

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษากการเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มจากข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ตะกอนแขวนลอย ความชุ่ม และสีของน้ำในกลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง จังหวัดน่าน โดยเก็บตัวอย่าง รวมระยะเวลา 90 วันติดต่อกัน จำนวน 4 สถานี คือ

สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ ตำบลยม อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน

สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอปัว จังหวัดน่าน

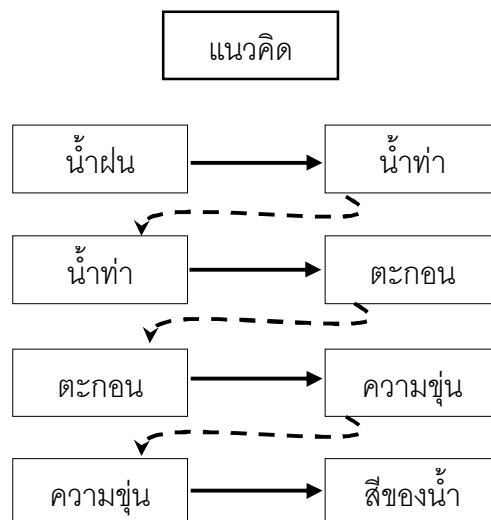
สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน

สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษามีแนวคิดที่ว่า ปริมาณน้ำฝนมีผลต่อปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำท่ามีผลต่อตะกอนแขวนลอย ตะกอนแขวนลอยมีผลต่อความชุ่ม ความชุ่มมีผลต่อสีของน้ำ (ภาพที่ 4.1)

ภาพที่ 4.1

แนวคิดการศึกษากการเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มในพื้นที่
กลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง จังหวัดน่าน (พ.ศ.2552)



หมายเหตุ: ตะกอน หมายถึง ตะกอนแขวนลอย

ซึ่งแบ่งผลการศึกษาดังกล่าวออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลและคุณภาพน้ำในลำธารและห้วยต่างๆ ในลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง

ส่วนที่ 2 การทำนายการแผ่กระจ่างน้ำหลากดินถล่มโดยสมการถดถอยเชิงเส้น

(Linear regression) และการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)

ของลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง

ส่วนที่ 3 ทดสอบสมมติฐานแนวคิดการศึกษา

ส่วนที่ 4 ตารางสำหรับเทียบและปรับค่าสีของน้ำในระบบสีมันเซลล์ (Munsell)

ส่วนที่ 1

ข้อมูลและคุณภาพน้ำในลำธารและห้วยต่างๆ ในลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง

น้ำฝน (Rainfall)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง จังหวัดน่าน ทั้ง 4 สถานี ในระยะเวลา 90 วัน พบว่า สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (ตารางภาคผนวก ก.) ปริมาณน้ำฝนมีค่าต่ำสุด 0.50 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าสูงสุด 50.50 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าเฉลี่ย 2.30 มิลลิเมตรต่อวัน และค่าความแปรปรวน 3.60 สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (ตารางภาคผนวก ข.) ปริมาณน้ำฝนมีค่าต่ำสุด 3.00 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าสูงสุด 78.00 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าเฉลี่ย 23.94 มิลลิเมตรต่อวัน และค่าความแปรปรวน 14.23 สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (ตารางภาคผนวก ค.) ปริมาณน้ำฝนมีค่าต่ำสุด 0.50 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าสูงสุด 50.00 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าเฉลี่ย 9.648 มิลลิเมตรต่อวัน และค่าความแปรปรวน 9.29 สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (ตารางภาคผนวก ง.) ปริมาณน้ำฝนมีค่าต่ำสุด 3.00 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าสูงสุด 72.00 มิลลิเมตรต่อวัน มีค่าเฉลี่ย 21.30 มิลลิเมตรต่อวัน และค่าความแปรปรวน 13.25 (ตารางที่ 4.1)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ และสถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า มีปริมาณน้ำฝนในพื้นที่น้อยกว่า สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล และสถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ซึ่งอาจอนุมานได้ว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง จังหวัดน่าน มีการกระจายตัวของฝนแตกต่างกันในพื้นที่ ทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยอื่นที่ทำให้ฝนตกในพื้นที่ไม่เท่ากัน

ตารางที่ 4.1
ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ในลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง
จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

สถานีที่	ปริมาณน้ำฝน			
	มิลลิเมตรต่อวัน			ความแปรปรวน
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย	
1 บ้านน้ำไคร้	0.50	50.50	9.77	14.45
2 บ้านดอนมูล	3.00	78.00	23.94	18.98
3 บ้านนาฝ้า	0.50	70.00	13.17	19.02
4 บ้านฝายมูล	3.00	72.00	21.30	17.20

หมายเหตุ: ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2552 ถึง 30 กันยายน 2552

จากการนำข้อมูลน้ำฝนจำนวน 90 วัน มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การเฝ้าระวังของกรมทรัพยากรน้ำ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2551) พบว่า ขณะศึกษาปริมาณน้ำฝนตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม ถึงวันที่ 30 กันยายน มีพิสัย 0.50-78.00 มิลลิเมตรต่อวัน และในวันที่ 18, 30 กรกฎาคม 4 สิงหาคม 15 และ 30 กันยายน 2552 มีปริมาณน้ำฝนอยู่ในเกณฑ์เฝ้าระวัง (ระดับสีเขียว) คือ ตั้งแต่ 50 มิลลิเมตรต่อวัน ขึ้นไป (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2
ปริมาณน้ำฝนระดับเฝ้าระวัง (มิลลิเมตรต่อวัน) ของลุ่มน้ำ
สาขาย่อยน้ำยาง จังหวัดน่าน (พ.ศ.2552)

วัน เดือน ปี	ปริมาณน้ำฝนที่มีพายุฝนตก (มิลลิเมตรต่อวัน)			
	สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้	สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล	สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า	สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล
18 ก.ค. 2552	50.00	50.00	50.50	53.00
30 ก.ค. 2552	50.00	55.00	50.00	50.00
4 ส.ค. 2552	50.00	60.00	50.00	50.00
15 ก.ย. 2552	60.00	57.00	50.00	55.00
30 ก.ย. 2552	50.00	72.00	60.00	60.00

หมายเหตุ: ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2552 ถึง 30 กันยายน 2552

น้ำท่า (Run off)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลน้ำท่าตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 30 กันยายน 2552 พบว่า สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (ตารางภาคผนวก ก.) น้ำท่ามีพิสัย 0.19 -1.99 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าเฉลี่ย 0.34 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าความแปรปรวน 0.20 พื้นที่รับน้ำ 22 ตารางกิโลเมตร ค่าพิสัยของพื้นที่หน้าตัด 0.32-2.24 ตารางเมตร สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (ตารางภาคผนวก ข.) น้ำท่ามีพิสัย 5.87-41.80 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าเฉลี่ย 15.01 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าความแปรปรวน 6.03 พื้นที่รับน้ำ 125 ตารางกิโลเมตร ค่าพิสัยของพื้นที่หน้าตัด 6.60-33.00 ตารางเมตร สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (ตารางภาคผนวก ค.) น้ำท่ามีพิสัย 0.21-30.33 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าเฉลี่ย 6.92 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าความแปรปรวน 6.72 พื้นที่รับน้ำ 194 ตารางกิโลเมตร ค่าพิสัยของพื้นที่หน้าตัด 5.60-9.80 ตารางเมตร สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (ตารางภาคผนวก ง.) น้ำท่ามีพิสัย 2.53-44.00 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าเฉลี่ย 13.77 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ค่าความแปรปรวน 6.95 พื้นที่รับน้ำ 281 ตารางกิโลเมตร ค่าพิสัยของพื้นที่หน้าตัด 6.00-36.00 ตารางเมตร (ตารางที่ 4.3)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (0.34 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ทั้งนี้เกิดจากสถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ มีพื้นที่รับน้ำ (22 ตารางกิโลเมตร) และพื้นที่หน้าตัด (0.32 ตารางเมตร) น้อย สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล มีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยมากที่สุด (15.01 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) เนื่องจากมีพื้นที่รับน้ำ (125 กิโลเมตร) และพื้นที่หน้าตัด (6.60 ตารางเมตร) มากที่สุด

จากข้อมูล พบว่า ปริมาณน้ำท่าจากสถานีที่ 2 ดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอบัว จังหวัดน่าน ที่ไหลผ่านสถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ได้มีการผันน้ำเข้าสู่พื้นที่การเกษตรของชาวบ้าน จึงทำให้ปริมาณน้ำท่าของสถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า มีปริมาณน้อยกว่าสถานีที่ 2 และก่อนถึงสถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน มีฝายน้ำล้นน้ำยาง บ้านฝายมูล ในระบบ จึงทำให้ปริมาณน้ำท่าของสถานีที่ 4 มีปริมาณน้อยกว่าสถานีที่ 2 ซึ่งในความเป็นจริงเมื่อปริมาณน้ำท่าไหลจากสถานีที่ 1 2 3 และ 4 สถานีที่ 4 น่าจะมีปริมาณน้ำท่ามากที่สุด

ตารางที่ 4.3
ปริมาณน้ำท่า พื้นที่รับน้ำ และพื้นที่น้ำตดของลำธารและห้วย
ในลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

สถานีที่	ปริมาณน้ำท่า				พื้นที่รับน้ำ (ตาราง กิโลเมตร)	พื้นที่หน้าตัดที่ ระดับ (ตารางเมตร)	
	(ลูกบาศก์เมตรวินาที)			ความ แปรปรวน (S ²)		ต่ำสุด	สูงสุด
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย				
1 บ้านน้ำไคร้	0.19	1.99	0.34	0.20	22	0.32	2.24
2 บ้านดอนมูล	5.87	41.80	15.01	6.03	125	6.60	33.00
3 บ้านนาฝ้า	0.21	30.33	6.92	6.72	194	5.60	9.80
4 บ้านฝายมูล	2.53	44.00	13.77	6.95	281	6.00	36.00

หมายเหตุ: ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2552 ถึง 30 กันยายน 2552

ตะกอนแขวนลอย (Suspended solid)

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (ตารางภาคผนวก ก.) ตะกอนแขวนลอยมีค่าพิสัย 5.33 - 25.33 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 12.69 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความแปรปรวน 2.82 สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (ตารางภาคผนวก ข.) ตะกอนแขวนลอยมีค่าพิสัย 6.00 - 91.33 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 15.70 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความแปรปรวน 10.45 สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (ตารางภาคผนวก ค.) ตะกอนแขวนลอยมีค่าพิสัย 0.20 - 33.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 18.75 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความแปรปรวน 53.44 มิลลิกรัมต่อลิตร สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (ตารางภาคผนวก ง.) ตะกอนแขวนลอยมีค่าพิสัย 2.67 - 407.33 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 40.16 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความแปรปรวน 66.45 (ตารางที่ 4.4)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ตะกอนแขวนลอยทั้งสี่สถานี มีค่าเฉลี่ย 12.69 15.70 33.17 และ 40.16 ตามลำดับ คือ สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้มีปริมาณตะกอนแขวนลอยน้อยที่สุด เนื่องจากเป็นบริเวณต้นน้ำมีพื้นที่รับน้ำ (22 ตารางกิโลเมตร) น้อยที่สุด ประกอบกับขนาดของพื้นที่น้ำตด (0.32-2.24 ตารางเมตร) น้อยกว่าสถานีอื่นๆ ในขณะที่สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ซึ่งเป็นจุดสุดท้ายของลำน้ำมีค่าปริมาณตะกอนแขวนลอยมากที่สุด (407.33 ตารางกิโลเมตร)

และมีความแปรปรวน (66.45) มากที่สุด เนื่องจากระหว่างการศึกษา มีการปรับปรุงฝายกันลำนํ้าอย่างตะกอนแขวนลอยในลำนํ้าอาจเกิดจากกิจกรรมดังกล่าว

ตารางที่ 4.4

ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ของลุ่มนํ้า
สาขาย่อยนํ้าอย่าง จังหวัดน่าน (พ.ศ.2552)

สถานีที่	ตะกอนแขวนลอย				พื้นที่รับน้ำ (ตาราง กิโลเมตร)	พื้นที่หน้าตัดที่ ระดับน้ำ (ตารางเมตร)	
	(มิลลิกรัมต่อลิตร)			ความ แปรปรวน (S ²)		ระดับน้ำ	
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย			ต่ำสุด	สูงสุด
1 บ้านน้ำไคร้	5.33	25.33	12.69	2.82	22	0.32	2.24
2 บ้านดอนมูล	6.00	91.33	15.70	10.45	125	6.60	33.00
3 บ้านนาฝ้า	0.50	371.33	33.17	53.44	194	5.60	9.80
4 บ้านฝายมูล	2.67	407.33	40.16	66.45	281	6.00	36.00

หมายเหตุ: ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2552 ถึง 30 กันยายน 2552

ความขุ่น (Turbidity)

จากการวิเคราะห์ความขุ่นของนํ้า พบว่า สถานีที่ 1 บ้านนํ้าไคร้ (ตารางภาคผนวก ก.) ความขุ่นมีค่าพิสัย 2.00 – 175.00 NTU ค่าเฉลี่ย 6.23 NTU ค่าความแปรปรวน 19.90 สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (ตารางภาคผนวก ข.) ความขุ่นมีค่าพิสัย 4.30 – 294.67 NTU ค่าเฉลี่ย 89.73 NTU ค่าความแปรปรวน 54.46 สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (ตารางภาคผนวก ค.) ความขุ่นมีค่าพิสัย 0.21 – 179.33 NTU ค่าเฉลี่ย 36.41 NTU ค่าความแปรปรวน 26.16 สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (ตารางภาคผนวก ง.) ความขุ่นมีค่าพิสัย 4.53 – 844.00 NTU ค่าเฉลี่ย 75.09 ค่าความแปรปรวน 92.09 (ตารางที่ 4.5)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สถานีที่ 1 บ้านนํ้าไคร้ กับสถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า มีปริมาณตะกอนแขวนลอยน้อยที่สุด อีกทั้งเป็นบริเวณต้นนํ้า และสถานีที่ 3 บริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่นาข้าวของชาวบ้าน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าตะกอนแขวนลอยตกตะกอนในนาข้าวก่อนแล้ว จึง

ทำให้ความขุ่นมีค่าน้อยลงเพราะตะกอนแขวนลอยลดลง ส่วนสถานีที่ 2 บ้านดอนมูล และ สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล มีความขุ่นมาก อาจเป็นเพราะในพื้นที่ทั้งสองมีความแปรปรวนสูง (54.46 และ 92.09 ตามลำดับ) ประกอบกับมีปริมาณตะกอนแขวนลอยจำนวนมาก (15.07 และ 40.16 มิลลิกรัมต่อลิตร) (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5
ความขุ่น (NTU) ของลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง
จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

สถานีที่	ความขุ่น				พื้นที่รับ น้ำ (ตาราง กิโลเมตร)	พื้นที่หน้าตัดที่ ระดับน้ำ (ตารางเมตร)	
	(NTU)			ความ แปรปรวน (S ²)		ต่ำสุด	สูงสุด
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย				
1 บ้านน้ำไคร้	2.00	175.00	6.23	18.90	22	0.32	2.24
2 บ้านดอนมูล	4.30	294.67	89.73	54.46	125	6.60	33.00
3 บ้านนาเฝ้า	0.21	179.33	34.96	26.16	194	5.60	9.80
4 บ้านฝายมูล	4.53	844.00	75.09	92.09	281	6.00	36.00

หมายเหตุ: ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 30 กันยายน 2552

สีของน้ำ (Water color)

จากการศึกษา พบว่า สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (ตารางภาคผนวก ก.) สีของน้ำมีค่าพิสัย 24.20 – 70.00 PCU ค่าเฉลี่ย 60.46 PCU ค่าความแปรปรวน 60.42 สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (ตารางภาคผนวก ข.) สีของน้ำมีค่าพิสัย 33.33 – 736.67 PCU ค่าเฉลี่ย 148.25 PCU ค่าความแปรปรวน 109.27 สถานีที่ 3 บ้านนาเฝ้า (ตารางภาคผนวก ค.) สีของน้ำมีค่าพิสัย 34.00 – 1,033.33 PCU ค่าเฉลี่ย 235.58 PCU ค่าความแปรปรวน 136.83 สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (ตารางภาคผนวก ง.) สีของน้ำมีค่าพิสัย 48.33 – 3,405.00 PCU ค่าเฉลี่ย 284.76 PCU ค่าความแปรปรวน 379.94 (ตารางที่ 4.6)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ มีสีของน้ำเจี้ยนน้อยที่สุด (60.46 PCU) เนื่องจากสถานีที่ 1 มีปริมาณน้ำท่าเจี้ยน (0.34 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ตะกอนแขวนลอยเจี้ยน (12.69 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความขุ่น(6.23 NTU) เจี้ยนน้อยที่สุด จึงทำให้สีของน้ำมีค่าเจี้ยนน้อยที่สุด และสถานีที่ 4 บ้านฝายมูล มีสีของน้ำเจี้ยนมากที่สุด (284.76) ทั้งนี้ อาจเกิดจากปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำ (40.16 มิลลิกรัมต่อลิตร) มีมากที่สุด จึงทำให้น้ำในสถานีที่ 4 มีความขุ่นมาก และส่งผลถึงสีของน้ำมีค่ามากตามด้วย ซึ่งกล่าวได้ว่า ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่รับน้ำของแต่ละสถานี มีผลต่อปริมาณน้ำท่าในลำน้ำอย่างซึ่งขึ้นอยู่กับพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ นอกจากนี้ยังส่งผลต่อปริมาณตะกอนแขวนลอย ความขุ่น และสีของน้ำในลำน้ำตามแนวคิดในการศึกษา (ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.6

สีของน้ำ (PCU) ของลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

สถานีที่	สีของน้ำ				พื้นที่รับ น้ำ (ตาราง กิโลเมตร)	พื้นที่หน้าตัดที่ ระดับน้ำ (ตารางเมตร)	
	(PCU)			ความ แปรปรว น (S ²)		ต่ำสุด	สูงสุด
	ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย				
1 บ้านน้ำไคร้	24.20	570.00	60.46	60.42	22	0.32	2.24
2 บ้านดอนมูล	33.33	736.67	148.25	109.27	125	6.60	33.00
3 บ้านนาฝ้า	34.00	1,033.33	235.58	136.83	194	5.60	9.80
4 บ้านฝายมูล	48.33	3,405.00	284.76	379.94	281	6.00	36.00

หมายเหตุ: ข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม ถึง 30 กันยายน 2552

ส่วนที่ 2

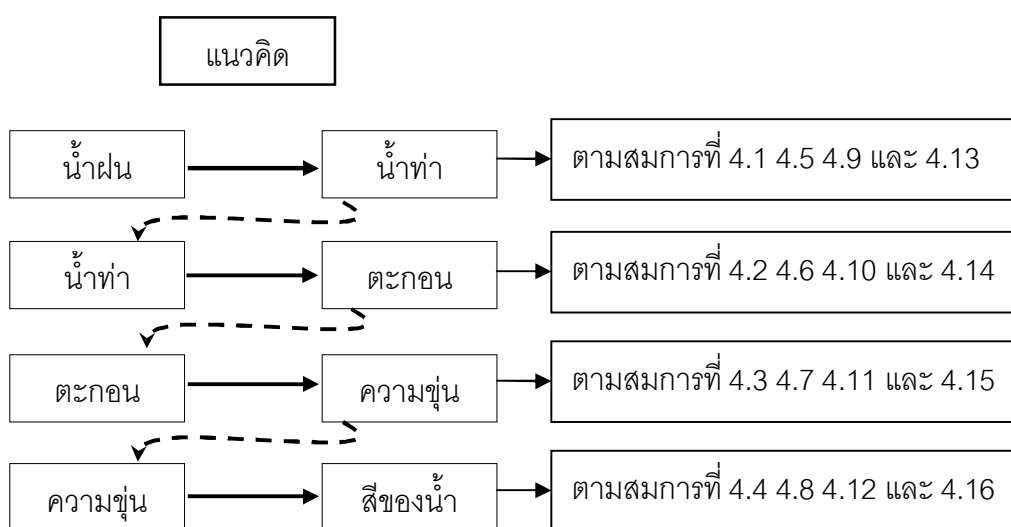
การทำนายการแผ่รังสีน้ำหลากดินถล่มโดยวิเคราะห์ด้วยสมการ การถดถอยเชิงเส้น (Linear regression) และการถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) ของลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูลน้ำในลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง จังหวัดน่าน โดยใช้ข้อมูลทั้ง 4 สถานี
เพื่อทำนายการแผ่รังสีน้ำหลากดินถล่มจากข้อมูลต่อไปนี้ การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิง
เส้น (Linear regression) (ภาพที่ 4.2)

- ปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน
- ปริมาณตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า
- ความชุ่มจากตะกอนแขวนลอย
- สีของน้ำจากความชุ่ม

ภาพที่ 4.2

การทำนายการแผ่รังสีน้ำหลากดินถล่มโดยสมการถดถอยเชิงเส้น
ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง จังหวัดน่าน (พ.ศ.2552)



หมายเหตุ: ตะกอน หมายถึง ตะกอนแขวนลอย

สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้

ทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน

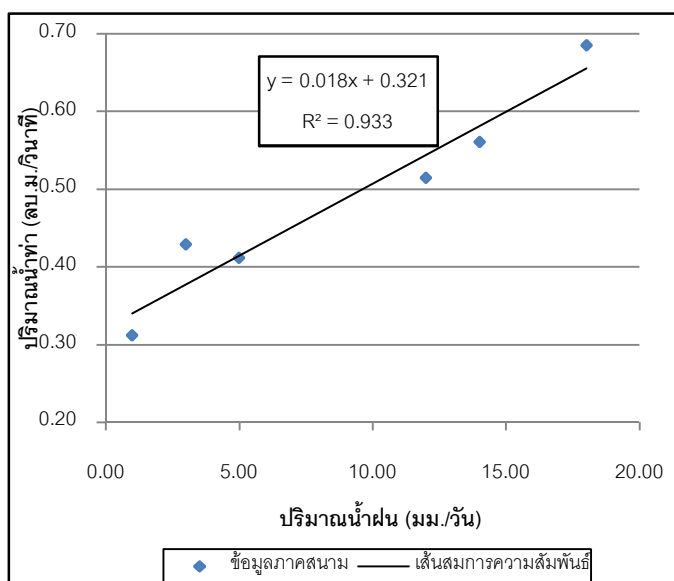
การทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ ตำบลยม อำเภอกำแพงเพชร จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ตามสมการที่ 4.1

$$y = 0.018x + 0.321 \quad (R^2 = 0.933) \quad \dots\dots\dots(4.1)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2=0.933$ กล่าวคือ เมื่อ y = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.018 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และ x = ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิเมตรต่อวัน ถ้าฝนไม่ตก ปริมาณน้ำท่าจะมีค่าเท่ากับ 0.321 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (ภาพที่ 4.3)

ภาพที่ 4.3

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน)
กับปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (พ.ศ. 2552)



ทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า

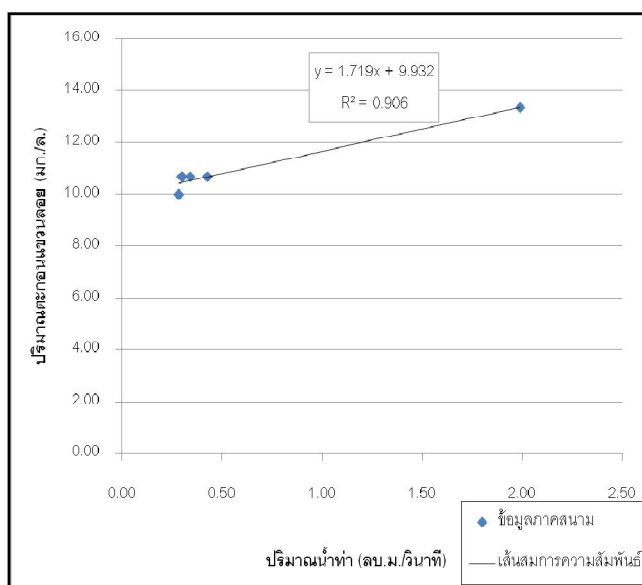
การทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ ตำบลยม อำเภอน้ำขุ่น จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ตามสมการที่ 4.2

$$y = 1.719x + 9.932 \quad (R^2 = 0.906) \quad \dots\dots\dots(4.2)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.906$ กล่าวคือ เมื่อ y = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 1.719 มิลลิกรัมต่อลิตร และ x = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อไม่มีการไหลของปริมาณน้ำท่า ตะกอนแขวนลอยมีค่าเท่ากับ 9.932 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.4)

ภาพที่ 4.4

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
กับตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (พ.ศ. 2552)



ทำนายความขุ่นจากปริมาณตะกอนแขวนลอย

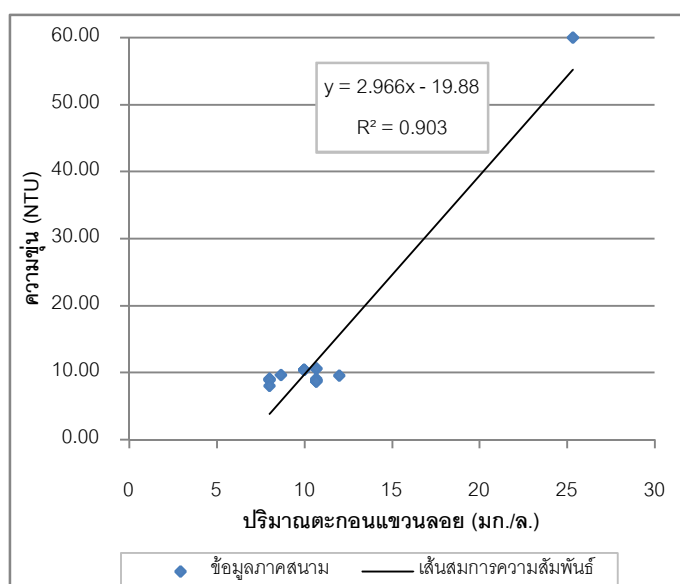
การทำนายความขุ่นจากปริมาณตะกอนแขวนลอย ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ ตำบลยม อำเภอกำแพงเพชร จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายความขุ่นจากปริมาณตะกอนแขวนลอย ตามสมการที่ 4.3

$$y = 2.966x - 19.88 \quad (R^2 = 0.903) \quad \dots\dots\dots(4.3)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.903$ กล่าวคือ เมื่อ y = ความขุ่น (NTU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 2.966 NTU และ x = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อไม่มีตะกอนแขวนลอย ก็ไม่มีความขุ่น (ภาพที่ 4.5)

ภาพที่ 4.5

ความสัมพันธ์ปริมาณตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
กับความขุ่น (NTU) สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (พ.ศ. 2552)



ทำนายสีของน้ำจากความขุ่น

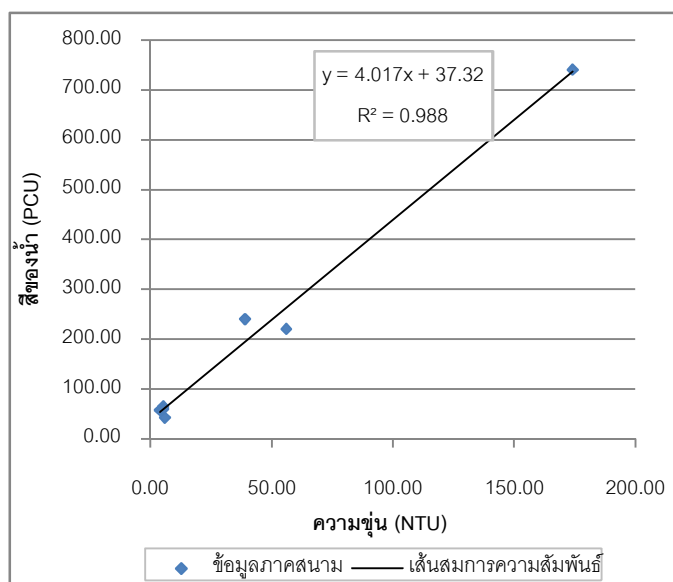
การทำนายสีของน้ำจากความขุ่น ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ ตำบลยม อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายสีของน้ำจากความขุ่นได้ตามสมการที่ 4.4

$$y = 4.017x + 37.32 \quad (R^2 = 0.988) \quad \dots\dots\dots(4.4)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.988$ กล่าวคือ เมื่อ $y =$ สีของน้ำ (PCU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 4.017 PCU และ $x =$ ความขุ่น (NTU) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 NTU เมื่อไม่มีความขุ่น สีของน้ำจะมีค่าเท่ากับ 37.32 PCU (ภาพที่ 4.6)

ภาพที่ 4.6

ความสัมพันธ์ความขุ่น (NTU) กับสีของน้ำ (PCU)
สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (พ.ศ. 2552)



สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล

ทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน

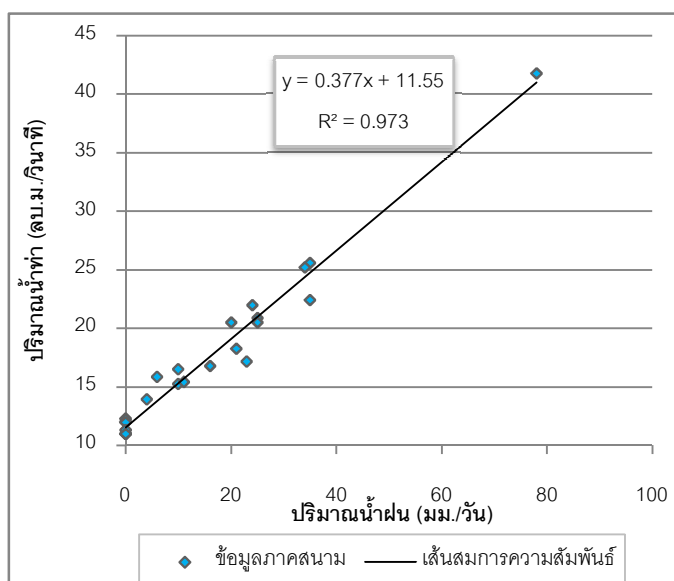
การทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ตามสมการที่ 4.5

$$y = 0.377x + 11.55 \quad (R^2 = 0.973) \quad \dots\dots\dots(4.5)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.973$ กล่าวคือ เมื่อ y = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.377 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และ x = ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิเมตรต่อวัน ถ้าฝนไม่ตก ปริมาณน้ำท่าจะมีค่าเท่ากับ 11.55 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (ภาพที่ 4.7)

ภาพที่ 4.7

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน)
กับปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (พ.ศ. 2552)



ทำนายปริมาณตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า

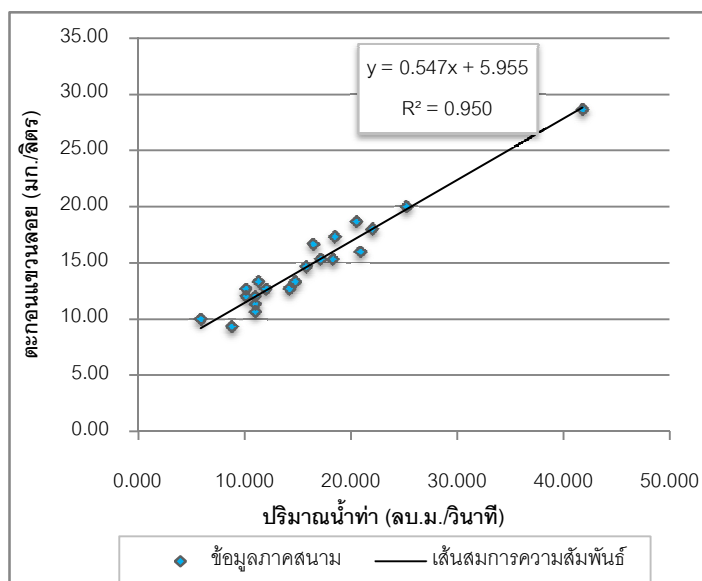
การทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ตามสมการที่ 4.6

$$y = 0.547x + 5.955 \quad (R^2 = 0.950) \quad \dots\dots\dots(4.6)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.950$ กล่าวคือ เมื่อ y = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.547 มิลลิกรัมต่อลิตร และ x = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อไม่มีการไหลของปริมาณน้ำท่า ตะกอนแขวนลอยมีค่าเท่ากับ 5.955 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.8)

ภาพที่ 4.8

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
กับตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (พ.ศ. 2552)



ทำนายความขุ่นจากปริมาณตะกอนแขวนลอย

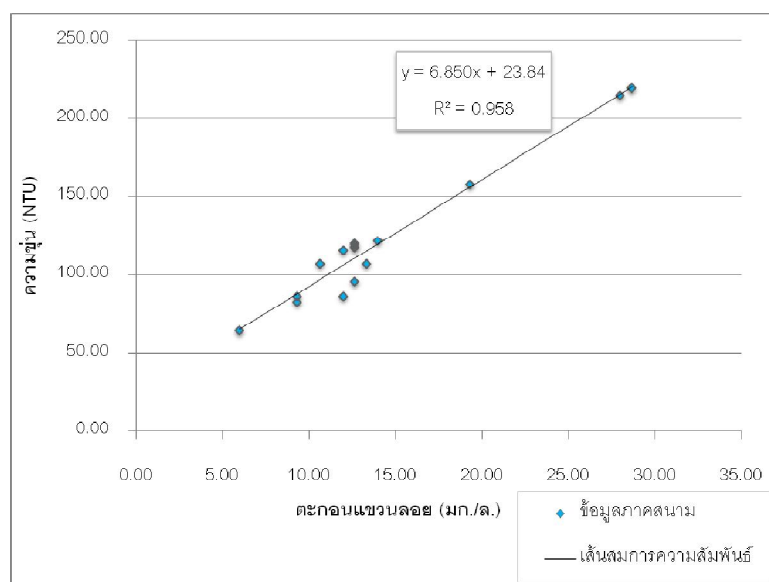
การทำนายความขุ่นจากตะกอนแขวนลอย ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายความขุ่นจากตะกอนแขวนลอย ตามสมการที่ 4.7

$$y = 6.850x + 23.84 \quad (R^2 = 0.958) \quad \dots\dots\dots(4.7)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.958$ กล่าวคือ เมื่อ y = ความขุ่น (NTU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 6.850 NTU และ x = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อไม่มีตะกอนแขวนลอย ก็ไม่มีความขุ่น (ภาพที่ 4.9)

ภาพที่ 4.9

ความสัมพันธ์ปริมาณตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
กับความขุ่น (NTU) สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (พ.ศ. 2552)



ทำนายสีของน้ำจากความขุ่น

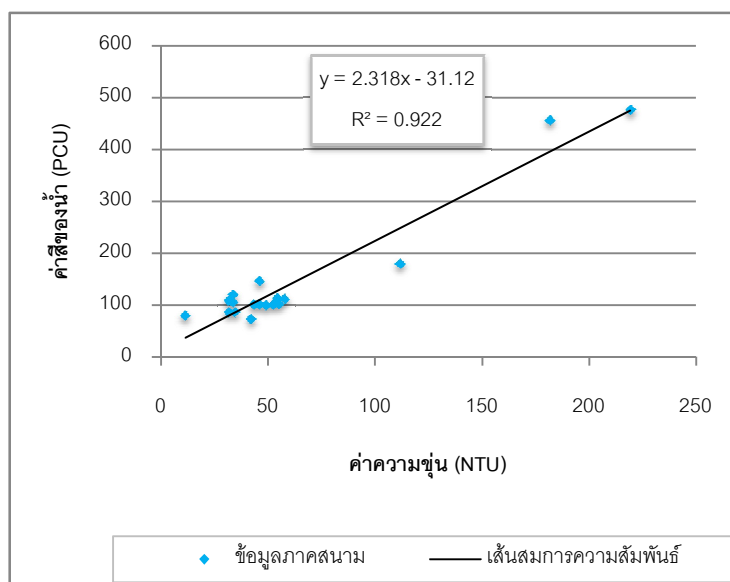
การทำนายสีของน้ำจากความขุ่น ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอปัว จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายสีของน้ำจากความขุ่นได้ตามสมการที่ 4.8

$$y = 2.318x - 31.12 \quad (R^2 = 0.922) \quad \dots\dots\dots(4.8)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.922$ กล่าวคือ เมื่อ y = สีของน้ำ (PCU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 2.318 PCU และ x = ความขุ่น (NTU) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 NTU เมื่อไม่มีความขุ่น ก็ไม่สีของน้ำ (ภาพที่ 4.10)

ภาพที่ 4.10

ความสัมพันธ์ความขุ่น (NTU) กับสีของน้ำ (PCU)
สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล (พ.ศ. 2552)



สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า

ทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน

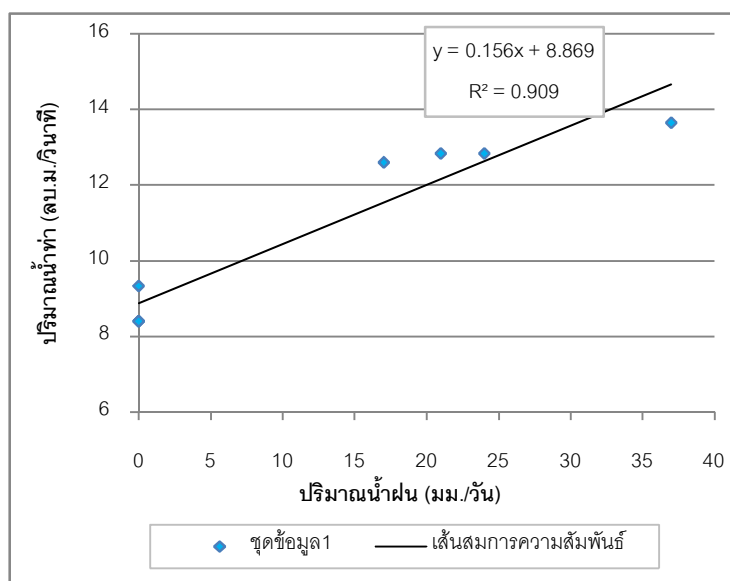
การทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ตามสมการที่ 4.9

$$y = 0.156x + 8.869 \quad (R^2 = 0.909) \quad \dots\dots\dots(4.9)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.909$ กล่าวคือ เมื่อ y = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.156 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และ x = ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิเมตรต่อวัน ถ้าฝนไม่ตก ปริมาณน้ำท่าจะมีค่าเท่ากับ 8.869 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (ภาพที่ 4.11)

ภาพที่ 4.11

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน)
กับปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (พ.ศ. 2552)



ทำนายปริมาณตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า

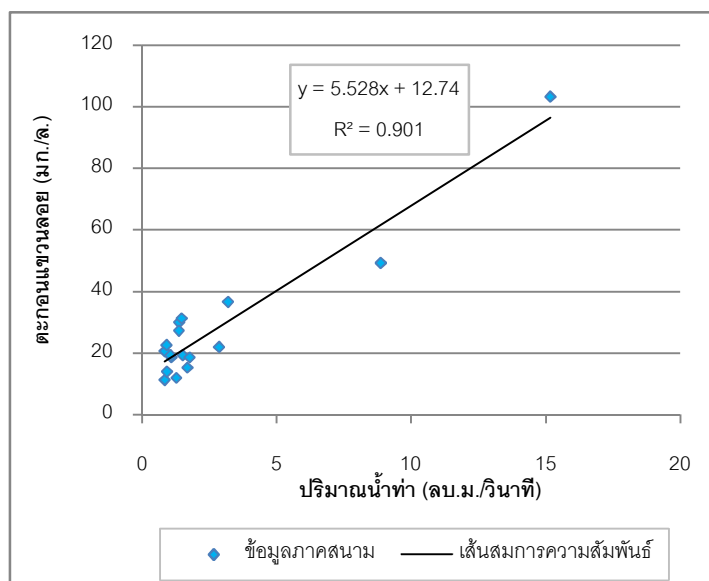
การทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ตามสมการที่ 4.10

$$y = 5.528x + 12.740 \quad (R^2 = 0.901) \quad \text{.....(4.10)}$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.901$ กล่าวคือ เมื่อ y = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 5.528 มิลลิกรัมต่อลิตร และ x = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อไม่มีการไหลของปริมาณน้ำท่า ตะกอนแขวนลอยมีค่าเท่ากับ 12.740 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.12)

ภาพที่ 4.12

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
กับตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (พ.ศ. 2552)



ทำนายความขุ่นจากปริมาณตะกอนแขวนลอย

การทำนายความขุ่นจากตะกอนแขวนลอย ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายความขุ่นจากตะกอนแขวนลอย ตามสมการที่ 4.11

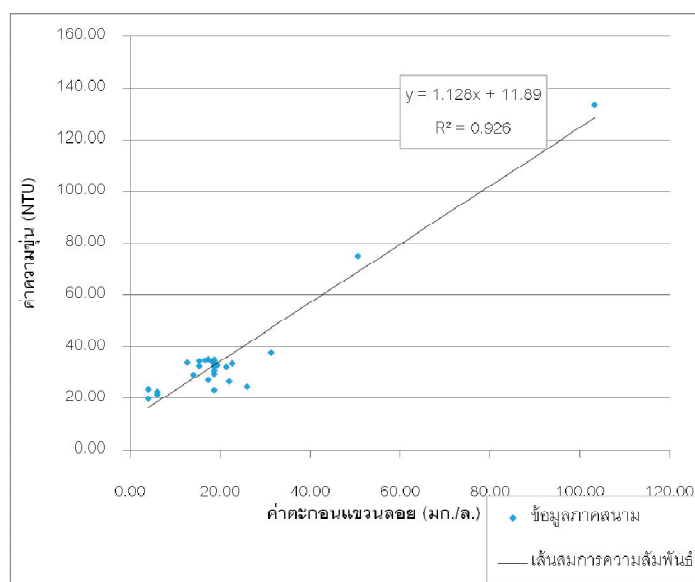
$$y = 1.128x + 11.890 \quad (R^2 = 0.926) \quad \text{.....(4.11)}$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.926$ กล่าวคือ เมื่อ y = ความขุ่น (NTU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 1.128 NTU และ x = ปริมาณตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อไม่มีตะกอนแขวนลอย ก็ไม่มีความขุ่น (ภาพที่ 4.13)

ภาพที่ 4.13

ความสัมพันธ์ปริมาณตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)

กับความขุ่น (NTU) สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (พ.ศ. 2552)



ทำนายสีของน้ำจากความขุ่น

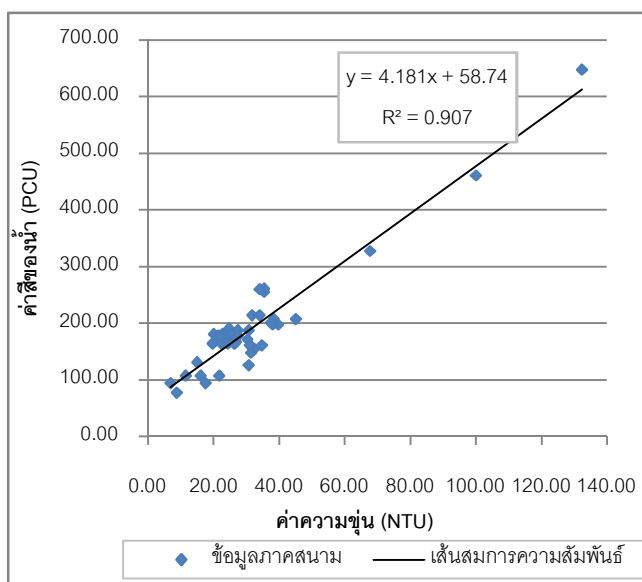
การทำนายสีของน้ำจากความขุ่น ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอกำแพงเพชร จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายสีของน้ำจากความขุ่นได้ตามสมการที่ 4.12

$$y = 4.181x + 58.740 \quad (R^2 = 0.907) \quad \text{.....(4.12)}$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.907$ กล่าวคือ เมื่อ y = สีของน้ำ (PCU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 4.181 PCU และ x = ความขุ่น (NTU) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 NTU เมื่อไม่มีความขุ่น ทำให้ไม่มีสีของน้ำ (ภาพที่ 4.14)

ภาพที่ 4.14

ความสัมพันธ์ความขุ่น (NTU) กับสีของน้ำ (PCU)
สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (พ.ศ. 2552)



สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล

ทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน

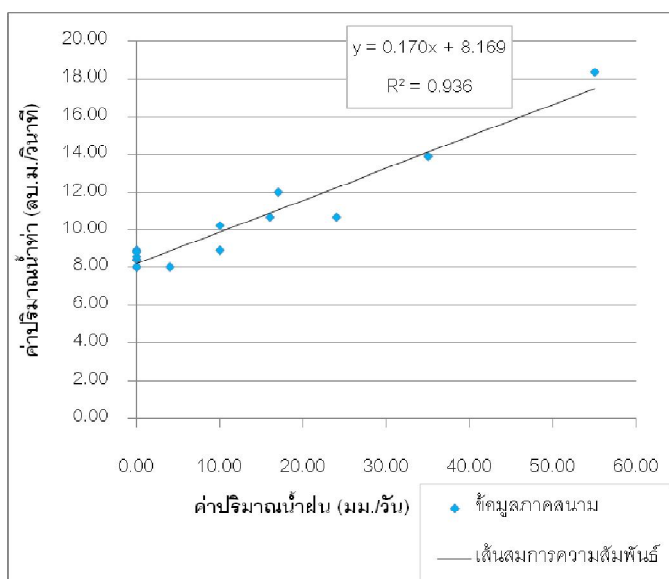
การทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ตามสมการ 4.13

$$y = 0.170x + 8.169 \quad (R^2 = 0.936) \quad \text{.....(4.13)}$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.936$ กล่าวคือ เมื่อ y = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.170 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที และ x = ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิเมตรต่อวัน ถ้าฝนไม่ตก ปริมาณน้ำท่าจะมีค่าเท่ากับ 8.169 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (ภาพที่ 4.15)

ภาพที่ 4.15

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน)
กับปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (พ.ศ. 2552)



ทำนายปริมาณตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า

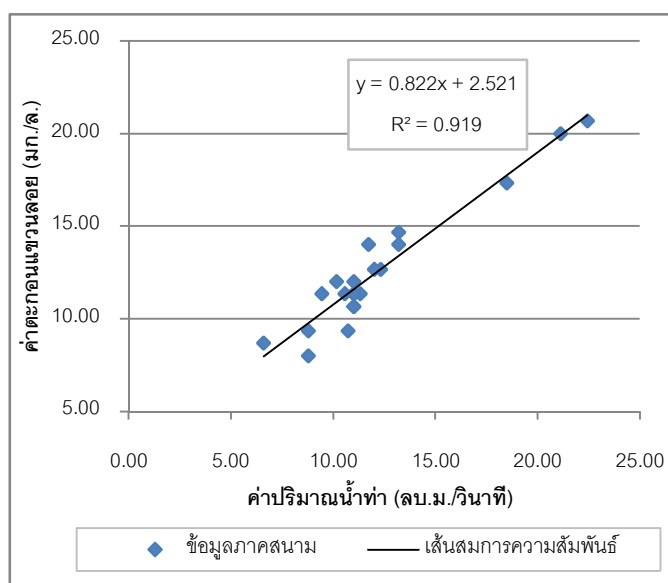
การทำนายปริมาณตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาย่อยน้ำยาง สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายตะกอนแขวนลอยจากปริมาณน้ำท่า ตามสมการที่ 4.14

$$y = 0.822x + 2.521 \quad (R^2 = 0.919) \quad \dots\dots\dots(4.14)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.919$ กล่าวคือ เมื่อ y = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.822 มิลลิกรัมต่อลิตร และ x = ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อไม่มีการไหลของปริมาณน้ำท่า ตะกอนแขวนลอยมีค่าเท่ากับ 2.521 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.16)

ภาพที่ 4.16

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
กับตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (พ.ศ. 2552)



ทำนายความขุ่นจากปริมาณตะกอนแขวนลอย

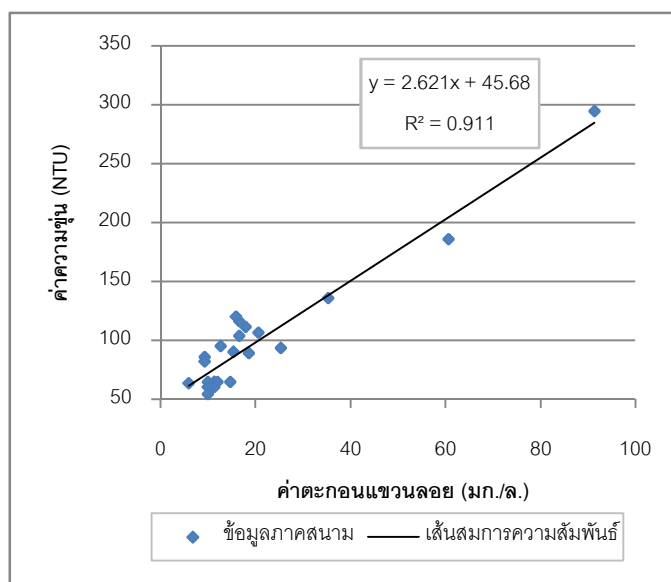
การทำนายความขุ่นจากปริมาณตะกอนแขวนลอย ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำย่าง สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายความขุ่นจากตะกอนแขวนลอย ตามสมการที่ 4.15

$$y = 2.621x + 45.68 \quad (R^2 = 0.911) \dots\dots\dots(4.15)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2=0.911$ กล่าวคือ เมื่อ y = ความขุ่น (NTU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 2.621 NTU และ x = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อไม่มีตะกอนแขวนลอย ก็ไม่มีความขุ่น (ภาพที่ 4.17)

ภาพที่ 4.17

ความสัมพันธ์ปริมาณตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
กับความขุ่น (NTU) สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (พ.ศ. 2552)



ทำนายสีของน้ำจากความขุ่น

การทำนายสีของน้ำจากความขุ่น ในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พบว่า สามารถทำนายสีของน้ำจากความขุ่นได้ตามสมการที่ 4.16

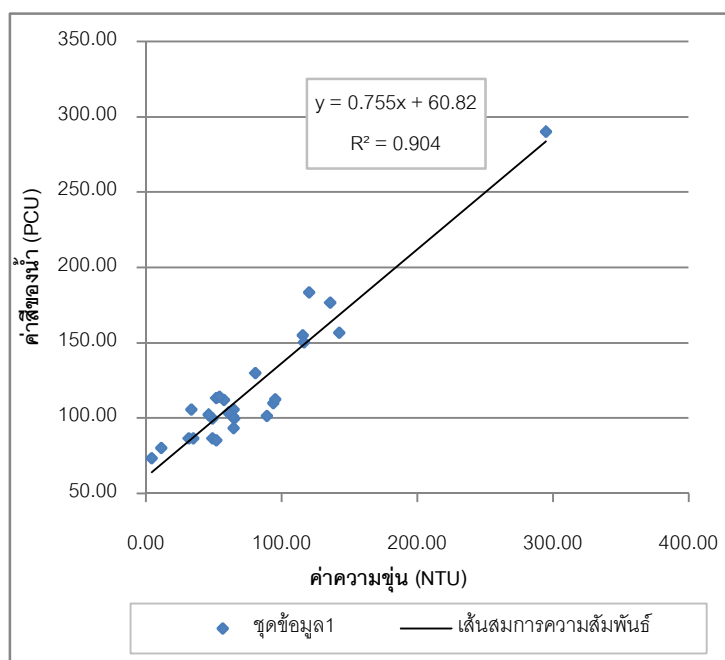
$$y = 0.755x + 60.82 \quad (R^2 = 0.904) \quad \dots\dots\dots(4.16)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.904$ กล่าวคือ เมื่อ $y =$ สีของน้ำ (PCU) จะมีค่าเพิ่มขึ้น 0.755 PCU และ $x =$ ความขุ่น (NTU) ที่เปลี่ยนแปลงไป 1 NTU เมื่อไม่มีความขุ่น ก็ไม่มีสีของน้ำ (ภาพที่ 4.18)

ภาพที่ 4.18

ความสัมพันธ์ความขุ่น (NTU) กับสีของน้ำ (PCU)

สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (พ.ศ. 2552)



การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis)

จากการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis) ทั้ง 4 สถานี โดยตัวแปรตาม คือ สีของน้ำ (Z) ตัวแปรต้น คือ ปริมาณน้ำฝน (x) และตัวแปรอิสระ คือ ปริมาณน้ำท่า ปริมาณตะกอนแขวนลอย และความขุ่น (Y) ผลการวิเคราะห์ดังนี้

การทำนายสีของน้ำจากปริมาณน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่า

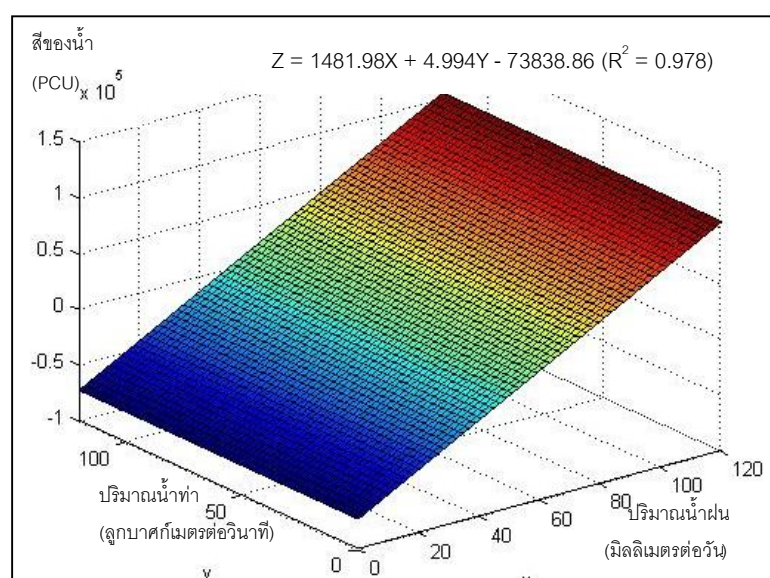
พบว่า ปริมาณน้ำฝนกับปริมาณน้ำท่ามีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันจนส่งผลต่อสีของน้ำ ในลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน ดังสมการ 4.21

$$Z = 1481.98X + 4.994Y - 73838.86 \quad (R^2 = 0.978) \quad \dots\dots\dots (4.21)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.978$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำฝน (x) และปริมาณน้ำท่า (y) เพิ่มขึ้นส่งผลต่อสีของน้ำ (z) สูงขึ้นในลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน เมื่อปริมาณน้ำฝนตกในพื้นที่ปริมาณน้ำท่าในลำน้ำยางเพิ่มขึ้นส่งผลต่อสีของน้ำเพิ่มขึ้นด้วย (ภาพที่ 4.22)

ภาพที่ 4.19

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) กับปริมาณน้ำท่า
(ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) และสีของน้ำ (PCU)
ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน



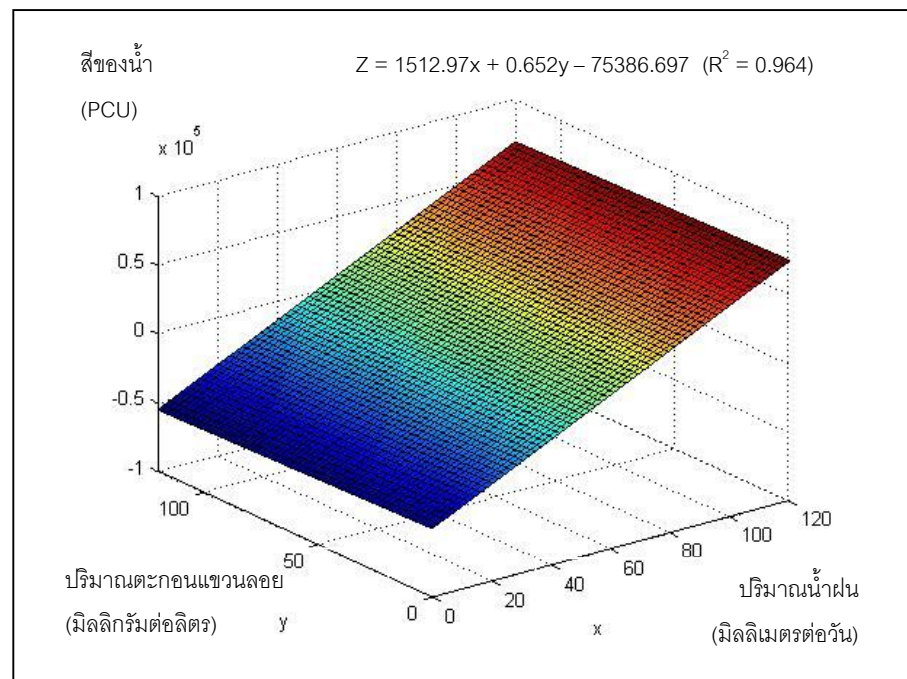
การหานายสีของน้ำจากปริมาณน้ำฝนกับปริมาณตะกอนแขวนลอย

พบว่า ปริมาณน้ำฝนกับปริมาณตะกอนแขวนลอยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันจนส่งผลต่อสีของน้ำในลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน ดังสมการ 4.22

$$Z = 1034.85x - 45.459y - 50378.023 \quad (R^2 = 0.857) \dots\dots\dots (4.22)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.857$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำฝน (x) และปริมาณตะกอนแขวนลอย (y) เพิ่มขึ้นส่งผลต่อสีของน้ำ (z) สูงขึ้นในลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน เมื่อปริมาณน้ำฝนตกในพื้นที่ส่งผลให้ปริมาณตะกอนแขวนลอยในลำน้ำยางเพิ่มขึ้นส่งผลต่อสีของน้ำเพิ่มขึ้นด้วย (ภาพที่ 4.24)

ภาพที่ 4.20
ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) กับปริมาณ
ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) และสีของน้ำ
(PCU) กลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน



การทำนายสีของน้ำจากปริมาณน้ำฝนกับความขุ่น

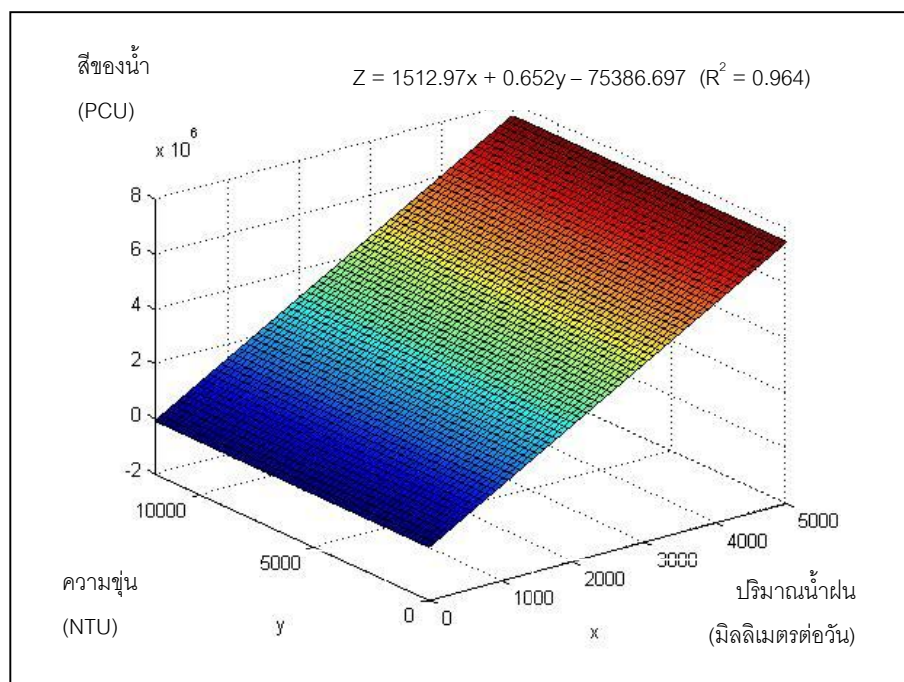
พบว่า ปริมาณน้ำฝนกับความขุ่นมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันจนส่งผลต่อสีของน้ำในกลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน ดังสมการ 4.23

$$Z = 1512.97x + 0.652y - 75386.697 \quad (R^2 = 0.964) \quad (4.23)$$

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.964$ กล่าวคือ เมื่อปริมาณน้ำฝน (x) และความขุ่น (y) เพิ่มขึ้นส่งผลต่อสีของน้ำ (z) สูงขึ้นในกลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน เมื่อปริมาณน้ำฝนตกในพื้นที่ส่งผลให้ความขุ่นในลำน้ำยางเพิ่มขึ้นส่งผลต่อสีของน้ำเพิ่มขึ้นด้วย (ภาพที่ 4.25)

ภาพที่ 4.21

ความสัมพันธ์ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) กับความขุ่น (NTU) และสีของน้ำ (PCU) กลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน



ส่วนที่ 3

ทดสอบสมมติฐานแนวคิดการศึกษา

เมื่อได้สมการของความสัมพันธ์ต่างๆ ทั้งสี่สถานี ผู้ศึกษาจึงนำเอาสมการแต่ละสมการมาแทนค่าตามแนวคิด (ภาพที่ 4.1 และ 4.2) ปริมาณน้ำฝนมีผลต่อปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำท่ามีผลต่อปริมาณตะกอนแขวนลอย ปริมาณตะกอนแขวนลอยมีผลต่อความขุ่น ความขุ่นมีผลต่อสีของน้ำ เพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้

สมการความสัมพันธ์ของสถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ (สมการ 4.1 - 4.4) ดังนี้

$$y_1 = 0.018x_1 + 0.321 \quad (R^2_1 = 0.933) \quad (4.1)$$

$$y_2 = 1.719x_2 + 9.932 \quad (R^2_2 = 0.906) \quad (4.2)$$

$$y_3 = 2.966x_3 - 19.88 \quad (R^2_3 = 0.903) \quad (4.3)$$

$$y_4 = 4.017x_4 + 37.32 \quad (R^2_3 = 0.988) \quad (4.4)$$

โดย x_1 = น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) y_1 = น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
 x_2 = น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) y_2 = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
 x_3 = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) y_3 = ความขุ่น (NTU)
 x_4 = ความขุ่น (NTU) y_4 = สีของน้ำ (PCU)

แทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) เป็นน้ำฝนที่วัดได้จริงในพื้นที่ โดยมีค่าตั้งแต่ 50 มิลลิเมตรต่อวันขึ้นไป ซึ่งเกณฑ์การเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มของเครื่องเตือนภัยของกรมทรัพยากรน้ำที่กำหนด มีค่าระหว่าง 50 - 100 มิลลิเมตรต่อวัน ดังนี้

แทนค่าในสมการที่ 4.1

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad y_1 &= (0.018 \times 50) + 0.321 \\ &= 0.9 + 0.321 \\ &= 1.221 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที} \end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน
 จะได้ค่า y_1 ปริมาณน้ำท่า เท่ากับ 1.221 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

แทนค่า x_2 คือ ปริมาณน้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) เป็นค่าน้ำท่าที่ได้จากสมการ 4.1

แทนค่าในสมการที่ 4.2

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad y_2 &= (1.719 \times 1.221) + 9.932 \\ &= 2.099 + 9.932 \\ &= 12.031 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร} \end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_2 ตะกอนแขวนลอย เท่ากับ 12.031 มิลลิกรัมต่อลิตร

แทนค่า x_3 คือ ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นค่าที่ได้จากสมการ 4.2

แทนค่าในสมการที่ 4.3

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_3 &= (2.966 \times 12.031) - 19.88 \\ &= 35.684 - 19.88 \\ &= 15.804 \text{ NTU}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_3 ความขุ่น เท่ากับ 15.804 NTU

แทนค่า x_4 คือ ความขุ่น (NTU) เป็นค่าความขุ่นที่ได้จากสมการ 4.3

แทนค่าในสมการที่ 4.4

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_4 &= (4.017 \times 15.804) + 37.320 \\ &= 63.483 + 37.320 \\ &= 100.803 \text{ PCU}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_4 สีของน้ำ เท่ากับ 100.803 PCU

สรุปได้ว่า เมื่อแทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ด้วยปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน สีของน้ำจะมีค่า 100.80 PCU และค่าสีของน้ำที่ได้เป็นสีของน้ำในสถานที่ 1 บ้านน้ำไคร้เท่านั้น

สถานที่ 2 บ้านดอนมูล

สมการความสัมพันธ์ของสถานที่ 2 บ้านดอนมูล (สมการ 4.5-4.8) ดังนี้

$$y_1 = 0.377 x_1 + 11.55 \quad (R^2_1 = 0.933) \quad (4.5)$$

$$y_2 = 0.547x_2 + 5.955 \quad (R^2_2 = 0.906) \quad (4.6)$$

$$y_3 = 6.850x_3 + 23.840 \quad (R^2_3 = 0.903) \quad (4.7)$$

$$y_4 = 2.318x_4 - 31.12 \quad (R^2_4 = 0.988) \quad (4.8)$$

โดย

$$\begin{aligned}
 x_1 &= \text{น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน)} & y_1 &= \text{น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)} \\
 x_2 &= \text{น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)} & y_2 &= \text{ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)} \\
 x_3 &= \text{ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)} & y_3 &= \text{ความขุ่น (NTU)} \\
 x_4 &= \text{ความขุ่น (NTU)} & y_4 &= \text{สีของน้ำ (PCU)}
 \end{aligned}$$

แทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) เป็นน้ำฝนที่วัดได้จริงในพื้นที่ โดยมีค่าตั้งแต่ 50 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป ซึ่งเกณฑ์การเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มของเครื่องเตือนภัยของกรมทรัพยากรน้ำมีค่าระหว่าง 50 - 100 มิลลิเมตรต่อวัน

แทนค่าในสมการที่ 4.5

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } y_1 &= (0.377 \times 50) + 11.550 \\
 &= 18.850 + 11.550 \\
 &= 30.400 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_1 น้ำท่า เท่ากับ 30.400 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

แทนค่า x_2 คือ น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) เป็นค่าน้ำท่าที่ได้จากสมการ 4.5

แทนค่าในสมการที่ 4.6

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } y_2 &= (30.400 \times 0.547) + 5.955 \\
 &= 16.629 + 5.955 \\
 &= 22.584 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_2 ตะกอนแขวนลอย เท่ากับ 22.584 มิลลิกรัมต่อลิตร

แทนค่า x_3 คือ ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นค่าที่ได้จากสมการ 4.6

แทนค่าในสมการที่ 4.7

$$\begin{aligned}
 \text{จะได้ } y_3 &= (22.584 \times 6.850) + 23.840 \\
 &= 154.699 + 23.840 \\
 &= 178.539 \text{ NTU}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_3 ความขุ่น เท่ากับ 178.539 NTU

แทนค่า x_4 คือ ความขุ่น (NTU) เป็นค่าความขุ่นที่ได้จากสมการ 4.7

แทนค่าในสมการที่ 4.8

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } y_4 &= (2.318 \times 178.539) - 31.120 \\ &= 413.853 - 31.120 \\ &= 382.733 \text{ PCU} \end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_4 สีของน้ำ เท่ากับ 382.733 PCU

สรุปได้ว่า เมื่อแทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ด้วยปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน สีของน้ำจะมีค่า 382.73 PCU และค่าสีของน้ำที่ได้เป็นสีของน้ำในสถานีที่ 2 บ้านดอนมูลเท่านั้น

สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า

สมการความสัมพันธ์ของสถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า (สมการ 4.9 – 4.12) ดังนี้

$$y_1 = 0.156 x_1 + 8.869 \quad (R^2_1 = 0.909) \quad (4.9)$$

$$y_2 = 5.528 x_2 + 12.740 \quad (R^2_2 = 0.901) \quad (4.10)$$

$$y_3 = 1.128 x_3 + 11.890 \quad (R^2_3 = 0.926) \quad (4.11)$$

$$y_4 = 4.181 x_4 + 58.740 \quad (R^2_4 = 0.907) \quad (4.12)$$

โดย x_1 = น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) y_1 = น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
 x_2 = น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) y_2 = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
 x_3 = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) y_3 = ความขุ่น (NTU)
 x_4 = ความขุ่น (NTU) y_4 = สีของน้ำ (PCU)

แทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) เป็นน้ำฝนที่วัดได้จริงในพื้นที่ โดยมีค่าตั้งแต่ 50 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป ซึ่งเกณฑ์การเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มของเครื่องเตือนภัยของกรมทรัพยากรน้ำมีค่าระหว่าง 50-100 มิลลิเมตรต่อวัน ดังนี้

แทนค่าในสมการที่ 4.9

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_1 &= (0.156 \times 50) + 8.869 \\ &= 7.800 + 8.869 \\ &= 16.669 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_1 น้ำท่า เท่ากับ 16.669 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

แทนค่า x_2 คือ น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) เป็นค่าน้ำท่าที่ได้จากสมการ 4.9

แทนค่าในสมการที่ 4.10

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_2 &= (5.528 \times 16.669) + 12.740 \\ &= 92.146 + 12.740 \\ &= 104.886 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_2 ตะกอนแขวนลอย เท่ากับ 104.886 มิลลิกรัมต่อลิตร

แทนค่า x_3 คือ ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นค่าที่ได้จากสมการ 4.10

แทนค่าในสมการที่ 4.10

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_3 &= (1.128 \times 104.886) + 11.890 \\ &= 118.312 + 11.890 \\ &= 130.202 \text{ NTU}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_3 ความขุ่น เท่ากับ 130.202 NTU

แทนค่า x_4 คือ ความขุ่น (NTU) เป็นค่าความขุ่นที่ได้จากสมการ 4.11

แทนค่าในสมการที่ 4.12

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_4 &= (4.181 \times 130.202) + 58.740 \\ &= 544.373 + 58.740 \\ &= 603.113 \text{ PCU}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_4 สีของน้ำ เท่ากับ 603.113 PCU

สรุปได้ว่า เมื่อแทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ด้วยปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน สีของน้ำจะมีค่า 603.113 PCU และค่าสีของน้ำที่ได้เป็นสีของน้ำในสถานีที่ 3 บ้านนาฝายเท่านั้น

สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล

สมการความสัมพันธ์ของสถานีที่ 4 บ้านฝายมูล (สมการ 4.13 – 4.16) ดังนี้

$$y_1 = 0.170x_1 + 8.169 \quad (R^2_1 = 0.936) \quad (4.13)$$

$$y_2 = 0.822x_2 + 2.521 \quad (R^2_2 = 0.919) \quad (4.14)$$

$$y_3 = 2.621x_3 + 45.680 \quad (R^2_3 = 0.911) \quad (4.15)$$

$$y_4 = 0.755x_4 + 60.820 \quad (R^2_4 = 0.904) \quad (4.16)$$

โดย x_1 = น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) y_1 = น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที)
 x_2 = น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) y_2 = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
 x_3 = ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) y_3 = ความขุ่น (NTU)
 x_4 = ความขุ่น (NTU) y_4 = สีของน้ำ (PCU)

แทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) เป็นน้ำฝนที่วัดได้จริงในพื้นที่ โดยมีค่าตั้งแต่ 50 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไป ซึ่งเกณฑ์การเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มของเครื่องเตือนภัยของกรมทรัพยากรน้ำมีค่าระหว่าง 50-100 มิลลิเมตรต่อวัน ดังนี้

แทนค่าในสมการที่ 4.13

$$\begin{aligned} \text{จะได้ } y_1 &= (0.170 \times 50) + 8.169 \\ &= 8.500 + 8.169 \\ &= 16.669 \text{ ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที} \end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_1 น้ำท่า เท่ากับ 16.669 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที

แทนค่า x_2 คือ น้ำท่า (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน) เป็นค่าน้ำท่าที่ได้จากสมการ 4.13

แทนค่าในสมการที่ 4.14

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_2 &= (0.822 \times 16.669) + 2.521 \\ &= 13.702 + 2.521 \\ &= 16.223 \text{ มิลลิกรัมต่อลิตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_2 ตะกอนแขวนลอย เท่ากับ 16.223 มิลลิกรัมต่อลิตร

แทนค่า x_3 คือ ตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) เป็นค่าที่ได้จากสมการ 4.14

แทนค่าในสมการที่ 4.15

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_3 &= (2.621 \times 45.680) + 42.520 \\ &= 42.520 + 42.520 \\ &= 88.200 \text{ NTU}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_3 ความขุ่น เท่ากับ 88.200 NTU

แทนค่า x_4 คือ ความขุ่น (NTU) เป็นค่าความขุ่นที่ได้จากสมการ 4.15

แทนค่าในสมการที่ 4.16

$$\begin{aligned}\text{จะได้ } y_4 &= (0.755 \times 88.200) + 60.820 \\ &= 66.591 + 60.820 \\ &= 127.411 \text{ PCU}\end{aligned}$$

ดังนั้น จากข้อมูลน้ำฝนกรณีเกณฑ์การเฝ้าระวัง 50 มิลลิเมตรต่อวัน

จะได้ y_4 สีของน้ำ เท่ากับ 127.411 PCU

สรุปได้ว่า เมื่อแทนค่า x_1 คือ น้ำฝน (มิลลิเมตรต่อวัน) ด้วยปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งเป็นการเฝ้าระวังระดับสีเขียว ปริมาณน้ำฝน 50-100 มิลลิเมตรต่อวัน ของกรมทรัพยากรน้ำ สีของน้ำจะมีค่า 127.411 PCU และค่าสีของน้ำที่ได้เป็นสีของน้ำในสถานีที่ 4 บำบัดฝายมูลเท่านั้น

ผลการสร้างสมการในการทดสอบสมมติฐาน หลังจากได้สมการของความสัมพันธ์ต่างๆ ทั้งสี่สถานี จึงนำเอาสมการแต่ละสมการมาแทนค่าตามแนวคิด (ภาพที่ 4.1 และ 4.2) ปริมาณน้ำฝนมีผลต่อปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำท่ามีผลต่อปริมาณตะกอนแขวนลอย ปริมาณตะกอนแขวนลอยมีผลต่อความขุ่น ความขุ่นมีผลต่อสีของน้ำ เพื่อทดสอบสมมติฐาน สรุปผลตามตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7

ผลการทดสอบสมการในการทดสอบสมมติฐานด้วยปริมาณน้ำฝน
50 มิลลิเมตรต่อวัน ทุกสถานีในกลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง
จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

สถานีที่	x_1	y_1, x_2	y_2, x_3	y_3, x_4	y_4
1 บ้านน้ำไคร้	50.00	1.22	12.03	15.80	100.80
2 บ้านดอนมูล	50.00	30.40	22.58	178.54	382.73
3 บ้านนาฝ้า	50.00	16.67	104.89	130.20	603.11
4 บ้านฝายมูล	50.00	16.67	16.22	88.20	127.41

เนื่องจากขณะศึกษาปริมาณน้ำฝนตกในพื้นที่มีค่าสูงสุด 78 มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การแผ่รังสีระดับสีเขียว มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 50-100 มิลลิเมตรต่อวัน หากจะทำการทำนายการเตือนภัยจากสมการที่ได้ทั้ง 4 สถานีของกลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน จะต้องแทนค่า x_1 ด้วยปริมาณน้ำฝน 100 และ 150 มิลลิเมตรต่อวัน (ตารางที่ 4.8 และตารางที่ 4.9) เมื่อแทนค่าปริมาณน้ำฝนของทุกสถานีด้วยปริมาณน้ำฝน 100 มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งเป็นการเตือนภัยระดับสีเหลืองของกรมทรัพยากรน้ำ สีของน้ำ 119.24 546.45 806.47 และ 141.24 PCU ตามลำดับสถานี เมื่อแทนค่าปริมาณน้ำฝน ด้วยปริมาณน้ำฝน 150 มิลลิเมตรต่อวัน ซึ่งเป็นการเตือนภัยระดับสีแดงของกรมทรัพยากรน้ำ 137.67 710.17 1,009.82 และ 155.06 PCU ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8

ผลการทดสอบสมการในการทดสอบสมมุติฐานด้วยปริมาณน้ำฝน
100 มิลลิเมตรต่อวัน ทุกสถานีในกลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง
จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

สถานีที่	x_1	y_1, x_2	y_2, x_3	y_3, x_4	y_4
1 บ้านน้ำไคร้	100.00	2.12	13.58	20.39	119.24
2 บ้านดอนมูล	100.00	49.25	32.89	249.17	546.45
3 บ้านนาฝ้า	100.00	24.47	148.00	178.84	806.47
4 บ้านฝายมูล	100.00	25.17	23.21	106.51	141.24

ตารางที่ 4.9

ผลการทดสอบสมการในการทดสอบสมมุติฐานด้วยปริมาณน้ำฝน
150 มิลลิเมตรต่อวัน ทุกสถานีในกลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง
จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

สถานีที่	x_1	y_1, x_2	y_2, x_3	y_3, x_4	y_4
1 บ้านน้ำไคร้	150.00	3.02	15.13	24.98	137.67
2 บ้านดอนมูล	150.00	68.10	43.21	319.80	710.17
3 บ้านนาฝ้า	150.00	32.27	191.12	227.48	1009.82
4 บ้านฝายมูล	150.00	33.67	30.20	124.83	155.06

ผลการทดสอบแบบไคสแควร์ (Chi-square)

สถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ พบว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ คือ 24.59 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางไคสแควร์ที่นัยสำคัญ 0.05 df = 6 ค่าที่ได้จากตาราง คือ 12.59 จากการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากตารางไคสแควร์มีค่าต่ำกว่าค่าไคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณ แสดงว่าสมการที่ได้จากการศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ สมการที่ได้ไม่สามารถใช้

ทำนายนการเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มในสถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ ตำบลยม อำเภอกำแพง จังหวัดน่านได้

เมื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลภาคสนามสถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ พบว่า ปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน สีของน้ำจะมีค่าพิสัย 50.00 – 77.00 PCU ซึ่งคลาดเคลื่อนจากค่าที่ได้จากสมการประมาณ 23.80 PCU ทั้งนี้เนื่องจากสถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้ เป็นบริเวณต้นน้ำ สีของน้ำที่วัดได้อาจจะเป็นสีของน้ำที่เกิดจากสารอินทรีย์ตามธรรมชาติ เช่น ต้นไม้และพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ ใบไม้ เปลือกไม้ และรากไม้ เป็นต้น ซึ่งสีของน้ำไม่ใช่สีของน้ำจากปริมาณตะกอนแขวนลอยของสถานีที่ 1 บ้านน้ำไคร้

สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล พบว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ คือ 14.60 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางไคสแควร์ที่นัยสำคัญ 0.05 df = 8 ค่าที่ได้จากตาราง คือ 15.51 จากการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากตารางไคสแควร์มีค่าสูงกว่าค่าไคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณ แสดงว่าสมการที่ได้จากการศึกษาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ สมการที่ได้สามารถใช้ทำนายนการเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มในสถานีที่ 2 บ้านดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอบัว จังหวัดน่านได้

เมื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลภาคสนาม สถานีที่ 2 บ้านดอนมูล พบว่า ปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน สีของน้ำจะมีค่าพิสัย 304.44 - 383.33 PCU ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากสมการ กล่าวได้ว่า สมการ 4.5 – 4.8 สามารถใช้เฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มในพื้นที่บ้านดอนมูล ตำบลศิลาเพชร อำเภอบัว จังหวัดน่านได้

สถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า พบว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ คือ 38.69 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางไคสแควร์ที่นัยสำคัญ 0.05 df = 29 ค่าที่ได้จากตาราง คือ 42.56 จากการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากตารางไคสแควร์มีค่าสูงกว่าค่าไคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณ แสดงว่า สมการที่ได้จากการศึกษาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ กล่าวคือ สมการที่ได้สามารถใช้ทำนายนการเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มในสถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอกำแพง จังหวัดน่านได้

เมื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลภาคสนามสถานีที่ 3 บ้านนาฝ้า พบว่า ปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน สีของน้ำจะมีค่าพิสัย 430.00 - 1,033.33 PCU ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่

ได้จากสมการ กล่าวได้ว่า สมการ 4.9 – 4.12 ที่ได้สามารถใช้เฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มในพื้นที่ บ้านนาฝ้า ตำบลจอมพระ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่านได้

สถานที่ที่ 4 บ้านฝายมูล พบว่า ค่าไคสแควร์ที่คำนวณได้ คือ 42.36 เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับตารางไคสแควร์ที่นัยสำคัญ 0.05 df = 26 ค่าที่ได้จากตาราง คือ 38.89 จากการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากตารางไคสแควร์มีค่าต่ำกว่าค่าไคสแควร์ที่ได้จากการคำนวณ แสดงว่า สมการที่ได้จากการศึกษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ สมการที่ได้ไม่สามารถใช้ทำนายการเฝ้าระวังน้ำหลากดินถล่มในสถานที่ที่ 4 บ้านฝายมูล ตำบลป่าคา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่านได้

เมื่อนำไปตรวจสอบกับข้อมูลภาคสนามสถานที่ที่ 4 บ้านฝายมูล พบว่า ปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน ของน้ำจะมีค่าพิสัย 403.33 – 1,146.67 PCU ซึ่งมีค่าคลาดเคลื่อนจากสมการ กล่าวได้ว่า สมการ 4.13 – 4.16 อาจเกิดจากขณะศึกษามีการขุดลอก และสร้างฝายในแม่น้ำอย่างจึงทำให้ข้อมูลภาคสนามคลาดเคลื่อน

ส่วนที่ 4

ตารางสำหรับเทียบและปรับค่าสีของน้ำในระบบสีมันเซลล์ (Munsell)

การสร้างตารางสำหรับเทียบและปรับค่าสีของน้ำในระบบสีมันเซลล์ (Munsell) โดยตรวจสอบข้อมูลภาคสนาม (ตารางที่ 4.8) พบว่า

ปริมาณน้ำฝน 12 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 20.67 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 136.00 NTU สีของน้ำ 152.67 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเซลล์ได้ที่ 7.5 YR 6/4 (pink)

ปริมาณน้ำฝน 17 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 15.33 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 106.67 NTU สีของน้ำ 172.67 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเซลล์ได้ที่ 10 YR 6/8 (brownish yellow)

ปริมาณน้ำฝน 37 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 20.67 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 157.67 NTU สีของน้ำ 162.00 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเซลล์ได้ที่ 7.5 YR 6/4 (light brown)

ปริมาณน้ำฝน 45 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 30.67 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 186.00 NTU สีของน้ำ 390.00 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเชลล์ได้ที่ 7.5 YR 6/2 (pinkish gray)

ปริมาณน้ำฝน 50 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 32.00 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 183.33 NTU สีของน้ำ 383.33 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเชลล์ได้ที่ 7.5 YR 8/6 (reddish yellow)

ปริมาณน้ำฝน 55 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 39.33 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 219.33 NTU สีของน้ำ 394.33 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเชลล์ได้ที่ 7.5 YR 7/6 (reddish yellow)

ปริมาณน้ำฝน 55 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 39.33 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 219.33 NTU สีของน้ำ 394.33 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเชลล์ได้ที่ 7.5 YR 7/6 (reddish yellow)

ปริมาณน้ำฝน 72 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 48.00 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 215.00 NTU สีของน้ำ 401.33 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเชลล์ได้ที่ 10 YR 6/8 (brownish yellow)

ปริมาณน้ำฝน 78 มิลลิเมตรต่อวัน ปริมาณตะกอนแขวนลอย 58.67 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความขุ่น 239.33 NTU สีของน้ำ 476.67 PCU และเทียบสีของน้ำในระบบมันเชลล์ได้ที่ 10 YR 7/8 (yellow)

ตารางที่ 4.8

ปริมาณตะกอนแขวนลอย (มิลลิกรัมต่อลิตร) ค่าความขุ่น (NTU)
สีของน้ำ (PCU) และสีของน้ำในระบบสีมันเซลล์ในพื้นที่
ลุ่มน้ำสาขาน้ำยาง จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

ตัวอย่าง ที่	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อ วัน)	ปริมาณ ตะกอน แขวนลอย (มิลลิกรัมต่อ ลิตร)	ความขุ่น (NTU)	สีของน้ำ (PCU)	สีระบบมัน เซลล์
1.	12	15.33	136.00	152.67	7.5 YR 6/4
2.	17	20.67	106.67	176.67	10 YR 6/8
3.	37	20.67	157.67	162.00	7.5 YR 6/4
4.	45	30.67	186.00	390.00	7.5 YR 6/2
5.	50	32.00	183.33	383.33	7.5 YR 8/6
6.	55	39.33	219.33	394.33	7.5 YR 7/6
7.	72	48.00	215.00	401.33	10 YR 6/8
8.	78	58.67	239.33	476.67	10 YR 7/8

เมื่อนำค่าสีของน้ำ (PCU) ที่ได้จากการคำนวณในตารางที่ 4.6 มาเทียบค่าสีของน้ำ
ในระบบมันเซลล์ (ตารางที่ 4.7) พบว่า

สถานที่ที่ 1 บ้านน้ำไคร้ สีของน้ำมีค่า 100.80 PCU เทียบและปรับค่าสีของน้ำใน
ระบบมันเซลล์ (Munsell) แล้ว พบว่า ไม่มีสี (น้ำใส)

สถานที่ที่ 2 บ้านดอนมูล สีของน้ำมีค่า 382.73 PCU เทียบและปรับค่าสีของน้ำใน
ระบบมันเซลล์ (Munsell) แล้ว พบว่า มีค่าสี 7.5YR 8/6 (reddish yellow)

สถานที่ที่ 3 บ้านนาฝ้า สีของน้ำมีค่า 603.11 PCU เทียบและปรับค่าสีของน้ำใน
ระบบมันเซลล์ (Munsell) แล้ว พบว่า มีค่าสี 10 YR 7/8 (yellow)

สถานีที่ 4 บ้านฝายมูล สีของน้ำมีค่า 127.41 PCU เทียบและปรับค่าสีของน้ำในระบบมันเซลล์ (Munsell) แล้ว พบว่า ไม่มีสี (น้ำใส)

ภาพที่ 4.22

สีของน้ำในระบบมันเซลล์ (Munsell) ทั้ง 4 สถานีในกลุ่มน้ำสาขา
น้ำยาง จังหวัดน่าน (พ.ศ. 2552)

