ภาคผนวก ข

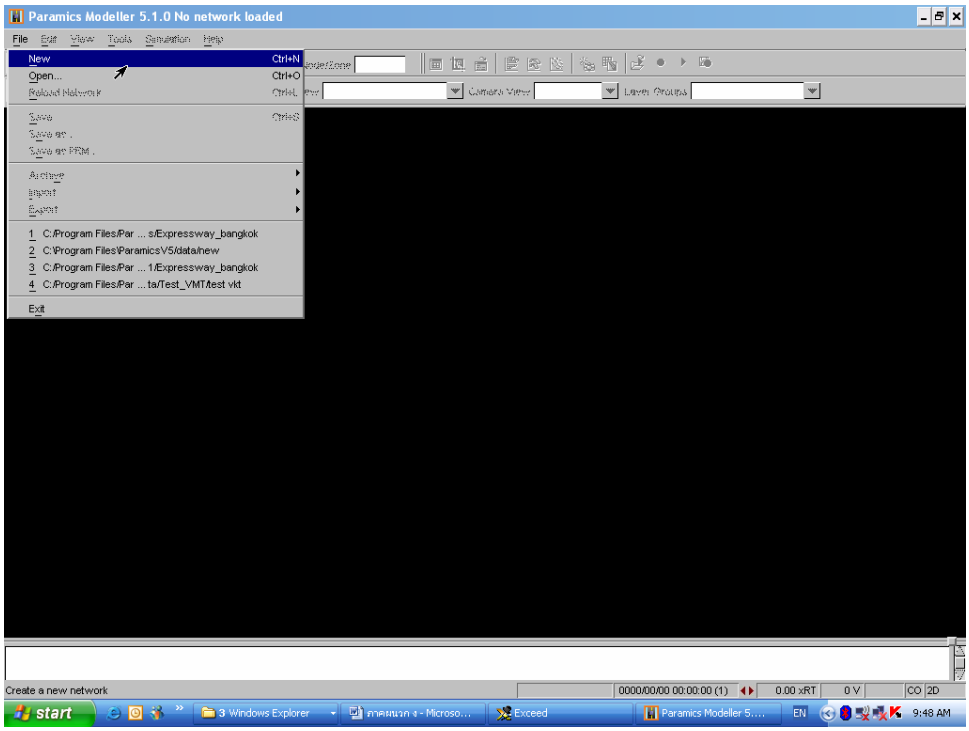
ขั้นตอนและวิธีการใช้โปรแกรม Paramics V 5.1 ในการสร้างแบบจำลองจราจร

ขั้นตอนและวิธีการใช้โปรแกรม Paramics V 5.1 ในสร้างแบบจำลองจราจร

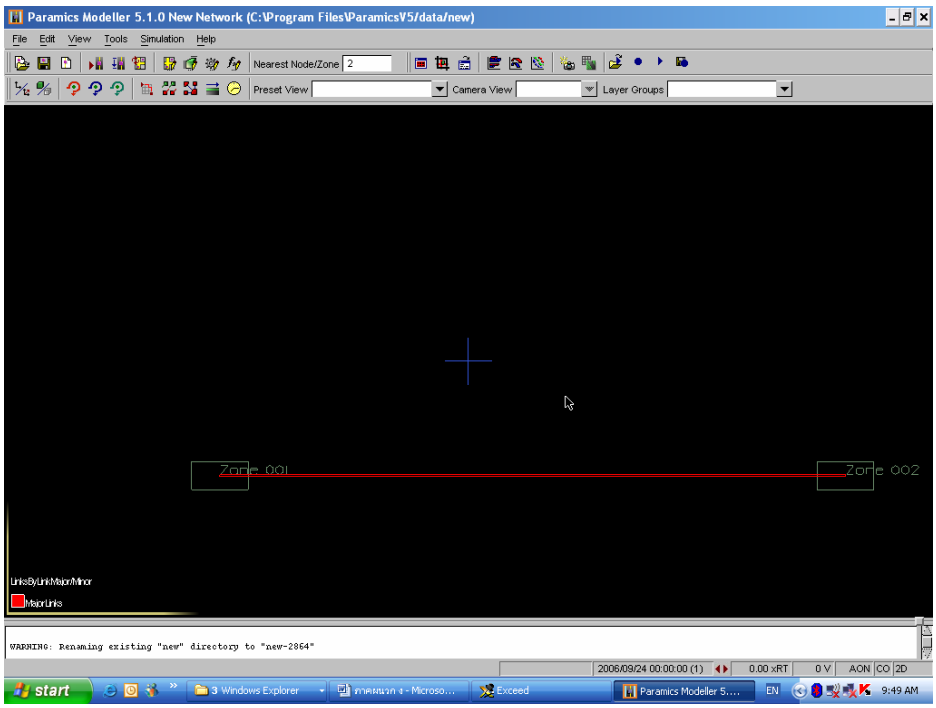
สำหรับขั้นตอนการสร้างแบบจำลองหลังจากติดตั้งโปรแกรม Paramics เรียบร้อยแล้ว มีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างโครงข่าย

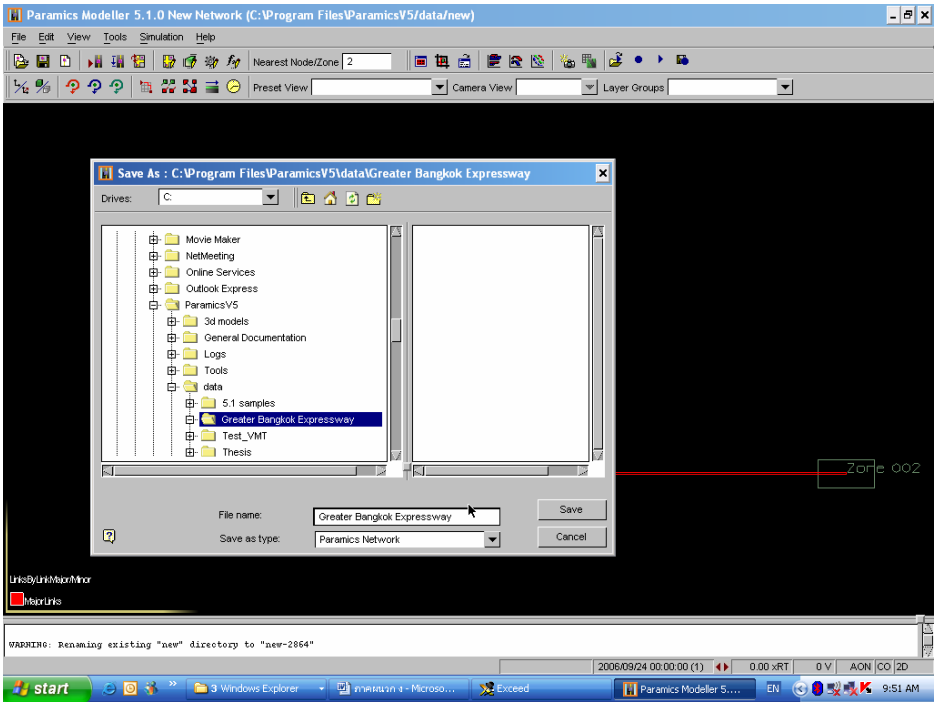
ขั้นตอนที่ 1 เปิดโปรแกรม Paramics ไปที่ File Menu เลือกคำสั่ง New ทำการสร้าง Directory เพื่อตั้งชื่อโครงการใหม่ ดังแสดงในภาพที่ผนวก ข1 – ข 3



ภาพผนวกที่ ข1 แสดงหน้าจอการสร้างโครงการใหม่

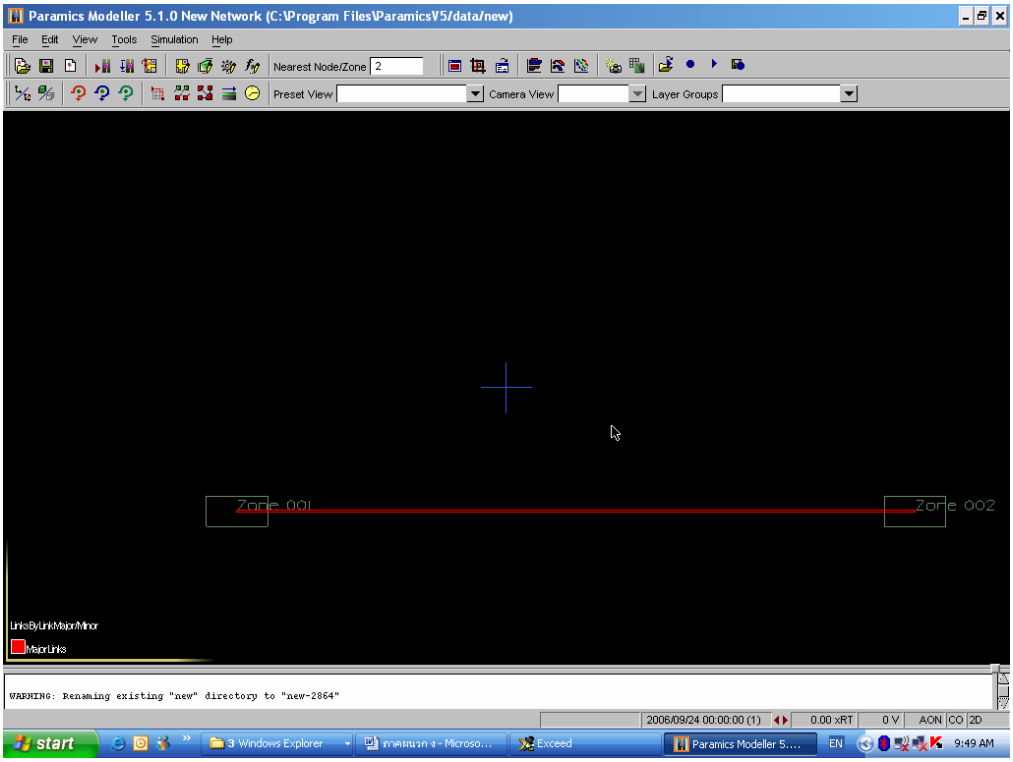


ภาพผนวกที่ ข2 แสดงหน้าจอภายหลังจากที่เลือกคำสั่ง New เพื่อทำการสร้างโครงการใหม่



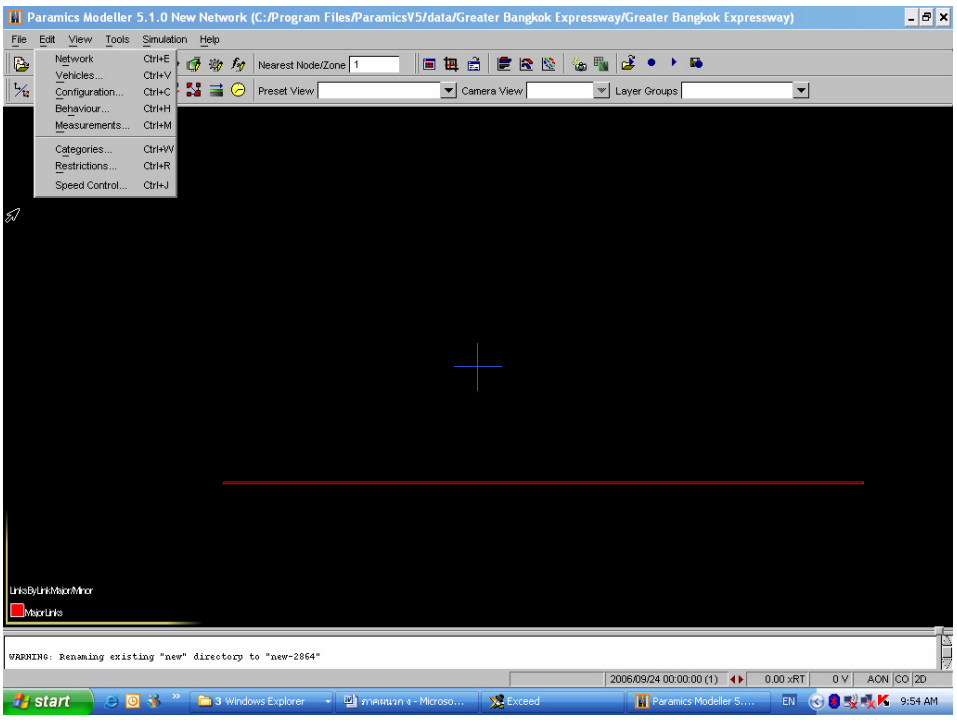
ภาพผนวกที่ ข3 แสดงหน้าจอการตั้งชื่อโครงการใหม่

ขั้นตอนที่ 2 ภายหลังจากที่ทำการตั้งชื่อโครงการเสร็จแล้ว โปรแกรมจะสร้างโครงข่ายเริ่มต้นมาให้ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข4 ในเบื้องต้นให้คงโครงข่ายไว้ก่อน โดยทำการสร้างโครงข่ายใหม่ก่อนแล้วค่อยย้อนกลับมาลบในภายหลัง เพื่อป้องกันปัญหาการ Error ของโปรแกรม

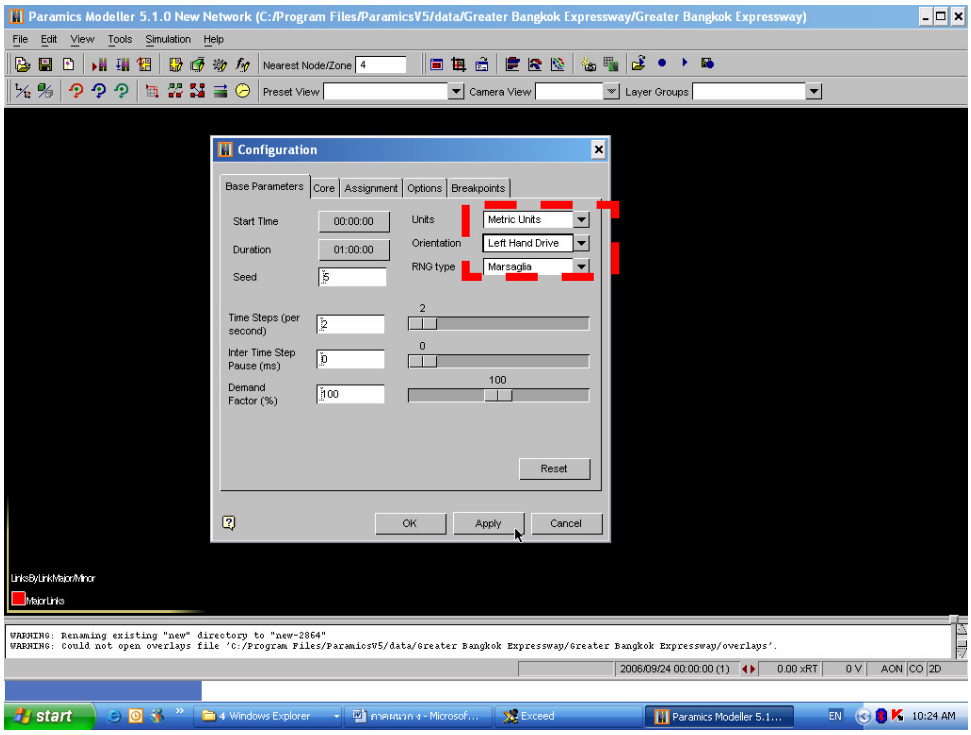


ภาพผนวกที่ ข4 แสดงหน้าจอโครงข่ายเริ่มต้นที่โปรแกรมสร้างเป็นตัวอย่างมาให้

ขั้นตอนที่ 3 ทำการตั้งค่าเริ่มต้นของตัวแปรต่างๆในโปรแกรมเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการจราจรในประเทศไทย โดยไปที่คำสั่ง Edit เลือก Configuration ดังแสดงในภาพผนวก ข5 ในเบื้องต้นให้ทำการปรับเฉพาะ Unit เป็น Metric และ Operation เป็น Left Hand Drive (การขับขี่แบบชิดซ้าย) ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข 6 และเมื่อทำการเปลี่ยนแปลงจะต้องทำการ Svae และ Refresh เสมอเพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลงและมีผลต่อแบบจำลอง

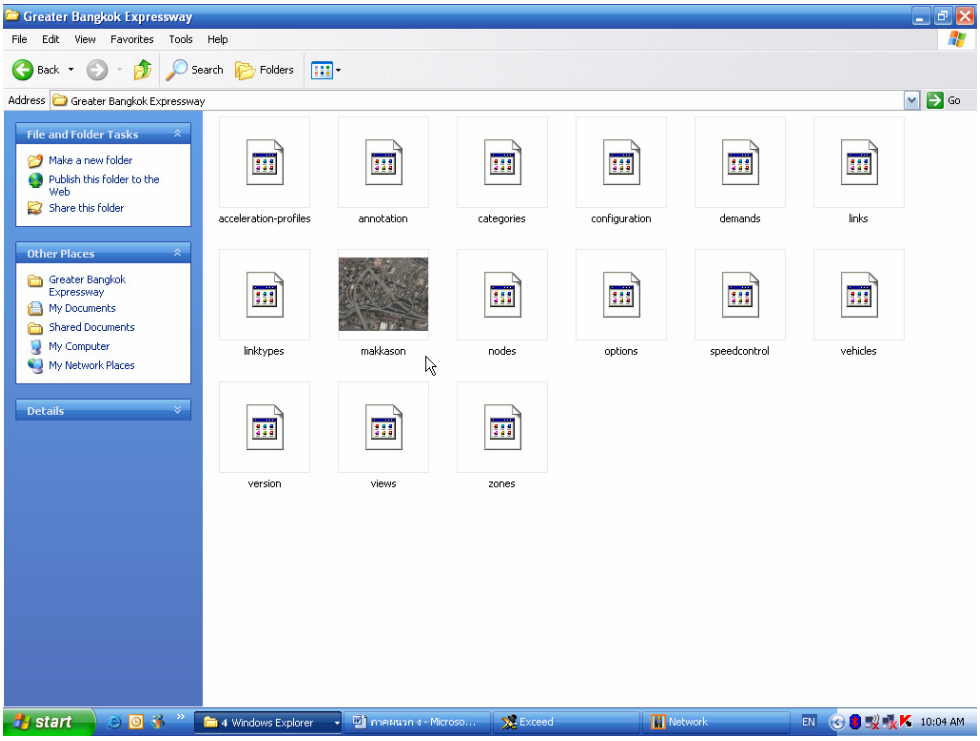


ภาพผนวกที่ ข5 แสดงหน้าจอการเลือกคำสั่ง Edit และ Configuration เพื่อทำการตั้งค่าเริ่มต้น

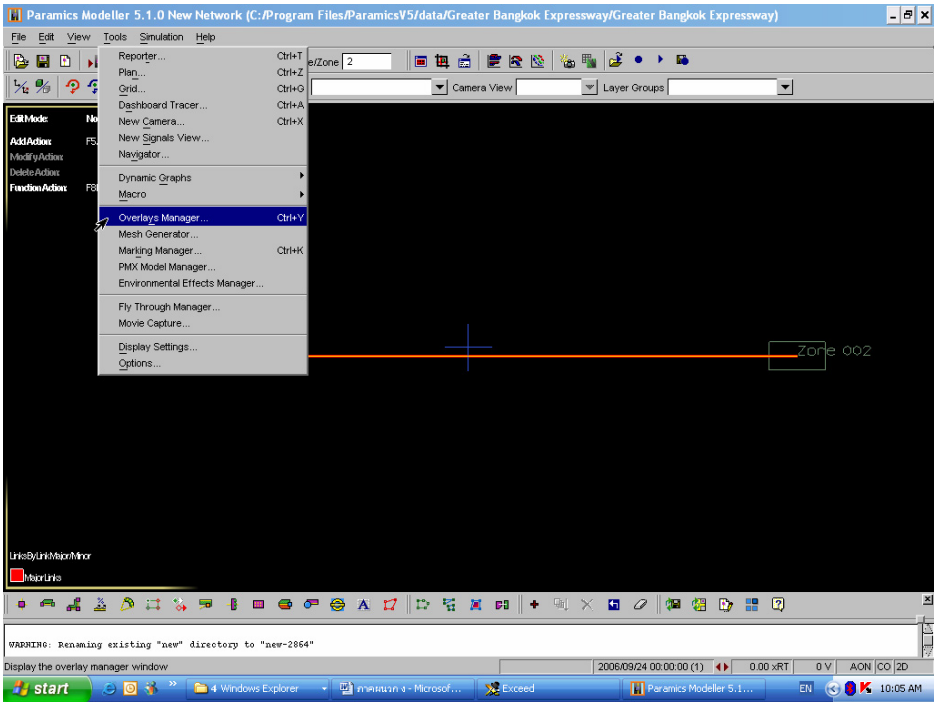


ภาพผนวกที่ ข6 แสดงหน้าจอการตั้งค่าเริ่มต้นใน Configuration

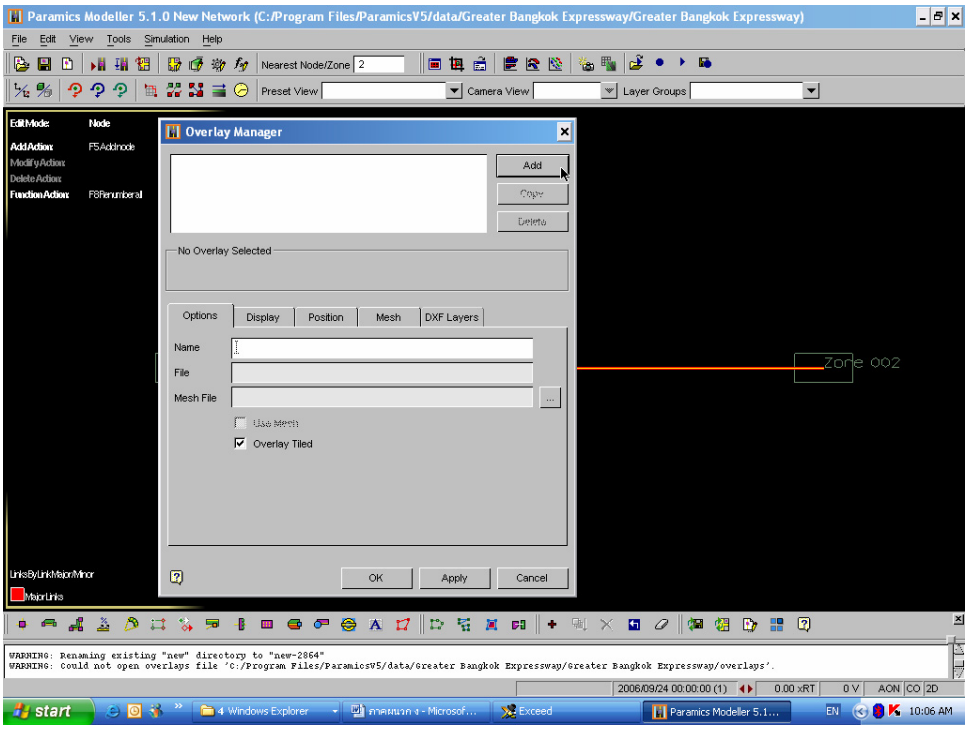
ขั้นตอนที่ 4 การนำรูปร่างของพื้นที่โครงข่ายเข้าสู่โปรแกรม Paramics V5.1 เพื่อเป็น Overlay สำหรับสร้างขอบเขตของถนนและชนิดของไฟล์ที่สามารถนำเข้าได้แก่ *.BMP, *.JPG, *.PS, *.DXF สำหรับงานวิจัยนี้ใช้ไฟล์รูปภาพ (*.JPG) โดยนำ File รูปภาพที่ได้เตรียมไว้ไปวางใน Directory ที่ได้เลือกไว้ ดังแสดงในภาพผนวก ข7 หลังจากนั้นทำการเปิดโปรแกรม Paramics ไปที่คำสั่ง Tools เลือกคำสั่ง Overlays Manager ดังแสดงในภาพผนวก ข8 ทำการเลือกภาพจาก Directory ที่ Save file ไว้ ดังแสดงในภาพผนวก ข 9 - 10 และไปที่คำสั่ง View /Context Layers/Overlay เพื่อสั่งให้โปรแกรมแสดงผลภาพ Overlay ออกมาดังแสดงในภาพผนวก ข11 ซึ่งจะได้ผลดังแสดงในภาพผนวก ข12



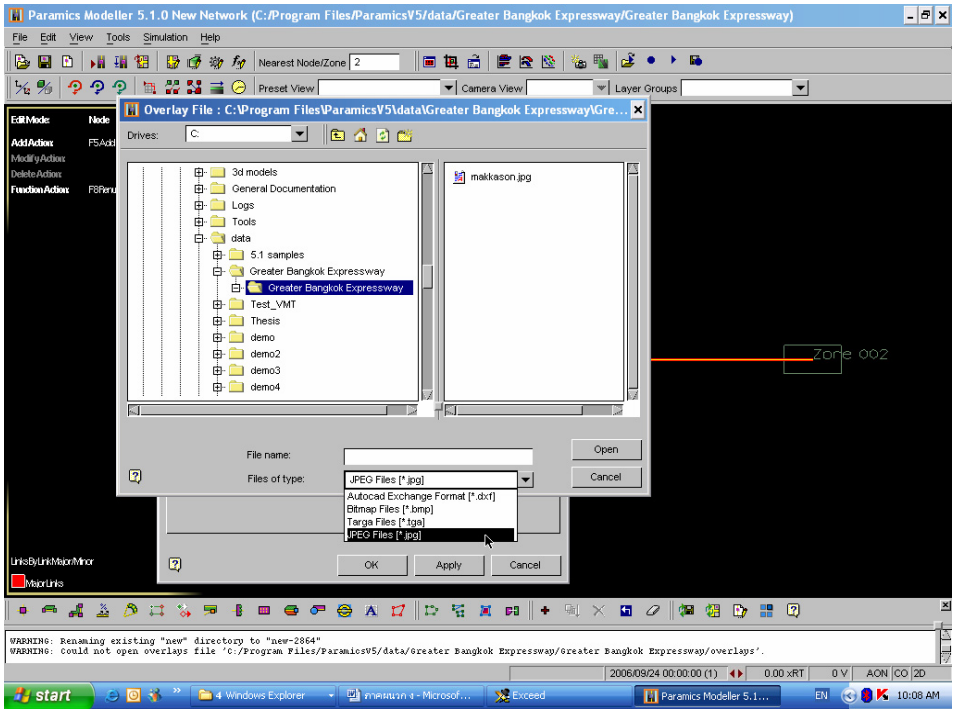
ภาพผนวกที่ ข7 แสดงหน้าจอการเตรียมไฟล์ภาพลงใน Directory ที่เลือกไว้



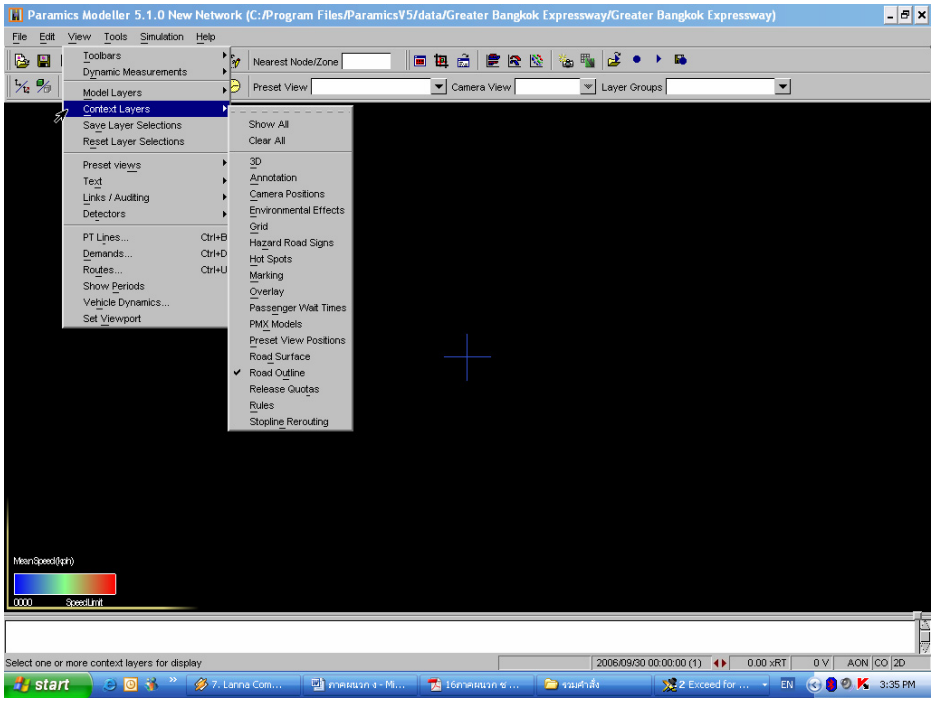
ภาพผนวกที่ ข8 แสดงหน้าจอการเรียกคำสั่ง Overlays Manager เพื่อเลือกไฟล์รูปภาพ



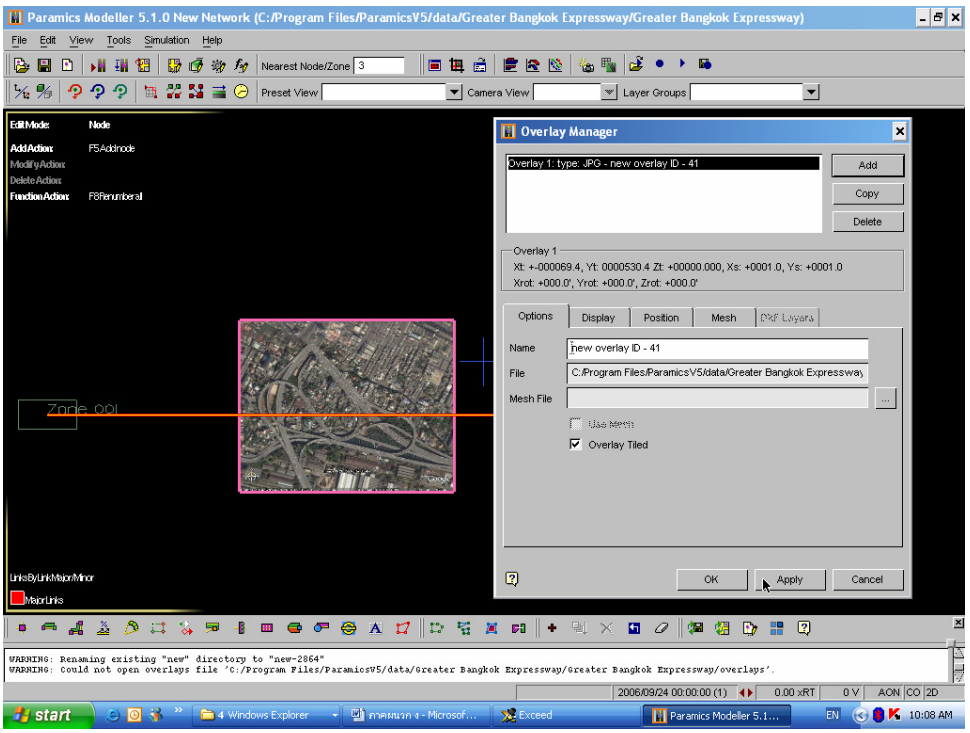
ภาพผนวกที่ ข9 แสดงหน้าจอการเพิ่มไฟล์รูปภาพผ่าน Overlays Manager



ภาพผนวกที่ ข10 แสดงหน้าจอการเพิ่มไฟล์รูปภาพผ่าน Overlays Manager เพื่อเลือกไฟล์รูปภาพ

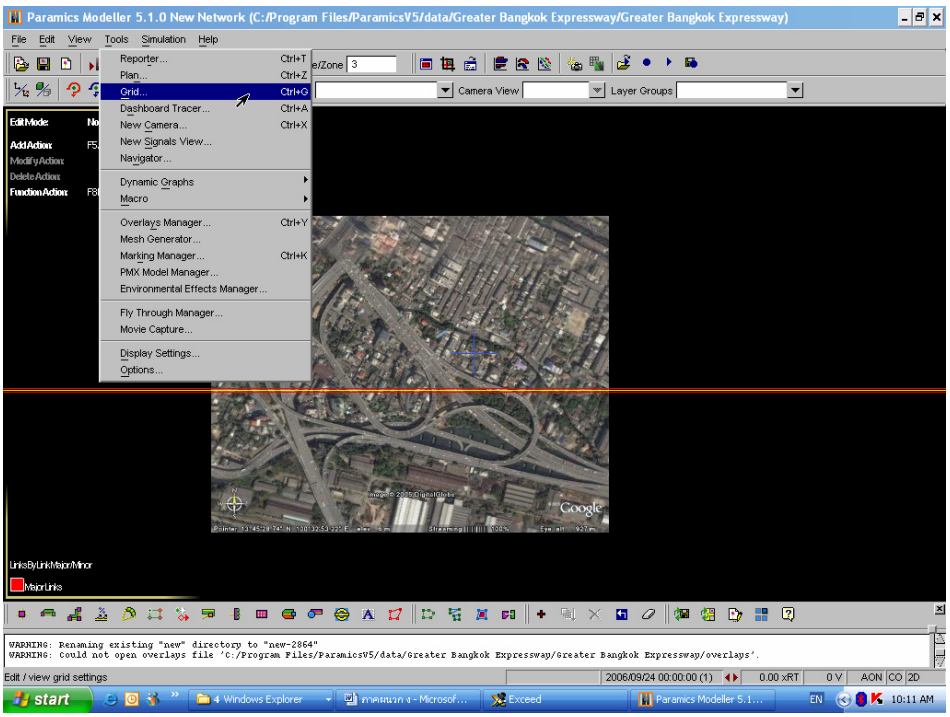


ภาพผนวกที่ ข11 แสดงหน้าจอการเรียกคำสั่งให้โปรแกรมแสดงผลภาพ Overlay ออกมา

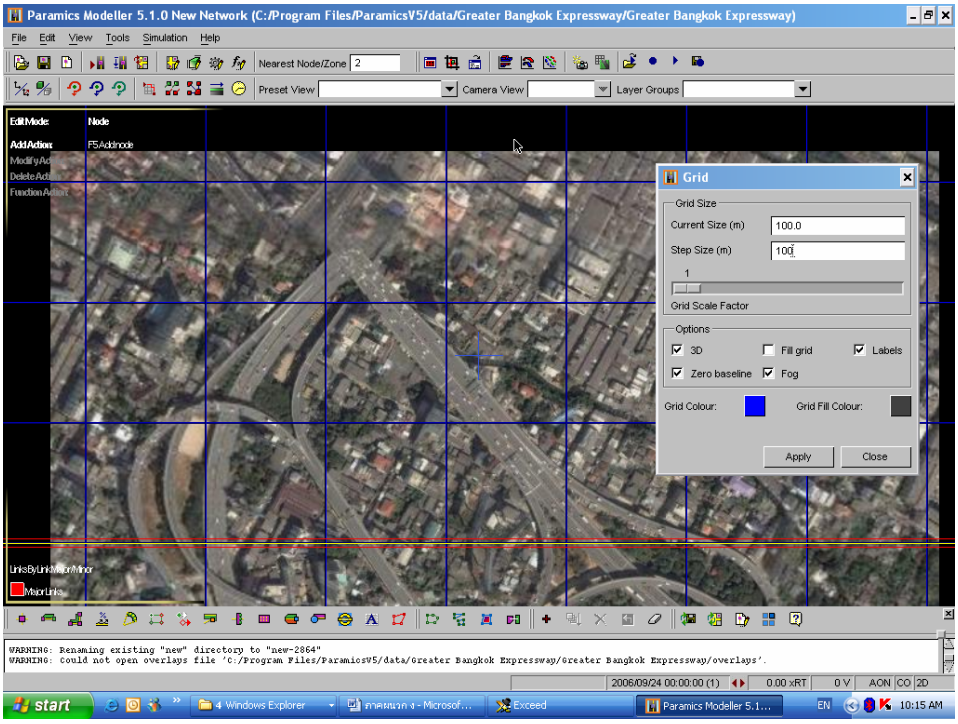


<u>ภาพผนวกที่ ข12</u> แสดงหน้าจอแสดงผลภาพ Overlay

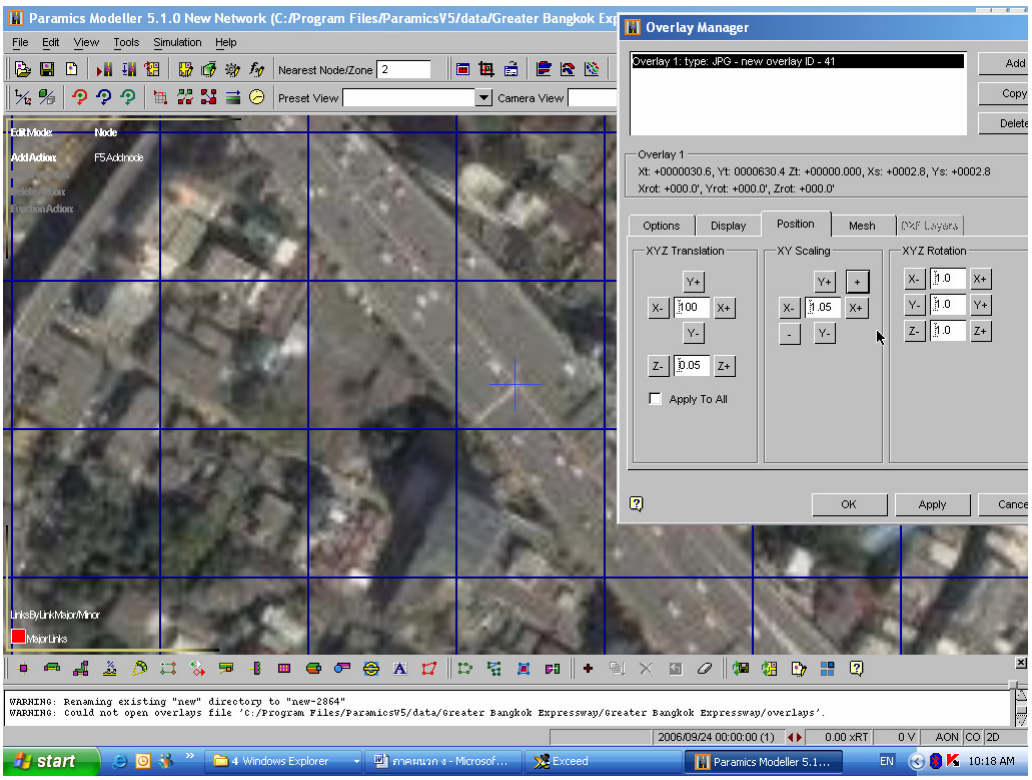
ขั้นตอนที่ 5 เมื่อแสดงผลภาพ Overlay เรียบร้อยให้ทำการสร้างเส้นกริดเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการปรับภาพ Overlay ให้มีสภาพตรงกับความเป็นจริงโดยเลือกคำสั่ง Tools/Grid ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข13 และปรับเปลี่ยนขนาดเส้นกริดตามความเหมาะสมดังแสดงในภาพผนวกที่ ข14 และปรับขนาดของภาพ Overlay ให้ได้ขนาดตามสภาพจริงโดยใช้ฟังก์ชัน Position แล้วไปที่ XYZ Translation หากต้องการปรับเปลี่ยนตำแหน่ง และไปที่ XYZ Scaling เมื่อต้องการปรับเปลี่ยนขนาดภาพ Overlay ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข15



ภาพผนวกที่ ข13 แสดงหน้าจอการเรียกใช้คำสั่งในการสร้างเส้นกริด

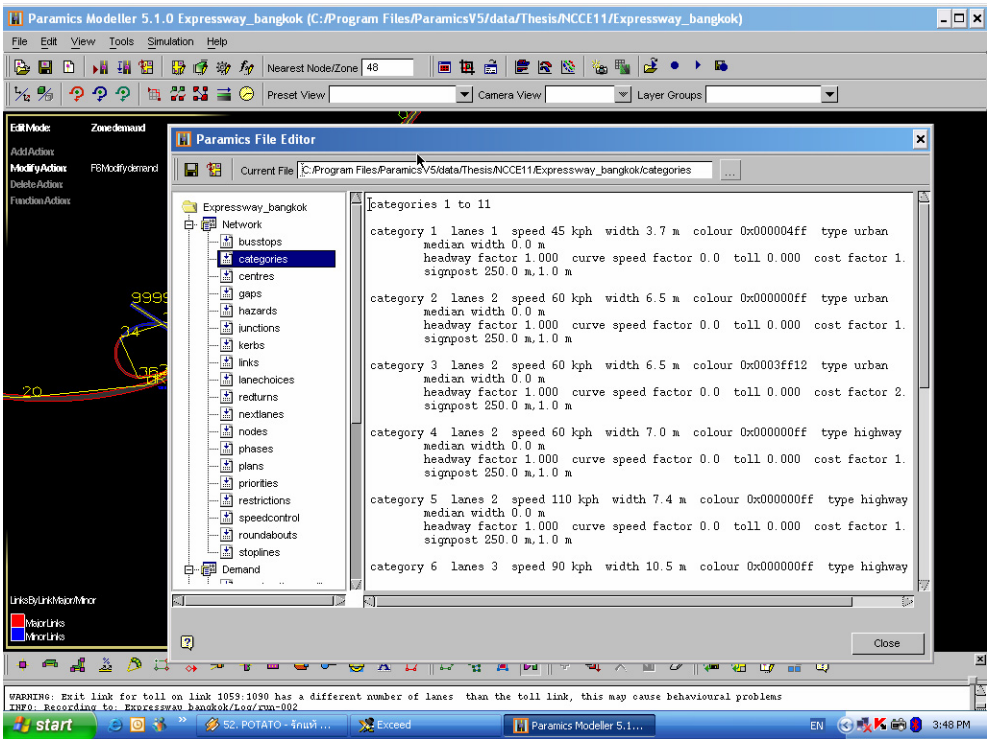


ภาพผนวกที่ ข14 แสดงหน้าจอผลการสร้างเส้นกริดและการปรับขนาดเส้นกริด

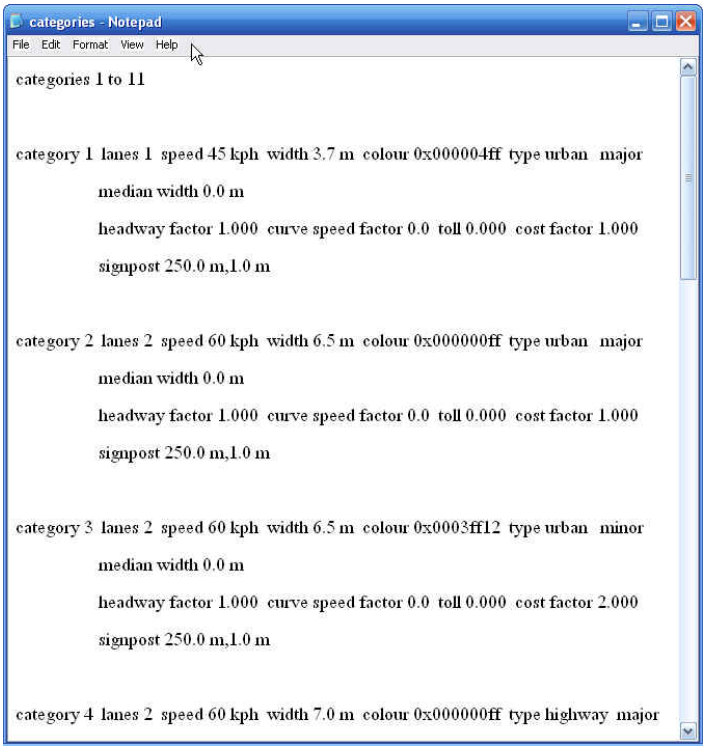


<u>ภาพผนวกที่ ข15</u> แสดงหน้าจอผลการปรับขนาดภาพ Overlay ให้ตรงกับขนาดและสภาพจริง

ขั้นตอนที่ 6 ทำการปรับเปลี่ยนประเภทของถนน ขนาดช่องทาง ความเร็วที่กำหนดให้ใช้ความเร็วอิสระ (free flow speed) ฯลฯ ในไฟล์ Categories เพื่อความสะดวกในขั้นตอนการสร้าง Link ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข16 นอกจากนี้ยังสามารถสร้างหรือแก้ไขไฟล์ Categories ผ่านโปรแกรม Notepad ได้อีกดังแสดงในภาพผนวกที่ ข17

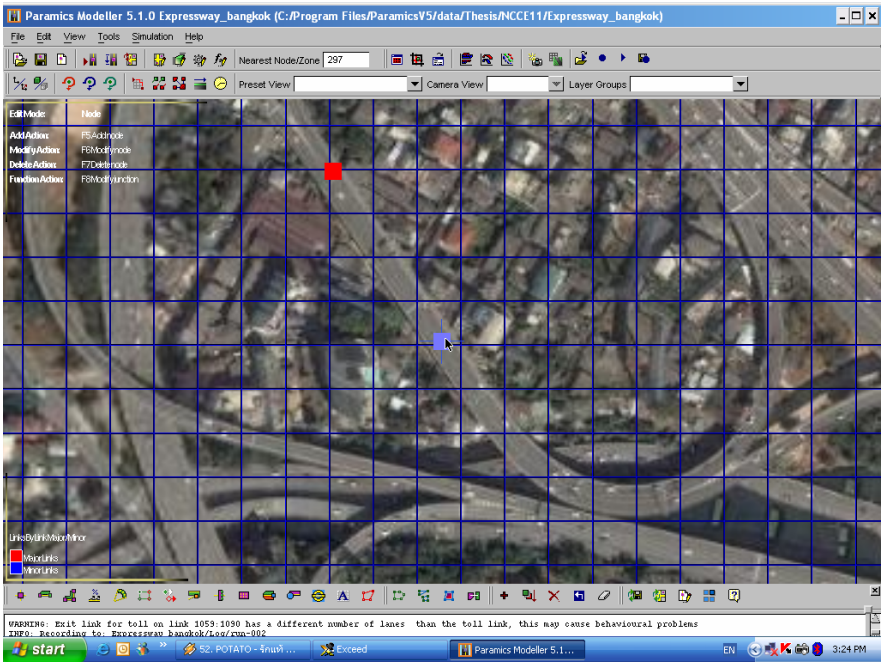


ภาพผนวกที่ ข16 แสดงหน้าจอการสร้าง Categories ผ่าน Paramics File Editor



ภาพผนวกที่ ข17 แสดงหน้าจอการสร้าง Categories ผ่าน Notepad

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อทำการปรับขนาดภาพ Overlay ได้ตรงกับขนาดจริงพร้อมกับสร้างจุดอ้างอิงสำหรับการสร้าง Node และทำการสร้างไฟล์ Categories เพื่อจำแนกประเภทและคุณสมบัติทางกายภาพของถนนหรือ Link เสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้าง Node ตามตำแหน่งที่ได้สร้างจุดอ้างอิงไว้ โดยที่ Edit/Network หลังจากนั้นให้สังเกตเมื่อ Click mouse ปุ่มซ้ายจะพบว่า Crosshair จะเลื่อนไปตามจุดที่ Click mouse ในการสร้าง Node ให้เลื่อน Crosshair ไปยังจุดเริ่มต้นและจุดตัดต่างๆที่ได้สร้างจุดอ้างอิงไว้ ทำการAdd Node จะพบว่ามีจุดสี่เหลี่ยมสีเทาดังแสดงในภาพผนวกที่ ข18 และหากต้องการเลื่อน Node ไปยังจุดที่ต้องการให้ Click mouse ที่ปุ่มกลาง พร้อมกด Shift ค้างไว้และ Click ที่จุดที่ต้องการเลื่อน



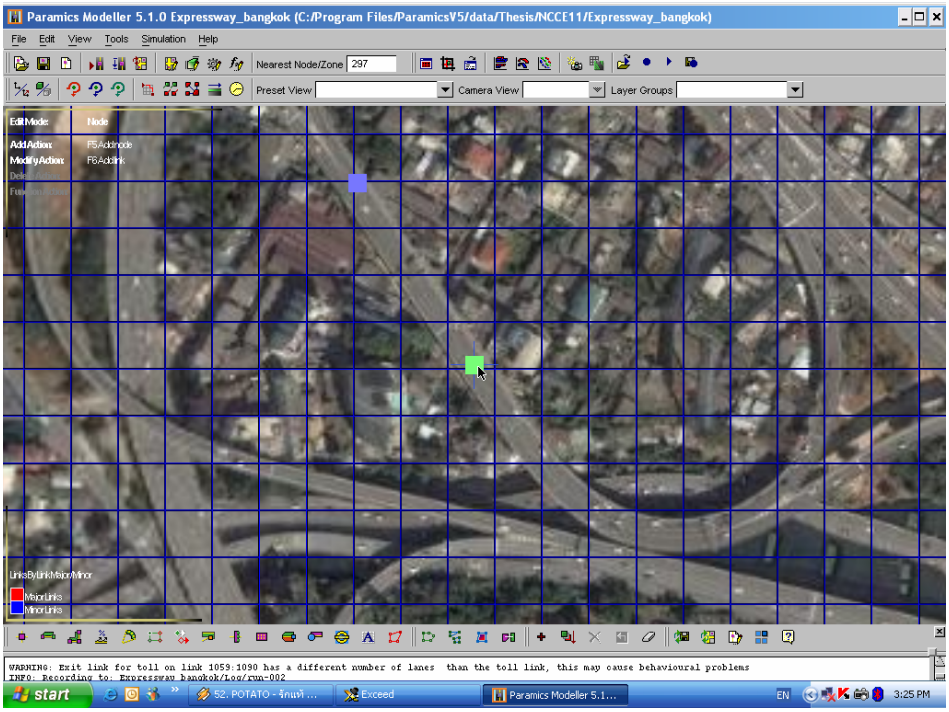
<u>ภาพผนวกที่ ข18</u> แสดงหน้าจอการสร้าง Node

ขั้นตอนที่ 8 การเชื่อม Link จะบ่งบอกถึงช่วงของถนนแต่ละเส้น ซึ่งจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปได้ การเชื่อม Link จะสามารถทำได้ระหว่าง Node 2 Node และสามารถกำหนดและแก้ไขคุณสมบัติของถนนทั้งสองด้านของถนนได้อย่างอิสระ โดย Node เริ่มต้นจะมีสีเทา Node ปลายทางจะเป็นสีเขียว ส่วน Node สีแดงเป็น Node ทียังไม่ถูกเลือก ขั้นตอนการเชื่อม Link มีดังนี้ และสามารถกำหนดและแก้ไขคุณสมบัติของถนนทั้งสองด้านของถนนได้อย่างอิสระ

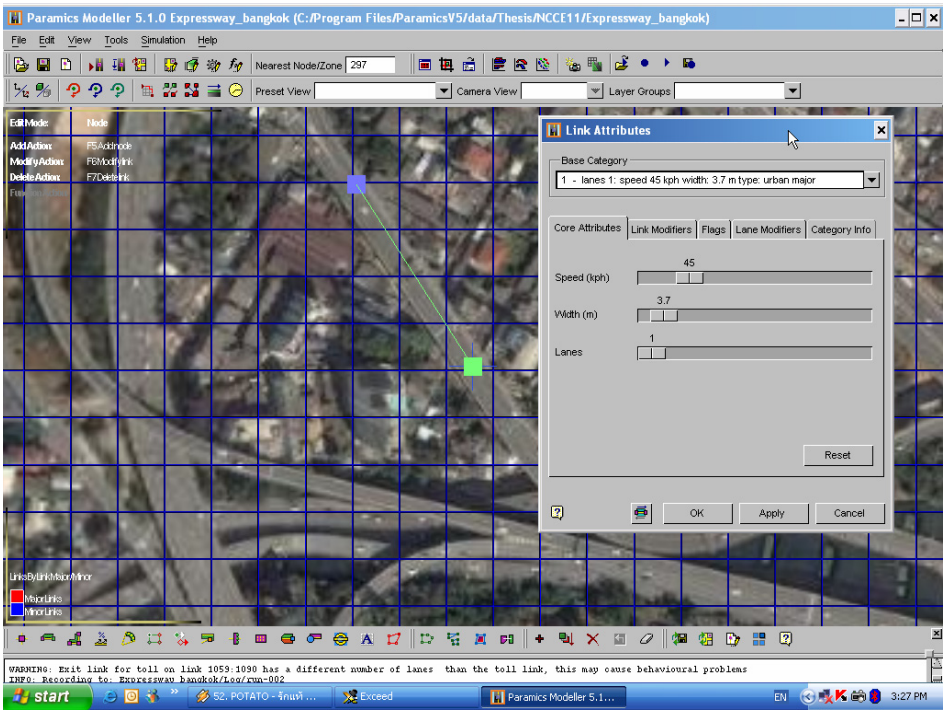
1) Click Mouse ปุ่มกลางที่ Node เริ่มต้นที่เป็นสีเทา

2) Click Mouse ปุ่มขวาที่ Node ปลายทาง จะสังเกตว่า Node เปลี่ยนเป็นสีเขียว ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข19

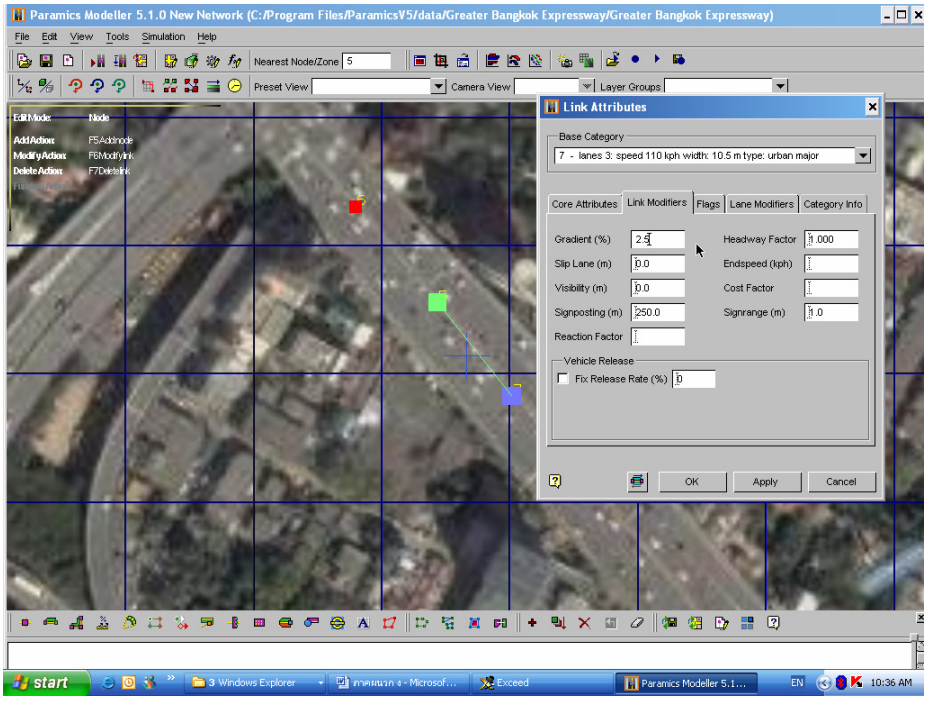
3) กด F6 เพื่อ Add Link เพื่อเชื่อม Node ทั้งสองเข้าด้วยกัน โดยจะพบหน้าต่าง Link Attribute เกิดขึ้น ซึ่งจะประกอบไปด้วย Categories เป็นการกำหนดประเภทของถนน ขนาดของช่องทาง ความเร็วและคุณสมบัติต่างๆของถนน ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข 20 – 24 ส่วนในภาพผนวก ข25 จะเป็นการใส่ค่าระดับให้กับ Node เนื่องจากโครงข่ายทางพิเศษส่วนใหญ่จะเป็นทางยกระดับ และบางจุดเป็นทางโค้งจะต้องปรับแนวเส้นทางเป็นทางโค้งดังแสดงในภาพผนวก ข26 – 27 และในส่วนที่เป็นทางร่วมทางแยกของทางต่างระดับจะต้องทำเป็น Ramp ดังแสดงในภาพผนวก ข28 และรายละเอียดของถนนที่จำเป็นที่จะต้องปรับให้เหมือนจริงกับสภาพโครงข่ายทางพิเศษ ให้มากที่สุด ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข29 - 31



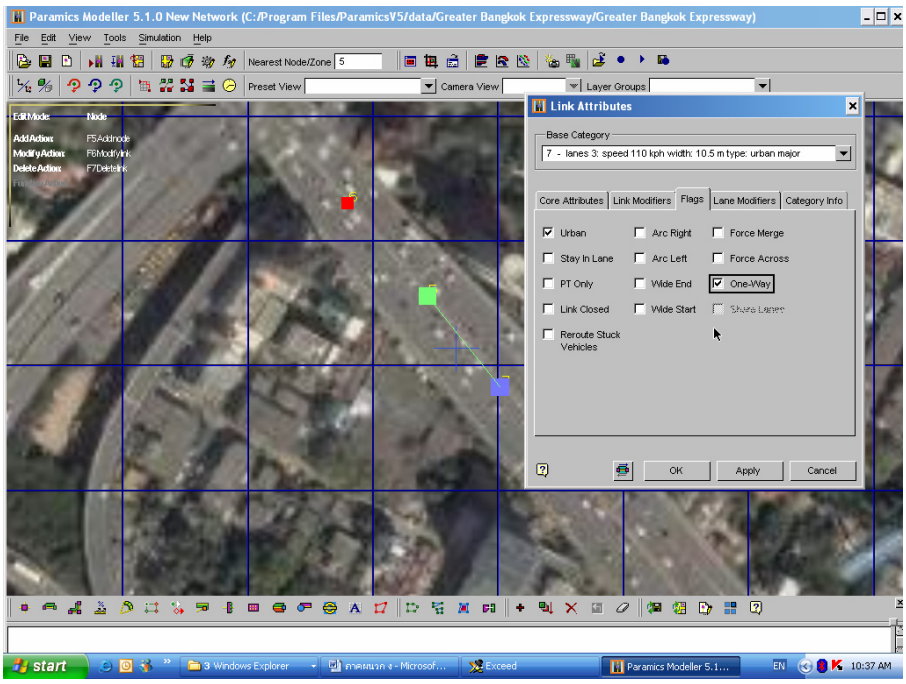
<u>ภาพผนวกที่ ข19</u> แสดงหน้าจอการเชื่อม Link ระหว่าง Node เริ่มต้นและ Node ปลายทาง



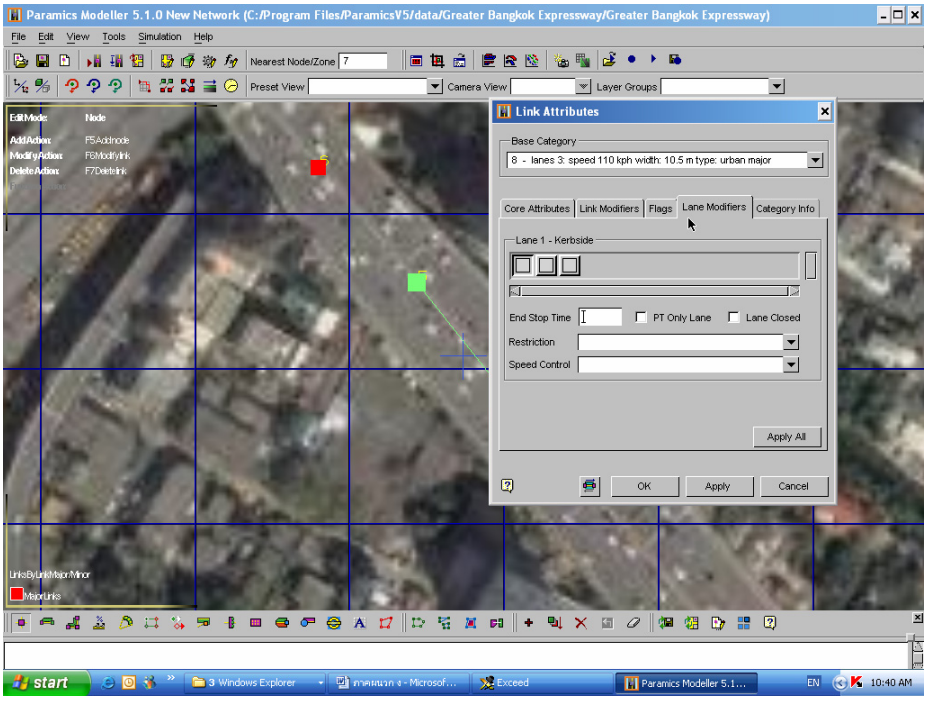
ภาพผนวกที่ ข20 แสดงหน้าจอการสร้าง Link และการกำหนดรายละเอียดของ Link



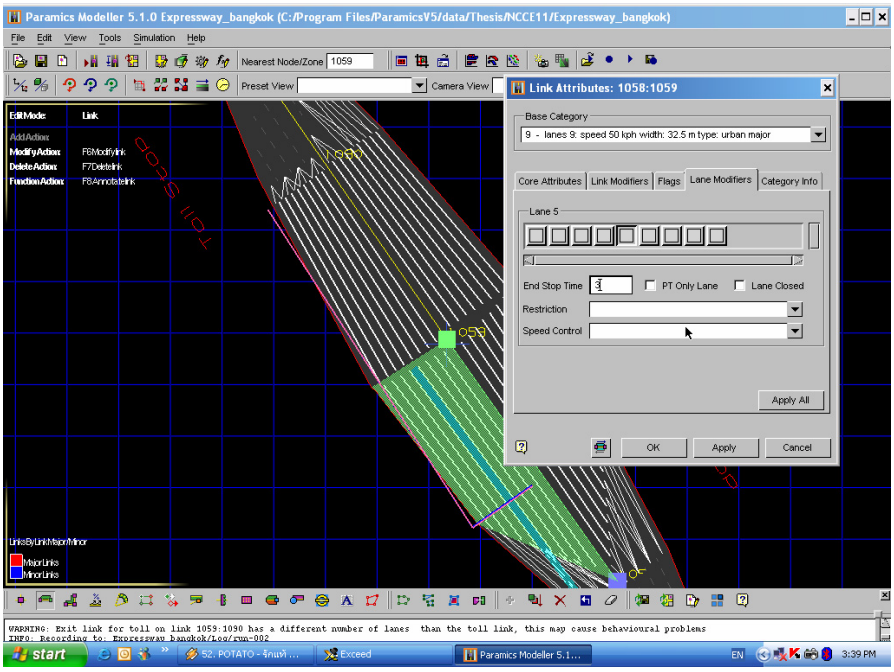
ภาพผนวกที่ ข21 แสดงหน้าจอการสร้าง Link และการกำหนดรายละเอียดของ Link (ต่อ)



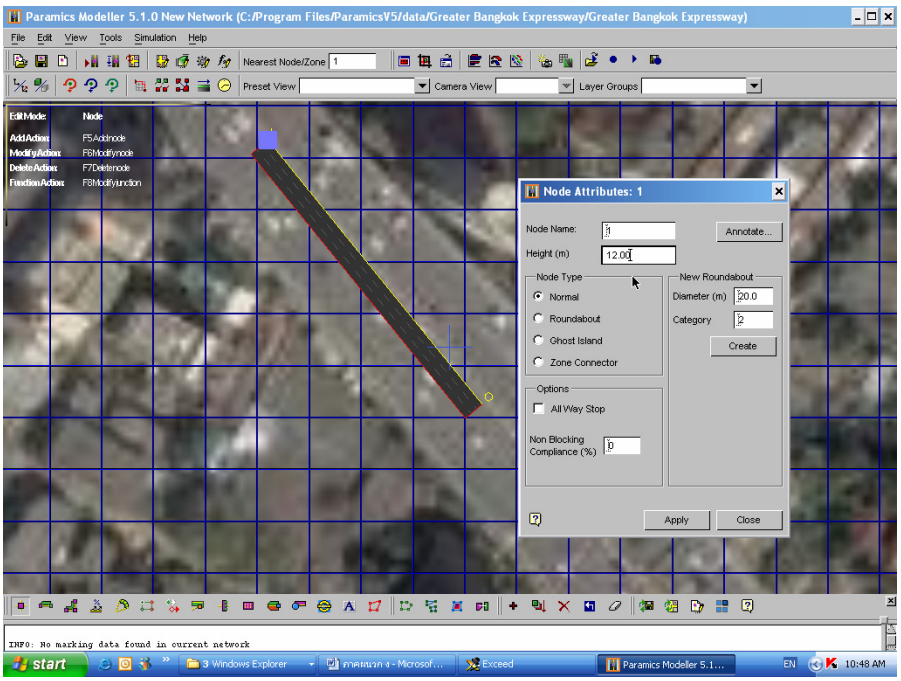
ภาพผนวกที่ ข22 แสดงหน้าจอการสร้าง Link และการกำหนดลักษณะของถนน



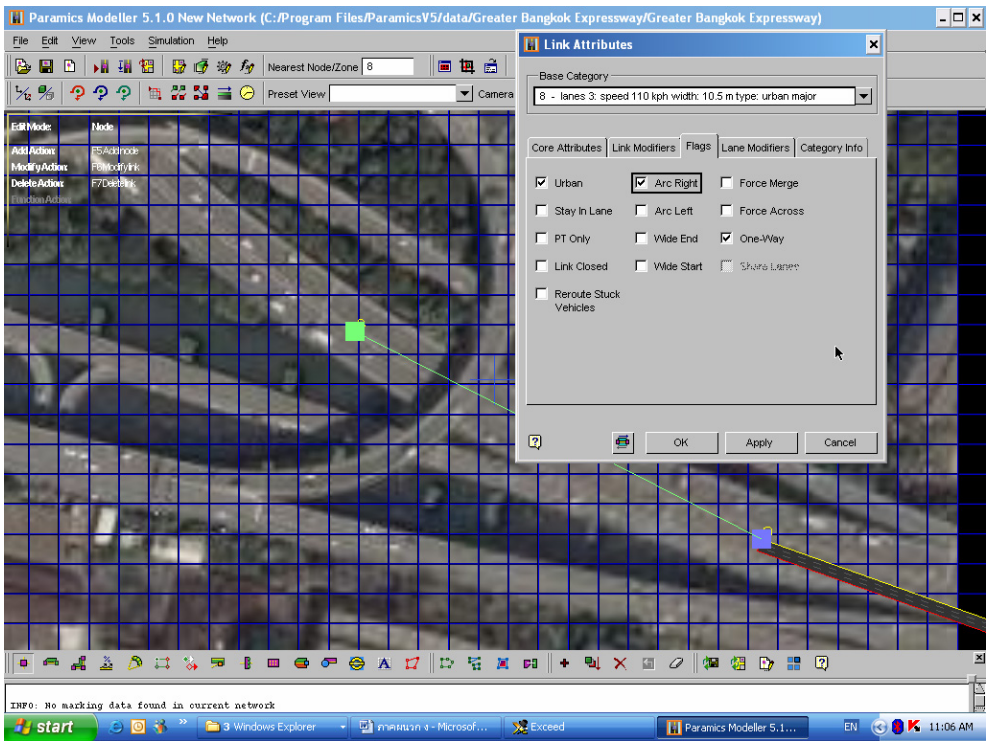
ภาพผนวกที่ ข23 แสดงหน้าจอการสร้าง Link และการกำหนดลักษณะของช่องจราจร



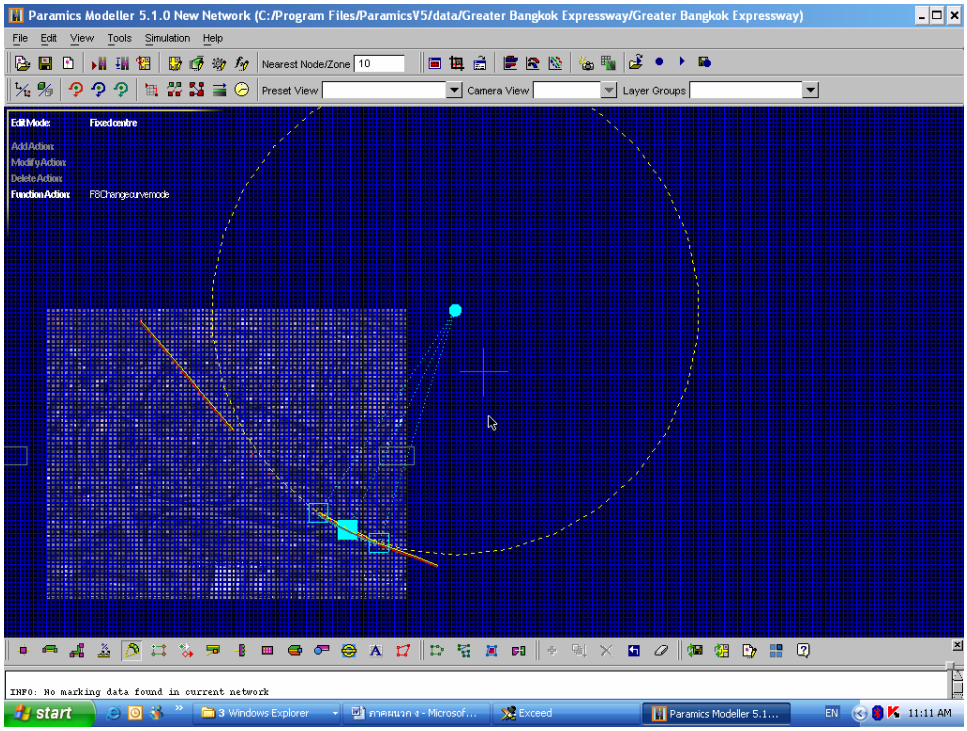
ภาพผนวกที่ ข24 แสดงหน้าจอการกำหนดลักษณะของช่องจราจรในกรณีที่ Link เป็น Toll Lane



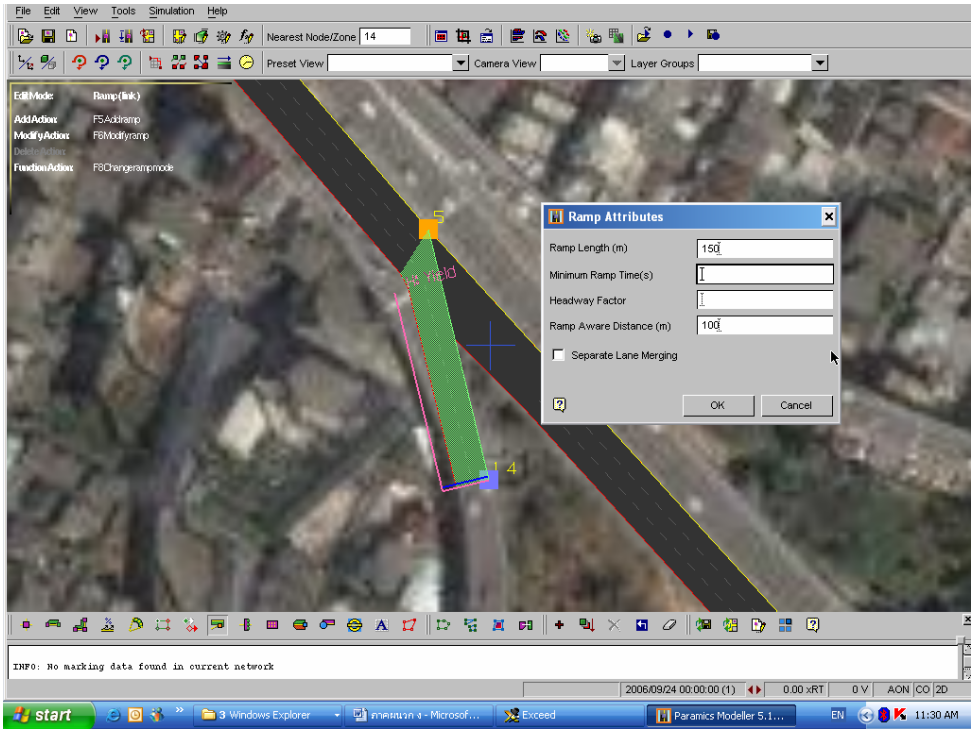
ภาพผนวกที่ ข25 แสดงหน้าจอการสร้าง Link และการกำหนดค่าระดับให้กับ Node



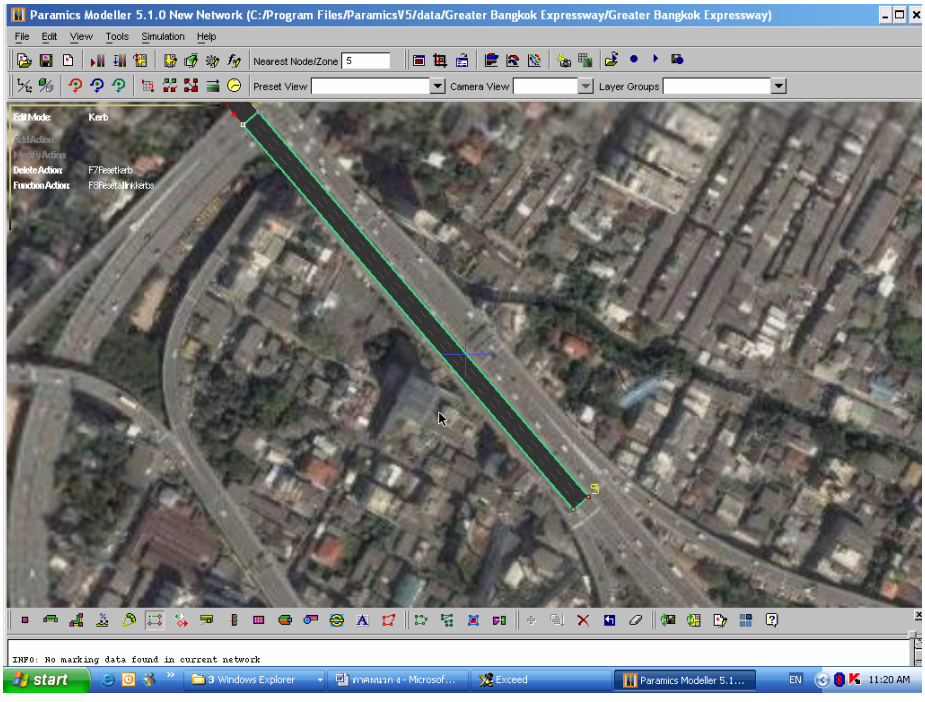
ภาพผนวกที่ ข26 แสดงหน้าจอการสร้าง Link และการกำหนดแนวทางโค้ง



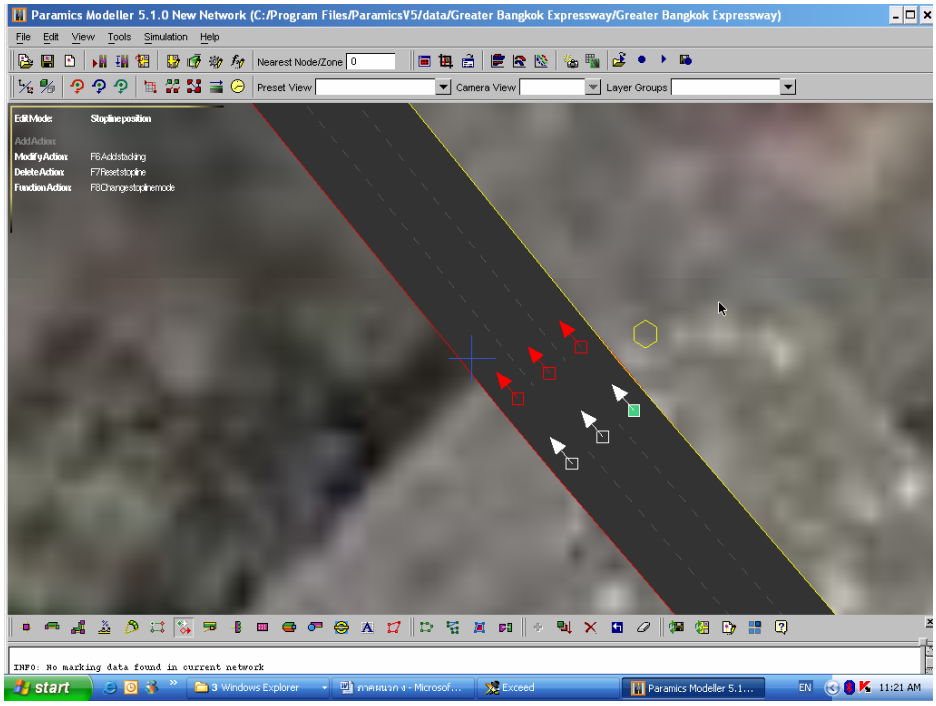
ภาพผนวกที่ ข27 แสดงหน้าจอการสร้าง Link และการปรับแนวทางโค้ง



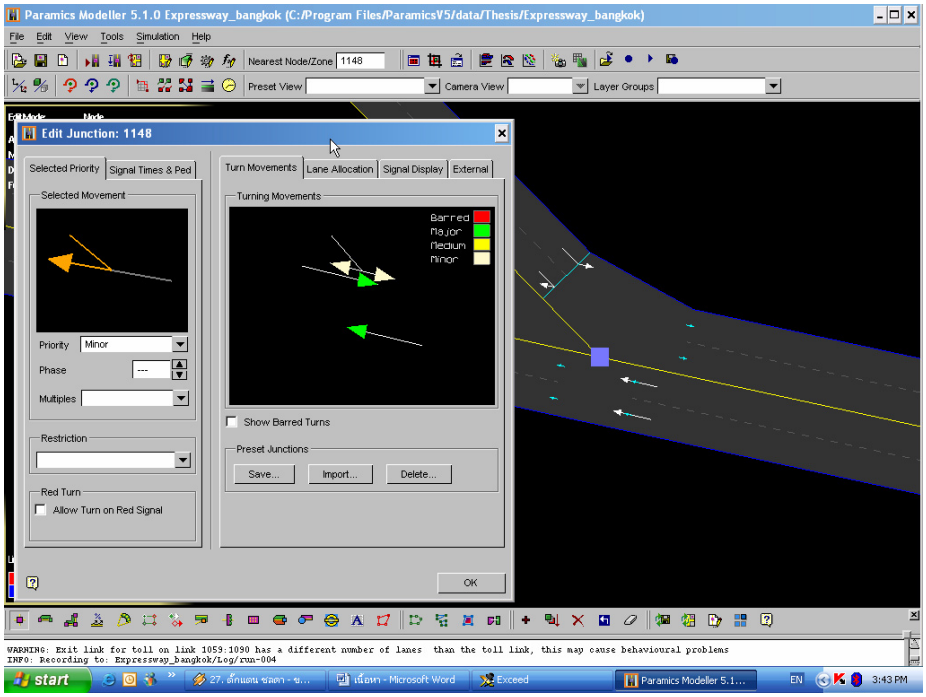
ภาพผนวกที่ ข28 แสดงหน้าจอการสร้าง Link ที่มีลักษณะเป็นทางเชื่อมแบบ Ramp



ภาพผนวกที่ ข29 แสดงหน้าจอการปรับเส้นแสดงขอบถนน (Kerb) ให้เข้ากับแบบจริง

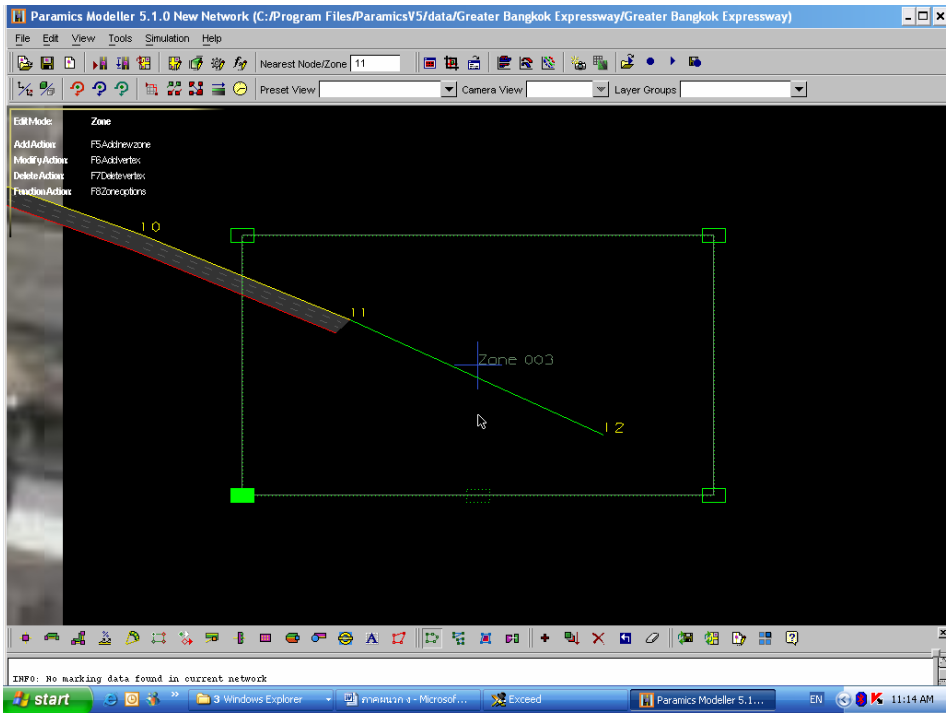


<u>ภาพผนวกที่ ข30</u> แสดงหน้าจอการปรับ Stop Line ให้เข้ากับแบบจริง



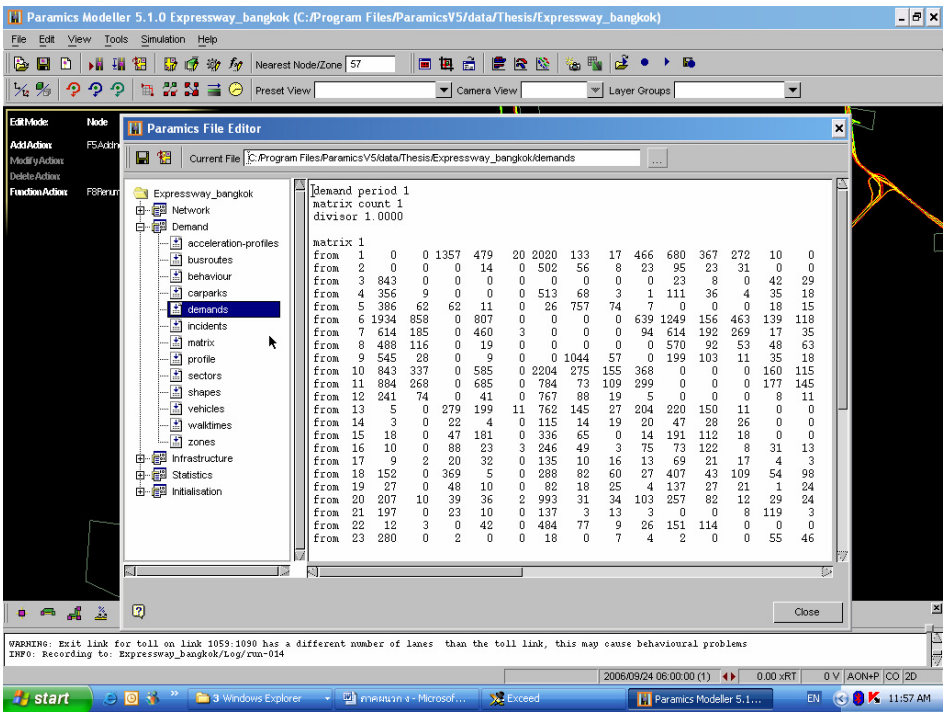
<u>ภาพผนวกที่ ข31</u> แสดงหน้าจอการปรับแนวเส้นทางการเลี้ยว ณ บริเวณทางแยก

ขั้นตอนที่ 9 เมื่อสร้าง Node และ Link และรายละเอียดต่างๆของถนนให้ถูกต้องตาม Overlay เสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้าง Zone เพื่อทำการกำหนดจุดที่รถเข้าและออก เพื่อทำให้สามารถกำหนดปริมาณรถเข้าออก ระหว่างแต่ละ Zone ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาใส่จะเป็นข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในสนามหรือที่เรียกว่า การสำรวจค่า OD นั้นเอง สำหรับการสร้าง Zone นั้นมีข้อควรระวังคือ จะต้องให้ Zone ครอบคลุม Link ให้เกินครึ่ง เพราะฉะนั้นเมื่อทำการ Simulate แล้ว จะพบปัญหาคือ ไม่มีรถออกจาก Zone เมื่อสร้าง Zone เสร็จแล้วจะปรากฏดังแสดงในภาพผนวก ข32

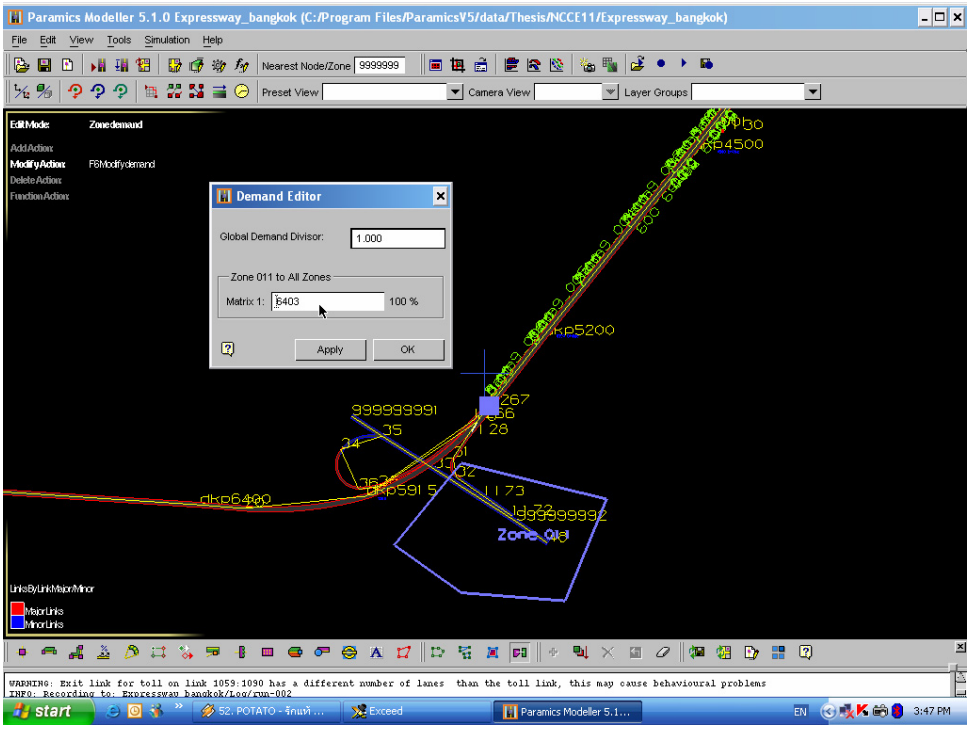


ภาพผนวกที่ ข32 แสดงหน้าจอการสร้าง Zone เพื่อเป็นจุดที่กำหนดให้รถเข้าและออก

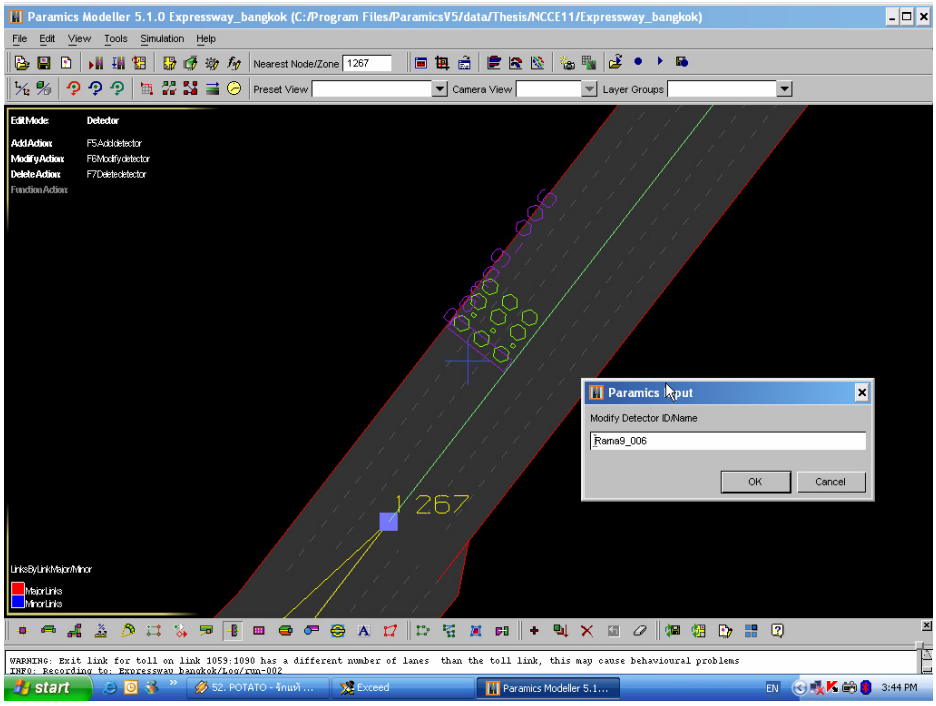
ขั้นตอนที่ 10 การใส่ค่า Demand จากข้อมูลจริงที่ได้จากการสำรวจ OD สามารถใส่ค่า Demand Matrix ได้ 2 วิธี คือ วิธีแรกใส่ค่า Demand ผ่าน Paramics File Editor แล้วไปแก้ไขที่ไฟล์ชื่อ demand ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข33 หรือใส่ค่าโดยตรงผ่าน Demand Editor ดังแสดงในภาพผนวก ข34 และเพื่อเป็นการตรวจสอบปริมาณจราจร หรือสภาพการจราจรในช่วงต่างๆของโครงข่ายทางพิเศษ จะต้องติดตั้ง Detector ในจุดที่ต้องการตรวจวัดเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลจากแบบจำลองเปรียบเทียบกับสำรวจในขั้นตอนการปรับแก้ ดังแสดงในภาพผนวก ข35 และเมื่อใส่ค่า Demand Matrix เสร็จแล้ว สามารถตรวจสอบ OD Desire Line ได้ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข36



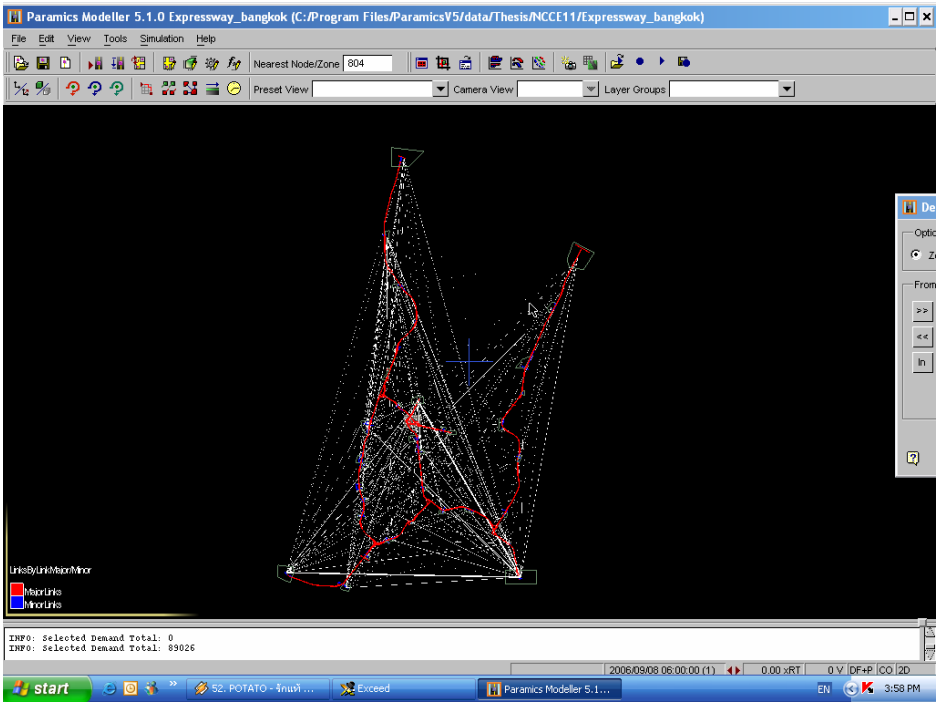
ภาพผนวกที่ ข33 แสดงหน้าจอการใส่ค่า Demand Matrix ผ่านทาง Paramics File Editor



ภาพผนวกที่ ข34 แสดงหน้าจอการใส่ค่า Demand Matrix ผ่านทาง Demand Editor



ภาพผนวกที่ ข35 แสดงหน้าจอแสดง Loop detector สำหรับตรวจวัดสภาพการจราจร

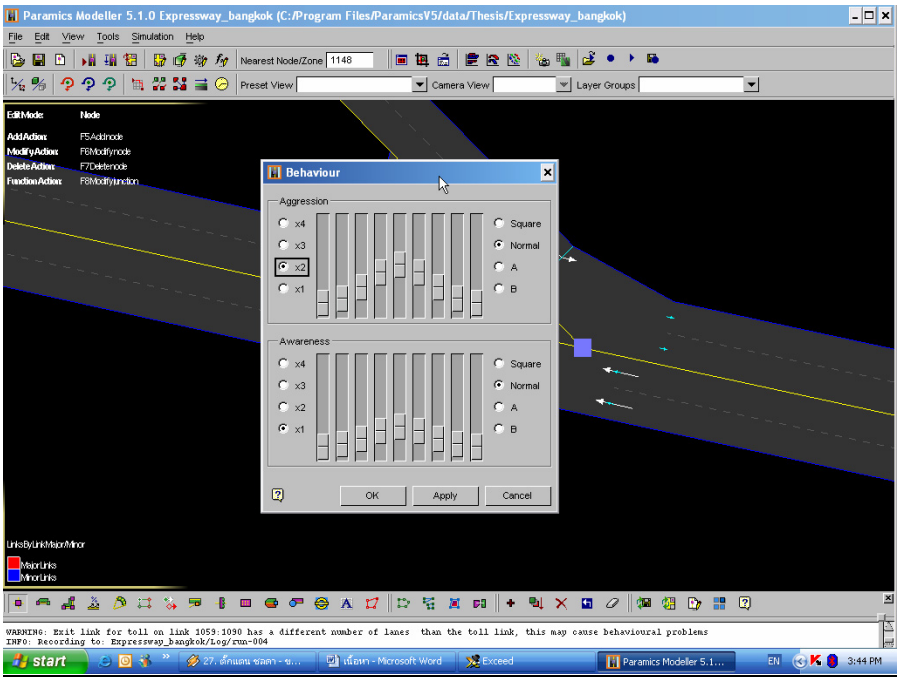


ภาพผนวกที่ ข36 แสดงหน้าจอแสดง OD Desire Line

2. <u>การกำหนดลักษณะยานพาหนะและผู้ขับขี่</u>

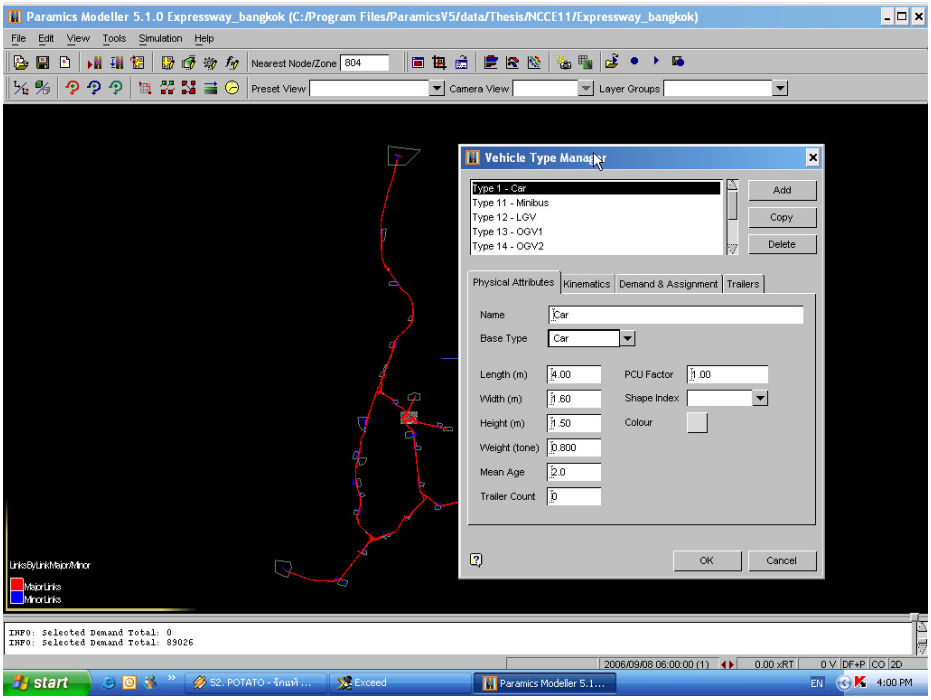
เนื่องจากพฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะในแต่ละพื้นที่มีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น จะต้องทำการกำหนดพฤติกรรมการขับขี่และลักษณะของยานพาหนะให้สอดคล้องกับพื้นที่ สำหรับงานวิจัยนี้ได้มีวิธีกำหนดค่าดังกล่าวดังขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การปรับพฤติกรรมของการขับขี่ของผู้ขับขี่ สำหรับพื้นที่ในกรุงเทพมหานคร พฤติกรรมการขับขี่จะค่อนข้างก้าวร้าวกว่าปกติ ดังนั้นจึงทดลองใช้ค่า Aggression = X2 ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข37

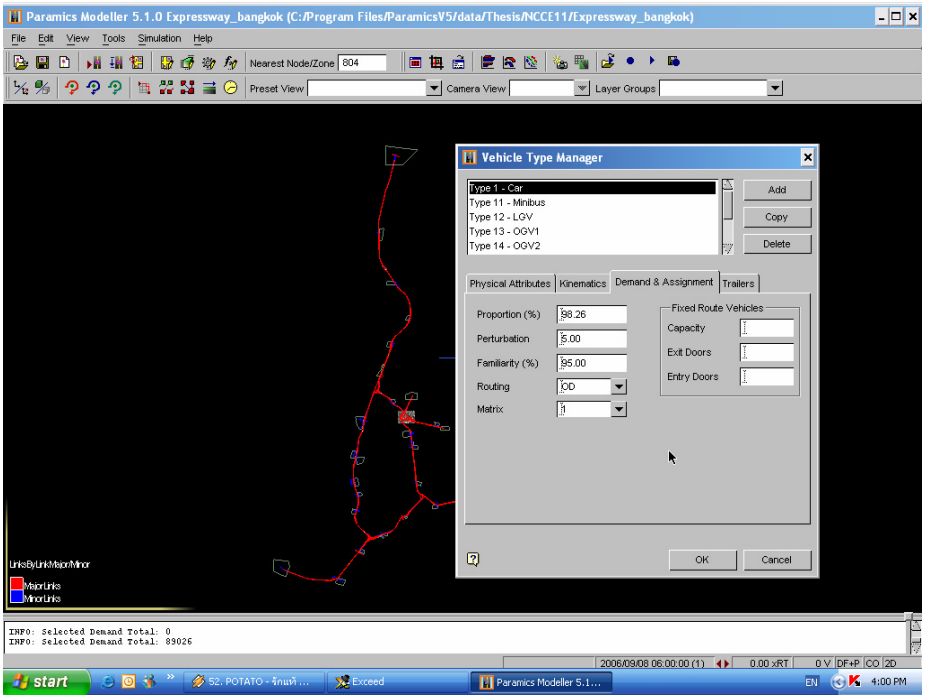


<u>ภาพผนวกที่ ข37</u> แสดงหน้าจอการปรับพฤติกรรมการขับขี่

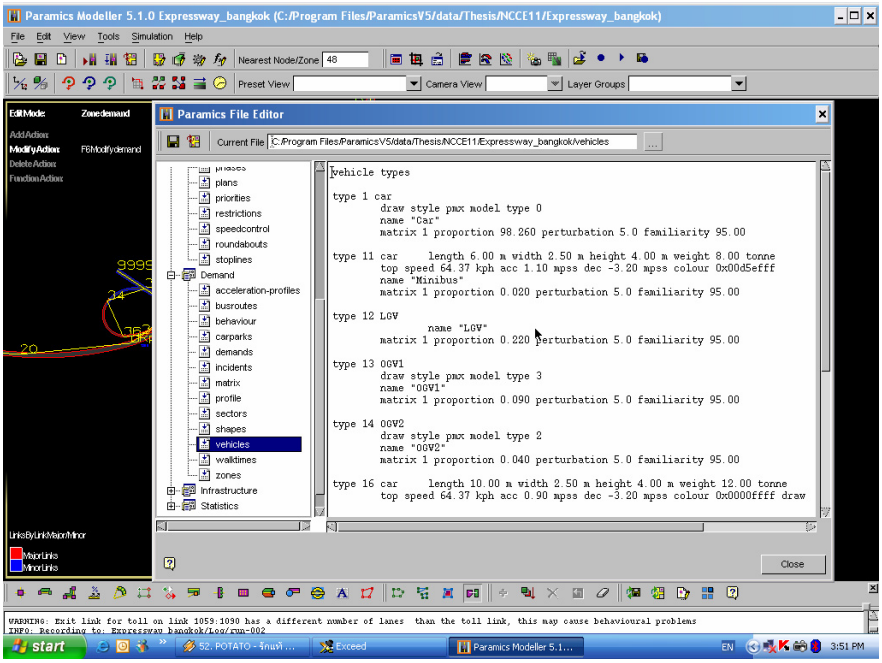
ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดลักษณะยานพาหนะ ให้ไปที่ Edit/Vehicle ซึ่งสามารถกำหนดคุณสมบัติต่างๆของยานพาหนะได้ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข38 – 39 นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดค่าผ่าน Paramics File Editor แล้วเลือกไปที่ไฟล์ Vehicle ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข40 ในกรณีที่ต้องการแสดงรูปร่างของรถประเภทต่างๆ นั้นสามารถกำหนดรูปแบบของยานพาหนะผ่าน PMX Model Manager ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข41



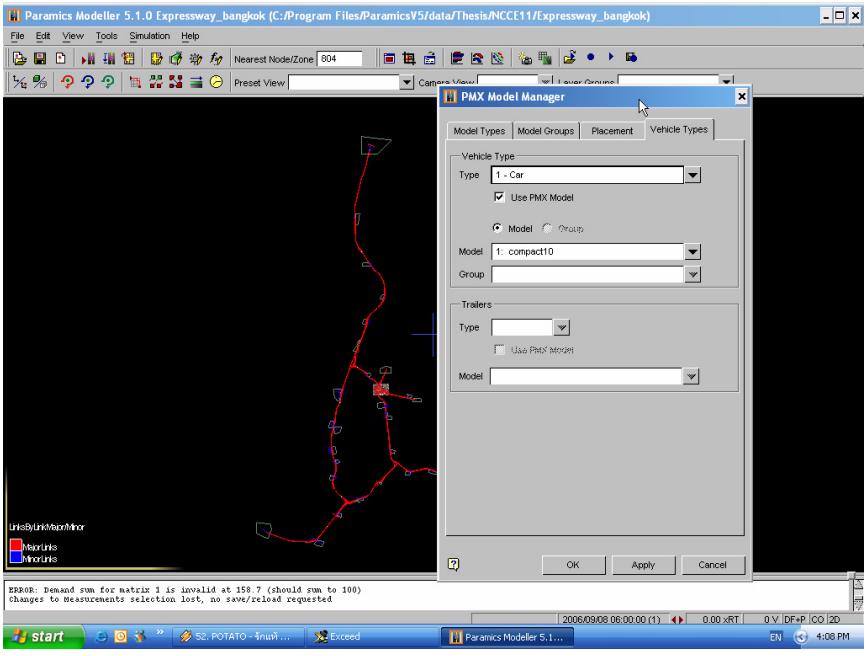
<u>ภาพผนวกที่ ข38</u> แสดงหน้าจอการกำหนดประเภทของยานพาหนะ



<u>ภาพผนวกที่ ข39</u> แสดงหน้าจอการกำหนดลักษณะของยานพาหนะ



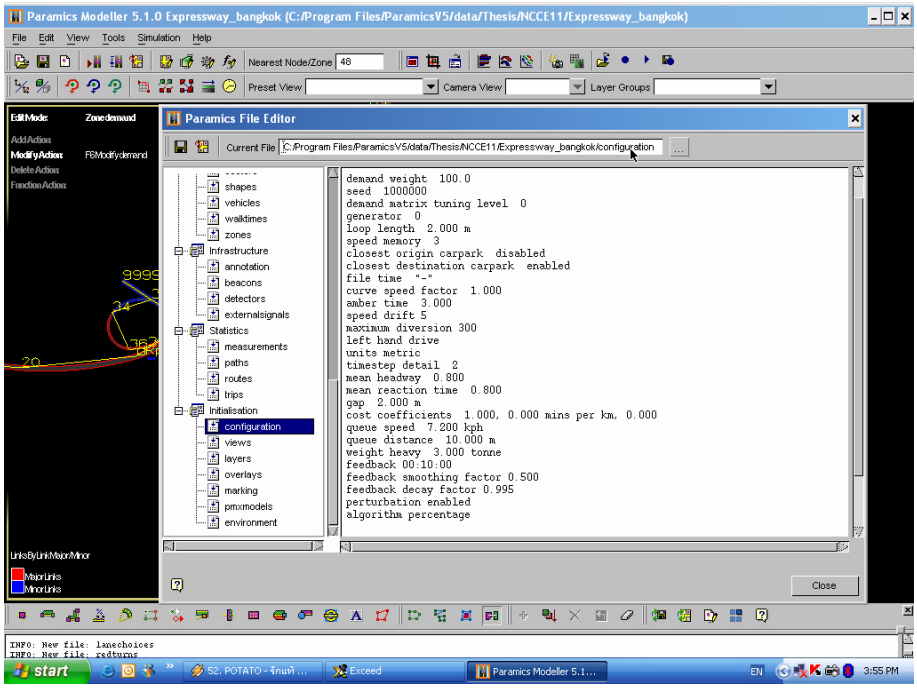
ภาพผนวกที่ ข40 แสดงหน้าจอการกำหนดลักษณะยานพาหนะผ่าน Paramics File Editor



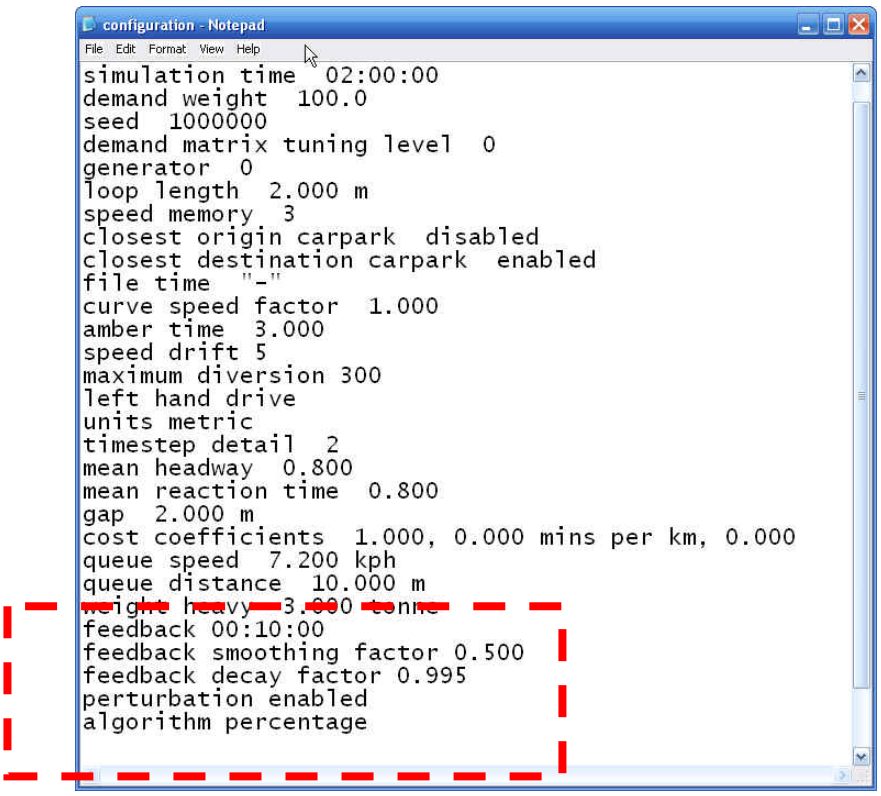
ภาพผนวกที่ ข41 แสดงหน้าจอการกำหนดรูปร่างของยานพาหนะผ่าน PMX Model Manager

3. <u>การกำหนดวิธีการแจกแจงการเดินทาง</u>

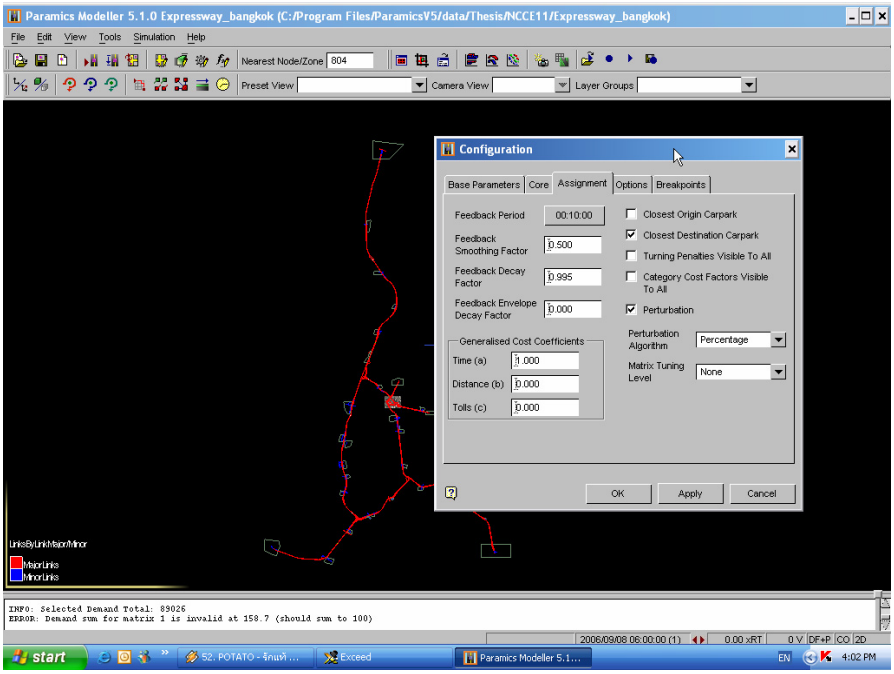
การแจกแจงการเดินทางสำหรับการศึกษาในครั้งนี้จะเลือกใช้ทั้ง 3 วิธี รวมกัน คือวิธี All or Nothing วิธี Stochastic และวิธี Dynamics Feedback โดยสามารถกำหนดได้ 2 วิธี คือ วิธีแรกกำหนดผ่าน Paramics File Editor ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข42 ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในภาพผนวกที่ ข42 และวิธีที่ 2 กำหนดผ่าน Edit/Configuration/Assignment ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข44



<u>ภาพผนวกที่ ข42</u> แสดงหน้าจอการแจกแจงการเดินทางผ่านทาง Paramics File Editor



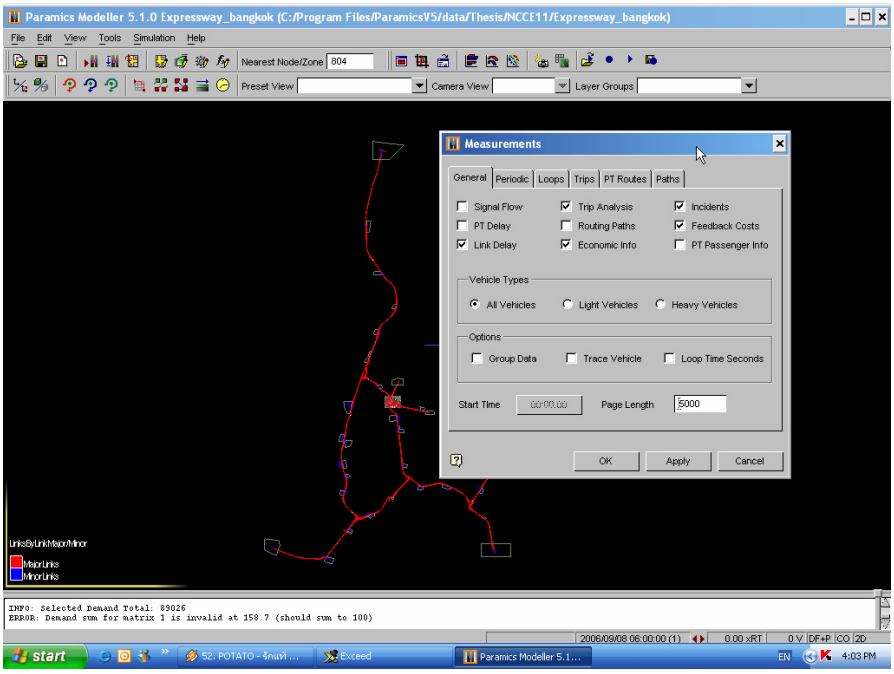
ภาพผนวกที่ ข43 การกำหนดการแจกแจงการเดินทางผ่านทางไฟล์ Configuration ใน Notepad



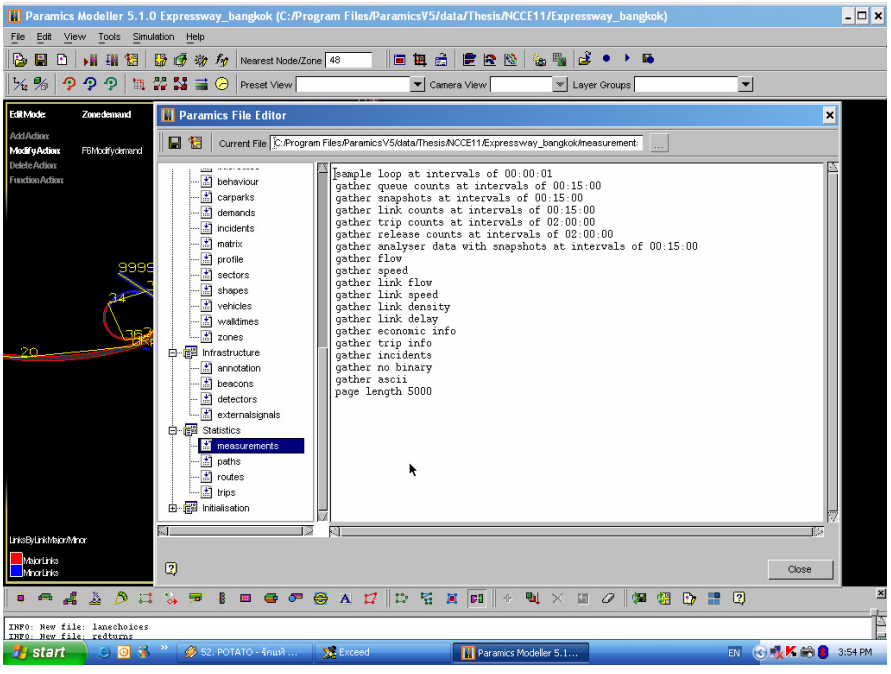
ภาพผนวกที่ ข44 แสดงหน้าจอการแจกแจงการเดินทางผ่าน Edit/Configuration/Assignment

4. <u>การปรับแก้แบบจำลอง(Model Calibration)</u>

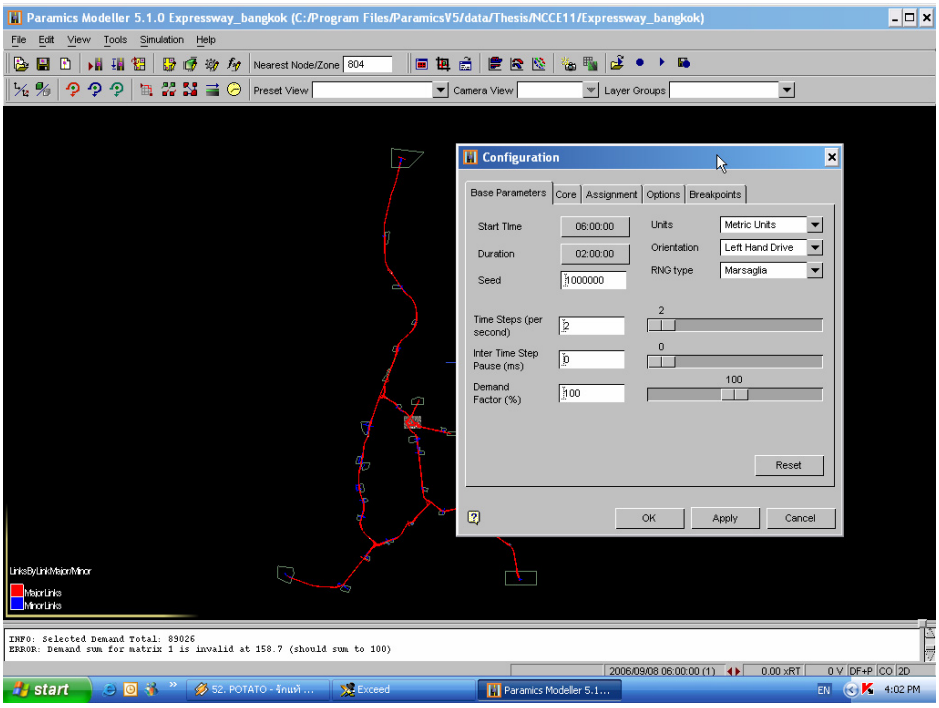
ภายหลังจากที่สร้าง Network เสร็จเรียบร้อยแล้วและได้ใส่ค่า OD Matrix ติดตั้ง Loop Detector ทำการกำหนดการแจกแจงการเดินทาง กำหนดการบังคับเลี้ยว ฯลฯ พร้อมที่จะทำการ Run Model ในขั้นตอนนี้จะต้องทำการกำหนดตัวแปรทางด้านการจราจรใน Measurement file เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลในการวิเคราะห์ ประมวลผล โดยสามารถกำหนดได้โดยตรงที่ Edit/Measurement ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข45 หรือกำหนดที่ Paramics File Editor ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข46 และในขั้นตอนการปรับแก้นี้ตัวชี้วัดที่ใช้การปรับแก้จะใช้ค่าปริมาณ Flow และ Speed ที่ได้จากแบบจำลองเป็นค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการสำรวจ โดยค่าปริมาณ Flow ของถนนแต่ละเส้นจะมีปัจจัยหลักที่มีผลกระทบโดยตรงต่อค่านี้คือ ค่า Headway & Reaction Time ดังนั้นในการปรับแก้ปริมาณ Flow และ Speed จะต้องทำการปรับค่าทั้งสองค่านี้ในลักษณะ Trial & Error โดยอาศัยช่วงของค่าทั้งสองจากการศึกษาที่ผ่านมาเพื่อเป็นแนวทางที่จะช่วยให้ลดระยะเวลาในการปรับแก้ให้น้อยลง ก่อนที่จะทำการ Run Model ให้ทำการปรับค่าต่างใน Configuration file อีกครั้งให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้ใส่เข้าไปใน Model เช่น ระยะเวลา Seed Number Headway & Reaction Time ฯลฯ ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข46 – 48 และเพื่อให้ปริมาณรถที่ออกจากพื้นที่มีความเสมือนจริงจะต้องกำหนดค่า Profile ซึ่งจะบ่งบอกช่วงเวลาและปริมาณรถย่อยในแต่ละช่วงเวลาย่อยๆ สามารถกำหนดได้ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข49 หลังจากที่ทำการกำหนดค่าต่างๆเรียบร้อยแล้วให้ทำการ Run Model โดยในเบื้องต้นให้ตรวจสอบด้วยสายตาว่า การเคลื่อนตัวของรถในแบบจำลองมีความเสมือนจริงหรือไม่ หากไม่เสมือนจริงให้ทำการปรับแก้แนวเส้นทางหรือปัจจัยที่ทำให้มีผลต่อแบบจำลอง หลังจากที่ประมวลผลเสร็จแล้ว สามารถที่จะนำข้อมูลจาก Detector มาทำการวิเคราะห์เปรียบค่าจากแบบจำลองโดยให้ไปที่ Log Run ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข50 การประมวลผลสามารถทำการ Run Model ผ่าน Paramics Processor ได้อีกวิธีหนึ่งเพื่อเป็นการประหยัดเวลาในการประมวลผล ดังแสดงในภาพผนวกที่ ข51



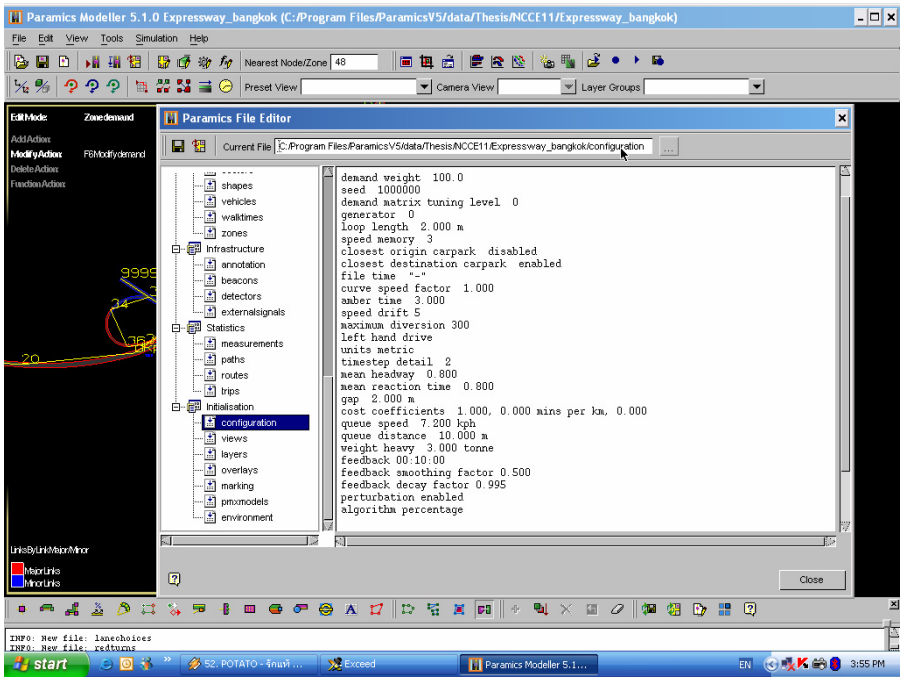
ภาพผนวกที่ ข45 แสดงหน้าจอการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการตรวจวัด Edit/Measurement



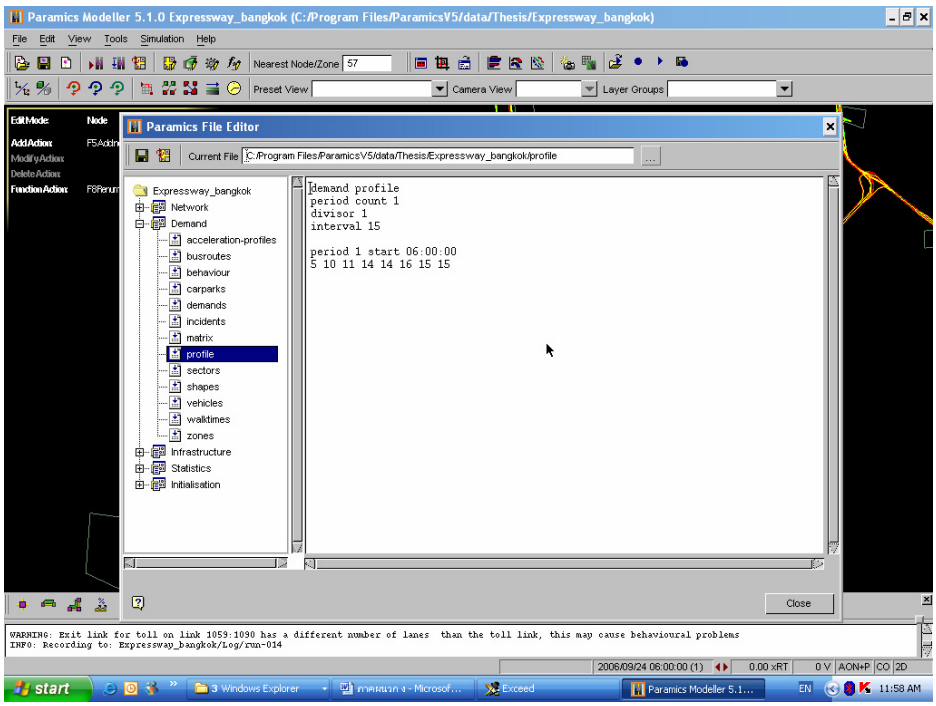
ภาพผนวกที่ ข46 แสดงหน้าจอการกำหนดตัวแปรที่ใช้ในการตรวจวัด Paramics File Editor



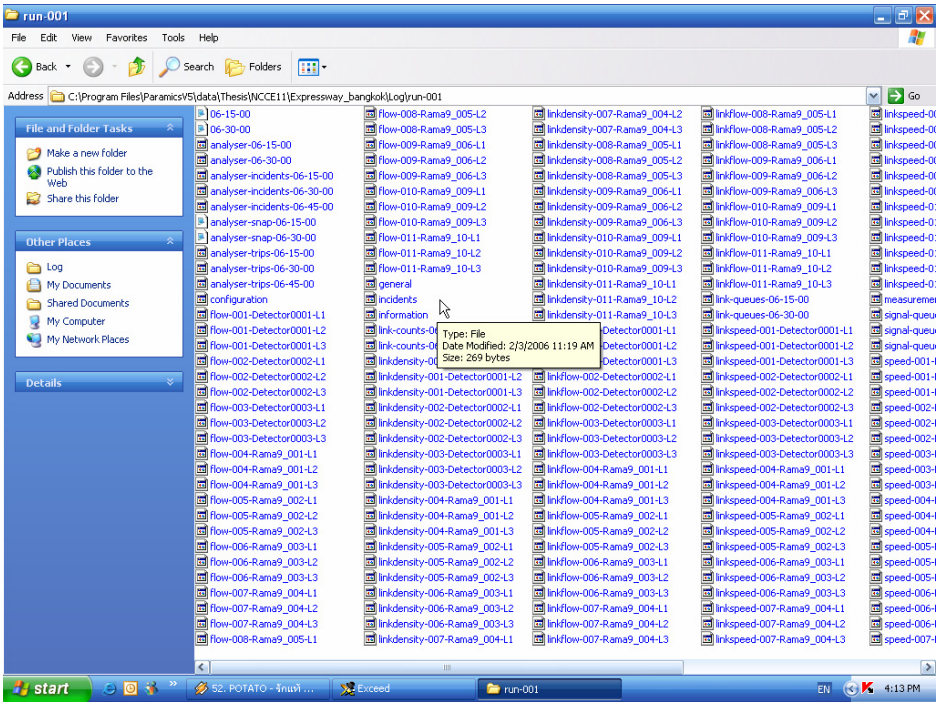
ภาพผนวกที่ ข47 แสดงหน้าจอการกำหนด Configuration



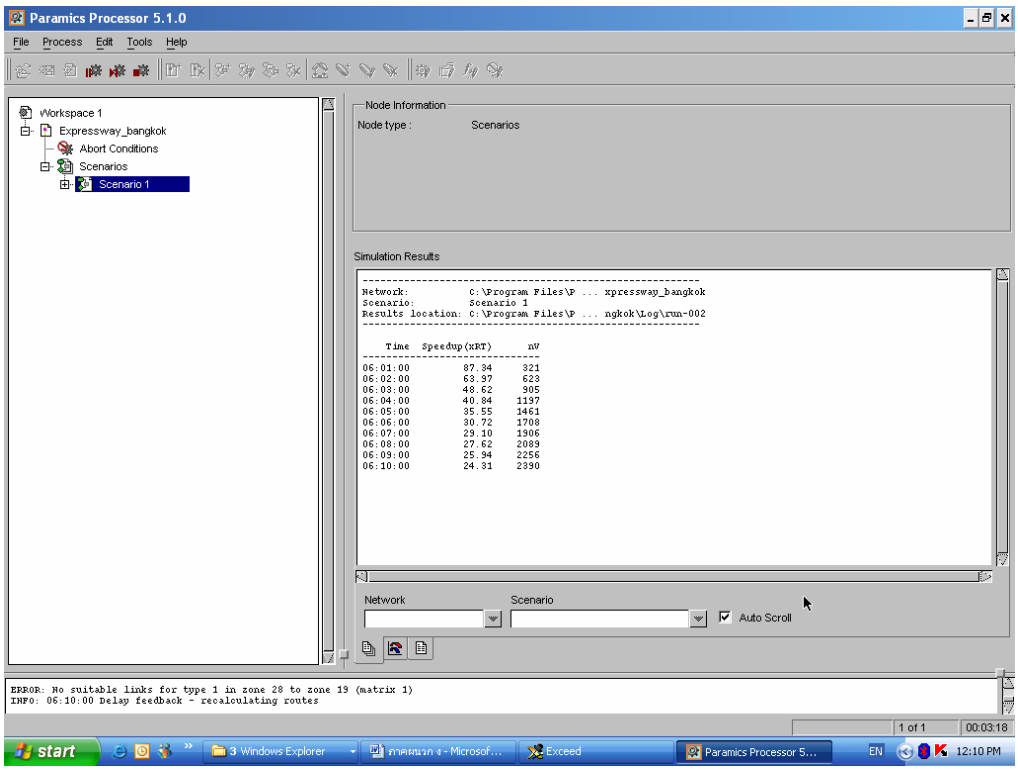
ภาพผนวกที่ ข48 แสดงหน้าจอการกำหนด Configuration ผ่าน Paramics File Editor



ภาพผนวกที่ ข49 แสดงหน้าจอการกำหนด Profile ผ่าน Paramics File Editor



ภาพผนวกที่ ข50 แสดงหน้าจอผลการประมวลผลจะเก็บไว้ที่ Directories /run – 00x



<u>ภาพผนวกที่ ข51</u> แสดงหน้าจอผลการประมวลผลผ่าน Paramics Processor