

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

A Study on Potential for Development of Water Resources
on Samui Island

Mr. Panthep Viriyanont

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements
for the Degree of Master Engineering
Department of Civil Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-232-1

016868

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาศักยภาพเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำบนเกาะสมุย

โดย

นายปานเทพ วิริยานนท์

ภาควิชา

วิศวกรรมโยธา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ อังร่ง เปรมปรีดี


อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐ์วานนท์





บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

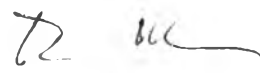
อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของ



.....คณบดี บัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัญ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ จักกริ จิตฺกษศรี)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธ์ รักริวิจัย)


.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา
(ศาสตราจารย์ อังร่ง เปรมปรีดี)


.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐ์วานนท์)



ปานเทพ วิริยานนท์ : การศึกษาศักยภาพเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำบนเกาะสมุย

(A Study on Potential for Development for Water Resources on Samui

Island) อ.ที่ปรึกษา : ศ.อ่ารง เปรมปรีดี อ.ที่ปรึกษาร่วม รศ.ดร.สุรวุฒิ ประดิษฐานนท์,


233 หน้า. ISBN 974-577-232-1

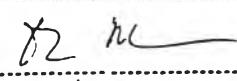
การศึกษานี้ มุ่งศึกษาศักยภาพเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำบนเกาะสมุยในเชิงปริมาณ ทั้งแหล่งน้ำฝน น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดิน สำหรับประชากรท้องถิ่นและนักท่องเที่ยว ในระดับรวมทั้งเกาะ และระดับพื้นที่ย่อย ด้วยการแบ่งเกาะสมุยเป็น 3 พื้นที่ ได้แก่ ด้านทิศเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ (ค.แม่น้ำ และ ค.บ่อผุด) ด้านทิศตะวันออกคอนโค (ค.มะเร็ต และ ค.หน้าเมือง) และ ด้านทิศตะวันตกของเกาะ (ค.ดลิ่งงาม ค.ลิปะน้อย และ ค.อ่างทอง) โดยใช้ข้อมูลน้ำฝนประเมินปริมาณน้ำฝนและน้ำผิวดิน และการทดสอบสูบน้ำ เพื่อประเมินปริมาณน้ำใต้ดิน อันเป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาและจัดการแหล่งน้ำเพื่อรองรับการพัฒนาเกาะสมุย


ผลการศึกษาพบว่า ในสภาพปัจจุบันยังมีปริมาณน้ำดิบเพียงพอกับความต้องการ แต่ยังไม่ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ ภายใต้การจัดการปัจจุบันเริ่มมีปัญหาคาราคาถนบน้ำในบางพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูกาลท่องเที่ยวช่วงฤดูร้อนที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุด (เมษายน) และในเดือนที่ระดับน้ำใต้ดินลดต่ำ (สิงหาคม) จึงต้องมีการพัฒนาและจัดการเพิ่มเติม ในระดับเกาะควรสร้างอ่างเก็บน้ำผิวดินและระบบส่งน้ำ หลักรอบเกาะ โดยเฉพาะในแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนหลัก ในระดับพื้นที่ควรมีพัฒนาน้ำใต้ดินและฝายที่มีอยู่ ให้ได้ปริมาณน้ำมากขึ้น ตลอดจนส่งเสริมให้มีการใช้น้ำฝนเพิ่มมากขึ้น การพัฒนาระบบประปาควรเริ่มพัฒนาในพื้นที่ด้านตะวันออกเฉียงเหนือ และ ด้านทิศตะวันตกของเกาะก่อน แล้วจึงเชื่อมต่อกับพื้นที่ด้านตะวันออกคอนโคของเกาะ เมื่อมีความต้องการใช้น้ำมากกว่าปริมาณน้ำในพื้นที่ อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาแนวโน้มการขยายตัวของการท่องเที่ยวบนเกาะสมุย แหล่งน้ำบนเกาะจะเพียงพอสำหรับการพัฒนาในระดับหนึ่งเท่านั้น ฉะนั้น จึงต้องมีมาตรการในการจัดสรรน้ำอย่างยุติธรรม เพื่อป้องกันข้อขัดแย้งระหว่างกลุ่มผู้ใช้น้ำ ทั้งนี้ เพราะการใช้น้ำเพื่อรองรับกิจการท่องเที่ยวมีมากขึ้นในอนาคตและให้ผลตอบแทนสูง การพัฒนาจึงจำเป็นต้องมุ่งเพื่อรองรับการเจริญเติบโตไปยังกลุ่มนี้ แต่ขณะเดียวกันต้องคำนึงประชากรท้องถิ่นด้วย

การศึกษานี้ คาดว่าเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนหลักพัฒนาแหล่งน้ำบนเกาะสมุย และเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อพัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่เกาะอื่น ๆ ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนที่สำคัญ ที่จะมีการดำเนินการศึกษาคต่อไป

ภาควิชา วิศวกรรมโยธา
สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิติศ 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม 

PANTHEP VIRIYANONT : A STUDY ON POTENTIAL FOR DEVELOPMENT OF WATER RESOURCES ON SAMUI ISLAND. THESIS ADVISOR : PROF.THAMRONG PREMPRIDI, THESIS CO-ADVISOR : ASSO. PROF.SURAVUTH PRATISHTHANANDA, Ph.D.,233 pp., ISBN 974-577-232-1

This study aims at quantitative assessments of potential for water resources development on Samui Island. All available sources, viz., rain water, subsurface and surface water were considered to meet the demands of local residents and tourists. The study were for Samui Island as a whole as well as subsections of the island which divided into 3 zones ; northern and northeastern zone (Maenam and Bo Phut), southeastern zone (Maret and Nha Muang) and western zone (Ta Ling Ngam, Lipanoi and Angthong). The study used rainfall data for assessing available rain and surface water and pumping test to assess groundwater availability. Availability assessments were used as a guideline for the water resources development, planning and mangament of Samui Island.

Results of the study indicated that the amount of surface water on Samui Island was still sufficient for the present and near future demand. However under present management, in certain areas there were sign of insufficiency especially during the dry season when the number of tourist was at the peak (April) and in the month when the ground water level was at lowest point (August). For the whole island, more reservoirs and main distribution system needed to built to specific communities on the island, especially the tourist spots and main communities. For the subareas, groundwater wells and its efficiency should be improved. Existing weirs should be improved to store more water. Increasing use of rainwater cisterns should be encouraged. Initially, water supply subsystems should be developed in northeastern and western zone then connect together when southeastern zone demand was exceeding available surface water. However, available water resources can only meet future demand at a certain level. Proper management measures must be developed to fairly allocate the available water resources to all users in order to avoid conflicts among users. It was quite certain that more tourist would come to the island. Attention would have to be given to this group but at the same time consideration must also be given to the local population and their need of water.

It is expected that the study would be beneficial toward planning and development of water resources on Samui Island. It should also serve as a case study for other similar islands where a systematic approach such as this study is needed.

ภาควิชา Civil Engineering
สาขาวิชา Civil Engineering
ปีการศึกษา 2532

ลายมือชื่อนิติ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่อคณาจารย์ที่ปรึกษาอื่น ๆ



กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์จักรี จัตุกะศรี ศาสตราจารย์ธำรง เปรมปรีดิ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวิณี ประดิษฐานนท์ และรองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธ์ุ์ รักวิจิัย ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบคุณคณาจารย์วิศวกรรมแหล่งน้ำทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และแนวความคิด ทำให้เข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญ ของงานวิศวกรรมแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ

ขอขอบคุณข้าราชการ หน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในส่วนท้องถิ่นและส่วนกลาง ซึ่งทำงานด้วยจิตสำนึกของข้าราชการที่ดี และได้ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือในด้านข้อมูล ความคิดเห็น ตลอดจนคำแนะนำด้วยดี โดยเฉพาะข้าราชการกองวางโครงการ กรมชลประทาน ที่มีส่วนสนับสนุนขณะศึกษา ประสพการณ์และแนวความคิดการวางโครงการในขณะทำงาน ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนวิจัยส่วนหนึ่งในการทำวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาของ ศาสตราจารย์ธำรง เปรมปรีดิ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรวิณี ประดิษฐานนท์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพันธ์ุ์ รักวิจิัย ที่ได้ให้คำปรึกษา แนวคิด ปรึกษาชีวิต และประสพการณ์ต่าง ๆ ที่มีอาจเรียนรู้ในตำรา รวมทั้งได้ให้กำลังใจตลอดการทำวิทยานิพนธ์นี้

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์วราภรณ์ รักวิจิัย พี่ เพื่อน และน้อง ชมรมวิศวกรรมแหล่งน้ำจุฬาฯ ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดการศึกษา ขอขอบคุณ คุณดุยนิത്യ เมธาวิทย์ ที่ช่วยเหลือขณะสำรวจบนเกาะสมุย คุณประภาวดี กุศลรอด ที่มีส่วนให้วิทยานิพนธ์นี้ สำเร็จลงได้ และขอขอบคุณ คุณอุไรพร กำลังเพชร คุณวารุณี โพธิ์เรือง และคุณสุรชัย กร้ออักษร ที่ได้ช่วยพิมพ์และจัดทำวิทยานิพนธ์

ท้ายสุด ขอขอบพระคุณนายแพทย์ธีระศักดิ์ วิริยานนท์ ที่ช่วยเหลือด้านการเงินตลอดการศึกษา และกราบขอบพระคุณ พ่อ แม่ และพี่ ๆ ที่ได้สนับสนุนในทุกด้านแก่ข้าพเจ้าจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ปานเทพ วิริยานนท์



สารบัญ

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญเรื่อง.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบข่ายการศึกษา.....	3
1.4 แนวเหตุผลและสมมติฐานของการศึกษา.....	3
1.5 แนวทางและวิธีการศึกษา.....	4
1.6 ขั้นตอนในการศึกษา.....	5
1.7 ผลการศึกษาที่คาดหวัง.....	8
บทที่ 2 สถานทั่วไปของเกาะสมุย	
2.1 ประวัติและความเป็นมาของ เกาะสมุย.....	9
2.2 สถานทั่วไปทางกายภาพ.....	10
2.3 สถานทั่วไปทางภูมิอากาศ.....	20
2.4 สถานสังคมและเศรษฐกิจ.....	28
2.5 การพัฒนาการท่องเที่ยวเกาะสมุย.....	36
บทที่ 3 การศึกษาและการพัฒนาแหล่งน้ำที่ผ่านมา	
3.1 การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล.....	41
3.2 การพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบัน.....	43
3.3 การศึกษาการพัฒนาแหล่งน้ำบนเกาะสมุย.....	49
3.4 ประสิทธิภาพและการศึกษาเพื่อพัฒนาแหล่งน้ำสำหรับชุมชนอื่น ๆ.....	57

สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การศึกษาศักยภาพของแหล่งน้ำบนเกาะสมุย	
4.1 ศักยภาพของน้ำฝน.....	65
4.2 ศักยภาพของแหล่งน้ำผิวดิน.....	86
4.3 ศักยภาพของแหล่งน้ำใต้ดิน.....	111
บทที่ 5 ศักยภาพเพื่อการนํ้าในแหล่งน้ำ	
5.1 สภาพและลักษณะการใช้น้ำปัจจุบัน.....	137
5.2 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคต.....	141
5.3 ศักยภาพและขีดความสามารถที่ระดับการนํ้าต่าง ๆ.....	153
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการศึกษา.....	158
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	164
เอกสารอ้างอิง.....	169
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ภาพถ่ายโครงการนํ้าในแหล่งน้ำ.....	172
ภาคผนวก ข สถิติข้อมูลและการวิเคราะห์ฝน.....	186
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์น้ำผิวดิน.....	201
ภาคผนวก ง ข้อมูลและการวิเคราะห์น้ำใต้ดิน.....	210
ภาคผนวก จ การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำ.....	229
ค่าใช้จ่ายในการทำวิทยานิพนธ์.....	232
ประวัติผู้ศึกษา.....	233



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	รายละเอียดลักษณะพื้นที่เกาะสมุย.....	15
2.2	แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินเกาะสมุย.....	19
2.3	สถิติภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศเกาะสมุย.....	22
2.4	เขตการปกครองของอำเภอเกาะสมุย.....	29
2.5	สถิติจำนวนประชากรของอำเภอเกาะสมุย ปี พ.ศ.2518-2531.....	32
2.6	จำนวนประชากรรายตำบล ปี พ.ศ.2528-2532.....	33
2.7	พื้นที่เพาะปลูกพืชที่สำคัญของอำเภอเกาะสมุย.....	35
3.1	แสดงรายละเอียดของฝายและเขื่อนกักน้ำบนเกาะสมุย.....	45
3.2	การศึกษาการพัฒนาชุดลอกพรุในเขต อ.เกาะสมุย.....	53
4.1	ข้อมูลน้ำฝนรายเดือนสถานีอำเภอเกาะสมุย.....	68
4.2	ข้อมูลน้ำฝนรายเดือนสถานีบ้านละไม.....	69
4.3	ข้อมูลน้ำฝนเฉลี่ยบนเกาะสมุย.....	70
4.4	สรุปสถิติข้อมูลฝนและโอกาสเกิดฝนน้อยบนเกาะสมุย.....	82
4.5	ขนาดหลังคาและปริมาณน้ำที่คาดว่าจะนำมาใช้ได้ในครัวเรือน.....	85
4.6	ขนาดหลังคาและปริมาณน้ำที่คาดว่าจะนำมาได้ในบึงกะโล.....	85
4.7	ประเมินปริมาณน้ำทำรายปี.....	95
4.8	การคาดหมายปริมาณน้ำของโครงการในปัจจุบัน.....	101
4.9	ที่ตั้งและลักษณะโครงการ.....	104
4.10	สรุปปริมาณน้ำดิบใช้การได้ช่วงหน้าแล้ง.....	110
4.11	กลุ่มดินต่าง ๆ ที่พบในบริเวณเกาะสมุย.....	114
4.12	อัตราการให้น้ำคงที่ และอัตราการไหลจำเพาะของบ่อน้ำตื้น.....	128
5.1	ประเภทแหล่งน้ำดื่มและน้ำใช้บนเกาะสมุยของประชากรในท้องถิ่น.....	139
5.2	การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคตของอำเภอเกาะสมุย.....	142
5.3	การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวของเกาะสมุยในระดับต่าง ๆ.....	144
5.4	การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวรายวันและรายเดือนของเกาะสมุย.....	146
5.5	การพยากรณ์จำนวนประชากรและนักท่องเที่ยว.....	147
5.6	การคาดหมายปริมาณความต้องการใช้น้ำในระดับเกาะ.....	147
5.7	แสดงพื้นที่ ชุม น อ่าว การกระจายตัวของประชากรและนักท่องเที่ยว.....	151
5.8	การคาดหมายความต้องการใช้น้ำในแต่ละพื้นที่บนเกาะสมุย.....	152



สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	ขั้นตอนการศึกษา.....	6
2.1	ที่ตั้งเกาะสมุย.....	11
2.2	ลักษณะภูมิประเทศของเกาะสมุย.....	13
2.3	ลักษณะภูมิประเทศตามระดับชั้นความสูง.....	14
2.4	ตำแหน่งที่ตั้งตามลักษณะความสำคัญของชุมชน.....	21
2.5	สถิติภูมิอากาศของสถานีตรวจอากาศ ในคาบ 30 ปี.....	23
2.6	แสดงทิศทางลมมรสุมและลมประจำถิ่น.....	26
2.7	แสดงเส้นแบ่งเขตการปกครองอำเภอเกาะสมุย.....	30
2.8	แสดงแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ บนเกาะสมุย.....	37
3.1	ที่ตั้งโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่ผ่านมา.....	44
3.2	ระบบประปาของการประปาสุขาภิบาลเกาะสมุย.....	46
3.3	โครงการพิจารณาความเหมาะสมเบื้องต้น.....	50
3.4	แผนเพื่อเลือกโครงการคลองลิปะใหญ่.....	51
3.5	ทางเลือกการพัฒนาโครงการระบบประปาเกาะสมุย.....	56
3.6	แผนแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำประปา พัทยา-นาเกลือ.....	62
4.1	ที่ตั้งและรายละเอียดของสถานีวัดน้ำฝนบนเกาะสมุย.....	66
4.2	ปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกรายปี.....	71
4.3	ความเป็นไปได้และความเป็นไปได้สะสมของข้อมูลน้ำฝนรายปี.....	72
4.4	การกระจายตัวของฝนรายเดือน.....	73
4.5	ทิศทางลม ร่องมรสุม และภูมิอากาศประเทศไทย.....	74
4.6	สถิติปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยบนเกาะสมุย (2497-2531).....	76
4.7	ข้อมูลฝนเพื่อการเกษตรบนเกาะสมุย.....	77
4.8	กราฟความสัมพันธ์อัตราให้น้ำ (YIELD) และขนาดความจุเก็บกัก (STORAGE).....	81
4.9	ความสัมพันธ์ระหว่าง YIELD & STORAGE และ FREQUENCY OF DEFICIT..	83
4.10	ร่องน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำผิวดินบนเกาะสมุย.....	87
4.11	สภาพบริเวณสะพานลิปะใหญ่.....	88
4.12	สภาพคลองหน้าเมืองบริเวณสะพานข้ามสวนทุเรียน (เมย.32).....	91
4.13	ลำน้ำและพื้นที่รับน้ำฝน ณ จุดตั้งฝายปัจจุบัน.....	94
4.14	สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำท่า.....	97
4.15	ปริมาณน้ำท่า และอัตราการไหลของพื้นที่รับน้ำ 1 ตร.กม.....	98

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.16	ประเมินศักยภาพของลำน้ำบนเกาะสมุย.....	99
4.17	โครงการพัฒนาแหล่งน้ำพรุแฉวงและพรุบางรัก.....	105
4.18	โครงการพัฒนาแหล่งน้ำอ่างเก็บน้ำหนองน้ำหน้าเมือง.....	106
4.19	โครงการพัฒนาแหล่งน้ำคลองลิปะใหญ่และพรุโจรคร่า.....	107
4.20	ปริมาณน้ำเข้าอ่างและอัตราการใช้น้ำในช่วงฤดูแล้ง อ่างเก็บน้ำพรุแฉวง.....	108
4.21	แผนที่ธรณีวิทยาบนเกาะสมุย.....	112
4.22	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชุดดินต่าง ๆ บริเวณเกาะสมุย.....	113
4.23	แผนที่ธรณีอุทกวิทยาบนเกาะสมุย.....	116
4.24	บ่อน้ำตื้นและวิธีนำน้ำมาใช้.....	119
4.25	การขุดเจาะบ่อน้ำลึกและการที่นำน้ำมาใช้.....	120
4.26	ตำแหน่งและรายละเอียดบ่อกทดสอบสูบน้ำ.....	124
4.27	เครื่องมือและวิธีการทดสอบสูบบ่อน้ำตื้น.....	126
4.28	ภาพระหว่างการทดสอบสูบน้ำ.....	127
4.29	การวิเคราะห์ผลการทดสอบสูบน้ำกลางทรายพรุแฉวง.....	130
4.30	การเปลี่ยนแปลงของรอยต่อของน้ำจืด-น้ำทะเล.....	133
4.31	ศักยภาพของน้ำใต้ดินบนเกาะสมุย.....	136
5.1	การพยากรณ์จำนวนนักท่องเที่ยวเกาะสมุยในอนาคต.....	145
5.2	การประมาณความต้องการใช้น้ำโดยรวมทั้งเกาะ.....	149
5.3	แสดงขอบเขตพื้นที่ ชุมชน และอ่าว.....	150
5.4	ความต้องการใช้น้ำและปริมาณน้ำผิวดินที่พัฒนาได้.....	154
5.5	ศักยภาพและขีดความสามารถการพัฒนาน้ำผิวดินที่ระดับต่าง ๆ (ปีเฉลี่ย).....	155
5.6	ศักยภาพและขีดความสามารถการพัฒนาน้ำผิวดินที่ระดับต่าง ๆ (ปีแล้ง).....	156