

ข้อเสนอแนวคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ นายพิสิษฐ์ ศรีกัลยานิวัต

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ

ตำแหน่งเลขที่161

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3

เรื่องการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเฝ้าระวังและเตือนภัยคุณภาพน้ำ

หลักการและเหตุผล

แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2555 -2559ยุทธศาสตร์ที่ 4การสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีให้กับประชาชนในทุกระดับ กำหนดเป้าหมายให้มีการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพและนำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตให้กับประชาชน โดยกำหนดตัวชี้วัดสัดส่วนแม่น้ำสายหลักที่มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไปไม่น้อยกว่าร้อยละ 80และได้มีแนวทางการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังและเตือนภัยคุณภาพน้ำ ในส่วนที่กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรับผิดชอบ ซึ่งแผนฯ ได้กำหนดแนวทางปฏิบัติในระยะปานกลางประกอบด้วย 1)พัฒนาศักยภาพบุคลากรของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม เช่น การติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำ อากาศ และเสียง ให้ครอบคลุมและเพียงพอ เพื่อควบคุมป้องกัน แก้ไข เฝ้าระวัง ติดตาม ดูแลและสามารถจัดการปัญหามลพิษต่างๆที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 2)สนับสนุนให้มีการเชื่อมโยงฐานข้อมูลระหว่างหน่วยงาน โดยเฉพาะข้อมูลผลการตรวจสอบแหล่งกำเนิดมลพิษ รวมถึงกฎหมายกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมลพิษ โดยให้ประชาชนและหน่วยงานต่างๆ สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3เป็นหน่วยงานส่วนกลางในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีพื้นที่รับผิดชอบในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน ครอบคลุม 4 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลกและพิจิตร มีบทบาทหน้าที่ส่วนหนึ่งคือ 1)จัดทำและพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศ

สิ่งแวดล้อมระดับภาค 2)ติดตาม ตรวจสอบ และเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม 3)พัฒนาระบบเตือนภัยด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งที่ผ่านมาสำนักงานฯ ได้นำแนวทางปฏิบัติที่กำหนดไว้ในแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2555-2559มาเป็นแนวทางในการดำเนินงานในพื้นที่ เช่น การสร้างเครือข่ายเตือนภัยมลพิษสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ ,การเสริมสร้างศักยภาพของเครือข่ายฯ ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ , การติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติเพื่อการเตือนภัย ,การบูรณาการข้อมูลคุณภาพน้ำกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมทรัพยากรน้ำ ,กรมชลประทาน ,กรมควบคุมมลพิษ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังและเตือนภัยคุณภาพน้ำ โดยสำนักงานฯ ได้ร่วมกับสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1, 2 และ 4 ในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ผลคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคเหนือ โดยนำข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพน้ำมาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักที่ส่งผลให้คุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งพื้นที่วิกฤตคุณภาพน้ำ เป็นต้น

การดำเนินงานพัฒนาระบบการเฝ้าระวังและเตือนภัย จำเป็นต้องพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีเป้าหมายให้สามารถตรวจสอบและรายงานข้อมูลสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำที่ถูกต้องแม่นยำ และมีความรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าระวังและเตือนภัยมากขึ้น เพื่อให้สามารถวิเคราะห์เชิงพื้นที่และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมถึงประชาชนทราบถึงสถานการณ์ที่ชัดเจนมากขึ้น และสามารถนำข้อมูลไปกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทวิเคราะห์ /แนวความคิด/ ข้อเสนอ

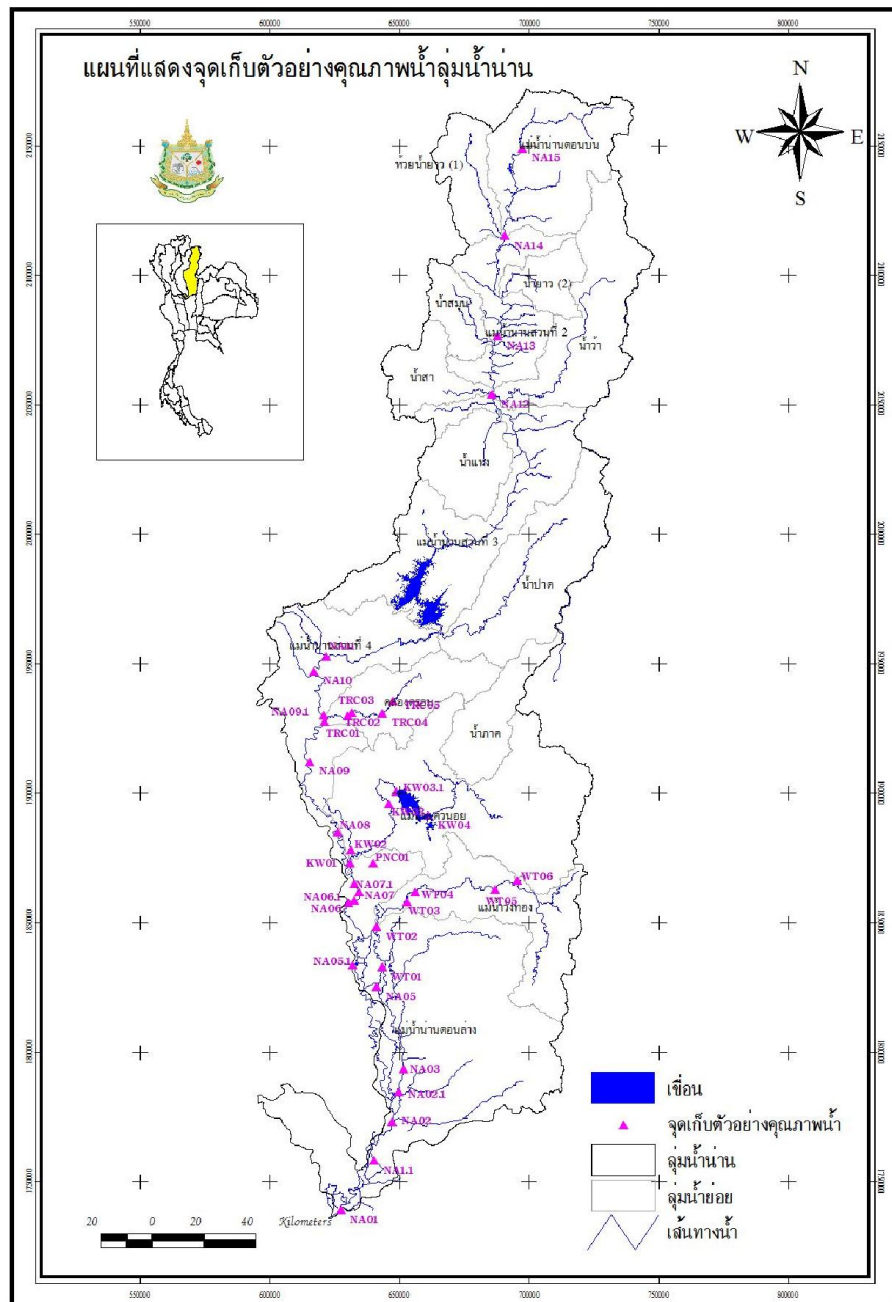
1. บทวิเคราะห์การดำเนินงานการเฝ้าระวังและเตือนภัยคุณภาพน้ำ

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 มีพื้นที่รับผิดชอบในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน และยมตอนล่าง ครอบคลุมพื้นที่ 4 จังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดน่าน อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และพิจิตร โดยส่วนเฝ้าระวังและเตือนภัยมีบทบาทหน้าที่ประกอบด้วย

1.1 ติดตามตรวจสอบ และเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยที่ผ่านมาสำนักงานฯ ได้ดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่รับผิดชอบ ได้แก่ คุณภาพน้ำ คุณภาพอากาศ และเสียง เป็นต้น สำหรับการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำได้ดำเนินการในแม่น้ำ

สายหลัก คือ แม่น้ำน่าน ขมตอนล่าง และแม่น้ำสาขา ได้แก่ แม่น้ำวังทอง แม่น้ำแควน้อย แม่น้ำพิจิตร คลองโป่งนาก คลองโคกช้าง และคลองตรอน โดยมีสถานีเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำทั้งสิ้น 42 สถานี ดำเนินการเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 4 ครั้งต่อปี (พฤศจิกายน , กุมภาพันธ์ , พฤษภาคม และสิงหาคม ของทุกปี) ดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน



1.2 พัฒนาระบบเตือนภัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยติดตั้งสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติทั้งสิ้น 7 สถานี ในพื้นที่จังหวัดน่าน 1 แห่ง (อำเภอเมือง จังหวัดน่าน), จังหวัดอุตรดิตถ์ 1 แห่ง (อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์), จังหวัดพิษณุโลก 2 แห่ง (อำเภอพรหมพิราม, อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก) และจังหวัดพิจิตร 3 แห่ง (อำเภอสามง่าม, อำเภอโพทะเล, อำเภอบางมูลนาก จังหวัดพิจิตร) ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ, ค่าความนำไฟฟ้า, ความเป็นกรดด่าง และอุณหภูมิ โดยผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำจะถูกส่งผ่านสัญญาณ GPRS จากสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ทำการรวบรวมและประมวลผลข้อมูลคุณภาพน้ำจากสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติทั่วประเทศ ที่กรมควบคุมมลพิษ เพื่อทำการเผยแพร่ข้อมูลคุณภาพน้ำผ่านเว็บไซต์แบบ Realtime ซึ่งการดำเนินงานทั้ง 2 ส่วนดังกล่าว ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์คุณภาพน้ำในลุ่มน้ำน่านและตอนล่าง หากแต่ไม่สามารถที่จะบ่งบอกถึงสาเหตุที่ส่งผลให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรมได้ชัดเจนนัก ซึ่งจะเป็นปัญหาในการกำหนดแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำในพื้นที่ได้

1.3 การพัฒนาศักยภาพเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ สำนักงานฯ จัดตั้งกลุ่มเครือข่ายเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ โดยพิจารณาจากกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์และได้รับผลกระทบจากคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำเป็นสำคัญ ซึ่งได้แก่ กลุ่มผู้เลี้ยงปลาในกระชัง กลุ่มผู้ผลิตน้ำประปา เป็นต้น โดยได้ดำเนินการจัดตั้งกลุ่มเครือข่ายจำนวน 5 กลุ่ม ในพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และพิจิตร และได้เสริมสร้างศักยภาพของเครือข่ายในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในพื้นที่อย่างง่าย, ขั้นตอนการแจ้งเตือนภัยคุณภาพน้ำ, การป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำในช่วงวิกฤติคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม เป็นต้น โดยในกลุ่มเครือข่ายฯ จะประกอบด้วย ภาคประชาชนผู้มีส่วนได้เสีย, ภาคราชการ เช่น องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น, สำนักงานประมงจังหวัด, สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด, สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 9, สำนักชลประทานที่ 3(พิษณุโลก) เป็นต้น

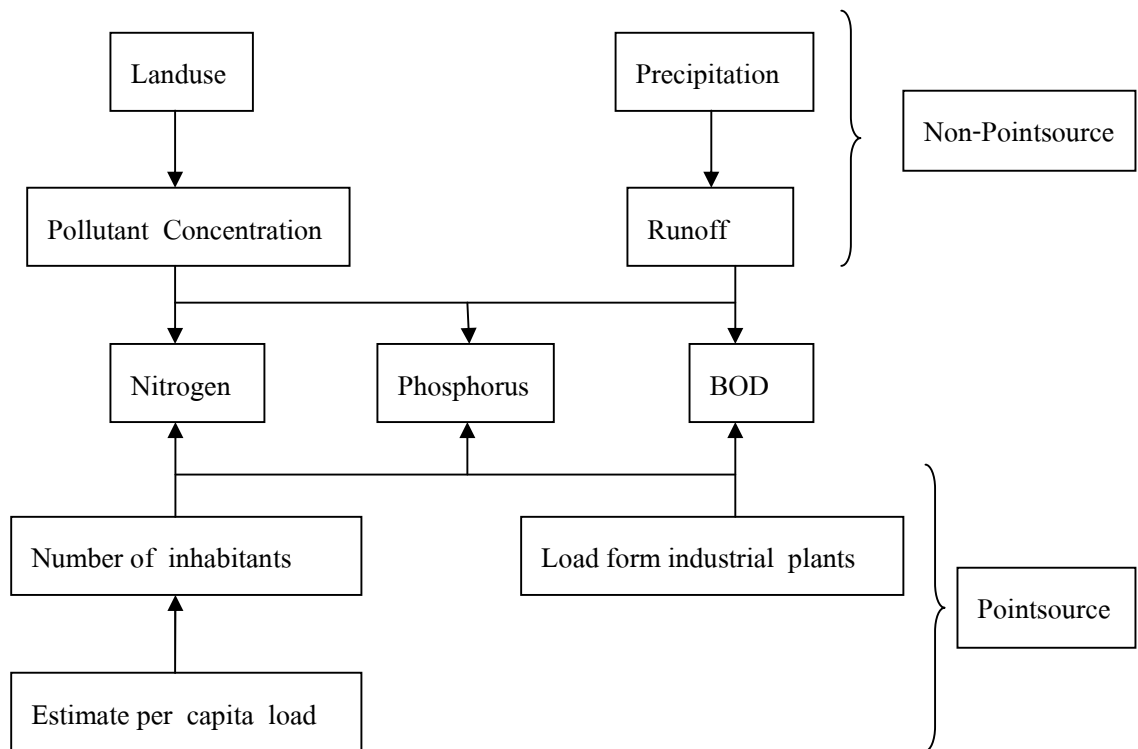
1.4 จัดทำและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศสิ่งแวดล้อมระดับภาค สำนักงานฯ ได้นำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเชิงพื้นที่ เพื่อหาคำตอบเชิงพื้นที่ และนำไปใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำต่อไป เช่น การวิเคราะห์สถานการณ์คุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคเหนือ, การวิเคราะห์พื้นที่เหมาะสมในการจัดตั้งสถานีที่กำจัดขยะมูลฝอย เป็นต้น

จากการดำเนินงานติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ รวมทั้งการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ เพื่อการเตือนภัย จากสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติ ทำให้ได้รับทราบข้อมูลการสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในพื้นที่ และรายงานผลไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อทราบและ ดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการดำเนินงานที่ผ่านมการนำข้อมูลคุณภาพน้ำมาใช้ประโยชน์ เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาหานั้นไม่เพียงพอ เนื่องจากไม่สามารถจะวิเคราะห์และ จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำในระดับพื้นที่ได้ เช่น ในเขตเทศบาล ตำบลบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก มีแม่น้ำยมไหลผ่าน พบว่าคุณภาพน้ำจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพน้ำประเภทที่ 4 และ 5 เป็นประจำทุกปี และได้มีการก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำ เสียจากชุมชน เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำของแม่น้ำยมให้มีคุณภาพน้ำดีขึ้น ซึ่งภายหลังจากเดินระบบ ๆ คุณภาพน้ำแม่น้ำยมในช่วงไหลผ่านเทศบาลฯ ก็ยังคงมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพ น้ำประเภทที่ 4 และ 5 เหมือนเดิม คำถามเกิดขึ้นว่าการปรับปรุงคุณภาพน้ำแม่น้ำยมในพื้นที่ที่ผ่าน มามีส่วนช่วยให้แม่น้ำยมดีขึ้นมากน้อยแค่ไหน อะไรเป็นสาเหตุหลักที่ส่งผลให้เกิดปัญหาคุณภาพ น้ำเสื่อมโทรม วิธีการและข้อมูลที่ใช้ในการประเมินสาเหตุของปัญหาคุณภาพน้ำ เพื่อให้ได้คำตอบ และข้อมูลในระดับพื้นที่มากกว่าข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และสามารถนำไปสู่การ กำหนดแผนงาน โครงการเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์(Geographic Information System)กระบวนการ ทำงานเกี่ยวกับข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยชุดของ เครื่องมือที่มีความสามารถในการเก็บรวบรวม ปรับปรุงและการสืบค้นข้อมูล เพื่อจัดเตรียม ปรับแต่ง วิเคราะห์และการแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์การใช้งานซึ่งที่ผ่าน มาส่วนเฝ้าระวังฯ ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในงานด้านสิ่งแวดล้อมหลายด้าน เช่น การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงการก่อสร้างสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีการผังกลบขยะมูลฝอยในพื้นที่ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3, การวิเคราะห์สถานการณ์คุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคเหนือ , การ วิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุสารแอมโมเนียจากโรงงานผลิตน้ำแข็งในพื้นที่สำนักงาน สิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 เป็นต้น สำหรับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวัง และเตือนภัยคุณภาพน้ำ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในระดับพื้นที่ มีแนวคิดการดำเนินงาน ดังนี้

2. แนวความคิดการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเฝ้าระวังและเตือนภัยคุณภาพน้ำ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำมีอยู่หลายๆ ปัจจัยด้วยกัน เช่น ปริมาณความสกปรกที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำ ฤดูกาล ปริมาณ และสภาพการไหลของแหล่งน้ำ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณความสกปรกจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียต่างๆ ที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำ หากมีปริมาณมากพอเกินกว่าความสามารถในการรองรับน้ำเสียในแหล่งน้ำนั้นจะรับไว้ได้ ก็จะส่งผลให้คุณภาพน้ำในบริเวณดังกล่าวเสื่อมโทรมลง ดังนั้นการวิเคราะห์หาปริมาณความสกปรกที่ระบายลงสู่แหล่งน้ำจึงเป็นข้อมูลที่สำคัญในการบ่งบอกถึงพื้นที่ใดมีความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมในแหล่งน้ำได้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ โดยมีกรอบแนวคิดการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ปริมาณความสกปรกในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านและยมตอนล่าง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ปริมาณความสกปรกในลุ่มน้ำน่าน

จากกรอบแนวคิดข้างต้นการวิเคราะห์ปริมาณความสกปรกในลุ่มน้ำน่านและ
ยมตอนล่างโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ จำเป็นจะต้อง
มีข้อมูลเพื่อใช้วิเคราะห์ ดังนี้

- แผนที่ลุ่มน้ำน่านและยมตอนล่าง
- แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- ข้อมูลปริมาณน้ำฝน
- ข้อมูลค่าความสกปรกจาก Non-Pointsource
- ข้อมูลจำนวนประชากรของ อปท.ที่อยู่ริมแม่น้ำ
- ข้อมูลค่าความสกปรกต่อประชากร
- ข้อมูลค่าความสกปรกจากโรงงานอุตสาหกรรม

ขั้นตอนการประเมินปริมาณความสกปรกที่ระบายลงในแหล่งน้ำสามารถแบ่ง
ออกได้ 2 ส่วน คือ ในส่วนของการระบายความสกปรกในพื้นที่แหล่งกำเนิดน้ำเสียมีจุดกำเนิดไม่
แน่นอน (Non-Point source) ได้แก่ น้ำเสียจากพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น และแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่
มีจุดกำเนิดน้ำเสียแน่นอน (Point source) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การประเมินปริมาณความสกปรกจากแหล่งกำเนิดประเภทมีจุดกำเนิดไม่แน่นอน (Non-
Point source)

1.1) จัดเตรียมข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Landuse) ในพื้นที่รับผิดชอบ

1.2) จัดเตรียมข้อมูลความเข้มข้นของปริมาณไนโตรเจนรวม (TN), ปริมาณ

ฟอสฟอรัสรวม (TP) และปริมาณความสกปรกในรูป BOD ที่เกิดจากน้ำไหลบ่าในพื้นที่ต่างๆตาม
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 Runoff estimated concentration values (mg/l)

Land use Category	TN	TP	BOD
High Density Urban	2.1	0.37	9
Residential	3.41	0.79	15
Agricultural	1.56	0.36	4
Open/Pasture	1.51	0.12	6
Forest	0.83	0.06	6
Wetland	0.83	0.06	6
Water	0.00	0.00	0
Barren	5.20	0.59	13

ที่มา :Benaman, J., 1996

1.3) จัดเตรียมข้อมูลปริมาณน้ำฝน (Annual Rainfall) สัมประสิทธิ์การไหลบ่า (Runoff Coefficients) ดังตารางที่ 2 และคำนวณปริมาณน้ำไหลบ่าในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขา

$$\text{Runoff(m}^3\text{/yr)} = \text{subcatchment area(m}^2\text{)} \times \text{annual rainfall (mm./yr)} \times \text{runoff coefficient}$$

ตารางที่ 2 Runoff coefficients แยกตามประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

Land use	Runoff Coefficients
Urban	0.89
Open / pasture	0.22
Agriculture	0.24
Barren	0.22
Wetlands	0.8
Residential	0.34
Water	1.0
Forest	0.15

ที่มา :Benaman, J., 1996

1.4) จำนวนปริมาณความสกปรกที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยจากแหล่งกำเนิดประเภทมีจุดกำเนิดไม่แน่นอน (Non point source)

$$\text{Load (kg/yr)} = \text{Runoff(m}^3\text{/yr)} \times \text{Runoff Estimated concentration values (mg/l)} \times 10^{-3}$$

2) การประเมินปริมาณความสกปรกจากแหล่งกำเนิดประเภทมีจุดกำเนิดแน่นอน (Point source)

2.1) จัดเตรียมข้อมูลองค์ประกอบส่วนท้องถิ่นที่มีพื้นที่แม่น้ำไหลผ่าน และจำนวนประชากรในพื้นที่ดังกล่าว

2.2) จัดเตรียมข้อมูลความเข้มข้นของน้ำเสียในส่วนของพารามิเตอร์ปริมาณไนโตรเจนรวม (TN) , ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (TP) และ BOD รวมทั้งข้อมูลปริมาณน้ำเสียชุมชน และคำนวณปริมาณความสกปรกต่อคนแยกในแต่ละพารามิเตอร์

$$\text{ปริมาณความสกปรก (กรัม/คน-วัน)} = \text{ความเข้มข้นของน้ำเสีย(mg/l)} \times \text{ปริมาณน้ำเสีย (ลิตร/คน-วัน)} \times 10^{-3}$$

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเกิดน้ำเสียต่อคนต่อวัน

ภาค	อัตราการเกิดน้ำเสีย (ลิตร/คน/วัน)		
	2550	2555	2560
กลาง	176-342	183-406	189-482
เหนือ	252	282	316
ตะวันออกเฉียงเหนือ	264-291	291-306	318-322
ใต้	226	249	275

ที่มา :http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

ตารางที่ 4 แสดงลักษณะน้ำเสียชุมชน

พารามิเตอร์	หน่วย	ความเข้มข้น		
		น้อย	ปานกลาง	มาก
1.ของแข็งทั้งหมด (Total Solids)	มก./ล.	350	720	1200
ของแข็งละลายน้ำ (Dissolved Solids)	มก./ล.	250	500	850
ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solids)	มก./ล.	100	220	350
2.ปริมาณตะกอนหนัก (Settleable Solids)	มล./ล	5	10	20
3.ค่าบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand;BOD)	มก./ล.	110	220	400
4.ค่าซีโอดี (chemical Oxygen Demand;COD)	มก./ล.	250	500	1000
5.ไนโตรเจนทั้งหมด (Total as N)	มก./ล.	20	40	85
อินทรีย์ไนโตรเจน (Organic)	มก./ล.	8	15	35
แอมโมเนีย (Free ammonia)	มก./ล.	12	25	50
ไนไตรท์ (Nitrites)	มก./ล.	0	0	0
ไนเตรท (Nitrate)	มก./ล.	0	0	0
6.ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total as P)	มก./ล.	4	8	15
สารอินทรีย์ (Organic)	มก./ล.	1	3	5
สารอนินทรีย์ (Inorganic)	มก./ล.	3	5	10
7. คลอไรด์ (Chloride)	มก./ล.	30	50	100
8. ซัลเฟต (Sulfate)	มก./ล.	20	30	50
9. สภาพด่าง (Alkalinity as CaCO ₃)	มก./ล.	50	100	200
10. ไขมัน (Grease)	มล./ล	50	100	150
11.Total Coliform	MPN/100ml	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁷ -10 ⁹

ที่มา :http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

2.3) คำนวณปริมาณความสกปรกจากแหล่งกำเนิดประเภทมีจุดกำเนิดแน่นอน (Point source) ใน ส่วนของน้ำเสียชุมชน

ปริมาณความสกปรก (kg/yr) = ปริมาณความสกปรก (กรัม/คน-วัน) x จำนวน ประชากรในลุ่มน้ำ (คน) x 365×10^{-3}

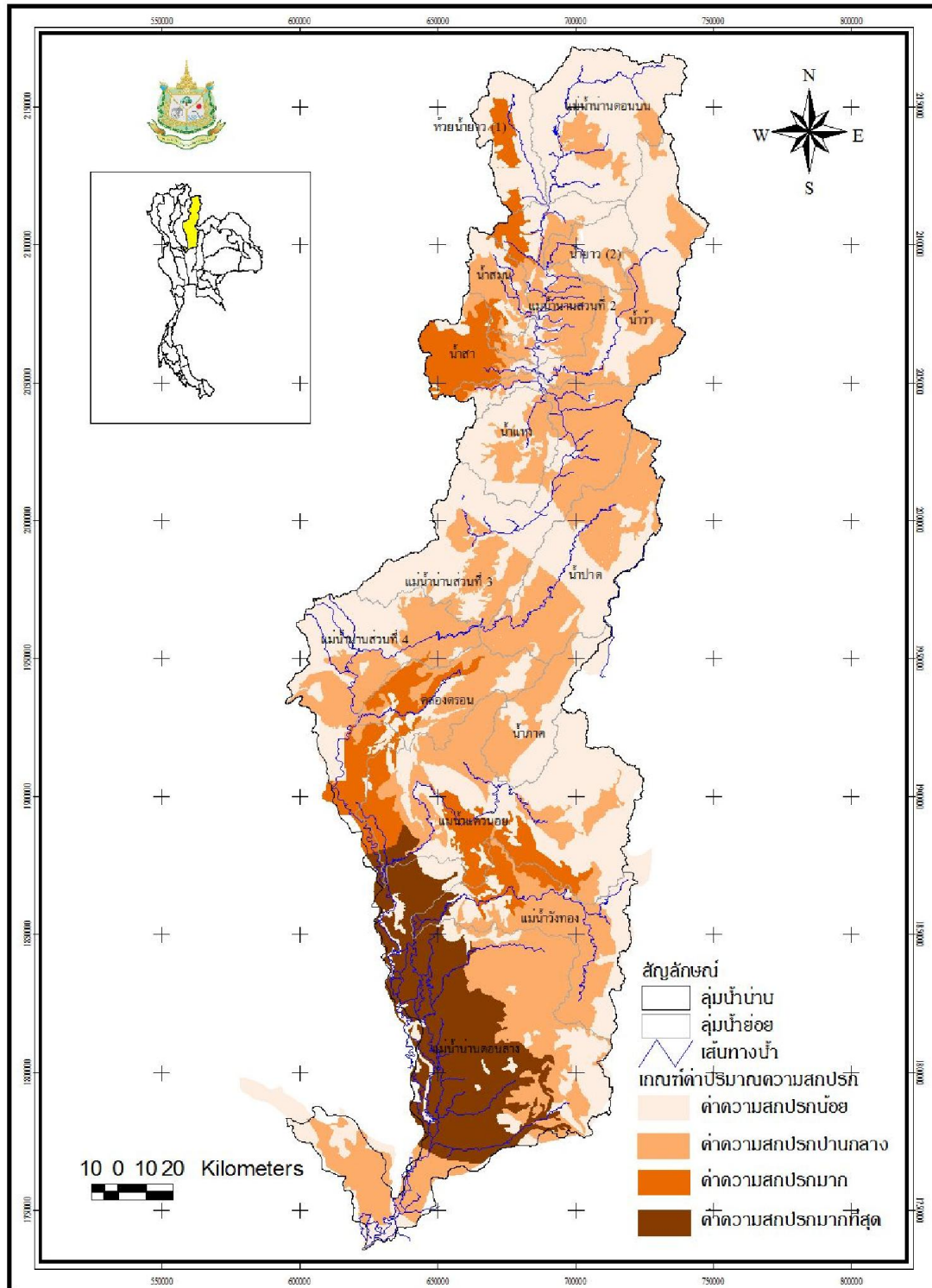
3) การวิเคราะห์ความสกปรกรวมรายพารามิเตอร์ในโตรเจนรวม (TN) , ฟอสฟอรัสรวม (TP) และความสกปรกในรูป BOD

3.1 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์วิเคราะห์การซ้อนทับแบบ Union ในส่วนของฐานข้อมูล การประเมินความสกปรกจากแหล่งกำเนิดประเภทไม่ทราบแหล่ง (Non point source) และ ฐานข้อมูลการประเมินความสกปรกจากแหล่งกำเนิดประเภทมีจุดกำเนิดแน่นอน (Point source)

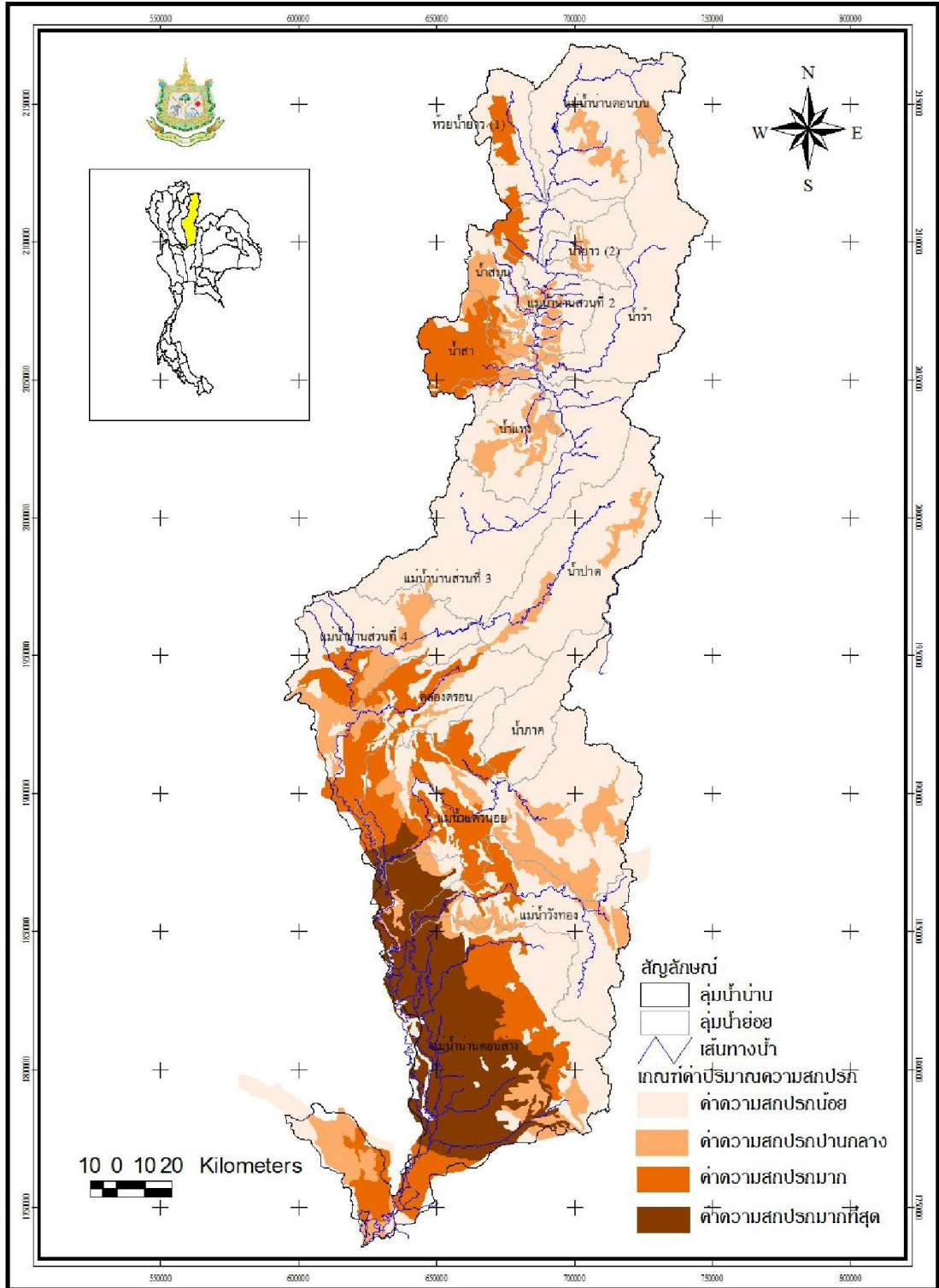
ความสกปรกรวม (kg/yr) = ความสกปรกจากแหล่งกำเนิดประเภทไม่ทราบ แหล่ง (Non point source) + ความสกปรกจากแหล่งกำเนิดประเภทมีจุดกำเนิดแน่นอน (Point source)

3.2 การประยุกต์ใช้สารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณความสกปรกใน เขิงพื้นที่ ดังภาพที่ 3 , 4 และ 5 และตารางที่ 5 และ 6 จากผลดังกล่าวสามารถจัดลำดับความสำคัญ เร่งด่วนในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคูณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน และวิเคราะห์สาเหตุหลักที่ ส่งผลให้คูณภาพน้ำเสื่อมโทรมมาจากแหล่งกำเนิดประเภททราบแหล่งกำเนิดแน่นอน (Point Source) หรือแหล่งกำเนิดประเภทไม่ทราบแหล่ง (Non-Point source) รวมทั้งการกำหนดแนวทาง ในการติดตามตรวจสอบคูณภาพน้ำที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาในพื้นที่

แผนที่แสดงปริมาณความสกปรกที่ระบายลงแหล่งน้ำ (ค่า Total nitrogen)

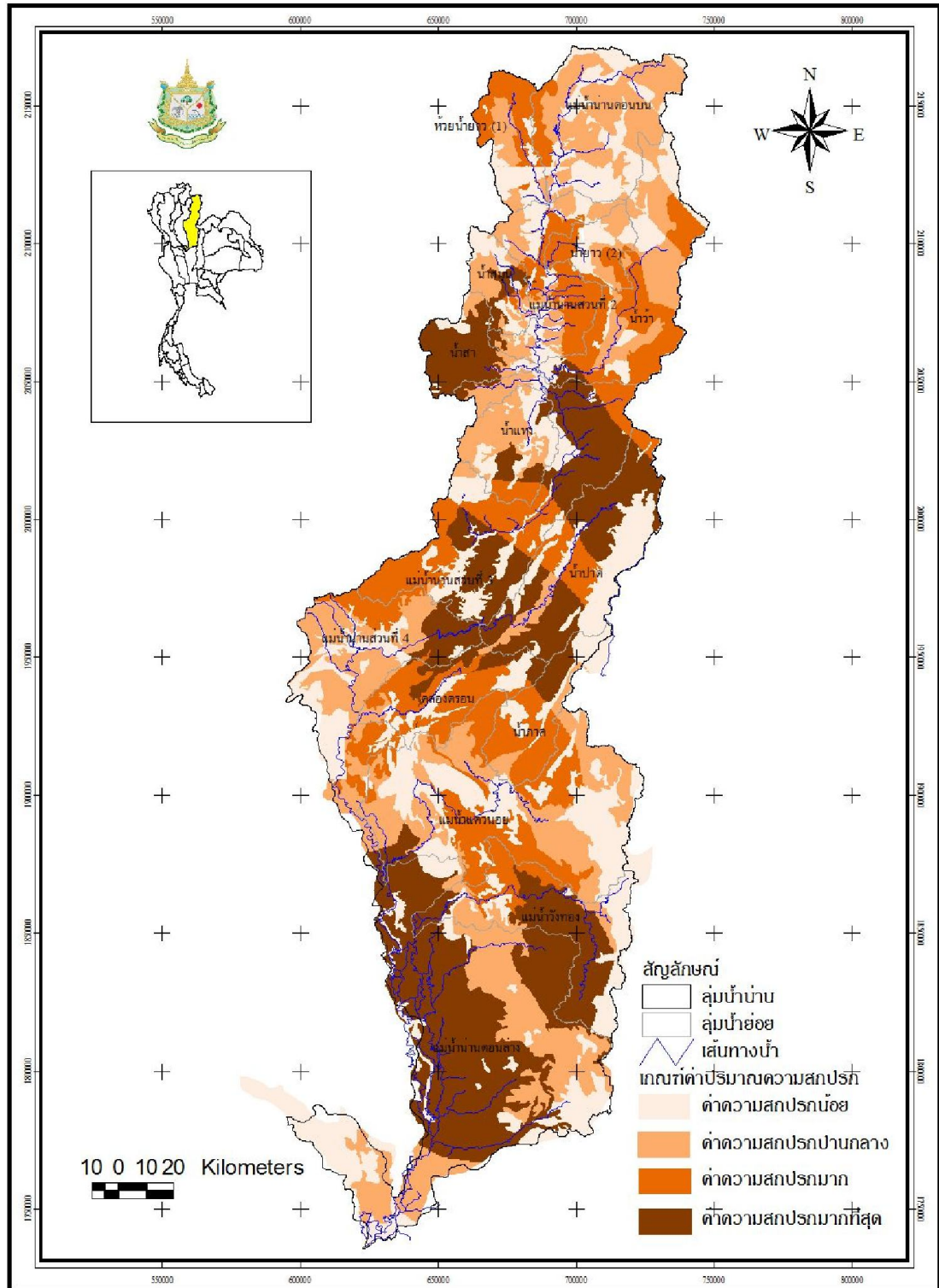


แผนที่แสดงปริมาณความสกปรกที่ระบายลงแหล่งน้ำ (ค่า Total phosphorus)



ภาพที่ 4 แสดงปริมาณความสกปรกในรูปของฟอสฟอรัสรวมในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

แผนที่แสดงปริมาณความสกปรกที่ระบายลงแหล่งน้ำ(ค่า Biochemical Oxygen Demand)



ภาพที่ 5 แสดงปริมาณความสกปรกในรูปของบีโอดีในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณความสกปรกในรูปไนโตรเจนรวม (TN), ฟอสฟอรัสรวม (TP) และ บีโอดี (BOD) ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

ชื่อลุ่มน้ำหลัก	ชื่อลุ่มน้ำย่อย	ปริมาณความสกปรก nonpointsouce (Kg/ปี)			ปริมาณความสกปรก pointsouce (Kg/ปี)		
		TN	TP	BOD	TN	TP	BOD
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านตอนบน	1,098,937	217,279	3,352,983	87,985	17,570	994,260
ลุ่มน้ำน่าน	ห้วยน้ำขาว (1)	548,775	140,535	1,087,598	35,336	7,056	399,310
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำว้า	466,305	53,226	2,727,921	41,424	8,272	468,105
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านส่วนที่ 2	1,025,918	262,215	1,922,864	175,912	35,128	1,987,863
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำขาว (2)	201,185	39,196	734,606	41,124	8,212	464,718
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำสมุน	517,054	127,818	845,832	28,783	5,748	325,259
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำสา	969,600	134,615	2,254,659	15,987	3,192	180,660
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านส่วนที่ 3	645,536	78,941	3,413,383	84,834	16,941	958,651
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำแห้ง	579,463	154,210	955,217	37,630	7,514	425,225
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำปาด	755,343	154,183	2,566,677	44,644	8,915	504,488
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านส่วนที่ 4	2,383,108	670,336	3,086,592	387,918	77,463	4,383,592
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำภาค	310,354	58,140	1,196,596	10,097	2,016	114,099
ลุ่มน้ำน่าน	คลองตรอน	812,136	211,033	1,526,338	59,051	11,792	667,293
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำแควน้อย	3,844,581	982,950	6,224,354	150,172	29,988	1,696,987
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำวังทอง	1,328,540	320,919	2,746,668	103,961	20,760	1,174,789
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านตอนล่าง	2,328,628	2,328,628	8,604,478	950,179	189,742	10,737,322
รวม		17,815,463	5,934,225	43,246,766	2,255,037	450,309	25,482,621

ตารางที่ 6 แสดงสัดส่วนปริมาณความสกปรกในรูป BOD และปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน

ชื่อลุ่มน้ำหลัก	ชื่อลุ่มน้ำย่อย	ตารางกิโลเมตร	ปริมาณน้ำท่า (ล้านลูกบาศก์เมตร)	ปริมาณความสกปรก (Kg/ปี)			ปริมาณความสกปรก BOD ต่อ ปริมาณน้ำท่า (g/m ³)	ลำดับความ สกปรก
				TN	TP	BOD		
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านตอนบน	2,223.00	1,950.70	1,186,922	234,849	4,347,243	2.23	2
ลุ่มน้ำน่าน	ห้วยน้ำขาว (1)	862.37	1,728.70	584,111	147,592	1,486,908	0.86	11
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำว้า	2,215.36	2,657.20	507,729	61,498	3,196,026	1.20	9
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านส่วนที่ 2	1,446.26	2,972.70	1,201,830	297,343	3,910,727	1.32	8
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำขาว (2)	598.28	1,674.20	242,309	47,408	1,199,324	0.72	13
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำสมุน	587.19	1,987.50	545,837	133,566	1,171,091	0.59	14
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำสา	780.47	959.80	985,587	137,808	2,435,320	2.54	1
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านส่วนที่ 3	3,378.06	7,917.20	730,370	95,882	4,372,033	0.55	15
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำแห้ง	1,044.75	1,524.80	617,093	161,725	1,380,442	0.91	10
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำป่าด	2,432.86	6,278.20	799,987	163,098	3,071,166	0.49	16
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านส่วนที่ 4	2,692.62	9,856.80	2,771,026	747,799	7,470,183	0.76	12
ลุ่มน้ำน่าน	น้ำภาค	988.90	987.80	320,451	60,156	1,310,695	1.33	7
ลุ่มน้ำน่าน	คลองตรอน	1,287.05	1,357.70	871,187	222,824	2,193,631	1.62	5
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำแควน้อย	4,397.71	4,853.90	3,994,752	1,012,938	7,921,341	1.63	4
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำวังทอง	2,023.65	2,475.80	1,432,501	341,679	3,921,457	1.58	6
ลุ่มน้ำน่าน	แม่น้ำน่านตอนล่าง	6,919.10	10,228.80	3,278,807	2,518,370	19,341,800	1.89	3
รวม		33,877.63	59,411.80	20,070,500	6,384,534	68,729,387	1.16	-

3. ข้อเสนอการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการเฝ้าระวังและเตือนภัยคุณภาพน้ำ

3.1) การพัฒนาเพื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีปัจจัยที่สำคัญต่อความสำเร็จประกอบด้วย

- บุคลากร มีส่วนสำคัญที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งภายในหน่วยงานจำเป็นต้องมีบุคลากรที่สามารถใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ได้ นอกจากนั้นแล้วควรมีบุคลากรที่มีองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ที่สามารถวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลในเนื้อหาเฉพาะเรื่อง

- ฐานข้อมูล ปัจจุบันสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 มีฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม 11 ชั้นข้อมูล ประกอบด้วย ตำแหน่งที่ตั้งของขอบเขตการปกครอง และขอบเขตพื้นที่ตามกฎหมายที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม , ลักษณะภูมิอากาศ , ลักษณะภูมิประเทศและทิศทาง , ทรัพยากรน้ำ , ลักษณะทางธรณีวิทยาและการทำเหมือง , ทรัพยากรดิน , ทรัพยากรป่าไม้ , การใช้ที่ดิน , แหล่งท่องเที่ยว แหล่งสิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม , โครงสร้างพื้นฐานและสาธารณูปโภค และสิ่งแวดล้อมรายสาขา เช่น ข้อมูลคุณภาพน้ำผิวดิน , ข้อมูลคุณภาพอากาศ , ระบบกำจัดมูลฝอยชุมชน , ข้อมูลแหล่งกำเนิดมลพิษ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานด้านสิ่งแวดล้อม และควรที่จะต้องมีการปรับปรุงฐานข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์เชิงพื้นที่มีความถูกต้องแม่นยำ

- ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การทำงานของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ จะใช้คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Software) ซึ่งปัจจุบันสำนักงานฯ ได้ใช้โปรแกรม Arcview 3.3 มาใช้ในการวิเคราะห์ผล นอกจากนั้นและยังมีเครื่อง Plotter สำหรับพิมพ์แผนที่ และเครื่อง GPS สำหรับวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ ซึ่งในการดำเนินงานควรจะมีการปรับปรุงให้อุปกรณ์มีความพร้อมและทันต่อการพัฒนาของเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ในปัจจุบัน

3.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการเฝ้าระวังและเตือนภัย

จากการวิเคราะห์ปริมาณความสกปรกที่เกิดขึ้นในพื้นที่โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำให้ทราบถึงพื้นที่ใดเป็นพื้นที่เสี่ยงที่มีโอกาสได้รับความสกปรกระบายลงสู่แหล่งน้ำซึ่งสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประกอบในการกำหนดแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการจัดลำดับความสำคัญ และกำหนดแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำในพื้นที่ได้

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีฐานข้อมูลปริมาณความสกปรกในรูป BOD , ปริมาณไนโตรเจนรวม (TN) , ปริมาณฟอสฟอรัสรวม (TP) ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านและยมตอนล่าง
2. สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ในการจัดลำดับความเร่งด่วนในการแก้ไขป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำ รวมทั้งกำหนดแนวทางในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำน่านและยมตอนล่าง

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. มีแผนงาน โครงการ ป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาในพื้นที่ และสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก คือแม่น้ำน่าน และยมตอนล่างให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3

ลงชื่อ

(นายพิสิทธิ์ ศรีภักขานีวาท .)

ผู้เสนอแนวคิด

...../...../.....