

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อสภาพน้ำท่าของลุ่มน้ำปะเหลียนด้วย

แบบจำลอง SWAT จังหวัดตรัง

Effect of land use change on runoff of Palian river basin by Using SWAT model.

Trang Province



T104564

โดย

นายไตรรัตน์ อุตัยรัมย์

47040539

ร.พ.

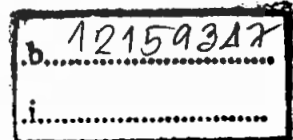
๓๑ ๙๖๖ ๗

๙๕๕๐

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....104564

วันเดือนปี.....- 5 พ.ย. 2552



ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อสภาพน้ำท่าของลุ่มน้ำปะเหลียนด้วย
แบบจำลอง SWAT จังหวัดตรัง

Effect of land use change on runoff of Palian river basin by Using SWAT model
, Trang Province

ชื่อนักศึกษา นายไตรรัตน์ อุตย์รังษี
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร.อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา.....
(ดร. อนัญญา เจริญพรนิพัทธ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีณา ทวีกิจการ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 14 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อสภาพน้ำท่าของกลุ่มน้ำปะเหลียนด้วย แบบจำลอง SWAT จังหวัดตรัง

Effect of land use change on runoff of Palian river basin by Using SWAT model
, Trang Province

แม่น้ำปะเหลียน เป็นแม่น้ำสายสั้นๆ มีความยาวของลำน้ำเพียง 58 กม. ซึ่งมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาบรรทัด ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาพบว่าบริเวณต้นน้ำและกลางน้ำประสบปัญหาน้ำท่วมซ้ำซาก เนื่องจากพื้นที่รองรับน้ำบริเวณต้นน้ำมีความลาดชันสูง ดังนั้นในช่วงเวลาที่มีฝนตกชุกหนาแน่นติดต่อกันหลายวัน ส่งผลให้ปริมาณน้ำท่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้เกิดน้ำท่วมฉับพลันบริเวณต้นน้ำ การศึกษานี้จึงได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีผลต่อสภาพปริมาณน้ำท่าของกลุ่มน้ำปะเหลียน โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2521 พ.ศ. 2535 และปี พ.ศ. 2543 ที่ส่งผลทำให้สภาพน้ำท่าเปลี่ยนแปลงไป โดยใช้แบบจำลอง SWAT ในการประมวลผลโดยใช้ข้อมูลนำเข้า คือ ปริมาณน้ำฝนรายวัน ในปี พ.ศ. 2547-2549 ในการทำนายปริมาณน้ำท่า ซึ่งผลการประมวลผลจากแบบจำลอง พบว่า ปริมาณการไหลของน้ำท่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินมีน้อย เมื่อวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเลือกตัวแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินในการศึกษาจากสภาพการใช้ที่ดินที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่รอบกลุ่มน้ำปะเหลียน มาจัดเป็นสภาพการณ์จำลอง (scenarios) โดยให้พื้นที่ทำการศึกษานั้นเป็นสวนผลไม้ผสม สวนยางพารา นาข้าว เป็นตัวแทนการใช้ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม ป่าดิบชื้นและทุ่งหญ้า เป็นตัวแทนของระบบนิเวศธรรมชาติ ชุมชนเป็นตัวแทนของการใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย พบว่าการเปลี่ยนแปลงน้ำท่าที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยในช่วงที่ไม่มีฝนตกหรือฝนตกไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ดังนี้ 1. ป่าไม้ 2. สวนผลไม้ผสม 3. นาข้าว, ทุ่งหญ้าและสวนยางพารา 4. ชุมชน แต่เมื่อฝนตกชุกติดต่อกันหรือปริมาณฝนเกิน 10 มิลลิเมตร ปริมาณการไหลของน้ำท่าจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเรียงลำดับปริมาณการไหลน้ำท่าจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1. ชุมชนและนาข้าว 2. ทุ่งหญ้า 3. สวนผลไม้ผสม 4. ยางพารา 5. ป่าไม้ ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์จากแบบจำลองสามารถบอกได้ว่ารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการไหลของน้ำท่า ดังนั้นจึงสามารถนำไปวางแผนในการจัดการพื้นที่เพื่อวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อแก้ปัญหาในการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่กลุ่มน้ำปะเหลียนเพื่อการจัดการกลุ่มน้ำปะเหลียนแบบบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิชม

ปัญหาพิเศษในครั้งนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ถ้าขาดบุคคลที่สำคัญ 2 ท่าน คือ ดร. อนัญญา เจริฐพรนิพัทธ์ และ ดร. ชนนทร์ ไทยเจริญ ที่ช่วยเหลือและผลักดันให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ ผ่านพ้นไปด้วยดี ให้ความรู้ใหม่ๆ ทั้งด้านทฤษฎีและภาคปฏิบัติ คำปรึกษาและคำแนะนำแก่ข้าพเจ้า เสมอมา พร้อมทั้งให้ประสบการณ์การทำงานในพื้นที่จริงซึ่งไม่สามารถหาได้จากที่ไหนและอีกหลาย อย่างที่ข้าพเจ้าไม่เคยได้รับมาก่อน ทำให้ข้าพเจ้ามองโลกได้กว้างขึ้น รู้จักการแก้ปัญหาการจัดการได้ดี ขึ้น สามารถมองปัญหาเป็นระบบได้ หาต้นเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ไขได้ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงครับ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณพ่อคุณแม่ที่ให้กำลังใจที่ดีมาโดยตลอด และขอขอบพระคุณเพื่อนทุกคนอีกครั้งที่ทำให้มีการแก้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายไตรรัตน์ อุทัยรังษี

เมษายน พ.ศ. 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการศึกษา	14
สรุปและข้อเสนอแนะ	24
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง ผนวกที่		หน้า
1	แสดงลักษณะการใช้ที่ดินจังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543 ตามลำดับ	30
2	ข้อมูลชนิดดินในพื้นที่ทำการศึกษาลุ่มน้ำประเหลียนจังหวัดตรัง	31
3.1-6	คุณสมบัติของดินแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำประเหลียน	32




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงแผนผังทางเดินน้ำปะเหลียนและลำน้ำสาขาตั้งแต่ต้นน้ำจนออกสู่ทะเลอันดามัน	3
2	แสดงสถานีตรวจวัดน้ำฝนและวัดระดับน้ำ	4
3	การแบ่งชั้นคุณภาพลุ่มน้ำประเทศไทย	4
4	แสดงต้นน้ำปะเหลียนและแม่น้ำปะเหลียน	5
5	แสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์จังหวัดตรังที่มีลำน้ำสาขาและแม่น้ำปะเหลียนไหลผ่าน	6
6	การทำสวนยางพาราในพื้นที่ลาดเชิงเขา	7
7	แสดงข้อมูลภาพกราฟิกการใช้ที่ดินจังหวัดตรัง	9
8	แสดงข้อมูลจุดดินจังหวัดตรังที่มีลำน้ำสาขาและแม่น้ำปะเหลียนไหลผ่าน	9
9	แผนผังการทำงานของแบบจำลอง SWAT	10
10	เครื่อง GPS/MAP 76 s และแผ่นที่กรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000	12
11	พื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนและความสูงที่ได้จากแบบจำลอง SWAT	14
12	พื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนแสดงจุดดินจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง SWAT	15
13	การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521 ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง SWAT	16
14	การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง SWAT	17
15	การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2543 ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง SWAT	18
16	การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543	19
17	สภาพการณ์จำลองใช้ประโยชน์ที่ดินเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า	20
18	สภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงฝนตกชุกหนาแน่นติดต่อกัน	21

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
19	ปริมาณฝนในช่วง 6 พ.ค.- 10 พ.ค. ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงช่วงเวลาฝนตกชุกหนาแน่นติดต่อกัน	21
20	สภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินช่วงฝนตกเบาบางจนกระทั่งฝนแล้ง	22
21	ปริมาณฝนในช่วง 29 ธ.ค.- 1 ก.พ. ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงช่วงฝนตกเบาบางจนกระทั่งฝนแล้ง	22
22	การเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543	23
		
ภาพผนวกที่		หน้า
1	แสดงแผนที่พื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนในพื้นที่จังหวัดตรัง	28
2	ปริมาณฝนที่สถานีตรวจวัดท่าอากาศยานตรังเฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ. 2547 (2004), พ.ศ. 2548 (2005) และ พ.ศ. 2549 (2006) ที่ได้จากข้อมูลฝนรายวัน	29
3	ปริมาณฝนที่สถานีตรวจวัด X 139 (บ้านลำแคลง) เฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ. 2547 (2004), พ.ศ. 2548 (2005) และ พ.ศ. 2549 (2006) ที่ได้จากข้อมูลฝนรายวัน	29

คำนำ

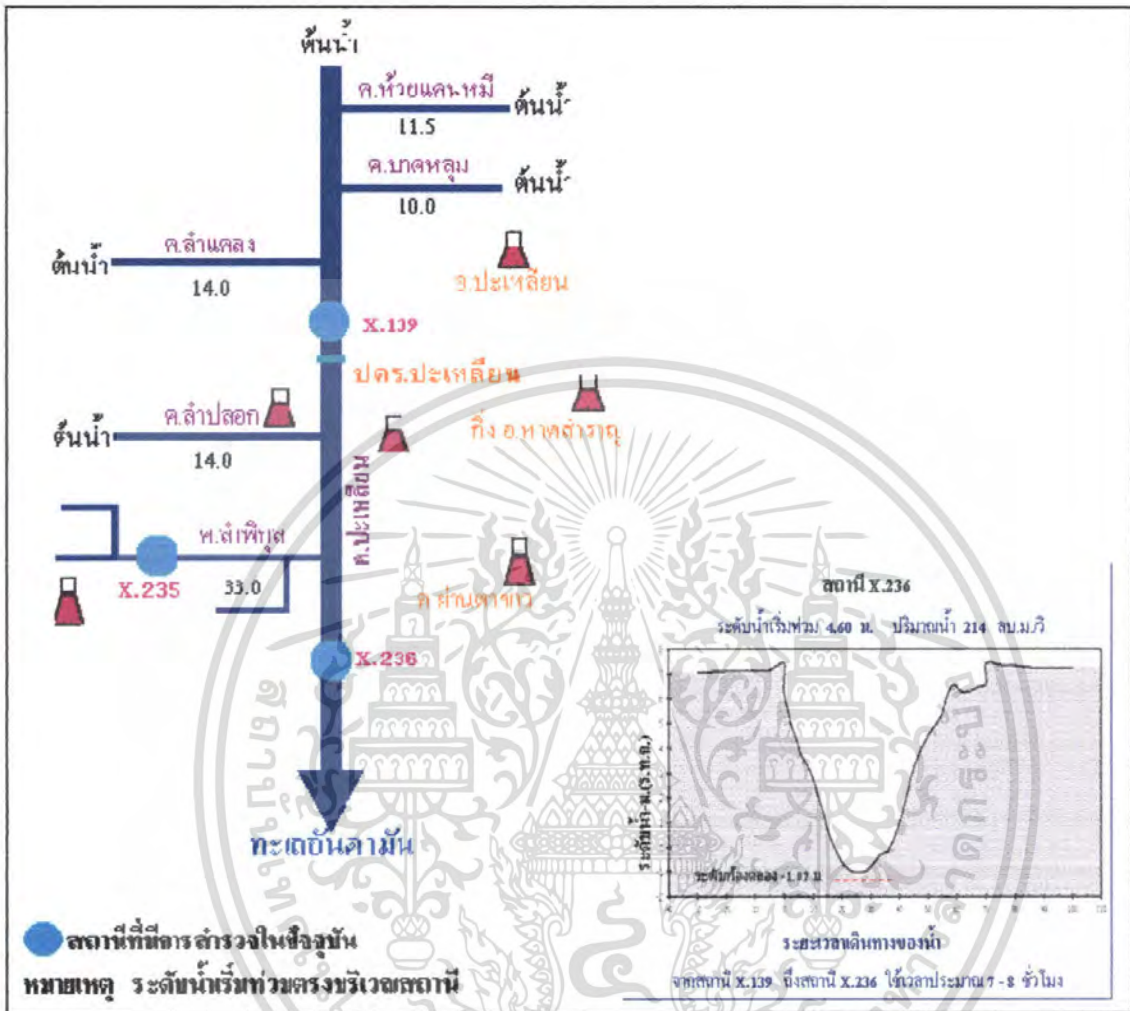
แบบจำลอง SWAT (Soil and Water Assessment Tool) เป็นแบบจำลองทางอุทกศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการประเมินปริมาณน้ำท่า การวิเคราะห์ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำท่าจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ซึ่งได้แก่ การทำเกษตรกรรม แหล่งชุมชน ในพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่และมีระบบซับซ้อน (larg-complex watershed) อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพดินและการใช้ดิน โดยแบบจำลอง SWAT ที่ใช้ในการประเมินเป็นเวอร์ชัน 2005 ซึ่งได้มีการนำข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดยผ่านโปรแกรม Arcview มาประยุกต์ใช้กับแบบจำลอง SWAT เพื่อจำลองกระบวนการต่างๆทางกายภาพที่เกิดขึ้นภายในลุ่มน้ำ โดยผู้ใช้งานจะต้องแบ่งลุ่มน้ำที่ต้องการศึกษาออกเป็นลุ่มน้ำย่อยๆ ตามลักษณะการใช้ที่ดินและชนิดดินที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ซึ่งจะส่งผลทำให้ลักษณะทางด้านอุทกวิทยาของลุ่มน้ำเป็นแบบเดียวกัน ส่วนข้อมูลของลุ่มน้ำย่อยที่ผู้ใช้งานต้องกำหนดให้แบบจำลองนั้นประกอบไปด้วยข้อมูลอากาศ พื้นที่ลุ่มน้ำย่อย ลักษณะของดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลำน้ำสายหลัก และทางระบายน้ำต่างๆ ซึ่งลุ่มน้ำปะเหลียนเป็นลำน้ำสายสำคัญที่ทอดตัวจากเทือกเขาบรรทัดลงสู่ทะเลอันดามัน ตลอดเส้นทางของแม่น้ำปะเหลียนมีคลองสาขาหลายสายที่แยกตัวและมีเส้นทางอีกแนวออกไป ทำให้ลุ่มน้ำปะเหลียนมีอาณาเขตกว้างขวางครอบคลุมพื้นที่หลายอำเภอและมีพื้นที่สองฝั่งแม่น้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสำหรับทำการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านกิจกรรมการใช้น้ำในแต่ละพื้นที่และการเกิดน้ำท่วมซึ่งต้องมีวิธีการในการทำนายการเกิดน้ำท่าจากข้อมูลฝนและลักษณะของลุ่มน้ำ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับข้อมูลที่มีอยู่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแบบจำลอง SWAT ที่มีความเหมาะสม สำหรับประยุกต์ใช้งานกับพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในรอบ 16 ปี ที่ผ่านมาต่อสภาพพลศาสตร์ลุ่มน้ำปะเหลียน เป็นการศึกษาแบบจำลองสำหรับแสดงความสัมพันธ์ของน้ำฝน-น้ำท่าในลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ประมาณ 770 ตารางกิโลเมตร ซึ่งครอบคลุมอยู่ในพื้นที่จังหวัดตรัง

ตรวจเอกสาร

แบบจำลอง SWAT (Soil and Water Assessment Tool) เป็นแบบจำลองประเมินค่าน้ำท่าหรือน้ำไหลในลำธาร ได้ถูกสร้างขึ้นมาโดยอาศัยสมการสมดุลของน้ำ ในแต่ละเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามกระบวนการวัฏจักรของน้ำ การเกิดน้ำฝน การซึมผ่านผิวดิน การเคลื่อนตัวผ่านชั้นดินและการระบายลงสู่ลำธารตามแรงโน้มถ่วงและความลาดชันของพื้นที่ แบบจำลอง SWAT จะถูกสอบทานด้วยข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่ตรวจวัดได้จากสถานีตรวจวัด ก่อนที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการค้นหาปริมาณน้ำไหลปากที่ชั้นหน้าดิน น้ำไหลจากดินชั้นบน น้ำไหลจากดินชั้นล่างและน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของปริมาณน้ำท่าที่ไหลผ่านตามพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งมีการใช้ประโยชน์จากที่ดิน (Barlund *et al.*, 2007) เช่น พื้นที่สวนยางพารา เมื่อป่าธรรมชาติถูกเปลี่ยนไปเป็นสวนยางพารา ลุ่มน้ำจะให้น้ำท่าเพิ่มมากขึ้นจาก 16.17 เป็น 22.44% ของฝนที่ตกลงมาทั้งหมด เนื่องจากลักษณะสวนยางจะปลูกเป็นแนวซึ่งระหว่างแนวมีร่องระบายน้ำทำให้น้ำไหลได้เร็วขึ้น (พงษ์ศักดิ์, 2550)

ลักษณะพื้นที่ทำการศึกษา

1. ที่ราบลุ่มแม่น้ำปะเหลียน สำนักงานชลประทานที่ 16 (2550) รายงานว่า พื้นที่แม่น้ำปะเหลียนเป็นแม่น้ำสายสั้นๆที่อยู่ทางทิศตะวันออกของที่ราบลุ่มแม่น้ำตรัง มีพื้นที่รับน้ำทั้งหมดอยู่ในจังหวัดตรัง ต้นน้ำเกิดจากเทือกเขาบรรทัดซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทือกเขาานครศรีธรรมราช ซึ่งแม่น้ำปะเหลียนมีความยาวประมาณ 58 กิโลเมตร ประกอบด้วยลำน้ำสาขาซึ่งเป็นลำคลองสายต่างๆ คือ คลองปะเหลียน คลองลำแคลง คลองลำปลอก คลองลำชาน คลองพิบูล คลองลำด้วน คลองโพรงจระเข้ (ไหญ่) แล้วไหลสู่คลองทุ่งค่าย คลองปะเหลียน เกาะเคียม ลำคลองสายใหญ่ทั้งสามไหลมาบรรจบกันในบริเวณเกาะกลางซึ่งเป็นเกาะกลางลำน้ำ บริเวณที่ลำคลองสายใหญ่ทั้ง 3 สายไหลมาบรรจบกันนั้น ถือเป็นจุดเริ่มต้นของแม่น้ำปะเหลียน ไหลผ่านอำเภอย่านตาขาว อำเภอปะเหลียนและอำเภอกันตัง ซึ่งลำคลองเหล่านี้มีลักษณะการไหลแตกกระจายเป็นร่างแหคล้ายรูปใบพัดและไหลออกสู่ทะเลที่บ้านปากปรนฝั่งกิ่งอำเภอหาดสำราญและบ้านบางแรดฝั่งอำเภอกันตัง ทำให้ลุ่มน้ำปะเหลียนมีอาณาเขตกว้างขวางกินพื้นที่หลายอำเภอ เส้นทางของแม่น้ำปะเหลียนจากต้นน้ำถึงปากน้ำสามารถใช้เป็นภาพจำลองการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในรอบหลายปีที่ผ่านมาต่อสภาพศาสตร์ลุ่มน้ำปะเหลียน



ภาพที่ 1 แสดงแผนผังทางเดินน้ำปะเหลียนและลำน้ำสาขาตั้งแต่ต้นน้ำจนออกสู่ทะเลันดามัน
ที่มา: สำนักกรมชลประทานที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงสถานีตรวจวัดน้ำฝนและวัดระดับน้ำ



ภาพที่ 3 การแบ่งชั้นคุณภาพลุ่มน้ำประเทศไทย

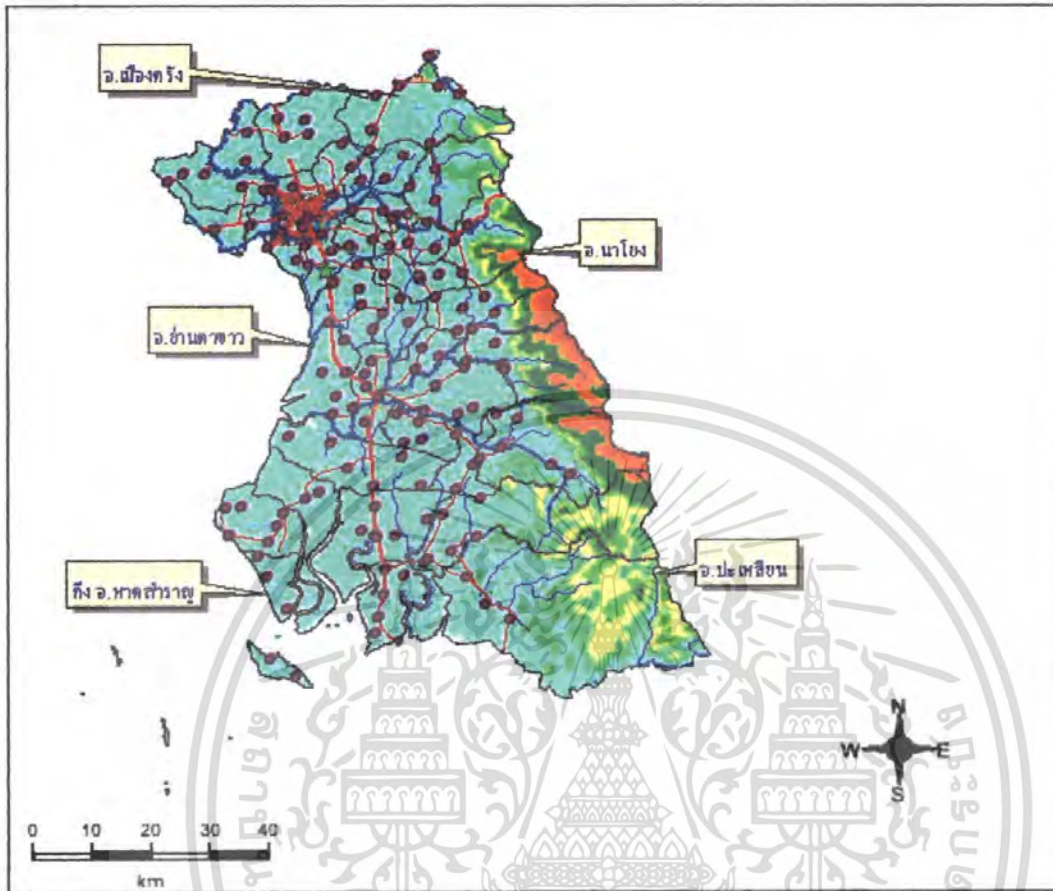
ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงต้นน้ำปะเหลียนและแม่น้ำปะเหลียน

1.1 พื้นที่ชุ่มน้ำ วัฒนชัย (2550) รายงานว่า พื้นที่ชุ่มน้ำพบในเขตอำเภอนาโยง จังหวัดตรัง แบ่งเป็นพื้นที่ น้ำเค็ม น้ำกร่อย และน้ำจืด เช่น ท้องนา พรุ หนอง คลอง บึง ป่าชายเลน ทั้งนี้รวมถึงพื้นที่ตลอดชายฝั่งทะเลตอนน้ำลตระยะ 6 เมตร ก็จะผนวกว่าเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำด้วยเช่นกัน พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นที่เก็บกักน้ำผิวดิน เป็นแหล่งน้ำที่เอื้อต่อระบบการเกษตรกรรมทุกชนิดและพื้นที่ชุ่มน้ำป้องกันการเกิดน้ำท่วมเพราะสามารถดูดซับรองรับน้ำได้ พื้นที่ชุ่มน้ำจะรักษามิวดินและจะกรอกน้ำลงไปใต้ดินเป็นน้ำบาดาล พื้นที่แถบลุ่มน้ำ ลำคลอง พรุ และหนองบึง ในอำเภอนาโยงมีลักษณะเป็น "พื้นที่ชุ่มน้ำ" (wetland) ในเขตพื้นที่น้ำจืดที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัดตรัง เมื่อได้รับน้ำจากเทือกเขาบรรทัดก็จะไหลบ่าผ่านเหมืองไล่ไก่เข้ามาทำให้พื้นที่ชุ่มน้ำดำรงอยู่ อย่างไรก็ตามเมื่อมีการพัฒนาที่มุ่งไปสู่ความเจริญทางด้านเศรษฐกิจโดยมีการส่งเสริมสู่เกษตรกรรมแผนใหม่และสิ่งสำคัญคือ การพัฒนาแหล่งน้ำโดยขุดลอกคลองและการจัดระบบชลประทาน ซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้ผลตามเป้าหมาย คลองหลายแห่งกลายเป็นสภาพเป็นคลองระบายน้ำ ฤดูแล้งน้ำแห้งขอดและในฤดูฝนสิ่งที่เห็นได้ชัด คือ อุทกภัยในพื้นที่ อ.นาโยง ต.โพรงจระเข้ อ.ย่านตาขาว, อ.กันตัง ซึ่งจัดอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำตรังตอนล่าง โดยเฉพาะในเขตพื้นที่อำเภอนาโยงซึ่งจะได้รับผลกระทบเป็นพื้นที่แรก อันเนื่องมาจากน้ำป่าที่ไหลลงมาจากเทือกเขาบรรทัดเมื่อน้ำลดส่วนที่เหลือในบางจุดซึ่งเป็นพื้นที่ราบลุ่มก็ยังมีระดับน้ำสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร สำหรับพื้นที่อำเภอย่านตาขาว ยังคงมีปัญหาน้ำท่วมอยู่ในบางตำบล ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ติดกับลำคลองและอยู่ในที่ราบลุ่ม โดยเฉพาะในเขตเทศบาลตำบลย่านตาขาว อำเภอย่านตาขาว บ้านเรือนประชาชนจำนวนหลายร้อยครัวเรือนจมอยู่ภายใต้กระแสน้ำ ที่มีความสูงประมาณ 50-70 เซนติเมตร รวมทั้งถนนสายตรง-สตูล ชวงหน้าตลาดย่านตาขาวก็ยังมีปัญหาน้ำท่วมซึ่งอยู่สูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร จากนั้นน้ำได้ไหลเข้าท่วมพื้นที่ริมคลองปะเหลียน ตลอดจนถึงที่ราบลุ่มในหลายตำบลของอำเภอกันตัง ก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเลอันดามัน ับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงข้อมูลทางภูมิศาสตร์จังหวัดตรังที่มีลำน้ำสาขาและแม่น้ำปะเหลียนไหลผ่าน
ที่มา: สำนักงานชลประทานที่ 16 กรมชลประทาน (2550)

1.2 ลักษณะภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา (2545) รายงานว่า สภาพภูมิอากาศและที่ตั้งทางภูมิศาสตร์จังหวัดตรัง พอสรุปลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดตรังได้โดยย่อดังนี้ เนื่องจากที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดตรัง ซึ่งตั้งอยู่ทางชายฝั่งทะเลอันดามันทางด้านตะวันตกก่อนไปทางใต้ของภาคใต้ เมื่อลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งเป็นลมร้อนขึ้นจากมหาสมุทรอินเดียพัดผ่าน จึงได้รับอิทธิพลจากลมนี้อย่างเต็มที่ ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ฉะนั้นในช่วงเวลาข้างต้นของจังหวัดตรังจึงมีฝนตกชุกมากและเมื่อลมมรสุมนี้อ่อนกำลังลง ก็จะมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจากประเทศจีนพัดเข้ามาแทนที่ เนื่องจากจังหวัดตรังอยู่ทางด้านปลายลมจึงได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมนี้ไม่มากนัก แต่ช่วงตอนต้นของฤดูมรสุมนี้คือในเดือนตุลาคมและเดือนพฤศจิกายนก็ยังคงมีฝนตกชุกอยู่ หลังจากเดือนพฤศจิกายนไปแล้วฝนก็เริ่มน้อยลงตามลำดับและฤดูกาลของจังหวัดตรัง แบ่งตามลักษณะอากาศของประเทศไทย ได้เป็น 3 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมระยะนี้เป็นช่วงว่างของมรสุม อากาศจะเริ่มร้อนและจะร้อนจัดที่เดือนมีนาคมและเมษายน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ไม่ร้อนมากนักเนื่องจากภูมิประเทศเป็นคาบสมุทรอยู่ใกล้ทะเล ใต้น้ำจากทะเลทำให้อากาศคลาย ความร้อนลงมาก ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่ช่วงกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้เป็นลมร้อนและชื้นจากมหาสมุทรอินเดียพัดปกคลุมในประเทศไทย ซึ่งทำให้มีฝนตกทั่วไปและในช่วงฤดูฝนยังมีร่องความกดอากาศต่ำปกคลุมภาคใต้เป็นระยะๆ อีกด้วย ทำให้มีฝนตกมากซึ่งฝนตกสูงสุดของจังหวัดตรังอยู่ในเดือนกันยายน ฤดูหนาวจะเริ่มขึ้นตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมจนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ของทุกปี ซึ่งในช่วงระยะนี้เป็นฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเย็นและแห้งจากประเทศจีน พัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้อุณหภูมิลดลงและมีอากาศหนาวเย็น แต่เนื่องจากจังหวัดตรังอยู่ทางด้านชายฝั่งตะวันตกของภาคใต้อุณหภูมิจึงลดลงแต่อากาศจะไม่หนาวเย็นมาก ประกอบกับตามชายฝั่งจะมีฝนตกทั่วไป (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545)

1.3 ลักษณะการใช้ที่ดิน การขยายตัวของชุมชนและการเกษตรไปยังพื้นที่ลาดชัน พื้นที่บริเวณภูเขา รวมทั้งบริเวณที่ลาดเชิงเขา ซึ่งส่วนมากเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารต่างๆ ทำให้สภาพของป่าไม้และพื้นที่ต้นน้ำลำธารเสื่อมโทรมลงและเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินในระดับรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่เกิดปัญหาน้ำหลาก ซึ่งส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินแหล่งน้ำต้นเขิน และเกิดความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำตามมา (กรมทรัพยากรน้ำ, 2549)



ภาพที่ 6 การทำสวนยางพาราในพื้นที่ลาดเชิงเขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดทำแบบจำลอง SWAT

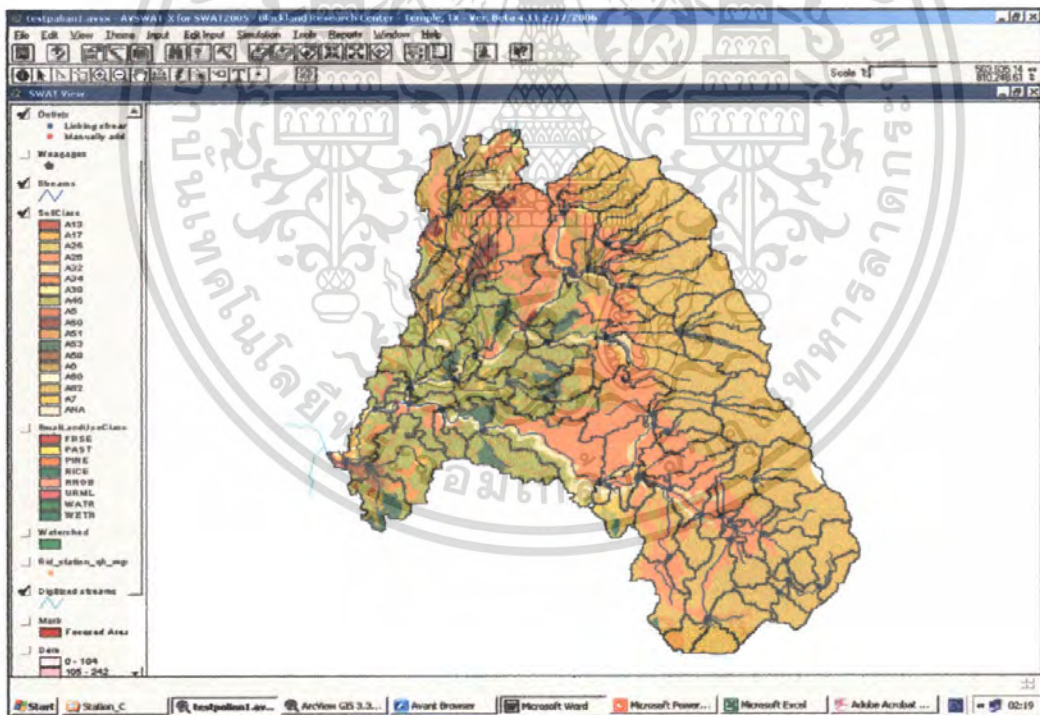
Blöschl and Sivapalan (1995) การจัดทำแบบจำลอง SWAT นั้นต้องใช้ข้อมูลที่มีความละเอียดสูง เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดิน ลักษณะภูมิประเทศ ลักษณะทางกายภาพของดิน จะทำให้การพัฒนาแบบจำลองของสมมูลน้ำในลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่มีความต่อเนื่อง มีข้อมูลทางด้าน GIS-Model ที่สามารถยอมรับได้ในการหาปริมาณการไหลของน้ำที่เติมลงสู่ชั้นน้ำบาดาลในบริเวณตลอดลุ่มน้ำและอธิบายผลกระทบที่มีต่อพื้นที่ภูมิประเทศ ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อความชื้นในอากาศและการเคลื่อนที่ของลุ่มน้ำ (Budyko., 1974)

2. ทฤษฎีปฏิบัติแบบจำลอง Arnold (1998) รายงานว่าแบบจำลอง SWAT เป็นแบบจำลองเครื่องมือการประเมินค่าดินและน้ำ (Soil and Water Assessment Tool) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่มีการพัฒนาเพื่อเลียนแบบการจัดการน้ำและการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ในลุ่มแม่น้ำที่มีความสัมพันธ์กับดิน การใช้ที่ดินและการใช้ประโยชน์บนพื้นที่รองรับน้ำ โดยอธิบายภูมิประเทศแผนที่แบ่งเป็นพื้นที่รองรับน้ำ และเป็นจุดเริ่มต้นของตัวแทนลำน้ำ ต่อมาพื้นที่รองรับน้ำซึ่งแบ่งเป็นตัวแทนหลายๆลำน้ำที่มีลักษณะเหมือนกัน ขั้นตอนนี้เป็นการกำหนดการสร้างหน่วยการตอบสนองทางอุทกวิทยา (HRUs) ของแต่ละพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยสอดคล้องกับการแพร่กระจายของลักษณะการใช้ที่ดิน ชนิดดินและพื้นที่รองรับน้ำฝนจนถึงจุดออกไปตามร่องน้ำสาขาต่างๆ แบบจำลอง SWAT เป็นแบบจำลองทางด้านอุทกวิทยาซึ่งอาศัยสมการน้ำและดินเป็นข้อมูลกระบวนการที่เลียนแบบซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลน้ำฝน การอิ่มตัวของดิน ปริมาณน้ำท่า การระเหยของน้ำ การไหลของน้ำ โดยโปรแกรม SWAT นั้นจะแบ่งน้ำได้ดินออกเป็นสองส่วนระบบ คือ ระดับน้ำใต้ดินต่ำและระดับน้ำใต้ดินที่ถูกเก็บไว้สูง โดยอาศัยจากข้อมูลชุดดินในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะบอกถึงลักษณะชั้นดินแต่ละชั้น (Usda *et al.*, 1972) ปริมาณน้ำท่าจะทำนายจากปริมาณน้ำฝนที่ตกต่อวัน ซึ่งใช้ สมการ SCS curve number การระเหยของน้ำที่เกิดขึ้น (PET) การระเหยของน้ำตามเวลาจริง (AET) เป็นวิธีที่พัฒนาแล้วว่ามีประสิทธิภาพและสามารถประเมินค่าได้รายวัน (Ritchie *et al.*, 1972) และการประเมินค่าตะกอนที่ทำให้ดินสูญเสียจากน้ำท่าไหลกัดเซาะ ความลาดเอียง ความสูงชันของพื้นที่ลุ่มน้ำ (Neitsch *et al.*, 2001)

2.1 การศึกษาข้อมูลลักษณะการใช้ดิน การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ทำเกษตรกรรม ป่าไม้ ชุมชน และชนิดดินของพื้นที่ แบบจำลอง SWAT จะกระจายน้ำท่าสะท้อนให้เห็นความจำเป็นของดินและการใช้พื้นที่ควบคุมแบบจำลอง เช่น พื้นที่การเกษตร สถานที่ลุ่มน้ำใกล้กับพื้นที่ลำน้ำย่อยและสัมพันธ์กับการซึมของน้ำ การไหลของน้ำท่า แบบจำลอง SWAT ทำนายตามความเป็นจริงของน้ำท่าที่สูงสุดในพื้นที่ซึ่งเลียนแบบทำนายสัดส่วน (de Alwis *et al.*, 2007)



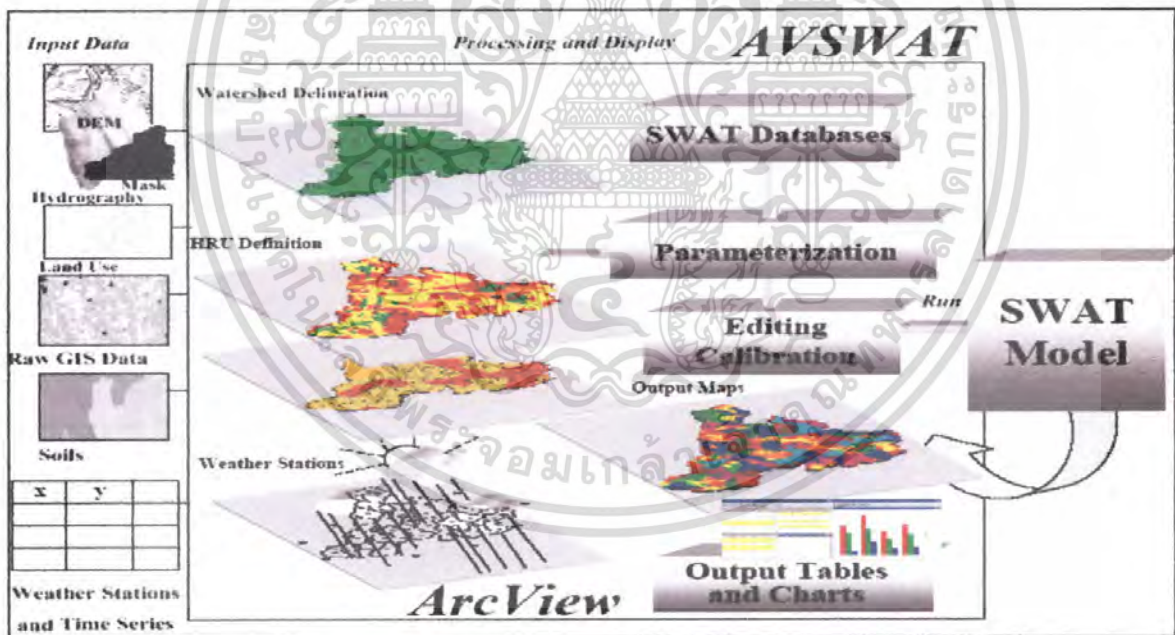
ภาพที่ 7 แสดงข้อมูลภาพกราฟิกการใช้ที่ดินจังหวัดตรัง



ภาพที่ 8 แสดงข้อมูลชุดดินจังหวัดตรังที่มีลำน้ำสาขาและแม่น้ำปะเหลียนไหลผ่าน

2.2 การตั้งค่าแบบจำลอง Lumia *et al.*, (1998) การใช้ประโยชน์จากข้อมูลน้ำฝนรายวันที่ปกคลุมในช่วงเวลาที่ต้องการทราบ เลือกสถานีตรวจวัดฝนที่อยู่ในพื้นที่ ซึ่งจะนำข้อมูลด้านความเร็วลมสูงสุดต่ำสุดและค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ ความชื้นในบรรยากาศ ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นและแสงมาใช้ประโยชน์จากสถานีตรวจวัด การไหลของน้ำรายวันที่ปกคลุมในช่วงเวลาที่ต้องการทราบไม่จำกัดใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลและใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำ โดยตั้งค่าพื้นที่ที่ทำการศึกษาดังแต่มีการไหลของแหล่งลำนํ้าจนถึงจุดออกของพื้นที่รองรับน้ำ และข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดินและพื้นที่รองรับน้ำมาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งนำข้อมูลพารามิเตอร์เหล่านี้เข้าไปประมวลผลในโปรแกรมแบบจำลอง SWAT ประกอบด้วย DEM คือ ข้อมูลทางกายภาพระดับความสูงต่ำของพารามิเตอร์ใช้ 50 เมตร การกำหนดพื้นที่ลุ่มน้ำออกที่สถานีจุดออกของน้ำทั้งหมดนั้นก็คือ สถานีสุดท้ายก่อนปริมาณน้ำทั้งหมดจะลงสู่ทะเลและกำหนดจุดเริ่มต้นลุ่มน้ำซึ่งครอบคลุมพื้นที่ซึ่งกำหนดเป็นหน่วย เฮกเต (ha) คัดเลือกข้อมูลด้านลำนํ้าสายหลักและลำนํ้าย่อยที่มีขนาดเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน โปรแกรมจะคำนวณหาลุ่มน้ำทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่และข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำ (Pyykkonen *et al.*, 2004) เป็นการวัดการไหลของน้ำรายวันและลำนํ้าสาขา สำหรับ SWAT จะจำลองค่าข้อมูลการใช้ประโยชน์จากพื้นที่และชนิดดินในพื้นที่ที่ต้อง การศึกษาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีมากมายและข้อมูลทาง GIS ที่จะบอกข้อมูลทางกายภาพ พื้นที่รองรับน้ำ ลักษณะแม่น้ำจะเป็นพารามิเตอร์ที่กำหนดปัจจัยที่จะใส่ค่าเข้าไปในโปรแกรมแบบจำลอง SWAT (Di Luzio *et al.*, 2002)



ภาพที่ 9 แผนผังการทำงานของแบบจำลอง SWAT

ที่มา: www.futurewater.nl/uk/projects/hai-china

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่อง GPS/MAP 76
2. แผนที่ประเทศไทยของกรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000 จังหวัดตรัง
3. ข้อมูลภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรายวันของกรมอุตุนิยมวิทยา
4. ข้อมูลอุทกวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำท่าของกรมชลประทาน
5. ข้อมูลจุดดินและชนิดดินของกรมพัฒนาที่ดิน

วิธีการทดลอง

ทำการศึกษาพื้นที่ต้นน้ำจนถึงปลายลำน้ำที่ออกสู่ทะเลของลุ่มน้ำปะเหลียนซึ่งพื้นที่รองรับน้ำทั้งหมดอยู่ในจังหวัดตรัง รวบรวมพารามิเตอร์ทั้งหมดของลุ่มน้ำปะเหลียนและป้อนข้อมูลเข้าไปในแบบจำลอง SWAT ซึ่งใช้ร่วมกับโปรแกรม ArcView ซึ่งจะสร้างโครงสร้างแบบจำลองบนแผนที่ดิจิทัล ซึ่งข้อมูลที่น่าเข้าไปประกอบด้วย แผนที่ภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ ข้อมูลจุดดินในพื้นที่ ข้อมูลทางด้านสภาวะอากาศและลุ่มน้ำซึ่งเป็นพื้นที่รองรับน้ำขนาดใหญ่ การเชื่อมโยงของลำธารสายต่างๆ ซึ่งเป็นการรวมเข้ากันเป็นข้อมูลทางอุทกวิทยา กลายเป็นแบบจำลองทางกายภาพ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้แบบจำลอง SWAT จะใช้ประมวลผลเพื่อมาทำนายแบบจำลองการเกิดน้ำท่วมอุทกภัย ความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับพื้นที่ ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ

1. ทำการสำรวจพื้นที่โดยใช้ เครื่อง GPS/MAP 76 และแผนที่กรมแผนที่ทหาร จังหวัดตรัง มาตราส่วน 1:50,000 ซึ่งจะบอกพิกัด ลักษณะเทือกเขา ลักษณะทางกายภาพ ความลาดชัน ขนาดของมิติ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ลักษณะพื้นที่ ทิศทางการไหลของลำน้ำสาขาและพื้นที่รองรับน้ำ จุดบรรจบลำน้ำจนกลายเป็นลุ่มน้ำขนาดใหญ่ การใช้ประโยชน์ของพื้นที่บริเวณลำน้ำไหลผ่าน เช่น พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ทำการเกษตร พื้นที่ปศุสัตว์ พื้นที่ชุมชน พื้นที่ประมงตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำของพื้นที่และนำมาประยุกต์แก้ไขในโปรแกรมภูมิศาสตร์สารสนเทศ Arcview

- 1.1 การจัดทำข้อมูลของพื้นที่ DEM (Digital Elevation Map) ใช้มาตราส่วน 1:50,000 โดยมีคุณสมบัติบอกพิกัด กริดเซลล์ มาตราส่วน เพื่อจัดทำแบบจำลองสำหรับกำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา ครอบคลุมพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมด รวมทั้งระบบของโครงข่ายลำน้ำ ทิศทางไหลของลำน้ำ

- 1.2 การจัดทำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่แบ่งเป็นพื้นที่ชุมชนเมือง ชนบท พื้นที่การเกษตรกรรม พื้นที่ลุ่มน้ำ พื้นที่ป่าสมบูรณ์และป่าเสื่อมโทรม

- 1.3 การจัดทำข้อมูลชนิดดินในแต่ละพื้นที่ประกอบไปด้วย ความอึดตัวของดิน การซึมผ่านของน้ำ ความเร็วในการไหล

1.4 ใช้ข้อมูลจากกรมชลประทานที่ 6 และกรมอุตุวิทยามหาวิทยาลัย ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลทางอุทกศาสตร์ที่วัดได้จากสถานีตรวจวัดในพื้นที่ นำค่าพารามิเตอร์ต่างๆ มาใส่ในแบบจำลอง SWAT เช่น ปริมาณฝนตกใช้ข้อมูลรายวัน หน่วยเป็นมิลลิเมตร

ซึ่งหลักการทำงานของแบบจำลอง SWAT นั้นจะเป็นการนำเข้าข้อมูลไฟล์แผนที่ดิจิทัล DEM (Digital Elevation Map) ซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยวัดระยะทางตามแกน X-Y-Z ซึ่งพื้นที่ในประเทศไทย ใช้ UTM-1983 Zone 47 เพื่อให้แบบจำลอง SWAT คำนวณระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศ ที่จะนำไปประมวลผลร่วมกับข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน ในปี พ.ศ. 2547-2549 จากสถานีตรวจวัดอากาศ คือ ท่าอากาศยานตรังและสถานี X.139 คลองปะเหลียนตอนต้น และแบบจำลอง SWAT จะสร้างเส้นแนวลำน้ำสายย่อย ที่ได้จากลำน้ำสายหลักที่ได้กำหนดลงแผนที่ดิจิทัลไว้ตั้งแต่เริ่มแรก ซึ่งแบบจำลอง SWAT นั้น จะคำนวณทิศทางการไหลของน้ำแต่ละกริด ขนาดพื้นที่รับน้ำ ความลาดชัน ความยาว ความกว้าง ความลึกของลำน้ำ ต่อจากนั้นแบบจำลอง SWAT จะทำการสร้างพื้นที่รองรับน้ำย่อยซึ่งในแต่ละพื้นที่รองรับน้ำย่อยจะแทนด้วยหมายเลข ซึ่งผู้ใช้สามารถดูปริมาณน้ำในแต่ละพื้นที่ โดยเลือกจากหมายเลขที่เป็นตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำแต่ละจุดได้



ภาพที่ 10 เครื่อง GPSMAP 76s และแผนที่กรมแผนที่ทหารมาตราส่วน 1:50,000

การบันทึกข้อมูล

ใช้คำสั่ง Readout ในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ต้องการทราบผล ในที่นี้ใช้หมายเลข 95 ซึ่งเป็นตัวแทนจุดออกของน้ำทั้งหมด การคำนวณแบบจำลอง SWAT ซึ่งเก็บข้อมูลผลการคำนวณของหน่วยตอบสนอง (HRUs) ลุ่มน้ำย่อยและลำน้ำ จึงทำการ Save as ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาจากการประมวลผลของแบบจำลองโปรแกรม SWAT (Soil and Water Assessment Tool) มาวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่และวิเคราะห์สภาพการณ์จำลองเปรียบเทียบปริมาณการไหลออกของน้ำด้วยโปรแกรม Excel

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิศวกรรมและทรัพยากรทางน้ำ คณะวิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย จังหวัดปทุมธานี

ระยะเวลาในการทดลอง

ธันวาคม 2550 – เมษายน 2551

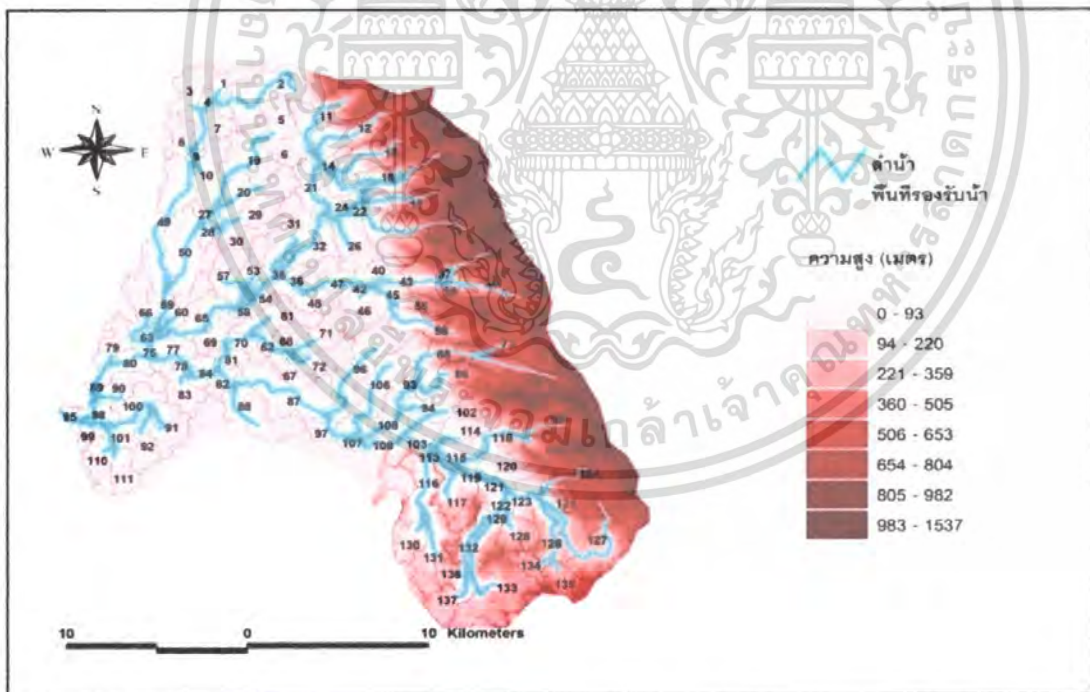


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษา

1. การวิเคราะห์พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำปะเหลียน

จากการประมวลผลเพื่อทำการวิเคราะห์พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยของกลุ่มน้ำปะเหลียน ผลที่ได้เป็นการแสดงข้อมูลทางกายภาพที่ได้จากการประมวลผลของแบบจำลอง SWAT ออกเป็นข้อมูลเชิงภาพซึ่งทำให้เห็นภาพในลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบกับแบบจำลอง SWAT จะประมวลผลข้อมูลโดยอาศัยข้อมูลนำเข้าแสดงระดับความสูงต่ำของภูมิประเทศโดยการใช้สัญลักษณ์ความเข้มของสีแดงแทนระดับความสูง เส้นแนวลุ่มน้ำปะเหลียนตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำซึ่งแทนด้วยสีฟ้า ซึ่งพื้นที่ต้นน้ำเกิดขึ้นที่บริเวณเทือกเขาบรรทัดซึ่งแทนด้วยสีแดงเข้ม ซึ่งเทือกเขาบรรทัดมีความสูง 221-1537 เมตร จากระดับน้ำทะเล และพื้นที่รองรับน้ำย่อยซึ่งแทนด้วยเส้นขอบเขตสีด้าและหมายเลขมีทั้งหมด 137 หมายเลข ซึ่งผู้ใช้สามารถดูปริมาณน้ำในแต่ละพื้นที่ โดยในที่นี้เลือกหมายเลข 95 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อยและปริมาณน้ำท่าทั้งหมด ของพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจุดสุดท้ายก่อนเส้นแนวแม่น้ำปะเหลียนออกสู่ปากแม่น้ำ (ภาพที่ 11)

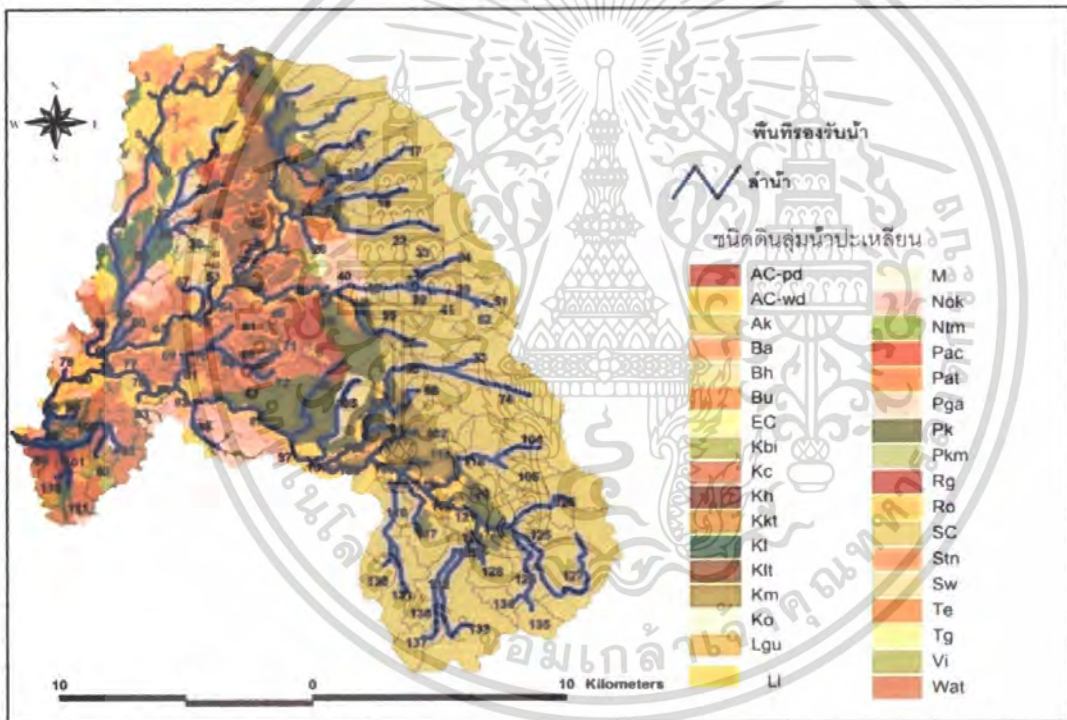


ภาพที่ 11 พื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนและความสูงที่ได้จากแบบจำลอง SWAT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชนิดดินในลุ่มน้ำปะเหลียน

ในการศึกษาชนิดของดินของลุ่มน้ำปะเหลียนโดยการนำเข้าไฟล์แผนที่ชนิดของดิน หลังจากที่ได้แบบจำลอง SWAT ได้ประมวลผลไฟล์ข้อมูลแผนที่ดิจิทัลในภาพที่ 11 โดยเลือกใช้ไฟล์ชนิดของดินเป็นฐานข้อมูลดินของประเทศไทยเพื่อให้แบบจำลอง SWAT ประมวลผลคุณสมบัติของชนิดดินในแต่ละพื้นที่รองรับน้ำ ซึ่งคุณสมบัติของชนิดดินแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติ ด้านความอึดตัวของน้ำ ปริมาณการไหลของน้ำ การระเหยน้ำ จำนวนชั้นดิน ความสูงของชั้นดินแต่ละชั้น และเปอร์เซ็นต์ของส่วนประกอบดินเหนียว ดินร่วน ทราย ในแต่ละชั้นดินที่แตกต่างกัน ซึ่งแบบจำลอง SWAT จะนำไปประมวลผลร่วมกับข้อมูลเชิงกายภาพในภาพที่ 11 ซึ่งเป็นข้อมูลทางด้านความสูง ความลาดชันของพื้นที่ เพื่อประมวลผลปริมาณน้ำในแต่ละพื้นที่รองรับน้ำ ดังภาพที่ 12



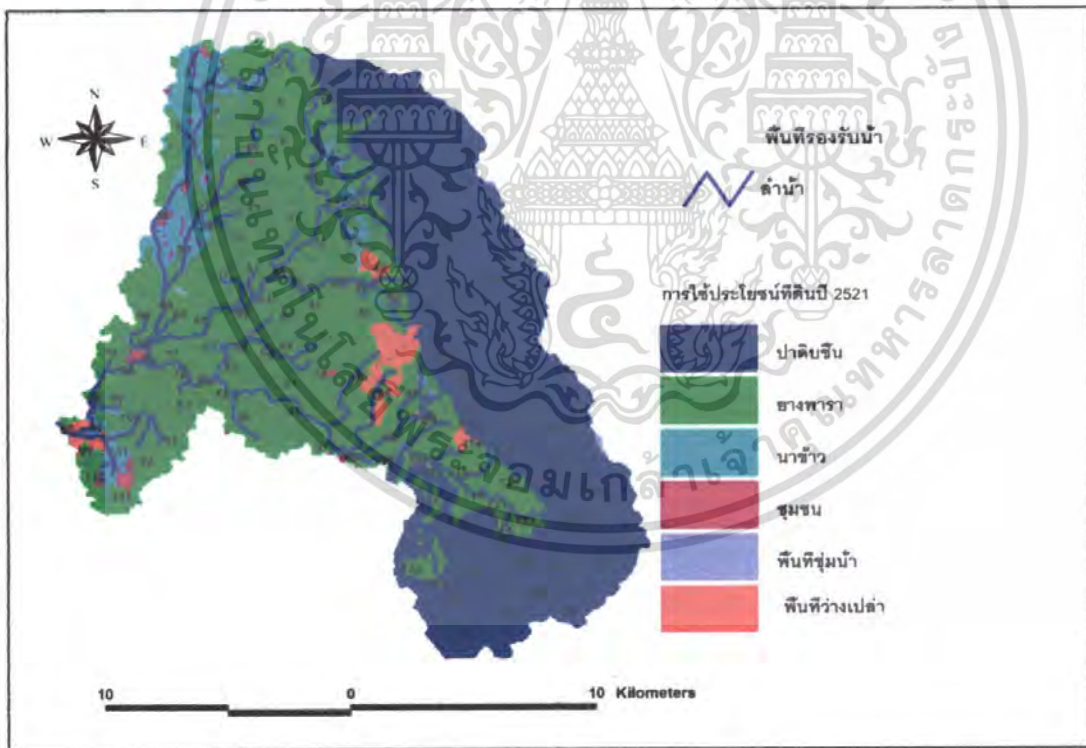
ภาพที่ 12 พื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนแสดงชุดดินจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง SWAT

ภาพที่ 12 เป็นการแสดงข้อมูลทางกายภาพของชนิดดิน ในลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรัง ซึ่งทำให้เห็นข้อมูลเชิงภาพชนิดดิน 40 ชนิด โดยแทนชนิดดินด้วยภาพสีต่างๆ ลงบนพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน ที่มีชนิดดินนั้นอยู่จริง ที่ได้จากการประมวลผลของแบบจำลอง SWAT ซึ่งประกอบไปด้วยโครงข่ายลำน้ำปะเหลียนซึ่งแทนด้วยสีน้ำเงิน และพื้นที่รองรับน้ำแทนด้วยเส้นขอบเขตสีดำโดยมีหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำกำกับอยู่ ประกอบกับผู้ใช้สามารถดูปริมาณน้ำในแต่ละพื้นที่ โดยในที่นี้เลือกใช้หมายเลข 95 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อยและปริมาณน้ำท่าทั้งหมดของพื้นที่ในแหล่งลุ่มน้ำปะเหลียนจุดสุดท้ายก่อนเส้นแนวแม่น้ำปะเหลียนออกสู่ปากแม่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้เพื่อเผยแพร่ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การใช้ประโยชน์ของที่ดินลุ่มน้ำปะเหลียน

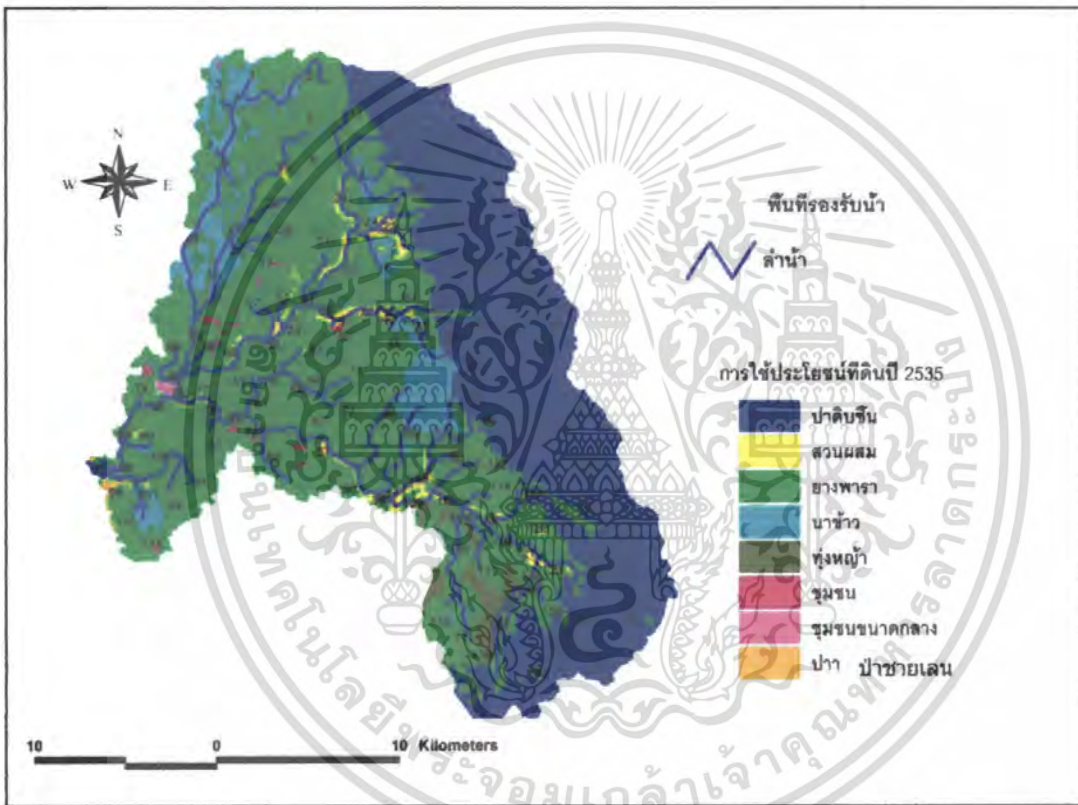
การนำเข้าไฟล์แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรัง ที่กรมพัฒนาที่ดินและกรมแผนที่ทหารที่ได้จัดทำขึ้น โดยกรมพัฒนาที่ดินและกรมแผนที่ทหารทำการสำรวจล่าสุดที่ผ่านมาเป็นจำนวนทั้งหมดสามครั้ง คือ การสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521 การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 และการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2543 ซึ่งแบบจำลอง SWAT จะนำข้อมูลการสำรวจการใช้ประโยชน์ที่ดินไปประมวลผลร่วมกับข้อมูลเชิงกายภาพในภาพที่ 11 และ 12 ซึ่งเป็นข้อมูลทางด้านความสูง ความลาดชัน ชนิดดินของพื้นที่ในลุ่มน้ำปะเหลียน เพื่อประมวลผลปริมาณน้ำในแต่ละพื้นที่รองรับน้ำ ซึ่งคุณสมบัติการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติ ลักษณะแนวการปลูกของชนิดพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน การดูดซึมของน้ำที่ ราก ใบและลำต้น ความสูงของเรือนยอดและระยะห่างระหว่างเรือนยอดที่แตกต่างกัน ซึ่งแบบจำลอง SWAT สามารถคำนวณระยะเวลาและความสามารถก่อนและหลังที่ฝนจะปะทะหน้าดินหลังจากผ่านสิ่งกีดขวางต่างๆ ในที่นี้ คือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลปริมาณน้ำที่ตรงกับพื้นที่ความเป็นจริง



ภาพที่ 13 การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521 บริเวณลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง

ข้อมูลเชิงกายภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521 บริเวณลุ่มน้ำปะเหลียนที่ได้จากการสร้างขึ้นของแบบจำลอง SWAT ออกเป็นข้อมูลเชิงภาพซึ่งทำให้เห็นภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังชัดเจนยิ่งขึ้น โดยแทนพื้นที่ป่าดิบชื้นด้วยสีน้ำเงิน พื้นที่สวนยางพาราแทนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

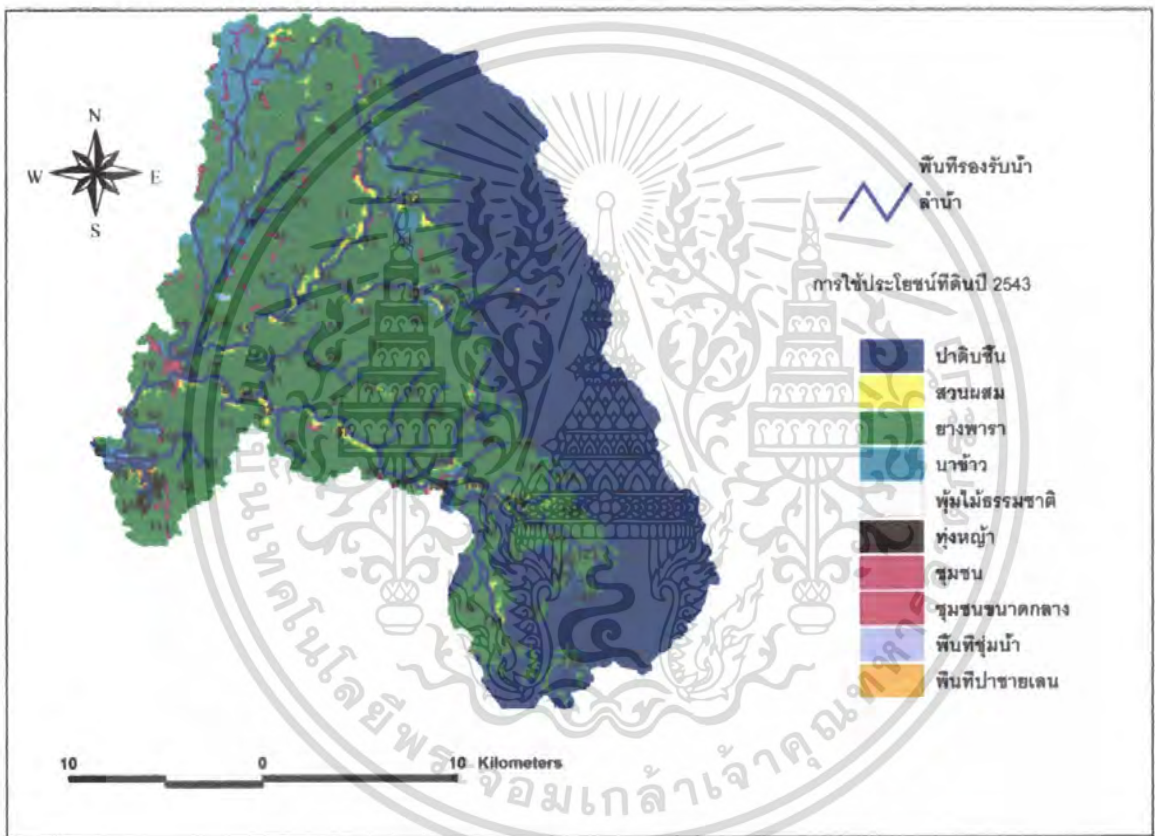
ด้วยสีเขียว พื้นที่นาข้าวแทนด้วยสีฟ้า พื้นที่ชุมชนแทนด้วยสีชมพู พื้นที่ชุ่มน้ำแทนด้วยสีเทาเงิน พื้นที่ว่างเปล่าแทนด้วยสีแสด จะสังเกตได้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2521 มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่สวนยางพาราเป็นหลัก รองลงมาคือ ป่าไม้ นาข้าว พื้นที่ว่างเปล่า ชุมชน และพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งน้อยที่สุด และโครงข่ายลำน้ำปะเหลียนแทนด้วยสีน้ำเงินและพื้นที่รองรับน้ำแทนด้วยเส้นขอบเขตสีดำ มีหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำกำกับอยู่ ประกอบกับผู้ใช้สามารถดูปริมาณน้ำท่าในแต่ละพื้นที่ โดยในที่นี้เลือกหมายเลข 95 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อยและปริมาณน้ำท่าทั้งหมด ของพื้นที่ชุ่มน้ำปะเหลียนจุดสุดท้าย ก่อนเส้นแนวแม่น้ำปะเหลียนจะออกสู่ปากแม่น้ำ (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 14 การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง SWAT

ข้อมูลเชิงกายภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 ในลุ่มน้ำปะเหลียนที่ได้จากการสร้างขึ้นของแบบจำลอง SWAT ออกเป็นข้อมูลเชิงภาพซึ่งทำให้เห็นภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง ชัดเจนยิ่งขึ้น จากการเปรียบเทียบผลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521 และ พ.ศ. 2535 ที่ได้จากการประมวลผลกลายเป็นข้อมูลเชิงภาพด้วยแบบจำลอง SWAT ดังปรากฏในภาพที่ 13 และภาพที่ 14 เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในลุ่มน้ำปะเหลียน สังเกตได้ว่า พื้นที่บริเวณป่าดิบชื้น (สีน้ำเงิน) บางส่วนถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ทุ่งหญ้า (สีเขียวเข้ม) บริเวณตอนล่างของพื้นที่ในภาพทางขวามือ ในหมายเลข 103, 113-136 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อย และเกิดพื้นที่สวนผลไม้ผสมขึ้นริมลำน้ำซึ่งแทนด้วยสีเหลือง ส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำเดิม กลายเป็นพื้นที่ชุมชนในไม่ช้ากรณี่ใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

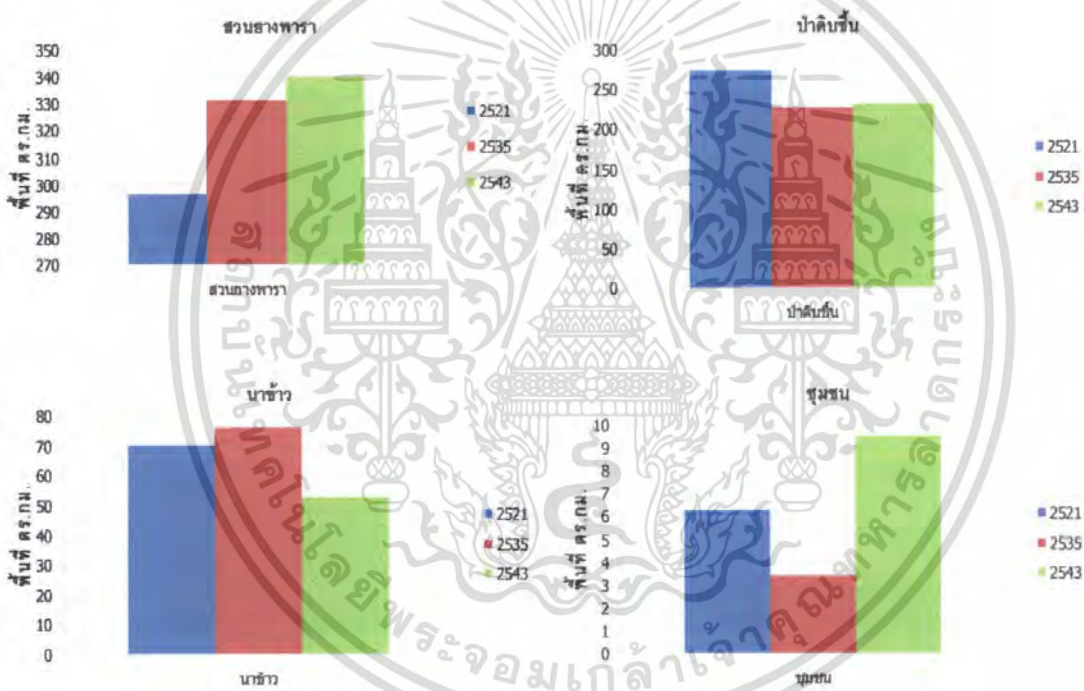
หมายเลขตัวแทนพื้นที่ที่รองรับน้ำย่อย 50 และพื้นที่ที่ชุมชนลดลงกว่า 46% ซึ่งถูกเปลี่ยนแปลงเป็นที่นา ในตอนบนของพื้นที่ในภาพทางซ้ายมือ พื้นที่ว่างเปล่าปลายริมแม่น้ำเกิดป่าชายเลนขึ้นในหมายเลข 95, 99, 101 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่ที่รองรับน้ำย่อย และโครงข่ายลำน้ำปะเหลียนซึ่งแทนด้วยสี น้ำเงินและพื้นที่ที่รองรับน้ำแทนด้วยเส้นขอบเขตสีดำ มีหมายเลขตัวแทนพื้นที่ที่รองรับน้ำกำกับอยู่ ประกอบกับผู้ใช้สามารถดูปริมาณน้ำทำในแต่ละพื้นที่ โดยในที่นี้เลือกหมายเลข 95 ซึ่งเป็นหมายเลข ตัวแทนพื้นที่ที่รองรับน้ำย่อยและปริมาณน้ำทำทั้งหมดของพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน จังหวัดตรัง จุดสุดท้าย ก่อนเส้นแนวแม่น้ำปะเหลียนจะออกสู่ปากแม่น้ำ (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 15 การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2543 ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังที่ได้จากแบบจำลอง SWAT

ข้อมูลเชิงกายภาพของการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2543 ของลุ่มน้ำปะเหลียน ที่ได้จากการ สร้างขึ้นของแบบจำลอง SWAT ออกเป็นข้อมูลเชิงภาพ ซึ่งทำให้เห็นภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณ ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังชัดเจนยิ่งขึ้น จากการเปรียบเทียบภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543 ที่ได้จากการประมวลผลกลายเป็นข้อมูลเชิงภาพด้วยแบบจำลอง SWAT ในภาพที่ 14 และ 15 เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สังเกตได้ว่า พื้นที่ทุ่งหญ้า (สีเขียวเข้ม) ถูกเปลี่ยนแปลงเป็น พื้นที่ป่าดิบชื้น (สีน้ำเงิน) อีกครั้ง เนื่องจากเกิดการเปลี่ยนแปลงการแทนที่ เมื่อเกิดทุ่งหญ้าขึ้นเวลาผ่านไปเนิ่นนานก็จะเกิดการเติบโตของป่าไม้ขึ้นมาแทนที่ตามวัฏจักรธรรมชาติ ทางตอนล่างของภาพทาง เหนือจะเห็นอีกสิ่งหนึ่งที่สังเกตเห็นได้ชัดคือ บริเวณพื้นที่ป่าชายเลนที่หายไป ซึ่งเห็นได้ชัดในภาพที่ 14 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขวามือ ในหมายเลข 103, 113-136 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อย พื้นที่นาข้าว (สีฟ้า) ลดลง เนื่องจากเปลี่ยนแปลงกลายเป็นพื้นที่ยางพารา (สีเขียว) พื้นที่ชุมชนที่เคยเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำในอดีตกลับกลายเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำดั้งเดิมในหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อย 50 พื้นที่ชุมชน (สีชมพู) เพิ่มขึ้นกว่าปี 2535 ถึง 2 เท่า และเกิดพุ่มไม้และทุ่งหญ้าขึ้นริมปลายแม่น้ำในหมายเลข 90, 101, 108 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อย และโครงข่ายลำน้ำปะเหลียนซึ่งแทนด้วยสีน้ำเงินและพื้นที่รองรับน้ำแทนด้วยเส้นขอบเขตสีดำ มีหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำกำกับอยู่ ประกอบกับผู้ใช้สามารถดูปริมาณน้ำท่าในแต่ละพื้นที่ โดยในที่นี้ได้ทำการเลือกหมายเลข 95 ซึ่งเป็นหมายเลขตัวแทนพื้นที่รองรับน้ำย่อยและเป็นหมายเลขที่สามารถบอกปริมาณน้ำท่าทั้งหมดของพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจุดสุดท้ายก่อนเส้นแนวแม่น้ำปะเหลียนจะออกสู่ปากแม่น้ำ (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 16 การใช้ประโยชน์ที่ดินหลักเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543

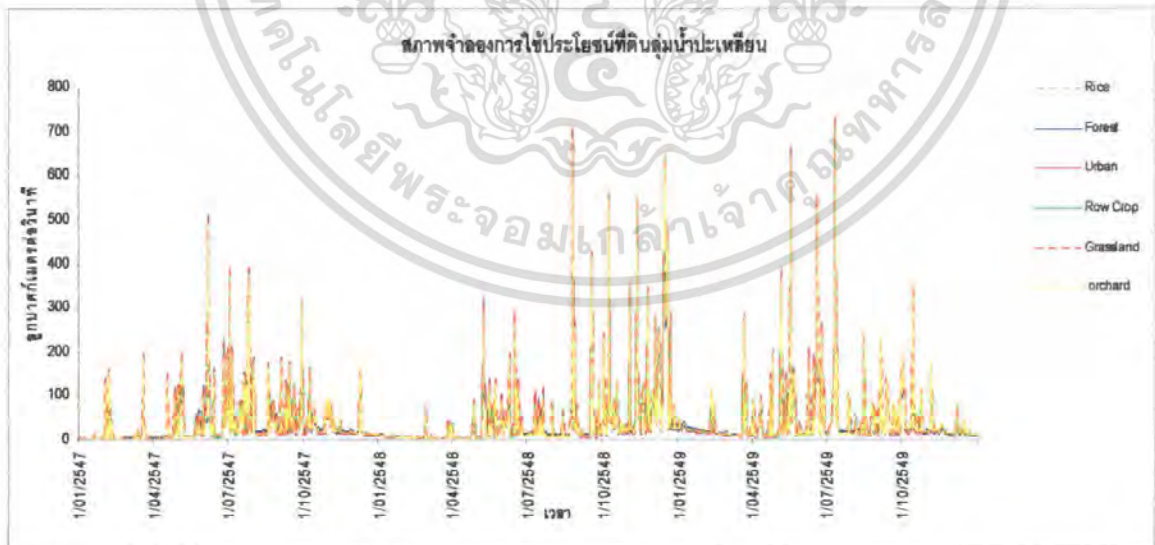
การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521, พ.ศ.2535 และ พ.ศ.2543 ประกอบไปด้วยพื้นที่ป่าไม้ สวนยางพารา นาข้าวและชุมชนเป็นหลัก จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อปลูกยางพาราเพิ่มขึ้นตามลำดับ ส่วนพื้นที่ป่าในปี พ.ศ. 2535 ลดลงจากปี พ.ศ. 2521 ทั้งนี้เนื่องจากการทิ้งระเบิดของทางราชการในการปราบปรามกลุ่มคอมมิวนิสต์เพื่อเปิดพื้นที่บริเวณเทือกเขาบรรทัด ต่อมาพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้นเล็กน้อยอีกครั้งในปี 2543 ทั้งนี้เนื่องจากภัยคอมมิวนิสต์หมดไปตั้งแต่ปี 2535 และได้มีการประกาศใช้ พ.ร.บ. คุ้มครองสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 ส่วนพื้นที่นาข้าวนั้นในปี พ.ศ. 2535 เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2521 เล็กน้อยและในปี พ.ศ. 2543 มีการทำนาข้าวลดลงกว่าปี พ.ศ. 2521 ส่วนพื้นที่ชุมชนในปี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการอนุญาตใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2535 ลดลงกว่าปี พ.ศ. 2521 เนื่องจากเกิดภัยพิบัติดินถล่มและน้ำป่าไหลหลากในเขตพื้นที่อำเภอนาโยงเมื่อปี พ.ศ. 2534 (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2545) และพื้นที่ชุมชนเพิ่มขึ้นสูงอีกครั้ง ในปี พ.ศ. 2543 (ภาพที่ 16)

4. การหาความสัมพันธ์ของสภาพชลศาสตร์น้ำท่าเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยแบบจำลอง SWAT

4.1 สภาพการณ์จำลอง (scenarios) การใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำปะเหลียน

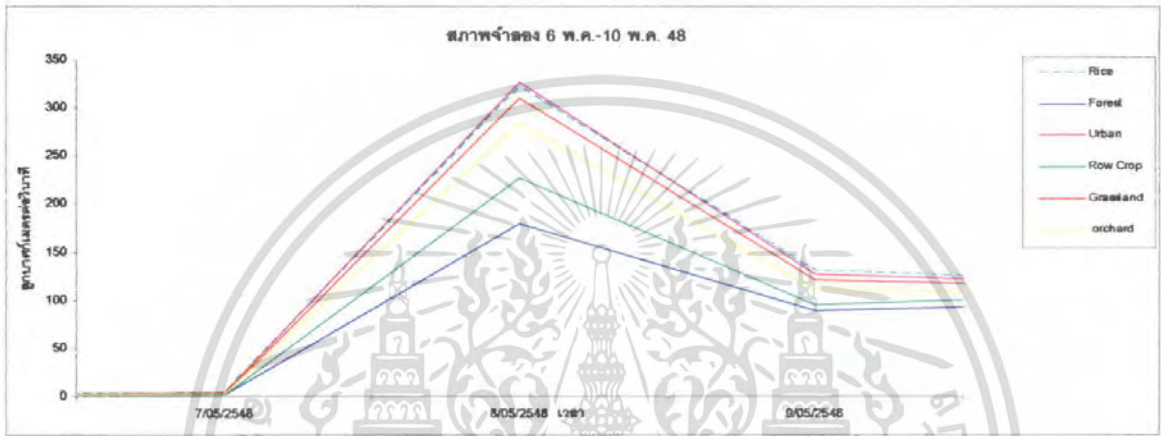
เป็นการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเลือกตัวแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่ทำการศึกษาจากสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรัง โดยจัดเป็นสภาพการณ์จำลอง (scenarios) ในแบบจำลอง SWAT โดยจะนำเข้าข้อมูล คือ ปริมาณน้ำฝนรายวันในปี พ.ศ. 2547-2549 จากสถานีตรวจวัดอากาศท่าอากาศยานตรังและสถานีตรวจวัดระดับน้ำ X.139 ของกรมชลประทานคลองปะเหลียนตอนต้น เพื่อให้แบบจำลองทำนายปริมาณน้ำท่าจากข้อมูลปริมาณฝนที่ตกลงในพื้นที่ ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันว่าจะส่งผลต่อปริมาณน้ำท่าอย่างไร โดยจัดทำสภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างใดอย่างหนึ่งในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน เช่น จัดทำแบบจำลอง SWAT ให้ทำการจำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดลงในไฟล์แผนที่ดิจิทัล เพื่อดูว่าชนิดของการใช้ประโยชน์ที่ดินจะส่งผลต่อปริมาณน้ำท่าทั้งในสภาพอากาศปกติหรือเกิดฝนตกขึ้นอย่างไร



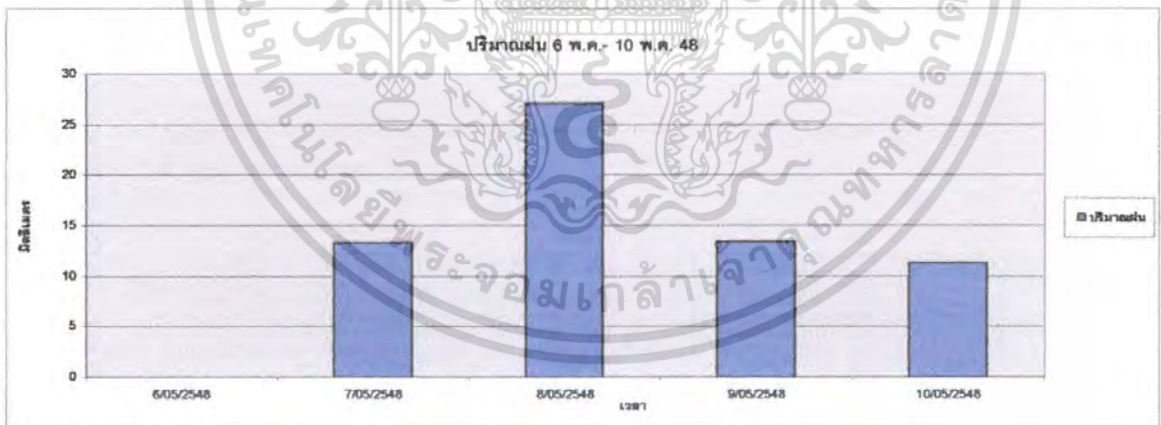
ภาพที่ 17 สภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า

ซึ่งในการจำลองแบบจำลองครั้งนี้จะทำการจำลองพื้นที่ทั้งหมดให้เป็นสวนผลไม้ผสมทั้งหมด, สวนยางพาราทั้งหมดและนาข้าวทั้งหมดเป็นตัวแทนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรในลุ่มน้ำปะเหลียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดและทุ่งหญ้าทั้งหมดเป็นตัวแทนของระบบนิเวศธรรมชาติในลุ่มน้ำปะเหลียน และชุมชนทั้งหมดเป็นตัวแทนของการใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย ทำให้สามารถเปรียบเทียบรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังว่ารูปแบบใดจะส่งผลต่อปริมาณน้ำท่ามากน้อยแค่ไหน (ภาพที่ 17) ซึ่งแบบจำลอง SWAT จะประมวลผลร่วมกับข้อมูลเชิงกายภาพ ดังที่ได้ปรากฏในภาพที่ 11 และ 12 ซึ่งเป็นข้อมูลทางด้านความสูง ความลาดชัน ชนิดดินของพื้นที่ในลุ่มน้ำปะเหลียน เพื่อประมวลผลปริมาณน้ำท่าในแบบจำลอง SWAT



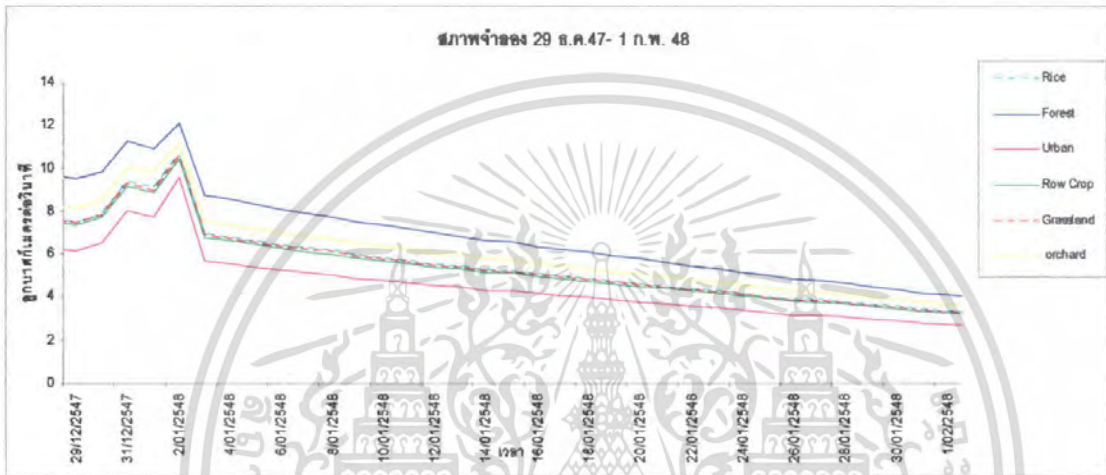
ภาพที่ 18 สภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงฝนตกชุกหนาแน่นติดต่อกัน



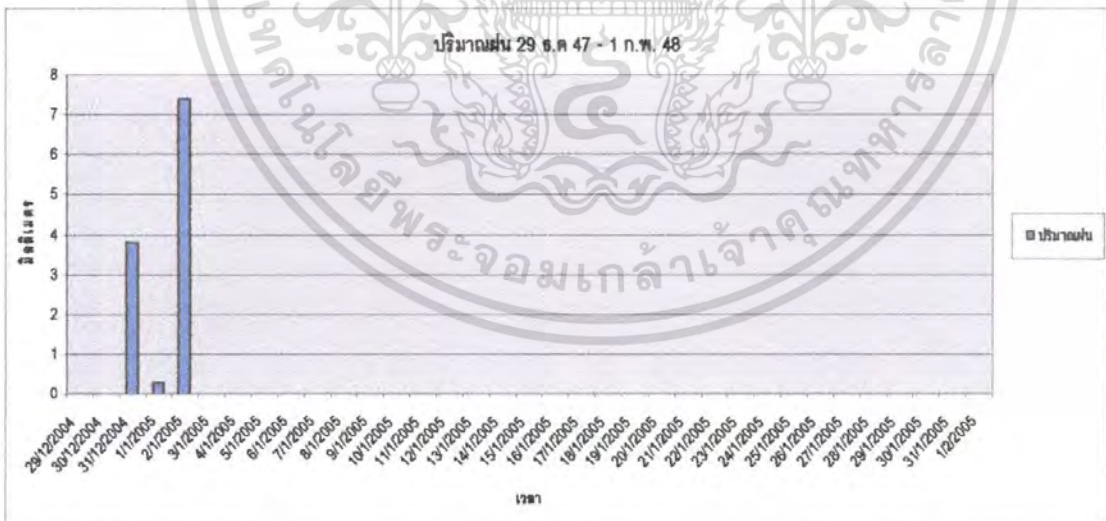
ภาพที่ 19 ปริมาณฝนในช่วง 6 พ.ค.- 10 พ.ค. ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงช่วงเวลาฝนตกชุกหนาแน่นติดต่อกัน

ทำการสุ่มดูข้อมูลบางส่วนจากกราฟในภาพที่ 17 เพื่อให้เห็นความแตกต่างของปริมาณน้ำท่าจากการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น เนื่องจากภาพที่ 17 เป็นข้อมูลจากกราฟสภาพการณ์จำลองรายวันในช่วงปี พ.ศ. 2547-2549 จึงมีความถี่ของข้อมูลมาก จึงไม่สามารถเห็นความแตกต่างของกราฟชนิดของการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างชัดเจน ดังนั้นจึงต้องทำการเลือกดูข้อมูลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาพที่ 17 บางส่วน ซึ่งในที่นี้ได้ทำการเลือกดูข้อมูลจากภาพที่ 17 ในช่วงฝนตกชุกหนาแน่นและฝนตกเบาบางจนกระทั่งฝนแล้ง ซึ่งในช่วงฝนตกชุกหนาแน่นติดต่อกันในช่วงเวลา 6 พ.ค. - 10 พ.ค. พ.ศ. 2548 ซึ่งมีปริมาณฝนตกหนักและมีปริมาณฝนสูงกว่า 10 มิลลิเมตร (ภาพที่ 19) พบว่าชนิดการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนและนาข้าวจะปล่อยปริมาณการไหลน้ำท่าสูงที่สุด รองลงมาคือ ทุ่งหญ้า สวนผลไม้ผสม ยางพารา และป่าดิบชื้นมีปริมาณการไหลของน้ำท่าต่ำที่สุด (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 20 สภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินช่วงฝนตกเบาบางจนกระทั่งฝนแล้ง



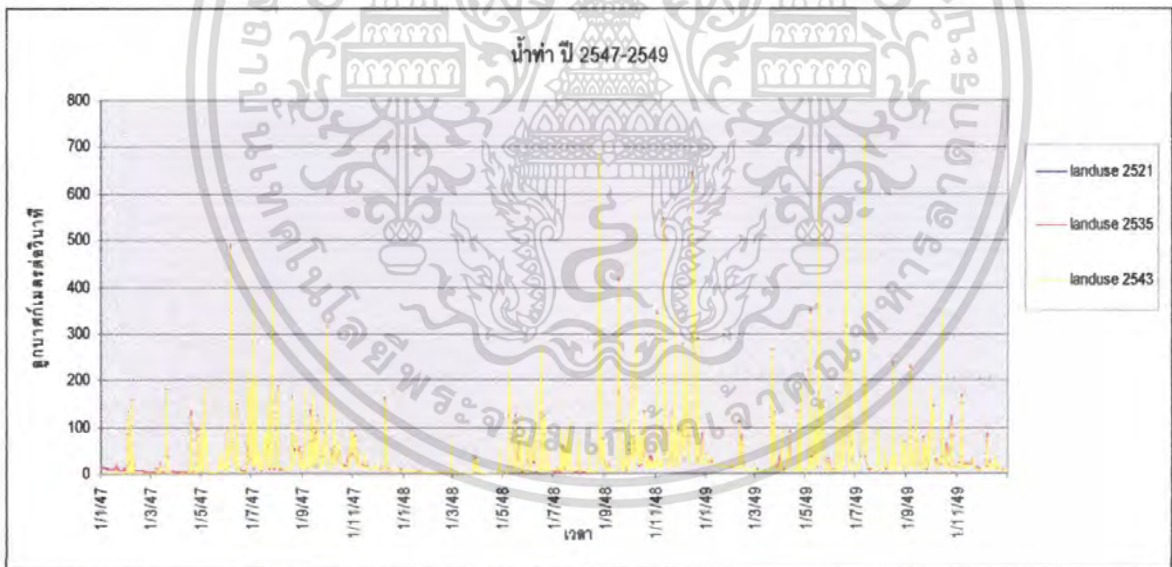
ภาพที่ 21 ปริมาณฝนในช่วง 29 ธ.ค.- 1 ก.พ. ปี พ.ศ. 2548 ซึ่งแสดงช่วงฝนตกเบาบางจนกระทั่งฝนแล้ง

ทำการเลือกดูข้อมูลสภาพการณ์จำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาพที่ 17 บางส่วน ซึ่งในที่นี้ได้ทำการเลือกดูข้อมูล เพื่อให้เห็นภาพความแตกต่างได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งได้ทำการเลือกข้อมูลเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วงฝนแล้งหรือฝนตกเบาบางไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ในช่วงเวลา 29 ธ.ค.- 1 ก.พ. 2548 โดยมีปริมาณฝนต่ำกว่า 10 มิลลิเมตร (ภาพที่ 21) พบว่าป่าไม้จะปล่อยปริมาณการไหลน้ำท่าสูงที่สุด รองลงมาคือสวนผลไม้ผสม, สวนยางพารา, พืชหญ้าและนาข้าวมีปริมาณการไหลของน้ำท่าไม่แตกต่างกัน ส่วนชุมชนมีปริมาณการไหลของน้ำท่าต่ำที่สุด (ภาพที่ 20)

4.2 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543

ในการประมวลผลเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543 ด้วยแบบจำลอง SWAT ที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำท่า โดยจะใช้ข้อมูลน้ำเข้าคือปริมาณน้ำฝนรายวันในปี พ.ศ. 2547-2549 จากสถานีตรวจวัดอากาศท่าอากาศยานตรังและสถานีตรวจวัดน้ำ X.139 (คลองปะเหลียนตอนต้น) ในการทำนายน้ำท่าในช่วงเวลา พ.ศ. 2547- 2549 ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณการไหลน้ำท่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจากการศึกษาการเปรียบเทียบใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543 ที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณการไหลน้ำท่าพบว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำปะเหลียนในอดีตจนถึงปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปไม่มากพอที่จะส่งผลให้ปริมาณการไหลของน้ำท่าแตกต่าง (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 22 การเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการไหลของน้ำท่า เมื่อวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเลือกตัวแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินมาจัดเป็นสภาพการณ์จำลอง (scenarios) โดยให้พื้นที่ทำการศึกษาคือตัวแทนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เป็นสวนผลไม้ผสมทั้งหมด สวนยางพาราทั้งหมดและนาข้าวทั้งหมดเป็นตัวแทนการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม ป่าไม้ทั้งหมดและทุ่งหญ้าทั้งหมดเป็นตัวแทนของระบบนิเวศและธรรมชาติ ชุมชนทั้งหมดเป็นตัวแทนของการใช้ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำท่าจะสูงขึ้นตามปริมาณฝนที่ตกเพิ่มขึ้นและจะลดลงเมื่อฝนตกน้อยลงหรือฝนหยุดตก พบว่า การเปลี่ยนแปลงน้ำท่าที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินจากสภาพการณ์จำลองในช่วงที่ไม่มีฝนตกหรือฝนตกไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ดังนี้ คือ ป่าไม้มีปริมาณน้ำท่ามากที่สุด รองลงมาคือ สวนผลไม้ผสม นาข้าว ทุ่งหญ้าและยางพารา ส่วนชุมชนให้ปริมาณน้ำท่าต่ำสุด แต่เมื่อฝนตกชุกติดต่อกันหรือปริมาณฝนเกิน 10 มิลลิเมตร ปริมาณการไหลของน้ำท่าจากการใช้ประโยชน์ที่ดินที่จัดทำเป็นสภาพการณ์จำลองดังนี้ คือ ชุมชนและนาข้าวให้ปริมาณน้ำท่าสูงที่สุด รองลงมา คือ ทุ่งหญ้า สวนผลไม้ผสมและยางพารา ส่วนป่าไม้ให้ปริมาณน้ำท่าต่ำสุด ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์จากแบบจำลองสามารถบอกได้ว่า รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการไหลของน้ำท่า ดังนั้นผลจากการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถนำไปวางแผนในการจัดการพื้นที่เพื่อวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อแก้ปัญหาในการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนเพื่อการจัดการลุ่มน้ำปะเหลียนแบบบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืน

ข้อเสนอแนะ

1. ในการประมวลผลเปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535, พ.ศ. 2543 ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรังด้วยแบบจำลอง SWAT ที่มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำทำนนั้น ไม่ได้ทำการปรับเทียบแบบจำลอง (Calibration) และยังขาดการพิจารณาถนนที่มีการสร้างและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ในบริเวณลุ่มน้ำปะเหลียนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้ปริมาณและทิศทางการไหลของน้ำท่าเปลี่ยนแปลงไป
2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรัง จากการศึกษาพบว่าป่าไม้ถูกเปลี่ยนแปลงกลายเป็นทุ่งหญ้าบริเวณเทือกเขาบรรทัดตอนล่าง เนื่องจากก่อนปี พ.ศ. 2533 บริเวณนั้นเป็นที่คอมมิวนิสต์อาศัยอยู่ ทางภารกิจใช้เครื่องบินทิ้งระเบิดให้เป็นเนินเขาหัวโล้นเพื่อเหตุผลทางยุทธศาสตร์ทางทหาร ต่อมาปี พ.ศ. 2534 คอมมิวนิสต์เข้าร่วมรวมพัฒนาชาติไทย จึงทำให้บทบาทคอมมิวนิสต์บริเวณเทือกเขาบรรทัดยุติลงและกลับเข้าสู่เมือง ทำให้เกิดพื้นที่ทุ่งหญ้าขึ้นบริเวณเทือกเขาบรรทัดตอนล่าง เมื่อเวลาผ่านไปจึงกลายเป็นป่าไม้ดั้งเดิมในเวลาปัจจุบัน (หน่วยงานพัฒนาการทางประวัติศาสตร์, 2550)
3. การเปลี่ยนแปลงการการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2535 ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรัง จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ชุ่มชนลดลงกว่าปี พ.ศ. 2521 เพราะเกิดภัยพิบัติน้ำท่วมและดินถล่มบริเวณเขากะช่อง ทำให้พื้นที่ชุ่มชนบริเวณ อ. นาโยง ที่เป็นทางผ่านของน้ำและโคลนถล่มบางส่วนถูกพัดพาหายไป (หน่วยงานพัฒนาการทางประวัติศาสตร์, 2550)
4. การเปลี่ยนแปลงการการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2543 ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนจังหวัดตรัง จากการศึกษาพบว่าพื้นที่ชุ่มชนที่เคยเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำมาก่อน (หนองพยุยน) เมื่อปี พ.ศ. 2521 ได้กลับกลายเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำอีกครั้ง เนื่องจากมีการประกาศ พ.ร.บ. คุ้มครองสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 และอนุสัญญาแรมซาร์ ห้ามกระทำการใดๆ บุกรุกหรือถือครองพื้นที่ชุ่มน้ำ จึงทำให้พื้นที่ชุ่มชนบริเวณหนองพยุยนถูกย้ายถิ่นฐานออกไป ประกอบกับทางราชการได้ตัดถนนล้อมรอบหนองพยุยน เพื่อจัดเป็นสถานที่อนุรักษ์และที่พักผ่อนหย่อนใจ (กรมแผนที่ทหาร, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

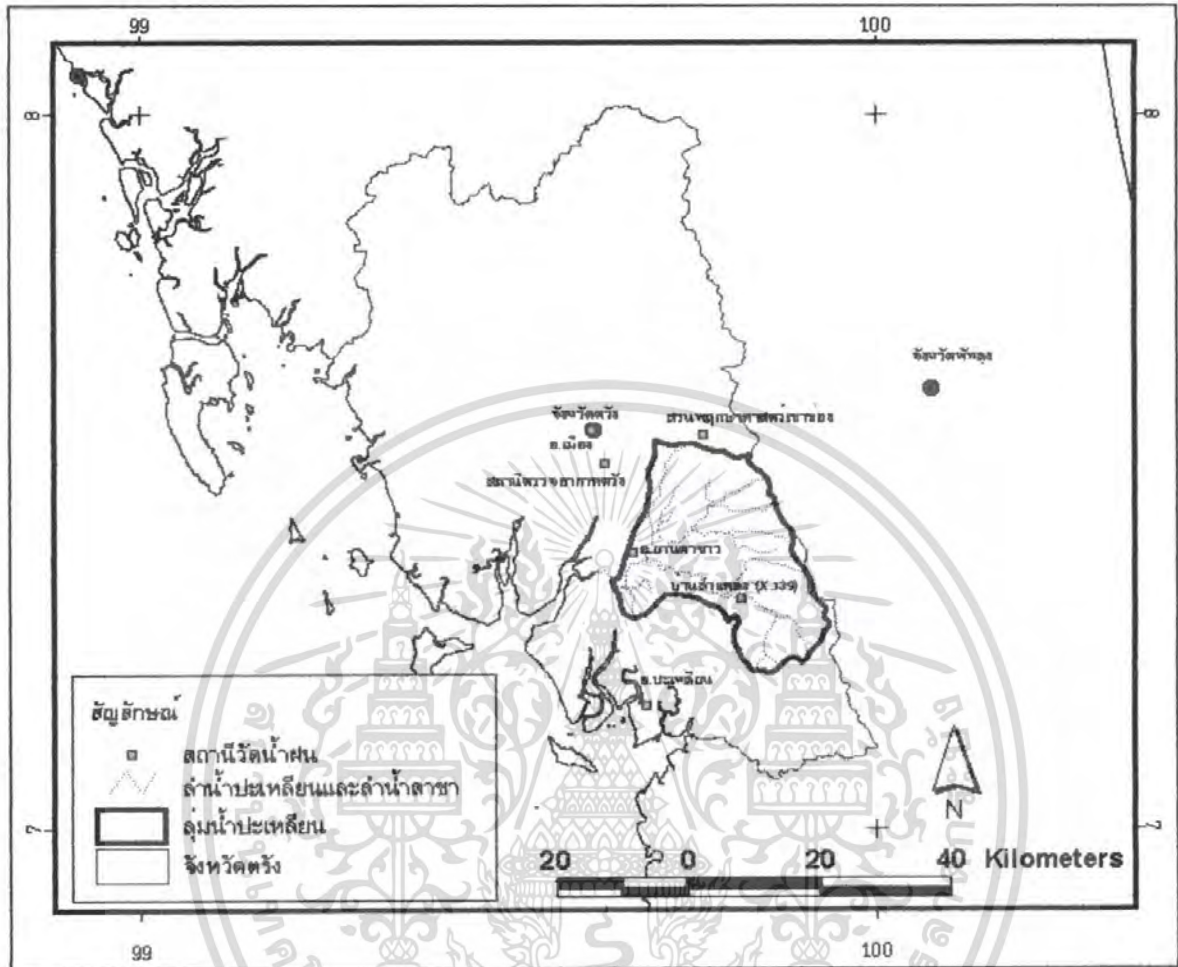
- วัฒนชัย มะโนมะยา. 2550. การจัดการใช้ประโยชน์ป่าชายเลน. บทความการสูญเสียพื้นที่ชุ่มน้ำมหันตภัยที่คนมองข้ามกรณีศึกษาการใช้พื้นที่ชุ่มน้ำจืดในเขตอำเภอนาโยงจังหวัดตรัง.
- สำนักงานชลประทานที่ 16. 2550. โครงการชลประทานตรัง. บทความกรมชลประทานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เลขที่ 112 หมู่ 6 ตำบลบ้านควน อำเภอเมือง จังหวัดตรัง.
- Abbaspour, K.C., J. Yang, I. Maximov, R. Siber, K. Bogner, J. Mieleitner, J. Zobrist and R. Srinivasan. 2007. Modelling hydrology and water quality in the pre-alpine/alpine Thur watershed using SWAT. *Journal of Hydrology*. 333:413– 430.
- Barlund, I., T. Kirrkala, O. Malve and J. Kamari. 2007. Assessing SWAT model performance in the evaluation of management actions for the implementation of the Water Framework Directive in a Finnish catchment. *Environmental Modelling & Software*. 22:719-724.
- Bogena, H., R. Kunkel, T. Schobel, H.P. Schrey and F. Wendland. 2005. Distribute modeling of groundwater recharge at the macroscale. *Ecological Modelling*. 187:15–26
- Bouraoui, F., S. Benabdallah, A. Jrad and G. Bidoglio. 2005. Application of the SWAT model on the Medjerda river basin (Tunisia). *Physics and Chemistry of the Earth*. 30:497–507.
- Easton, Z.M., D.R. Fuka, M.T. Walter, D.M. Cowan, E.M. Schneiderman and T.S. Steenhuis. 2007. Re-conceptualizing the soil and water assessment tool (SWAT) model to predict runoff from variable source areas. *Journal of Hydrology*. 348:279– 291.
- Geza, M., and J.E. McCray. 2007. Effects of soil data resolution on SWAT model stream flow and water quality predictions. *Journal of Environmental Management*. 10 March 2007
- Green, C.H., and A.V. Griensven. 2007. Autocalibration in hydrologic modeling:Using SWAT 2005 in small-scale watersheds. *Environmental Modelling & Software*. 23:422-434.

- Kannan, N., S.M. White, F. Worrall and M.J. Whelan. 2007. Sensitivity analysis and identification of the best evapotranspiration and runoff options for hydrological modelling in SWAT-2000. *Journal of Hydrology*. 332:456– 466.
- Tolson, B.A., and C.A. Shoemaker. 2007. Cannonsville Reservoir Watershed SWAT2000 Model development, calibration and validation. *Journal of Hydrology*. 337:68–86.
- Withawatthachutikul, P., and W. Jirasuktaveekul. 1999. Simulating Runoff and Hydrological Impacts Resulting from Forest Conversion to Rubber Plantation at Rayong. *Journal of Thai Forestry Research*. ISSN 1513-1015.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

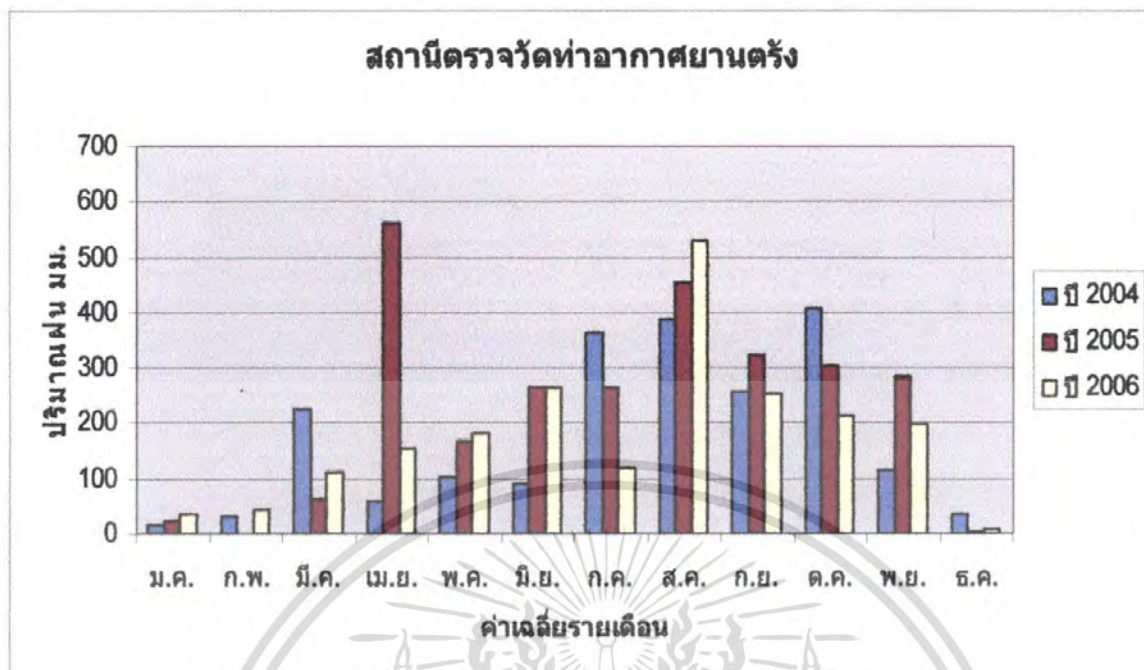
ภาคผนวก



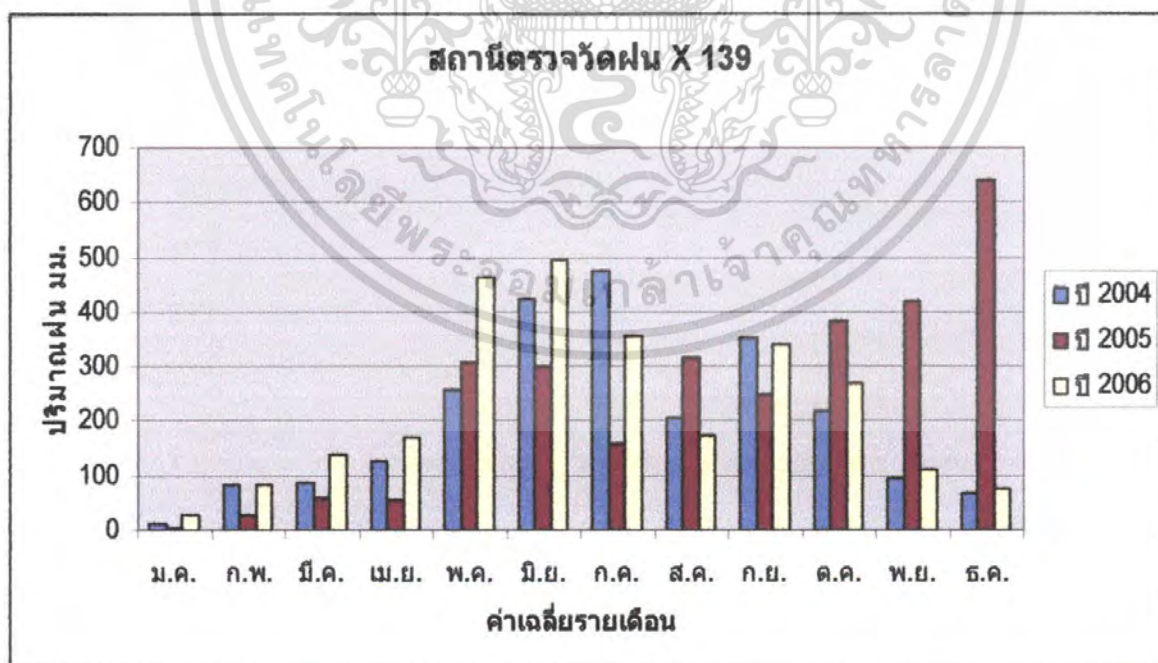
ภาพผนวกที่ 1 แสดงแผนที่พื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียนในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

ที่มา: กรมทรัพยากรน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 ปริมาณฝนที่สถานีตรวจวัดท่าอากาศยานตรงเฉลี่ยรายเดือนปี พ.ศ. 2547 (2004), พ.ศ. 2548 (2005) และ พ.ศ. 2549 (2006) ที่ได้จากข้อมูลฝนรายวันที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2550)



ภาพผนวกที่ 3 ปริมาณฝนที่สถานีตรวจวัด X 139 (บ้านลำแคลง) เฉลี่ยรายเดือนปี พ.ศ. 2547 (2004), พ.ศ. 2548 (2005) และ พ.ศ. 2549 (2006) ที่ได้จากข้อมูลฝนรายวันที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2550)

ที่มา: กรมอุตุนิยมวิทยา (2550) กับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 1 แสดงลักษณะการใช้ที่ดินจังหวัดตรัง ปี พ.ศ. 2521, พ.ศ. 2535 และ พ.ศ. 2543
ตามลำดับ**

การใช้ที่ดินปี พ.ศ.2521	พื้นที่ (ตร.กม.)	การใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2535	พื้นที่ (ตร.กม.)	การใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2543	พื้นที่ (ตร.กม.)
นาข้าว	69.63	นาข้าว	75.92	นาข้าว	52.54
สวนยางพารา	296	สวนยางพารา	331.11	สวนยางพารา	339.41
ป่าดิบชื้น	272.07	ป่าดิบชื้น	225.83	ป่าดิบชื้น	230.87
สวนมะพร้าว	0.96	สวนผสม	16.12	สวนผสม	16.21
ป่าชายเลน	0.005	ป่าชายเลน	2.25	ชุมชน	9.49
ป่าดงดิบ	2.74	ชุมชน	3.36	พื้นที่ชุ่มน้ำ	4.8
ชุมชน	6.25			ทุ่งหญ้าพุ่มไม้	1.26
พื้นที่ชุ่มน้ำ	0.2			พุ่มไม้	0.68
พื้นที่ว่างเปล่า	12.5				

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน และกรมแผนที่ทหาร (2545)

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลชนิดดินในพื้นที่ทำการศึกษาลุ่มน้ำประเหลียนจังหวัดตรัง

ชนิดดิน	ตร.กม.
1.AC-pd	3.92
2.AC-wd	0.38
3.Ak	0.28
4.Ba	23.02
5.Bh	0.53
6.Bu	10.94
7.EC	0.39
8.Kat	0.94
9.Kbi	1.35
10.Kc	60.58
11.Kh	0.17
12.Kkt	4.782
13.Kl	26.9
14.Klt	30.97

ชนิดดิน	ตร.กม.
15.Km	3.05
16.Km&Nat	12.57
17.Ko	1.34
18.Lgu	0.65
19.Ll	32.03
20.M	0.64
21.Nok	26.636
22.Ntm&Yk	1.07
23.Ntm	0.51
24.Pac	1.319
25.Pat	4.3
26.Pat	5.7
27.Pga	34.55
28.Pk	14.17

ชนิดดิน	ตร.กม.
29.Pkm	0.52
30.Rg/Pto	5.76
31.Ro	45.89
32.SC	274.79
33.Stn	0.38
34.Sw	14.44
35.Te	4.48
36.Te-m	0.21
37.Tg	1.45
38.Tuk	0.09
39.Vi	9.9
40.Wat	3.4

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3.1-6 คุณสมบัติของดินแต่ละชนิด ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน

SNAM	NLAYERS	CLAY1	SILT1	SAND1	CLAY2	SILT2	SAND2	CLAY3	SILT3	SAND3	CLAY4
Ak	2	8.50	26.89	64.61	25.50	17.90	56.60	19.50	38.06	42.44	0.00
Ba	2	8.50	26.89	64.61	25.50	17.90	56.60	19.50	38.06	42.44	0.00
Bh	2	8.50	26.89	64.61	25.50	17.90	56.60	19.50	38.06	42.44	0.00
Bu	2	8.50	26.89	64.61	25.50	17.90	56.60	19.50	38.06	42.44	0.00
EC	2	8.50	26.89	64.61	25.50	17.90	56.60	19.50	38.06	42.44	0.00
Kat	4	0.50	45.00	54.50	2.00	42.50	55.50	31.00	41.50	27.50	40.50
Kbi	4	16.00	32.70	51.30	22.40	34.80	42.80	41.10	27.40	31.50	47.80
Kc	4	36.10	21.00	42.90	51.20	18.60	30.20	75.60	4.80	19.60	66.60
Kh	4	6.50	20.00	73.50	7.50	22.00	70.50	6.00	21.00	73.00	13.00
Kkt	5	16.50	40.00	43.50	29.50	28.00	42.50	45.50	18.00	36.50	39.00
Kl	5	10.00	38.00	52.00	42.00	32.00	26.00	51.00	27.00	22.00	68.00
Klt	4	20.50	57.00	22.50	28.50	50.50	21.00	40.50	39.00	20.50	56.00

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 3.1-6 คุณสมบัติของดินแต่ละชนิด ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน (ต่อ)

SNAM	NLAYERS	SILT4	SAND4	CLAY5	SILT5	SAND5	CLAY6	SILT6	SAND6	CLAY7	SILT7	SAND7
Ak	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ba	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bh	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bu	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EC	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kat	4	51.00	8.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kbi	4	25.00	27.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kc	4	11.10	22.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kh	4	19.50	67.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kkt	5	25.00	36.00	44.50	31.50	24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kl	5	16.00	16.00	66.00	18.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Klit	4	36.00	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 3.1-6 คุณสมบัติของดินแต่ละชนิด ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน (ต่อ)

SNAM	NLAYERS	CLAY1	SILT1	SAND1	CLAY2	SILT2	SAND2	CLAY3	SILT3	SAND3	CLAY4
Km	5	8.50	19.50	72.00	15.50	14.50	70.00	24.50	14.50	61.00	27.00
Ko	4	14.00	34.80	51.20	17.00	15.60	67.40	25.50	8.40	66.10	27.00
Lgu	4	25.20	56.50	18.30	39.60	49.30	11.10	49.90	35.30	14.80	61.20
Li	4	21.00	68.00	11.00	32.50	59.50	8.00	40.50	52.00	7.50	54.50
M	2	8.50	26.89	64.61	25.50	17.90	56.60	19.50	38.06	42.44	0.00
Nok	4	21.50	24.50	54.00	42.00	19.50	38.50	78.00	8.00	14.00	76.00
Ntm	7	9.00	33.00	58.00	11.00	32.50	56.50	20.50	29.50	50.00	27.00
Pac	5	27.00	41.00	32.00	49.00	26.50	24.50	62.50	18.00	19.50	59.00
Pat	4	24.00	47.50	28.50	46.50	26.00	27.50	68.50	18.50	13.00	64.00
Pga	4	7.00	37.00	56.00	18.50	15.50	66.00	36.00	9.50	54.50	40.00

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 3.1-6 คุณสมบัติของดินแต่ละชนิด ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน (ต่อ)

SNAM	NLAYERS	SILT4	SAND4	CLAY5	SILT5	SAND5	CLAY6	SILT6	SAND6	CLAY7	SILT7	SAND7
Km	5	15.00	58.00	31.00	15.00	54.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ko	4	7.40	65.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lgu	4	27.80	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Li	4	40.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nok	4	8.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ntm	7	27.50	45.50	28.00	25.50	46.50	31.50	30.00	38.50	44.50	30.00	25.50
Pac	5	22.00	19.00	62.50	18.00	19.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pat	4	20.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pga	4	7.00	53.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 3.1-6 คุณสมบัติของดินแต่ละชนิด ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน (ต่อ)

SNAM	NLAYERS	CLAY1	SILT1	SAND1	CLAY2	SILT2	SAND2	CLAY3	SILT3	SAND3	CLAY4
Pk	5	21.60	9.20	69.20	25.20	9.70	65.10	48.60	10.00	41.40	48.50
Pkm	5	3.00	45.50	51.50	11.00	32.10	56.90	28.50	32.00	39.50	30.00
Rg	3	3.50	31.50	65.00	10.50	32.50	57.00	26.50	26.50	47.00	0.00
Ro	5	4.00	72.50	23.50	15.00	68.00	17.00	25.50	61.00	13.50	31.00
SC	2	8.50	26.89	64.61	25.50	17.90	56.60	19.50	38.06	42.44	0.00
Stn	6	1.50	37.00	61.50	2.00	33.50	64.50	2.50	37.50	60.00	7.50
Sw	5	6.00	27.00	67.00	17.00	22.00	61.00	16.50	20.50	63.00	18.50
Te	3	22.00	65.00	13.00	31.00	58.00	11.00	38.50	38.50	23.00	0.00
Tg	4	6.00	15.00	79.00	8.00	13.50	78.50	11.00	14.50	74.50	12.50
Tuk	6	5.00	70.50	24.50	12.00	49.50	38.50	23.00	29.50	47.50	35.50
Vi	4	2.50	47.50	50.00	4.00	45.50	50.50	22.00	40.00	38.00	30.50
Wat	5	9.00	64.50	26.50	12.50	68.00	19.50	16.50	65.50	18.00	35.00

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางผนวกที่ 1.1-6 คุณสมบัติของดินแต่ละชนิด ในพื้นที่ลุ่มน้ำปะเหลียน (ต่อ)

SNAM	NLAYERS	SILT4	SAND4	CLAY5	SILT5	SAND5	CLAY6	SILT6	SAND6	CLAY7	SILT7	SAND7
Pk	5	11.40	40.10	59.20	11.10	29.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pkm	5	49.60	20.40	41.00	32.80	26.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Rg	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ro	5	59.50	9.50	36.50	56.00	7.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SC	2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Stn	6	32.50	60.00	8.00	33.50	58.50	33.00	34.00	33.00	0.00	0.00	0.00
Sw	5	20.50	61.00	26.50	22.50	51.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Te	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tg	4	13.00	74.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tuk	6	23.00	41.50	43.00	37.50	19.50	39.50	43.50	17.00	0.00	0.00	0.00
Vi	4	39.50	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Wat	5	47.50	17.50	50.00	32.50	17.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2547)