

การควบคุมฝุ่นละอองจากการก่อสร้างถนน

นาย ประไพธิ อุปถัมภ์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-639-007-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# CONTROL OF DUST EMISSION FROM ROAD CONSTRUCTION

Mr. Prapote Upatump

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Environmental Engineering

Department of Environmental Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

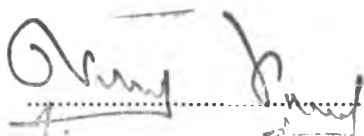
Academic Year 1997

ISBN 974-639-007-4

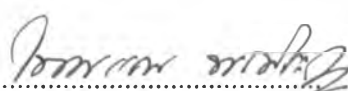
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การควบคุมฝุ่นละอองจากการก่อสร้างถนน  
โดย                              นาย ประโทธิ อุปถัมภ์  
ภาควิชา                        วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
อาจารย์ที่ปรึกษา            รองศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์

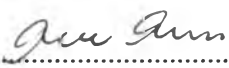
---


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

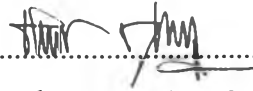
  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ไพพรรณ พรประภา)

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ บุญยง โล่ห์วงศ์วัฒน์)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ ชัยพร ภูประเสริฐ)

ประไพธิ อุปถัมภ์ : การควบคุมฝุ่นละอองจากการก่อสร้างถนน (CONTROL OF DUST EMISSION FROM ROAD CONSTRUCTION) อ.ที่ปรึกษา : รศ. วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ ; 156 หน้า. ISBN 974-639-007-4.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวัดปริมาณฝุ่นละอองกับการวัดการกระจายขนาดของฝุ่นละอองจากการก่อสร้างถนน และทำการศึกษาถึงความถี่ในการฉีดน้ำที่เหมาะสม เพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างถนน

การศึกษาประกอบด้วย การวัดปริมาณฝุ่นละอองและการกระจายขนาดของฝุ่นละอองที่เกิดจากการก่อสร้างถนนที่ถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังซึ่งกำลังอยู่ในระหว่างการก่อสร้างถนนจำนวน 2 จุดคือ บริเวณหน้าสน.ลาดกระบังเพิ่งทำการเทพื้นผิวถนนแล้วเสร็จ และบริเวณหน้าศูนย์เยาวชนลาดกระบังที่ยังอยู่ในระหว่างการก่อสร้างถนนโดยมีการทดลองหาความถี่ในการฉีดน้ำที่เหมาะสม โดยแปรผันจำนวนครั้งในการฉีดน้ำที่ 3 , 4 และ 5 ครั้งต่อวัน ใช้อัตราการฉีดน้ำ 0.76 ลิตร/ตารางเมตร ตลอดช่วงการศึกษา ในช่วงระหว่างวันที่ 19 มกราคม ถึง 21 กุมภาพันธ์ 2540 และทำการวัดความเข้มข้น 24 ชั่วโมงของฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละออง PM10 เฉลี่ยที่เกิดขึ้น

จากการศึกษาพบว่า ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างถนนบริเวณหน้าสน.ลาดกระบังมีความเข้มข้น 24 ชั่วโมงฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 674 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความเข้มข้น 24 ชั่วโมงฝุ่นละอองPM10 เฉลี่ย 115 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อัตราการปล่อยฝุ่นละอองรวมมีค่าเท่ากับ 1.16 มิลลิกรัม/เมตร-วินาที ส่วนฝุ่นละอองบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบังมีความเข้มข้น 24 ชั่วโมงฝุ่นละอองรวมเฉลี่ย 387 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความเข้มข้น 24 ชั่วโมงฝุ่นละอองPM10 เฉลี่ย 143 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร อัตราการปล่อยฝุ่นละอองรวมมีค่า 1.73 มิลลิกรัม/เมตร-วินาที โดยฝุ่นละอองจะมีค่าลดลงที่ความสูงเพิ่มขึ้นจากระดับพื้นดิน การกระจายขนาดของฝุ่นละออง มีขนาดของฝุ่นละอองเฉลี่ยบริเวณหน้าสน.ลาดกระบัง 3.56 ไมครอน ส่วนบริเวณหน้าศูนย์เยาวชนมีขนาดฝุ่นละอองเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ไมครอน เมื่อทำการควบคุมฝุ่นละอองโดยการฉีดน้ำจำนวน 5 ครั้งต่อวัน ที่อัตราการฉีดน้ำ 0.76 ลิตร/ตารางเมตร จะทำให้ปริมาณฝุ่นละอองที่ได้ มีค่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ โดยมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณฝุ่นละอองรวมของถนนอ่อนนุช-ลาดกระบังบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบังจากการฉีดน้ำจำนวน 3 , 4 และ 5 ครั้งต่อวัน มีค่า 35.3 , 60.1 และ 75.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ภาควิชา ..... วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
สาขาวิชา ..... วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
ปีการศึกษา ..... 2540

ลายมือชื่อนิติ ..... ประไพธิ อุปถัมภ์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ..... อ. วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

## C717986 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING  
KEY WORD: DUST / AIR QUALITY MANAGEMENT / ROAD CONSTRUCTION / DUST CONTROL

PRAPOTE UPATUMP : CONTROL OF DUST EMISSION FROM ROAD CONSTRUCTION.

THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. WONGPUN LIMPASENI 156 pp. ISBN 974-639-007-4.

This purpose of this study was to measure the dust emission and particle size distribution from road construction and study the optimum frequency of the watering to reduce the dust concentration.

The research consisted of the dust concentration and the particle size distribution measuring from 2 sites on Onnuch-Ladkrabang road. The first site was in front of Ladkrabang police station. The second site was in front of Ladkrabang youth center. The study of the optimum frequency at 3 , 4 and 5 times watering per day using watering rate of 0.76 litre per squaremetre during January 19 - February 21 , 1997. And measure the average 24-hours TSP concentration and PM10 concentration.

It was found that at Ladkrabang police station the average 24-hours TSP concentration , PM10 concentration and TSP emission factor was 674 micrograms per cubicmetre , 115 micrograms per cubicmetre and 1.16 milligrams per metre-second , respectively. At Lardkrabang youth center the average 24-hours TSP concentration , PM10 concentration and TSP emission factor was 387 micrograms per cubicmetre , 143 micrograms per cubicmetre and 1.73 milligrams per metre-second , respectively. The dust concentration decreased with height from the ground. The mean particle size at Ladkrabang police station and Ladkrabang youth center was 3.56 and 4.16 micron , respectively. Using watering rate of 0.76 litre per squaremetre 5 times per day achieved the ambient air quality standards. The efficiency of dust removal at Ladkrabang youth center at 3 , 4 and 5 times watering per day were 35.3 , 60.1 and 75.2 percent , respectively.

ภาควิชา..... วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชา..... วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา..... 2540

ลายมือชื่อนิสิต..... ประไพ อุดมภ์

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... อู๋ อู๋

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำข้อคิดเห็นต่าง ๆ และค่าใช้จ่ายในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน และคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษซึ่งให้ความช่วยเหลือในการสนับสนุนเครื่องมือสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ เจ้าหน้าที่บริษัทเอฟซิลอนและบริษัทเอี่ยม พงศ์สยาม ที่ให้ความช่วยเหลือและเชื้อเพื่อการสนับสนุนรถบรรทุกน้ำในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณสถานีตำรวจนครบาลลาดกระบังและศูนย์เฝ้าระวังมลพิษลาดกระบังสำหรับความอนุเคราะห์สถานที่ในการตั้งเครื่องมือทำการวิจัย คุณอนันต์ วีระณรงค์สำหรับคำแนะนำและความช่วยเหลือในห้องปฏิบัติการของภาควิชาฯ ขอขอบคุณสำหรับความช่วยเหลือทั้งกำลังแรงและกำลังใจ จากพี่ชาย และเพื่อน ๆ

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงินและให้กำลังใจ ในการทำการวิจัยครั้งนี้จนลุล่วงในที่สุด

## สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฐ
สัญลักษณ์และคำย่อ .....	ด
บทที่	
1. บทนำ .....	1
2. วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย .....	2
2.1 วัตถุประสงค์ .....	2
2.2 ขอบเขตการวิจัย .....	2
2.3 การศึกษาเพิ่มเติม .....	3
2.4 ตัวแปรในการศึกษา .....	3
3. ทบทวนเอกสาร .....	4
3.1 ศัพท์และความหมายของอนุภาคมลสาร .....	4
3.2 การกระจายขนาดของอนุภาค .....	5
3.3 แหล่งกำเนิดของฝุ่นละออง .....	6
3.4 กฎหมายควบคุมที่เกี่ยวข้องกับฝุ่นละอองจากการก่อสร้างในประเทศไทย .....	7
3.5 ฝุ่นละอองจากการก่อสร้างถนน .....	11
3.6 วิธีการควบคุมการลดปริมาณฝุ่นละออง .....	14
3.7 ขั้นตอนการก่อสร้างถนน .....	16
3.8 การศึกษาที่ผ่านมา .....	19

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. แผนการศึกษา .....	22
4.1 การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์เครื่องมือ .....	22
4.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการเก็บตัวอย่าง .....	22
4.3 การวัดปริมาณซิลท์ .....	26
4.4 ลักษณะของพื้นที่ทำการเก็บตัวอย่าง .....	27
4.5 การควบคุมฝุ่นละอองโดยวิธีการฉีดน้ำ .....	33
4.6 การวัดปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดจากถนน .....	36
4.7 แผนการศึกษา .....	37
5. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล .....	52
5.1 ลักษณะข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา .....	52
5.2 ผลการวัดการกระจายขนาดของฝุ่นละอองในอากาศ .....	55
5.3 ผลการวัดฝุ่นละอองรวมที่ไม่มีการควบคุมจากการก่อสร้าง .....	56
5.4 ผลการวัดฝุ่นละอองPM10ที่ไม่มีการควบคุมจากการก่อสร้าง .....	59
5.5 ผลการควบคุมการลดฝุ่นละออง โดยการฉีดน้ำ .....	60
5.6 การประเมินหาอัตราการปล่อยฝุ่นละอองรวมจากการก่อสร้าง .....	72
5.7 ปริมาณซิลท์ .....	73
5.8 ปริมาณการจราจรและปริมาณฝุ่นละอองจากยานพาหนะ .....	74
5.9 ผลการศึกษาเพิ่มเติมบริเวณตำบลหน้าพระลาน .....	78
6. สรุปผล .....	88
7. ข้อเสนอแนะ .....	90
รายการอ้างอิง .....	91
ภาคผนวก ก. ข้อมูลผลการวิจัย .....	95
ภาคผนวก ข. สถิติภูมิอากาศของกรุงเทพมหานคร ในคาบ 30 ปี .....	128
ภาคผนวก ค. สถิติข้อมูลการจราจรบนถนนสุขุมวิท 3 .....	137
ภาคผนวก ง. หลักการทำงานของ เครื่องวัดฝุ่นละอองในอากาศแบบคัดเลือกระดับ .....	138



## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก จ. หลักการทำงานของเครื่องวัดฝุ่นละอองในอากาศแบบต่อเนื่อง .....	143
ภาคผนวก ฉ. ตัวอย่างการคำนวณหาอัตราการปล่อยฝุ่นละอองรวม และการคำนวณหา ปริมาณฝุ่นละอองจากการจราจรของยานพาหนะ .....	146
ภาคผนวก ช. ร่างระเบียบควบคุมฝุ่นละอองจากการก่อสร้างถนนของกรมควบคุมมลพิษ .....	151
ประวัติผู้เขียน .....	156

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่	3.1	อัตราการเกิดฝุ่นละอองจากแหล่งกำเนิดต่างๆ ของกรุงเทพฯ .....	7
ตารางที่	3.2	พิกัดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศ (2538) .....	8
ตารางที่	3.3	พิกัดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศของบางประเทศ .....	9
ตารางที่	3.4	ตัวคูณสำหรับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางอนุภาคสำหรับสมการที่ 3.1 .....	13
ตารางที่	3.5	ตัวคูณสำหรับขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางอนุภาคสำหรับสมการที่ 3.2 .....	13
ตารางที่	3.6	รายชื่อสารเคมีที่ใช้ในการทำเสถียรภาพทางเคมีบางชนิด .....	15
ตารางที่	4.1	ตารางเวลาการฉีดน้ำของรถบรรทุกน้ำของถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	34
ตารางที่	4.2	ตารางเวลาการฉีดน้ำของรถบรรทุกน้ำบริเวณตำบลหน้าพระลาน .....	36
ตารางที่	4.3	แผนการทดลองบริเวณสน.ลาดกระบัง .....	38
ตารางที่	4.4	แผนการทดลองบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	40
ตารางที่	4.5	แผนการทดลองบริเวณถนนพหลโยธิน .....	42
ตารางที่	4.6	แผนการทดลองบริเวณถนนลูกกรุง .....	44
ตารางที่	4.7	แผนการทดลองบริเวณถนนลูกกรุงในคังเขาเขียว .....	46
ตารางที่	4.8	แผนการทดลองบริเวณถนนลาดยาง .....	51
ตารางที่	4.9	แผนการศึกษาทั้งหมด .....	51
ตารางที่	5.1	ผลการวัดฝุ่นละอองรวมในอากาศบริเวณสน.ลาดกระบังเฉลี่ย 24 ชั่วโมง .....	57
ตารางที่	5.2	ผลการวัดฝุ่นละอองรวมในอากาศบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบังเฉลี่ย 24 ชั่วโมง .....	58
ตารางที่	5.3	จำนวนครั้งในการฉีดน้ำและผลการตรวจวัดฝุ่นละอองรวมในแต่ละวัน บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	69
ตารางที่	5.4	อัตราการปล่อยฝุ่นละอองรวมจากการก่อสร้าง .....	72
ตารางที่	5.5	ประสิทธิภาพการลดฝุ่นละอองโดยการฉีดน้ำของถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	73
ตารางที่	5.6	ปริมาณซิลท์ที่ได้จากถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	74

## สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 5.7 สถิติค่าเฉลี่ยปริมาณการจราจรต่อวัน ปี พ.ศ. 2540 ของถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	74
ตารางที่ 5.8 ปริมาณฝุ่นละอองจากการจราจรบริเวณถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	76
ตารางที่ 5.9 อัตราการปล่อยฝุ่นละอองจากยานพาหนะบนถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	77
ตารางที่ 5.10 ปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองPM10 ของถนนพหลโยธิน .....	79
ตารางที่ 5.11 คุณภาพอากาศบริเวณโรงเรียนหน้าพระลาน ต.หน้าพระลาน ปี 2539.....	80
ตารางที่ 5.12 ปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองPM10 ของถนนลูกกรุง .....	81
ตารางที่ 5.13 ปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละออง PM10 บนถนนคังเขาเขียว .....	82
ตารางที่ 5.14 ปริมาณฝุ่นละอองรวมและฝุ่นละอองPM 10 จากถนนลาดยาง .....	83
ตารางที่ 5.15 ปริมาณซิลท์ที่ได้จากถนนบริเวณตำบลหน้าพระลาน .....	84
ตารางที่ 5.16 สถิติค่าเฉลี่ยปริมาณการจราจรต่อวัน ปี พ.ศ. 2540 ของถนนพหลโยธิน ช่วงสระบุรี-พุแค .....	85
ตารางที่ 5.17 ปริมาณฝุ่นละอองจากการจราจรบริเวณถนนพหลโยธิน .....	86
ตารางที่ 5.18 อัตราการปล่อยฝุ่นละอองจากยานพาหนะบนถนนพหลโยธิน .....	87

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 3.1	เครื่องเก็บตัวอย่างแบบ cascade impactor .....	6
รูปที่ 4.1	ลักษณะของเครื่องวัดฝุ่นละอองในอากาศแบบคัดเลือกขนาด .....	24
รูปที่ 4.2	เครื่องวัดฝุ่นละอองในอากาศแบบต่อเนื่อง .....	25
รูปที่ 4.3	ตำแหน่งจุดตรวจวัดฝุ่นละอองบนถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	28
รูปที่ 4.4	ลักษณะของถนนบริเวณหน้าสน.ลาดกระบัง .....	28
รูปที่ 4.5	ลักษณะถนนบริเวณหน้าศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	29
รูปที่ 4.6	พื้นที่ทำการศึกษาระดับถนนหน้าพระลาน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี .....	30
รูปที่ 4.7	แสดงลักษณะถนนพหลโยธินบริเวณวัดหน้าพระลาน .....	31
รูปที่ 4.8	ลักษณะถนนสุกรี .....	31
รูปที่ 4.9	ลักษณะของถนนสุกรีในถนนคู่เขาเขียว .....	32
รูปที่ 4.10	ลักษณะของถนนหน้าพระลาน-หนองจาน .....	32
รูปที่ 4.11	ลักษณะของถนนหน้าพระลาน-เขาวง .....	33
รูปที่ 4.12	รถบรรทุกน้ำที่ใช้ในการศึกษาระดับถนนอ่อนนุช-ลาดกระบัง .....	35
รูปที่ 4.13	รถบรรทุกน้ำที่ใช้ในการศึกษาระดับถนนหน้าพระลาน .....	36
รูปที่ 4.14	ลักษณะการตั้งเครื่องวัดฝุ่นละอองในอากาศ .....	37
รูปที่ 4.15	จุดวัดทางทิศเหนือลมบริเวณสน.ลาดกระบัง .....	38
รูปที่ 4.16	จุดวัดทางทิศใต้ลมบริเวณสน.ลาดกระบัง .....	39
รูปที่ 4.17	จุดวัดทางทิศเหนือลมบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	40
รูปที่ 4.18	จุดวัดทางทิศใต้ลมบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	41
รูปที่ 4.19	จุดวัดทางทิศเหนือลมบริเวณถนนพหลโยธิน (โรงเรียนหน้าพระลาน) .....	43
รูปที่ 4.20	จุดวัดทางทิศใต้ลมบริเวณถนนพหลโยธิน (วัดหน้าพระลาน) .....	43
รูปที่ 4.21	จุดวัดทางทิศเหนือลมบริเวณถนนสุกรี .....	45
รูปที่ 4.22	จุดวัดทางทิศใต้ลมบริเวณถนนสุกรี .....	45

## สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.23	จุดวัดในกรณีที่มีต้นไม้บัง ที่ระยะห่างจากถนน 5 เมตร .....	47
รูปที่ 4.24	จุดวัดในกรณีที่มีต้นไม้บัง ที่ระยะห่างจากถนน 20 เมตร .....	47
รูปที่ 4.25	จุดวัดในกรณีที่สูง ที่ระยะห่างจากถนน 5 และ 20 เมตร .....	48
รูปที่ 4.26	จุดวัดบริเวณถนนหน้าพระลาน-หนองจาง .....	49
รูปที่ 4.27	จุดวัดบริเวณถนนหน้าพระลาน-หนองจาง .....	49
รูปที่ 4.28	จุดวัดบริเวณถนนหน้าพระลาน-เขาวง .....	50
รูปที่ 4.29	จุดวัดบริเวณถนนหน้าพระลาน-เขาวง .....	50
รูปที่ 5.1	แผนภูมิลมบริเวณสน.ลาดกระบัง (18 มค. - 1 กพ. 2540) .....	53
รูปที่ 5.2	แผนภูมิลมบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง (3 - 22 กพ. 2540) .....	53
รูปที่ 5.3	ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงในรอบ 1 วัน บริเวณสน.ลาดกระบัง .....	54
รูปที่ 5.4	ความเร็วลมเฉลี่ยรายชั่วโมงในรอบ 1 วัน บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	54
รูปที่ 5.5	ผลการวัดการกระจายขนาดของฝุ่นละอองในอากาศ .....	55
รูปที่ 5.6	ปริมาณฝุ่นละอองรวมบริเวณหน้าสน.ลาดกระบัง .....	56
รูปที่ 5.7	ปริมาณฝุ่นละอองรวมบริเวณหน้าศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	57
รูปที่ 5.8	ปริมาณฝุ่นละออง PM10 เฉลี่ยรายวันบริเวณสน.ลาดกระบัง .....	59
รูปที่ 5.9	ปริมาณฝุ่นละออง PM10 เฉลี่ยรายวันบริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง .....	60
รูปที่ 5.10	ปริมาณฝุ่นละออง PM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2540 .....	61
รูปที่ 5.11	ปริมาณฝุ่นละออง PM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2540 .....	61
รูปที่ 5.12	ปริมาณฝุ่นละออง PM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2540 .....	62
รูปที่ 5.13	ปริมาณฝุ่นละออง PM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2540 .....	62

## สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 5.14 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2540 .....	63
รูปที่ 5.15 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2540 .....	63
รูปที่ 5.16 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2540 .....	64
รูปที่ 5.17 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2540 .....	64
รูปที่ 5.18 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2540 .....	65
รูปที่ 5.19 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2540 .....	65
รูปที่ 5.20 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2540 .....	66
รูปที่ 5.21 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2540 .....	66
รูปที่ 5.22 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2540 .....	67
รูปที่ 5.23 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2540 .....	67
รูปที่ 5.24 ปริมาณฝุ่นละอองPM10 บริเวณศูนย์เยาวชนลาดกระบัง วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2540 .....	68
รูปที่ 5.25 สรุปปริมาณฝุ่นละอองรวมที่เกิดขึ้นในแต่ละวันที่ทำการฉีดน้ำ .....	70
รูปที่ 5.26 ปริมาณฝุ่นละอองรวม ในวันที่ฉีดน้ำ 3 ครั้งต่อวัน .....	70
รูปที่ 5.27 ปริมาณฝุ่นละอองรวม ในวันที่ฉีดน้ำ 4 ครั้งต่อวัน .....	71

## สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 5.28 ปริมาณฝุ่นละอองรวม ในวันที่ฉีดน้ำ 5 ครั้งต่อวัน .....	71
รูปที่ 5.29 ปริมาณการจราจรบนถนนสุขุมวิท 3 ฝั่งขาเข้าและขาออก .....	75
รูปที่ 5.30 ปริมาณฝุ่นละอองรวมที่สถานีใต้ลมบนถนนพหลโยธิน .....	79
รูปที่ 5.31 ปริมาณฝุ่นละอองรวมที่สถานีใต้ลมบนถนนลูกหลวง .....	81

## สัญลักษณ์และคำย่อ

Hi-Vol	เครื่องวัดฝุ่นละอองในอากาศแบบปริมาตรสูง
PM10	ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน
$\mu\text{g}/\text{m}^3$	ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
UW	Up-Wind
DW	Down-Wind
สน.	สถานีตำรวจนครบาล
สนล.	สวนในล้านส่วน