

การพัฒนาาระบบฐานข้อมูล  
เพื่อการเฝ้าระวัง  
ผลกระทบต่อสุขภาพ  
จากโรงไฟฟ้าจะนะ สงขลา

นพ.สุภัทร ฮาสุวรรณกิจ ,  
ผอ.รพ.จะนะ จ.สงขลา

นพ.ชนนัท กองกมล,  
หน่วยอาชีวอนามัย, ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน  
คณะแพทยศาสตร์, ม.สงขลานครินทร์



ภาพถ่าย พ.ย. 50

# เล่าประสบการณ์

- ♦ แนะนำโรงไฟฟ้าจะนะ
- ♦ การสร้างทีมงานและการทำความเข้าใจกับชุมชน
- ♦ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้
  - ♦ การตั้งคำถาม และแนวทางการหาคำตอบ
  - ♦ โรงไฟฟ้า หน่วยราชการ ชุมชน มหาวิทยาลัย
- ♦ วิธีการตอบคำถาม และ การต่อยอดความรู้

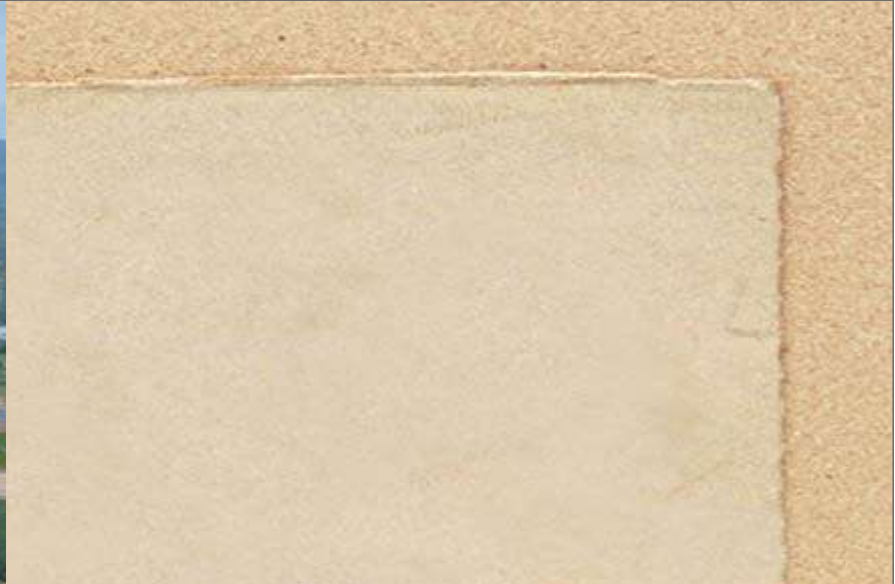
# ที่มาและความสำคัญ

- บทเรียนที่สำคัญจากผลกระทบ การพัฒนาอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่
- สาเหตุเนื่องจากขาดการวางแผนและแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
- จุดสำคัญที่ทำให้การแก้ไขปัญหาไม่ได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจาก ขาดการเฝ้าระวังติดตามประเมินผลกระทบอย่างต่อเนื่อง ทำให้ขาดฐานข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหา

## ที่มาและความสำคัญ (ต่อ)

- โรงไฟฟ้าจะนะตั้งอยู่บนพื้นที่อำเภอจะนะเขตตำบลป่าชิง และตำบลคลองเปียว มีพื้นที่ประมาณ 766 ไร่
- เป็นโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนร่วม ประกอบด้วย เครื่องกังหันก๊าซ 2 ชุด เครื่องกังหันไอน้ำ 1 ชุด สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ปีละ 731 เมกะวัตต์
- ในพื้นที่ต่อเนื่องกัน ยังมีโรงแยกก๊าซไทย-มาเลเซีย เนื้อที่ 900 ไร่ ตั้งอยู่ระหว่าง ต.ตลิ่งชันและต.สะกอม





## ที่มาและความสำคัญ (ต่อ)

- ในอนาคต ทางสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ มีแผนที่จะสร้างท่าเรือน้ำลึกจะนะ ที่ ต.นาทับ และสะพานเศรษฐกิจ ปากบารา-จะนะ เพื่อเชื่อมท่าเรือขนาดใหญ่เท่ากับท่าเรือ แหลมฉบัง จากทั้งสองฝั่งทะเลเข้าด้วยกัน

- ซึ่งแน่นอนว่า อีก 5-10 ปีข้างหน้า พื้นที่ อ.จะนะ จะกลายเป็นพื้นที่พัฒนาอุตสาหกรรมหนักของประเทศในอนาคต ต่อจากพื้นที่ Eastern Seaboard



## ที่มาและความสำคัญ (ต่อ)

- ดังนั้น เพื่อให้การพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ เดินไปได้พร้อมกันกับคุณภาพชีวิตที่ดีของประชาชนในพื้นที่

- จึงสมควรอย่างยิ่งที่จะมีการพัฒนาระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนจากโครงการ โรงไฟฟ้าจะนะ และโครงการต่อเนื่องอื่นๆ อย่างเป็นระบบ

ข้อมูลสาธารณสุข 22 ตค. 50

รัศมี 5 กิโลเมตร มี

ประชากร 20,067 คนจาก 28 หมู่บ้าน

8 สถานีนอหม้าย

14 มัสยิด, 10 วัด, โรงเรียนประถม 10 แห่ง

# โรงไฟฟ้าจะนะ

## ยินดีต้อนรับ

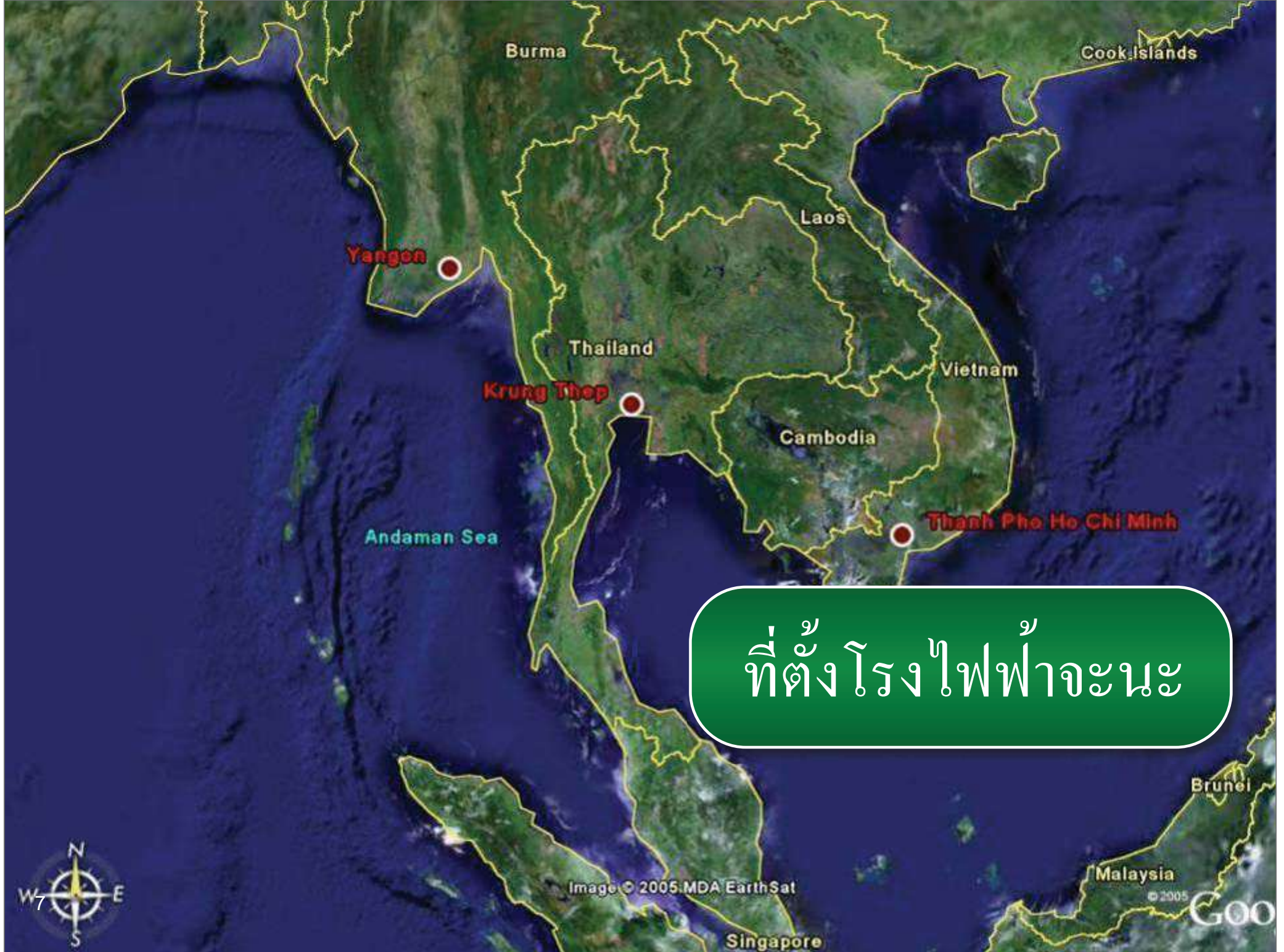
13 พฤษภาคม 2551

# ปฏิทิน โครงการ โรงไฟฟ้าจะนะ

- ✘ 28 พฤษภาคม 2547 คณะกรรมการ กฟผ. อนุมัติโครงการฯ
- ✘ 18 มิถุนายน 2547 เริ่มศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- ✘ 19 เมษายน 2548 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ  
ให้ความเห็นชอบรายงาน EIA
- ✘ 28 เมษายน 2548 คณะกรรมการ สศช. ให้ความเห็นชอบ  
โครงการฯ
- ✘ 7 มิถุนายน 2548 กรม. อนุมัติโครงการฯ
- ✘ 1 สิงหาคม 2548 ลงนามสัญญาหลัก SMC
- ✘ 7 มิถุนายน 2551 จ่ายไฟฟ้าเชิงพาณิชย์

# ลักษณะโครงการ

โรงไฟฟ้าจะนะตั้งอยู่บนพื้นที่อำเภอจะนะเขตตำบลป่าชิง และ ตำบลคลองเปียว มีพื้นที่ประมาณ 766 ไร่ ประกอบด้วย เครื่อง กังหันก๊าซ 2 ชุด เครื่องกังหันไอน้ำ 1 ชุดรวมกำลังการผลิต 731 เมกะวัตต์ โดยเครื่องกังหันก๊าซ 2 ชุด ใช้ก๊าซธรรมชาติจากพื้นที่ พัฒนาไทย-มาเลเซีย ปริมาณการใช้ 130 ล้านลูกบาศก์ฟุต/วัน



ที่ตั้งโรงไฟฟ้าจะนะ

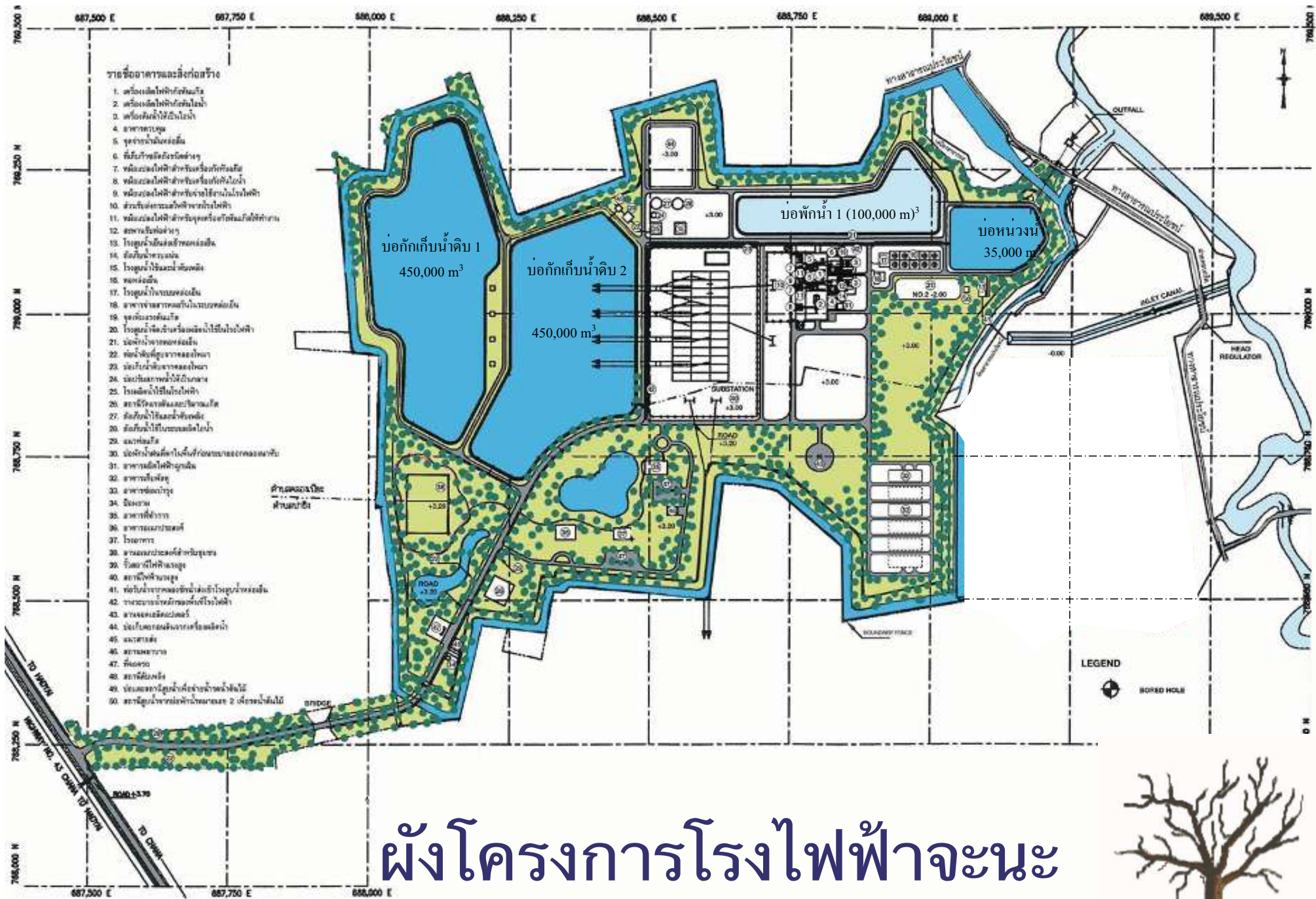


โรงแยกก๊าซ

โรงไฟฟ้าจะนะ

Image © 2005 DigitalGlobe

© 2005 Goo



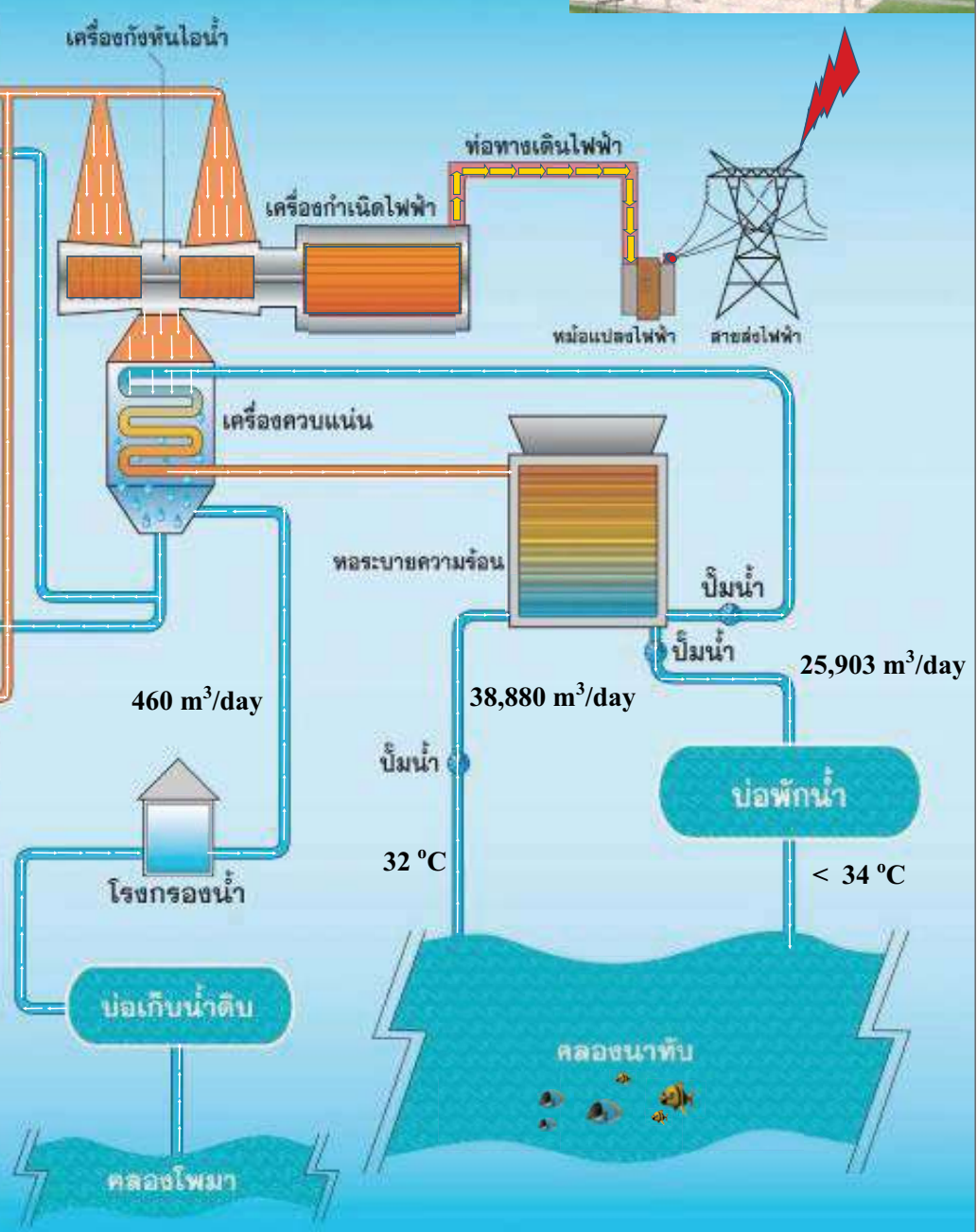
# ผังโครงการโรงไฟฟ้าจะนะ



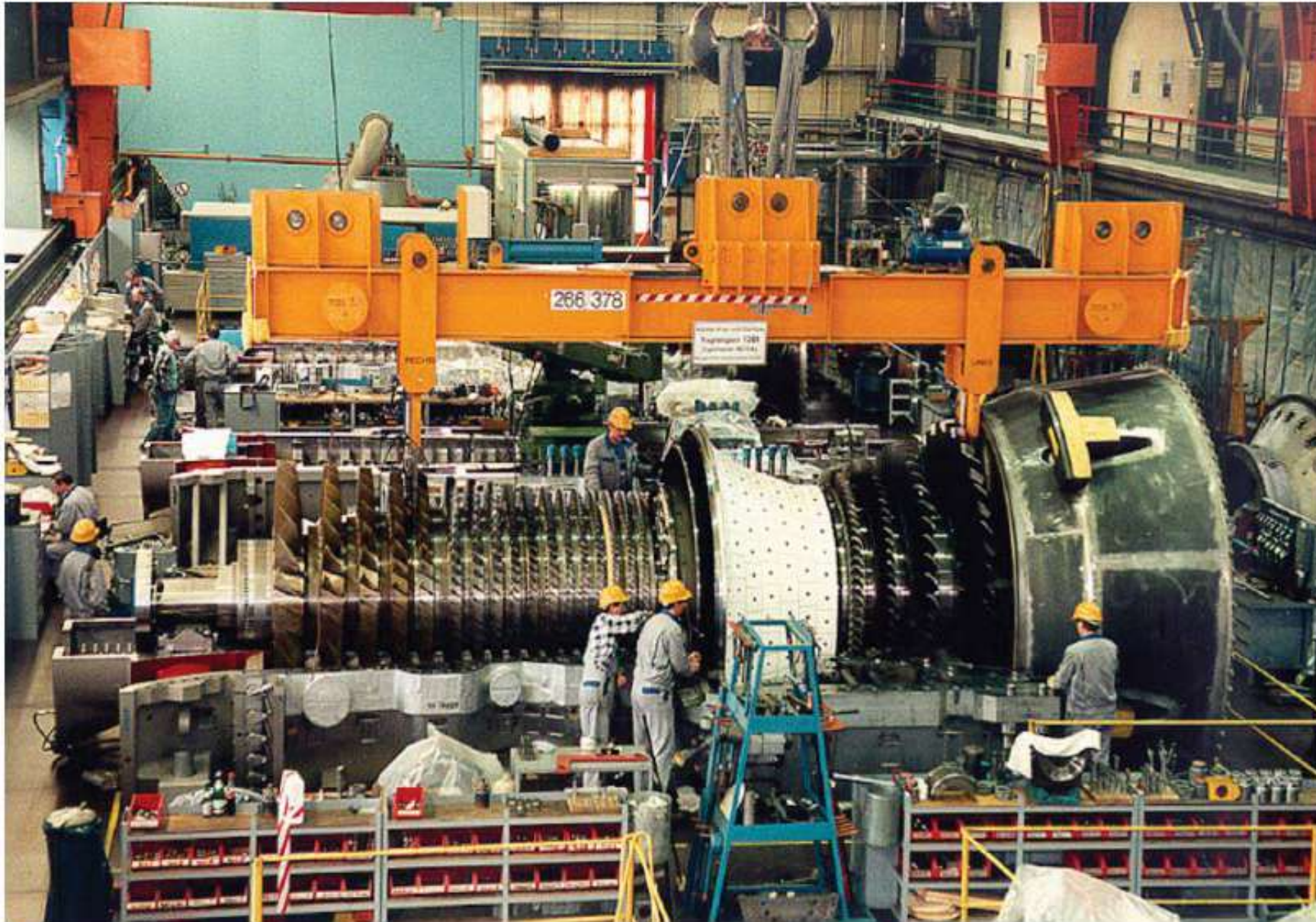


# การทำงานโรงไฟฟ้าจะนะ





# โรงไฟฟ้าจะนะ



2-  
23

Gas Turbine Rotor Lift  
*Anheben des Gasturbinen - Läufers*

# ๗ กึ่งหั่นก๊าซ



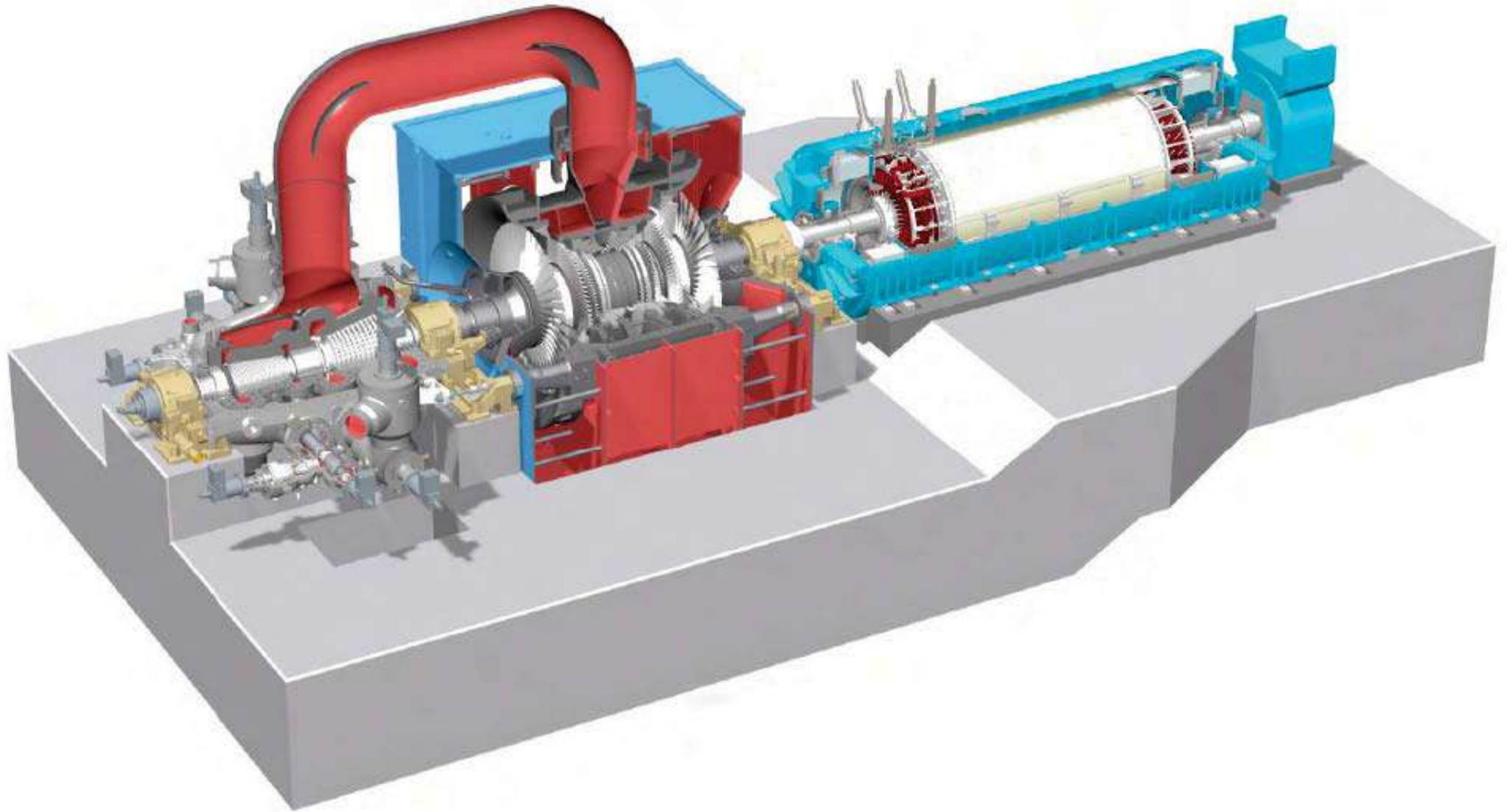


Fig. 1.1

KN Steam Turbine Set, Cutaway View  
KN Dampfturbinenanlage, Schnitt

# กังหันไอน้ำ



# Steam Turbine

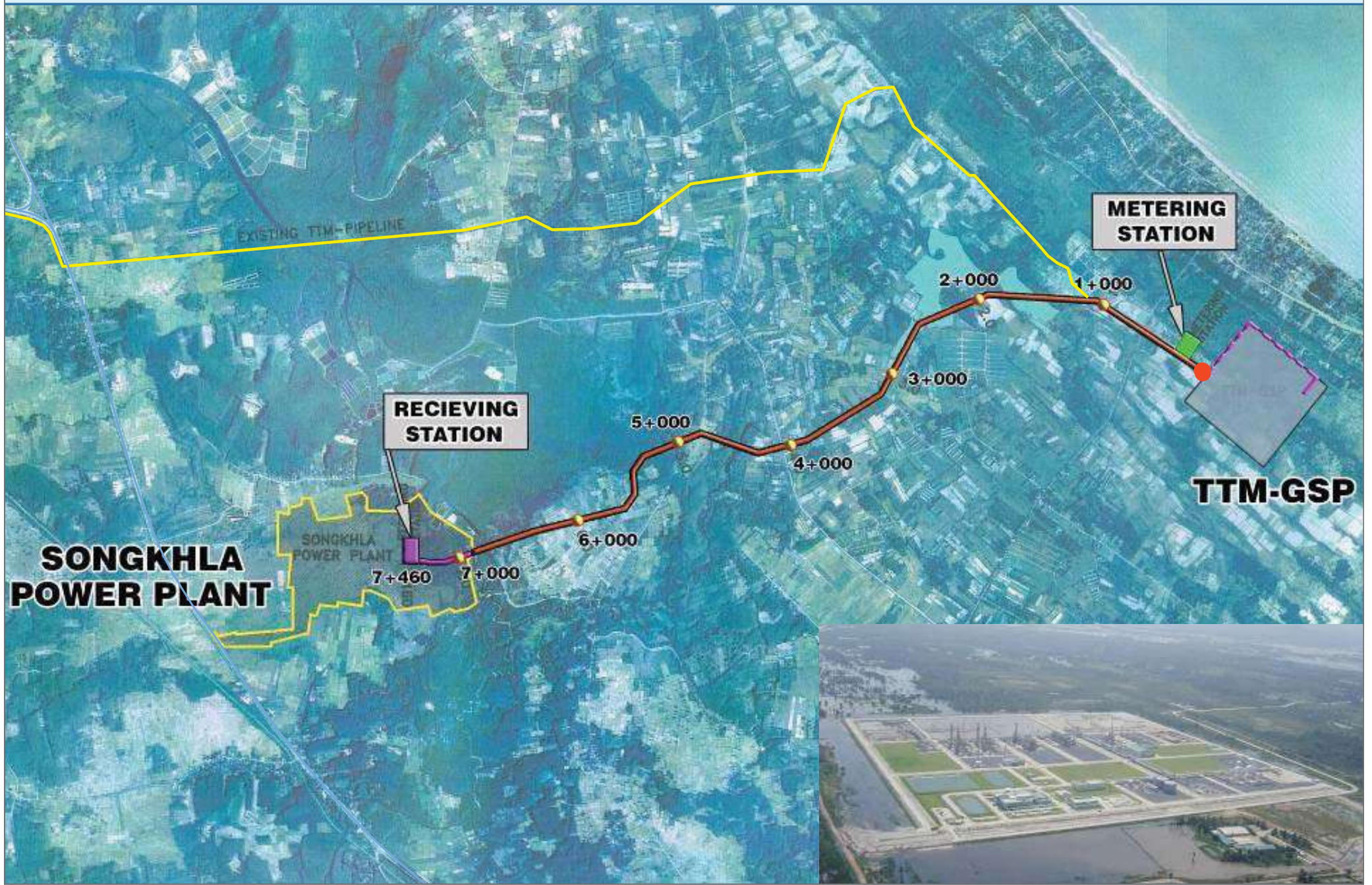


แนวท่อไต้ดิน

คลอง , บ่อ

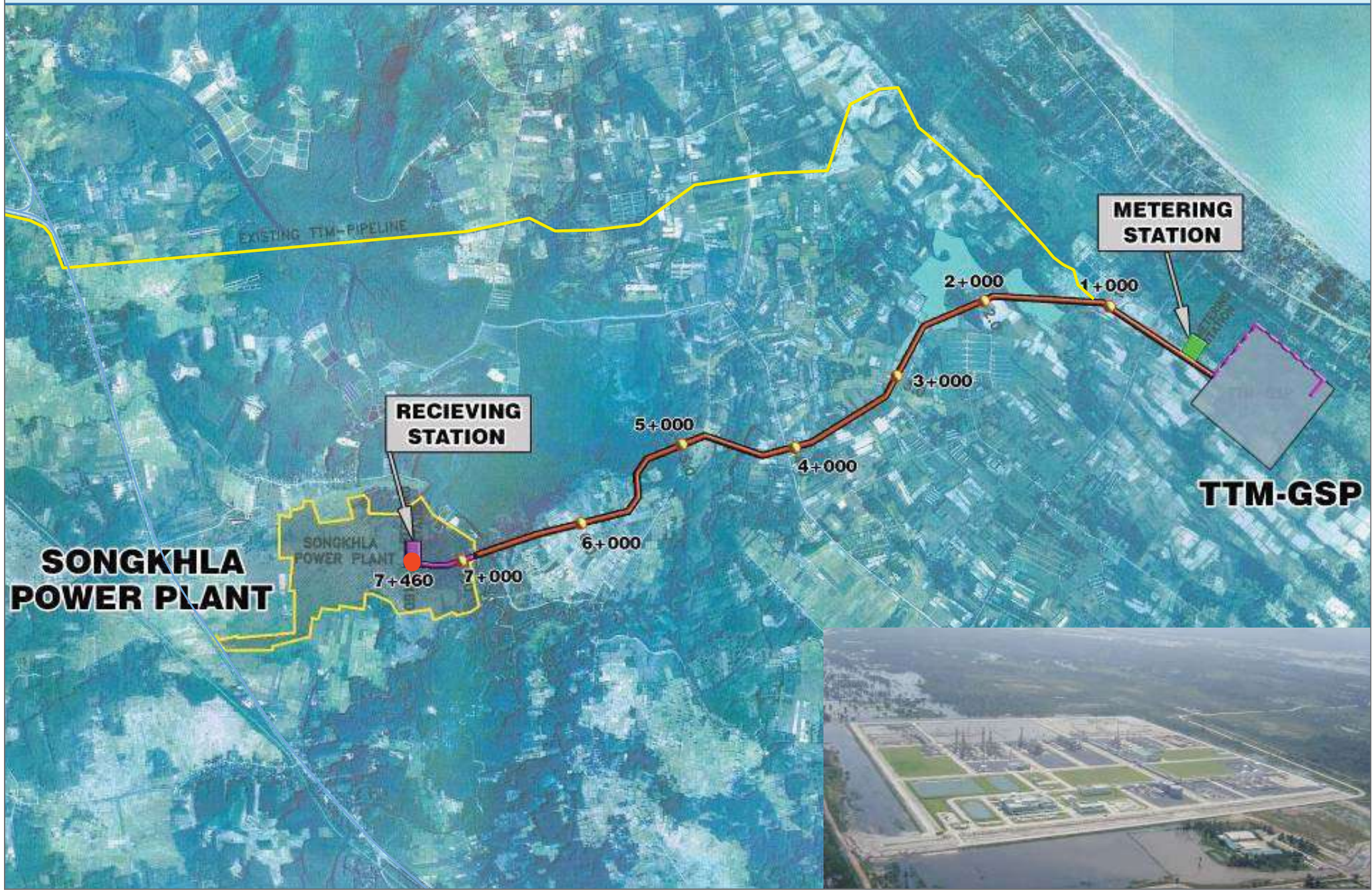
อาคารสูบน้ำ

# แผนที่แนวทอกาซ





# แผนที่แนวทอกาซ



# คุณสมบัติก๊าซ

✂CH <sub>4</sub>	71.79	Mol. %
✂C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	4.69	Mol. %
✂N <sub>2</sub>	1.74	Mol %
✂CO <sub>2</sub>	18.02	Mol %
✂HHV	918	BTU/scf
✂SG	0.83	

# คุณภาพอากาศที่ระบายนจากโรงไฟฟ้า

	มาตรฐาน	Guarantee	Unit 11	Unit 12
NO <sub>X</sub> [ppm <sub>vd</sub> ]	120	96	45.46	60.00
CO [ppm <sub>vd</sub> ]	N/A	187	2.86	1.26
SO <sub>2</sub> [ppm <sub>vd</sub> ]	20	5	0.00	0.00
UHC [ppm <sub>vd</sub> ]	N/A	47	6.41	7.89
Opacity [%]	N/A	40	0.636	0.393
Particulate [mg/m <sup>3</sup> ]	60	48	2.62	1.49

# คุณภาพอากาศที่ระบายจากโรงไฟฟ้า

รายการ	ค่ามาตรฐาน	โรงไฟฟ้าจะนะ	หน่วย
ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO <sub>x</sub> )	120	96	ppm. Vd
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )	20	5	ppm Vd
ฝุ่นละอองแขวนลอยรวม	60	48	mg/m <sup>3</sup>
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	N/A	187	ppm Vd
เชื้อเพลิงที่ไม่ถูกเผาไหม้ (UHC)	N/A	30	ppm Vd
ค่าความทึบแสง (Opacity)	N/A	20	% BSN

ความเข้มข้นอ้างอิงสภาวะอากาศแห้ง (Dry basis) ที่อุณหภูมิ 25 °C ความดัน 1 บรรยากาศและออกซิเจนส่วนเกินในการเผาไหม้เท่ากับร้อยละ 7

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

สารมลพิษ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นในเวลา	ค่ามาตรฐาน
1. ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)	1 ชม.	ไม่เกิน 30 ppm. (34.2 มก./ลบ.ม.)
	8 ชม.	ไม่เกิน 9 ppm. (10.26 มก./ลบ.ม.)
2. ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO <sub>2</sub> )	1 ชม.	ไม่เกิน 0.17 ppm. (0.32 มก./ลบ.ม.)
3. ก๊าซโอโซน (O <sub>3</sub> )	1 ชม.	ไม่เกิน 0.10 ppm. (0.20 มก./ลบ.ม.)
	8 ชม.	ไม่เกิน 0.07 ppm. (0.14 มก./ลบ.ม.)
4. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO <sub>2</sub> )	1 ปี	ไม่เกิน 0.04 ppm. (0.10 มก./ลบ.ม.)
	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 ppm.(0.30 มก./ลบ.ม.)
	1 ชม.	ไม่เกิน 0.3 ppm.(780 มคก./ลบ.ม.)
5. ตะกั่ว (Pb)	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 มคก./ลบ.ม.
6. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.12 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 มก./ลบ.ม.
7. ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชม.	ไม่เกิน 0.33 มก./ลบ.ม.
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 มก./ลบ.ม.

[http://www.pcd.go.th/info\\_serv/reg\\_std\\_airsnd01.html](http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd01.html)

# ระบบการเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของ โรงไฟฟ้าจะนะตาม EIA

1. ระบบการเฝ้าระวังด้านคุณภาพอากาศ
2. ระบบการเฝ้าระวังด้านเสียง
3. ระบบการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทิ้ง
4. ระบบการจัดการขยะและกากของเสีย

# ระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบต่อเนื่อง

✘ ตำแหน่งตรวจวัด

✘ ปลายปล่อง

✘ คำนีการตรวจวัด

✘  $\text{NO}_x$

✘  $\text{O}_2$

✘  $\text{SO}_2$

✘ Opacity

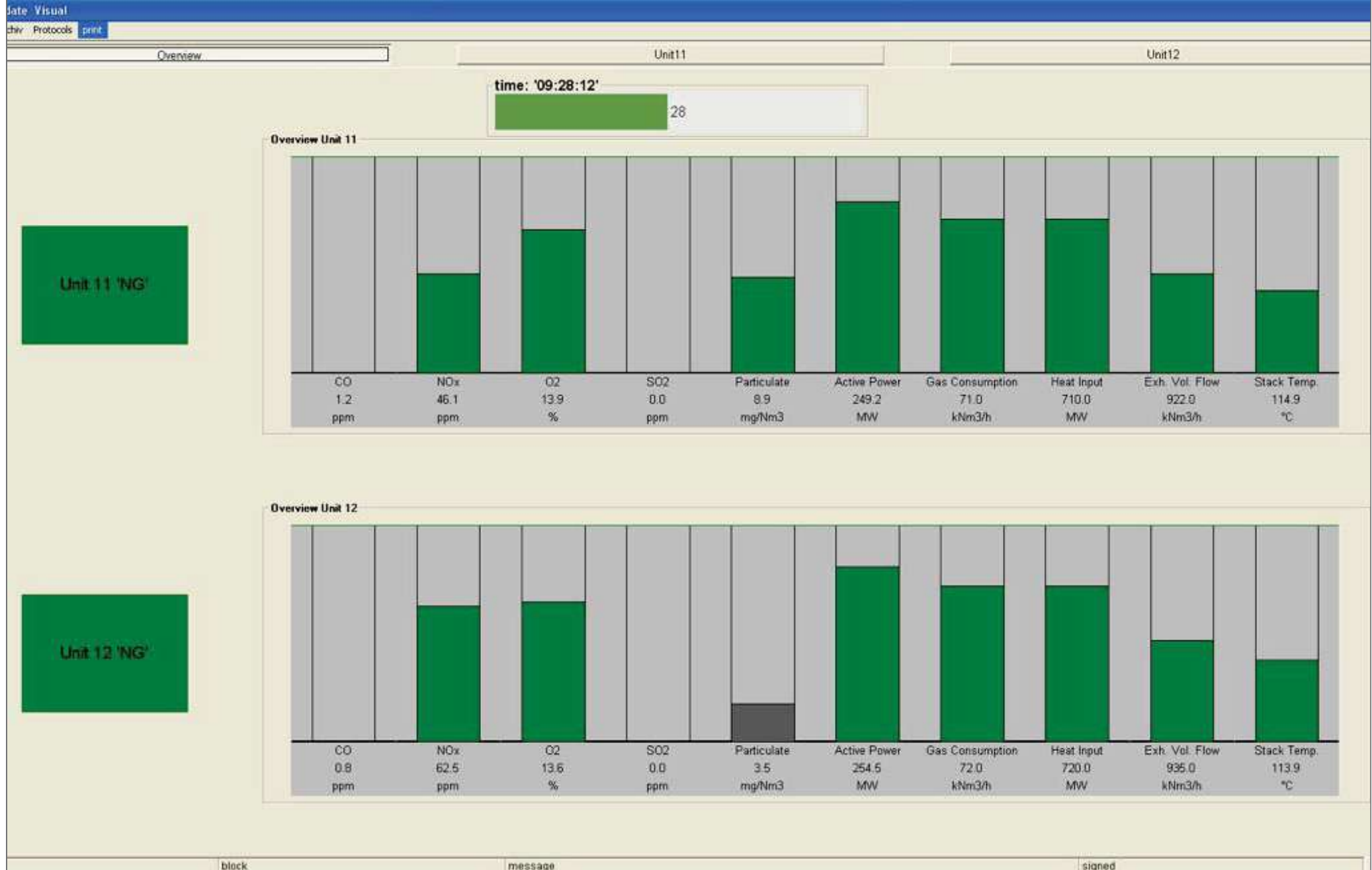
✘ อัตราการไหล

# ระบบตรวจวัดคุณภาพอากาศแบบต่อเนื่อง





# ตัวอย่างการแสดงผลการวัดคุณภาพอากาศ



# สถานที่แสดงผล



ป้ายหน้าโรงไฟฟ้าจะนะ



มัสยิดบ้านควนหัวช้าง



โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

# EIA 5-10/10/2547

สถานีตรวจวัด <sup>1</sup>	ผลการตรวจวัด							
	TSP เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (มคก./ลบ.ม.)	PM-10 เฉลี่ย 24 ชั่วโมง (มคก./ลบ.ม.)	SO <sub>2</sub>				NO <sub>2</sub>	
			เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (สูงสุด)		เฉลี่ย 24 ชั่วโมง		เฉลี่ย 1 ชั่วโมง (สูงสุด)	
			ppb	มคก./ลบ.ม.	ppb	มคก./ลบ.ม.	ppb	มคก./ลบ.ม.
1. วัดเชิงศิริ (A1)	13.0-20.0	8.0-14.0	1.9-5.6	5.0-14.7	1.4-1.9	3.7-5.0	4.0-6.5	7.5-12.2
2. ศูนย์อาหารโภชนาการฯ มอ. (A2)	11.0-20.0	6.0-12.0	2.9-4.0	7.6-10.5	2.0-3.2	5.2-8.4	4.9-7.9	9.2-14.9
3. โรงเรียนบ้านนนท์ (A3)	11.0-24.0	6.0-21.0	2.6-3.3	6.8-8.6	1.7-2.3	4.4-6.0	20.9-47.1	39.3-88.6
4. โรงเรียนบ้านควนหัวช้าง (A4)	22.0-35.0	14.0-24.0	5.2-5.8	13.6-15.2	2.5-4.2	6.5-11.0	6.0-19.3	11.3-36.3
<b>มาตรฐาน<sup>2</sup></b>	<b>330</b>	<b>120</b>	<b>300</b>	<b>780</b>	<b>120</b>	<b>300</b>	<b>170</b>	<b>320</b>
<b>วิธีการตรวจวัด<sup>3</sup></b>	<b>Gravimetric-High Volume</b>	<b>Gravimetric-High Volume</b>	<b>U.V. Fluorescence Analyzer</b>				<b>Chemiluminescence Analyzer</b>	

# วัตถุประสงค์โครงการ

- ☒ สนับสนุนให้เกิดเครือข่ายการดำเนินงานเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม กรณี โรงไฟฟ้าจะนะ
- ☒ ศึกษาสถานการณ์ปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม กรณี โรงไฟฟ้าจะนะ
- ☒ ถ่ายทอดองค์ความรู้และแนวทางการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมตามปัจจัยเสี่ยงให้กับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข

# กิจกรรมที่ได้ดำเนินการ



# ขอขอบพระคุณ



- ◆ นพ.ณรงค์ สหเมธาพัฒน์ ผู้ตรวจราชการสาธารณสุขเขต18,19
- ◆ นายนคร ศรีวิเชียรสมบัติ ผู้อำนวยการโรงไฟฟ้าจะนะ
- ◆ นพ.สุภัทร ฮาสุวรรณกิจ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลจะนะ
- ◆ ดร.พญ. ฉันทนา ผดุงทศ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
- ◆ นพ.สุวิช ธรรมปาโล ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา
- ◆ รศ.นพ.สีลม แจ่มอุลิตรัตน์ หัวหน้าภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน มอ.
- ◆ ผศ.พิชญา พรรถทองสุข หัวหน้าหน่วยอาชีวอนามัย มอ.



รศ.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณะเดช      ม.เชียงใหม่

# ทีมงาน

- ◆ 1. โรงไฟฟ้าจะนะ
- ◆ 2. ฝ่ายสิ่งแวดล้อม กฟผ.
- ◆ 3. ฝ่ายการแพทย์ กฟผ.
- ◆ 4. โรงพยาบาลจะนะ
- ◆ 5. ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มอ.
- ◆ 6. สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 สงขลา
- ◆ 7. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสงขลา
- ◆ 8. สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สงขลา
- ◆ 9. สำนักงานสาธารณสุขอำเภอจะนะ
- ◆ 10. สถานีอนามัยคลองเปียง
- ◆ 11. สถานีอนามัยป่าชิง
- ◆ 12. สถานีอนามัยตลิ่งชัน
- ◆ 13. ศูนย์ศึกษาคลองนาทับ
- ◆ 14. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม
- ◆ 15. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา

ประชุมเครือข่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อหาความร่วมมือในการดำเนินงาน  
โดยมีนพ.ณรงค์ สหเมธาพัฒน์ ผู้ตรวจราชการสาธารณสุข  
เขต18,19 เป็นประธาน

23 เม.ย. 51



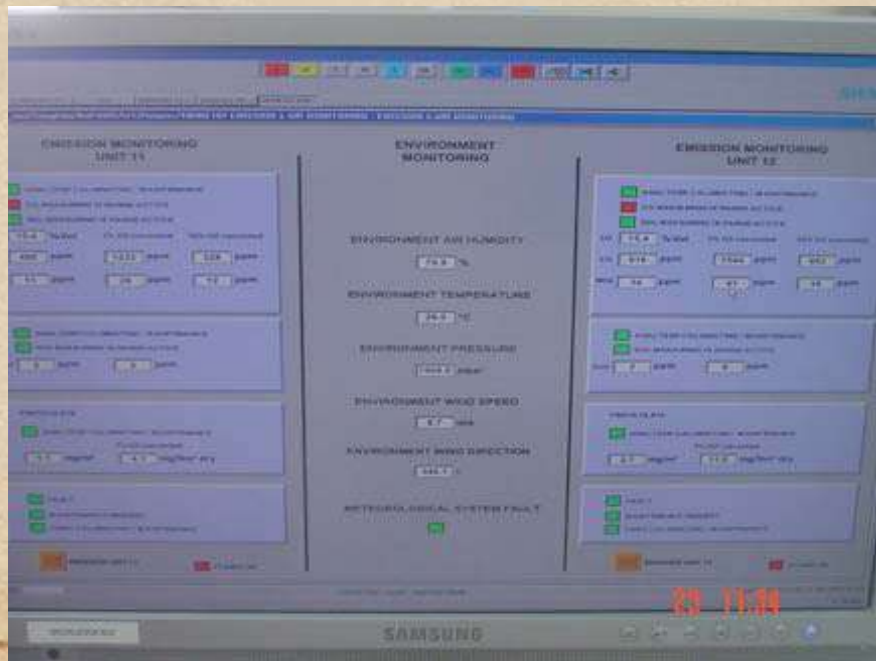


# นำคณะผู้ตรวจฯและเครือข่ายเยี่ยมชมระบบบริหารจัดการ ด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยของ โรงไฟฟ้าจะนะ











ชวนเครือข่ายคุยในรอบ...นับสิบครั้ง  
เพื่อ..หาจุดรวม สงวนจุดต่าง ก่อเกิดแนวทางการเฝ้าระวังฯร่วมกัน



**คุณนอกรอบ...ก็อีกหลายครั้ง**

# จนเกิดเป็นสัญญาใจ และลงมือ....

ทำบันทึกความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน (MOU)

ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม กรณีโรงไฟฟ้าจะนะ

1. โรงไฟฟ้าจะนะ

2. โรงพยาบาลจะนะ

3. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4. สคร. 12

## นักวิจัยและคณะทำงาน

1. **ที่ปรึกษา แพทย์หญิงฉันทนา ผดุงทศ**
2. **ทีมจากโรงพยาบาลจะนะ**
  - นายแพทย์สุภัทร ฮาสุวรรณกิจ ผอ.รพ.จะนะ
  - คุณจิตติมา เกอเกลี้ยง พยาบาลวิชาชีพ
  - คุณวรรณศิลป์ บุญณะแก้ว พยาบาลวิชาชีพ
3. **ทีมจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**
  - นายแพทย์ชนนท กองกมล แพทย์อายุรเวชศาสตร์
4. **ทีมจากสำนักงานป้องกันและควบคุมโรคที่ 12 สงขลา**
  - คุณฟาอีซะ โตะโยะ นักวิชาการสาธารณสุข
  - คุณสมฤดี โสมเกษตรินทร์ นักวิชาการสาธารณสุข



# ข้อตกลงร่วม

- ◆ 1.โรงพยาบาลจะนะ การเก็บข้อมูลอาการทางสุขภาพ ทุกวันตลอด 1 เดือน
- ◆ 2.โรงไฟฟ้าจะนะ และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ตรวจสอบวัดสิ่งแวดล้อม
- ◆ 3.หน่วยอาชีวอนามัย ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สนับสนุนด้านการวิเคราะห์ข้อมูล
- ◆ 4.สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา การประสานงาน การบริหารการดำเนินงานของโครงการ และสรุปรายงานผลการศึกษาของโครงการ
- ◆ 5.ทั้งสี่ฝ่ายจะร่วมกันแสวงหาภาคีในระดับต่างๆ เพื่อร่วมส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินโครงการให้บรรลุผลตามที่กำหนด
- ◆ 6.ทั้งสี่ฝ่ายจะร่วมกันติดตาม ประเมินผล วิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค รวมทั้งหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาในระหว่างการดำเนินโครงการ
- ◆ 7.ทั้งสี่ฝ่ายจะร่วมกันดำเนินการให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามแผนงานที่กำหนดไว้



## 2. ศึกษาข้อมูลเชิงวิชาการเพื่อให้ทราบสถานการณ์ปัญหา และเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังฯ

-ปี 51 สัมภาษณ์ข้อมูลเชิงคุณภาพ กับชาวบ้านรอบโรงไฟฟ้า

-ปี 52

1. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษอากาศกับอาการทางสุขภาพในพื้นที่บ้านควนหัวช้าง เพื่อเป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมกรณีโรงไฟฟ้าจะนะ

2. ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมลพิษอากาศกับการเจ็บป่วยของประชาชนที่มารับบริการที่ รพ.จะนะ

# การจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพ



สิ่งแวดล้อม



สัมผัส



ผลกระทบ  
หรือโรค

ดร.พญ.ฉันทนา ผดุงทศ

Copyright © Wondershare Software

# วัตถุประสงค์

# วัตถุประสงค์

U หากความสัมพันธ์ระหว่างระดับของสารกอมลพิษ  
แต่ละชนิดกับอาการและอาการแสดงในประชาชน

# กลุ่มประชากรที่จะเก็บข้อมูล

คือคนที่มีอายุตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป ซึ่งจะแบ่งประชากรเป็น 2 กลุ่มคือ

-กลุ่มที่อาศัยประจำในหมู่บ้าน จำนวน 216 ราย

-กลุ่มที่ออกไปทำงานนอกหมู่บ้านแต่กลับมานอนในหมู่บ้าน จำนวนประมาณ 120 ราย

ตั้งแต่ วันที่

9/07/09-21/08/09

# อาการที่เราติดตาม

- ระคายเคืองหรือแสบตา

- ตาแดง

- คันตา

- น้ำตาไหล

- ระเคืองหรือแสบคอ

- แสบ คัดจมูก

- ไอ จาม

- มีเลือดกำเดาไหล

- มีน้ำมูกไหล

- หอบ

- เสียงแหบ

- คลื่นไส้ อาเจียน

- ปวดศีรษะ

- มึนหรือเวียนศีรษะ

- เหนื่อยง่ายกว่าปกติ

- ใจสั่น

- ผื่นตามผิวหนัง

- แสบผิว

1. หายใจ

2. ตา

3. ผิวหนัง

4. หัวใจ

5. ประสาท



# สารมลพิษที่ติดตาม

- NO<sub>2</sub>
- SO<sub>2</sub>
- O<sub>3</sub>
- CO
- PM<sub>10</sub>



ตั้งแต่วันที่

9/07/09-21/08/09

# บันทึกข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา

ได้แก่ ความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝนรายวัน ทิศทางลม



ตั้งแต่วันที่

9/07/09-21/08/09

# ระเบียบวิธีวิจัย

- ◆ เป็นการศึกษาแบบ Panel ชนิด time series
- ◆ ระยะเวลาการศึกษา 1.5 เดือน
- ◆ คณะกรรมการจริยธรรม ม.สงขลานครินทร์

โรงไฟฟ้าพักการผลิตในวันที่

8/08/09-21/08/09

# วิธีการศึกษา



1. บันทึกอาการและอาการแสดงทางระบบทางเดินหายใจ
2. เก็บและวัดปริมาณฝุ่น  $PM_{10}$  เพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าสูงสุดใน 24 ชั่วโมง และข้อมูลจากสถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ กรมควบคุมมลพิษ ได้แก่  $PM_{10}$   $CO$   $O_3$   $NO_2$  และ  $SO_2$
3. บันทึกข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ความกดอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝนรายวัน
4. นำข้อมูลในข้อ 1-3 มาวิเคราะห์ด้วย Generalized Estimating Equation (GEE) ในการวิเคราะห์

# กระบวนการดำเนินงาน

- ◆ 1. การออกแบบสอบถาม
- ◆ 2. การเก็บข้อมูล
- ◆ 3. การบันทึกข้อมูล
- ◆ 4. การวิเคราะห์ข้อมูล
- ◆ 5. การสรุปและนำเสนอ

# 1. การออกแบบสอบถาม

- ◆ จัดทำทะเบียนผู้ตอบแบบสอบถาม
- ◆ ปรับแบบสอบถาม เก็บปัจจัยตัวกวน  
บางตัวเพิ่มเติม
- ◆ จัดทำคู่มือลงรหัส

## ◆ 2. การเก็บข้อมูล

- ◆ มีผู้รับผิดชอบ 1 คน
- ◆ การเตรียมการเก็บข้อมูล
  - ◆ การเตรียมชุมชน
  - ◆ ประชุมทีมเก็บของรพ.
  - ◆ ประชุมอสม. และผู้นำชุมชน





- ◆ เตรียมเอกสารไปแจก
  - ◆ แจกครั้งเดียว 45 วัน พร้อมเขียนเลขที่แบบสอบถามและวันที่ให้เรียบร้อย
  - ◆ Inform-consent forms

3. ตอนไปเก็บ จะขอให้สม.ช่วยไปเก็บตามบ้าน และช่วยรวบรวมให้

1. แต่ละ ID นึก แบบสอบถามส่งวันละแผ่น
2. โดยสม.หนึ่งคน อาจต้องรับผิดชอบประมาณ 15-20 คน หรือประมาณ 7-8 บ้าน
3. โดยก่อนออกจากแต่ละบ้านต้องตรวจดู ว่าแบบสอบถามถูกต้องครบทุกขอ และอ่านออกครบทุกขอ

และ

เจ้าหน้าที่รพ. มีหน้าที่ตรวจสอบความเรียบร้อย ว่าครบทุก ID มีใครขาด หรือเกินหรือไม่ ถ้ามีต้องแก้ไขทันทีในวันนั้น

### 3. การบันทึกข้อมูล

- ◆ EPIDATA
- ◆ Double entry

### ๘๗ 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

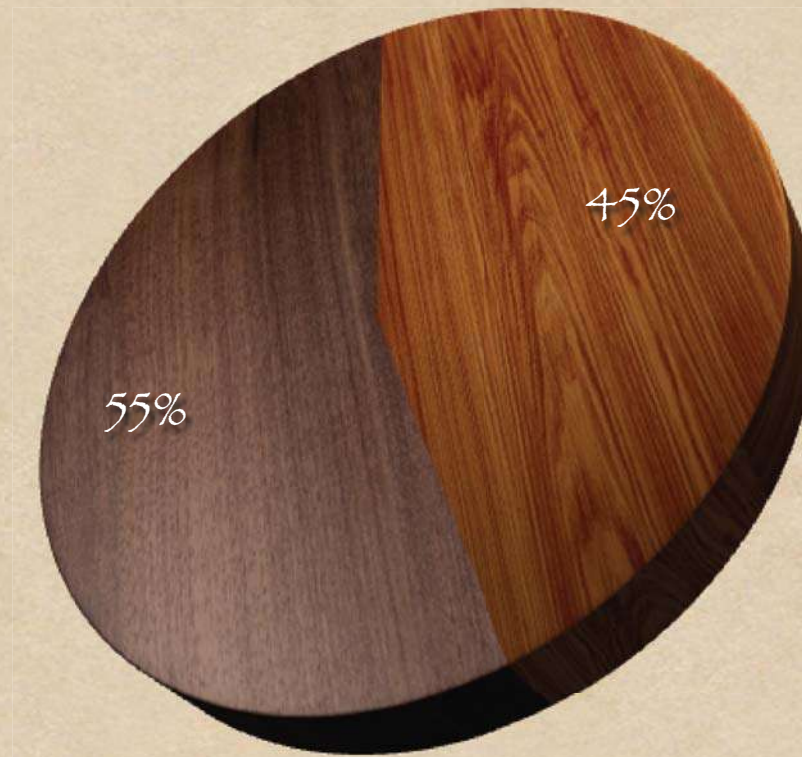
- ◆ ใช้ R program

# ผลการศึกษา

- ◆ ข้อมูลทั่วไป
- ◆ ข้อมูลระดับสารมลพิษรายวัน
- ◆ ข้อมูลค่าทางอนุกรมวิธานเฉลี่ยรายวัน
- ◆ ข้อมูลอากาศที่เกี่ยวข้องกับสารมลพิษทางอากาศรายวัน
- ◆ การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่นและก๊าซพิษเฉลี่ยรายวัน
- ◆ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับสารมลพิษเกี่ยวกับอากาศที่เกี่ยวข้องกับสารมลพิษทางอากาศรายวัน
- ◆ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าทางอนุกรมวิธานกับอากาศที่เกี่ยวข้องกับสารมลพิษทางอากาศรายวัน
- ◆ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับสารมลพิษรายวันและข้อมูลอนุกรมวิธาน กับอาการต่างๆ

# ◆ 1. ข้อมูลทั่วไป

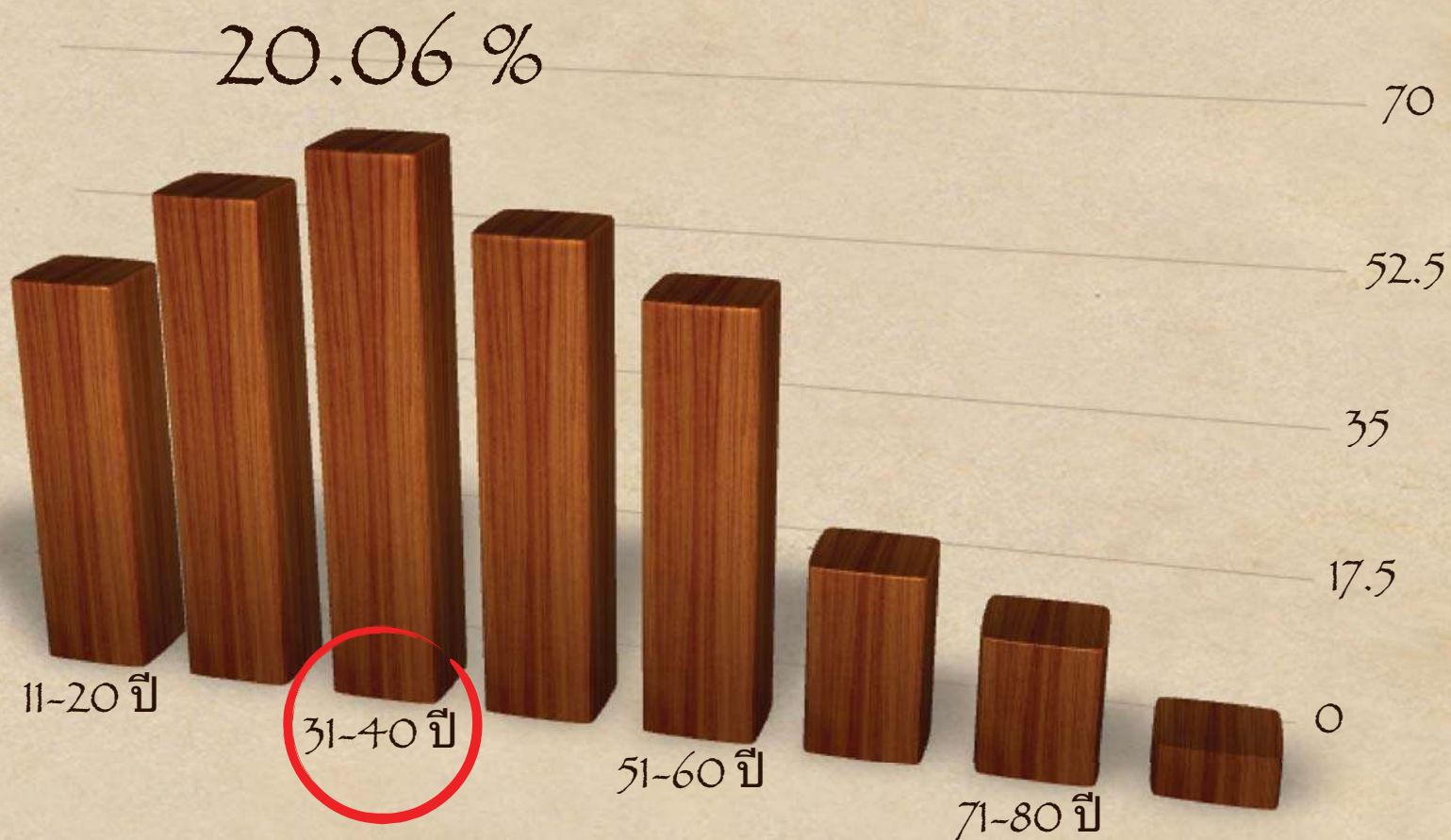
# 1. ข้อมูลทั่วไป (N=319) - เพศ (1)



● ชาย

● หญิง

# 1. ข้อมูลทั่วไป - อายุ (2)



ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ปี) 40.45±18.12



# 1. ข้อมูลทั่วไป (3)

ข้อมูลทั่วไป	N	%
3. การตั้งครรภ์ (n=175)		
ไม่ตั้งครรภ์	164	93.71
ตั้งครรภ์อยู่	4	2.29
ไม่ทราบ	7	4.0
4. โรคประจำตัว		
- ไม่มี	228	71.47
- มีโรคประจำตัว	91	28.53

# 1. ข้อมูลทั่วไป (4)

- เบาหวาน	13	4.08
- หลอดลมอักเสบเรื้อรังหรือหอบหืด	12	3.76
- ภูมิแพ้หรือตาแห้ง	30	9.40
- โรคผิวหนัง	12	3.76
- โรคไต	0	0.00
- ความดันโลหิตสูง	32	10.03
- โรคหัวใจ	5	1.57
- ไอเรื้อรังหรือวัณโรค	12	3.76
- ไทรอยด์	7	2.19
- อาการเวียนศีรษะเป็นประจำ	5	1.57

# 1. ข้อมูลทั่วไป (5)

ข้อมูลทั่วไป	N	%
5.อาชีพ		
- ไม่ได้ทำ	49	16.17
- ทำงาน	254	83.83

# 1. ข้อมูลทั่วไป (6)

6.สถานที่ทำงาน/ศึกษา		
- อยู่ในเขตควนหัวช้าง	233	73.04
-อยู่นอกเขตควนหัวช้าง	86	26.96
7.การสูบบุหรี่		
-ไม่เคยสูบ	215	67.40
- เคยสูบ แต่เลิกแล้ว	25	7.84
- ปัจจุบันยังสูบอยู่	79	24.76
เฉลี่ย 5.99± 5.39 pack-year		

# 1. ข้อมูลทั่วไป (7)

ข้อมูลทั่วไป	N	%
8.สมาชิกในครอบครัวท่านสูบบุหรี่หรือไม่		
- ไม่มี	146	45.77
- มี	173	54.23

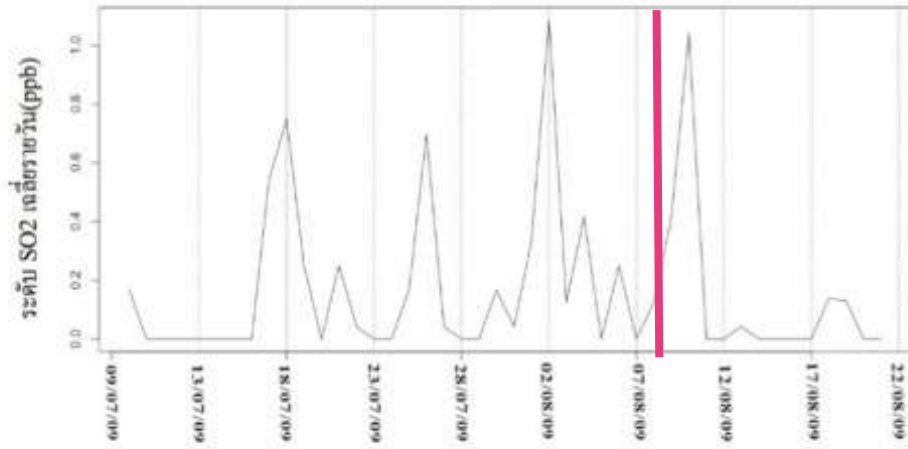
# 2. ข้อมูลระดับสารมลพิษราย วัน

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละของความสมบูรณ์ของการบันทึกค่าระดับก๊าซพิษ ที่รถตรวจวัดคุณภาพอากาศ  
ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

จำนวนวันที่ตรวจวัด (N=44 วัน)	รถตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่ โรงเรียนควนหัวช้าง (N=44 วัน)			
	สมบูรณ์	ร้อยละ	ไม่สมบูรณ์	ร้อยละ
SO <sub>2</sub>	44	100	0	0.0
NO <sub>2</sub>	44	100	0	0.0
CO	44	100	0	0.0
O <sub>3</sub>	44	100	0	0.0
PM <sub>10</sub>	44	100	0	0.0

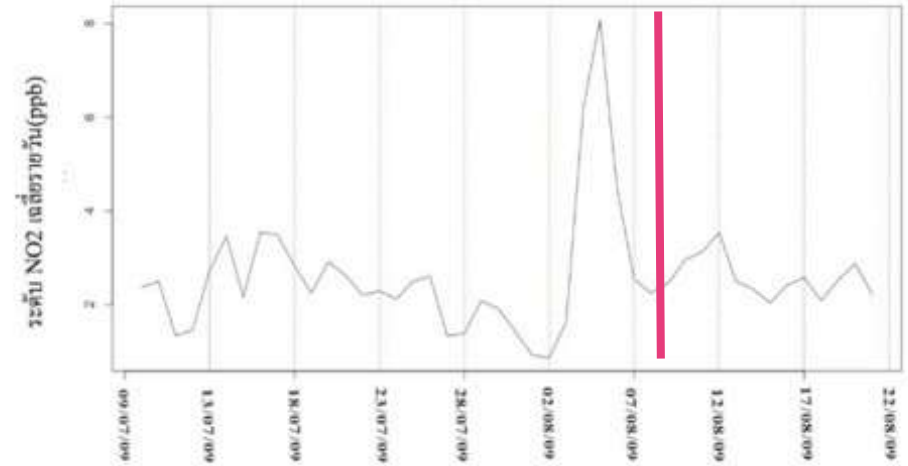
รูปที่ 5 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ย SO2 รายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

$$SO_2:STD = 120 \text{ ppb/day}$$



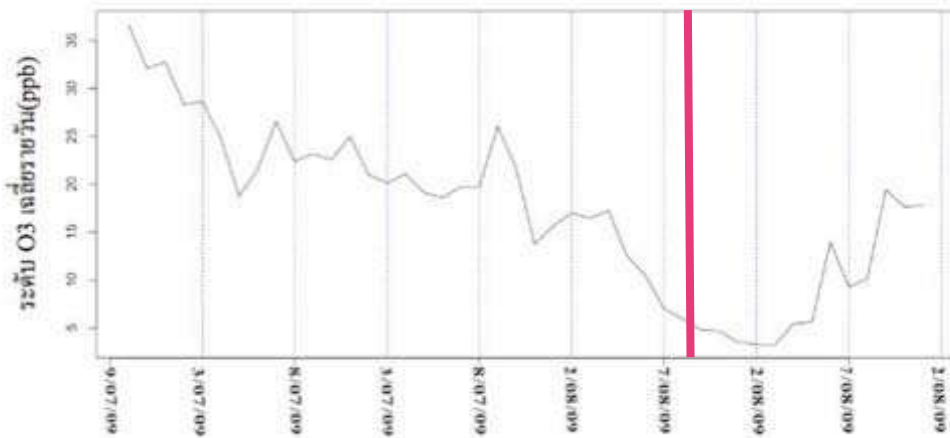
รูปที่ 6 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ย NO2 รายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

$$NO_2:STD = 170 \text{ ppb/hr}$$



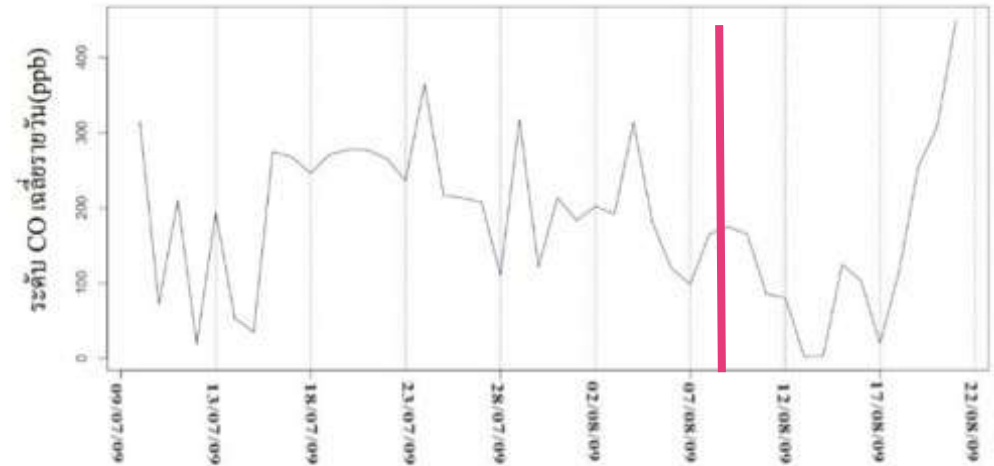
รูปที่ 7 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ย O3 รายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

$$O_3:STD = 100 \text{ ppb/hr}$$



รูปที่ 8 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ย CO รายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

$$CO:STD = 9,000 \text{ ppb/8hr}$$

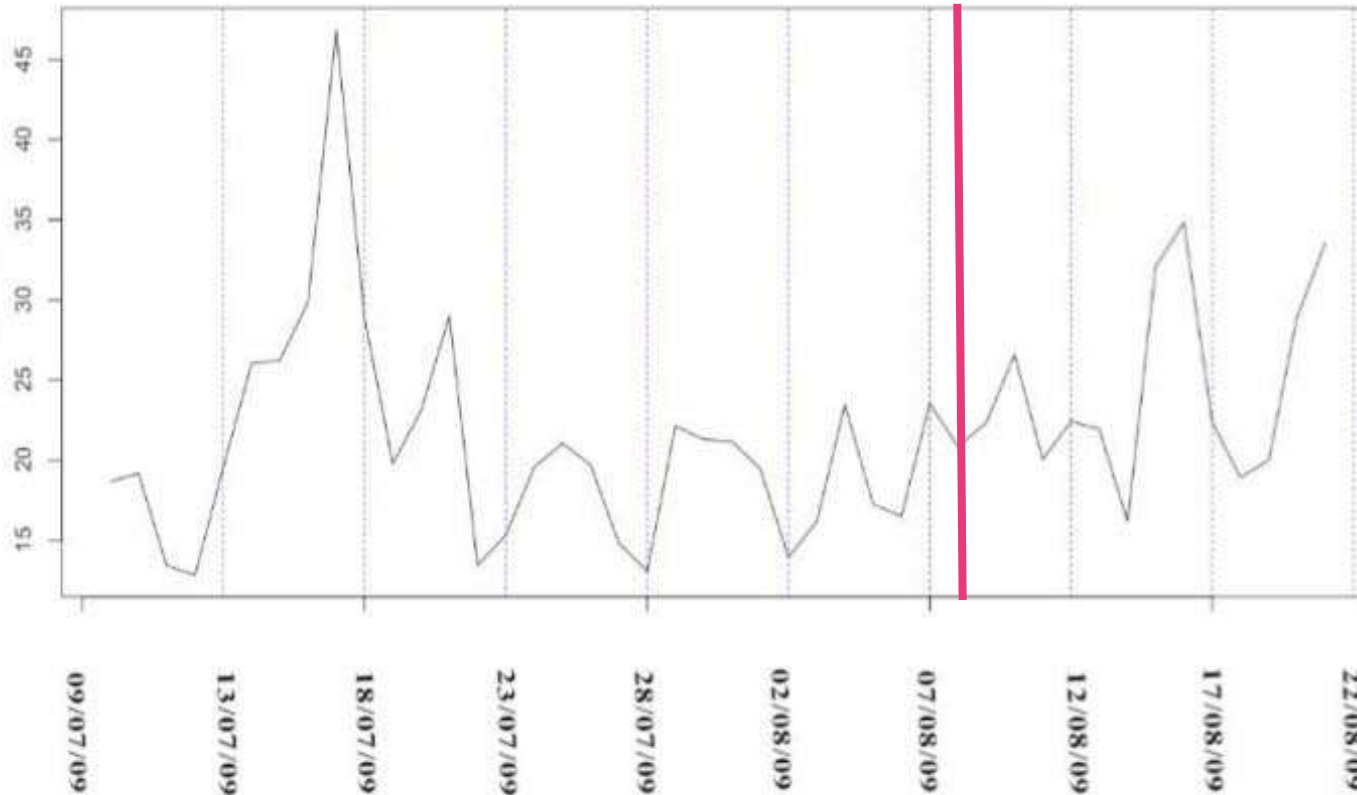




รูปที่ 9 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ย PM10 รายวัน ที่รถตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง  
อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม - 21 สิงหาคม 2552

PM10:STD = 120 ug/m<sup>3</sup>

ระดับ PM10 เฉลี่ยรายวัน(ug/m<sup>3</sup>)



# 3. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยารายวัน

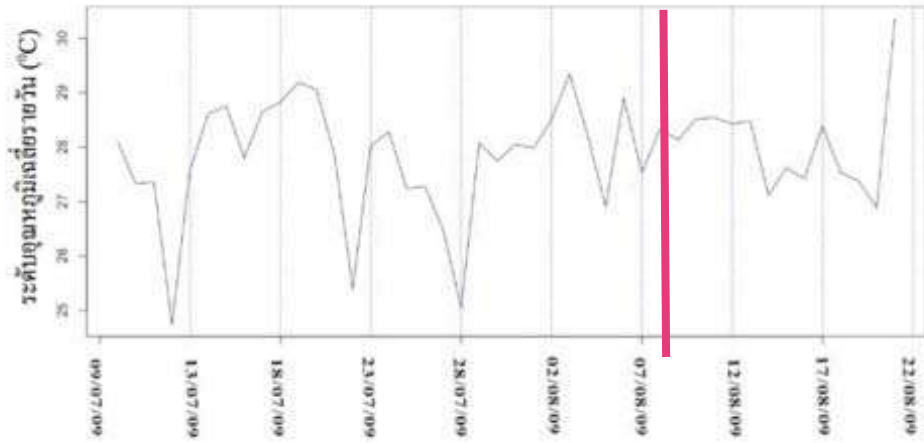
ตารางที่ 6 แสดงจำนวนและร้อยละของความสมบูรณ์ของการบันทึกค่าทางอุตุนิยมวิทยา ที่รถตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

จำนวนวันที่ตรวจวัด (n=44)	รถตรวจวัดคุณภาพอากาศที่โรงเรียนควนหัวช้าง (N=44 วัน)			
	สมบูรณ์	ร้อยละ	ไม่สมบูรณ์	ร้อยละ
อุณหภูมิ	44	100	0	0
ความชื้นสัมพัทธ์	44	100	0	0
ความกดอากาศ	44	100	0	0
ระดับน้ำฝน	44	100	0	0
ความเร็วลม	44	100	0	0

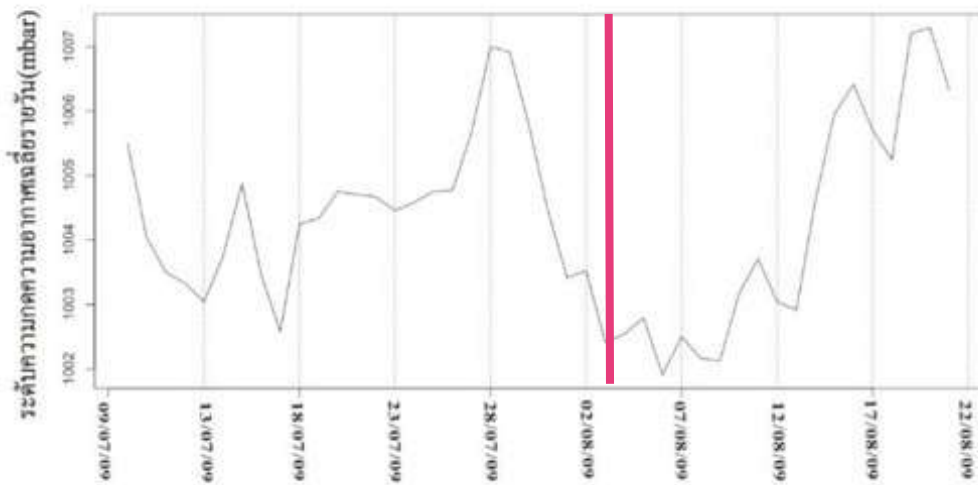
ตารางที่ 7 แสดงจำนวนและร้อยละของความสมบูรณ์ของการบันทึกค่าทางอุตุนิยมวิทยา ที่ปล่องโรงไฟฟ้า อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

จำนวนวันที่ตรวจวัด (n=44)	ที่โรงไฟฟ้า อ.จะนะ (N=44 วัน)			
	สมบูรณ์	ร้อยละ	ไม่สมบูรณ์	ร้อยละ
ความเร็วลม	39	88.64	5	11.36

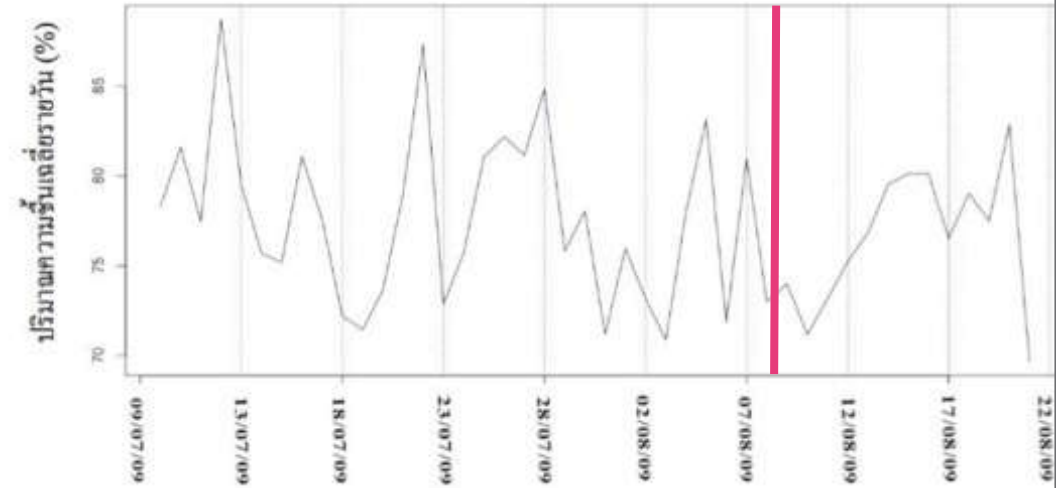
รูปที่ 10 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิรายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ. ฉะนะ ระหว่ง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552



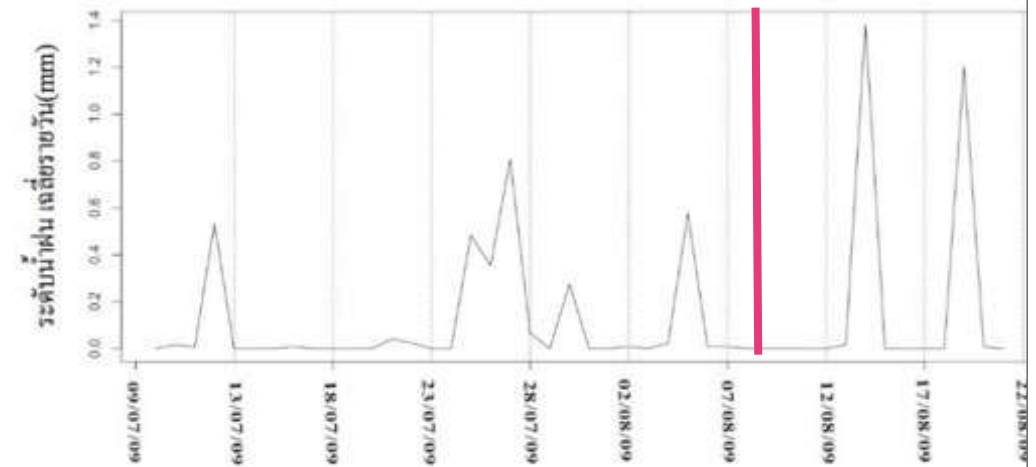
รูปที่ 12 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ยความกดอากาศรายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่ง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552



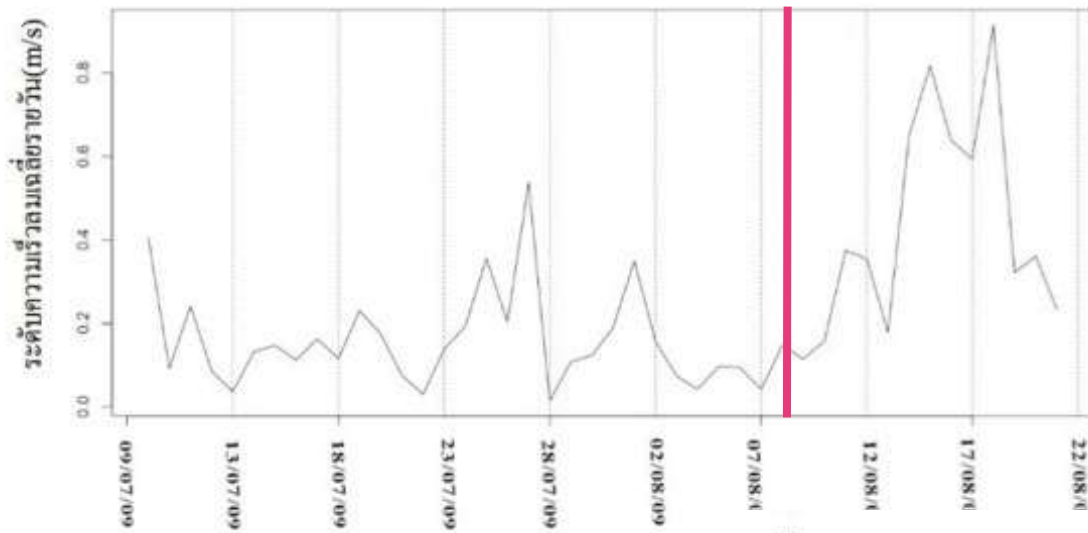
รูปที่ 11 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์รายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่ง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552



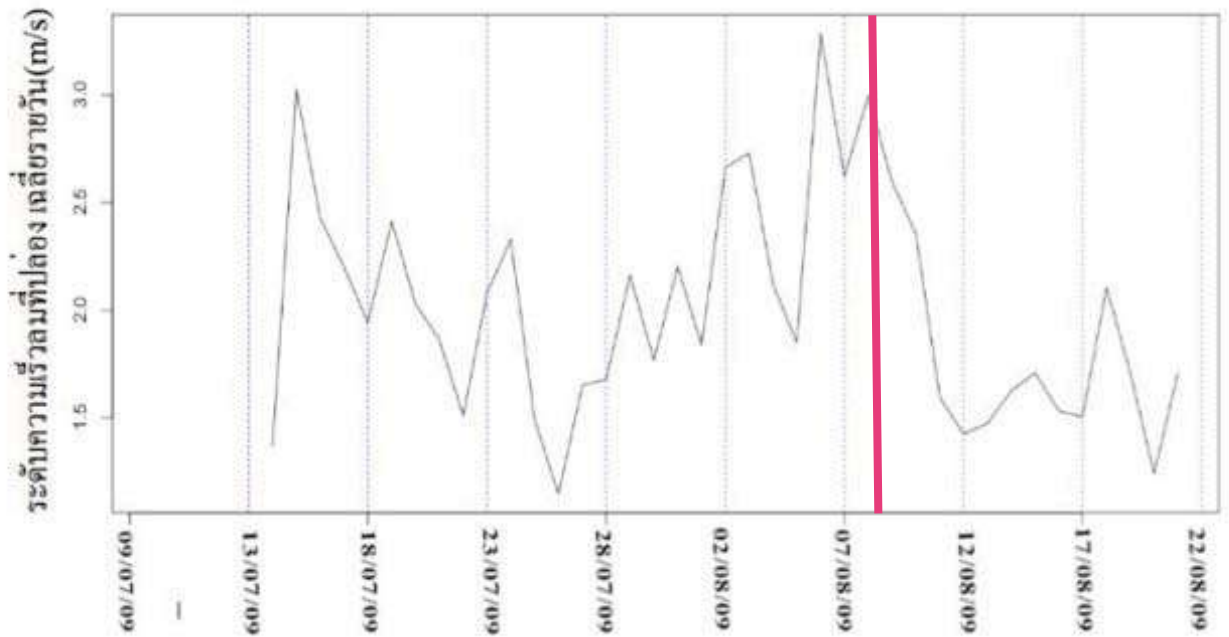
รูปที่ 13 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ยระดับน้ำฝนรายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่ง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552



รูปที่ 14 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ยความเร็วลมรายวัน ที่ตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียนควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

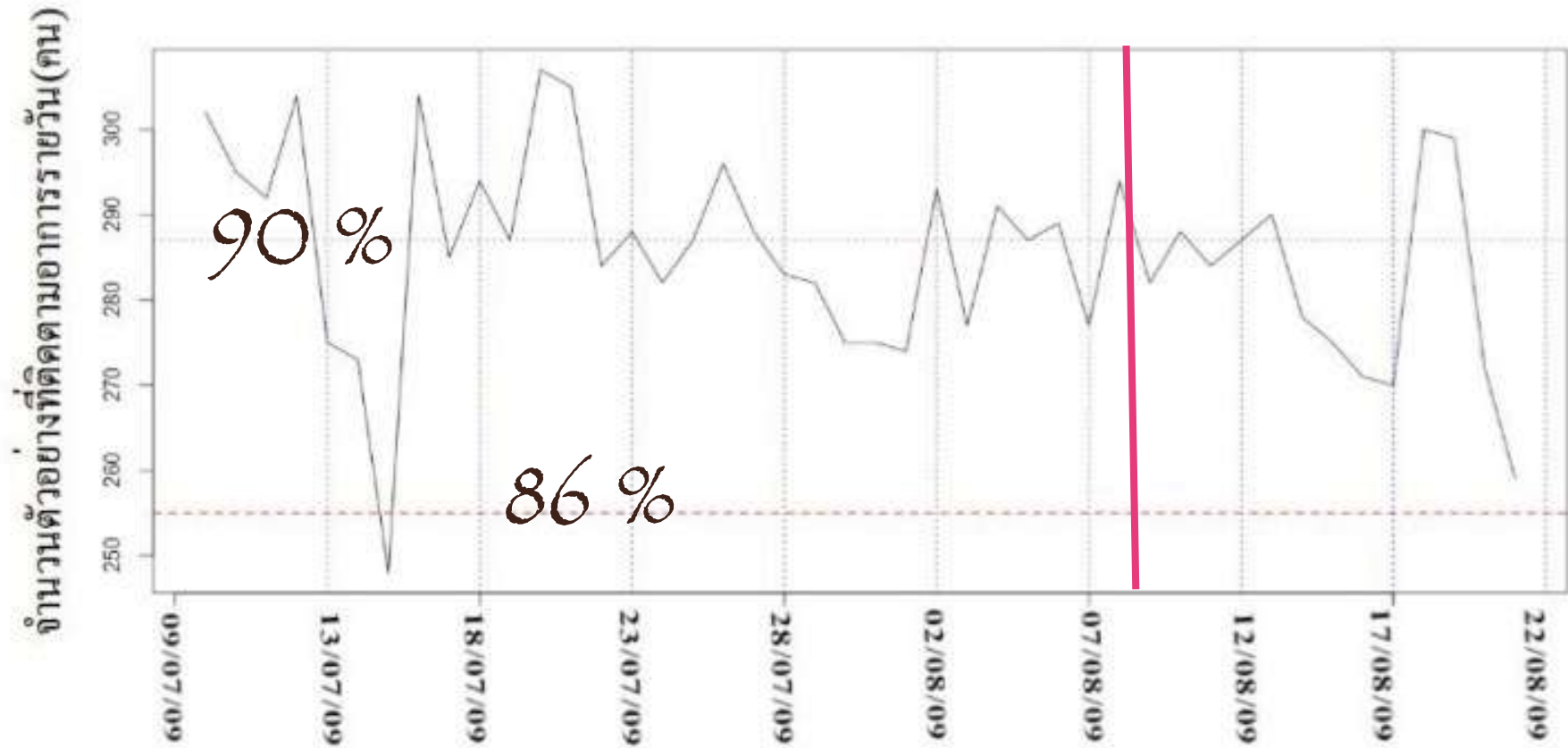


รูปที่ 15 แสดง Sequence plot ของค่าเฉลี่ยความเร็วลมรายวัน ที่ปล่องโรงไฟฟ้า ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552

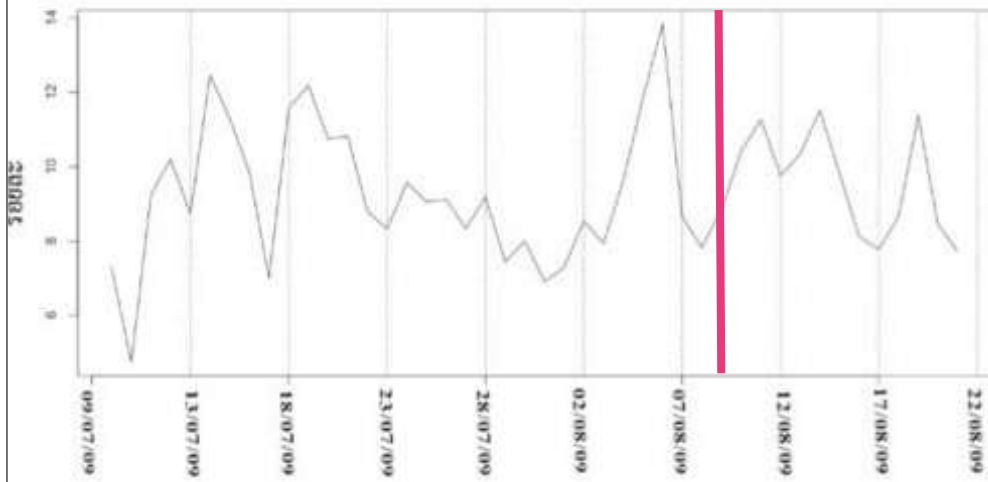


# 4. ข้อมูลอาการรายวัน

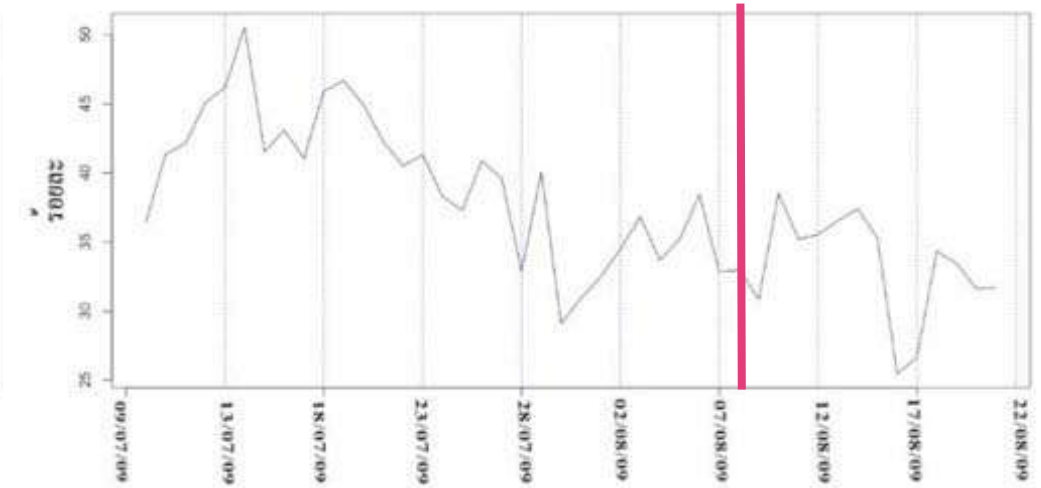
รูปที่ 16 แสดงจำนวนของความสมบูรณ์ของการติดตามอาการในกลุ่มตัวอย่าง ควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม – 21 สิงหาคม 2552



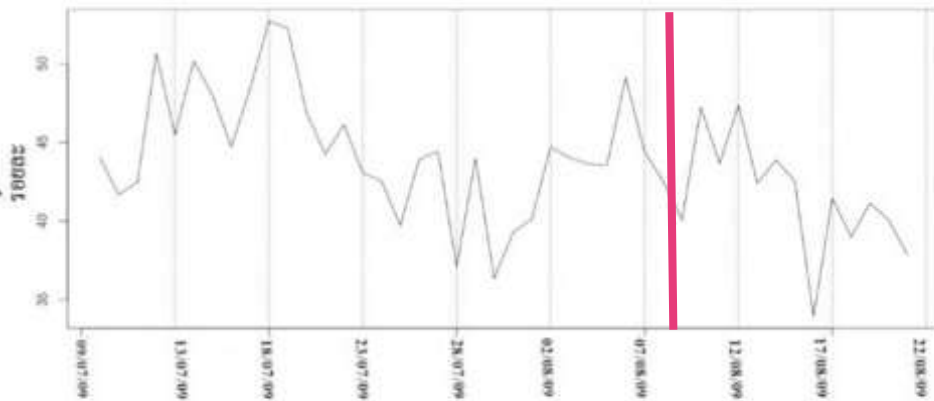
รูปที่ 17 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



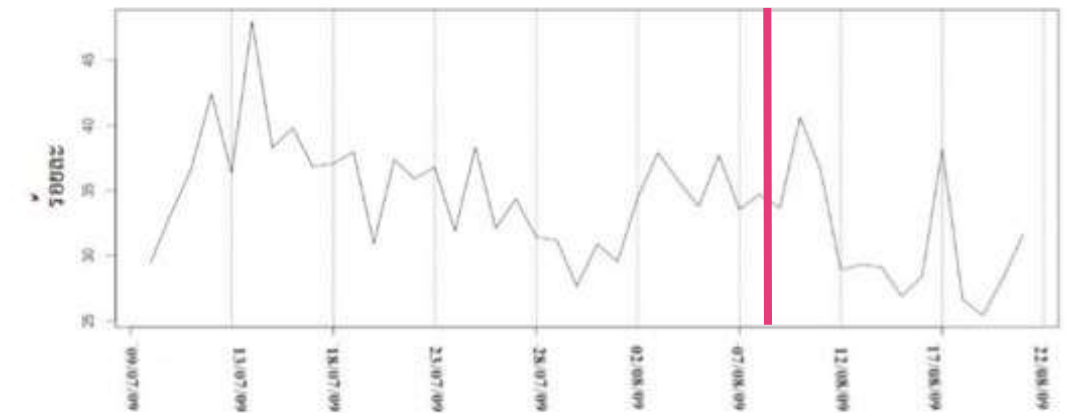
รูปที่ 18 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการปวดศีรษะ ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



รูปที่ 19 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการมีหนาวหรือเวียนศีรษะ ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552

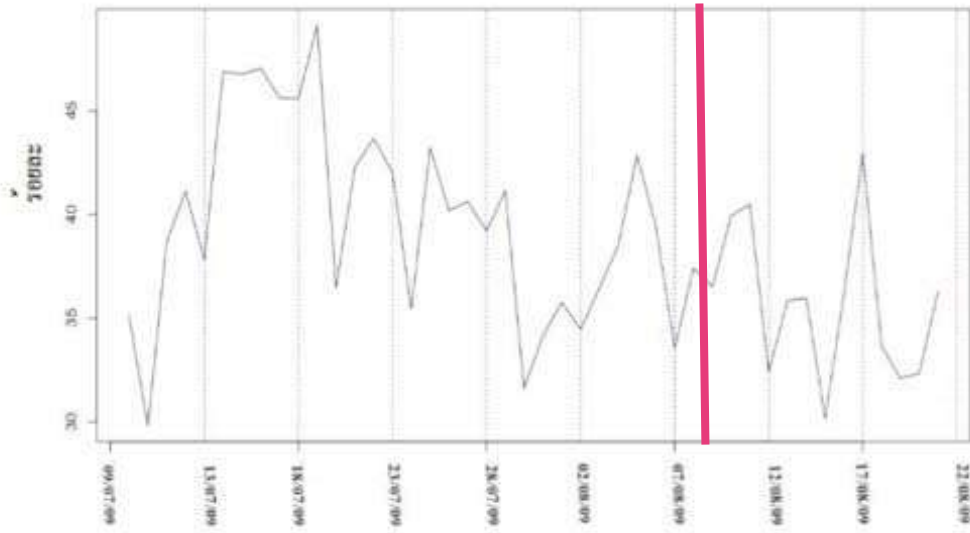


รูปที่ 20 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการน้ำมูกไหล ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552

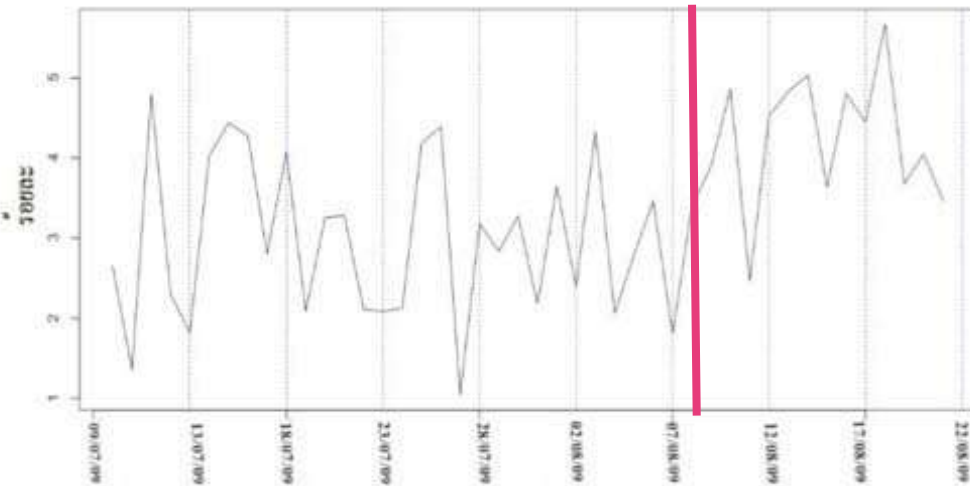




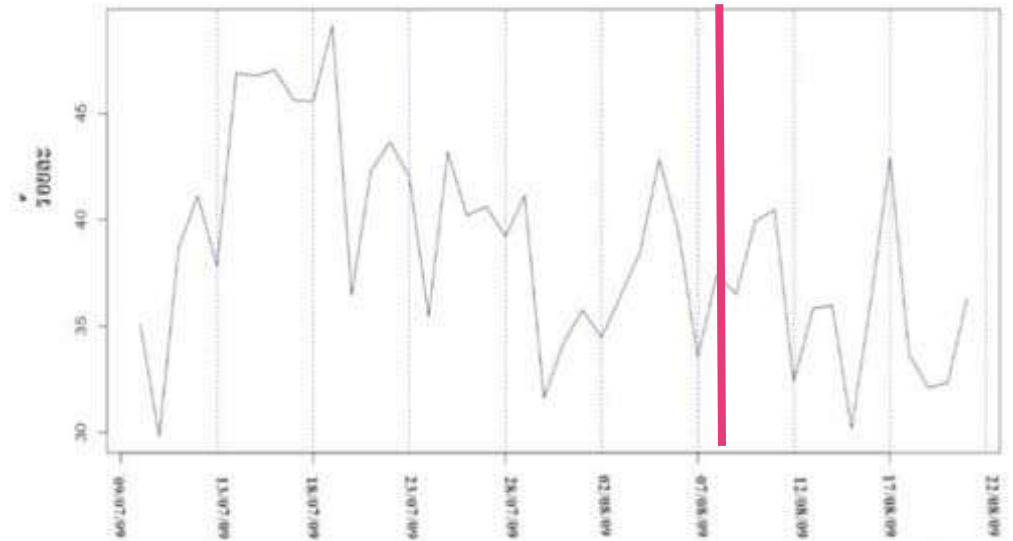
รูปที่ 21 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการระคายเคืองหรือแสบในจมูก ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



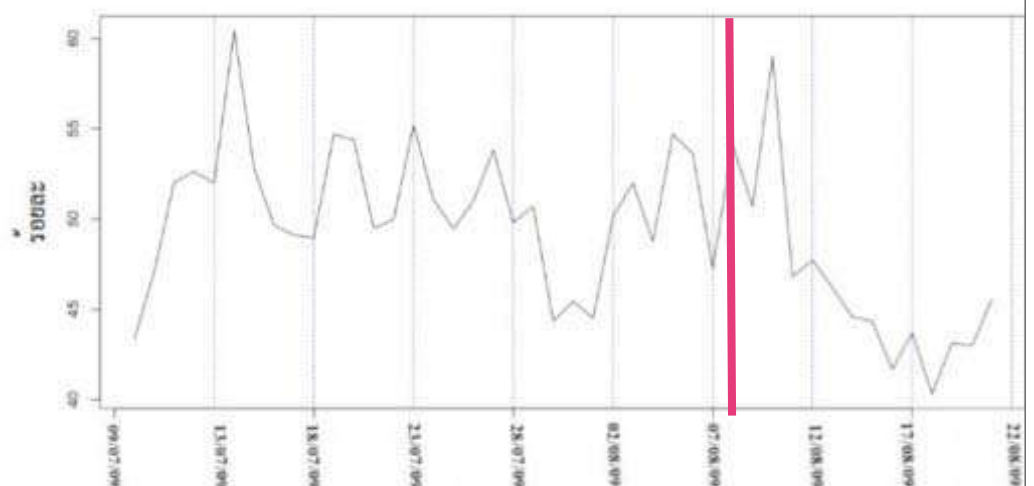
รูปที่ 23 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการเลือดกำเดาไหล ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



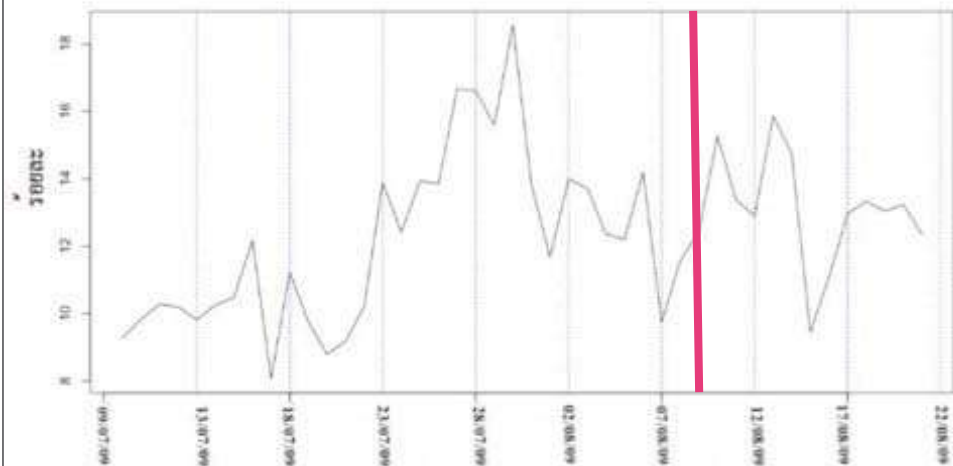
รูปที่ 22 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการระคายเคือง หรือแสบคอ ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



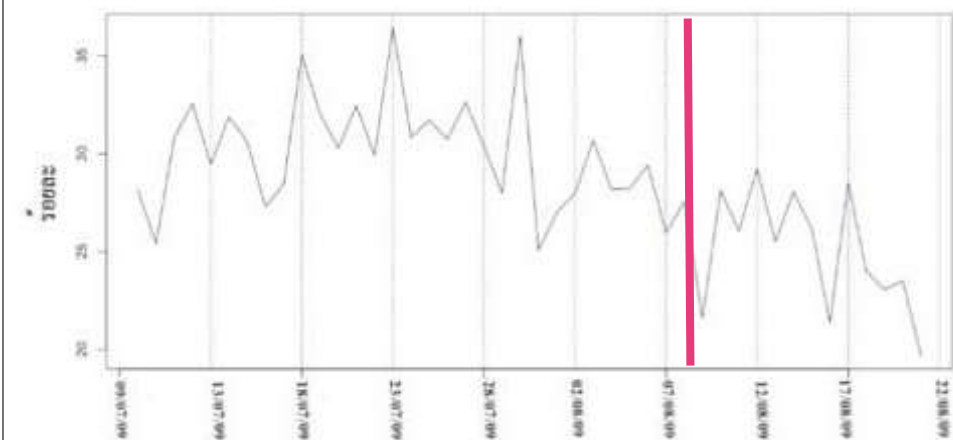
รูปที่ 24 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการไอ ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



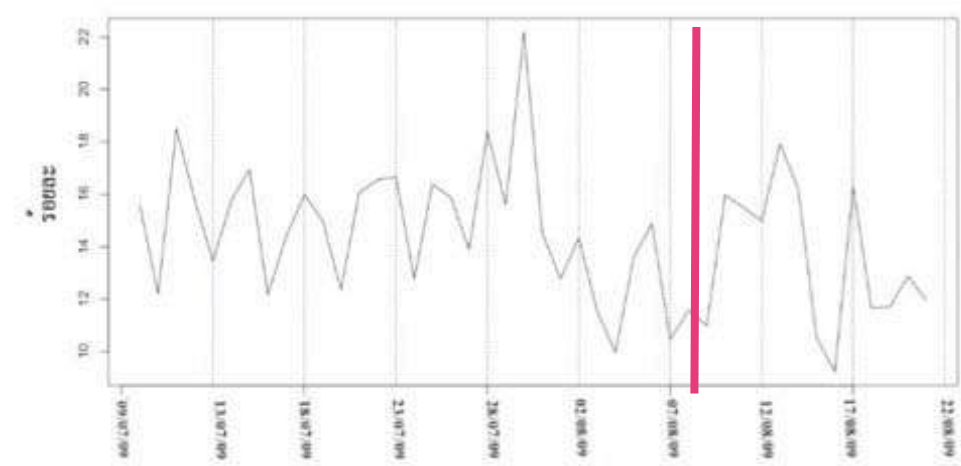
รูปที่ 25 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการหอบ ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



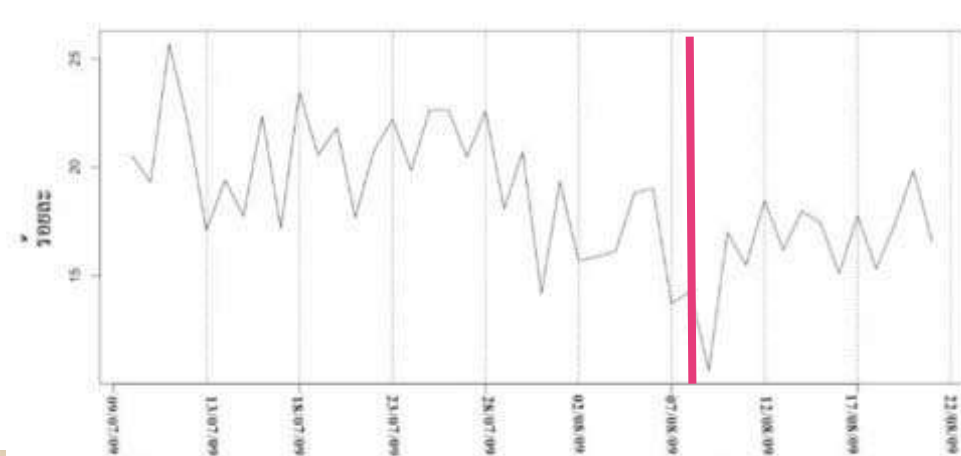
รูปที่ 27 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการเหนื่อยง่ายกว่าปกติ ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



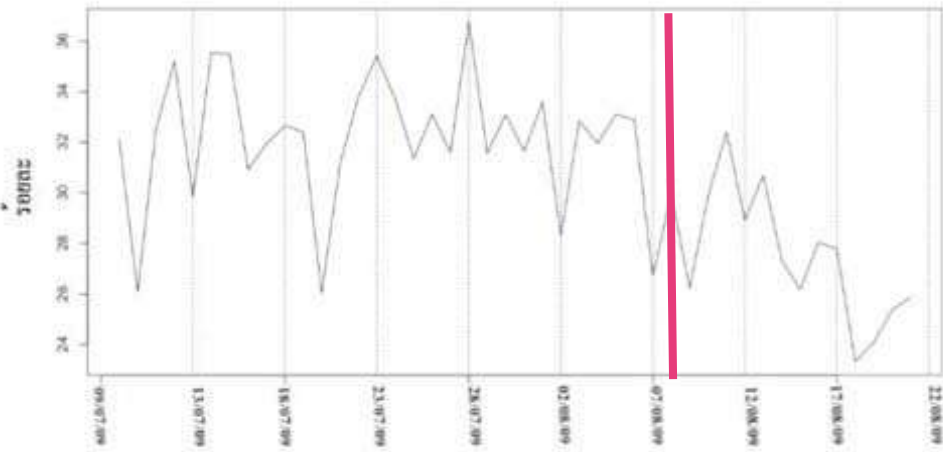
รูปที่ 26 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการเสียงแหบ ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



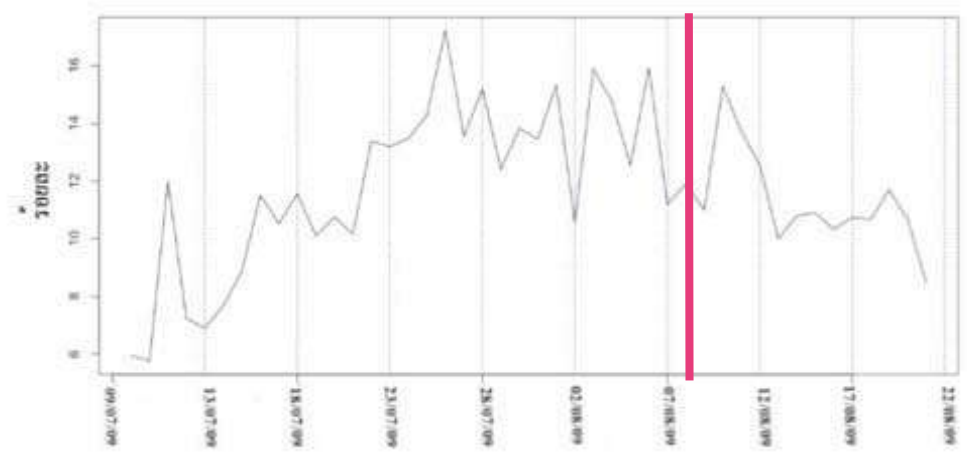
รูปที่ 28 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการใจสั่น ในควนหัวช้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



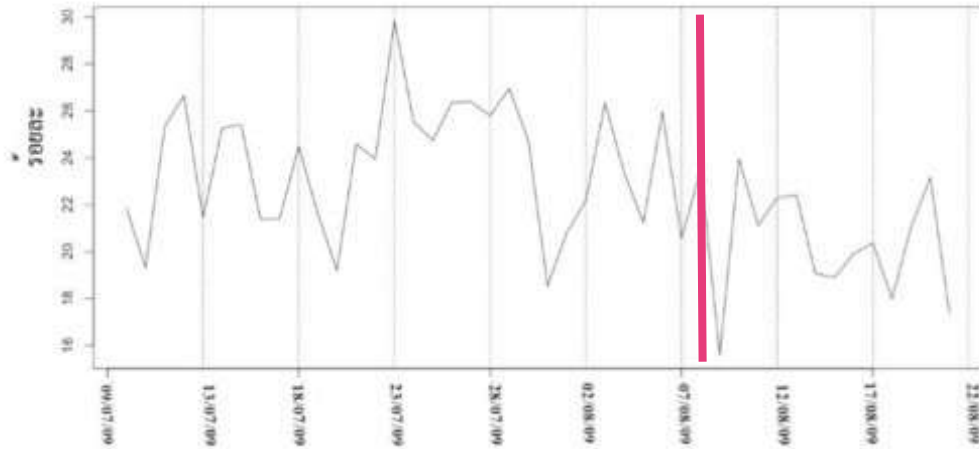
รูปที่ 29 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการระคายเคืองหรือแสบตา ในควมหัวข้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



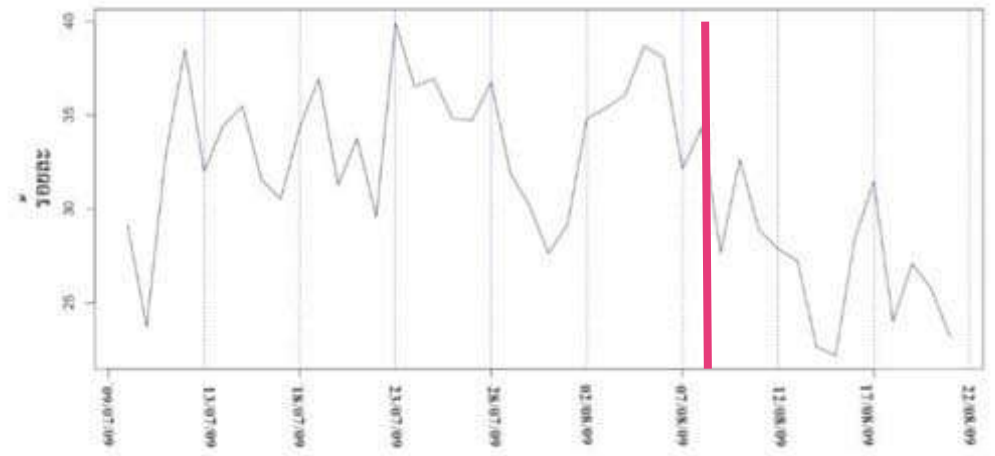
รูปที่ 30 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการตาแดง ในควมหัวข้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



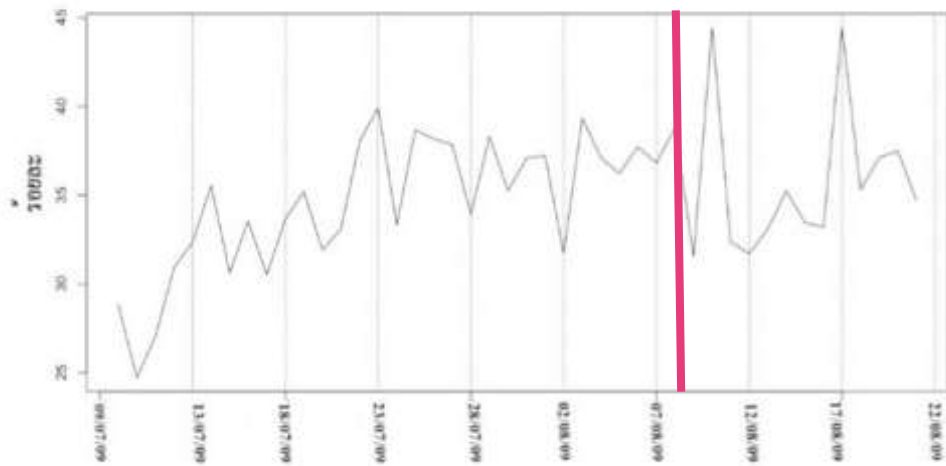
รูปที่ 31 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการน้ำตาไหล ในควมหัวข้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



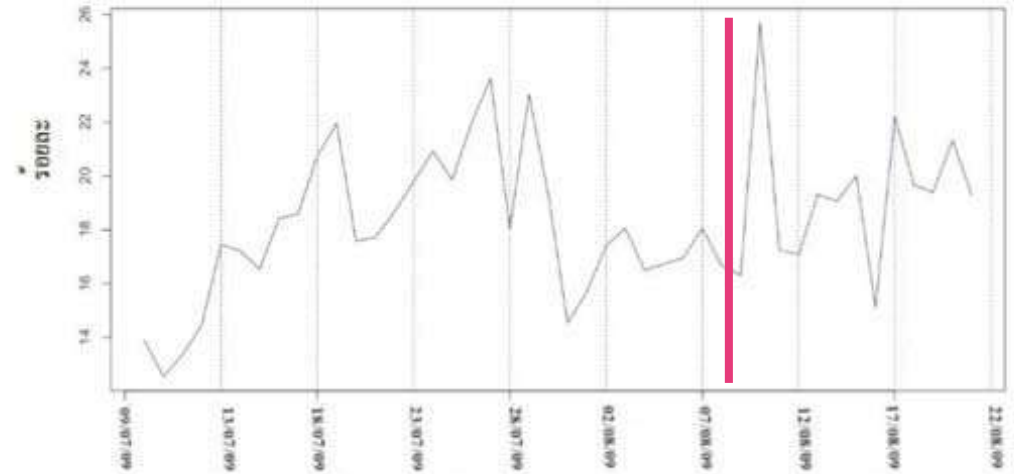
รูปที่ 32 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการคันตา ในควมหัวข้าง อ.ฉะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



รูปที่ 33 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการคันตามผิวหนัง ในควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



รูปที่ 34 แสดง Sequence plot ของร้อยละของผู้มีอาการแสบผิว ในควนหัวช้าง อ.จะนะ ระหว่าง 9 กรกฎาคม ถึง 21 สิงหาคม 2552



# 5. การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่นและก๊าซพิษ เฉลี่ยรายวัน

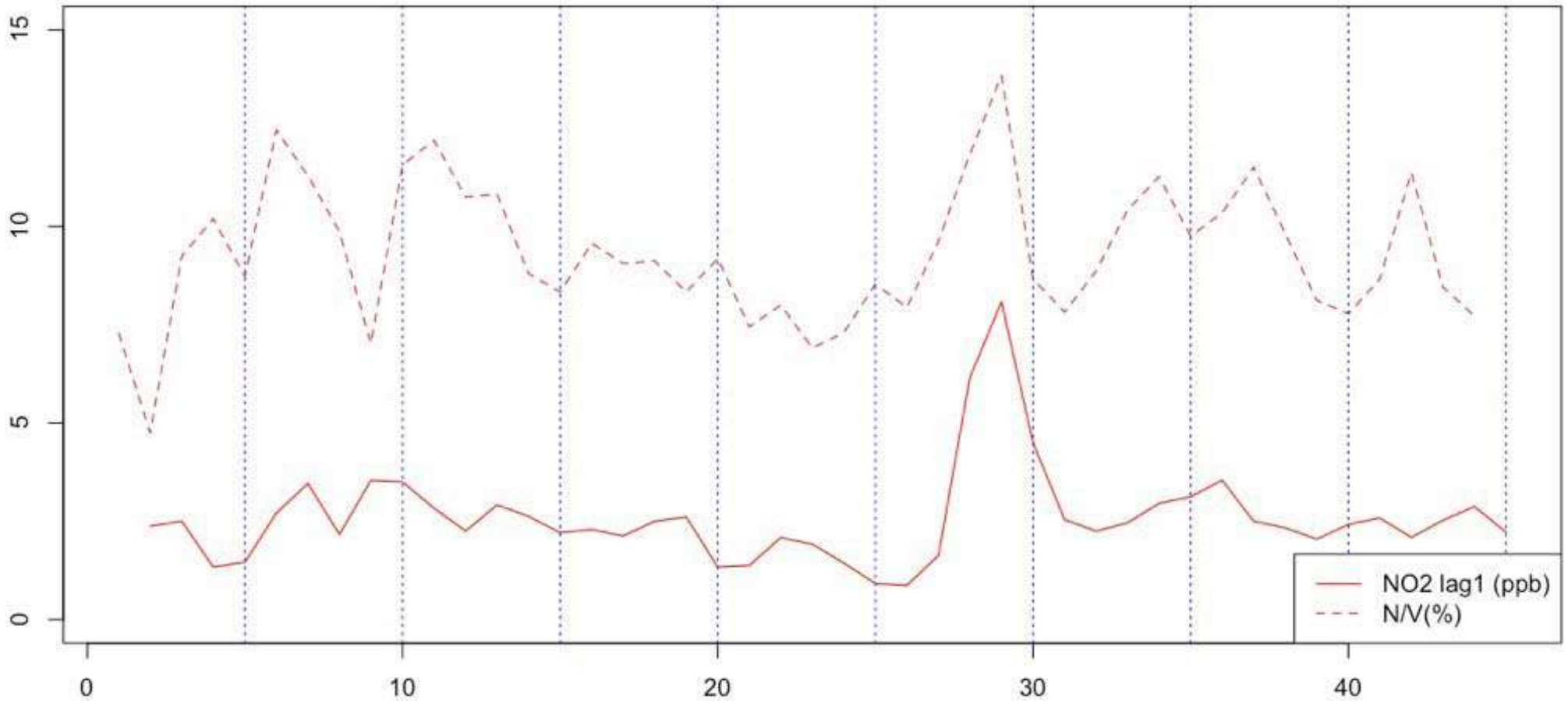
ตารางที่ 8 แสดงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่นและก๊าซพิษเฉลี่ยรายวันที่วัดตรวจวัดคุณภาพอากาศ ที่โรงเรียน  
ควนหัวช้าง อ.ฉะนะ จ.สงขลา

สารมลพิษ		ระดับ SO2 เฉลี่ยรายวัน (ppb)	ระดับ NO2 เฉลี่ยรายวัน (ppb)	ระดับ CO เฉลี่ยรายวัน (ppb)	ระดับ O3 เฉลี่ยรายวัน (ppb)	ระดับ PM10 เฉลี่ยรายวัน (mg/m3)
ระดับ SO2 เฉลี่ยรายวัน (ppb)	Pearson correlation	1	-0.005	0.164	-0.069	0.126
ระดับ NO2 เฉลี่ยรายวัน (ppb)	Pearson correlation	-0.005	1	0.063	-0.151	0.197
	p-value	0.974	-	0.682	0.328	0.200
ระดับ CO เฉลี่ย รายวัน (ppb)	Pearson correlation	0.164	0.063	1	0.416	0.213
	p-value	0.287	0.682	-	0.005**	0.164
ระดับ O3 เฉลี่ย รายวัน (ppb)	Pearson correlation	-0.069	-0.151	0.416	1	-0.051
	p-value	0.657	0.328	0.005**	-	0.742
ระดับ PM10 เฉลี่ยรายวัน (mg/m3)	Pearson correlation	0.126	0.197	0.213	-0.051	1
	p-value	0.415	0.200	0.164	0.742	-

\*\* มีนัยสำคัญที่ p-Value <0.01

**8. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับสาร  
มลพิษรายวันและข้อมูลอุตุนิยามวิทยากับอาการต่างๆ**

### Sequence plot between NO2 lag1 and N/V



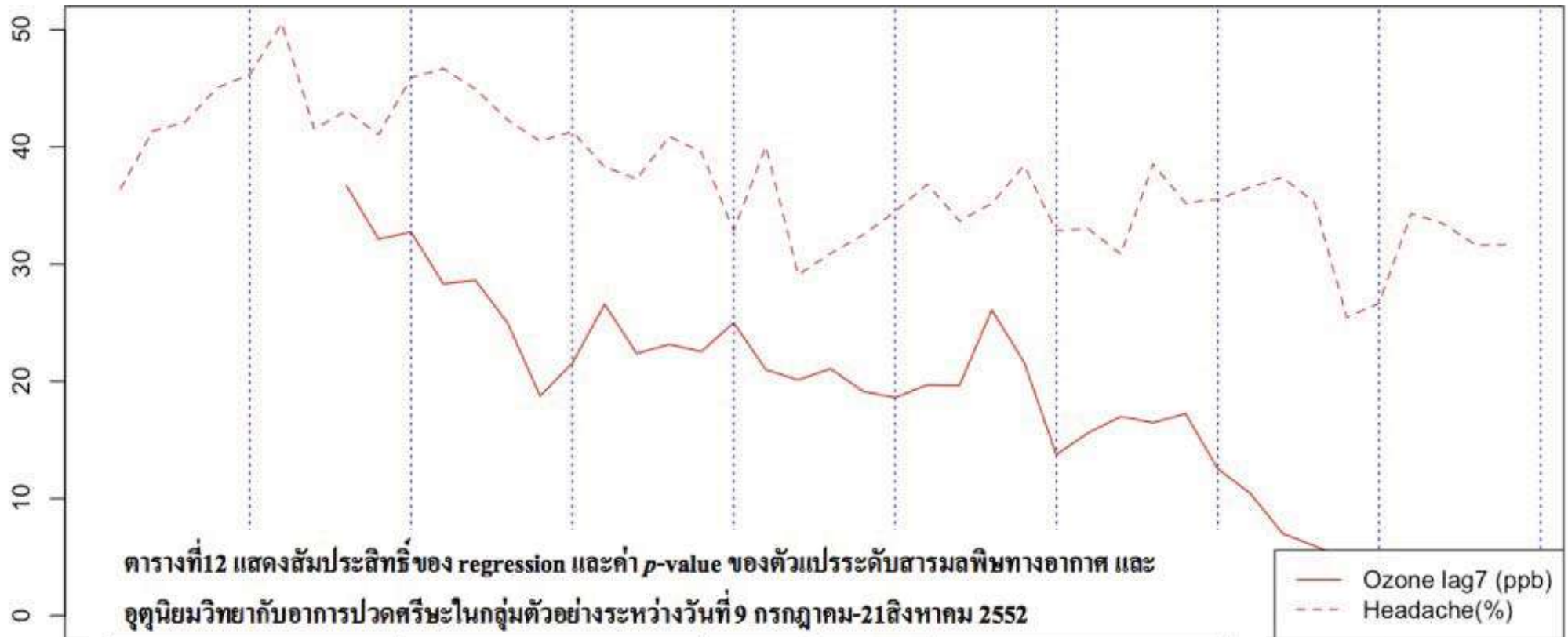
ตารางที่11 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ อุตุนิยมวิทยา กับอาการคลื่นไส้อาเจียนในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-3.428	0.411	0.000*	0.032	0.014	0.073
เพศ	0.688	0.312	0.027*	1.989	1.079	3.666
NO2 (lag1)	0.079	0.028	0.005*	1.082	1.025	1.143

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05



## Sequence plot between Ozone lag7 and Headache

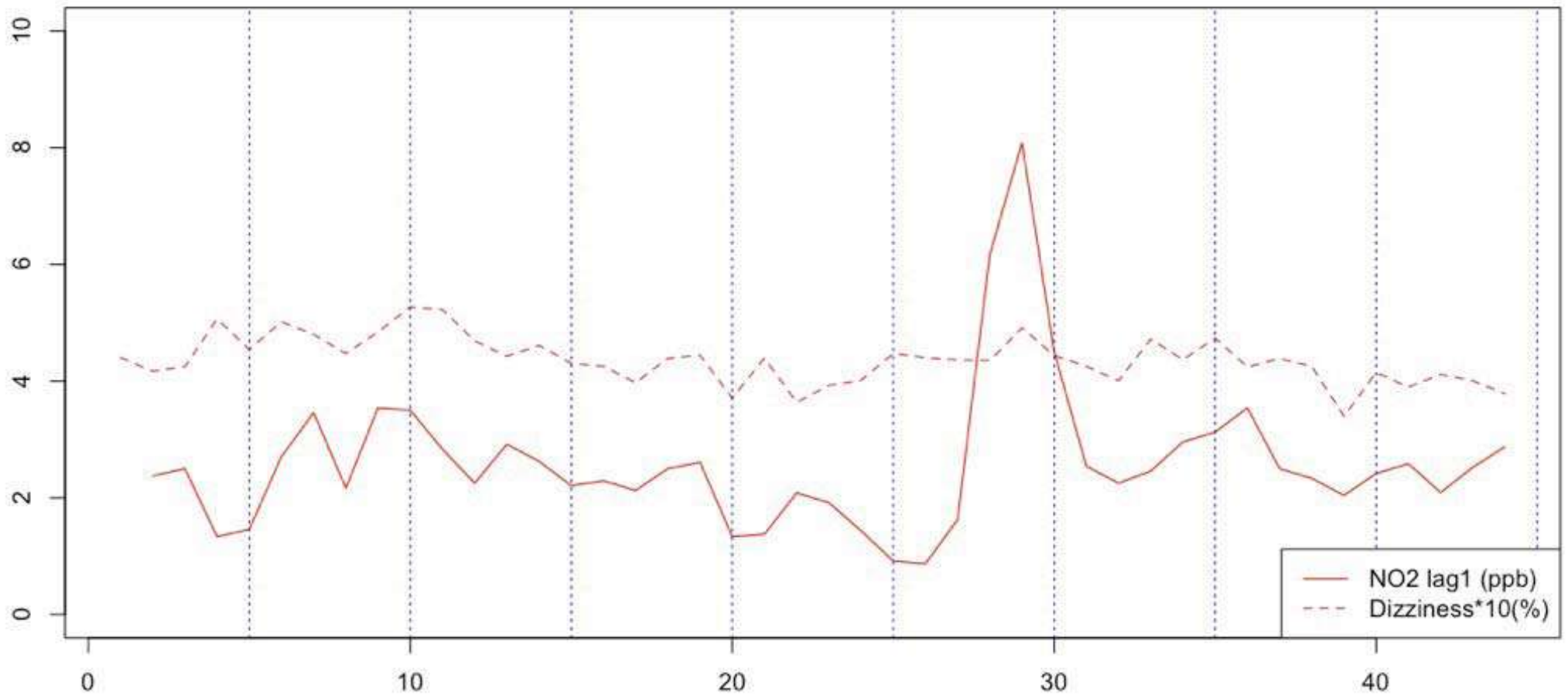


ตารางที่ 12 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ อุตุนิยมวิทย์กับอาการปวดศีรษะในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-1.641	0.287	0.000*	0.194	0.110	0.340
โรคน้ำในหูไม่เท่ากัน	1.196	0.568	0.035*	3.305	1.086	10.06
เพศ	0.471	0.213	0.027*	1.601	1.054	2.432
O3 (lag7)	0.015	0.005	0.001*	1.015	1.006	1.024
ปริมาณน้ำฝน (lag3)	-0.272	0.077	0.000*	0.762	0.655	0.887

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

Sequence plot between NO2 lag1 and Dizziness

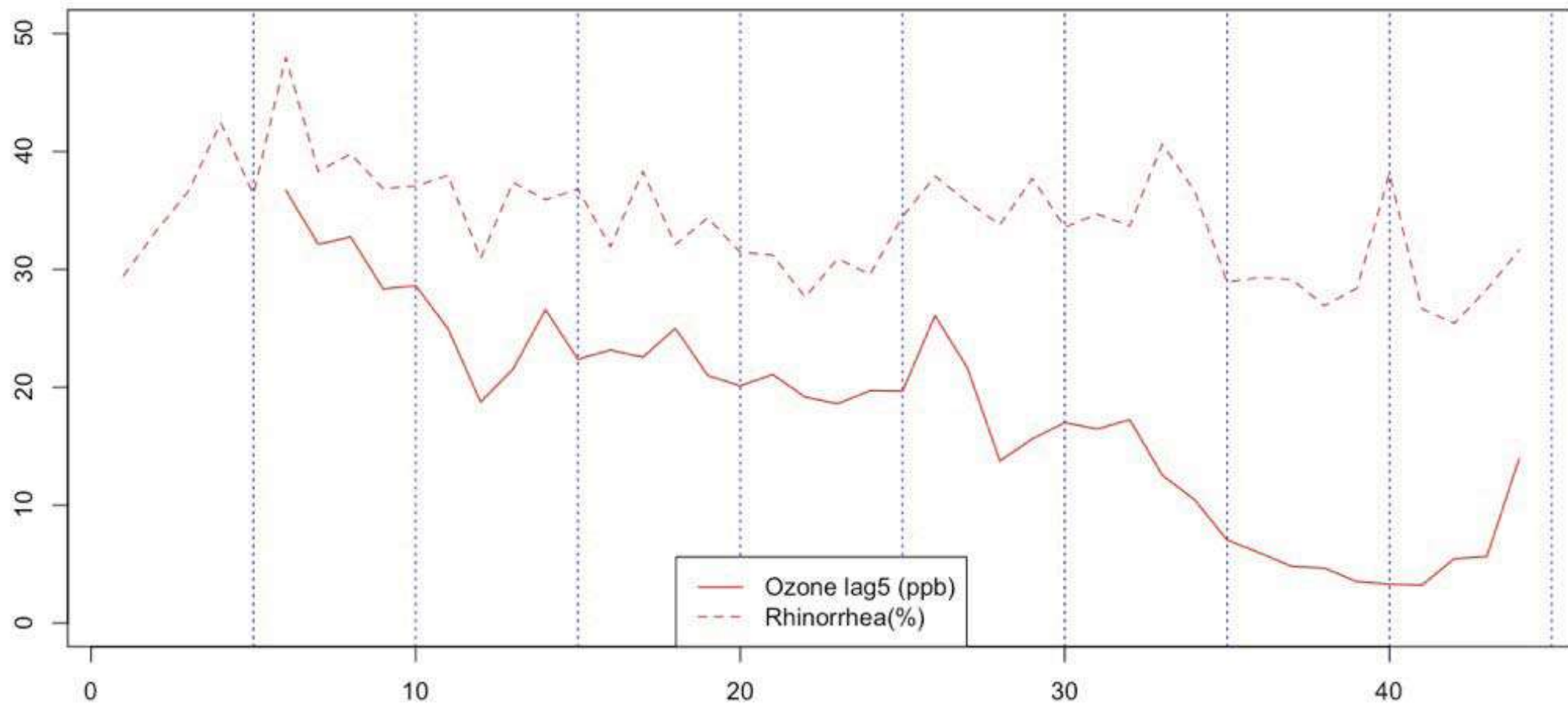


ตารางที่13 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุตุณิยมวิทยากับอาการมีนหรือเวียนศีรษะในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-2.762	0.438	0.000*	0.063	0.027	0.149
โรคน้ำในหูไม่เท่ากัน	1.159	0.442	0.009*	3.188	1.341	7.582
โรคหัวใจ	0.947	0.255	0.000*	2.577	1.563	4.248
เพศ	0.431	0.181	0.017*	1.539	1.079	2.195
ความชื้นสัมพัทธ์ (lag7)	0.014	0.005	0.002*	1.014	1.005	1.024
ปริมาณน้ำฝน (lag2)	-0.190	0.645	0.003*	0.827	0.729	0.939
NO2 (lag1)	0.048	0.017	0.004*	1.049	1.015	1.084
อายุ	0.017	0.005	0.000*	1.018	1.009	1.027

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value<0.05

Sequence plot between Ozone lag5 and Rhinorrhea

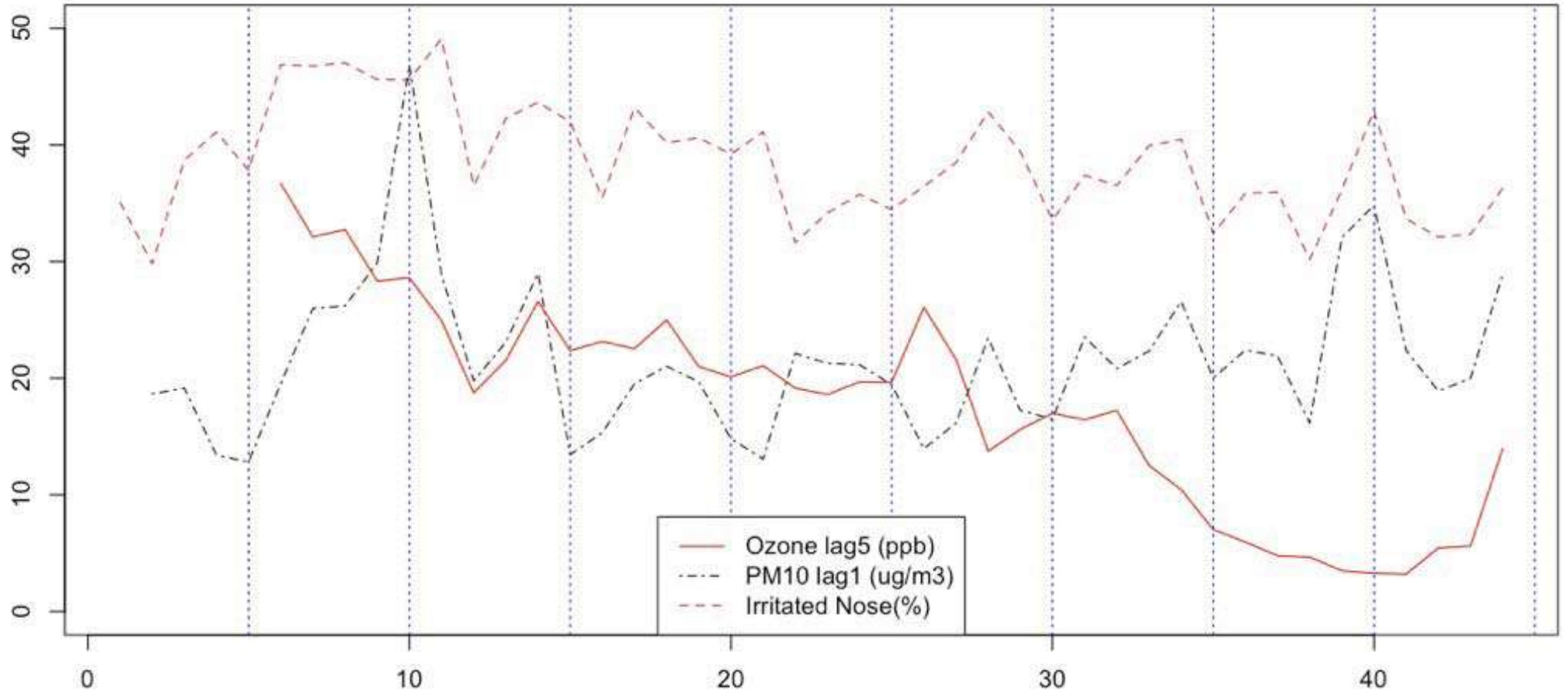


ตารางที่14 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุตุณิยมวิทยากับอาการมีน้ำมูกไหลในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-1.370	0.446	0.002*	0.254	0.106	0.609
โรคนุมิแพ้/ตาแห้ง	0.832	0.318	0.009*	2.298	1.232	4.287
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	1.345	0.399	0.001*	3.838	1.758	8.381
ความดันโลหิตสูง	0.711	0.258	0.006*	2.036	1.228	3.378
ปัจจุบันกำลังศึกษา	0.827	0.327	0.011*	2.287	1.205	4.341
ปัจจุบันยังสูบบุหรี่	0.554	0.244	0.023*	1.740	1.079	2.807
เคยสูบบุหรี่	1.177	0.309	0.000*	3.245	1.770	5.949
โรคไทรอยด์	-1.567	0.501	0.002*	0.209	0.078	0.557
เพศ	0.481	0.232	0.038*	1.618	1.028	2.547
ความเร็วลมที่โรงไฟฟ้า (lag3)	0.127	0.049	0.010*	1.136	1.031	1.250
O3 (lag5)	0.014	0.005	0.007*	1.014	1.004	1.024

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value<0.05

Sequence plot between Ozone lag5, PM10 lag1 and Irritated Nose

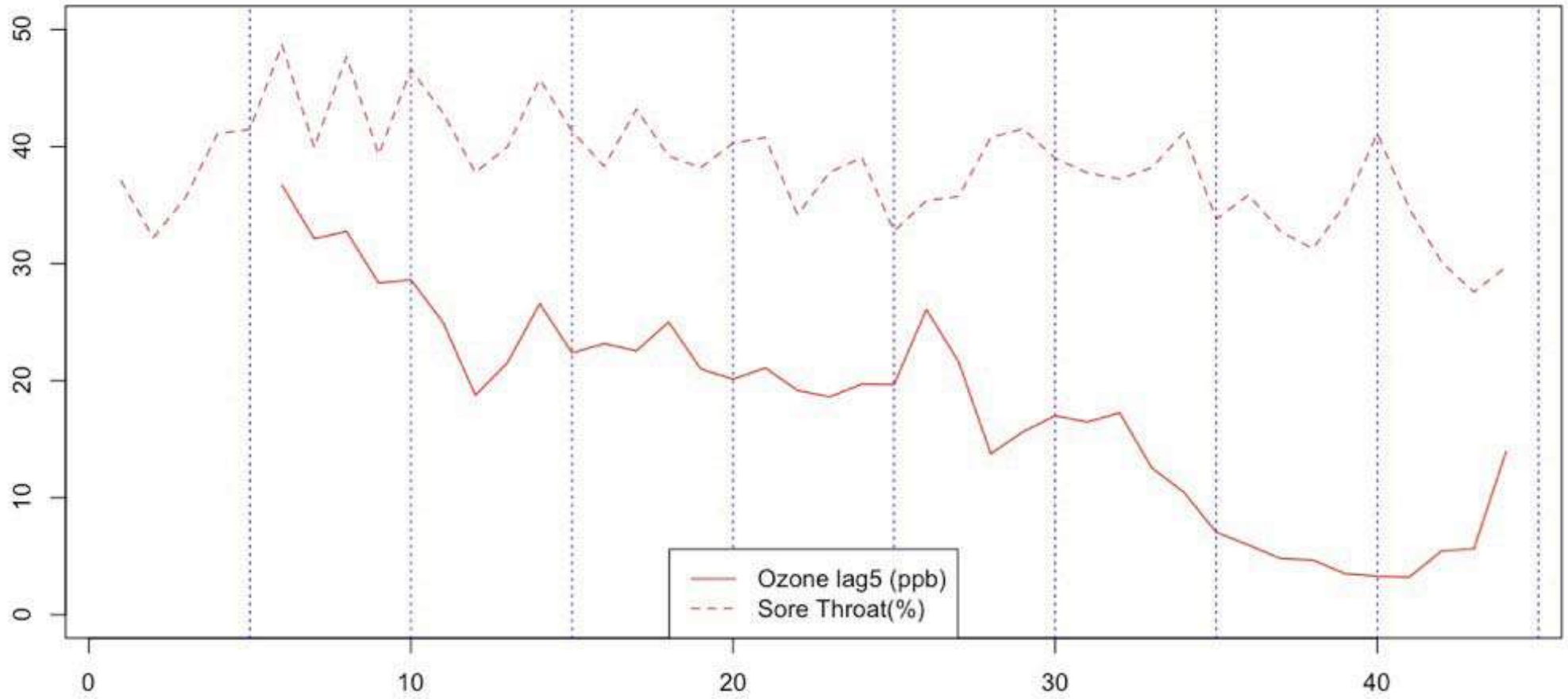


ตารางที่15 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุณหภูมิวิทยากับอาการระคายเคืองหรือแสบในจมูกในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	60.276	20.097	0.003*	$1.505 \times 10^{26}$	$1.178 \times 10^9$	$1.924 \times 10^{43}$
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	1.584	0.347	0.000*	4.874	2.468	9.623
โรคภูมิแพ้/ตาแห้ง	0.742	0.281	0.008*	2.100	1.210	3.646
รับราชการ	-1.900	0.339	0.000*	0.150	0.077	0.291
โรคหัวใจ	2.038	0.624	0.001*	7.675	2.260	26.061
อาชีพรับจ้าง	-0.623	0.257	0.015*	0.536	0.324	0.887
เคยสูบบุหรี่	0.759	0.295	0.010*	2.137	1.199	3.808
O <sub>3</sub> (lag5)	0.019	0.005	0.000*	1.019	1.009	1.029
ความกดอากาศ (lag4)	-0.062	0.020	0.002*	0.940	0.904	0.978
PM <sub>10</sub> (lag1)	0.014	0.004	0.000*	1.014	1.006	1.021

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

Sequence plot between Ozone lag5 and Sore Throat





ตารางที่16 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุดนียมวิทยากับอาการระคายเคืองหรือแสบในคอในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่9 กรกฎาคม-21สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-2.032	0.340	0.000*	0.131	0.067	0.255
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	1.454	0.365	0.000*	4.282	2.093	8.760
รับราชการ	-2.185	0.371	0.000*	0.112	0.054	0.233
เพศ	0.511	0.244	0.030*	1.667	1.034	2.687
โรคหัวใจ	1.328	0.297	0.000*	3.774	2.110	6.750
โรคน้ำในหูไม่เท่ากัน	-1.453	0.649	0.025*	0.234	0.066	0.835
ปริมาณน้ำฝน (lag7)	-0.326	0.071	0.000*	0.722	0.628	0.830
ความเร็วลมที่โรงไฟฟ้า (lag3)	0.136	0.051	0.008*	1.146	1.036	1.267
O3 (lag5)	0.015	0.005	0.001*	1.015	1.006	1.025

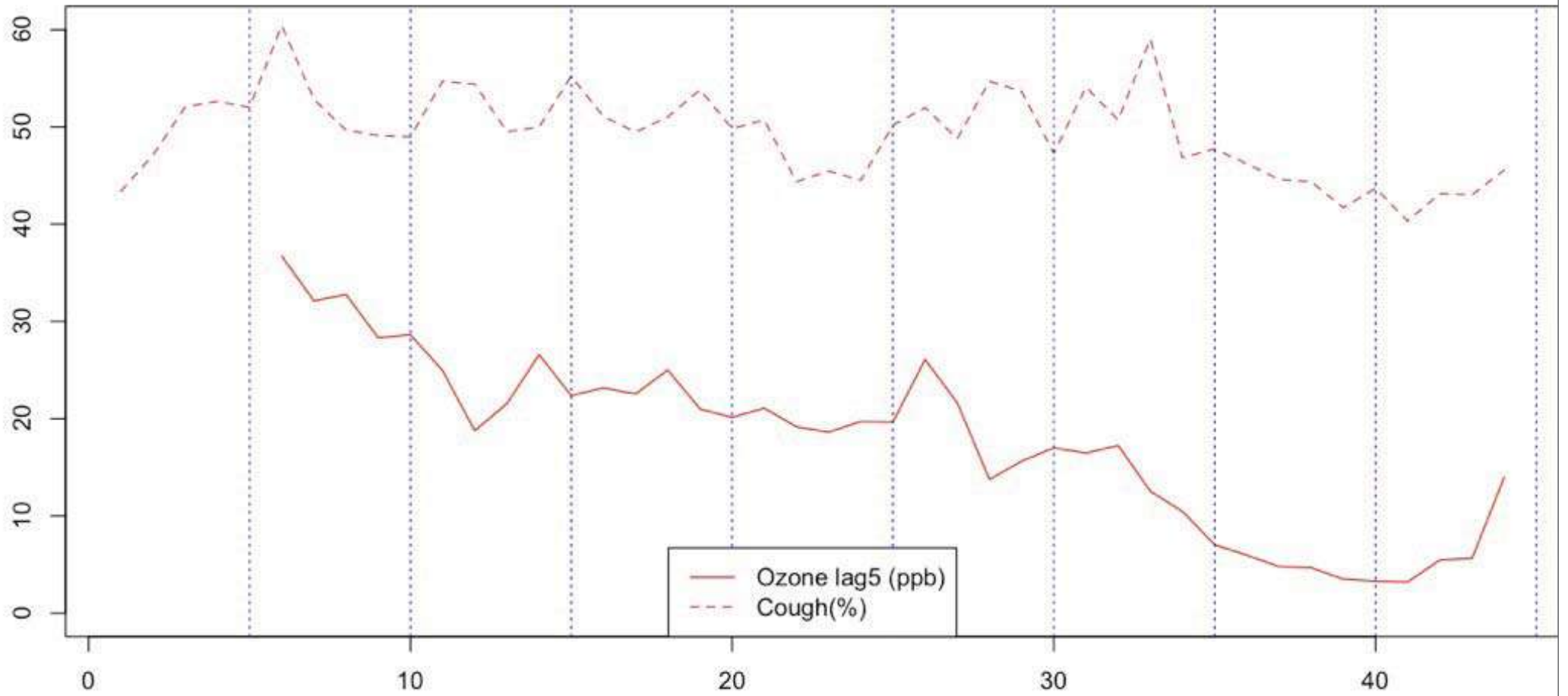
\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value<0.05

ตารางที่ 17 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุดหนุนวิทยากับอาการมีเลือดกำเดาไหลในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-1.612	1.214	0.184	0.199	0.018	2.153
โรคน้ำในหูไม่เท่ากัน	1.757	0.560	0.002*	5.796	1.933	17.379
ไอเรื้อรัง/วันโรค	0.995	0.388	0.010*	2.704	1.263	5.789
co (lag4)	-0.003	0.001	0.001*	0.970	0.995	0.999
PM <sub>10</sub> (lag6)	-0.030	0.013	0.021*	0.997	0.946	0.995

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

Sequence plot between Ozone lag5 and Cough



ตารางที่18 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุณหภูมิวิทยากับอาการไอในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-1.367	0.296	0.000*	0.255	0.143	0.456
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	1.323	0.489	0.007*	3.754	1.440	9.785
ความดันโลหิตสูง	0.658	0.263	0.012*	1.931	1.153	3.235
ไอเรื้อรัง/วัณโรค	0.634	0.271	0.019*	1.886	1.108	3.208
ปัจจุบันยังสูบบุหรี่	0.621	0.244	0.011*	1.861	1.153	3.004
โรคไตเรื้อรัง	0.579	0.282	0.040*	1.785	1.027	3.100
อาชีพรับจ้าง	-0.686	0.264	0.009*	0.504	0.300	0.845
ความเร็วลมที่โรงไฟฟ้า (lag4)	0.199	0.039	0.000*	1.220	1.131	1.316
ozone (lag5)	0.015	0.004	0.000*	1.015	1.007	1.024

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value<0.05

ตารางที่19 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุตุนิยมวิทยากับอาการหอบในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-1.933	0.703	0.006*	0.145	0.037	0.574
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	2.215	0.456	0.000*	9.158	3.744	22.398
โรคภูมิแพ้/ตาแห้ง	0.764	0.322	0.018*	2.147	1.143	4.036
รับราชการ	-1.384	0.555	0.013*	0.251	0.084	0.743
เพศ	0.677	0.314	0.031*	1.968	1.063	3.645
เบาหวาน	-2.160	0.522	0.000*	0.115	0.041	0.321
อาชีพกรีดยางพารา	-0.632	0.276	0.022*	0.532	0.309	0.914
ความชื้นสัมพัทธ์ (lag7)	-0.018	0.007	0.013*	0.982	0.968	0.996
NO <sub>2</sub> (lag3)	-0.070	0.027	0.010*	0.932	0.884	0.983
อายุ	0.026	0.008	0.001*	1.027	1.011	1.042
PM <sub>10</sub> (lag0)	-0.019	0.005	0.000*	0.981	0.971	0.991

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value<0.05

ตารางที่20 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุณหภูมิวิทยากับอาการเสียงแหบในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่9 กรกฎาคม-21สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-5.093	0.584	0.000*	0.006	0.002	0.019
รับราชการ	-1.050	0.386	0.006*	0.350	0.164	0.745
เพศ	0.420	0.194	0.030*	1.522	1.041	2.227
co (lag6)	0.001	0.000	0.044*	1.001	1.000	1.002
ความชื้นสัมพัทธ์ (lag6)	0.024	0.006	0.000*	1.024	1.012	1.037
so2 (lag4)	0.386	0.092	0.000*	1.471	1.228	1.761
ปริมาณน้ำฝน (lag3)	0.289	0.104	0.006*	1.335	1.088	1.638
อายุ	0.014	0.006	0.033*	1.014	1.001	1.026

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value<0.05

ตารางที่ 21 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุตุณิยมวิทยาที่อากาศเหนือง่ายกว่าปกติในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	39.183	33.506	0.242	$1.040 \times 10^{17}$	$3.136 \times 10^{-12}$	$3.449 \times 10^{45}$
รับราชการ	-1.538	0.528	0.004*	0.215	0.076	0.604
ความดันโลหิตสูง	0.741	0.276	0.007*	2.097	1.221	3.603
ธุรกิจส่วนตัว	0.751	0.311	0.016*	2.120	1.152	3.901
ปัจจุบันกำลังศึกษา	0.808	0.364	0.026*	2.242	1.100	4.572
ความเร็วลมที่โรงไฟฟ้า (lag6)	0.133	0.054	0.013*	1.142	1.028	1.269
O3 (lag6)	0.024	0.006	0.000*	1.024	1.012	1.037
NO2 (lag4)	-0.066	0.024	0.006*	0.936	0.893	0.981
อายุ	0.019	0.006	0.001*	1.020	1.008	1.032

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

ตารางที่ 22 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 ดุลนิยมวิทยากับอาการใจสั่นในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-2.462	0.334	0.000*	0.085	0.044	0.164
โรงไฟฟ้าจะนะเปิดทำงาน	0.275	0.083	0.001*	1.317	1.118	1.551
มีคนในบ้านสูบบุหรี่	-0.483	0.175	0.006*	0.617	0.438	0.869
อาชีพกรีดยางพารา	-0.445	0.207	0.032*	0.641	0.427	0.961
รับราชการ	-2.114	0.686	0.002*	0.121	0.031	0.463
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	0.801	0.387	0.038*	2.227	1.044	4.751
ปัจจุบันกำลังศึกษา	1.018	0.354	0.004*	2.768	1.384	5.538
เพศ	0.646	0.208	0.002*	1.908	1.268	2.870
โรคหัวใจ	1.832	0.443	0.000*	6.248	2.620	14.901
ความเร็วลมที่โรงไฟฟ้า (lag0)	-0.143	0.063	0.023*	0.867	0.767	0.98
อายุ	0.019	0.006	0.002*	1.019	1.007	1.031

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05



ตารางที่ 23 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า *p*-value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุณหภูมิวิทยากับอาการระคายเคืองหรือแสบตาในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		<i>p</i> -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-9.270	24.501	0.705	$9.420 \times 10^{-5}$	$1.314 \times 10^{-25}$	$6.753 \times 10^{16}$
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	0.741	0.354	0.036*	2.099	1.048	4.204
โรคภูมิแพ้/ตาแห้ง	0.677	0.268	0.012*	1.967	1.164	3.326
รับราชการ	-2.402	0.284	0.000*	0.091	0.052	0.158
โรคหัวใจ	1.112	0.322	0.001*	3.040	1.618	5.712
O3 (lag6)	0.014	0.005	0.006*	1.015	1.004	1.025
อายุ	0.012	0.005	0.012*	1.012	1.003	1.022

\*มีนัยสำคัญที่ *p*-value < 0.05

ตารางที่ 24 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุตุนิยมวิทยากับอาการตาแดงในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-54.821	30.835	0.075	$1.55 \times 10^{-24}$	$8.805 \times 10^{-51}$	274.592
โรคภูมิแพ้/ตาแห้ง	0.760	0.302	0.012*	2.138	1.182	3.865
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	0.877	0.442	0.047*	2.403	1.011	5.712
อาชีพกรีดยางพารา	-0.526	0.228	0.021*	0.591	0.378	0.924
อาชีพรับจ้าง	-0.692	0.324	0.033*	0.501	0.265	0.944
ความเร็วลมที่รถตรวจ อากาศ(lag6)	-0.513	0.205	0.012*	0.598	0.400	0.895

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

ตารางที่ 25 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุดมวิทยากับอาการน้ำตาไหลในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-2.348	0.320	0.000*	0.096	0.051	0.179
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	0.928	0.466	0.047*	2.530	1.014	6.308
รับราชการ	-1.954	0.672	0.004*	0.142	0.038	0.529
ปัจจุบันกำลังศึกษา	1.043	0.363	0.004*	2.839	1.394	5.783
อาชีพกรีดยางพารา	-0.494	0.216	0.022*	0.610	0.400	0.931
อาชีพรับจ้าง	-0.774	0.371	0.037*	0.461	0.223	0.954
O3 (lag6)	0.012	0.005	0.008*	1.012	1.003	1.021
ปริมาณน้ำฝน (lag4)	-0.225	0.077	0.003*	0.799	0.687	0.929
อายุ	0.017	0.006	0.004*	1.017	1.005	1.028

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

ตารางที่ 26 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุตุนิยมวิทยากับอาการคันตาในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-32.562	24.921	0.191	$7.22 \times 10^{-15}$	$4.425 \times 10^{-36}$	$1.178 \times 10^7$
โรคภูมิแพ้/ตาแห้ง	0.791	0.268	0.003*	2.206	1.304	3.731
รับราชการ	-1.709	0.531	0.001*	0.181	0.064	0.513
อาชีพพนักงานบริษัท	0.782	0.301	0.009*	2.186	1.212	3.944
เพศ	0.391	0.139	0.005*	1.478	1.125	1.942
O3 (lag6)	0.016	0.005	0.002*	1.016	1.006	1.026
co (lag4)	0.001	0.000	0.034*	1.001	1.000	1.001
ปริมาณน้ำฝน (lag4)	-0.265	0.085	0.002*	0.767	0.65	0.906

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

ตารางที่ 27 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุณหภูมิอากาศกับอาการผื่นตามผิวหนังในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	-1.491	0.322	0.000*	0.225	0.120	0.423
โรคผิวหนังเรื้อรัง	1.223	0.320	0.000*	3.396	1.812	6.364
รับราชการ	-2.058	0.340	0.000*	0.128	0.066	0.248
โรคน้ำในหูไม่เท่ากัน	1.468	0.609	0.016*	4.341	1.315	14.336
ปัจจุบันกำลังศึกษา	0.690	0.327	0.035*	1.994	1.050	3.787
ความดันโลหิตสูง	-0.712	0.311	0.022*	0.491	0.267	0.903
NO <sub>2</sub> (lag7)	-0.032	0.015	0.040*	0.969	0.940	0.999
PM <sub>10</sub> (lag6)	0.008	0.004	0.027*	1.008	1.001	1.015
อายุ	0.011	0.006	0.048*	1.011	1.000	1.023

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

ตารางที่ 28 แสดงสัมประสิทธิ์ของ regression และค่า  $p$ -value ของตัวแปรระดับสารมลพิษทางอากาศ และ  
 อุดหนุนวิทยากับอาการแสบผิวในกลุ่มตัวอย่างระหว่างวันที่ 9 กรกฎาคม-21 สิงหาคม 2552

Model	Unstandardized coefficients		$p$ -value	Exp ( $\beta$ )	95%CI	
	$\beta$	std. Error			lower	upper
ค่าคงที่	54.700	23.552	0.020*	$5.699 \times 10^{23}$	5104.586	$6362 \times 10^{43}$
หอบหืด/ถุงลมโป่งพอง	1.371	0.541	0.011*	3.940	1.365	11.377
โรคน้ำในหูไม่เท่ากัน	1.136	0.518	0.028*	3.116	1.130	8.591
ปัจจุบันกำลังศึกษา	1.226	0.440	0.005*	3.409	1.440	8.072
รับราชการ	-1.660	0.553	0.003*	0.190	0.064	0.562
มีคนในบ้านสูบบุหรี่	-0.466	0.208	0.025*	0.628	0.418	0.943
เบาหวาน	-0.724	0.344	0.035*	0.485	0.247	0.952
โรคภูมิแพ้/ตาแห้ง	-0.783	0.380	0.039*	0.457	0.217	0.962
ความกดอากาศ (lag7)	-0.056	0.023	0.016*	0.945	0.903	0.990

\*มีนัยสำคัญที่  $p$ -value < 0.05

# สรุปผลการศึกษา (1)

## ◆ NO<sub>2</sub> (+ve)

◆ lag 1 = คลื่นไส้ อาเจียน,  
เวียนศีรษะ

## ◆ NO<sub>2</sub> (-ve)

◆ lag 3 = หอบ

◆ lag 4 = เหนื่อยง่าย

◆ lag 7 = ผื่นผิวหนัง

## ◆ Ozone (+ve)

◆ lag 3 = ปวดศีรษะ

◆ lag 5 = น้ำมูกไหล,  
แสบจมูก, แสบคอ, ไอ

◆ lag 6 = เหนื่อยง่าย,  
แสบตา, น้ำตาไหล,  
คันตา

# สรุปผลการศึกษา (2)

- ◆ PM10 (+ve)

- ◆ lag 1 = แสบจมูก

- ◆ lag 6 = เลือดกำเดา,  
ผื่นผิวหนัง

- ◆ PM10 (-ve)

- ◆ lag 0 = หอบ

- ◆ CO (+ve)

- ◆ lag 4 = คันตา

- ◆ lag 6 = เสียงแหบ

- ◆ CO (-ve)

- ◆ lag 4 = เลือดกำเดา

- ◆ SO<sub>2</sub> (+ve)

- ◆ lag 4 = เสียงแหบ



# Discussion

- ◆ low dose exposure
- ◆ Identify case
- ◆ Exposure assessment
- ◆ GEE-independence correlation structure
- ◆ สารมลพิษทุกตัวมีผลกระทบต่อสุขภาพทั้งสิ้น

# ประเด็นน่าสนใจ

- ◆ ประเด็นที่น่าจะมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม
- ◆ ประเด็นขับเคลื่อนที่เป็นผลพลอยได้จากการวิจัย
- ◆ ประเด็นเชิงนโยบาย
- ◆ บทเรียนด้านบริหารจัดการที่ได้รับ

## ประเด็นที่สืบเนื่องจากการวิจัยโจทย์วิจัยที่สามารถทำเพิ่มเติมได้

1. การสร้างสมการความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพอากาศปลายปล่องกับคุณภาพอากาศในชุมชนที่หมู่บ้านควนหัวช้าง

แนวคิด : การวัดระดับคุณภาพในชุมชนมีต้นทุนสูง และประกอบกับทางโรงไฟฟ้า มีระบบตรวจวัด CEMS ที่ปากปล่องซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์ในการทำนายระดับมลพิษในชุมชนควนหัวช้างได้

สิ่งที่น่าศึกษา : หากนำข้อมูลคุณภาพอากาศที่ปลายปล่อง มาเปรียบเทียบสร้างสมการกับระดับคุณภาพอากาศในชุมชน จะสามารถทำนายระดับคุณภาพอากาศในชุมชนจากปลายปล่องได้ และอาจจะสามารถนำมาใช้ในการเตือนภัยต่อชุมชนได้

## ประเด็นที่สืบเนื่องจากการวิจัยโจทย์วิจัยที่สามารถทำเพิ่มเติมได้

2. การศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศกับอาการแสดงในกรณีของโรงแยกก๊าซจะนะ

แนวคิด : เนื่องจากอำเภอจะนะมีโรงงานขนาดใหญ่ที่มีผลต่อคุณภาพอากาศ 2 โรงงานใหญ่คือ โรงไฟฟ้าและโรงแยกก๊าซธรรมชาติ

สิ่งที่น่าศึกษา : จะสามารถนำ model ดังกล่าวไปใช้ในการศึกษาผลกระทบจากมลพิษทางอากาศในระดับอาการของชุมชนรอบโรงแยกก๊าซ

# ประเด็นขับเคลื่อนที่เป็นผลพลอยได้จากการวิจัย

แนวคิดการตั้ง “ กองทุนอิสระเพื่อสนับสนุนการศึกษาวิจัย ”

- ตั้งกองทุนให้โดย โรงไฟฟ้าจะนะ ตัดจากเงิน CSR ต่อชุมชนทุกปี
- บริหาร โดยคณะกรรมการอิสระ
- หานักวิจัยมาตอบคำถามที่เป็นที่สงสัยในชุมชน เปลี่ยนอารมณ์ความรู้สึกเป็นความรู้เชิงประจักษ์
- ขอบเขตการวิจัย ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่อำเภอจะนะ หรือตามแต่คณะกรรมการจะพิจารณา
- พัฒนาให้เป็นกองทุนของทุกโรงงานในอำเภอ

# คำถามเชิงนโยบาย

- Model การศึกษาเชิงความสัมพันธ์ระหว่างการก่อมลพิษกับอาการแสดง ในลักษณะของประชากรในพื้นที่หนึ่ง โดยไม่มีการใช้กลุ่มควบคุม จะสามารถเป็นมาตรฐานการติดตามเผื่อระวังทางสุขภาพ ในกรณีที่ประชาชนในพื้นที่รอบโรงงานที่การปล่อยมลพิษในปริมาณต่ำ ในลักษณะของ chronic low dose exposure ได้หรือไม่
- ข้อจำกัดสำคัญคือ ในพื้นที่ที่มีโรงงานจำนวนมากกว่า 1 แห่ง ย่อมยากที่จะบอกได้ว่า ต้นเหตุเกิดจาก source แหล่งใด

# บทเรียนเชิงบริหารจัดการที่ได้รับ

- การผลักดันความร่วมมือในนาม 4 ฝ่ายคือ รพ.จะนะ คณะแพทย มอ. สคร.12 และ โรงไฟฟ้าจะนะ เป็นกลไกที่ดีมากในการทำงานร่วมกัน และมีภาพที่ดีต่อการยอมรับของประชาชน

藤原新業

皆様

のご多幸と

お祈り

申し上げます

ます

平成十三年元旦





# ทำไมงานนี้ ถึงสนุก และมีแนวโน้มที่ดี

- ◆ ทีมที่ดี และให้ใจ
- ◆ ความร่วมมือทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องทั้งเงิน  
และแรงงาน
- ◆ ชุมชนเข้มแข็ง

# โดยได้รับความสนับสนุน



??? คำถาม ???

โปรดอย่ารอคอย  
แต่จงติดตามด้วยความระทึกใน  
ดวงหทัยพลัน



# ขอบคุณครับ



# ขอพลังอยู่กับท่าน



คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
Faculty of Medicine, Prince of Songkla University

# สวัสดี

