

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20132

การประเมินความเปราะบางต่อการปนเปื้อนมลพิษของแหล่งน้ำบาดาล จังหวัดปราจีนบุรี

จักรกฤษณ์ ชื่นประดิษฐ์

28 พ.ค. 2557

33 74 85

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

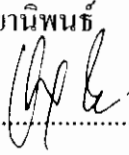
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มีนาคม 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ จักรกฤษณ์ ชื่นประดิษฐ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกุล บูรณประทีปรัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธาน

(ดร.กัมปนาท ขวัญศิริกุล)

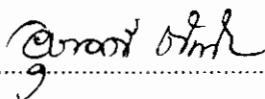
..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุกุล บูรณประทีปรัตน์)

..... กรรมการ

(ดร.วิษญา กันบัว)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา



..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษาวดี ตันติวรานุกฤษ์)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. 2557

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ. ดร. อนุกุล บุรณประทีปรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนะนำแนวทาง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่เสมอมา

ขอขอบคุณ ดร.กัมปนาท ขวัญศิริกุล หัวหน้ากลุ่มงานอุทกธรณีวิทยา สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา กรมชลประทาน ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในกลุ่มปฐพีและธรณีวิทยา สำนักชลประทานที่ 9 ที่ได้ทำการช่วยเหลือในการรวบรวมและจัดเตรียมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของกรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณี กรมอุตุนิยมวิทยา กรมแผนที่ทหาร และกรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลในด้านต่างๆ สำหรับการทำงานวิจัย ตลอดจนอีกหลายท่านที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

จักรกฤษณ์ ชื่นประดิษฐ์

52910036: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม: วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: แบบจำลอง DRASTIC/ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์/ น้ำบาดาล

จักรกฤษณ์ ชื่นประดิษฐ์: การประเมินความเปราะบางต่อการปนเปื้อนมลพิษของแหล่งน้ำบาดาล จังหวัดปราจีนบุรี (VULNERABILITY ASSESSMENT OF GROUNDWATER RESOURCES IN PRACHINBURI PROVINCE) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: อนุคุณ บูรณประทีปรัตน์. Ph.D. 146 หน้า. ปี พ.ศ. 2557.

การวิจัยครั้งนี้ทำการประเมินความเปราะบางต่อการปนเปื้อนมลพิษของชั้นน้ำบาดาลบริเวณจังหวัดปราจีนบุรี โดยใช้วิธีสร้างแบบจำลอง DRASTIC ซึ่งอาศัยปัจจัยทางอุทกธรณีวิทยาทั้งหมด 7 ปัจจัย ได้แก่ ความลึกถึงระดับน้ำบาดาล (D) ปริมาณการซึมของน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล (R) ลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำ (A) ลักษณะของชั้นดินปิดทับ (S) ความลาดชันของภูมิประเทศ (T) อิทธิพลของวัสดุที่อยู่เหนือชั้นน้ำบาดาล (I) และค่าความนำทางชลศาสตร์ (C) และใช้เทคนิคระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ ประมวลผล และแสดงผลข้อมูลทั้งหมด ผลจากการวิจัยแสดงออกมาในรูปของแผนที่ระบุขอบเขตพื้นที่ที่มีโอกาสถูกปนเปื้อนจากสารมลพิษมากน้อยแตกต่างกัน 5 ระดับ ได้แก่ ต่ำ ค่อนข้างต่ำ ปานกลาง ค่อนข้างสูง และ สูง

ผลการวิจัยพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดปราจีนบุรีมีความเปราะบางต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาลในระดับปานกลาง (ร้อยละ 42) รองลงมา มีความเปราะบางอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง (ร้อยละ 25) อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ (ร้อยละ 24) อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (ร้อยละ 5) และอยู่ในเกณฑ์สูง (ร้อยละ 4) บริเวณที่ควรระมัดระวังสำหรับการประกอบกิจกรรมใดๆ ที่อาจเป็นแหล่งกำเนิดสารมลพิษบนผิวดิน ได้แก่ พื้นที่ที่อยู่ในเขตความเปราะบางสูงและค่อนข้างสูงของอำเภอประจันตคาม อำเภอเมือง อำเภอนาดิน และ อำเภอกบินทร์บุรี ผลการเปรียบเทียบแผนที่แสดงความเปราะบางกับปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด และปริมาณไนเตรทในน้ำบาดาล ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแผนที่แสดงความเสี่ยงต่อการเกิดมลพิษพบว่า พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดมลพิษต่ำส่วนใหญ่อยู่ในเขตความเปราะบางปานกลางถึงสูง ส่วนพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดมลพิษสูงส่วนใหญ่อยู่ในเขตความเปราะบางต่ำถึงปานกลาง

52910036: MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE; M.Sc. (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS: DRASTIC MODEL/ GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM/ GROUNDWATER

JAKKRI CHEONPRADJI : VULNERABILITY ASSESSMENT OF GROUNDWATER RESOURCES IN PRACHINBURI PROVINCE.. ADVISORY COMMITTEE: ANUKUI BURANAPRATHEPRAT, Ph.D.146 P.2014.

This research was conducted to investigate the vulnerability of groundwater resources to surface pollutions in Prachinburi Province using DRASTIC model. This GIS-based model is calculated based on 7 key hydrogeological factors for determining the levels of groundwater contamination in the studied area. These hydrogeological factors are depth to water table (D), net recharge (R), aquifer media (A), soil media (S), topographic slope (T), impact of vadoze zone media (I) and hydraulic conductivity (C). The vulnerability areas were categorized into 5 classes; low, rather low, moderate, rather high and high.

The results showed that about 42% of the province area was classified as moderate vulnerability. Rather high and rather low vulnerabilities covered 25% and 24% of the area, respectively. About 5% of the area was classified as low while 4% as high vulnerability. Due to high and relatively high vulnerability, these districts namely Prajuntakam, Muang, Na Dec, and Kabinburi should be concerned for any activities that may initiate surface pollutants. Once the resulted vulnerability map was compared with total dissolved solid and nitrate concentration in the groundwater, the obvious consistencies were not found. Compared with risk map based on pollutions generated by land uses, the results suggested that the areas with low risk of pollutions were mainly located in moderate and high vulnerability areas while the areas having high risk of pollutions were in low and moderate vulnerability areas.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
ลักษณะทั่วไปของจังหวัดปราจีนบุรี.....	5
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information system , GIS).....	7
วัฏจักรของน้ำ.....	8
น้ำบาดาล.....	9
แหล่งน้ำบาดาลในประเทศไทย.....	15
แหล่งน้ำบาดาลในจังหวัดปราจีนบุรี.....	18
วิธีประเมินความเปราะบางต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาล (Groundwater vulnerability assessment methods).....	21
DRASTIC method.....	22
ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids, TDS).....	29
ไนเตรทในน้ำบาดาล (NO ₃).....	30
ประโยชน์ของแผนที่แสดงความเปราะบางต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาล....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	35
พื้นที่ศึกษา.....	35
วิธีการศึกษา.....	36
4 ผลการวิจัย.....	42
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้ในการวิจัย.....	42
ผลการสร้างแผนที่แสดงความแปรปรวนต่อการปนเปื้อนมลพิษของชั้นน้ำบาดาล..	54
ผลการเปรียบเทียบแผนที่แสดงความแปรปรวนกับข้อมูลคุณภาพน้ำบาดาล.....	56
ผลการเปรียบเทียบแผนที่แสดงความแปรปรวนกับข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน....	63
5 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย.....	70
อภิปรายผลการวิจัย.....	70
สรุปผลการวิจัย.....	76
ข้อคิดเห็น.....	78
บรรณานุกรม.....	79
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	85
ภาคผนวก ข.....	107
ภาคผนวก ค.....	109
ภาคผนวก ง.....	117
ภาคผนวก จ.....	122
ภาคผนวก ฉ.....	129
ภาคผนวก ช.....	137
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	146

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยทางอุทกธรณีวิทยา.....	23
4-1 อัตราการซึมผ่านของน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล.....	45
4-2 พื้นที่ระดับความประบางเมื่อเปรียบเทียบกับปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน...	69

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 แผนที่จังหวัดปราจีนบุรี.....	5
2-2 แผนที่สภาพการใช้ที่ดิน จังหวัดปราจีนบุรี.....	7
2-3 วัฏจักรของน้ำ.....	8
2-4 เขตอิมอากาศ และเขตอิมน้ำ.....	10
2-5 ชั้นหินอุ้มน้ำไม่มีแรงดัน.....	12
2-6 ชั้นหินอุ้มน้ำมีแรงดัน (Confined aquifer) บ่อน้ำบาดาลมีแรงดัน (Artesian well) และ บ่อน้ำพุ (Flowing well).....	13
2-7 ชั้นหินอุ้มน้ำไหล.....	14
2-8 แผนที่อุทกธรณีวิทยาประเทศไทย.....	16
2-9 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดปราจีนบุรี.....	20
2-10 แผนที่แสดงความแปรปรวนต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาล.....	28
2-11 ฟังงานแสดงขั้นตอนต่างๆของแบบจำลอง DRASTIC โดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	29
3-1 แผนที่จังหวัดปราจีนบุรี.....	35
3-2 ฟังงานแสดงขั้นตอนในการสร้างแผนที่แสดงความแปรปรวนต่อการปนเปื้อนมลพิษของแหล่งน้ำบาดาล จังหวัดปราจีนบุรี.....	36
4-1 แผนที่ฐานของจังหวัดปราจีนบุรี.....	42
4-2 ช่วงและค่าคะแนนของความลึกถึงระดับน้ำบาดาล.....	44
4-3 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของจังหวัดปราจีนบุรี.....	45
4-4 ช่วงและค่าคะแนนของปริมาณการซึมของน้ำลงสู่ชั้นน้ำบาดาล.....	46
4-5 ช่วงและค่าคะแนนของคุณสมบัติของชั้นหินอุ้มน้ำ.....	48
4-6 ช่วงและค่าคะแนนของคุณสมบัติของชั้นดินปิดทับ.....	49
4-7 ช่วงและค่าคะแนนของความลาดชันของภูมิประเทศ.....	51
4-8 ช่วงและค่าคะแนนของอิทธิพลของวัสดุเหนือชั้นน้ำบาดาล.....	52
4-9 ช่วงและค่าคะแนนของค่าความนำทางชลศาสตร์.....	53
4-10 แผนที่แสดงความแปรปรวนต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาล.....	55

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-11 แผนที่แสดงปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด.....	56
4-12 ตำแหน่งบ่อบาดาลที่มีปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดน้อยกว่า 600 มก./ลิตร เปรียบเทียบกับแผนที่แสดงความแปรปรวน.....	57
4-13 ตำแหน่งบ่อบาดาลที่มีปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด 600-1,200 มก./ลิตร เปรียบเทียบกับแผนที่แสดงความแปรปรวน.....	58
4-14 ตำแหน่งบ่อบาดาลที่มีปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดมากกว่า 1,200 มก./ลิตร เปรียบเทียบกับแผนที่แสดงความแปรปรวน.....	59
4-15 แผนที่แสดงปริมาณไนเตรทในน้ำบาดาล.....	60
4-16 ตำแหน่งบ่อบาดาลที่มีปริมาณไนเตรทน้อยกว่า 10 มก./ลิตร เปรียบเทียบกับ แผนที่แสดงความแปรปรวน.....	61
4-17 ตำแหน่งบ่อบาดาลที่มีปริมาณไนเตรท 10-45 มก./ลิตร เปรียบเทียบกับ แผนที่แสดงความแปรปรวน.....	62
4-18 ตำแหน่งบ่อบาดาลที่มีปริมาณไนเตรทมากกว่า 45 มก./ลิตร เปรียบเทียบกับ แผนที่แสดงความแปรปรวน.....	63
4-19 แผนที่ความเสี่ยงต่อการเกิดมลพิษ เปรียบเทียบกับแผนที่แสดงความแปรปรวน	64
4-20 ช่วงและค่าคะแนนของการใช้ประโยชน์ที่ดิน.....	65
4-21 แผนที่แสดงความแปรปรวนต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาล เมื่อซ้อนทับ ร่วมกับปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ค่าน้ำหนัก 1.....	66
4-22 แผนที่แสดงความแปรปรวนต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาล เมื่อซ้อนทับ ร่วมกับปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ค่าน้ำหนัก 3.....	67
4-23 แผนที่แสดงความแปรปรวนต่อการปนเปื้อนมลพิษของน้ำบาดาล เมื่อซ้อนทับ ร่วมกับปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ค่าน้ำหนัก 5.....	68
ภาคผนวก ก-1 แผนที่ชุดดิน อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี.....	110
ภาคผนวก ก-2 แผนที่ชุดดิน อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี.....	111
ภาคผนวก ก-3 แผนที่ชุดดิน อำเภอนาดิ จังหวัดปราจีนบุรี.....	112
ภาคผนวก ก-4 แผนที่ชุดดิน อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี.....	113

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาคผนวก ก-5 แผนที่ชุดดิน อำเภอเมืองปราจีนบุรี จังหวัดปราจีนบุรี.....	114
ภาคผนวก ก-6 แผนที่ชุดดิน อำเภอสรีมहाโพธิ จังหวัดปราจีนบุรี.....	115
ภาคผนวก ก-7 แผนที่ชุดดิน อำเภอสรีมโหสถ จังหวัดปราจีนบุรี.....	116

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University