



## กรมอุตุนิยมวิทยา

๔๓๕๓ ถนนสุขุมวิท กรุงเทพฯ 10260

METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit Road, Bangkok 10260, THAILAND

### เอกสารวิชาการ

ช่วงเวลาการเกิดและการสลายตัวของ FG BR ในต้น - กลางฤดูหนาวและ HZ ในช่วงปลาย  
ฤดูหนาว สนามบินลำปาง โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๖๖  
คณะทำงานการจัดการความรู้ของส่วนอากาศการบินจังหวัด  
ส่วนอากาศการบินลำปาง ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ

The period of occurrence and decay of FG BR in early – mid winter and HZ in late  
winter at Lampang Airport using data between October – March in 2013 - 2023  
Working Team of Knowledge Management of the Provincial  
Aviation Weather Observations Sub-division  
Lampang Aviation Weather Observations Sub-division  
Northern Meteorological Center

เอกสารวิชาการ เลขที่ .....

Technical Document No. ....

ช่วงเวลาการเกิดและการสลายตัวของ FG BR ในต้น - กลางฤดูหนาวและ HZ ในช่วงปลาย  
ฤดูหนาว สนามบินลำปาง โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๖๖  
The period of occurrence and decay of FG BR in early – mid winter and HZ  
in late winter in Lampang Airport using data between  
October – March in 2013 - 2023

คณะทำงานการจัดการความรู้  
ของส่วนอากาศการบินจังหวัด

ส่วนอากาศการบินลำปาง

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาการบินภาคเหนือ  
มกราคม พ.ศ. 2567

Working Team of Knowledge Management  
of the Provincial Aviation Weather  
Observations Sub-division  
Lampang Aviation Weather Observations  
Sub-division  
Northern Meteorological Center  
January 2024

### คำนิยม

ขอขอบคุณคณะกรรมการจัดการความรู้ของส่วนอากาศยานจังหวัด ส่วนอากาศยานลำปาง ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ และขอขอบคุณข้าราชการ กรมอุตุนิยมวิทยา ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ช่วยให้เอกสารวิชาการนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คณะกรรมการจัดการความรู้ของส่วนอากาศยานจังหวัด  
ส่วนอากาศยานลำปาง  
ศูนย์อุตุนิยมวิทยาการบินภาคเหนือ

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการหาช่วงเวลาการเกิดและการสลายตัวของ FG BR ในต้น - กลางฤดูหนาว และ HZ ในช่วงปลายฤดูหนาว สนามบินลำปาง โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๖๖ เนื่องจากปัญหาการพยากรณ์อากาศเพื่อการนำเครื่องบินลง (Trend forecast) ของนักอุตุนิยมวิทยาจังหวัดลำปางและในภาคเหนือ ในช่วงปลายฤดูหนาวเข้าสู่ฤดูร้อนยังมีการคาดการณ์เกี่ยวกับเวลาในการเกิดปรากฏการณ์ FG BR HZ คลาดเคลื่อน

จึงได้ทำการศึกษาโดยรวบรวมข้อมูลทัศนวิสัย 1 นาที รายวันจากเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติด้านการบิน (AWOS) สนามบินลำปาง จากนั้นรวบรวมเป็นข้อมูลรายเดือนโดยใช้โปรแกรม Microsoft access โดยเลือกช่วงเวลาที่ต้องการ จากนั้นแปลงไฟล์และสร้างกราฟหาเวลาเฉลี่ยการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๖๖ และหาความถี่ของการเกิด FG BR HZ

จากการศึกษาพบว่า ในช่วงต้นฤดูหนาว FG เกิดประมาณ 04.00 - 05.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาว FG เกิดช่วง 05.00 - 06.00 น. ช่วงปลายฤดูหนาว FG เกิดช่วง 07.00 - 08.00 น. เนื่องจากช่วงต้น - กลาง ฤดูหนาวเป็นการเกิด FG แบบ Radiation fog ส่วนช่วงปลายฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำสุดเริ่มสูงขึ้นแต่เมื่อเข้าสู่เวลาสายจะมีลมใต้กำลังอ่อน พัดพาความชื้นจากอ่างเก็บน้ำแม่เกาะทางทิศใต้ของสนามบินลำปางซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นสนามบินและเมื่อไอน้ำเย็นตัวลงจะเกิดเป็นหมอกในลักษณะ Advection fog สำหรับการสลายตัวของ FG ในช่วงต้นฤดูหนาว FG สลายตัวประมาณ 07.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาว FG สลายตัวช่วง 07.30 น. ช่วงปลายฤดูหนาว FG สลายตัวช่วง 08.00 - 08.30 น. เนื่องจากเวลาพระอาทิตย์ขึ้นช้าลงเรื่อยๆ เริ่มจากเดือน ตุลาคม พระอาทิตย์ขึ้นเวลา 06.16 น. และเดือน มกราคม พระอาทิตย์ขึ้นเวลา 06.57 น. ความร้อนจะทำให้อากาศยกตัวขึ้น ช่วงเวลาการเกิด BR จะเกิดก่อนและหลัง FG ช่วงเวลาการเกิด HZ จะเกิดปลายฤดูหนาวเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำกว่า 80% เริ่มประมาณ 09.00 น. และจะยาวนานไปถึงประมาณ 12.00 น. เนื่องจากสภาวะอุณหภูมิผกผันและอนุภาคต่างๆ ในอากาศ เช่น ฝุ่น คิววัน

ความถี่ของการเกิด FG ในเดือน ตุลาคม - มกราคม คือ 4 วันต่อเดือน ความถี่ของการเกิด BR ในเดือน ตุลาคม - มีนาคม คือ 17 วันต่อเดือน และความถี่ของการเกิด HZ ในเดือน ธันวาคม - มีนาคม คือ 10 วันต่อเดือน ส่วนความถี่รายปีมีดังนี้ ความถี่ของ FG คือ 14 วันต่อปี ความถี่ของ BR คือ 102 วันต่อปี และความถี่ของ HZ คือ 42 วันต่อปี

## Abstract

This study was to determine the occurrence and decay of FG BR in early - mid winter and HZ in late winter at Lampang Airport using data from October - March 2013 - 2023 due to the problem of Trend forecast in Lampang Province and in the northern region.

Therefore, a study was conducted by collecting daily 1-minute visibility data from the Automated Weather Observing System (AWOS) at Lampang Airport, then collecting monthly data using the Microsoft Access program by selecting the desired time period. Then converted the files and created graphs to find the average time of occurrence and decay of FG BR and HZ by various visibilities for the months of October - March 2013 - 2023 and found the frequency of occurrence FG BR HZ.

From the study it was found that in the beginning of winter, FG occurred around 4:00 a.m. - 5:00 a.m. In the middle of winter, FG occurred between 5:00 a.m. - 6:00 a.m. In the late winter, FG occurred between 7:00 a.m. - 8:00 a.m. On these periods, FG occurred in the form of radiation fog. At the end of winter, the lowest temperatures started to rise, but when it got late, there would be weak southerly winds which carried moistures from the Mae Moh Reservoir south of Lampang Airport. The moistures had higher temperature than the airport ground and when the water vapor cooled, it formed fog in the form of advection fog. For the decay of FG in early winter, FG decayed around 7:00 a.m. In the middle of winter, FG decayed around 7:30 a.m. In late winter, FG decayed between 8:00 a.m. - 8:30 a.m. because the sunrise time is getting slower and slower. Starting from October, the sun rises at 6:16 a.m. and in January, the sun rises at 6:57 a.m. The heat causes the air to rise. The timing of BR occurs before and after FG. HZ occurs at the end of winter when relative humidity drops below 80%, starting around 9:00 a.m. and lasting until around 12:00 p.m. due to temperature inversion and airborne particles such as dust and smoke.

The frequency of FG in October - January is 4 days per month. The frequency of BR occurring in October - March is 17 days per month and the frequency of HZ in December - March is 10 days per month. The annual frequencies were as follows : the frequency of FG was 14 days per year, the frequency of BR was 102 days per year and the frequency of HZ was 42 days per year.

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
คำนิยม	ค
บทคัดย่อ	ง
Abstract	จ
สารบัญเรื่อง	ฉ-ช
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฌ-ฎ
สารบัญภาคผนวก	ฎ
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตในการศึกษา	1
1.2.1 วัตถุประสงค์	1
1.2.2 ขอบเขตในการศึกษา	1
1.3 เนื้อหาของเรื่องที่เคยมีผู้ทำการศึกษามาก่อน	2
1.4 ทฤษฎีและ/หรือแนวคิดที่นำมาใช้ในการศึกษา	3
1.4.1 หมอกและการเกิดหมอก	3
1.4.2 การสลายตัวของหมอก	5
1.4.3 อุณหภูมิผกผัน	5
1.4.4 การรายงานสภาพอากาศในข่าว METAR SPECI	7
1.5 วิธีดำเนินการศึกษาโดยสรุป	8
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
2. ข้อมูลและวิธีดำเนินการศึกษา	9
2.1 ข้อมูล	9
2.1.1 การรวบรวมข้อมูล	9
2.2 วิธีดำเนินการศึกษา	10
2.2.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าและคัดแยกข้อมูล	10
2.2.2 การสร้างกราฟค่าทัศนวิสัยกับเวลารายเดือน	11
2.2.3 การสร้างตารางแสดงเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ	12
2.2.4 การหาความถี่ของการเกิด FG BR HZ	13
3. ผลการศึกษา	14
3.1 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่รายเดือน	14
3.1.1 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556 - 2565	14

	หน้า
3.1.2 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 - 2565	19
3.1.3 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 - 2565	24
3.1.4 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2557 - 2566	29
3.1.5 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 - 2566	34
3.1.6 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 - 2566	39
3.2 ตารางแสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ โดยแยกปีของเดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 - 2566	45
3.3 จำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 - 2566	49
3.3.1 ตารางแสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 - 2566	49
3.3.2 กราฟแสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 - 2566	52
3.4 ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 - 2566	53
3.4.1 ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 เดือน	53
3.4.2 ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 ปี	53
3.5 ผลการวิเคราะห์	53
4. บทวิจารณ์	55
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	56
5.1 สรุป	56
5.2 ข้อเสนอแนะ	56
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	i

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556 – 2565	45
3.2	แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565	45
3.3	แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 – 2565	46
3.4	แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน มกราคม พ.ศ. 2557 – 2566	46
3.5	แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 – 2566	47
3.6	แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566	47
3.7	แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ในภาพรวม ประจำเดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566	48
3.8	แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม แยกราย เดือนและรายปี ปี พ.ศ. 2556 – 2561	49
3.9	แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม แยกราย เดือนและรายปี ปี พ.ศ. 2562 – 2566	50
3.10	แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม แยกราย เดือน ปี พ.ศ. 2556 – 2566	50
3.11	แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม แยกรายปี ปี พ.ศ. 2562 – 2566	51



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 แสดง Advection fog	3
1.2 แสดง Radiation fog	4
1.3 แสดง Upslope fog	4
1.4 แสดงสภาวะที่อากาศมีเสถียรภาพ	6
1.5 แสดงสภาวะที่อากาศไม่มีเสถียรภาพ	6
1.6 แสดงการเกิดอุณหภูมิมกผัน	7
2.1 แสดงข้อมูลในไฟล์ RVR_R36 รายวัน	9
2.2 แสดงข้อมูลในไฟล์ RVR_R36 รายวันที่แยกคอลัมน์เวลาออกมา	9
2.3 แสดงการรวมไฟล์รายเดือนโดยใช้โปรแกรม Microsoft access	10
2.4 แสดงการคัดแยกข้อมูลในไฟล์ excel (.xlsx) โดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม.	10
2.5 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาโดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม. เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561	11
2.6 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่ของ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561	11
2.7 แสดงเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565	12
2.8 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565	12
3.1 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556	14
3.2 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557	14
3.3 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2558	15
3.4 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2559	15
3.5 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560	16
3.6 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561	16
3.7 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562	17
3.8 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563	17
3.9 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564	18
3.10 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565	18
3.11 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556	19
3.12 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557	19
3.13 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558	20
3.14 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2559	20
3.15 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560	21



ภาพที่	หน้า	
3.50	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2557	39
3.51	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2558	40
3.52	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559	40
3.53	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560	41
3.54	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561	41
3.55	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2562	42
3.56	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2563	42
3.57	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564	43
3.58	แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566	44
3.59	แสดงจำนวนวันของการเกิดปรากฏการณ์ FG BR HZ แยกรายเดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566	52
3.60	แสดงจำนวนวันของการเกิดปรากฏการณ์ FG BR HZ แยกรายปี ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566	53

สารบัญภาคผนวก

	หน้า
ภาคผนวกที่	
1 Climatological data for the period 30 years (1971 – 2000)	ii
2 ตารางแสดงเหตุการณ์ต่างๆ ของลม สถานีตรวจอากาศการบินลำปาง ตั้งแต่ พ.ศ. 2556 - 2565	iii
3 ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิผกผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด	iv
4 Aeronautical Climatology – Wind direction VTCL	xi
5 ภาพแสดงทางวิ่งสนามบินลำปางและอ่างเก็บน้ำแม่เมาะ	xii

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เนื่องจากปัญหาการพยากรณ์อากาศเพื่อการนำเครื่องบินลง (Trend forecast) ของนักอุตุนิยมวิทยาจังหวัดลำปางและในภาคเหนือ ในช่วงปลายฤดูหนาวเข้าสู่ฤดูร้อนยังมีการคาดการณ์เกี่ยวกับเวลาในการเกิดปรากฏการณ์ FG BR HZ คลาดเคลื่อน

นอกจากนี้หากไม่สังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าทัศนวิสัยช่วงปลายฤดูหนาวเข้าสู่ฤดูร้อนที่มีการเกิดฟ้าหลัวแห้ง (HZ) ให้ดี แล้วทำการพยากรณ์ฯ เหมือนช่วงการเกิดหมอก (FG), หมอกบาง (BR) โดยเฉพาะค่าทัศนวิสัยจาก 6,000 เมตร ที่จะลดลงเหลือ 5,000 เมตร ก็จะมีผลต่อการทำการบิน โดยเฉพาะค่าทัศนวิสัย 5,000 เมตร ซึ่งถือว่ามีนัยสำคัญทางการบินด้วยกฎการบินด้วยสายตา (VFR – visual flight rule) สำหรับสนามบินเล็ก ในการศึกษาจะพิจารณา ปัจจัยเพิ่มเติม คือ การเกิดอุณหภูมิผกผัน (Inversion)

#### 1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตในการศึกษา

##### 1.2.1 วัตถุประสงค์

1) เพื่อต้องการทราบเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566

2) เพื่อต้องการหาความถี่ของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

##### 1.2.2 ขอบเขตในการศึกษา

ใช้ข้อมูลทัศนวิสัย 1 นาที ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม. จากเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติด้านการบิน (AWOS) สนามบินลำปาง (ระบบที่มีการรื้อถอนก่อนวันที่ 18 พฤษภาคม 2566) ในช่วงเวลาตั้งแต่ 1700Z – 0500Z ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566 โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

- 1) พ.ศ. 2556 – 2565 ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - ธันวาคม
- 2) พ.ศ. 2557 – 2566 ตั้งแต่เดือน มกราคม - กุมภาพันธ์
- 3) พ.ศ. 2556 – 2566 เดือน มีนาคม (เนื่องจากข้อมูลปี พ.ศ. 2565 ขาดหาย)

### 1.3 เนื้อหาของเรื่องที่เคยมีผู้ทำการศึกษามาก่อน

1) H.N. GUPTA, DAYA KISHAN, I.C. GANDA and M.V. SINGH (1987) ในการศึกษาการผันแปรของค่าทัศนวิสัยในรอบวันในช่วงเดือน พฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ที่สนามบินเดลีนั้นใช้วิธีการดังนี้ (1) การหาค่าเฉลี่ยของทัศนวิสัยรายชั่วโมง (2) การหาความถี่ (จำนวนวัน) เฉลี่ยของ ทัศนวิสัย และทัศนวิสัยทางวิงรายชั่วโมงในระยะต่างๆ โดยพบว่า ค่าทัศนวิสัยต่ำสุด (จำนวนวันสูงสุดของค่าทัศนวิสัยและทัศนวิสัยทางวิงในระยะต่างๆ) เกิดขึ้นประมาณเวลา 0200 GMT ค่าทัศนวิสัยจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วหลังเวลา 0400 GMT และค่าทัศนวิสัยจะลดลงอีกครั้ง (จำนวนวันสูงสุด) ที่เวลาประมาณ 1600 GMT

2) Hujia Zhao, Huizheng Che, Xiaoye Zhang, Yanjun Ma, Yangfeng Wang, Hong Wang, Yaqiang Wang (2013) การศึกษานี้ใช้ข้อมูลทัศนวิสัยตั้งแต่ปี ค.ศ. 2010 – 2012 ของเมือง Shenyang ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีนและได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสถิติระหว่างค่าทัศนวิสัย ความเข้มข้นของอนุภาคขนาดเล็กและตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยา จากผลการศึกษาพบว่า ค่าทัศนวิสัยเฉลี่ยรายเดือนมีค่าสูงในเดือน มีนาคมและเดือนกันยายน โดยมีค่าประมาณ  $19.0 \pm 4.3$  กิโลเมตร และ  $17.1 \pm 4.3$  กิโลเมตร ตามลำดับ และค่าทัศนวิสัยเฉลี่ยรายเดือนมีค่าต่ำในเดือน มกราคม โดยมีค่าประมาณ  $11.0 \pm 4.7$  กิโลเมตร ส่วนสารประกอบทางอุตุนิยมวิทยาที่มีผลต่อทัศนวิสัยและความเข้มข้นของอนุภาคขนาดเล็ก คือ ความเร็วลม ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างทัศนวิสัยและอนุภาคขนาดเล็ก นั้นพบว่า ที่ความเข้มข้นเท่ากันอนุภาคขนาดเล็กจะทำให้ทัศนวิสัยลดลงต่ำกว่าอนุภาคขนาดใหญ่ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของค่าทัศนวิสัยและอนุภาคขนาดเล็กในรอบวันยังขึ้นอยู่กับกิจกรรมของมนุษย์ด้วย จากการศึกษาสรุปได้ว่า อนุภาค PM ขนาดเล็กมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อมลพิษของอากาศและค่าทัศนวิสัยในพื้นที่บริเวณทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศจีน

3) Lingling Shen, Xuebo Fan, Xiya Zhang (2022) การศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์ลักษณะของทัศนวิสัยในเมืองปักกิ่งจากปี ค.ศ. 2015 ถึง 2020 โดยใช้ข้อมูลทัศนวิสัยรายชั่วโมงเฉลี่ย 10 นาที จากสถานีอุตุนิยมวิทยาจำนวน 20 สถานี พิจารณาแนวโน้มของทัศนวิสัยในช่วงเวลาต่างๆ รวมถึงช่วงปี เดือน และวัน จากการศึกษาพบว่า ค่าทัศนวิสัยรายปีมีการเปลี่ยนแปลง ในภาพรวมจำนวนวันที่มีค่าทัศนวิสัยสูง (มากกว่าหรือเท่ากับ 10 กิโลเมตร) มีค่าเพิ่มขึ้น และจำนวนชั่วโมงที่มีค่าทัศนวิสัยต่ำ (ต่ำกว่า 1 กิโลเมตร) มีค่าลดลง โดยค่าทัศนวิสัยต่ำในเมืองปักกิ่งนั้นเกิดขึ้นในฤดูหนาวในขณะที่ค่าทัศนวิสัยสูงเกิดขึ้นตลอดทั้งปี หากพิจารณาในรอบวัน ค่าทัศนวิสัยต่ำมักจะเกิดขึ้นที่เวลาประมาณ 6 a.m. และ 8 p.m. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศด้วยไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ราบหรือภูเขา ซึ่งพบว่าบริเวณที่อยู่ใกล้ภูเขาจะมีจำนวนวันที่มีทัศนวิสัยสูงเพิ่มขึ้นและมีจำนวนชั่วโมงที่มีทัศนวิสัยต่ำลดลงในขณะที่บริเวณพื้นที่ราบจะมีจำนวนวันที่มีทัศนวิสัยสูงลดลงและมีจำนวนชั่วโมงที่มีทัศนวิสัยสูงเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ปัจจัยที่ทำให้ทัศนวิสัยลดลงได้แก่ คุณภาพอากาศ การจราจร และกิจกรรมของมนุษย์ และการศึกษานี้จะมีประโยชน์ในด้านการบรรเทาภัยและความปลอดภัยของประชาชน

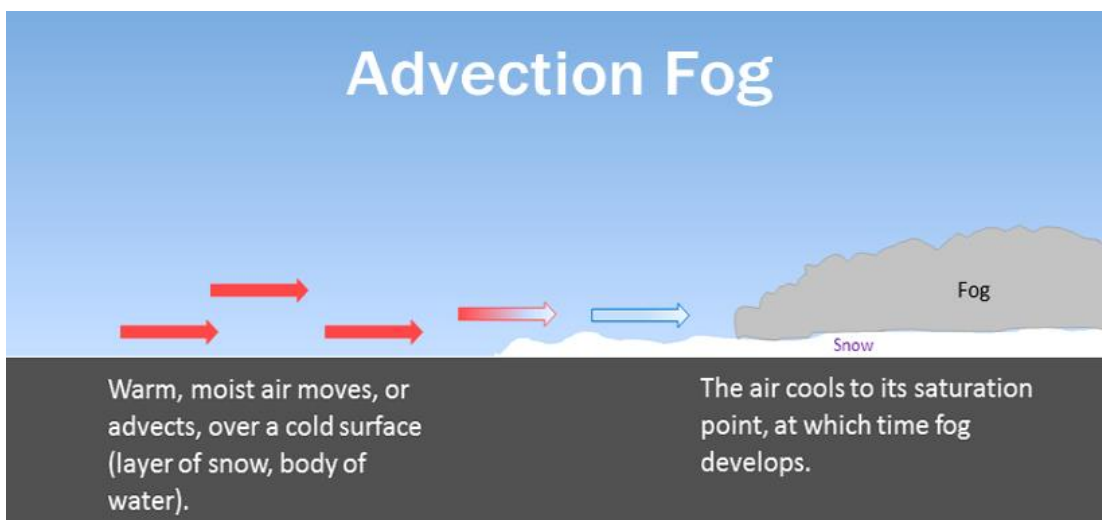
## 1.4 ทฤษฎีและ/หรือแนวคิดที่นำมาใช้ในการศึกษา

### 1.4.1 หมอกและการเกิดหมอก

[1] หมอก (FOG) คือ น้ำในอากาศหรือไฮโดรมีทีเออร์ (Hydrometeor) ชนิดหนึ่ง ที่ประกอบด้วยกลุ่มละอองน้ำขนาดเล็กมากสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่ในอากาศใกล้พื้นดิน โดยปกติจะทำให้ทัศนวิสัยทางแนวนอนลดลงต่ำกว่า 1 กิโลเมตร (0.62 ไมล์) ถ้าละอองน้ำที่ประกอบเป็นหมอกนั้นเป็นผลึกน้ำแข็ง เราเรียกว่า หมอกน้ำแข็ง (Ice fog) หมอกกับเมฆต่างกันแต่เพียงว่าหมอกนั้นมีฐานอยู่ติดกับพื้นดิน ส่วนฐานเมฆอยู่เหนือพื้นดินขึ้นไป หมอกทุกชนิดเกิดเมื่ออุณหภูมิจากอากาศมีค่าเท่ากับหรือเกือบเท่ากับอุณหภูมิจุดน้ำค้างทำให้อไอน้ำกลั่นตัวเป็นละอองน้ำ การเกิดหมอกนั้นเกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือ

1) เมื่ออุณหภูมิจากอากาศลดลงจนเท่ากับอุณหภูมิจุดน้ำค้างจะเกิดหมอกขึ้น เช่น

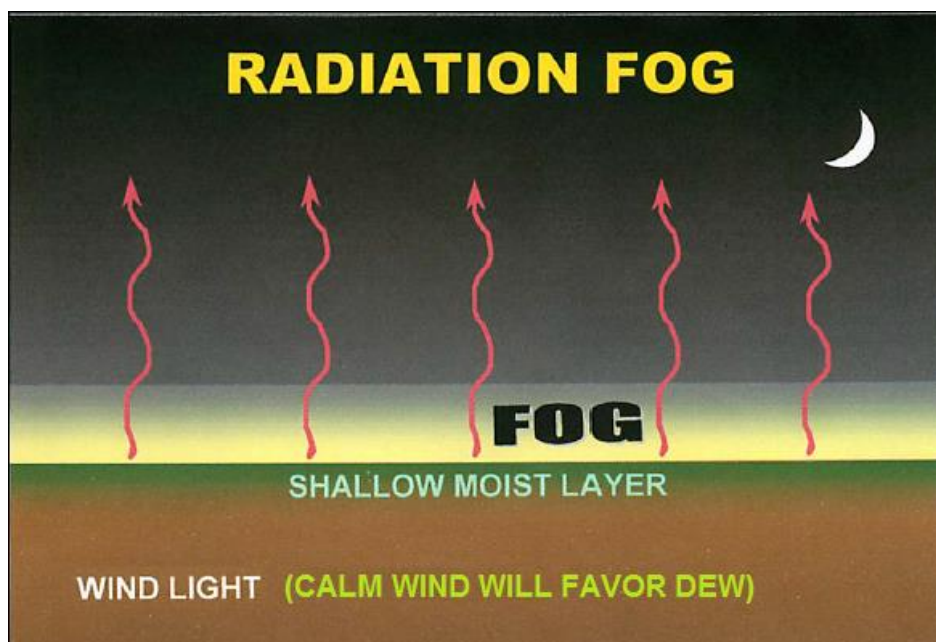
(1) หมอกชนิดที่เกิดจากการพาความร้อนในแนวนอน (Advection fog) เป็นหมอกที่เกิดขึ้นในชั้นต่ำๆ ของมวลอากาศชั้นซึ่งเคลื่อนที่ไปยังผิวพื้นที่เย็นกว่าจนทำให้อุณหภูมิของอากาศข้างล่างลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง หมอกชนิดนี้มักเกิดจากอากาศชั้นเคลื่อนที่ไปบนผิวพื้นน้ำที่เย็นจัด เช่น หมอกทะเล (Sea fog) ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 แสดง Advection fog

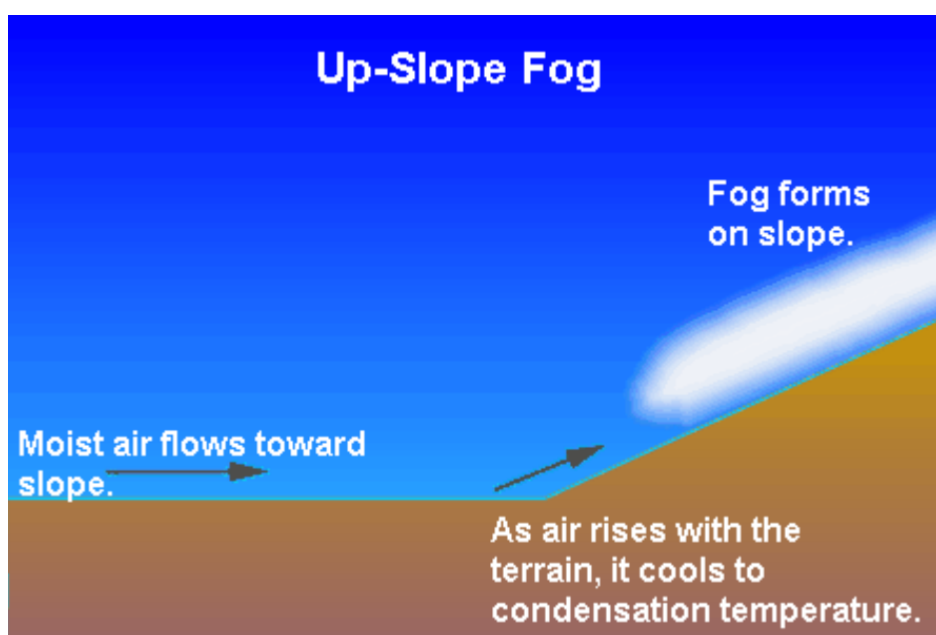
ที่มา : [https://mrcc.geddes.rcac.purdue.edu/living\\_wx/fog](https://mrcc.geddes.rcac.purdue.edu/living_wx/fog)

(2) หมอกเกิดจากการแผ่รังสี (Radiation fog) เป็นหมอกที่เกิดเหนือพื้นดินในเวลากลางคืนและจางหายไปในเวลาเช้าภายหลังดวงอาทิตย์ขึ้น หมอกชนิดนี้มักเกิดในวันที่อากาศดี ท้องฟ้าแจ่มใส ลมอ่อน และอากาศมีความชื้นสูง เกิดจากในตอนกลางคืนพื้นดินจะคายความร้อนหรือแผ่รังสีออกได้มากเป็นเหตุให้พื้นดินเย็นลง อากาศในชั้นล่างที่อยู่ติดพื้นดินจะเย็นลงด้วย จนมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิจุดน้ำค้าง ทำให้อไอน้ำในอากาศที่อยู่ใกล้พื้นดินกลั่นตัวเกิดเป็นหมอก ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 แสดง Radiation fog  
ที่มา : <https://www.weather.gov/source/zhu/>

(3) หมอกลาดเนินเขา (Upslope fog) เป็นหมอกที่เกิดตามลาดเนินเขาด้านรับลม เนื่องจากอากาศยกตัวสูงขึ้นตามลาดเขา ทำให้เกิดการขยายตัวแบบแอดิเยแบติก (adiabatic expansion) แล้วเย็นลงจนอุณหภูมิของอากาศเย็นลงจนถึงอุณหภูมิจุดน้ำค้างจนไอน้ำกลั่นตัวกลายเป็นหมอก ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 แสดง Upslope fog  
ที่มา : <https://weathertogogether.net/weather-101/the-different-types-of-fog/>



2) เพิ่มความชื้นเข้าไปในอากาศทำให้จุดน้ำค้างมีค่าสูงขึ้นซึ่งจะเกิด

(1) หมอกชนิดหมอกไอน้ำ (Stream fog) เป็นหมอกที่เกิดจากการระเหย คือ เมื่อไอน้ำระเหยเข้าไปหรือเพิ่มเข้าไปในอากาศซึ่งเย็นจัดกว่ามากและมีการทรงตัวดี ตัวอย่างเช่น มวลอากาศเคลื่อนผ่านแนวน้ำแข็งก่อนจะผ่านไปเหนือผิวพื้นทะเลที่อุ่น

(2) หมอกในแนวปะทะอากาศ (Frontal fog) เป็นหมอกซึ่งเกิดขึ้นในแนวปะทะอากาศโดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ชนิด คือ หมอกซึ่งเกิดก่อนแนวปะทะอากาศอุ่น (Warm – front pre – frontal fog) หมอกซึ่งเกิดตามหลังแนวปะทะอากาศเย็น (Cold – front post – frontal fog) และหมอกซึ่งเกิดขณะแนวปะทะอากาศเคลื่อนผ่าน (Frontal – passage fog) หมอกจะไม่เกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิจุดน้ำค้างต่างจากอุณหภูมิอากาศมากกว่า 2.2 องศาเซลเซียส

หมอกน้ำค้าง (Mist) หรือ ฟัวล์วี่ซัน (BR) เป็นน้ำในอากาศ หมอกน้ำค้างมีลักษณะเช่นเดียวกับหมอกแต่บางกว่า เมื่อมีหมอกน้ำค้างเกิดขึ้นเหนือที่ใดมักจะแลดูคล้ายม่านบางสีเทาคลุมอยู่เหนือภูมิประเทศแห่งนั้น ทำให้ทัศนวิสัยที่ผิวพื้นโลกลดลงแต่ยังเห็นได้ไกลเกินกว่า 1 กิโลเมตร ถึง 5 กิโลเมตร ความชื้นสัมพัทธ์หมอกน้ำค้างมักจะน้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์

สภาพอากาศที่เอื้อต่อการเกิดหมอก มีดังนี้ [2]

- ท้องฟ้าไม่มีเมฆหรือมีเมฆเล็กน้อย
- ลมอ่อนไม่เกิน 5 นอต
- ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง
- อัตราส่วนผสมของอากาศจะต้องคงที่หรือเพิ่มขึ้น
- อากาศมีการทรงตัวดีและมี inversion ที่ระดับต่ำ

#### 1.4.2 การสลายตัวของหมอก

[2] หมอกจะสลายตัว มีหลักสังเกตดังนี้

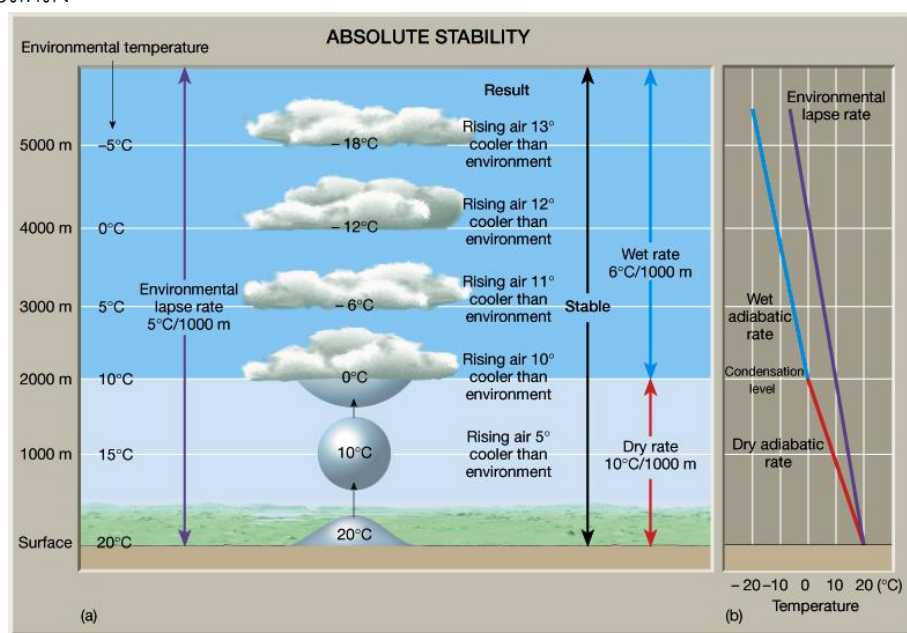
- เมื่อมีความร้อนเกิดขึ้น เช่น ดวงอาทิตย์ส่องในตอนเช้า หมอกเมื่อได้รับความร้อนจะยกตัวกลายเป็นเมฆ หรือระเหยกลายเป็นไอหมด
- เมื่อลมมีกำลังแรงขึ้น หมอกจะสลายตัวได้เร็วขึ้น
- เมื่อมีเมฆปกคลุมท้องฟ้ามากขึ้น

#### 1.4.3 อุณหภูมิผกผัน

ปกติอุณหภูมิของอากาศสิ่งแวดล้อมจะลดลงตามความสูง สมมติให้เราอยู่บนภาคอากาศที่มีอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของอากาศสิ่งแวดล้อมก็เท่ากับ 15 องศาเซลเซียส ที่ความสูงเดียวกัน จะพบว่าอนุภาคอากาศก็จะเริ่มทรงตัวดังภาพที่ 1.4 แต่ถ้าให้อุณหภูมิของอนุภาคอากาศเป็น 30 องศาเซลเซียส ซึ่งร้อนกว่าอากาศสิ่งแวดล้อมที่ 28 องศาเซลเซียส ที่ระดับความสูงเดียวกัน อากาศก็จะลอยตัวขึ้นดังภาพที่ 1.5

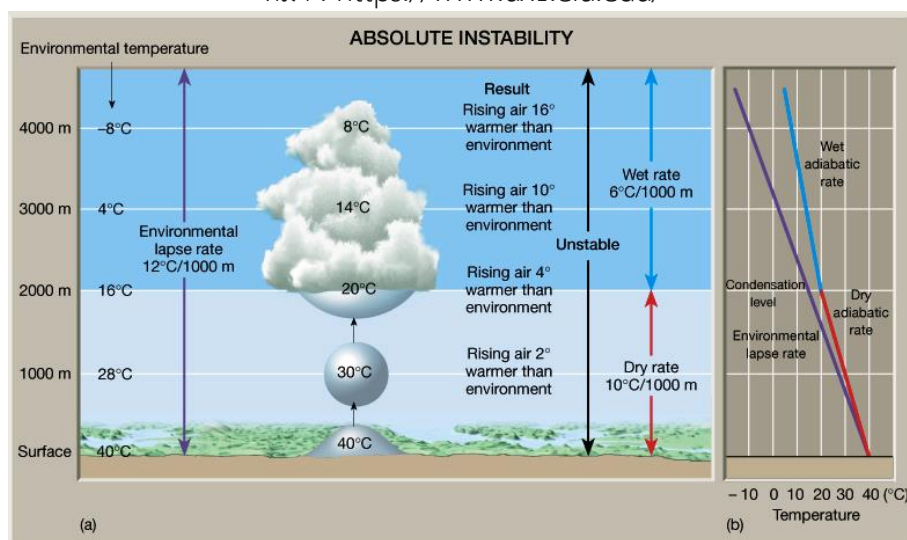
อุณหภูมิมืดกั้น คือการที่อุณหภูมิจากอากาศเพิ่มขึ้นเมื่อความสูงจากผิวโลกเพิ่มขึ้น อากาศด้านล่างจะเย็นและหนักกว่า จะไม่สามารถลอยขึ้นไปได้ เกิดการกระจายตัวในแนวราบทำให้ อากาศเย็นนี้ถูกกักอยู่ด้านล่าง ช่วงเวลาที่มักเกิดอุณหภูมิมืดกั้น คือ ช่วงกลางดึกหรือใกล้เช้าเนื่องจาก ผิวโลกคายความร้อน ยิ่งในช่วงปลายฤดูหนาว มวลอากาศเย็นยังพัดเข้ามาปกคลุมประเทศไทย อากาศแห้ง โลกก็จะยิ่งคายความร้อนได้ดี ทำให้ผิวโลกเย็นลงมากในช่วงเช้า ดังภาพที่ 1.6

อุณหภูมิมืดกั้นในระดับล่าง มีผลต่อการลอยตัวและกระจายตัวของฝุ่นละออง เมื่อ การไหลเวียนและการถ่ายเทอากาศไม่ดีก็ทำให้เกิดการสะสมของฝุ่นในปริมาณที่สูงขึ้นส่งผลทำให้ ทัศนวิสัยลดลง



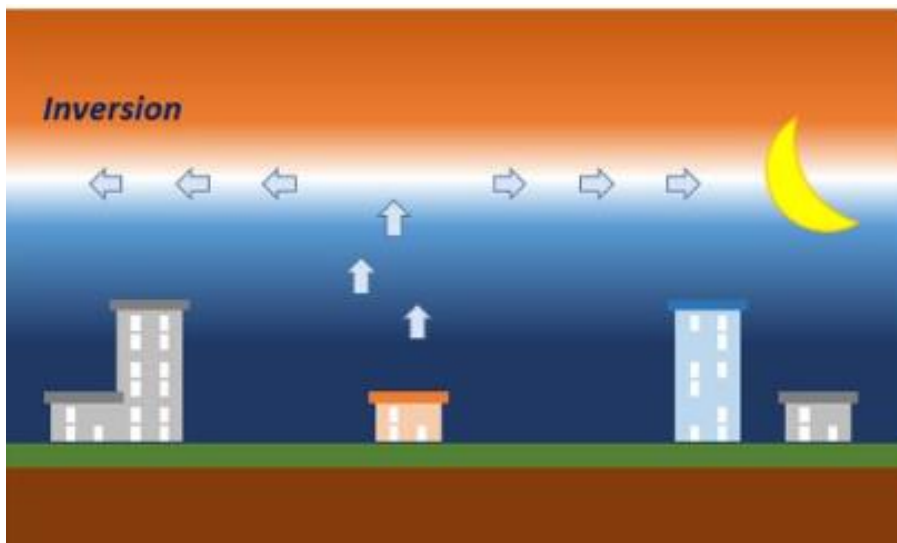
ภาพที่ 1.4 แสดงสถานะที่อากาศมีเสถียรภาพ

ที่มา : <https://www.ux1.eiu.edu/>



ภาพที่ 1.5 แสดงสถานะที่อากาศไม่มีเสถียรภาพ

ที่มา : <https://www.ux1.eiu.edu/>



ภาพที่ 1.6 แสดงการเกิดอุณหภูมิผกผัน  
ที่มา : <http://sasiinnovation.co.th/>

#### 1.4.4 การรายงานสภาพอากาศในข่าว METAR SPECI

การรายงานสภาพอากาศที่เกี่ยวข้องกับ FG BR HZ และ FU บางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานี้ คือ [3]

- 1) รหัสสภาพอากาศปัจจุบันสำหรับหมอก (FG) จะรายงานเมื่อค่าทัศนวิสัยทั่วไป (Prevailing visibility) ต่ำกว่า 1,000 เมตร
- 2) เมื่อมีการรายงานสภาพอากาศปัจจุบันที่เป็น Shallow fog (MIFG) และ ฟ้าหลัวขึ้น (Mist : BR) ค่าทัศนวิสัยทั่วไป (Prevailing visibility) จะต้องมีค่าตั้งแต่ 1,000 เมตรขึ้นไป ผู้ปฏิบัติงานด้านการตรวจอากาศการบินควรแน่ใจว่า การลดลงของทัศนวิสัยนั้นเกิดจากละอองน้ำ (ความชื้นสัมพัทธ์ควรมีค่าน้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์) และไม่ได้เกิดจากควันหรือฟ้าหลัวแห้ง (Haze : HZ)
- 3) การรายงานสภาพอากาศปัจจุบันที่เป็นฟ้าหลัวขึ้น (BR) ฟ้าหลัวแห้ง (HZ) หรือควัน (FU) ต้องรายงานเมื่อค่าทัศนวิสัยมีค่า 5,000 เมตร หรือน้อยกว่า (VIS < 5,000 เมตร)
- 4) ฟ้าหลัวแห้ง (Haze : HZ) เกิดจากฝุ่นละอองขนาดเล็กที่มีขนาดเล็กมากในอากาศ มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าแต่มีจำนวนมากพอที่ทำให้อากาศมีลักษณะเป็นสีซีดขาวหรือมีสีซีดจาง รายงานเมื่อตรวจพบทัศนวิสัยลดลงมาถึง 5,000 เมตร และความชื้นสัมพัทธ์มีค่าน้อยกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
- 5) ควัน (Smoke : FU) คือ สิ่งแขวนลอยในอากาศของอนุภาคขนาดเล็กที่เกิดจากการเผาไหม้ทำให้เกิดสีเทาหรือสีฟ้าแก่บรรยากาศ ควรรายงานเมื่อทัศนวิสัยทั่วไป (Prevailing visibility) เท่ากับ 5,000 เมตรหรือน้อยกว่า อาจมีการรายงานเมื่อทัศนวิสัยต่ำกว่า 1,000 เมตร ก็ได้ หากไม่มีละอองน้ำแขวนลอยและความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 90 เปอร์เซ็นต์

### 1.5 วิธีดำเนินการศึกษาโดยสรุป

- 1) ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ศึกษาทฤษฎีหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง
- 3) รวบรวมข้อมูลทัศนวิสัย 1 นาที รายวันจากเครื่องมือตรวจอากาศอัตโนมัติด้านการบิน (AWOS) สนามบินลำปาง (ระบบที่มีการรื้อถอนก่อนวันที่ 18 พฤษภาคม 2566) (.his) ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566 โดยแปลงไฟล์จาก AWOS รายวัน (.his) เป็น excel (.xlsx) ที่แยกคอลัมน์เวลาออกมา
  - 4) เตรียมข้อมูลนำเข้าและคัดแยกข้อมูล
    - นำไฟล์ที่แยกคอลัมน์เวลาออกมา นำมารวมกันให้เป็นรายเดือนโดยใช้โปรแกรม Microsoft access โดยเลือกช่วงเวลาที่ต้องการ คือ ตั้งแต่ 1700Z – 0500Z ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566
    - แปลงไฟล์จากโปรแกรม Microsoft access กลับเป็น excel (.xlsx) อีกครั้งเพื่อเพื่อการคัดแยกข้อมูลในไฟล์ excel (.xlsx) โดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม.
    - สร้างกราฟรายเดือนโดยจะใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม.
  - 5) หาเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ โดยแยกปีของเดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566
  - 6) ได้ตารางแสดงเวลาเฉลี่ยโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ เปรียบเทียบรายเดือน ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566
  - 7) หาความถี่ของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

### 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้เวลาเฉลี่ยโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ เปรียบเทียบรายเดือน ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566
- 2) ได้ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566



## 2.2 วิธีดำเนินการศึกษา

### 2.2.1 การเตรียมข้อมูลนำเข้าและคัดแยกข้อมูล

1) นำไฟล์ที่แยกคอลัมน์เวลาออกมารวมกันให้เป็นรายเดือนโดยใช้โปรแกรม Microsoft access โดยเลือกช่วงเวลาที่ต้องการ คือ ตั้งแต่ 1700Z – 0500Z ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

ตัวอย่างข้อมูล การรวมไฟล์รายเดือนโดยใช้โปรแกรม Microsoft access ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 แสดงการรวมไฟล์รายเดือนโดยใช้โปรแกรม Microsoft access

2) แปลงไฟล์จากโปรแกรม Microsoft access กลับเป็น excel (.xlsx) อีกครั้งเพื่อการคัดแยกข้อมูลในไฟล์ excel (.xlsx) โดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม.

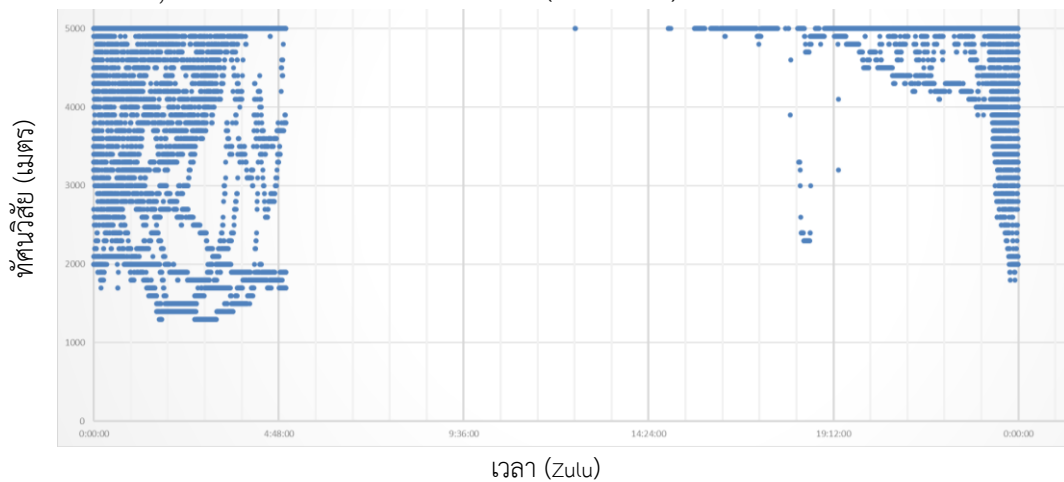
ตัวอย่างข้อมูล การคัดแยกข้อมูลในไฟล์ excel (.xlsx) โดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม. ดังภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4 แสดงการคัดแยกข้อมูลในไฟล์ excel (.xlsx) โดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม.

## 2.2.2 การสร้างกราฟค่าทัศนวิสัยกับเวลารายเดือน

1) สร้างกราฟรายเดือนโดยจะใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม. โดยโปรแกรม excel

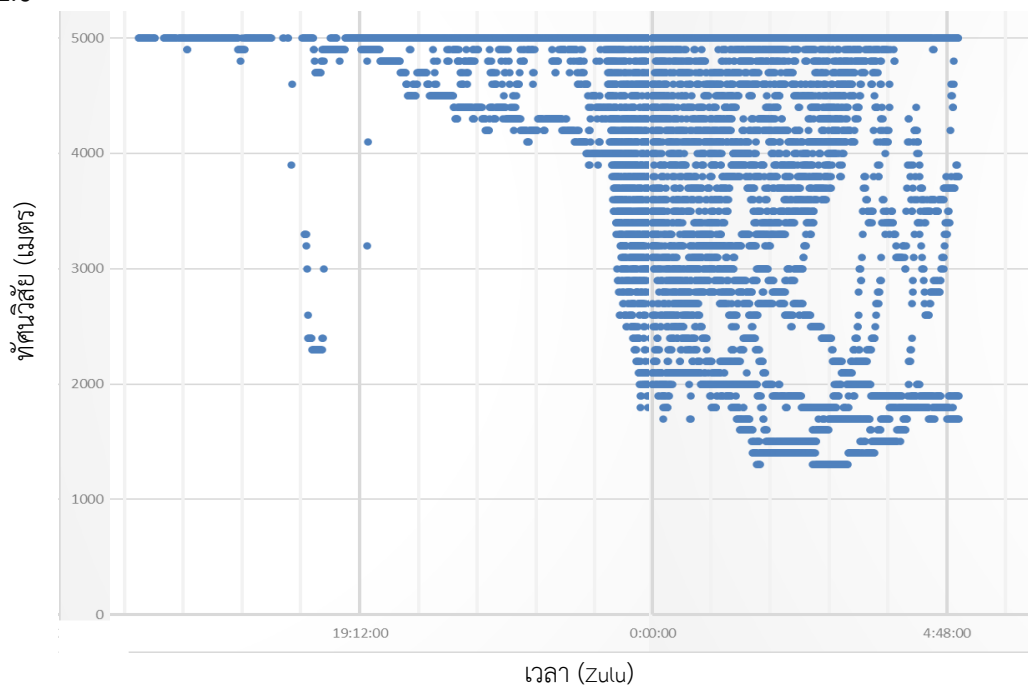
ตัวอย่างข้อมูล กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาโดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม. เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561 (ค.ศ. 2018) ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาโดยใช้ข้อมูลนำเข้าที่มีค่าทัศนวิสัย 1 นาที น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 ม. เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561

2) จัดกราฟใหม่โดยใช้โปรแกรม Power point

ตัวอย่างข้อมูล กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่ของ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่ของ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561

### 2.2.3 การสร้างตารางแสดงเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ

1) จากกราฟได้ตารางแสดงเวลา (หน่วยเป็น Zulu) การเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ โดยแยกปี ของเดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566  
ตัวอย่างข้อมูล ตารางแสดงเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565 ดังภาพที่ 2.7

พฤศจิกายน	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2556-2013	1800	1930	2100	0100	0130	0400
2557-2014	1700	2000	2100	0130	0220	0400
2558-2015	2100	2200	2300	0050	0130	0240
2559-2016	1900	1930	2030	0130	0140	0250
2560-2017	1700	1830	1930	0130	0150	0350
2561-2018	1730	1920	1950	0130	0145	0210
2562-2019	1700	2030	2230	0100	0130	0230
2563-2020	1900	2200	2300	0010	0040	0100
2564-2021	1850	2030	2150	0100	0120	0200
2565-2022	1810	1900	1950	0120	0140	0150

ภาพที่ 2.7 แสดงเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565

2) หาเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ รวม 10 ปี

ตัวอย่างข้อมูล เวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565 ดังภาพที่ 2.8

พ.ศ./ทัศนวิสัย (ม.)	พฤศจิกายน					
	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2556	18:00	19:30	21:00	1:00	1:30	4:00
2557	17:00	20:00	21:00	1:30	2:20	4:00
2558	21:00	22:00	23:00	0:50	1:30	2:40
2559	19:00	19:30	20:30	1:30	1:40	2:50
2560	17:00	18:30	19:30	1:30	1:50	3:50
2561	17:30	19:20	19:50	1:30	1:45	2:10
2562	17:00	20:30	22:30	1:00	1:30	2:30
2563	19:00	22:00	23:00	0:10	0:40	1:00
2564	18:50	20:30	21:50	1:00	1:20	2:00
2565	18:10	19:00	19:50	1:20	1:40	1:50
เวลาเฉลี่ย	18:15	20:05	21:12	1:08	1:34	2:41
เวลาโดยประมาณ	18:15	20:00	21:10	1:10	1:30	2:40

ภาพที่ 2.8 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565



#### 2.2.4 การหาความถี่ของการเกิด FG BR HZ

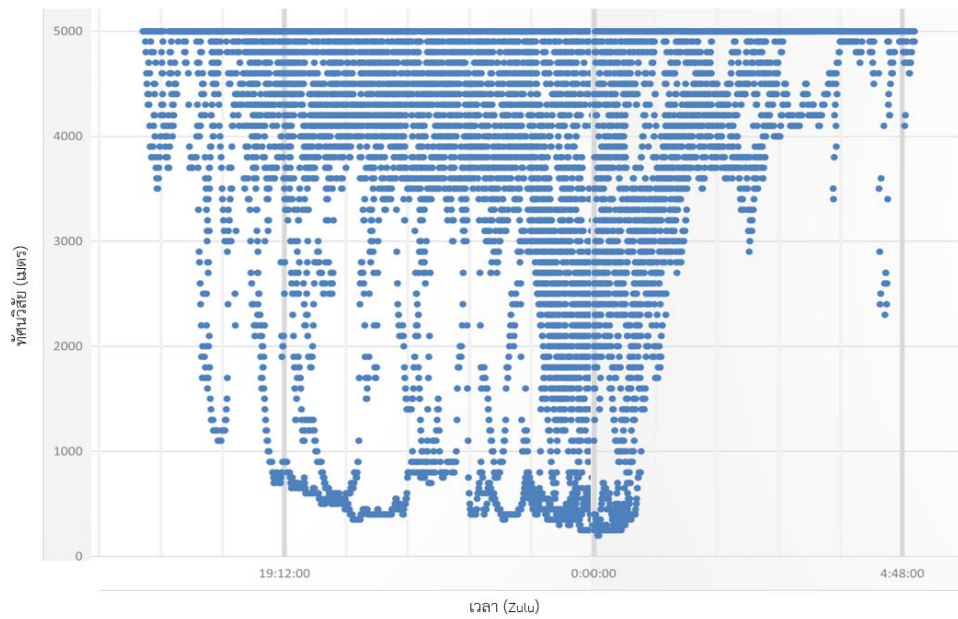
- 1) หาจำนวนครั้งของการเกิด FG BR HZ จากข้อมูลทั้งหมด
- 2) เทียบค่าเพื่อหาจำนวนครั้งของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 เดือน โดยการเกิด FG เริ่มจากเดือน ตุลาคม - มกราคม การเกิด BR เริ่มจากเดือน ตุลาคม - มีนาคม และการเกิด HZ เริ่มจากเดือน ธันวาคม - มีนาคม
- 3) เทียบค่าเพื่อหาจำนวนครั้งของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 ปี

บทที่ 3  
ผลการศึกษา

3.1 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่รายเดือน

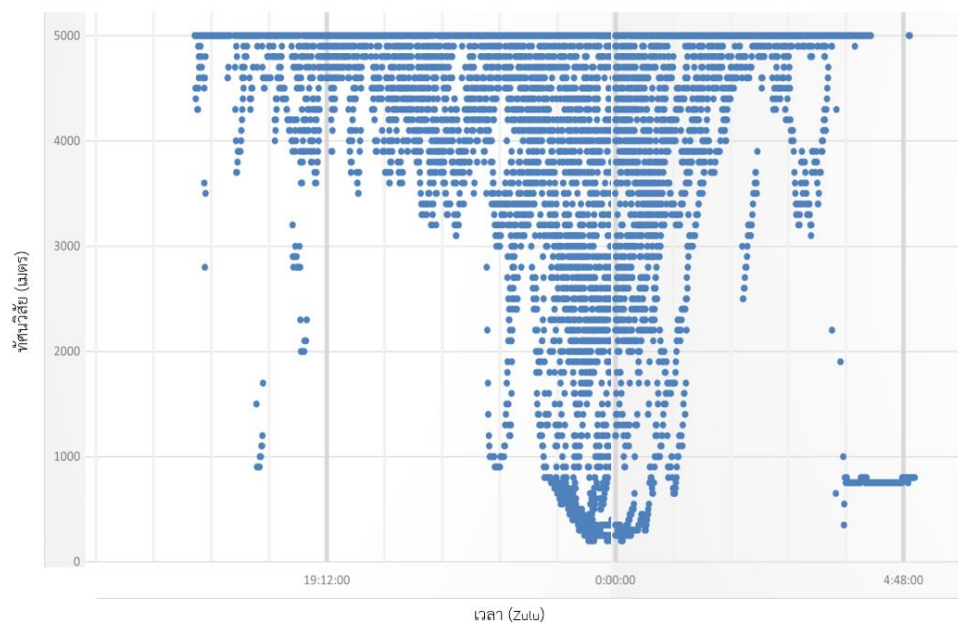
3.1.1 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556 - 2565

1) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556 ดังภาพที่ 3.1



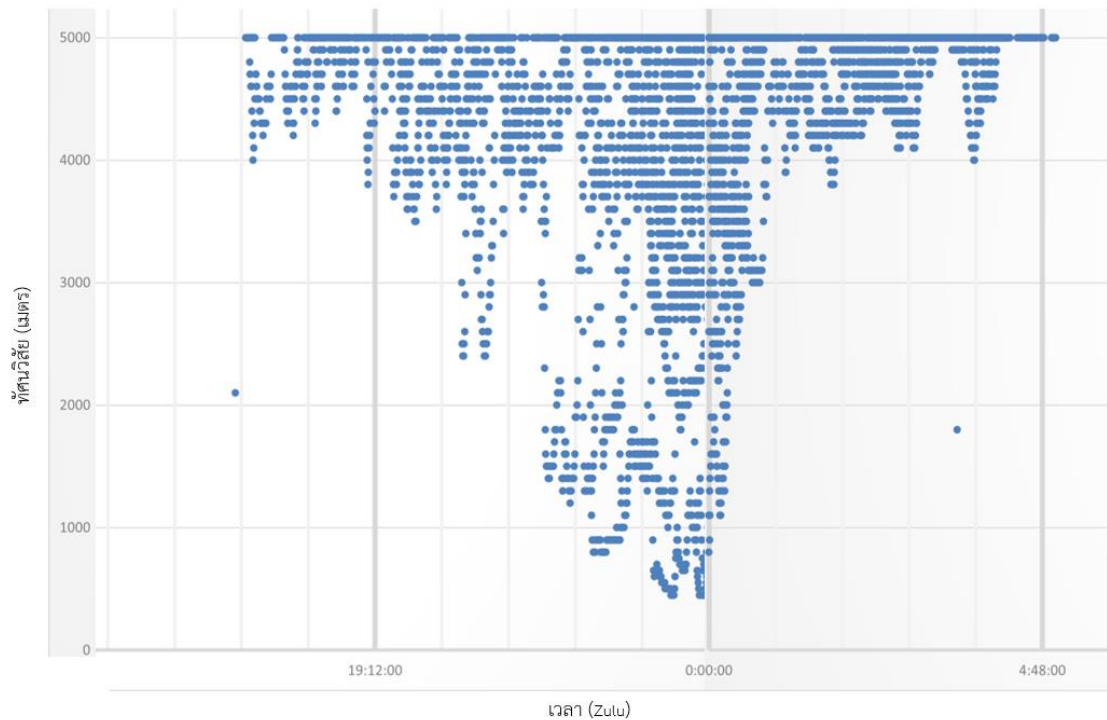
ภาพที่ 3.1 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556

2) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557 ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2557

3) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2558 ดังภาพที่ 3.3



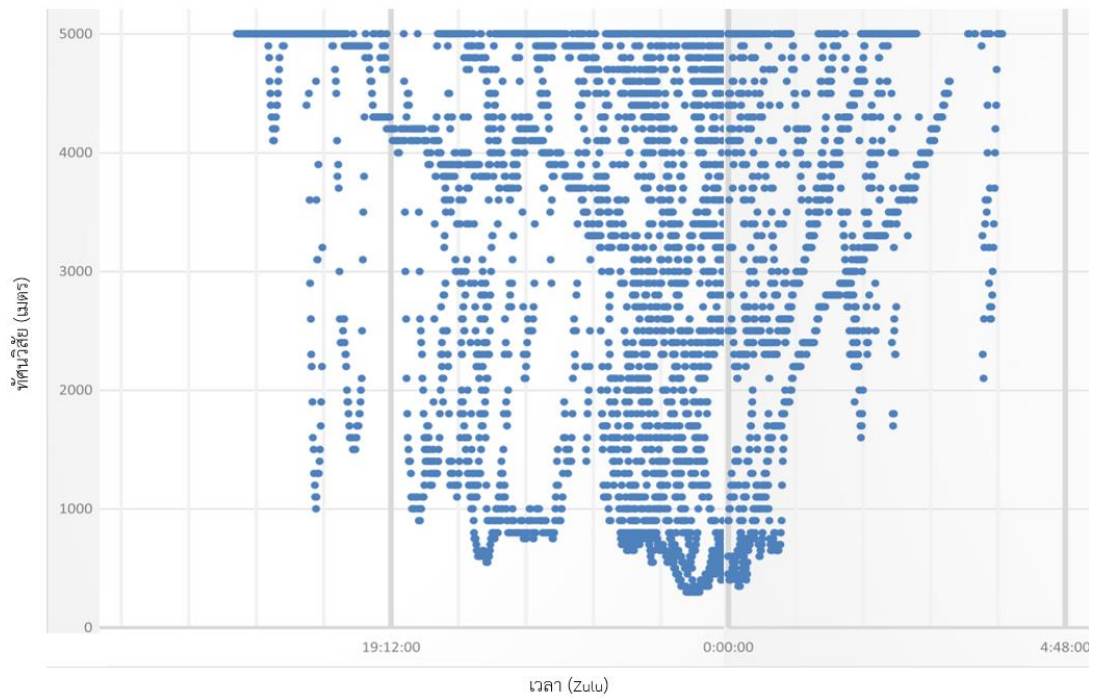
ภาพที่ 3.3 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2558

4) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2559 ดังภาพที่ 3.4



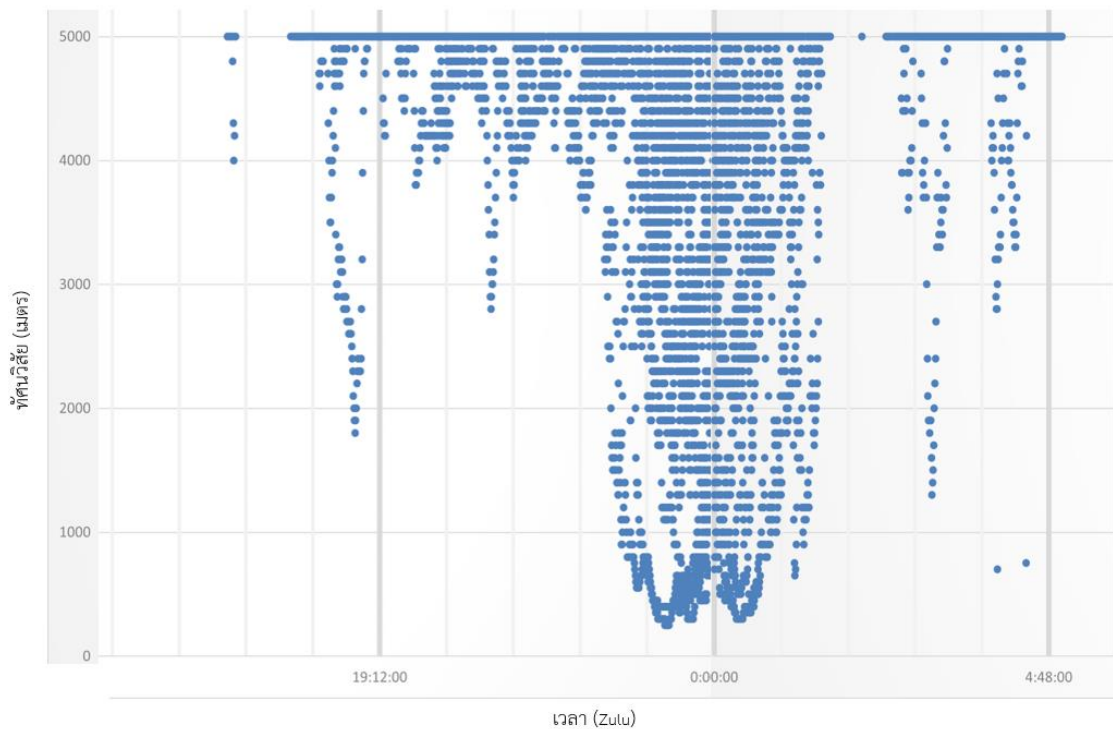
ภาพที่ 3.4 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2559

5) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560 ดังภาพที่ 3.5



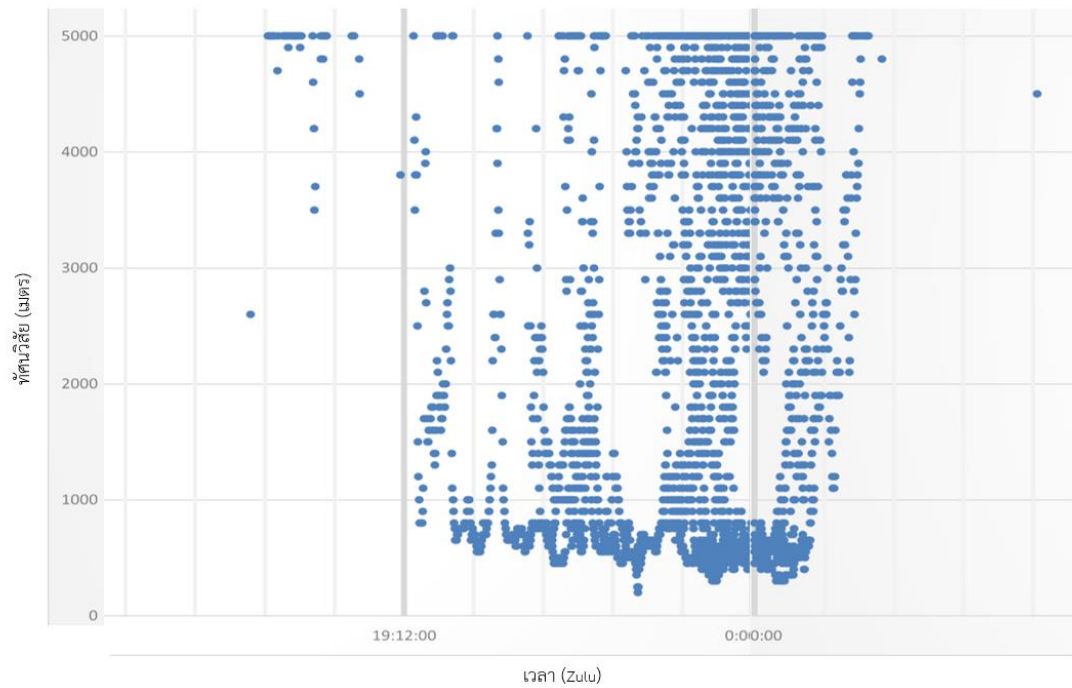
ภาพที่ 3.5 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2560

6) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 3.6



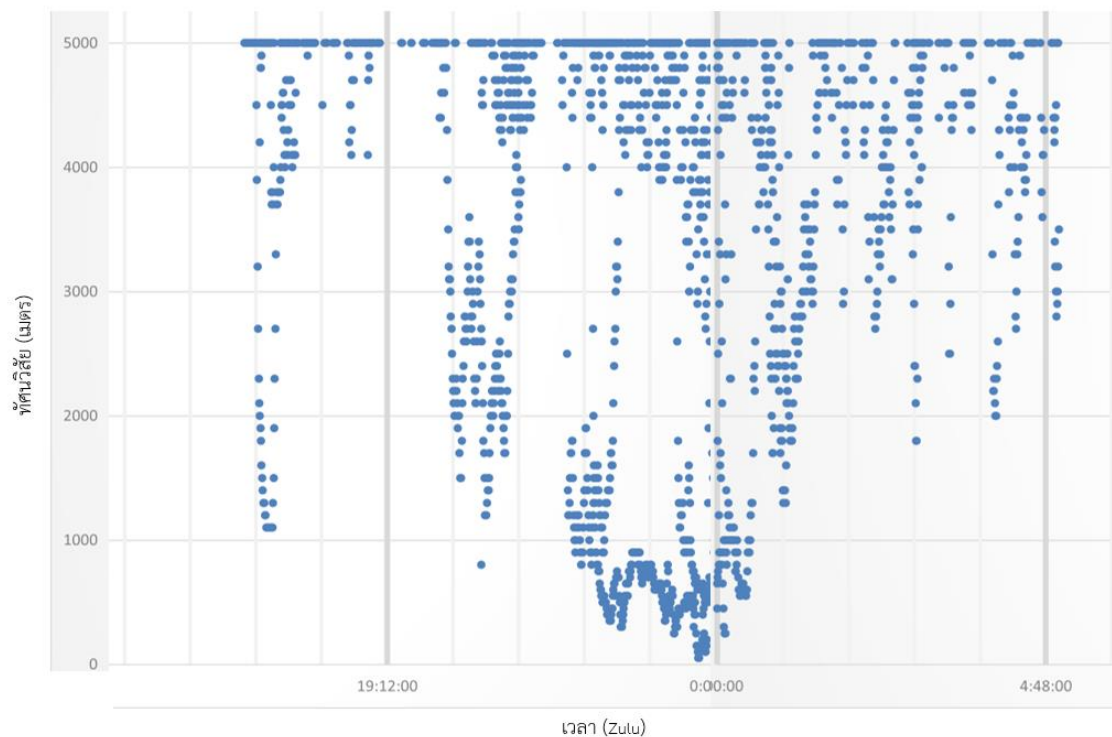
ภาพที่ 3.6 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2561

7) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562 ดังภาพที่ 3.7



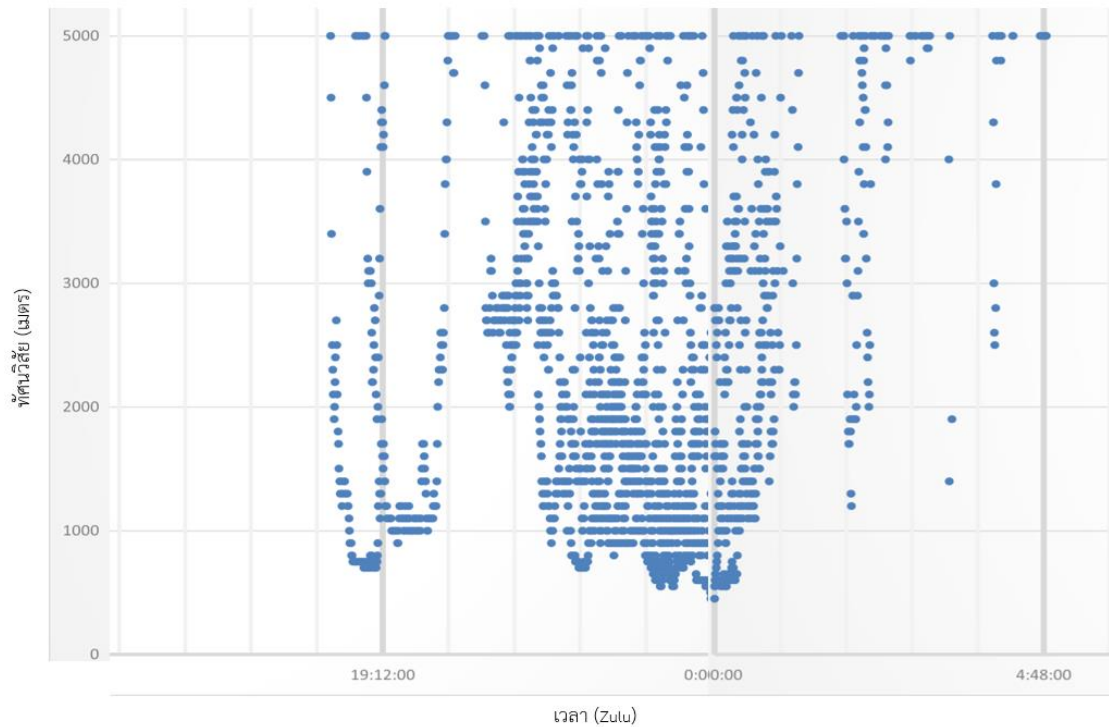
ภาพที่ 3.7 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2562

8) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563 ดังภาพที่ 3.8



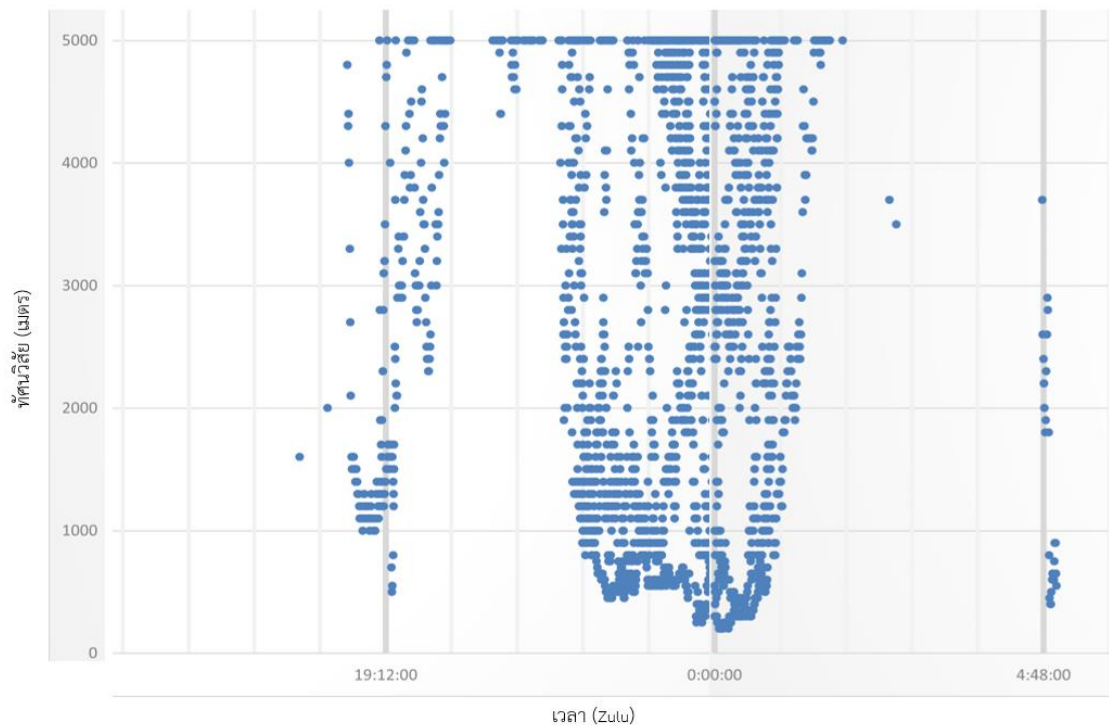
ภาพที่ 3.8 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

9) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564

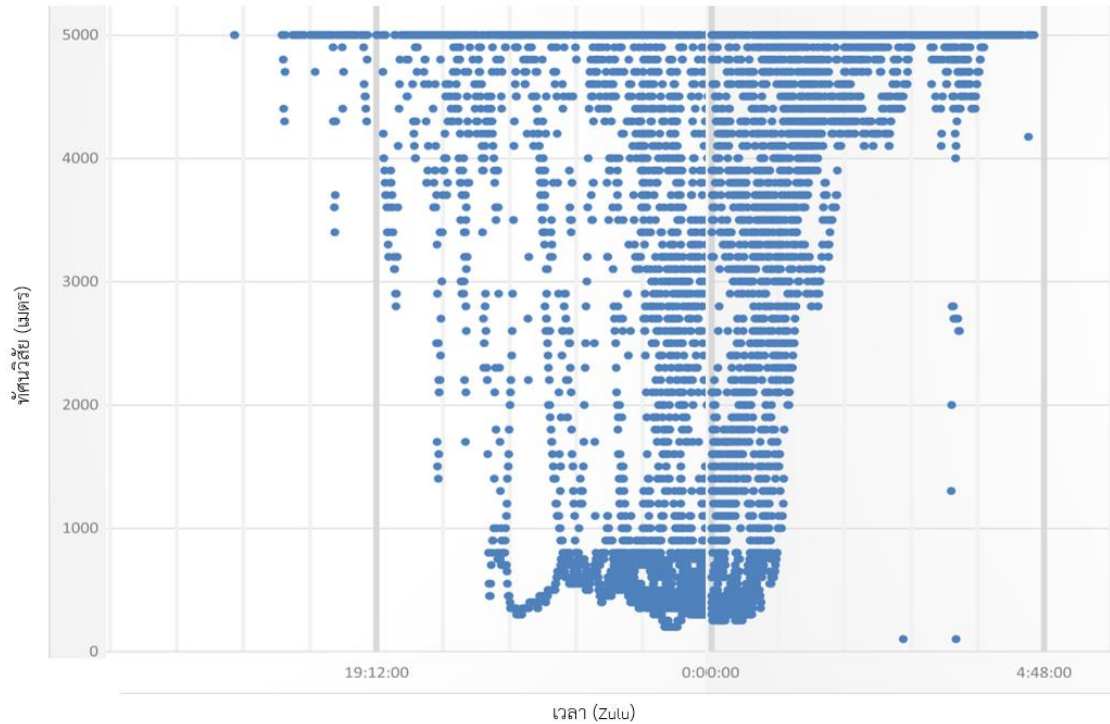
10) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565 ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2565

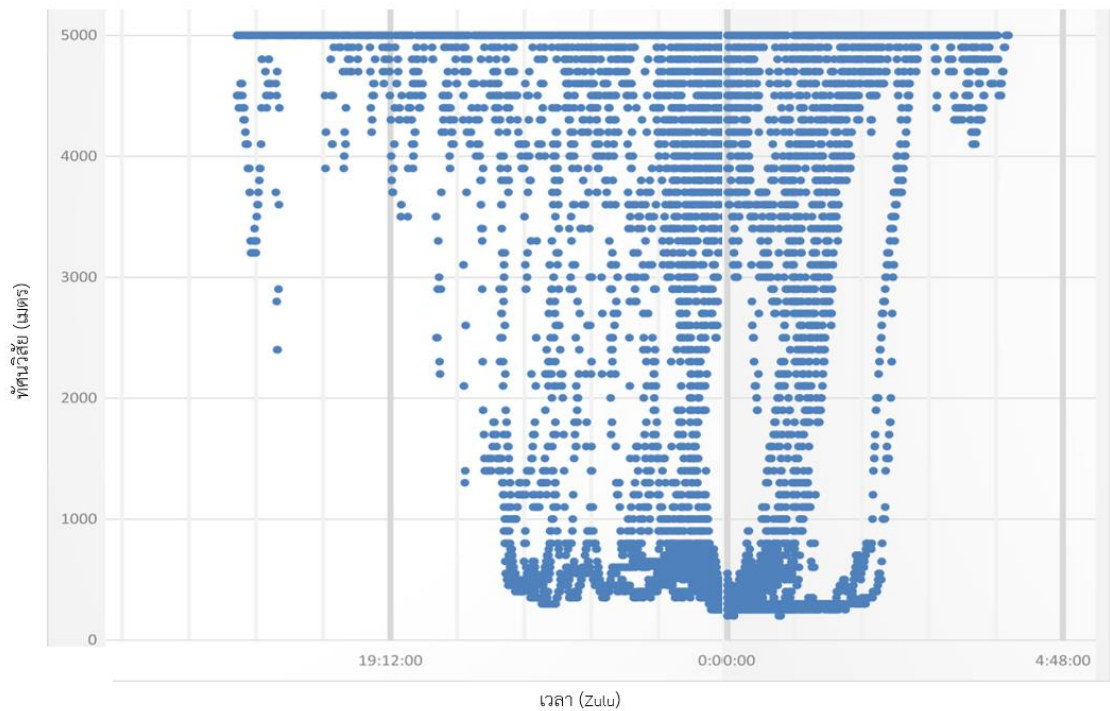
### 3.1.2 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 - 2565

1) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ดังภาพที่ 3.11



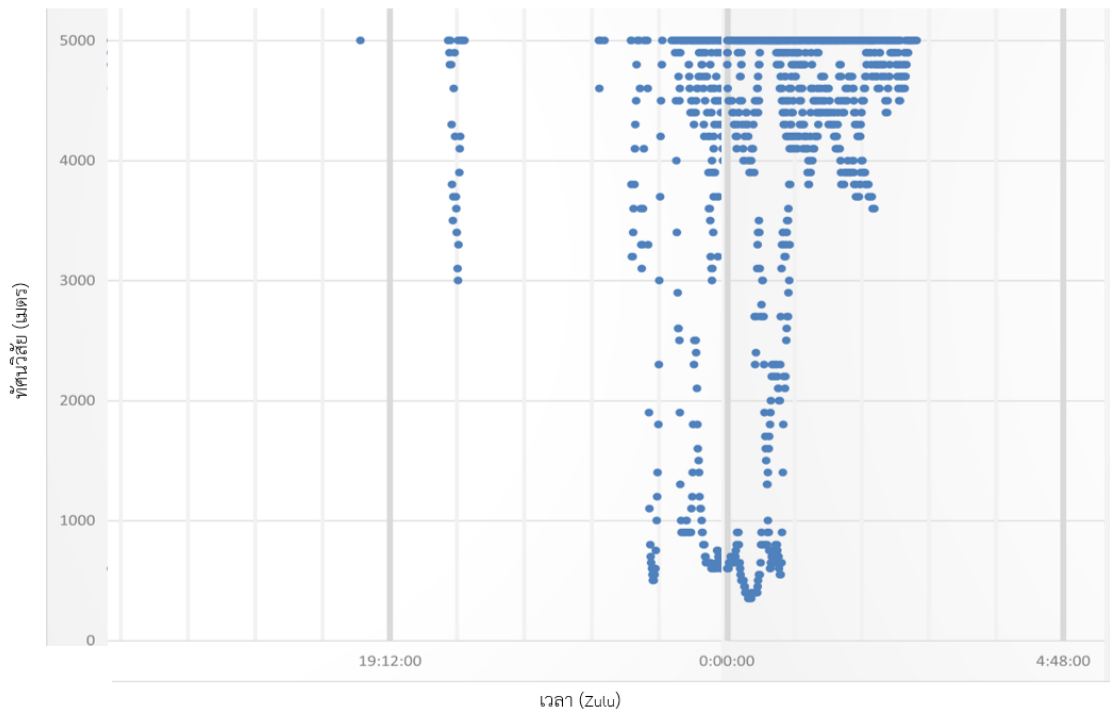
ภาพที่ 3.11 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556

2) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ดังภาพที่ 3.12



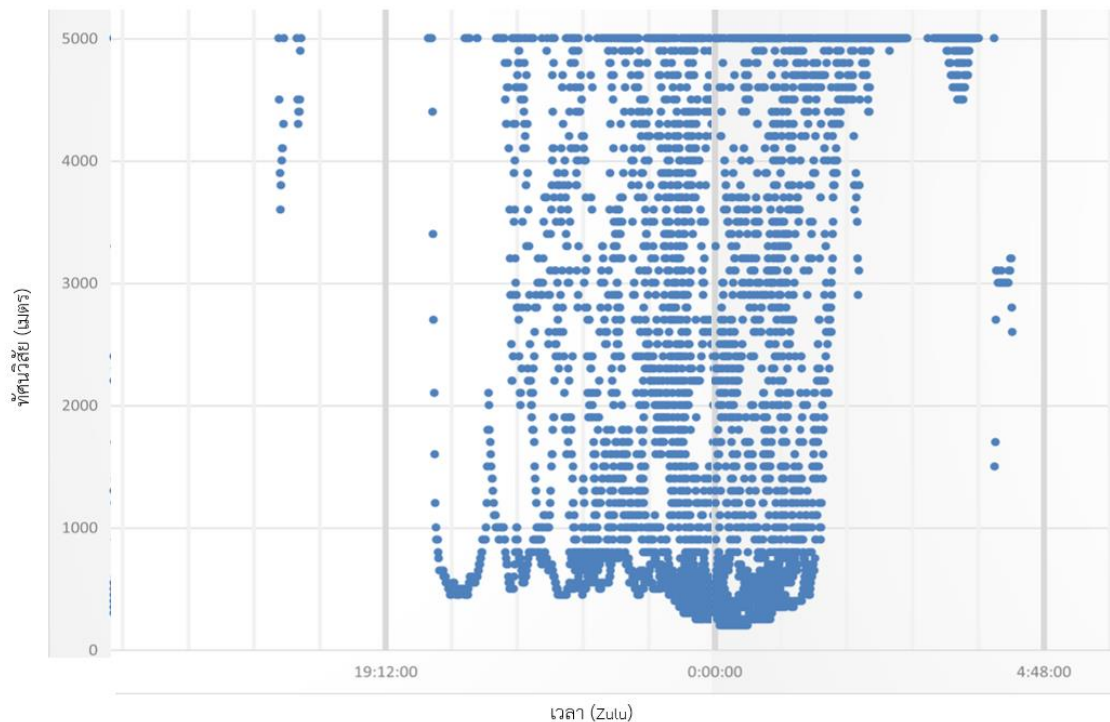
ภาพที่ 3.12 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2557

3) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ดังภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

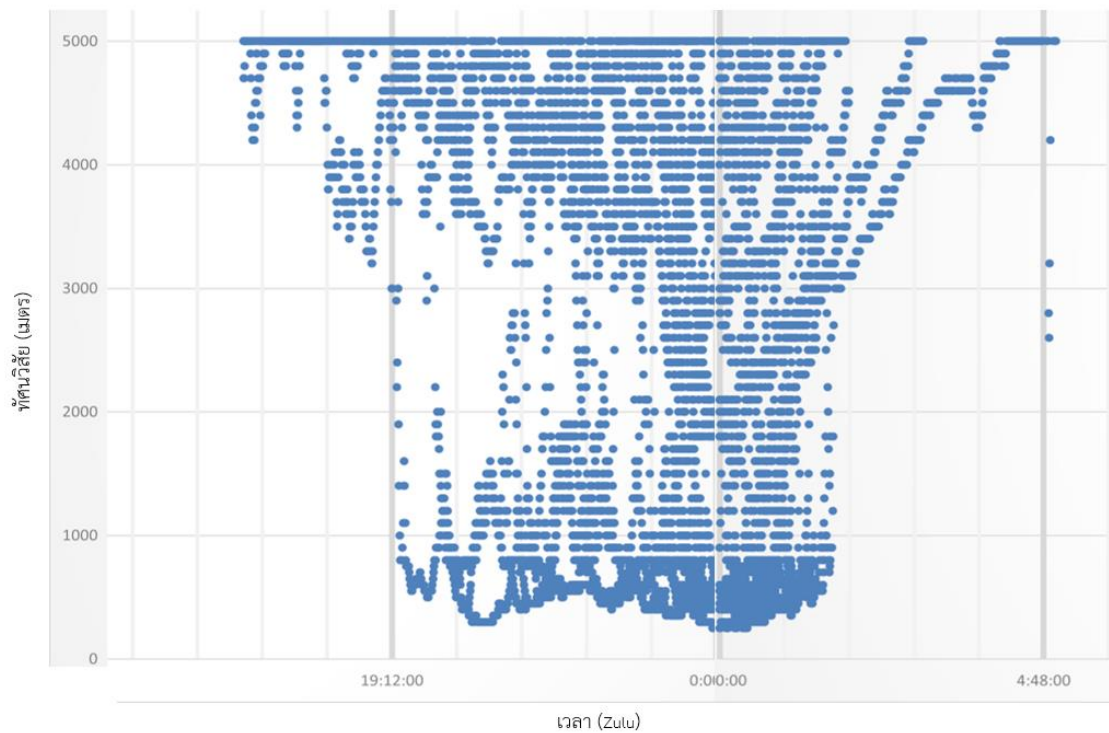
4) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2559 ดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2559

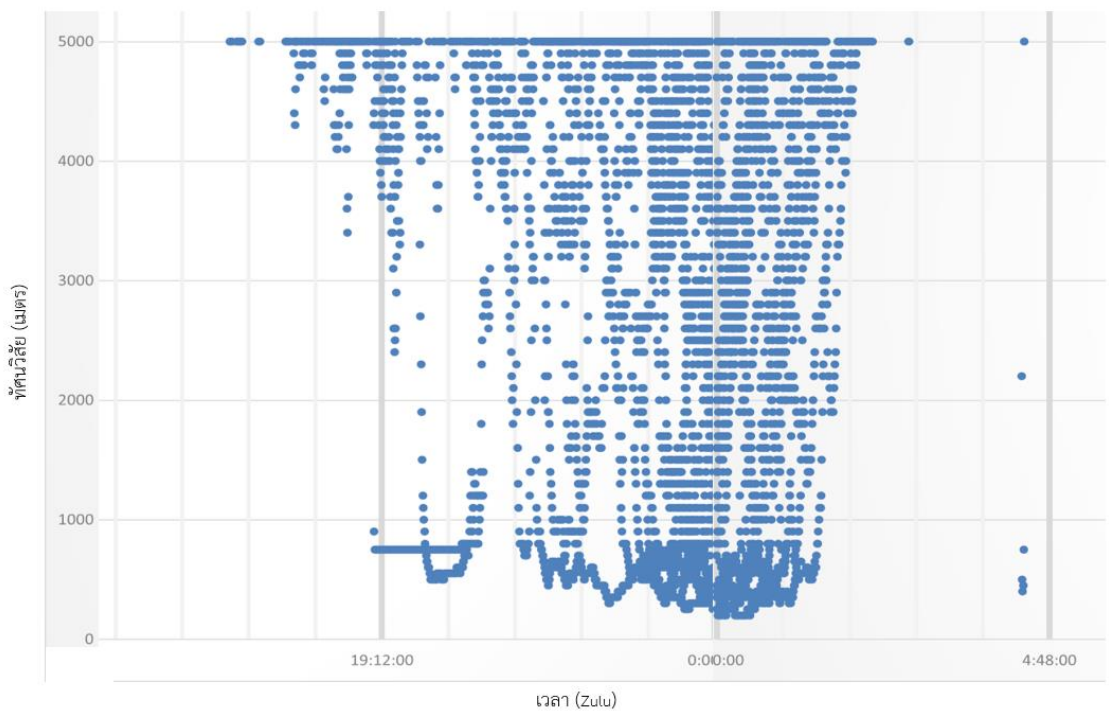


5) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560 ดังภาพที่ 3.15



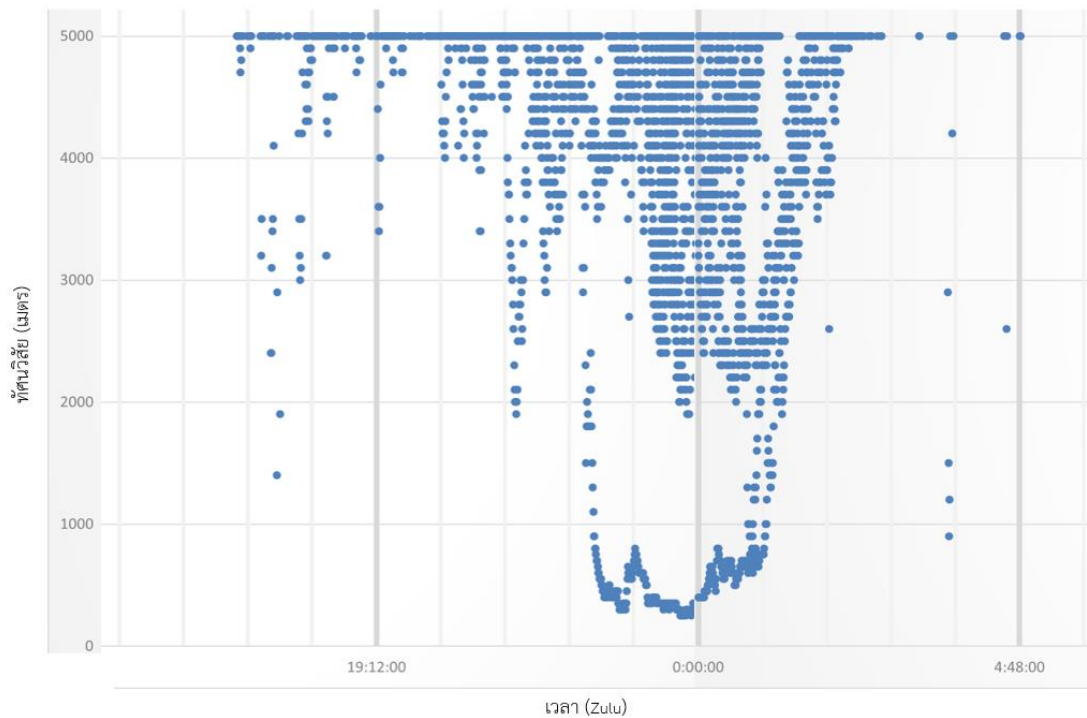
ภาพที่ 3.15 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

6) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 3.16



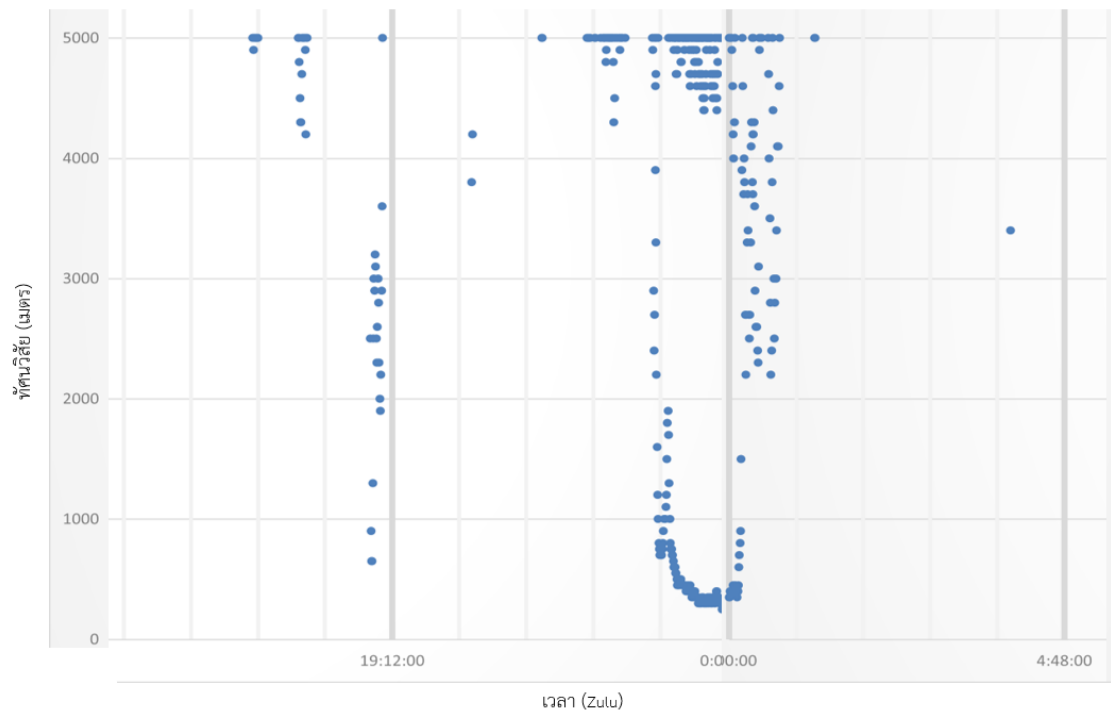
ภาพที่ 3.16 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2561

7) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ดังภาพที่ 3.17



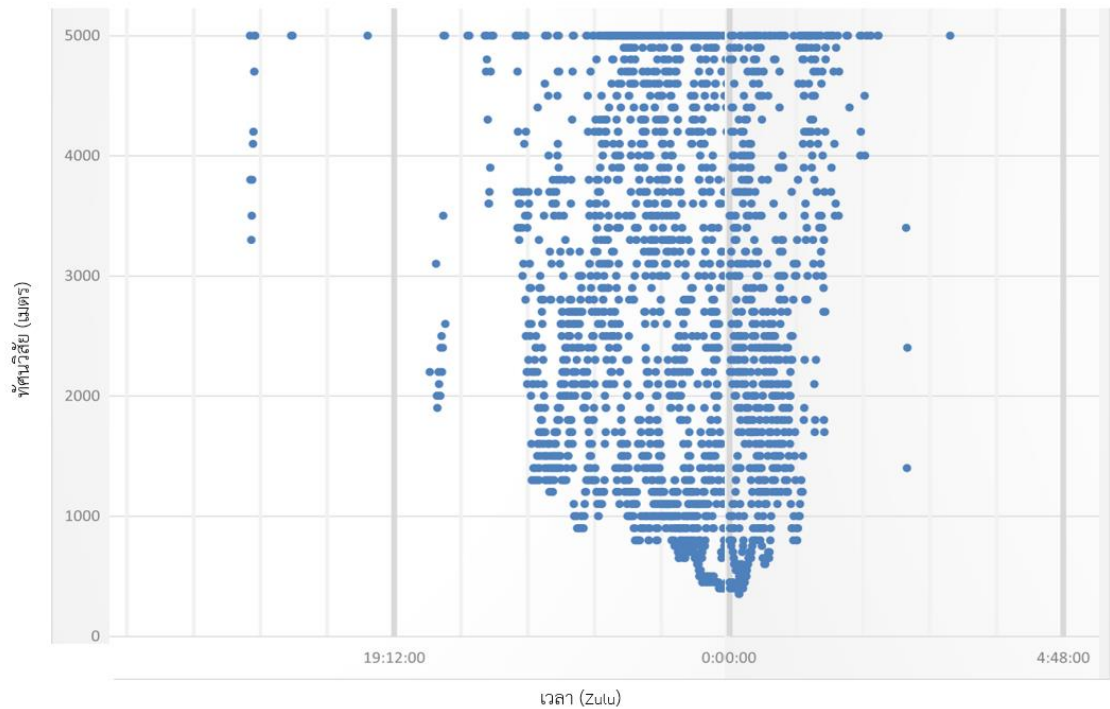
ภาพที่ 3.17 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

8) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ดังภาพที่ 3.18



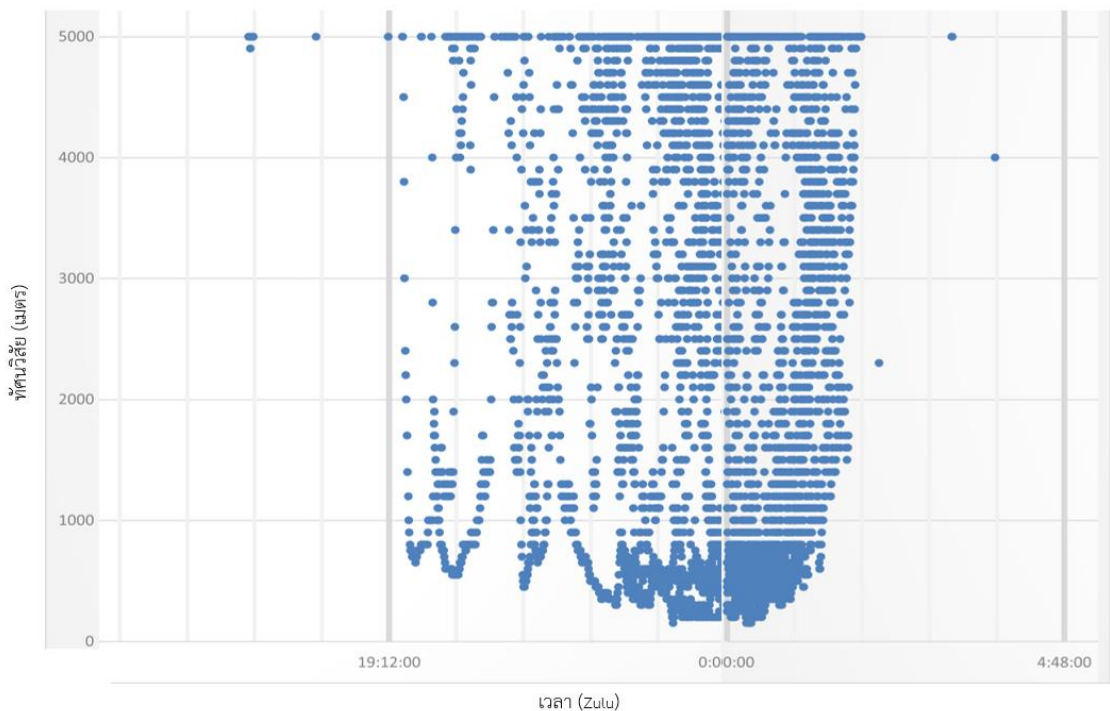
ภาพที่ 3.18 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

9) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 3.19



ภาพที่ 3.19 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564

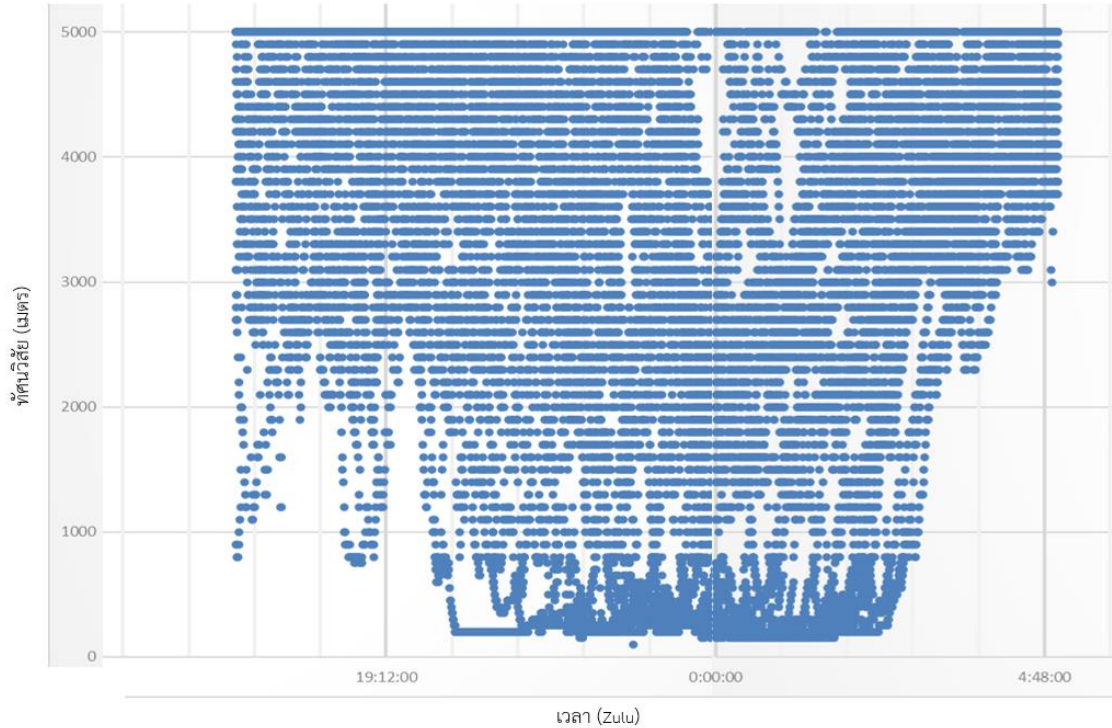
10) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ดังภาพที่ 3.20



ภาพที่ 3.20 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

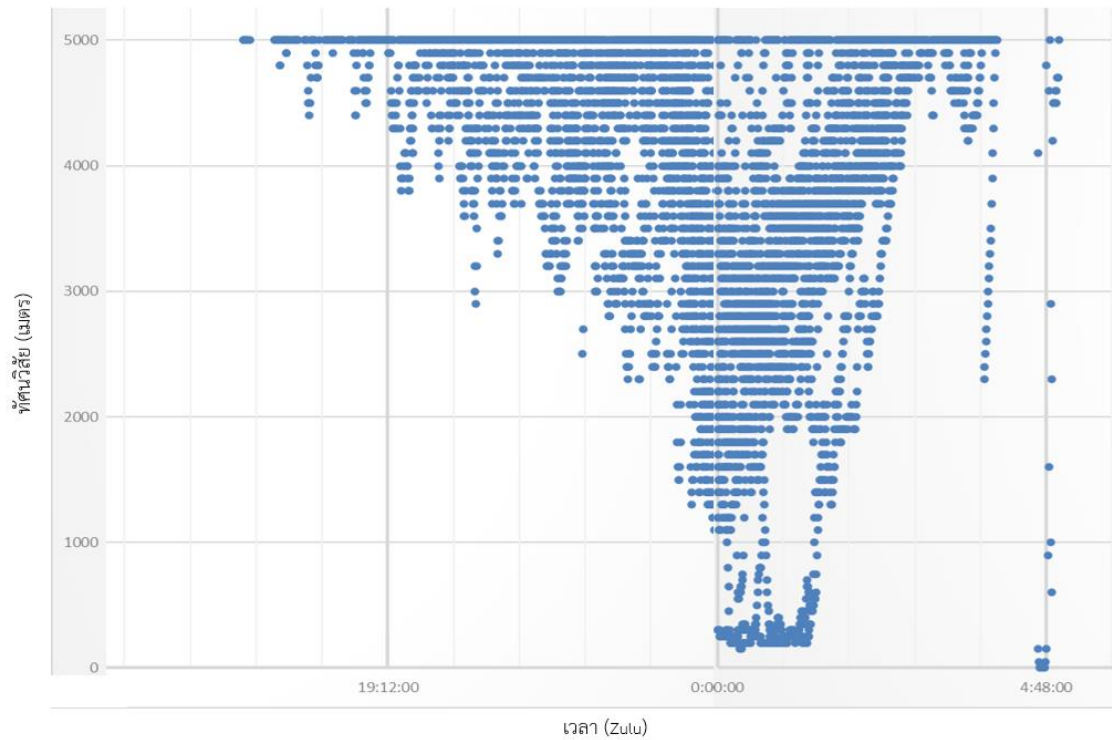
3.1.3 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 - 2565

1) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 ดังภาพที่ 3.21



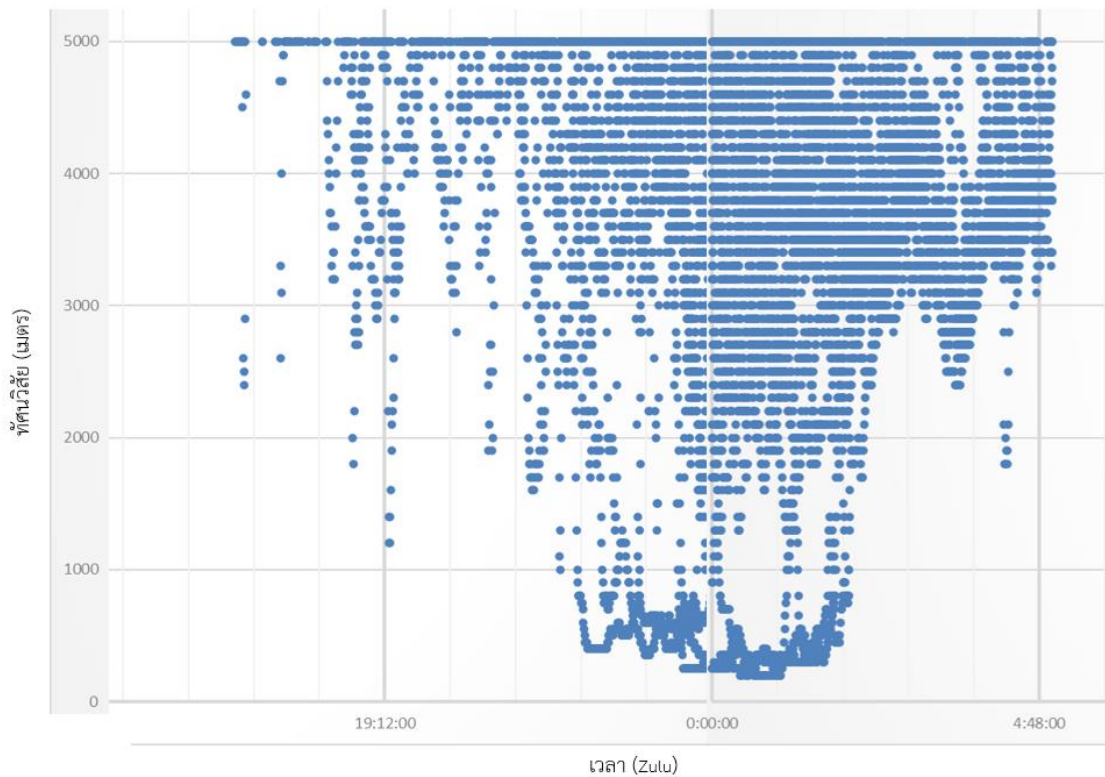
ภาพที่ 3.21 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556

2) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557 ดังภาพที่ 3.22



ภาพที่ 3.22 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

3) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558 ดังภาพที่ 3.23



ภาพที่ 3.23 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2558

4) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559 ดังภาพที่ 3.24



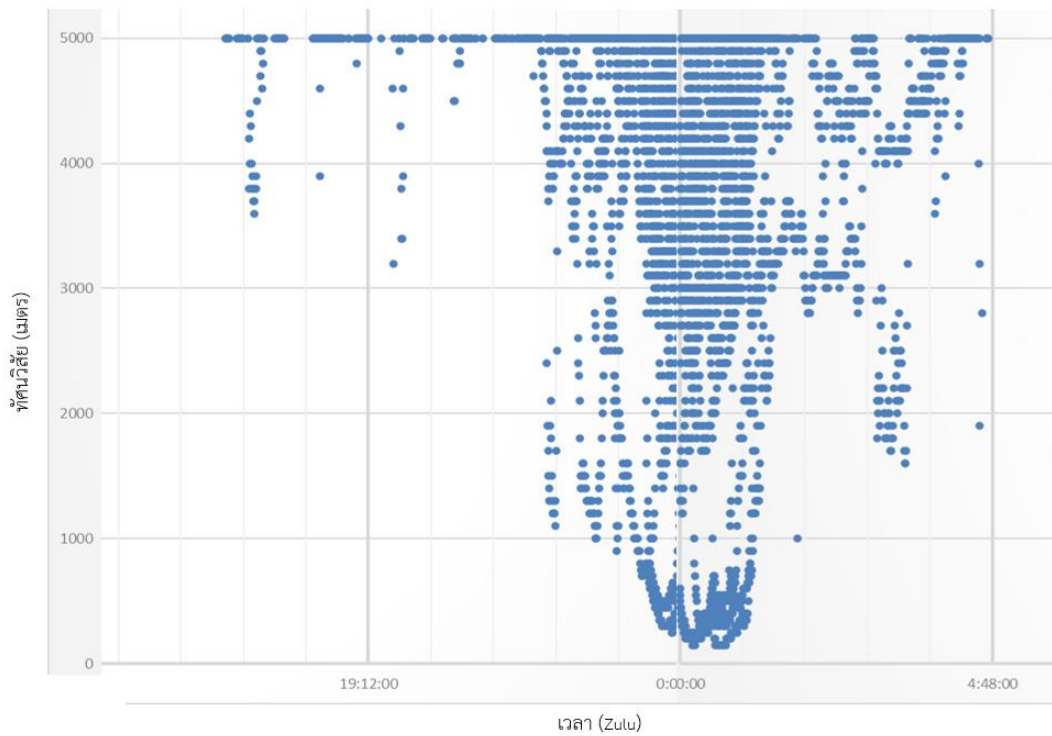
ภาพที่ 3.24 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2559

5) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560 ดังภาพที่ 3.25



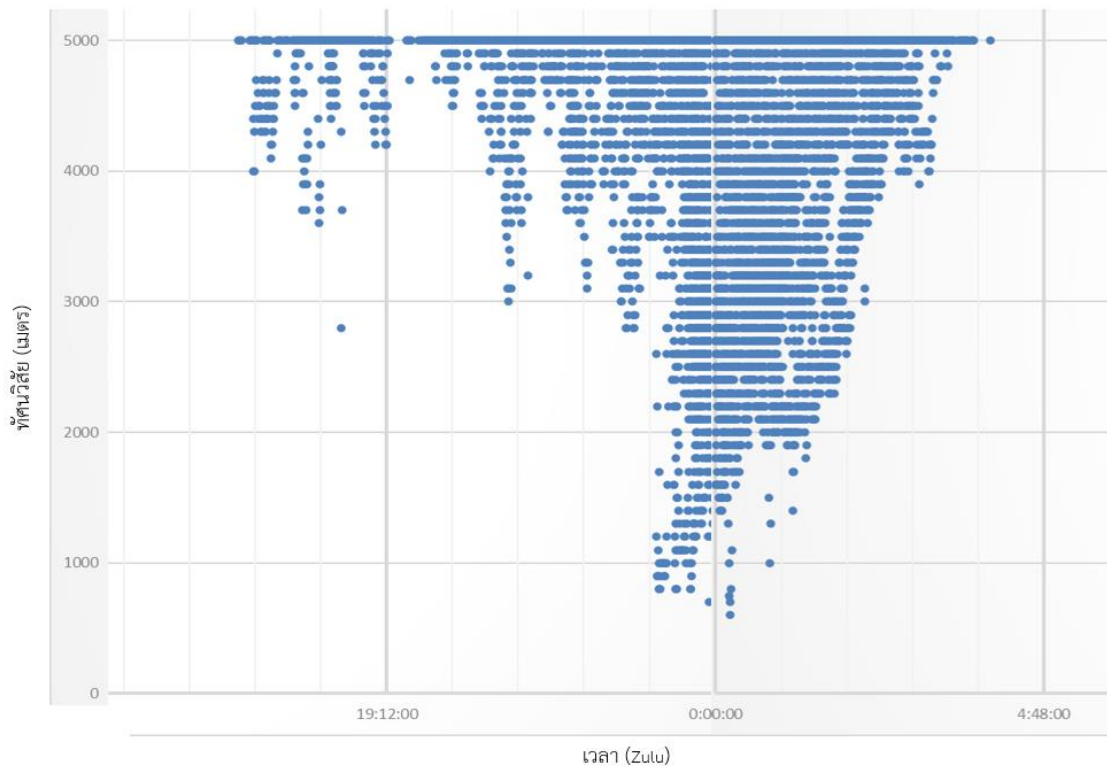
ภาพที่ 3.25 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560

6) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 3.26



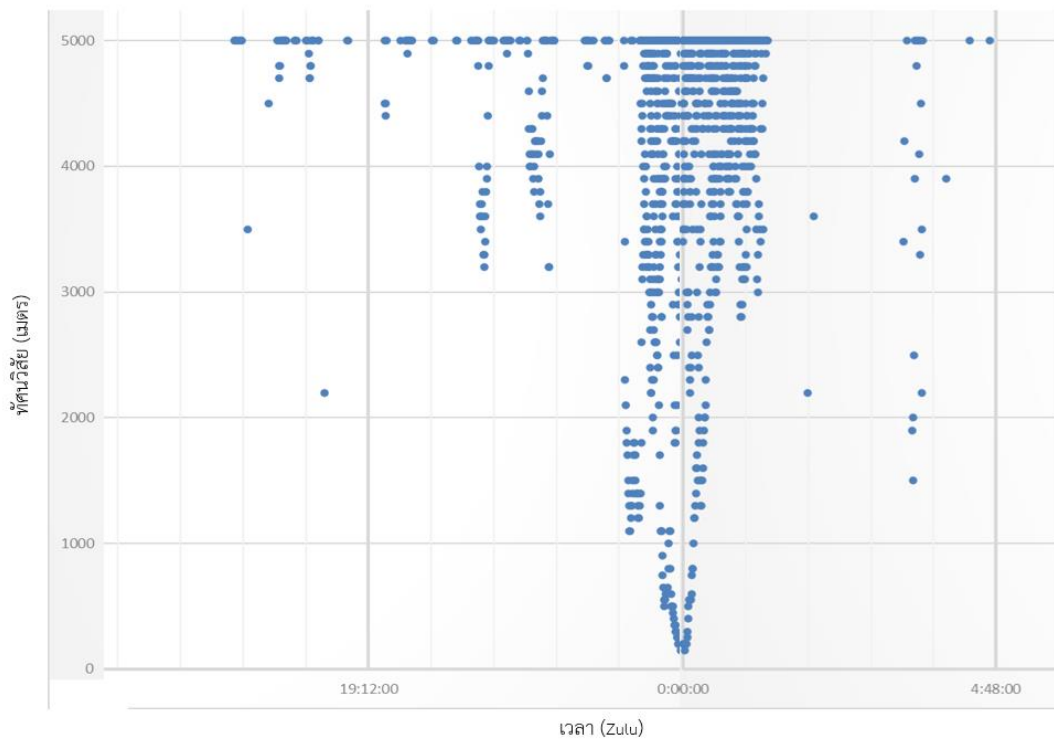
ภาพที่ 3.26 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2561

7) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562 ดังภาพที่ 3.27



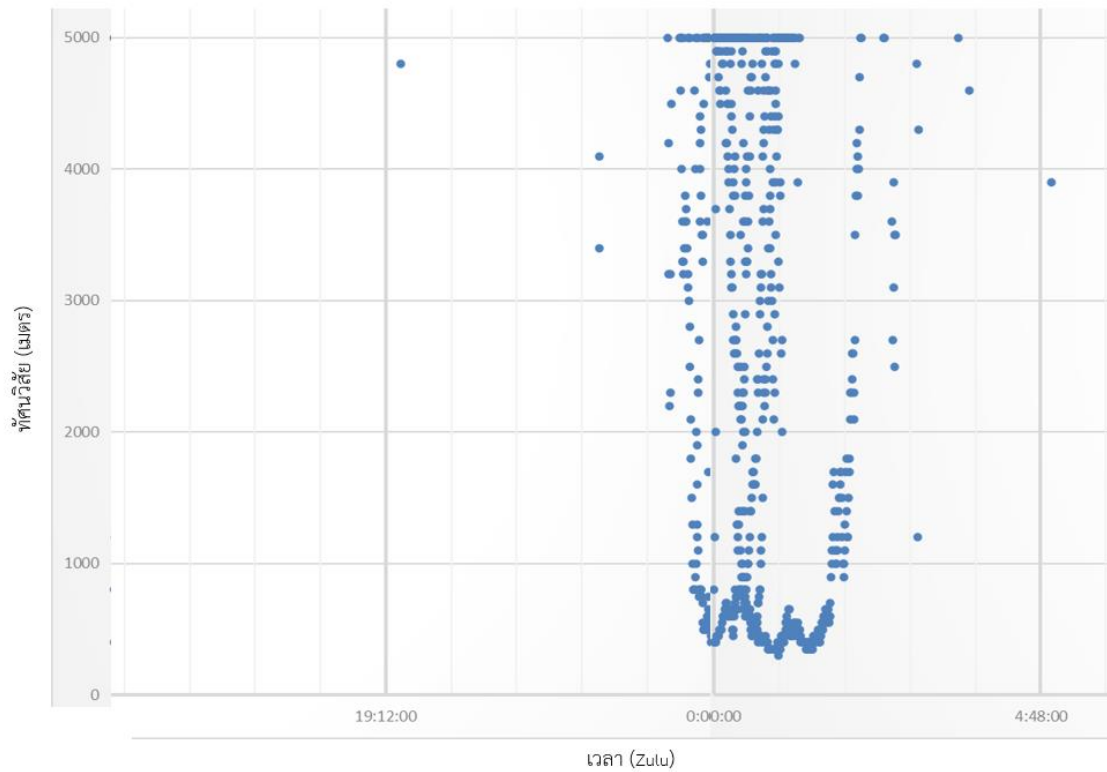
ภาพที่ 3.27 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2562

8) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 ดังภาพที่ 3.28



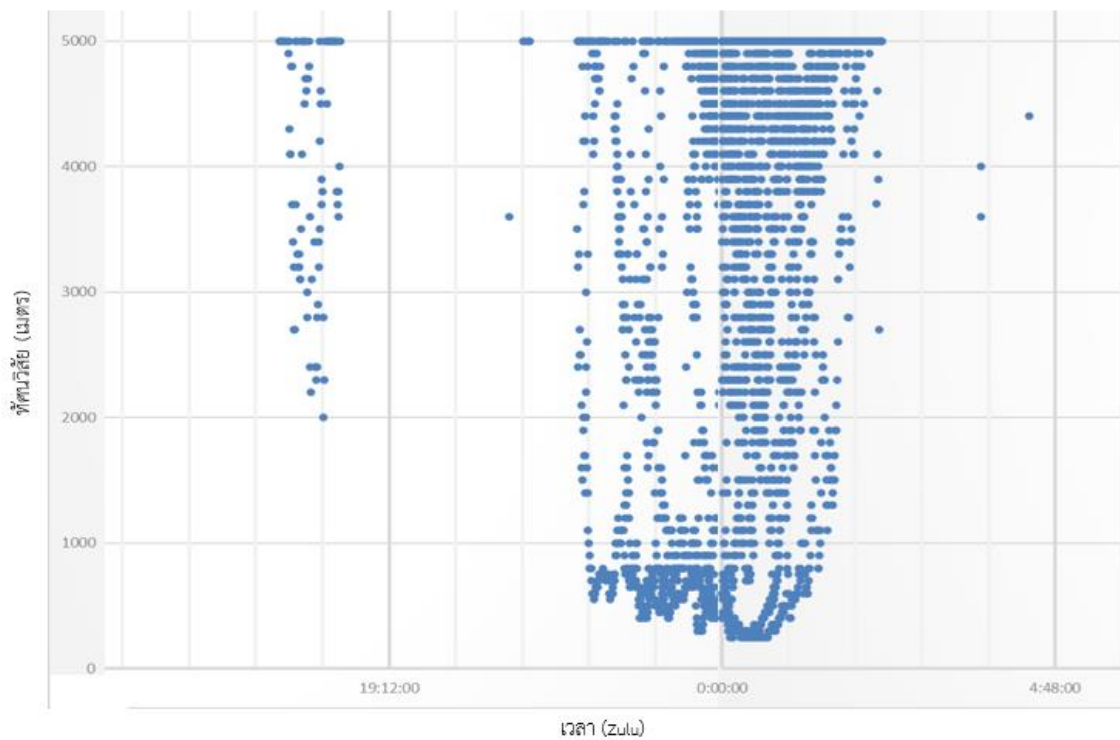
ภาพที่ 3.28 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563

9) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 3.29



ภาพที่ 3.29 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

10) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565 ดังภาพที่ 3.30

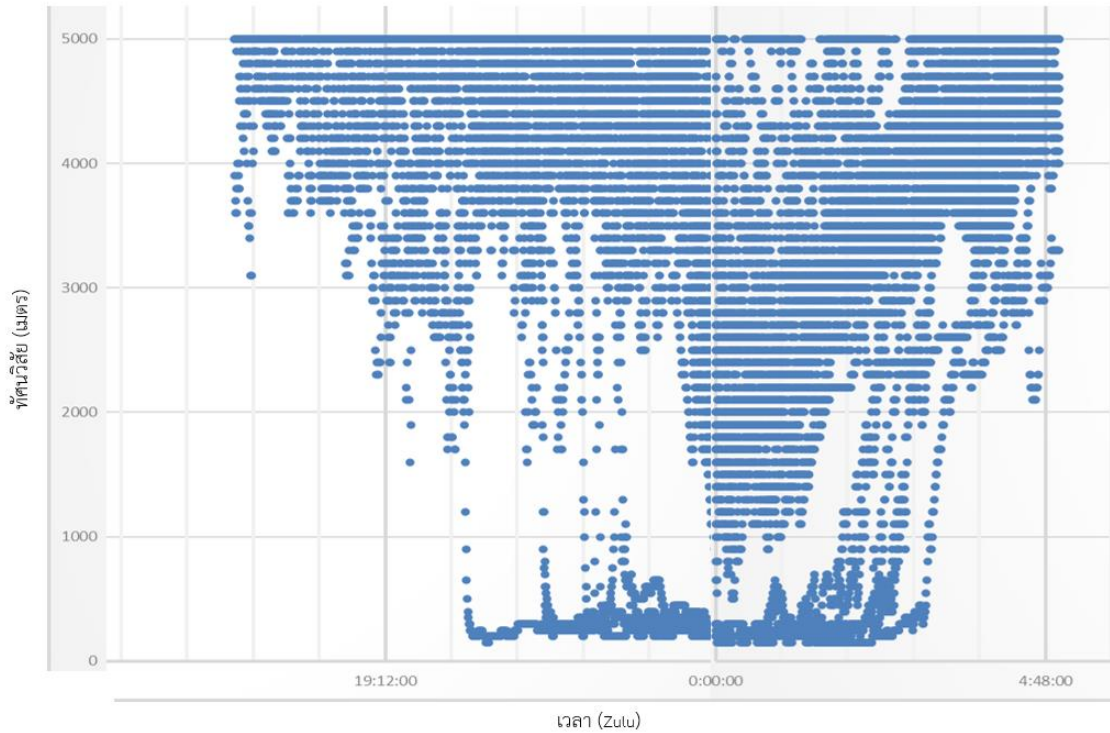


ภาพที่ 3.30 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2565



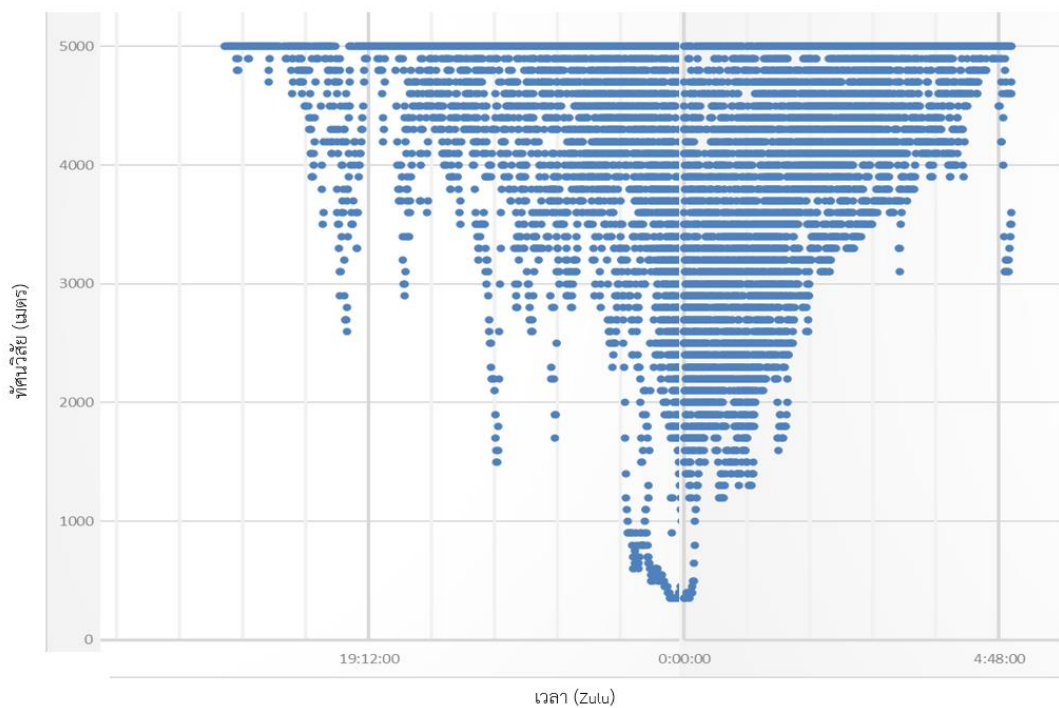
### 3.1.4 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2557 - 2566

1) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2557 ดังภาพที่ 3.31



ภาพที่ 3.31 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2557

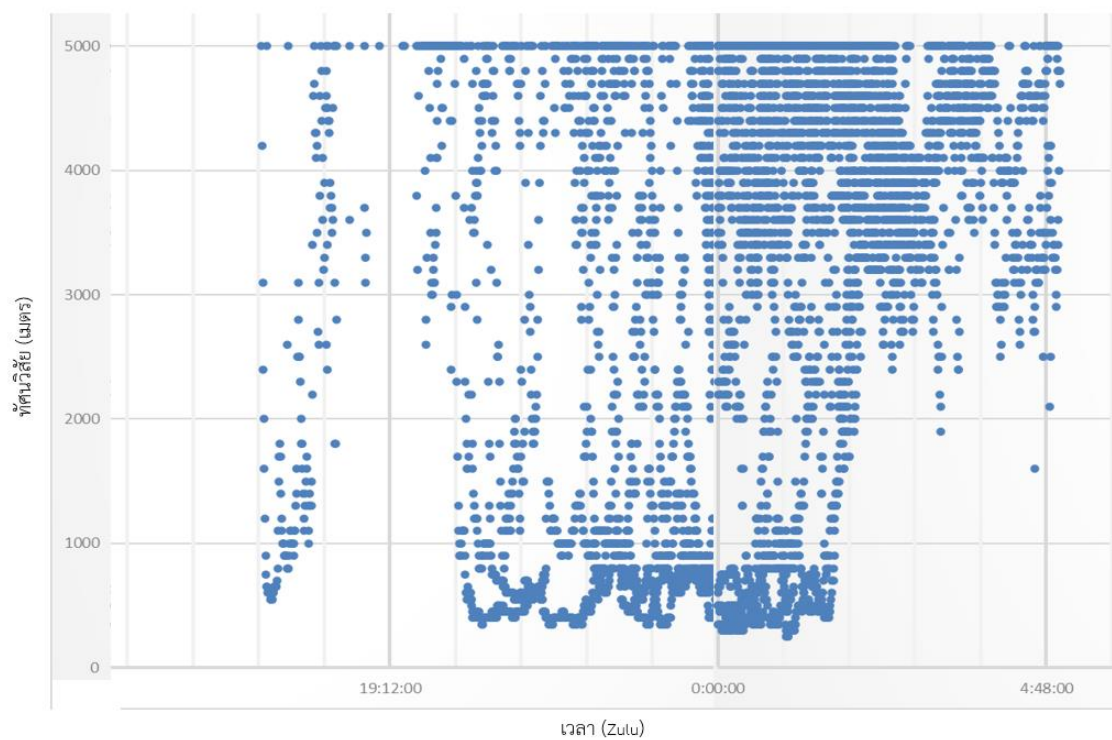
2) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2558 ดังภาพที่ 3.32



ภาพที่ 3.32 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2558

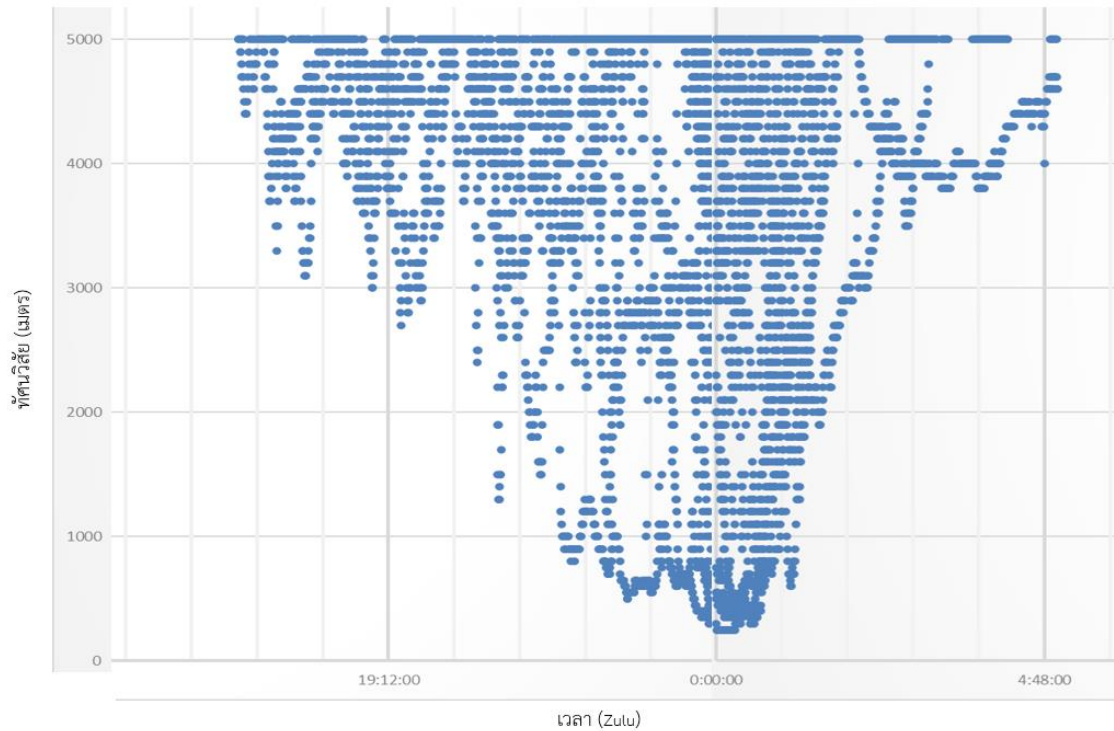
- 3) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2559  
ข้อมูลขาดหาย

- 4) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2560 ดังภาพที่ 3.33



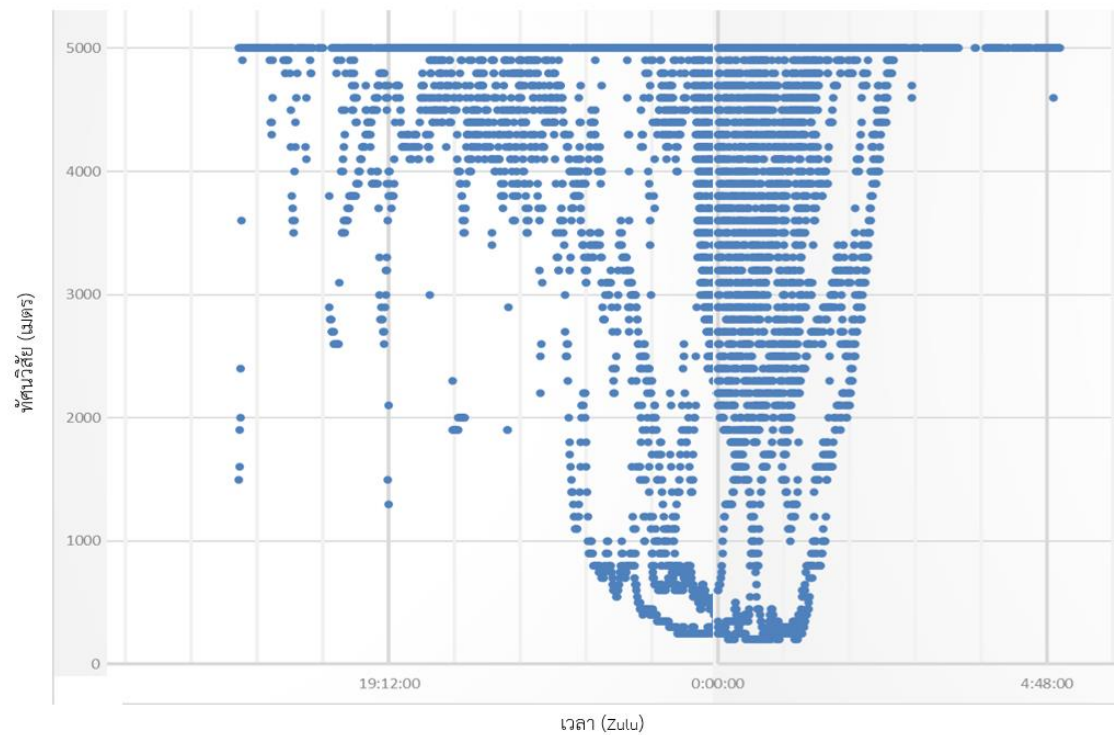
ภาพที่ 3.33 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2560

5) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 3.34



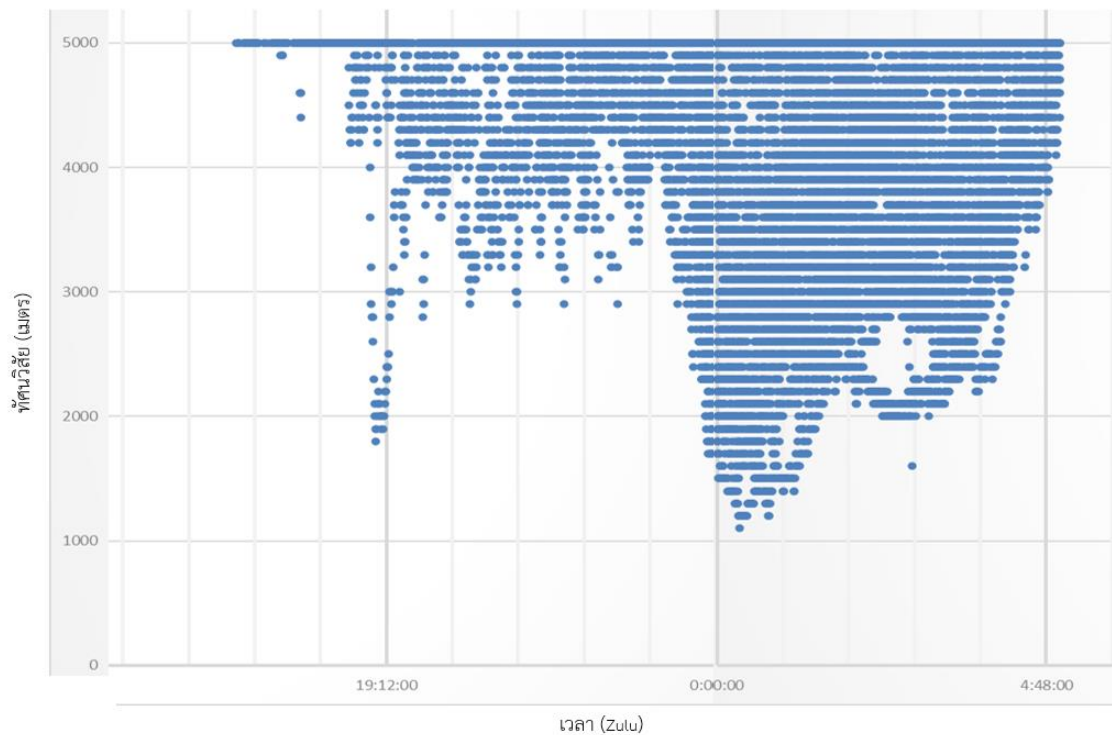
ภาพที่ 3.34 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2561

6) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2562 ดังภาพที่ 3.35



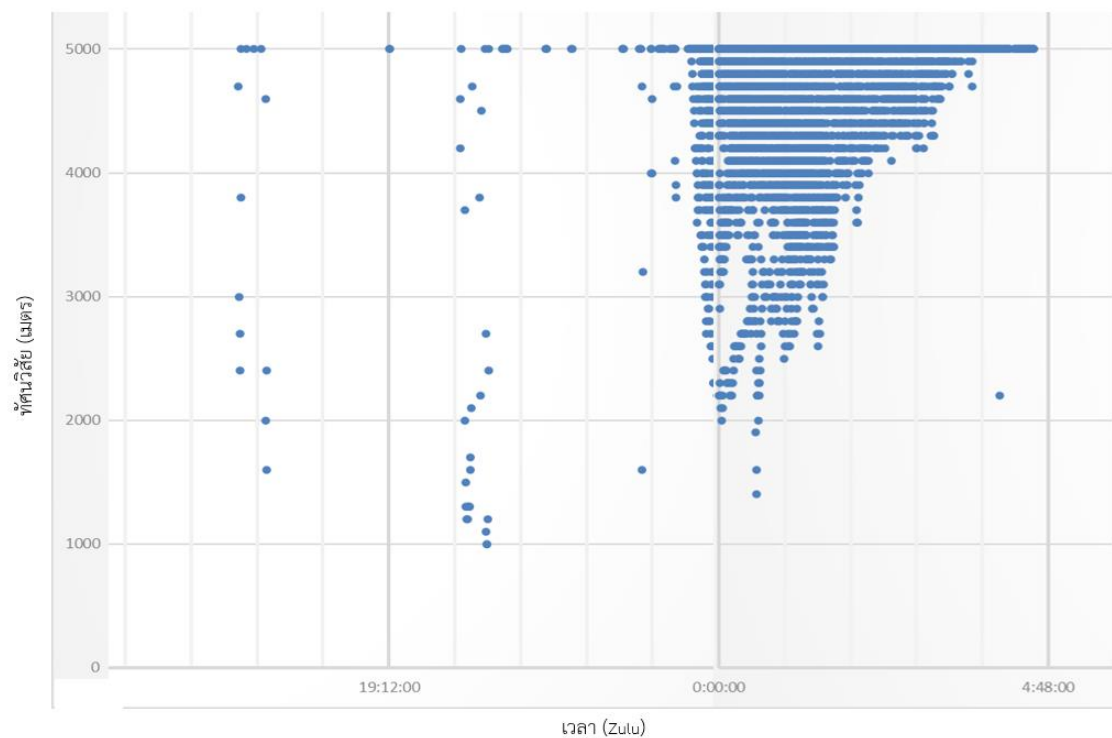
ภาพที่ 3.35 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2562

7) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2563 ดังภาพที่ 3.36



ภาพที่ 3.36 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2563

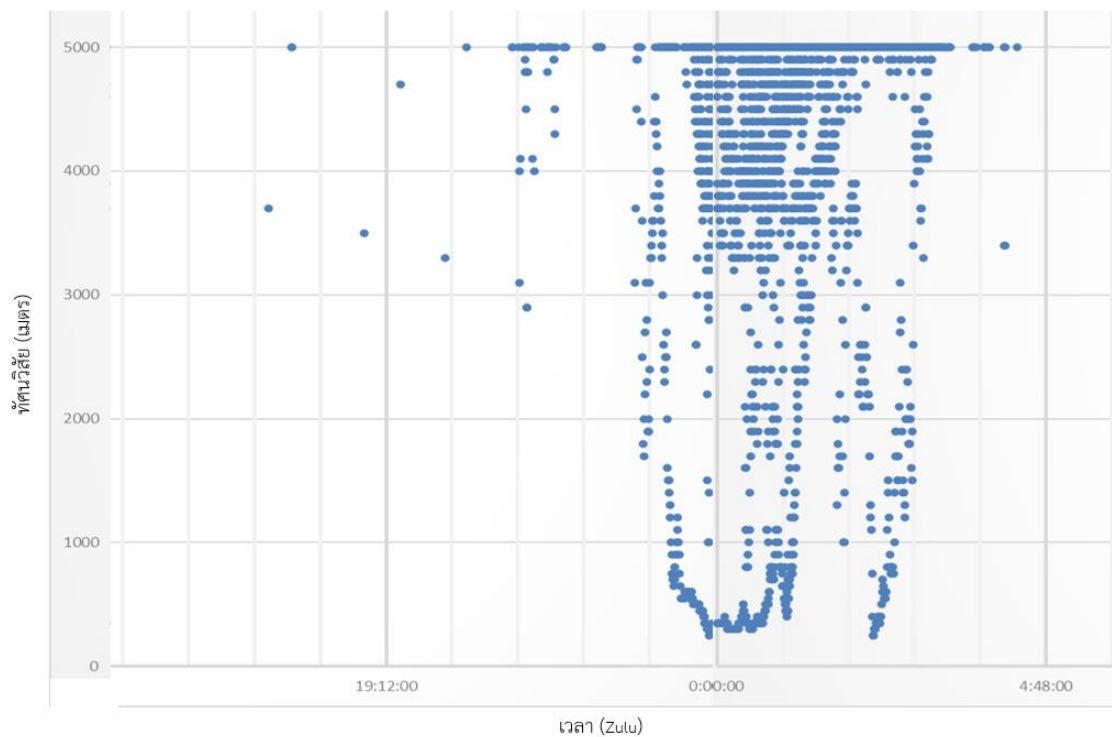
8) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 3.37



ภาพที่ 3.37 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2564

- 9) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2565  
ข้อมูลขาดหาย

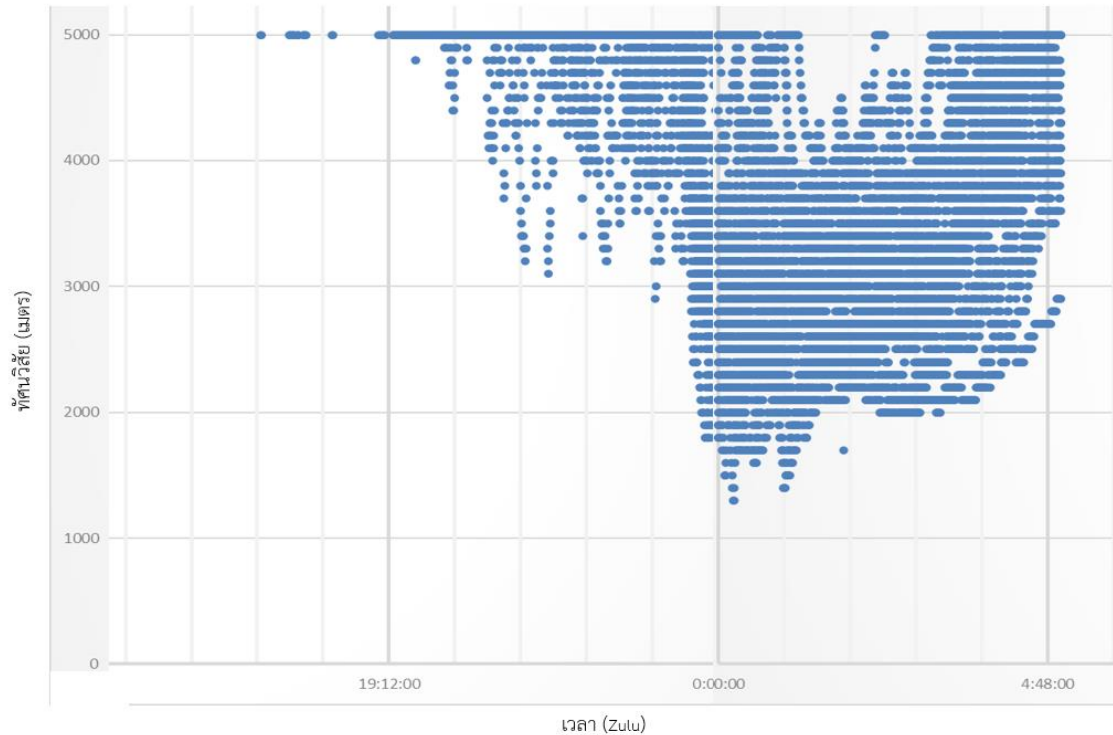
- 10) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2566 ดังภาพที่ 3.38



ภาพที่ 3.38 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มกราคม พ.ศ. 2566

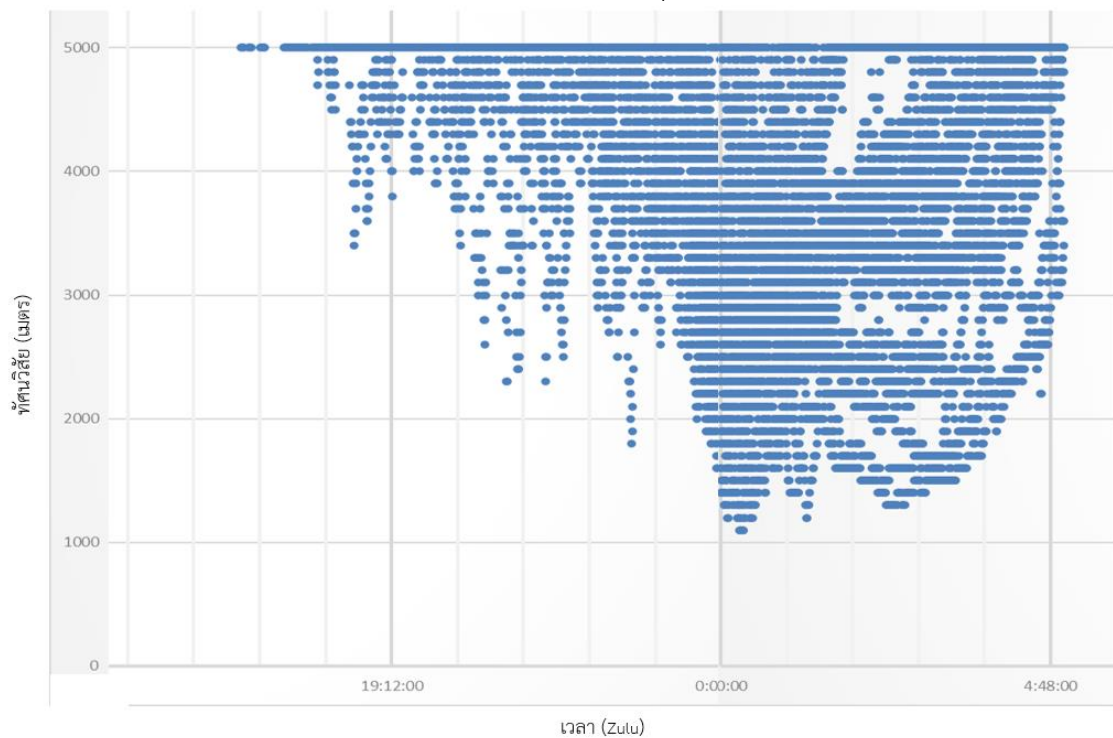
### 3.1.5 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 – 2566

1) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ดังภาพที่ 3.39



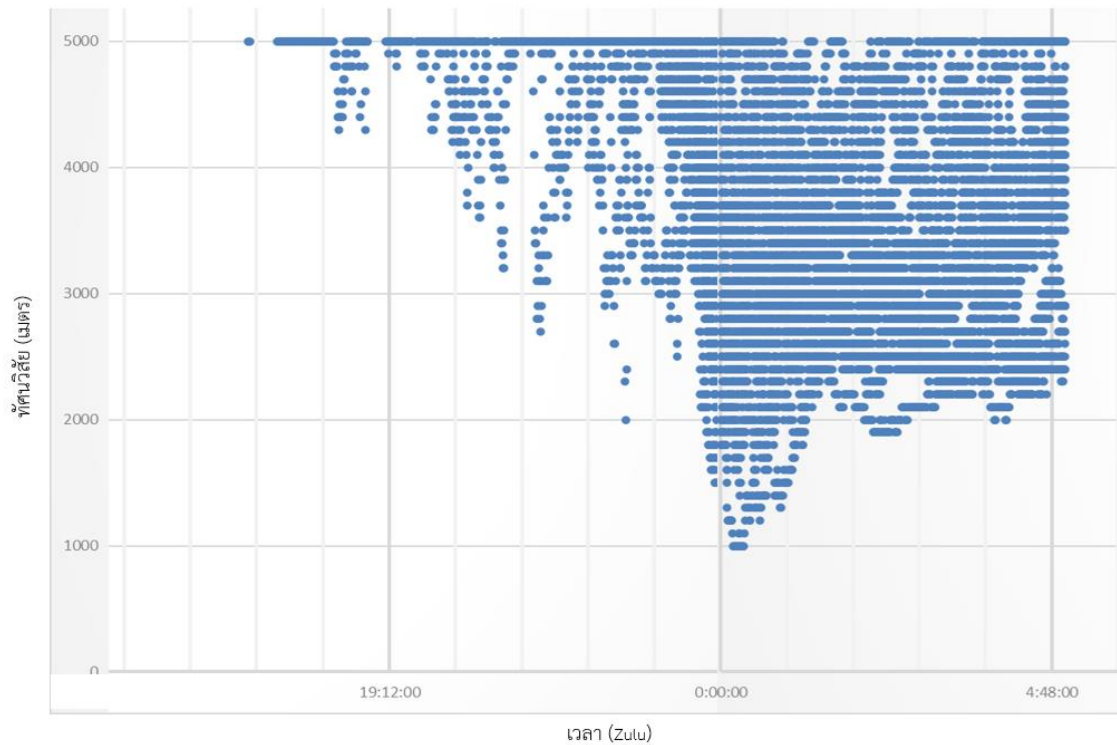
ภาพที่ 3.39 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

2) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ดังภาพที่ 3.40



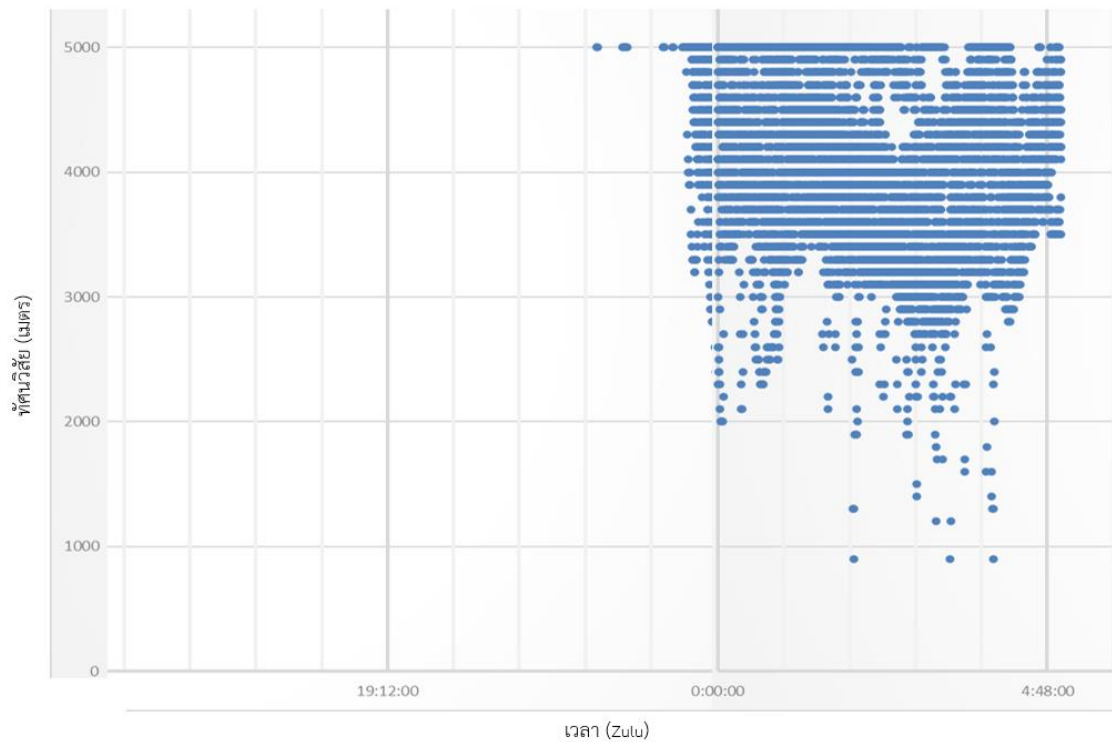
ภาพที่ 3.40 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558

3) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559 ดังภาพที่ 3.41



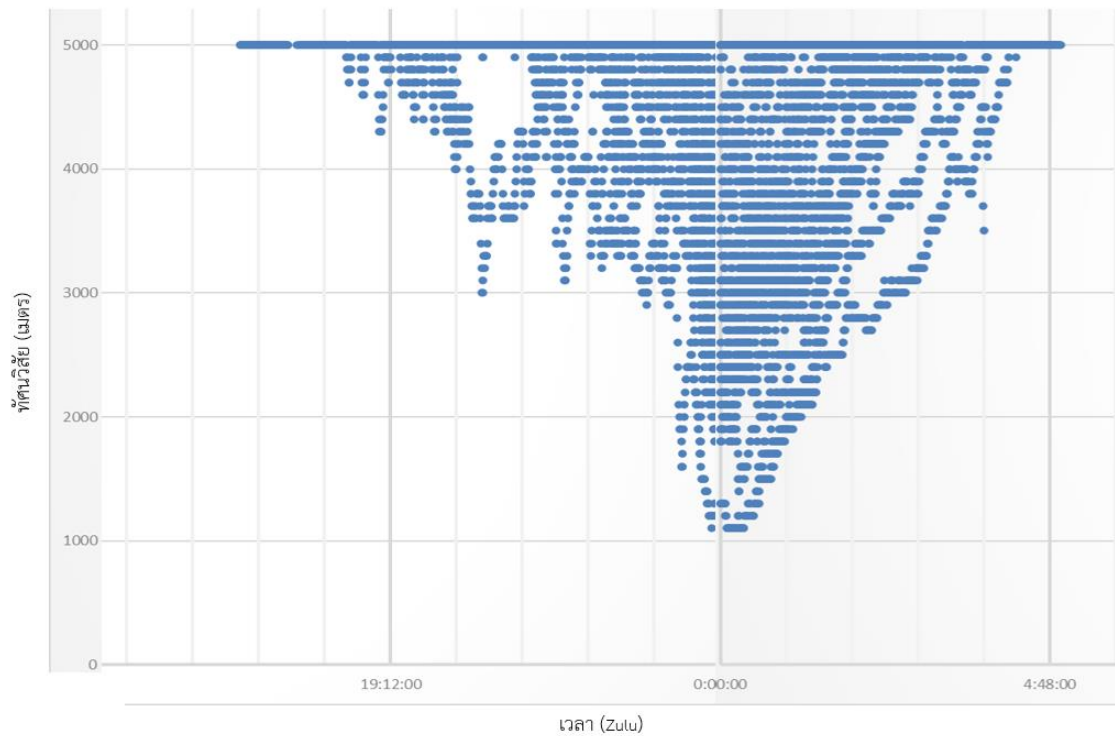
ภาพที่ 3.41 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2559

4) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 ดังภาพที่ 3.42



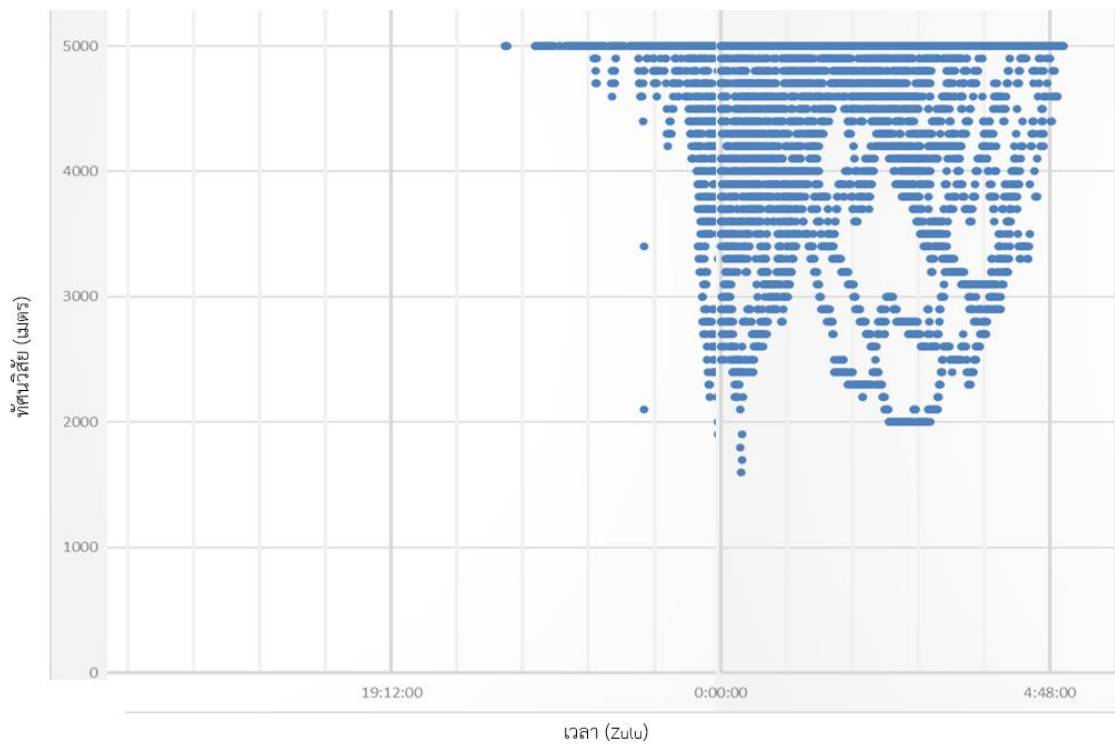
ภาพที่ 3.42 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560

5) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 3.43



ภาพที่ 3.43 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

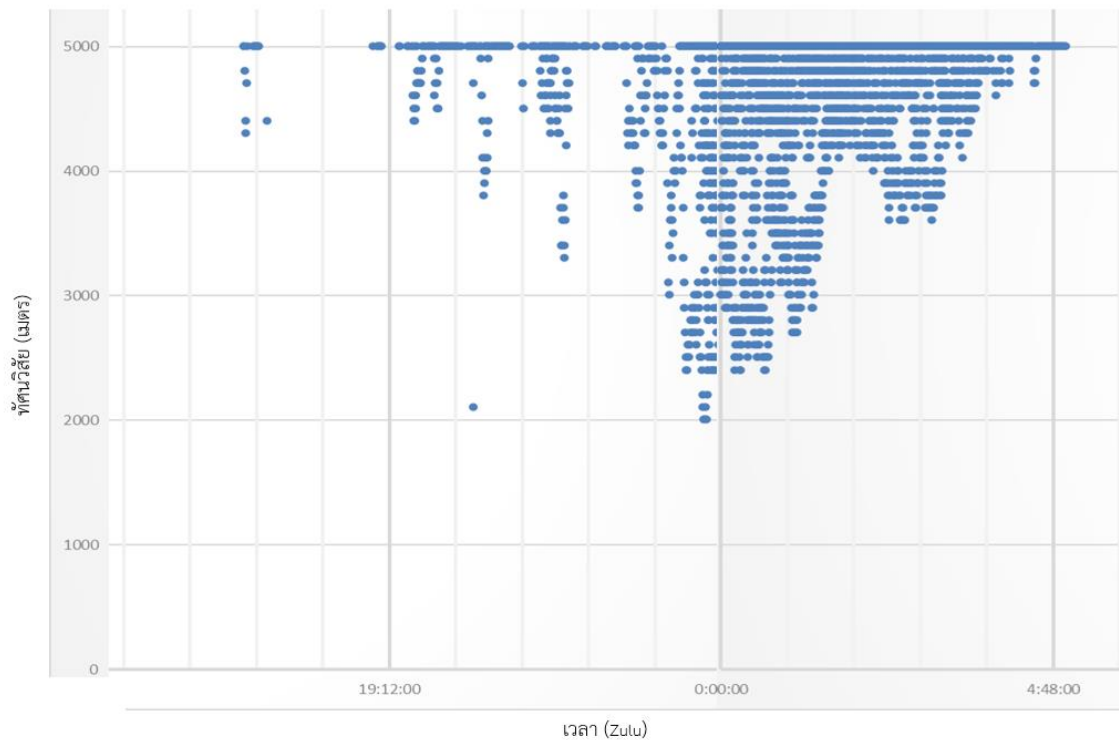
6) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562 ดังภาพที่ 3.44



ภาพที่ 3.44 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562

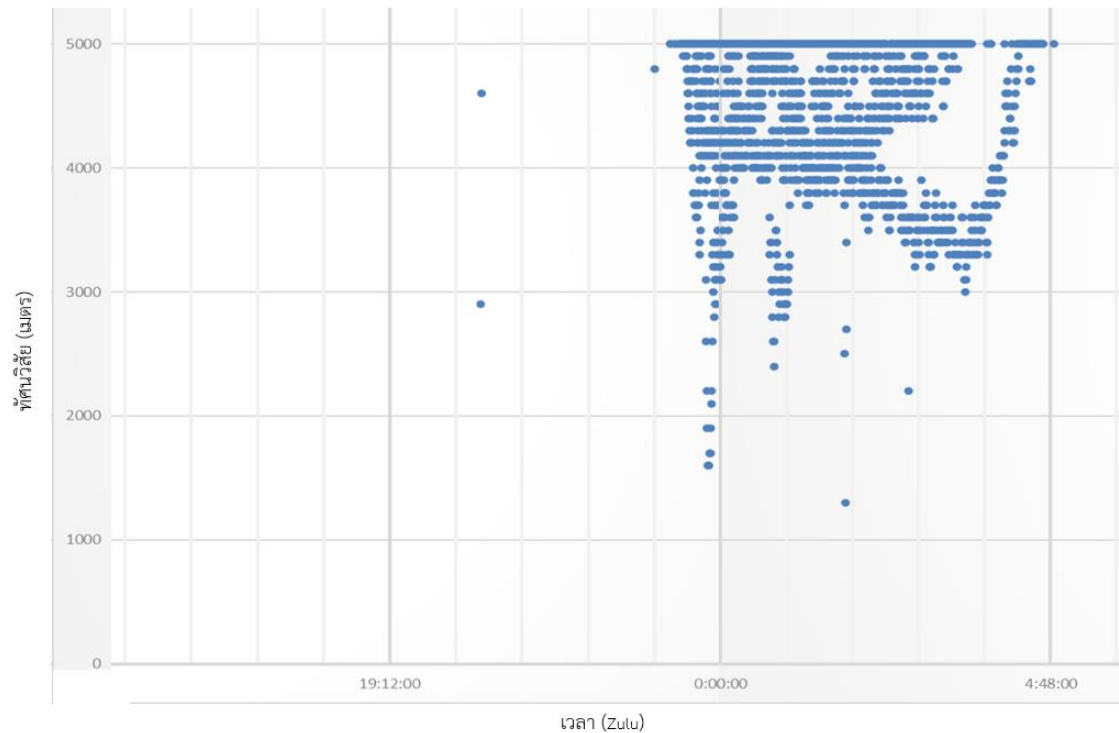


7) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563 ดังภาพที่ 3.45



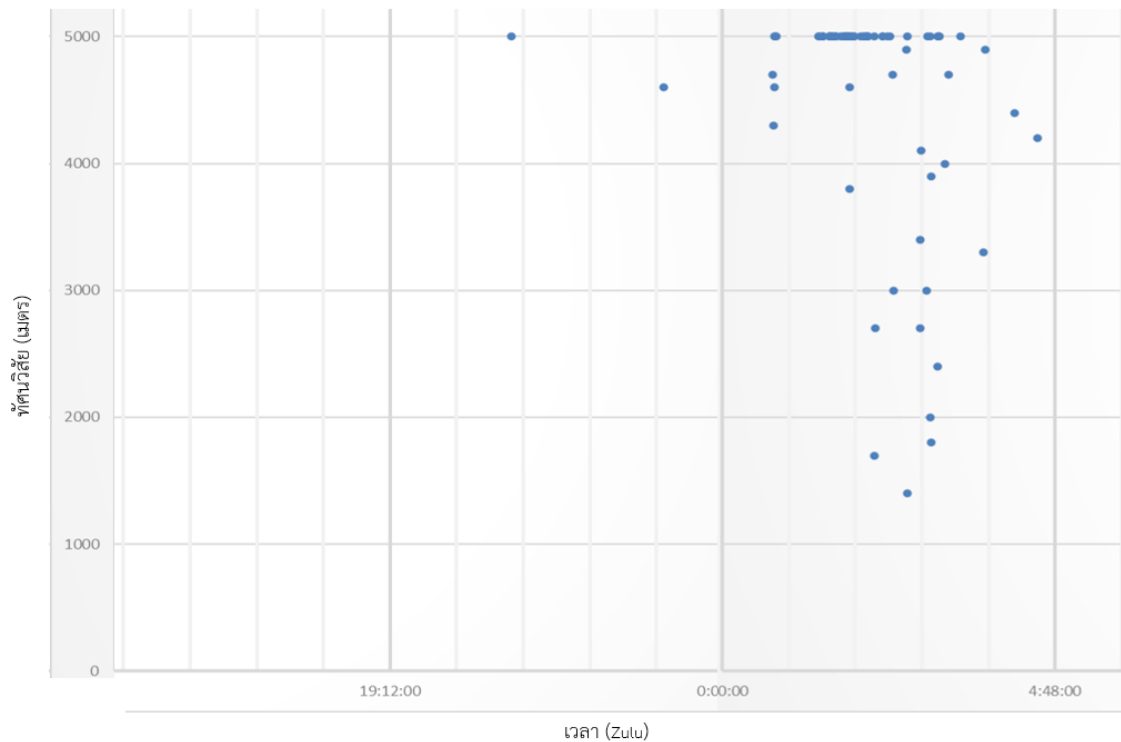
ภาพที่ 3.45 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2563

8) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 3.46



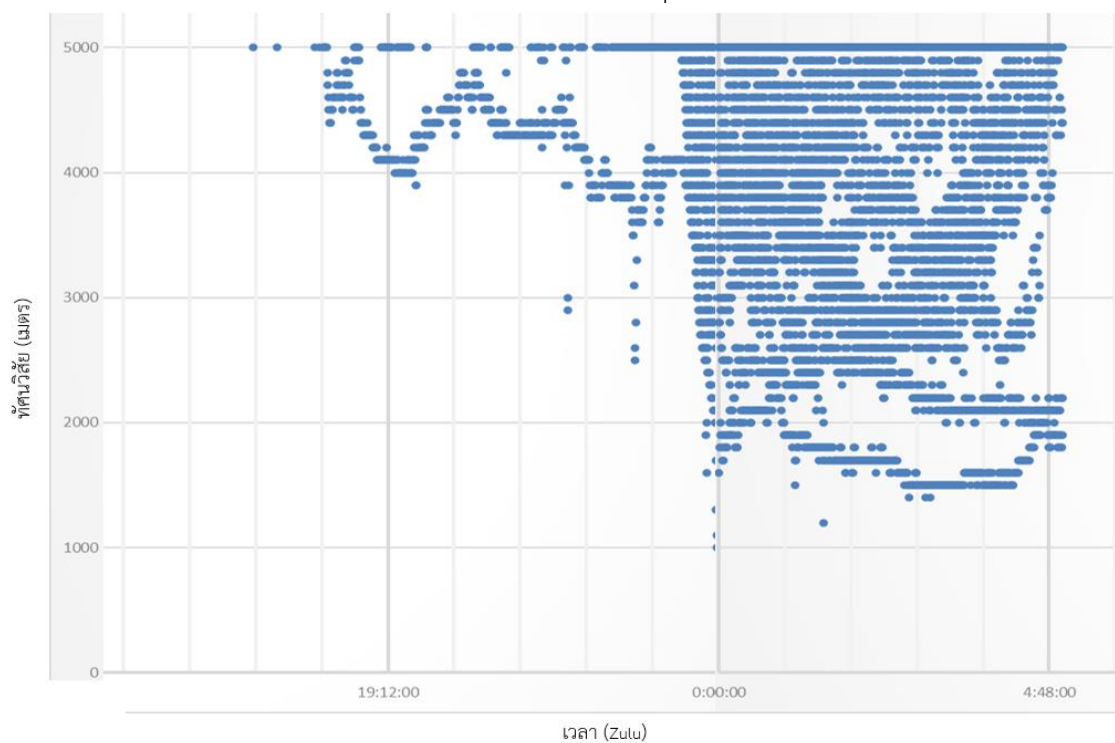
ภาพที่ 3.46 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564

9) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ดังภาพที่ 3.47



ภาพที่ 3.47 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

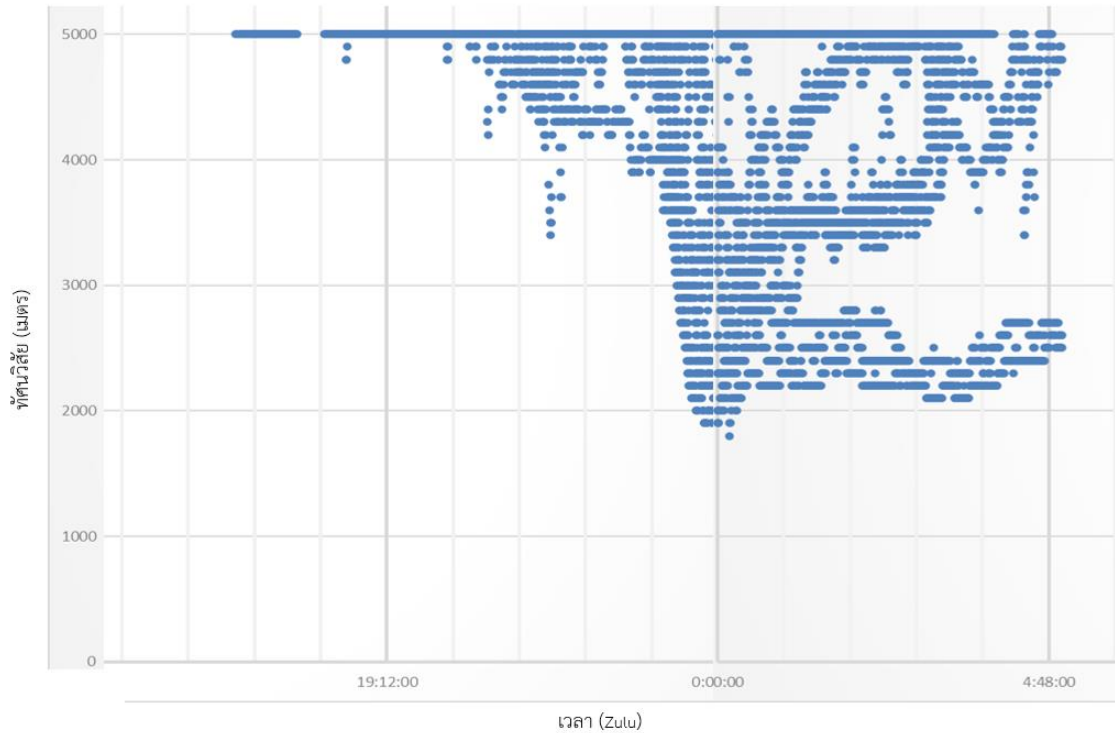
10) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ดังภาพที่ 3.48



ภาพที่ 3.48 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

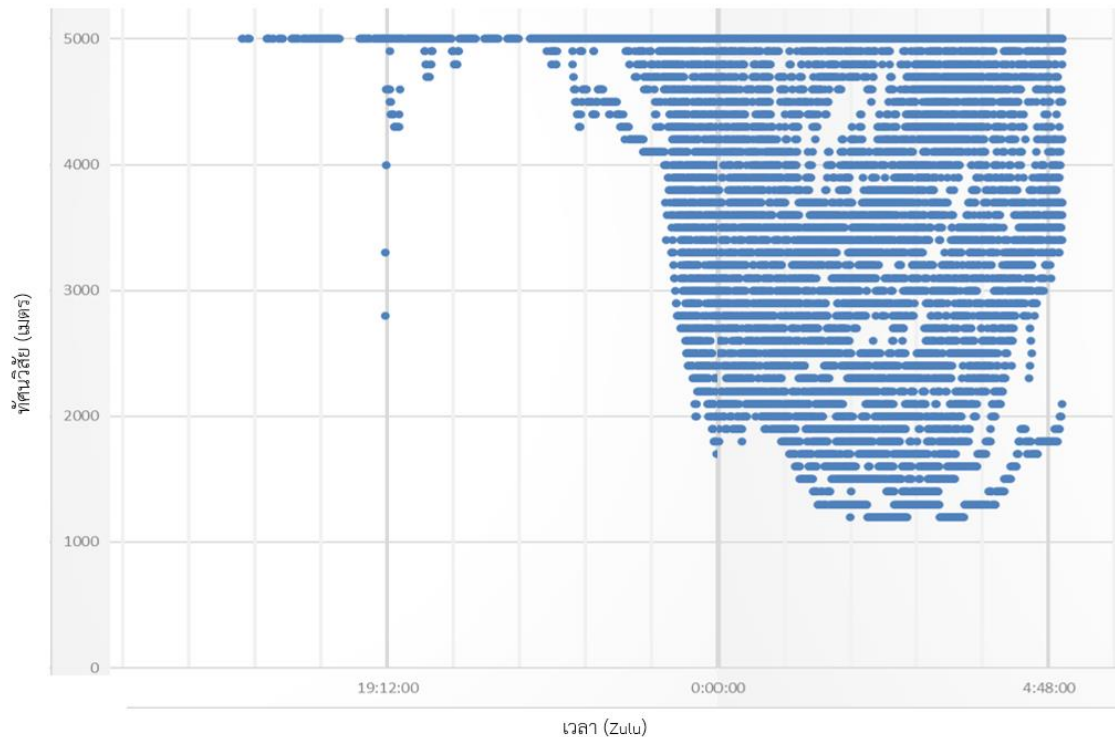
### 3.1.6 กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566

1) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 ดังภาพที่ 3.49



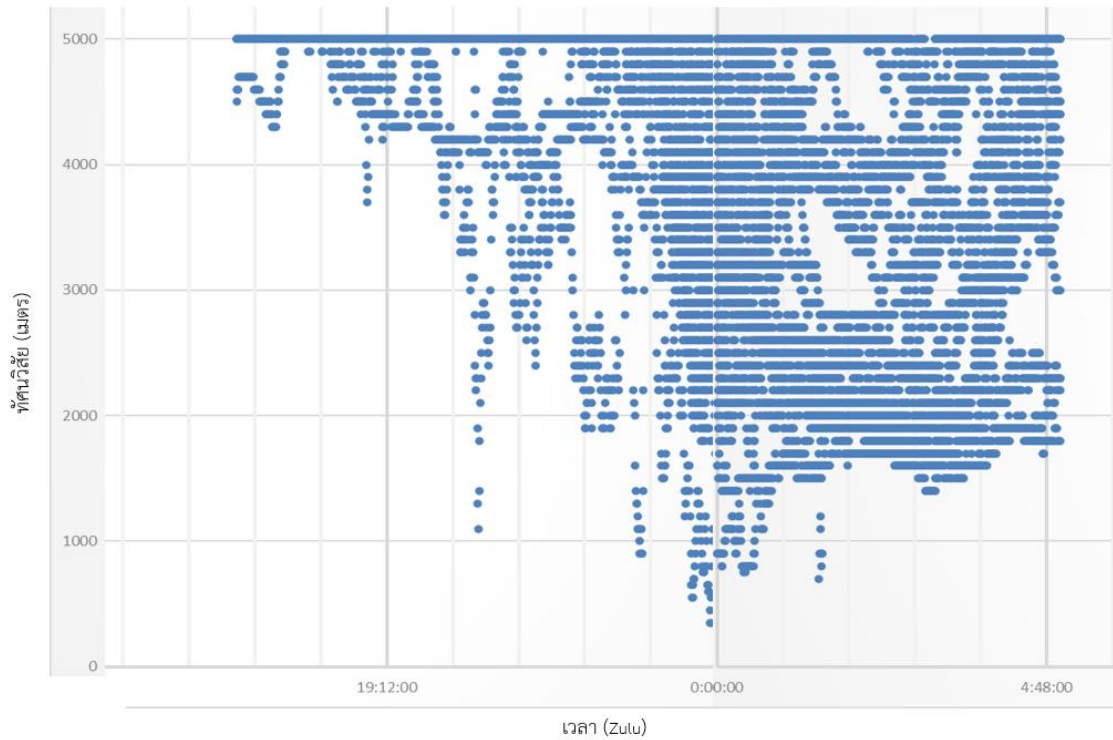
ภาพที่ 3.49 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556

2) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2557 ดังภาพที่ 3.50



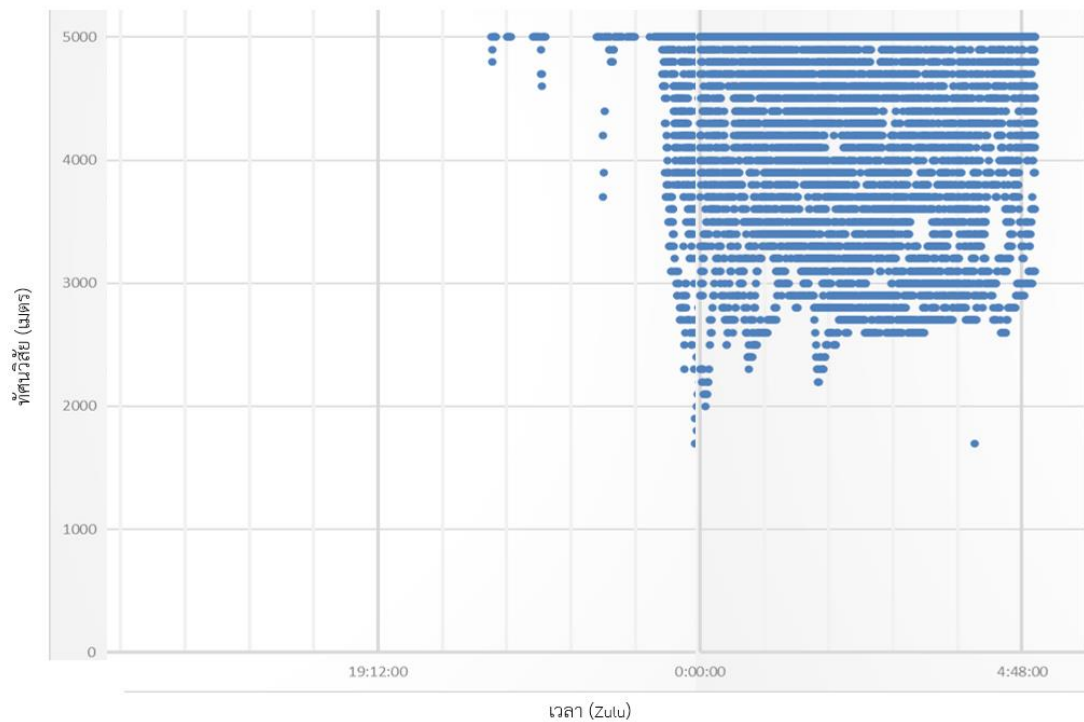
ภาพที่ 3.50 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2557

3) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2558 ดังภาพที่ 3.51



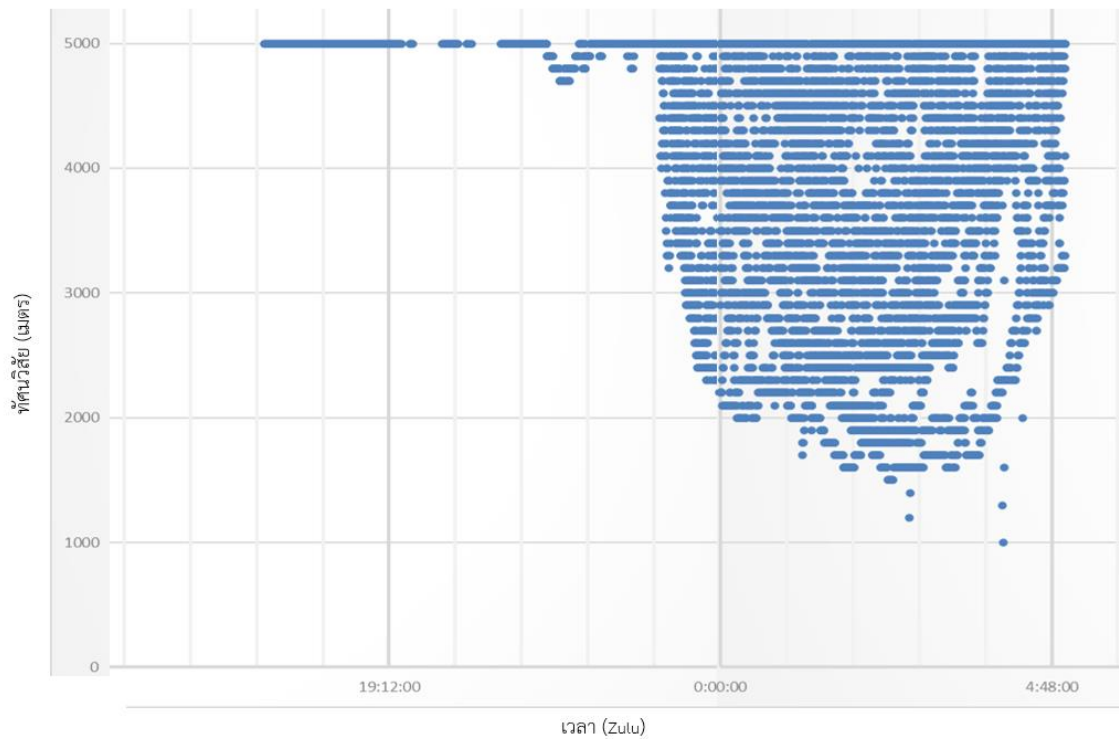
ภาพที่ 3.51 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2558

4) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559 ดังภาพที่ 3.52



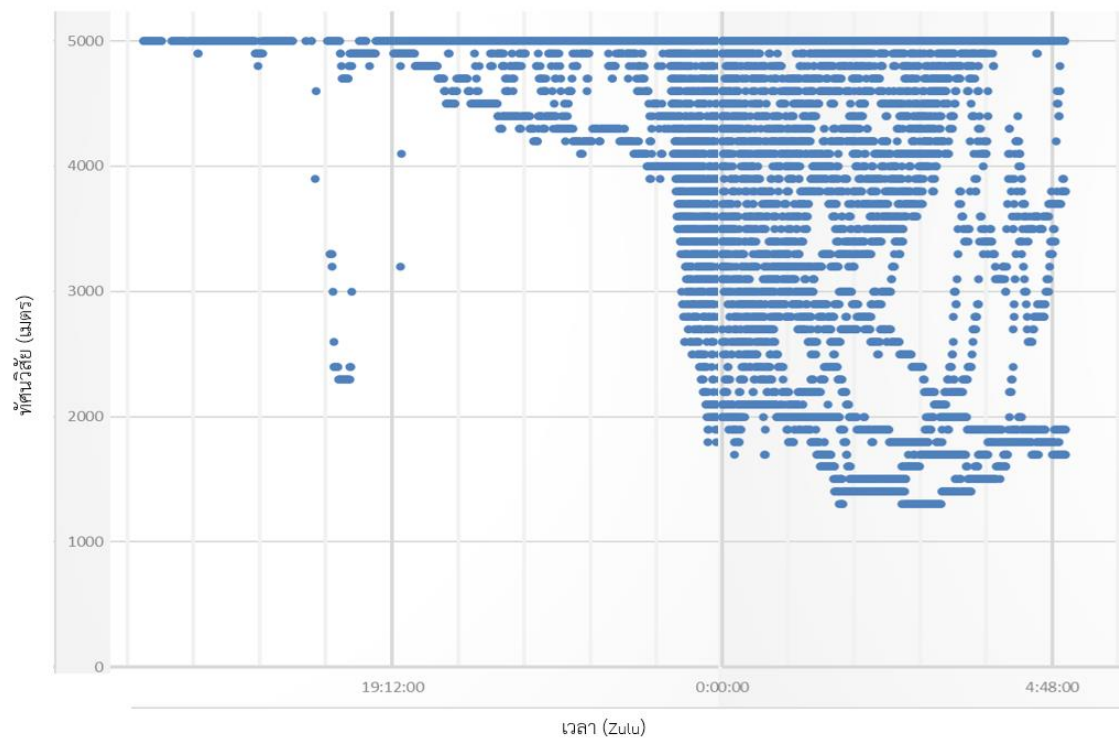
ภาพที่ 3.52 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2559

5) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560 ดังภาพที่ 3.53



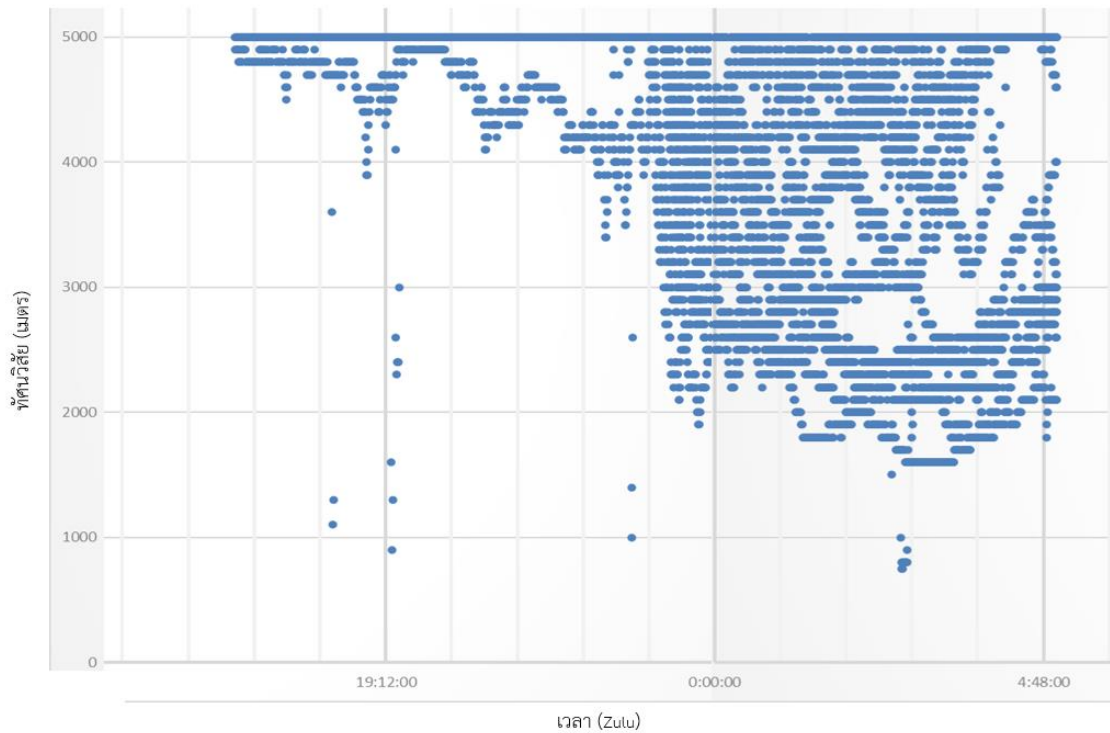
ภาพที่ 3.53 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560

6) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561 ดังภาพที่ 3.54



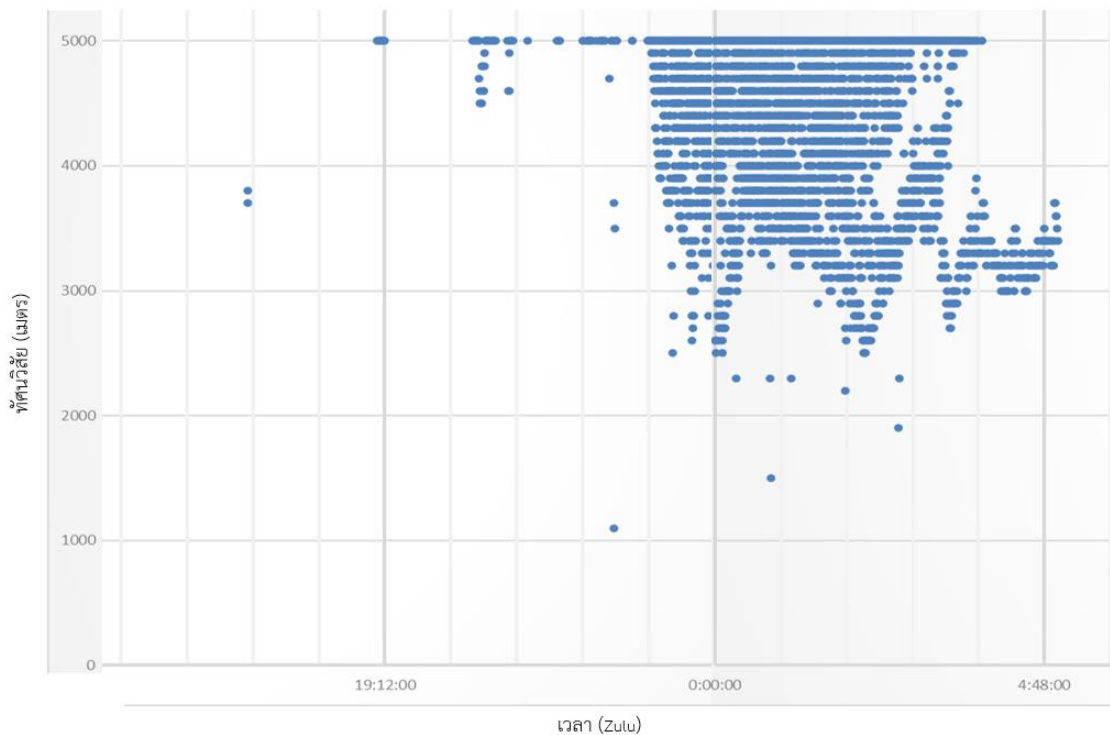
ภาพที่ 3.54 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561

7) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2562 ดังภาพที่ 3.55



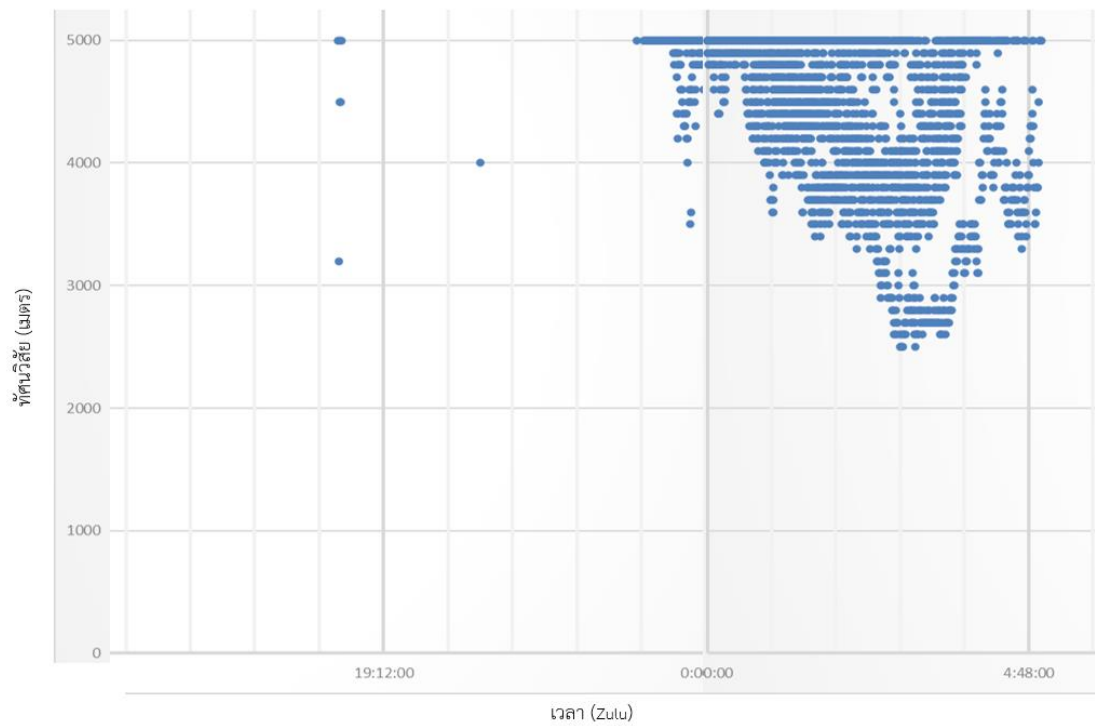
ภาพที่ 3.55 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2562

8) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2563 ดังภาพที่ 3.56



ภาพที่ 3.56 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2563

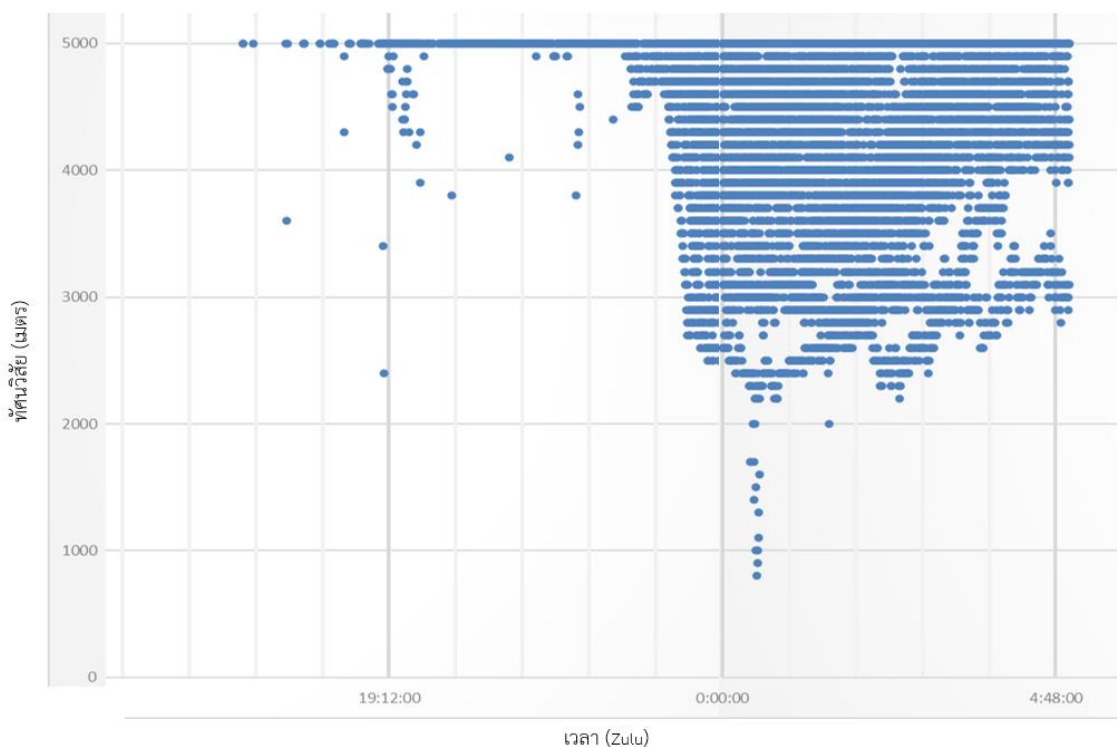
9) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564 ดังภาพที่ 3.57



ภาพที่ 3.57 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564

10) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565  
ข้อมูลขาดหาย

11) กราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566 ดังภาพที่ 3.58



ภาพที่ 3.58 แสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่เดือน มีนาคม พ.ศ. 2566

จากภาพที่ 3.1 ถึงภาพที่ 3.58 พบว่า ในเดือน ตุลาคม – พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565 ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 00.00 น. และลดลงอย่างช้าๆ ไปจนถึงเวลาประมาณ 07.00 น. หลังจากนั้นทัศนวิสัยจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงก่อน 9.00 น.

ในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 – 2565 ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 00.00 น. และลดลงอย่างช้าๆ ไปจนถึงเวลาประมาณ 07.00 น. หลังจากนั้นทัศนวิสัยจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น ในช่วงก่อน 10.00 น.

ในเดือน มกราคม พ.ศ. 2557 – 2566 ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 00.00 น. และลดลงอย่างช้าๆ ไปจนถึงเวลาประมาณ 07.00 น. หลังจากนั้นทัศนวิสัยจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในช่วงก่อน 10.00 น.

ในเดือน กุมภาพันธ์ – มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 00.00 น. และลดลงอย่างรวดเร็วไปจนถึงเวลาประมาณ 07.00 น. หลังจากนั้นทัศนวิสัยจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในช่วงก่อน 12.00 น.



### 3.2 ตารางแสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ โดยแยกปีของเดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

ตารางแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาที่จัดเรียงใหม่ สามารถหาเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือนนั้นๆ แสดงได้ดังตารางที่ 3.1 ถึง ตารางที่ 3.6 โดยใช้เวลาเป็น Zulu

ตารางที่ 3.1 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556 – 2565

พ.ศ./ทัศนวิสัย (ม.)	ตุลาคม					
	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2556	17:00	18:00	19:00	0:45	1:25	4:00
2557	17:00	22:00	22:50	1:00	1:15	3:45
2558	17:22	20:30	22:20	0:10	0:45	3:30
2559	17:30	17:35	18:00	1:30	2:30	3:00
2560	17:00	18:30	20:20	0:45	2:00	3:30
2561	18:00	22:30	22:40	1:15	1:30	3:20
2562	17:20	19:30	20:00	0:50	1:20	1:30
2563	17:10	20:10	22:00	0:30	2:20	5:00
2564	18:30	19:00	21:00	0:20	2:00	4:50
2565	18:40	21:00	22:00	1:00	1:15	1:40
เวลาเฉลี่ย	17:33	19:52	21:01	0:48	1:38	3:24
เวลาโดยประมาณ	17:30	19:50	21:00	0:50	1:40	3:20

ตารางที่ 3.2 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565

พ.ศ./ทัศนวิสัย (ม.)	พฤศจิกายน					
	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2556	18:00	19:30	21:00	1:00	1:30	4:00
2557	17:00	20:00	21:00	1:30	2:20	4:00
2558	21:00	22:00	23:00	0:50	1:30	2:40
2559	19:00	19:30	20:30	1:30	1:40	2:50
2560	17:00	18:30	19:30	1:30	1:50	3:50
2561	17:30	19:20	19:50	1:30	1:45	2:10
2562	17:00	20:30	22:30	1:00	1:30	2:30
2563	19:00	22:00	23:00	0:10	0:40	1:00
2564	18:50	20:30	21:50	1:00	1:20	2:00
2565	18:10	19:00	19:50	1:20	1:40	1:50
เวลาเฉลี่ย	18:15	20:05	21:12	1:08	1:34	2:41
เวลาโดยประมาณ	18:15	20:00	21:10	1:10	1:30	2:40

ตารางที่ 3.3 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 – 2565

พ.ศ./ทัศนวิสัย (ม.)	ธันวาคม					
	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2556	17:00	17:00	20:00	3:00	4:00	5:00
2557	17:10	21:40	23:59	1:30	2:20	4:00
2558	17:00	18:50	21:50	2:00	3:50	5:00
2559	17:00	20:50	20:40	2:45	3:00	5:00
2560	17:40	19:30	21:40	2:00	2:20	4:10
2561	17:00	21:30	22:40	1:10	3:00	4:40
2562	17:00	21:00	23:10	0:30	2:10	3:45
2563	17:10	22:30	23:30	0:10	1:10	2:30
2564	22:00	23:30	23:40	1:50	2:40	3:00
2565	21:10	21:30	22:00	1:25	2:00	2:20
เวลาเฉลี่ย	18:01	20:47	22:18	1:38	2:39	3:56
เวลาโดยประมาณ	18:00	20:50	22:20	1:40	2:40	4:00

ตารางที่ 3.4 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน มกราคม พ.ศ. 2557 – 2566

พ.ศ./ทัศนวิสัย (ม.)	มกราคม					
	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2557	17:00	19:00	20:20	3:00	4:50	5:00
2558	17:00	21:00	23:10	0:10	2:00	5:00
2559						
2560	17:25	19:50	20:15	1:40	3:10	5:00
2561	17:00	19:20	21:50	1:00	2:10	4:00
2562	17:00	18:30	22:10	1:30	2:10	3:00
2563	17:20	20:25			4:20	5:00
2564	19:10	22:30			1:30	4:00
2565						
2566	20:22	22:30	23:30	1:50	2:50	4:00
เวลาเฉลี่ย	17:47	20:23	21:52	1:31	2:52	4:22
เวลาโดยประมาณ	17:50	20:20	21:50	1:30	2:50	4:20

ตารางที่ 3.5 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 – 2566

พ.ศ./ทัศนวิสัย (ม.)	กุมภาพันธ์					
	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2557	19:00	23:00			4:30	5:00
2558	17:40	20:30			4:55	5:00
2559	17:30	22:00	0:10	0:20	4:20	5:00
2560	22:15	23:59	2:00	2:10	4:20	5:00
2561	17:45	23:00			2:40	4:40
2562	21:20	23:45			4:00	5:00
2563	19:00	23:15			1:20	5:00
2564	23:15	23:59			3:30	4:40
2565					3:30	4:30
2566	18:10	22:00	0:00	0:10	4:40	5:00
เวลาเฉลี่ย	19:32	22:49	0:43	0:53	3:46	4:53
เวลาโดยประมาณ	19:30	22:50	0:45	0:50	3:45	4:50

ตารางที่ 3.6 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ประจำเดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566

พ.ศ./ทัศนวิสัย (ม.)	มีนาคม					
	5000	3000	1000	1000	3000	5000
2556	18:40	23:25			3:30	5:00
2557	18:50	23:20			4:45	5:00
2558	17:00	20:25		0:30	4:20	5:00
2559	20:55	23:40			4:50	5:00
2560	20:20	23:30			4:50	5:00
2561	16:00	23:25			4:45	5:00
2562	17:10	23:20	2:00	2:55	4:50	5:00
2563	20:30	23:30			4:30	5:00
2564	23:00				3:40	5:00
2566	18:50	23:30	0:30	0:40	4:50	5:00
เวลาเฉลี่ย	19:07	23:07	1:15	1:21	4:29	5:00
เวลาโดยประมาณ	19:10	23:10	1:10	1:20	4:30	5:00

จากตารางที่ 3.1 ถึงตารางที่ 3.6 สามารถแสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ในภาพรวม ประจำเดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 ได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แสดงเวลาโดยประมาณของเวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ในภาพรวม ประจำเดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566

เดือน/ทัศนวิสัย (ม.)	5000	3000	1000	1000	3000	5000
ตุลาคม	17:30	19:50	21:00	0:50	1:40	3:20
พฤศจิกายน	18:15	20:00	21:10	1:10	1:30	2:40
ธันวาคม	18:00	20:50	22:20	1:40	2:40	4:00
มกราคม	17:50	20:20	21:50	1:30	2:50	4:20
กุมภาพันธ์	19:30	22:50	0:45	0:50	3:45	4:50
มีนาคม	19:10	23:10	1:10	1:20	4:30	5:00

หมายเหตุ ปรากฏการณ์ BR หรือ HZ ขึ้นอยู่กับความชื้น

จากตารางที่ 3.7 พบว่า ในช่วง พ.ศ. 2556 – 2566

เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูหนาวเดือนตุลาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 00.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาวเดือนธันวาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 01.00 น. และปลายฤดูหนาวเดือนกุมภาพันธ์เข้าสู่ฤดูร้อน ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 02.00 น.

เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูหนาวเดือนตุลาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 3,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 02.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาวเดือนธันวาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 3,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 04.00 น. และปลายฤดูหนาวเดือนกุมภาพันธ์เข้าสู่ฤดูร้อน ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 3,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 05.00 น.

เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูหนาวเดือนตุลาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 1,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 04.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาวเดือนธันวาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 1,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 05.00 น. และปลายฤดูหนาวเดือนกุมภาพันธ์เข้าสู่ฤดูร้อน ทัศนวิสัยจะเริ่มต่ำกว่า 1,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 07.00 น.

เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูหนาวเดือนตุลาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 1,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 07.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาวเดือนธันวาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 1,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 07.30 น. และปลายฤดูหนาวเดือนกุมภาพันธ์เข้าสู่ฤดูร้อน ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 1,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 08.00 น.

เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูหนาวเดือนตุลาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 3,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 08.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาวเดือนธันวาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 3,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 09.00 น. และปลายฤดูหนาวเดือนกุมภาพันธ์เข้าสู่ฤดูร้อน ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 3,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 10.00 น.

เมื่อเข้าสู่ต้นฤดูหนาวเดือนตุลาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 10.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาวเดือนธันวาคม ทัศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ

11.00 น. และปลายฤดูหนาวเดือนกุมภาพันธ์เข้าสู่ฤดูร้อน ทิศนวิสัยจะเริ่มมากกว่า 5,000 เมตร ตั้งแต่เวลาประมาณ 12.00 น.

### 3.3 จำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

#### 3.3.1 ตารางแสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

ตารางแสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566 แสดงได้ตามตารางที่ 3.8 ถึง ตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.8 แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม แยกรายเดือน และรายปี ปี พ.ศ. 2556 – 2561

Year	Month	FG	BR	HZ	Year	Month	FG	BR	HZ
2013	March	0	12	3	2016	January	0	28	11
	October	3	24	0		February	0	28	22
	November	12	27	0		March	0	26	26
	December	12	31	18		October	4	23	0
	<b>SUM</b>	<b>27</b>	<b>94</b>	<b>21</b>		November	10	25	0
2014	January	6	31	22		December	6	29	2
	February	0	28	15		<b>SUM</b>	<b>20</b>	<b>159</b>	<b>61</b>
	March	0	31	22	2017	January	5	25	1
	October	3	25	3		February	0	26	17
	November	10	28	0		March	0	24	22
	December	4	31	5		October	2	27	1
	<b>SUM</b>	<b>23</b>	<b>174</b>	<b>67</b>		November	8	23	2
2015	January	0	25	7		December	7	26	0
	February	0	28	25		<b>SUM</b>	<b>22</b>	<b>151</b>	<b>43</b>
	March	0	28	23	2018	January	3	20	1
	October	3	26	2		February	0	24	10
	November	2	18	1		March	0	31	27
	December	3	29	7		October	5	27	1
	<b>SUM</b>	<b>8</b>	<b>154</b>	<b>65</b>		November	8	20	0
				December		3	17	0	
				<b>SUM</b>		<b>19</b>	<b>139</b>	<b>39</b>	

ตารางที่ 3.9 แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม แยกรายเดือน และรายปี ปี พ.ศ. 2562 – 2566

Year	Month	FG	BR	HZ	Year	Month	FG	BR	HZ
2019	January	3	15	0	2022	January	0	1	0
	February	0	19	10		February	0	0	6
	March	0	12	17		March	0	0	1
	October	4	9	0		October	3	5	0
	November	1	6	0		November	6	16	0
	December	0	12	5		December	4	12	1
	<b>SUM</b>	<b>8</b>	<b>73</b>	<b>32</b>		<b>SUM</b>	<b>13</b>	<b>34</b>	<b>8</b>
2020	January	0	23	21	2023	January	1	4	4
	February	0	6	10		February	0	14	15
	March	0	7	8		March	0	6	16
	October	0	5	0		<b>SUM</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>35</b>
	November	1	6	0					
	December	1	11	0					
	<b>SUM</b>	<b>2</b>	<b>58</b>	<b>39</b>					
2021	January	0	21	12					
	February	0	12	17					
	March	0	12	16					
	October	5	7	3					
	November	5	7	1					
	December	2	2	0					
	<b>SUM</b>	<b>12</b>	<b>61</b>	<b>49</b>					

จากตารางที่ 3.8 ถึงตารางที่ 3.9 สามารถรวมจำนวนวันการเกิดทั้งหมดของ FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 แยกรายเดือน ดังตารางที่ 3.10 และแยกเป็นรายปีดังตารางที่ 3.11

ตารางที่ 3.10 แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม แยกรายเดือน ปี พ.ศ. 2556 – 2566

Month	FG	BR	HZ
October	32	178	10
November	63	176	4
December	42	200	38
January	18	193	79
February	0	185	147
March	0	189	181
Total	155	1121	459

จากตารางที่ 3.10 พบว่า ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566  
จำนวนวันของการเกิด FG ทั้งหมด คือ 155 ครั้ง โดย FG เกิดมากที่สุดในเดือน พฤศจิกายน  
รองลงมาคือเดือน ธันวาคม

จำนวนวันของการเกิด BR ทั้งหมด คือ 1,121 ครั้ง โดย BR เกิดมากที่สุดในเดือน ธันวาคม  
รองลงมาคือเดือน มกราคม

จำนวนวันของการเกิด HZ ทั้งหมด คือ 459 ครั้ง โดย HZ เกิดมากที่สุดในเดือน มีนาคม  
รองลงมาคือเดือน กุมภาพันธ์

ตารางที่ 3.11 แสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม แยกรายปี ปี  
พ.ศ. 2562 – 2566

<b>YEARS</b>	<b>FG</b>	<b>BR</b>	<b>HZ</b>
2013	27	94	21
2014	23	174	67
2015	8	154	65
2016	20	159	61
2017	22	151	43
2018	19	139	39
2019	8	73	32
2020	2	58	39
2021	12	61	49
2022	13	34	8
2023	1	24	35
<b>Total</b>	<b>155</b>	<b>1121</b>	<b>459</b>

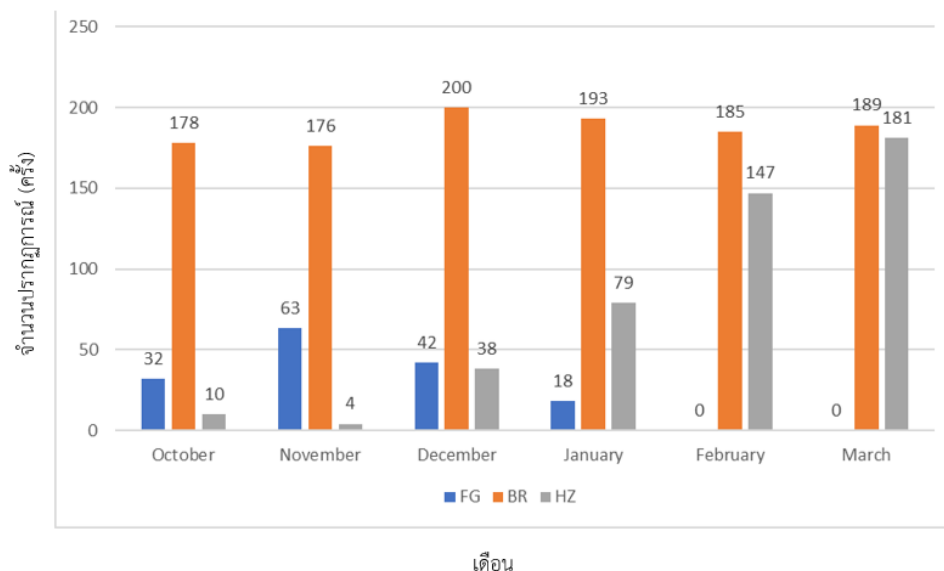
จากตารางที่ 3.11 พบว่า ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566  
จำนวนวันของการเกิด FG ทั้งหมด คือ 155 วัน โดย FG เกิดมากที่สุดในปี พ.ศ. 2556 (ค.ศ.  
2013) รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2557 (ค.ศ. 2014)

จำนวนวันของการเกิด BR ทั้งหมด คือ 1,121 วัน โดย BR เกิดมากที่สุดในปี พ.ศ. 2557  
(ค.ศ. 2014) รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2559 (ค.ศ. 2016)

จำนวนวันของการเกิด HZ ทั้งหมด คือ 459 วัน โดย HZ เกิดมากที่สุดในปี พ.ศ. 2557 (ค.ศ.  
2014) รองลงมาคือ ปี พ.ศ. 2558 (ค.ศ. 2015)

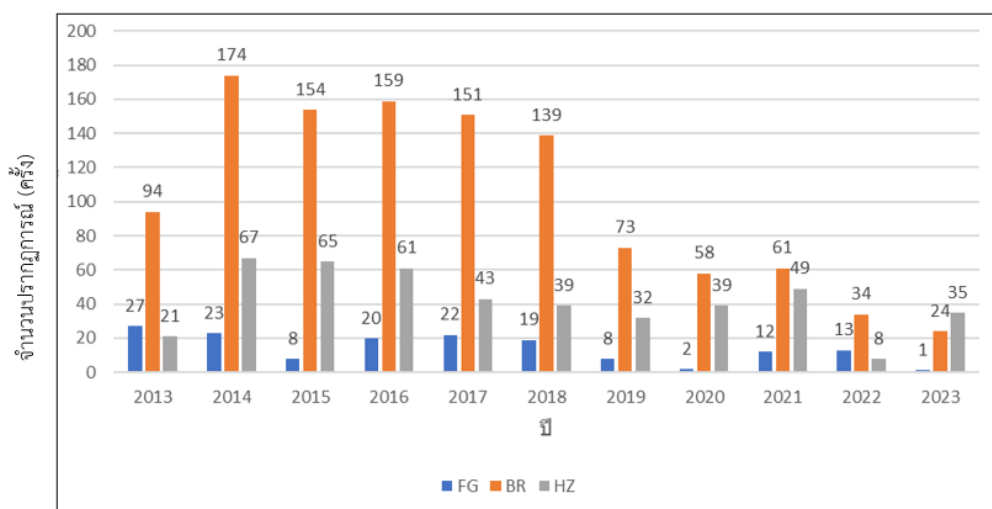
### 3.3.2 กราฟแสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

กราฟแสดงจำนวนวันของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566 แสดงได้ดังภาพที่ 3.59 ถึงภาพที่ 3.60



ภาพที่ 3.59 แสดงจำนวนวันของการเกิดปรากฏการณ์ FG BR HZ แยกรายเดือน ตั้งแต่เดือนตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

จากภาพที่ 3.59 พบว่า ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 ปรากฏการณ์ FG จะเกิดในเดือน ตุลาคม - มกราคม หรือช่วงต้นฤดูหนาว ปรากฏการณ์ BR จะเกิดในเดือน ตุลาคม - มีนาคม หรือตลอดฤดูหนาว ปรากฏการณ์ HZ จะเกิดในเดือน ตุลาคม - มีนาคม โดยมากในช่วงปลายฤดูหนาว



ภาพที่ 3.60 แสดงจำนวนวันของการเกิดปรากฏการณ์ FG BR HZ แยกรายปี ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566



จากภาพที่ 3.60 พบว่า ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 ปรากฏการณ์ FG BR และ HZ มีแนวโน้มลดลงจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

### 3.4 ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566

#### 3.4.1 ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 เดือน

จากตารางที่ 3.10 ได้ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 เดือน ดังนี้

ความถี่ของการเกิด FG ในเดือน ตุลาคม - มกราคม คือ 4 วันต่อเดือน  
ความถี่ของการเกิด BR ในเดือน ตุลาคม - มีนาคม คือ 17 วันต่อเดือน  
และความถี่โดยประมาณของการเกิด HZ ในเดือน ธันวาคม - มีนาคม คือ 10 วันต่อเดือน

#### 3.4.2 ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 ปี

จากตารางที่ 3.11 ได้ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ต่อ 1 ปี ดังนี้

ความถี่รายปีของการเกิด FG	คือ 14 วันต่อปี
ความถี่ของการเกิด BR	คือ 102 วันต่อปี
และความถี่ของการเกิด HZ	คือ 42 วันต่อปี

### 3.5 ผลการวิเคราะห์

1. ในเดือน ตุลาคม - มกราคม พ.ศ. 2556 – 2566 มีปรากฏการณ์ FG BR ที่สนามบิน ลำปาง เนื่องจาก มีสภาพอากาศที่เอื้อต่อการเกิด คือ 1) มีเมฆน้อยประมาณ 2 ออกตา (ท้องฟ้าโปร่ง) 2) มีความชื้นสัมพัทธ์สูง มากกว่า 70% (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก 1) 3) มีลมอ่อน 2-4 นอต (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก 2) 4) มีสภาพอากาศที่มีเสถียรภาพ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก 3)

2. ในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2566 ปรากฏการณ์ FG ที่สนามบินลำปาง เกิดมากที่สุด เนื่องจาก มีลมใต้ กำลังอ่อนประมาณ 2 นอต ซึ่งมีความชื้นพัดเข้าสู่สนามบินและมีลม VRB มากที่สุด

3. ในช่วงต้นฤดูหนาว FG เกิดประมาณ 04.00 – 05.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาว FG เกิดช่วง 05.00 – 06.00 น. ช่วงปลายฤดูหนาว FG เกิดช่วง 07.00 – 08.00 น. เนื่องจาก ช่วงต้นฤดูหนาวเป็นการเกิด FG แบบ Radiation fog ส่วนช่วงปลายฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำสุดเริ่มสูงขึ้นตั้งแต่เมื่อเข้าสู่เวลาสายจะมีลมใต้กำลังอ่อน พัดพาความชื้นจากอ่างเก็บน้ำแม่เกาะทางทิศใต้ของสนามบิน (ภาคผนวก 5) ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นสนามบินและเมื่อไอน้ำเย็นตัวลงจะเกิดเป็นหมอก ในลักษณะ Advection fog

4. การสลายตัวของ FG ในช่วงต้นฤดูหนาว FG สลายตัวประมาณ 07.00 น. ช่วงกลางฤดูหนาว FG สลายตัวช่วง 07.30 น. ช่วงปลายฤดูหนาว FG สลายตัวช่วง 08.00 – 08.30 น. เนื่องจาก

เวลาพระอาทิตย์ขึ้นช้าลงเรื่อยๆ เริ่มจากเดือน ตุลาคม พระอาทิตย์ขึ้นเวลา 06.16 น. และเดือน มกราคม พระอาทิตย์ขึ้นเวลา 06.57 น. ความร้อนทำให้อากาศยกตัว

5. ในเดือน กุมภาพันธ์ - มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 มีปรากฏการณ์ HZ ที่สนามบิน ลำปาง เนื่องจาก ภาวะอุณหภูมิผกผันในระดับล่างเกิดจากการคายความร้อนของพื้นผิวโลก อากาศแห้ง โลกจะคายความร้อนได้ดีทำให้พื้นผิวโลกเย็นลงมากในช่วงเช้า ในขณะที่อากาศข้างบนจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยและในบางวันก็เกิดอุณหภูมิผกผันที่ระดับบนประมาณ 700 เฮกโตปาสคาล เนื่องจากอากาศระดับบนจมตัวลงมาและเนื่องจากอุณหภูมิผกผันที่เกิดขึ้นทั้ง 2 แบบ ในภาคเหนือจึงทำให้อากาศมีเสถียรภาพหรืออากาศไม่ยกตัว

6. ช่วงเวลาการเกิด HZ ปลายฤดูหนาวจะเริ่มประมาณ 09.00 น. เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ ลดลงต่ำกว่า 80% และจะยาวนานไปถึงประมาณ 12.00 น. อาจเป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงค่าทัศนวิสัยในช่วงการเกิด HZ นั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ตรงข้ามกับวัฏจักรของค่าความกดอากาศ โดยเฉพาะช่วงเช้าก่อนเวลาเที่ยงวัน เพราะในช่วง 10.00 น. ความกดอากาศเพิ่มสูงขึ้น อากาศในบรรยากาศข้างบนจะกดทับลงมามากขึ้นทำให้อากาศมีความหนาแน่นมากขึ้น ทำให้อนุภาคต่างๆ เช่น ฝุ่น คิวบิก ไอน้ำ ในอากาศก็จะมีควมหนาแน่นมากขึ้นไปด้วย (จำนวนอนุภาคเท่าเดิมแต่ปริมาตรลดลง) จึงทำให้ทัศนวิสัยลดลงและลักษณะการเพิ่มขึ้นและลดลงของทัศนวิสัยนี้จะมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกันกับการเปลี่ยนแปลงของความกดอากาศ คือ มีลักษณะคล้ายคลื่น กล่าวคือ ค่าความกดอากาศจะเพิ่มขึ้นจากช่วงเช้าตรู่ไปจนถึงค่าความกดอากาศสูงสุดในช่วงเวลา 09.00 – 10.00 น. ซึ่งในช่วงเวลาเดียวกันนั้นค่าทัศนวิสัยจะเริ่มลดลงจากช่วงเช้าตรู่เวลาประมาณ 06.00 น. ไปจนถึงค่าทัศนวิสัยต่ำสุดในช่วงเวลา 09.00 – 10.00 น. เช่นเดียวกัน จากนั้นเมื่อค่าความกดอากาศลดลงจนไปถึงค่าต่ำสุดของวันที่เวลาประมาณ 16.00 น. ค่าทัศนวิสัยก็จะเพิ่มขึ้นจนได้ค่าสูงสุดในช่วงเย็นของรอบวัน

7. ปรากฏการณ์ FG BR และ HZ ที่สนามบินลำปางมีแนวโน้มลดลงจากอดีตจนถึงปัจจุบัน อาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การขยายตัวเมือง สิ่งก่อสร้าง โรงงานอุตสาหกรรม ที่ทำให้อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ทำให้ความชื้นลดลง เป็นต้น

## บทที่ 4 บทวิจารณ์

- 1) โดยทั่วไปจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การนำค่าทัศนวิสัยมาใช้งานจะเป็นการพล็อตค่าเฉลี่ยรายชั่วโมงที่เกิดจากค่าสถิติ ณ เวลาต่างๆ ในรอบวัน ซึ่งในการศึกษานี้ได้ใช้ค่าที่มีความละเอียดมากกว่า คือ ค่าทัศนวิสัยใน 1 นาที ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความละเอียดมากกว่าในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาโดยเฉพาะในช่วงเช้า
- 2) การระบุเวลาที่ค่าทัศนวิสัยต่างๆ อาจมีความคลาดเคลื่อนเพราะข้อมูลแสดงผลแบบไม่ต่อเนื่อง
- 3) ในการศึกษาเป็นการหาเวลาที่ค่าทัศนวิสัยต่างๆ และจำนวนวันที่เกิดสภาพอากาศซึ่งสัมพันธ์กับค่าทัศนวิสัยต่างๆ แต่ยังคงขาดการแสดงความเชื่อมโยงระหว่างเวลาที่เกิดสภาพอากาศ
- 4) ข้อกำหนดของการศึกษานี้คือ จำนวนบรรทัดของโปรแกรม Microsoft excel ไม่เพียงพอต่อค่าทัศนวิสัยตลอดทั้งวัน จึงต้อง เลือกเฉพาะช่วงเวลาที่สนใจ

## บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุป

1) เวลาการเกิดทัศนวิสัยที่ค่าต่างๆ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 กำหนดไว้ ตามตารางที่ 3.7

2) ความถี่ของการเกิด FG BR HZ ตั้งแต่เดือน ตุลาคม - มีนาคม ปี พ.ศ. 2556 – 2566 มีดังนี้

ความถี่ของการเกิด FG ในเดือน ตุลาคม - มกราคม คือ 4 วันต่อเดือน

ความถี่ของการเกิด BR ในเดือน ตุลาคม - มีนาคม คือ 17 วันต่อเดือน

และความถี่โดยประมาณของการเกิด HZ ในเดือน ธันวาคม - มีนาคม คือ 10 วันต่อเดือน

ความถี่รายปีของการเกิด FG คือ 14 วันต่อปี

ความถี่รายปีของการเกิด BR คือ 102 วันต่อปี

และความถี่รายปีของการเกิด HZ คือ 42 วันต่อปี

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ในการหาเวลาถ้าหากสร้างกราฟด้วยโปรแกรมที่เหมาะสมหรือสามารถเขียนโปรแกรมสร้างกราฟได้เองจะได้ค่าที่แม่นยำขึ้น

2) ถ้าสามารถแบ่งทัศนวิสัยในช่วง FG ได้ถี่ขึ้นอีกก็จะเป็นข้อมูลสนับสนุนในการแจ้งเตือนทัศนวิสัยต่ำของท่าอากาศยานได้เพื่อประกอบการพิจารณาค่า RVR

3) กรณีทัศนวิสัยมากกว่า 1,000 ม. ถ้าสามารถแยกกราฟแสดงค่าทัศนวิสัยกับเวลาด้วยความชื้นก็จะได้ข้อมูลที่มีความละเอียดมากขึ้น

4) ถ้าสามารถเพิ่มสารประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น เมฆ ลม ความชื้น ในขณะที่ทัศนวิสัยมีการเปลี่ยนแปลงก็จะทำให้ได้ข้อมูลมากขึ้น

5) ถ้าสามารถประมวลผลด้วยโปรแกรมที่รับข้อมูลนำเข้าได้มากกว่าโปรแกรม Microsoft access ก็จะได้ข้อมูลที่ละเอียดขึ้น

## บรรณานุกรม

- [1] วิภา รุ่งติลภโรจน์. 2537. อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น. กรมอุตุนิยมวิทยา.
- [2] คณะทำงานการจัดการความรู้. 2564. การสร้างเชื่อมั่นในกรณีการเกิดหมอกบริเวณท่าอากาศยานอุบลราชธานี. ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.
- [3] 2563. คู่มือมาตรฐานการตรวจและรายงานอากาศการบินแบบ METAR และ SPECI. กองอุตุนิยมวิทยาการบิน.
- H.N. GUPTA, DAYA KISHAN, I.C. GANDA and M.V. SINGH. 1987. Diurnal variation of visibility and RVR during the winter months over I.G.I airport (Palam). Meteorological Office, Palam, New Delhi.
- Hujia Zhao, Huizheng Che, Xiaoye Zhang, Yanjun Ma, Yangfeng Wang, Hong Wang, Yaqiang Wang. 2013. Characteristics of visibility and particulate matter (PM) in an urban area of Northeast China. China.
- Lingling Shen, Xuebo Fan, Xiya Zhang. 2022. Analysis of temporal and spatial variation of visibility in Beijing, China, from 2015 to 2020. Beijing, China.

ภาคผนวก

## ภาคผนวกที่ 1

Climatological data for the period 30 years (1971-2000)

Station LAMPANG

Index Statio 48328

Latitude 18 17 N

Longitude 99 31 E

Elevation of station above MSL 242 Meters

Height of barometer above MSL 244 Meters

Height of thermometer above ground 1.20 Meters

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
<b>Pressure (Hectopascal)</b>													
Mean	1013.66	1011.36	1009.00	1007.11	1006.13	1004.89	1004.97	1005.32	1007.78	1010.79	1013.53	1015.32	1009.2
Mean max.	1026.59	1023.52	1025.68	1019.68	1015.22	1012.59	1012.61	1012.78	1016.12	1020.62	1025.16	1027.09	1027.1
Mean min.	1002.93	1000.23	998.36	996.36	997.20	995.92	990.57	996.14	998.64	1000.86	1002.95	1004.48	990.6
<b>Temperatur(Celsius)</b>													
Mean	21.5	23.9	27.4	29.5	28.7	28.1	27.6	27.2	26.8	25.9	23.7	21.0	25.9
Mean max.	30.7	33.7	36.6	37.8	35.3	33.7	32.9	32.5	32.3	31.8	30.6	29.4	33.1
Mean min.	14.4	15.9	19.6	22.9	24.0	24.2	24.0	23.7	23.3	22.1	18.8	14.8	20.6
Ext. max.	36.6	40.0	42.5	43.5	43.2	41.1	38.6	37.6	36.2	36.6	36.0	35.7	43.5
Ext. min.	3.9	8.7	11.5	17.6	19.5	21.4	21.0	21.2	19.6	12.7	7.1	3.7	3.7
<b>Relative Humidity(%)</b>													
Mean	72	63	58	61	73	77	78	81	84	83	80	76	74.0
Mean max.	94	89	85	85	91	91	92	94	96	96	95	95	92.0
Mean min.	40	31	30	35	50	57	59	62	64	61	54	46	49.0
Ext. min.	15	12	10	12	17	32	36	38	41	36	29	21	10
<b>Dew Point (Celsius)</b>													
Mean	15.3	15.3	17.0	20.0	22.6	23.2	23.1	23.4	23.6	22.6	19.6	15.9	20.1
<b>Evaporation (mr m.)</b>													
	89.8	112.1	159.3	179.2	164.2	136.7	127.2	117.5	107.7	100.1	87.0	81.3	1462.1
<b>Cloudiness (0-10)</b>													
Mean	2.4	2.1	2.4	4.1	6.3	7.8	8.3	8.4	7.5	6.1	4.5	3.2	5.3
<b>Sunshine Duration (hr.) (Monthly totals)</b>													
NO OBSERVATION													
<b>Visibility (km.)</b>													
Mean	6.5	5.4	5.4	7.6	11.3	12.4	12.1	11.8	10.8	9.7	9.0	8.0	9.2
<b>Wind (Knots)</b>													
Mean wind speed	0.6	0.9	1.2	1.5	1.4	1.6	1.6	1.2	0.7	0.5	0.5	0.5	-
Prevailing wind	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	NE	NE	-
Max. wind speed	24.0	54.0	99.0	57.0	46.0	39.0	44.0	43.0	38.0	32.0	99.0	20.0	99.0
<b>Rainfall (mm.)</b>													
Mean	5.6	7.6	20.5	65.1	148.5	114.7	146.0	193.4	210.3	106.4	34.3	7.6	1060.0
Mean rainy day	1	1	2	7	15	14	18	19	17	12	4	1	111.1
Daily maximum	35.9	32.9	59.7	140.0	68.9	102.2	97.1	78.7	109.9	71.7	77.9	54.8	140.0
<b>Number of days with</b>													
Haze	26	27	29	21	3	0	0	0	1	3	7	14	130
Fog	5	2	1	0	0	0	0	0	2	5	8	8	31
Hail	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Thunderstorm	0	1	3	8	15	8	7	10	14	8	2	0	78
Squall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ฝ่ายแผนที่และข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ โทร. 0-5320-3802

## ภาคผนวกที่ 2

ลำดับ	เหตุการณ์	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1	ทิศทางที่มีความถี่ที่สุด	W	W	W	W	S	S	S	S	S	NE	S	NE
2	ความเร็วลมเฉลี่ยรายเดือน (kt)	2.51	3.11	3.64	4.15	4.38	<b>4.88</b>	4.53	4.15	3.25	2.57	1.99	2.08
3	ลมสงบ (%)	24.61	21.87	19.14	13.08	9.92	10.10	11.98	16.35	19.47	25.54	29.93	<b>31.43</b>
4	ลมแปรปรวน (%)	35.82	32.61	30.87	32.93	32.96	<b>24.00</b>	25.42	25.47	31.09	33.75	<b>38.09</b>	34.81
5	ช่วงความเร็วลม 1<5 kt (%)	33.6	34.2	33.4	35.6	38.7	36.1	36.4	36.3	<b>38.9</b>	34.9	28.8	29.4
6	ช่วงความเร็วลม 5<10 kt (%)	5.9	11.2	15.7	17.1	16.4	<b>27.8</b>	24.7	20.0	9.9	5.2	3.1	4.2
7	ช่วงความเร็วลม 10<15 kt (%)	0.1	0.1	0.8	0.9	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	1.4	1.6	0.6	0.3	0.1	0.1
8	ช่วงความเร็วลม 15<20 kt (%)	0	0	0	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	0.1	0.04	0	0.02
9	ช่วงความเร็วลม 20<25 kt (%)	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0.1	0	<b>0.2</b>	0	0
10	ความเร็วลมตั้งแต่ 25 kt ขึ้นไป (%)	0	0	0	<b>0.1</b>	0.02	0	0	0	0	0	0	0
11	ช่วงความเร็วลมสูงสุด (kt)	10<15	10<15	20<25	>=25	>=25	15<20	15<20	20<25	15<20	20<25	10<15	15<20

ตารางแสดงเหตุการณ์ต่างๆ ของลม สถานีตรวจอากาศการบินลำปาง ตั้งแต่ พ.ศ. 2556 – 2565

ที่มา : การทำฝั่งลม (Wind Rose) ของสนามบินลำปาง โดยใช้ข้อมูลตั้งแต่ พ.ศ. 2556 - 2565

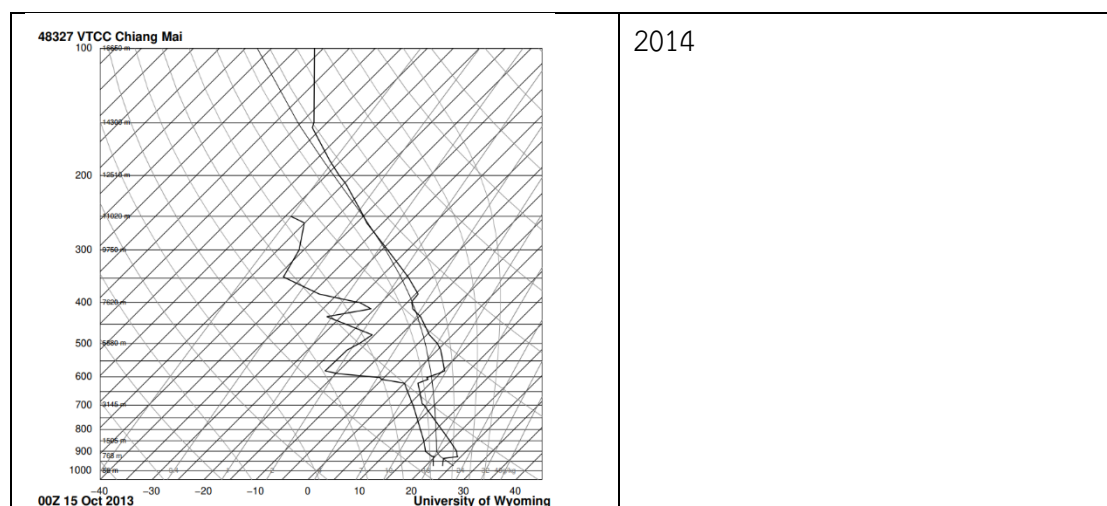


## ภาคผนวก 3

## ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิผกผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด

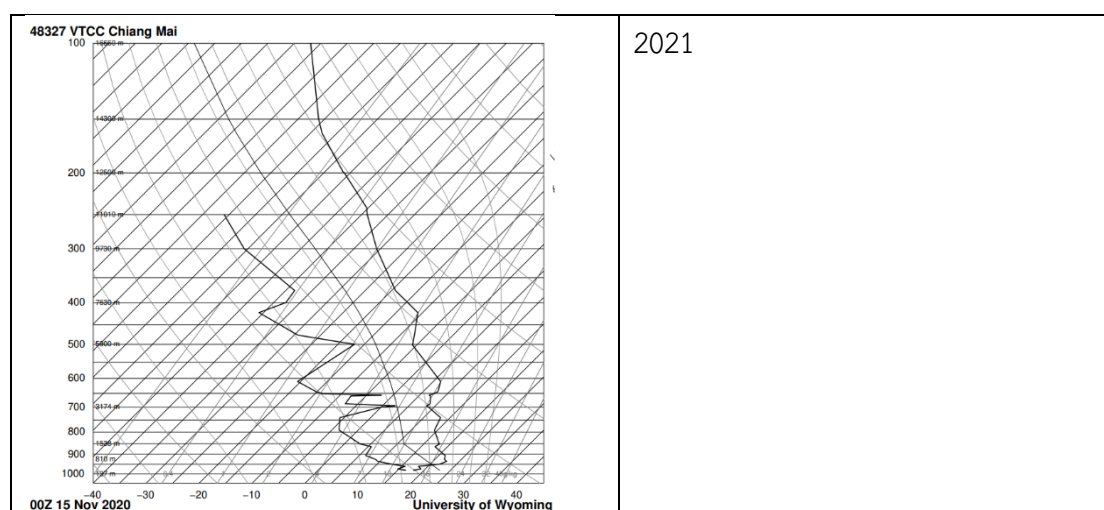
1.1 ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิผกผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2556 – 2565 (ใช้วันที่ 15 ตุลาคม เป็นตัวแทนข้อมูล)

พ.ศ.	ความสูง (เมตร)	ทัศนวิสัยต่ำสุด (เมตร)
2556	749	6,000 (เวลา 06.30 น. 4,000)
2557	-	-
2558	-	-
2559	-	-
2560	-	-
2561	-	-
2562	-	-
2563	-	-
2564	-	-
2565	-	-



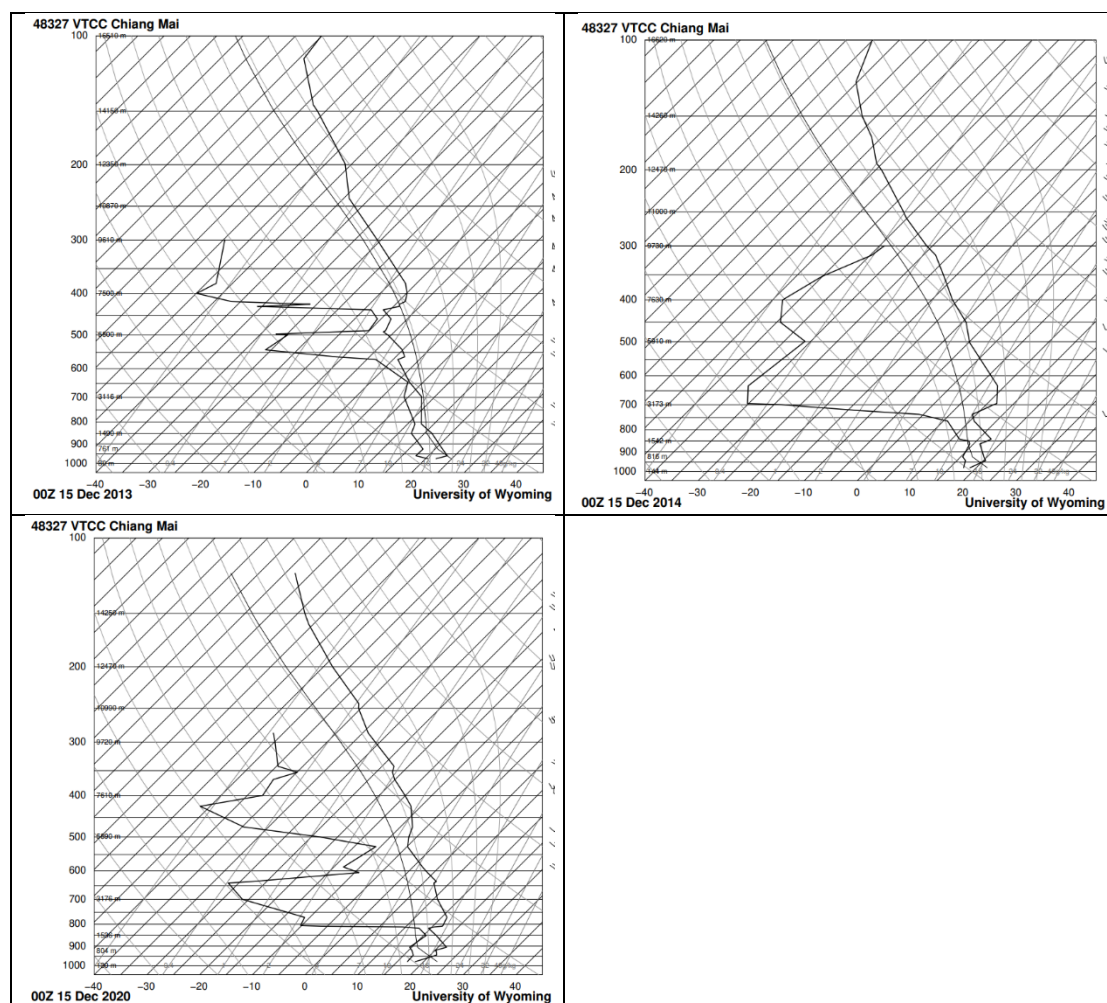
1.2 ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิผกผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 – 2565 (ใช้วันที่ 15 พฤศจิกายน เป็นตัวแทนข้อมูล)

พ.ศ.	ความสูง (เมตร)	ทัศนวิสัยต่ำสุด (เมตร)
2556	-	-
2557	-	-
2558	-	-
2559	-	-
2560	-	-
2561	-	-
2562	-	-
2563	653	9999 (เวลา 06.30 น. 9,000)
2564	-	-
2565	-	-



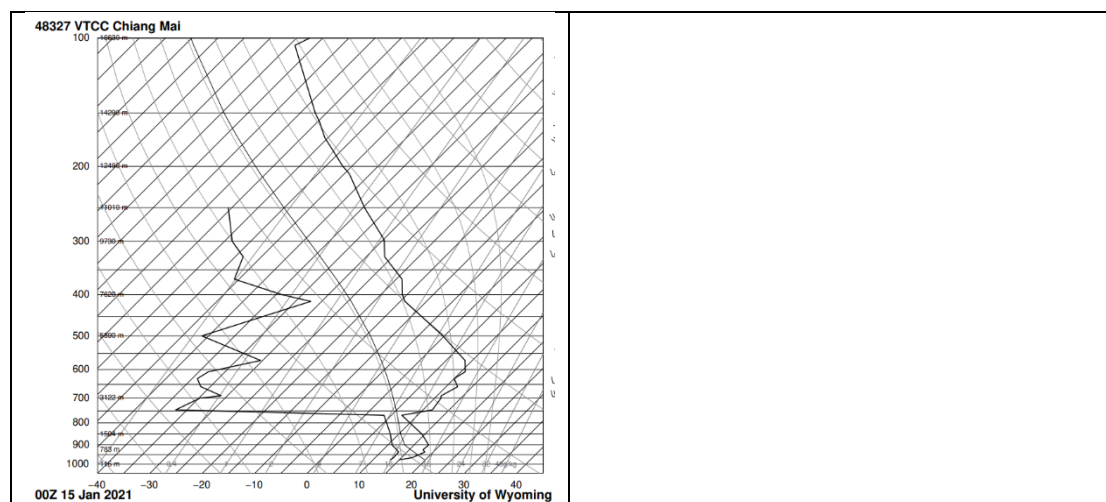
1.3 ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิผกผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2556 – 2565 (ใช้วันที่ 15 ธันวาคม เป็นตัวแทนข้อมูล)

พ.ศ.	ความสูง (เมตร)	ทัศนวิสัยต่ำสุด (เมตร)
2556	449	4,000
2557	648	9999
2558	-	-
2559	-	-
2560	-	-
2561	-	-
2562	-	-
2563	619	8,000 (เวลา 07.30 น. 3,000)
2564	-	-
2565	-	-



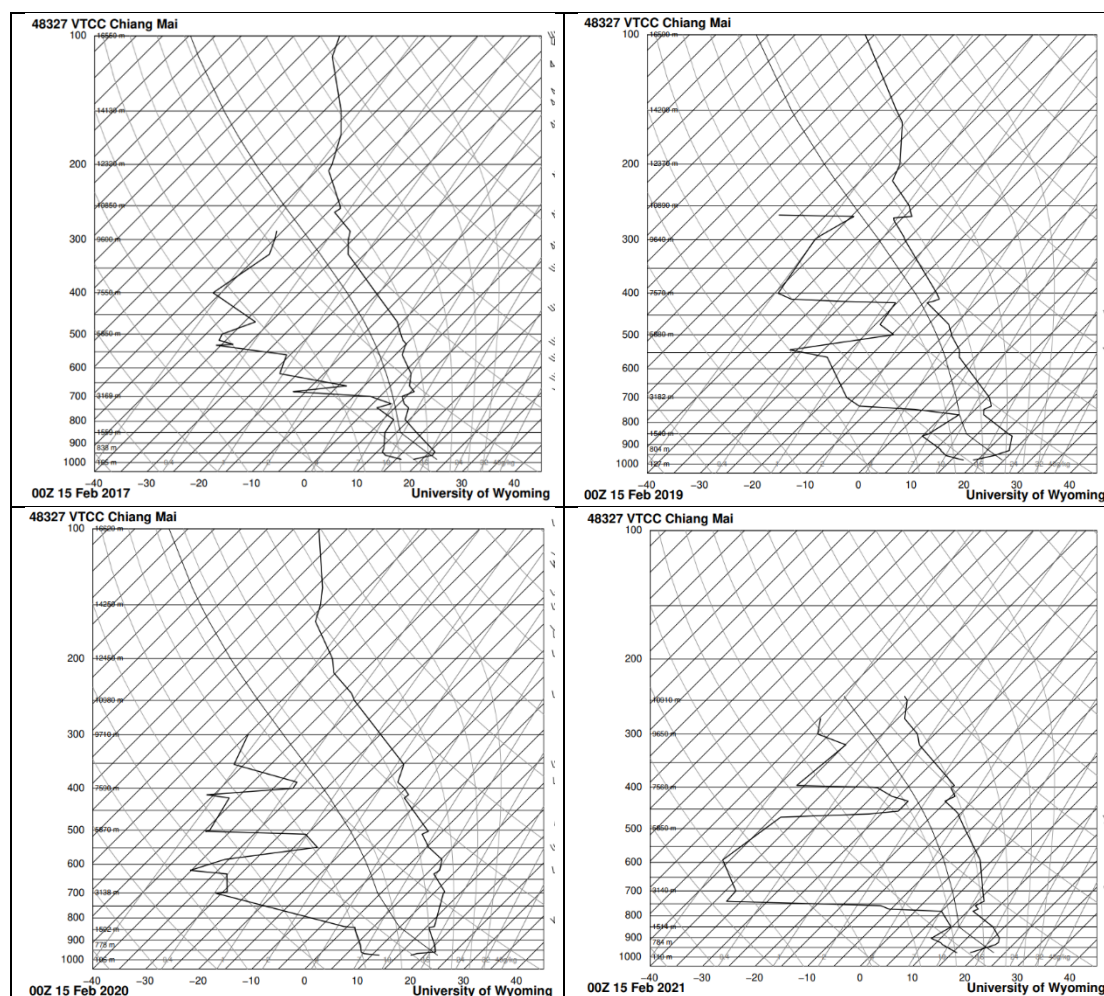
1.4 ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิมักผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด เดือน มกราคม พ.ศ. 2557 – 2566 (ใช้วันที่ 15 มกราคม เป็นตัวแทนข้อมูล)

พ.ศ.	ความสูง (เมตร)	ทัศนวิสัยต่ำสุด (เมตร)
2557	-	-
2558	-	-
2559	-	-
2560	-	-
2561	-	-
2562	-	-
2563	-	-
2564	672	4500
2565	-	-
2566	-	-



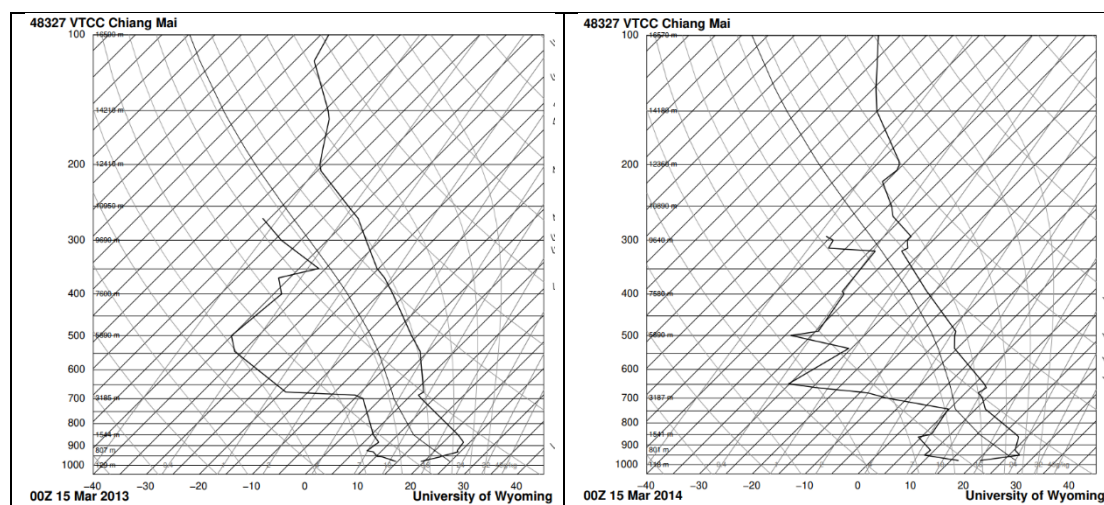
1.5 ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิผกผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 – 2566 (ใช้วันที่ 15 กุมภาพันธ์ เป็นตัวแทนข้อมูล)

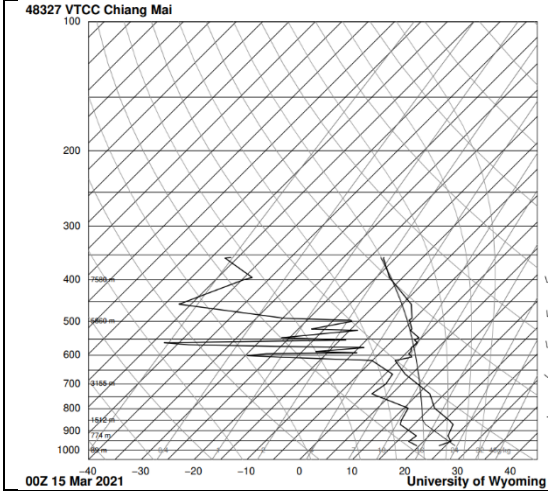
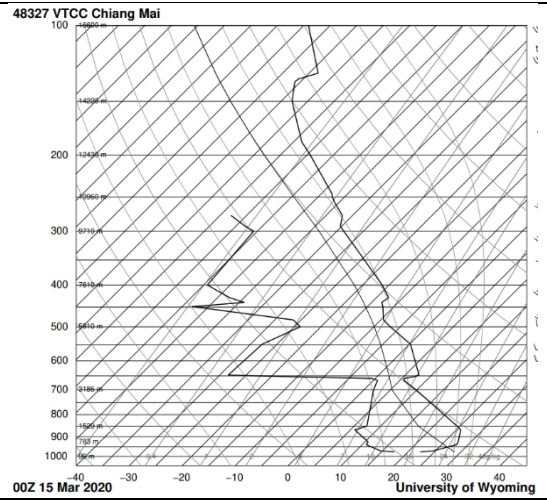
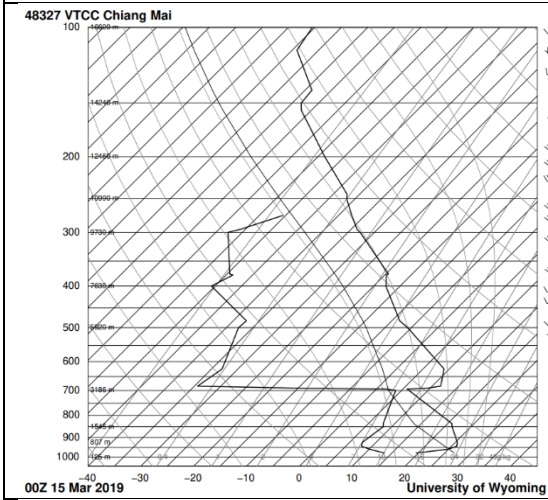
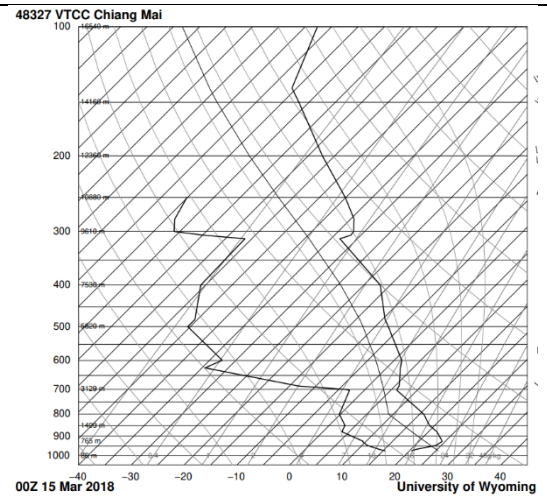
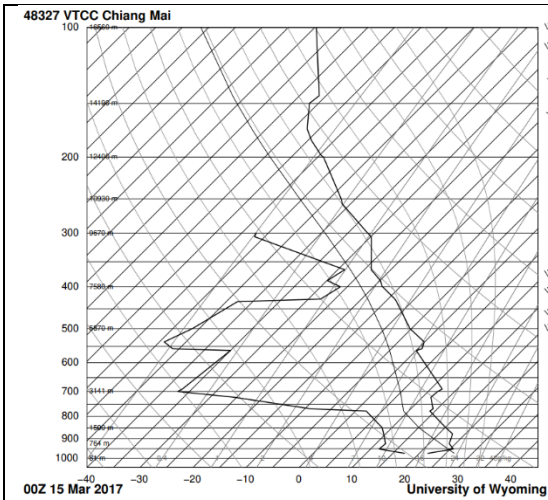
พ.ศ.	ความสูง (เมตร)	ทัศนวิสัยต่ำสุด (เมตร)
2557	-	-
2558	-	-
2559	-	-
2560	509	7,000
2561	-	-
2562	757	8,000
2563	465	9999
2564	682	7,000 (เวลา 08.00 น. 6,000)
2565	-	-
2566	-	-



1.6 ตารางเปรียบเทียบระดับของอุณหภูมิผกผันกับค่าทัศนวิสัยต่ำสุด เดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 – 2566 (ใช้วันที่ 15 มีนาคม เป็นตัวแทนข้อมูล)

พ.ศ.	ความสูง (เมตร)	ทัศนวิสัยต่ำสุด (เมตร)
2556	750	4,000
2557	567	3,000
2558	-	-
2559	-	-
2560	513	9999
2561	568	8,000
2562	630	1,800 (เวลา 11.30 น. 1,600)
2563	651	3,000 (เวลา 09.30 น. 2,000)
2564	513	6,000 (เวลา 06.30 น. 5,000)
2565	-	-
2566	-	-





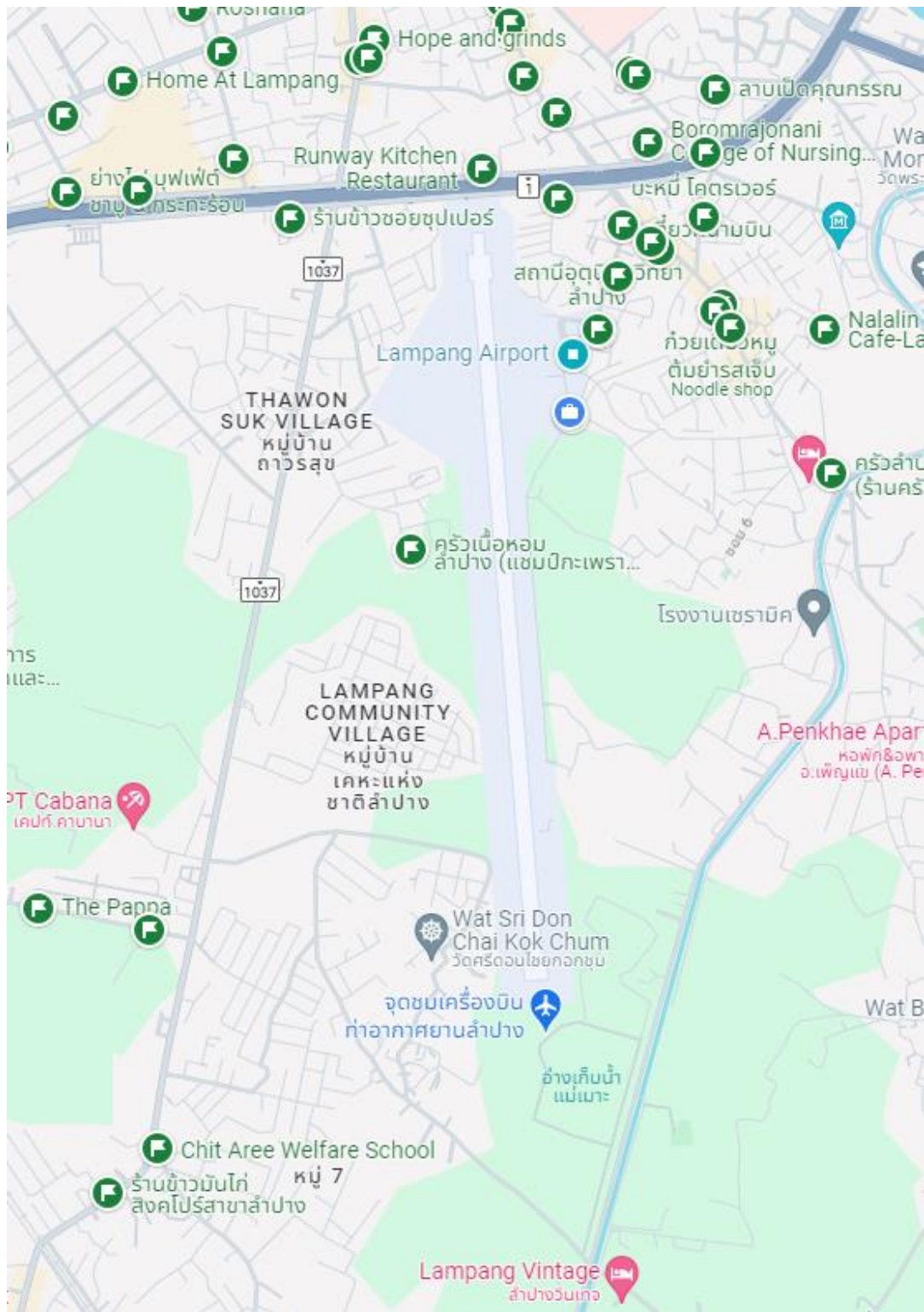
## ภาคผนวกที่ 4

AERONAUTICAL CLIMATOLOGY													
AERODROME CLIMATOLOGICAL TABLE										WIND DIRECTION			
AERODROME: Lampang Airport - VTCL													
Annual										PERIOD OF RECORD: 2013 - 2023			
TOTAL NUMBER OF OBSERVATIONS : 38960													
LATITUDE : 18° 16' 15.36" N , LONGITUDE : 99° 30' 15" E , ELEVATION ABOVE MSL : 247 m													
MOST FREQUENT WIND DIRECTION (36 DIR.) AT SPECIFIED TIMES													
TIME (UTC)	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
0000	100	120	110	150	020	190	200	190	050	030	090	120	190
0100	060	050	190	200	190	180	200	180	060	050	050	190	190
0200	360	020	270	200	200	210	190	200	040	020	050	020	200
0300	020	360	250	260	200	200	210	210	200	010	010	020	210
0400	010	280	270	270	230	230	200	190	270	270	010	020	200
0500	260	280	260	270	200	210	210	200	190	050	250	010	210
0600	270	270	260	260	250	210	210	200	270	050	170	030	200
0700	240	280	270	220	180	190	200	210	220	060	040	050	190
0800	240	160	260	290	210	200	200	200	180	060	050	020	200
0900	150	160	270	250	220	210	200	210	180	050	050	040	180
1000	160	160	160	140	180	200	210	200	190	050	070	160	160
1100	130	140	150	150	150	200	200	200	210	140	120	120	150
1200	120	140	140	150	160	190	210	190	120	120	130	120	140
1300	120	130	160	160	180	#N/A	140	170	120	130	#N/A	120	120
1400	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	200	#N/A	#N/A	180	190	#N/A	#N/A	#N/A	200
1500	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	170	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	170
1600	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	190	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	190
1700	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	200	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	200
1800	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	210	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	140
1900	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	200	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	200
2000	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
2100	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
2200	#N/A	#N/A	#N/A	150	190	170	190	180	020	030	#N/A	#N/A	190
2300	140	190	120	160	040	190	170	190	360	040	100	130	190

ที่มา : Aeronautical Climatological Information Lampang Airport – VTCL



ภาคผนวกที่ 5



ภาพแสดงทางวิ่งสนามบินลำปางและอ่างเก็บน้ำแม่เมาะ