

การวิเคราะห์ปริมาณทรัพยากรน้ำผิวดินสำหรับการบริหารจัดการน้ำจังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย

Analysis of Surface-Water Resource Amount for Water Management in Phuket Province, Thailand

สุชัยลาร์ สมาแอ (Suhailar Sma-air)* ดร.ชินวัตร สุรัสวดี (Dr.Chinnawat Surussavadee)**

พงศ์ธีระ บัวเพชร (Phongtheera Buapet)***

บทคัดย่อ

ผลงานวิจัยนี้วิเคราะห์ปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินของจังหวัดภูเก็ตและเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำแหล่งน้ำผิวดินประกอบด้วย 2 อ่างเก็บน้ำและ 91 ขุมเหมือง ขอบเขตและขนาดของแหล่งน้ำผิวดินหาโดยใช้ข้อมูลที่สังเกตจากดาวเทียมไทยโชต (THEOS) และการสำรวจภาคพื้นดิน ความลึกของแต่ละแหล่งน้ำหาโดยใช้เครื่องหยั่งสะท้อน (Echo Sounder) สำหรับปริมาณน้ำฝนรายเดือนและรายปีในแต่ละแหล่งน้ำหาโดยใช้ผลิตภัณฑ์หยาดน้ำฟ้า AMP (AMSU MIT Precipitation Retrieval Product) ที่ประมาณค่าจากการสังเกตของดาวเทียม NOAA-18 ปริมาณความต้องการน้ำคำนวณโดยใช้จำนวนของประชากรและจำนวนของนักท่องเที่ยว ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งปี 2011 มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยของปี 2006 – 2009 ถึง 26.9 เปอร์เซ็นต์ ฝนรายเดือนที่ได้จากแหล่งน้ำผิวดินของเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมมีปริมาณมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของความ ต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเดือนพฤษภาคมมีปริมาณมากถึง 46 เปอร์เซ็นต์ของความ ต้องการ ฝนรายเดือนที่ได้จากแหล่งน้ำผิวดินของทุกเดือน ยกเว้นเดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ มีปริมาณอย่างน้อย 17 เปอร์เซ็นต์ของความ ต้องการ เดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ มีปริมาณฝนน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของความ ต้องการ

ABSTRACT

This paper analyzes the amount of water from surface water sources in Phuket Province, Thailand, and compares it with the amount of required water. Surface water sources include 2 reservoirs and 91 mining pits. Boundaries and sizes of surface water sources were determined using observations from THEOS satellite and ground survey. Echo sounder was used to find the depth. Monthly and annual rainfall amounts for each surface water source were computed using AMSU MIT Precipitation retrieval products (AMP) retrieved using observations from NOAA-18 satellite. The amount of required water was computed by using population and tourist numbers. Results show that water requirement increases rapidly particularly in year 2011, where the requirement increases more than 26.9% of the average for years 2006 – 2009.

* นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถานวิจัยสิ่งแวดล้อมและภัยธรรมชาติอันดามัน (ANED) คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

*** อาจารย์ สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต

Monthly rainfalls from surface water sources for May – October are more than 30% of the requirement. Monthly rainfall for May is ~46% of the requirement. Monthly rainfalls from surface water sources for all months except December, January, and February are at least 17% of the requirement. Monthly rainfalls for December, January, and February are less than 5% of the requirement.

คำสำคัญ: จังหวัดภูเก็ต ทรัพยากรน้ำผิวดิน เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

Key Words: Phuket Province, Surface water resource, Geoinformaticstechnolog

บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีพของมนุษย์ สำหรับการอุปโภคบริโภค และเพื่อการดำเนินกิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ ภูเก็ตเป็นจังหวัดที่มีความสวยงามและเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวและนักลงทุนทำให้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องและทำให้เกิดความต้องการใช้สาธารณูปโภคในด้านต่างๆเพิ่มขึ้นรวมถึงความต้องการน้ำจืด จังหวัดภูเก็ตมีฝนตกอุดมสมบูรณ์ มีฤดูฝนนานหลายเดือน แต่ทว่า เนื่องจากการขาดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการน้ำ จังหวัดภูเก็ตจึงประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำช่วงฤดูร้อน ซึ่งเป็นช่วงฝนทิ้งช่วงและเป็นฤดูการท่องเที่ยวของจังหวัด

แหล่งน้ำจืดหลักของจังหวัดภูเก็ตมาจากฝนที่สะสมในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งประกอบด้วย อ่างเก็บน้ำบางวาด อ่างเก็บน้ำบางเหนียวดำ และเขื่อนเหมืองเก่า จำนวนหลายเขื่อน ซึ่งในอดีตเป็นแหล่งทำเหมืองแร่ดีบุกที่สำคัญเมื่อได้มีการยกเลิกการทำเหมือง พื้นที่ดังกล่าวถูกปล่อยร้างและเป็นแหล่งกักเก็บน้ำดิบที่สำคัญ ในปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทำให้จำนวนของเขื่อนเหมืองลดลงและมีแนวโน้มที่จะลดลงเรื่อยๆในอนาคต ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณทรัพยากรน้ำผิวดินมีปริมาณลดลง

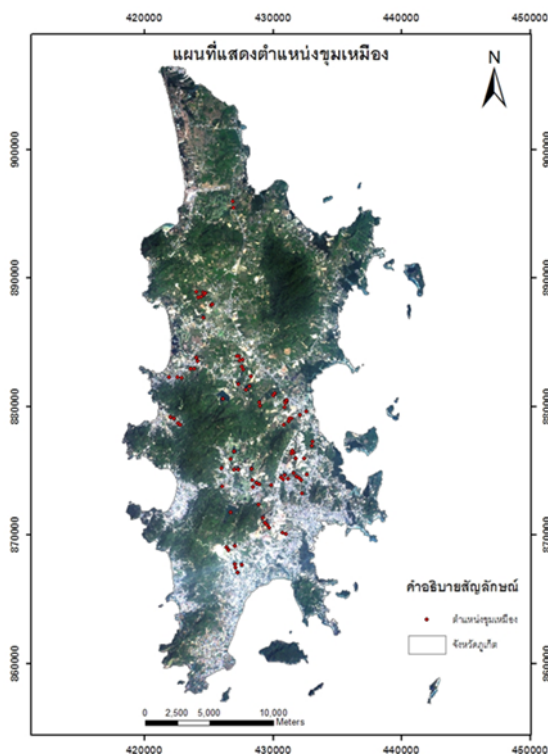
จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว เพื่อให้การบริหารจัดการน้ำในจังหวัดภูเก็ตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลงานวิจัยนี้ได้ศึกษาปริมาณทรัพยากรน้ำผิวดินของ

จังหวัดและเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการน้ำว่ามีความสมดุลกันหรือไม่ การศึกษาปริมาณทรัพยากรน้ำผิวดินได้ใช้การสำรวจภาคพื้นดิน การรับรู้ระยะไกล และข้อมูลฝนจากผลิตภัณฑ์หยาดน้ำฟ้าทั่วโลก AMP (AMSU MIT Precipitation Retrieval Products) (SurussavadeeandStaelin,2006-2008;2010)

วิธีการวิจัย

วิธีที่ใช้ในการประเมินทรัพยากรน้ำผิวดินนั้นแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอนหลักคือ 1) การใช้ข้อมูลดาวเทียมไทยโชด (THEOS) ร่วมกับการสำรวจภาคพื้นดินในการหาขอบเขตพื้นที่ของแต่ละแหล่งน้ำผิวดิน 2) การสำรวจภาคสนามโดยใช้ Echo Sounder ในการวัดโครงสร้างแนวตั้งของแต่ละแหล่งน้ำผิวดิน และ 3) การใช้ข้อมูลฝนจากผลิตภัณฑ์หยาดน้ำฟ้าทั่วโลก AMP เพื่อคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในแหล่งน้ำผิวดินต่างๆรายฤดูและรายปี

รูปที่ 1 แสดงตำแหน่งของแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งประกอบด้วยอ่างเก็บน้ำจำนวน 2 แห่งและเขื่อนเหมืองรวม 91 เขื่อน เนื่องจาก 16 เขื่อน (ไม่ได้แสดงในรูปที่ 1) เป็นพื้นที่ส่วนบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าไปสำรวจหรือเป็นพื้นที่ที่เข้าถึงยาก เขื่อนเหมืองเหล่านี้จึงถูกตัดออกไปจากการศึกษา



รูปที่ 1 ตำแหน่งชุมชนเมืองของจังหวัดอุบลราชธานี

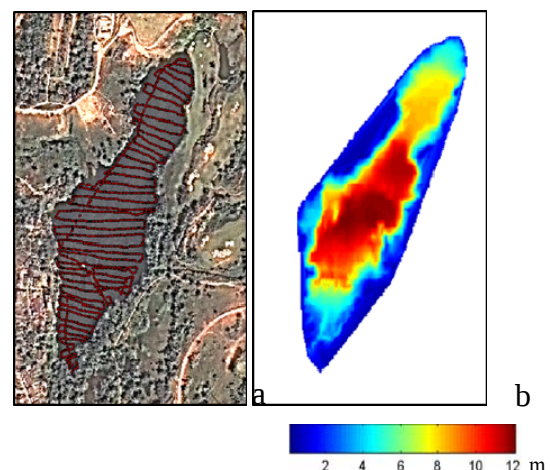
ตารางที่ 1 ข้อกำหนด (Specifications) สำหรับ
ช่องสัญญาณดาวเทียมไทยโชด (THEOS)

ความยาวคลื่น (μm)	ความละเอียดเชิงพื้นที่ (m)
0.45 – 0.52 (blue)	15
0.53 – 0.60 (green)	
0.62–0.69 (red)	
0.77–0.90 (near IR)	
0.45–0.90	2

ตารางที่ 1 แสดงข้อกำหนด (Specifications) สำหรับช่องสัญญาณต่าง ๆ ของดาวเทียมไทยโชด (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552) จากการสำรวจภาคสนามพบว่า ลักษณะของแหล่งน้ำผิวดินส่วนใหญ่มีเส้นขอบค่อนข้างเป็นแนวโค้ง ความลาดของแหล่งน้ำผิวดินจึงมีผลน้อยต่อการหาขอบเขตจากข้อมูลดาวเทียม ดังนั้น การหาขอบเขตพื้นที่ของแหล่งน้ำผิวดินนั้นใช้ผลการ

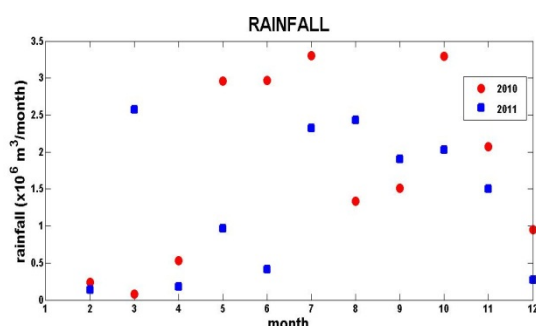
จำแนกพื้นดินและพื้นน้ำจากข้อมูลที่สังเกตจากดาวเทียมไทยโชดเป็นหลัก และใช้สำรวจข้อมูลภาคพื้นดินด้วยระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System; GPS) เพื่อชดเชยขอบของแหล่งน้ำบริเวณที่ถูกบังด้วยต้นไม้ การสังเกตจากดาวเทียมไทยโชดได้รับการปรับแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) โดยใช้ภาพถ่ายออร์โธรีทิคเชิงเลข จากกรมพัฒนาที่ดินมาตราส่วน 1:4,000 ความละเอียดเชิงพื้นที่ที่ 1×1 เมตร ตัวเลขดิจิทัล (Digital Number) ที่สังเกตสำหรับช่องสัญญาณอินฟราเรดใกล้ (Near Infrared) ได้รับการปรับแก้ผลจากชั้นบรรยากาศ (Atmospheric Correction) และแปลงให้เป็นค่าการสะท้อนพื้นผิว (Surface Reflectance) (ธีรสันต์, ชินวัชร และวิจารณ์, 2553) การสังเกตช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้เหนือผิวน้ำจะมีค่าการสะท้อนพื้นผิวดำ ทำให้เห็นขอบเขตของผิวดินและน้ำได้อย่างชัดเจน การหาขอบเขตของแหล่งน้ำผิวดินจึงใช้ค่าการสะท้อนจากช่องสัญญาณอินฟราเรดใกล้

การได้มาซึ่งโครงร่างในแนวดิ่งของแต่ละชุมชนเมือง ใช้วิธีการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้ Echo Sounder ในการวัดความลึก ซึ่งมีระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System) ในการบอกพิกัดแสดงตัวอย่างของเส้นทางการเก็บข้อมูลความลึกภาคสนามและข้อมูลความลึกที่วัดได้ รูปที่ 2(a) แสดงตัวอย่างเส้นทางการเก็บข้อมูล (เส้นสีแดง) และรูปที่ 2(b) แสดงระดับความลึกของชุมชนเมืองอนุภาและบุตร จังหวัดอุบลราชธานี



รูปที่ 2(a)เส้นทางการเก็บข้อมูล (เส้นสีแดง) และ
(b)ระดับความลึกขุมเหมืองอนุภาสและบุตร จังหวัด
ภูเก็ต

ผลิตภัณฑ์หยาดน้ำฟ้าทั่วโลก AMP ที่ใช้การ
คำนวณหาปริมาณทรัพยากรน้ำในผลงานวิจัยนี้ เป็น
ผลิตภัณฑ์การประมาณค่าหยาดน้ำฟ้าที่มีความละเอียดเชิง
พื้นที่ 15 กิโลเมตร โดยประมาณค่าจากการสังเกตของ
อุปกรณ์รับรู้คลื่นมิลลิเมตรเวฟแบบพาสซีฟ Advanced
Microwave Sounding Unit (AMSU) / Microwave
Humidity Sounder (MHS) บนดาวเทียม NOAA-18 จาก
การตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำกับสัญญาณเรดาร์โครง
ร่างแนวตั้ง (Cloud Profiling Radar) และมาตรวัดฝนทั่ว
โลก พบว่าผลิตภัณฑ์ AMP มีความถูกต้องแม่นยำสูง
(Surussavadee and Staelin, 2006-2008; 2009; 2011) ข้อมูล
ฝน AMP ได้ถูกแทรกค่า (Interpolate) ลงบนกริดขนาด 1
เมตร x 1 เมตรเพื่อใช้ในการหาปริมาณฝนรายเดือนที่ตก
ลงในแต่ละแหล่งน้ำผิวดิน สมมุติฐานที่ใช้คือในกรณีที่
แหล่งน้ำผิวดินเหล่านี้มีการบริหารจัดการที่ดี น้ำฝนที่ตก
ลงในแหล่งน้ำจะถูกนำไปใช้อย่างต่อเนื่องและมี
ประสิทธิภาพ การศึกษาวิจัยนี้จึงไม่ได้พิจารณาเหตุการณ์
น้ำล้น การระเหยและการซึมลงดินของน้ำ รูปที่ 3 แสดง
ตัวอย่างของปริมาณฝนรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ที่
ตกลงในขุมเหมืองอนุภาสและบุตร จังหวัดภูเก็ต สำหรับ
ปี 2010 และ 2011



รูปที่ 3 ปริมาณฝนรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ที่ตกลง
ในขุมเหมืองอนุภาสและบุตร (pit4) สำหรับปี

2010 และ 2011 เลข 1 – 12 ในแกนนอนแสดง
เดือนมกราคม – ธันวาคม

ผลการวิจัย

จังหวัดภูเก็ตมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 543.03 ตาราง
กิโลเมตร จากการศึกษพบว่าแหล่งน้ำผิวดินทั้ง 93 แห่ง
มีพื้นที่รวมเท่ากับ 5.04 ตารางกิโลเมตร ซึ่งคิดเป็นร้อยละ
0.93 ของพื้นที่ทั้งหมด และมีความจุรวม 36.54 ล้าน
ลูกบาศก์เมตร โดยที่พื้นที่ขุมเหมือง 91 แห่ง มีพื้นที่รวม
ประมาณ 3.92 ตารางกิโลเมตร ความจุรวม 20.84 ล้าน
ลูกบาศก์เมตรอ่างเก็บน้ำ 2 แห่ง มีพื้นที่รวมประมาณ
1.12 ตารางกิโลเมตร เนื่องจากอ่างเก็บน้ำทั้งสองมีขนาด
ใหญ่ ไม่สามารถลงเก็บข้อมูลความลึกได้ อ่างเก็บน้ำนี้
ใช้ในการผลิตน้ำประปาและมีความจุรวมกันประมาณ
15.70 ล้านลูกบาศก์เมตร (การประปาส่วนภูมิภาค สาขา
ภูเก็ต, 2553) ขุมเหมืองส่วนใหญ่ถือครองโดยเอกชน
หน่วยงานรัฐไม่สามารถเข้าไปบริหารจัดการได้ การใช้
ประโยชน์จึงมีเพียงบางส่วน นอกจากนี้ ในหลายพื้นที่
ไม่ได้มีการนำน้ำขุมเหมืองมาใช้ประโยชน์อย่างมี
ประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ (โครงการ
ชลประทาน จังหวัดภูเก็ต, 2553)

การคำนวณความต้องการน้ำของจังหวัดภูเก็ต
แบ่งเป็นการใช้น้ำของประชากรที่อยู่อาศัยและ
นักท่องเที่ยวตารางที่ 2 แสดงอัตราความต้องการน้ำซึ่ง
ขึ้นอยู่กับจำนวนของประชากรในแต่ละเขตการ
ปกครอง (การประปาส่วนภูมิภาค, 2542) ข้อมูลนี้ถูกใช้
ร่วมกับข้อมูลประชากร โดยแบ่งเป็นแต่ละเขตการ
ปกครองส่วนท้องถิ่นในการคำนวณความต้องการ
สำหรับประชากรที่อยู่อาศัยในจังหวัดภูเก็ต ซึ่งจะมี
ความแตกต่างกันในแต่ละเขตการปกครองเนื่องจาก
ลักษณะการใช้น้ำของประชากรในพื้นที่และการเข้าถึง
ของระบบสาธารณูปโภค ส่วนอัตราการใช้น้ำของ
นักท่องเที่ยวนั้น ใช้อัตรา 350 ลิตร/คน/วัน (สำนักงาน
เทศบาลนครภูเก็ต, 2549) ข้อมูลประชากรจากสำนักงาน
ทะเบียนราษฎร จังหวัดภูเก็ตและจำนวนนักท่องเที่ยว

(กรมการท่องเที่ยว, 2555)จากข้อมูลจำนวนประชากร และจำนวนของนักท่องเที่ยวดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 4 และรูปที่ 4 แสดงความต้องการน้ำรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ของจังหวัดภูเก็ต สำหรับปี 2006 – 2011 จะเห็นได้ว่าปริมาณความต้องการน้ำรายเดือนสำหรับปี 2010 และ 2011 เพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้านั้นอย่างเห็นได้ชัด รูปที่ 5 แสดงปริมาณความต้องการน้ำรายปี (ล้านลูกบาศก์เมตร) ของจังหวัดภูเก็ตสำหรับปี 2006 – 2011 ความต้องการน้ำรายปีของปี 2010 เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยของปี 2006 – 2009 เท่ากับ 8.47เปอร์เซ็นต์ และของปี 2011 เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยของปี 2006 – 2009 ถึง 26.9เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก

ตารางที่ 2 อัตราการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคตามจำนวนประชากรในเขตการปกครอง

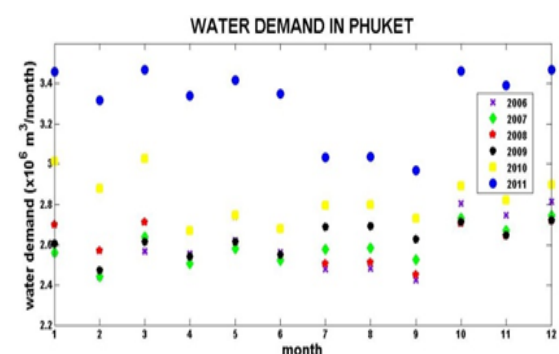
จำนวนประชากร (คน)	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน)
3,000 - 10,000	120
10,001 - 20,000	170
20,001 - 30,000	200
30,001 - 50,000	250
มากกว่า 50,000	300

ตารางที่ 3 จำนวนประชากรและนักท่องเที่ยวปี 2006-2011

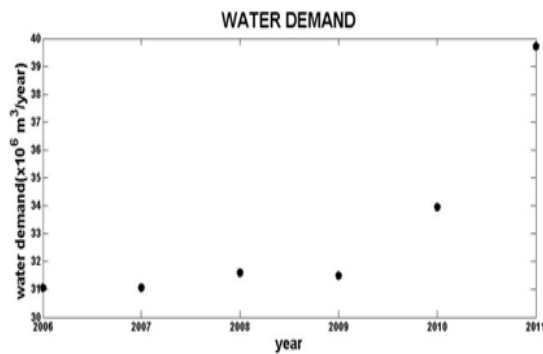
ปี	จำนวนประชากร (ราย)	จำนวนนักท่องเที่ยว (ราย)
2006	300,737	3,794,379
2007	315,298	4,005,095
2008	327,006	2,890,274
2009	335,915	2,721,273
2010	354,062	4,642,869
2011	353,820	8,271,733

ตารางที่ 4 ความต้องการน้ำรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) เพื่อการอุปโภคบริโภคสำหรับปี 2006 – 2011

ความต้องการ (ล้านลูกบาศก์เมตร)						
ปี เดือน	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ม.ค.	2.56	2.56	2.70	2.61	3.01	3.46
ก.พ.	2.44	2.44	2.57	2.47	2.88	3.32
มี.ค.	2.57	2.64	2.71	2.61	3.03	3.47
เม.ย.	2.55	2.51	2.67	2.54	2.67	3.34
พ.ค.	2.62	2.58	2.74	2.61	2.75	3.42
มิ.ย.	2.56	2.52	2.68	2.55	2.68	3.35
ก.ค.	2.48	2.57	2.51	2.69	2.79	3.03
ส.ค.	2.48	2.58	2.51	2.69	2.80	3.04
ก.ย.	2.42	2.52	2.45	2.63	2.73	2.97
ต.ค.	2.80	2.73	2.71	2.71	2.89	3.46
พ.ย.	2.75	2.67	2.64	2.65	2.82	3.39
ธ.ค.	2.81	2.74	2.72	2.72	2.90	3.47



รูปที่ 4 ปริมาณความต้องการน้ำรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ของจังหวัดภูเก็ต ตัวเลข 1 – 12 ในแกนแนวนอนแทนเดือนมกราคม – ธันวาคม



รูปที่ 5 ปริมาณความต้องการน้ำรายปี (ล้านลูกบาศก์เมตร) ของจังหวัดภูเก็ตสำหรับปี 2006 – 2011

ตารางที่ 5 ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ที่ตกลงในชุมเมืองและอ่างเก็บน้ำของจังหวัดภูเก็ตสำหรับปี 2006 – 2011

ปริมาณน้ำฝน (ล้านลูกบาศก์เมตร)						
ปี เดือน	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ม.ค.	2.42	1.94	3.19	0.76	4.05	3.26
ก.พ.	3.00	0.84	4.61	1.40	3.89	2.29
มี.ค.	29.28	5.48	12.51	28.19	1.29	41.33
เม.ย.	27.84	29.69	23.54	22.68	8.39	3.18
พ.ค.	50.07	67.00	43.56	45.12	47.08	15.76
มิ.ย.	41.79	24.11	47.89	13.63	47.76	6.81
ก.ค.	19.67	12.58	23.03	42.49	52.69	37.05
ส.ค.	29.02	32.71	27.54	16.24	21.92	39.35
ก.ย.	29.69	41.83	29.46	33.12	24.46	30.54
ต.ค.	18.47	45.76	60.76	18.58	52.82	32.76
พ.ย.	11.91	14.86	13.82	3.06	33.18	23.91
ธ.ค.	1.36	1.18	2.51	1.78	15.14	4.47

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณน้ำฝนรายเดือน (ล้านลูกบาศก์เมตร) ที่ตกลงในชุมเมืองจำนวน 91 ชุมและอ่างเก็บน้ำจำนวน 2 แห่ง ของจังหวัดภูเก็ตสำหรับปี 2006-2011 ฝนที่ตกลงในพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินในแต่ละเดือนมีปริมาณที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเดือน

ธันวาคมถึงกุมภาพันธ์มีปริมาณฝนน้อยกว่าเดือนอื่นๆ เป็นอย่างมาก เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีปริมาณฝนมาก เดือนพฤษภาคมมีปริมาณฝนมากที่สุด ปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่ตกลงในชุมเมืองจำนวน 91 ชุมและอ่างเก็บน้ำจำนวน 2 อ่างเก็บน้ำ โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำ (ตารางที่ 4) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ปริมาณน้ำฝนคงเหลือ ของจังหวัดภูเก็ตสำหรับปี 2006 – 2011

ปริมาณน้ำฝน (ล้านลูกบาศก์เมตร)						
ปี เดือน	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ม.ค.	-0.14	-0.62	0.50	-1.84	1.04	-0.20
ก.พ.	0.56	-1.60	2.04	-1.07	1.01	-1.03
มี.ค.	26.72	2.84	9.80	25.58	-1.74	37.86
เม.ย.	25.28	27.19	20.87	20.14	5.72	-0.16
พ.ค.	47.45	64.42	40.82	42.51	44.34	12.34
มิ.ย.	39.23	21.59	45.21	11.08	45.09	3.45
ก.ค.	17.19	10.00	20.52	39.80	49.90	34.01
ส.ค.	26.54	30.13	25.03	13.55	19.12	36.31
ก.ย.	27.27	39.31	27.01	30.49	21.73	27.58
ต.ค.	15.67	43.03	58.05	15.86	49.93	29.30
พ.ย.	9.17	12.19	11.18	0.41	30.35	20.52
ธ.ค.	-1.45	-1.56	-0.21	-0.94	12.24	1.00

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของความต้องการน้ำและปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่ตกลงแหล่งน้ำผิวดินของปี 2006 - 2011 (ล้านลูกบาศก์เมตร) และค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายเดือนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ยของความต้องการน้ำ

เดือน	1 (ล้าน ลบ.ม.)	2 (ล้าน ลบ.ม.)	3 (เปอร์เซ็นต์)
ม.ค.	2.82	0.08	2.66
ก.พ.	2.69	0.08	2.85
มี.ค.	2.84	0.57	19.91
เม.ย.	2.71	0.56	20.52
พ.ค.	2.79	1.28	45.99
มิ.ย.	2.72	0.88	32.19
ก.ค.	2.68	0.90	33.54
ส.ค.	2.68	0.81	30.00
ก.ย.	2.62	0.91	34.80
ต.ค.	2.88	1.10	38.09
พ.ย.	2.82	0.48	16.96
ธ.ค.	2.89	0.13	4.32

- 1: ค่าเฉลี่ยของความต้องการน้ำ
- 2: ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนรายเดือนที่ตกลงแหล่งน้ำผิวดิน
- 3: ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายเดือนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ยของความต้องการน้ำ

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยของความต้องการน้ำและปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่ตกลงแหล่งน้ำผิวดินของปี 2006 - 2011 (ล้านลูกบาศก์เมตร) และค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายเดือนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่าเฉลี่ยของความต้องการน้ำ ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่ได้จากแหล่งน้ำผิวดินของเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมมีค่ามากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำรายเดือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเดือนพฤษภาคมมีปริมาณน้ำฝนที่ได้จากแหล่งน้ำผิวดินถึง 46

เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำรายเดือน นอกจากนี้ปริมาณฝนรายเดือนของทุกเดือนยกเว้นเดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ คิดเป็นปริมาณอย่างน้อย 17 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำรายเดือน เดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ มีปริมาณฝนน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำรายเดือน

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยทรัพยากรน้ำผิวดินโดยใช้ผลิตภัณฑ์หยาดน้ำฟ้า AMP ที่สังเกตจากดาวเทียมสำหรับ 91 ชุมเมืองและ 2 แห่ง และข้อมูลปริมาณความต้องการน้ำของประชากรที่อยู่อาศัยและนักท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ต พบว่า ปริมาณความต้องการน้ำมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว แหล่งน้ำผิวดินซึ่งรวมถึงชุมชนเมืองและอ่างเก็บน้ำนั้น เป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญของจังหวัดและควรที่จะมีการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ปริมาณน้ำฝนที่ได้จากชุมชนเมืองและอ่างเก็บน้ำเฉลี่ยรายปีคิดเป็นประมาณ 23.4 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำ น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินสำหรับเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมมีปริมาณมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำรายเดือน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเดือนพฤษภาคมมีปริมาณมากถึง 46 เปอร์เซ็นต์ เดือนธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงฤดูการท่องเที่ยวของจังหวัดนั้นมีปริมาณน้ำที่ได้จากชุมชนเมืองและอ่างเก็บน้ำน้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการน้ำ ในช่วงเวลาดังกล่าวมีความจำเป็นในการได้มาของน้ำจากแหล่งน้ำประเภทอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัย และสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ที่เอื้อเพื่อข้อมูลดาวเทียมไทยโชด

เอกสารอ้างอิง

การประปาส่วนภูมิภาค. 2542. อัตราการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค.

การประปาส่วนภูมิภาค สาขาภูเก็ต. 2553. รายละเอียดข้อมูลด้านโครงสร้างพื้นฐาน (การประปา).

โครงการชลประทาน จังหวัดภูเก็ต. 2553. รายชื่อชุมชนเมืองในจังหวัดภูเก็ต.

ธีรศักดิ์ รัตนบำรุง, ชินวัชร สุรัสวดี, และวิจารณ์ มีผล. 2553. การประเมินสังคมพืชป่าชายเลนโดยใช้ THEOS: กรณีศึกษาพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ วิศกรรมและการจัดการสิ่งแวดล้อม ครั้งที่ 3.

สำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต. 2549. โครงการศึกษาเพื่อกำหนดรูปแบบและแนวทางในการจัดหาแหล่งน้ำดิบเพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำของเทศบาลนครภูเก็ต.

กรมการท่องเที่ยว. 2555. สถิตินักท่องเที่ยวจังหวัดภูเก็ต. ค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2555, จาก <http://www.tourism.go.th/tourism/th/home/tourism>.

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). 2552. คุณลักษณะดาวเทียม THEOS. ค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2553, จาก http://www.gistda.or.th/gistda_n/index.php/service

Surussavadee, C., and Staelin, D. H. 2011. Evaporation Correction Methods for Microwave Retrievals of Surface Precipitation Rate. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 49: 4763-4770.

Surussavadee, C., and Staelin, D. H. 2010. Global Precipitation Retrievals Using the NOAA AMSU Millimeter-Wave Channels: Comparisons with Rain Gauges. Journal of Applied Meteorology and Climatology. 49:124-135.

Surussavadee, C., and Staelin, D. H. 2009. Satellite Retrievals of Arctic and Equatorial Rain and Snowfall Rates Using Millimeter Wavelengths. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 47: 3697-3707.

Surussavadee, C., and Staelin, D. H. 2008. Global Millimeter-Wave Precipitation Retrievals Trained With a Cloud-Resolving Numerical Weather Prediction Model, Part I: Retrieval Design. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 46: 99-108.

Surussavadee, C., and Staelin, D. H. 2008. Global Millimeter-Wave Precipitation Retrievals Trained With A Cloud-Resolving Numerical Weather Prediction Model, Part II: Performance Evaluation. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 46: 109-118

Surussavadee, C., and Staelin, D. H. 2007. Millimeter-Wave Precipitation Retrievals and Observed-versus-Simulated Radiance Distributions: Sensitivity to Assumptions. Journal of the Atmospheric Science-Special Section. 64: 3808-3826.

Surussavadee, C., and Staelin, D. H. 2006. Comparison of AMSU Millimeter-Wave Satellite Observations, MM5/TBSCAT Predicted Radiances and Electromagnetic Models for Hydrometeors. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 44: 2667-2678.