บทที่ 4

ผลและการวิจารณ์ผลการทดลอง

4.1 ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน(PM10) บริเวณสถานที่ก่อสร้างและงานตกแต่งภายในอาคาร

ผลการวิจัยปริมาณฝุ่น PM10 บริเวณเขตงานก่อสร้างโครงการหอพักนิสิตชายของมหาวิทยาลัยนเรศวร 2 จุดเก็บตัวอย่าง โดยจุดที่ 1 เก็บที่บริเวณงานก่อสร้างอาคาร งานส่วนโครงสร้าง จุดที่ 2 เก็บที่บริเวณงานก่อสร้างอาคาร งานส่วนสถาปัตย์ (ตกแต่งภายใน) แต่ละจุดทำการเก็บตัวอย่างจุดละ 7 วัน วันละ 8 ชั่วโมง (9.00 – 17.00 น.) โดยเก็บตัวอย่างฝุ่น PM10 2 ประเภทคือ

1. **เก็บตัวอย่างฝุ่น PM10 จากอากาศบริเวณก่อสร้าง** โดยใช้เครื่อง High Volume Air Sampler ตั้ง ภายนอกอาคารบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ที่ก่อสร้างทั้งงานในส่วนโครงสร้างและสถาปัตย์

2. **เก็บตัวอย่างฝุ่น PM10 จากคนงาน** โดยใช้เครื่อง Personal Air Samplers ติดคนงาน 2 คน เพื่อทราบว่าคนงานที่ทำงานก่อสร้างทั้งงานในส่วนโครงสร้างและสถาปัตย์ในแต่ละวันได้รับปริมาณฝุ่น PM10 มากน้อยเพียงใด

ผลปริมาณความเข้มข้นของฝุ่น PM10 ในแต่ละการทดลองมีดังนี้

4.1.1 ปริมาณฝุ่น PM10 บริเวณงานก่อสร้างอาคาร ส่วนงานโครงสร้าง

ปริมาณฝุ่น PM10 ในอากาศบริเวณงานก่อสร้างอาคาร ส่วนงานโครงสร้าง โดยใช้เครื่อง High Volume ทำการตรวจวัดปริมาณฝุ่นตั้งแต่วันที่ 25 มกราคม 2549 ถึง 3 กุมภาพันธ์ 2549 พบว่าปริมาณฝุ่น มีค่า 404 ถึง 901 $\mu g/m^3$ เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานของปริมาณความเข้มข้นของฝุ่น PM10ในสภาพบรรยากาศปกติที่กำหนดไว้ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 120 $\mu g/m^3$ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) มีปริมาณฝุ่นเกินกว่ามาตรฐาน และเทียบกับค่ามาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ที่วัดปริมาณฝุ่น PM10 ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 290 นาที (4 ชั่วโมง 50 นาที) และไม่เกิน 310 นาที (5 ชั่วโมง 10 นาที) ต้องไม่น้อยกว่า 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แสดงดังภาพที่ 4.1

วันที่ 25 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 901 $\mu g/m^3$ ซึ่งเป็นวันที่มีปริมาณฝุ่นมากที่สุดในการก่อสร้างอาคาร ส่วนงานโครงสร้าง เพราะมีจำนวนรถบรรทุกที่ผ่านเข้าออก เช่น รถผสมคอนกรีตสำเร็จ รถบรรทุกเหล็ก รถของทีมผู้รับเหมางานต่างๆ เนื่องจาก ทุก 5 วันของในการก่อสร้าง มีรถบรรทุก เข้าออกเพื่อขนของ

วันที่ 26 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 529 $\mu g/m^3$ มีปริมาณฝุ่น PM10 น้อยกว่าในวันที่ 25 มกราคม 2549 เนื่องจากไม่มีรถบรรทุกวิ่งเข้าออก

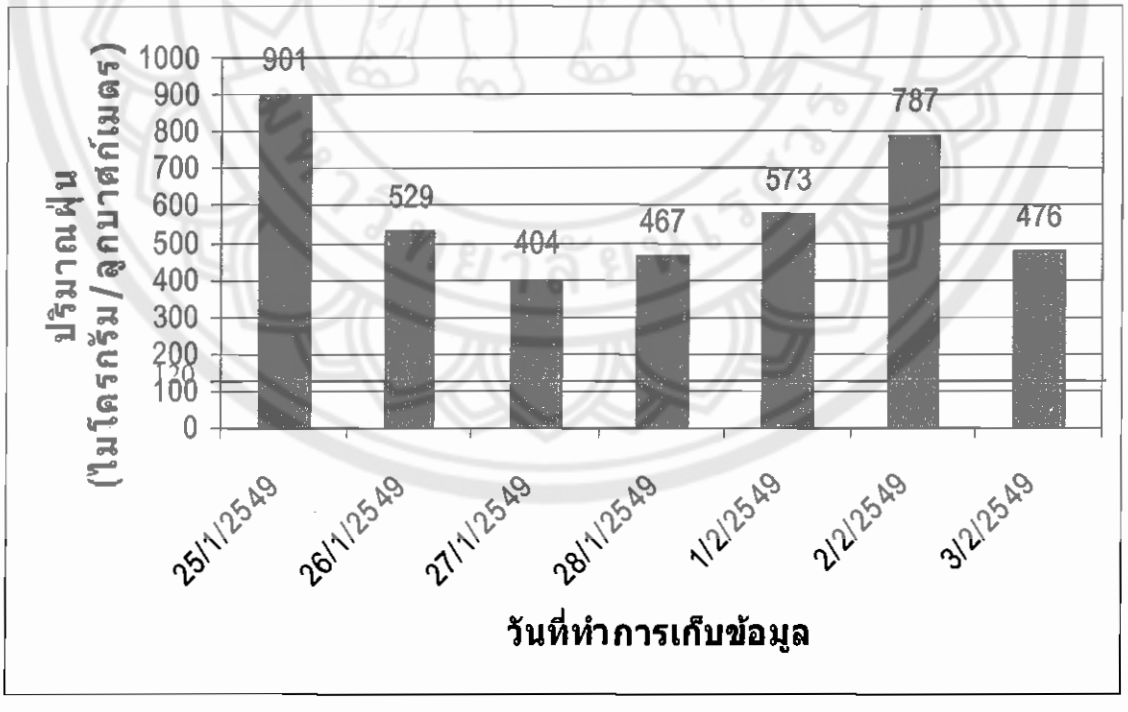
วันที่ 27 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 404 $\mu g/m^3$ มีปริมาณฝุ่น PM10 น้อยกว่าในวันที่ 25 และ 26มกราคม 2549 เนื่องจากไม่มีรถบรรทุกวิ่งเข้าออก และมีคนงานเข้ามาทำงานน้อยลง

วันที่ 28 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 467 $\mu g/m^3$ มีปริมาณฝุ่น PM10 เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีการเผาปากท่อ PVC ในงานก่อสร้าง

วันที่ 1 ก.พ. 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 573 $\mu g/m^3$ ไม่มีรถบรรทุกวิ่งเข้าออก

วันที่ 2 ก.พ. 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 787 $\mu g/m^3$ เป็นวันที่มีปริมาณฝุ่นมาก เพราะมีจำนวนรถบรรทุกที่ผ่านเข้าออก เช่น รถผสมคอนกรีตสำเร็จเพื่อการเทปูนคานคอนกรีต รถบรรทุกเหล็ก รถของทีมผู้รับเหมาของงานต่างๆ เข้าออกเพื่อขนของ

วันที่ 3 **ก.พ.** 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 476 $\mu g/m^3$ ปริมาณฝุ่นลดลง ไม่มีรถบรรทุกวิ่งเข้าออก



ภาพที่ 14 ปริมาณฝุ่น PM10 ในการก่อสร้างอาคาร ส่วนของงานโครงสร้าง

เก็บตัวอย่างฝุ่น PM10 จากคนงาน 2 คน โดยคนงานที่ 1 ทำหน้าที่ตัดเหล็กและคนงานที่ 2 ทำหน้าที่จัดเหล็กเข้าแบบ ทำงานในการก่อสร้างอาคารส่วนงานโครงสร้าง จากการใช้เครื่อง Personal air samplers ปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับ ในช่วง 25 มกราคม 2549 ถึง 3 กุมภาพันธ์ 2549 มีค่าต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 895 และ 1593 $\mu g/m^3$ และค่าเฉลี่ยของคนงานคนที่ 1 และคนที่ 2 มีปริมาณฝุ่น PM10เฉลี่ยเท่ากับ1314.86 และ 1136.14 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานของปริมาณความเข้มข้นของฝุ่น PM10ที่คนได้รับในอาคารปกติที่กำหนดไว้ โดยมีค่าเท่ากับ 150 $\mu g/m^3$ พบว่าปริมาณฝุ่นเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด แสดงดังภาพที่ 4.2

วันที่ 25 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่นจากคนงานที่ 1 ทำงานในส่วนตัดเหล็กและงานทั่วไปและคนงานที่ 2 ในส่วนจัดเหล็กเข้าแบบ เท่ากับ 1581 $\mu g/m^3$ และ 895 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ เนื่องจากคนงานทำงานอยู่ภายนอกอาคาร และ ได้รับฝุ่นจากภายนอกอาคารก่อสร้าง พบว่าในการวัดปริมาณฝุ่น PM10 เขตก่อสร้างในวันที่ 25 มกราคม 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 เท่ากับ 901 $\mu g/m^3$ ซึ่งเป็นวันที่มีปริมาณฝุ่นมาก เพราะมีจำนวนรถบรรทุกที่ผ่านเข้าออก เช่น รถผสมคอนกรีตสำเร็จ รถบรรทุกเหล็ก รถของทีมผู้รับเหมาของงานต่างๆ ทำให้คนงานในส่วนงานก่อสร้างนี้มีโอกาสรับปริมาณฝุ่นมาก ระดับปริมาณฝุ่นที่คนงานที่ 1 สูงกว่าคนที่ 2 เนื่องจากเป็นเพราะการทำงานที่ต่างกัน คนงานที่ 1 ทำงานขุดดินและทำแบบฐานรากรับฝุ่นดินมากกว่าคนงานที่ 2 ซึ่งทำงานผูกเหล็กและทำแบบคาน

วันที่ 26 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่นจากคนงานที่ 1 และ 2 เท่ากับ 1593 $\mu g/m^3$ และ 956 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ พบว่าในการวัดปริมาณฝุ่น PM10 เขตก่อสร้างในวันที่ 26 มกราคม 2549 มีปริมาณของฝุ่น PM10 529 $\mu g/m^3$ การทำงานของคนงานในวันที่ทำการสำรวจ ระดับปริมาณฝุ่นที่คนงานที่ 1 สูงกว่าคนที่ 2 เนื่องจากเป็นเพราะการทำงานที่ต่างกัน คนงานที่ 1 ทำงานขุดดินและทำแบบฐานรากรับฝุ่นดินมากกว่าคนงานที่ 2 ซึ่งทำงานผูกเหล็กและทำแบบคาน

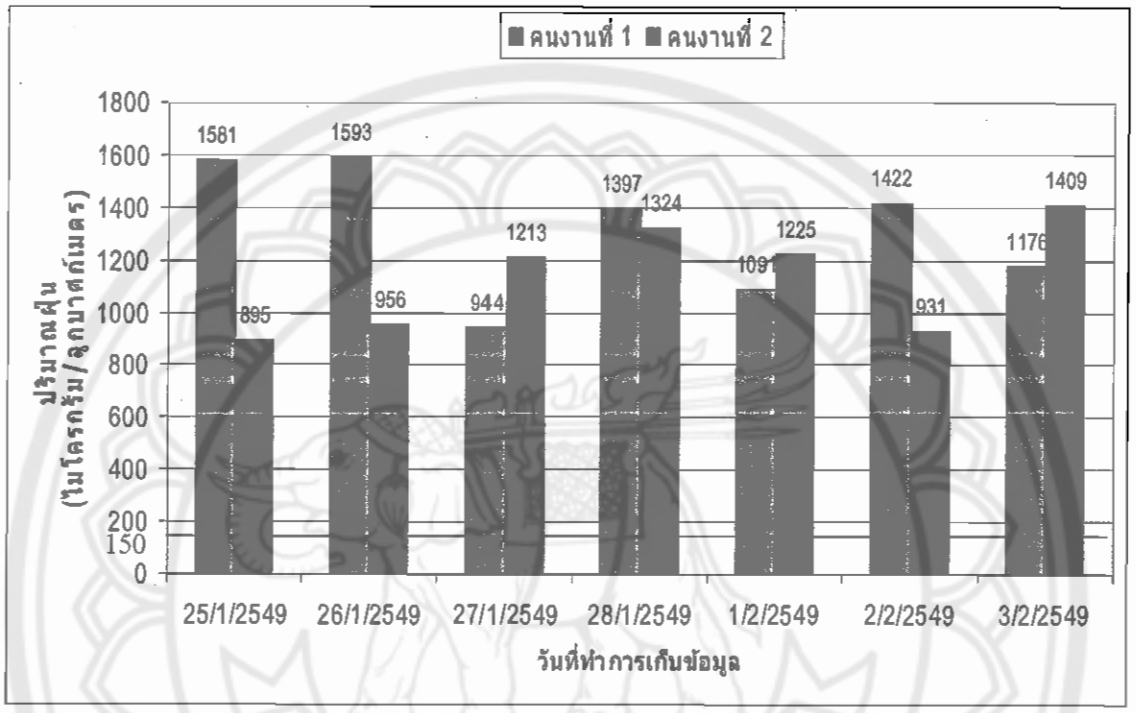
วันที่ 27 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่นของคนงานที่ 1 และ 2 เท่ากับ 944 $\mu g/m^3$ และ 1213 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ พบว่าปริมาณฝุ่นคนงานที่ 1 ได้รับน้อยกว่าคนที่ 2 เนื่องจากคนงานที่ ทำงานในส่วนงานตัดเหล็ก 2 ซึ่งทำงานผูกเหล็กและทำแบบคาน พบว่าปริมาณฝุ่นที่คนงานได้รับขึ้นกับกิจกรรมที่ทำ

วันที่ 28 ม.ค. 2549 มีปริมาณฝุ่นของคนงานที่ 1 และ 2 เท่ากับ 1397 $\mu g/m^3$ และ 1324 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ

วันที่ 1 ก.พ. 2549 มีปริมาณฝุ่นของคนงานที่ 1 และ 2 เท่ากับ 1091 $\mu g/m^3$ และ 1225 $\mu g/m^3$

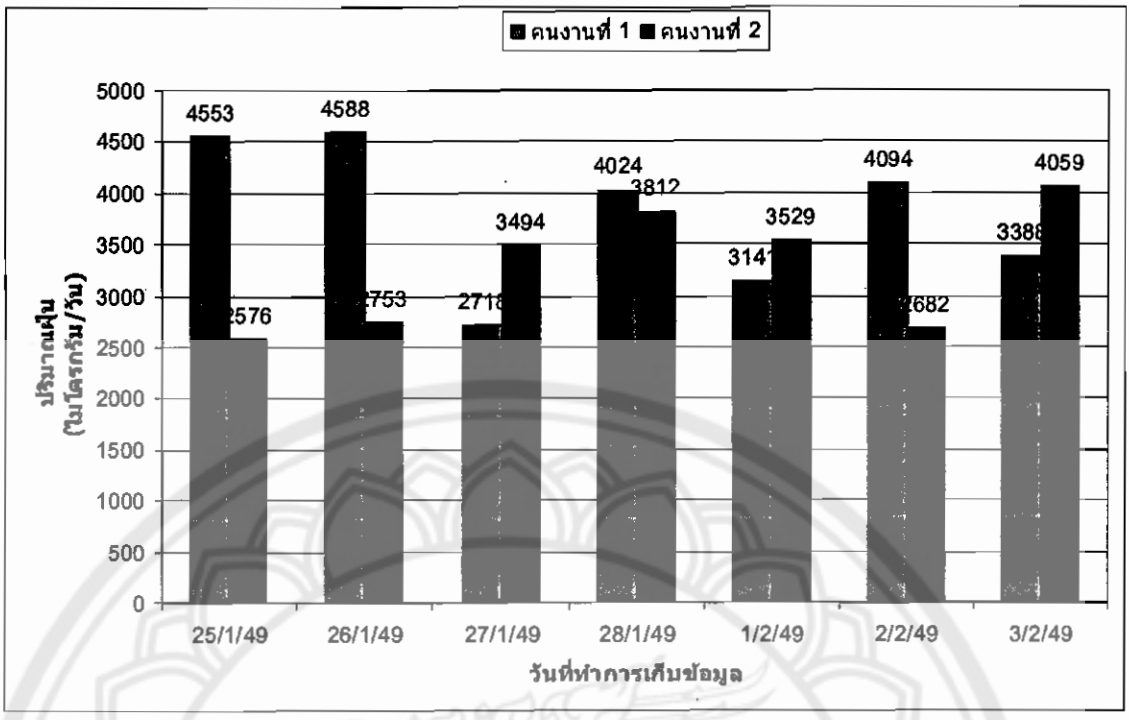
วันที่ 2 ก.พ. 2549 มีปริมาณฝุ่นของคนงานที่ 1 และ 2 เท่ากับ 1422 µg/m^{3}และ 931 µg/m^3 ตามลำดับ

วันที่ 3 ก.พ. 2549 มีปริมาณฝุ่นของคนงานที่ 1 และ 2 เท่ากับ 1176 µg/m^{3}และ 1409 µg/m^3 ตามลำดับ



ภาพที่ 15 ปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับในส่วนของงานโครงสร้าง

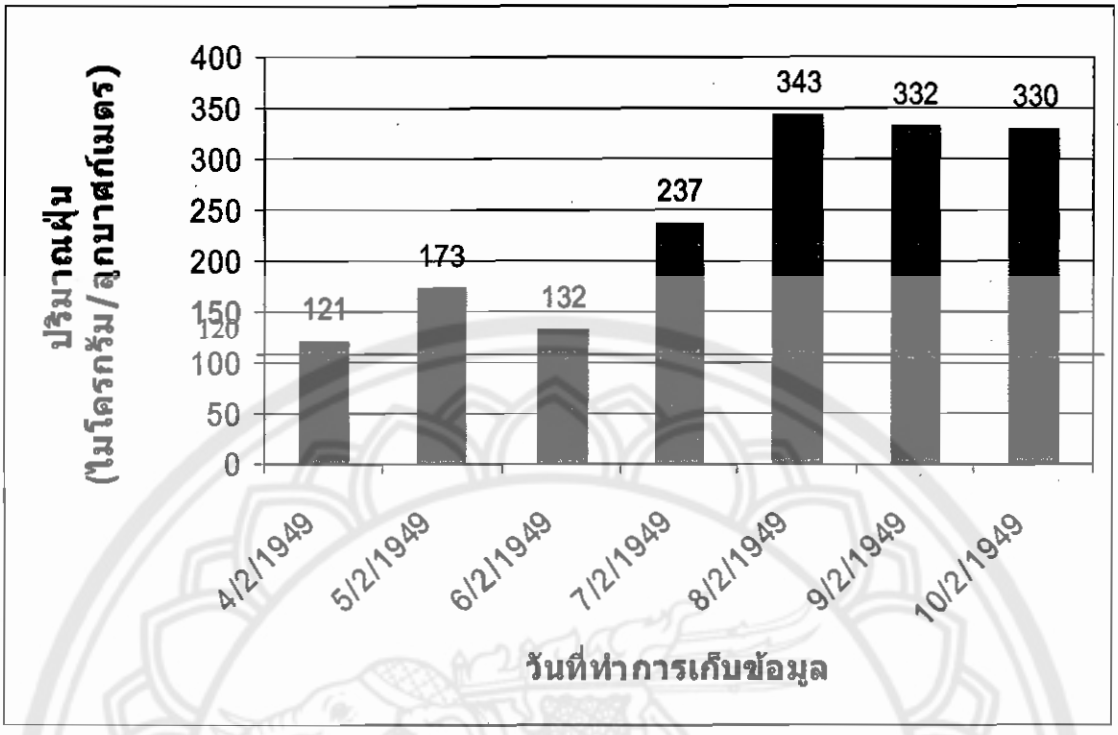
ปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับจากการทำงาน ในส่วนงานโครงสร้าง โดยคำนวณจากปริมาณฝุ่นจากคนงาน (µg/m^3) เวลาที่ทำงาน (8 ชั่วโมงต่อวัน) และ อัตราการหายใจ 0.360 m^3/hr คำนวณได้ดังแสดงในตารางที่ 4.3 พบว่า ปริมาณฝุ่นที่ได้รับจากการทำงานก่อสร้างในส่วนงานโครงสร้างต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 2.576 ถึง 4.588 มิลลิกรัมต่อวัน



ภาพที่ 16 ปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับจากการทำงานส่วนงานโครงสร้างต่อวัน

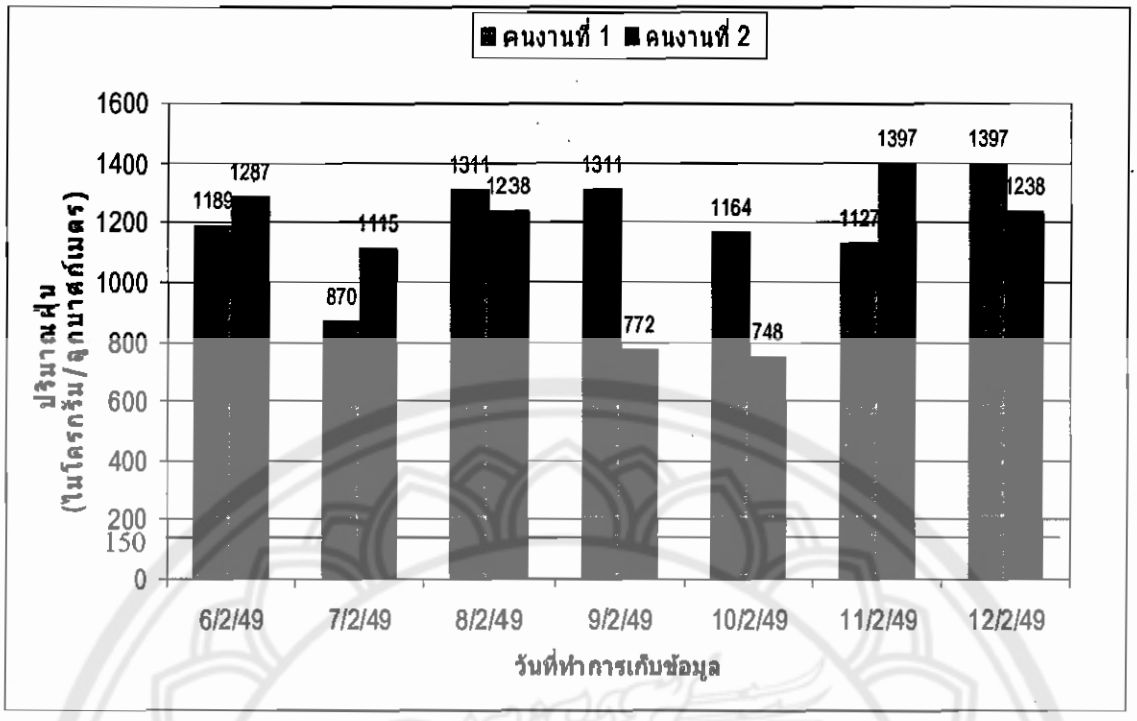
4.1.2 ปริมาณฝุ่น PM10 บริเวณงานก่อสร้างอาคาร ส่วนงานสถาปัตย์

ปริมาณฝุ่น PM10 ในอากาศบริเวณงานก่อสร้างอาคาร ส่วนงานสถาปัตย์ โดยใช้เครื่อง High Volume ทำการตรวจวัดปริมาณฝุ่นตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2549 ถึง 10 กุมภาพันธ์ 2549 พบว่า ปริมาณฝุ่น PM10 มีค่า 121 ถึง 343 $\mu g/m^3$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 138.41 $\mu g/m^3$ เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานความเข้มข้นของฝุ่น PM10 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 120 $\mu g/m^3$ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) มีปริมาณฝุ่นเกินกว่ามาตรฐาน และเทียบกับค่ามาตรฐานการก่อสร้างอาคาร ที่วัดปริมาณฝุ่น PM10 ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 290 นาที (4 ชั่วโมง 50 นาที) และไม่เกิน 310 นาที (5 ชั่วโมง 10 นาที) ต้องไม่น้อยกว่า 50 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร แสดงดังภาพที่ 4.4 พบว่าปริมาณฝุ่น PM10 ต่ำ ในการทำงานวันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2549 ถึง 6 กุมภาพันธ์ 2549 เนื่องจาก ทำงานหลังจากการก่ออิฐฉาบปูน คืองานในส่วนเดินสายไฟฟ้า และงานทาสีฝาผนัง และพบว่าในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2549 ถึง 10 กุมภาพันธ์ 2549 มีปริมาณฝุ่น PM10 สูง เนื่องจากในวันดังกล่าวมีฝุ่นจากการเจาะผนังเพื่อเดินสายไฟฟ้า ติดตั้งหลอดไฟฟ้า เต้าเสียบสายไฟฟ้า และงานด้านสุขาภิบาล มีการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ อ่างล้างหน้า ซึ่งต้องมีการใช้สว่านเจาะผนัง จึงทำให้เกิดฝุ่น ดังนั้นปริมาณฝุ่น PM10 ที่เกิดขึ้นนี้ ขึ้นกับกิจกรรมในงานก่อสร้าง



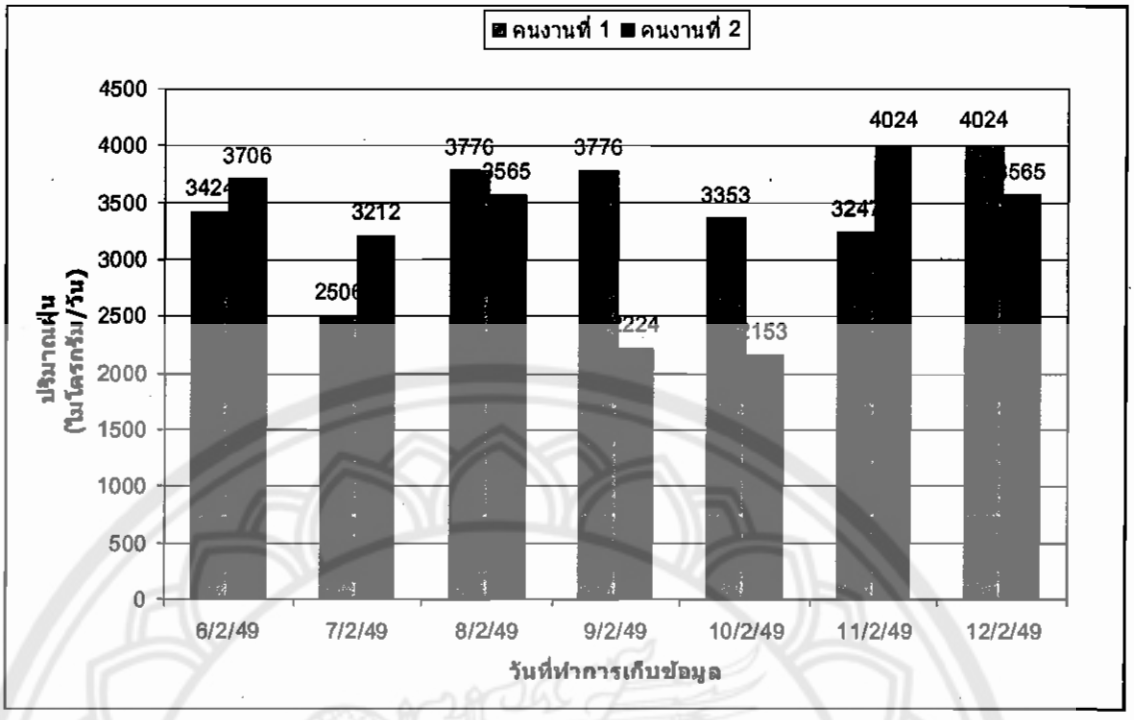
ภาพที่ 17 ปริมาณฝุ่น PM10 ในการก่อสร้างอาคาร ส่วนของงานสถาปัตย์

เก็บตัวอย่างฝุ่น PM10 จากคนงาน 2 คน ที่ทำงานในส่วนงานสถาปัตย์ที่คล้ายกันคือเดินสายไฟฟ้า และงานทาสีฝาผนัง ติดตั้งหลอดไฟฟ้า เต้าเสียบสายไฟฟ้า และงานด้านสุขาภิบาล มีการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ อ่างล้างหน้า จากการใช้เครื่อง Personal air samplers เก็บตัวอย่างของปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับ ในช่วง 6 กุมภาพันธ์ 2549 ถึง 12 กุมภาพันธ์ 2549 มีค่าต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 748 และ 1397 $\mu g/m^3$ ตามลำดับ พบว่าคนงานทั้งสองคนได้รับปริมาณฝุ่นปริมาณสูงเนื่องจากกิจกรรมใน การเจาะผนัง และการติดตั้งระบบสุขาภิบาล ซึ่งเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานของปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นละออง(PM10)ที่คนจะได้รับในอาคารปกติที่กำหนดไว้ โดยมีค่าเท่ากับ 150 $\mu g/m^3$ พบว่าปริมาณฝุ่นที่ทำการวัดมาได้นั้นเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด สถานที่ก่อสร้างนั้นควรปรับปรุงหามาตรการเพื่อลดปริมาณฝุ่นละอองให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งมีผลต่อสุขภาพของคนงานในระยะยาว ในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2549 และ 10 กุมภาพันธ์ 2549 คนงานคนที่ 2 ได้รับฝุ่น PM10 ไม่สูงเนื่องจาก ทำงานในส่วนการเรียงสายไฟฟ้าในห้องเก็บอุปกรณ์ ปริมาณฝุ่น PM10 คนงานได้รับ ขึ้นกับกิจกรรมคนงานทำในขณะการก่อสร้าง แสดงดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 18 ปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับในส่วนของงานสถาปัตย์

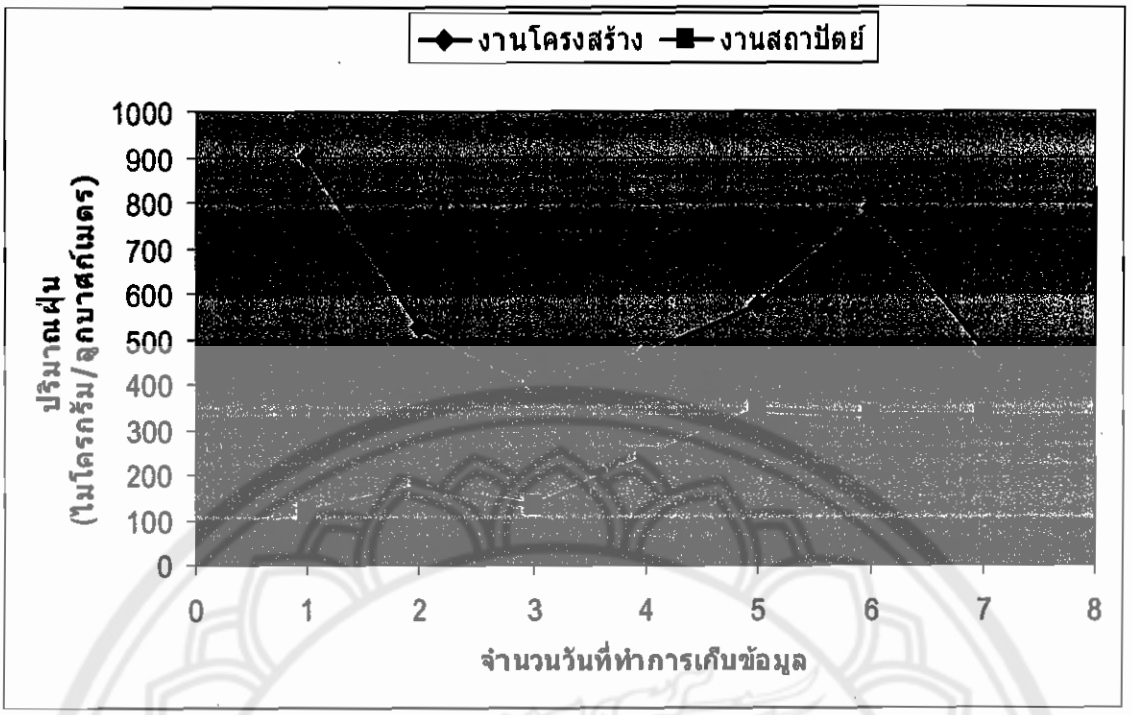
ปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับจากการทำงาน ในส่วนงานสถาปัตย์ โดยคำนวณจากปริมาณฝุ่นจากคนงาน ($\mu g/m^3$) เวลาที่ทำงาน (8 ชั่วโมงต่อวัน) และ อัตราการหายใจ 0.360 m^3/hr คำนวณได้ดังแสดงในตารางที่ 4.6 พบว่า ปริมาณฝุ่นที่ได้รับจากการทำงานก่อสร้างในส่วนงานสถาปัตย์ ต่ำสุดและสูงสุดเท่ากับ 2.153 ถึง 4.024 มิลลิกรัมต่อวัน



ภาพที่ 19 ปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับจากการทำงานส่วนงานสถาปัตย์ต่อวัน

4.1.3 การเปรียบเทียบปริมาณฝุ่น PM10ในงานโครงสร้างและงานสถาปัตย์

จากกราฟภาพที่ 4.7 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝุ่น PM10 ในส่วนงานโครงสร้างและงานสถาปัตย์ พบว่าปริมาณฝุ่น PM10 ในส่วนของงานก่อสร้างอาคารส่วนงานโครงสร้าง สูงกว่าปริมาณฝุ่น PM10 ในส่วนงานก่อสร้างอาคารส่วนงานสถาปัตย์ งานก่อสร้างอาคารส่วนโครงสร้างมีปัจจัยหลายอย่าง ที่ทำให้เกิดฝุ่นละออง ซึ่งสรุปว่า พื้นที่ที่กำลังก่อสร้าง ส่วนใหญ่เป็นดินยังไม่มีการปรับระดับที่แน่นอนและยังไม่มีการทำถนนลาดยางหรือถนนคอนกรีต มีรถบรรทุกขนเหล็กและรถผสมปูนสำเร็จรูปวิ่งเข้าออกในที่ก่อสร้างมากมาย จากงานวิจัยที่ผ่านมา มีการรดน้ำบนถนนในเขตก่อสร้างก็สามารถลดปริมาณฝุ่นละอองได้ถึง 60 % สำหรับงานก่อสร้างส่วนงานสถาปัตย์ มีฝุ่นจากการเจาะผนังเพื่อเดินสายไฟฟ้า ติดตั้งหลอดไฟฟ้า เต้าเสียบสายไฟฟ้า และงานด้านสุขาภิบาล มีการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ อ่างล้างหน้า ซึ่งต้องมีการใช้สว่านเจาะผนัง



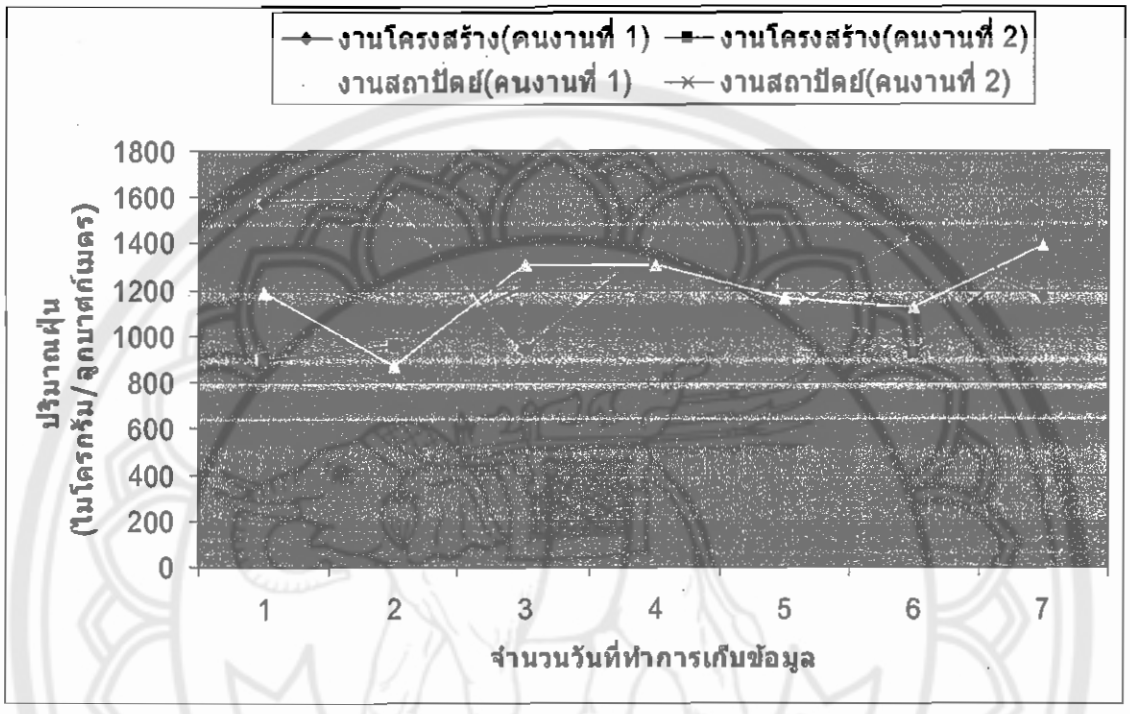
ภาพที่ 20 กราฟเปรียบเทียบปริมาณฝุ่น PM10 ส่วนงานโครงสร้างและงานสถาปัตย์

4.1.4 การเปรียบเทียบปริมาณฝุ่น PM10 ที่คนงานได้รับในงานโครงสร้างและงานสถาปัตย์

ปริมาณฝุ่น PM10 จากกราฟภาพที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝุ่น PM10ที่คนงานได้รับในส่วนงานโครงสร้าง และงานสถาปัตย์ พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันในคนงานที่ทำงานงานสถาปัตย์ ซึ่งคนงานที่ทำงานในที่ต่างกันคือกลางแจ้งอยู่นอกอาคาร และทำงานตกแต่งหรืองานระบบภายในตัวอาคาร มีโอกาสที่ได้รับปริมาณฝุ่นที่ใกล้เคียงกัน คนงานภายในตัวอาคาร ทำงานเกี่ยวกับระบบและงานตกแต่งภายในผลกระทบของฝุ่นที่เกิดจากการปัดกวาดพื้นห้องเพื่อทำความสะอาดก่อนที่จะมีการตกแต่งและติดตั้งวัสดุต่างๆ เช่น กระเบื้องปูพื้นหรือฝาผนัง เป็นต้น หรือถ้าเป็นงานระบบเช่นงานเดินสายไฟตามผนังอาคารก็จะต้องมีการเจาะฝาผนังโดยเครื่องสว่านทำให้มีฝุ่นขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก

เนื่องจากคนงานทั้งที่ทำงานในการก่อสร้างอาคารทั้งสองส่วน มีปริมาณฝุ่นที่ไม่แตกต่างกัน ถ้าได้นำตัวอย่างฝุ่นที่เก็บตัวอย่างได้ ไปดูลักษณะสัณฐานและองค์ประกอบธาตุ สามารถบอกได้ว่าแหล่งกำเนิดของฝุ่นได้ ว่ามาจากฝุ่นจากถนนในบริเวณก่อสร้าง ฝุ่นจากการเจาะผนัง หรือฝุ่นซีเมนต์

วิธีลดการรับฝุ่น PM10 นั้นแนะนำให้คนงานใช้ผ้าปิดจมูก และรณรงค์ให้ปฏิบัติกันทุกคน และช่วยลดปริมาณฝุ่นละอองได้โดยตรงและทำให้ในระยะยาวอัตราของคนงานที่จะต้องเข้ารักษาเกี่ยวกับเรื่องระบบทางเดินหายใจน้อยลง ทำให้บริษัทที่ดูแลจ่ายค่าสวัสดิการรักษาพยาบาลน้อยลง



ภาพที่ 21 กราฟเปรียบเทียบปริมาณฝุ่น PM10ที่คนงาน ได้รับในส่วนงานโครงสร้างและงานสถาปัตย์