

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247129



การประเมินค่าใช้จ่ายโปรแกรม RIC Nays

โดยคณะกรรมาธิการการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาของวุฒิสภา สภาผู้แทนราษฎร และทบวงมหาวิทยาลัย

นพธีระเกียรติ หาดทอง

วิมล นิลธำมณี เป็นประธานฝ่ายหญิงของคณะ คณะสตรีศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิถียุคใหม่

ปวี ตัญญา ศุภลาภ เป็นผู้ประสานงานฝ่ายนี้ที่ ฝ่ายวิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. 2553

000954444

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



247129

การประยุกต์ใช้โปรแกรม RIC-Nays  
เพื่อศึกษาด้านชลศาสตร์และพลวัตพื้นฐานท้องน้ำ กรณีศึกษาลำน้ำห้วยหลวง

นายวีระพันธ์ ทาถมพุก บธ.บ. (การจัดการงานก่อสร้าง)

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พ.ศ. 2553



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

*ชัยวัฒน์ เอกวัฒน์พานิชย์*

(ดร.ชัยวัฒน์ เอกวัฒน์พานิชย์)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

*[Signature]*

(ผศ.ดร.สนิท วงษา)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

*Surajit B. Ararunt*

(ดร.สุรเจตส์ บุญญาอรุณเนตร)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้โปรแกรม RIC-Nays เพื่อศึกษาด้านชลศาสตร์และพลวัต สัณฐานท้องน้ำ กรณีศึกษาลำน้ำห้วยหลวง
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายวีระพันธ์ ทาลุมพุก
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สนธิ วงษา
หลักสูตร	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	ครุศาสตร์โยธา
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

247129

ในการศึกษานี้ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลวัตสัณฐานท้องน้ำแบบตะกอนทรายด้วยแบบจำลอง RIC-Nays ในลำน้ำห้วยหลวง ตั้งแต่สะพานสถานีตรวจวัดข้อมูลอุทกนิยามวิทยา-อุทกวิทยา ห้วยหลวง ตำบลหม่ม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ความยาวตามลำน้ำประมาณ 3 กิโลเมตร เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสัณฐานท้องน้ำรวมไปถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะตลิ่งในฤดูน้ำหลาก ซึ่งได้ทำการเก็บข้อมูลรูปตัดขวางลำน้ำและระดับน้ำเพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนเข้ากับการปรับแก้แบบจำลอง พร้อมกับแสดงผลการเปลี่ยนแปลงสัณฐานท้องน้ำแบบตะกอนทรายในรูปแบบ 2 มิติ เมื่อนำผลที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกับผลการสำรวจจริงเพื่อปรับแก้แบบจำลองแล้ว พบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $R^2$ ) = 0.95 และดัชนีประสิทธิภาพ ( $E$ ) = 0.99 ซึ่งก็แสดงว่าผลการคำนวณนี้มีความถูกต้องมีความแม่นยำสูง จากนั้นได้นำไปประยุกต์ใช้ศึกษากรณีอัตราการไหล ( $Q$ ) = 2.01 และ 7.96 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที พบว่าที่กรณีอัตราการไหล ( $Q$ ) = 7.96 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที มีกระแสน้ำที่รุนแรงส่งผลให้เกิดร่องน้ำใหม่ ซึ่งในการศึกษานี้ได้มีการนำเสนอแนวทางในการแก้ไขผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นไว้ด้วย

คำสำคัญ : RIC-Nays / พลวัตสัณฐานท้องน้ำ / ตะกอนท้องน้ำ

Thesis Title	The Application of RIC-Nays Program for Simulation of Hydraulic and Morphodynamics : Huai Luang River
Thesis Credits	6
Candidate	Mr.Veeraphan Thaloombhook
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr.Sanit Wongsas
Program	Master of Science in Industrial Education
Field of Study	Civil Engineering
Department	Civil Technology Education
Faculty	Industrial Education and Technology
B.E.	2553

Abstract

247129

In this study, a morphological study of the dynamics of the river bed the RIC-Nays model in a part of Huai Luang river, Huai Luang District Moomon Muang Udon Thani. The length of creek about 3 kilometers . The objectives are to study the changes in river morphology, as well as ways to solve the problem of riverbank erosion in flood season. River cross-section and water level data are as input to the model. Results of morphological changes in the river sediment and sand are presented in two diamensions on the results of the calculation are calibrated with the actual survey results to refine the model. It was fand that the correlation coefficient ( $R^2$ ) = 0.95, Efficiency Index ( $E$ ) = 0.99, It indicates that the results of this calculation is accurate and precise. Next the study applied the flow rate ( $Q$ ) = 2.01 and 7.96 m<sup>3</sup>/s. The flow rate ( $Q$ ) = 7.96 m<sup>3</sup>/s. The channel currents result in a severe new in this study, presented ways to resolve the effects that may occur as well.

**Keywords :** RIC-Nays / Dynamics Shape the River / River Sediment.

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จได้เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผศ.ดร.สนธิท วงษา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ที่กรุณาเสียสละเวลาให้คำแนะนำตลอดจนแนวคิดต่างๆ ทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณ ดร.ชัยวัฒน์ เอกวัฒน์พานิชย์ และดร.สุรเจตต์ บุญญาอรุณเนตร ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำตรวจสอบความสมบูรณ์ให้แก่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการศึกษา และขอขอบพระคุณศูนย์สำรวจอุทกวิทยาที่ 9 (อุตรธานี) ส่วนอุทกวิทยา (หนองคาย) สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 3 กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลปริมาณน้ำท่าและข้อมูลขนาดตะกอนทรายห้วยหลวง เพื่อใช้ประกอบวิทยานิพนธ์

ทั้งนี้ที่ขาดเสียมิได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้เคารพเป็นอย่างสูงยิ่งที่คอยเป็นกำลังใจและสนับสนุนทางการศึกษา ทำให้การวิจัยครั้งนี้ได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ซ
<b>บทที่</b>	
<b>1. บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ	3
<b>2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 แบบจำลองทางศาสตร์ RIC-Nays	4
2.2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	13
2.3 แม่น้ำและลำน้ำ	15
2.4 ดิน	16
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
<b>3. การดำเนินการศึกษา</b>	<b>40</b>
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	40
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	44
3.3 การประยุกต์ใช้แบบจำลอง	44
<b>4. ผลการศึกษา</b>	<b>46</b>
4.1 ผลการเก็บข้อมูล	46

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา	52
<b>5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>	<b>54</b>
5.1 สรุปผลการศึกษา	54
5.2 ข้อเสนอแนะ	55
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>56</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>59</b>
ก. การเตรียมการป้อนข้อมูลโปรแกรม RIC-Nays	60
<b>ประวัติผู้วิจัย</b>	<b>68</b>

## รายการตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	แสดงค่าตัวแปรและค่าสัมประสิทธิ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสอบเทียบแบบจำลอง RIC-Nays	47
4.2	แสดงค่าระดับผิวน้ำจากแบบจำลอง และค่าระดับผิวน้ำจากการสำรวจ	48
4.3	แสดงค่าความคาดเคลื่อน (RMSE) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $R^2$ ) และค่าประสิทธิภาพของ Nash and Sutcliffe ( $E$ ) ในการตรวจพิสูจน์แบบจำลองชลศาสตร์	48

## รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
1.1 ภาพแสดงแผนผังการดำเนินการศึกษา	3
2.1 ภาพแสดงหน้าต่างของ RIC-Nays luncher	4
2.2 ภาพแสดงหน้าต่างของ RIC-NaysPre	5
2.3 ภาพแสดงตัวอย่างการคำนวณใน Sample solver and library	5
2.4 ภาพแสดงหน้าต่างของ RIC-Nays2d, 3D	6
2.5 ภาพแสดงผังจำลองระบบโครงสร้างการทำงานของโปรแกรม RIC-Nays	7
2.6 ภาพแสดงตัวอย่างข้อมูลตำแหน่งพิกัดและรูปตัดขวางลำน้ำ	8
2.7 ภาพแสดงตัวอย่างข้อมูลการไหลกับระดับน้ำ	9
2.8 ภาพแสดงพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	13
2.9 ภาพแสดงแผนที่ 1:50,000 ระบุว่า 5543 I พิกัดที่ตั้งโครงการและทิศทางการไหลของลำน้ำ	14
2.10 ภาพแสดงตัวอย่างรูปตัดของโค้งลำน้ำที่มีตลิ่งเป็นแบบผสม	17
2.11 ภาพแสดงตัวอย่างการพังทลายเนื่องจากกัดเซาะตลิ่งลำน้ำห้วยหลวง	17
2.12 ภาพแสดงรูปตัดลำน้ำและการกัดเซาะจากสาเหตุต่างๆ	18
2.13 ภาพแสดงผลของระยะทางเปิดที่มีผลต่อการกัดเซาะลำน้ำจากคลื่นลม	19
2.14 ภาพแสดงกลไกการวิบัติของตลิ่งเนื่องจากการขาดเสถียรภาพของความลาด	20
2.15 ภาพแสดงการพังทลายบริเวณผิวลาด	21
2.16 ภาพแสดงการพังทลายแบบเป็นระนาบ	22
2.17 ภาพแสดงการพังทลายแบบเลื่อนหมุน	22
3.1 ภาพภาคสนามการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำและอัตราการไหลด้วยเครื่องมือ current meter	42
3.2 ภาพภาคสนามแสดงตัวอย่างการเก็บค่าพิกัดและระดับท้องน้ำ	42
3.3 ภาพแสดงการเก็บตะกอนทรายท้องน้ำและการหาขนาดของตะกอนทราย	43
3.4 ภาพแสดงระดับน้ำของแต่ละเดือนในปี พ.ศ. 2553	43
3.5 ภาพแสดงปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2553	44
4.1 ภาพแสดงการหาขนาดเม็ดตะกอนทรายจากการร่อนผ่านตะแกรง	46
4.2 ภาพแสดงผลการปรับเทียบแบบจำลองในลำน้ำห้วยหลวงที่อัตราการไหล (Q) = 2.01 m <sup>3</sup> /s	49
4.3 ภาพแสดงความลึกของน้ำที่อัตราการไหล (Q) = 2.01 m <sup>3</sup> /s	50
4.4 ภาพแสดงกระแสน้ำและเวกเตอร์การไหลที่อัตราการไหล (Q) = 2.01 m <sup>3</sup> /s	51
4.5 ภาพแสดงระดับผิวน้ำที่อัตราการไหล (Q) = 7.96 m <sup>3</sup> /s	51

## รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป		หน้า
4.6	ภาพแสดงกระแสน้ำและเวกเตอร์การไหลที่อัตราการไหล ( $Q$ ) = 7.96 m <sup>3</sup> /s	52
4.7	ภาพแสดงลักษณะและแนวทางแก้ไขปัญหาโดยการขยายแก้มถึงลำน้ำห้วยหลวง	53
ก.1	ภาพแสดงตัวอย่างข้อมูลตำแหน่งพิกัดและรูปตัดขวาง	61
ก.2	ภาพแสดงตัวอย่างข้อมูลของการไหลกับระดับน้ำ	61
ก.3	ภาพแสดงหน้าตาหลักของ โปรแกรม RIC-Nays	62
ก.4	ภาพแสดงหน้าตา NaysPre	63
ก.5	ภาพแสดงหน้าตา NaysPre หลังใส่หน้าตัดท้องน้ำ	63
ก.6	ภาพแสดงหน้าตา NaysPre หลังจัดพิกัดท้องน้ำ	64
ก.7	ภาพแสดงหน้าตา Solver คำนวณค่า	64
ก.8	ภาพแสดงหน้าตา Nays 2D	65
ก.9	ภาพแสดงหน้าตา Nays 2D ผลเวกเตอร์การไหลของน้ำ ( $Q$ ) = 2.01 m <sup>3</sup> /s	65
ก.10	ภาพแสดงหน้าตา Nays 2D ผลเวกเตอร์การไหลของน้ำ ( $Q$ ) = 7.96 m <sup>3</sup> /s ก่อนการขยายแก้มถึง	66
ก.11	ภาพแสดงหน้าตา Nays 2D ผลเวกเตอร์การไหลของน้ำ ( $Q$ ) = 7.96 m <sup>3</sup> /s หลังการขยายแก้มถึง	66
ก.12	ภาพแสดงข้อมูลแผนที่ 25 ลุ่มน้ำหลัก	67