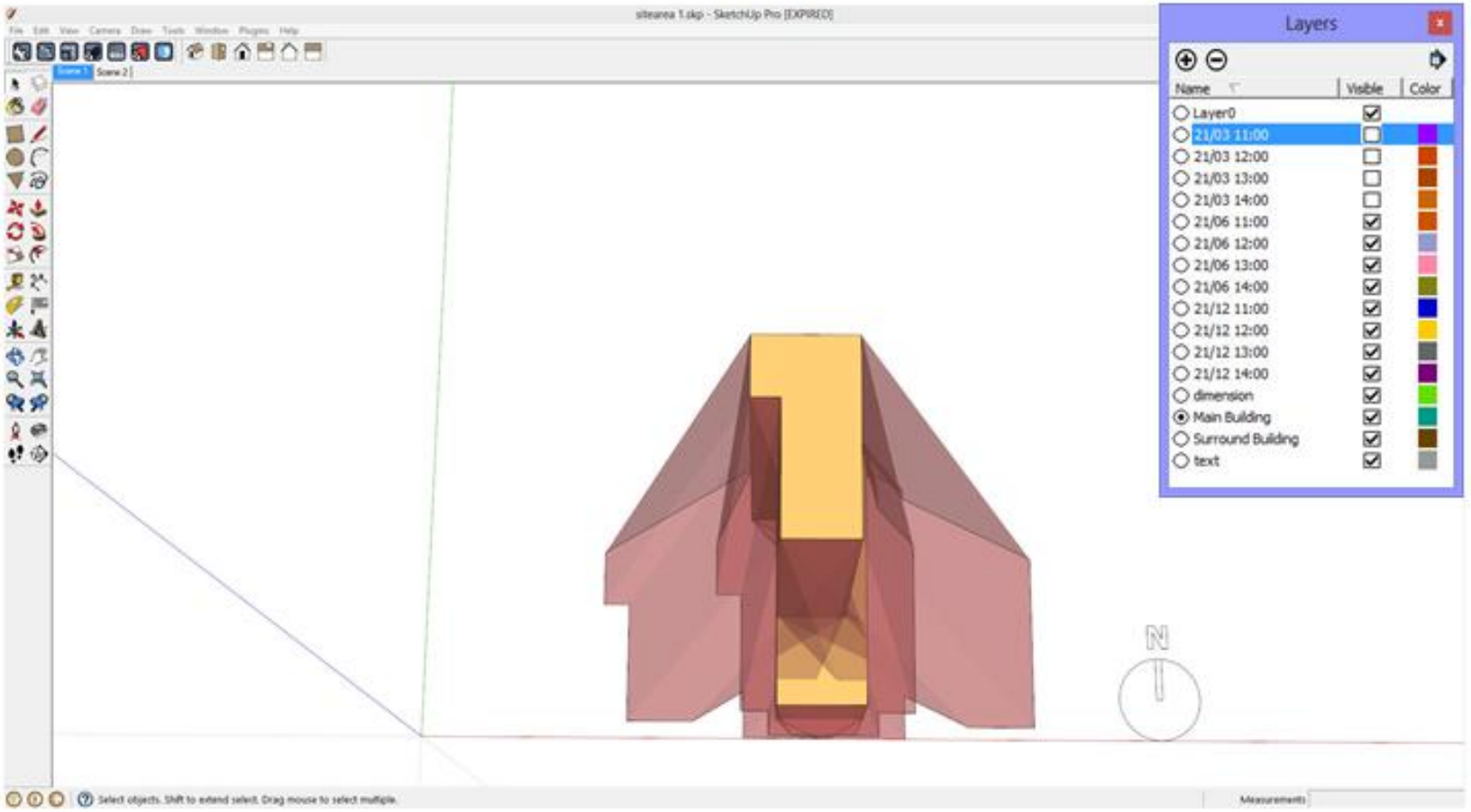
ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

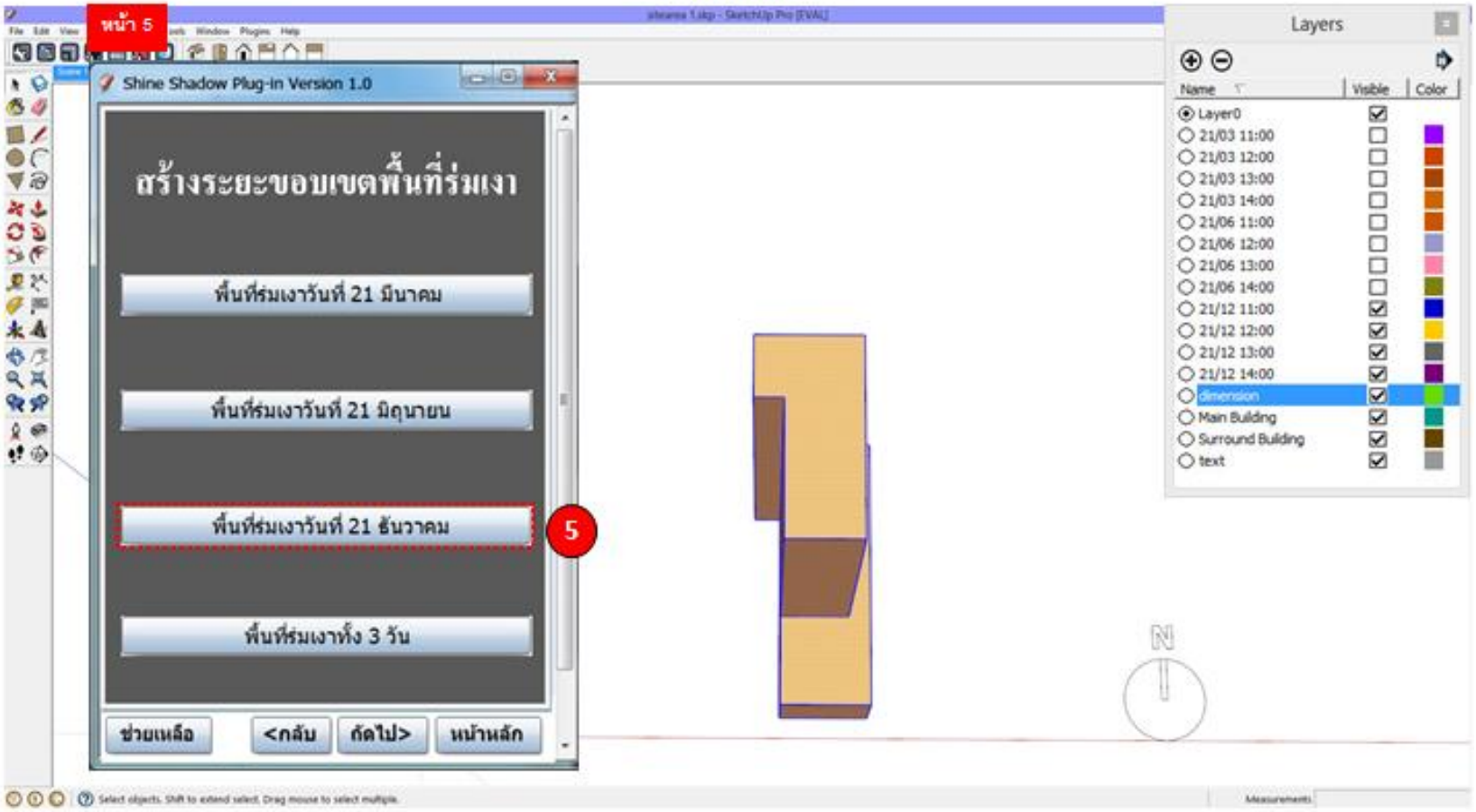
ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มีนาคม
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มิถุนายน
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 ธันวาคม
พื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน
4
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

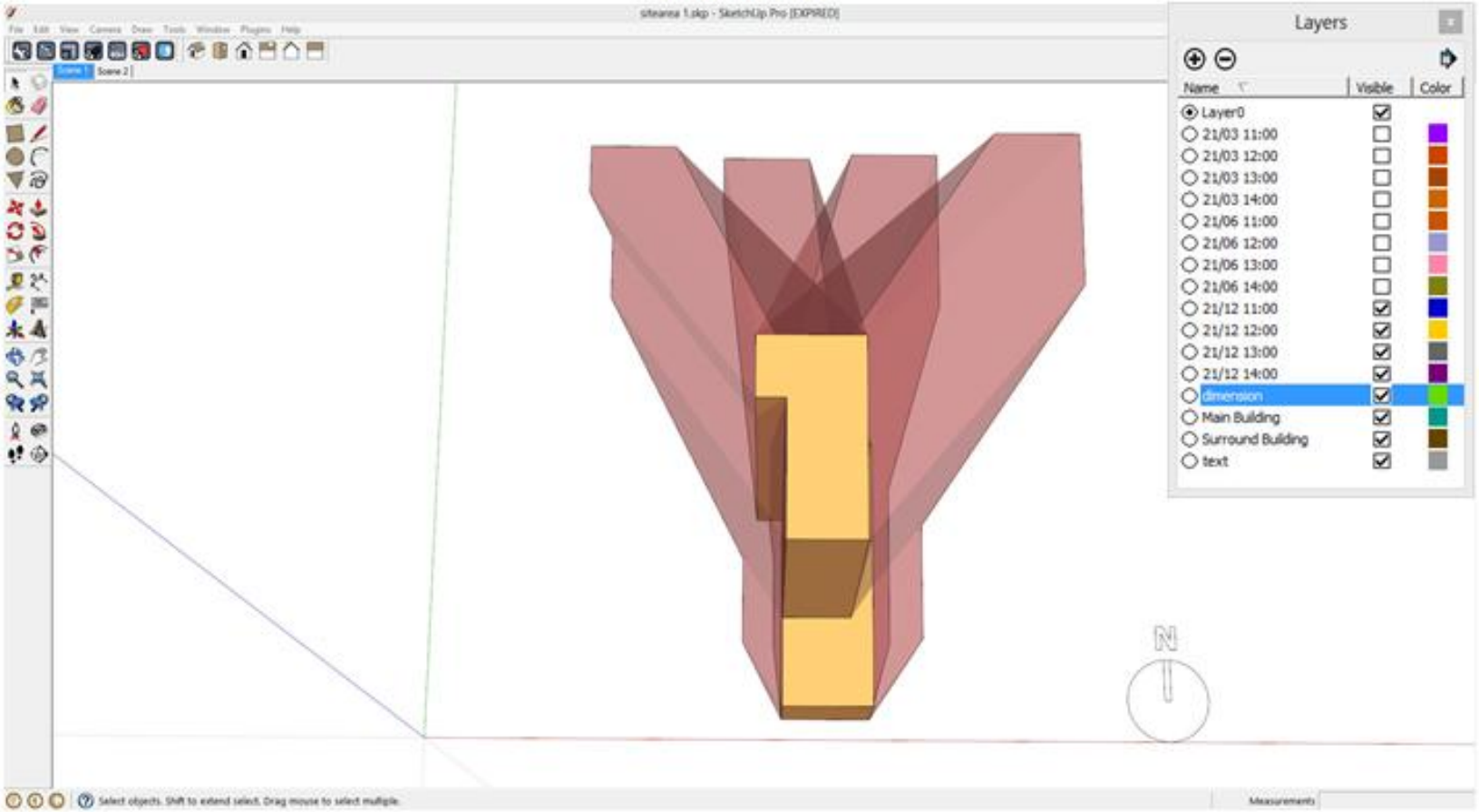
ขั้นตอนหน้า 5


Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

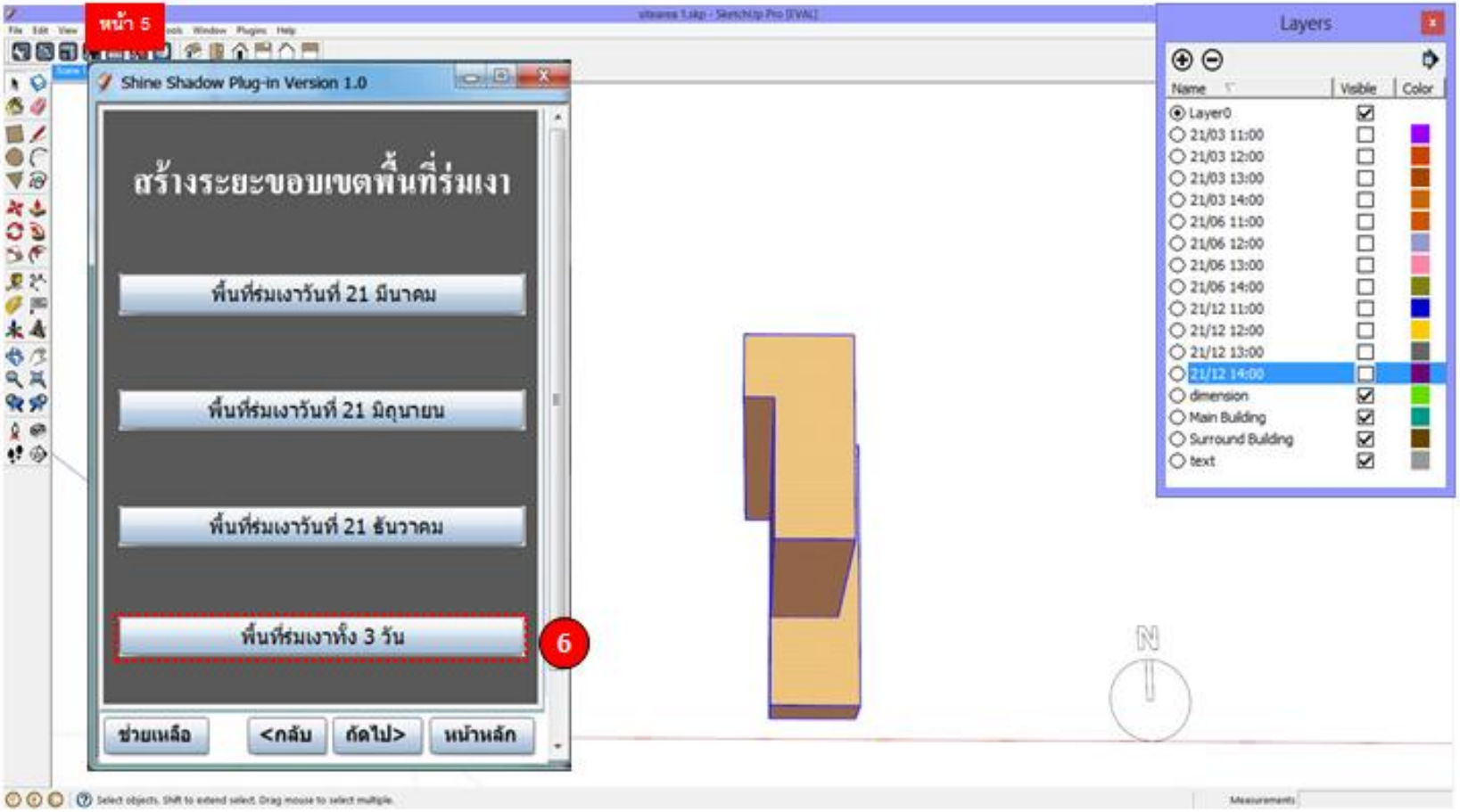
ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มีนาคม
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มิถุนายน
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 ธันวาคม
พื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
5
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

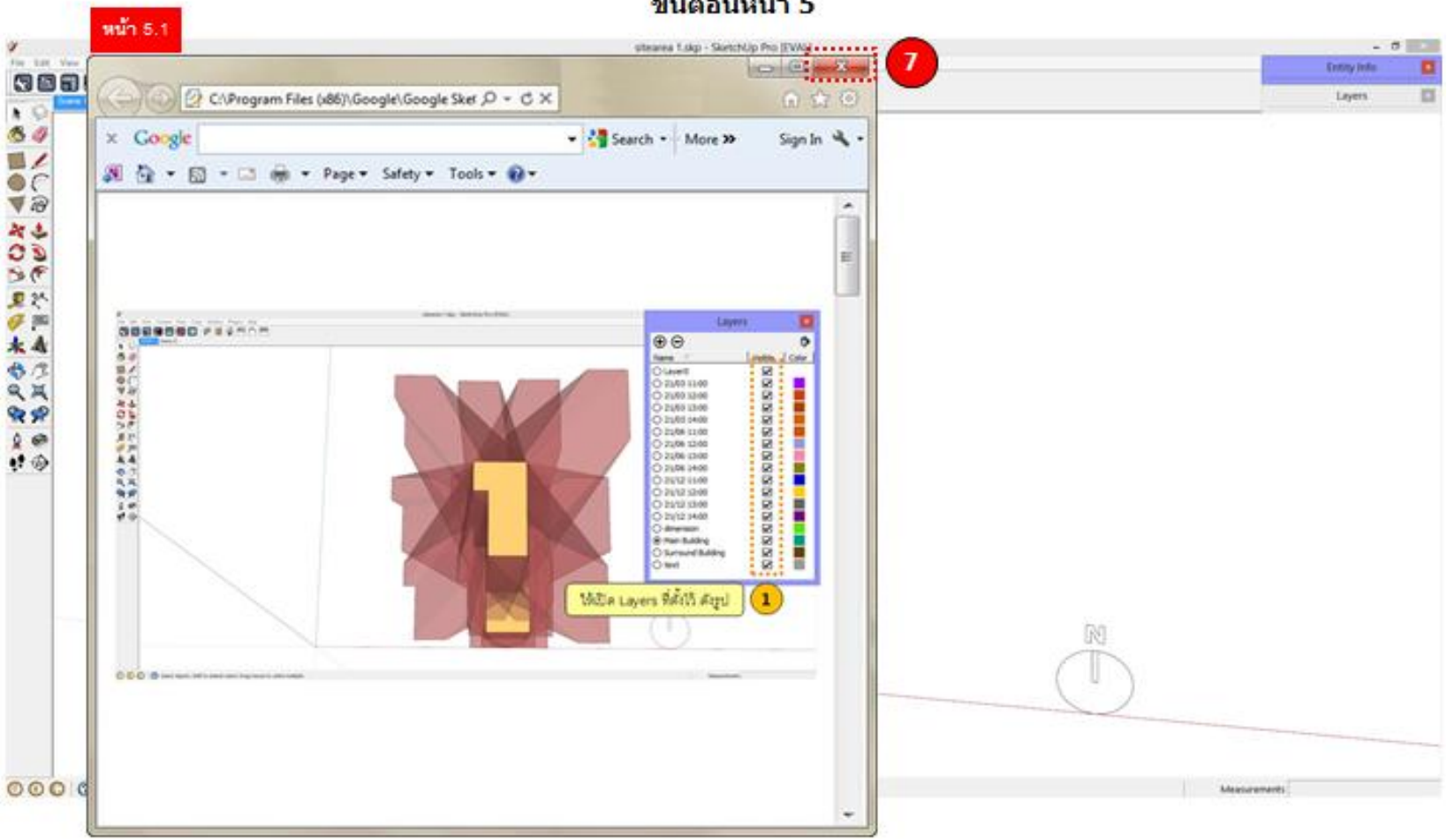
ขั้นตอนหน้า 5


Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

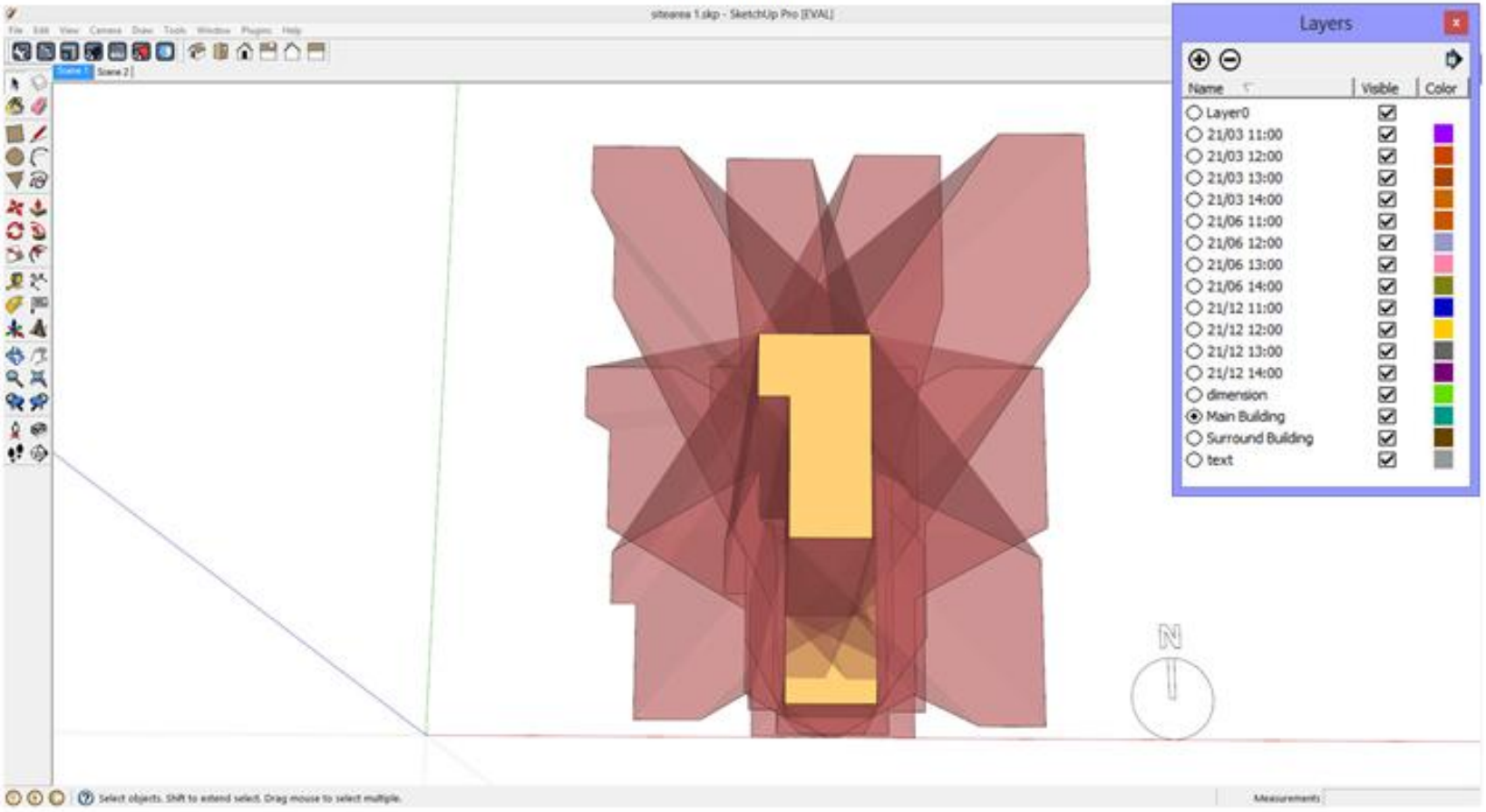
ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มีนาคม
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มิถุนายน
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 ธันวาคม
พื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน
6
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

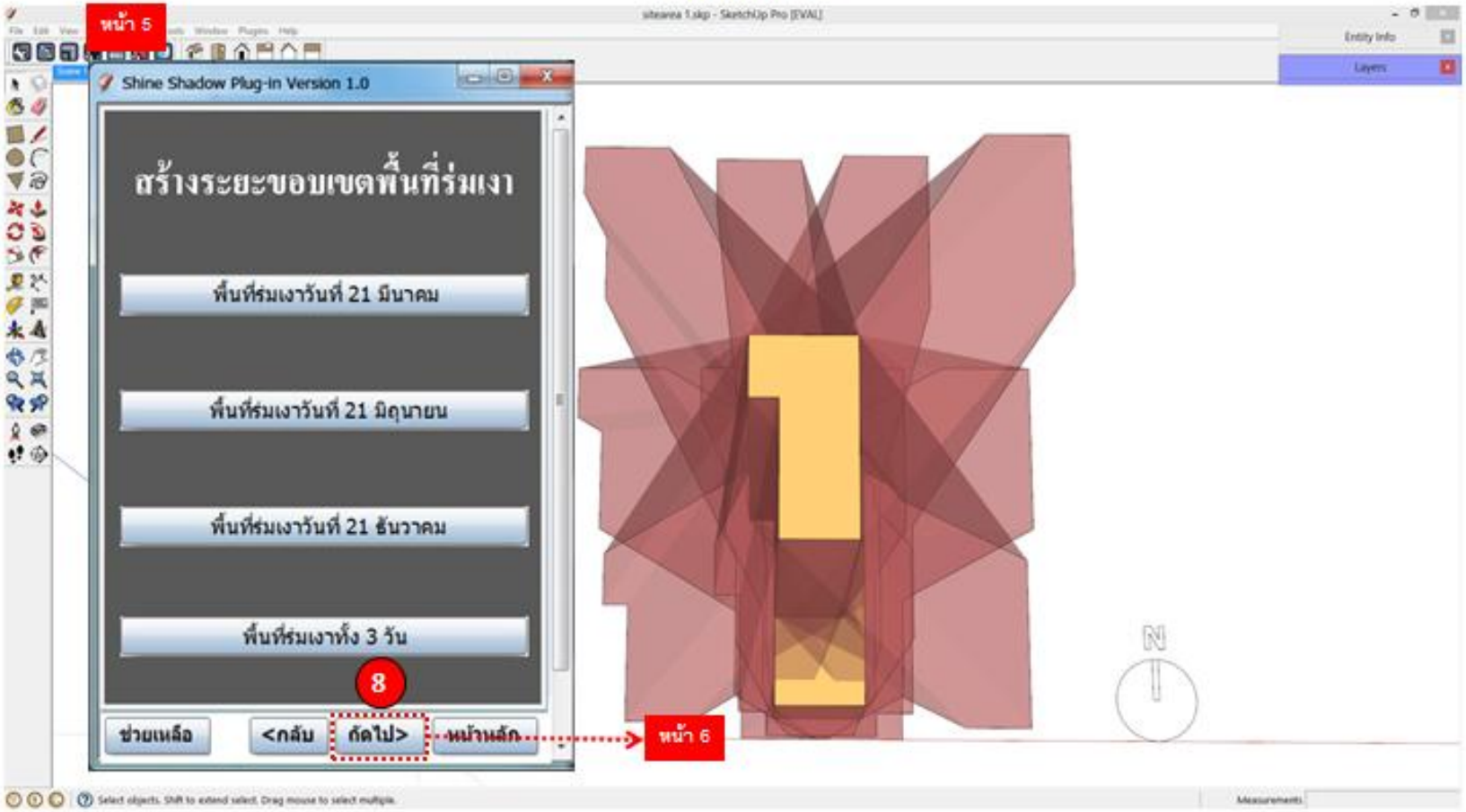
ขั้นตอนหน้า 5


หน้า 5.1
7
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
Layers
1
Entity Info
Layers
N
Measurements

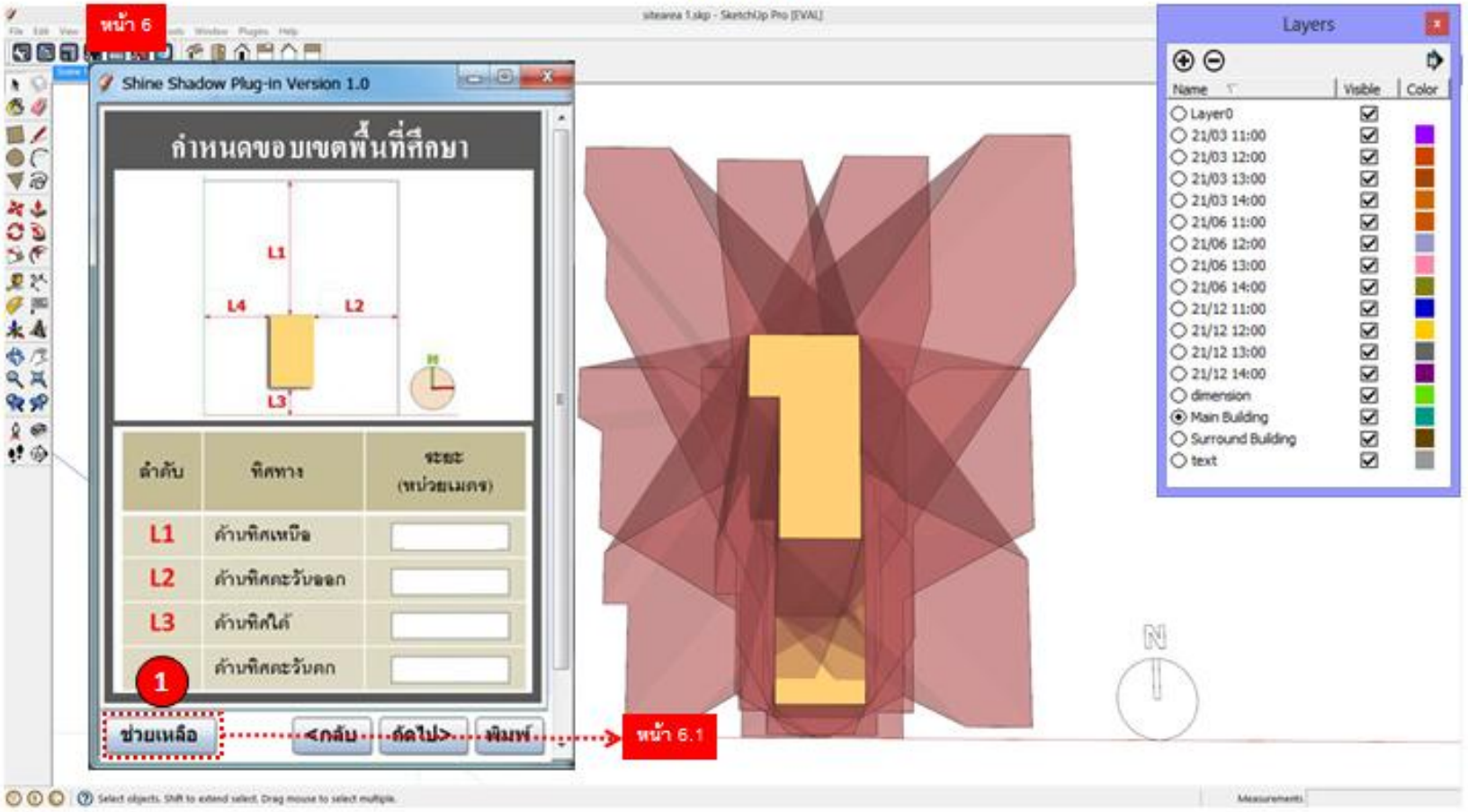
ขั้นตอนหน้า 5


sitearea 1.skp - SketchUp Pro [EVAL]
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N
Select objects. Shift to extend select. Drag mouse to select multiple.
Measurements

ขั้นตอนหน้า 5

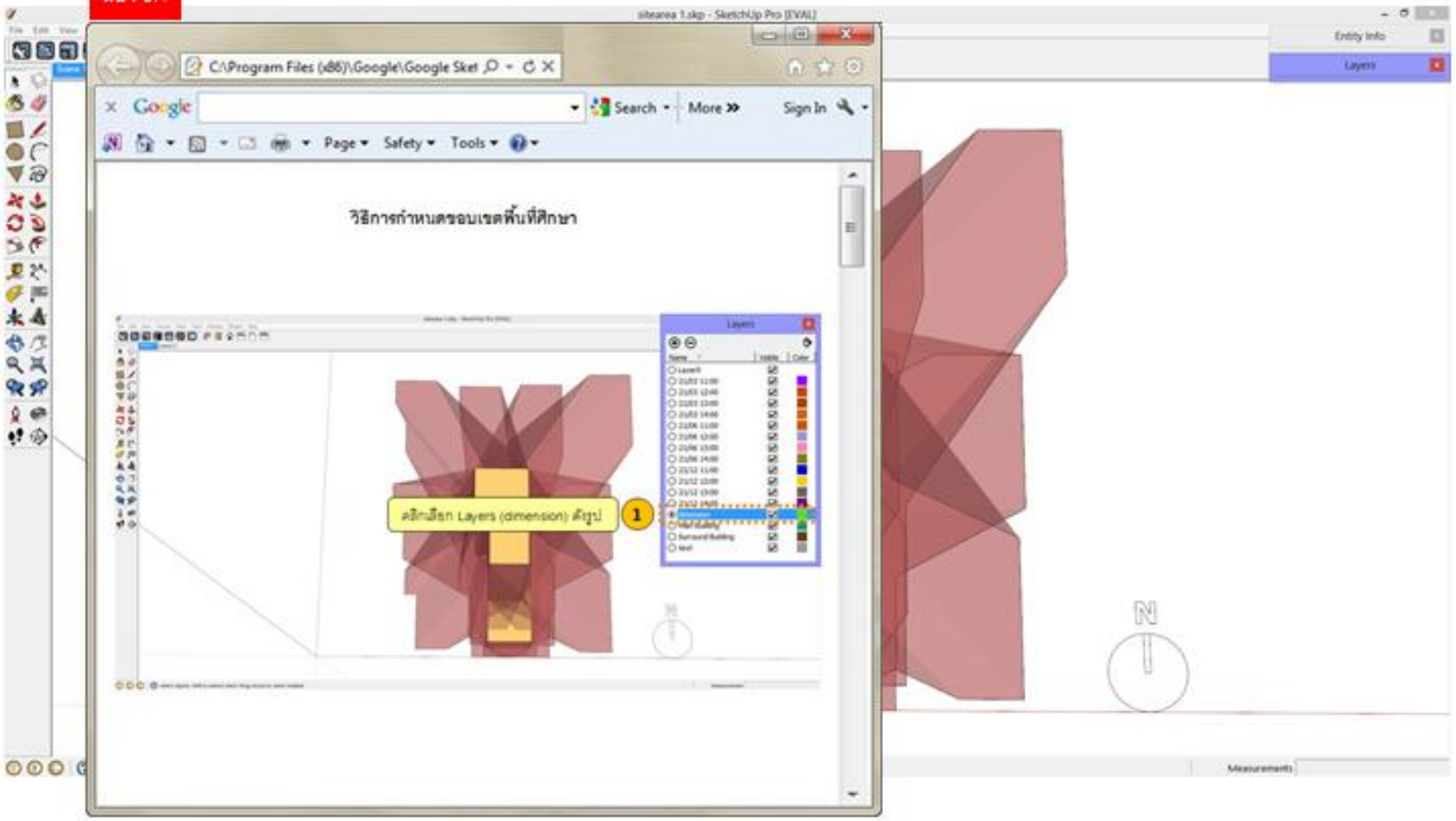

หน้า 5
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างระยะขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มีนาคม
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 มิถุนายน
พื้นที่ร่มเงาวันที่ 21 ธันวาคม
พื้นที่ร่มเงาทั้ง 3 วัน
8
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
หน้า 6
N

ขั้นตอนหน้า 6

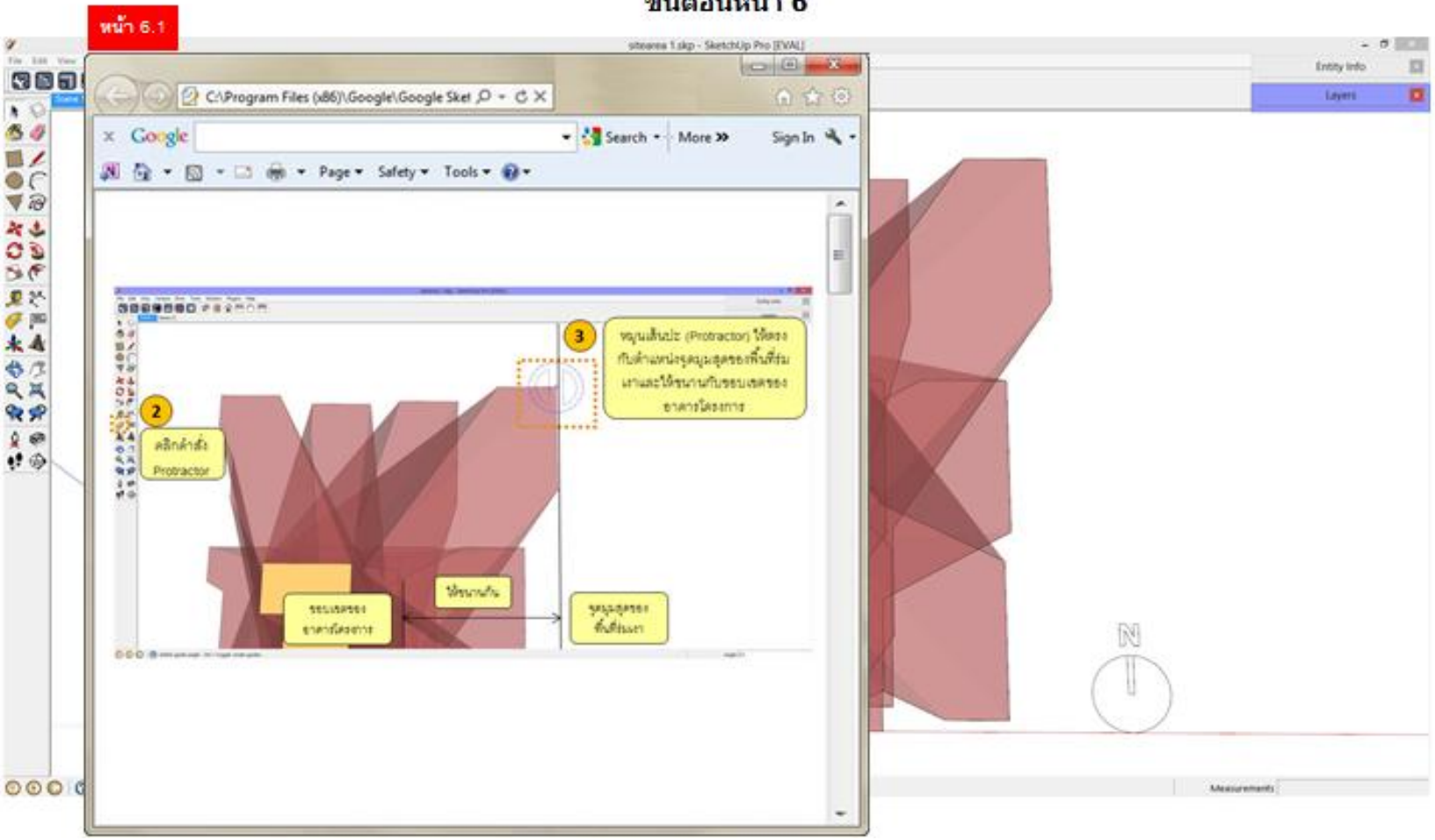

หน้า 6
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา
L1
L4
L2
L3
ลำดับ
ทิศทาง
ระยะ (หน่วยเมตร)
L1
ด้านทิศเหนือ
L2
ด้านทิศตะวันออก
L3
ด้านทิศใต้
ด้านทิศตะวันตก
1
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
พิมพ์
หน้า 6.1
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

ขั้นตอนหน้า 6

หน้า 6.1

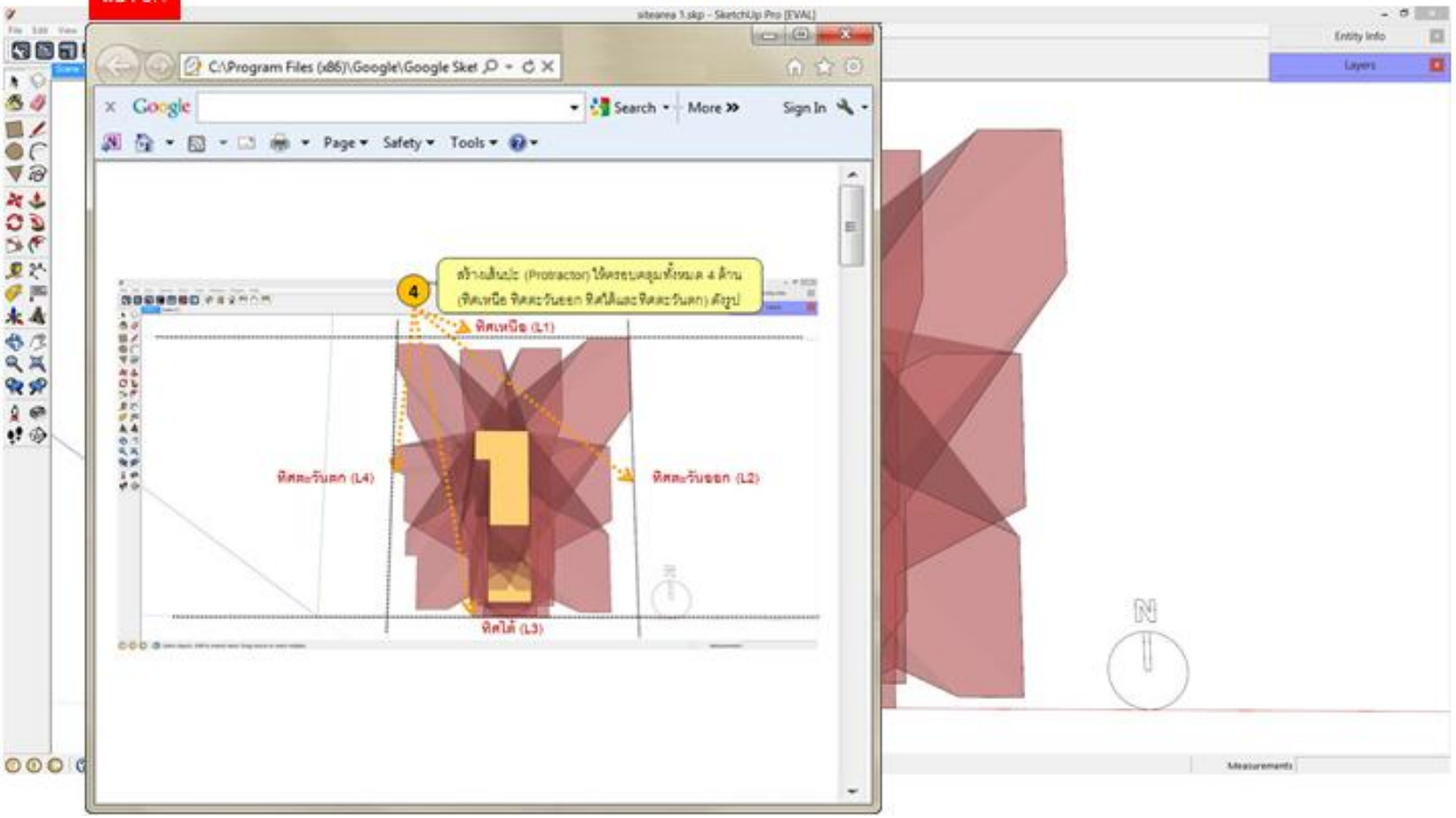


ขั้นตอนหน้า 6


หน้า 6.1
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
3
2
คลิกคำสั่ง Protractor
ให้ขนานกัน
Entity Info
Layers
N
Measurements

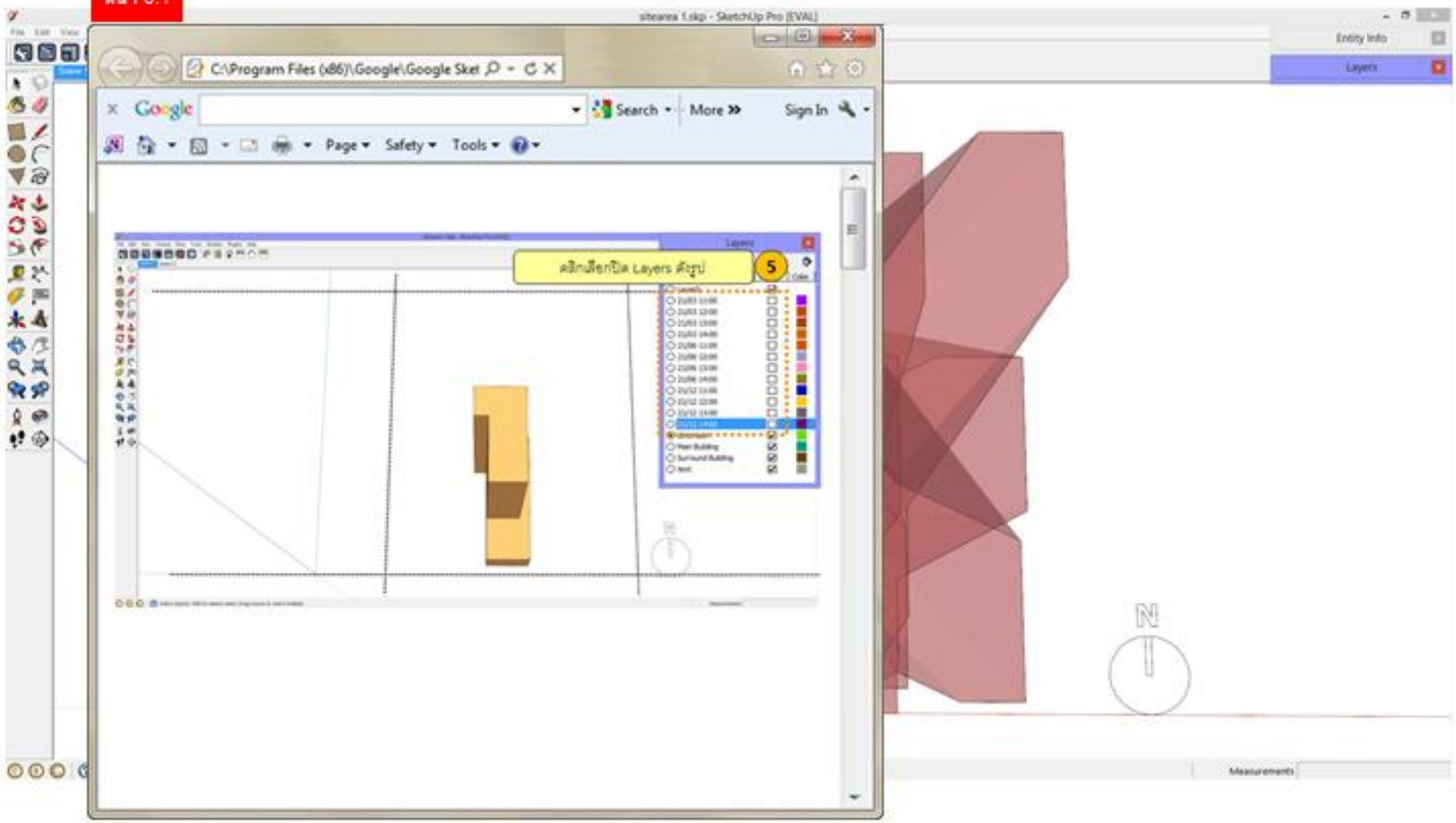
ขั้นตอนหน้า 6

หน้า 6.1



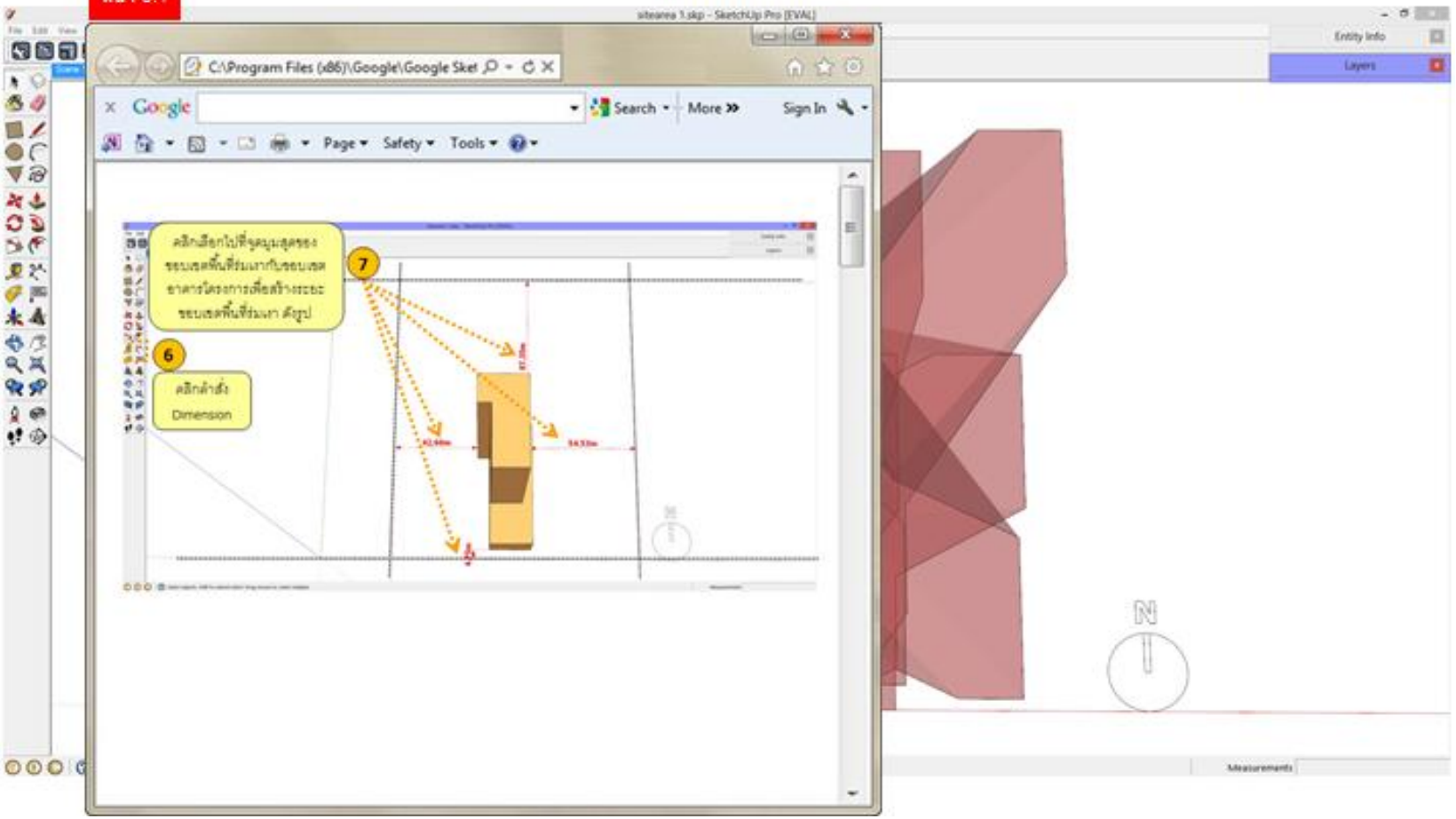
ขั้นตอนหน้า 6

หน้า 6.1



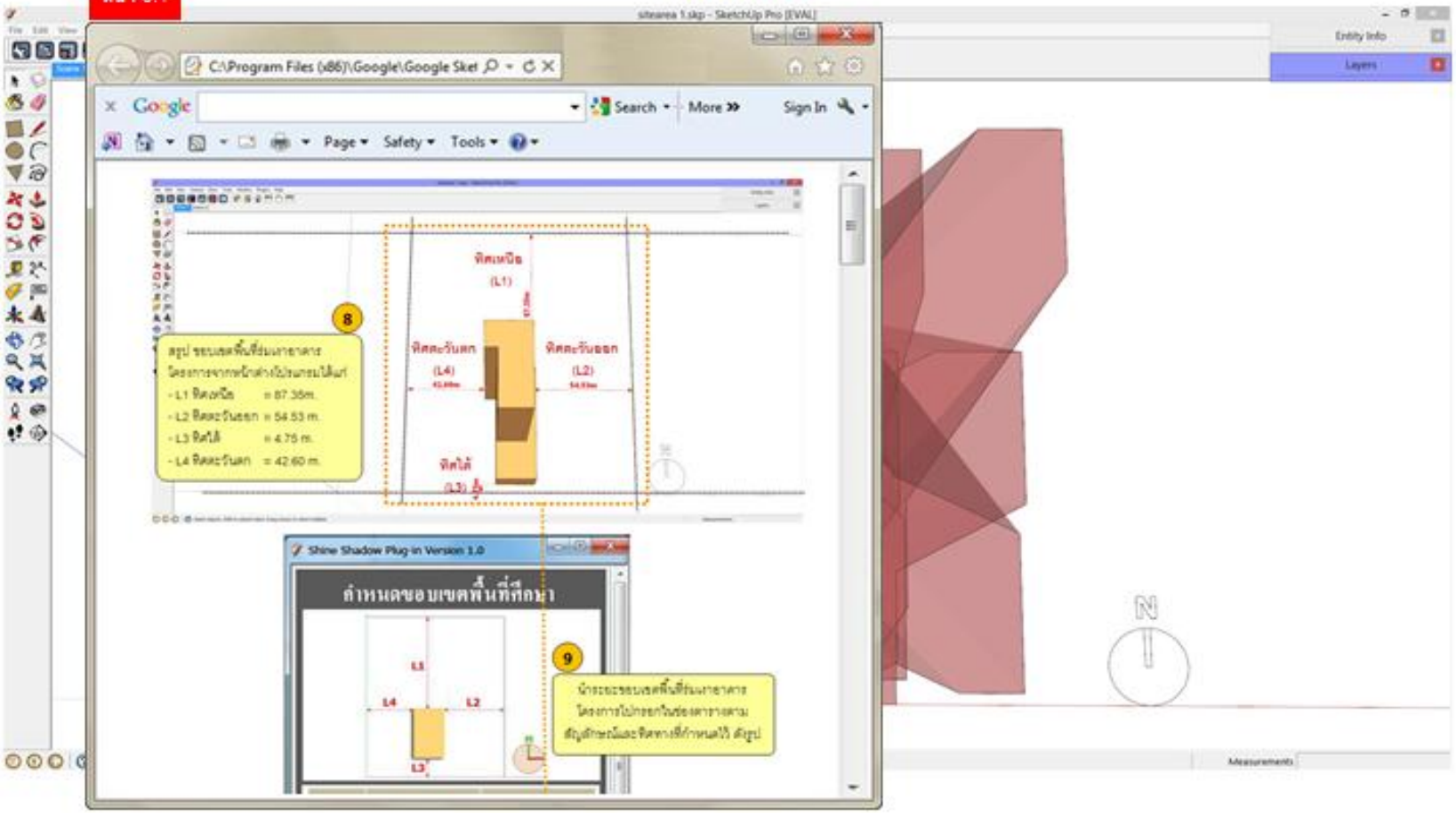
ขั้นตอนหน้า 6

หน้า 6.1

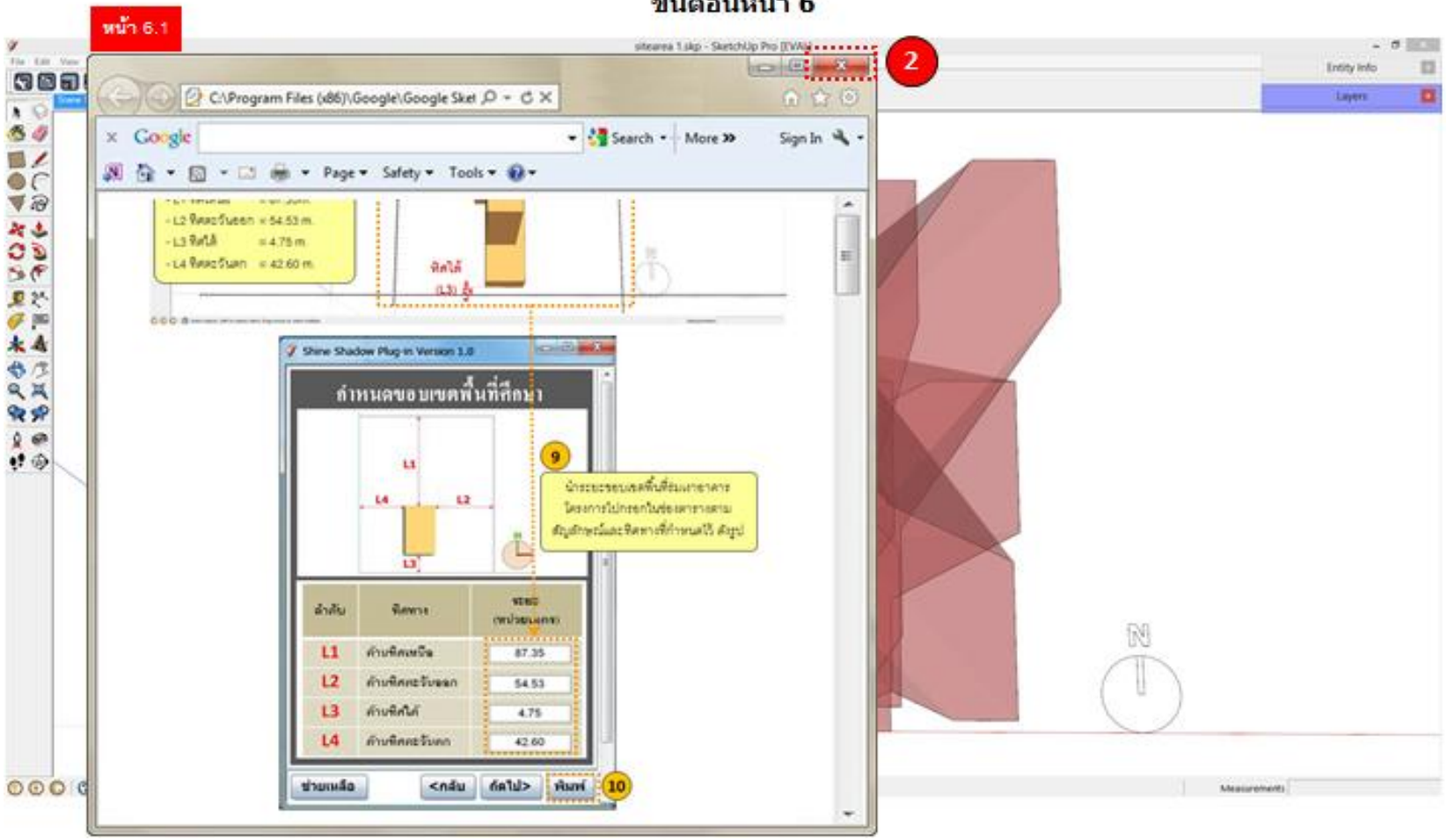


ขั้นตอนหน้า 6

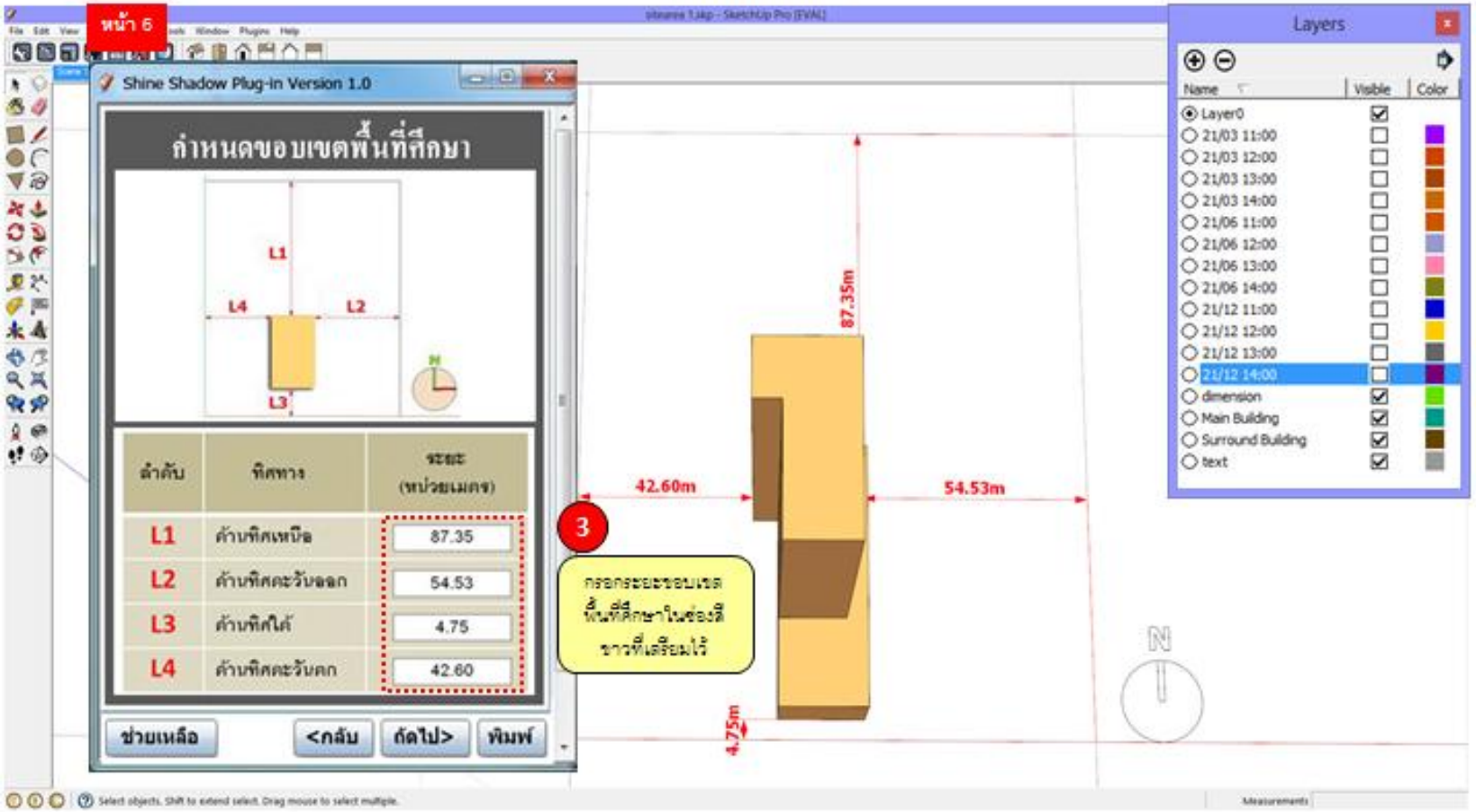
หน้า 6.1



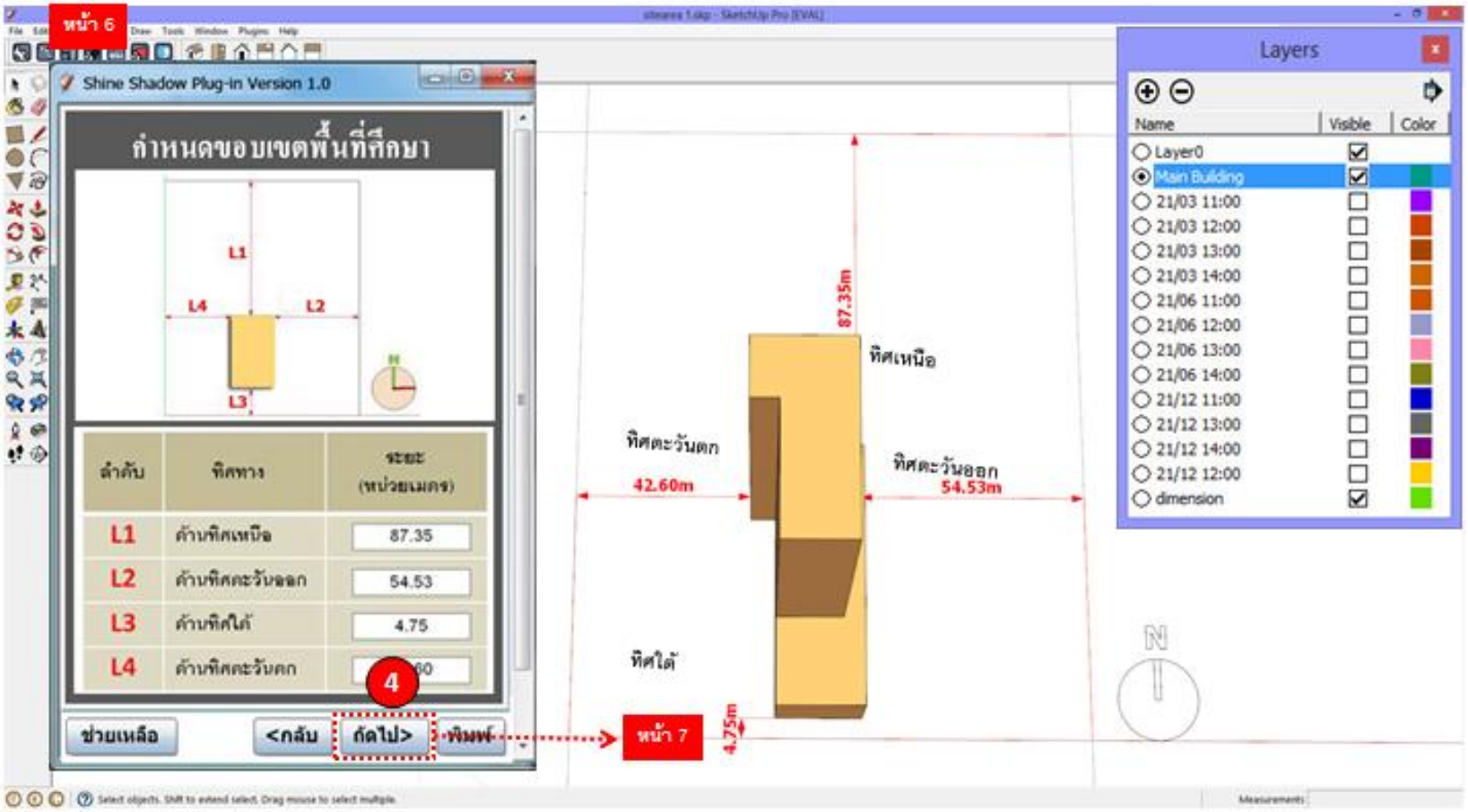
ขั้นตอนหน้า 6


หน้า 6.1
2
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา
L1
L2
L3
L4
9
10
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
พิมพ์
N

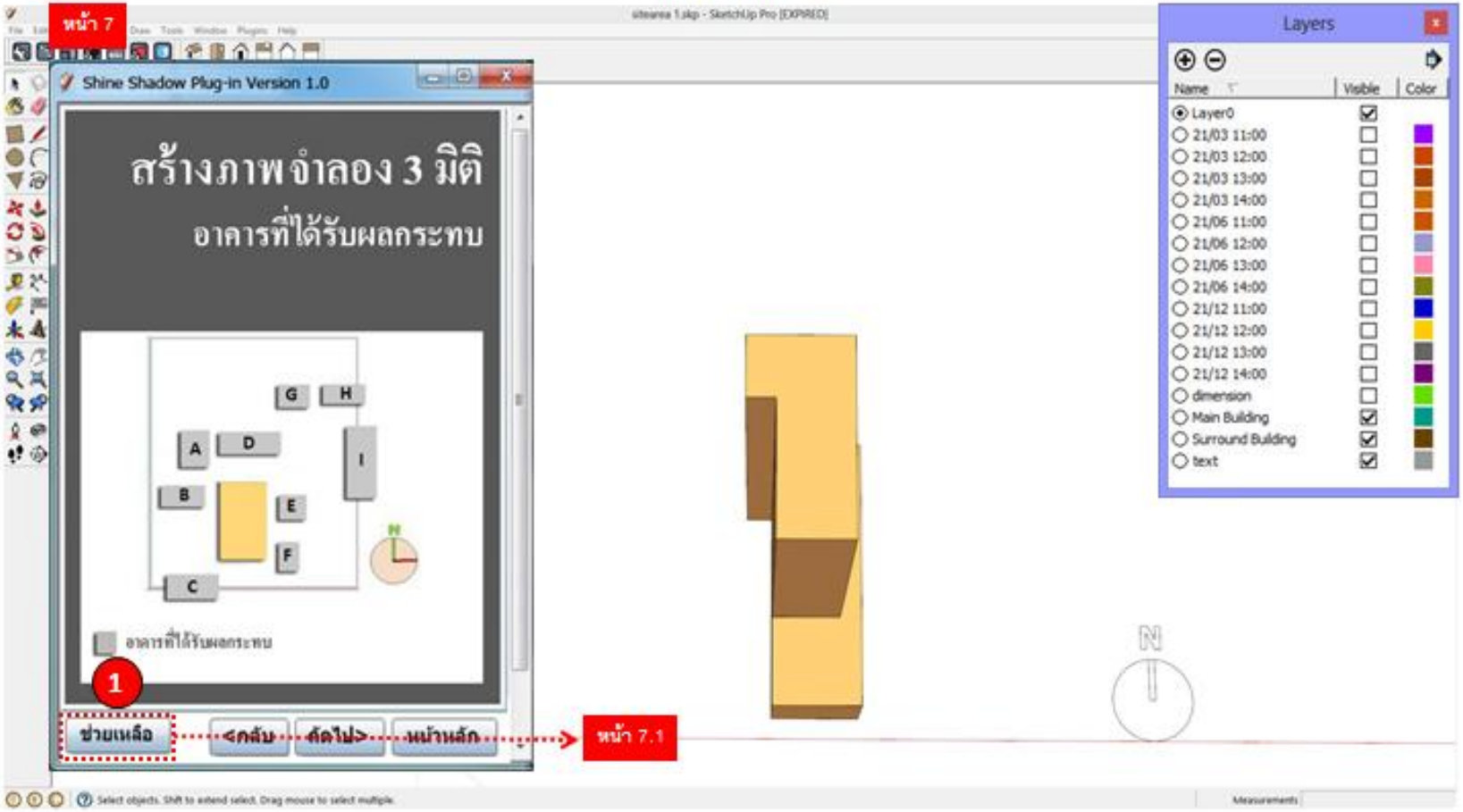
ขั้นตอนหน้า 6


หน้า 6
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา
L1
L2
L3
L4
N
ลำดับ
ทิศทาง
ระยะ (หน่วยเมตร)
L1 ด้านทิศเหนือ 87.35
L2 ด้านทิศตะวันออก 54.53
L3 ด้านทิศใต้ 4.75
L4 ด้านทิศตะวันตก 42.60
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
พิมพ์
3
กรอกระยะขอบเขตพื้นที่ศึกษาในช่องสีขาวที่เตรียมไว้
87.35m
42.60m
54.53m
4.75m
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text

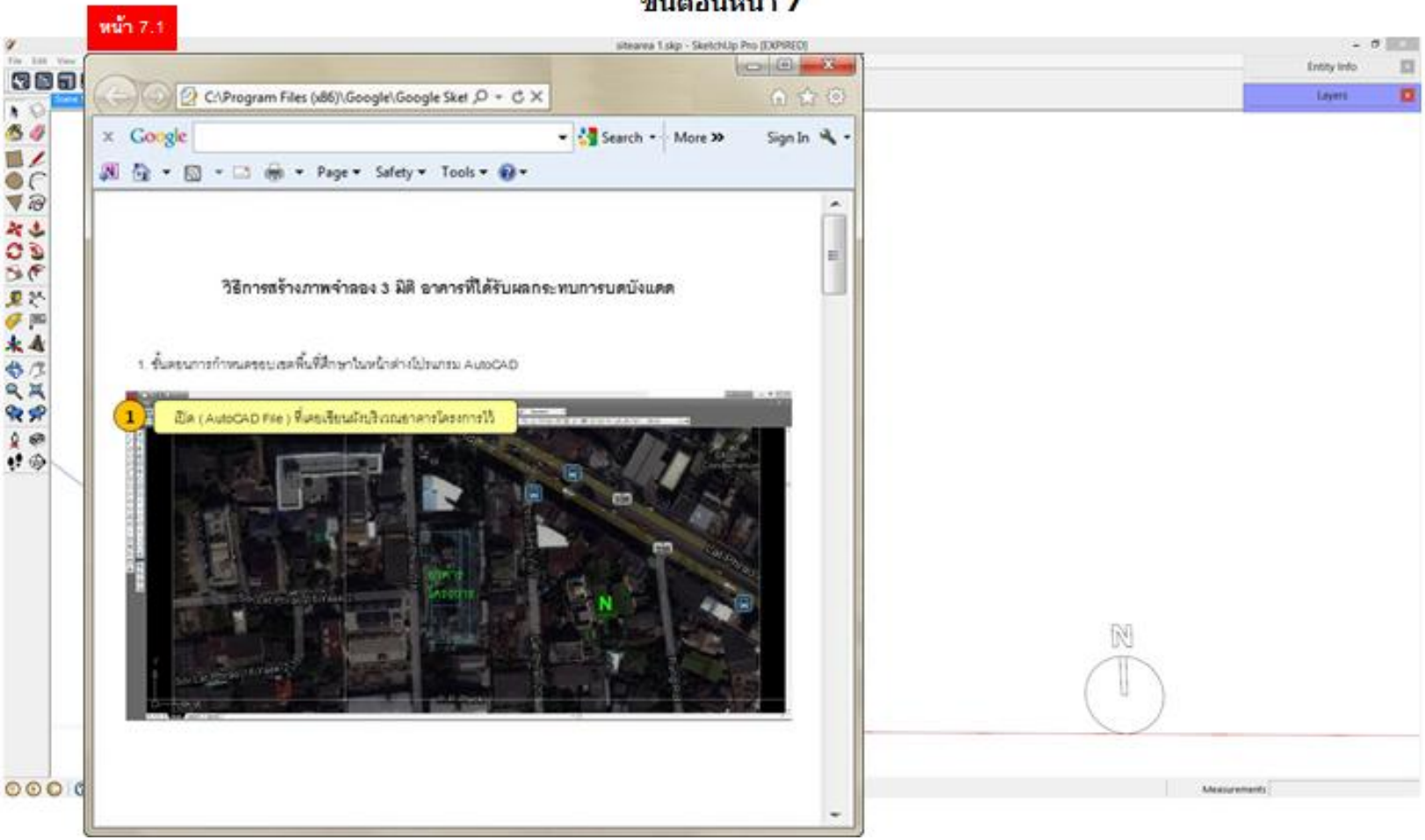
ขั้นตอนหน้า 6


หน้า 6
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา
L1
L2
L3
L4
ลำดับ
ทิศทาง
ระยะ (หน่วยเมตร)
L1 ด้านทิศเหนือ 87.35
L2 ด้านทิศตะวันออก 54.53
L3 ด้านทิศใต้ 4.75
L4 ด้านทิศตะวันตก
4
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
พิมพ์
หน้า 7
87.35m
ทิศเหนือ
ทิศตะวันตก
42.60m
ทิศตะวันออก
54.53m
ทิศใต้
4.75m
N
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension

ขั้นตอนหน้า 7

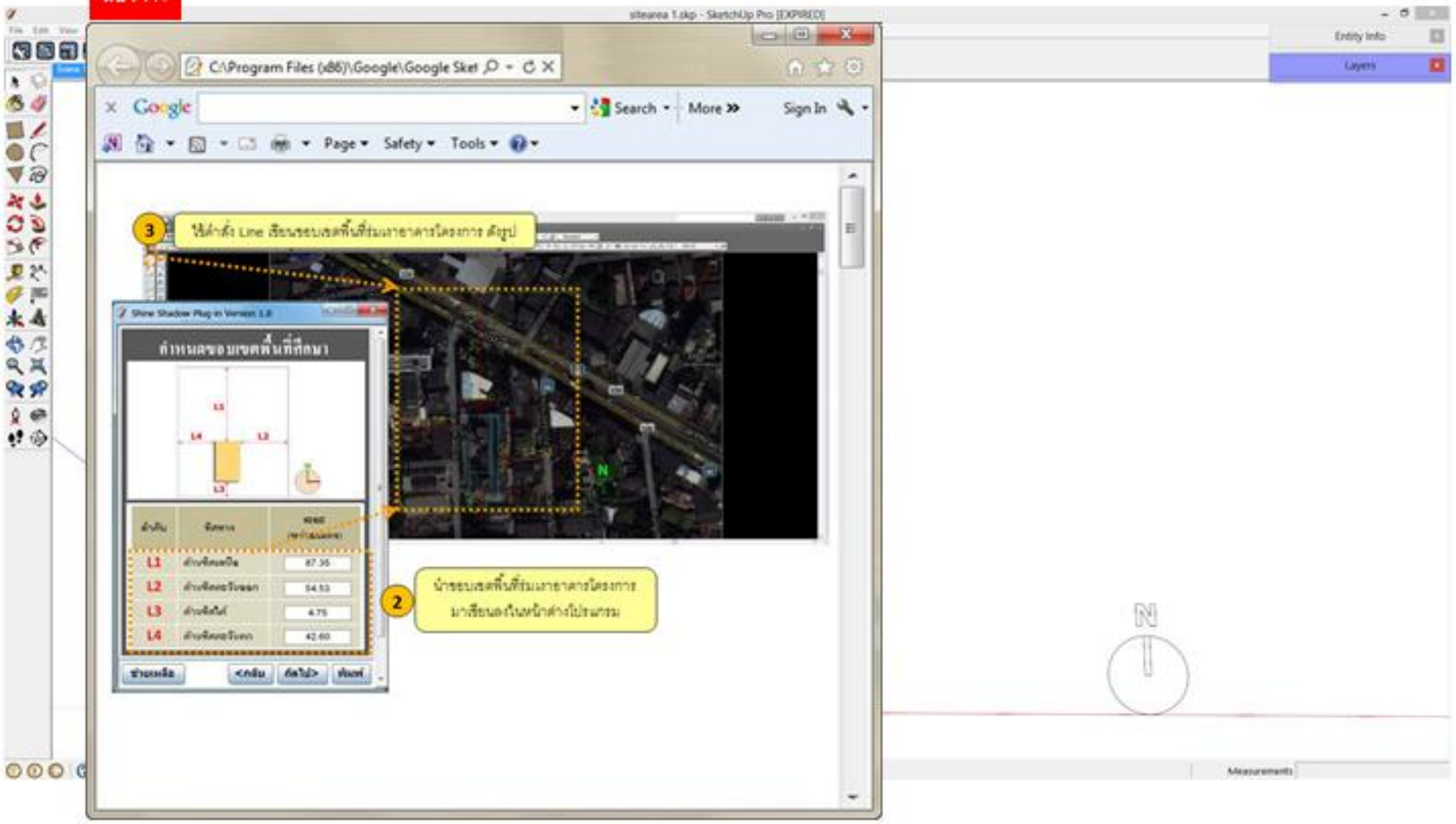

หน้า 7
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
สร้างภาพจำลอง 3 มิติ
อาคารที่ได้รับผลกระทบ
G
H
A
D
I
B
E
F
C
อาคารที่ได้รับผลกระทบ
1
ช่วยเหลือ
<กลับ
ต่อไป>
หน้าหลัก
หน้า 7.1
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
N

ขั้นตอนหน้า 7


หน้า 7.1
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
วิธีการสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารที่ได้รับผลกระทบการบดบังแสด
1
N
Entity Info
Layers
Measurements

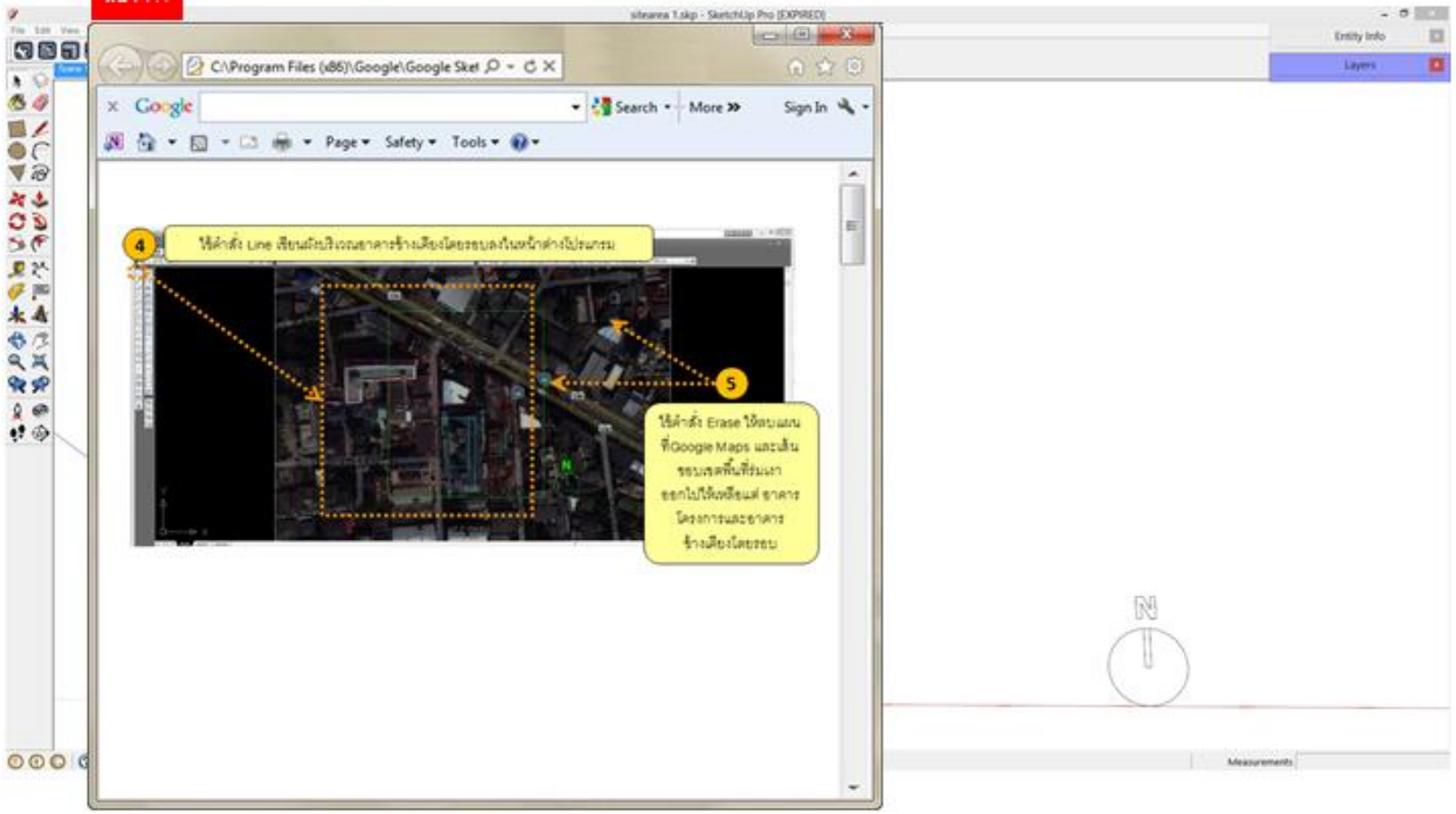
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



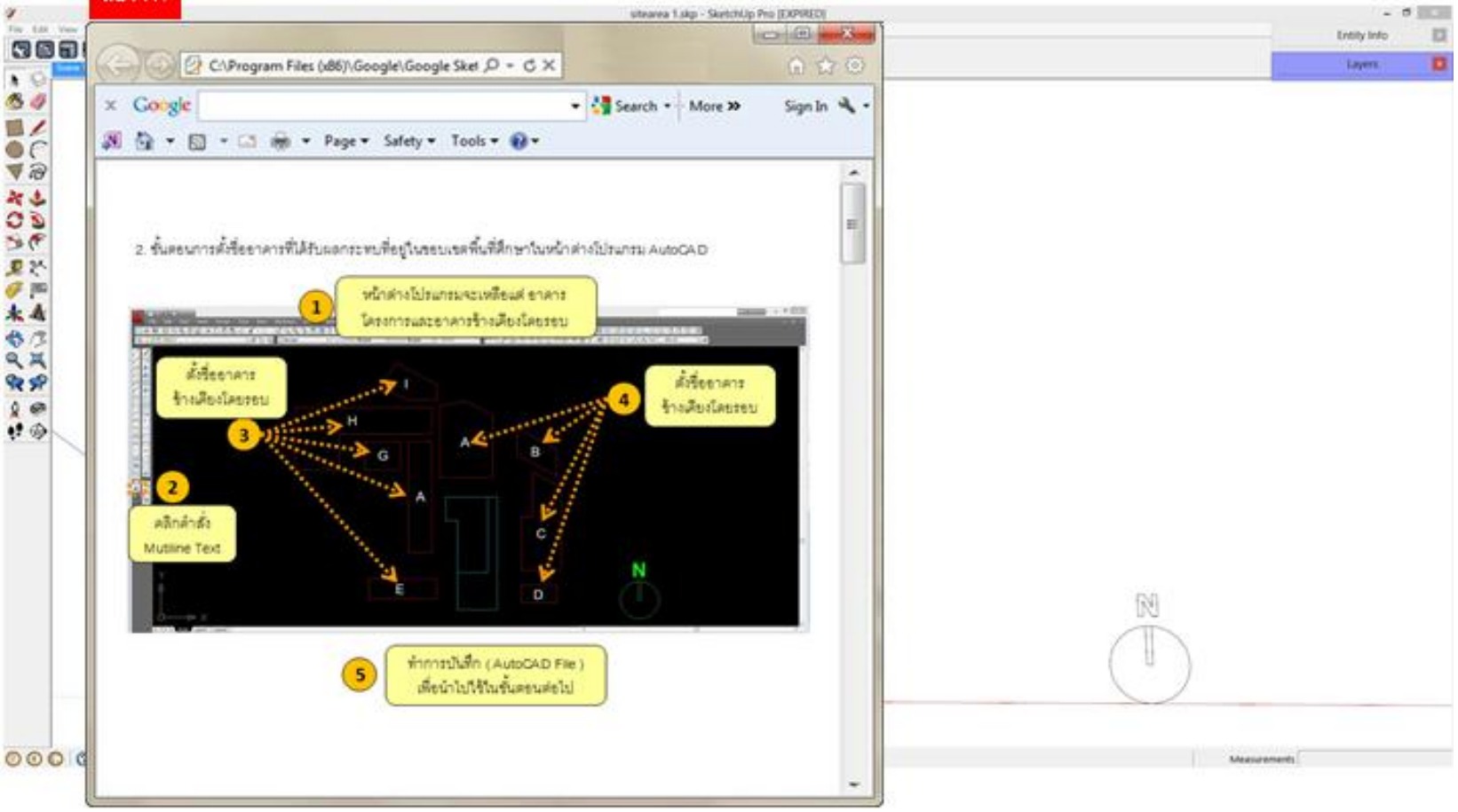
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

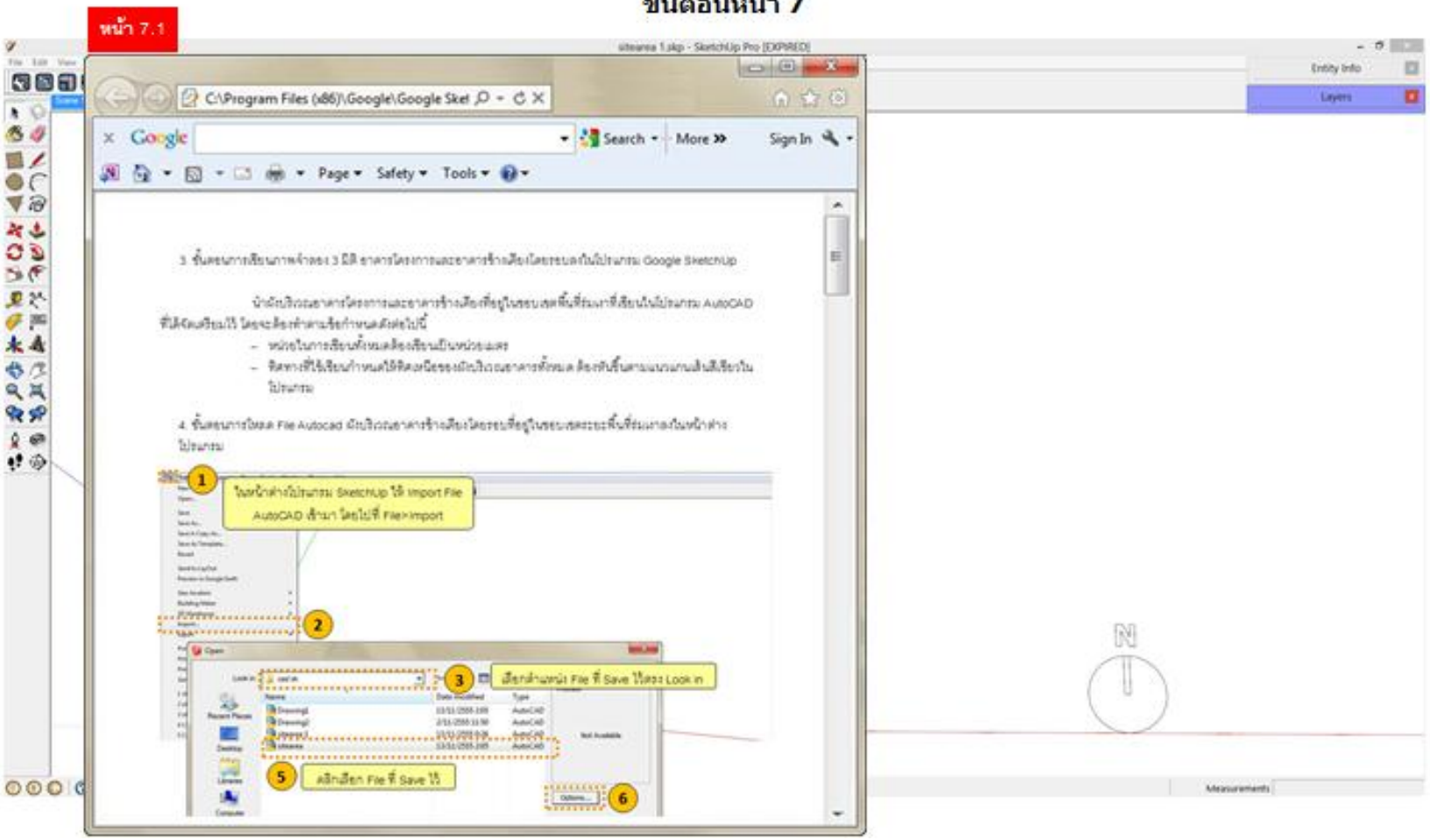


ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

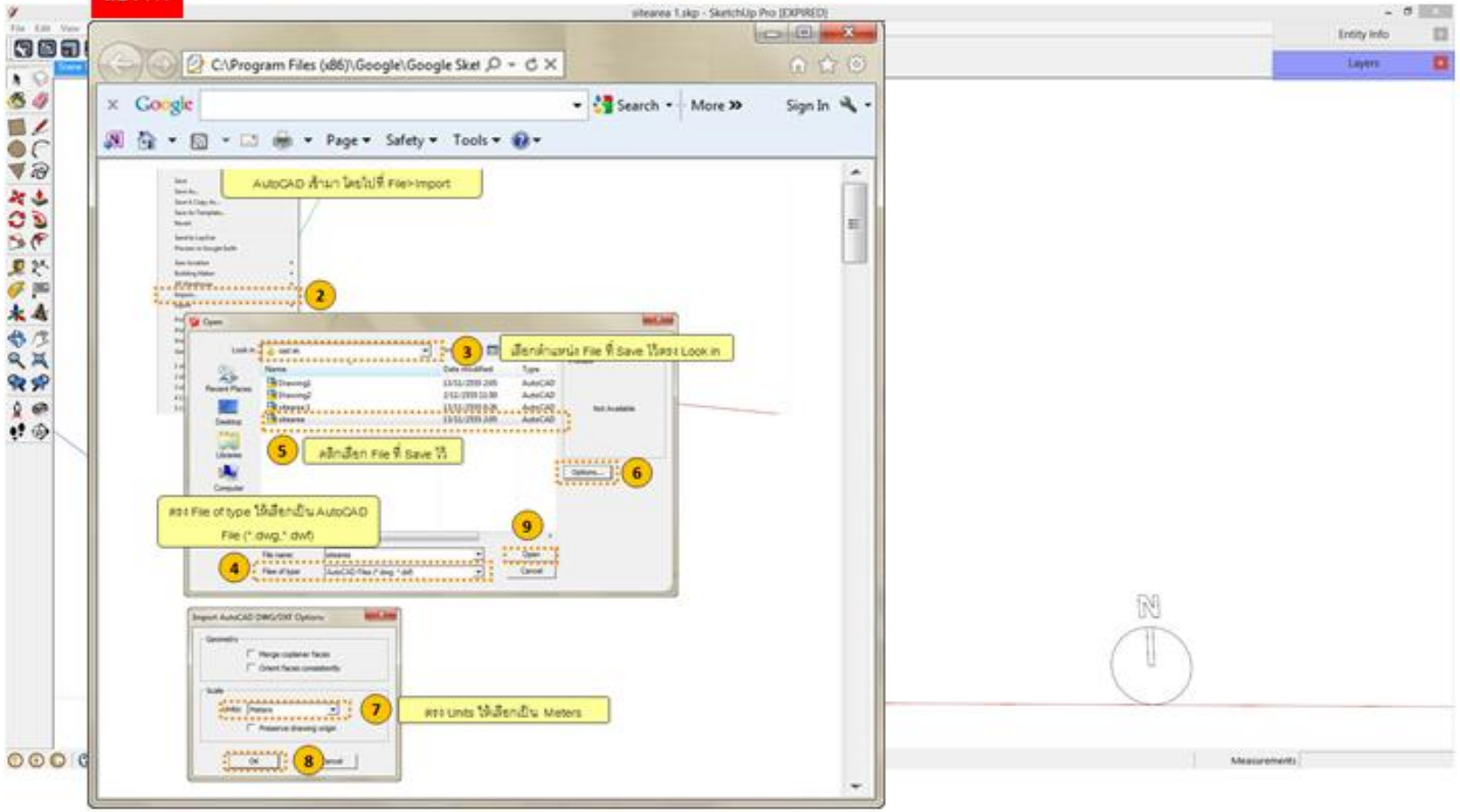


ขั้นตอนหน้า 7


หน้า 7.1
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
3. ขั้นตอนการเรียนภาพจำลอง 3 มิติ อาคารโครงการและอาคารข้างเคียงโดยรอบลงในโปรแกรม Google SketchUp
นำผังบริเวณอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ระบายที่เรียบในโปรแกรม AutoCAD
ที่ได้จัดเตรียมไว้ โดยจะต้องทำตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
– หน่วยในการเรียนทั้งหมดต้องเรียนเป็นหน่วยเมตร
– ทิศทางที่ใช้เรียนกำหนดให้ทิศเหนือของผังบริเวณอาคารทั้งหมด ต้องหันขึ้นตามแนวแกนเส้นสีเขียวใน
โปรแกรม
4. ขั้นตอนการโหลด File Autocad ผังบริเวณอาคารข้างเคียงโดยรอบที่อยู่ในขอบเขตระยะพื้นที่ระบายลงในหน้าต่าง
โปรแกรม
1
ในหน้าต่างโปรแกรม SketchUp ให้ Import File
AutoCAD เข้ามา โดยไปที่ File>Import
2
3
เลือกตำแหน่ง File ที่ Save ไว้ตรง Look in
5
คลิกเลือก File ที่ Save ไว้
6
N

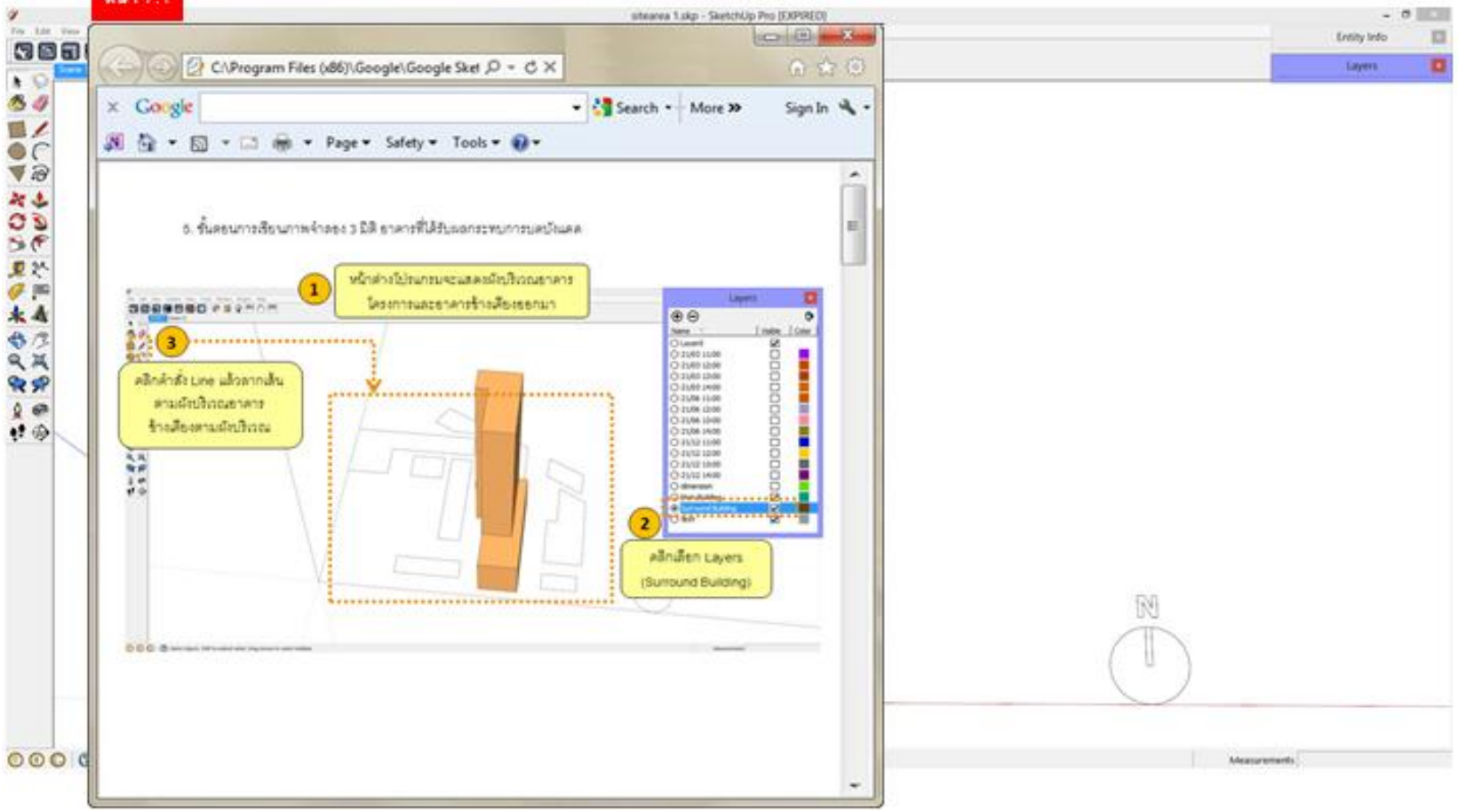
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



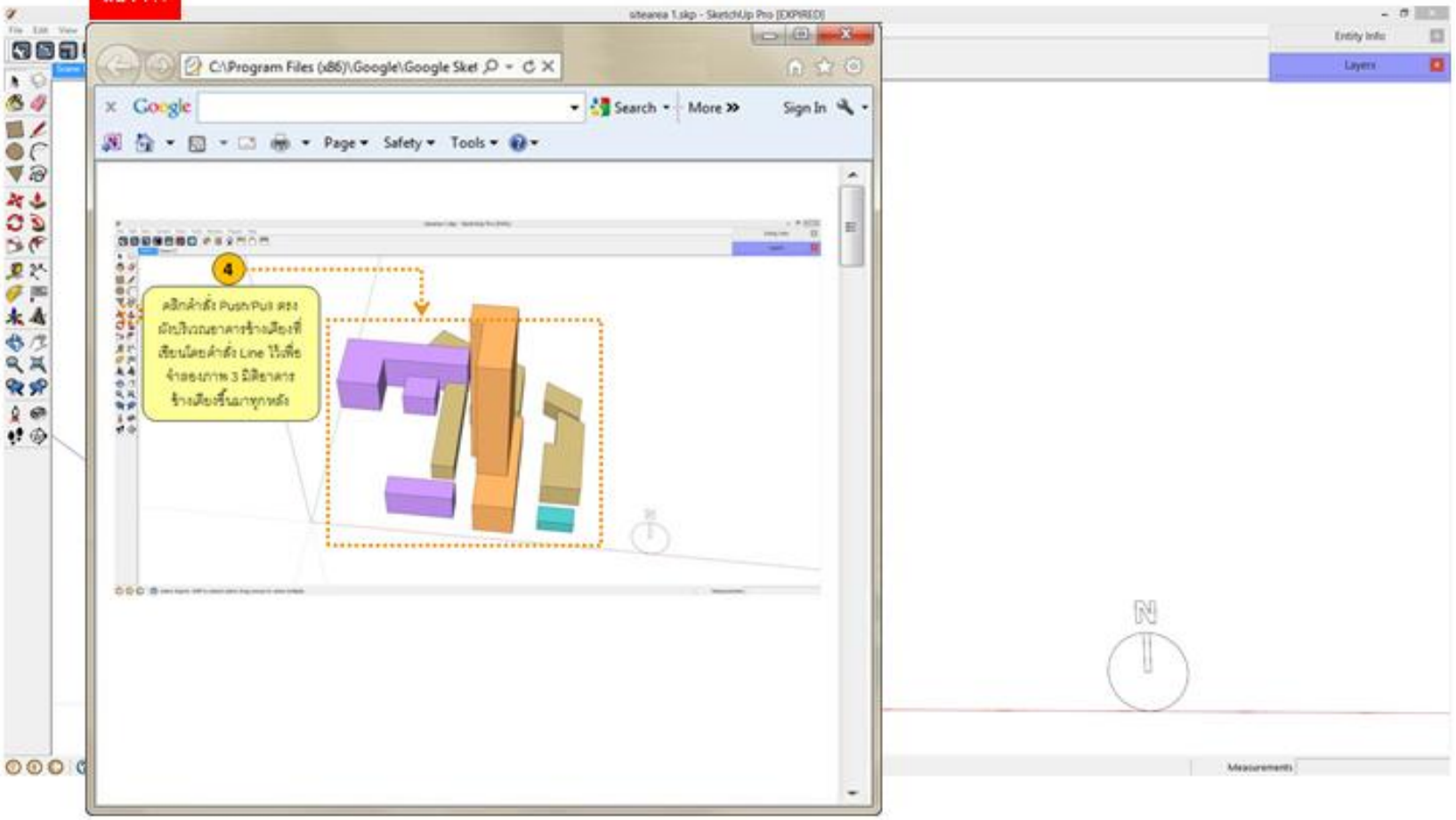
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

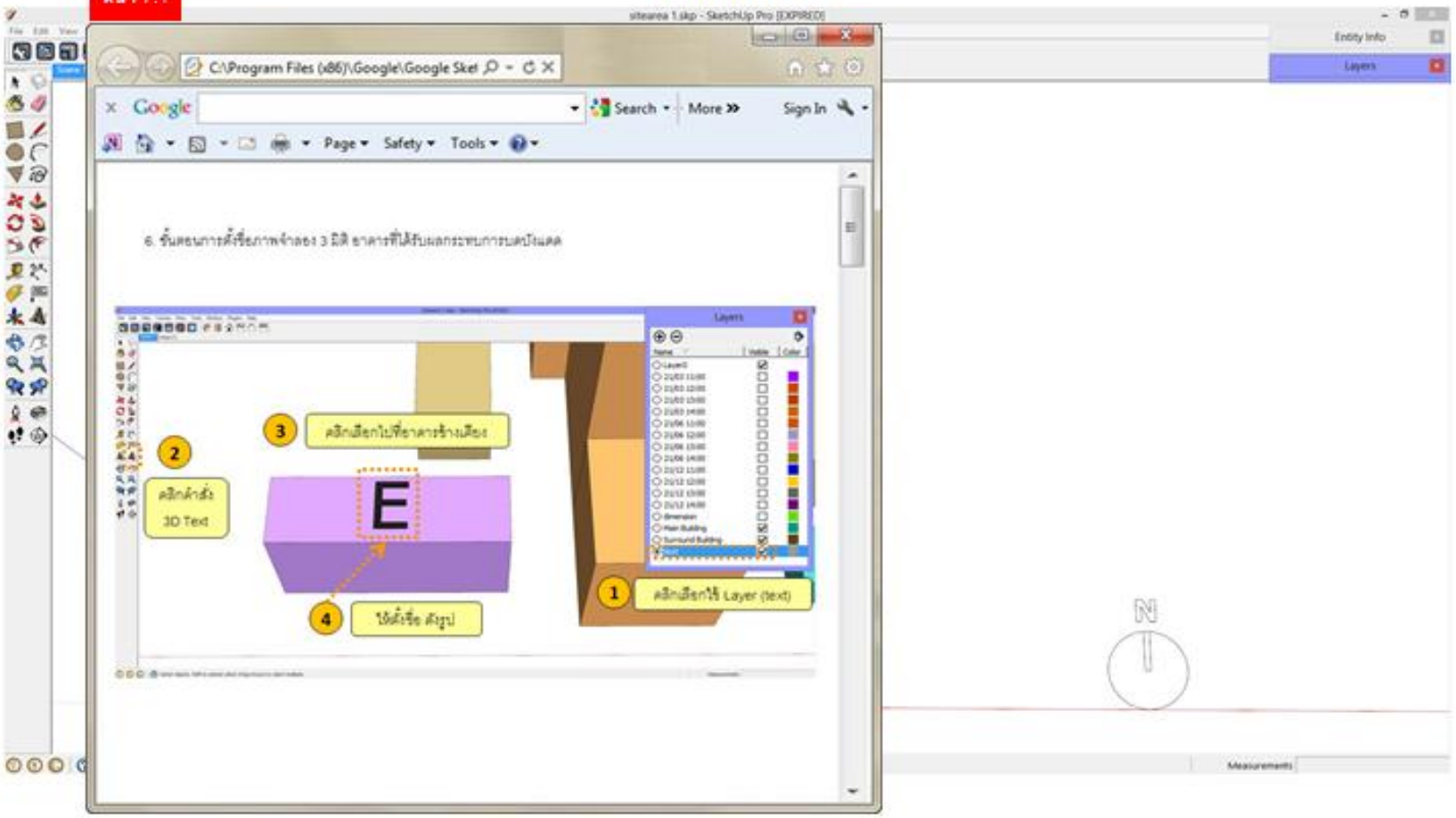


ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

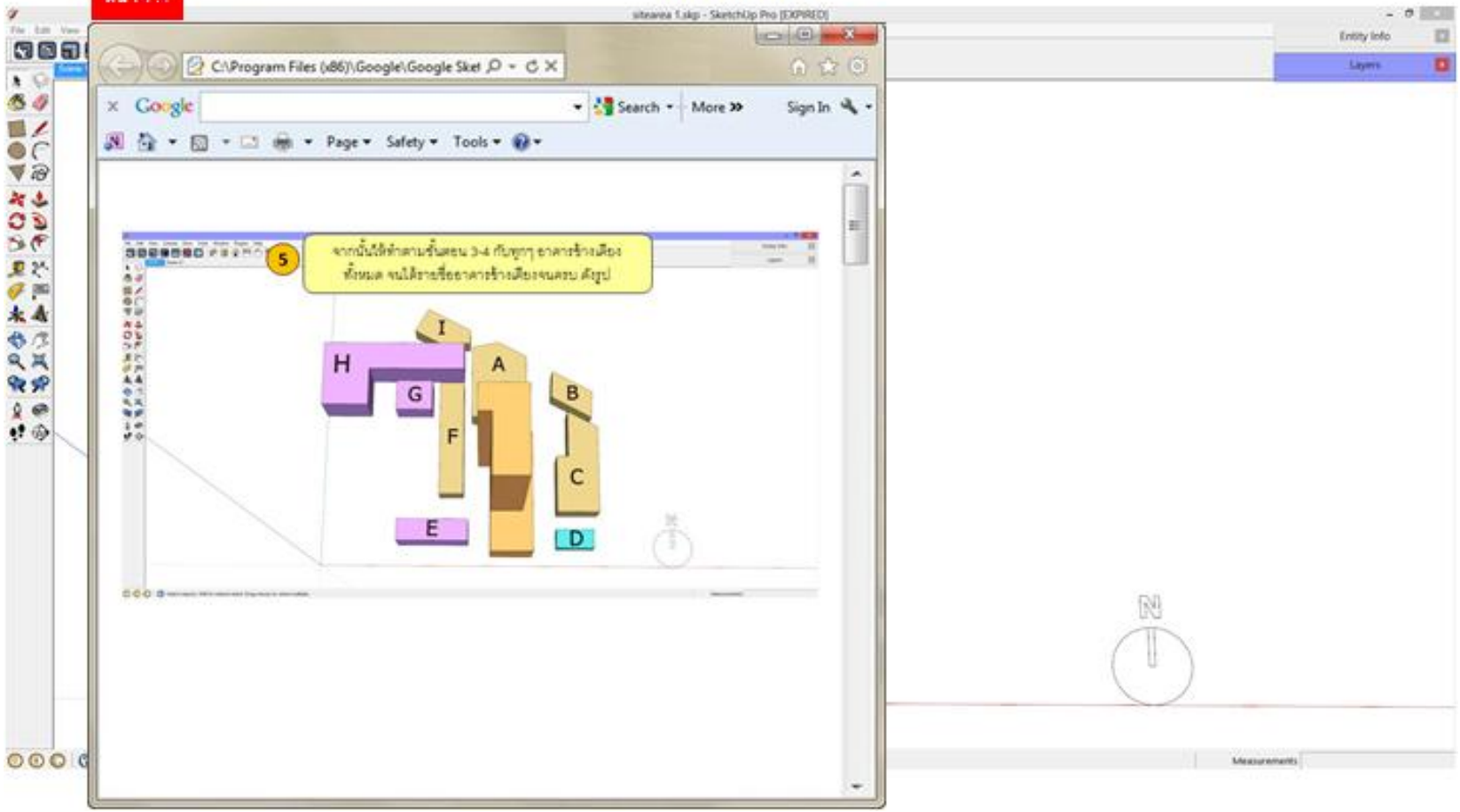


ขั้นตอนหน้า 7


หน้า 7.1
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
6. ขั้นตอนการตั้งชื่อภาพจำลอง 3 มิติ อาคารที่ได้รับผลกระทบการลงโฉนด
3
คลิกเลือกไปที่อาคารข้างเคียง
2
คลิกคำสั่ง
3D Text
E
4
1
คลิกเลือกใช้ Layer (text)
Layers
Entity Info
N

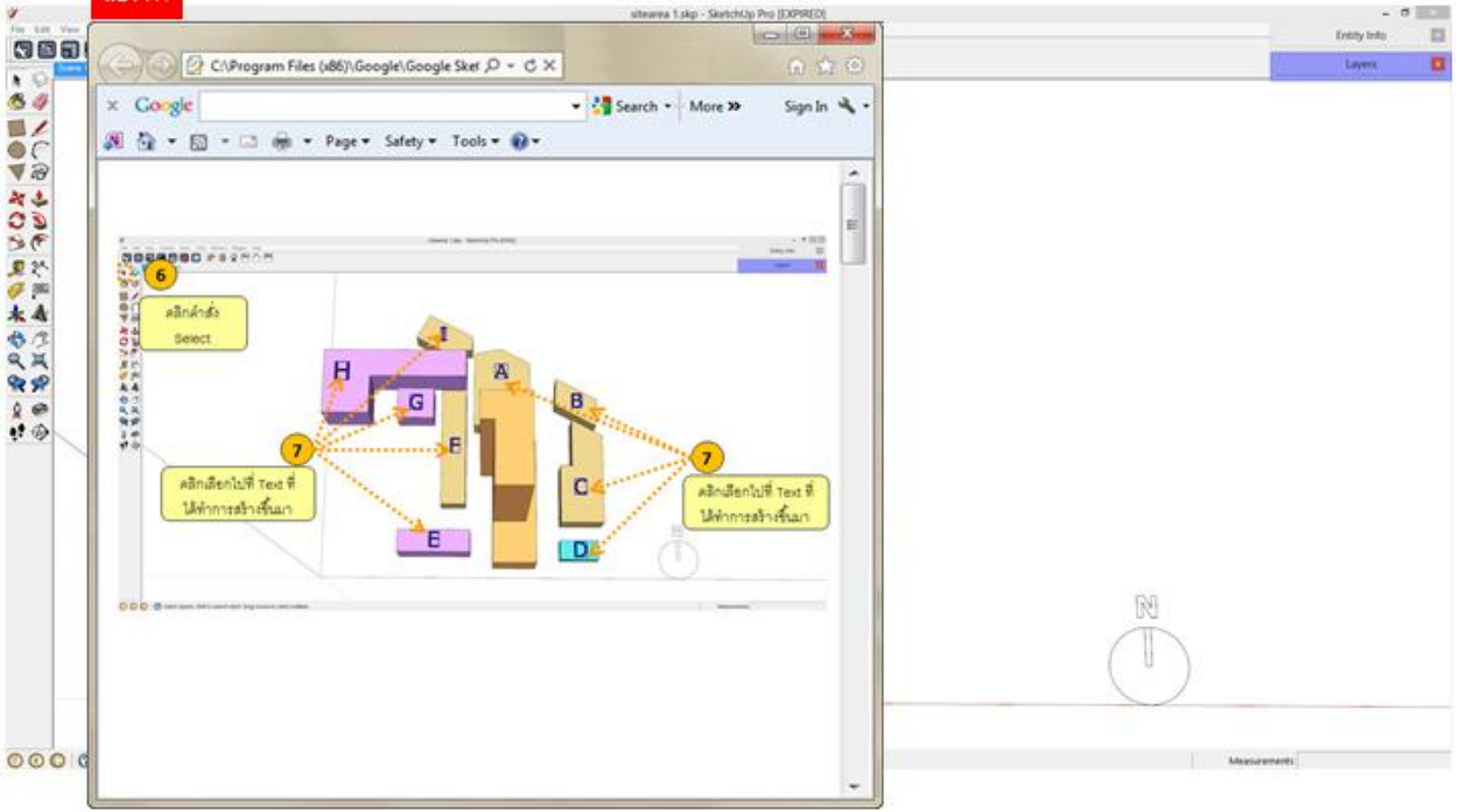
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



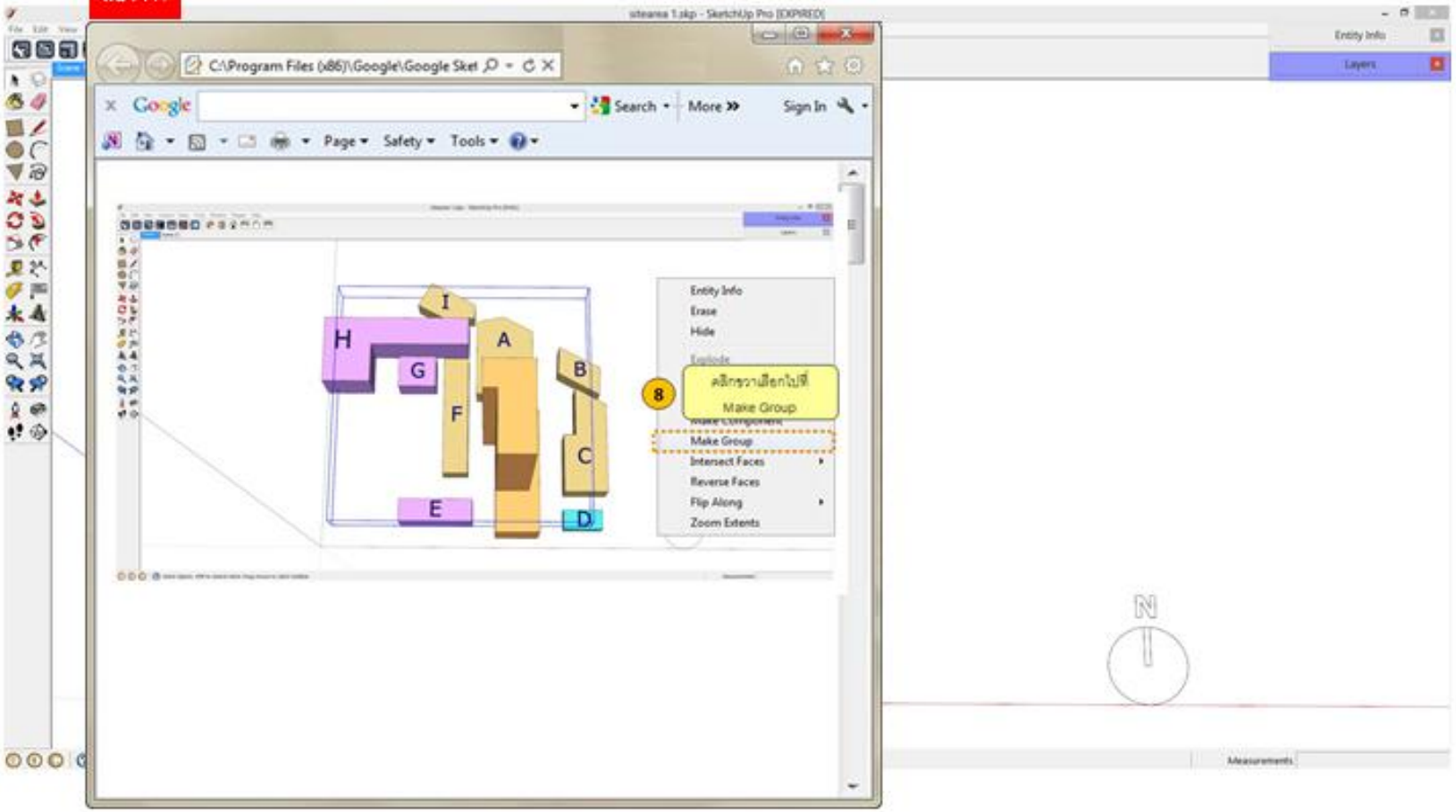
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



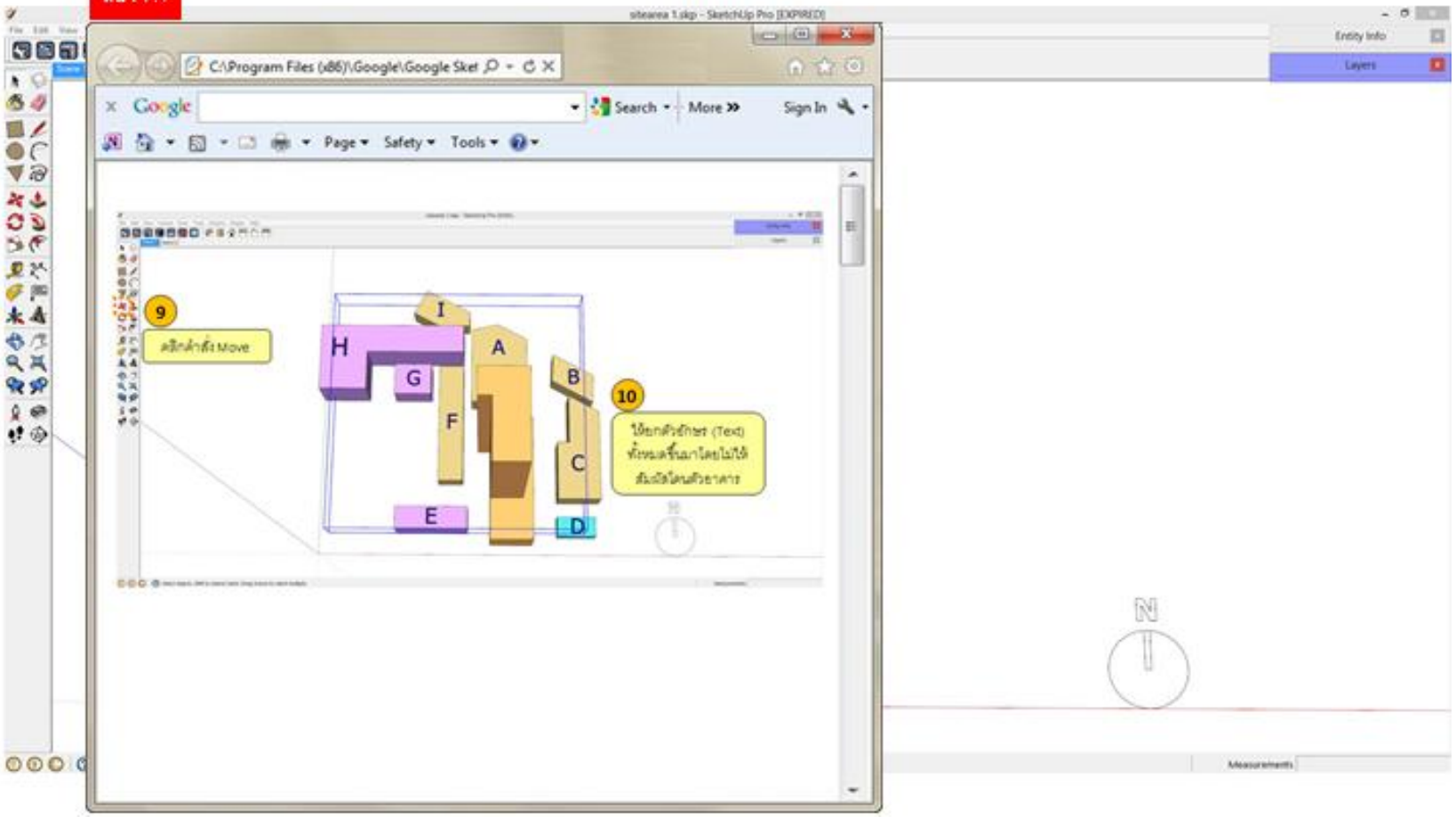
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



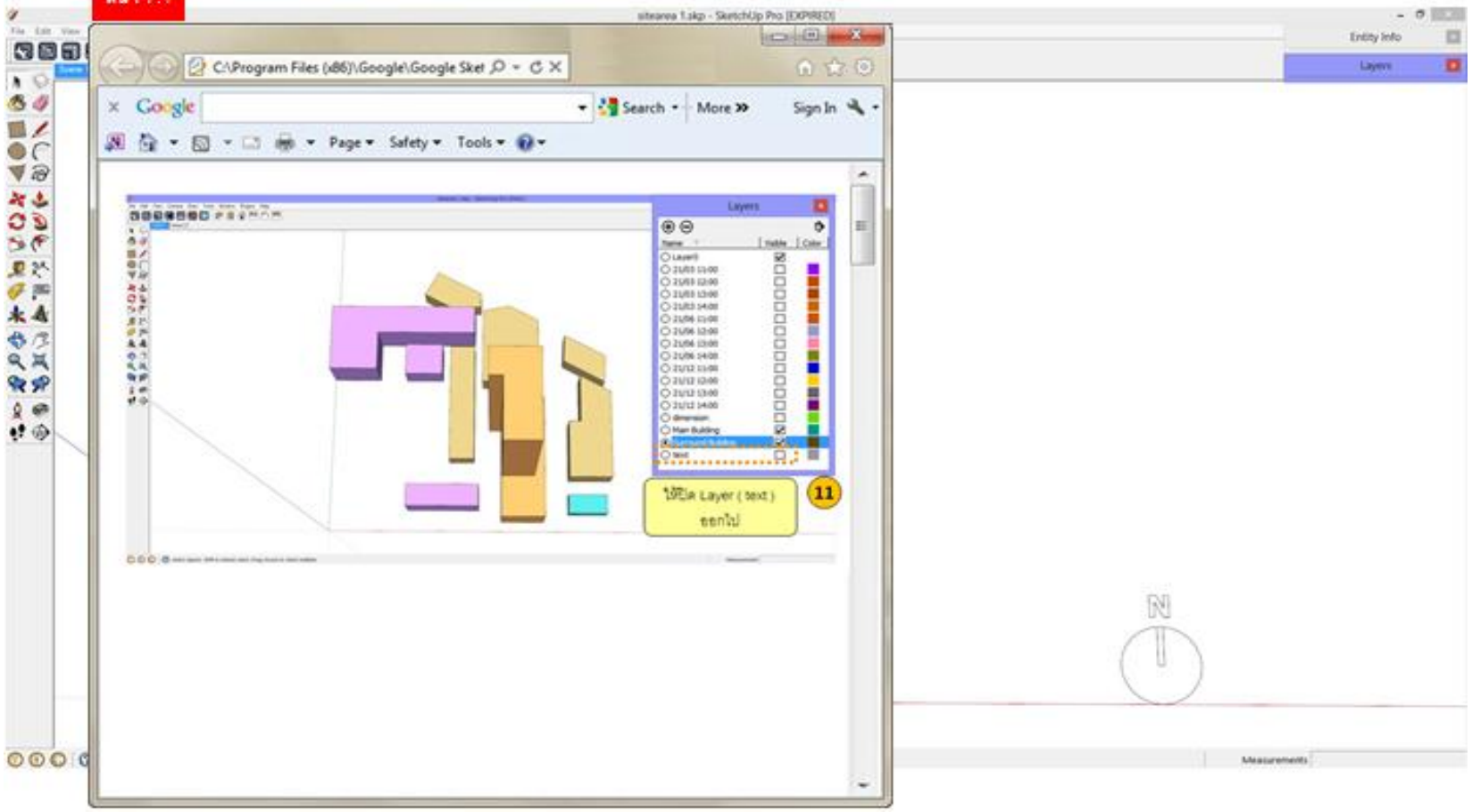
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



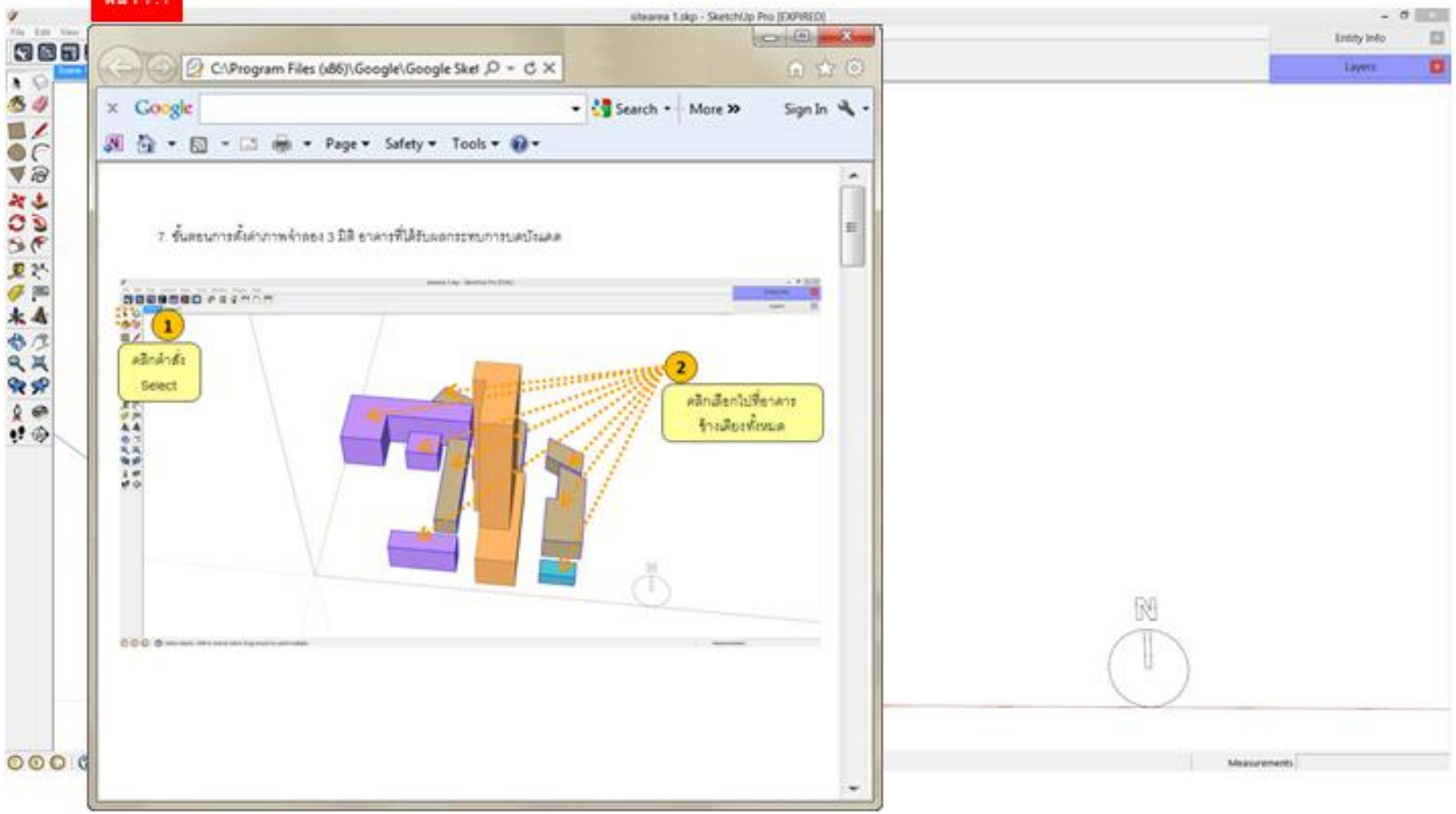
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



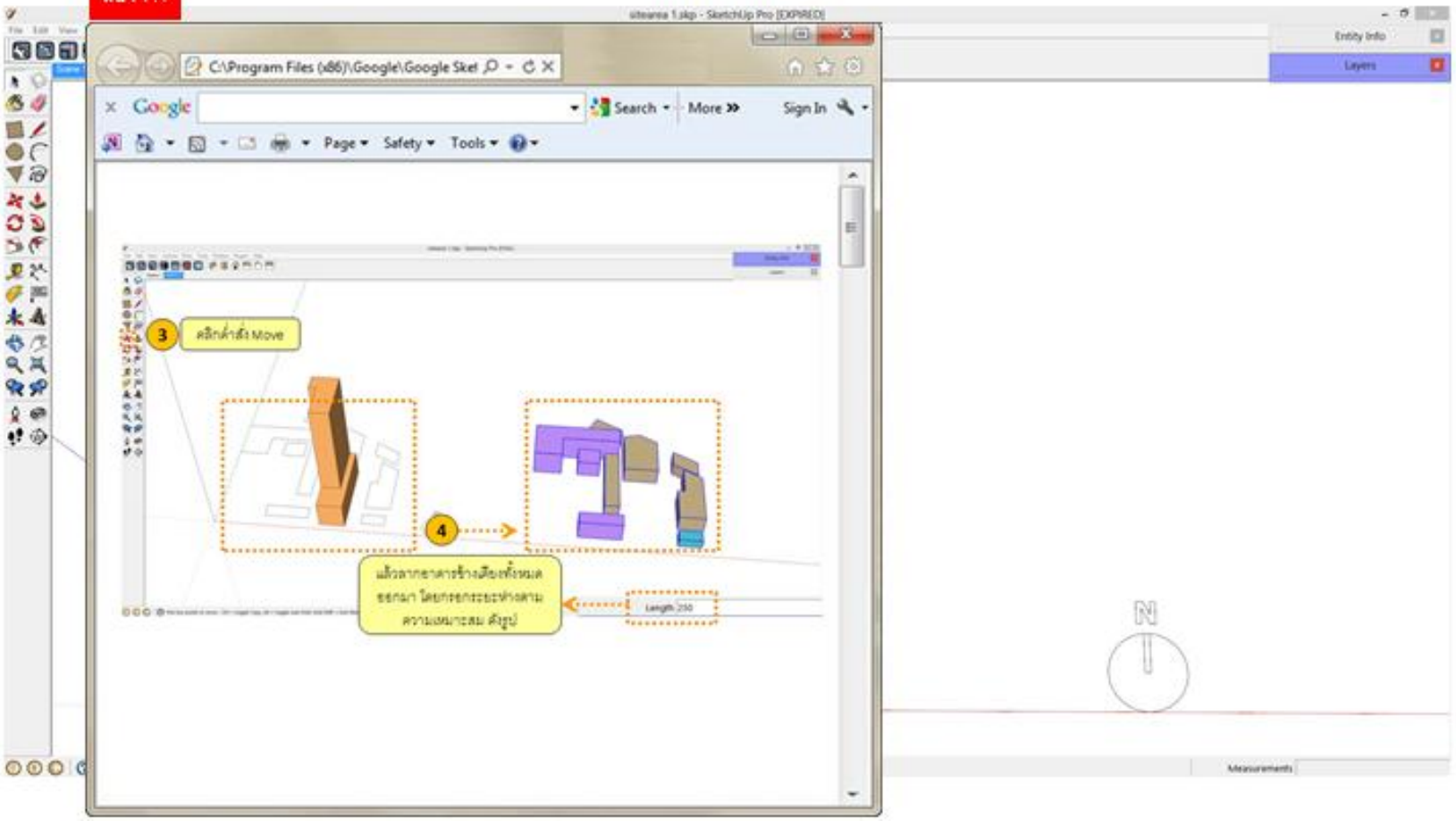
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



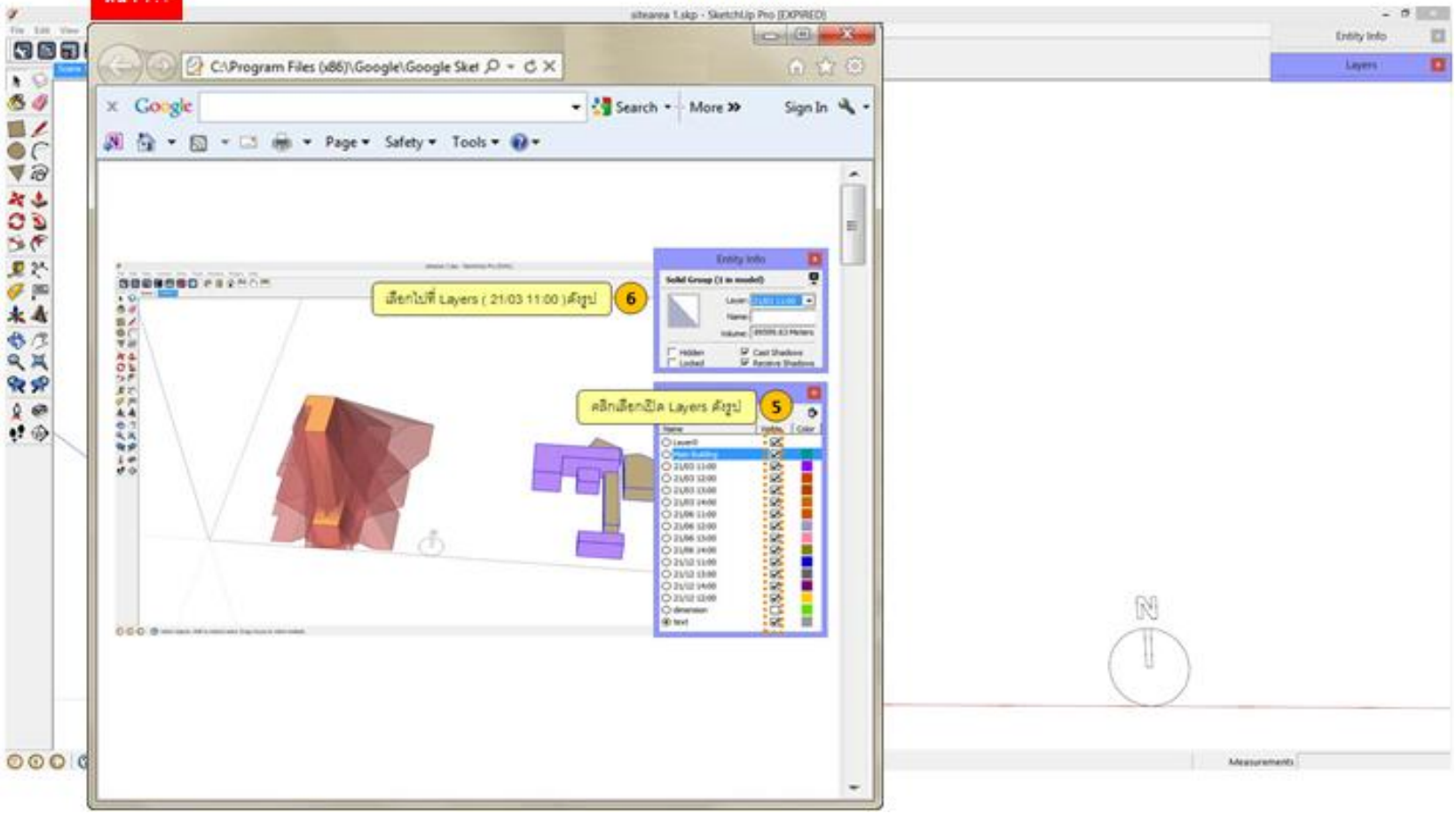
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

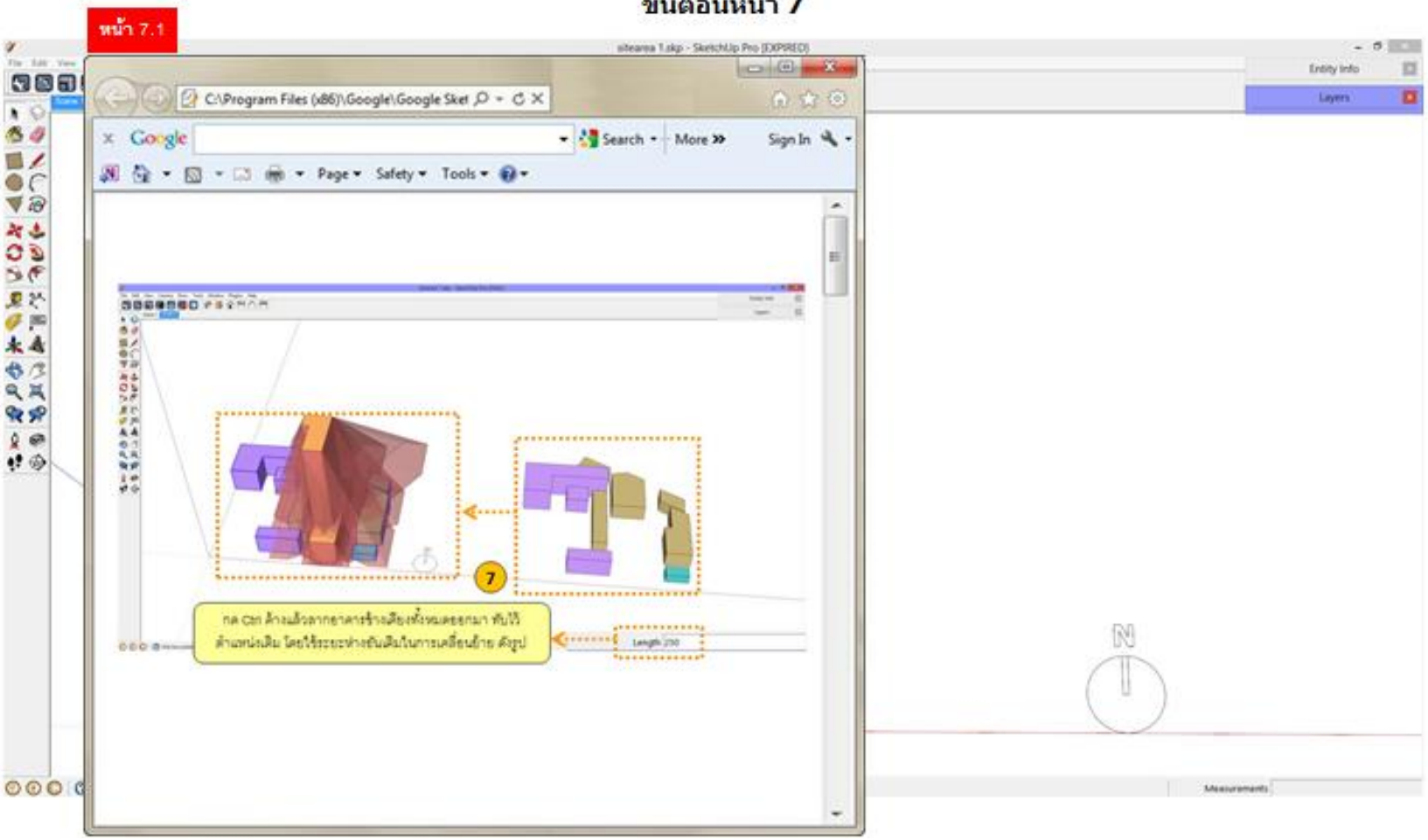


ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

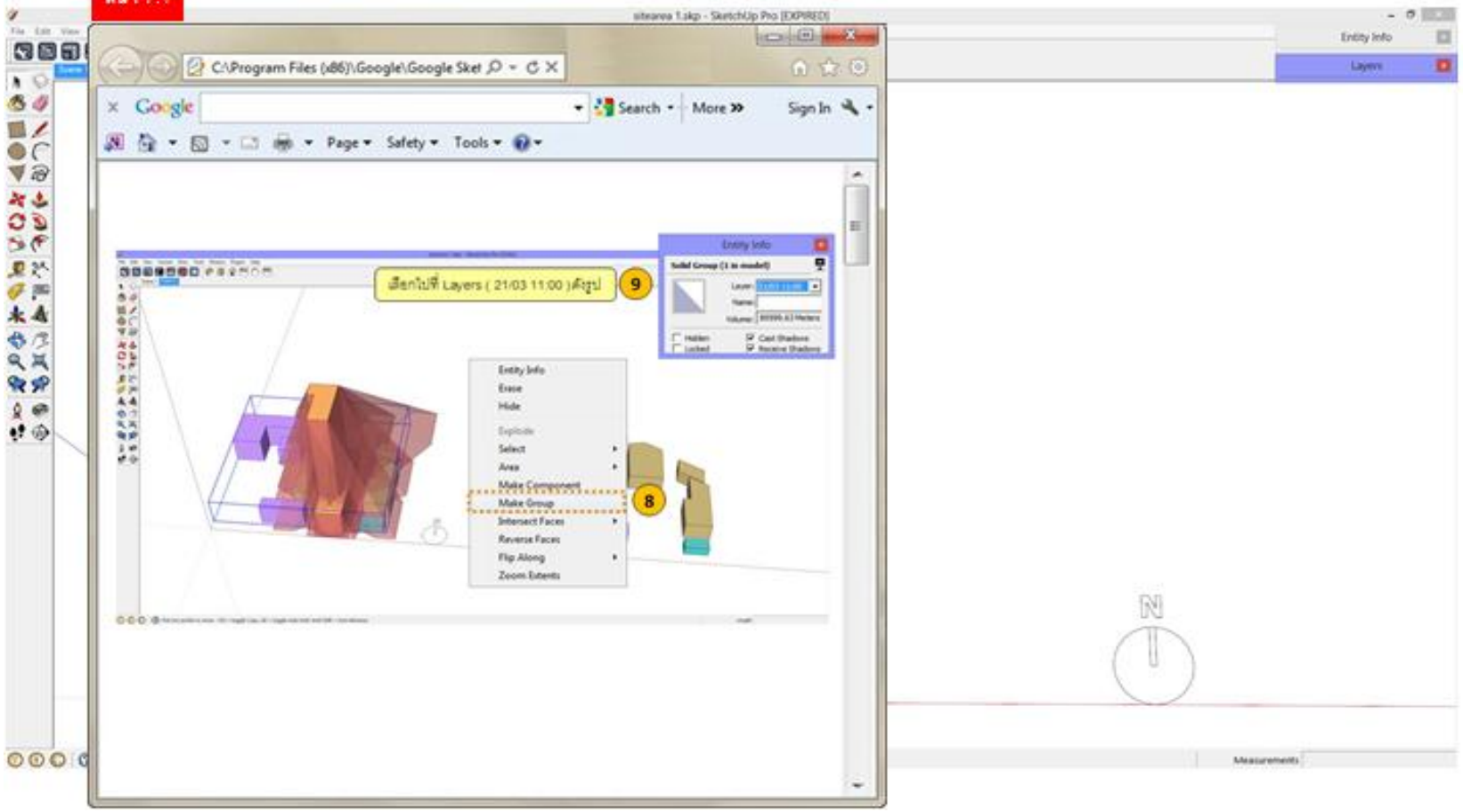


ขั้นตอนหน้า 7


หน้า 7.1
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
7
Entity Info
Layers
N
Measurements

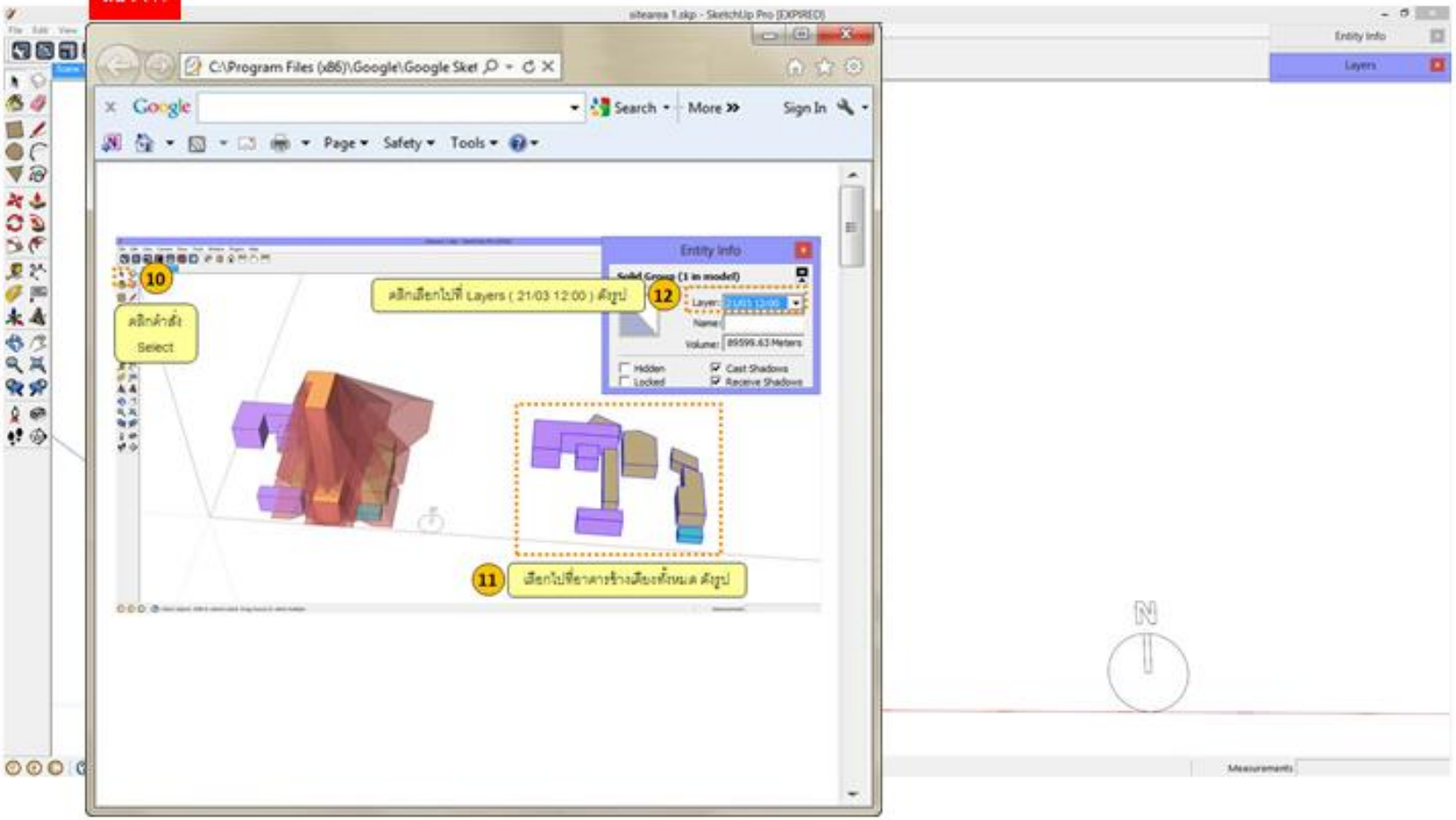
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



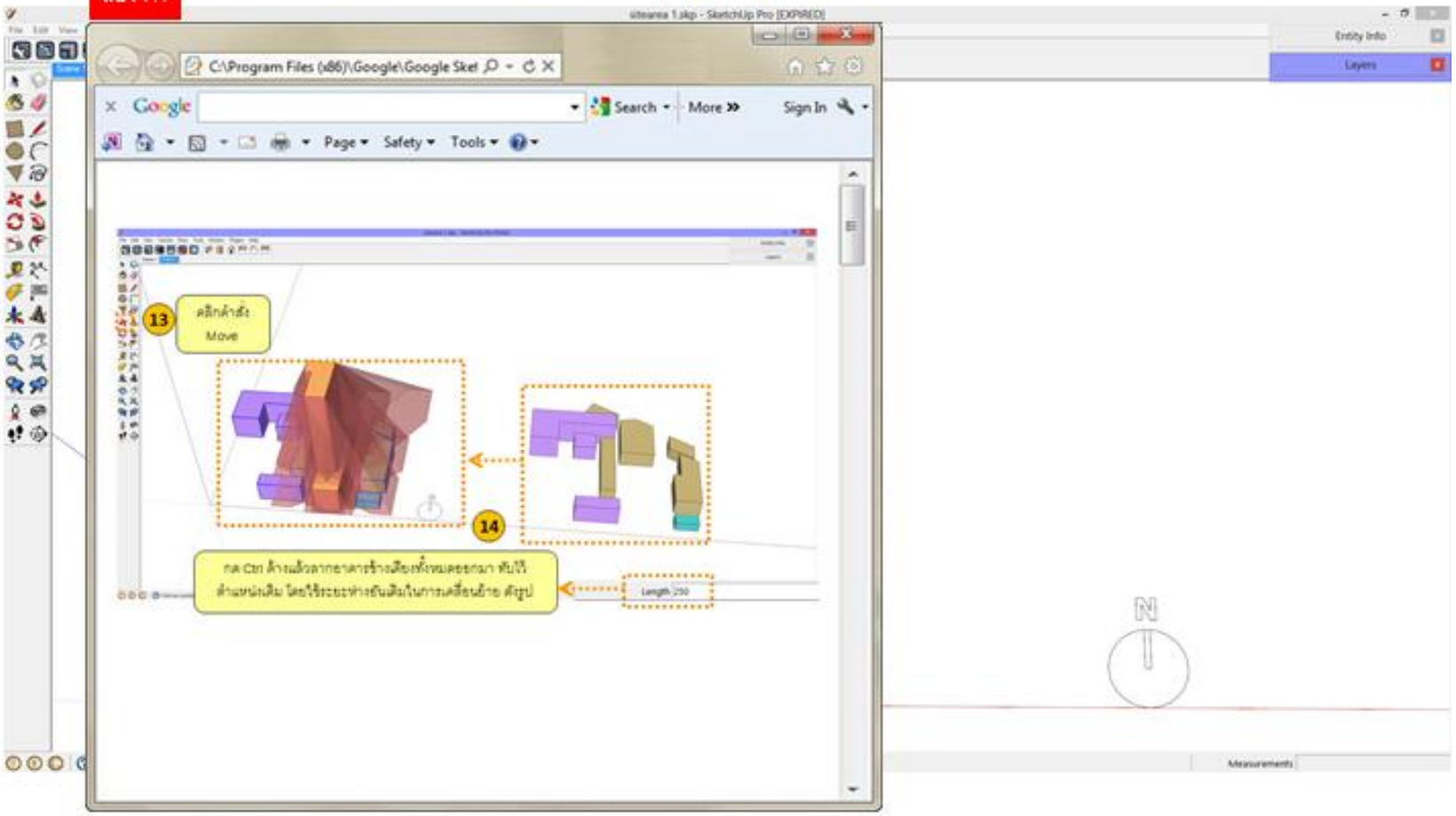
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



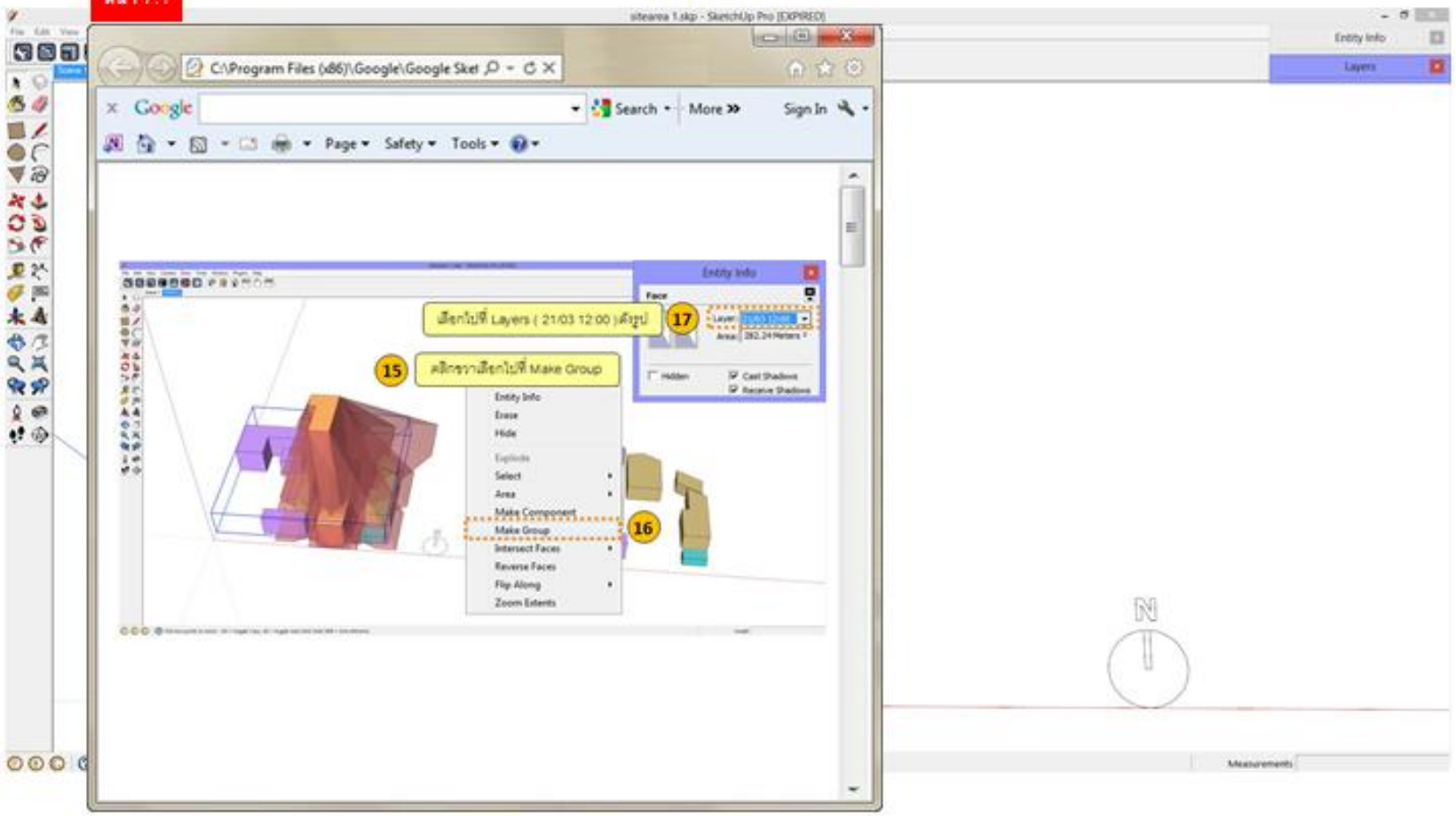
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

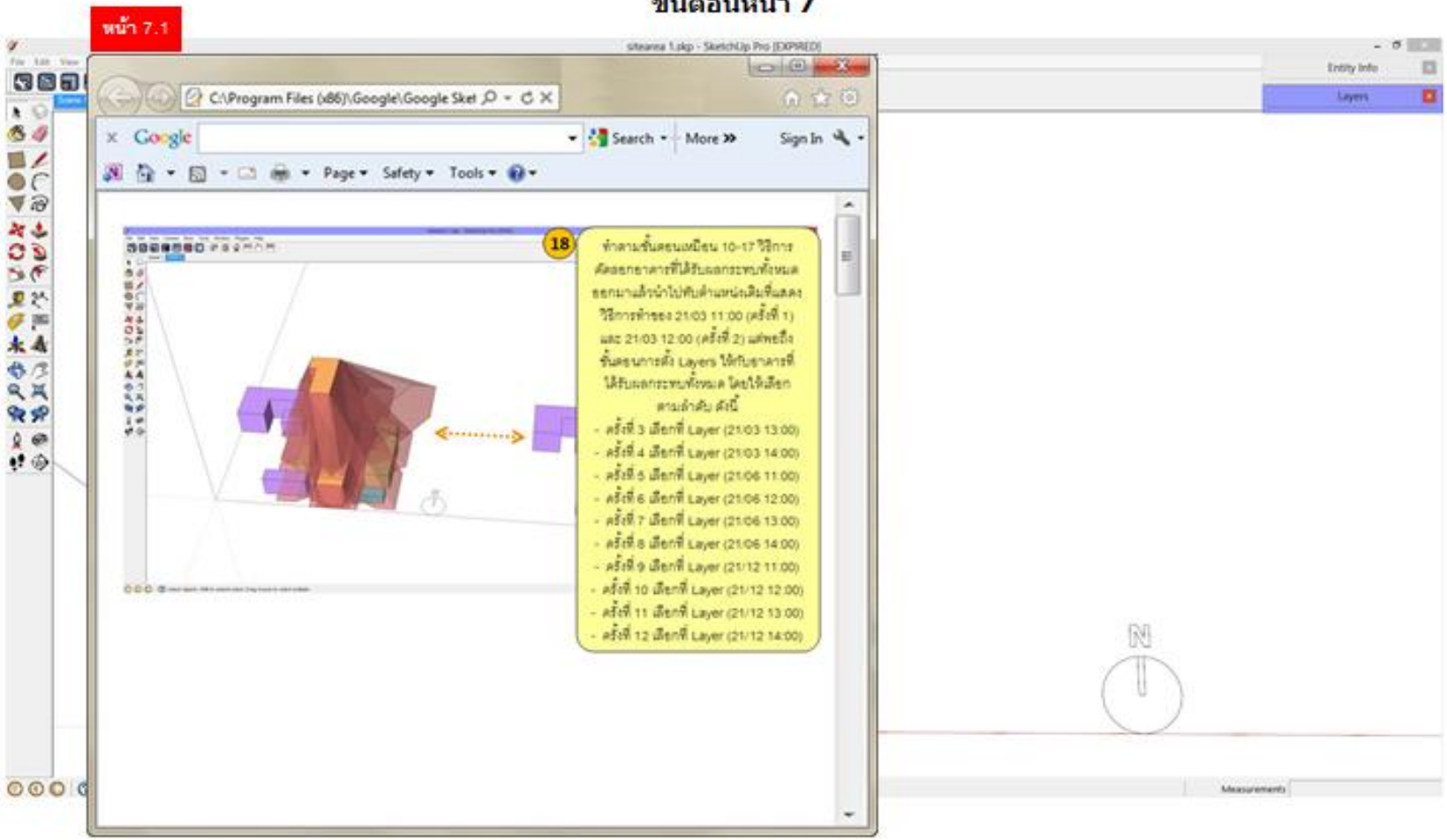


ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

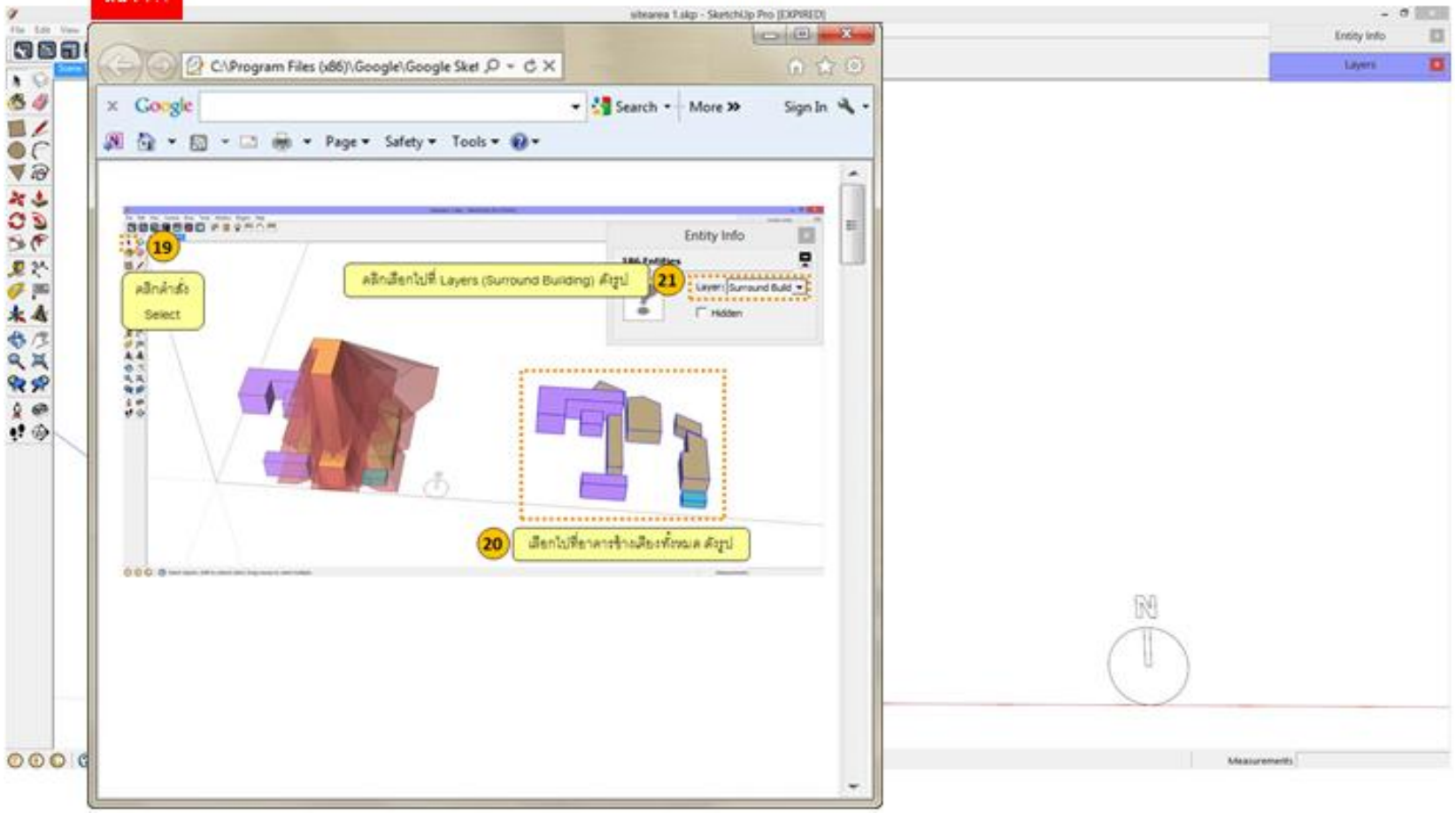


ขั้นตอนหน้า 7


หน้า 7.1
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
18
ทำตามขั้นตอนเหมือน 10-17 วิธีการคัดลอกอาคารที่ได้รับผลกระทบทั้งหมดออกมาเตรียมนำไปทับตำแหน่งเดิมที่แสดงวิธีการทำของ 21/03 11:00 (ครั้งที่ 1) และ 21/03 12:00 (ครั้งที่ 2) แต่พอถึงขั้นตอนการตั้ง Layers ให้กับอาคารที่ได้รับผลกระทบทั้งหมด โดยให้เลือกตามลำดับ ดังนี้
- ครั้งที่ 3 เลือกที่ Layer (21/03 13:00)
- ครั้งที่ 4 เลือกที่ Layer (21/03 14:00)
- ครั้งที่ 5 เลือกที่ Layer (21/06 11:00)
- ครั้งที่ 6 เลือกที่ Layer (21/06 12:00)
- ครั้งที่ 7 เลือกที่ Layer (21/06 13:00)
- ครั้งที่ 8 เลือกที่ Layer (21/06 14:00)
- ครั้งที่ 9 เลือกที่ Layer (21/12 11:00)
- ครั้งที่ 10 เลือกที่ Layer (21/12 12:00)
- ครั้งที่ 11 เลือกที่ Layer (21/12 13:00)
- ครั้งที่ 12 เลือกที่ Layer (21/12 14:00)
Entity Info
Layers
N
Measurements

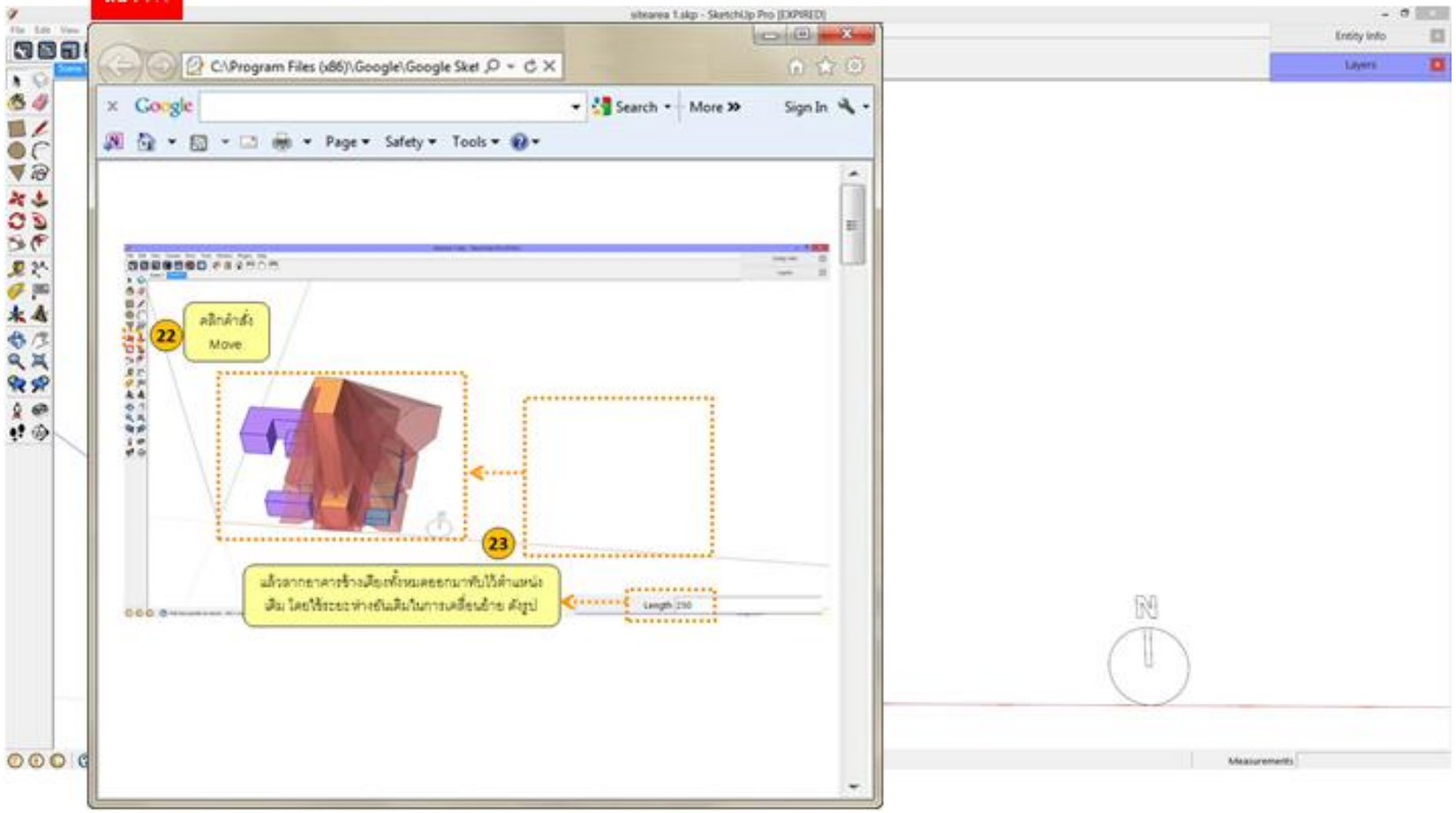
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1



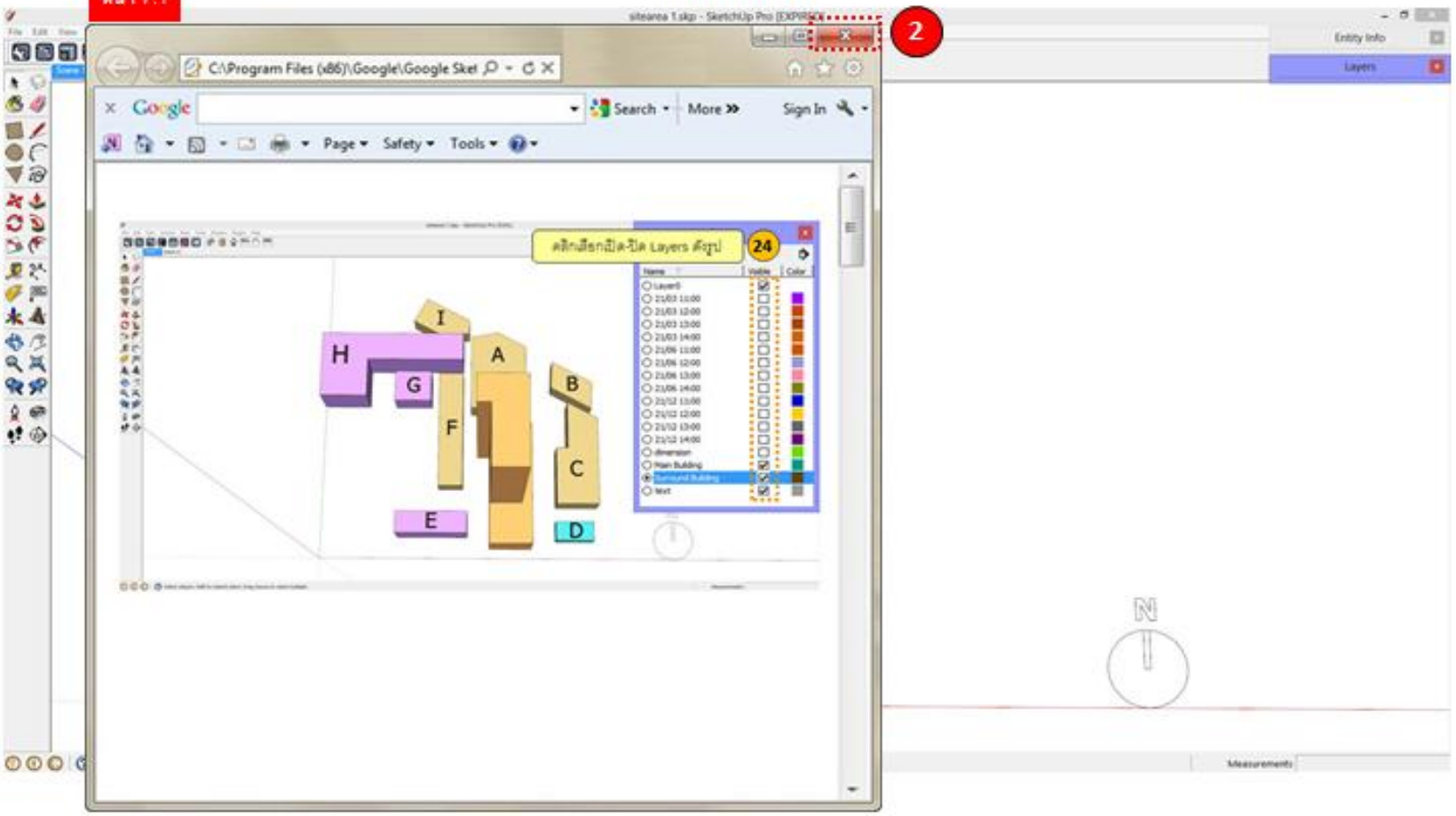
ขั้นตอนหน้า 7

หน้า 7.1

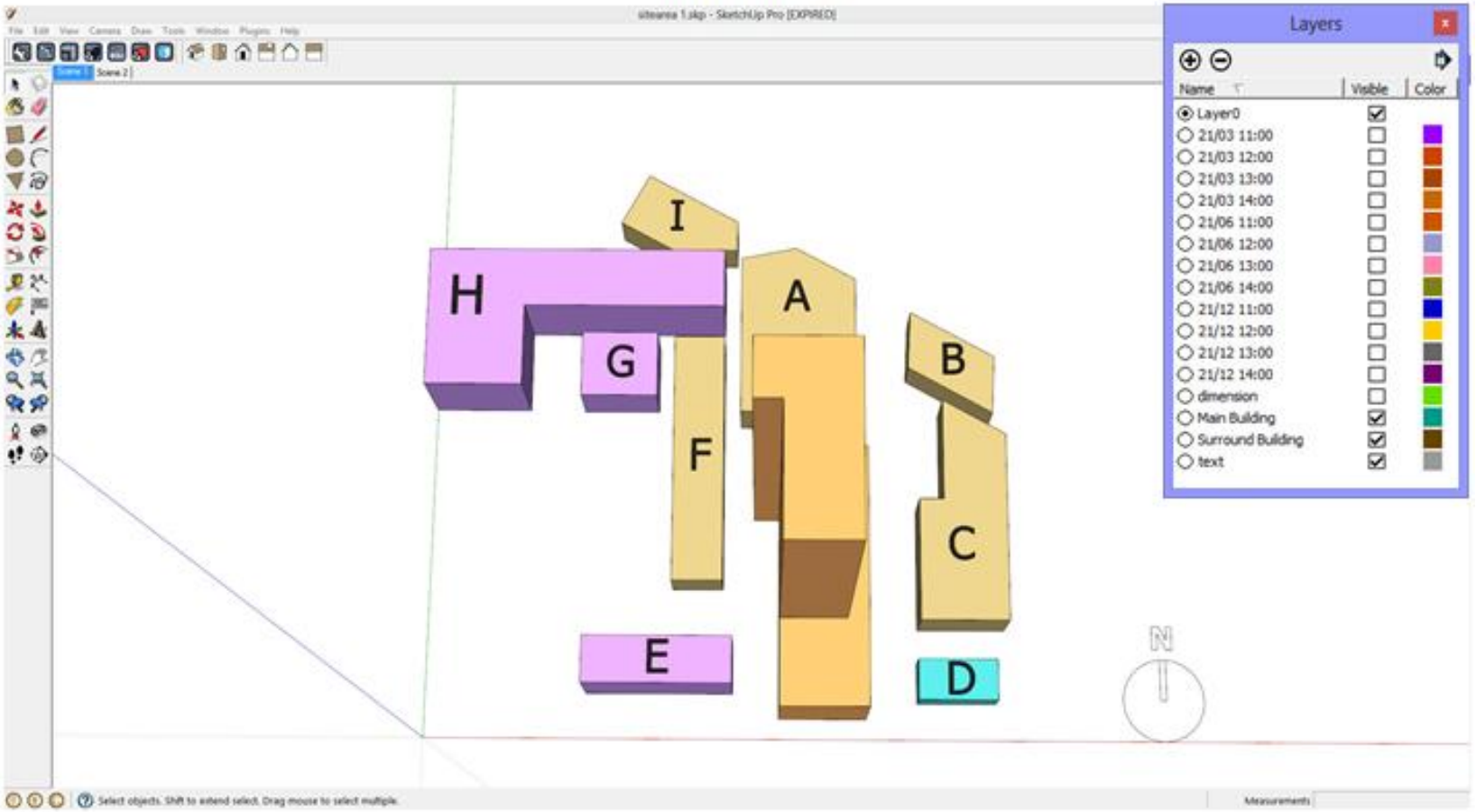


ขั้นตอนหน้า 7

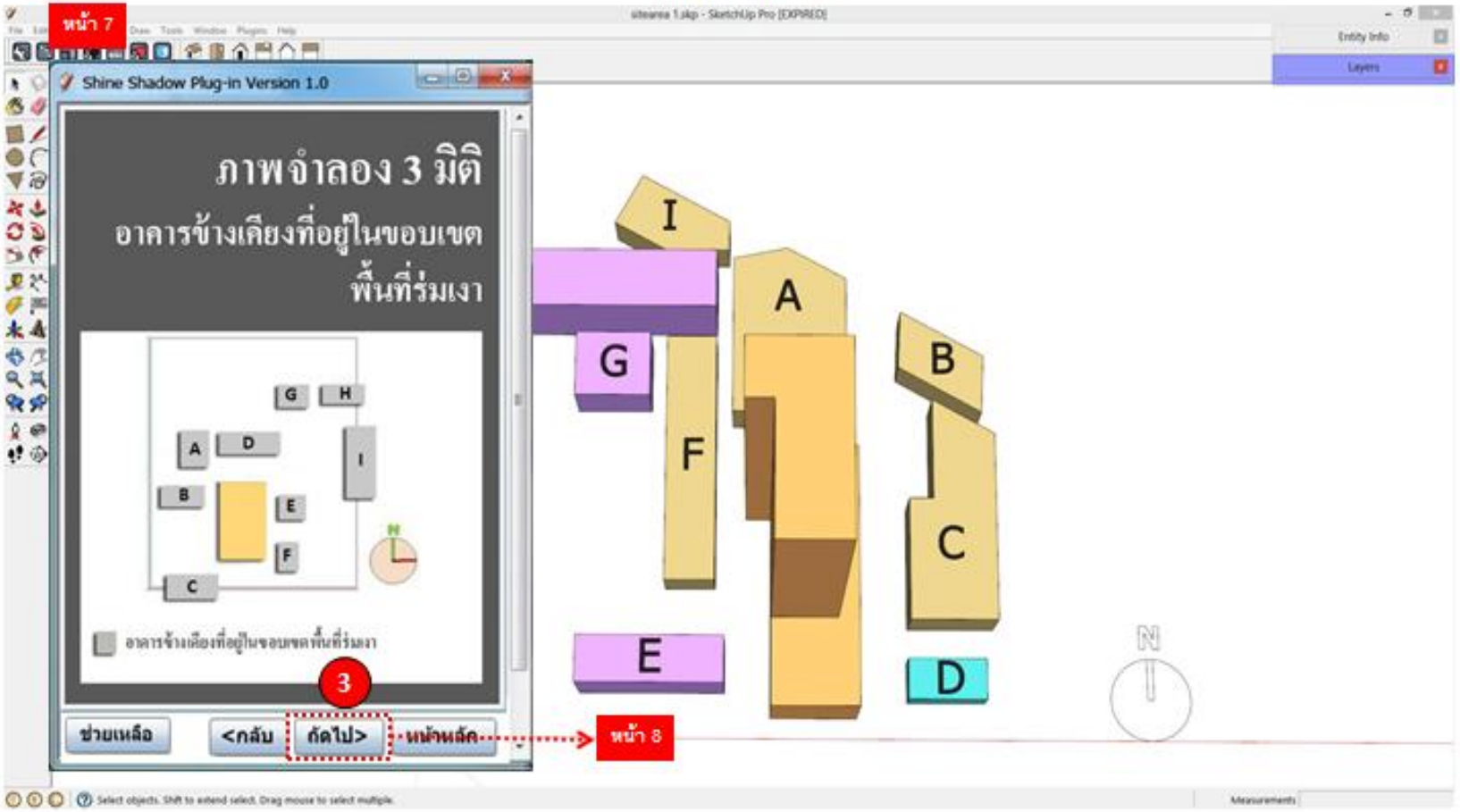
หน้า 7.1



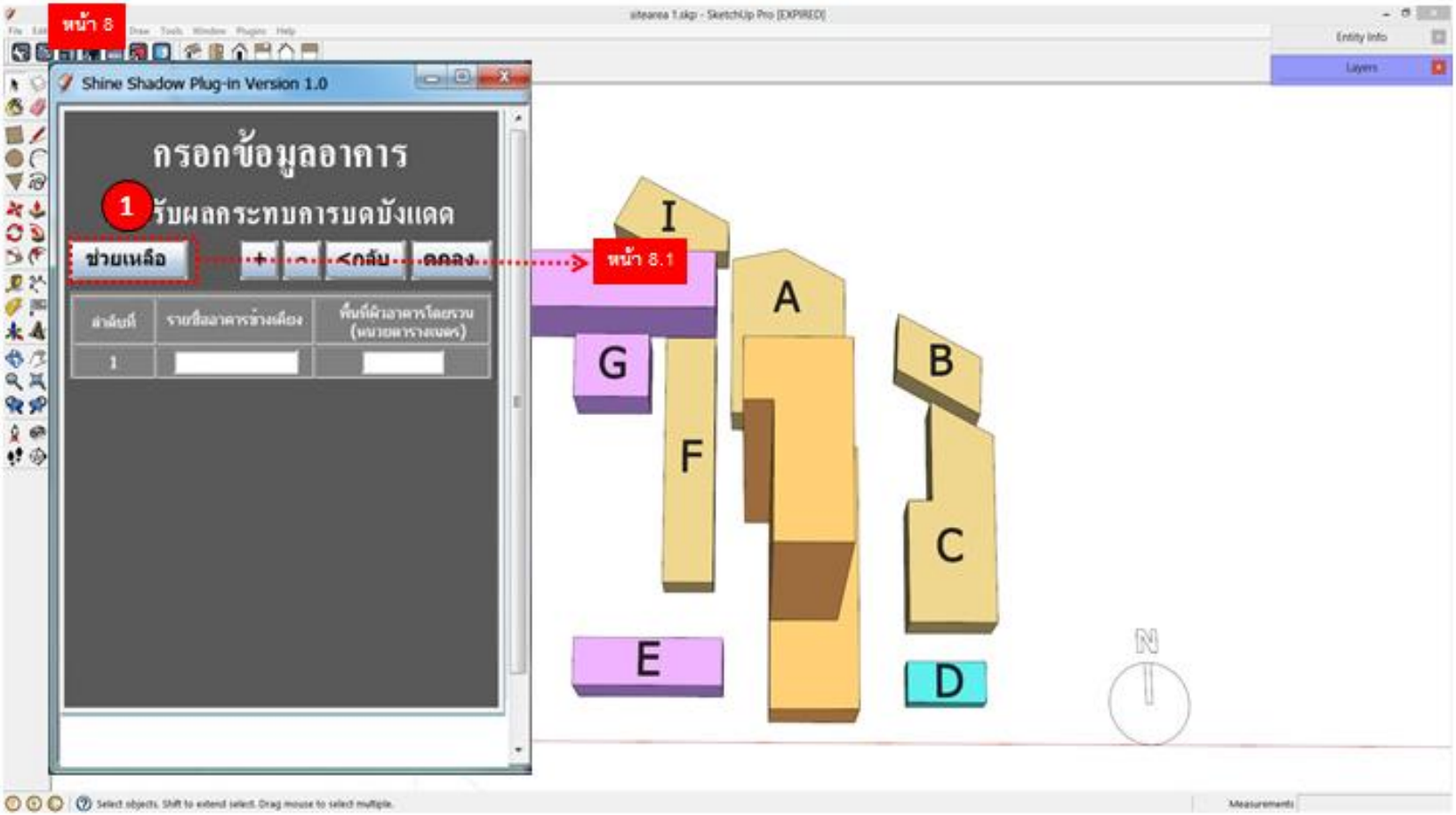
ขั้นตอนหน้า 7


Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
I
H
A
G
B
F
C
E
D
N

ขั้นตอนหน้า 7

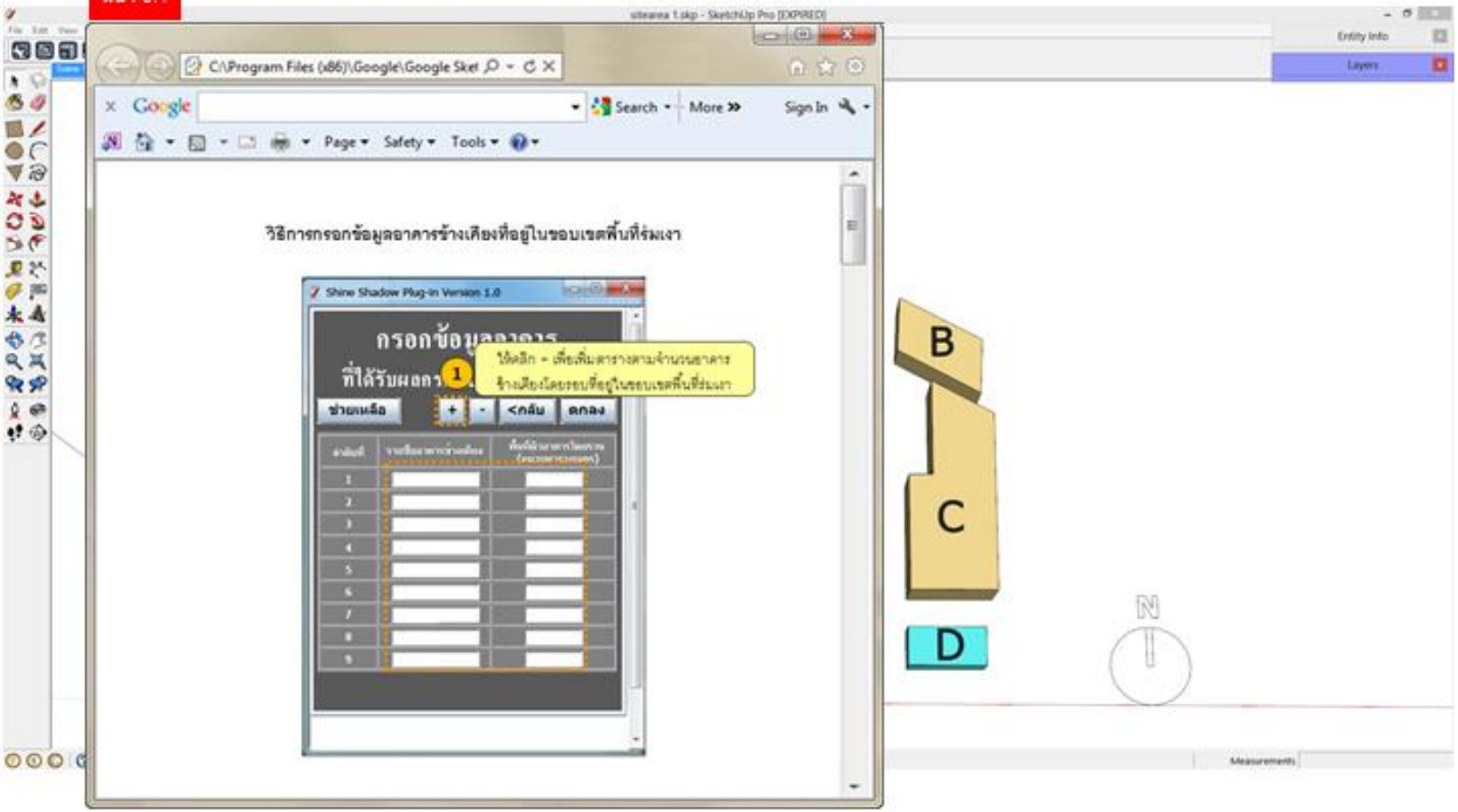

หน้า 7
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
ภาพจำลอง 3 มิติ
อาคารข้างเคียงที่อยู่ในขอบเขต
พื้นที่ร่มเงา
อาคารข้างเคียงที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
3
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
หน้า 8
I
A
G
F
B
C
E
D
N

ขั้นตอนหน้า 8


หน้า 8
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคาร
1
รับผลกระทบการบดบังแดด
ช่วยเหลือ
+
-
<กลับ
ถัดไป>
ลำดับที่
รายชื่ออาคารข้างเคียง
พื้นที่อาคารโดยรวม
(หน่วยตารางเมตร)
1
หน้า 8.1
I
A
G
F
B
C
E
D
N

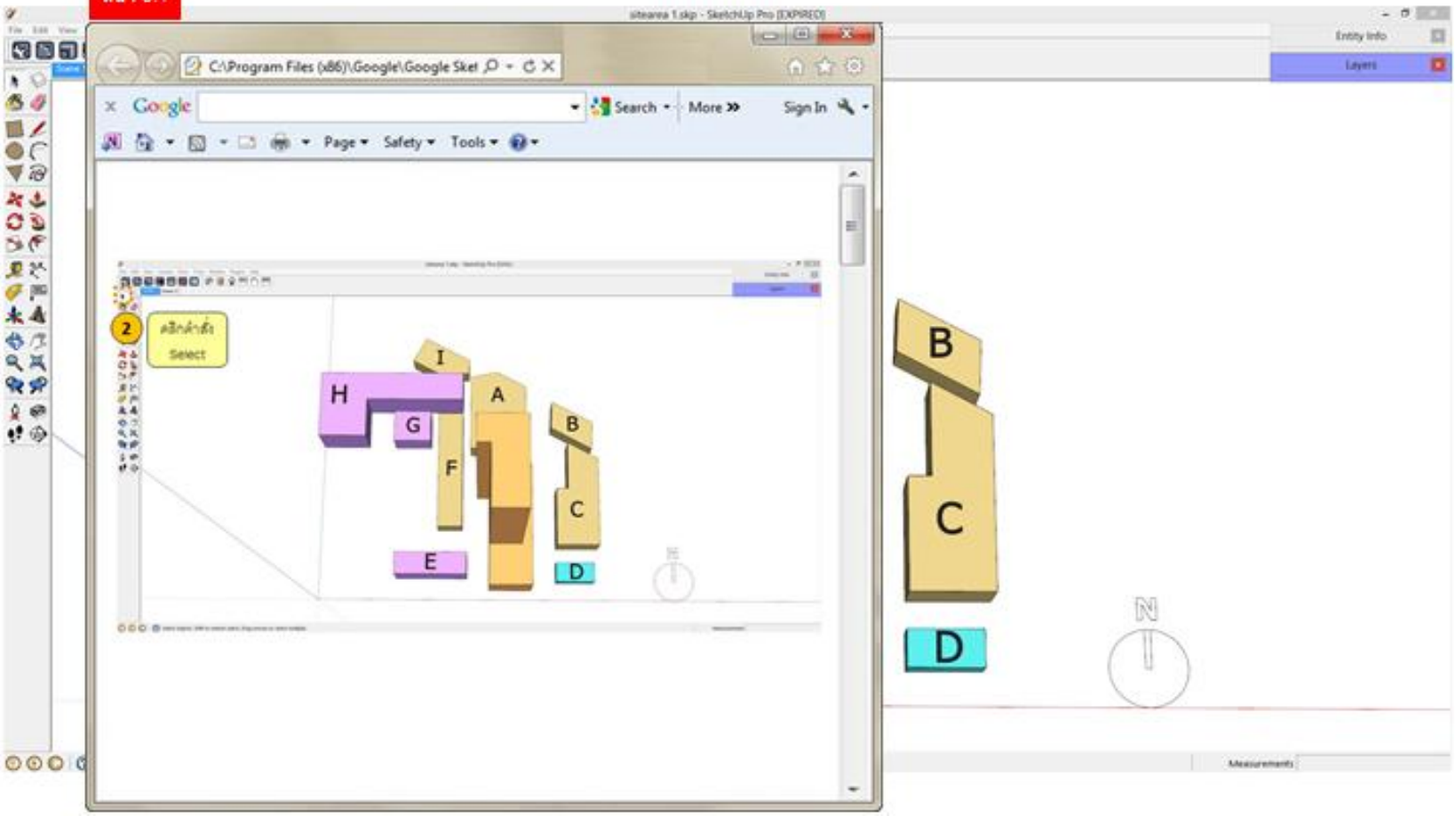
ขั้นตอนหน้า 8

หน้า 8.1



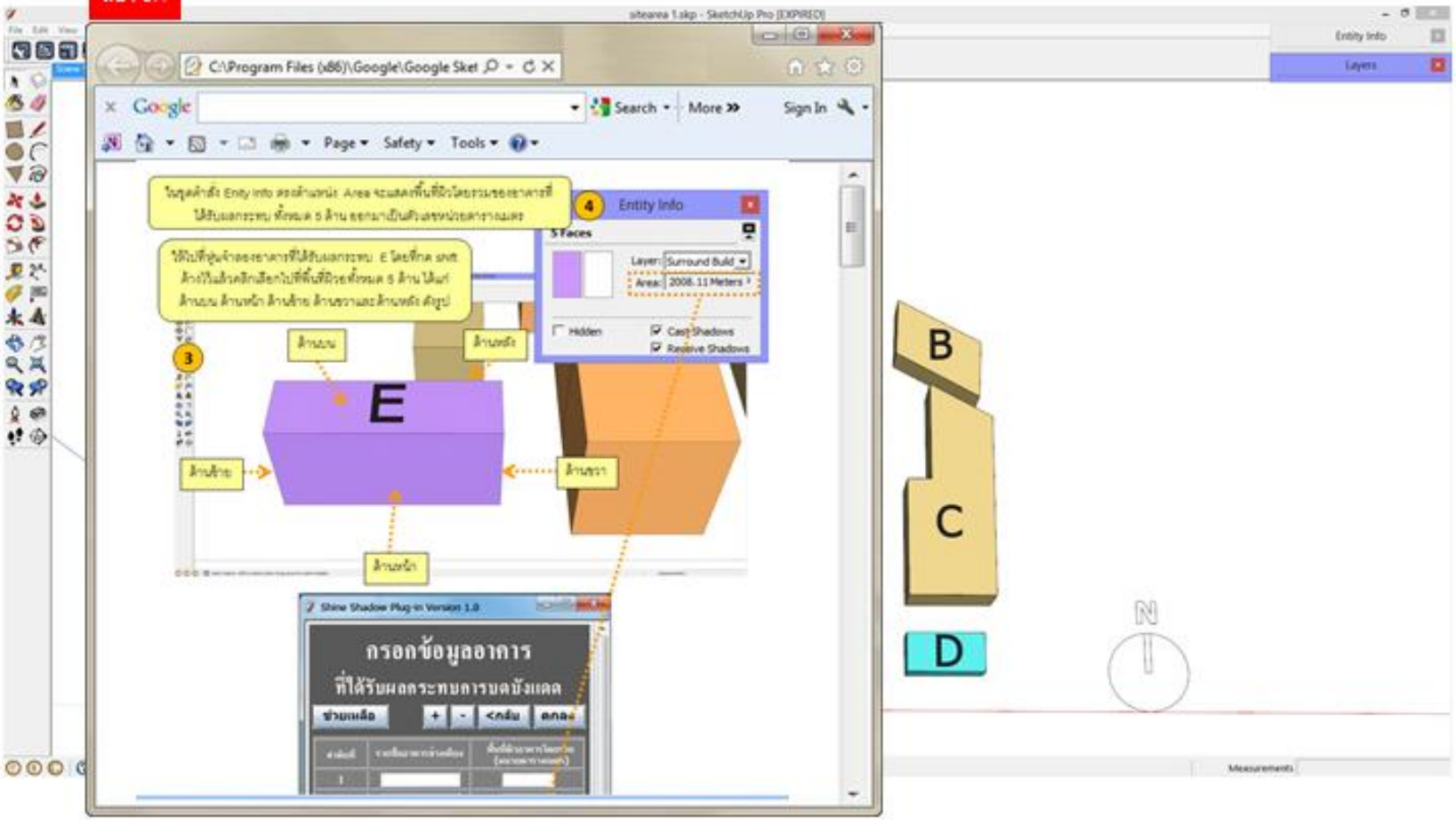
ขั้นตอนหน้า 8

หน้า 8.1



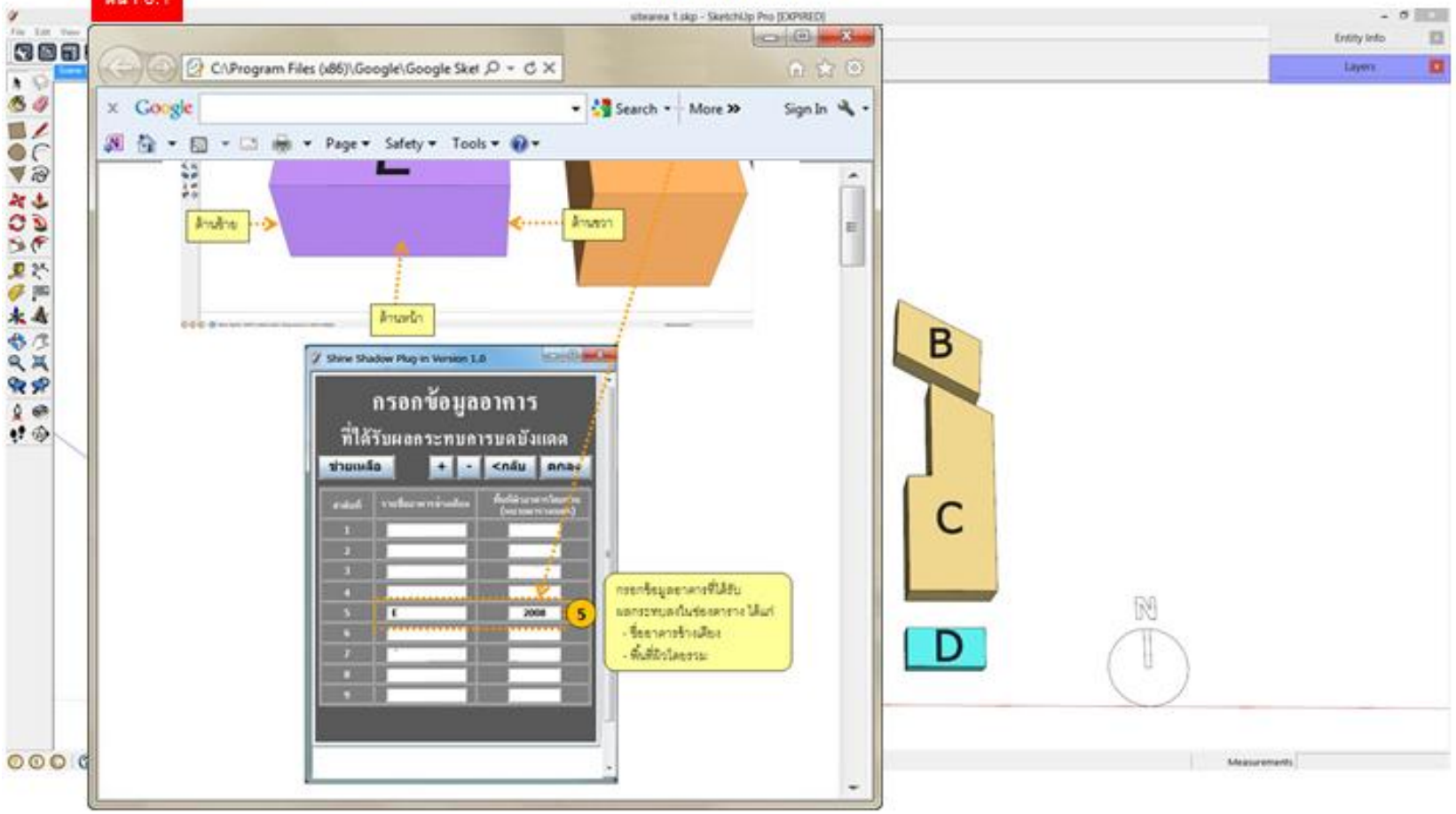
ขั้นตอนหน้า 8

หน้า 8.1



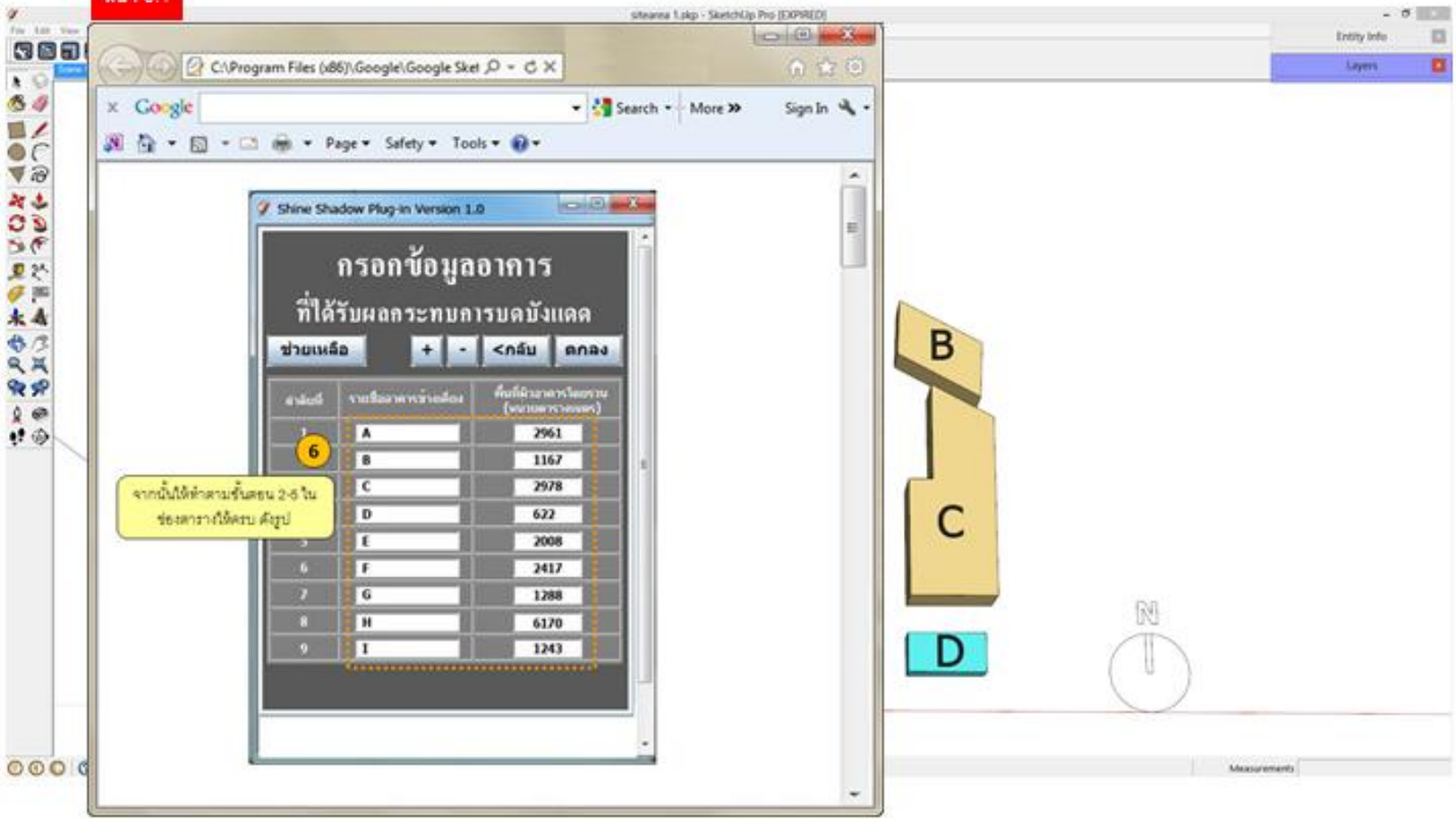
ขั้นตอนหน้า 8

หน้า 8.1



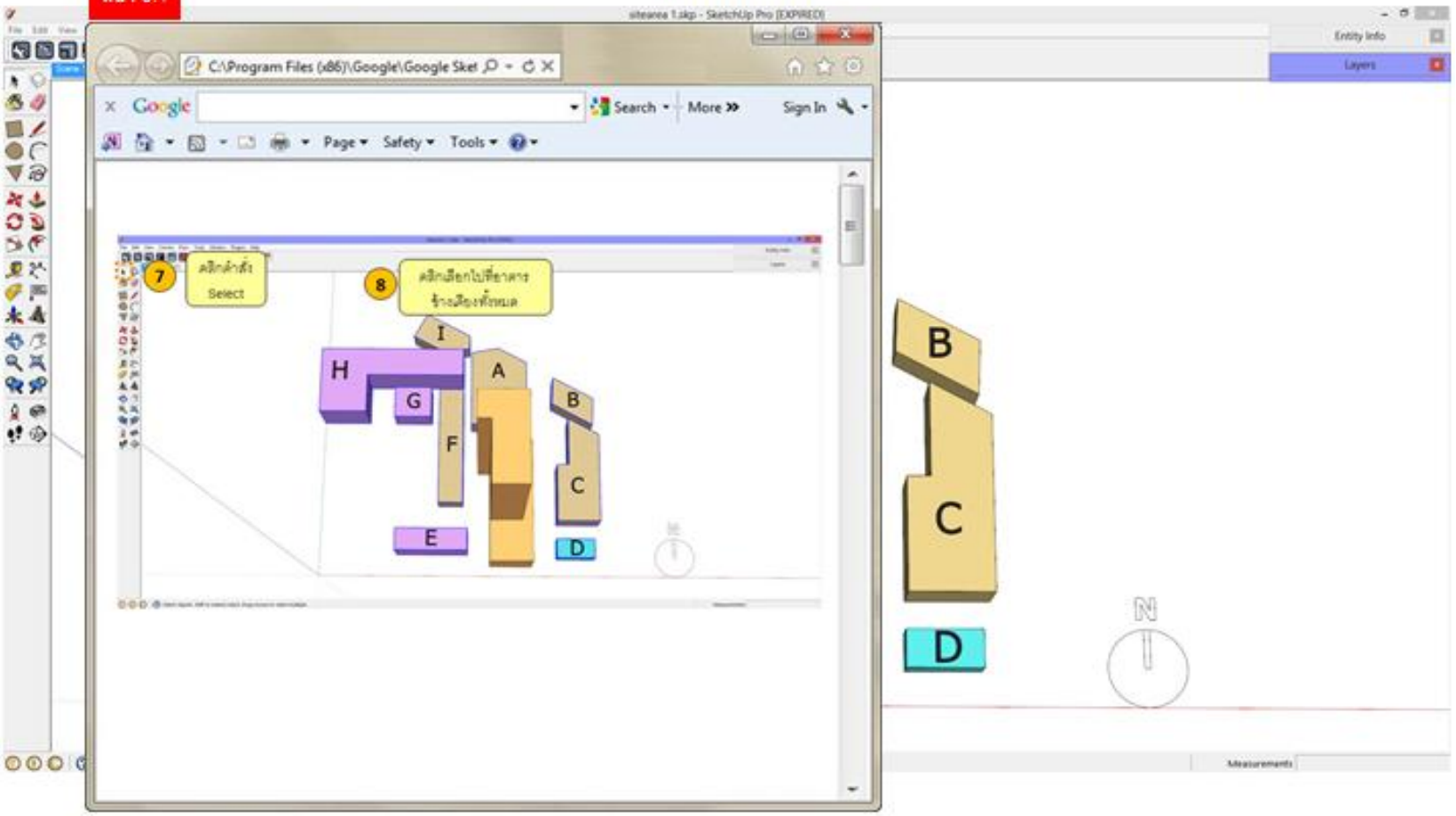
ขั้นตอนหน้า 8

หน้า 8.1

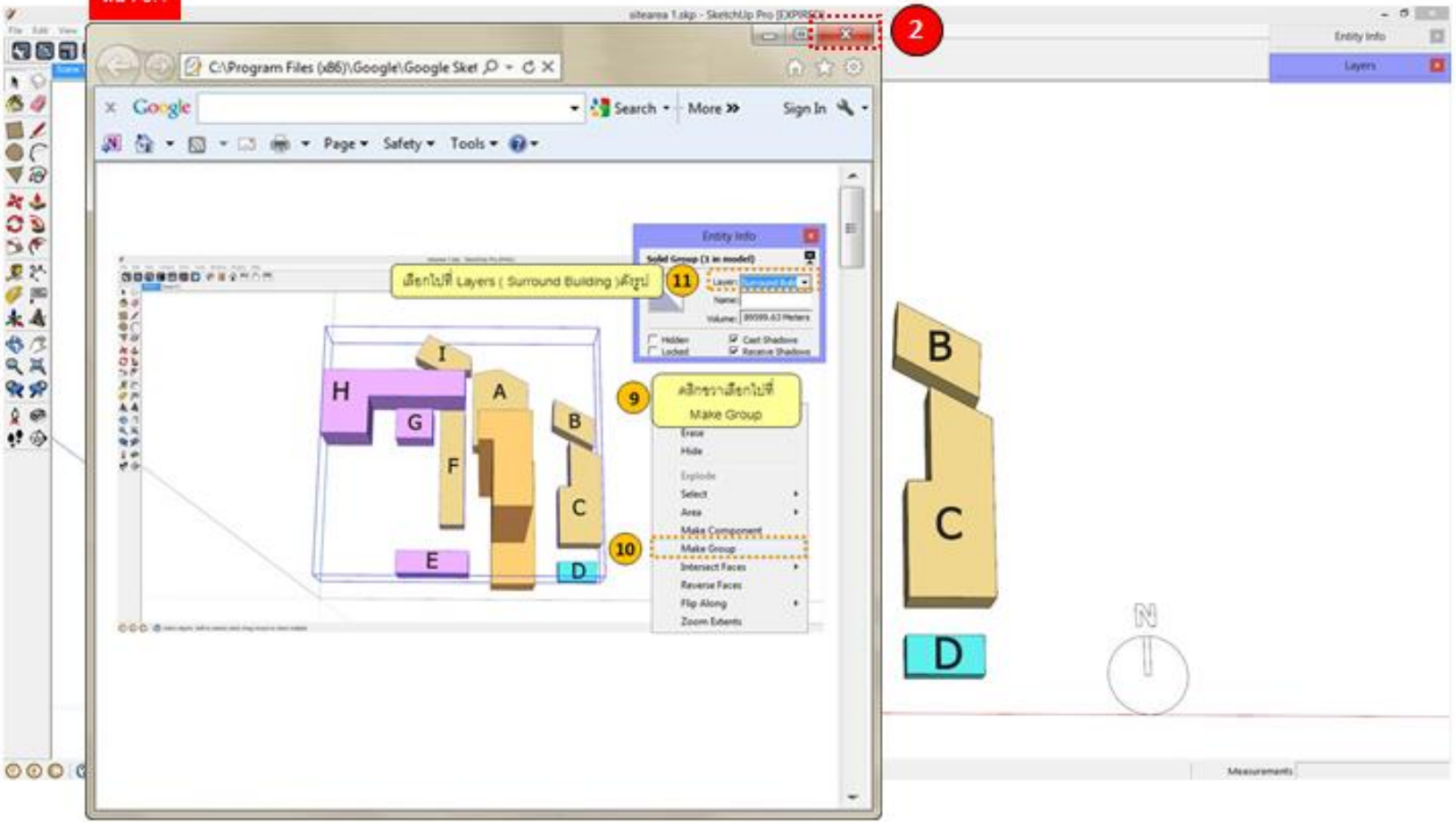


ขั้นตอนหน้า 8

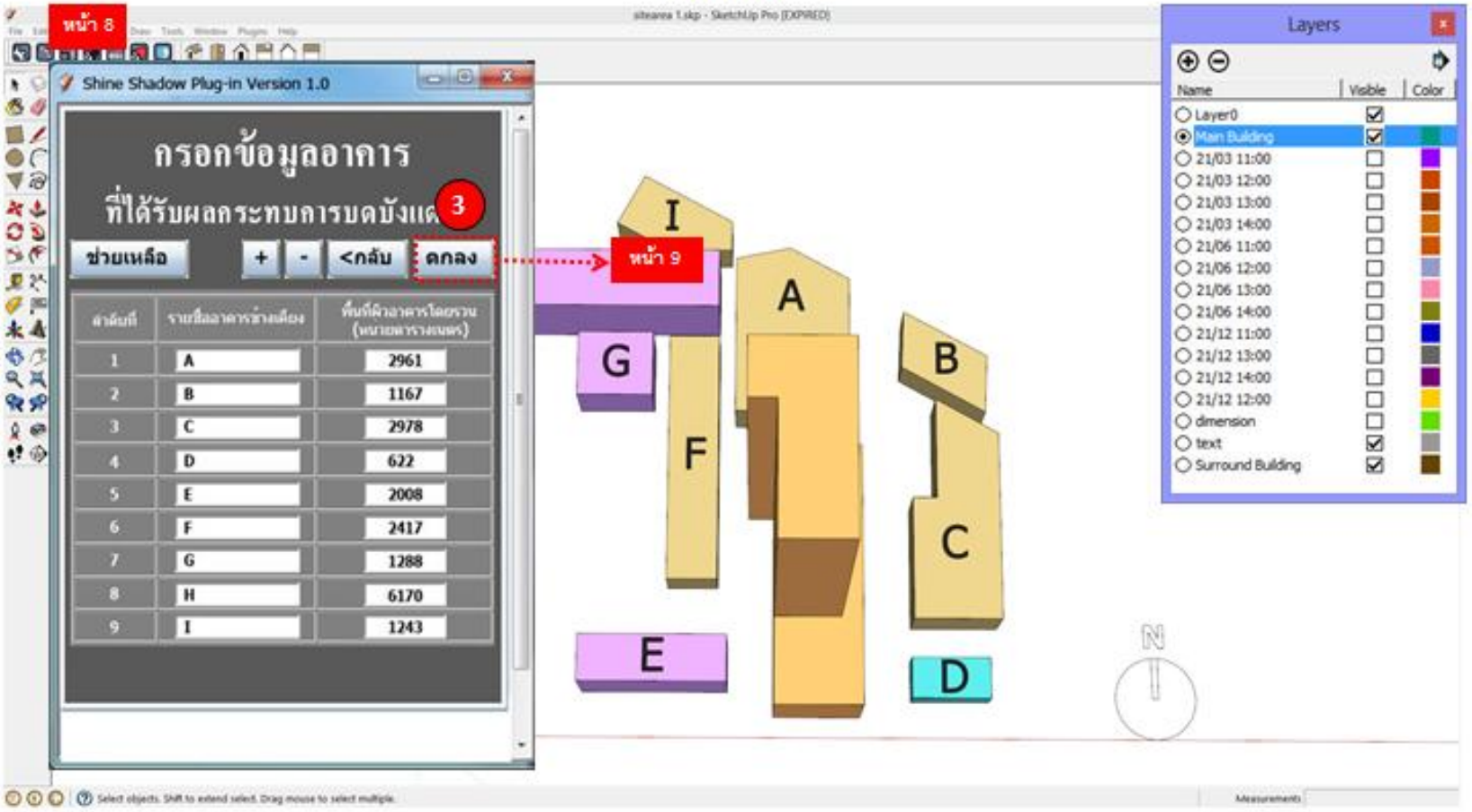
หน้า 8.1



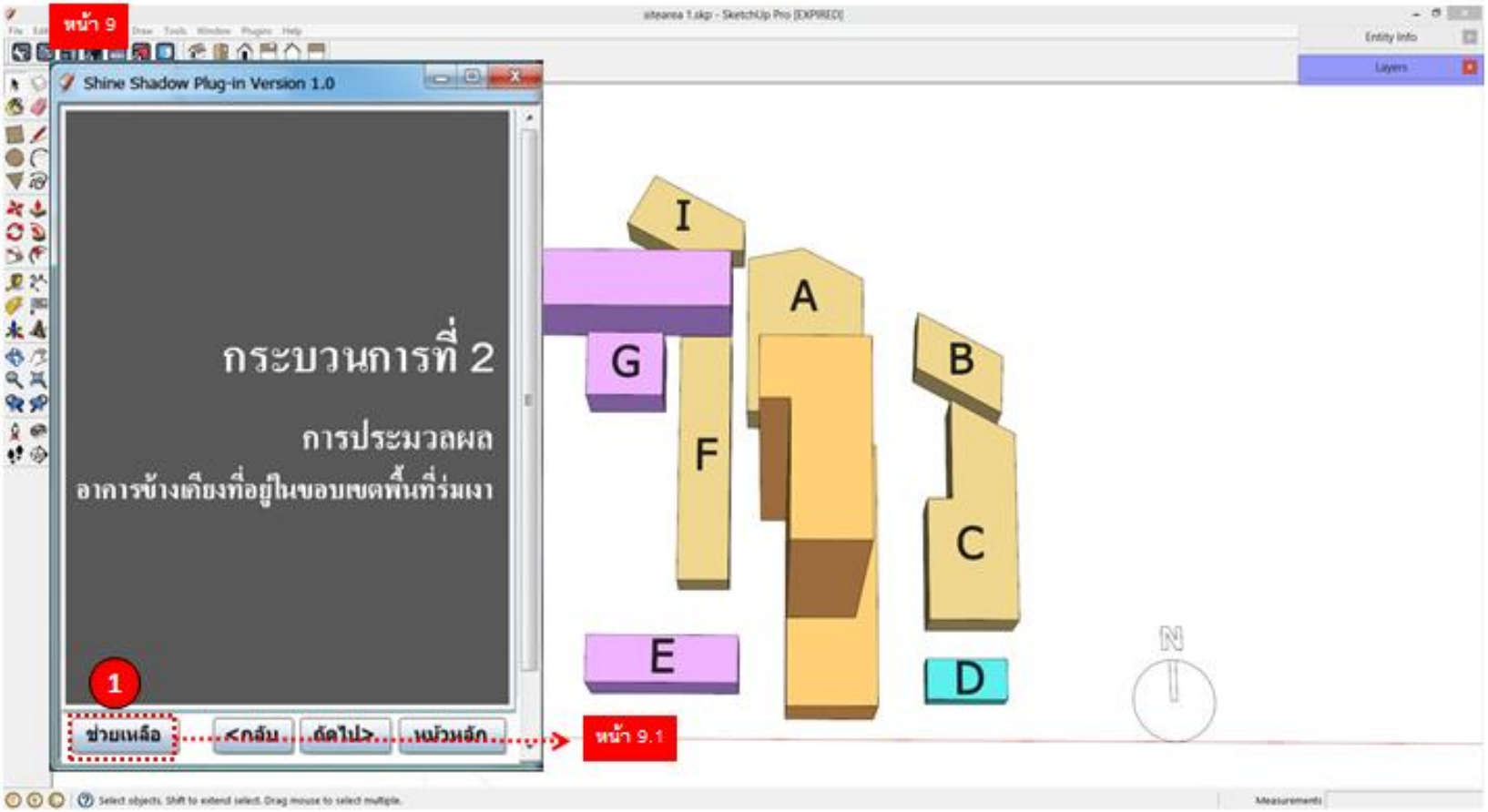
ขั้นตอนหน้า 8


หน้า 8.1
2
C:\Program Files (x86)\Google\Google Sket
Google
Search
More
Sign In
Page
Safety
Tools
Entity Info
Solid Group (1 in model)
เลือกไปที่ Layers (Surround Building)ดังรูป
11
Layer: Surround Build
Name:
Volume: 89999.63 Meters
Hidden
Cast Shadows
Locked
Receive Shadows
9
คลิกขวาเลือกไปที่
Make Group
Erase
Hide
Explode
Select
Area
Make Component
Make Group
Intersect Faces
Reverse Faces
Flip Along
Zoom Extents
10
I
H
A
G
F
B
C
E
D
Entity Info
Layers
B
C
D
N
Measurements

ขั้นตอนหน้า 8

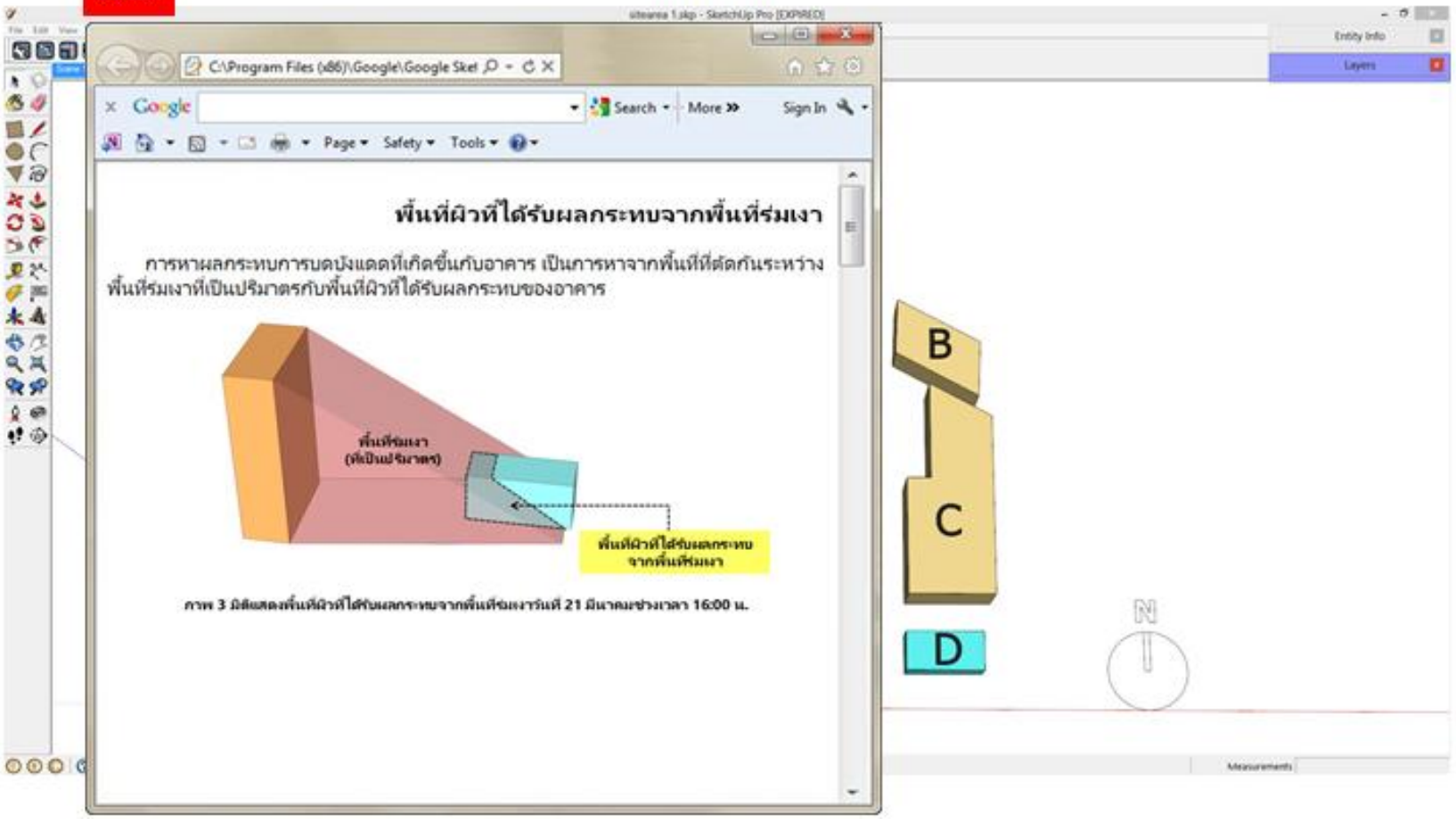

หน้า 8
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคาร
ที่ได้รับผลกระทบการบดบังแด
3
ช่วยเหลือ
+
-
<กลับ
ตกลง
หน้า 9
ลำดับที่
รายชื่ออาคารข้างเคียง
พื้นที่ผิวอาคารโดยรวม (หน่วยตารางเมตร)
1 A 2961
2 B 1167
3 C 2978
4 D 622
5 E 2008
6 F 2417
7 G 1288
8 H 6170
9 I 1243
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

ขั้นตอนหน้า 9


หน้า 9
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กระบวนการที่ 2
การประมวลผล
อาคารข้างเคียงที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
1
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
หน้า 9.1
I
A
G
F
B
C
E
D
N

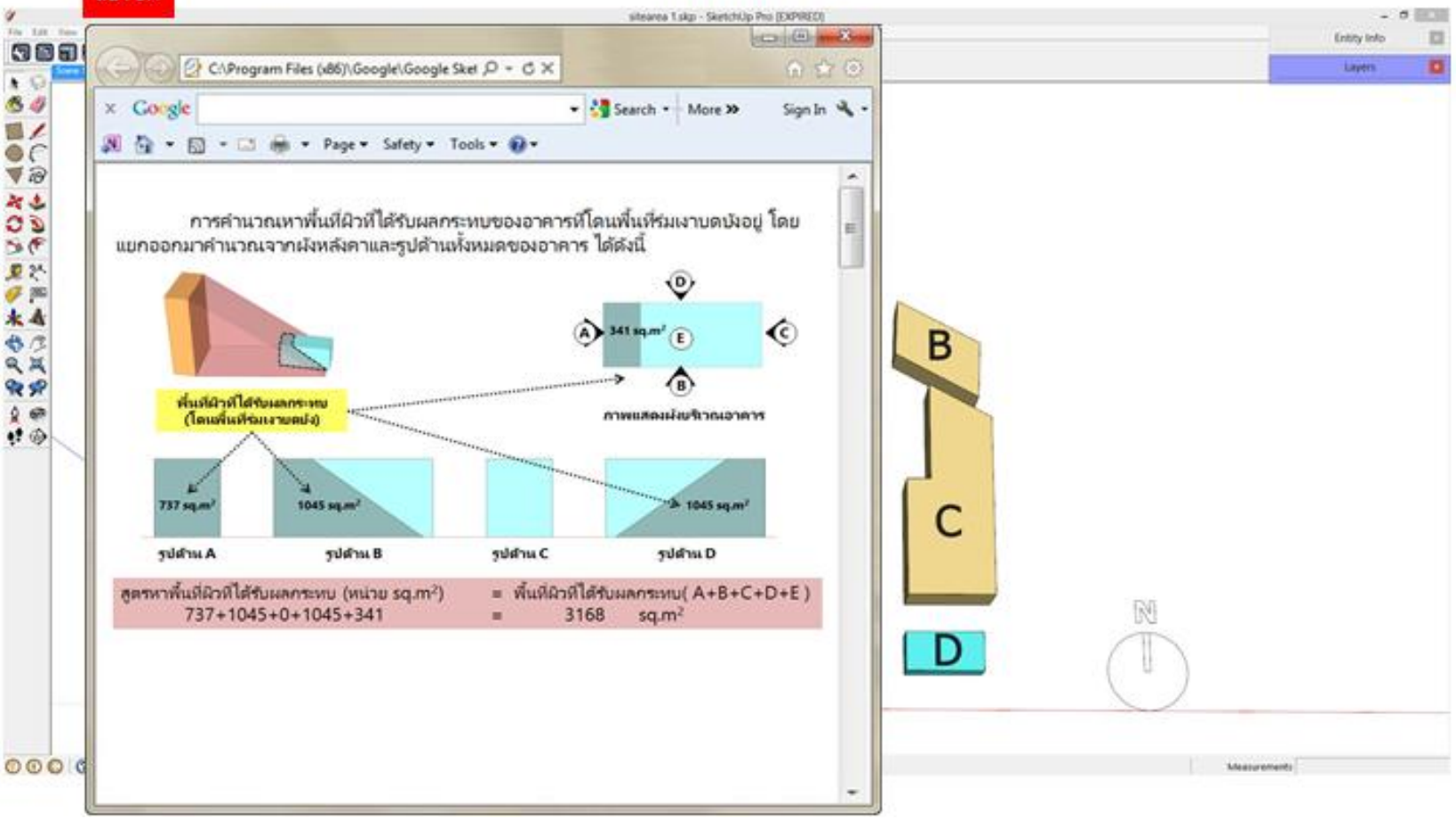
ขั้นตอนหน้า 9

หน้า 9.1



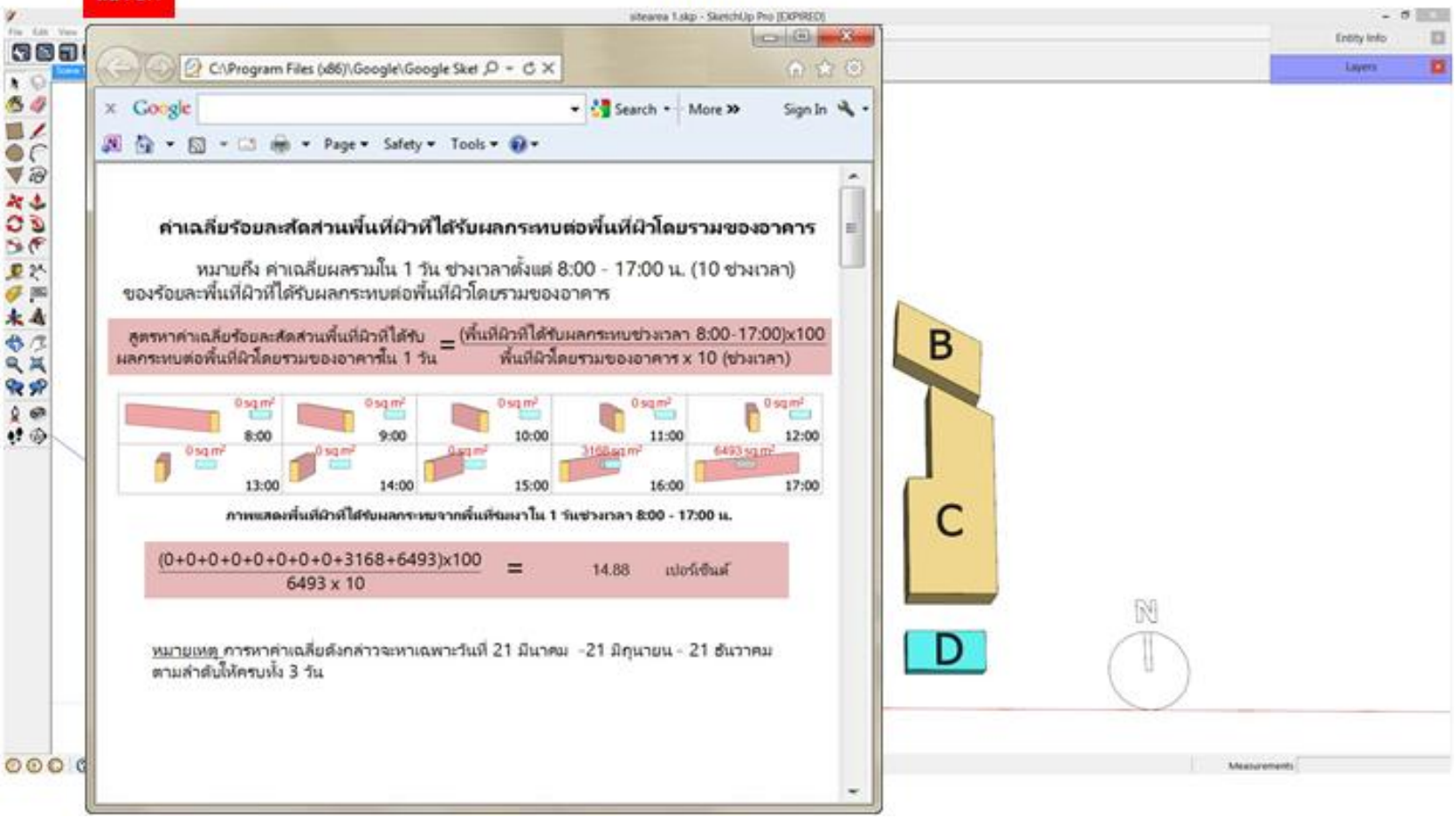
ขั้นตอนหน้า 9

หน้า 9.1



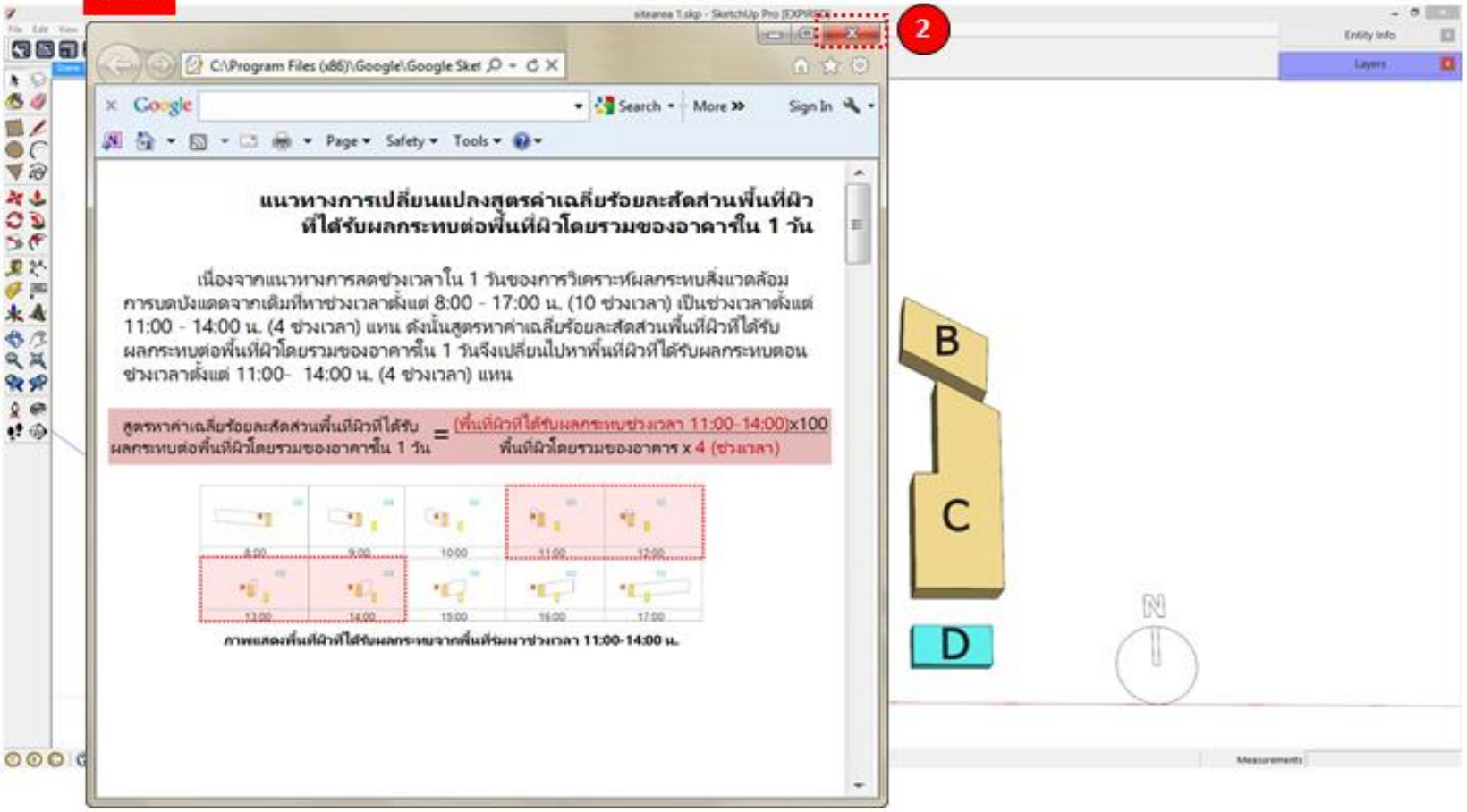
ขั้นตอนหน้า 9

หน้า 9.1

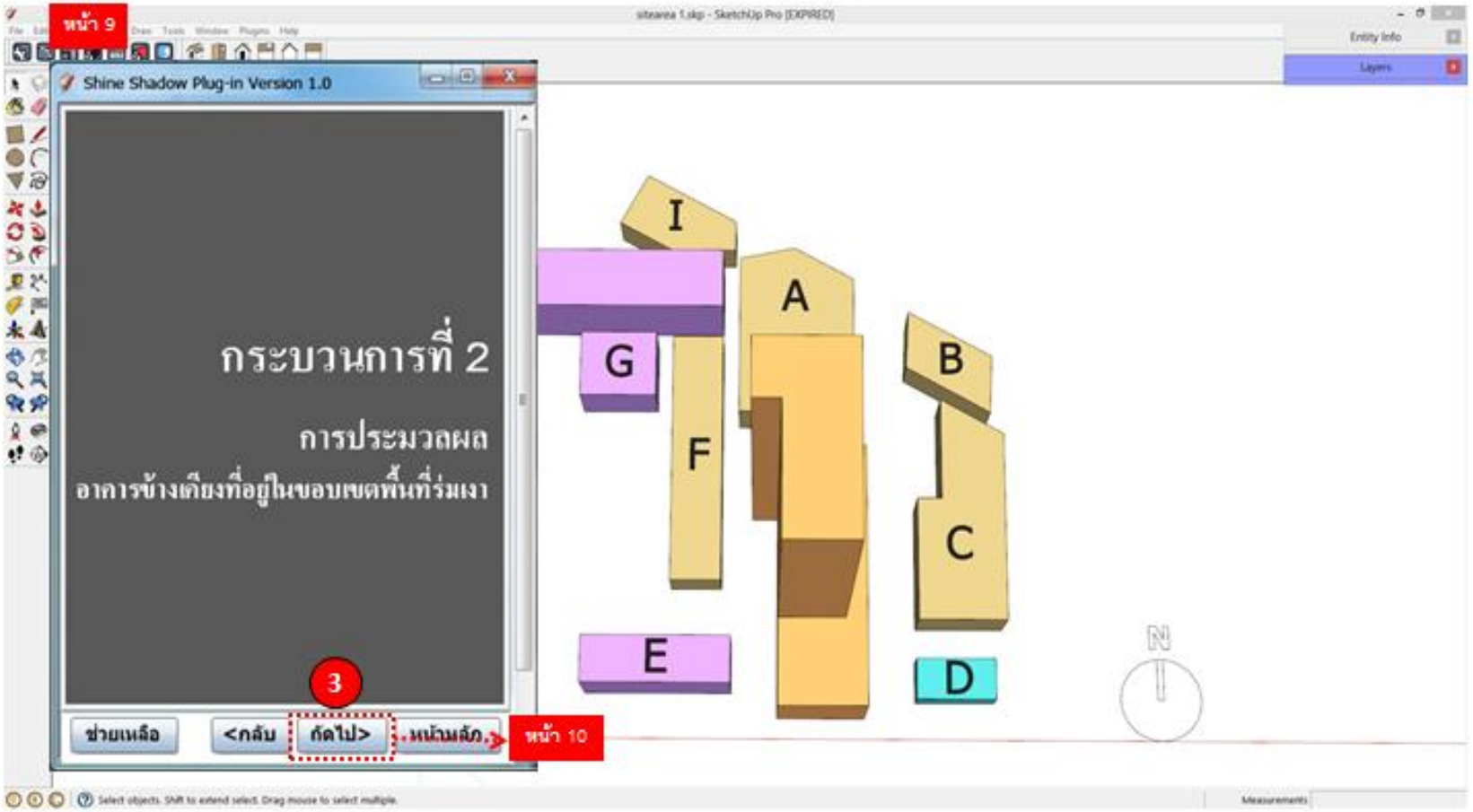


ขั้นตอนหน้า 9

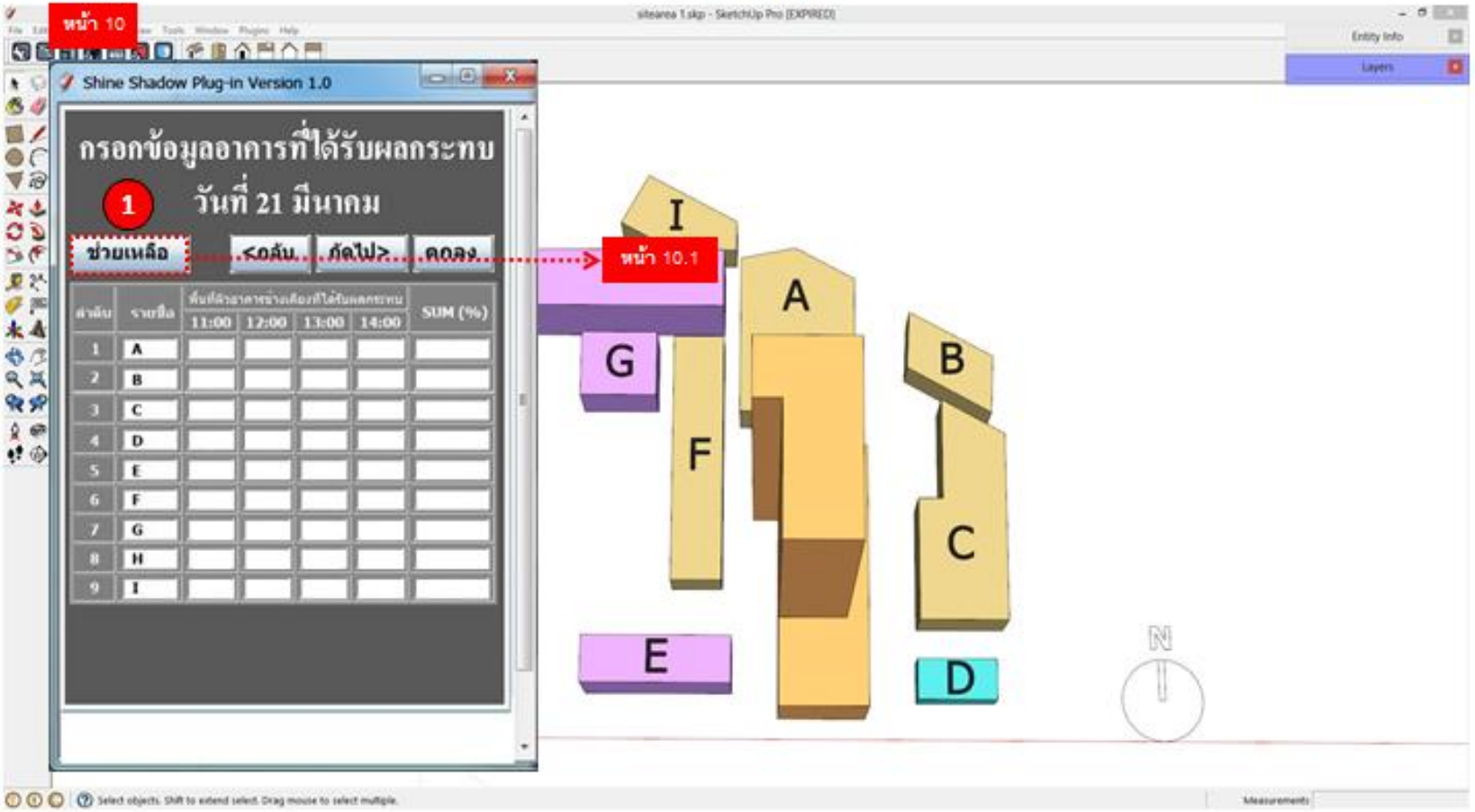
หน้า 9.1



ขั้นตอนหน้า 9

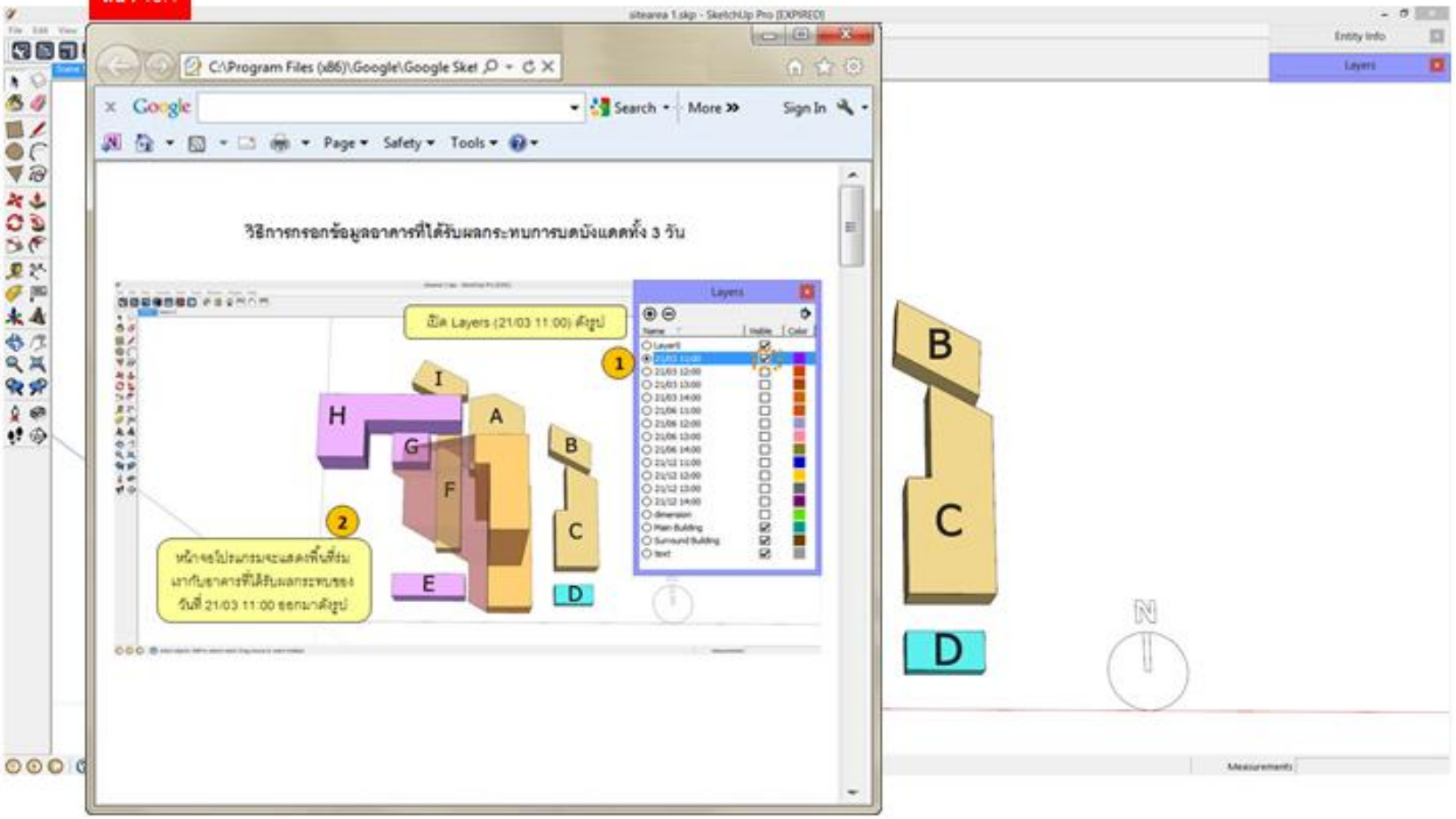

หน้า 9
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กระบวนการที่ 2
การประมวลผล
อาคารข้างเคียงที่อยู่ในขอบเขตพื้นที่ร่มเงา
3
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
หน้าหลัก
หน้า 10
I
A
G
F
B
C
E
D
N

ขั้นตอนหน้า 10


หน้า 10
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
1
วันที่ 21 มีนาคม
ช่วยเหลือ
<ถอยกลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A
2 B
3 C
4 D
5 E
6 F
7 G
8 H
9 I
หน้า 10.1
I
A
G
F
B
C
E
D
N

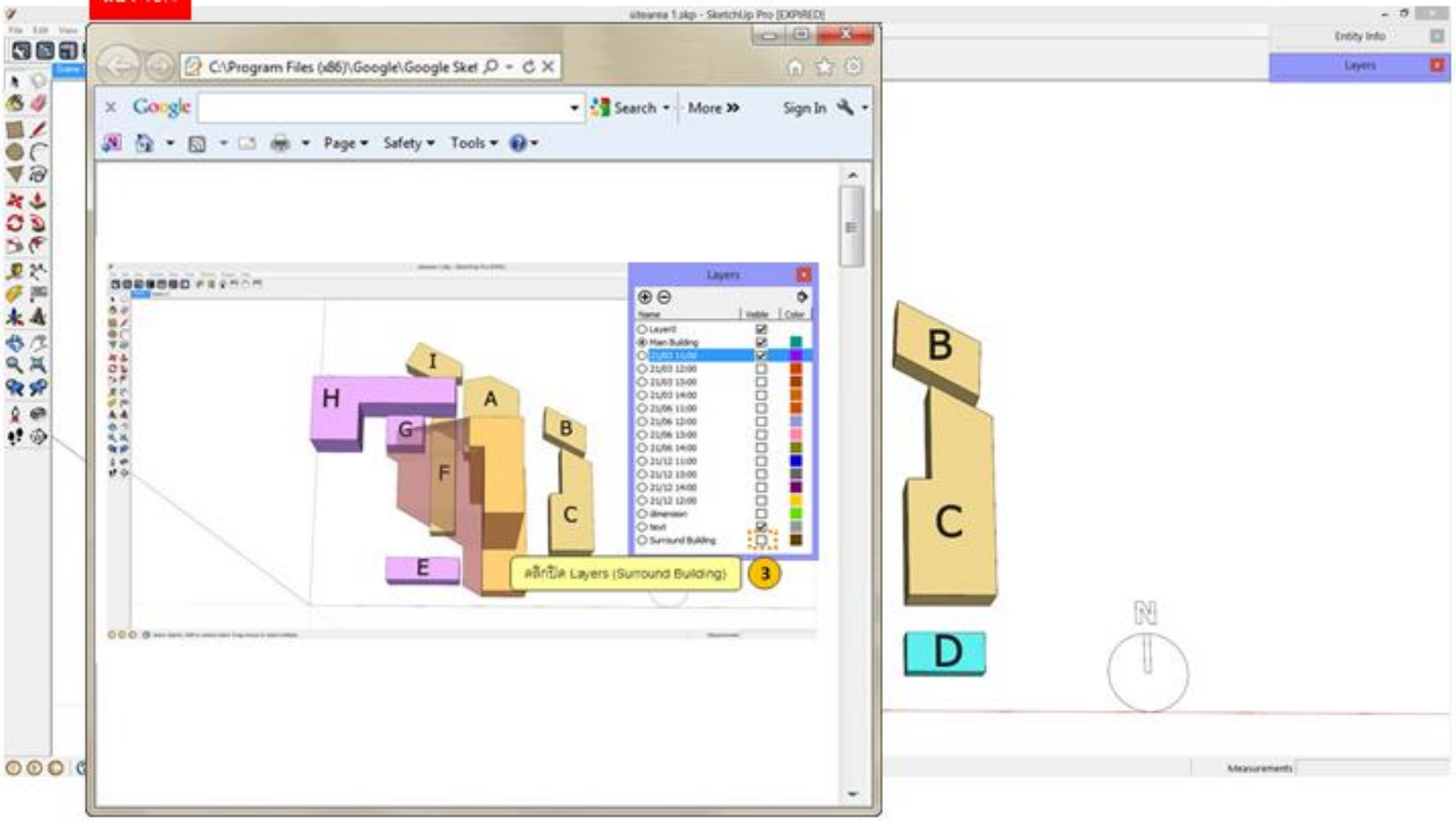
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



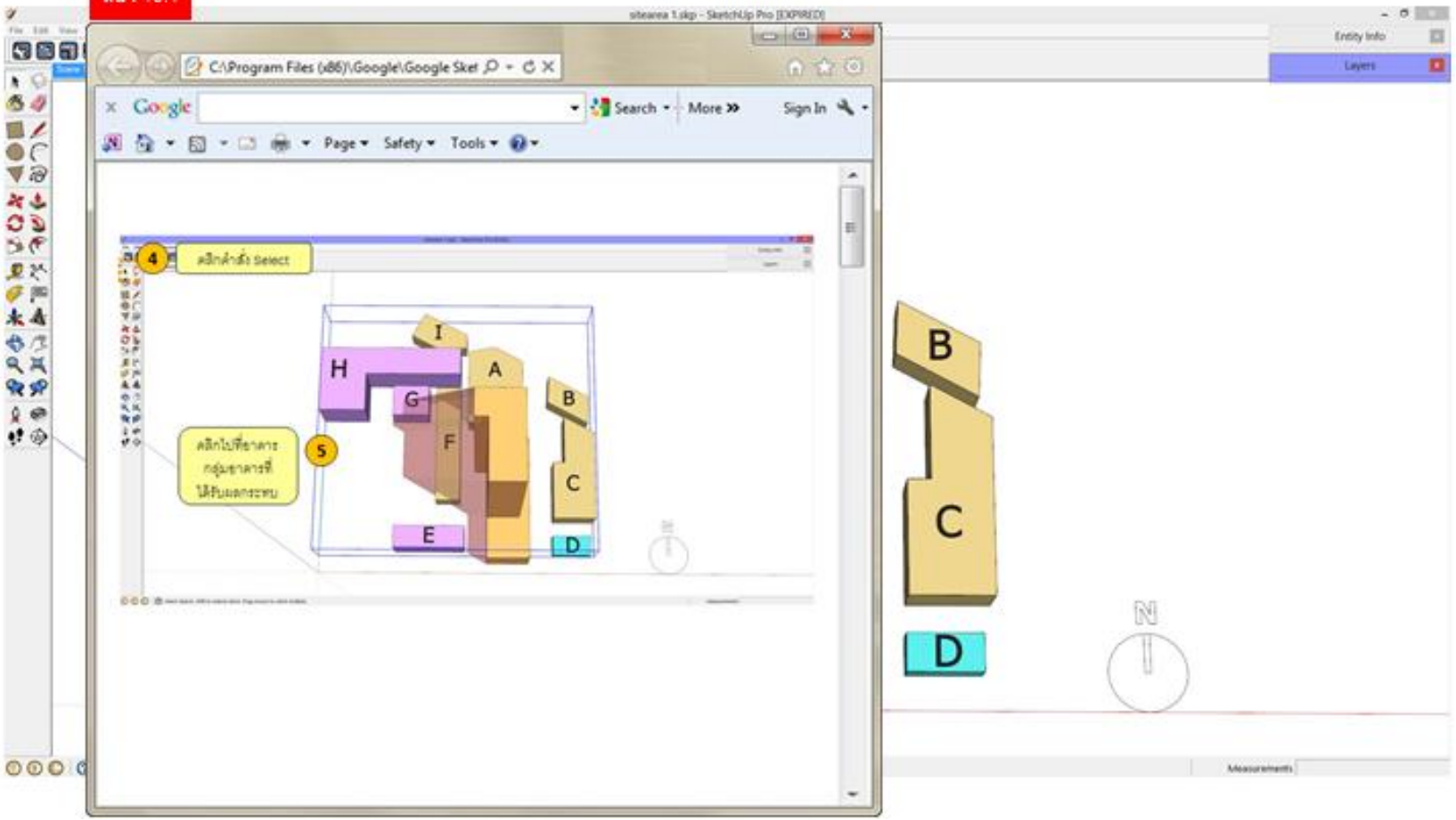
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



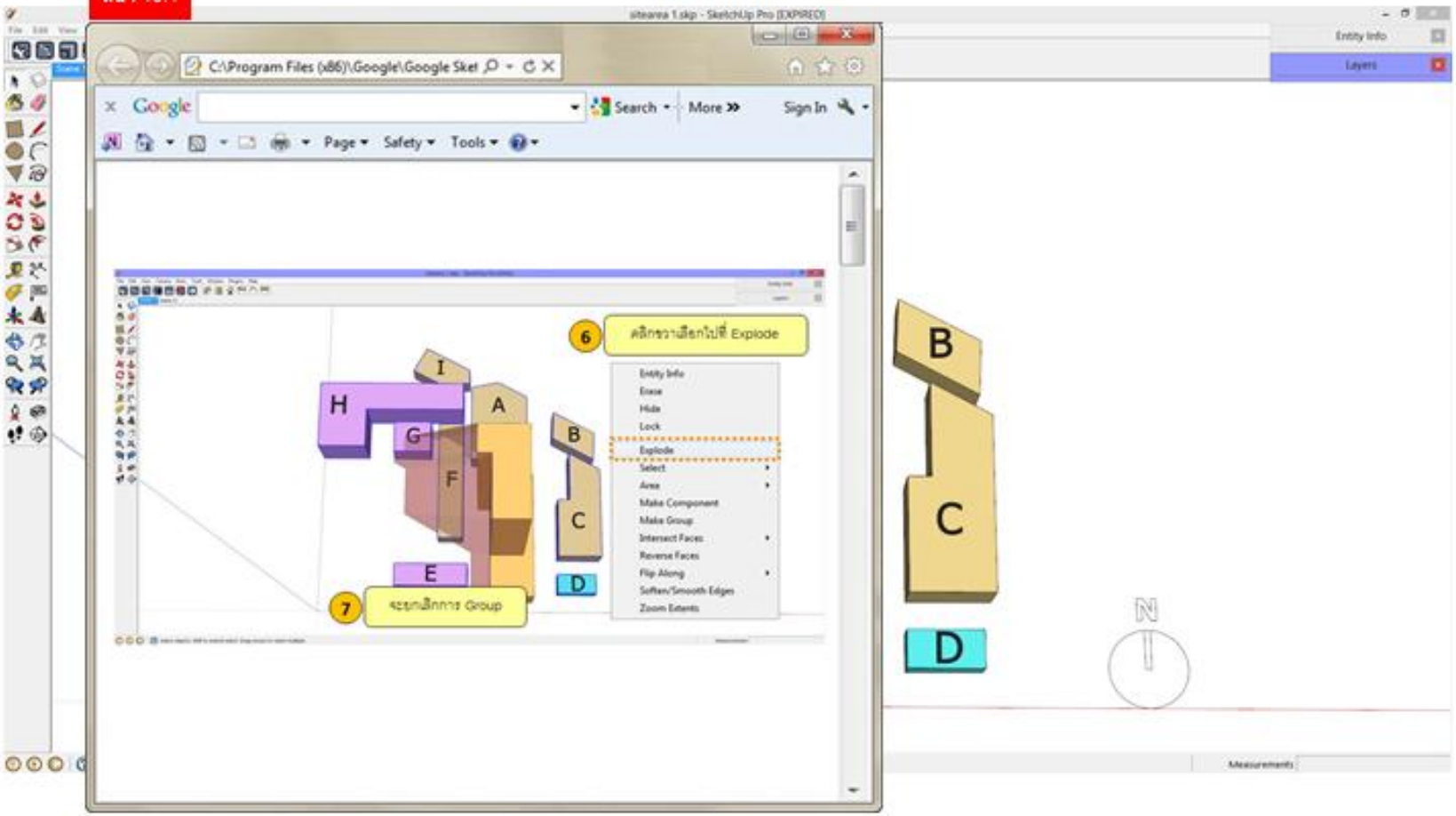
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



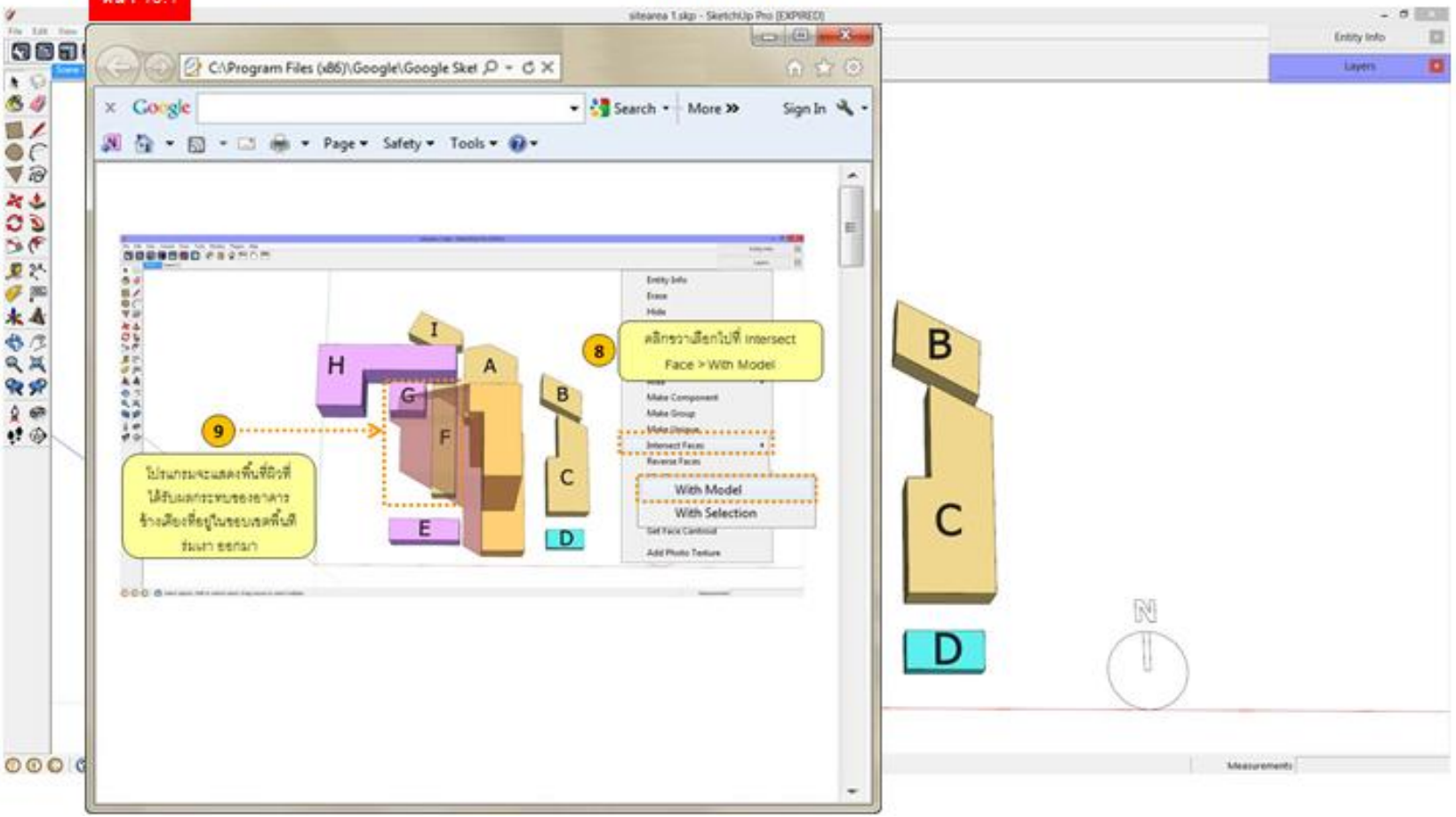
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



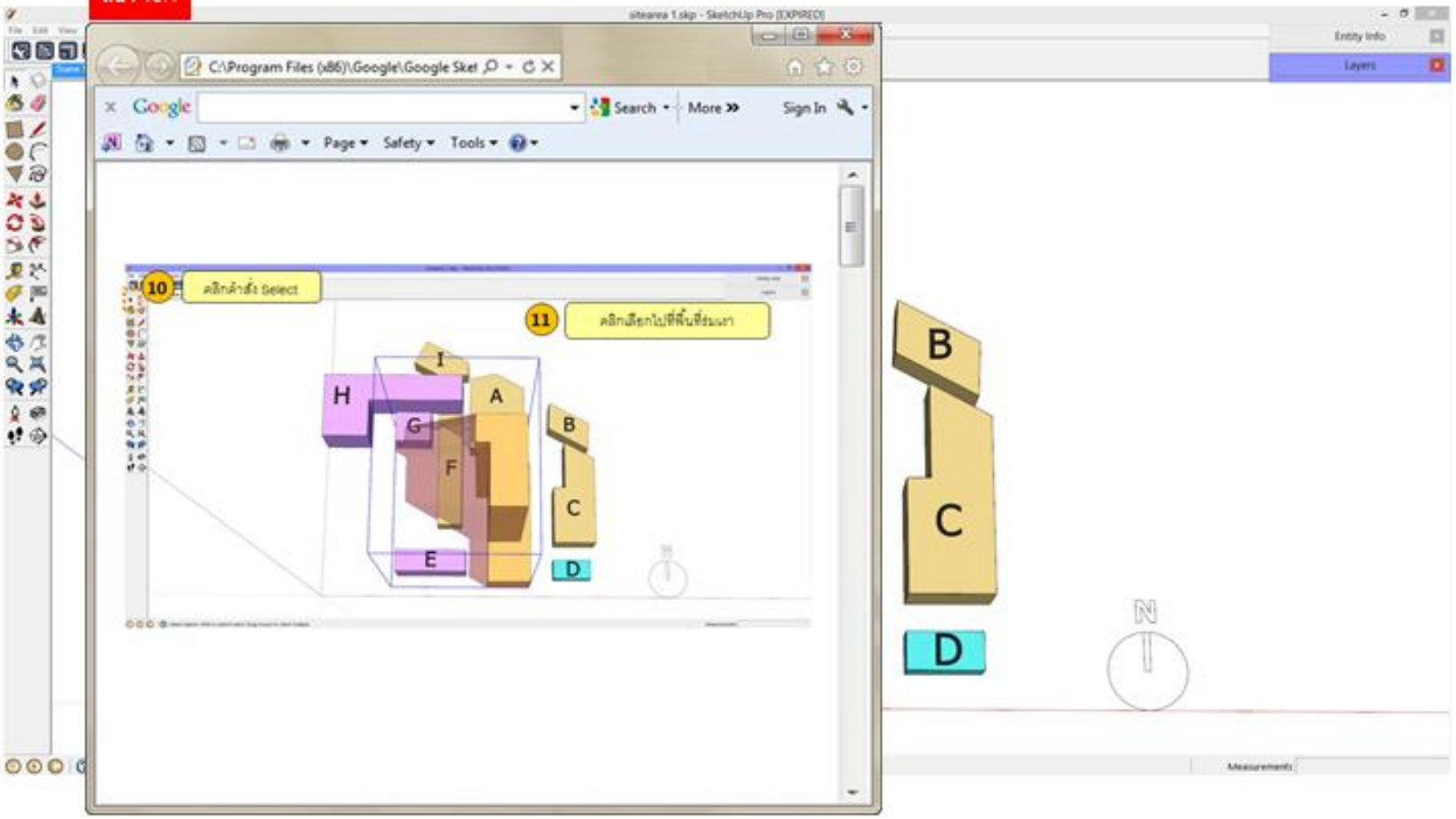
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



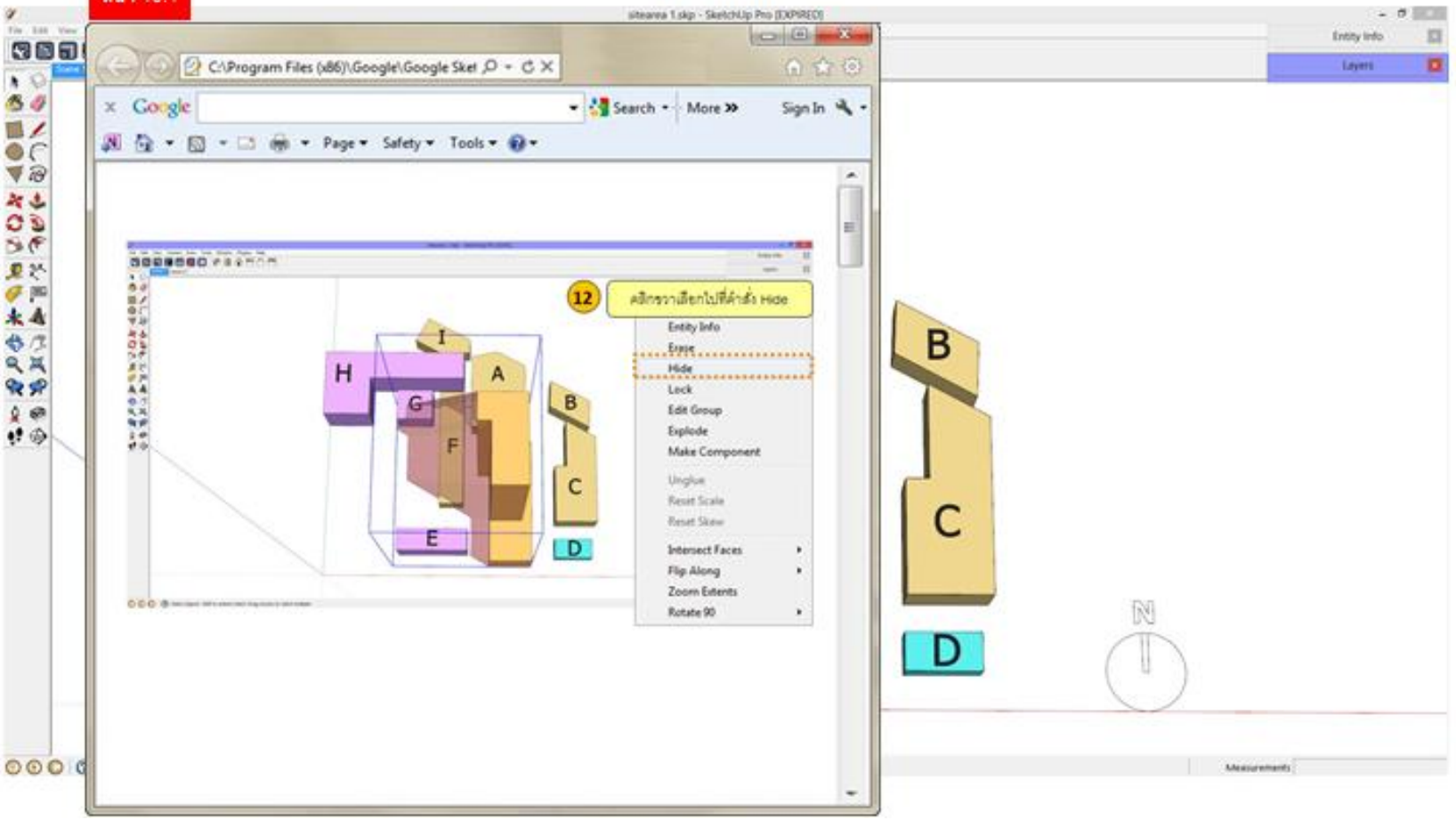
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



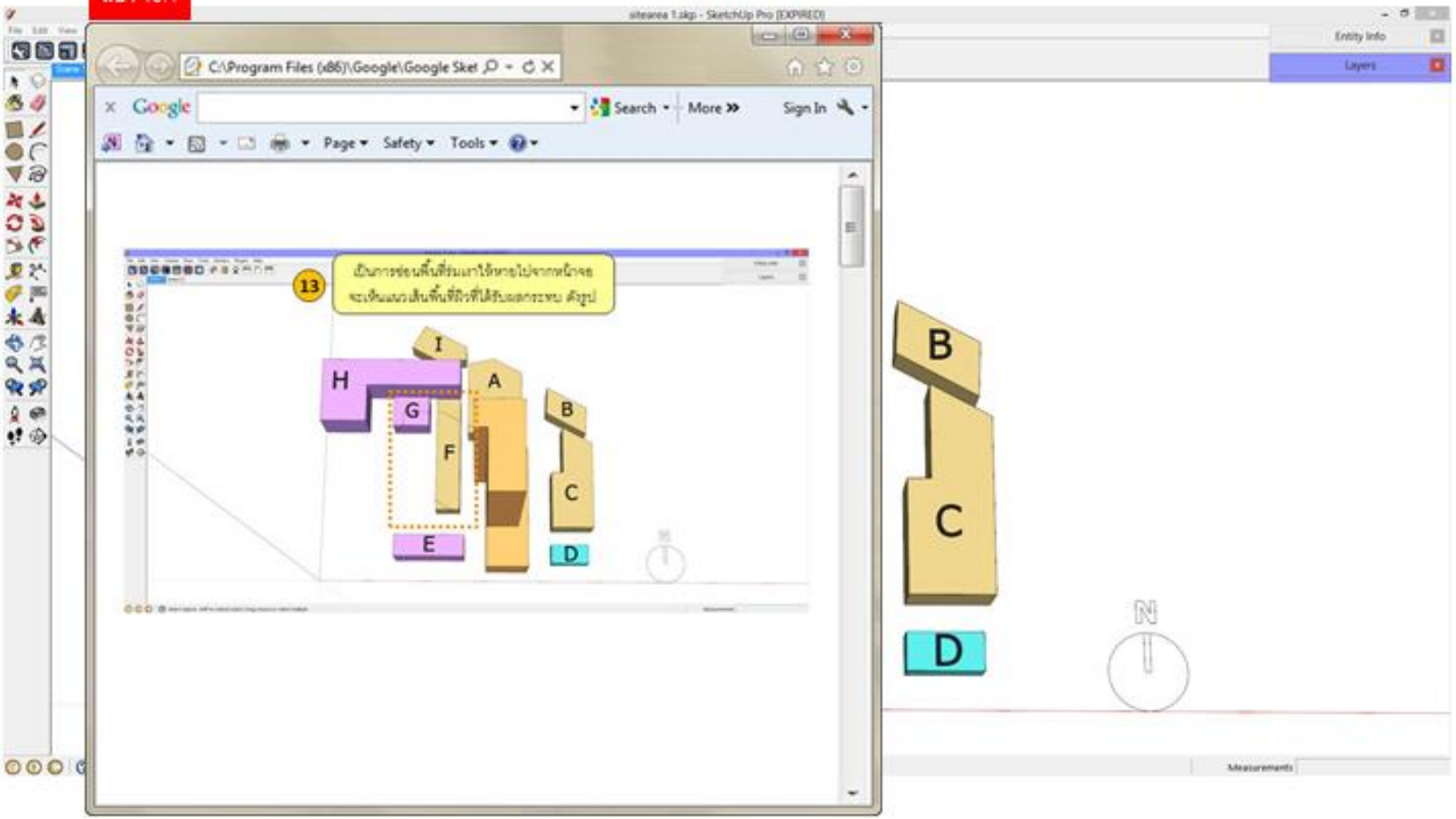
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



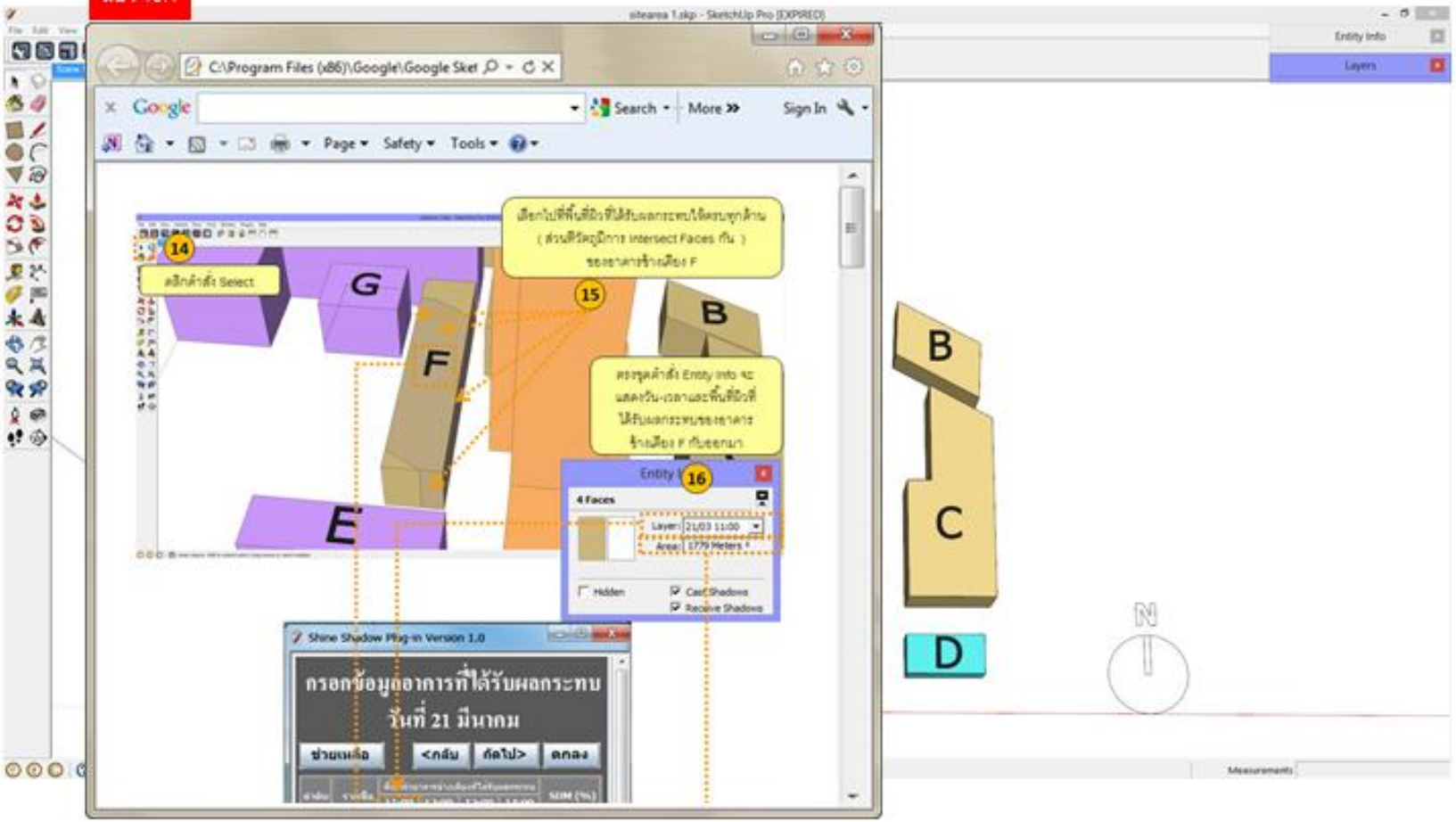
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



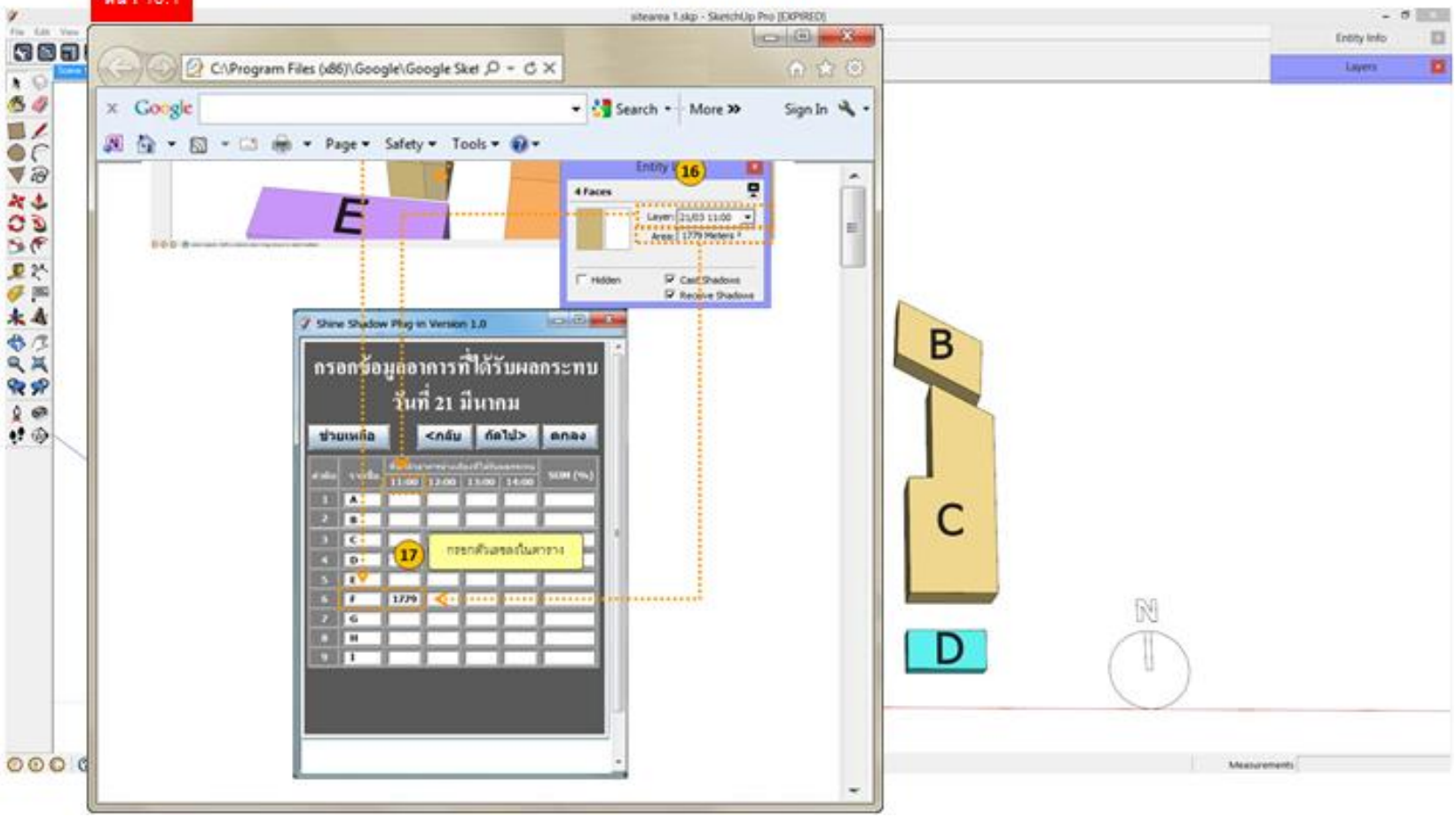
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



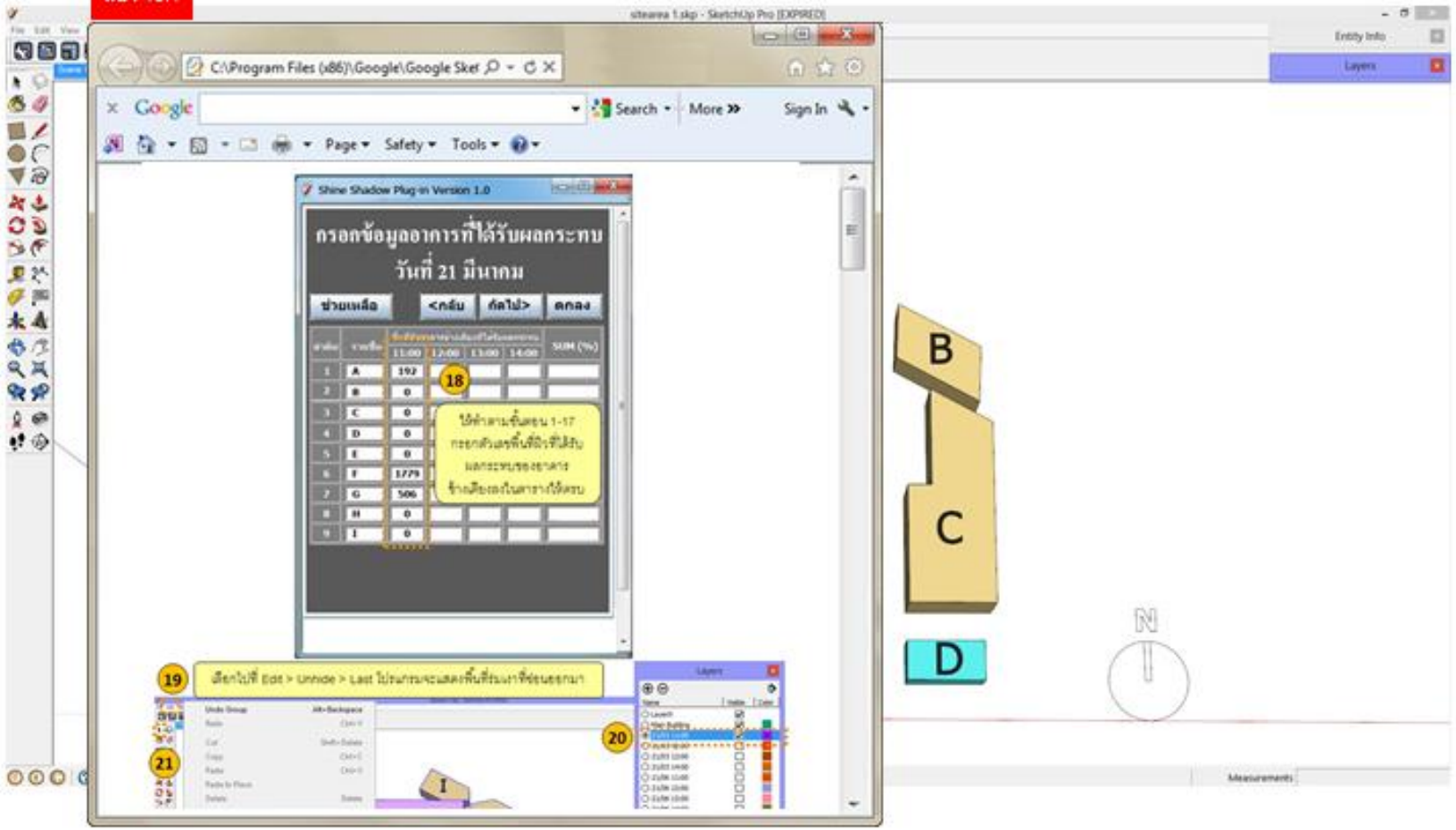
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



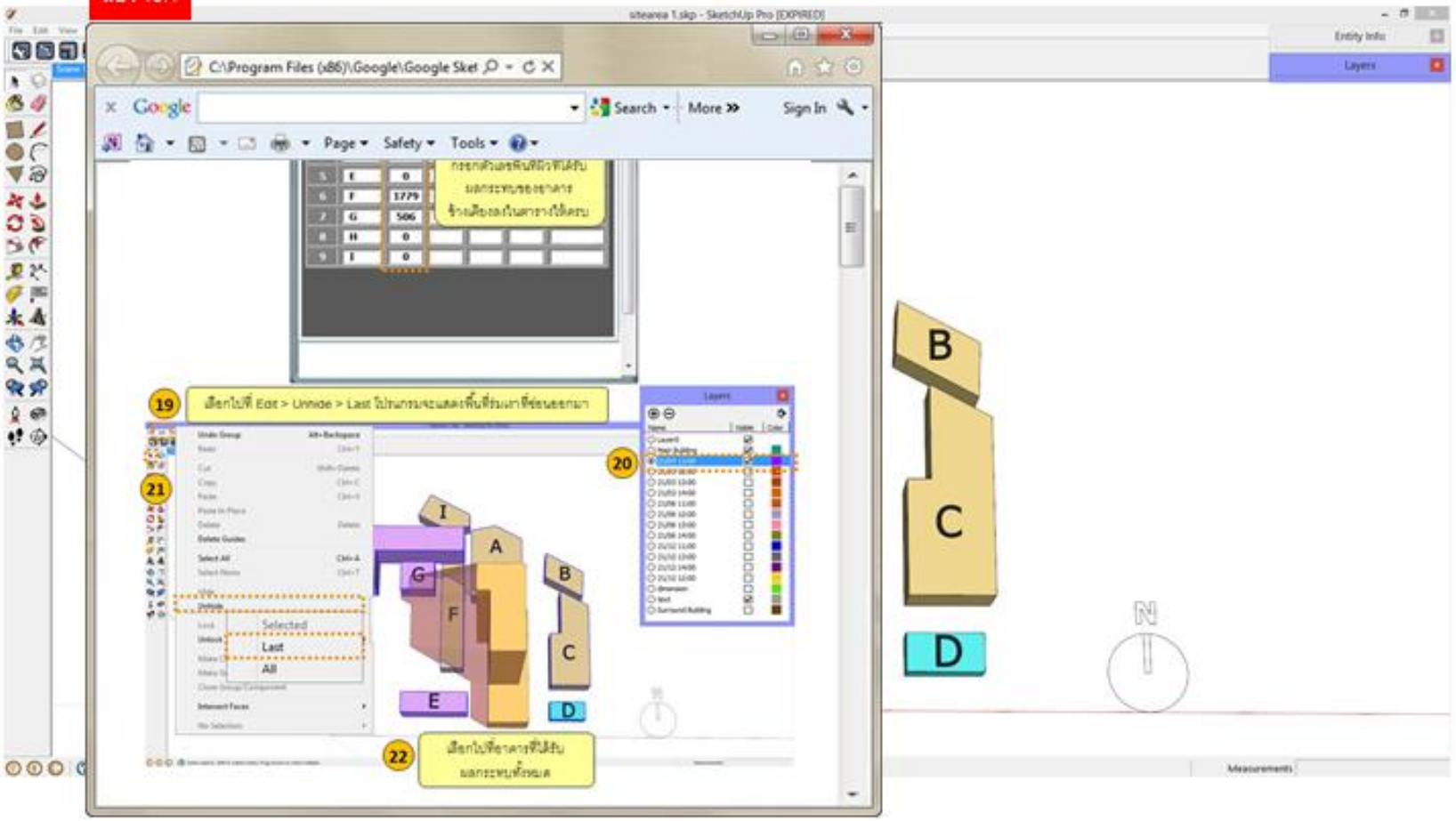
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



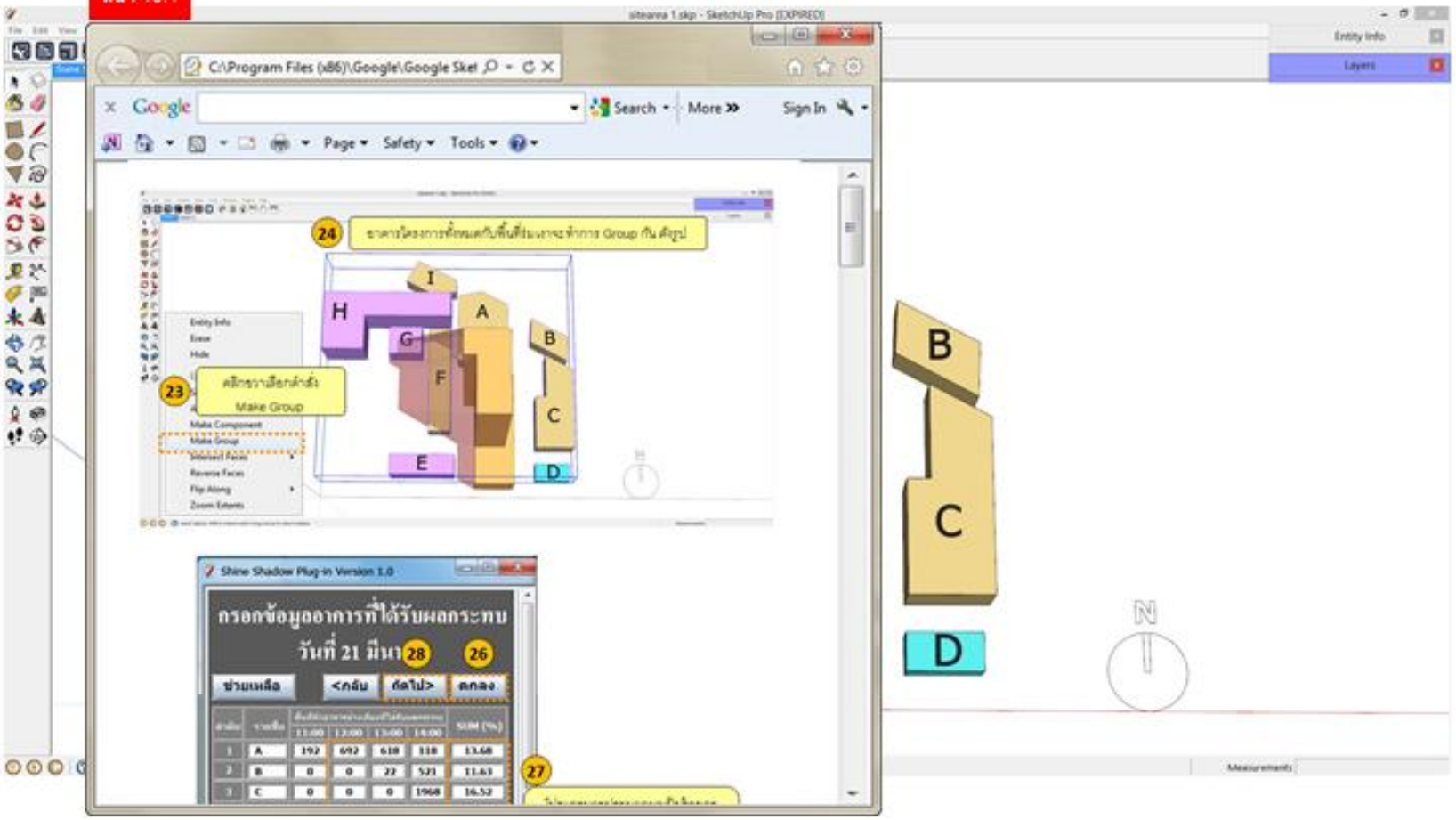
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1



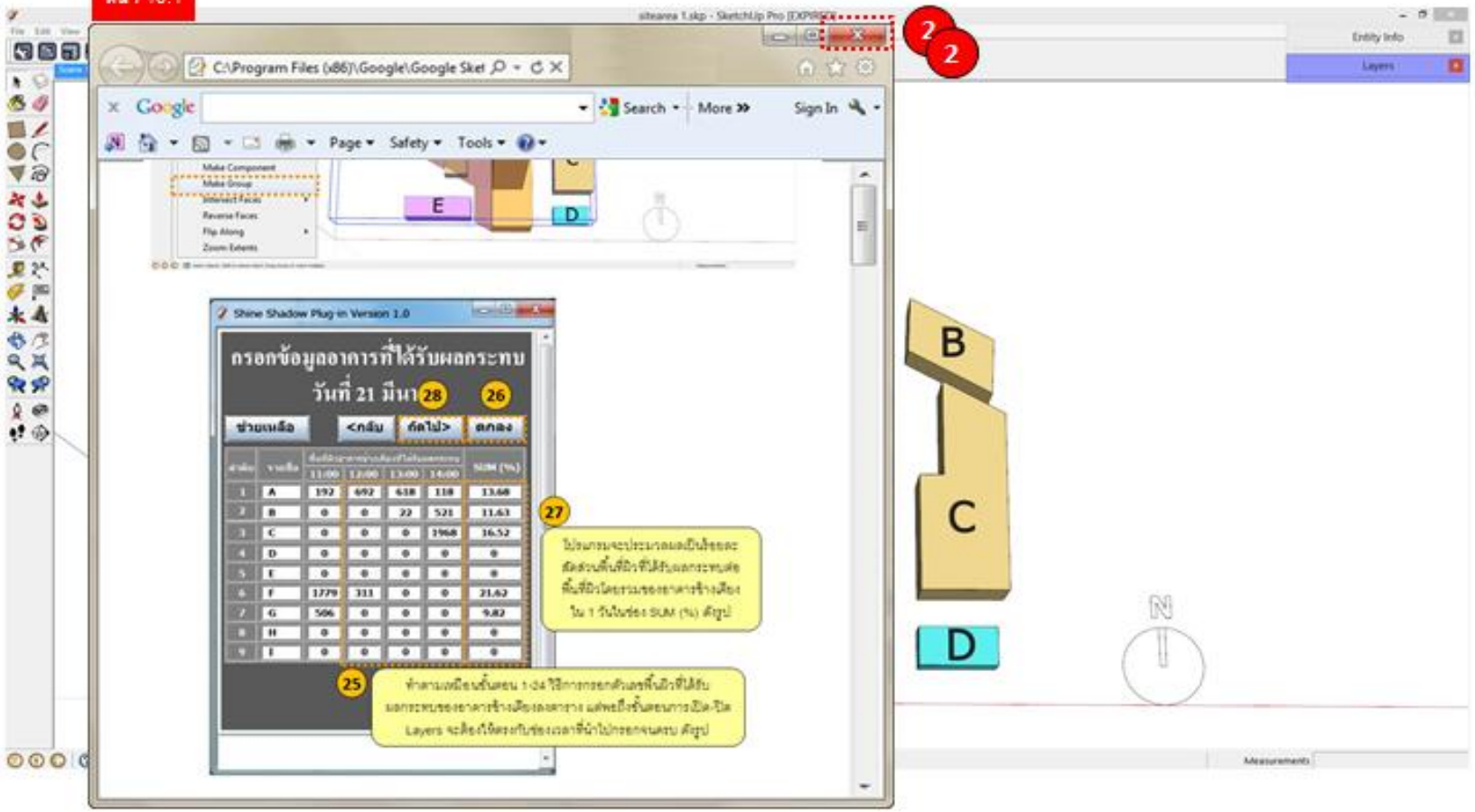
ขั้นตอนหน้า 10

หน้า 10.1

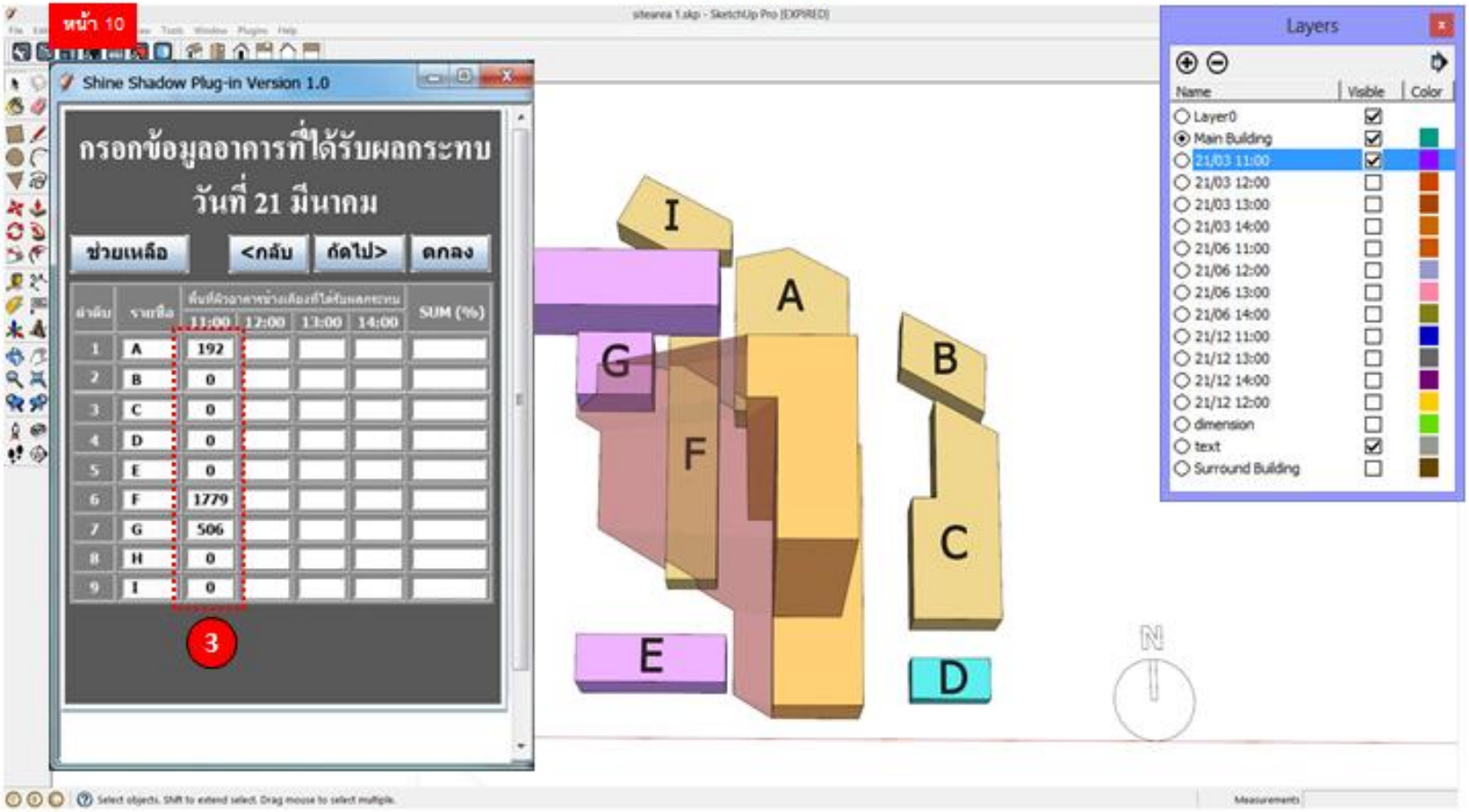


ขั้นตอนหน้า 10

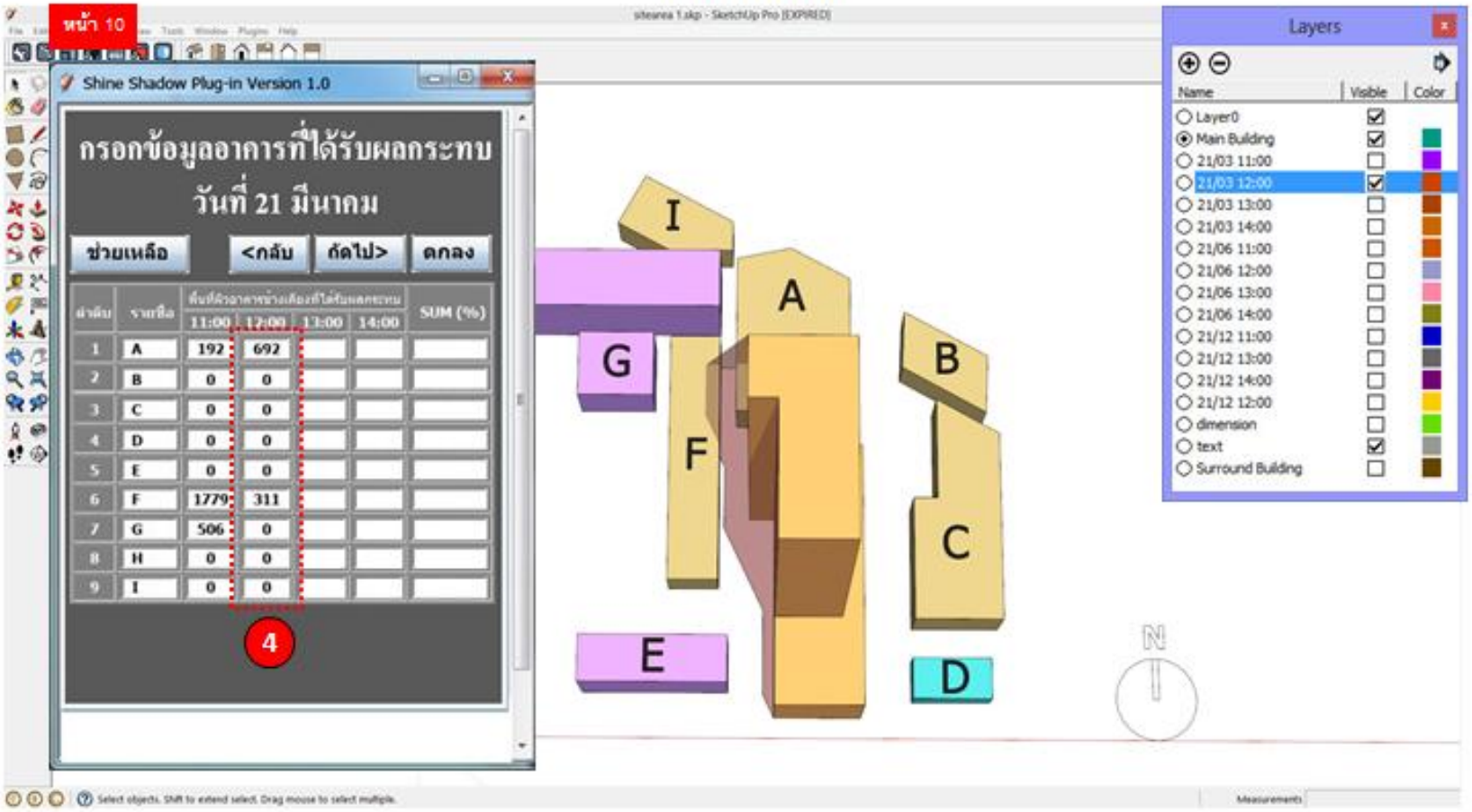
หน้า 10.1



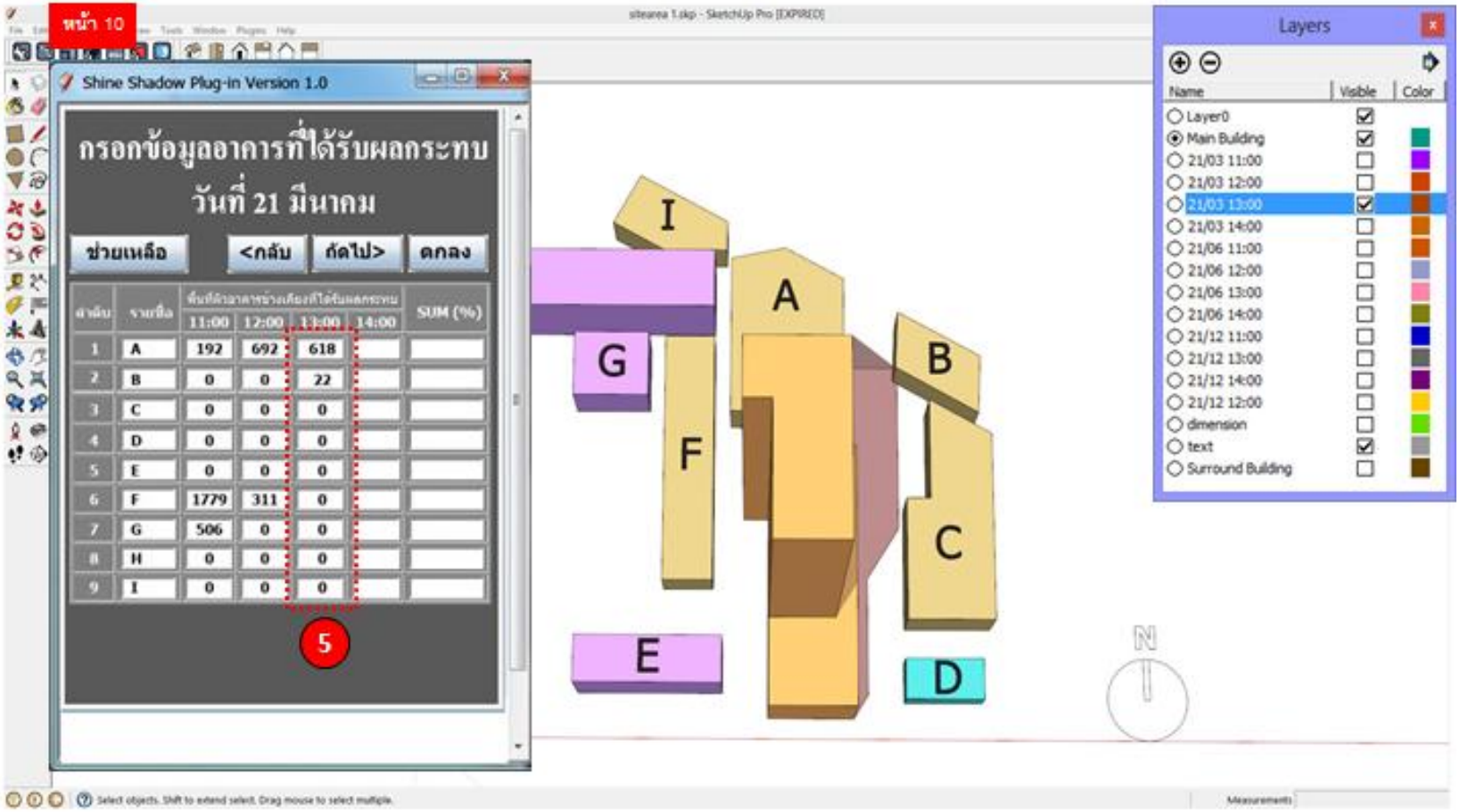
ขั้นตอนหน้า 10


หน้า 10
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มีนาคม
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 192
2 B 0
3 C 0
4 D 0
5 E 0
6 F 1779
7 G 506
8 H 0
9 I 0
3
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

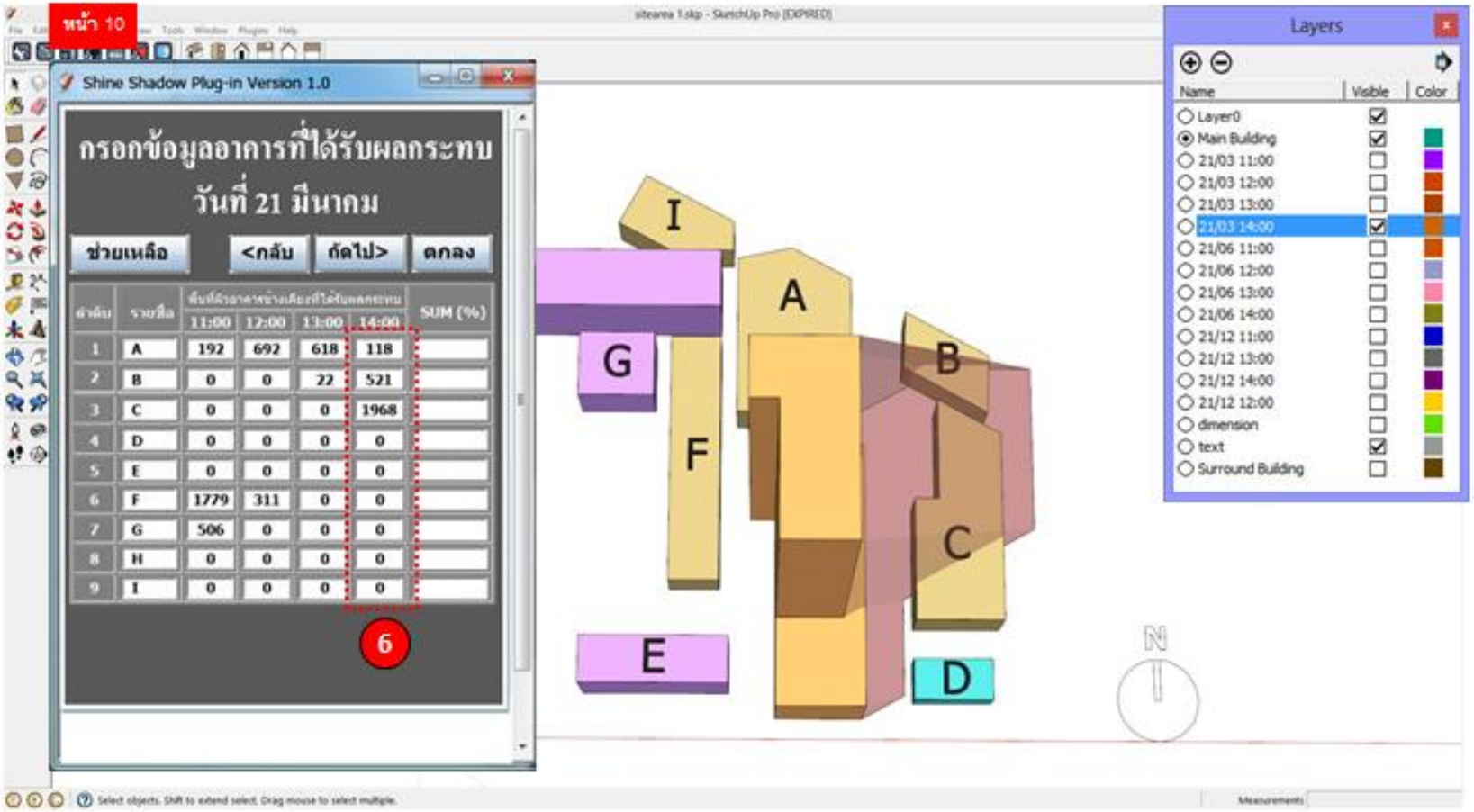
ขั้นตอนหน้า 10


หน้า 10
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มีนาคม
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 192 692
2 B 0 0
3 C 0 0
4 D 0 0
5 E 0 0
6 F 1779 311
7 G 506 0
8 H 0 0
9 I 0 0
4
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

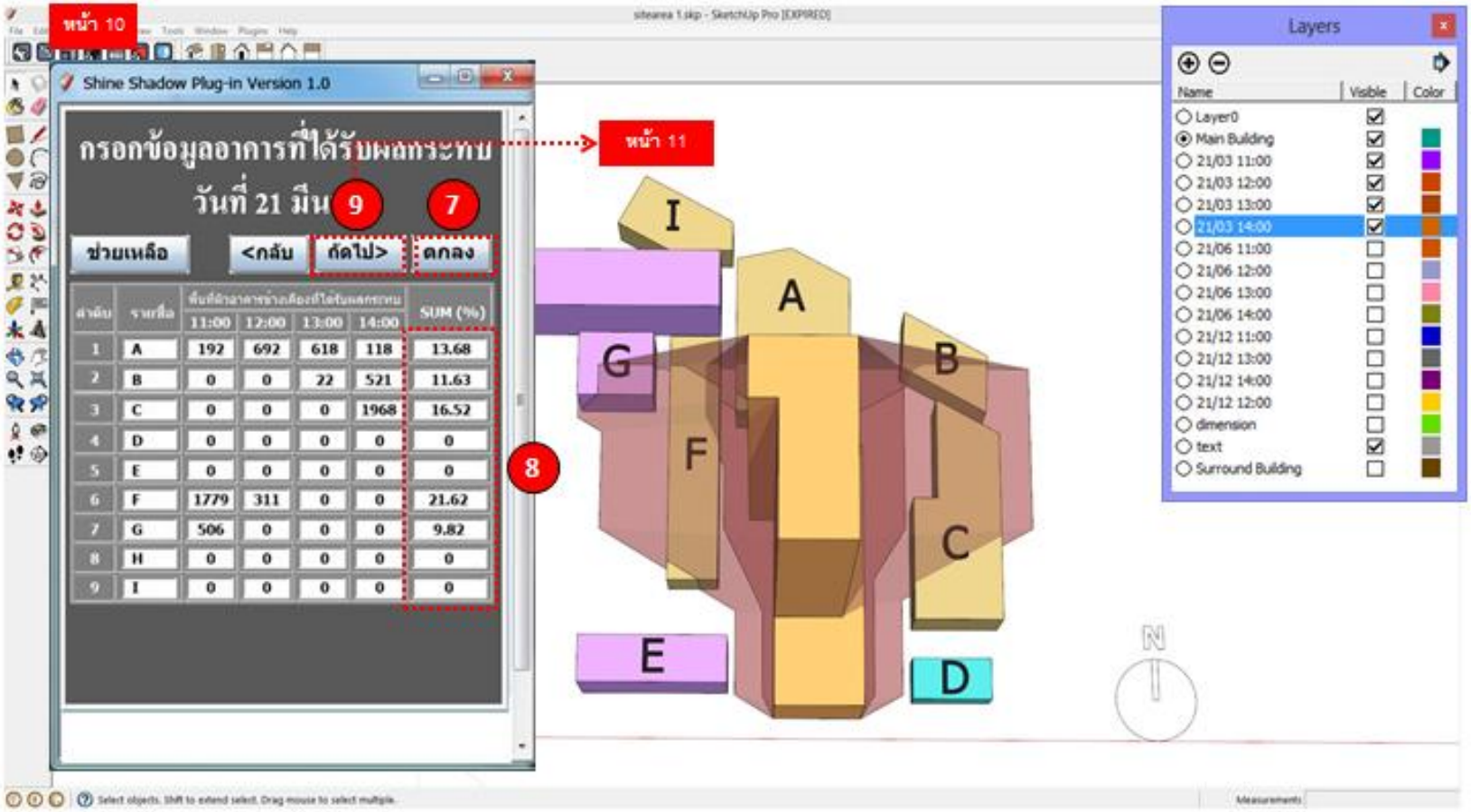
ขั้นตอนหน้า 10


หน้า 10
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มีนาคม
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 192 692 618
2 B 0 0 22
3 C 0 0 0
4 D 0 0 0
5 E 0 0 0
6 F 1779 311 0
7 G 506 0 0
8 H 0 0 0
9 I 0 0 0
5
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

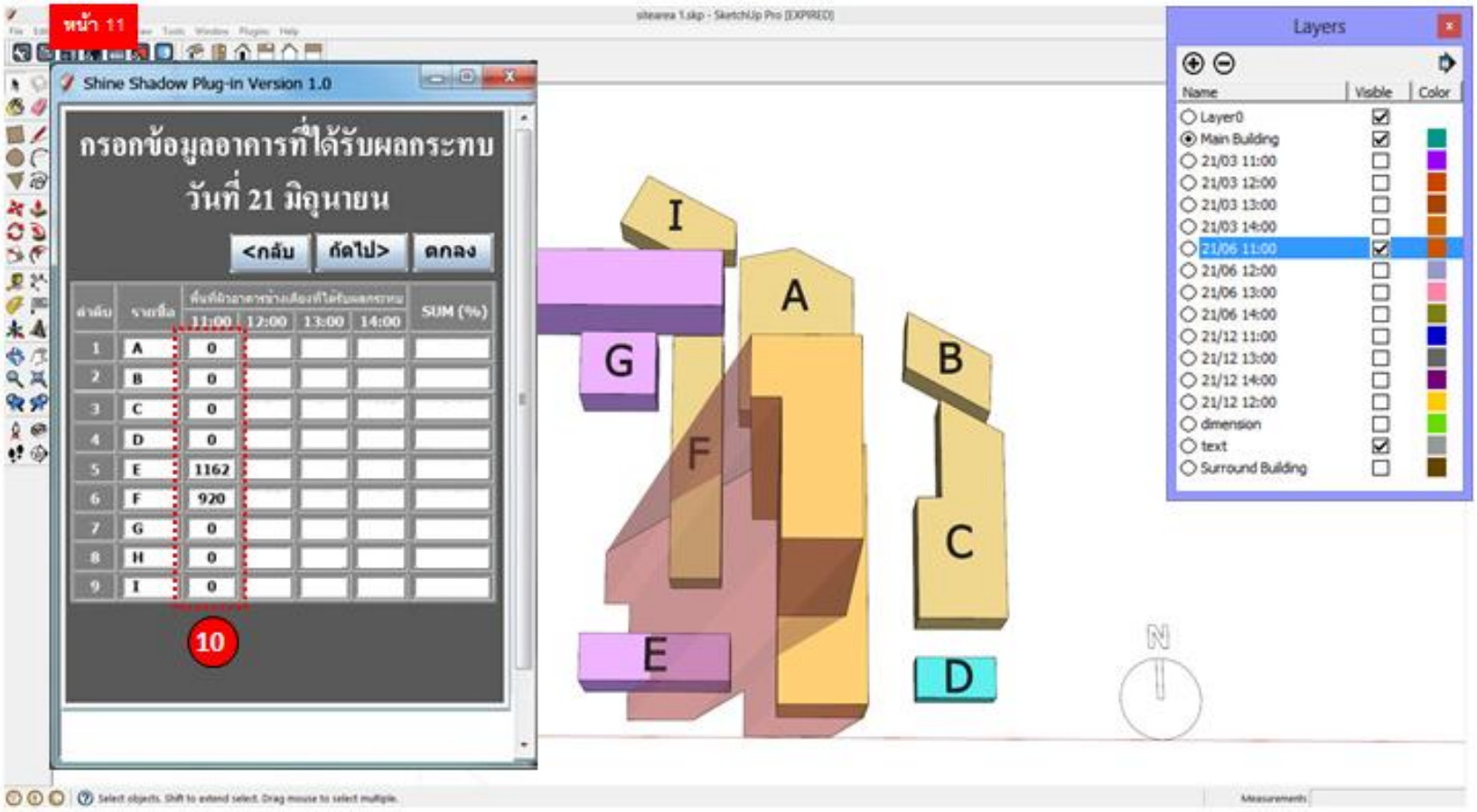
ขั้นตอนหน้า 10


หน้า 10
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มีนาคม
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 192 692 618 118
2 B 0 0 22 521
3 C 0 0 0 1968
4 D 0 0 0 0
5 E 0 0 0 0
6 F 1779 311 0 0
7 G 506 0 0 0
8 H 0 0 0 0
9 I 0 0 0 0
6
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

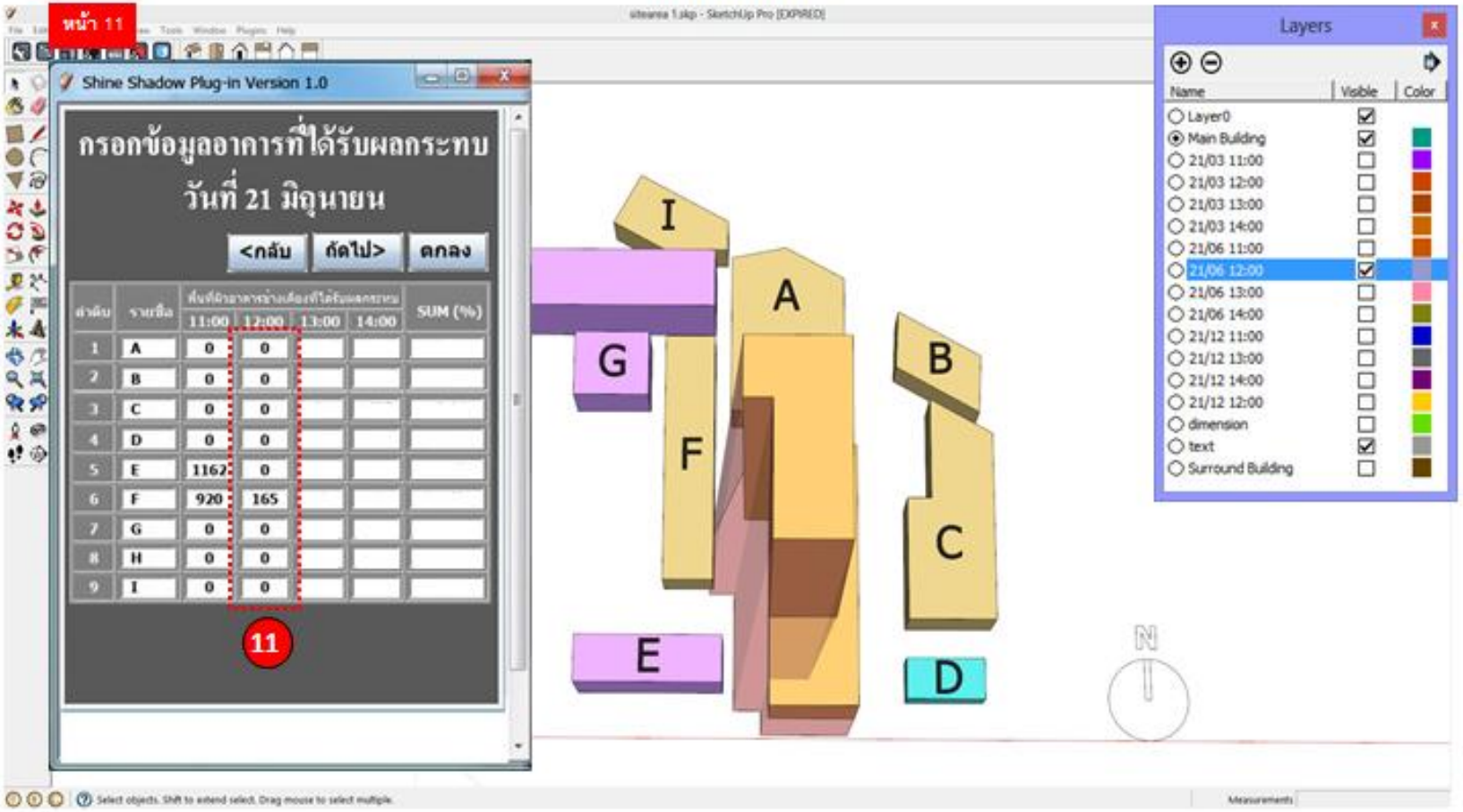
ขั้นตอนหน้า 10


หน้า 10
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาการที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มีน
9
7
ช่วยเหลือ
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
8
หน้า 11
ลำดับ | รายชื่อ | พื้นที่ที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ 11:00 | 12:00 | 13:00 | 14:00 | SUM (%)
1 | A | 192 | 692 | 618 | 118 | 13.68
2 | B | 0 | 0 | 22 | 521 | 11.63
3 | C | 0 | 0 | 0 | 1968 | 16.52
4 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
5 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
6 | F | 1779 | 311 | 0 | 0 | 21.62
7 | G | 506 | 0 | 0 | 0 | 9.82
8 | H | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
9 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
I
A
G
B
F
C
E
D
N
Layers
Name | Visible | Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building

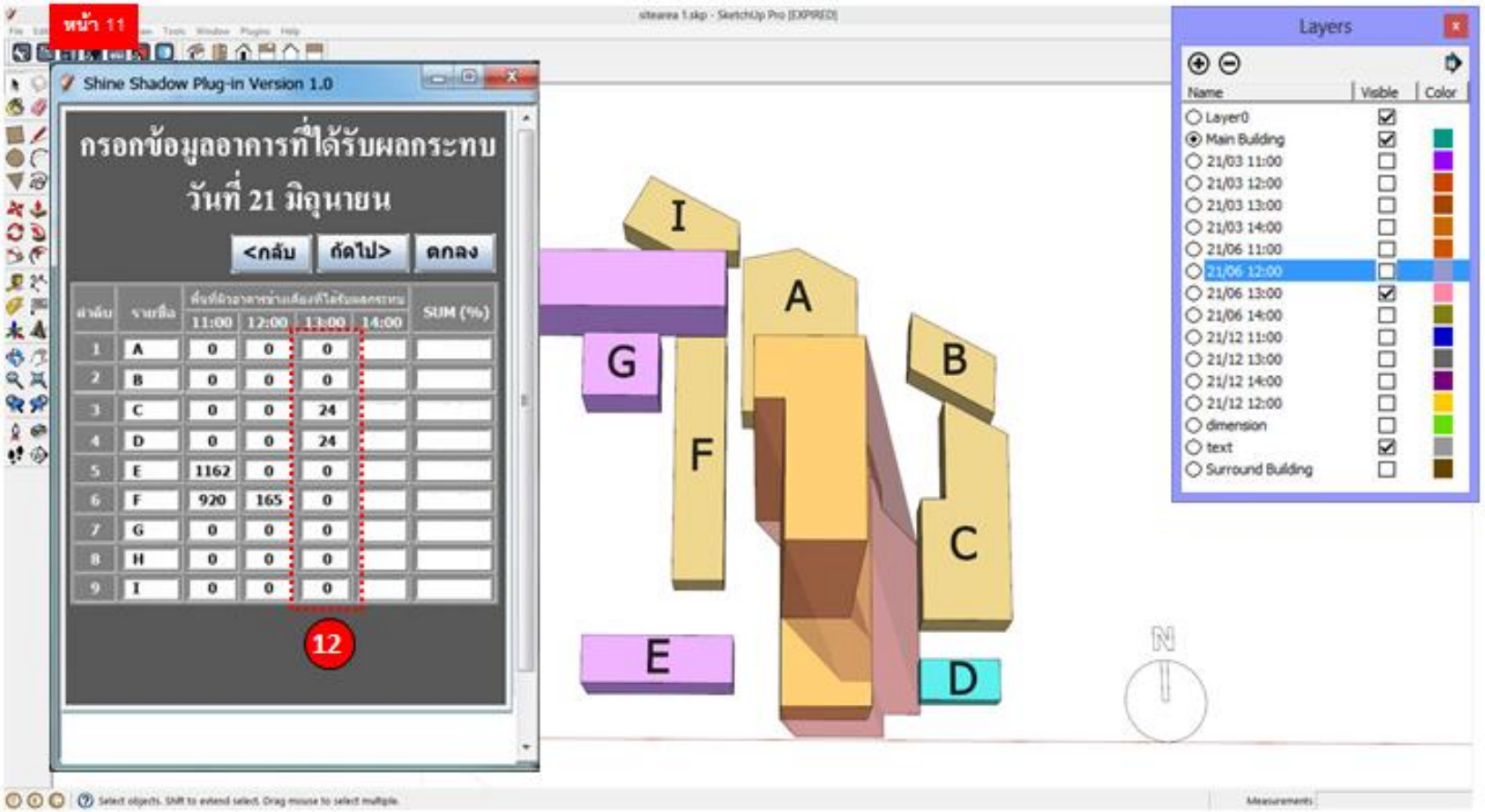
ขั้นตอนหน้า 11


หน้า 11
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มิถุนายน
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่ผิวอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 0
2 B 0
3 C 0
4 D 0
5 E 1162
6 F 920
7 G 0
8 H 0
9 I 0
10
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

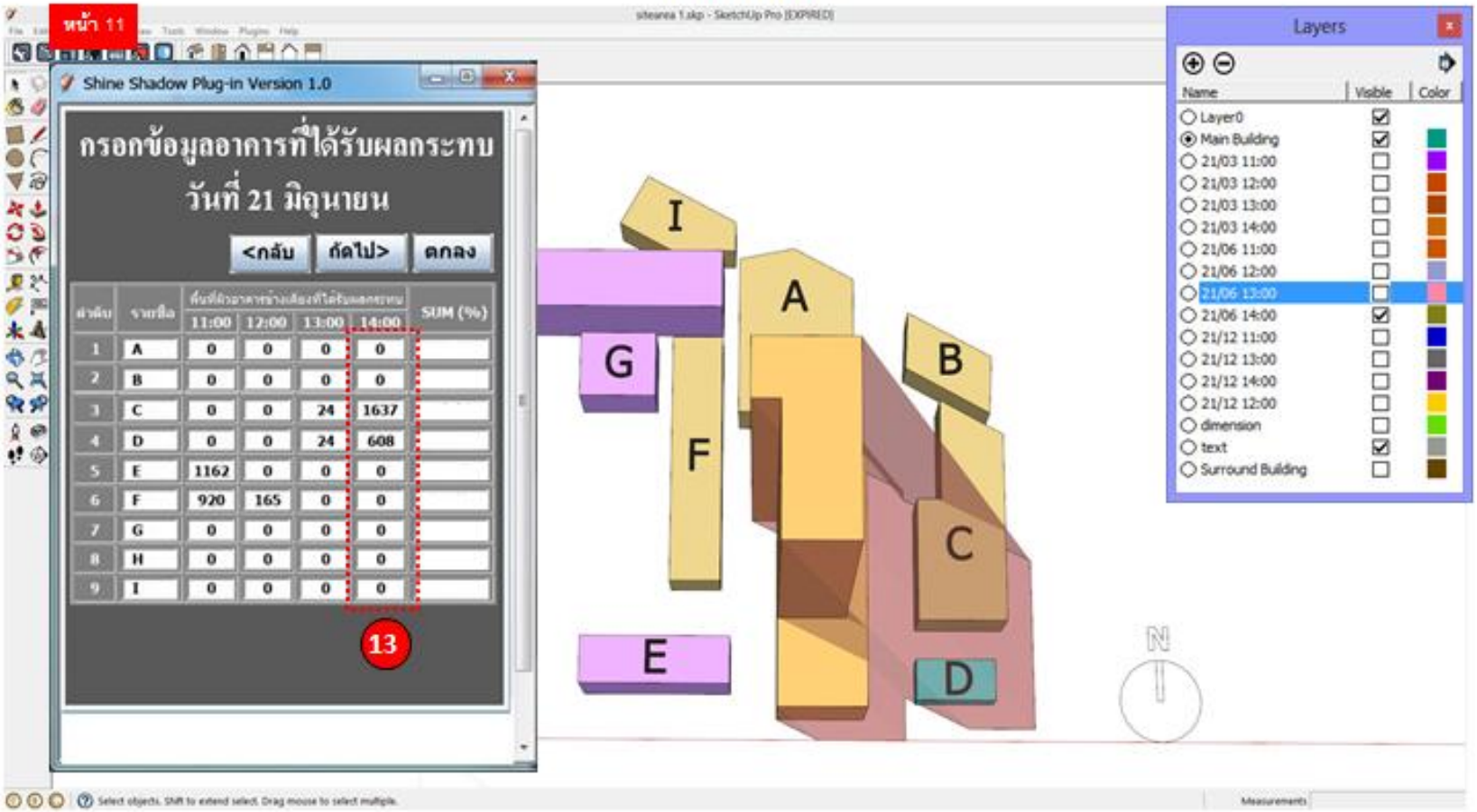
ขั้นตอนหน้า 11


หน้า 11
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มิถุนายน
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 0 0
2 B 0 0
3 C 0 0
4 D 0 0
5 E 1162 0
6 F 920 165
7 G 0 0
8 H 0 0
9 I 0 0
11
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

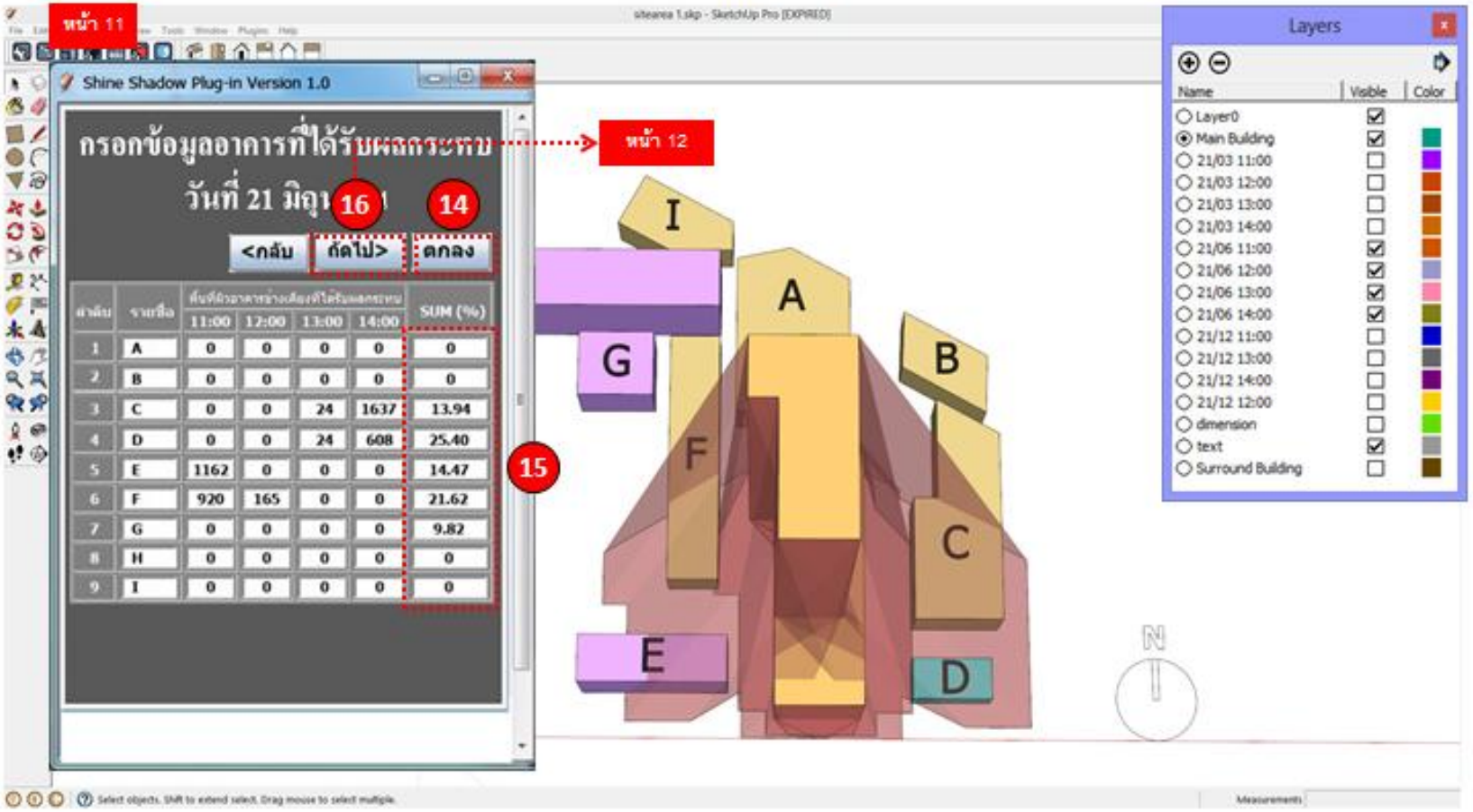
ขั้นตอนหน้า 11


หน้า 11
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มิถุนายน
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 0 0 0
2 B 0 0 0
3 C 0 0 24
4 D 0 0 24
5 E 1162 0 0
6 F 920 165 0
7 G 0 0 0
8 H 0 0 0
9 I 0 0 0
12
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
B
G
F
C
E
D
N

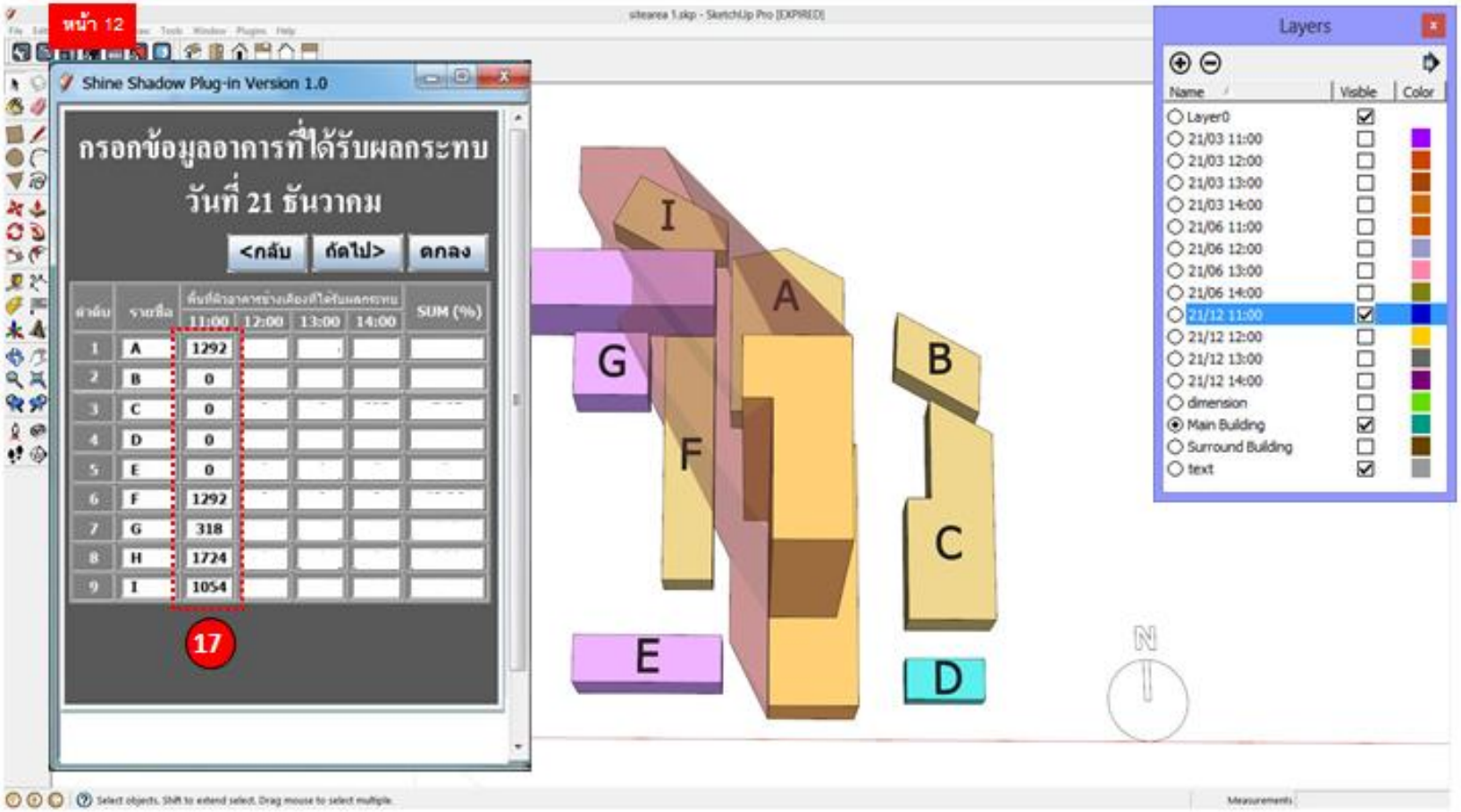
ขั้นตอนหน้า 11


หน้า 11
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มิถุนายน
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่บังอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 0 0 0 0
2 B 0 0 0 0
3 C 0 0 24 1637
4 D 0 0 24 608
5 E 1162 0 0 0
6 F 920 165 0 0
7 G 0 0 0 0
8 H 0 0 0 0
9 I 0 0 0 0
13
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building
I
A
G
B
F
C
E
D
N

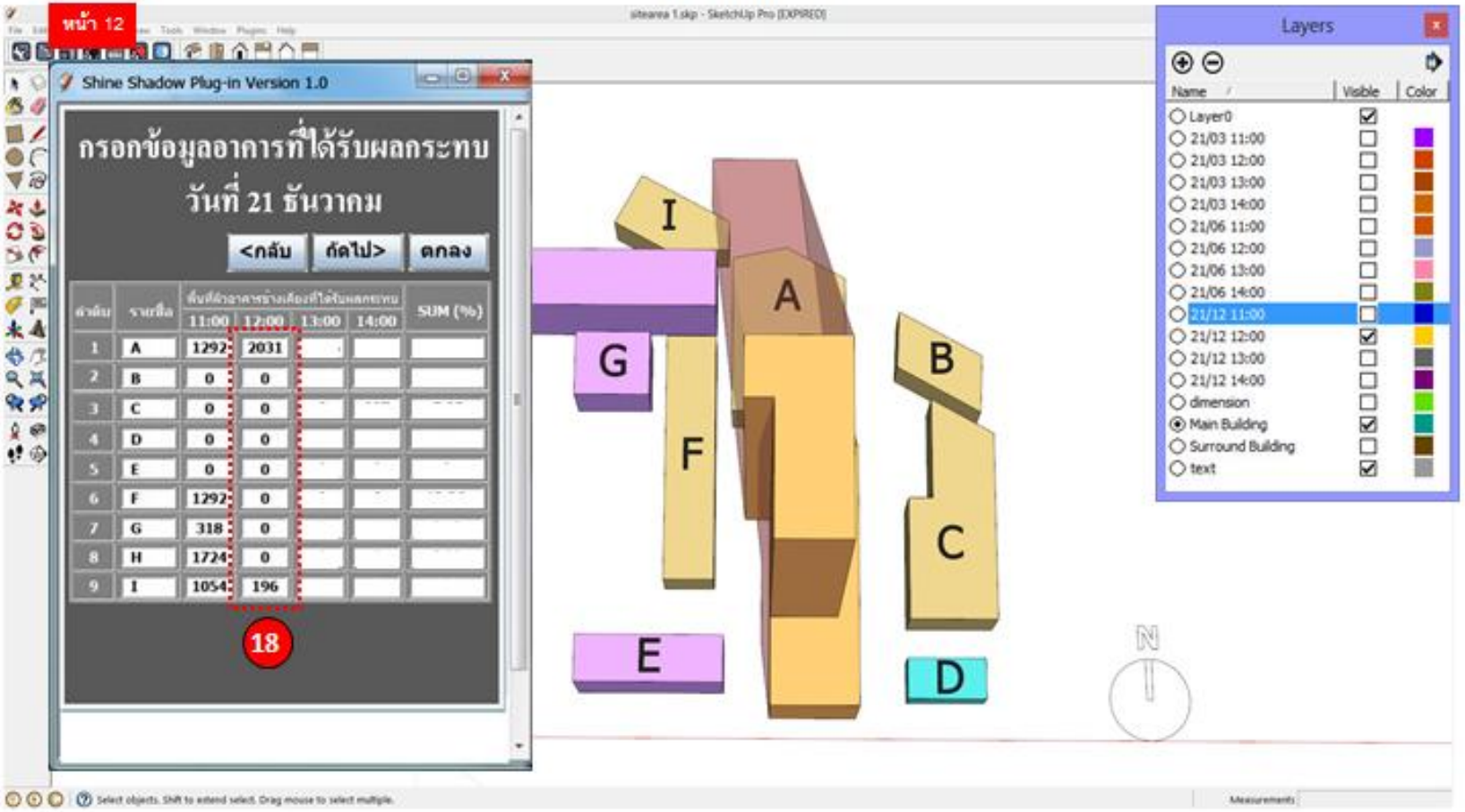
ขั้นตอนหน้า 11


หน้า 11
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 มิถุ
16
14
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่บังอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 0 0 0 0 0
2 B 0 0 0 0 0
3 C 0 0 24 1637 13.94
4 D 0 0 24 608 25.40
5 E 1162 0 0 0 14.47
6 F 920 165 0 0 21.62
7 G 0 0 0 0 9.82
8 H 0 0 0 0 0
9 I 0 0 0 0 0
15
หน้า 12
I
A
G
B
F
C
E
D
N
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
Main Building
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 13:00
21/12 14:00
21/12 12:00
dimension
text
Surround Building

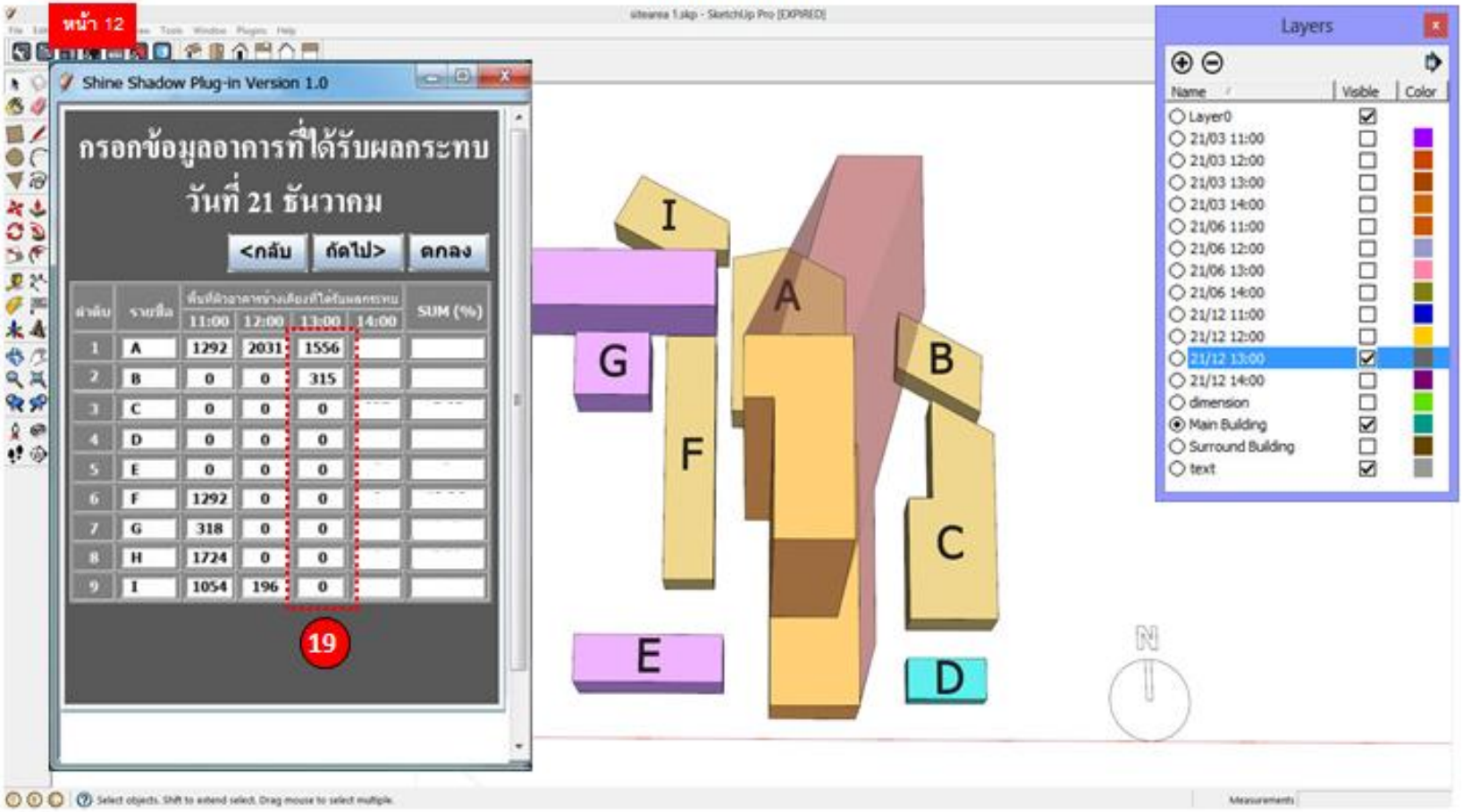
ขั้นตอนหน้า 12


หน้า 12
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 ธันวาคม
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 1292
2 B 0
3 C 0
4 D 0
5 E 0
6 F 1292
7 G 318
8 H 1724
9 I 1054
17
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
I
A
G
B
F
C
E
D
N

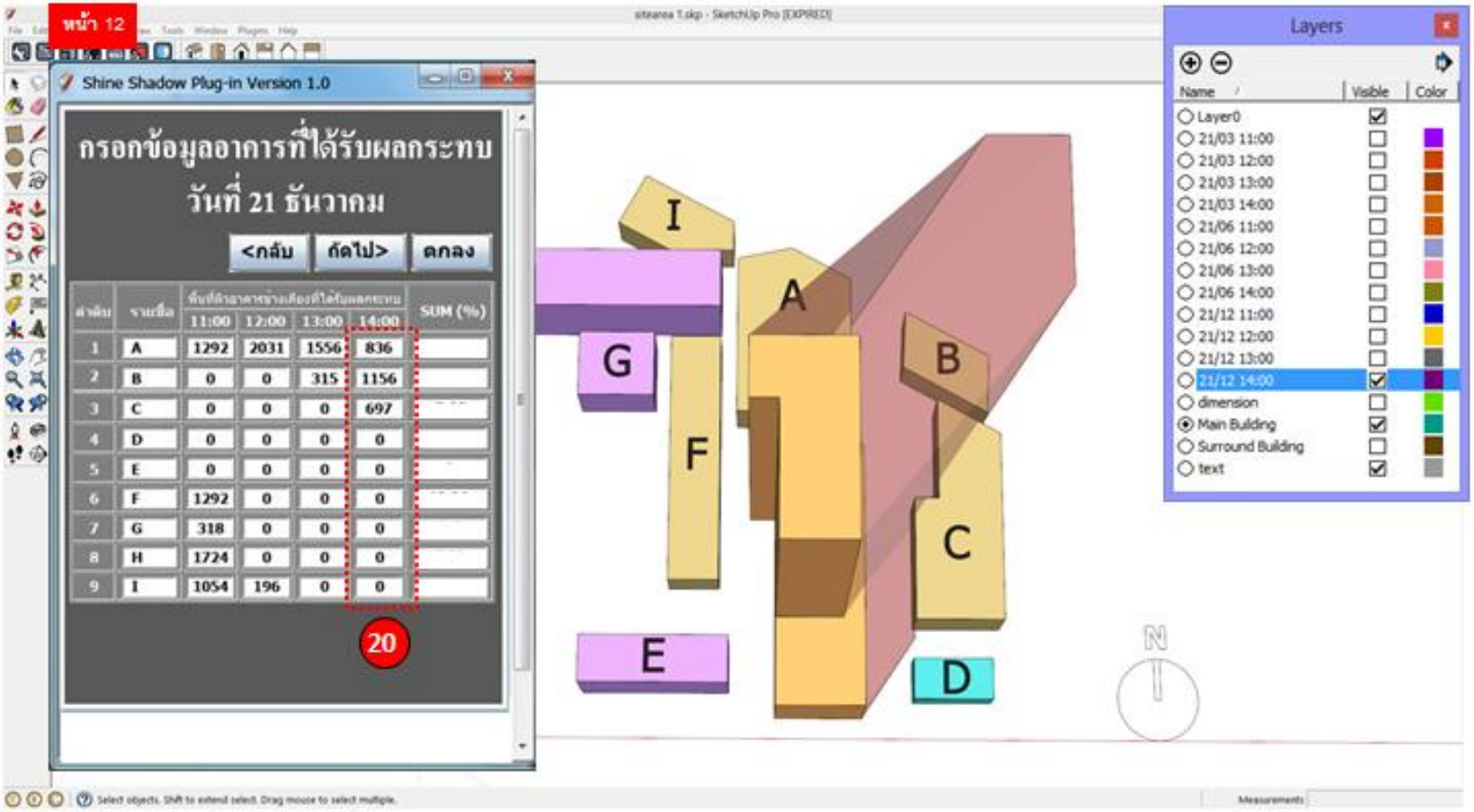
ขั้นตอนหน้า 12


หน้า 12
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 ธันวาคม
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 1292 2031
2 B 0 0
3 C 0 0
4 D 0 0
5 E 0 0
6 F 1292 0
7 G 318 0
8 H 1724 0
9 I 1054 196
18
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
I
A
G
F
B
C
E
D
N

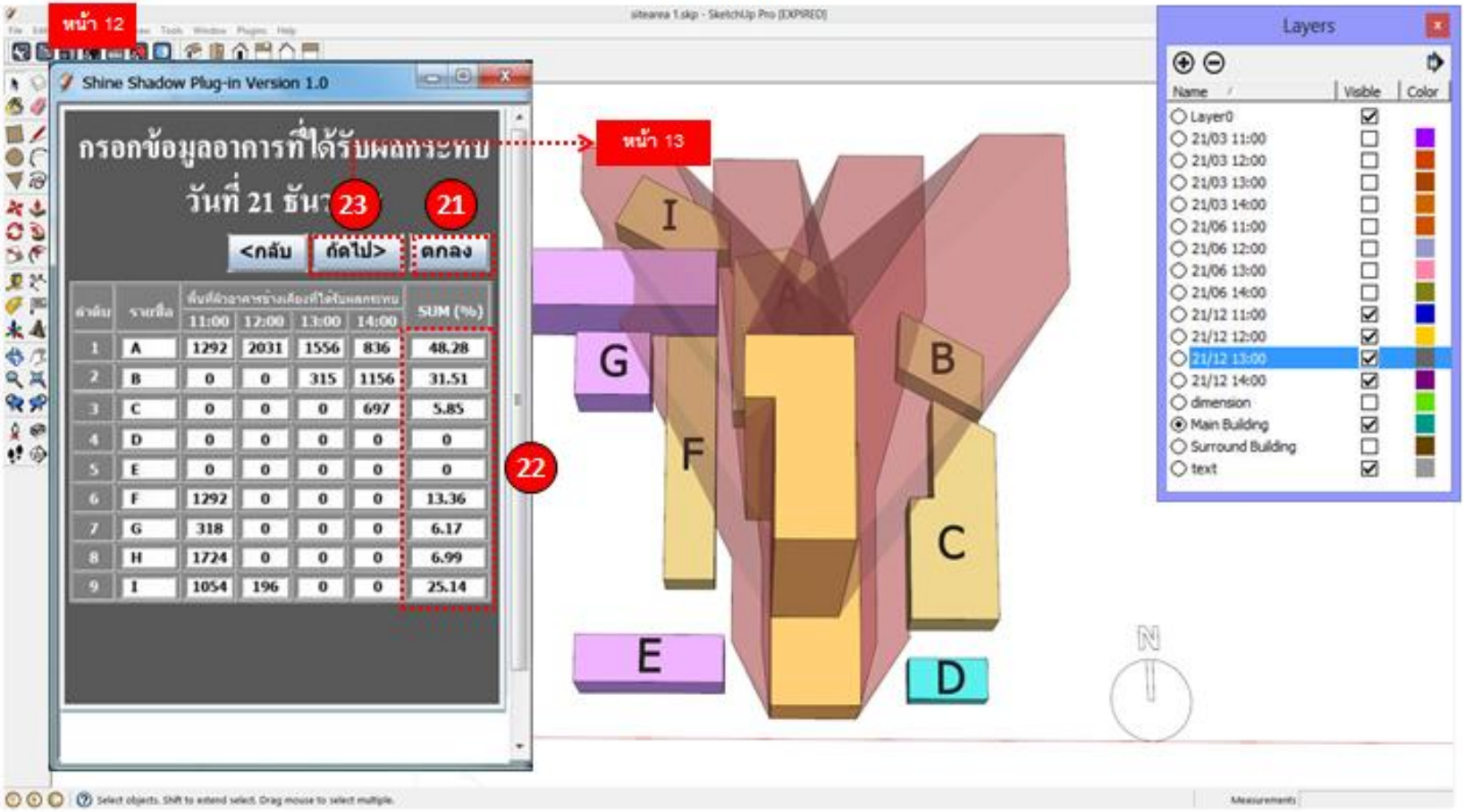
ขั้นตอนหน้า 12


หน้า 12
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 ธันวาคม
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 1292 2031 1556
2 B 0 0 315
3 C 0 0 0
4 D 0 0 0
5 E 0 0 0
6 F 1292 0 0
7 G 318 0 0
8 H 1724 0 0
9 I 1054 196 0
19
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
I
A
G
B
F
C
E
D
N

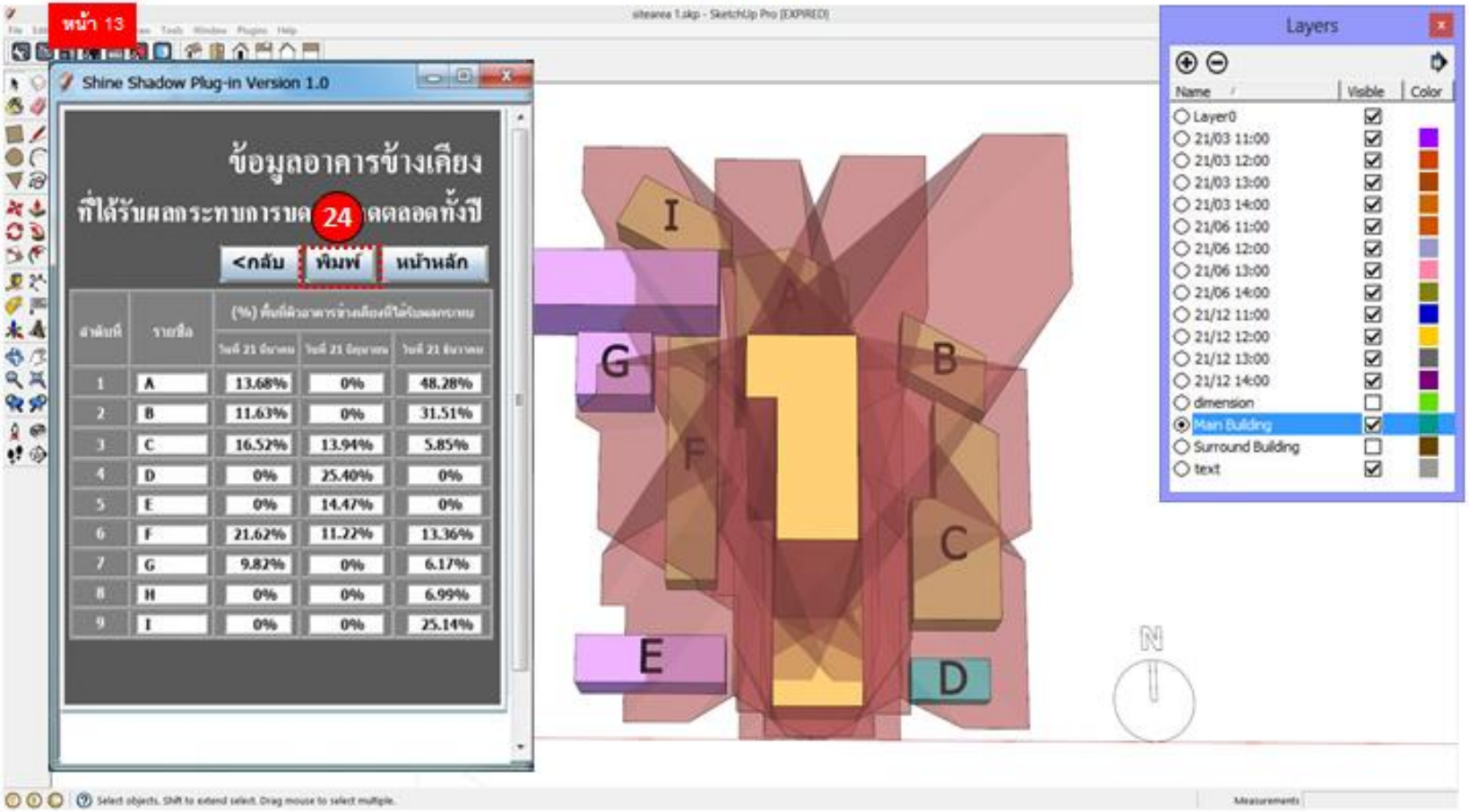
ขั้นตอนหน้า 12


หน้า 12
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 ธันวาคม
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
ลำดับ
รายชื่อ
พื้นที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 1292 2031 1556 836
2 B 0 0 315 1156
3 C 0 0 0 697
4 D 0 0 0 0
5 E 0 0 0 0
6 F 1292 0 0 0
7 G 318 0 0 0
8 H 1724 0 0 0
9 I 1054 196 0 0
20
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
I
A
B
G
F
C
E
D
N

ขั้นตอนหน้า 12


หน้า 12
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
กรอกข้อมูลอาคารที่ได้รับผลกระทบ
วันที่ 21 ธันว
23
21
<กลับ
ถัดไป>
ตกลง
หน้า 13
22
ลำดับ
รายชื่อ
เงินที่อาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
11:00
12:00
13:00
14:00
SUM (%)
1 A 1292 2031 1556 836 48.28
2 B 0 0 315 1156 31.51
3 C 0 0 0 697 5.85
4 D 0 0 0 0 0
5 E 0 0 0 0 0
6 F 1292 0 0 0 13.36
7 G 318 0 0 0 6.17
8 H 1724 0 0 0 6.99
9 I 1054 196 0 0 25.14
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
I
G
F
B
C
E
D
N

ขั้นตอนหน้า 13


หน้า 13
Shine Shadow Plug-in Version 1.0
ข้อมูลอาคารข้างเคียง
24
<กลับ
พิมพ์
หน้าหลัก
ลำดับที่
รายชื่อ
(%) พื้นที่ด้วยอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบ
1 A 13.68% 0% 48.28%
2 B 11.63% 0% 31.51%
3 C 16.52% 13.94% 5.85%
4 D 0% 25.40% 0%
5 E 0% 14.47% 0%
6 F 21.62% 11.22% 13.36%
7 G 9.82% 0% 6.17%
8 H 0% 0% 6.99%
9 I 0% 0% 25.14%
Layers
Name
Visible
Color
Layer0
21/03 11:00
21/03 12:00
21/03 13:00
21/03 14:00
21/06 11:00
21/06 12:00
21/06 13:00
21/06 14:00
21/12 11:00
21/12 12:00
21/12 13:00
21/12 14:00
dimension
Main Building
Surround Building
text
A
B
C
D
E
F
G
I
N

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

การศึกษาครั้งนี้เพื่อพัฒนาโปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด Google SketchUp เป็นโปรแกรมพื้นฐานในการพัฒนา

ในสภาพปัจจุบันอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ซึ่งตั้งอยู่หนาแน่นในเขตเมืองซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในเขตเมืองนั้น กระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมได้กำหนดพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ให้จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ เสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) เพื่อพิจารณาเห็นชอบสำหรับประเด็นปัญหาด้านการบดบังแดดเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งของสิ่งแวดล้อมในเขตเมือง ซึ่งปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดนั้นเกิดจากเมื่อโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์จะเกิดเป็นแสงสว่างส่องลงมายังพื้นโลก เมื่อมีอาคารมาขวางกั้นทิศทางของแสงสว่างเกิดเป็นเงาทอดยาวไปตามทิศทางของแสงสว่าง ทำให้พื้นที่บริเวณนั้นไม่ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ เรียกพื้นที่บริเวณนั้นว่า พื้นที่ร่มเงา ซึ่งเป็นแหล่งก่อให้เกิดความชื้นสะสมและมีปริมาณแสงสว่างไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตส่งผลกระทบให้มนุษย์ สัตว์ ต้นไม้และอาคาร ที่อยู่ในพื้นที่ร่มเงานั้นได้รับผลกระทบทั้งในระหว่างการก่อสร้างและหลังการก่อสร้างโครงการ โดยที่ระยะหรือขอบเขตพื้นที่ร่มเงาจะแปรผันไปตามขนาด ความกว้าง ความยาว ความสูง ทิศทางและที่ตั้งของอาคารโครงการ วันและเวลา ที่เปลี่ยนไป

สุวภา ขจรฤทธิ์ (2552) ศึกษาและพบว่าผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดยังมีวิธีการวิเคราะห์ฯไม่ชัดเจน และยังเป็นปัญหาในการจัดทำรายงานฯ จึงได้เสนอแนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดของโครงการ โดยวิธีการสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารโครงการและอาคารข้างเคียงและประมวลผลเพื่อแสดงพื้นที่ร่มเงาช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00 - 17:00 น. (10 ช่วงเวลา) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม - 21 มิถุนายน - 21 ธันวาคม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ 3 dmax และคำนวณหาค่าเฉลี่ยที่เป็นร้อยละพื้นผิวที่ได้รับผลกระทบต่อพื้นผิวรวม 10 ช่วงเวลาเฉพาะ 3 วันดังกล่าวของอาคารที่ได้รับผลกระทบฯ โดยสามารถแบ่งตามลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ฯของสุวภาได้ ดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 การจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นและสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารโครงการและข้างเคียงด้วยมือ ได้แก่ จัดเตรียมผังบริเวณโครงการตามทิศทางและที่ตั้ง พร้อมระบุประเภท

ของอาคารข้างเคียง จากนั้นก็มาสร้างภาพจำลอง 3 มิติ อาคารโครงการและอาคารข้างเคียง สุดท้ายจึงมากำหนดชื่อของอาคารข้างเคียงทั้งหมด

2. ขั้นตอนที่ 2 การสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่มีลักษณะเป็นระนาบไปตามแนวนอนที่ประมวลผลด้วยโปรแกรม 3dmax ตามช่วงเวลาตั้งแต่ 8:00 - 17:00 น. (10 ช่วงเวลา) เฉพาะวันที่ 21 มีนาคม – มิถุนายน – ธันวาคม ตามลำดับ

3. ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดดโดยวิธีการคำนวณด้วยมือ จะเป็นการหาผลกระทบฯ ที่เกิดขึ้นกับอาคารข้างเคียงโดยรอบที่พื้นผิวอาคารโดนพื้นที่ร่มเงาบดบังแต่ละช่วงเวลาตามขั้นตอนที่ 2 โดยมีวิธีการคำนวณเป็นลำดับขั้นดังนี้ พิจารณาหาผลกระทบฯโดยวิธีระบุเป็นร้อยละสัดส่วนพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯต่อพื้นผิวอาคารรวม ต่อมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนพื้นผิวอาคารที่ได้รับผลกระทบฯต่อพื้นผิวอาคารรวม 10 ช่วงเวลา สุดท้ายเสนอแบ่งระดับความรุนแรงผลกระทบฯที่เกิดขึ้น

ในการศึกษาครั้งนี้เลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ Google SketchUp เป็นโปรแกรมพื้นฐานในการพัฒนาและออกแบบให้เพิ่มเติมความสามารถพิเศษบางอย่างแก่โปรแกรมหลัก ที่เรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่าการพัฒนา โปรแกรมเสริม (Plugins)

สำหรับโปรแกรม Google SketchUp จะใช้โปรแกรมเสริม 1001 shadow for Google SketchUp และ ภาษาคอมพิวเตอร์ Ruby Script,Java Script, HTML และ Visual Basic for Applications(VBA) ในการเขียนชุดคำสั่งต่างๆ

6.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด แทนการคำนวณหาพื้นที่ร่มเงาด้วยโปรแกรม 3 dmax และวิเคราะห์หาผลกระทบด้วยมือครั้งนี้จะมีข้อจำกัดบางประการจึงเพิ่มประเด็นเพื่อให้โปรแกรมเสริมสามารถประมวลผลได้และลดความยุ่งยากซับซ้อนในการใช้งานได้ ดังนี้

1. ใช้โปรแกรมเสริม 1001 Shadows ในการประมวลผลเพื่อสร้างภาพจำลอง 3 มิติพื้นที่ร่มเงาที่เป็นรูปทรงแทนการสร้างภาพจำลอง 2 มิติพื้นที่ร่มเงาที่เป็นระนาบไปตามแนวนอนด้วยโปรแกรม 3dmax ซึ่งการสร้างภาพจำลองพื้นที่ร่มเงาด้วยวิธีการของสุวภาที่ใช้โปรแกรม 3 dmax มีลักษณะไม่เป็นภาพจำลอง 3 มิติ ที่สามารถนำไปคำนวณหาตัวเลขผลกระทบฯที่เกิดขึ้นได้ในโปรแกรมเสริมได้ชัดเจน จึงได้เสนอเปลี่ยนมาใช้โปรแกรม Google SketchUp ที่มีโปรแกรมเสริม (Plugins) 1001 shadows ที่สามารถสร้างภาพจำลอง 3 มิติที่เป็นรูปทรง ทำให้พื้นที่ร่มเงามีความ

ชัดเจนมากขึ้นและสามารถนำไปคำนวณหาตัวเลขผลกระทบที่เกิดขึ้นได้อีกทั้งเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นโปรแกรมเสริมได้

2. ลดช่วงเวลาในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านการบดบังแดด เหลือเพียงช่วงเวลา 11:00-14:00 น. (4 ช่วง) แทนซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวจะสั้นกว่าที่สุวภากำหนดไว้ เนื่องจากช่วงเวลาจาก 8:00-17:00 น. มีระยะหรือขอบเขตของพื้นที่ร่มเงาที่ไกลมาก ทำให้ต้องระบุอาคารข้างเคียงที่ได้รับผลกระทบและใช้เวลาในการคำนวณเป็นอย่างมาก ซึ่งการลดช่วงเวลาดังกล่าวจะช่วยลดวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบฯที่ซับซ้อนและคำนวณหลายครั้งให้น้อยลง ทำให้การทำงานในโปรแกรมเสริมให้ใช้งานได้ง่ายและตรงตามวัตถุประสงค์มากขึ้น

3. หาระยะพื้นที่ร่มเงาเพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา สำหรับการสำรวจพื้นที่โดยรอบอาคารโครงการเพื่อกำหนดพื้นที่ศึกษาอาคารที่ได้รับผลกระทบที่อยู่ในพื้นที่ร่มเงา ใช้วิธีการคาดคะเนระยะห่างขอบเขตที่มากหรือน้อยจนเกินไป จนเกิดข้อผิดพลาดและไม่สามารถนำมาใช้ในโปรแกรมเสริมได้ จึงมีการคำนวณหาระยะหรือขอบเขตดังกล่าวโดยพัฒนาจากการประมวลผลพื้นที่ร่มเงาด้วยโปรแกรมเสริม 1001 shadow สำหรับ Google SketchUp ทำให้ได้ระยะขอบเขตพื้นที่ศึกษาที่เหมาะสม

6.3 การออกแบบระบบโปรแกรมเสริม

ประกอบด้วยชุดคำสั่งภายในโปรแกรม จะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นตอน (Sequence) คือ การเขียนให้ทำงานจากบนลงล่าง เขียนคำสั่งเป็นบรรทัด และทำทีละบรรทัดจากบรรทัดบนสุดลงไปจนถึงบรรทัดสุดท้ายเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารทำความเข้าใจได้ง่ายและสามารถแก้ไขหรือเพิ่มได้ง่ายในอนาคต

6.4 การใช้งานโปรแกรมเสริม

ออกแบบให้สามารถติดตั้งโปรแกรม Google SketchUp ในระบบปฏิบัติการ Windows7 64 Bit ได้โดยการคัดลอกไฟล์ลงใน C:\Program Files (x86)\Google\Google SketchUp 8\Plugins\ch3 จากนั้นมาสร้าง Folder ใน drive (C:) แล้วให้ตั้งชื่อ Folder เป็น save shadow สุดท้ายให้ไป dawnload 1001 shadows(1.0) ที่เว็บไซต์ http://www.1001 shadows.com/en/shadows_v1trial.html ก็สามารถใช้งานได้ทันที โดยระหว่างการใช้งานมีส่วนช่วยเหลือสำหรับผู้ที่สงสัย การออกแบบหน้าต่างโปรแกรมเสริมอย่างเรียบง่ายเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้ผู้ใช้งานเกิดความเข้าใจ ซึ่งการพัฒนาครั้งนี้จะใช้ระบบกึ่งอัตโนมัติจึงต้องอาศัยความรู้ในการใช้งานโปรแกรม

Google SketchUp ในการสร้างภาพจำลอง 3 มิติประกอบกับการใช้โปรแกรมเสริมในการคำนวณอัตโนมัติจึงจะสามารถประมวลผลได้

6.5 ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาโปรแกรมเสริมสำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบดบังแดดด้านครั้งนี้มีข้อจำกัดหลายประการ จึงสามารถพัฒนาโปรแกรมเสริมได้ต่อไป ดังนี้

1. การเพิ่มความสามารถให้เป็นระบบอัตโนมัติในส่วนระบุตัวเลขก็สามารถการสร้างภาพจำลอง 3 มิติอาคารและพื้นที่ร่มเงาออกมาพร้อมกันในรูปแบบทันที (Real Time) ซึ่งหมายถึง การสร้างพื้นที่ร่มเงาจากโปรแกรมเสริมแปรผันตรงกับหุ่นจำลอง 3 มิติ อาคารโครงการ ฯ แบบอัตโนมัติ ตัวอย่างเช่น เมื่อ ลดหรือเพิ่มขนาดของหุ่นจำลองอาคาโครงการ พื้นที่ร่มเงาก็มีรูปทรงเปลี่ยนตามไปด้วย
2. การเพิ่มความสามารถในการสร้างหุ่นจำลอง 3 มิติให้เป็นระบบอัตโนมัติ โดยวิธีการกรอกข้อมูลอาคารลงในโปรแกรมเสริมและโปรแกรมเสริมจะทำการประมวลผลและสร้างหุ่นจำลองตามที่ผู้ใช้งานต้องการออกมาอัตโนมัติ
3. การเพิ่มความสามารถให้เป็นระบบอัตโนมัติในส่วนแสดงค่าเฉลี่ยร้อยละสัดส่วนฯ ออกมาทางหน้าจอ เมื่อพื้นที่ร่มเงาบดบังอาคารข้างเคียงโดยที่ไม่ต้องกรอกค่าตัวเลขใดๆ

ทั้งนี้ยังสามารถนำกระบวนการพัฒนาโปรแกรมเสริมครั้งนี้ไปใช้ในการพัฒนาโปรแกรมเสริมวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ ต่อไปได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ฐาปณีย์ พันธุ์เพชร. กระบวนการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมประเภทโครงการพักอาศัยรวม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการ - สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

ทรงพล จิตร์หาญ. แนวทางการจัดทำรูปแบบรายการประกอบ รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบ-สิ่งแวดล้อม โครงการประเภทอาคารอยู่อาศัยรวม. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.

นกพร สว่างแจ้ง. ขั้นตอนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม. จำนวน 500 เล่ม. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

นโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, สำนักงานสำนักวิเคราะห์ผลกระทบ - สิ่งแวดล้อม. ระบบการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย. จำนวน 2,500 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : อาร์ทีสทรี ดีไซด์, 2550.

ปรีชญา รังสิรักษ์. เอกสารคำสอนวิชาภูมิกาศชั้นสูง. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า -เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545.

เศรษฐวัฒก์ ศรีวิโรจน์. ผลกระทบของความร้อนที่เกิดจากการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคาร โดยผ่านช่องแสงกระจกด้านข้าง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สมสิทธิ์ นิตยะ. การออกแบบอาคารสำหรับภูมิอากาศเขตร้อนชื้น. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์ - มหาวิทยาลัย, 2546.

สุวภา ขจรฤทธิ์ . แนวทางการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม : การบดบังแดด.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการ -สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

ภาษาอังกฤษ

Alex MacCaw. JavaScript Web Applications : Publication, 2011

CERES. Lighting Laboratory [Online]. 2009. Available from : http://www.bsu.edu/web/ceres/ heliodon/htmlside/ Platform.htm. [2009,September 1]

Chad Fowler and Andy Hunt. The Pragmatic Programmer's Guide : Ruby-doc online knowledge sharing. : Dave Thomas Second edition Publication, 2007.

David Flanagan. JavaScript: The Definitive Guide: Activate Your Web Pages (Definitive Guides) : Kindle edition Publication, 2011.

Eric Freeman and Elisabeth Robson. Head First HTML5 Programming: Building Web Apps with JavaScript : Publication, 2011.

Martí Broquetas. Sketchup Ruby Programming First edition. [Online]. Available from : http://www.cad-addict.com/2010/07/sketchup-free-ruby-programming-e-books.html [2008,January]

Matthew Scarpino. Automatic_Sketchup Creating 3-D Models Eclipse engineering LLC, Visit us on the web [Online]. 2007. Available from : www.autosketchup.com. [2007,January]

Tim. Web Development with Java 1st Edition : Publication, 2007

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ตัวอย่างชุดคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ Ruby Script ที่เขียนเพื่อนำไปประมวลผลในการออกแบบลงสู่โปรแกรมเสริม (Plugins) สำหรับโปรแกรม Google SketchUp

```
require 'sketchup.rb'
require "offset.rb"
def item1
end
def item2
#UI.messagebox "menu1"
#wind_model
calculate_wind
end
def item3
#UI.messagebox "menu2"
calculate_wind_part2
end
module RTK
def self.multi_face_offset()
sel = Sketchup.active_model.selection
width = UI.inputbox(["Offset"],[],[],"Offset L Distance")
Sketchup.active_model.start_operation""
sel.each {|e|
 if e.is_a? Sketchup::Face
 e.offset(-(width[0].to_l))
 end}
Sketchup.active_model.commit_operation
end#method
end#module
def wind_model
face_dialog = UI::WebDialog.new "Step 1. Length Estimation for Customer Justification"
  path = Sketchup.find_support_file "ch3/page1.html", "Plugins"
  face_dialog.set_file path
```

```
 #UI.messagebox path


        pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[1].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));
        pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[3].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));
        pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip), Float(v[3].strip),Float(v[11].strip));
        pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip), Float(v[1].strip),Float(v[11].strip));
            ents = Sketchup.active_model.entities
        main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
        main_face.material = "Aquamarine"
        #main_face.material.alpha = 0.5
        pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip), Float(v[3].strip),Float(v[11].strip));
        pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip), Float(v[3].strip),Float(v[10].strip));
        pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[3].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip));
        pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[3].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));
            ents = Sketchup.active_model.entities
        main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
        main_face.material = "Aquamarine"
        #main_face.material.alpha = 0.5
        pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip), Float(v[1].strip),Float(v[11].strip));
        pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip), Float(v[1].strip),Float(v[10].strip));
        pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[1].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip));
        pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[1].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));
            ents = Sketchup.active_model.entities
        main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
        main_face.material = "Aquamarine"
        #main_face.material.alpha = 0.5
         #PAnel6
        pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip), Float(v[5].strip),Float(v[11].strip));
```

```
        pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip), Float(v[5].strip),Float(v[10].strip));
        pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[5].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip));
        pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[5].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));;
            ents = Sketchup.active_model.entities
        main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
        main_face.material = "Aquamarine"
        #main_face.material.alpha = 0.5
        pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[5].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip));
        pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[5].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));;
        pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[1].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));
        pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[1].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip));
            ents = Sketchup.active_model.entities
        main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
        main_face.material = "Aquamarine"
        #main_face.material.alpha = 0.5
        pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip), Float(v[1].strip),Float(v[11].strip));
        pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip), Float(v[5].strip),Float(v[11].strip));
        pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[5].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));
         pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip)-Float(v[8].strip), Float(v[1].strip)-
Float(v[8].strip),Float(v[10].strip)+Float(v[9].strip));
        ents = Sketchup.active_model.entities
        main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
        main_face.material = "Aquamarine"
        #main_face.material.alpha = 0.5
        #tinnapop disable planner
        #pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[0].strip), Float(v[1].strip),Float(v[10].strip));
        #pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[4].strip), Float(v[5].strip),Float(v[10].strip));
```

```
#Add pane11
pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip), Float(v[14].strip), Float(v[7].strip));
pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip),Float(v[14].strip), Float(v[6].strip));
pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)-Float(v[10].strip), Float(v[14].strip)-
Float(v[10].strip),Float(v[6].strip));
pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)-Float(v[10].strip), Float(v[14].strip)-
Float(v[10].strip),Float(v[6].strip)+Float(v[11].strip));
ents = Sketchup.active_model.entities
main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
main_face.material ="yellow"
pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip), Float(v[14].strip), Float(v[7].strip));
pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip),Float(v[14].strip), Float(v[6].strip));
pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)-Float(v[10].strip), Float(v[14].strip)-
Float(v[10].strip),Float(v[6].strip));
pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)-Float(v[10].strip), Float(v[14].strip)-
Float(v[10].strip),Float(v[6].strip)+Float(v[11].strip));
ents = Sketchup.active_model.entities
main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
main_face.material ="yellow"
#panel 11
pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip), Float(v[5].strip),Float(v[6].strip));
pt2 = Geom::Point3d.new((Float(v[2].strip)+Float(v[10].strip)),
(Float(v[5].strip)+Float(v[10].strip)),Float(v[6].strip));
pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)+Float(v[10].strip),
Float(v[14].strip)+Float(v[10].strip),Float(v[6].strip));
pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip), Float(v[14].strip),Float(v[6].strip));
ents = Sketchup.active_model.entities
main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
main_face.material ="black"
pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip), Float(v[5].strip),Float(v[7].strip));
pt2 = Geom::Point3d.new((Float(v[2].strip)+Float(v[10].strip)),
(Float(v[5].strip)+Float(v[10].strip)),Float(v[6].strip)+Float(v[11].strip));
pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)+Float(v[10].strip),
Float(v[14].strip)+Float(v[10].strip),Float(v[6].strip)+Float(v[11].strip));
```

```
        pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip), Float(v[14].strip),Float(v[7].strip));
            ents = Sketchup.active_model.entities
        main_face = ents.add_face pt1,pt2,pt3,pt4;
        main_face.material ="black"
        pt1 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip)+Float(v[10].strip),
(Float(v[5].strip)+Float(v[10].strip)),Float(v[6].strip));
        pt2 = Geom::Point3d.new(Float(v[2].strip)+Float(v[10].strip),
(Float(v[5].strip)+Float(v[10].strip)),Float(v[6].strip)+Float(v[11].strip));
        pt3 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)+Float(v[10].strip),
Float(v[14].strip)+Float(v[10].strip),Float(v[6].strip)+Float(v[11].strip));
        pt4 = Geom::Point3d.new(Float(v[1].strip)+Float(v[10].strip),
Float(v[14].strip)+Float(v[10].strip),Float(v[6].strip));
def calculate_centroid (a_face)
# Do the math and display the results - returns the centroid
  # Get all the vertices for the current face
  vertices = a_face.vertices
  if (vertices.length < 3)
    for i in (0...vertices.length-1)
      temp = vertices[i].position.x * vertices[i+1].position.y - vertices[i+1].position.x *
end
# Access the main View menu
view_menu = UI.menu "Plugins"
# Add a separator and a submenu
view_menu.add_separator
#sub_menu = view_menu.add_submenu("Wind Mirror Area")
#sub_menu = view_menu.add_item("Wind Mirror Area")
# Add two menu items to the submenu
sub_menu = view_menu.add_submenu("Shine Shadow Plug-in")
it2 = sub_menu.add_item("PART 1") {item2}
it3 = sub_menu.add_item("PART 2") {item3}
# Validate the two menu items
#sub_menu.set_validation_proc(it1) {validate1}
#sub_menu.set_validation_proc(it2) {validate2}
#sub_menu.set_validation_proc(it3) {validate3}
```

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นายศิระกานต์ ชาญวิทยพันธ์

เกิด วันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ.2526

การศึกษา

- เข้าศึกษาระดับมัธยมต้นถึงปลาย โรงเรียนหอวังศึกษา เมื่อปี พ.ศ.2540
- เข้าศึกษาระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต เมื่อปี พ.ศ.2546
- เข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การจัดการสถาปัตยกรรม สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2553

การทำงาน

- บริษัท Vaslab.co,ltd. ตำแหน่ง ผู้ช่วยสถาปนิก
- บริษัท Interior Visions .,Co.ltd ตำแหน่ง สถาปนิก
- เปิดสำนักงานสถาปนิกอิสระ Idea bright Architect ตำแหน่ง สถาปนิก (ปัจจุบัน)