



## คู่มือการใช้งาน

เรื่อง การศึกษาการบดบังสัญญาณเรดาร์จากภูมิประเทศของเรดาร์ตรวจอากาศ  
โดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศศาสตร์

ทีมงานการจัดการความรู้  
ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ

## สารบัญ

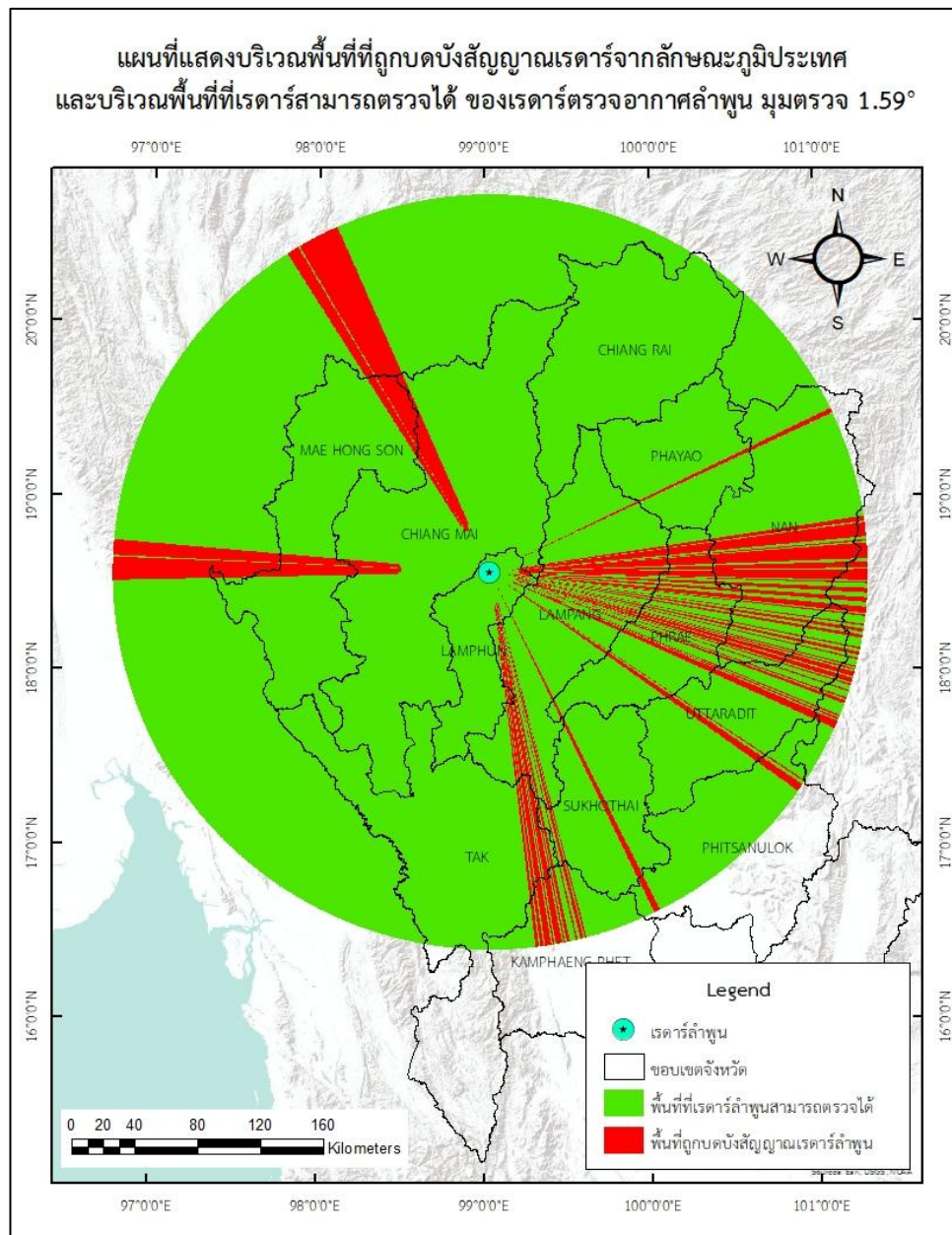
เนื้อหา	หน้า
1. พื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์จากลักษณะภูมิประเทศของเรดาร์ตรวจอากาศ .....	1
1.1 พื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์และพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้.....	1
1.2 ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ .....	8
2. การประเมินเรดาร์ที่ควรใช้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ.....	15
2.1 เรดาร์ตรวจอากาศที่เหมาะสมต่อพื้นที่ระดับต่ำบลในภาคเหนือ .....	15
2.2 ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ของเรดาร์ตรวจอากาศ.....	16

จากการศึกษาการบดบังสัญญาณเรดาร์จากภูมิภาคของเรดาร์ตรวจอากาศ โดยการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศศาสตร์ ได้ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ ประกอบไปด้วยพื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์ตรวจอากาศจากลักษณะภูมิภาคของเรดาร์ตรวจอากาศ และการประเมินการใช้เรดาร์ตรวจอากาศให้เหมาะสมกับพื้นที่ระดับตำบลในภาคเหนือ

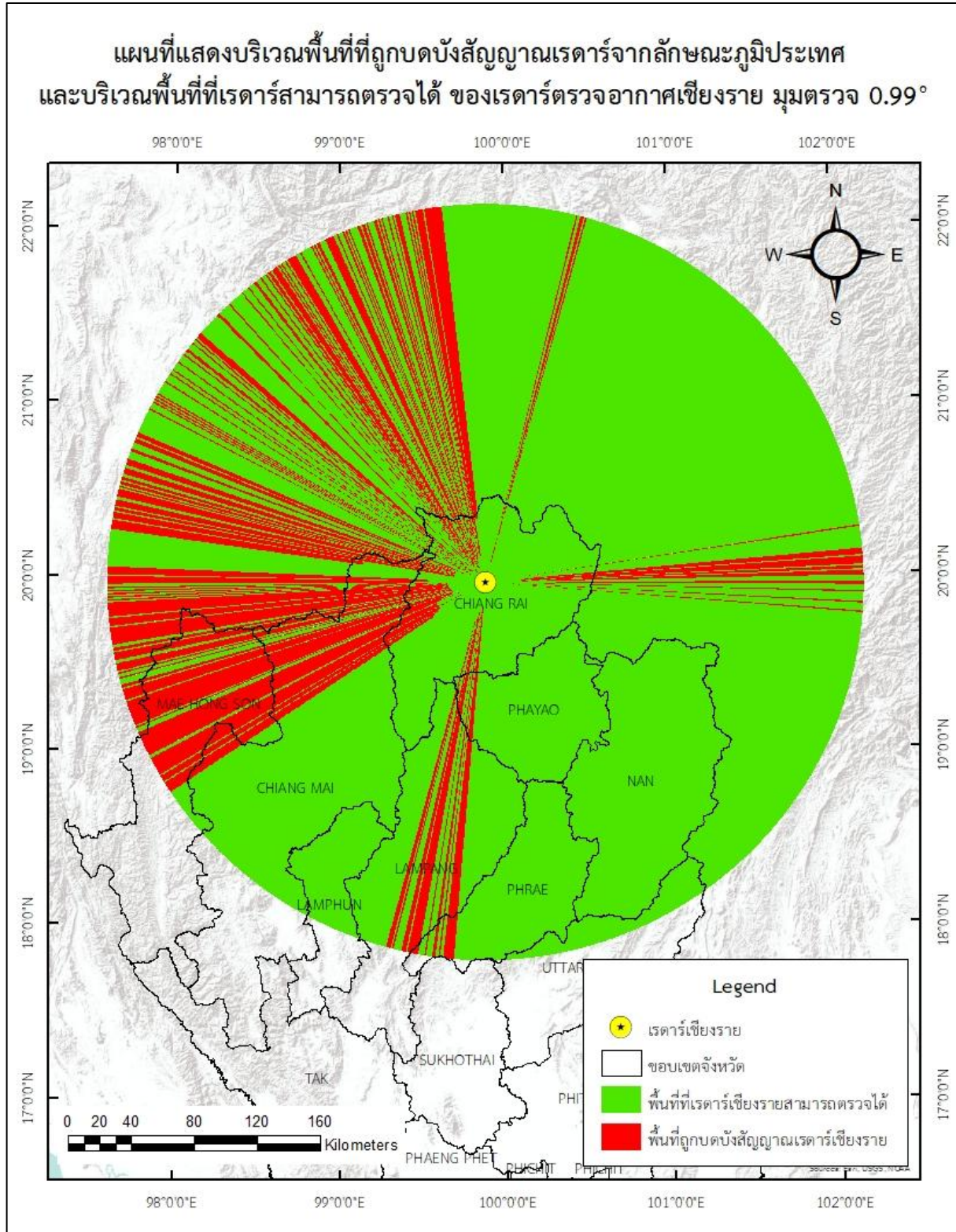
1. พื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์จากลักษณะภูมิภาคของเรดาร์ตรวจอากาศ

1.1 พื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์และพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้

1) เรดาร์ตรวจอากาศลำพูน

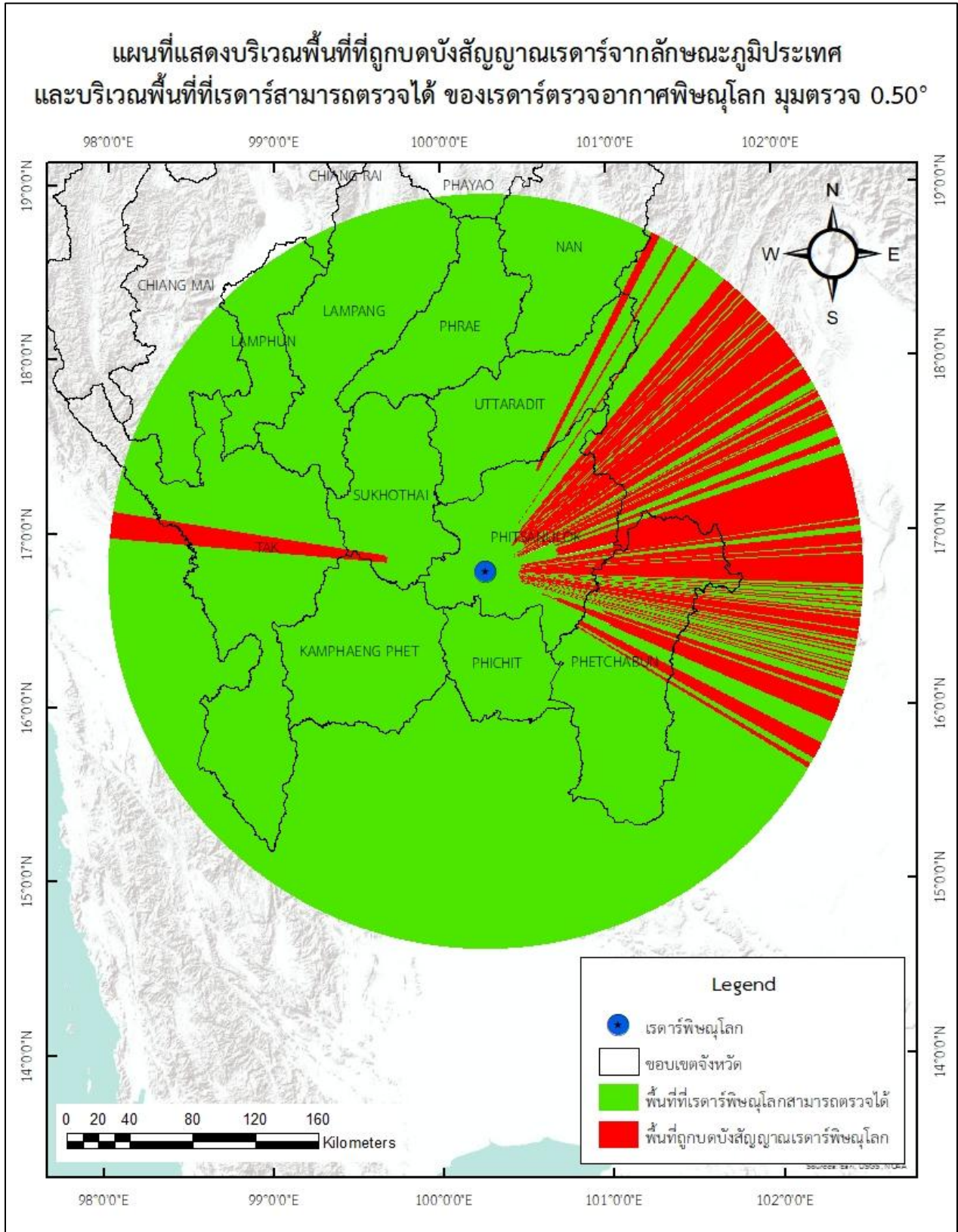


2) เรดาร์ตรวจอากาศเชียงใหม่

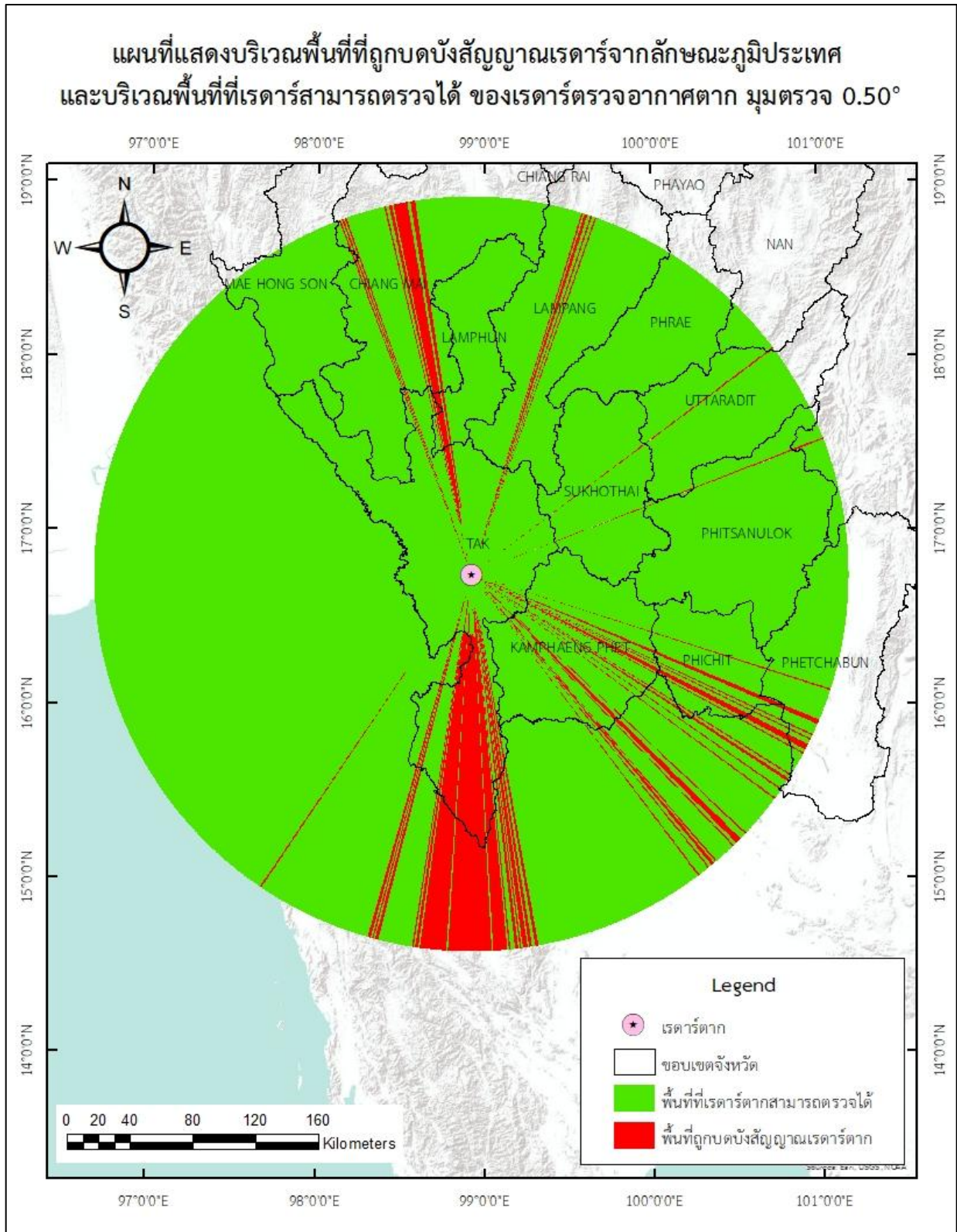




3) เรดาร์ตรวจอากาศพิษณุโลก

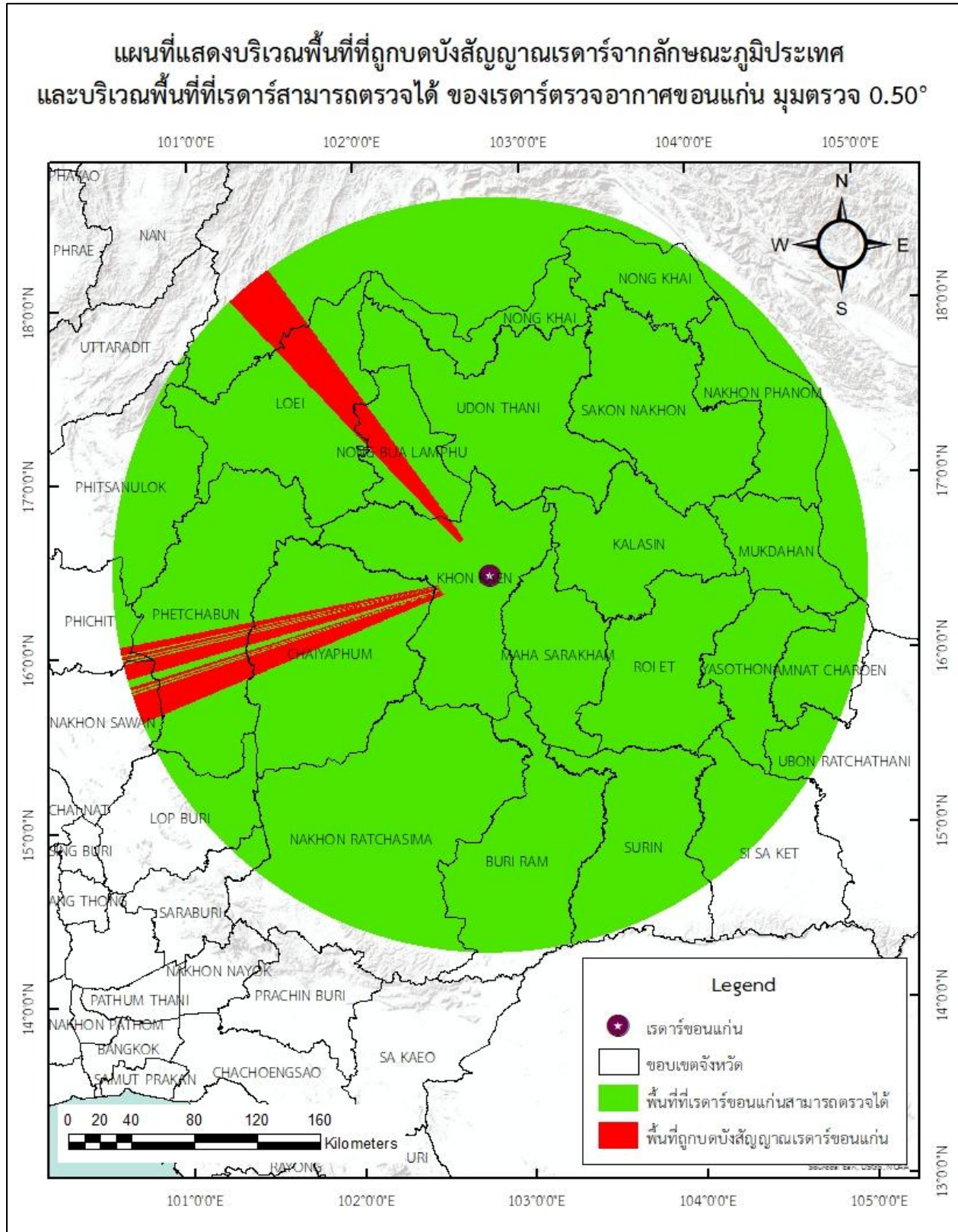


4) เรดาร์ตรวจอากาศตัก

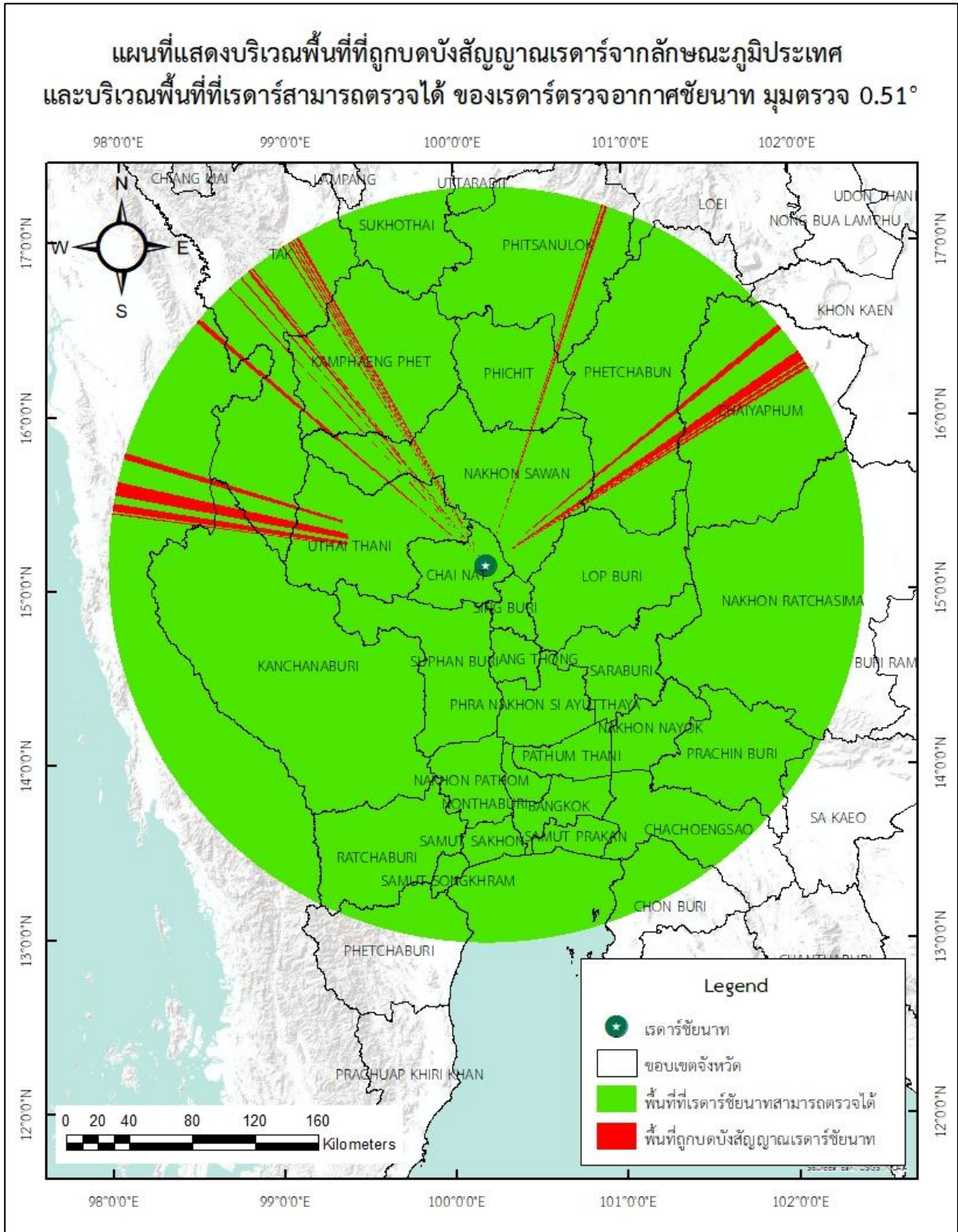




5) เรดาร์ตรวจอากาศขอนแก่น



6) เรดาร์ตรวจอากาศชั้นนาท





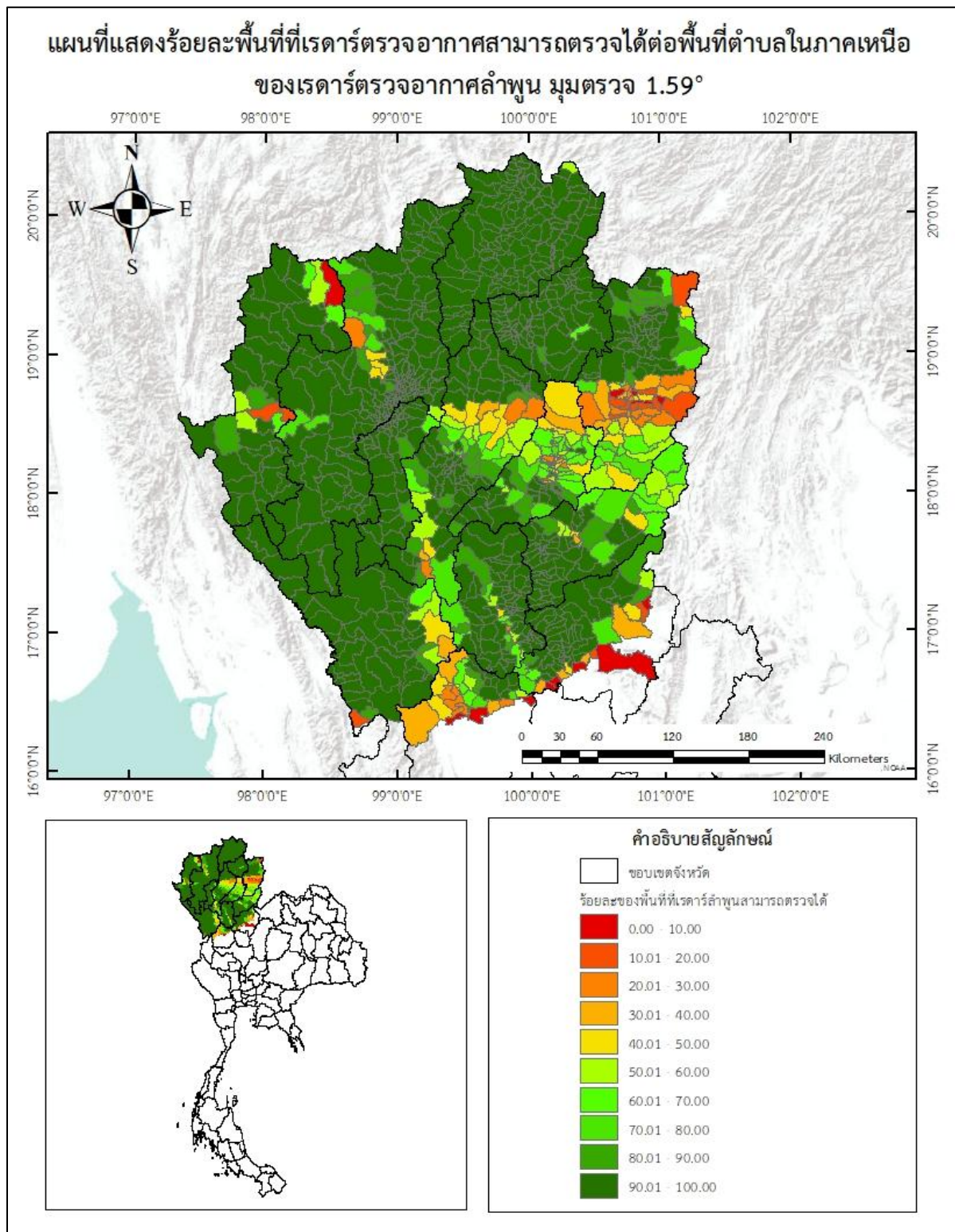
จากแผนที่แสดงพื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์และพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้ข้างต้น อธิบายถึงบริเวณพื้นที่ในภาคเหนือที่เรดาร์ตรวจอากาศในแต่ละพื้นที่สามารถตรวจได้ โดยการนำข้อมูลลักษณะภูมิประเทศ จากแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) และข้อมูลเรดาร์ ประกอบไปด้วย พิกัดของเรดาร์ตรวจอากาศ, มุมตรวจของเรดาร์ตรวจอากาศ, รัศมีของเรดาร์ตรวจอากาศ และความสูง ณ จุดวัดของเรดาร์ตรวจอากาศ ทำการวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมภูมิสารสนเทศศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้างต้น ทำให้ทราบถึงบริเวณพื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์ตรวจอากาศจากลักษณะภูมิประเทศ (พื้นที่สีแดง) และบริเวณพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้ (พื้นที่สีเขียว) ซึ่งแต่ละพื้นที่ในรัศมีของเรดาร์ตรวจอากาศมีพื้นที่ที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์แตกต่างกันออกไป โดยบริเวณที่เป็นตัวบดบังสัญญาณเรดาร์จะเป็นบริเวณภูเขา หรือบริเวณพื้นที่สูง ที่ทำให้พื้นที่หลังภูเขาไม่สามารถมีคลื่นสัญญาณเรดาร์จากเรดาร์ตรวจอากาศส่งสัญญาณไปตรวจวัดได้

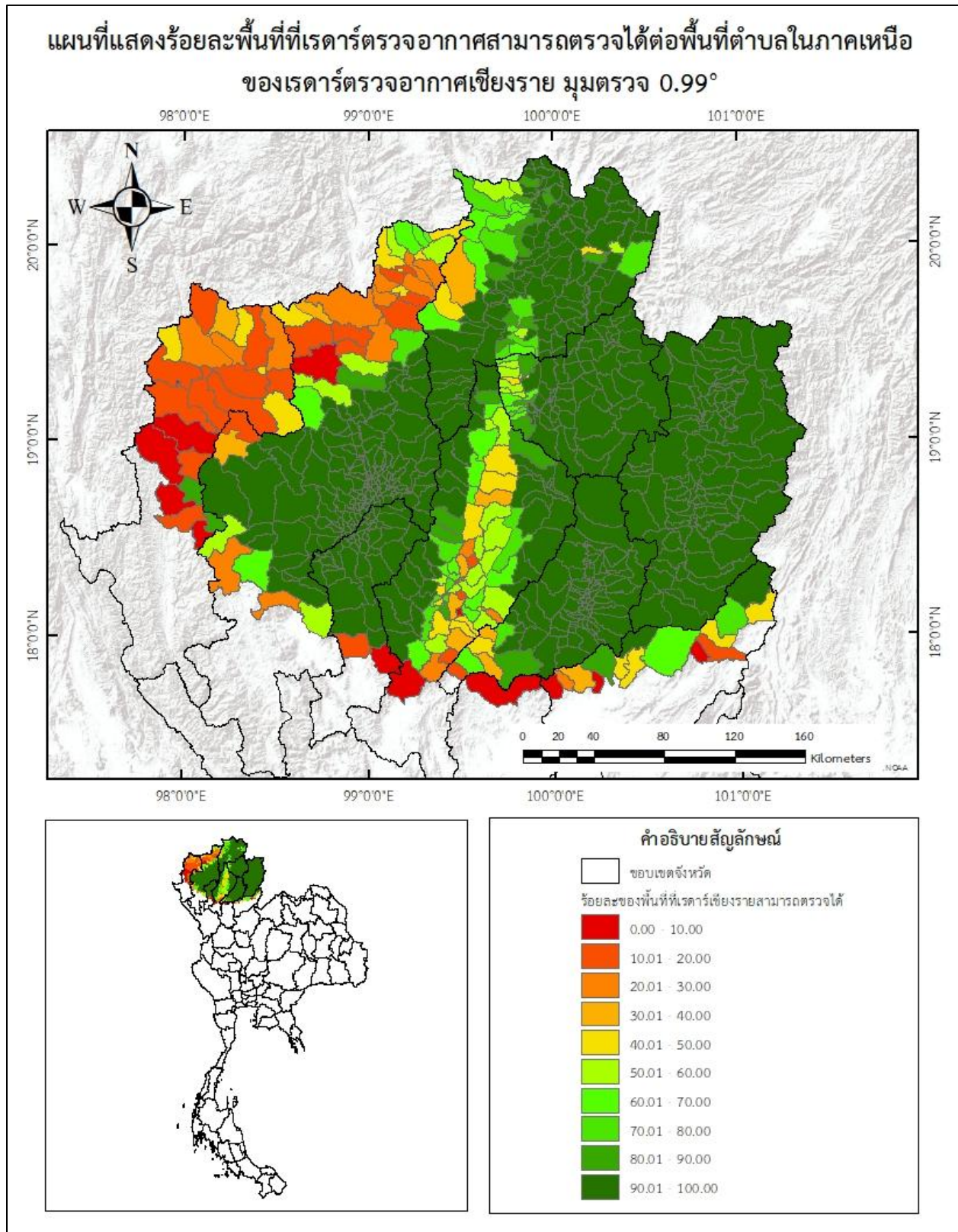
เมื่อทราบบริเวณพื้นที่ที่ถูกบดบังและบริเวณพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้แล้ว จึงจะนำไปทำการวิเคราะห์ร้อยละของพื้นที่ที่ถูกบดบังต่อพื้นที่ตำบล เพื่อให้ทราบถึงตำบลที่ได้รับผลกระทบจากปัญหาการบดบังสัญญาณเรดาร์จากลักษณะภูมิประเทศ และวิเคราะห์ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้ต่อพื้นที่ตำบล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินเรดาร์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ตำบลในภาคเหนือ

## 1.2 ร้อยละของพื้นที่ที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ

### 1) ร้อยละของพื้นที่ที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศลำพูนสามารถตรวจได้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ

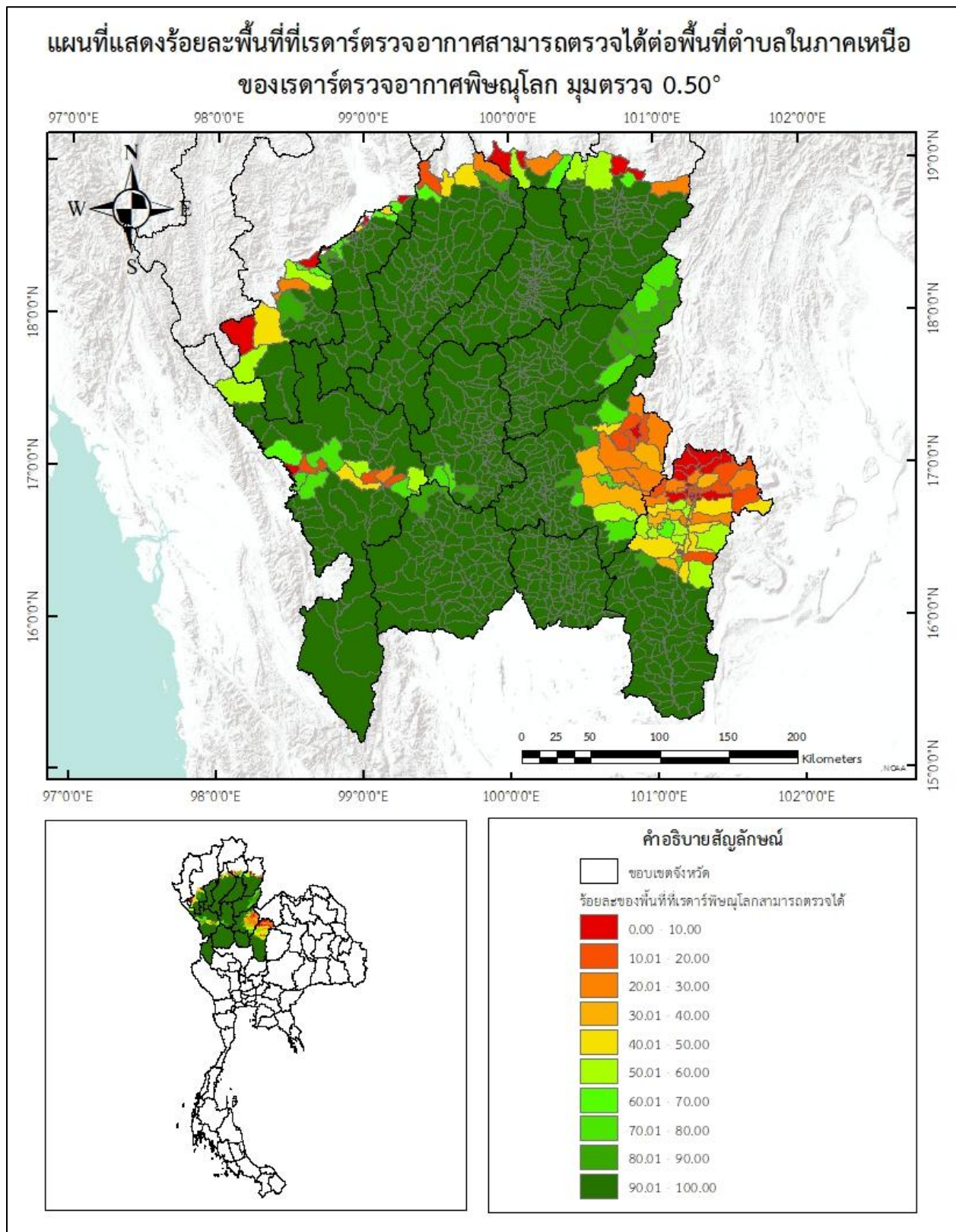


2) ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศเชียงใหม่สามารถตรวจได้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ

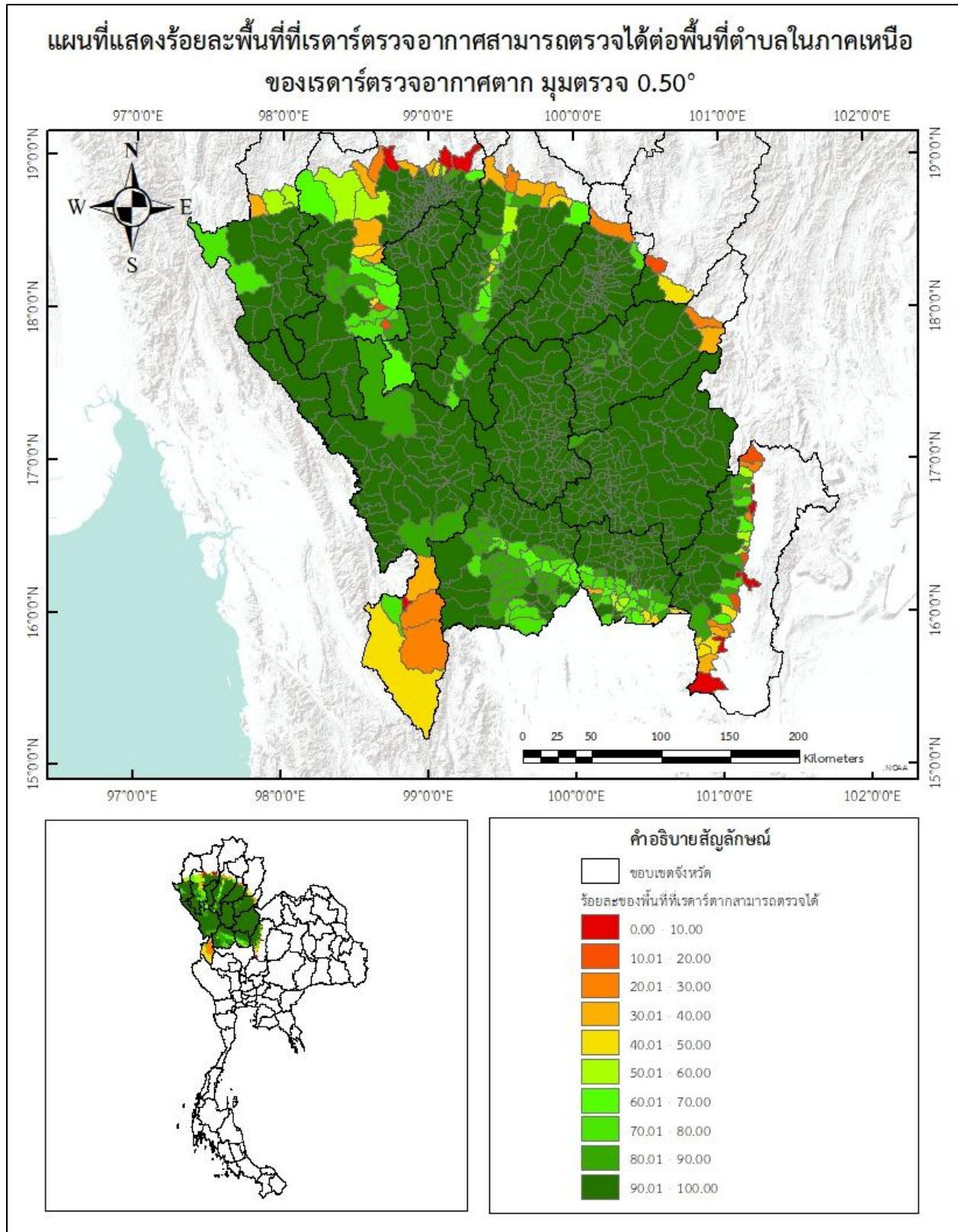




3) ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศพิษณุโลกสามารถตรวจได้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ

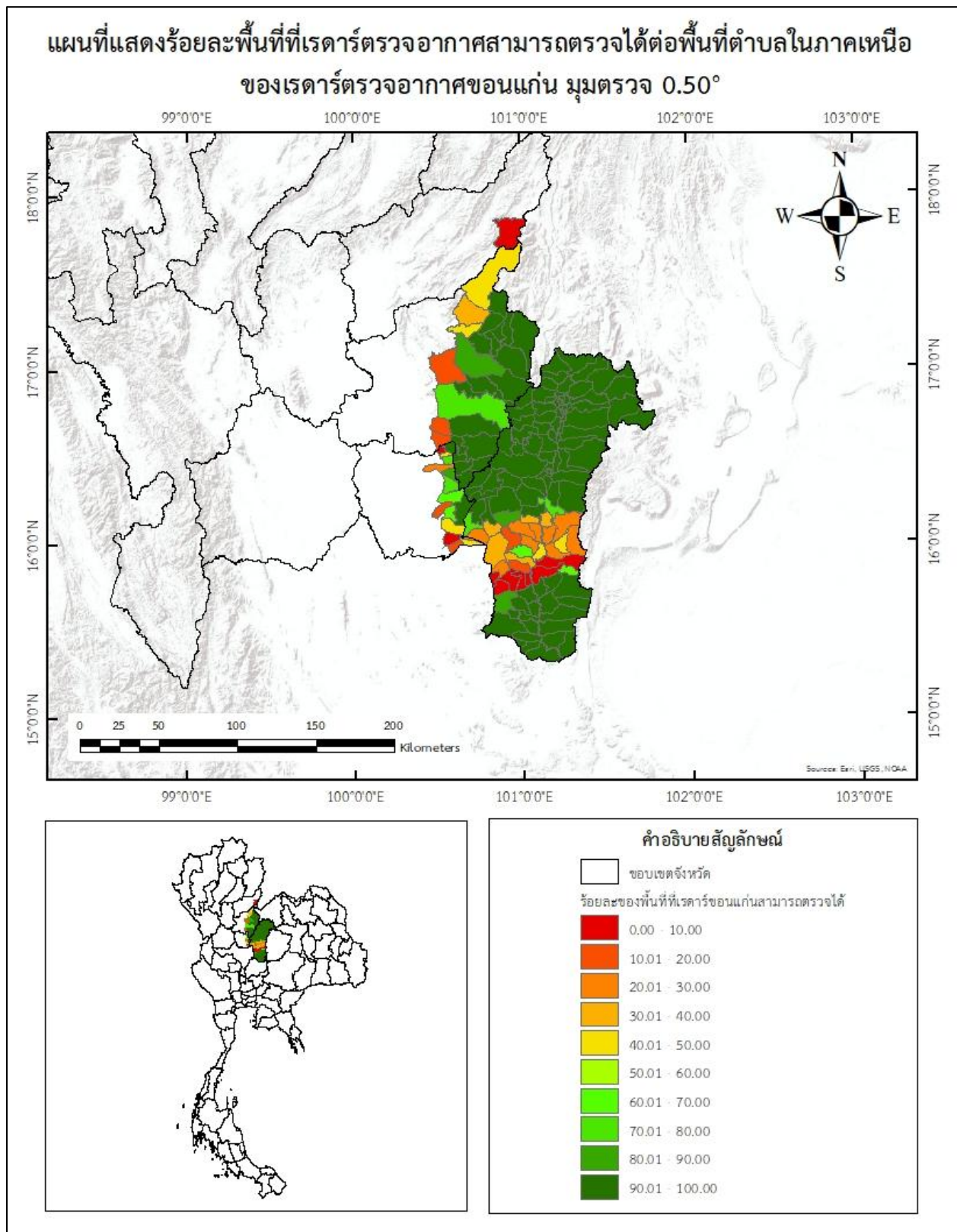


4) ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้ระดับต่ำลในภาคเหนือ



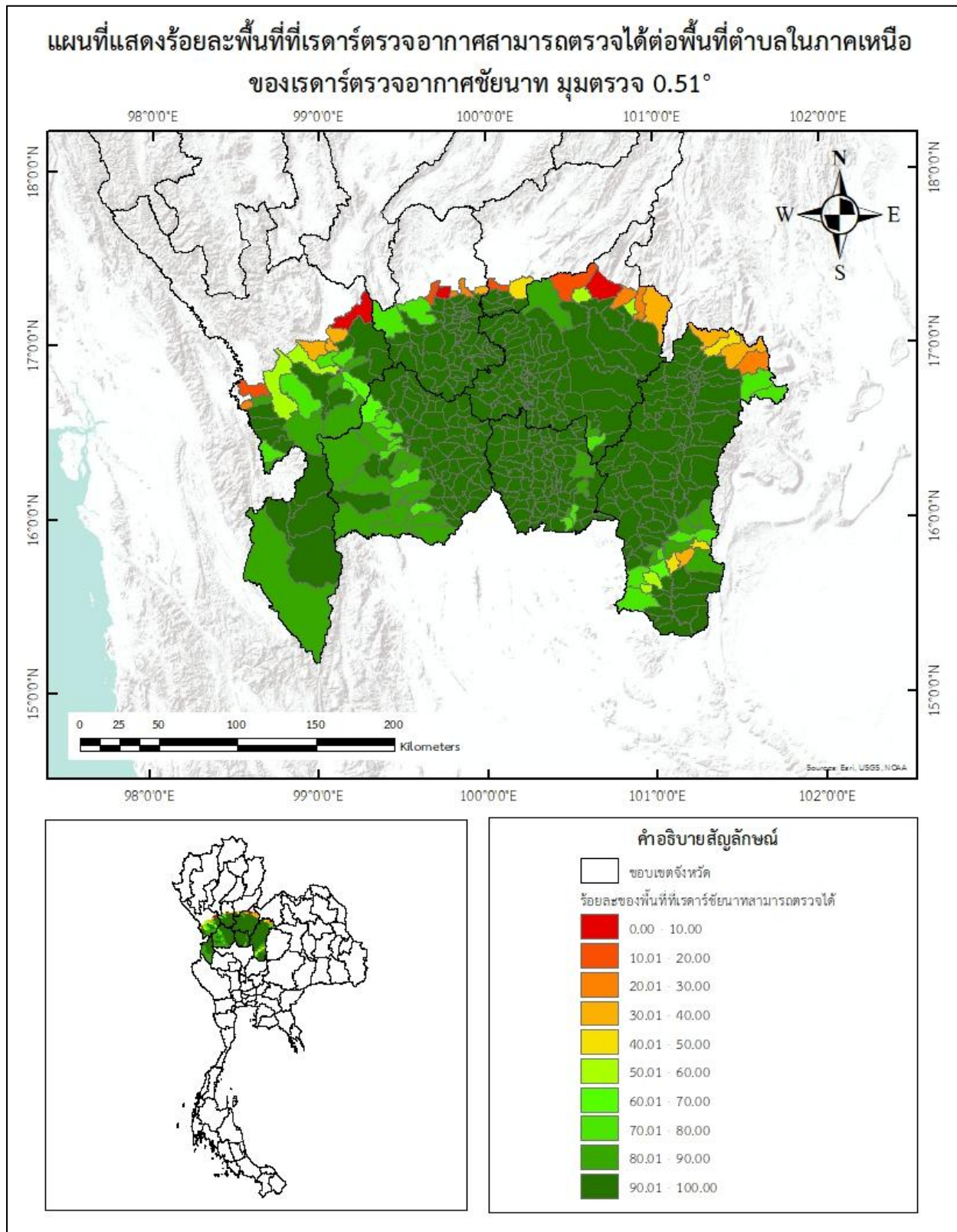


5) ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศขอนแก่นสามารถตรวจได้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ





6) ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศชั้นนาทสามารถตรวจได้ระดับต่ำบลในภาคเหนือ



จากแผนที่แสดงร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้ระดับตำบลในภาคเหนือข้างต้น ทำให้ทราบถึงร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้ต่อพื้นที่ของตำบลนั้นๆ โดยสูตรการคำนวณ ดังนี้

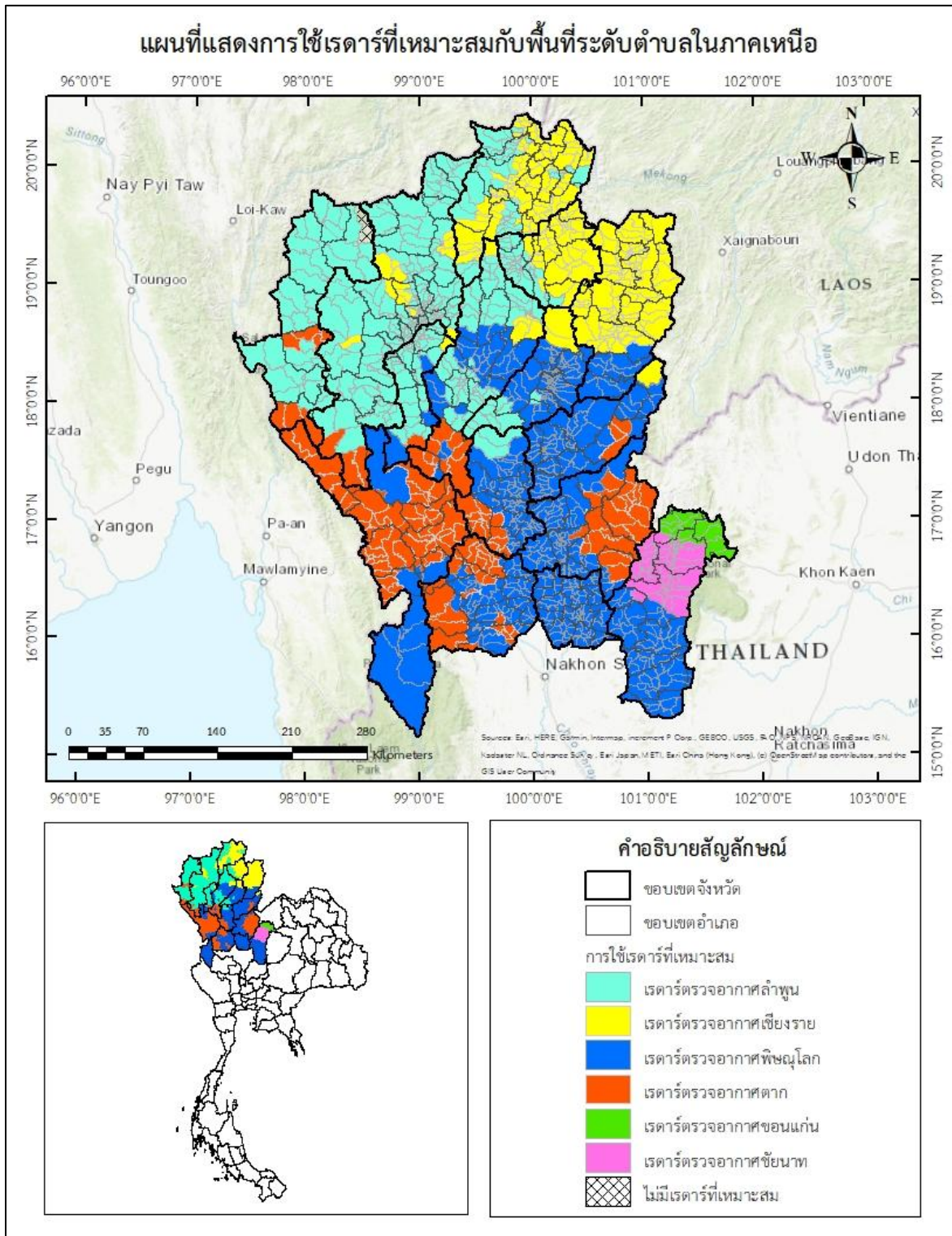
$$\text{ร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้} = \frac{\text{ขนาดของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้}}{\text{ขนาดของพื้นที่ตำบล}} \times 100$$

ซึ่งค่าของร้อยละพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้เริ่มต้นตั้งแต่ค่า 0 หมายถึง เป็นพื้นที่ตำบลที่ถูกบดบังสัญญาณเรดาร์ตรวจอากาศจากลักษณะภูมิประเทศทั้งตำบล หรือ ค่า 1-99 หมายถึง มีพื้นที่ของตำบลนั้นบางส่วนถูกบดบังสัญญาณเรดาร์ตรวจอากาศจากลักษณะภูมิประเทศ และพื้นที่บางส่วนของตำบลนั้นสามารถตรวจได้ จนถึงค่า 100 หมายถึงเรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้ทั้งหมดของพื้นที่ตำบลนั้น หรือไม่มีพื้นที่ส่วนไหนของตำบลนั้นถูกบดบังสัญญาณเรดาร์จากลักษณะภูมิประเทศ

เมื่อทราบร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้แล้ว จึงจะทำการเป็นตัวช่วยในการวิเคราะห์เพื่อประเมินเรดาร์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ระดับตำบลในภาคเหนือ โดยความเชื่อมั่นของความเหมาะสมขึ้นอยู่กับค่าของร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้ โดยพื้นที่ตำบลที่มีค่าร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้อยู่ที่ 100 นั้นหมายความว่ามีความเชื่อมั่นสูงสุด

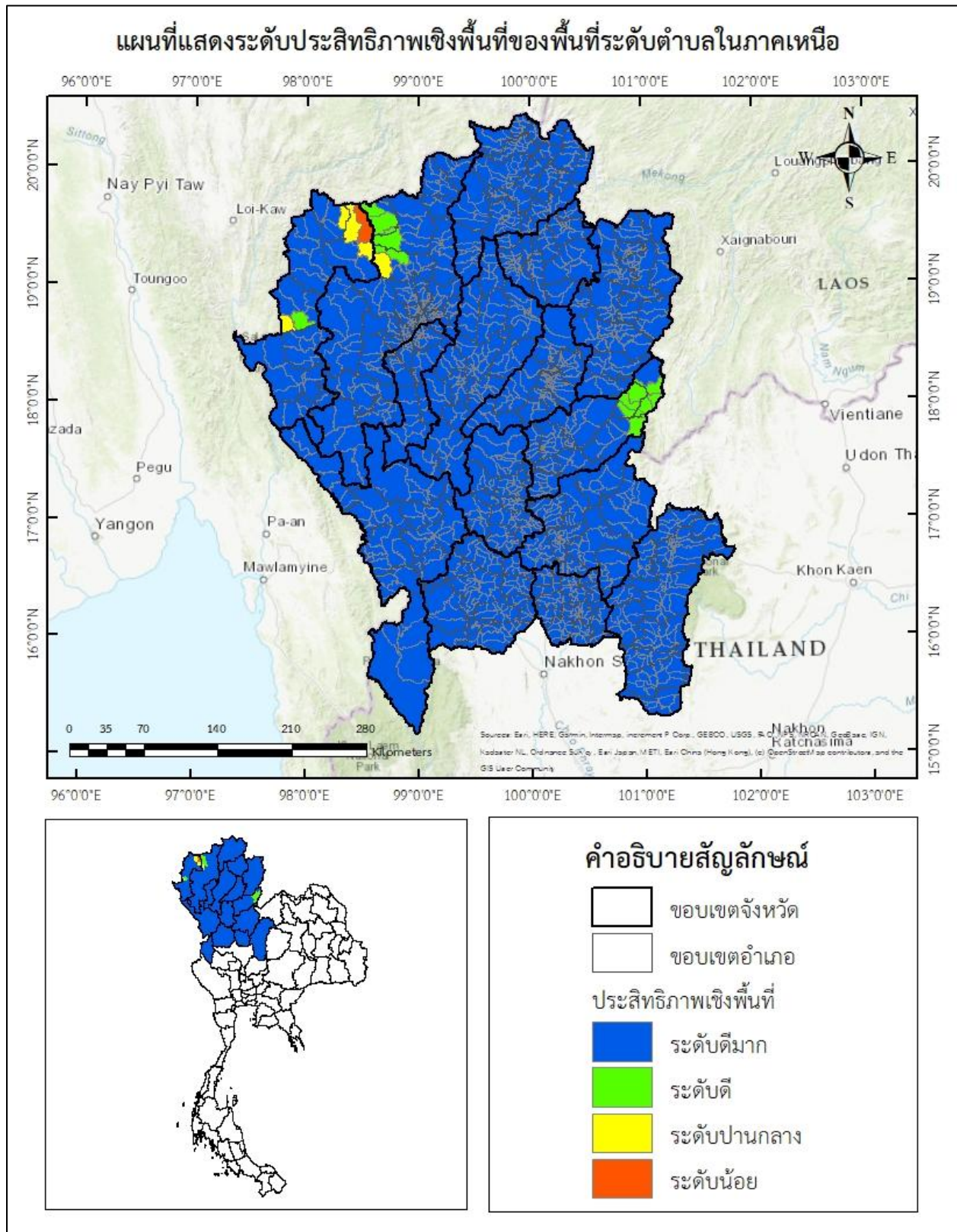
## 2. การประเมินเรดาร์ที่ควรใช้ระดับต่ำบลิในภาคเหนือ

### 2.1 เรดาร์ตรวจอากาศที่เหมาะสมต่อพื้นที่ระดับต่ำบลิในภาคเหนือ





2.2 ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ของเรดาร์ตรวจอากาศ



เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพเรดาร์ตรวจอากาศของพื้นที่ระดับตำบลในภาคเหนือ จึงได้มีการกำหนดเกณฑ์จากร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้ โดยได้กำหนดเกณฑ์ไว้ ดังนี้

ระดับประสิทธิภาพเชิงพื้นที่	คำอธิบาย
ดีมาก	พื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้มากกว่า 90.01 % ของพื้นที่ตำบล
ดี	พื้นที่ที่เรดาร์ตรวจอากาศสามารถตรวจได้ 70.01-90.00 % ของพื้นที่ตำบล
ปานกลาง	เรดาร์ตรวจอากาศที่สามารถตรวจได้ 50.01-70.00 % ของพื้นที่
น้อย	เรดาร์ตรวจอากาศที่สามารถตรวจได้ 0.00-50.00 % ของพื้นที่

จากเกณฑ์ของระดับประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ เป็นการคำนึงถึงร้อยละของพื้นที่ที่เรดาร์สามารถตรวจได้เป็นหลัก แต่เมื่อหากตำบลนั้นมีเรดาร์ตรวจอากาศที่สามารถตรวจได้ในประสิทธิภาพระดับดีมาก มากกว่า 1 แห่ง จะใช้เกณฑ์การอยู่ใกล้สถานีตรวจ และความสูงของสถานีตรวจที่อยู่ในระดับต่ำกว่า เข้ามาคำนึงร่วมด้วย

หากใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ระดับดีมากแล้ว ยังคงเหลือพื้นที่ตำบลที่ยังไม่ได้เลือกเรดาร์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ตำบลนั้น จะใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ระดับดี มาคำนึงเป็นอันดับที่สอง และหากยังคงเหลือพื้นที่ตำบลที่ยังไม่ได้เลือกเรดาร์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ตำบลนั้น จะใช้เกณฑ์ในระดับประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ต่ำกว่าลงมา

เมื่อประเมินพื้นที่การใช้เรดาร์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ระดับตำบลในภาคเหนือจากเกณฑ์ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ระดับดีมากจนถึงเกณฑ์ประสิทธิภาพเชิงพื้นที่ระดับน้อยแล้ว พบว่ามีแค่ 1 ตำบล ได้แก่ ตำบลเวียงเหนือ อำเภอป่าเย็บ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่เรดาร์ตรวจอากาศลำพูนสามารถตรวจได้ประมาณ 7.61% และเรดาร์ตรวจอากาศเชียงใหม่สามารถตรวจได้ประมาณ 25.76% ของพื้นที่ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับประสิทธิภาพเชิงพื้นที่น้อย ที่เรดาร์ตรวจอากาศที่สามารถตรวจได้ ตรวจอยู่ในช่วง 0.00-50.00% ซึ่งผลการศึกษานี้เป็นข้อจำกัดในด้านขอบเขตการศึกษา ที่ไม่ได้นำผลการวิเคราะห์ของเรดาร์ตรวจอากาศแม่ฮ่องสอนมาวิเคราะห์ร่วมด้วย เนื่องจากเรดาร์ตรวจอากาศแม่ฮ่องสอนเป็นรูปแบบ CMax ที่ทำให้ไม่สามารถกำหนดมุมตรวจได้อย่างชัดเจน