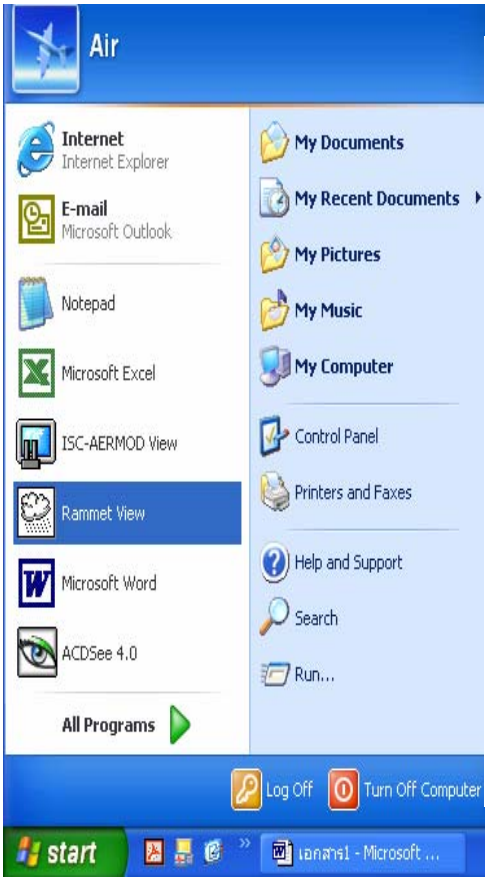
ภาคผนวก ก.

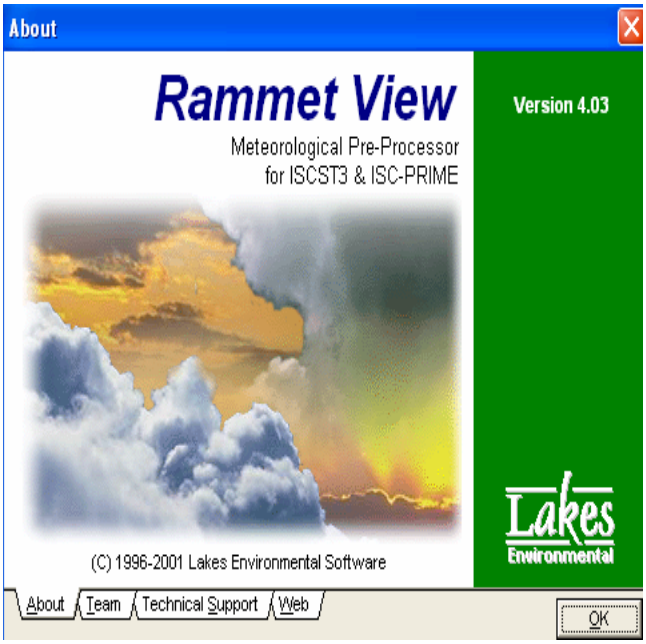
รายละเอียดการใช้โปรแกรม Rammet View, AERMET และ AERMOD

1. การจัดเตรียมไฟล์อุตุนิยมวิทยาโดยใช้โปรแกรม Rammet View

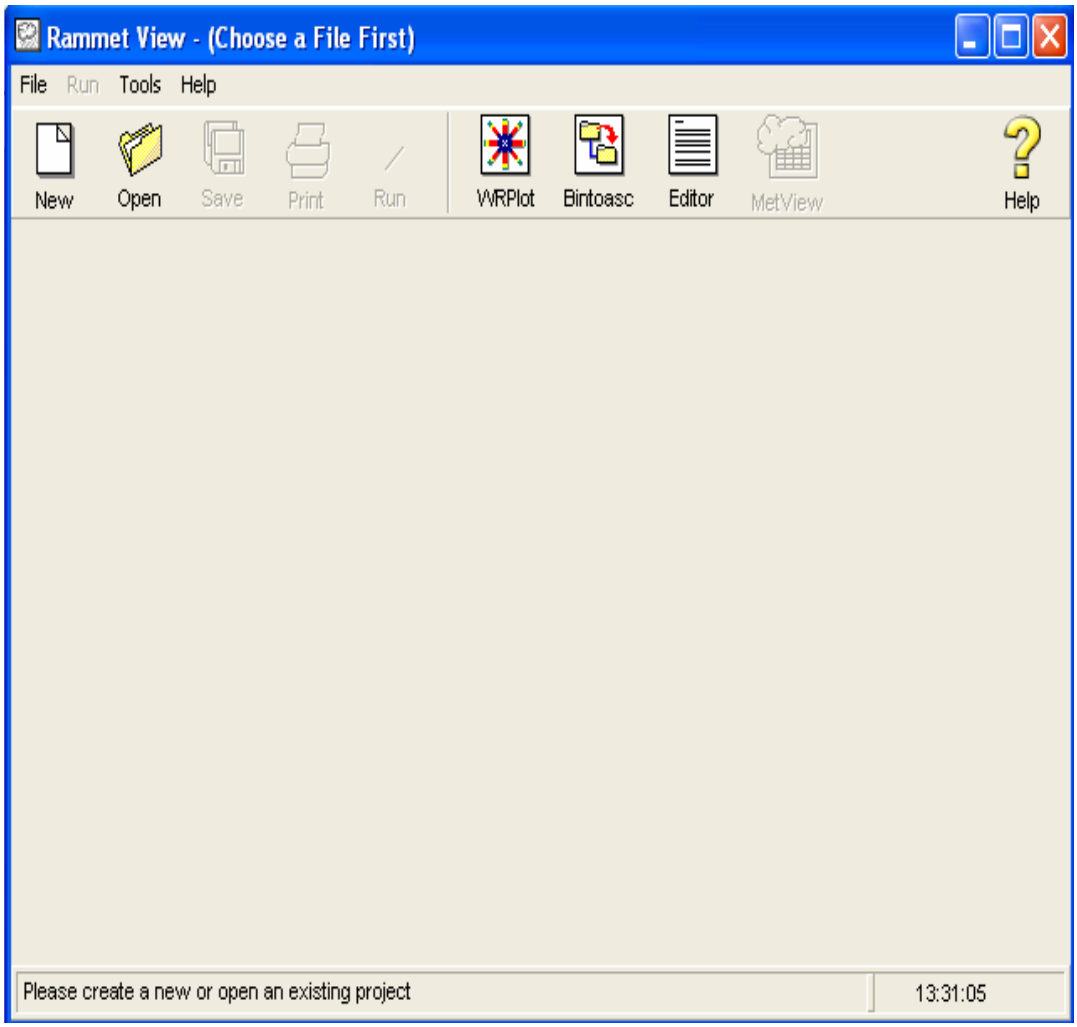
การจัดเตรียมไฟล์อุตุนิยมวิทยาโดยใช้โปรแกรม Rammet View เพื่อใช้เป็นไฟล์ป้อนเข้าในโปรแกรม AERMET มีดังนี้

1.1 เข้า start menu แล้วเรียกใช้โปรแกรม Rammet View

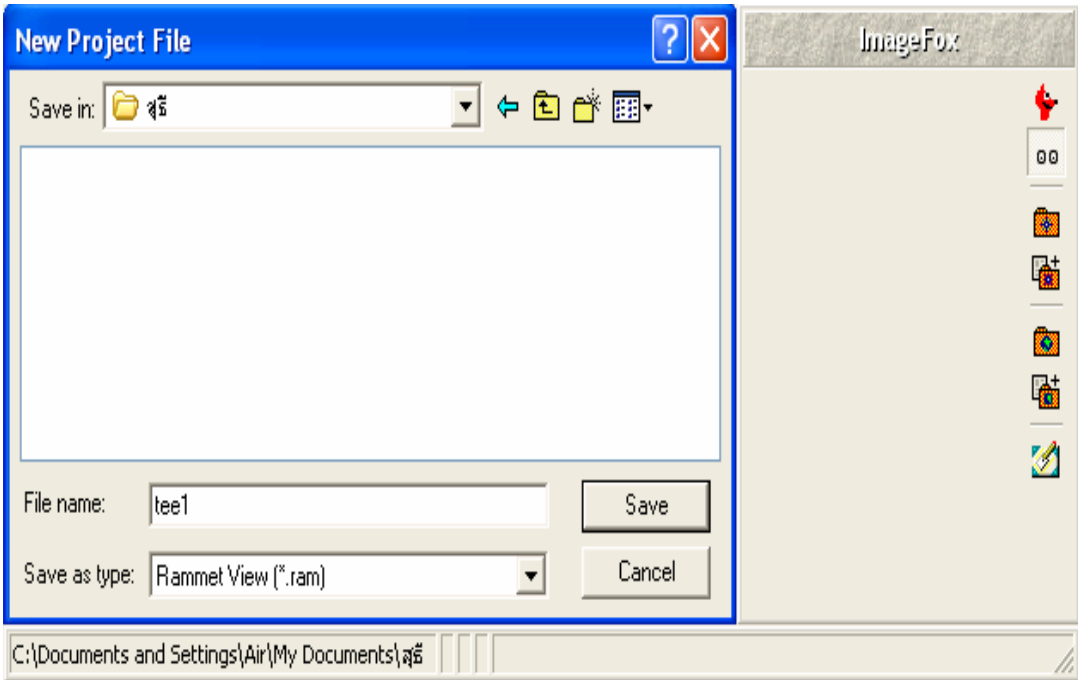




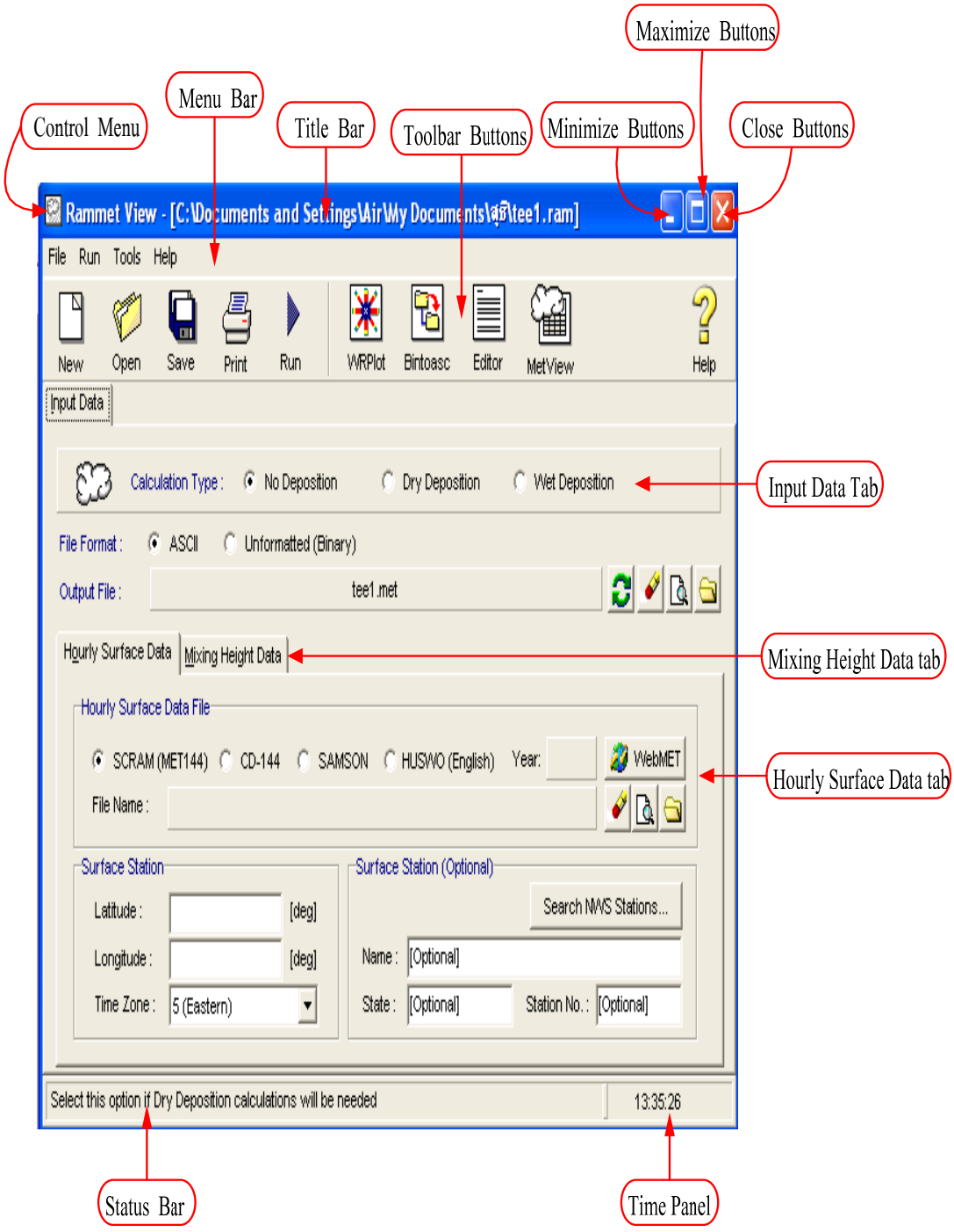
1.2 เมื่อเรียกใช้โปรแกรม Rammet View จะเข้าสู่หน้าแรกของโปรแกรมซึ่งจะต้องเลือกปุ่ม New ที่ Toolbar Buttons เพื่อเปิดแฟ้มงานที่จะใช้ในการเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยาใหม่



1.3 เมื่อเลือก ปุ่ม New แล้วจะปรากฏ New Project File ให้ตั้งชื่อไฟล์อุตุนิยมวิทยาที่ต้องการ แล้วเก็บไว้ใน โฟลเดอร์ที่สร้างขึ้น (ในตัวอย่างนี้ ใช้ชื่อไฟล์ชื่อ tee1 และเก็บไว้ในโฟลเดอร์สุธี)

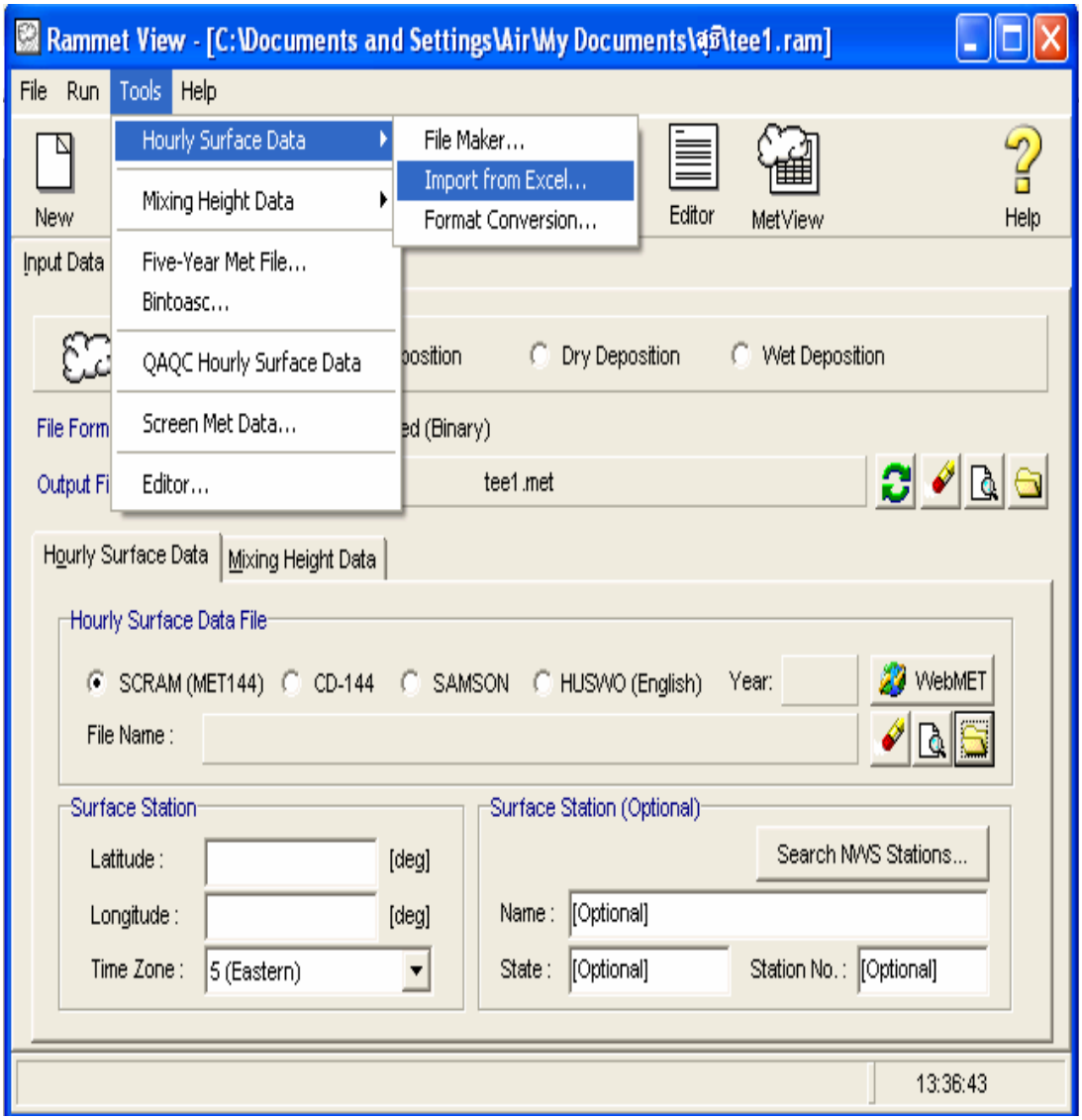


1.4 เมื่อ ตั้งชื่อไฟล์อุตุนิยมวิทยา และโฟลเดอร์ที่จะใช้เก็บ ไฟล์อุตุนิยมวิทยาแล้วให้กดปุ่ม save ก็จะเข้าสู่ แฟ้มงานที่ใช้ในการเตรียมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

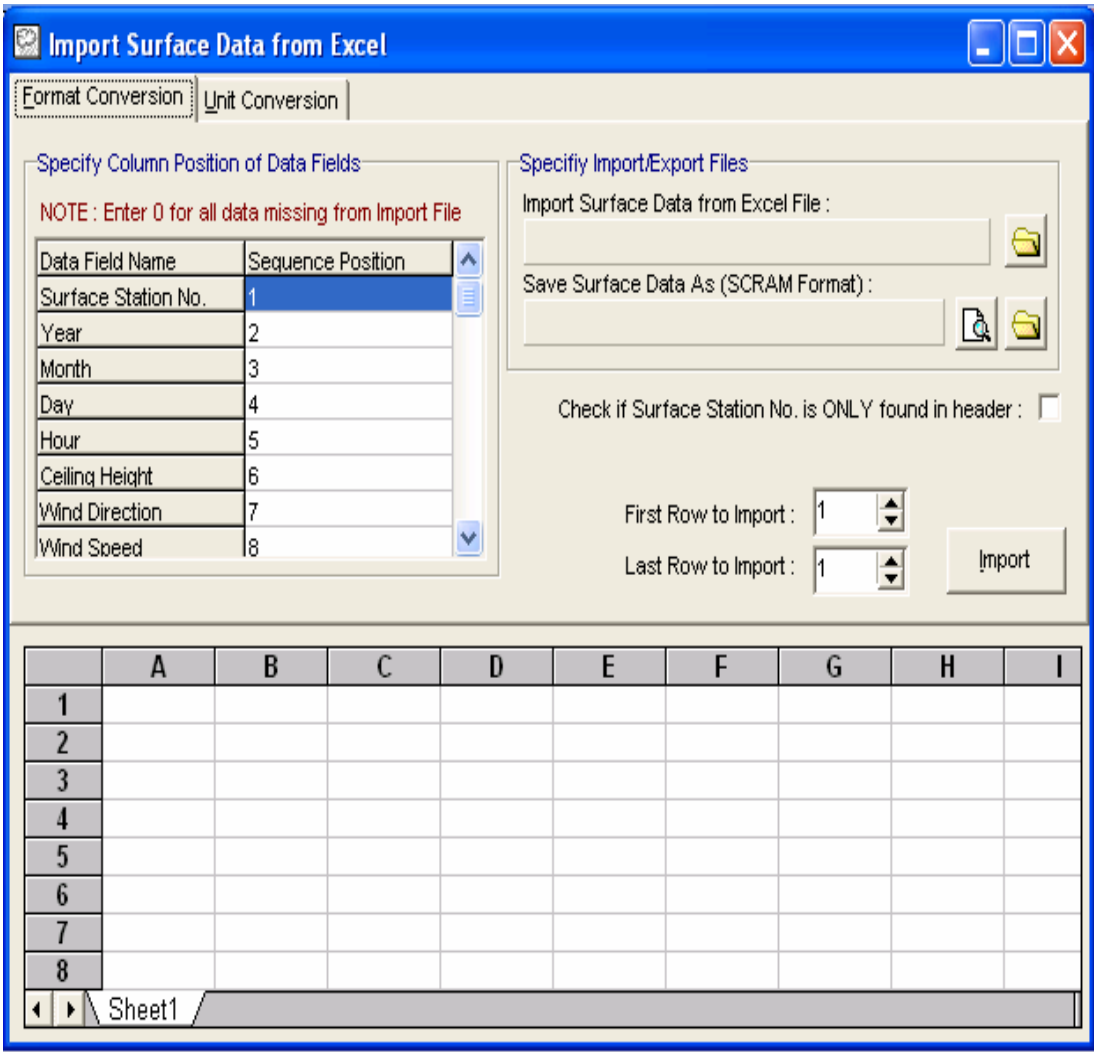


1.5 เลือกชนิดของการคำนวณที่ Input Data Tab ให้เป็นแบบ No Deposition เลือกรูปแบบของไฟล์ ให้เป็นแบบ ASCII และกรอกข้อมูลของตำแหน่ง และTime Zone ของแหล่งกำเนิด

1.6 นำข้อมูลไฟล์ Excel ที่จัดเตรียมไว้ เข้าสู่โปรแกรม Rammet View โดยเลือก Menu Tools ที่ Manu Bar แล้วเลือก Hourly Surface Data และเลือกคำสั่ง Import from Excel ดังภาพ

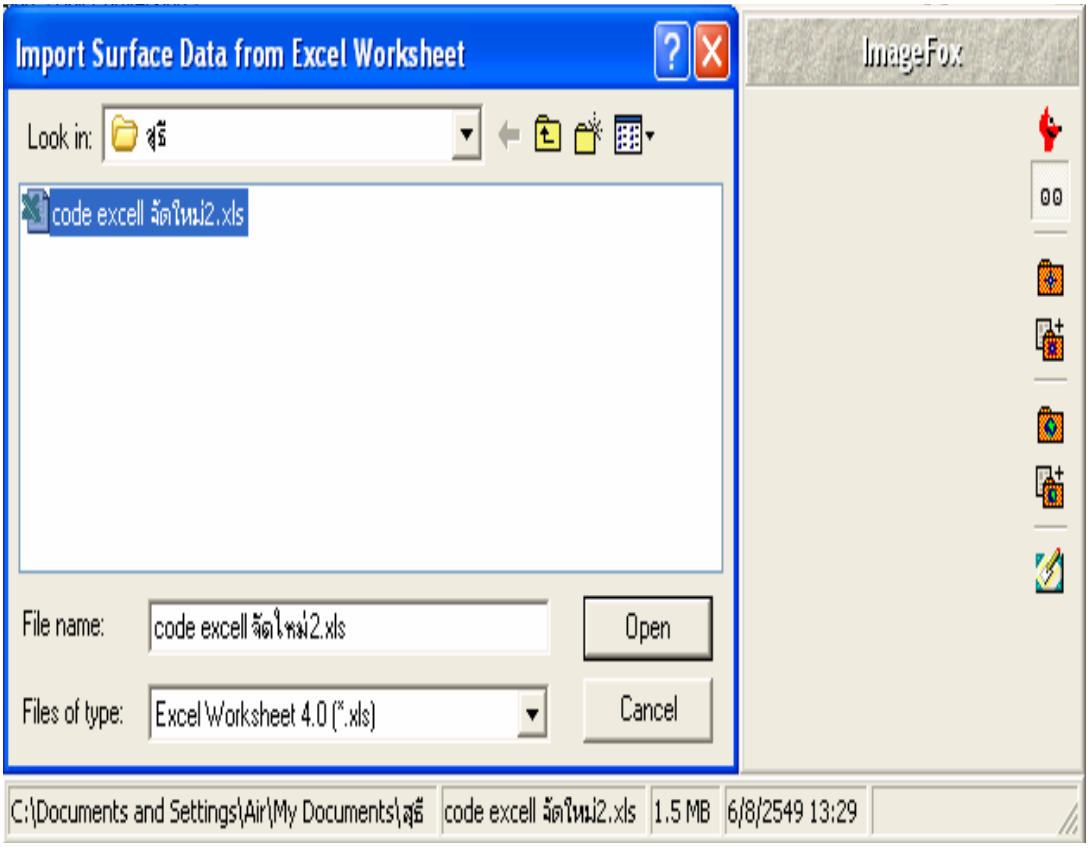


1.7 เมื่อเลือกคำสั่ง Import from Excel แล้ว ก็จะเข้าสู่แฟ้มงาน Import Surface Data from Excel

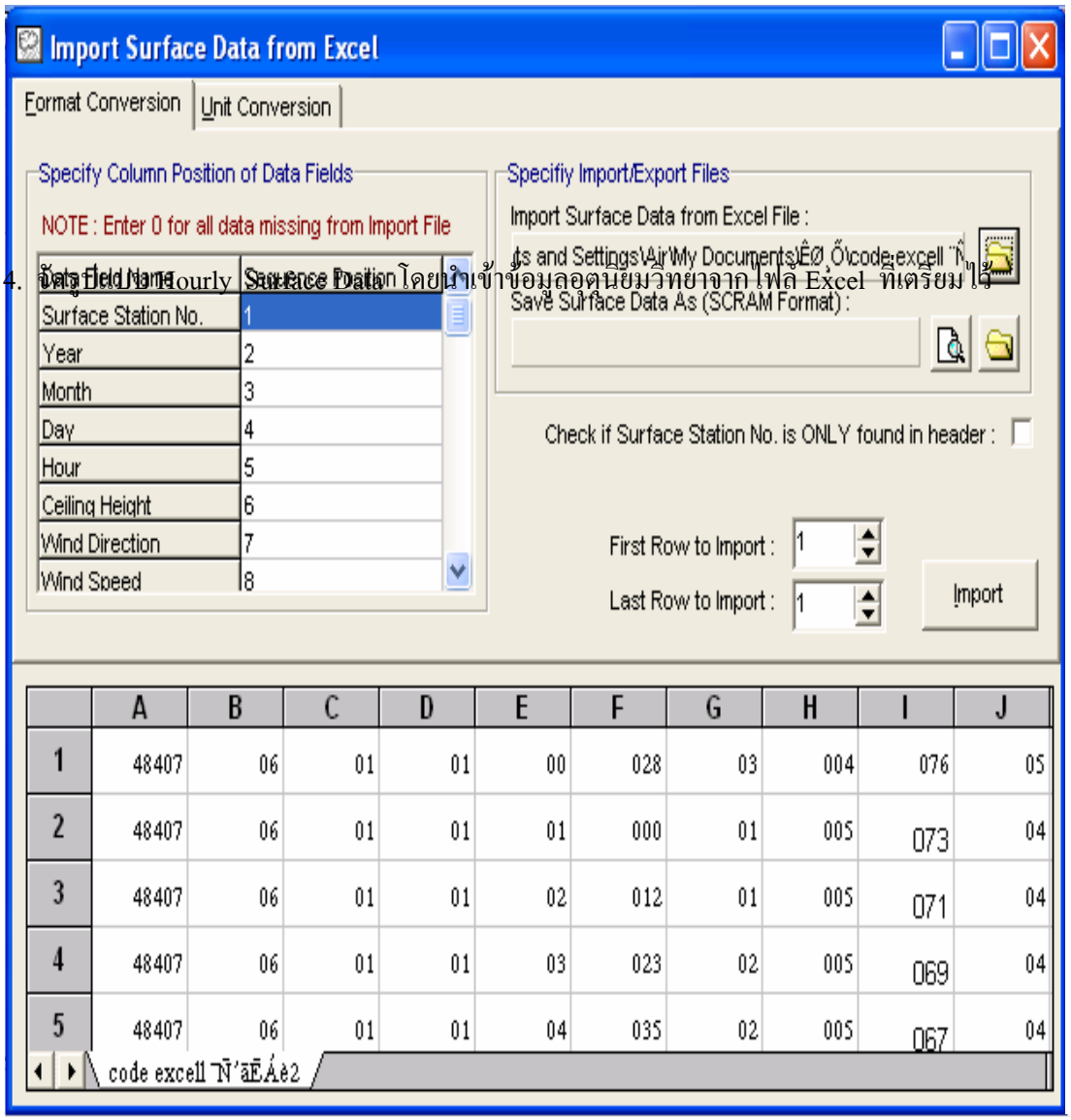


1.8 เปิดไฟล์อุตุนิยมวิทยาในรูปแบบไฟล์ Excel ที่จัดทำไว้แล้วโดย คลิก ที่ Import Surface Data from Excel file : ใน Specifiy Import/Export File ที่เมนู Format Conversion ซึ่งจะเข้าสู่แฟ้มงาน Import Surface Data from Excel Worksheet

1.9 เลือกไฟล์อุตุนิยมวิทยาในรูปแบบไฟล์ Excel จากโฟลเดอร์ที่จัดเก็บนั้นแล้วคลิกปุ่ม Open โดยในการศึกษาครั้งนี้ได้จัดข้อมูลอุตุนิยมวิทยาชื่อ code excel จัดใหม่ 2 .xls และเก็บไว้ในโฟลเดอร์สุธี

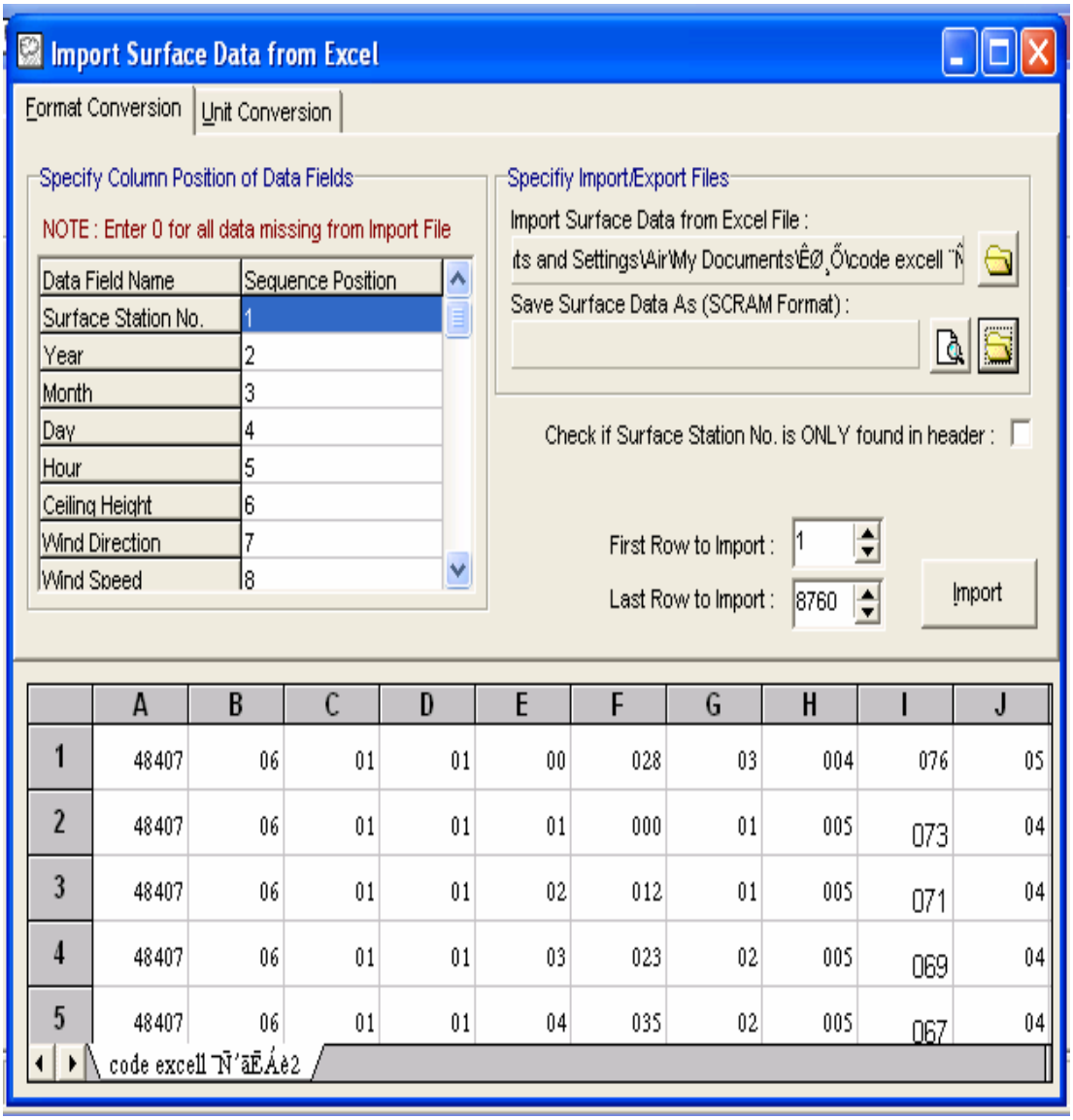


1.10 จากข้อที่ 9 เมื่อคลิก Open แล้วจะปรากฏข้อมูลอุตุนิยมวิทยาในตาราง Excel ของแฟ้มงาน Import Surface Data from Excel



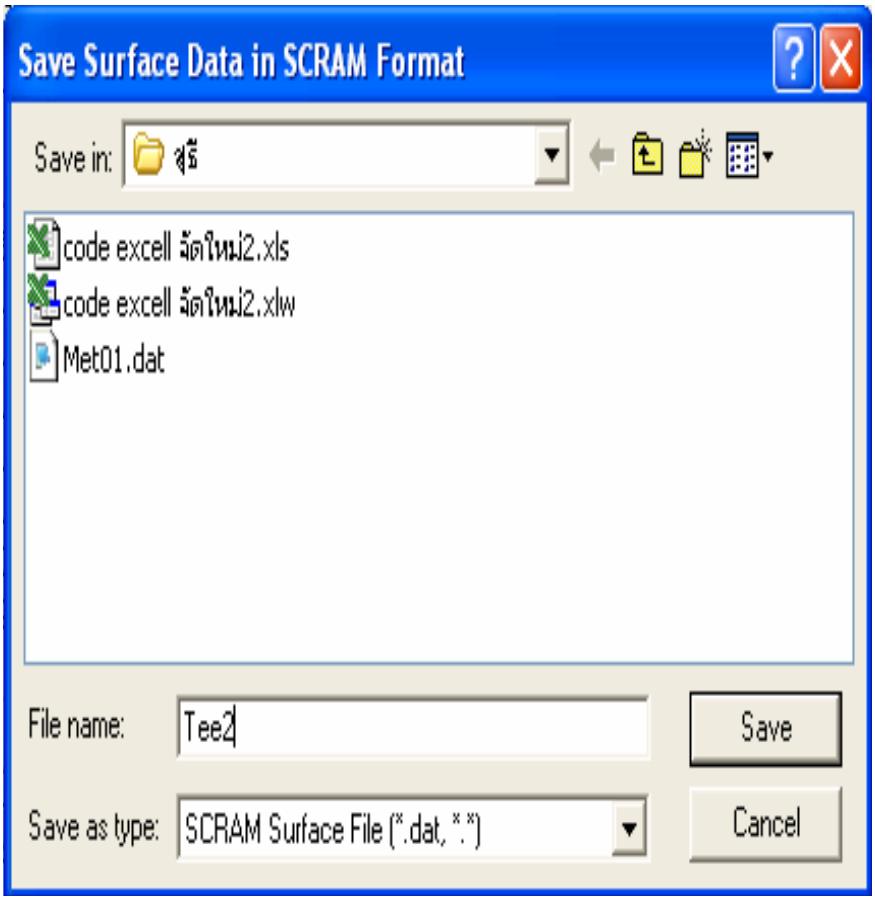
4. จากนั้นจึงนำเข้าข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากไฟล์ Excel ที่เตรียมไว้

1.11 เลือกช่วงข้อมูลที่ใช้ในการสร้างไฟล์อุตุนิยมวิทยาผิวพื้นตามจำนวนแถวทั้งหมดของข้อมูลที่ First Row Import ถึง Last Row Import

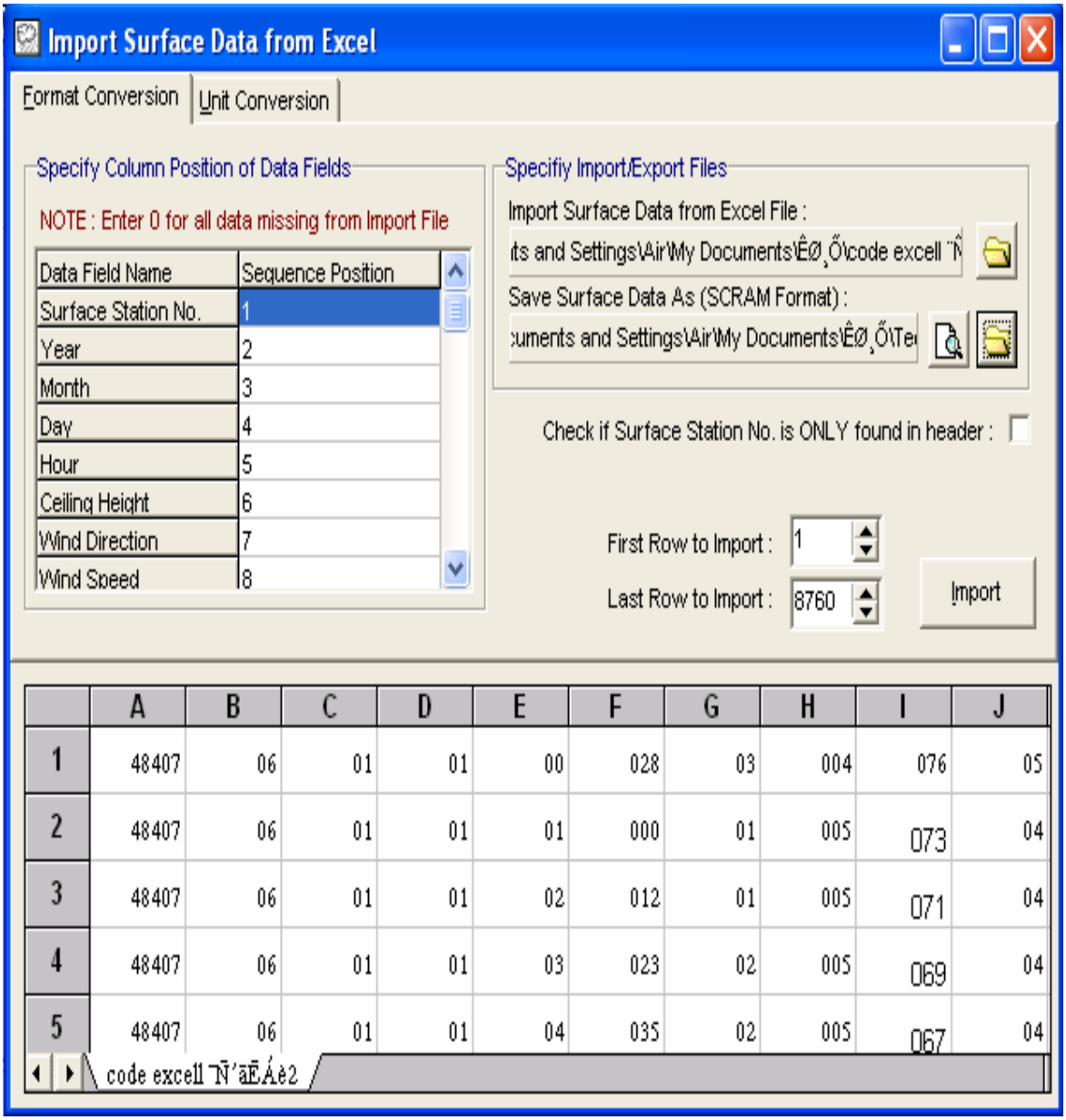


1.12 ทำการบันทึกข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้นให้อยู่ในรูปแบบ SCRAM Format ของ โดยคลิก ที่ Save Surface Data As (SCRAM Format) : ใน Specifiy Import/Export File ที่เมนู Format Conversion ซึ่งจะเข้าสู่ แฟ้มงาน Import Surface Data from Excel Worksheet

1.13 ตั้งชื่อไฟล์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาผิวพื้นและเลือกรูปแบบไฟล์เป็น SCRAM Surface File (*.dat,*.*) แล้ว คลิก Save จะได้ไฟล์อุตุนิยมวิทยาในรูปแบบ SCRAM Format ในโฟลเดอร์ที่จัดเก็บ (ในการศึกษาครั้งนี้ได้บันทึก SCRAM Surface File ชื่อ Tee2 และเก็บไว้ในโฟลเดอร์สุธี)



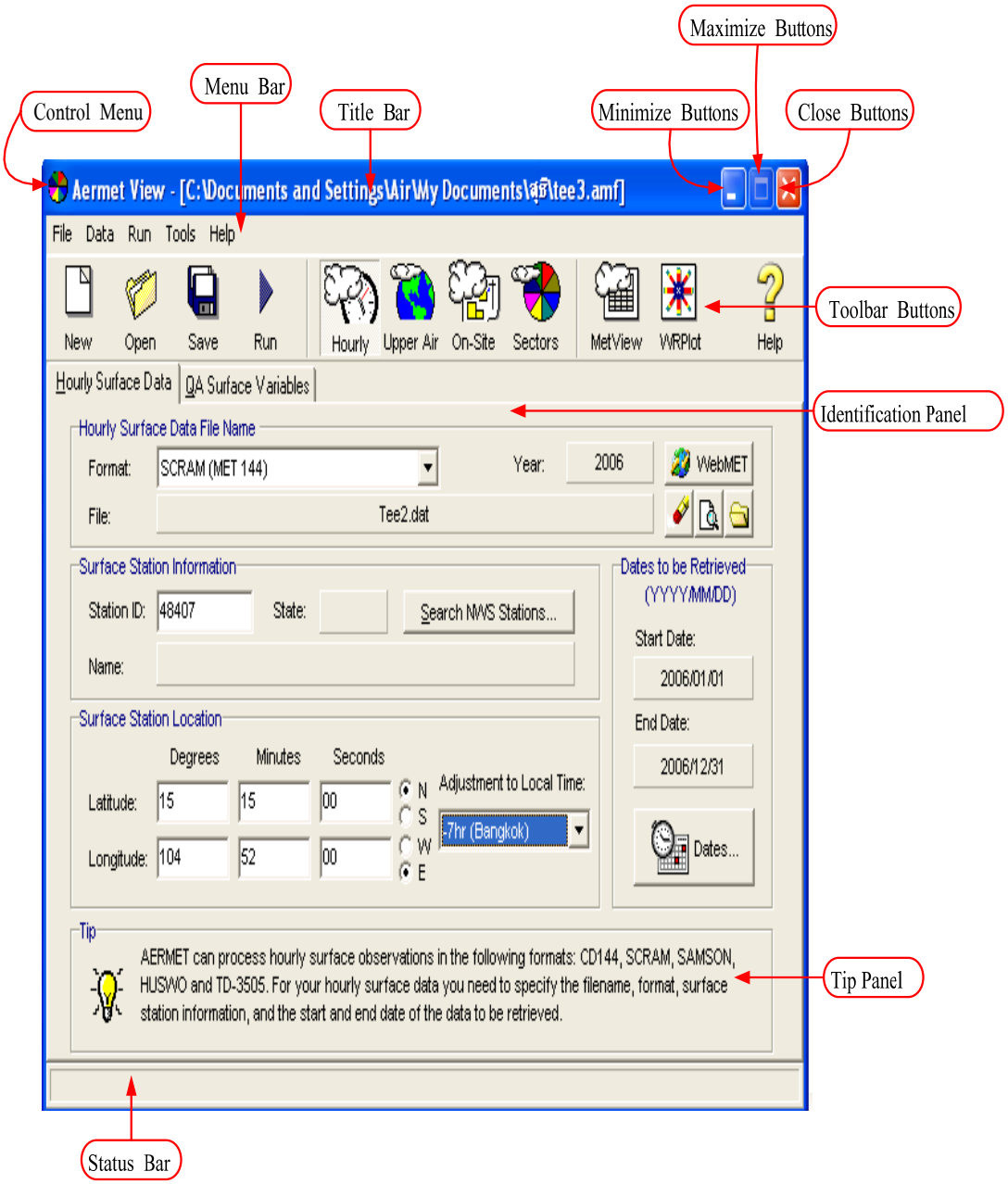
1.14 เมื่อคลิก Save แล้วให้คลิก Import ที่ Import buttons ในแฟ้มงาน Import Surface Data from Excel



1.15. เมื่อคลิก Import แล้ว ก็จะได้ไฟล์ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่อยู่ในรูป SCRAM Format ซึ่งเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล dat ที่จะใช้เป็นข้อมูลนำเข้าของโปรแกรม AERMET ต่อไป

2. วิธีการใช้โปรแกรม AERMET

2.1 เข้า start manu แล้วเรียกใช้โปรแกรม Aermet View ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้



2.2 ทำการป้อนข้อมูลHourly โดยการคลิก ที่ Toolbar Buttons

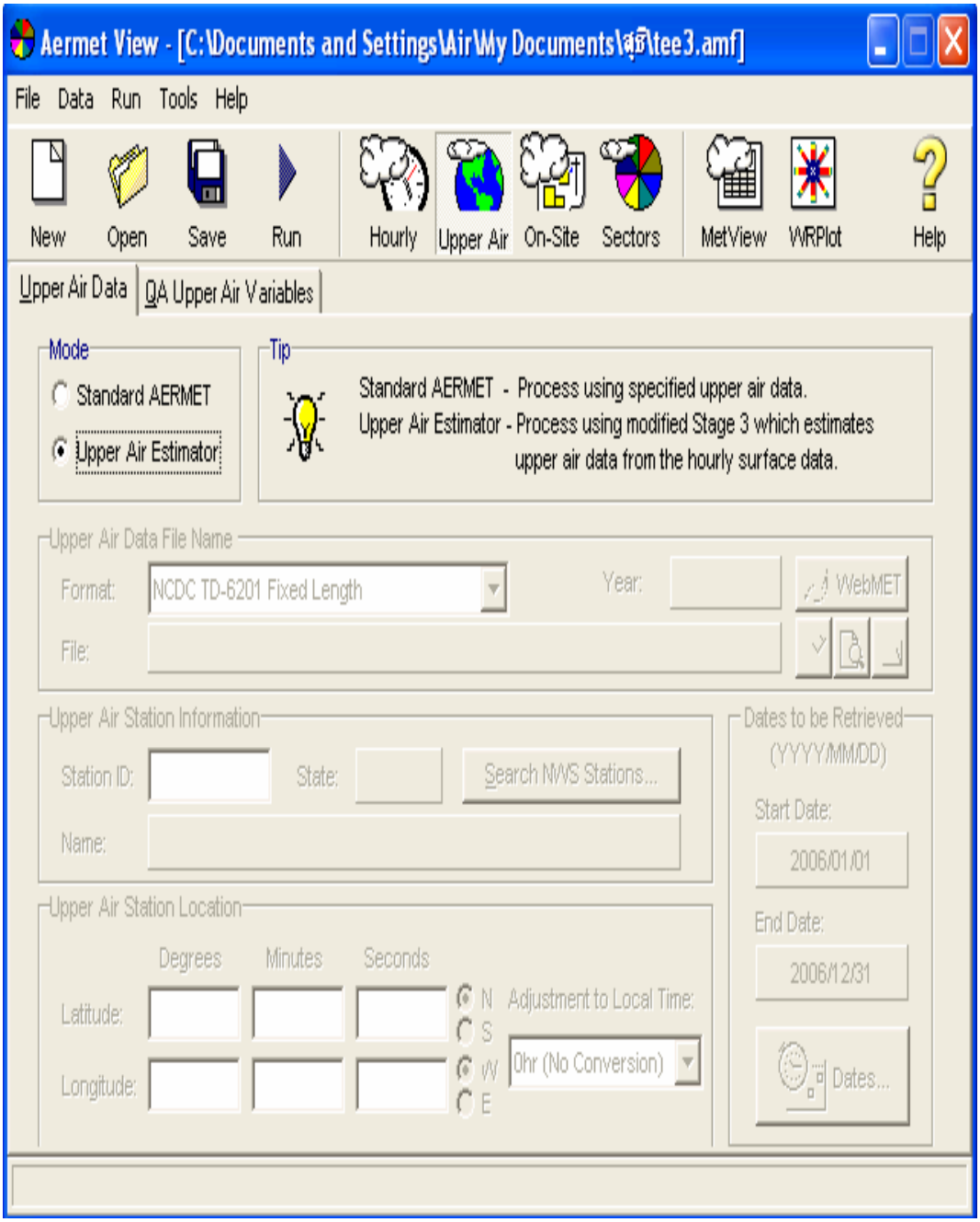
2.2.1 เลือกรูปแบบไฟล์อุตุนิยมวิทยา ในรูปแบบ SCRAM (MET144) ในช่อง Hourly Surface Data File Name แล้ว คลิก เพื่อเลือก ไฟล์อุตุนิยมวิทยา ในรูปแบบ SCRAM (MET144) ซึ่งได้จัดทำไว้แล้วในขั้นตอนการจัดเตรียมไฟล์อุตุนิยมวิทยาโดยใช้โปรแกรม Rammet View ก็จะปรากฏชื่อไฟล์ที่ช่อง File ของ Hourly Surface Data File Name (การศึกษาครั้งนี้ ใช้ชื่อไฟล์ Tee2)

2.2.2 เลือกรหัสของสถานีอุนุนิยมวิทยา ที่ Station ID ที่ Surface Station Information

2.2.3 กรอกข้อมูลที่ตั้งของสถานีอุตุนิยมวิทยาที่ Surface Station Location ซึ่งจะต้องกรอกข้อมูล Latitude Longitude และ Adjustment to Local Time (การศึกษาครั้งนี้ ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ Latitude เท่ากับ 15.15 Longitude เท่ากับ 104.52และ Adjustment to Local Time ของประเทศไทยคือ -7hr (Bangkok))

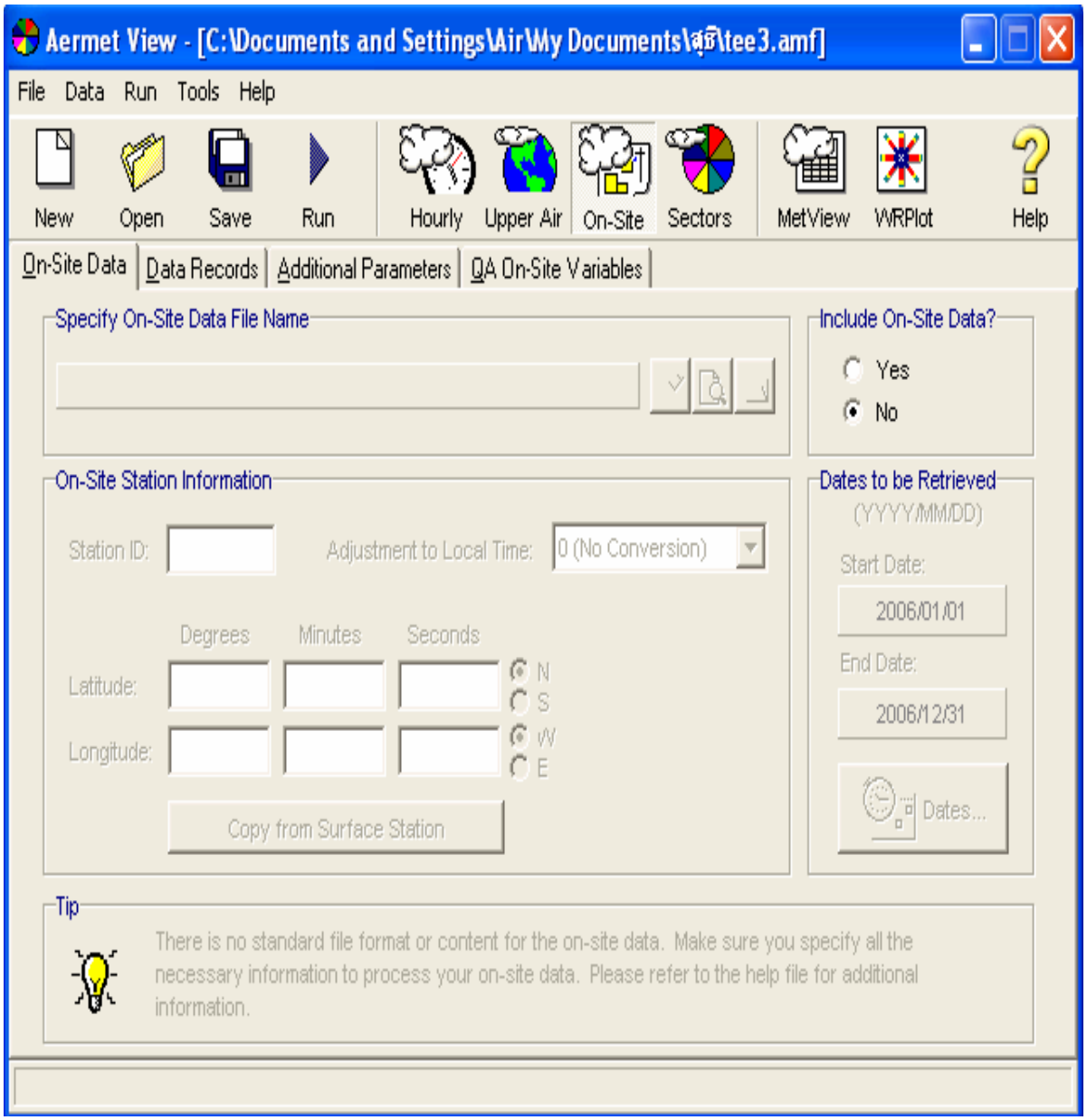
2.3. ทำการป้อนข้อมูล Upper Air โดย คลิก

Estimator ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ใช้ข้อมูลอากาศชั้นสูงที่ตรวจวัดจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่ให้โปรแกรม Aermet view คำนวณให้โดยเลือก Upper Air Estimator ที่ mode ใน Upper Air Data



2.4 ทำการป้อนข้อมูล On-Site โดยการคลิก

โดยในการศึกษาครั้งนี้ไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูล On-Site จึงเลือก No ที่ Include On-Site Data?



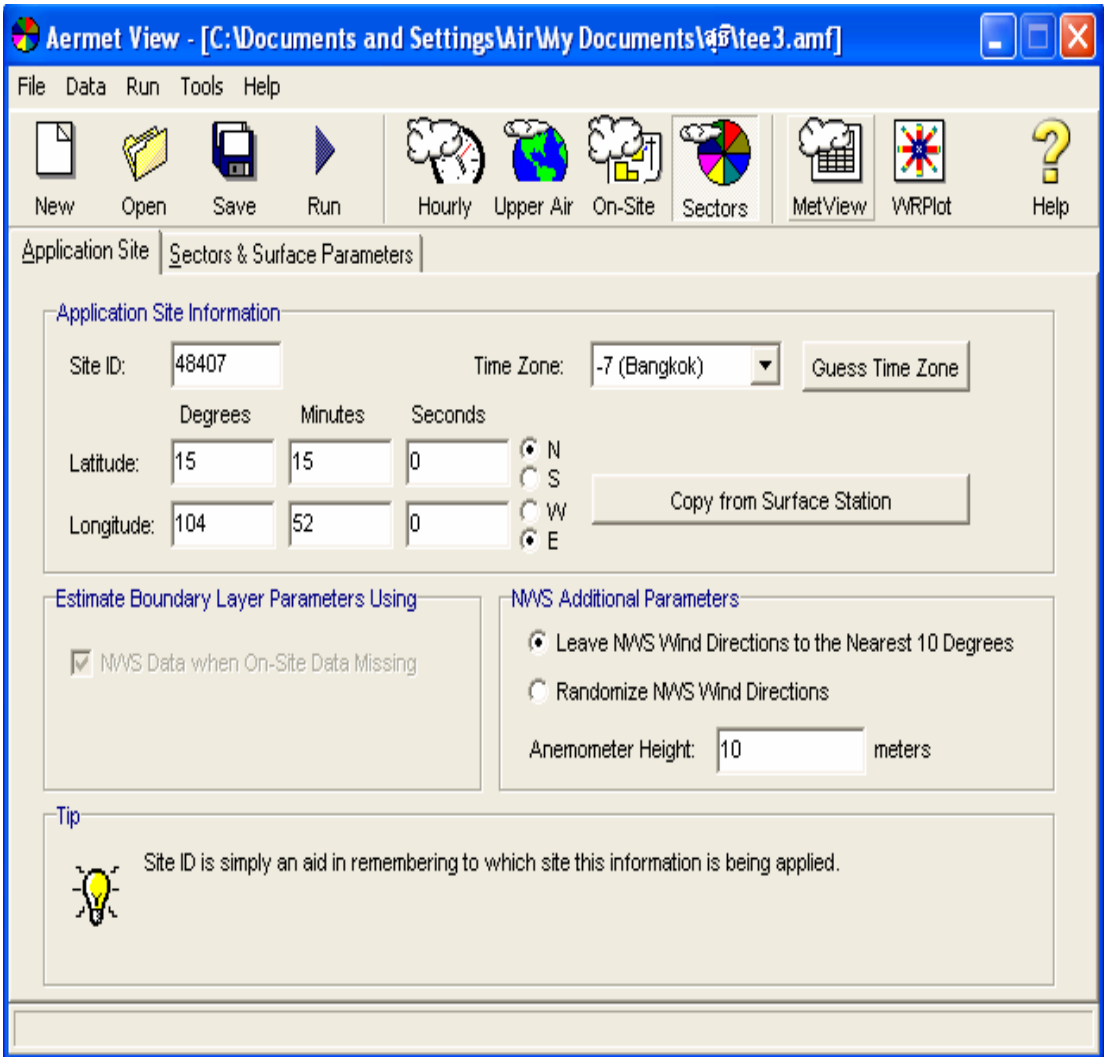
2.5 ทำการป้อนข้อมูล Sector โดยคลิก ที่ Toolbar Buttons

2.5.1 เลือกเมนู Application Site

2.5.1.1 คลิก Copy from Surface Station จะปรากฏข้อมูล ของสถานีอุตุนิยมวิทยา ที่เคยป้อนข้อมูลไว้แล้วในข้อ 2.2

2.5.1.2 เลือก Leave NWS Wind Directions to the Nearest 10 Degrees ที่ NWS Additional Parameters

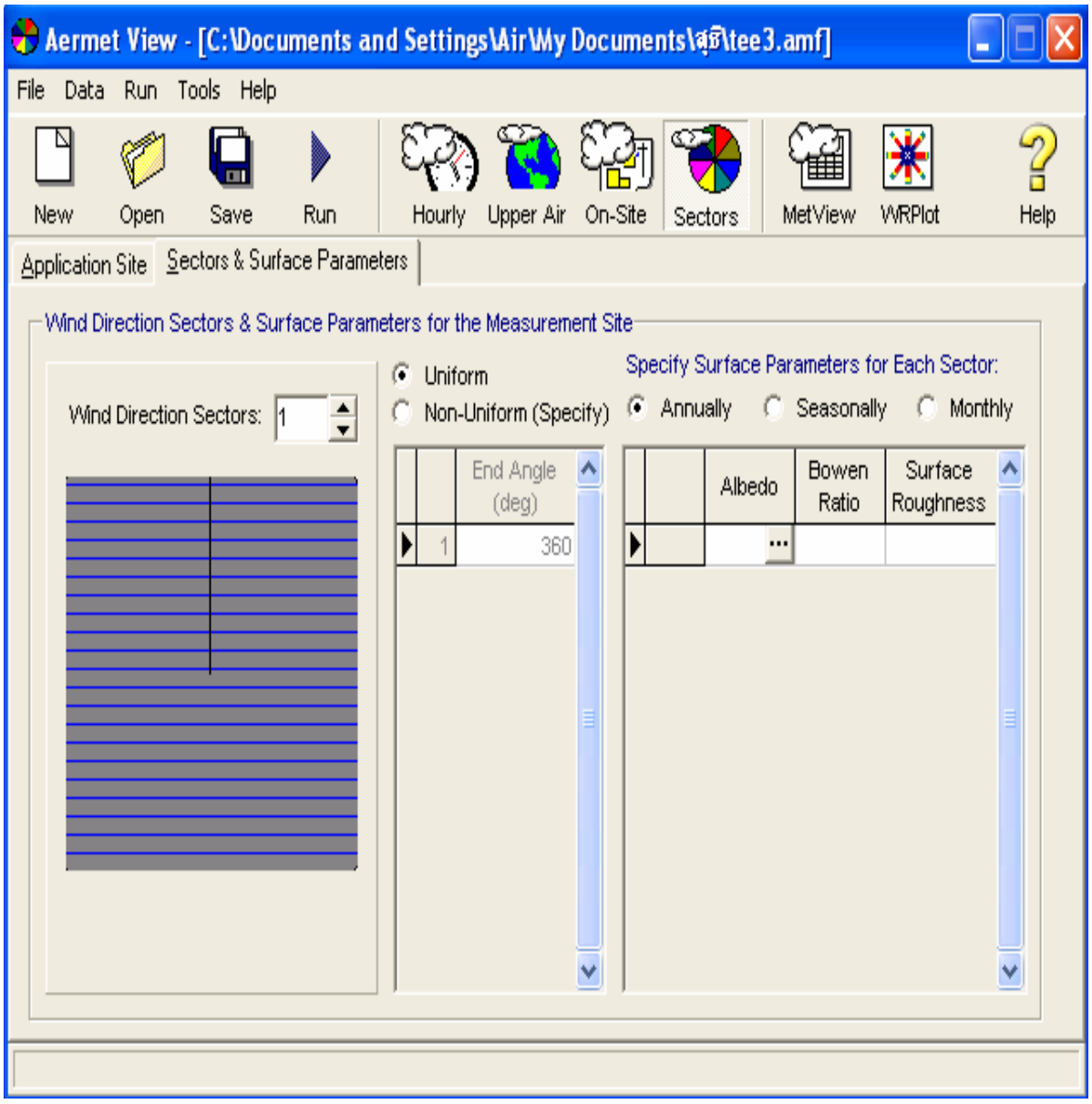
2.5.1.3 เลือก Anemometer Height (การศึกษาครั้งนี้ Anemometer Height เท่ากับ 10 เมตร)



2.5.2 เลือกเมนู Sectors & Surface Parameter

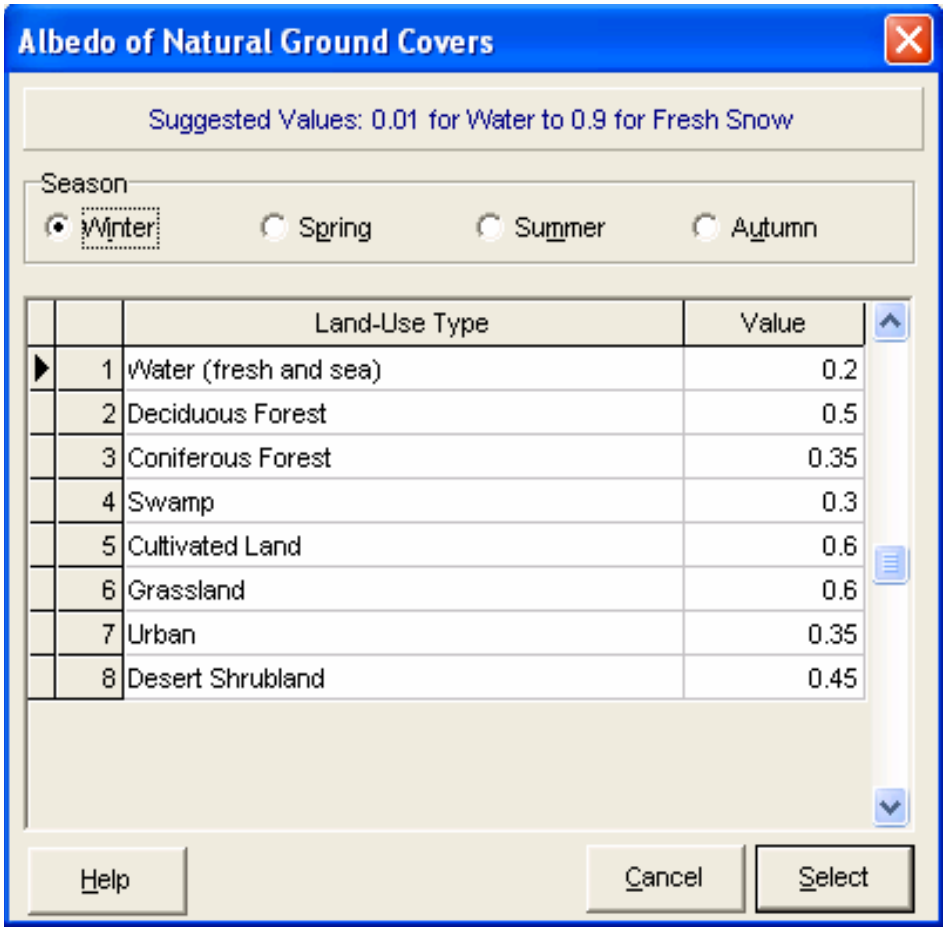
2.5.2.1 เลือก Wind Direction Sector เป็น 1 แบบ Uniform เมื่อพื้นที่ในการศึกษามีลักษณะภูมิประเทศที่คล้ายกันทั้งหมด

2.5.2.2 เลือกค่า Specify Surface Parameter for Each Sector เป็น annually



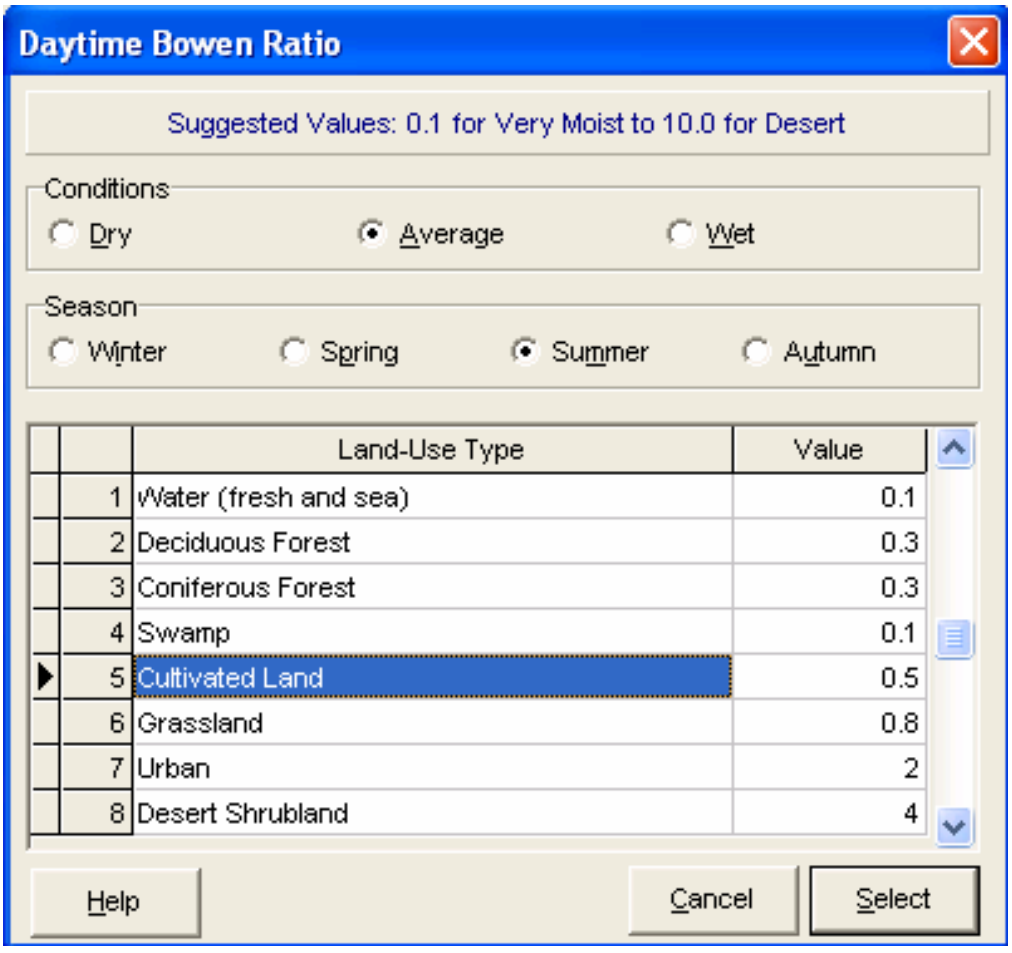
2.5.2.3 เลือกค่า Albedo โดยคลิก ... ที่ช่อง Albedo ซึ่งจะเข้าสู่แฟ้มงาน Albedo of Natural Ground Covers

1. เลือกรูปแบบของฤดูการที่ใช้ศึกษา
2. เลือกรูปแบบของพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาโดยการศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบพื้นที่เป็นแบบ Cultivate Land
3. เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม Select



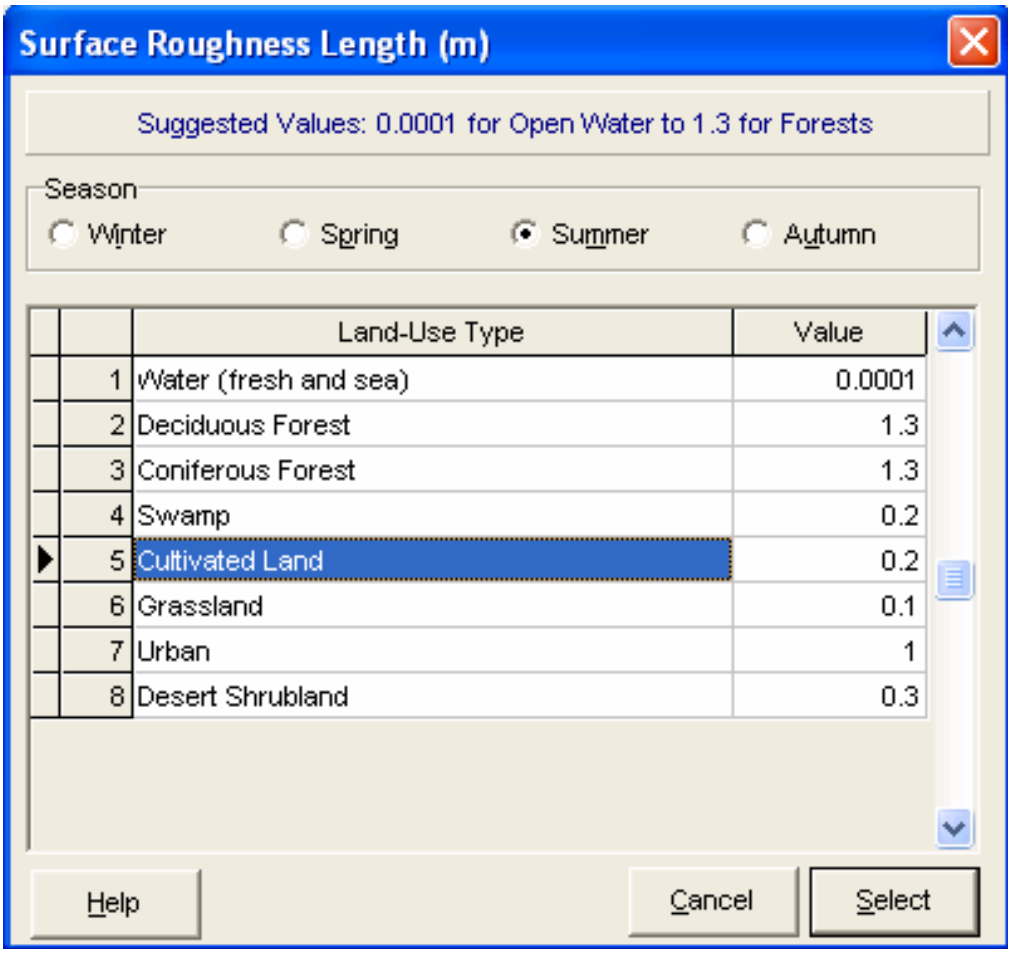
2.5.2.3 เลือกค่า Bowen ratio โดยคลิก ... ที่ช่อง Bowen ratio ในภาพประกอบหัวข้อ 2.5.2.2ซึ่งจะเข้าสู่แฟ้มงาน Daytime owen ratio

1. เลือกรูปแบบของ Condition เป็น Average
2. เลือกรูปแบบของฤดูการที่ใช้ศึกษา
3. เลือกรูปแบบของพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาโดยการศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบพื้นที่เป็นแบบ Cultivate Land
4. เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม Select

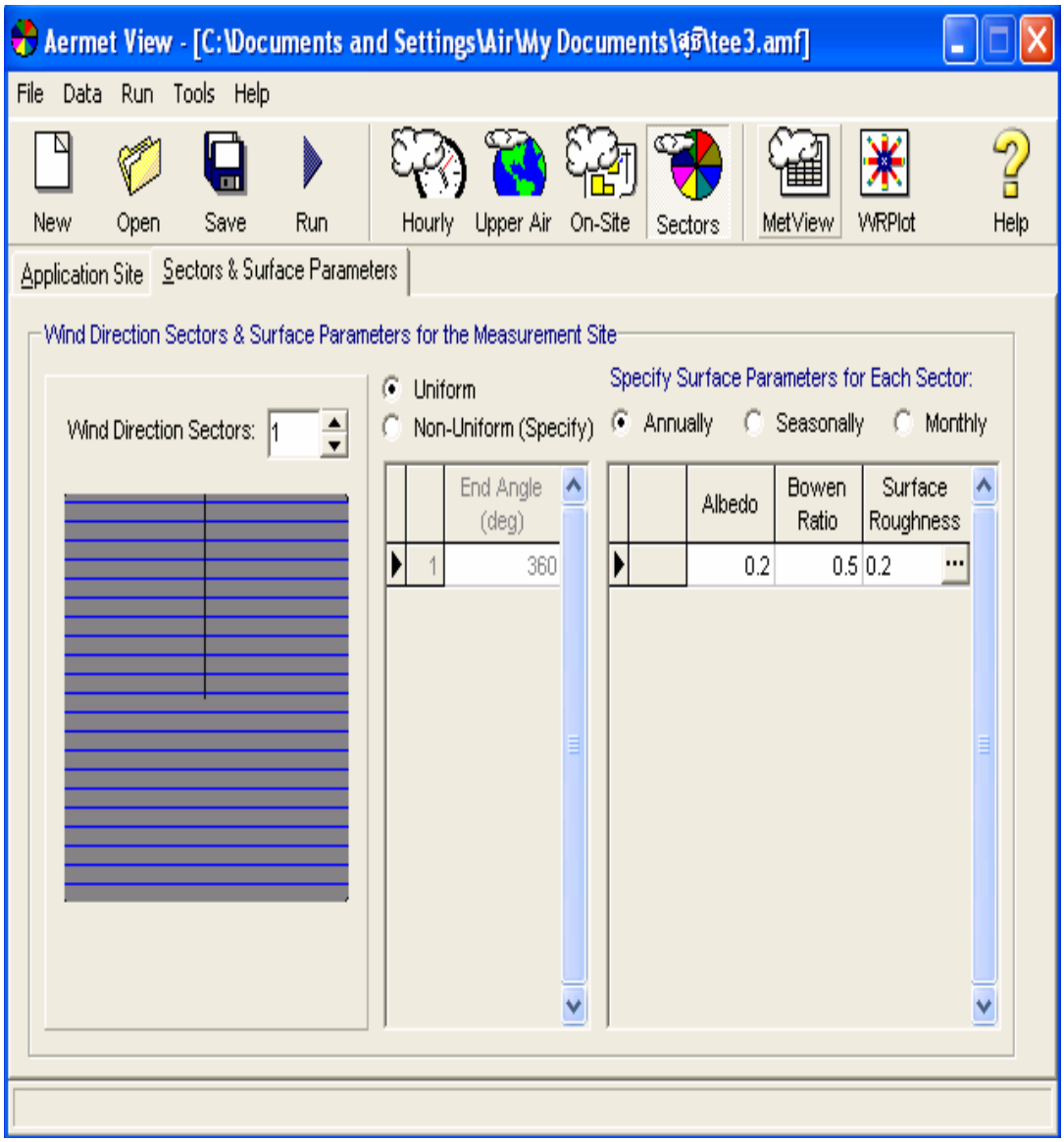


2.5.2.4 เลือกค่า Surface Roughness length โดยคลิก ... ที่ช่อง Surface Roughness ในภาพประกอบหัวข้อ 2.5.2.2ซึ่งจะเข้าสู่แฟ้มงาน Surface Roughness length (m)

1. เลือกรูปแบบของฤดูการที่ใช้ศึกษา
2. เลือกรูปแบบของพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาโดยการศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบพื้นที่เป็นแบบ Cultivate Land
3. เมื่อกรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วให้คลิกปุ่ม Select

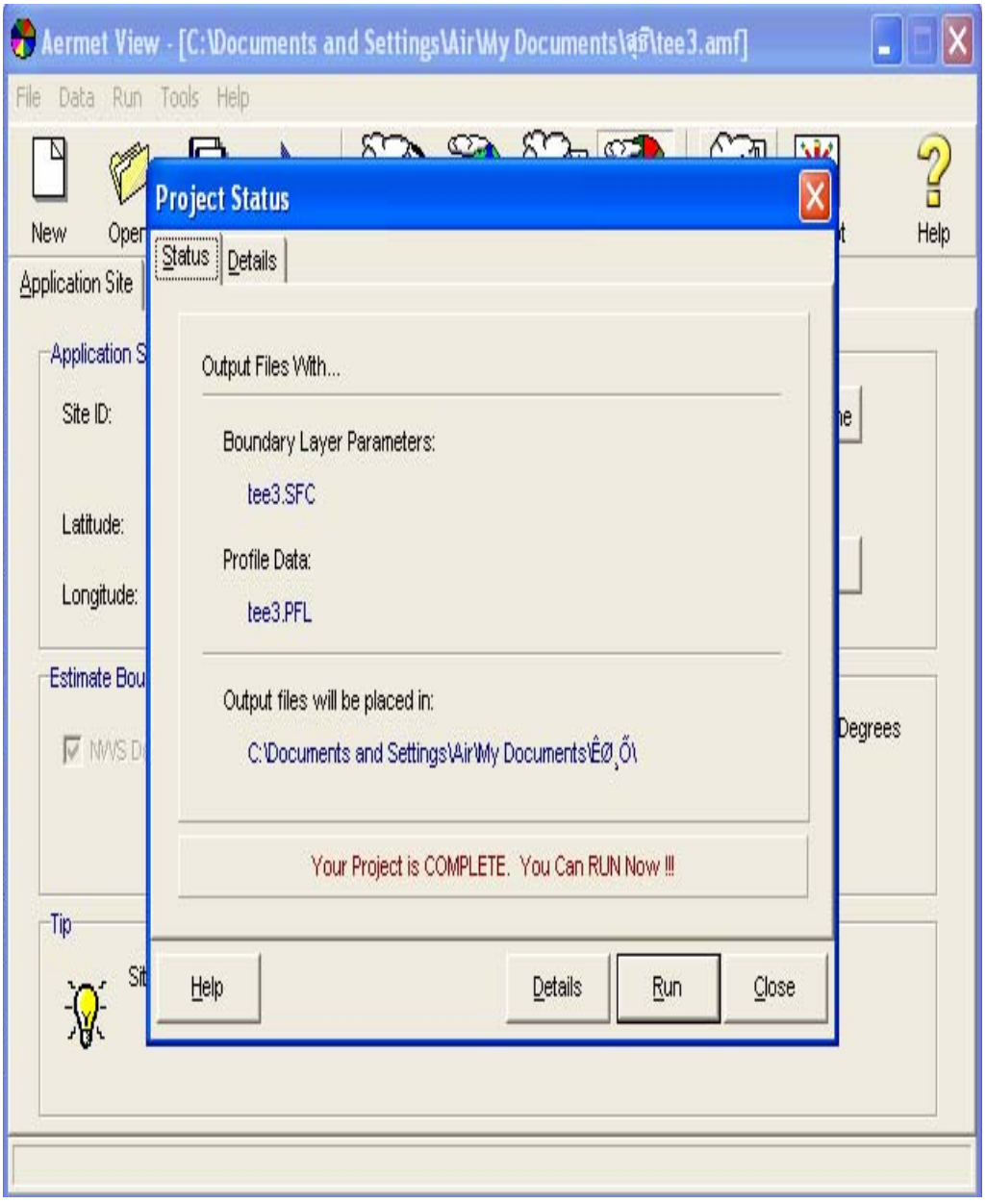


2.5.5 เมื่อเลือก Parameter (ค่า Albedo Bowen ratio และ Surface Roughness length)ที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่ต้องการผลการทำนายการแพร่กระจายของมลสารแล้วจะปรากฏค่าต่าง ๆ ที่เลือกในช่องต่าง ๆ ดังภาพ



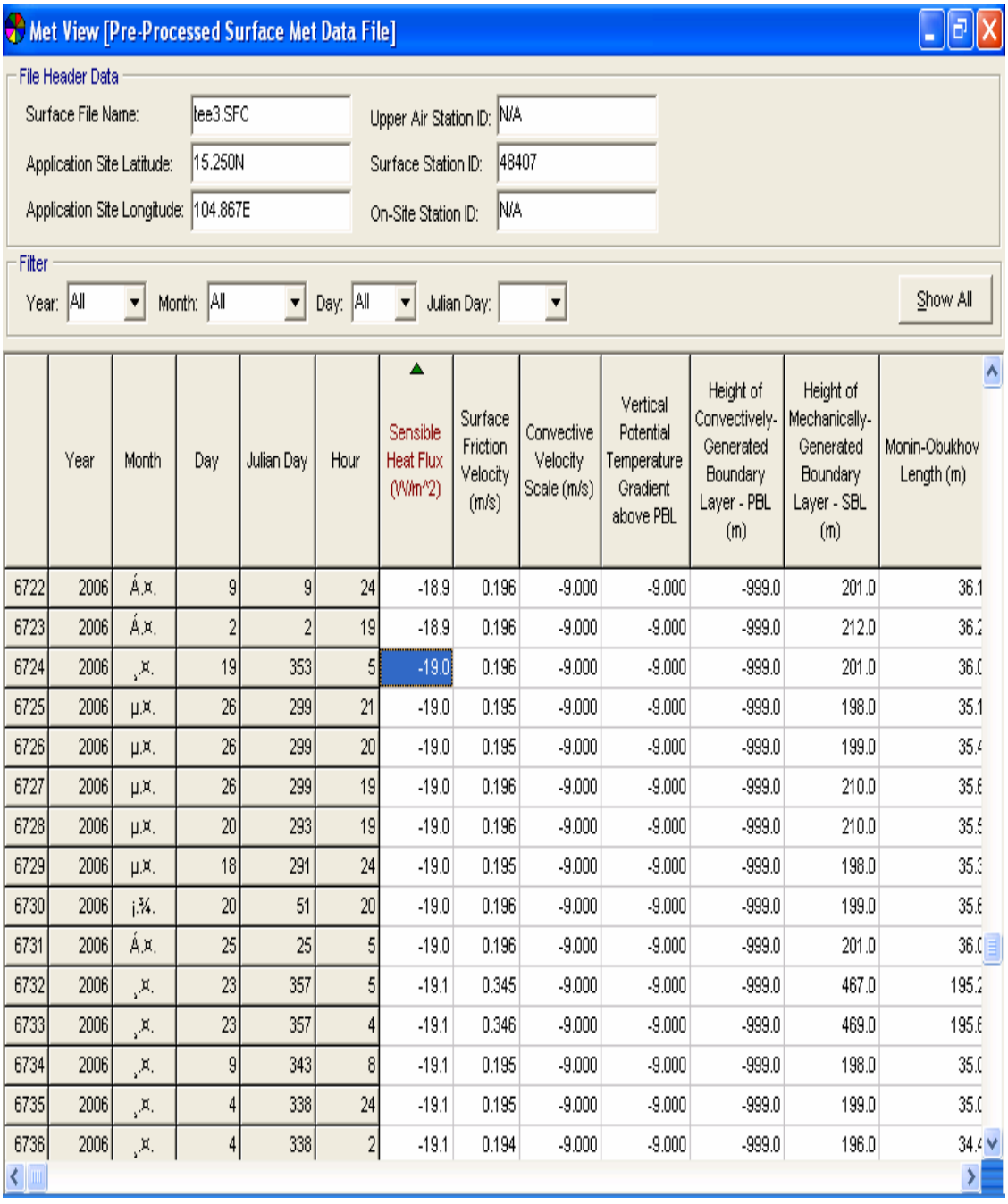
2.6 เมื่อกรอกข้อมูลและเช็คความเรียบร้อยของข้อมูลต่าง ๆ แล้ว ให้ คลิกปุ่ม

ก็จะเข้าสู่หน้า Project Status ซึ่งบอกถึง Output files ที่ได้ และตำแหน่งที่เก็บไฟล์นั้น โดยไฟล์ที่จะได้จากการดำเนินงานของโปรแกรม Aermet view จะได้ไฟล์ 2 รูปแบบที่จะใช้เป็นไฟล์นำเข้าโปรแกรม Aermod view คือ ไฟล์ที่มีนามสกุล SFC และ PFL



2.7 เมื่อตรวจเช็คในหน้า Project Status แล้ว ให้คลิก Run เพื่อให้โปรแกรมทำการประมวลผลข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

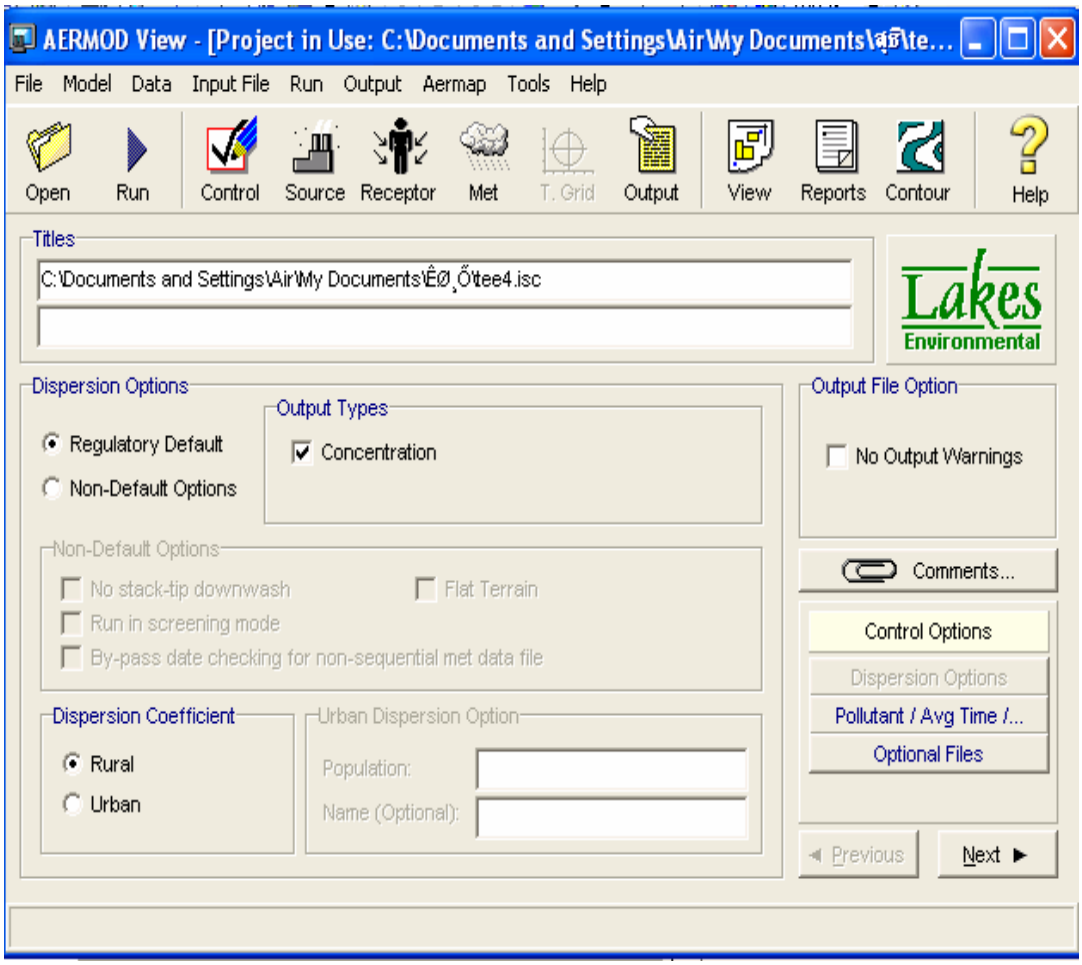
2.8 เมื่อ คลิก Run แล้วจะโปรแกรมจะแสดงผลที่ได้ เพื่อให้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลอุตุนิยมวิทยาก่อนที่จะนำเข้าโปรแกรม Aermod View



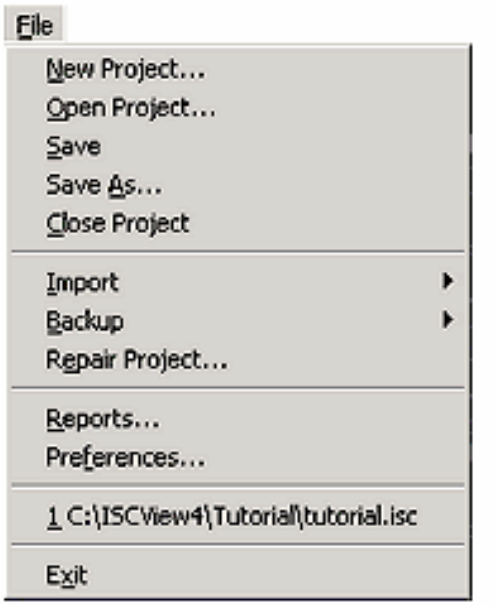
	Year	Month	Day	Julian Day	Hour	Sensible Heat Flux (W/m^2)	Surface Friction Velocity (m/s)	Convective Velocity Scale (m/s)	Vertical Potential Temperature Gradient above PBL	Height of Convectively-Generated Boundary Layer - PBL (m)	Height of Mechanically-Generated Boundary Layer - SBL (m)	Monin-Obukhov Length (m)
6722	2006	Á.¤.	9	9	24	-18.9	0.196	-9.000	-9.000	-999.0	201.0	36.1
6723	2006	Á.¤.	2	2	19	-18.9	0.196	-9.000	-9.000	-999.0	212.0	36.2
6724	2006	¸.¤.	19	353	5	-19.0	0.196	-9.000	-9.000	-999.0	201.0	36.0
6725	2006	µ.¤.	26	299	21	-19.0	0.195	-9.000	-9.000	-999.0	198.0	35.1
6726	2006	µ.¤.	26	299	20	-19.0	0.195	-9.000	-9.000	-999.0	199.0	35.4
6727	2006	µ.¤.	26	299	19	-19.0	0.196	-9.000	-9.000	-999.0	210.0	35.8
6728	2006	µ.¤.	20	293	19	-19.0	0.196	-9.000	-9.000	-999.0	210.0	35.9
6729	2006	µ.¤.	18	291	24	-19.0	0.195	-9.000	-9.000	-999.0	198.0	35.3
6730	2006	¡¾.	20	51	20	-19.0	0.196	-9.000	-9.000	-999.0	199.0	35.8
6731	2006	Á.¤.	25	25	5	-19.0	0.196	-9.000	-9.000	-999.0	201.0	36.0
6732	2006	¸.¤.	23	357	5	-19.1	0.345	-9.000	-9.000	-999.0	467.0	195.2
6733	2006	¸.¤.	23	357	4	-19.1	0.346	-9.000	-9.000	-999.0	469.0	195.8
6734	2006	¸.¤.	9	343	8	-19.1	0.195	-9.000	-9.000	-999.0	198.0	35.0
6735	2006	¸.¤.	4	338	24	-19.1	0.195	-9.000	-9.000	-999.0	199.0	35.0
6736	2006	¸.¤.	4	338	2	-19.1	0.194	-9.000	-9.000	-999.0	196.0	34.4

3. การใช้โปรแกรม AERMOD

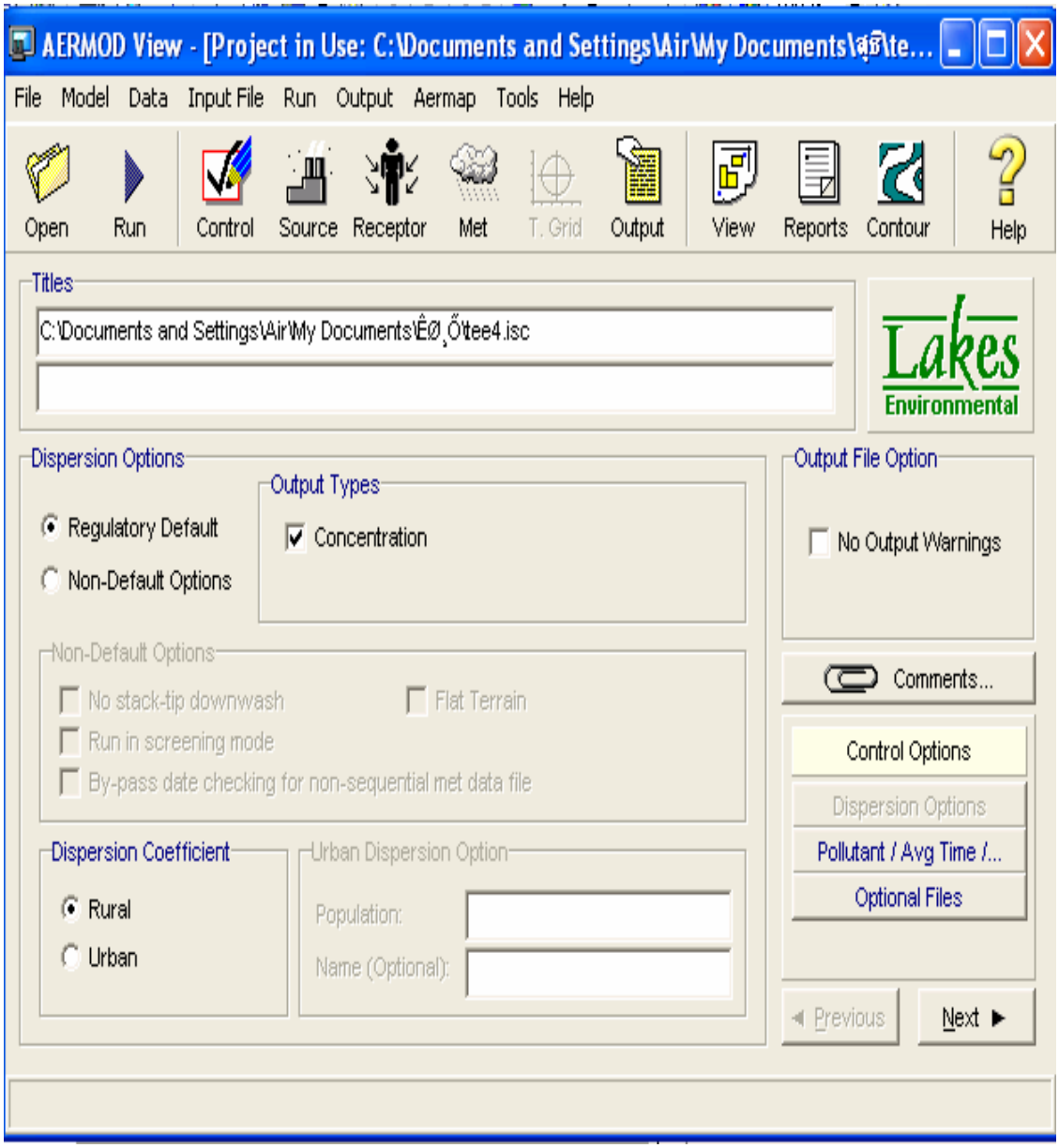
3.1 เรียกใช้โปรแกรม AERMOD View



3.2 สร้างแฟ้มงานใหม่ โดยเลือกเมนู File แล้วเลือกคำสั่ง New Project และตั้งชื่อไฟล์ของแฟ้มงาน

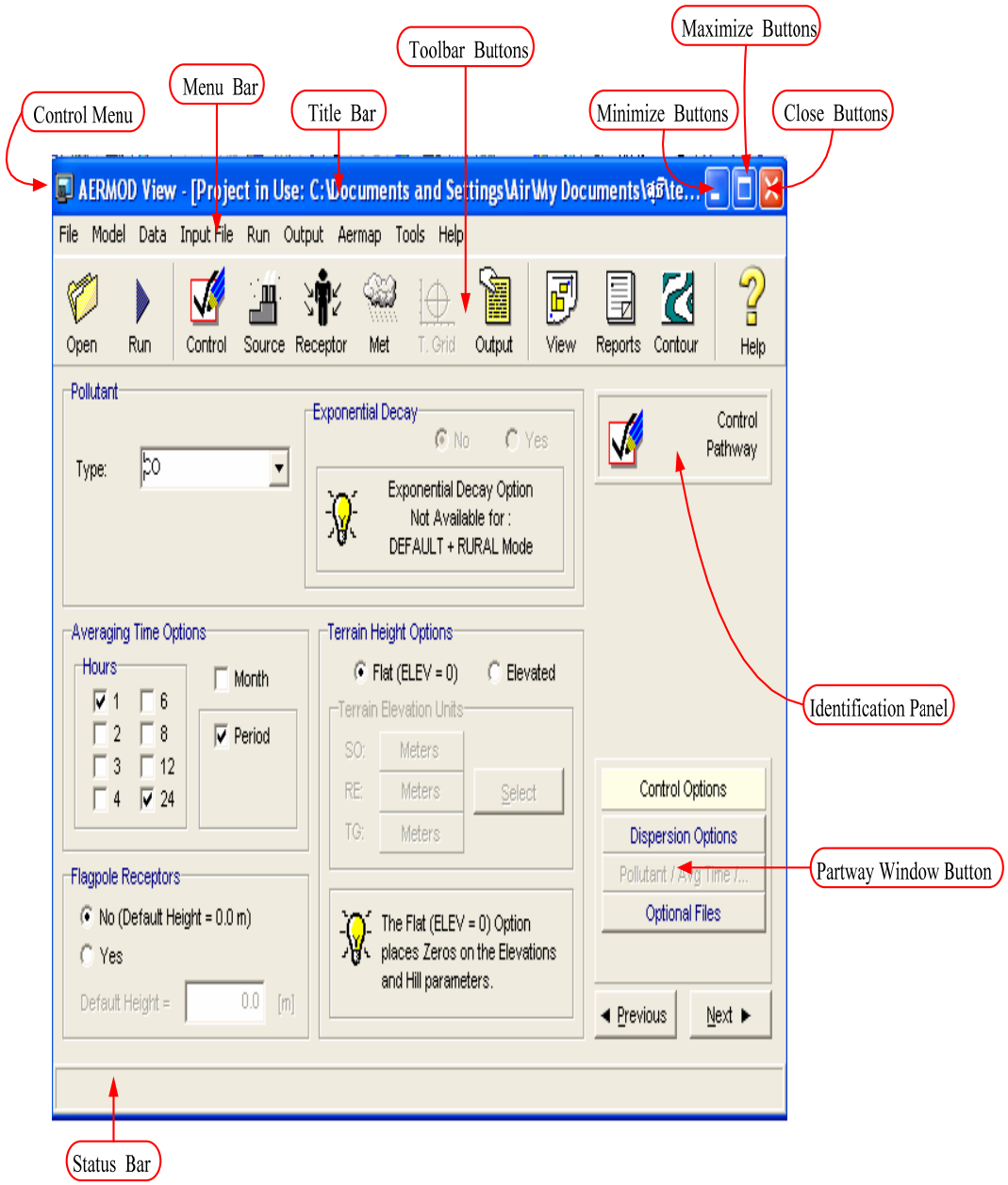


3.3 เลือก Dispersion Option เป็นแบบ Regulatory Default เลือก Output Types เป็นแบบ Concentration และเลือก Dispersion Coefficient แบบ Rural แล้วคลิก Next



3.4 เมื่อคลิก Next แล้วจะเข้าสู่แฟ้มงาน Control

3.4.1 เลือกชนิดของมลภาวะอากาศที่จะใช้ทำนายผลการแพร่กระจายในอากาศ ที่ Type ในหัวข้อ Pollutant (การศึกษาครั้งนี้เลือกชนิดของมลภาวะเป็นของอนุภาคขนาดเล็ก)

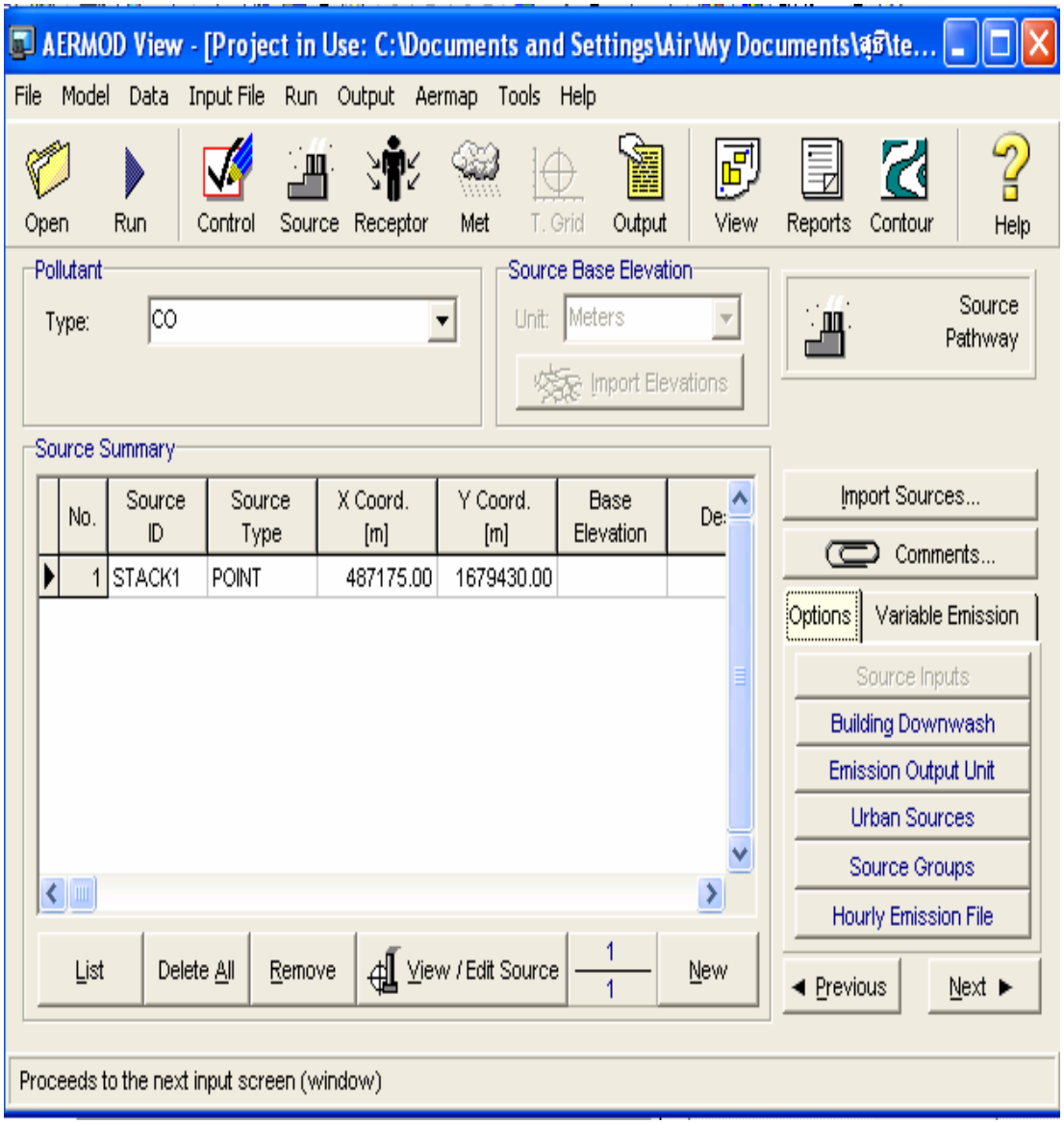


3.4.2 เลือก Averaging Time Option ในช่วงที่ต้องการ โดยในการศึกษาครั้งนี้เลือกช่วงการทำนายผลเป็น 1 ชั่วโมง 24 ชั่วโมง และ 1 ปี

3.4.3 เลือก Terrain Height Options เป็นแบบ Flat(ELVE=0)

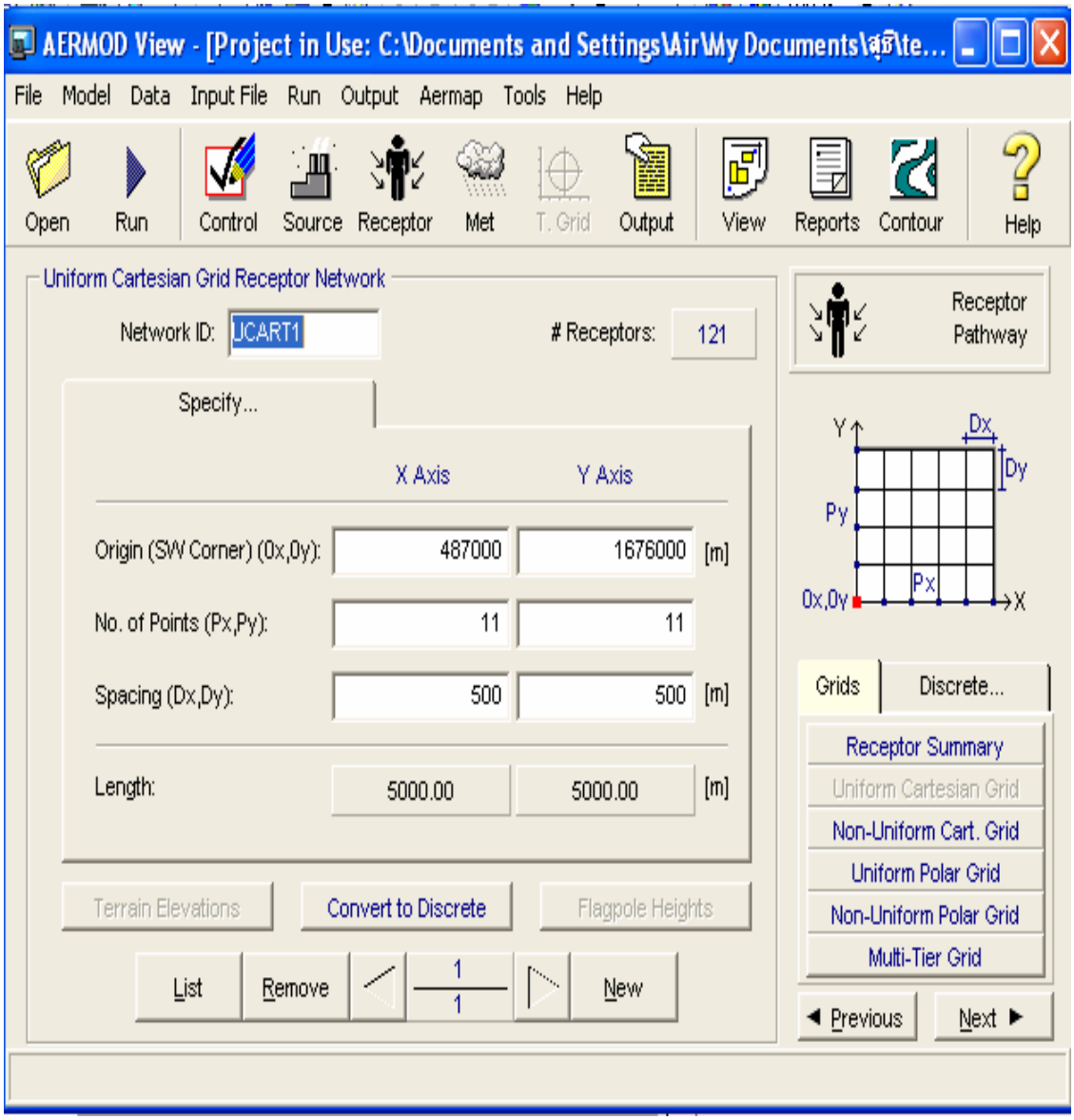
3.4.4 เมื่อป้อนข้อมูล Control Options แล้วให้คลิก Next

3.5 เมื่อคลิก Next แล้วจะเข้าสู่แฟ้มงาน Sourceแล้วให้เลือก รหัสแหล่งกำเนิด ชนิดของแหล่งกำเนิด และตำแหน่งของแหล่งกำเนิดเมื่อเสร็จแล้วให้คลิก Next แล้วจะเข้าสู่แฟ้มงาน Receptor



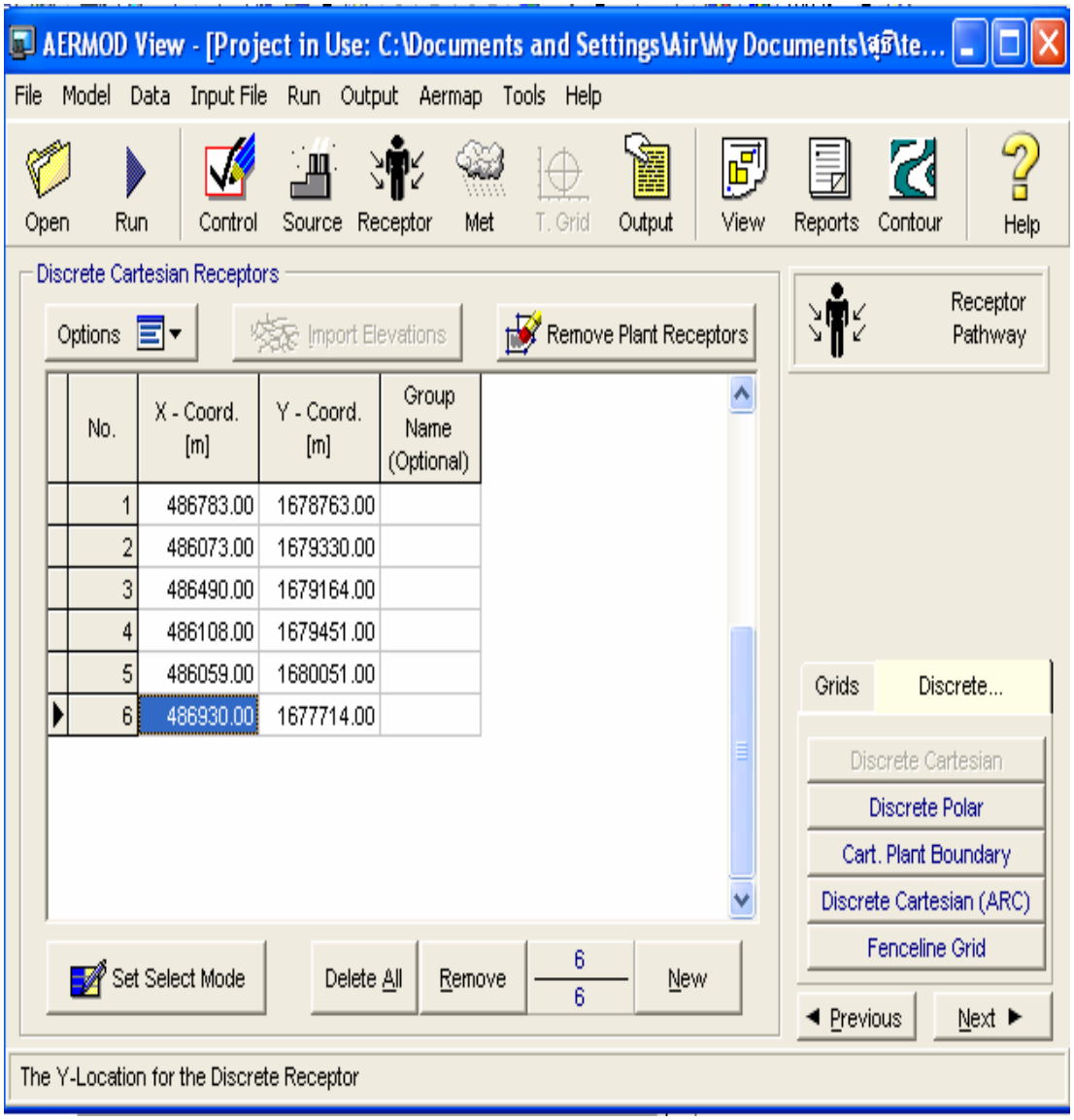
3.6 เมื่อคลิก Next แล้ว จะเข้าสู่แฟ้มงาน Grids ของ เมนู Receptor

3.7 เลือกจุด Origin(SW Corner) กำหนดจำนวนของจุดตัดในแกน x และ แกน y และเลือกขนาดของพื้นที่ที่ต้องการทำนายผล

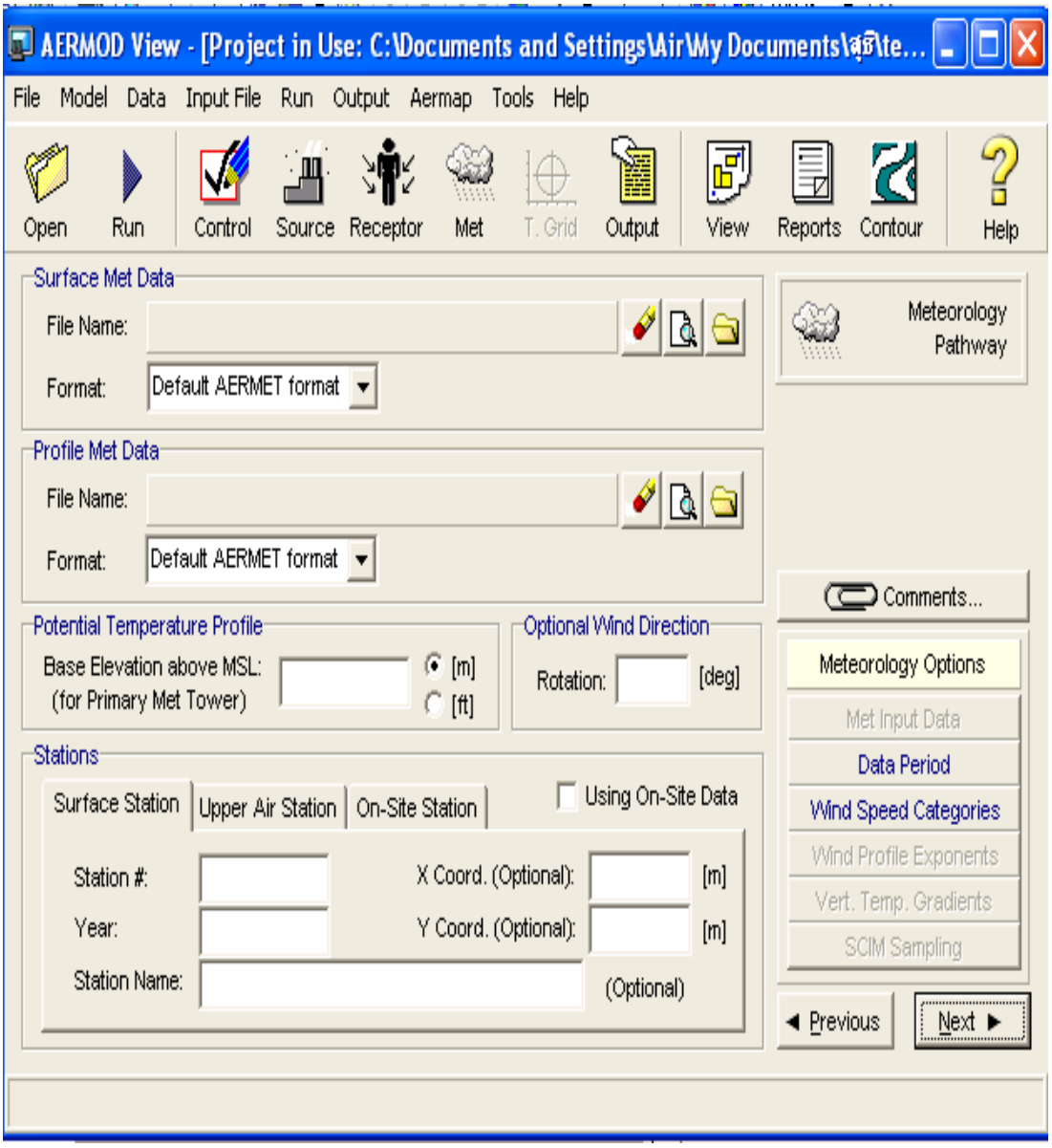


3.8 เลือก Discrete ของเมนู Receptor เมื่อเสร็จแล้วให้คลิก Next จะเข้าสู่แฟ้มงาน Receptor

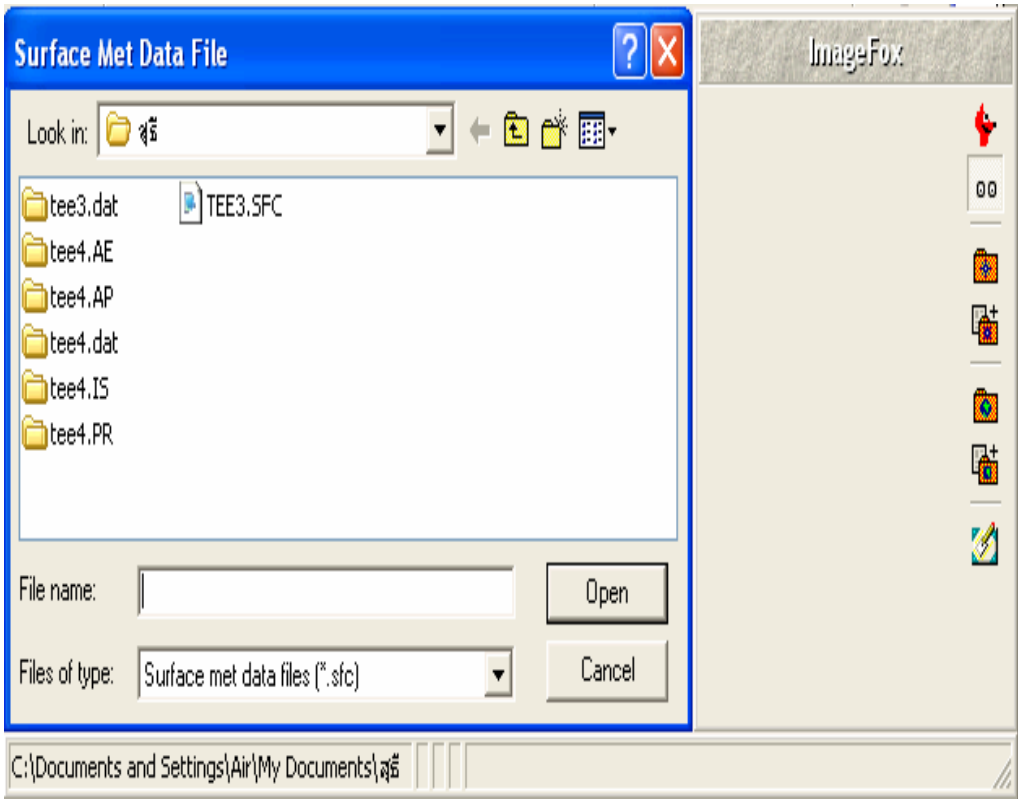
3.9 กำหนดพิกัดของตำแหน่งที่ต้องการศึกษา(เป็นตำแหน่งของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการแพร่กระจายของมลสาร)



3.10 เมื่อ กรอกข้อมูล Receptor ครบถ้วนแล้ว ให้คลิก Next เพื่อเข้าสู่ เมนู Meteorology

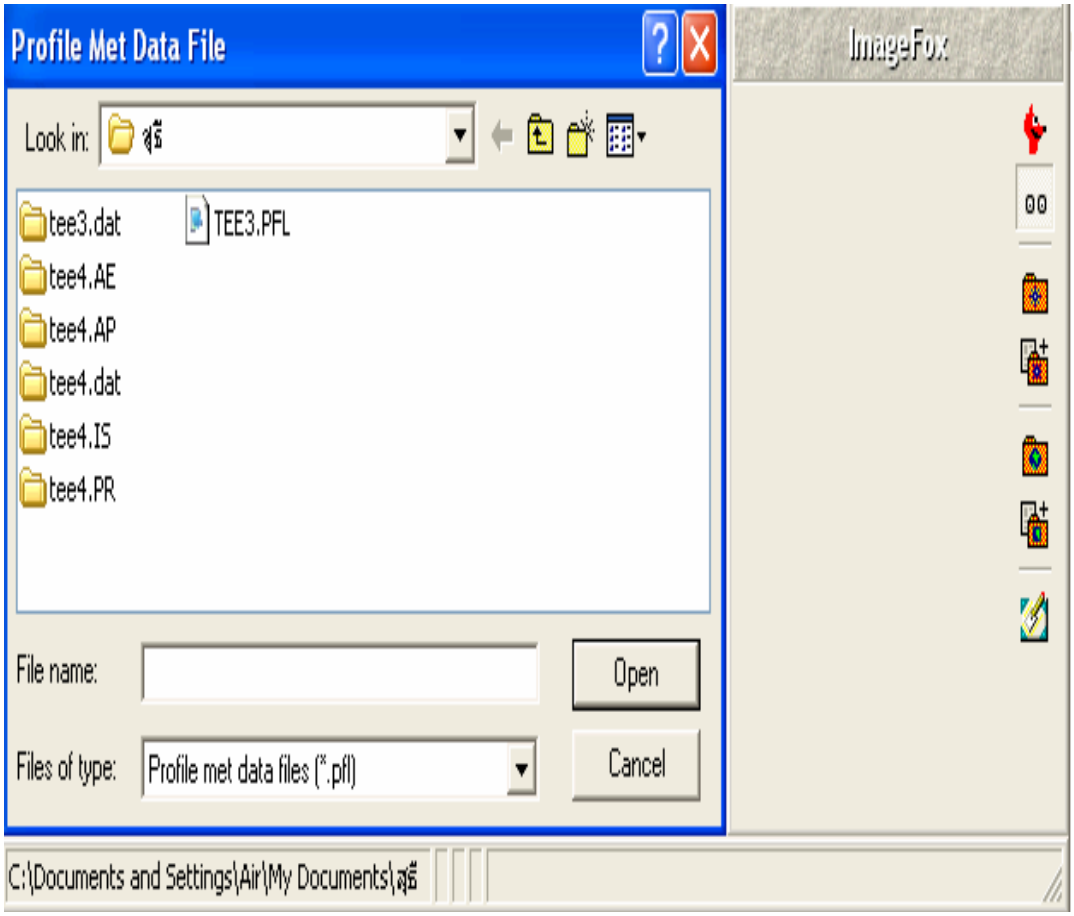


3.10.1 เลือกข้อมูล Surface Met Data โดยคลิก ที่ File Name ที่ Surface Met Data

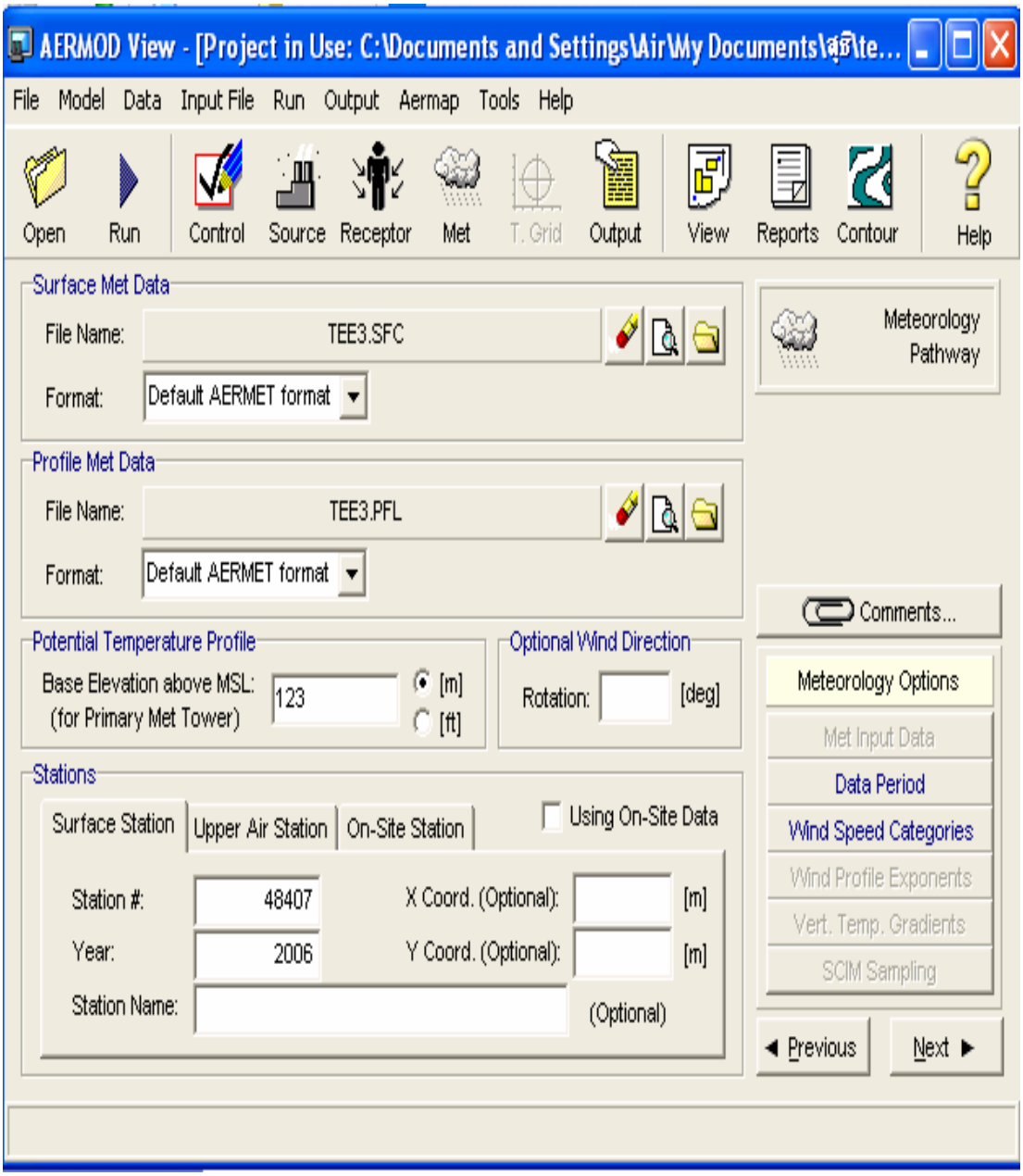


3.10.2 เลือกไฟล์อุตุนิยมวิทยา(นานสกุล SFC)ที่เตรียมจากโปรแกรม Aermet View จากโฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์นั้นไว้ (โดยการศึกษาครั้งนี้ได้จัดเตรียมไฟล์อุตุนิยมวิทยาชื่อ TEE3.SFC ที่เก็บไว้ในโฟล์เดอร์ สุธี) แล้วกด Open จะปรากฏชื่อไฟล์ที่ที่ File Name ที่ Surface Met Data

3.10.3 เลือกข้อมูล Profile Met Data โดยคลิก ที่ File Name ที่ Profile Met Data



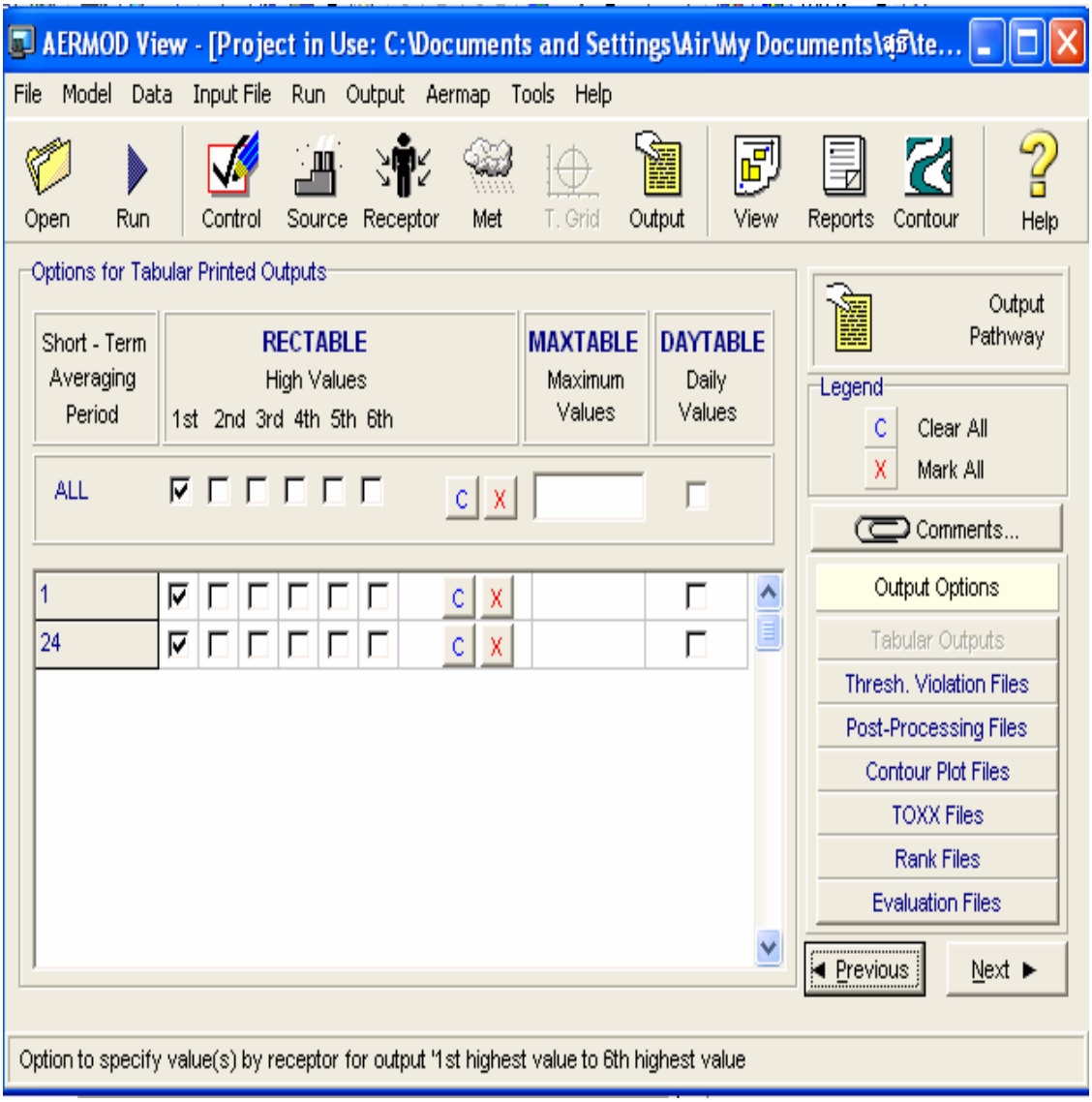
3.10.4 เลือกไฟล์อุตุนิยมวิทยา(นามสกุล PFL)ที่เตรียมจากโปรแกรม Aermet View จากโฟล์เดอร์ที่เก็บไฟล์นั้นไว้ (การศึกษาครั้งนี้ได้จัดเตรียมไฟล์อุตุนิยมวิทยาชื่อ TEE3.SFC ที่เก็บไว้ในโฟล์เดอร์ สุธี) แล้วกด Openจะปรากฏชื่อไฟล์ที่ที่ File Name ที่ Profile Met Data



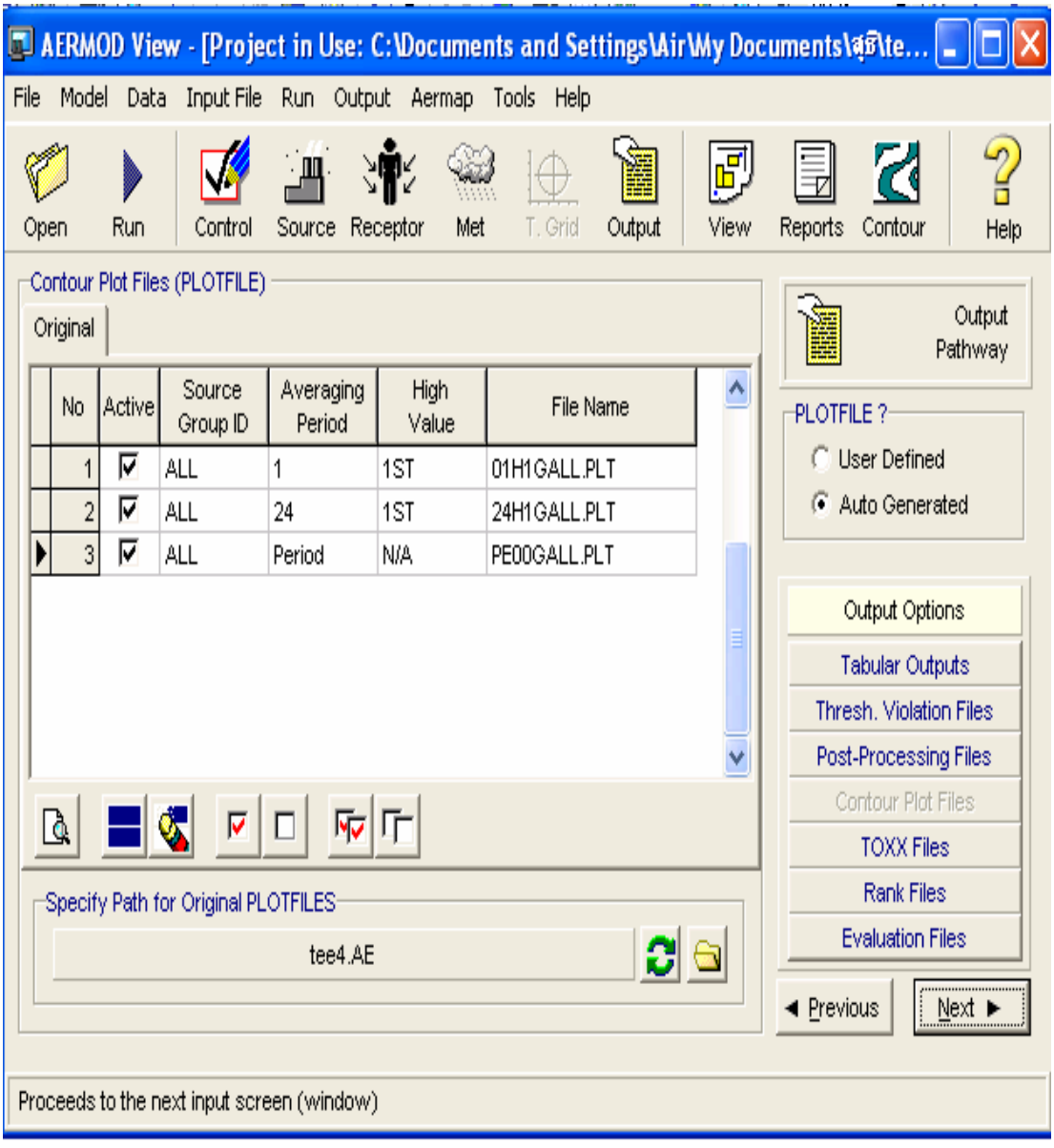
3.10.5 เลือกความสูงจากระดับน้ำทะเลของสถานีอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ในการศึกษา ที่ Base Elevation above MSL ที่ Potential Temperature Profile(โดยสถานีอุตุนิยมวิทยาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สูงจากระดับน้ำทะเลเท่ากับ 123 เมตร)

3.10.6 เลือกรหัสของสถานีอุตุนิยมวิทยาที่ Station #: และกรอกข้อมูลของปีที่ใช้ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่หัวข้อ Stations

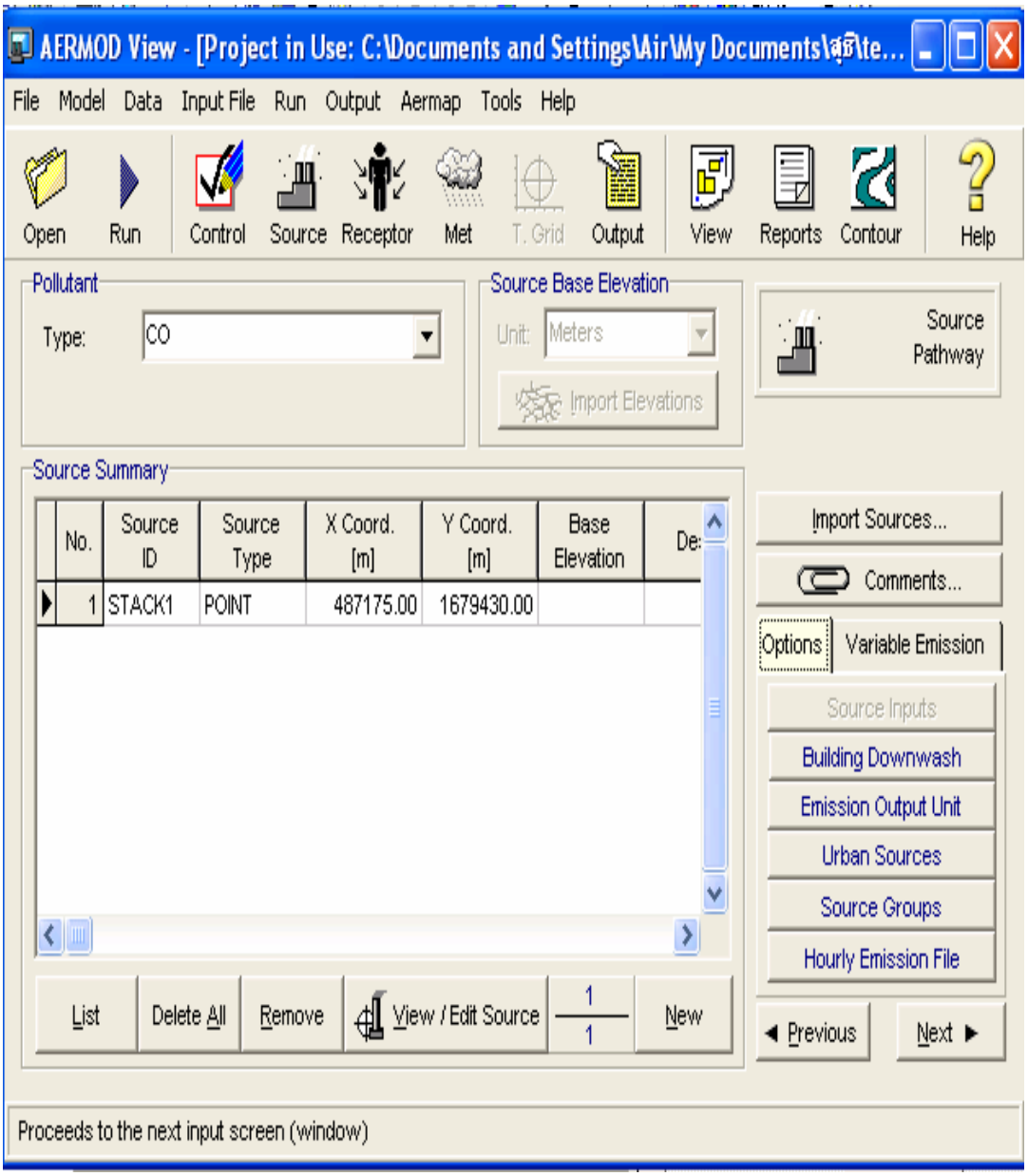
3.11 เมื่อกรอกข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่เมนู Met แล้วให้คลิก Next เพื่อเข้าสู่เมนู Output



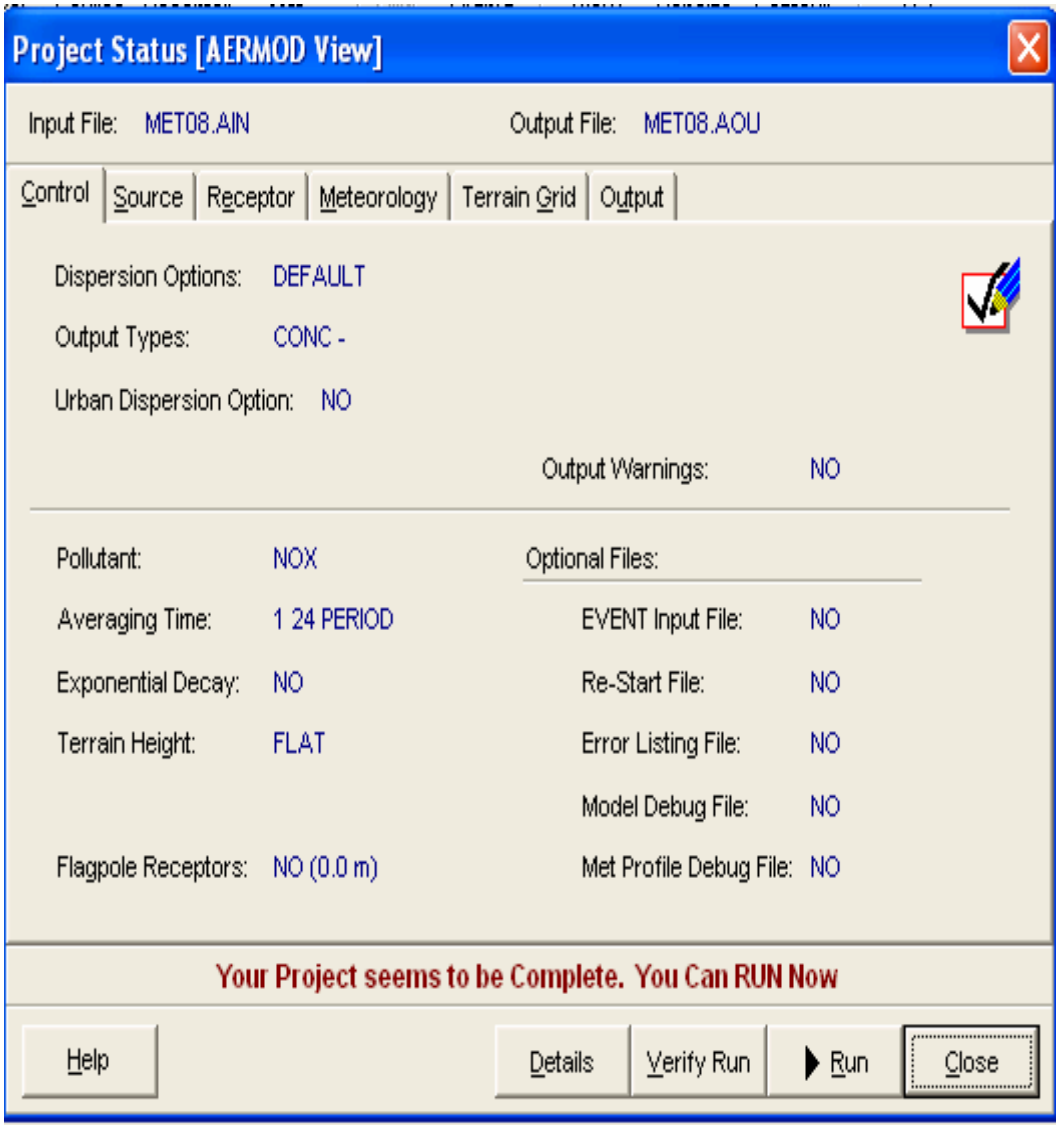
3.12 แล้วทำการเลือกข้อมูลค่าเฉลี่ยของผลการทำนายการแพร่กระจายของมลสารในอากาศ (โดยในการศึกษาครั้งนี้เลือกผลการแพร่กระจายเฉลี่ย 1 ชั่วโมง 24 ชั่งโมง และ 1 ปี)



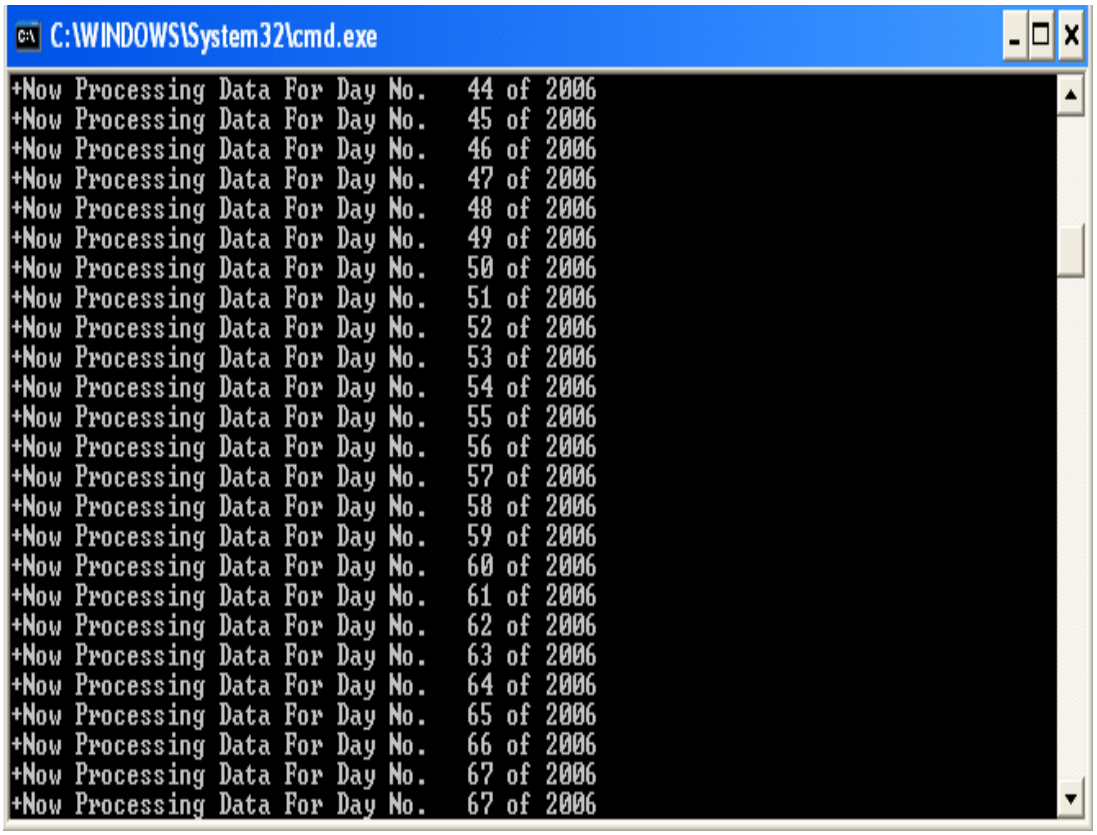
3.13 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลอีกครั้งก่อนที่จะทำการรันโปรแกรมAERMOD โดยคลิก Icon ที่ Toolbar Buttons เช่น การตรวจสอบข้อมูล ที่ Source ก็ให้คลิกที่



3.14 เมื่อตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูลทุกอย่างเรียบร้อยแล้วให้คลิก แล้ว โปรแกรมจะทำการประมวลผลขั้นต้น เพื่อแจ้งถึงความผิดพลาดของไฟล์หรือการขัดข้องของข้อมูลในส่วนต่าง ๆ ที่จะทำให้ไม่สามารถรันโปรแกรมได้ และถ้าไม่มีข้อบกพร่องใด ๆ โปรแกรมจะ แจ้งว่า Your Project seems to be Complete. You Can RUN Now



3.15 ทำการรันโปรแกรมAERMOD View โดยคลิก Run แล้วโปรแกรมจะทำการดำเนินการทำนายการแพร่กระจายของมลสาร



13.16 เมื่อโปรแกรมได้ดำเนินการทำนายผลการแพร่กระจายมลสารในอากาศเสร็จสิ้นแล้ว ให้เลือกดูผลการทำนายการแพร่กระจายมลสาร ตามรูปแบบที่ต้องการ ซึ่งมี 2 รูปแบบคือ แบบ Contours และแบบ Output file