

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

งานวิจัยนี้แบ่งการศึกษาออกเป็น 5 ส่วนหลัก คือ การวิเคราะห์ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง (Sound Pressure Level, SPL) ของพื้นที่ศึกษาวิจัย การวิเคราะห์ระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามแถบความถี่แบบ 1/3 ตั้งแต่ 20 – 20,000 เฮิรตซ์ การวิเคราะห์ความถูกต้องแม่นยำของแบบจำลอง SPM9613 การวิเคราะห์อิทธิพลของเสียงจากปัจจัยในแบบจำลอง SPM9613 ที่มีผลต่อการแพร่กระจายเสียงจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับ และการทำนายผลกระทบด้านเสียงที่เกิดขึ้นตามแผนการทำเหมืองในปี 2557 และที่ระดับความสูง +600 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level, MSL) โดยใช้แบบจำลอง SPM9613 ซึ่งผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลองแสดงได้ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ผลการตรวจวัดค่าระดับเสียง (Sound Pressure Level, SPL) ของพื้นที่ศึกษาวิจัย

จากการตรวจวัดค่าระดับเสียง (SPL) สามารถจำแนกข้อมูล SPL ที่ตรวจวัดได้ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มของแหล่งกำเนิดที่ระบบสายพานลำเลียงดิน 4 ระบบ และกลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากเสียงของแหล่งกำเนิด

4.1.1 กลุ่มของแหล่งกำเนิดที่ระบบสายพานลำเลียงดิน 4 ระบบ ประกอบด้วย

4.1.1.1 แหล่งกำเนิดเสียงแบบจุด (Point source) 14 จุด ได้แก่ จุดขนถ่าย ที่โปรรยดิน และมอเตอร์

4.1.1.2 แหล่งกำเนิดแบบเส้น (Line source) 10 จุด ได้แก่ สายพานลำเลียงซึ่งค่าเฉลี่ยค่าระดับเสียงที่ทำการตรวจวัด 30 ครั้งของแหล่งกำเนิดเสียง แสดงดังตารางที่

4.1 และ 4.2 ตามลำดับ

4.1.2 กลุ่มผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากเสียงของแหล่งกำเนิด 3 จุด ประกอบด้วย

4.1.2.1 จุดอ้างอิงบนที่ตึงดินที่ระดับความสูง 410 MSL (Ref. +410)

4.1.2.2 บริเวณชุมชนบ้านหัวฝาย (HF)

4.1.2.3 บริเวณบ้านสวนป่าแม่เมาะ (SPM)

โดยตำแหน่งของผู้ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากเสียงจากแหล่งกำเนิด และผลของค่าเฉลี่ยจากการตรวจวัด 30 ครั้ง ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.1 ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดประเภท Point Source และค่าเฉลี่ยระดับเสียงของแหล่งกำเนิด 30 ครั้ง

Point Source	UTM Coordinate		Z (MSL)	SPL (dBA)	Average SPL (dBA)	SD
	X	Y				
Waste Conveyor LineA						
-Transfer point A1 (TA1)	572998	2028870	430	77.5-89.5	84.2	2.3
-Transfer point A2 (TA2)	572531	2029553	430	75.8-89.9	83.8	3.5
-Transfer point A3 (TA3)	572052	2030175	430	76.8-88.4	83.6	2.9
- Motor A (MA)	574166	2029912	430	76.7-92.0	82.2	3.9
- Spreader LineA (SA)	574357	2030647	430	79.0-89.9	81.8	2.4
Waste Conveyor LineB						
-Transfer point B (TB)	573944	2030223	395	77.8-89.3	84.4	2.5
- Motor B (MB)	573932	2029852	395	72.8-89.0	81.0	3.0
- Spreader B (SB)	573249	2031169	395	77.6-87.1	82.6	2.4
Waste Conveyor LineC						
-Transfer point C (TC)	573297	2030349	430	72.7-88.6	83.7	3.5
- Motor C (MC)	575064	2030445	430	76.2-96.9	82.9	4.4
- Spreader C (SC)	572914	2030655	430	78.2-86.3	82.7	1.9
Waste Conveyor LineN						
-Transfer point N (TN)	573896	2031637	395	76.1-93.2	85.5	3.2
- Motor N (MN)	572585	2029579	395	79.1-90.3	83.7	3.1
- Spreader N (SN)	572986	2032571	395	74.2-85.1	82.4	2.1

ตารางที่ 4.2 ตำแหน่งของแหล่งกำเนิดประเภท Line Source และค่าเฉลี่ยระดับเสียงของแหล่งกำเนิด 30 ครั้ง

Line Source	UTM Coordinate Line Source (X1Y1 to X2Y2)				Z (MSL)	SPL (dBA)	Average SPL (dBA)	SD
	X1	Y1	X2	Y2				
Waste Conveyor LineA								
- Conveyor LineA1 (CA1)	572998	2028870	572531	2029553	430	79.1-87.4	84.2	1.8
- Conveyor LineA2 (CA2)	572531	2029553	572052	2030175	430	79.1-87.4	84.2	1.8
- Conveyor LineA3 (CA3)	572052	2030175	574357	2030647	430	79.1-87.4	84.2	1.8
- Conveyor LineA4 (CA4)	574357	2030647	574166	2029912	430	79.1-87.4	84.2	1.8
Waste Conveyor LineB								
- Conveyor LineB1 (CB1)	573944	2030223	573249	2031169	395	76.8-88.0	81.7	3.3
- Conveyor LineB2 (CB2)	573249	2031169	573932	2029852	395	76.8-88.0	81.7	3.3
Waste Conveyor LineC								
- Conveyor LineC1 (CC1)	573297	2030349	572914	2030655	430	75.7-88.0	81.6	3.7
- Conveyor LineC2 (CC2)	572914	2030655	575064	2030445	430	75.9-88.0	81.6	3.7
Waste Conveyor LineN								
- Conveyor LineN1 (CN1)	573896	2031637	572986	2032571	395	74.1-91.0	80.6	3.8
- Conveyor LineN2 (CN2)	572986	2032571	572585	2029579	395	74.1-91.0	80.6	3.8

ตารางที่ 4.3 ตำแหน่งของพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ และค่าเฉลี่ยระดับเสียง 30 ครั้ง

Position	X	Y	Z (MSL)	SPL (dBA)	Average SPL (dBA)	SD
Ref. +410	577055	2031168	410	48.6-60.4	52.8	3.13
HF	578466	2032423	336.9	38.3-46.1	41.4	1.93
SPM	576110	2035472	366.6	36.7-43.3	40.5	1.60

จากผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงของแหล่งกำเนิดทั้งแบบ Point Source และ Line Source พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเสียงสูงสุดมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ในช่วง 80.6 – 85.5 เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 ขณะที่ค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบทั้ง 3 จุด พบว่า

ค่าเฉลี่ยระดับเสียงสูงสุดที่ตรวจวัดได้ ณ ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM มีค่า 60.4, 46.1 และ 43.3 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.3

เมื่อนำค่าเฉลี่ยระดับเสียงสูงสุดที่ตรวจวัดได้มาจัดทำ Existing Noise Contour โดยใช้โปรแกรม Surfer version 8.0 (Golden Software, 2006) เพื่อให้เห็นถึงแนวโน้มของสถานการณ์มลพิษด้านเสียงในปัจจุบัน จากรูปแบบการแพร่กระจายเสียงของแหล่งกำเนิดถึงผู้รับเสียง โดยพิจารณาเฉพาะปัจจัยในเรื่องของระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดกับผู้รับเสียงเท่านั้น พบว่า การแพร่กระจายเสียงจากแหล่งกำเนิดจะมีค่าลดลงเมื่อระยะทางที่เพิ่มขึ้นดังรูปที่ 4.1

หากพิจารณาผลการตรวจวัดค่าเฉลี่ยระดับเสียงสูงสุดในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ ทั้ง 3 จุด เทียบกับค่ามาตรฐานระดับเสียงทั่วไปที่ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ พบว่า ค่าระดับเสียงในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบทั้ง 3 จุด มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

โดยเมื่อพิจารณาในเชิงเสียงรบกวน หรือระดับเสียงขณะมีการรบกวนซึ่งก่อให้เกิดความรำคาญหรือเกิดอันตรายต่อระบบการได้ยินของมนุษย์ โดยในการประเมินค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน จะใช้ค่าเฉลี่ยระดับเสียงของพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ ในที่นี้จะพิจารณาเฉพาะในพื้นที่ชุมชน ได้แก่ HF และ SPM ดังตารางที่ 4.3 มาหักลบจากค่าระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน (Residual Noise Level) และค่าระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) ของทั้ง 2 พื้นที่ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนและค่าระดับเสียงพื้นฐาน

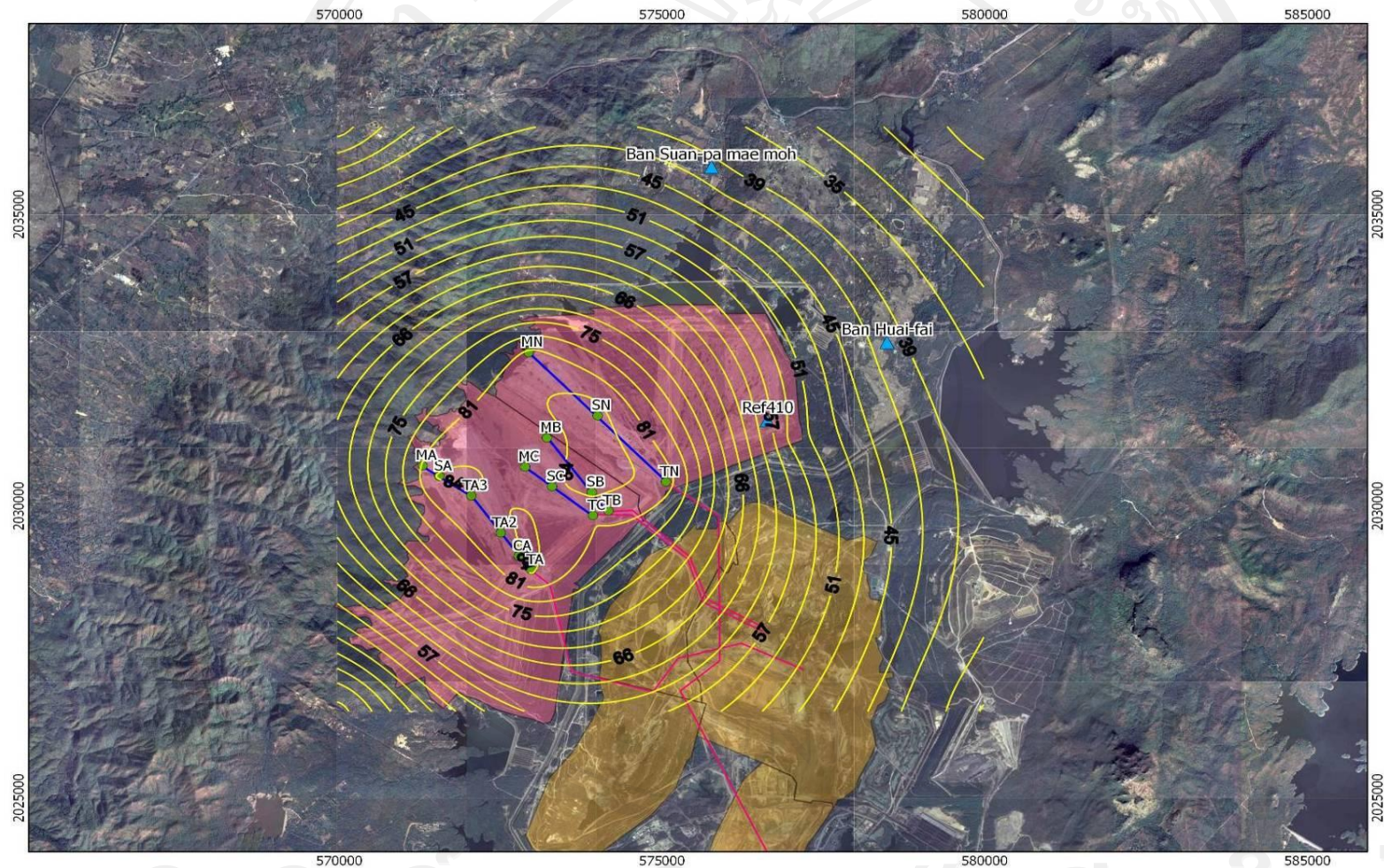
Month	HF		SPM	
	L_{90} (dBA)	Residual Noise Level (dBA)	L_{90} (dBA)	Residual Noise Level (dBA)
มกราคม 2554	32.1	34.4	30.3	32.5
กุมภาพันธ์ 2554	32.2	34.1	30.5	31.4
พฤษภาคม 2555	34.3	35.4	33.2	34.5
ธันวาคม 2555	33.5	34.9	31.3	33.6
ค่าเฉลี่ย	33.0	34.7	31.3	33.0
ค่าระดับการรบกวน	7.4		8.7	

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2555

จากผลการคำนวณค่าระดับเสียงรบกวนในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบทั้ง 2 จุด โดยใช้ค่าเฉลี่ยระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน และค่าเฉลี่ยระดับเสียงพื้นฐาน ในช่วงที่มีการรวบรวม

ข้อมูล พบว่า ณ.ตำแหน่ง HF และ SPM มีค่า 7.4 และ 8.7 เดซิเบลเอ ตามลำดับ เมื่อนำมาเทียบกับค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ พบว่าค่าระดับเสียงในพื้นที่ที่คาดว่า จะได้รับผลกระทบทั้ง 2 จุด มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งตามมาตรฐานกำหนดว่า ระดับการรบกวนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 เดซิเบลเอ หรือมีค่าติดลบ ให้ถือว่าระดับเสียงจาก แหล่งกำเนิดที่สนใจ ไม่เป็นเสียงรบกวน (กรมควบคุมมลพิษ, 2550)

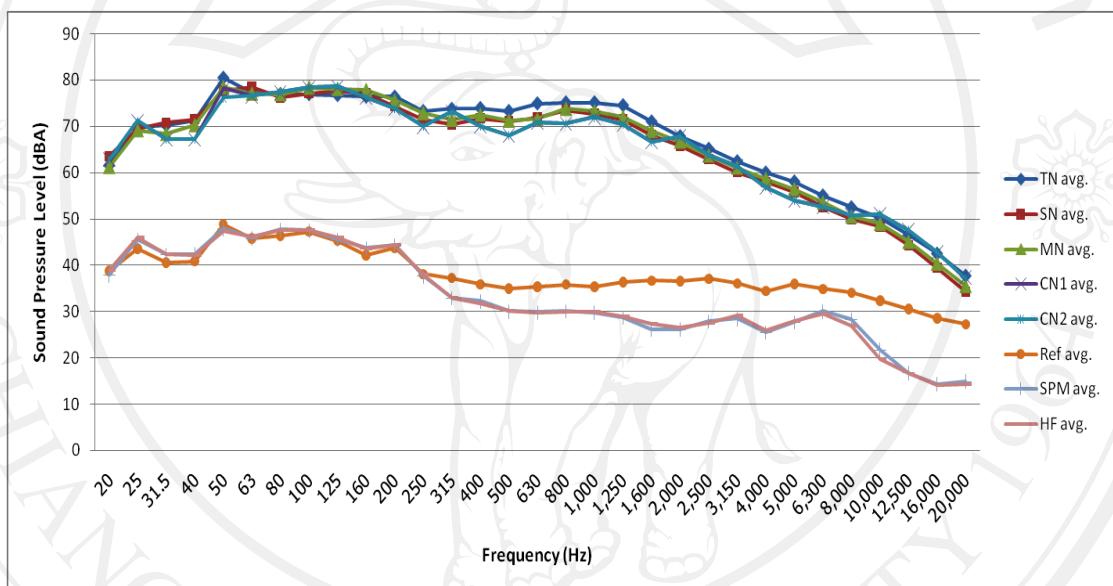
แม้ว่าค่าระดับเสียงรบกวนในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ ยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อพิจารณาแล้ว พบว่า ณ.ตำแหน่ง HF และ SPM มีค่าระดับเสียงรบกวนค่อนข้างใกล้เคียงกับค่า มาตรฐาน จึงควรมีการค้นหาสาเหตุที่อาจก่อให้เกิดเสียงรบกวนได้ โดยใช้การศึกษาระดับเสียงตาม แถบความถี่มาพิจารณาร่วม เนื่องจากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระดับเสียงตามความถี่สามารถ หาแหล่งกำเนิดที่แท้จริงของเสียงจากองค์ประกอบของความถี่ที่วิเคราะห์ได้ และสามารถทำนายค่า ระดับเสียงที่เชื่อมโยงไปสู่การวิเคราะห์การรบกวนของเสียงต่อการได้ยินของมนุษย์ (รัฐพล, 2554) ซึ่งการศึกษาระดับเสียงตามความถี่ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ชุมชนจะทำให้ทราบถึงแหล่งกำเนิดเสียงที่ ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ชุมชน อันจะนำไปสู่แนวทางในการป้องกันแก้ไขต่อไป



รูปที่ 4.1 แผนที่เส้นเสียงปัจจุบัน

4.2 การวิเคราะห์ระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามแถบความถี่แบบ 1/3 ตั้งแต่ 20 – 20,000 เฮิรตซ์

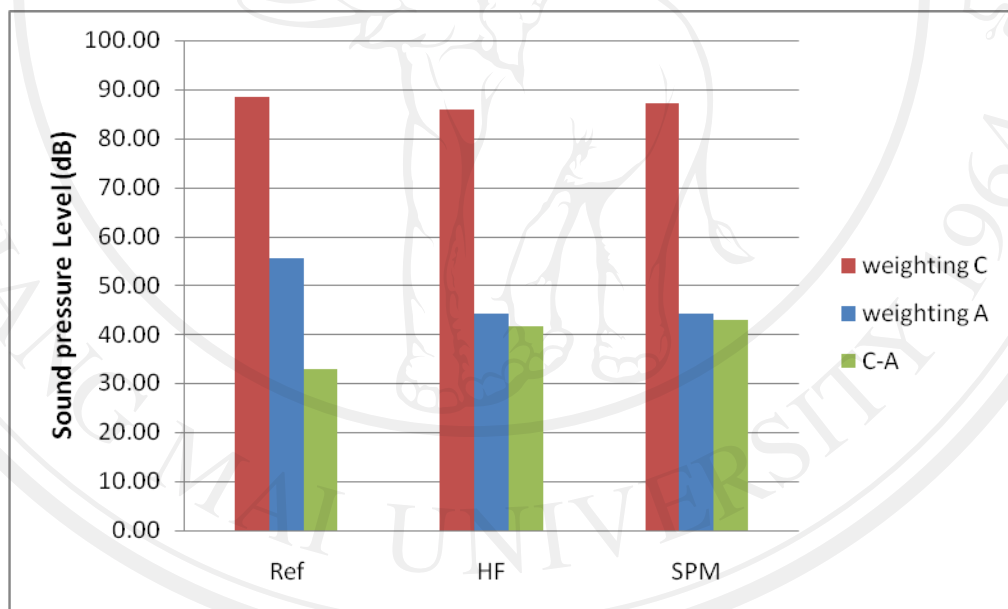
การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระดับเสียงตามความถี่ สามารถอธิบายลักษณะของเสียงตามความถี่ และระดับความดังของเสียงในแต่ละความถี่ (รัฐพล, 2554) โดยผลการตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามความถี่เทียบกับระดับเสียงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งเลือกตรวจวิเคราะห์ระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามแถบความถี่แบบ 1/3 ตั้งแต่ 20 – 20,000 เฮิรตซ์ เนื่องจากอยู่ในขอบเขตการได้ยินเสียงของมนุษย์ และมีช่วงความถี่ในการตรวจวัดที่ละเอียดมาก ทำให้การพิจารณาค่าระดับเสียงที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละความถี่มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงระดับเสียงตามความถี่ของแหล่งกำเนิดเทียบกับระดับเสียงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

จากการนำค่าเฉลี่ยของระดับเสียงตามความถี่ที่ตรวจวัดได้ที่แหล่งกำเนิดแต่ละตัวเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยระดับเสียงของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบตามความถี่ พบว่า ค่าระดับเสียงในช่วงความถี่ที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนอยู่ในช่วง 20-200 เฮิรตซ์ โดยการศึกษาผลกระทบของเสียงความถี่ต่ำต่อสุขภาพประชาชน พบว่า ช่วงความถี่ต่ำของเสียงที่ส่งผลกระทบต่อประชาชน คือ 10-200 เฮิรตซ์ (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2554) และค่าระดับเสียงสูงสุดในพื้นที่ที่คาดว่าได้รับผลกระทบทั้ง 3 จุด เกิดขึ้นที่ความถี่ 50 เฮิรตซ์ ซึ่งสอดคล้องกับความถี่ของแหล่งกำเนิดที่ตรวจวัดได้ ขณะที่ช่วงความถี่ตั้งแต่ 250-20,000 เฮิรตซ์ ค่าระดับเสียงในพื้นที่ที่คาดว่าได้รับผลกระทบมีแนวโน้มลดลงไปในทิศทางเดียวกันกับค่าระดับเสียงของแหล่งกำเนิด ทำให้สามารถสรุปได้ว่าค่าระดับเสียงของเครื่องจักรในช่วงความถี่ต่ำส่งผลกระทบต่อชุมชน

อนึ่งเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมีปัญหาเรื่องเสียงรบกวนจากความเสียงต่ำ จึงมีการประเมินผลของความแตกต่างระหว่างวงจรวงน้ำหนักความถี่แบบ C และ A เพื่อทำนายการรบกวนที่เกิดจากความเสียงต่ำ (DEFRA, 2001) เนื่องจากวงจรวงน้ำหนักชนิด C จะมีการกรองความถี่น้อยที่สุด เหมือนกับไม่มีการกรองความถี่ ซึ่งจะใช้ร่วมกับวงจรวีเคราะห์ระดับเสียงตามความถี่ เพื่อศึกษาอันตรายของเสียง ณ ความถี่ต่างๆ ของเครื่องจักรในอุตสาหกรรม ส่วนวงจรวงน้ำหนักความถี่ชนิด A เป็นการถ่วงน้ำหนักความถี่เพื่อเลียนแบบการได้ยินของมนุษย์ โดยจะมีการกรองเสียงในช่วงความถี่ต่ำได้ดี ซึ่งเป็นช่วงที่มนุษย์สามารถรับรู้ได้น้อย (รัฐพล, 2554) จากการพิจารณาเปรียบเทียบค่าระดับเสียงในวงจรวงน้ำหนักแบบ C และ A พบว่า หากค่าระดับเสียงที่วัดได้ในวงจรวงน้ำหนักแบบ C มีค่ามากกว่าในวงจรวงน้ำหนักแบบ A ตั้งแต่ 20 เดซิเบล แสดงว่าพื้นที่นั้นมีปัญหาเรื่องเสียงรบกวนจากความเสียงต่ำ (DEFRA, 2001) ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 เปรียบเทียบค่าระดับเสียงในวงจรวงน้ำหนักแบบ C และ A

จากการเปรียบเทียบค่าระดับเสียงในวงจรวงน้ำหนักแบบ C และ A ในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบทั้ง 3 จุด ได้แก่ Ref. +410, HF และ SPM พบว่า ค่าระดับเสียงที่วัดได้ในวงจรวงน้ำหนักแบบ C มีค่ามากกว่าในวงจรวงน้ำหนักแบบ A เท่ากับ 32.9, 42.5 และ 42.9 เดซิเบล ตามลำดับ จึงสามารถสรุปได้ว่า เสียงรบกวนที่เกิดในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบทั้ง 3 จุด เกิดจากแหล่งกำเนิดเสียงความถี่ต่ำ ทั้งนี้การเกิดเสียงความถี่ต่ำภายในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลกระทบ อาจเกิดจากแหล่งกำเนิดหรือกิจกรรมภายในพื้นที่ชุมชน เช่น เสียงปัมน้ำ การจัดงาน มหรสพ และเครื่องเสียงในรถยนต์ เป็นต้น (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2554)

4.3 การวิเคราะห์ความถูกต้องแม่นยำของแบบจำลอง SPM9613

ในการวิเคราะห์ความถูกต้องแม่นยำของแบบจำลอง SPM9613 โดยใช้เครื่องมือทางสถิติ ได้แก่ Linear Regression เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ตรวจวัดได้กับที่ได้จากแบบจำลอง, Root Mean Square Error (RMSE) เพื่อตรวจสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่ตรวจวัดกับค่าที่ได้จากแบบจำลองของพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบทั้ง 3 จุด และ T-test เพื่อทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ตามแผนการทำเหมืองในปี 2554 โดยในการวิเคราะห์ความถูกต้องแม่นยำได้แบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ชุด และในแต่ละชุดจะมีผลการตรวจวัดระดับเสียงจำนวน 30 ครั้ง ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลเมื่อสายพานทั้ง 4 ระบบ เดินเครื่องพร้อมกันในช่วงที่ทำการศึกษา ดังตารางที่ 4.5

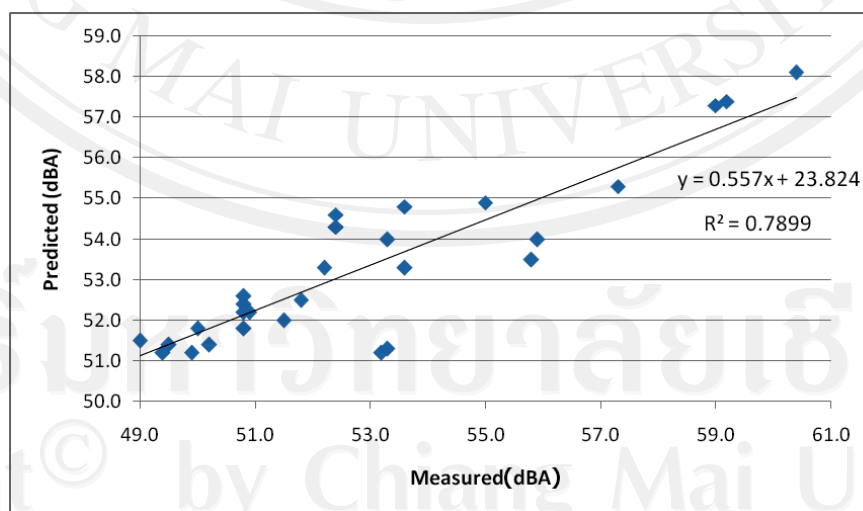
เมื่อนำข้อมูลจากตารางที่ 4.5 มาวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนายของพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบแต่ละจุด โดยใช้แผนภูมิเส้น ดังรูปที่ 4.4 ถึง 4.6

ตารางที่ 4.5 ค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้กับค่าระดับเสียงจากการทำนาย

จำนวนครั้งที่ ตรวจวัด	Ref. +410		HF		SPM	
	Measured (dBA)	Predicted (dBA)	Measured (dBA)	Predicted (dBA)	Measured (dBA)	Predicted (dBA)
1	55.8	53.5	41.1	40.2	37.5	38.4
2	48.6	51.3	38.3	38.3	36.7	37.3
3	50.8	52.4	40.7	39.8	38.7	38.4
4	53.6	53.3	39.8	40.7	39.4	41.0
5	53.6	54.8	44.8	42.5	39.9	41.3
6	50.9	52.2	43.1	41.0	38.7	41.5
7	50.8	52.6	39.8	40.4	42.0	43.0
8	49.9	51.2	40.6	39.4	39.8	41.7
9	50.2	51.4	40.2	38.9	39.5	40.9
10	59.0	57.3	45.2	44.4	40.8	41.8
11	49.0	51.5	40.4	40.1	41.2	42.2
12	51.5	52.0	39.5	40.2	41.7	41.6
13	49.5	51.4	39.1	38.9	40.3	40.2
14	50.0	51.8	39.9	40.0	41.0	41.9

ตารางที่ 4.5 ค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้กับค่าระดับเสียงจากการทำนาย (ต่อ)

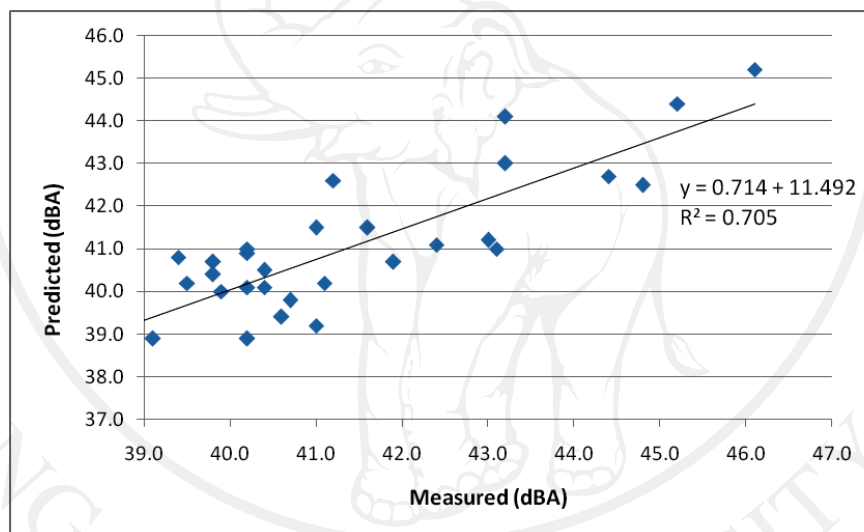
จำนวนครั้งที่ ตรวจวัด	Ref. +410		HF		SPM	
	Measured (dBA)	Predicted (dBA)	Measured (dBA)	Predicted (dBA)	Measured (dBA)	Predicted (dBA)
15	57.3	55.3	41.2	42.6	40.6	41.1
16	52.2	53.3	39.4	40.8	41.0	41.0
17	60.4	58.1	46.1	45.2	40.4	42.1
18	49.4	51.2	41.0	39.2	41.6	42.2
19	52.4	54.6	42.4	41.1	38.3	40.1
20	55.0	54.9	43.2	43.0	41.8	43.7
21	55.9	54.0	41.0	41.5	43.0	41.8
22	59.2	57.4	43.2	44.1	43.3	42.9
23	50.8	51.8	40.4	40.5	42.4	42.2
24	53.2	51.2	40.2	40.1	39.9	41.4
25	53.3	51.3	40.2	40.9	42.8	42.6
26	52.4	54.3	44.4	42.7	43.2	44.0
27	50.8	52.2	41.9	40.7	42.1	42.6
28	51.8	52.5	40.2	41.0	41.8	42.7
29	53.3	54.0	41.6	41.5	41.9	42.1
30	52.4	54.3	43.0	41.2	40.2	39.3



รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนาย
ที่ตำแหน่ง Ref.+410

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนาย ดังรูปที่ 4.4 พบว่าที่ตำแหน่ง Ref.+410 ค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนายมีความสัมพันธ์กัน โดยมีค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ต่ำสุด 48.6 เดซิเบลเอ สูงสุด 60.4 เดซิเบลเอ และเฉลี่ย 52.8 เดซิเบลเอ ส่วนค่าจากการทำนายมีค่าระดับเสียงต่ำสุด 51.2 เดซิเบลเอ สูงสุด 58.1 เดซิเบลเอ และค่าเฉลี่ย 53.2 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

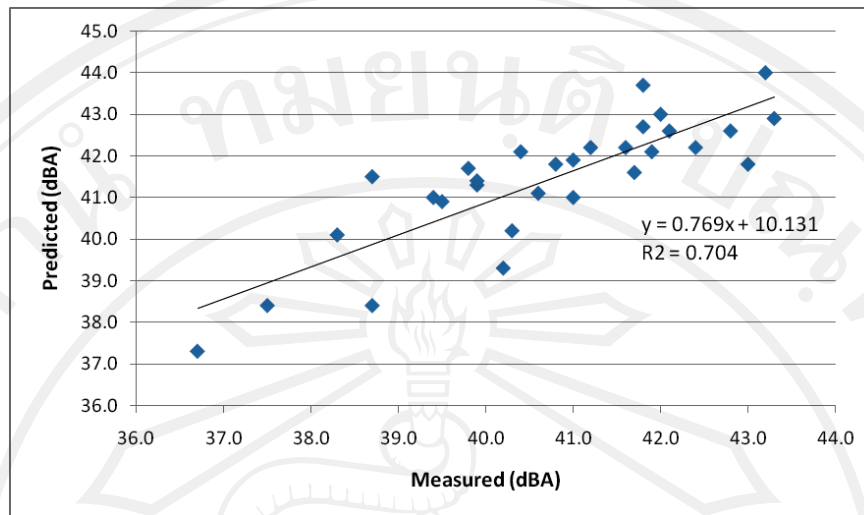
เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนายโดยใช้แบบจำลอง SPM9613 ในการทำนายระดับเสียงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ Ref.+410 พบว่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.79 ขณะที่ RMSE มีค่า 1.7 ดังแสดงในตารางที่ 4.6



รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนายที่ตำแหน่ง HF

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนาย ดังรูปที่ 4.5 พบว่า ที่ตำแหน่ง HF ค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนายมีความสัมพันธ์กัน โดยมีค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ต่ำสุด 38.3 เดซิเบลเอ สูงสุด 46.1 เดซิเบลเอ และเฉลี่ย 41.4 เดซิเบลเอ ส่วนค่าจากการทำนายมีค่าระดับเสียงต่ำสุด 38.3 เดซิเบลเอ สูงสุด 45.2 เดซิเบลเอ และค่าเฉลี่ย 41.0 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนายโดยใช้แบบจำลอง SPM9613 ในการทำนายระดับเสียงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ HF พบว่า R^2 มีค่า 0.71 ขณะที่ RMSE มีค่า 1.1 ดังแสดงในตารางที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนายที่ตำแหน่ง SPM

จากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนาย ดังรูปที่ 4.6 พบว่า ที่ตำแหน่ง SPM ค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนายมีความสัมพันธ์กัน โดยมีค่าระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ต่ำสุด 36.7 เดซิเบลเอ สูงสุด 43.3 เดซิเบลเอ และเฉลี่ย 40.7 เดซิเบลเอ ส่วนค่าจากการทำนายมีค่าระดับเสียงต่ำสุด 37.3 เดซิเบลเอ สูงสุด 44.0 เดซิเบลเอ และค่าเฉลี่ย 41.4 เดซิเบลเอ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนายโดยใช้แบบจำลอง SPM9613 ในการทำนายระดับเสียงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ SPM พบว่า R^2 มีค่า 0.70 ขณะที่ RMSE มีค่า 1.2 ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ขณะที่ค่า R^2 มีค่าระหว่าง 0.30 และ 0.70 หมายถึง ความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เปรียบเทียบสัมพันธ์กันปานกลาง (สายชล, 2547) สำหรับค่า RMSE หากมีค่าเท่ากับศูนย์จะหมายความว่าไม่เกิดความคลาดเคลื่อนในแบบจำลองนี้ (อิสราวดิ, 2552)

ตารางที่ 4.6 สถิติเปรียบเทียบระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้เทียบกับค่าจากการทำนาย

Statistical parameter	Ref. +410		HF		SPM	
	Measured	Predicted	Measured	Predicted	Measured	Predicted
Min	48.6	51.2	38.3	38.3	36.7	37.3
Max	60.4	58.1	46.1	45.2	43.3	44
Mean	52.8	53.2	41.4	41.0	40.7	41.4
Standard dev.	3.1	2.0	1.9	1.7	1.7	1.5
R Square	0.79		0.71		0.70	
RSME	1.7		1.1		1.2	

เมื่อทำการทดสอบความแตกต่างค่ากลางของค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนาย ภายใต้สมมติฐานว่า ค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนายมีค่าความแตกต่างอยู่ในช่วง 3 เดซิเบลเอ โดยใช้การทดสอบความแตกต่างของค่ากลางของสองประชากรอิสระ (2-sample t-test) ที่ความเชื่อมั่น 95% พบว่า ที่ตำแหน่ง Ref.+410 ค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้มีค่า Mean 52.8 และค่า Variance 9.8 ส่วนค่าจากการทำนายมีค่า Mean 53.2 และค่า Variance อยู่ที่ 3.8 ตามลำดับ และค่า $P(T>t)$ มีค่าใกล้เคียง 1 หากที่ความเชื่อมั่น 95% ค่า $P(T>t)$ มีค่ามากกว่า 0.05 จะแสดงถึงการยอมรับสมมติฐานหลัก ซึ่งแปลผลได้ว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนายที่ตำแหน่ง Ref.+410 มีค่าความแตกต่างไม่เกิน 3 เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.7

ที่ตำแหน่ง HF ค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้มีค่า Mean 41.4 และค่า Variance 3.8 ส่วนค่าจากการทำนายมีค่า Mean 41.0 และค่า Variance อยู่ที่ 2.7 ตามลำดับ และค่า $P(T>t)$ มีค่าใกล้เคียง 1 หากที่ความเชื่อมั่น 95% ค่า $P(T>t)$ มีค่ามากกว่า 0.05 แสดงถึงการยอมรับสมมติฐานหลัก ซึ่งแปลผลได้ว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนายที่ตำแหน่ง HF มีค่าความแตกต่างไม่เกิน 3 เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.7

สำหรับตำแหน่ง SPM ค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้มีค่า Mean 40.7 และค่า Variance 2.8 ส่วนค่าจากการทำนายมีค่า Mean 41.4 และค่า Variance อยู่ที่ 2.3 ตามลำดับ และค่า $P(T>t)$ มีค่าใกล้เคียง 1 หากที่ความเชื่อมั่น 95% ค่า $P(T>t)$ มีค่ามากกว่า 0.05 แสดงถึงการยอมรับสมมติฐานหลัก ซึ่งแปลผลได้ว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลระหว่างค่าที่ตรวจวัดได้กับค่าจากการทำนายที่ตำแหน่ง SPM มีค่าความแตกต่างไม่เกิน 3 เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.7

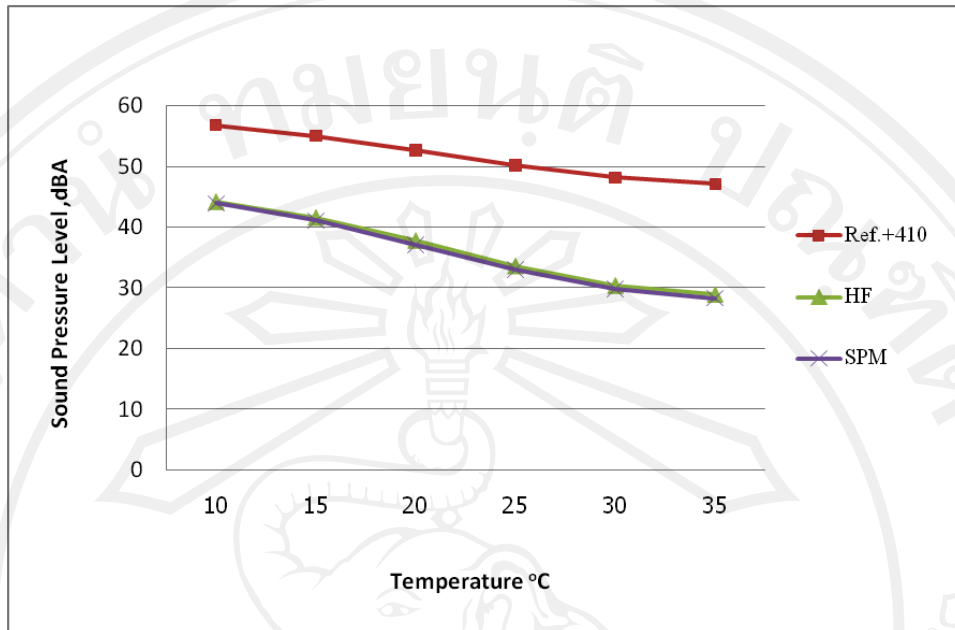
ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานด้วย T-test ที่ความเชื่อมั่น 95%

Statistical Parameter	Ref		HF		SPM	
	Measured	Predicted	Measured	Predicted	Measured	Predicted
Mean	52.8	53.2	41.4	41.0	40.7	41.4
Variance	9.8	3.8	3.8	2.7	2.8	2.3
Observations	30	30	30	30	30	30
Hypothesized Mean Difference	3		3		3	
Df	49		57		58	
t Stat	-5.15		-5.65		-8.97	
P(T<=t) one-tail	2.30E-06		2.62E-07		7.21E-13	
t Critical one-tail	1.67		1.67		1.67	
P(T>t)	0.99		0.99		0.99	

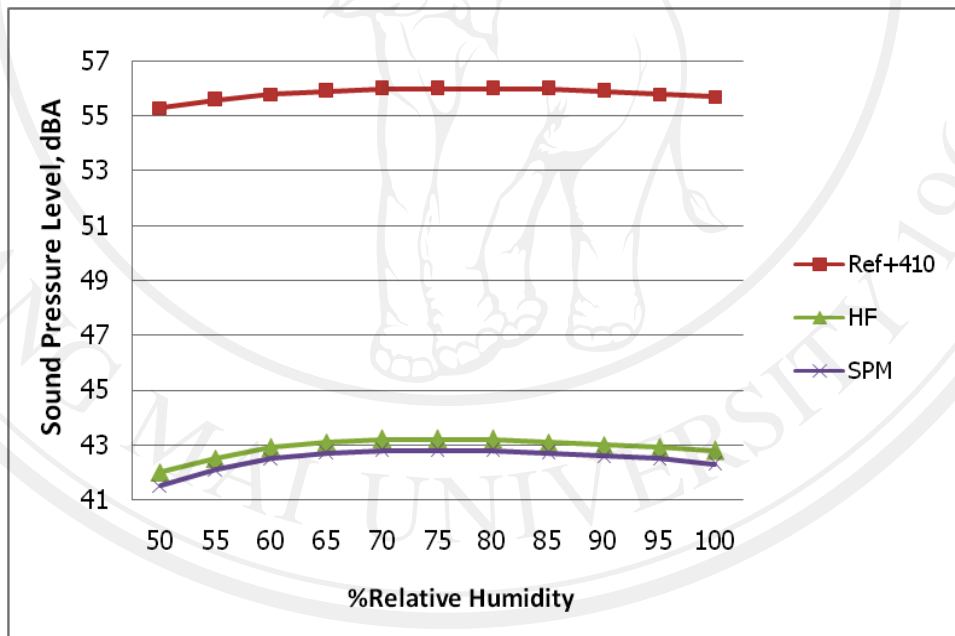
4.4 วิเคราะห์อิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายเสียงจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับเสียง

ตามที่สมการ 2.7 ซึ่งเป็นสมการของแบบจำลอง SPM9613 ได้กำหนดปัจจัยของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการแพร่กระจายเสียงในอากาศไว้หลายเทอม แต่ในการศึกษานี้ เลือกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่ศึกษาอยู่ 3 เทอม ได้แก่ เทอมการดูดกลืนเสียงของอากาศ (Atmospheric Absorption, A_{atm}) เทอมการดูดกลืนเสียงของพื้นดิน (Ground Effect, A_{ground}) และเทอมกำแพงกั้นเสียง (Sound Barrier, A_{screen}) ซึ่งแต่ละเทอมก็จะมีผลต่อการลดทอนเสียงจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับที่แตกต่างกัน ดังนี้

4.4.1 การดูดกลืนเสียงของอากาศ จะมีอิทธิพลมากกรณีที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับค่อนข้างมาก โดยจะสัมพันธ์กับค่าของอุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$) และเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งผลของอุณหภูมิและเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ศึกษาที่มีต่อค่าระดับเสียง ดังรูปที่ 4.7 และ 4.8



รูปที่ 4.7 ผลของอุณหภูมิต่อค่าระดับเสียง



รูปที่ 4.8 ผลของเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ที่มีต่อค่าระดับเสียง

จากรูปที่ 4.7 พบว่าที่อุณหภูมิ 10 °C มีค่าระดับเสียง 56.9, 44.2 และ 43.9 เดซิเบลเอ และที่อุณหภูมิ 35 °C มีค่าระดับเสียง 47.1, 28.9 และ 28.3 เดซิเบลเอ ณ ตำแหน่ง Ref.+410, HF และ SPM ตามลำดับ โดยความชื้นสัมพัทธ์ 50% ที่ Ref.+410 มีค่าระดับเสียง 55.3 เดซิเบลเอ และที่ความชื้นสัมพัทธ์ 70% มีค่าระดับเสียง 56 เดซิเบลเอ สำหรับ HF และ SPM ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 50% มีค่า

ระดับเสียง 42 และ 41.5 เดซิเบลเอ และที่ความชื้นสัมพัทธ์ 70% มีค่าระดับเสียง 43.2 และ 42.8 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.8

จึงสามารถสรุปได้ว่าการแพร่กระจายของเสียงจากแหล่งกำเนิดถึงผู้รับ ค่าระดับเสียงจะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำ และจะมีค่าระดับเสียงลดลงเมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการร้องเรียนถึงผลกระทบด้านเสียงในช่วงเวลากลางคืน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของระดับเสียงกับความชื้นสัมพัทธ์จะพบว่าระดับเสียงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปอร์เซ็นต์ความชื้นสัมพัทธ์ที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน ทั้งนี้ นอกจากอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์แล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่จะมีผลในการลดทอนระดับเสียงเนื่องจากการดูดกลืนของอากาศที่ต้องคำนึงควบคู่ไปด้วย เช่น ความเร็วและทิศทางลม โดยที่ความเร็วลมปานกลางสามารถเปลี่ยนแปลงทิศทางและการแพร่กระจายของคลื่นเสียงได้ (Lertsawat, 1996)

4.4.2 การดูดกลืนเสียงของพื้นดิน ในเทอมนี้จะพิจารณาเฉพาะรูปแบบการดูดกลืน ซึ่งในการศึกษานี้เป็นพื้นดิน ซึ่งเป็นพื้นผิวที่แข็ง ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนเสียงของวัสดุ มีค่าเท่ากับศูนย์ (Cowan, 1994) โดยแบบจำลอง SPM9613 ได้กำหนดค่าการลดทอนเสียงในเทอมการดูดกลืนเสียงของพื้นผิวกรณีที่เป็นพื้นแข็งที่สามารถใช้ได้ มีค่าเท่ากับ 20 dB เมื่อการดูดกลืนเสียงของพื้นดินเป็นแบบ Practical Limit และมีค่าเท่ากับ 10 dB เมื่อค่าการดูดกลืนเสียงของพื้นดินเป็นแบบ Conservative Limit (Power Acoustics, 2002)

โดยเมื่อทำการเปลี่ยนค่าการดูดกลืนเสียงของพื้นดินตามที่กำหนดไว้ในแบบจำลอง SPM9613 พบว่าที่ตำแหน่ง Ref.+410 ระดับเสียงมีค่าเฉลี่ย 53.2 เดซิเบลเอ ในส่วนของ HF และ SPM ระดับเสียงมีค่าเฉลี่ย 41.0 และ 41.4 เดซิเบลเอ ตามลำดับ เมื่อค่าการดูดกลืนเสียงของพื้นดินเป็นแบบ Practical Limit และ Conservative Limit ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ผลการทำนายกรณีค่า Ground effect แบบ Practical Limit และ Conservative Limit

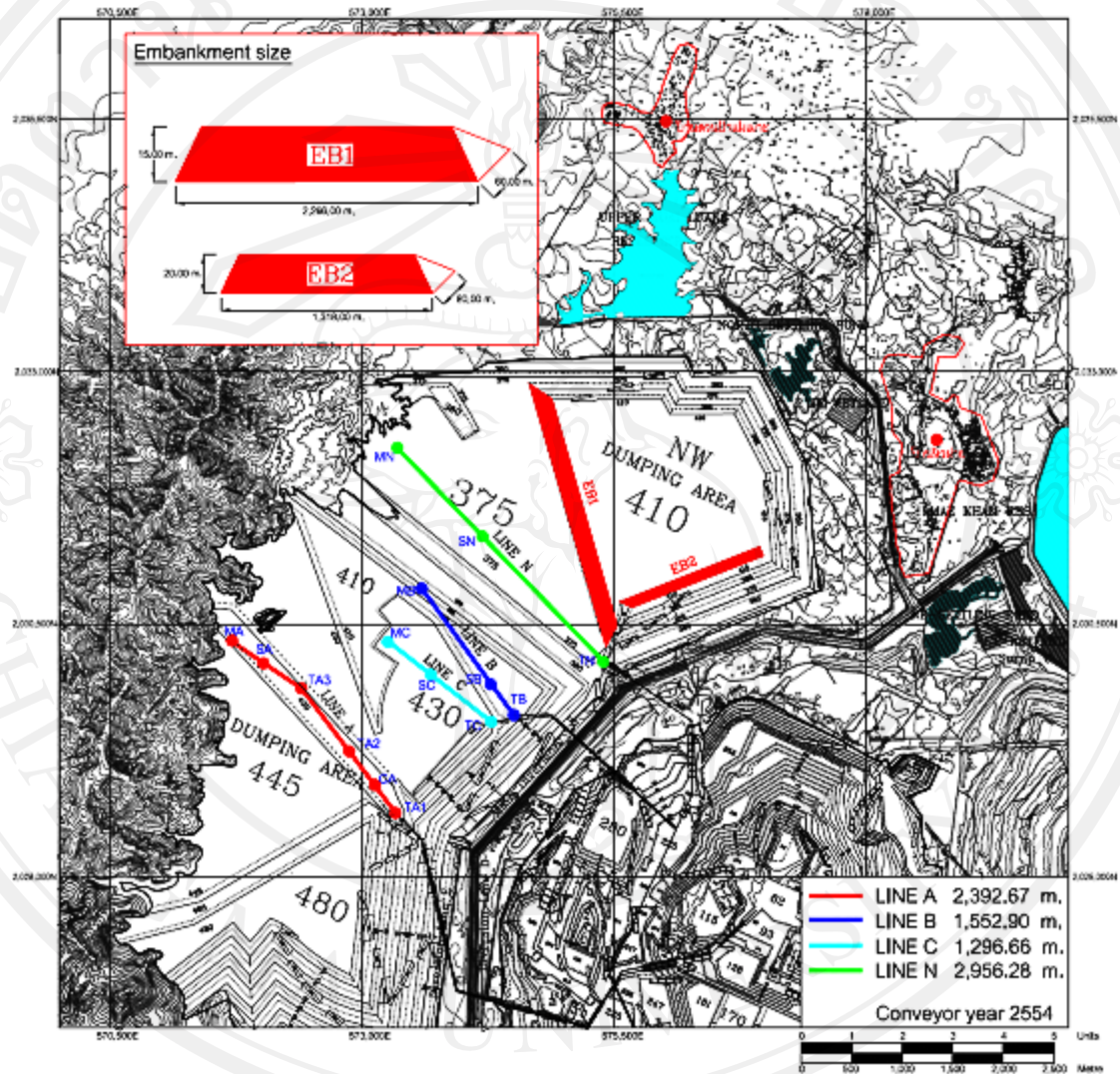
จำนวนครั้ง ที่ตรวจวัด	Ref.+410		HF		SPM	
	Predicted	Predicted	Predicted	Predicted	Predicted	Predicted
	Ground effect 10 dB	Ground effect 20 dB	Ground effect 10 dB	Ground effect 20 dB	Ground effect 10 dB	Ground effect 20 dB
1	53.5	53.5	40.2	40.2	38.4	38.4
2	51.3	51.3	38.3	38.3	37.3	37.3
3	52.4	52.4	39.8	39.8	38.4	38.4
4	53.3	53.3	40.7	40.7	41.0	41.0
5	54.8	54.8	42.5	42.5	41.3	41.3
6	52.2	52.2	41.0	41.0	41.5	41.5

ตารางที่ 4.8 ผลการทำนายกรณีค่า Ground effect แบบ Practical Limit และ Conservative Limit (ต่อ)

จำนวนครั้งที่ตรวจวัด	Ref.+410		HF		SPM	
	Predicted	Predicted	Predicted	Predicted	Predicted	Predicted
	Ground effect 10 dB	Ground effect 20 dB	Ground effect 10 dB	Ground effect 20 dB	Ground effect 10 dB	Ground effect 20 dB
7	52.6	52.6	40.4	40.4	43.0	43.0
8	51.2	51.2	39.4	39.4	41.7	41.7
9	51.4	51.4	38.9	38.9	40.9	40.9
10	57.3	57.3	44.4	44.4	41.8	41.8
11	51.5	51.5	40.1	40.1	42.2	42.2
12	52.0	52.0	40.2	40.2	41.6	41.6
13	51.4	51.4	38.9	38.9	40.2	40.2
14	51.8	51.8	40.0	40.0	41.9	41.9
15	55.3	55.3	42.6	42.6	41.1	41.1
16	53.3	53.3	40.8	40.8	41.0	41.0
17	58.1	58.1	45.2	45.2	42.1	42.1
18	51.2	51.2	39.2	39.2	42.2	42.2
19	54.6	54.6	41.1	41.1	40.1	40.1
20	54.9	54.9	43.0	43.0	43.7	43.7
21	54.0	54.0	41.5	41.5	41.8	41.8
22	57.4	57.4	44.1	44.1	42.9	42.9
23	51.8	51.8	40.5	40.5	42.2	42.2
24	51.2	51.2	40.1	40.1	41.4	41.4
25	51.3	51.3	40.9	40.9	42.6	42.6
26	54.3	54.3	42.7	42.7	44.0	44.0
27	52.2	52.2	40.7	40.7	42.6	42.6
28	52.5	52.5	41.0	41.0	42.7	42.7
29	54.0	54.0	41.5	41.5	42.1	42.1
30	54.3	54.3	41.2	41.2	39.3	39.3
Mean	53.2	53.2	41.0	41.0	41.4	41.4

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ค่าการดูดกลืนเสียงของพื้นดินแบบ Practical Limit และค่าการดูดกลืนเสียงของพื้นดินแบบ Conservative Limit ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าระดับเสียงที่ได้จากการทำนายโดยแบบจำลอง SPM9613 สำหรับการศึกษา

4.4.3 เทอมของกำแพงกันเสียง ในการศึกษานี้จะป็นลักษณะของคันดินกันเสียงตามแผนการทำเหมืองปี 2554 ซึ่งมีอยู่ 2 จุด ได้แก่ EB1 และ EB2 โดยรูปแบบและขนาดของคันดินกันเสียง แสดงดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 รูปแบบและขนาดของคันดินกันเสียง

ตำแหน่งที่ตั้งของกำแพงกันเสียงจะอยู่ระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงกับผู้รับเสียง โดยพลังงานเสียงส่วนหนึ่งจะสะท้อนกลับ ส่วนหนึ่งจะถูกดูดกลืน แต่เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่เปิด จะทำให้เสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดการเลี้ยวเบนได้ โดยพื้นที่ที่อยู่หลังกำแพงกันเสียงจะมีระดับเสียงลดลง แต่ที่ระยะห่างออกไปอาจจะได้ยินเสียงของแหล่งกำเนิดอยู่บ้าง (กรมควบคุมมลพิษ, 2543) จากผลการทำนายระดับเสียงที่พื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยแบบจำลอง SPM9613 พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเสียงกรณีที่มีกำแพงกันเสียงเทียบกับกรณีที่ไม่มีการกำแพงกันเสียง ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยระดับเสียงกรณีที่มีกำแพงกั้นเสียงเทียบกับกรณีที่ไม่มีกำแพงกั้นเสียง

ตำแหน่ง	ค่าเฉลี่ยระดับเสียงกรณีที่มีกำแพงกั้นเสียง (dBA)	ค่าระดับเสียงกรณีที่ไม่มี กำแพงกั้นเสียง (dBA)	ผลต่างค่าระดับเสียง (dBA)
Ref. +410	53.2	57.6	4.4
HF	41.0	46.7	5.7
SPM	41.4	41.4	0

จากผลการเปรียบเทียบกรณีที่มีกำแพงกั้นเสียงกับไม่มีกำแพงกั้นเสียง ตามแผนการทำเหมืองปี 2554 พบว่า ที่ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM มีค่าเฉลี่ยระดับเสียงกรณีที่มีกำแพงกั้นเสียง 53.2, 41.0 และ 41.4 เดซิเบลเอ ในกรณีที่ไม่มีกำแพงกั้นเสียงมีค่า 57.6, 46.7 และ 40.4 เดซิเบลเอ ตามลำดับ โดยมีผลต่างของค่าระดับเสียงที่ตำแหน่ง Ref. +410 และ HF เท่ากับ 4.4 และ 5.7 เดซิเบลเอ ตามลำดับ แต่ที่ตำแหน่ง SPM ไม่มีความแตกต่างของค่าระดับเสียงระหว่างสองกรณี เนื่องจากสภาพพื้นที่หน้างานไม่สามารถจัดทำคันดินกั้นเสียงได้เพราะจะทำให้กีดขวางการทำงานของเครื่องจักร

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าคันดินกั้นเสียงตามแผนการทำเหมืองปี 2554 มีความสามารถในการลดระดับเสียงที่แพร่จากแหล่งกำเนิดถึงพื้นที่ผู้รับเสียงได้ โดยกำแพงกั้นเสียงที่มีลักษณะเป็นคันดินจะมีความสามารถในการลดระดับเสียงได้ประมาณ 5.0-10.0 เดซิเบลเอ (MIRO, 2006)

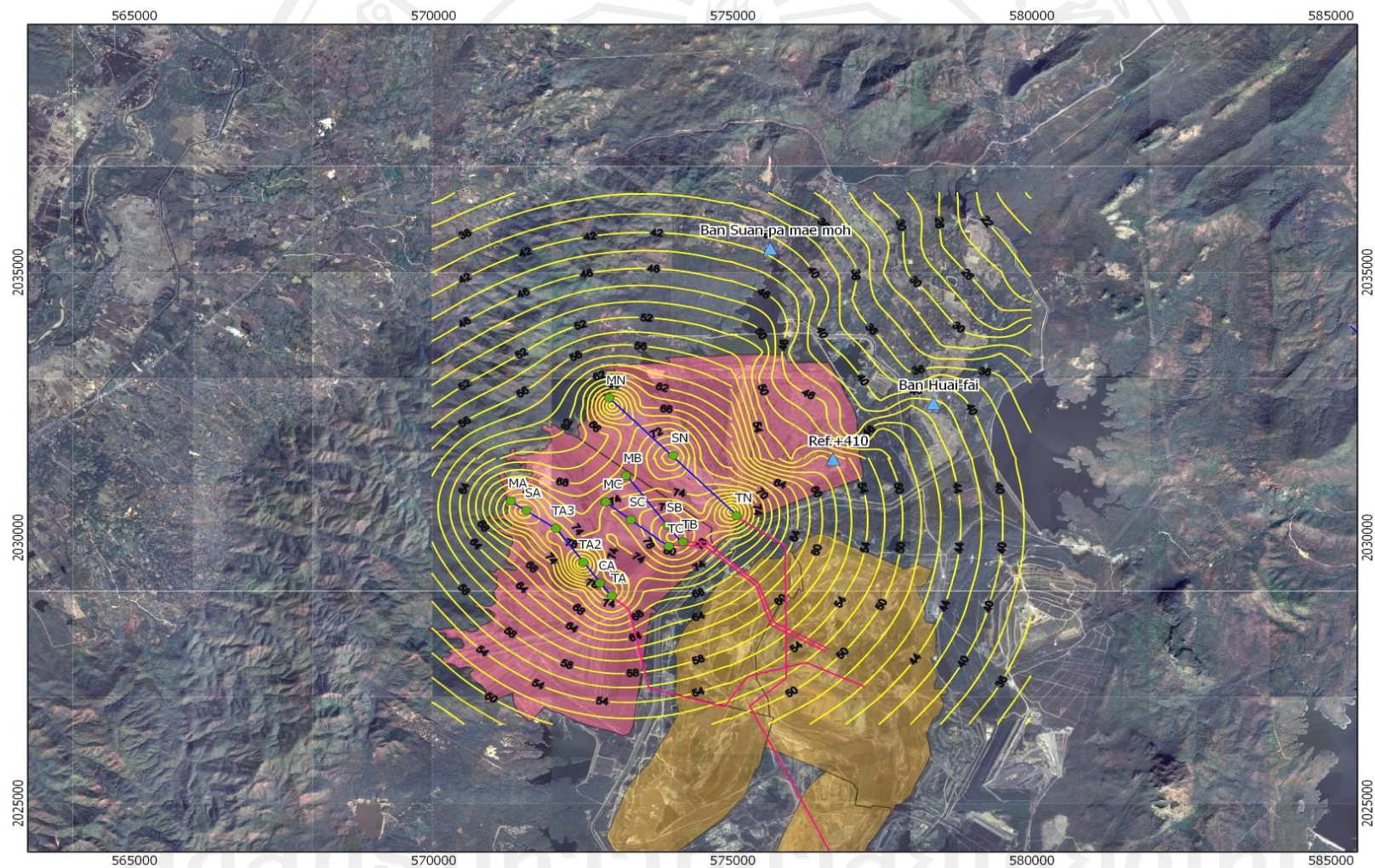
4.5 วิเคราะห์การทำนายผลกระทบด้านเสียงที่เกิดขึ้นตามแผนการทำเหมืองในปี 2557 และที่ระดับความสูง +600 MSL โดยใช้แบบจำลอง SPM9613

ในการทำนายผลกระทบด้านเสียงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ โดยแบบจำลอง SPM9613 จะเลือกค่าระดับเสียงสูงสุดของแหล่งกำเนิดที่ตรวจวัดได้ ดังตารางที่ 4.1 และ 4.2 มาเป็นตัวแทนเพื่อพิจารณาผลกระทบด้านเสียงในกรณีที่เลวร้ายที่สุด ตามแผนการทำเหมืองในปี 2554, 2557 และที่ระดับความสูง +600 MSL ตามลำดับ

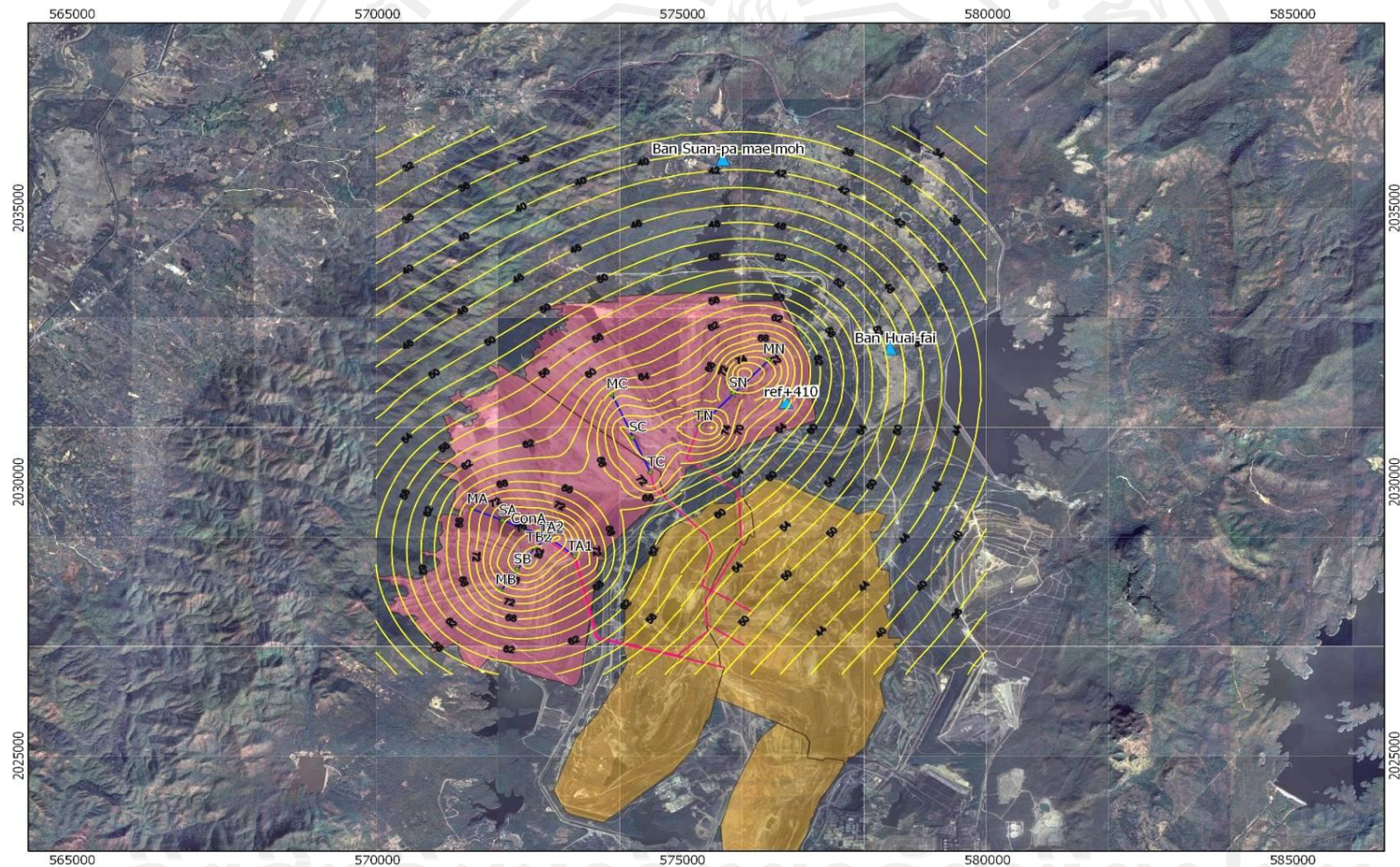
จากแผนการทำเหมืองปี 2554 มีกิจกรรมการทิ้งดินบนที่ทิ้งดินด้านตะวันออกด้วยระบบสายพาน 4 ระบบ ซึ่งตำแหน่งสูงสุดที่เครื่องจักรตั้งอยู่คือ +430 MSL และระยะห่างระหว่างระบบสายพานที่ใกล้กับชุมชนมากที่สุดประมาณ 2,500 เมตร เมื่อทำนายค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยแบบจำลอง SPM9613 พบว่าค่าระดับเสียงที่ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM มีค่าเท่ากับ 58.1, 45.2 และ 42.9 เดซิเบลเอ ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4.10

ตามแผนการทำเหมืองในปี 2557 กำหนดให้ดำเนินการทิ้งดินบนที่ทิ้งดินด้านตะวันตกด้วยระบบสายพาน 4 ระบบ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงทั้งสภาพภูมิประเทศ และตำแหน่งที่ตั้งของเครื่องจักรระหว่างดำเนินการ โดยตำแหน่งสูงสุดที่เครื่องจักรตั้งอยู่คือ +500 MSL และการทำงานของระบบสายพานจะเขยิบเข้าใกล้กับชุมชนมากขึ้น ซึ่งระยะห่างระหว่างระบบสายพานที่ใกล้กับชุมชนมากที่สุดประมาณ 1,450 เมตร เมื่อทำนายค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยแบบจำลอง SPM9613 พบว่าค่าระดับเสียงที่ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM มีค่าเท่ากับ 66.9, 52.7 และ 41.5 เดซิเบลเอ ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4.11

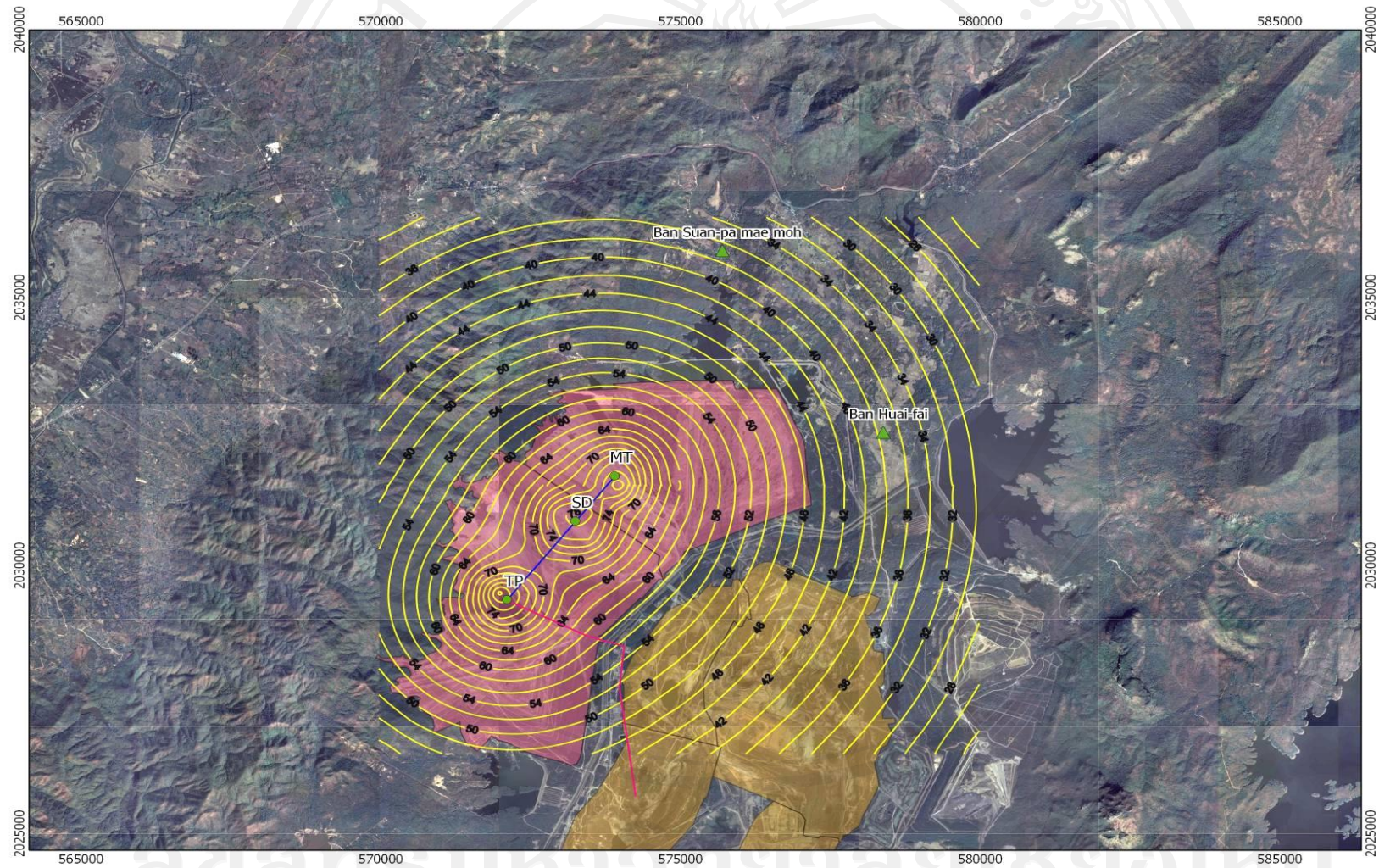
ตามแผนการทำเหมืองที่ระดับความสูงที่ทิ้งดิน +600 MSL ซึ่งจะเป็นระดับการทิ้งดินสูงที่สุดตามแผนหลักการทำเหมือง โดยดำเนินการทิ้งดินบนที่ทิ้งดินด้านตะวันตกด้วยระบบสายพาน 1 ระบบ ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งสภาพภูมิประเทศ ตำแหน่งที่ตั้ง และจำนวนของเครื่องจักรระหว่างดำเนินการ โดยการทำงานของระบบสายพานจะเขยิบเข้าใกล้กับชุมชนมากขึ้น ซึ่งระยะห่างในแนวราบระหว่างระบบสายพานที่ใกล้กับชุมชนมากที่สุดประมาณ 1,230 เมตร เมื่อทำนายค่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบโดยแบบจำลอง SPM9613 พบว่าค่าระดับเสียงที่ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM มีค่าเท่ากับ 48.2, 36.0 และ 34.0 เดซิเบลเอ ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.10 ผลการทำนายระดับเสี่ยงปี 2554



รูปที่ 4.11 ผลการทำนายระดับเสี่ยงปี 2557



รูปที่ 4.12 ผลการทำนายระดับเสียงที่ระดับความสูงที่ทั้งดิน +600 MS

จากการเปรียบเทียบผลการทำนายค่าระดับเสียงที่ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM ของปี 2557 กับค่าเฉลี่ยระดับเสียงจากการตรวจวัดของปี 2554 สามารถสรุปได้ว่าค่าระดับเสียงที่ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM มีค่าสูงขึ้นเท่ากับ 14.1, 11.3 และ 1.0 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ขณะเดียวกันเมื่อทำการเปรียบเทียบผลการทำนายค่าระดับเสียงที่ตำแหน่งผู้รับเสียงเดียวกัน ตามแผนการทำเหมืองที่ระดับความสูงที่ที่ดิน +600 MSL เทียบกับค่าเฉลี่ยระดับเสียงจากการตรวจวัดของปี 2554 พบว่า ค่าระดับเสียงที่ตำแหน่ง Ref. +410, HF และ SPM มีค่าลดลงเท่ากับ 4.6, 5.4 และ 6.5 เดซิเบลเอ ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบค่าระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดกับที่ได้จากการทำนาย

ตำแหน่ง	Measured (dBA)	Predicted (dBA)		ผลต่าง (dBA)	
	2554	2557	+600 MSL	2557	+600 MSL
Ref.	52.8	66.9	48.2	14.1	4.6
HF	41.4	52.7	36.0	11.3	5.4
SPM	40.5	41.5	34.0	1.0	6.5

เมื่อพิจารณาผลการทำนายค่าระดับเสียงในปี 2557 และที่ระดับความสูงที่ที่ดิน +600 MSL ในรูปแบบเสียงรบกวน โดยในการประเมินค่าระดับเสียงรบกวน เลือกพิจารณาเฉพาะในพื้นที่ชุมชน ได้แก่ HF และ SPM ดังตารางที่ 4.10 มาหักลบจากค่าเฉลี่ยระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน (Residual Noise Level) และค่าเฉลี่ยระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) ของทั้ง 2 พื้นที่ ดังตารางที่ 4.4

จากผลการคำนวณค่าระดับการรบกวนในพื้นที่ชุมชน พบว่า ที่ตำแหน่ง HF และ SPM ในปี 2557 มีค่า 19.7 และ 7.5 เดซิเบลเอ สำหรับปีที่ระดับความสูงที่ที่ดิน +600 MSL มีค่าระดับการรบกวน เท่ากับ 1.7 และ -4.3 เดซิเบลเอ ดังตารางที่ 4.11 เมื่อนำค่าที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานระดับเสียงรบกวน ซึ่งกำหนดไว้ไม่เกิน 10 เดซิเบลเอ พบว่าค่าระดับเสียงที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ที่ตำแหน่ง HF ในปี 2557

ตารางที่ 4.11 ค่าระดับการรบกวนในปี 2557 และที่ระดับความสูงที่ที่ดิน +600 MSL

ตำแหน่ง	ค่าระดับการรบกวน (dBA)	
	2557	+600 MSL
HF	19.7	1.7
SPM	7.5	-4.3

จากผลการทำนายค่าระดับเสียงในปี 2557 ที่นำมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยระดับเสียงจากการตรวจวัดของปี 2554 ที่ตำแหน่ง Ref. +410 และ HF จะมีค่าระดับเสียงเพิ่มสูงขึ้น และเมื่อนำมาคำนวณค่าระดับการรบกวน พบว่ามีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่ตำแหน่ง HF โดยเมื่อพิจารณาถึงสาเหตุสำคัญตามแผนการทำเหมืองที่ทำให้ค่าระดับเสียงเพิ่มขึ้นนั้น เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้งของระบบสายพาน ซึ่งการทำงานของระบบสายพานจะเคลื่อนที่เข้าใกล้กับชุมชนมากยิ่งขึ้น จึงทำให้ผลกระทบของเสียงจากแหล่งกำเนิดถึงชุมชนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน ดังนั้นจึงควรมีการหาแนวทางในการป้องกันแก้ไขผลกระทบด้านเสียงที่จะเกิดขึ้นในปี 2557 โดยกำหนดให้โครงการจัดทำคันดินกันเสียงให้แล้วเสร็จ ก่อนที่ระบบสายพานจะเคลื่อนที่เข้าใกล้กับชุมชน

สำหรับผลของค่าระดับเสียงตามแผนการทำเหมืองที่ระดับความสูงที่ทั้งดิน +600 MSL มีค่าลดลงเมื่อเทียบกับปี 2554 และเมื่อนำมาคำนวณค่าระดับการรบกวน พบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เป็นผลมาจากจำนวนของเครื่องจักรที่ทำงานลดลง และความแตกต่างของความสูงระหว่างแหล่งกำเนิดกับที่ตั้งของหมู่บ้านที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้ผลกระทบของเสียงจากแหล่งกำเนิดถึงชุมชนลดลง