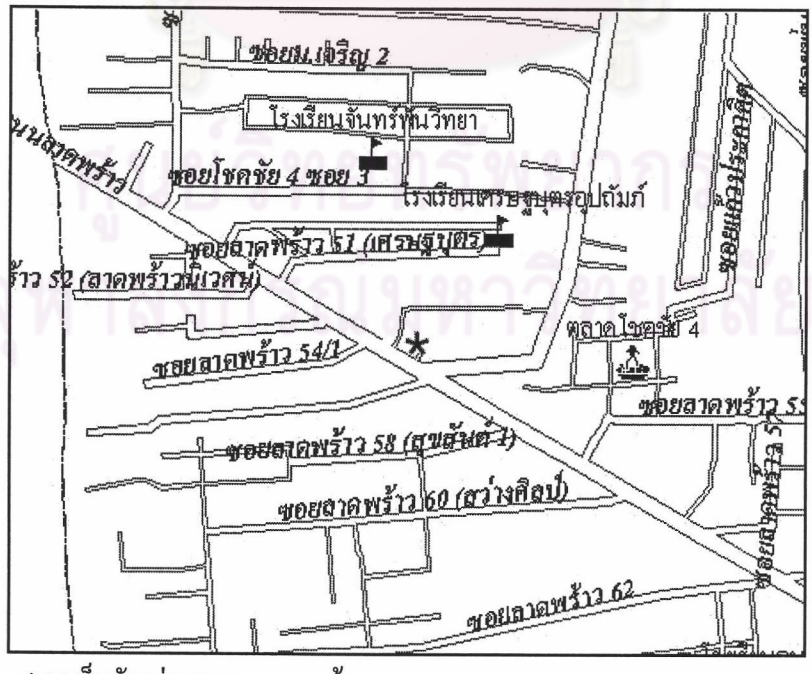
บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 พื้นที่ทำการศึกษา

ในการวิจัยนี้ต้องการพื้นที่ศึกษาที่มีปริมาณการจราจรค่อนข้างหนาแน่น ไม่ได้ถูกล้อมรอบด้วยอาคารขนาดสูง รวมทั้งมีสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศริมถนนของกรมควบคุมมลพิษอยู่ใกล้เคียง ซึ่งมีลักษณะของบริเวณเก็บตัวอย่างดังนี้

3.1.1 หน้าที่พักตำรวจจราจรถนนลาดพร้าว

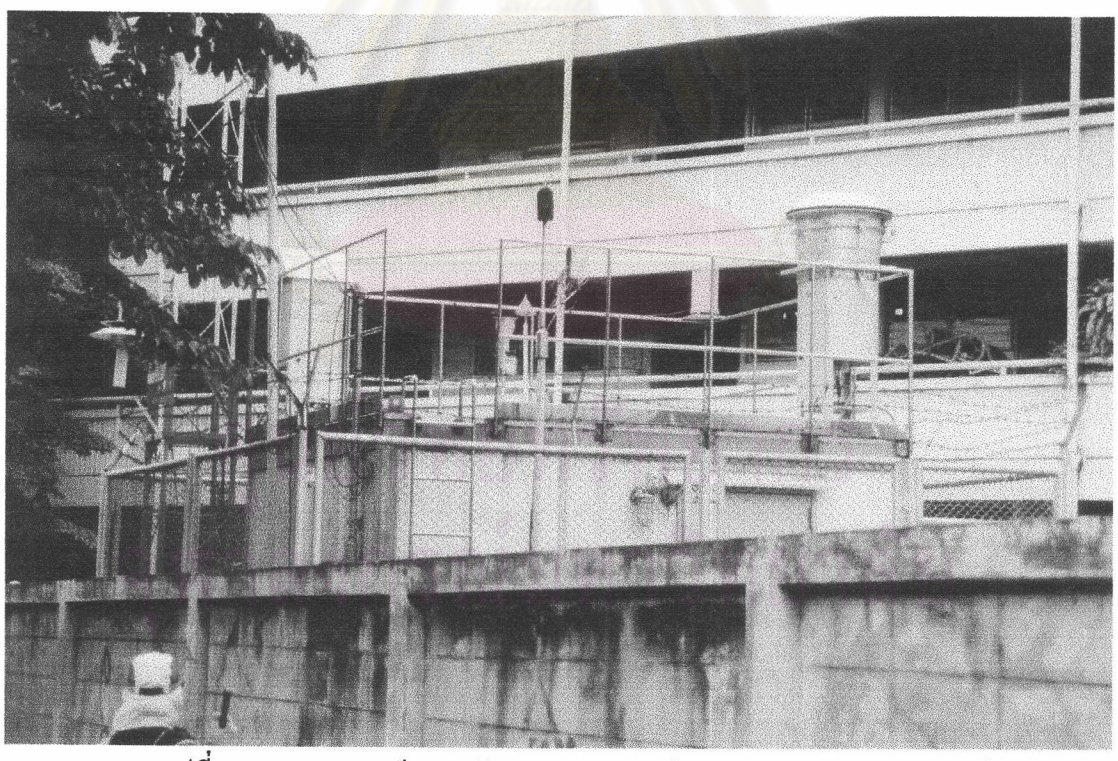
ตั้งอยู่ในเขตวังทองหลาง ถนนลาดพร้าวเป็นถนนขนาด 6 ช่องทางเชื่อมระหว่างเขตจตุจักรและเขตบางกะปิ มีความหนาแน่นของการจราจรค่อนข้างสูง จากการรายงานของกรมควบคุมมลพิษได้ถูกจัดให้เป็นถนนที่มีปริมาณความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศในระดับสูง กรมควบคุมมลพิษได้จัดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศริมถนนอยู่ในบริเวณหน้าที่พักตำรวจจราจรข้างสถานีตำรวจนครบาลโชคชัย 4 บริเวณด้านหลังของสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษมีบริเวณลานกว้าง (สนามเด็กเล่น) หน้าอาคารที่พักของตำรวจจราจร บริเวณฝั่งตรงข้ามเป็นอาคารพาณิชย์สูง 4 ชั้น บริเวณใกล้เคียงมีสามแยกเข้าถนนโชคชัย 4



* จุดเก็บตัวอย่างบนถนนลาดพร้าว

รูปที่ 3.1 แสดงแผนที่ของถนนลาดพร้าว

รูปที่ 3.2 แสดงภาพถนนลาดพร้าวบริเวณที่ทำการศึกษา

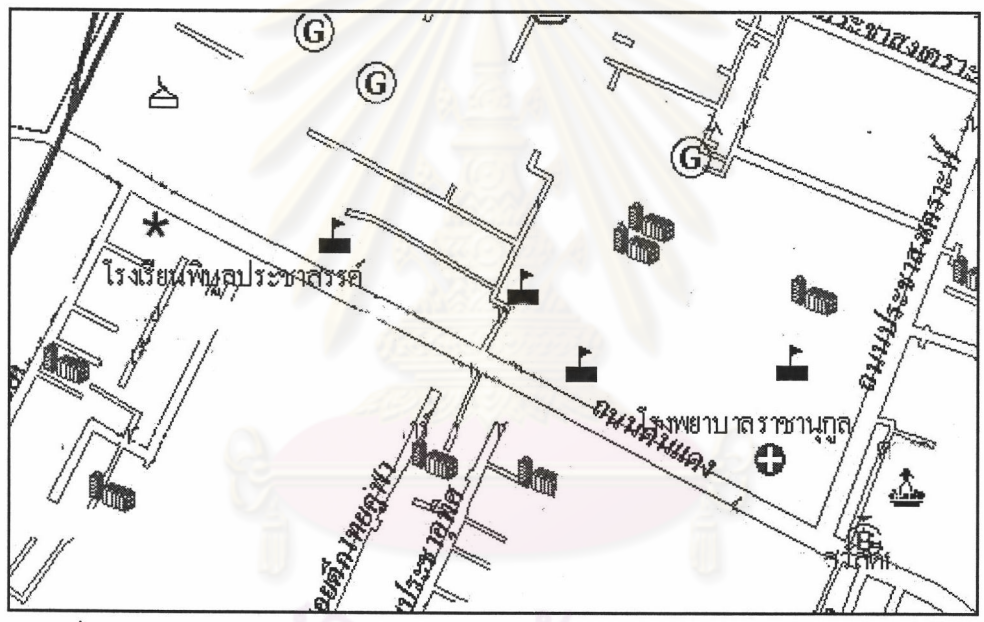


รูปที่ 3.3 แสดงสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศริมถนนของกรมควบคุมมลพิษ
บริเวณหน้าที่พักตำรวจจราจร โชคชัย 4

I20348940

3.1.2 หน้าเคหะชุมชนดินแดง ถนนดินแดง

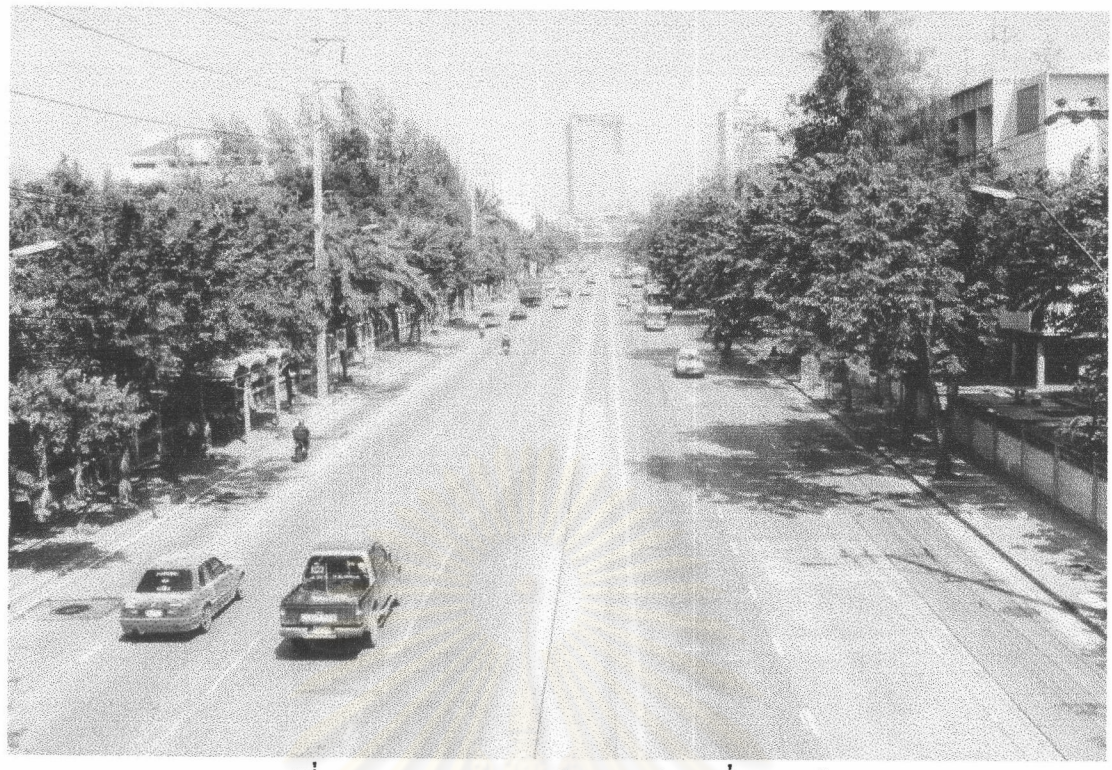
ตั้งอยู่ในเขตดินแดง ถนนดินแดงเป็นถนนขนาด 7 ช่องทาง บริเวณสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศริมถนนของกรมควบคุมมลพิษตั้งอยู่ฝั่งเคหะชุมชนดินแดง (อยู่ตรงข้ามโรงเรียนประชานุกูล) ถนนดินแดงเป็นถนนเชื่อมระหว่างอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิกับแยกอ.ส.ม.ท มีปริมาณการจราจรหนาแน่นทั้งขาไปและขากลับจากอนุสาวรีย์ฯ บริเวณด้านหลังของสถานีตรวจวัดของกรมควบคุมมลพิษเป็นอาคารที่พักของชุมชนดินแดงขนาดสูง 6 ชั้น ซึ่งเรียงตัวเป็นแนวยาวขนานกับถนนตั้งแต่แยกโบสถ์แม่พระฟาติมาจนถึงบริเวณแยกของถนนวิภาวดีรังสิตกับถนนดินแดง (ใต้ทางด่วน) ฝั่งตรงข้ามเป็นเป็นสนามเสาธงของโรงเรียนประชานุกูล ซึ่งเป็นพื้นที่โล่งลึกเข้าไปจากถนนประมาณ 25 เมตร



* จุดเก็บตัวอย่างบนถนนดินแดง

รูปที่ 3.4 แสดงแผนที่ของถนนดินแดง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.5 แสดงภาพถนนดินแดงบริเวณที่ทำการศึกษา

รูปที่ 3.6 แสดงสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศริมถนนของกรมควบคุมมลพิษ
หน้าเคหะชุมชนดินแดง

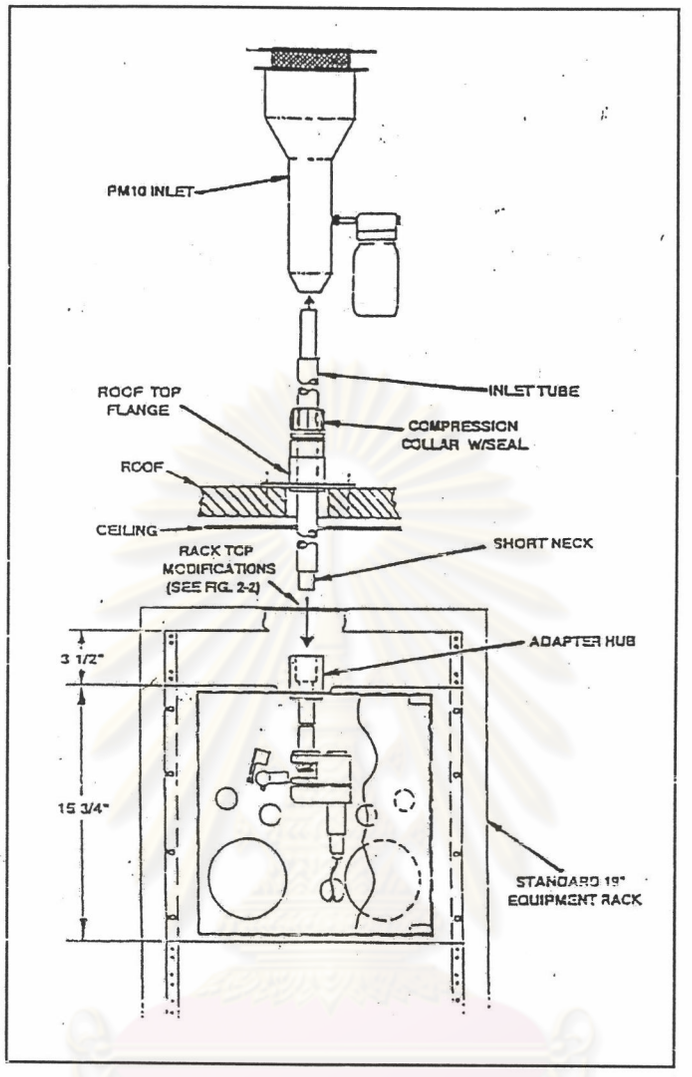
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 กล้องวิดีโอ Sony Handycam : ใช้สำหรับเก็บภาพยานพาหนะตลอด 14 ชั่วโมงใน 1 วัน เพื่อทำการนับปริมาณการจราจรทั้ง 2 ช่องทาง

3.2.2 DustTrak Aerosol Monitor Model 8520 : ติดตั้งอุปกรณ์ (รูปที่ 3.7) ตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของ PM10 ในบริเวณใกล้เคียงกับสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษ ตั้งค่าให้ DustTrak วัดปริมาณ PM10 ทุก 15 วินาที เป็นเวลาต่อเนื่อง 14 ชั่วโมงในวันและเวลาเดียวกันที่ทำการบันทึกภาพยานพาหนะทั้งสองถนนที่ศึกษา

รูปที่ 3.7 DustTrak Aerosol Monitor Model 8520

3.2.3 เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองด้วยวิธี Beta-Ray Absorption ของกรมควบคุมมลพิษ การตรวจวัดฝุ่นละอองที่มีขนาดต่ำกว่า 10ไมครอน โดยวิธี Beta-Ray Absorption จะใช้รังสี Beta-Ray ส่องผ่านฝุ่นละอองซึ่งถูกดูดไว้บนกระดาษกรอง ฝุ่นละอองจะดูดซับแสง Beta-Ray โดยอัตราการดูดซับจะเป็นสัดส่วนกับปริมาณฝุ่นละออง และที่ทางเข้าของฝุ่น (หัวคัดขนาด) จะออกแบบพิเศษ เพื่อให้ฝุ่นละอองที่มีขนาดตั้งแต่ 10 ไมครอนลงมาเท่านั้นที่ผ่านเข้าเครื่อง ดังแสดงลักษณะเครื่องมือรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 เครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองด้วยวิธี Beta-Ray Adsorption ของกรมควบคุมมลพิษ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

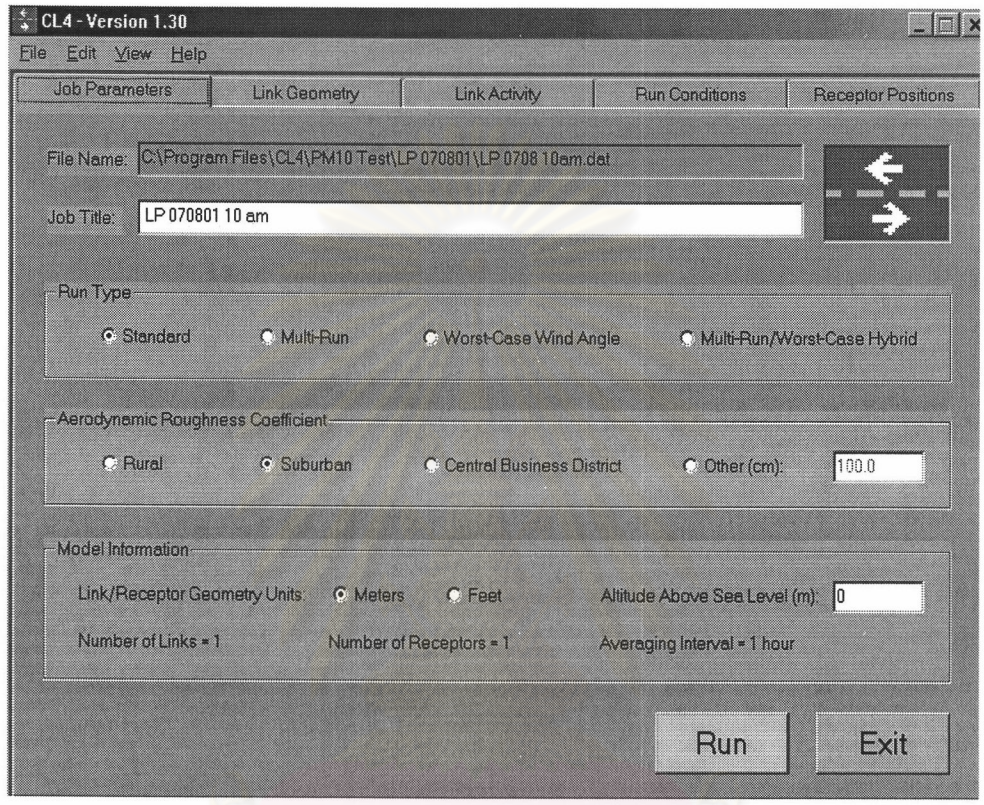
3.2.4 แบบจำลองคุณภาพอากาศ CALINE4

3.2.4.1 การติดตั้งโปรแกรม CALINE4

โปรแกรมนี้ต้องการคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วของซีพียูตั้งแต่รุ่น 486 มีหน่วยความจำขนาด 16 Mb ขึ้นไป สามารถใช้ได้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดว์ 95/98/ME/XP หรือ NT V.4.0 โดยการติดตั้งจำเป็นต้องมีเนื้อที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ประมาณ 3 Mb เพื่อทำการคำนวณ โปรแกรม CALINE4 สามารถดาวน์โหลดได้ฟรีจากเวบไซด์ เมื่อทำการดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้วให้ดับเบิลคลิกบนไอคอน CL4 โปรแกรมจะทำการติดตั้งโดยอัตโนมัติ และเราสามารถเลือกแฟ้มงานที่จะทำการเก็บโปรแกรมได้ด้วย

3.2.4.2 การเริ่มต้นใช้งาน

เมื่อเริ่มต้นใช้งาน คลิกที่ Start Menu > Program > CL4 จะปรากฏไอคอนสัญลักษณ์ของโปรแกรมอยู่ชั่วครู่ หลังจากนั้นจะเห็นภาพดังรูปที่ 3.9

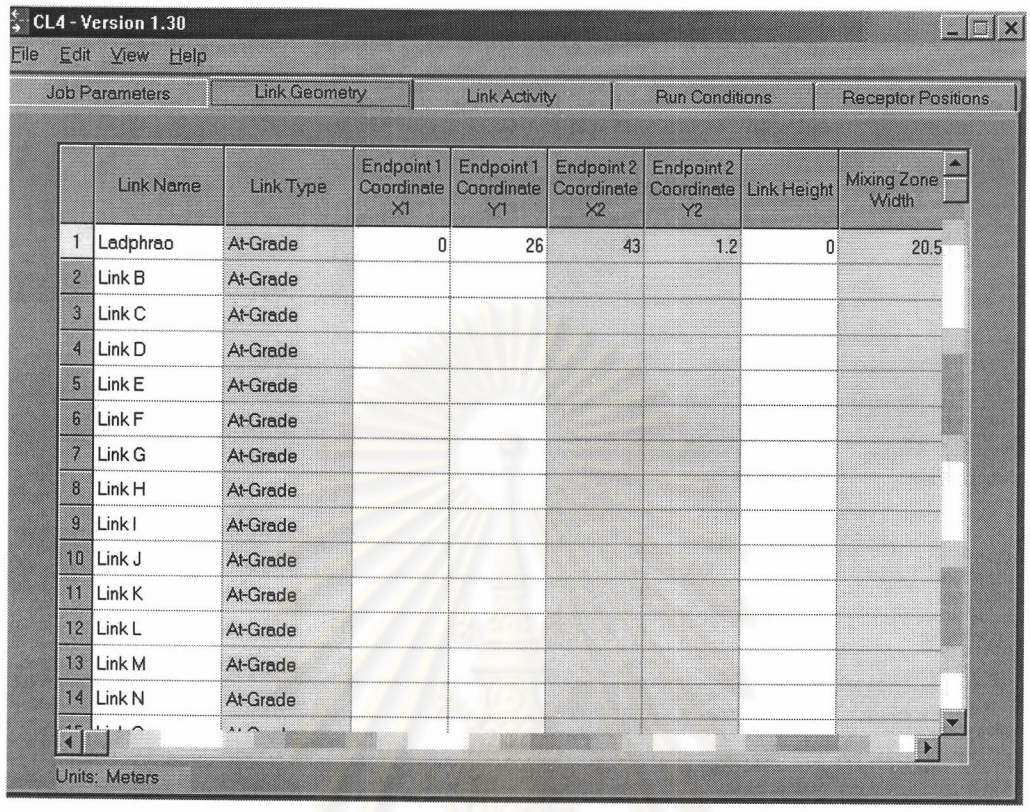


รูปที่ 3.9 แสดงหน้า Job Parameters ของโปรแกรม CALINE4

- **Job Title** : ใส่รายละเอียดเกี่ยวกับไฟล์งานที่ต้องการ Save
- **Run Type** : คลิกเลือก "Standard" เพื่อต้องการให้โปรแกรมคำนวณค่าความเข้มข้นรายชั่วโมง
- **Aerodynamic Roughness Coefficient** : คลิกเลือก "Suburban" เพราะค่า Roughness กรณีนี้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงบริเวณที่ทำการศึกษามากที่สุด คือมี Roughness = 100 cm. (1 m.) ส่วนกรณีอื่นไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงในบริเวณที่ศึกษา
- **Model Information** : ที่ Link/Receptor geometry Units คลิกเลือก "Meter" เพื่อให้ค่าพิกัด receptor ที่เราใส่ลงโปรแกรมมีหน่วยเป็นเมตร ส่วนที่เหลือละไว้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.4.3 หน้า Link Geometry



	Link Name	Link Type	Endpoint 1 Coordinate X1	Endpoint 1 Coordinate Y1	Endpoint 2 Coordinate X2	Endpoint 2 Coordinate Y2	Link Height	Mixing Zone Width
1	Ladphrao	At-Grade	0	26	43	1.2	0	20.5
2	Link B	At-Grade						
3	Link C	At-Grade						
4	Link D	At-Grade						
5	Link E	At-Grade						
6	Link F	At-Grade						
7	Link G	At-Grade						
8	Link H	At-Grade						
9	Link I	At-Grade						
10	Link J	At-Grade						
11	Link K	At-Grade						
12	Link L	At-Grade						
13	Link M	At-Grade						
14	Link N	At-Grade						

รูปที่ 3.10 แสดงหน้า Link Geometry

- กำหนดค่าอื่นๆ ที่เหลือแล้วแต่กรณีถนนที่ทำการศึกษา ซึ่งได้สรุปในตารางที่ 3.1 และ 3.2

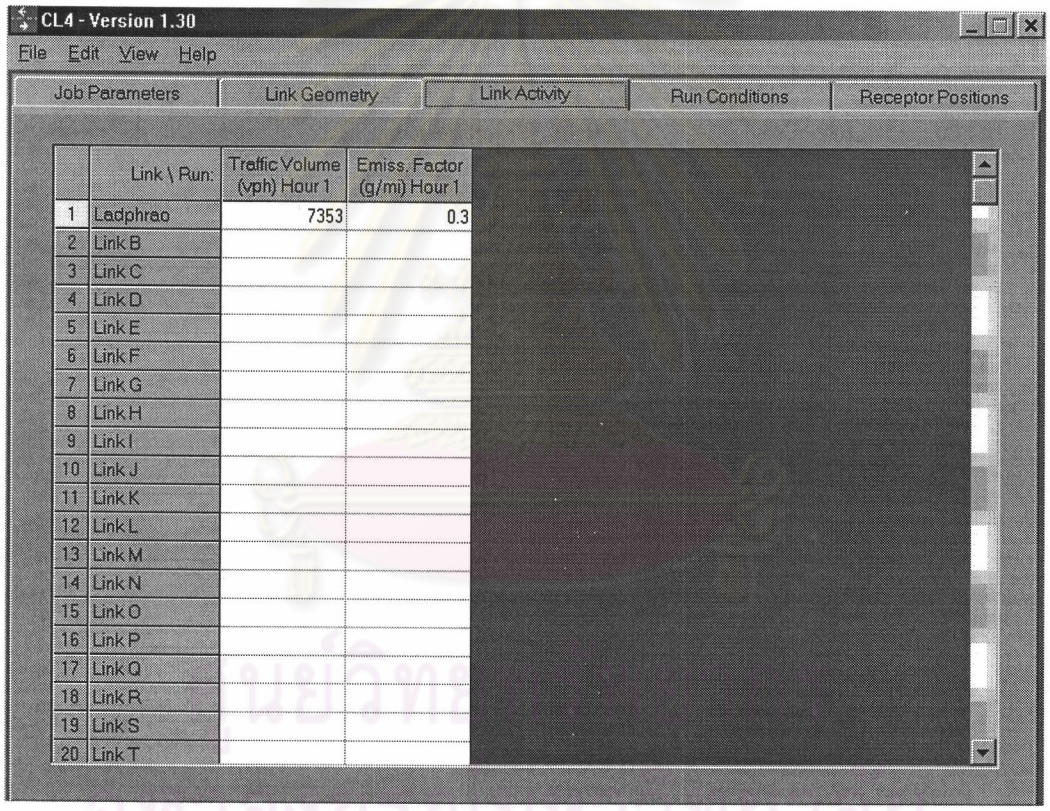
ตารางที่ 3.1 แสดงค่าที่ต้องกำหนดในหน้า Link Geometry

กรณีถนน	Link Name	Link Type	End Point1 Coordinate X1	End Point1 Coordinate Y1	End Point1 Coordinate X2	End Point1 Coordinate Y2
ลาดพร้าว	Ladphrao	At-Grade	0	26	43	1.2
ดินแดง	Dindaeng	At-Grade	0	26	45.3	4.6

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าที่ต้องกำหนดในหน้า Link Geometry

กรณีถนน	Link Name	Link Height	Mixing Zone Width	Canyon/Bluff Mix Left	Canyon/Bluff Mix Right
ลาดพร้าว	Ladphrao	0	20.5	0	0
ดินแดง	Dindaeng	0	20	0	0

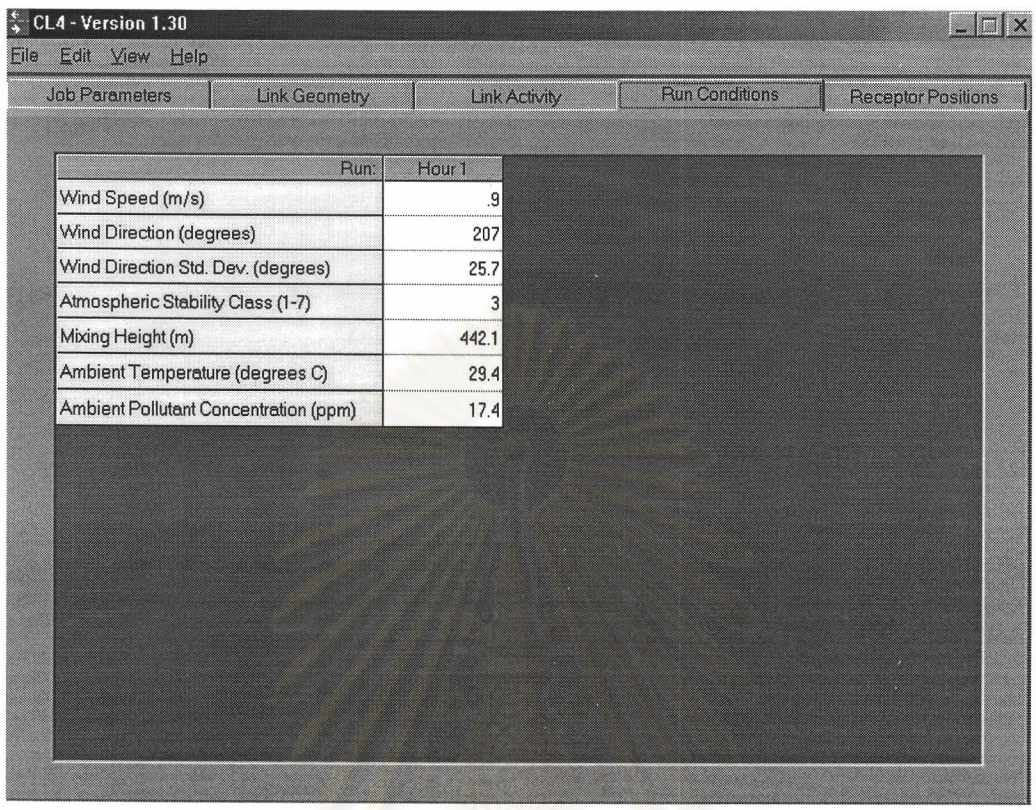
3.2.4.4 หน้า Link Activity



รูปที่ 3.11 ตาราง Link Activity

- **Traffic Volume :** ป้อนจำนวนยานพาหนะทั้งหมดรายชั่วโมง
- **Emission Factor :** ป้อนค่า emission factor ที่ได้จากการคำนวณ (ดูหัวข้อ 3.3)

3.2.4.5 หน้า Run Condition



รูปที่ 3.12 ตาราง Run Condition

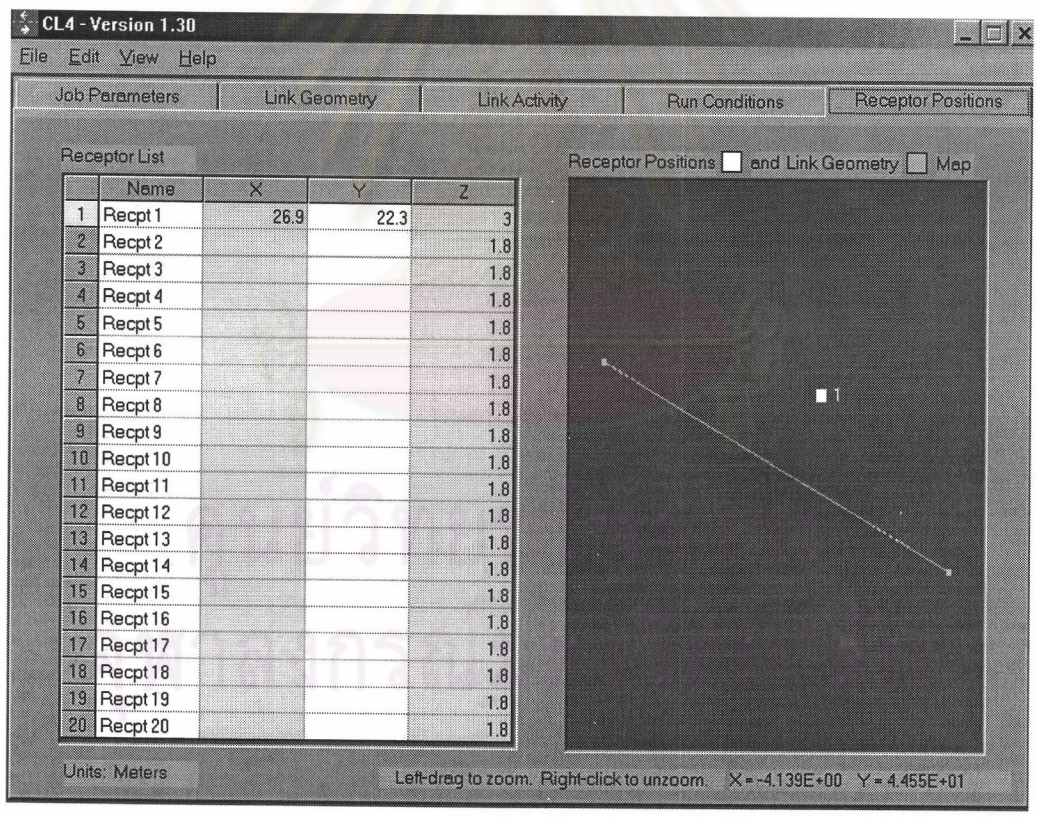
- ใส่ค่าทางอุตุนิยมวิทยา (Wind Speed, Wind Direction, Wind Direction Std. Dev.) จากข้อมูลของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศริมถนน กรมควบคุมมลพิษ
- Atmospheric Stability Class : ประเมินโดยใช้ค่า Solar Net Radiation และความเร็วลม (ดูวิธีประเมินค่าความคงตัวของบรรยากาศตามแบบ Pasquill-Gifford ภาคผนวก ง.)
- Mixing Height : ใส่ค่าที่ได้จากการคำนวณ (ดูสูตรการคำนวณ Mixing Height ภาคผนวก ค.)
- Ambient Pollutant Concentration : คิดจากค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในช่วงเวลา 01.00 น.-05.00น. ของในวันที่ทำการศึกษา

3.2.4.6 หน้า Receptor

กำหนดค่า Co-ordinate ของ Receptor ตามที่ตั้งของสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษในแนวถนนที่ทำการศึกษา ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การกำหนดค่าCo-ordinate ของ Receptor ตามที่ตั้งของสถานีตรวจวัดคุณภาพ

กรณีถนน	X	Y	Z
ลาดพร้าว	26.9	22.3	3
ดินแดง	18.4	6.2	3



รูปที่ 3.13 หน้า Receptor Positions

3.3 การคำนวณค่า Composite emission factor

การวิจัยนี้ใช้ค่าจากกรมควบคุมมลพิษ โดยได้แบ่งประเภทของยานพาหนะ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงการแบ่งประเภทยานพาหนะและค่า Emission Factor ของกรมควบคุมมลพิษ

ประเภท	ประเภทยานพาหนะ	ค่า Emission Factor g/km/คัน
เบนซิน	รถยนต์นั่งส่วนบุคคลทั่วไป	0.050
ดีเซลเล็ก	รถกระบะ, รถตู้	0.398
ดีเซลใหญ่	รถบรรทุกขนาดตั้งแต่ 6 ล้อขึ้นไป, รถโดยสารประจำทาง (ปรับอากาศ/ไม่ปรับอากาศ) , รถทัวร์	1.855
จักรยานยนต์	จักรยานยนต์ทุกขนาด	0.150

ที่มา : Sandeep and Wongpun, 1998

สำหรับกรณีที่ใช้ค่า Emission Factor จากกรมควบคุมมลพิษนั้น จำเป็นต้องทำการคำนวณหาค่า Composite Emission Factor โดยใช้สูตรดังสมการที่ 4.1

Composite Emission Factor (g/mile-vehicle)

$$= 1.609 \times [(\text{No. of veh. class}_1 \times \text{Emission Factor of class}_1) + \ldots(\text{No. of veh. class}_n \times \text{Emission Factor of class}_n) / \text{Total No. of vehicles}] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4.1)$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย