

**การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเขื่อนใต้ดิน  
พื้นที่เกาะพะงัน จังหวัดสุราษฎร์ธานี**

**Feasibility Study of the Underground Dam Project  
Kho Pa-Ngan Area, Changwat Surat Thanee**

**ดร. กัมปนาท ขวัญศิริกุล ปกรณ์ เพชระบูรณิน และ  
ดร.อาทร สุทธิกาญจน์**

## ความเป็นมาของโครงการ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้พระราชทานพระราชดำริให้กรมชลประทาน ศึกษา และสำรวจและจัดทำพิพิธภัณฑสถานแสดงขั้นตอนการดำเนินงานเขื่อนใต้ดินตั้งแต่การสำรวจภูมิประเทศ การคัดเลือกพื้นที่ การสำรวจธรณีวิทยาและการก่อสร้าง ฯลฯ

กรมชลประทานได้แต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแนวทางการดำเนินงานเขื่อนไม้ตักดินในประเทศไทยตามคำสั่งกรมชลประทานที่ ข/998 ลว. 20 พฤศจิกายน 2549 และมีการปรับคณะทำงานจนถึงคำสั่ง กรมชลประทานที่ ข 183/2557 ลว 6 กุมภาพันธ์ 2557

# สำเนาฉบับ

คำสั่งกรมชลประทาน

ที่ ข ๑๔๓/๒๕๕๗

เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแนวทางการดำเนินงานเขื่อนได้ดินในประเทศไทย

ตามคำสั่งกรมชลประทานที่ ข. ๗๖๗/๒๕๕๓ ลงวันที่ ๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๓ ได้แต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแนวทางการดำเนินงานเขื่อนได้ดินในประเทศไทยไว้แล้ว นั้น

เนื่องจากคณะทำงานหลายท่านเกษียณอายุราชการและมีการเปลี่ยนแปลงโยกย้ายประกอบกับแผนงานที่จะต้องดำเนินการต่อไปจำเป็นต้องอาศัยบุคลากรที่มีความชำนาญเฉพาะด้านเพิ่มเติม จึงให้ยกเลิกคำสั่งกรมชลประทานที่ ข. ๗๖๗/๒๕๕๓ ลงวันที่ ๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๕๓ และแต่งตั้งคณะทำงานกำหนดแนวทางการดำเนินงานเขื่อนได้ดินในประเทศไทย ดังนี้

องค์ประกอบ

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ✓ ๑. รองอธิบดีฝ่ายวิชาการ   | ประธานคณะทำงาน           |
| ✓ ๒. นายสาธิต มณีผาย<br>ผู้อำนวยการสำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา                         | คณะทำงาน                 |
| ✓ ๓. นายสุรสิทธิ์ อินทรประชา<br>ผู้อำนวยการสำนักออกแบบวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม                  | คณะทำงาน                 |
| ๔. ผู้อำนวยการโครงการชลประทานสุราษฎร์ธานี   | คณะทำงาน                 |
| ✓ ๕. นายไพฑูรย์ เก่งการช่าง<br>หัวหน้ากลุ่มงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ<br>กองแผนงาน    | คณะทำงาน                 |
| ✓ ๖. นางภัทรภรณ์ เมฆพฤกษ์วงศ์<br>วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ<br>สำนักบริหารโครงการ                | คณะทำงาน                 |
| ✓ ๗. นายศักดิ์ชัย กุลสุวรรณ<br>วิศวกรชลประทานชำนาญการ<br>สำนักชลประทานที่ ๑๑                  | คณะทำงาน                 |
| ✓ ๘. นายปกรณ์ เพชรบูรณิน<br>ผู้อำนวยการส่วนวิศวกรรมธรณี<br>สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา | คณะทำงานและ<br>เลขานุการ |

-๒-

๑๐. นายอาทร สุทธิกาญจน์  
วิศวกรโยธาชำนาญการ  
สำนักบริหารโครงการ

คณะทำงานและ  
ผู้ช่วยเลขานุการ

๑๑. นายกัมปนาท ขวัญศิริกุล  
นักธรณีวิทยาชำนาญการพิเศษ  
สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยา

คณะทำงานและ  
ผู้ช่วยเลขานุการ

อำนาจหน้าที่

๑. กำหนดศึกษารูปแบบ ขั้นตอนการดำเนินการเขื่อนได้ดินที่เหมาะสมในประเทศไทย
๒. กำหนดพื้นที่ที่จะดำเนินการสำรวจ ออกแบบและก่อสร้าง
๓. กำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์จากเขื่อนได้ดิน
๔. พิจารณาแต่งตั้งคณะทำงานย่อย/ที่ปรึกษาของกรมดำเนินการโครงการเขื่อนได้ดิน
๕. ปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๗

(นายเลิศวิโรจน์ ไก่วัดนะ)  
อธิบดีกรมชลประทาน



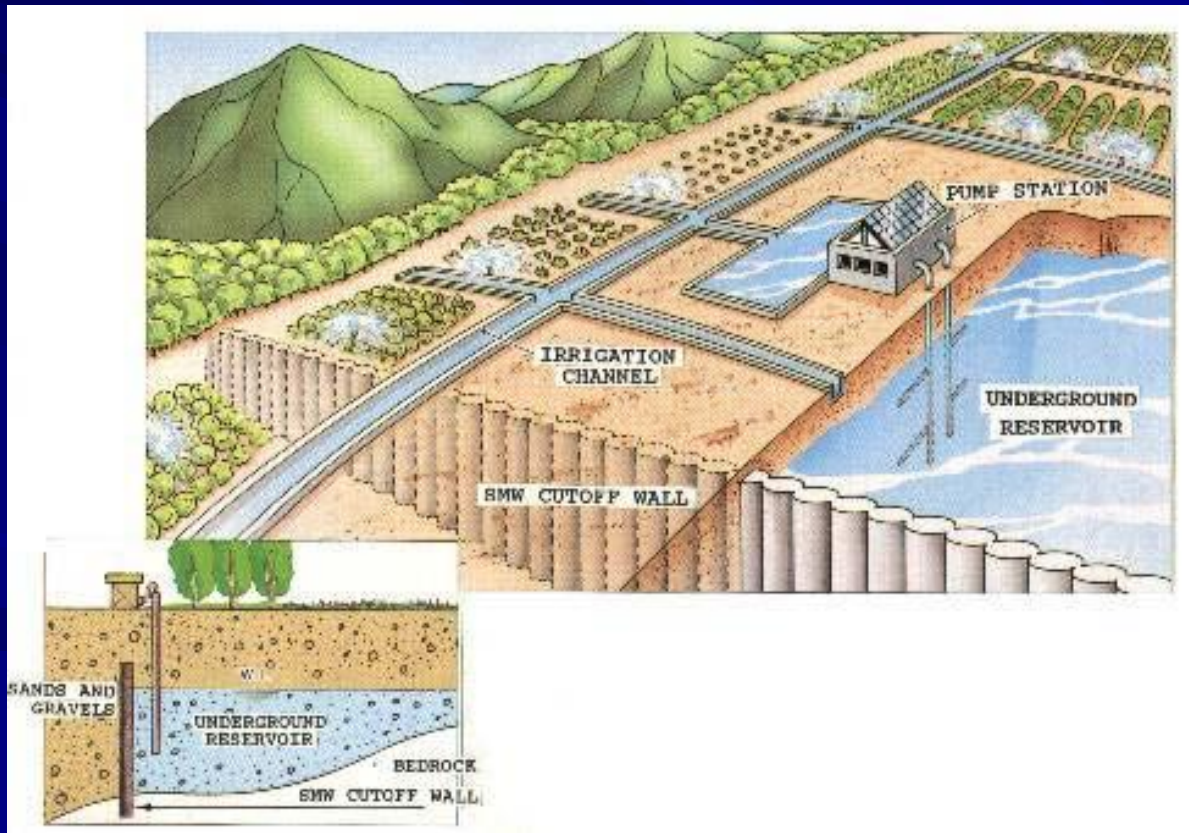


## อำนาจและหน้าที่

1. กำหนด ศึกษารูปแบบ ขั้นตอนการดำเนินการเชื่อมใต้ดิน ที่เหมาะสมในประเทศไทย
2. กำหนดพื้นที่ที่จะดำเนินการสำรวจ ออกแบบและก่อสร้าง
3. กำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์จากเชื่อมใต้ดิน
4. พิจารณาแต่งตั้งคณะทำงานย่อย/ที่ปรึกษาของการดำเนินการเชื่อมใต้ดิน
5. ปฏิบัติงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

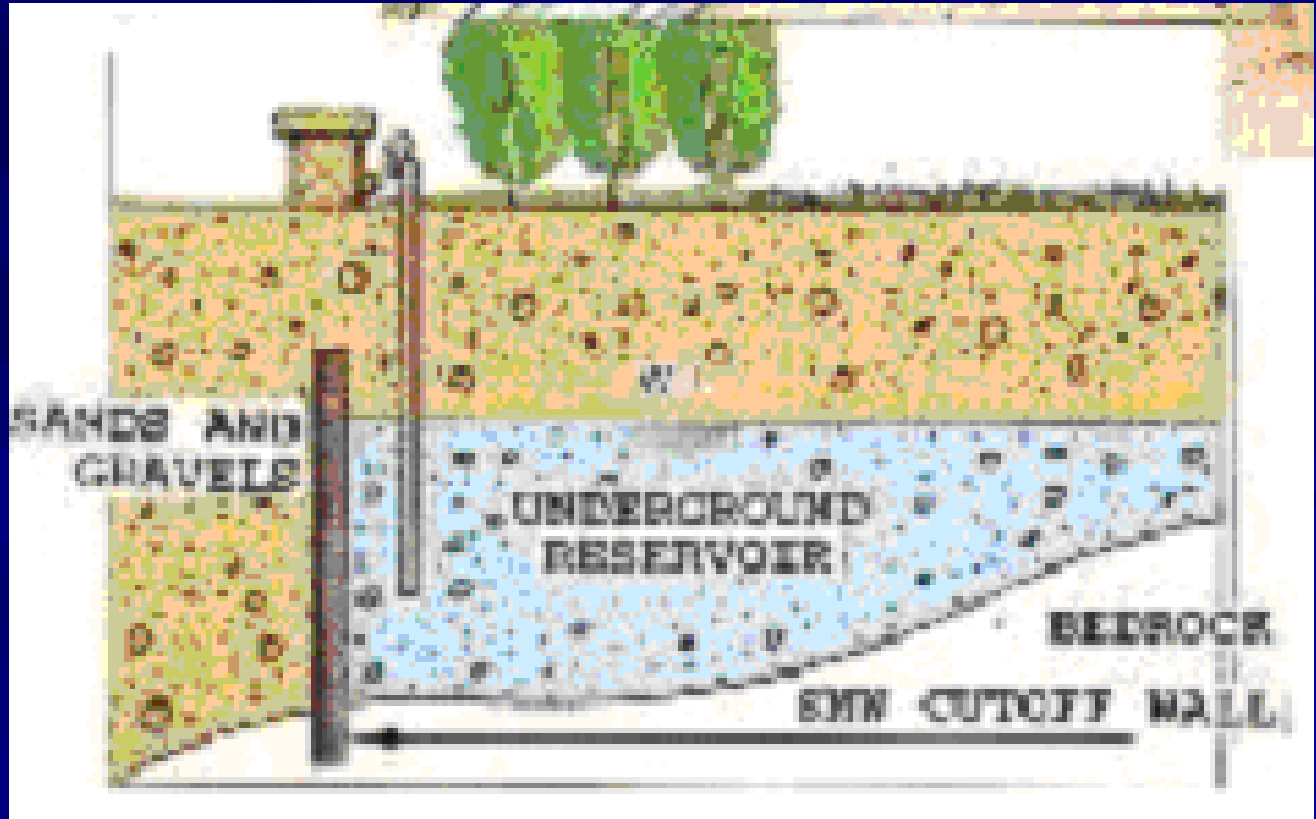
# เขื่อนใต้ดิน

- เขื่อนใต้ดิน คือ การกักเก็บน้ำใต้ดินโดยการก่อสร้างกำแพงที่บ้น้ำที่ฝังลงไปอยู่ใต้ดิน



# ส่วนประกอบหลักของเขื่อนใต้ดิน

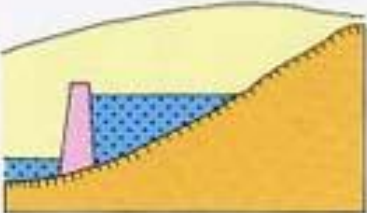
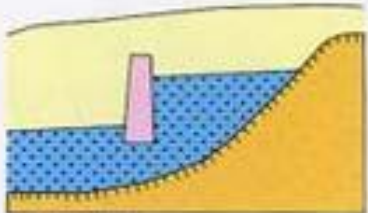
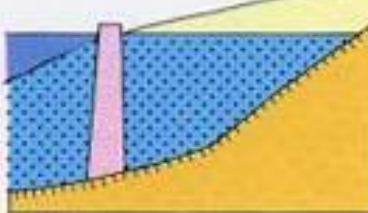
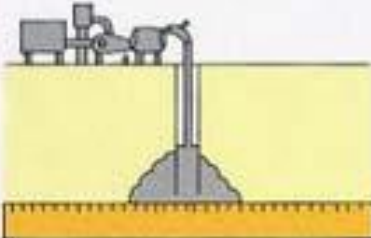
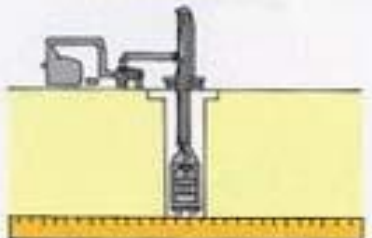
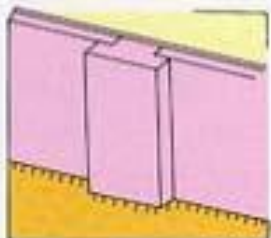
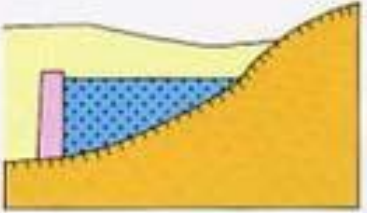
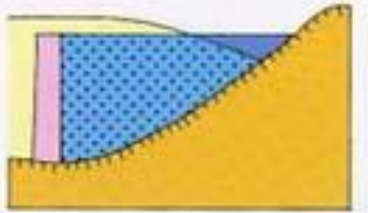
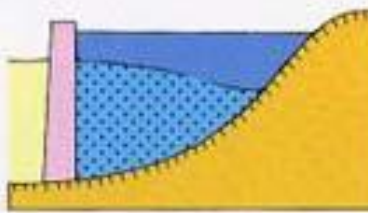
1) กำแพงกั้นน้ำ  
(Cut-off wall)



2) แหล่งกักเก็บน้ำใต้ดิน (Underground Reservoir)

3) ระบบจ่ายน้ำ (Intake) บ่อบาดาล และเครื่องสูบน้ำ

# ชนิดของเขื่อนใต้ดิน

Division	Explanation		
Division by purpose	Subsurface dam for groundwater level to rise		Sea water intrusion prevention
	Storage type	Outflow control type	
			
Division by construction method	Grouting	mixed-in-place	Driving construction method
			
Division by storage form	Underground storage		Partial surface storage
			



## แนวทางการดำเนินงาน

เขื่อนใต้ดินสามารถดำเนินการได้ และควรพิจารณาพื้นที่  
ที่ขาดแคลนน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน เช่น พื้นที่เกาะสมุย เกาะพะงัน  
และเกาะพีพี ฯลฯ



## เงื่อนไขในการพิจารณาการก่อสร้างเขื่อนใต้ดิน

1. เงื่อนไขทางอุทกวิทยา (Hydrology Condition)
2. เงื่อนไขทางอุทกธรณีวิทยา (Hydrogeology Condition)
3. เงื่อนไขทางวิศวกรรม (Engineering Condition)

## เงื่อนไขทางอุทกวิทยา (Hydrology Condition)

- ปริมาณน้ำฝน ( $> 1,000$  มม.ต่อปี) และพื้นที่รับน้ำ
- ปริมาณและช่วงเวลาการเพิ่มเติมของน้ำลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน  
(Recharge rate and recharge duration)

## เงื่อนไขทางอุทกธรณีวิทยา (Hydrogeology Condition)

- สภาพและขอบเขตของแหล่งน้ำใต้ดิน
- ความหนาของชั้นน้ำใต้ดิน
- ชนิด ลักษณะและคุณสมบัติทางชลศาสตร์ของชั้นน้ำใต้ดิน
- ทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน
- คุณภาพน้ำใต้ดิน
- ศักยภาพแหล่งน้ำใต้ดิน

## เงื่อนไขทางวิศวกรรม (Engineering Condition)

- สภาพธรณีวิทยาพื้นผิวและข้อมูลสภาพธรณีวิทยาใต้ผิวดิน
- แนวกำแพงที่บ้น้ำ และข้อมูลการทดสอบด้านธรณีเทคนิค
- บ่อสูบน้ำบาดาล
- ทางระบายน้ำล้น
- บ่อสังเกตการณ์และอุปกรณ์ควบคุม

## วัตถุประสงค์

เพื่อสำรวจ ศึกษาและคัดเลือกพื้นที่ที่มีสภาพหรือ  
เงื่อนไขทางอุทกวิทยา เงื่อนไขทางอุทกธรณีวิทยาและ  
เงื่อนไขทางวิศวกรรมที่เหมาะสมเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับ  
การพิจารณาโครงการ เพื่อคัดเลือกพื้นที่ สำหรับ  
ออกแบบและก่อสร้างเขื่อนใต้ดิน สำหรับเป็นต้นแบบใน  
การสนองพระราชดำริและแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ  
ของราษฎร



# กรมชลประทาน : เกาะพะงัน







## พื้นที่โครงการ

ในบริเวณพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและมีสภาพพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในบริเวณพื้นที่อำเภอเกาะพะงัน จำนวน 2 พื้นที่

- 1) พื้นที่ที่ 1 บ้านโฉลกหล้า ต.โฉลกหล้า อ.เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี
- 2) พื้นที่ที่ 2 บ้านโฉลกบ้านเก่า ต.โฉลกหล้า อ.เกาะพะงัน จ.สุราษฎร์ธานี



## สภาพทั่วไปของพื้นที่

<input type="checkbox"/>	พื้นที่	122,124	ตารางกิโลเมตร
<input type="checkbox"/>	ปริมาณฝนเฉลี่ย	1,826	มม.ต่อปี
<input type="checkbox"/>	ประชากร	10,608	คน
<input type="checkbox"/>	รายได้	117,900	บาท/ครัวเรือน/ปี
<input type="checkbox"/>	จำนวนนักท่องเที่ยว (ปี 2551)	322,555	คน
<input type="checkbox"/>	ปัญหาหลัก	การขาดแคลนน้ำดิบสำหรับการอุปโภค บริโภค การท่องเที่ยวและการเกษตร	

ปี	ความต้องการใช้น้ำ (ลบ.ม.)		
	อุปโภค บริโภค	ท่องเที่ยว	รวม
2549	393,200	161,120	554,320
2551	410,570	185,470	596,040
2555	445,920	234,180	680,100
2560	491,630	295,060	786,690
2565	540,300	355,940	896,240



ระบบประปาปัจจุบัน ; มีโรงกรองน้ำ 1 แห่งขนาดกำลังผลิต  
1,200 ลบ.ม./วัน

(แหล่งน้ำดิบของโรงกรองมี 2 แห่ง)

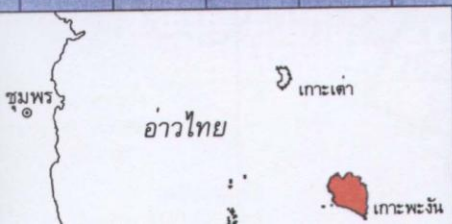
1. คลองเหมืองชัย ; บ.มะเดื่อหวาน ในฤดูแล้งน้ำแห้ง  
ประมาณ 4-5 เดือน
2. อ่างเก็บน้ำขุมเหมืองเหรียญชัย มีพื้นที่ประมาณ 4 ไร่  
ความจุ 160,000 ลบ.ม. เก็บได้เฉพาะฤดูฝน



**แหล่งน้ำดิบ**



**อ่างเก็บน้ำศักยภาพ**



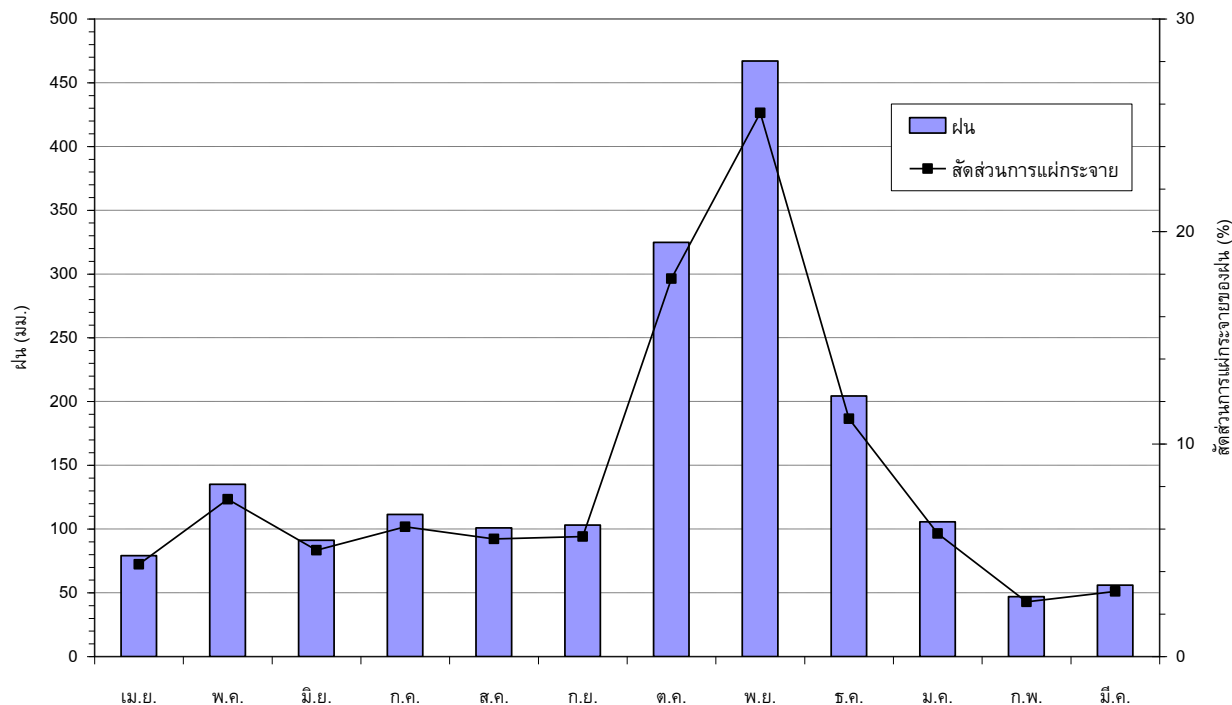




# ผลการสำรวจและศึกษาข้อมูล

# การสำรวจและศึกษาเงื่อนไขทางอุทกวิทยา

- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเกาะพะงัน 1,826 มม.ต่อปี
- ปริมาณและช่วงเวลาการเพิ่มเติมของน้ำลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน



Runoff coefficient  
0.34



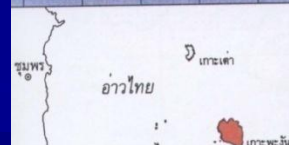
# การสำรวจและศึกษาเงื่อนไขทางอุทกธรณีวิทยา

- การสำรวจและศึกษาสภาพธรณีวิทยา
- การสำรวจข้อมูลบ่อน้ำบาดาล
- การสำรวจธรณีฟิสิกส์โดยวิธีวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ
- เจาะบ่อสังเกตการณ์
- การสุบทดสอบ
- คุณภาพน้ำใต้ดิน
- ทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน

# สภาพธรณีวิทยา











พื้นที่ศึกษา 1  
บ้านโหลกหล้า

พื้นที่ศึกษา 2  
บ้านโหลกบ้านเก่า





หินแกรนิตที่เป็นหินฐานราก



# สำรวจอุทกธรณีวิทยา











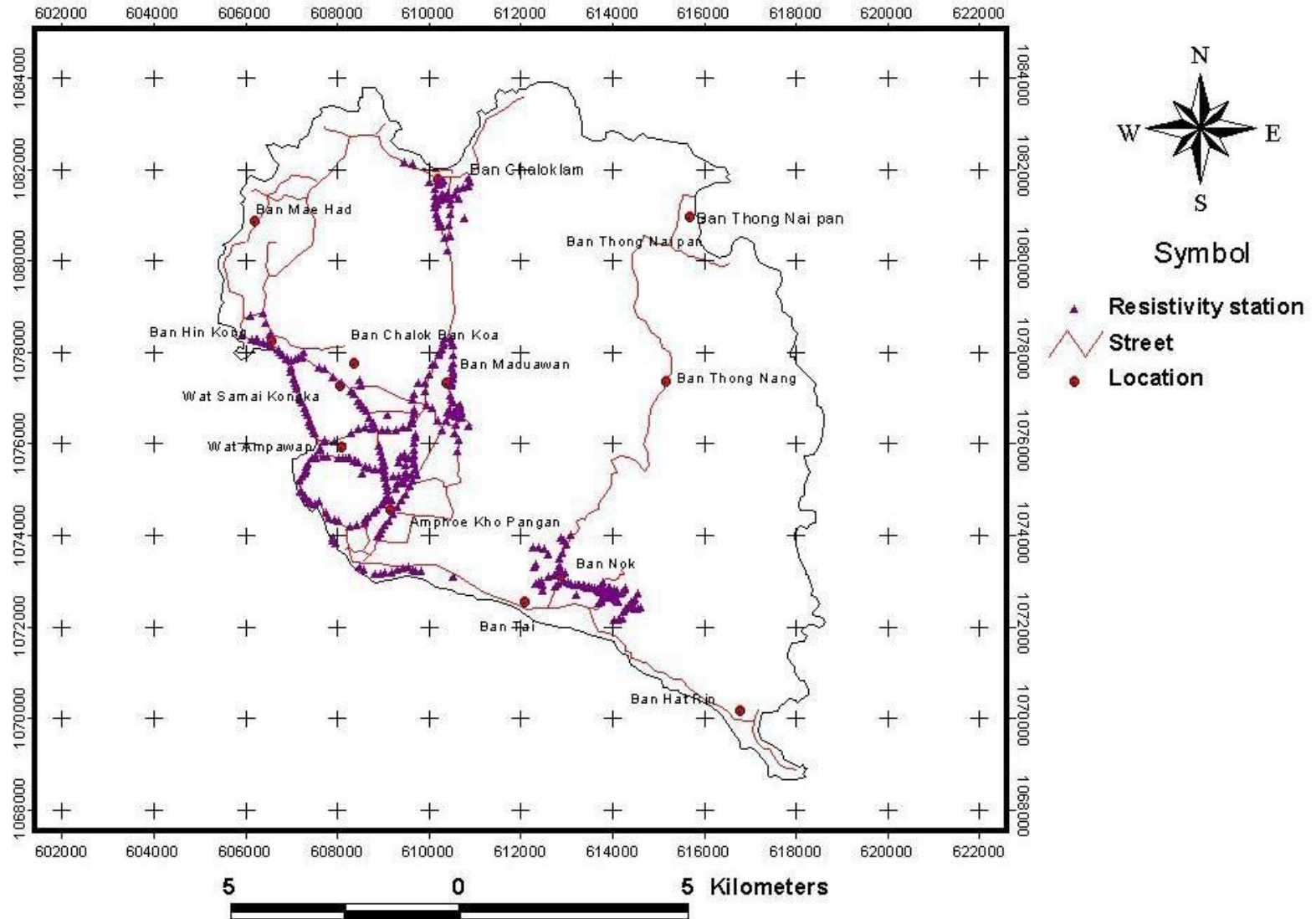




# ประปาหมู่บ้าน

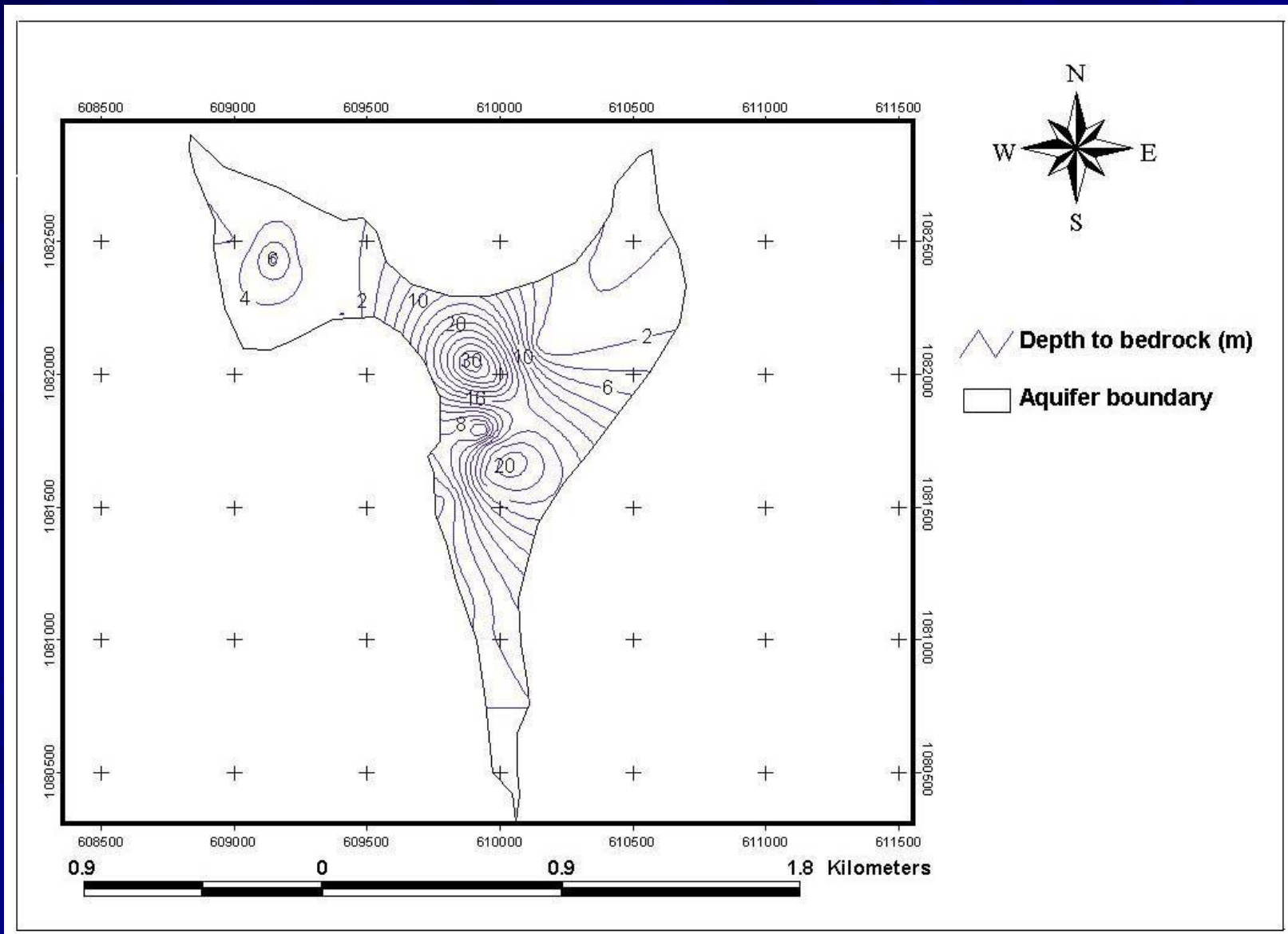


# สำรวจธรณีฟิสิกส์



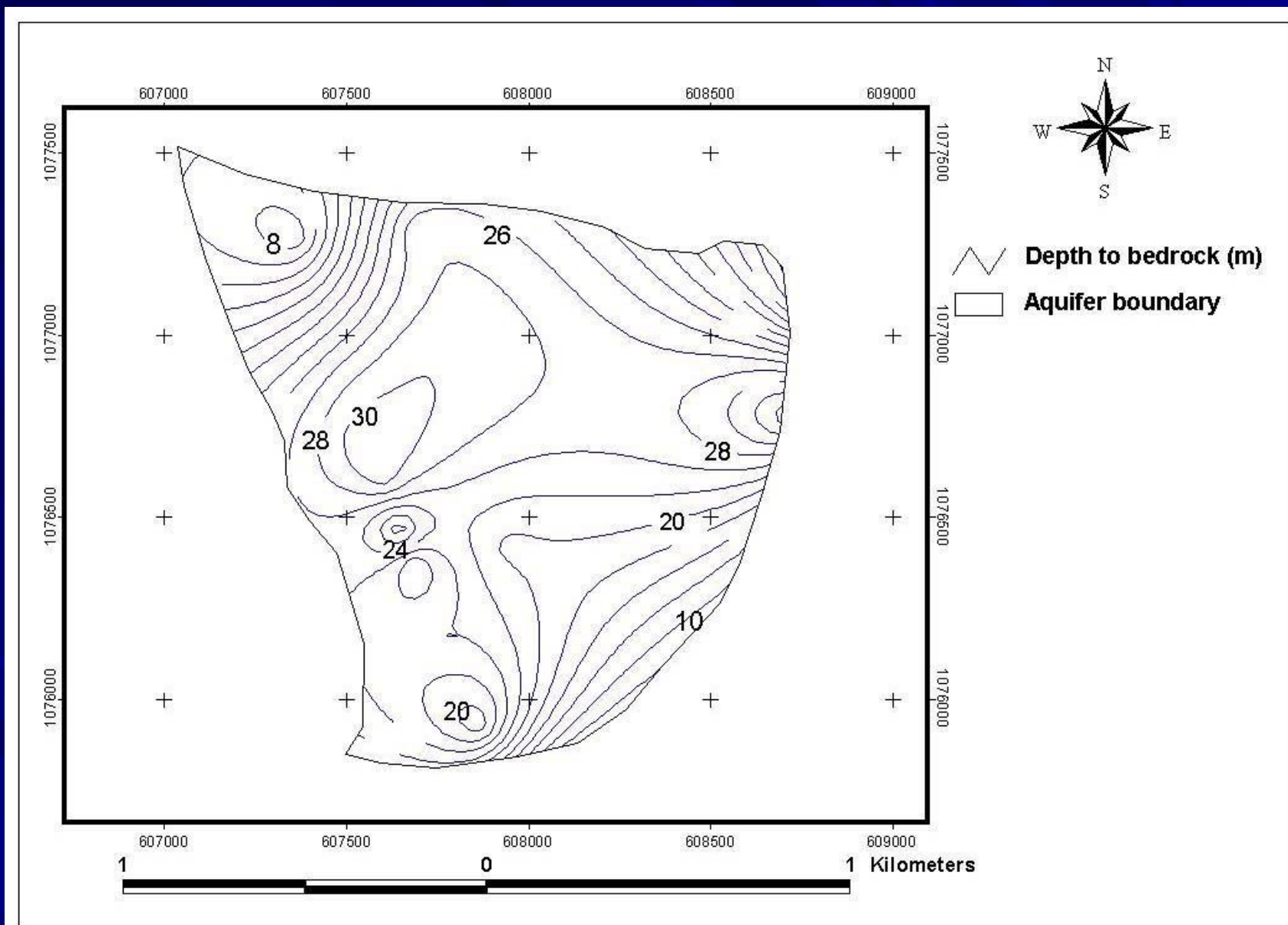


# แผนที่แสดงเส้นระดับความลึกของแอ่งน้ำใต้ดินพื้นที่บ้านโหลกหล้า





# แผนที่แสดงเส้นระดับความลึกของแอ่งน้ำใต้ดินพื้นที่บ้านโหลกบ้านเก่า





# เจาะบ่อสังเกตการณ์

## พื้นที่ละ 5 บ่อ

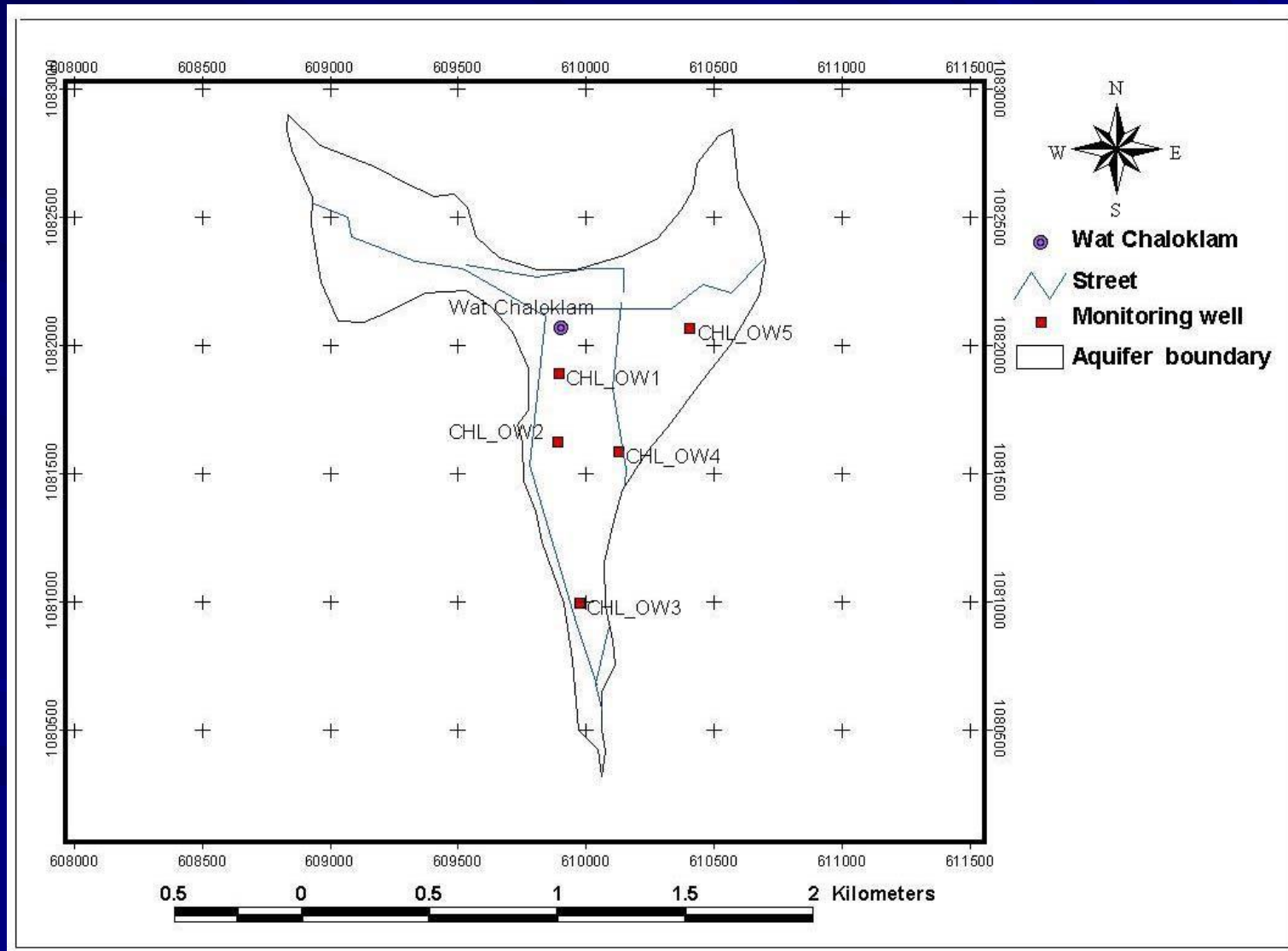




# ตะกอนกรวด ทราบที่เป็นชั้นน้ำบาดาล

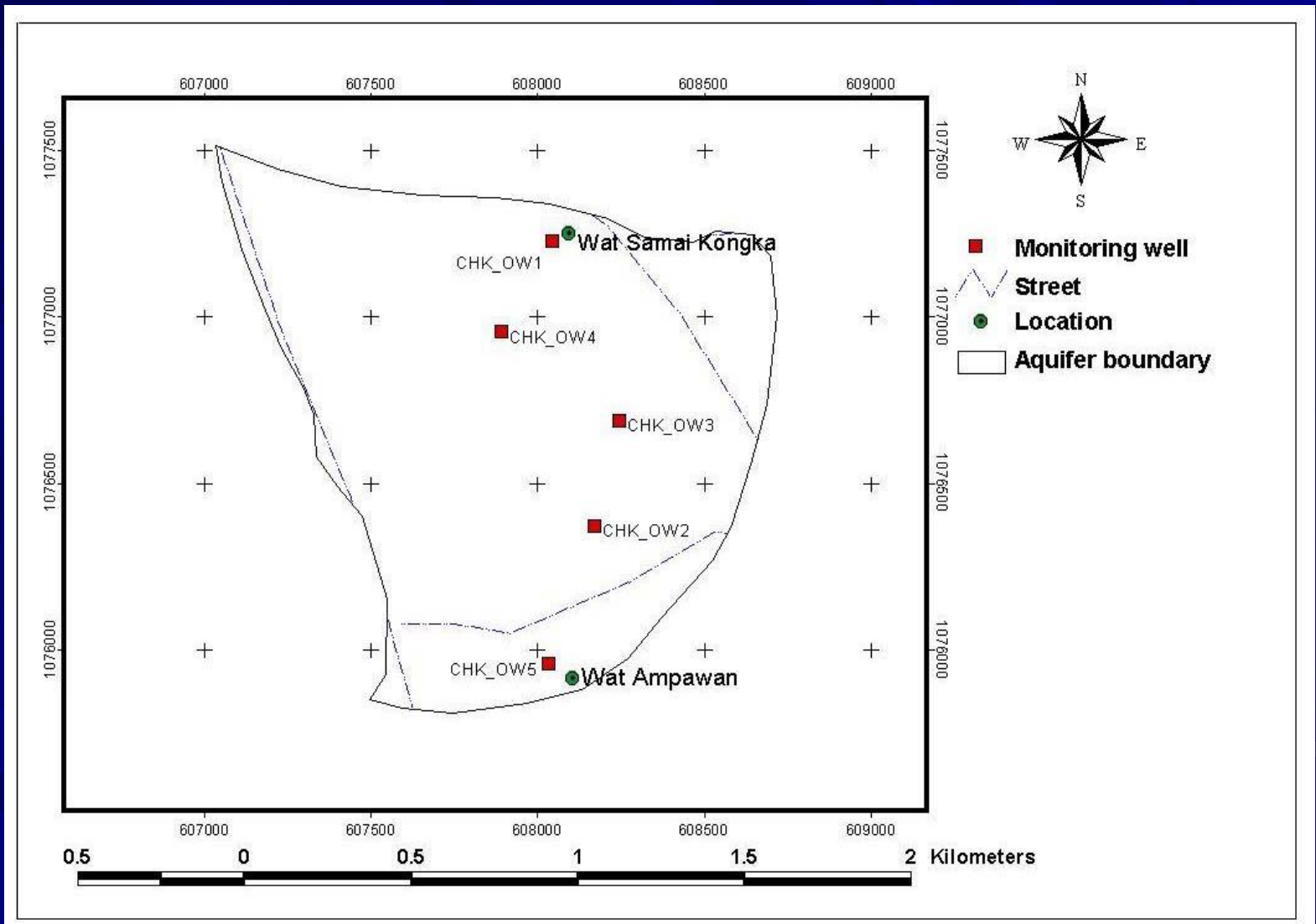


# ตำแหน่งบ่อสังเกตการณ์บ้านโจลกหล้า





# ตำแหน่งบ่อสังเกตการณ์บ้านโหลกบ้านเก่า





# สูบทดสอบ





ปริมาณ 8-10 ลบ.ม/ชม.

ระยะน้ำลด 1.5-2.0 เมตร



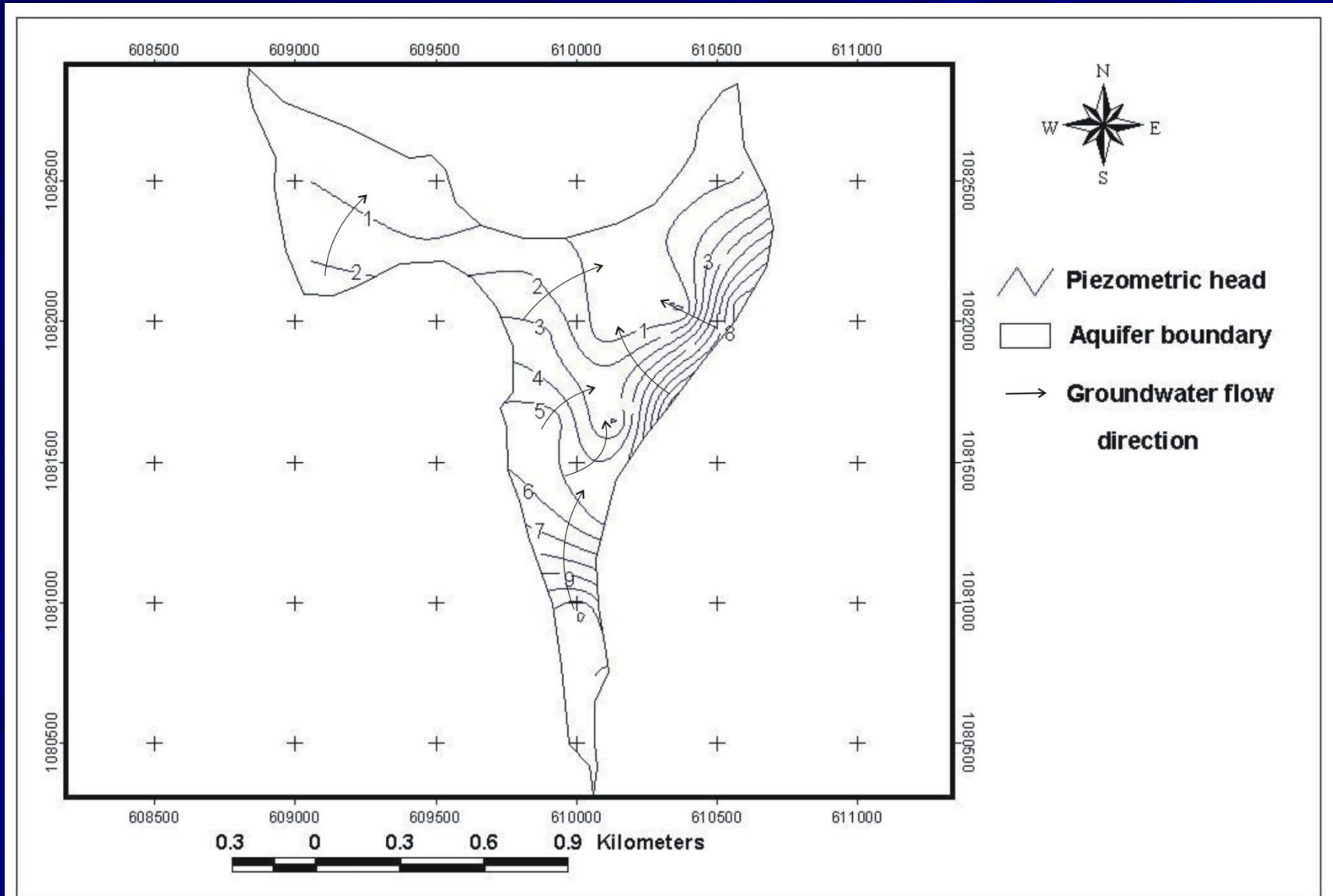


# คุณภาพน้ำใต้ดิน

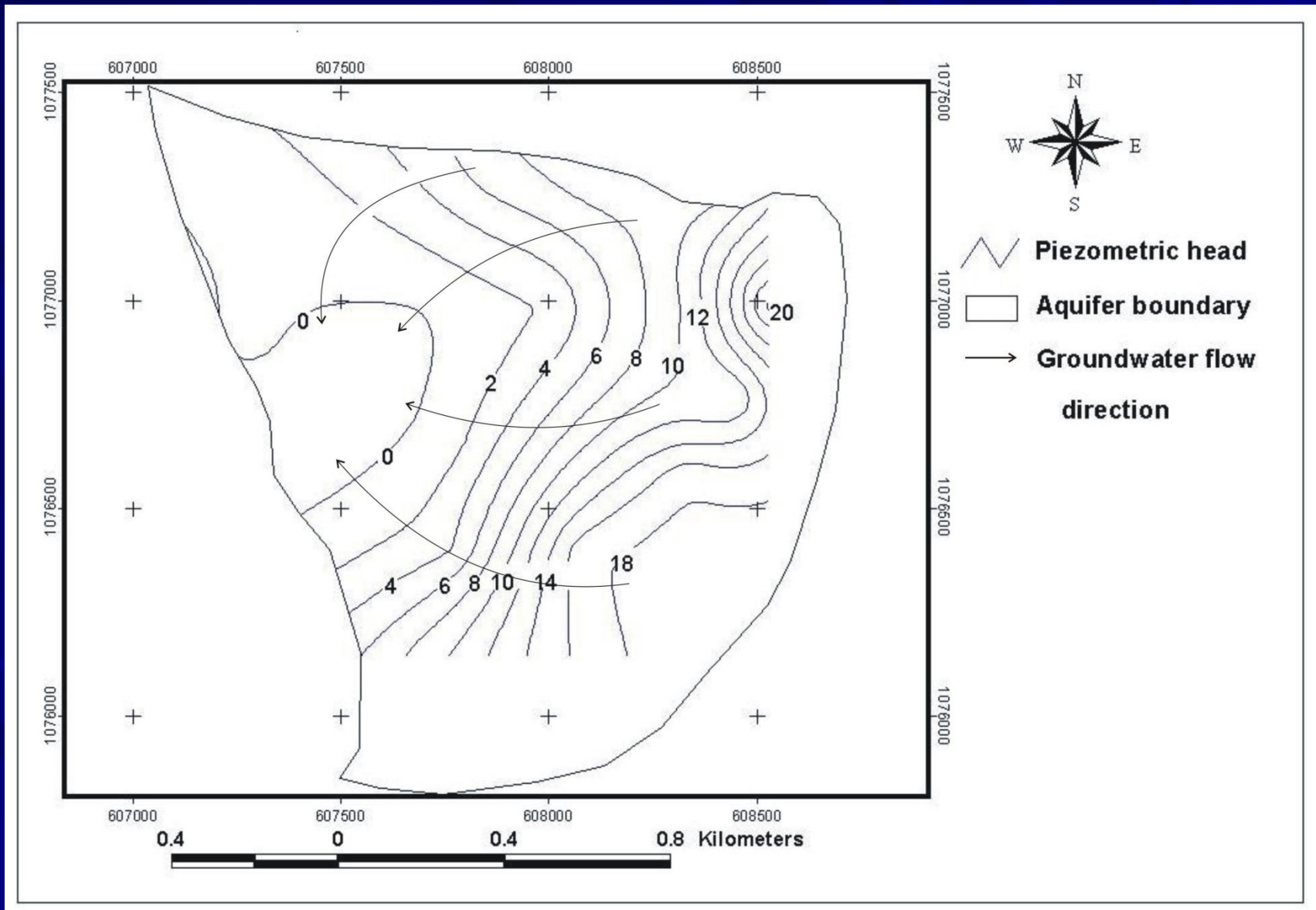
- ประเมินคุณภาพน้ำ เปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคของกระทรวงอุตสาหกรรม ปี 2521
- ประเมินคุณภาพน้ำเพื่อการชลประทาน
  - ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
  - สัดส่วนของโซเดียมไอออนต่อแคลเซียมและแมกนีเซียมไอออน (SAR)



# ระดับน้ำและทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน



# ระดับน้ำและทิศทางการไหลของน้ำใต้ดิน



# การสำรวจและศึกษาเงื่อนไขทางวิศวกรรม

## ■ สำรวจธรณีเทคนิคในแนวกำแพงที่บ้น้ำ

- การตอกทดลอง
- การทดสอบค่าการร่วซึมของชั้นหินฐานราก
- การหาค่า Core recovery และ Rock quality designation





กรมชลประทาน



Royal Irrigation Department



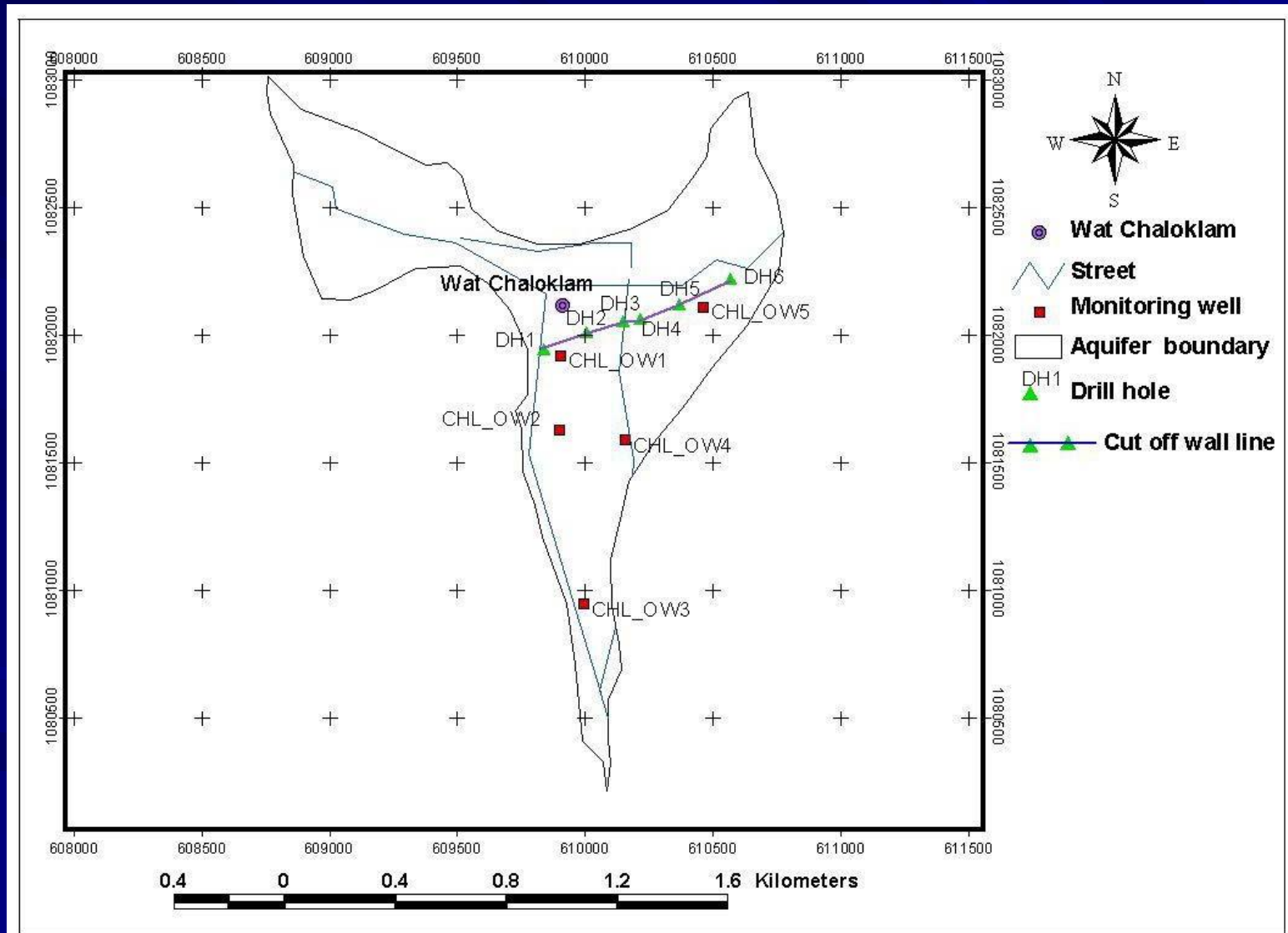
เจาะสำรวจธรณีวิทยาตามแนวที่คาดว่าจะเป็นแนวกำแพงกั้นน้ำ





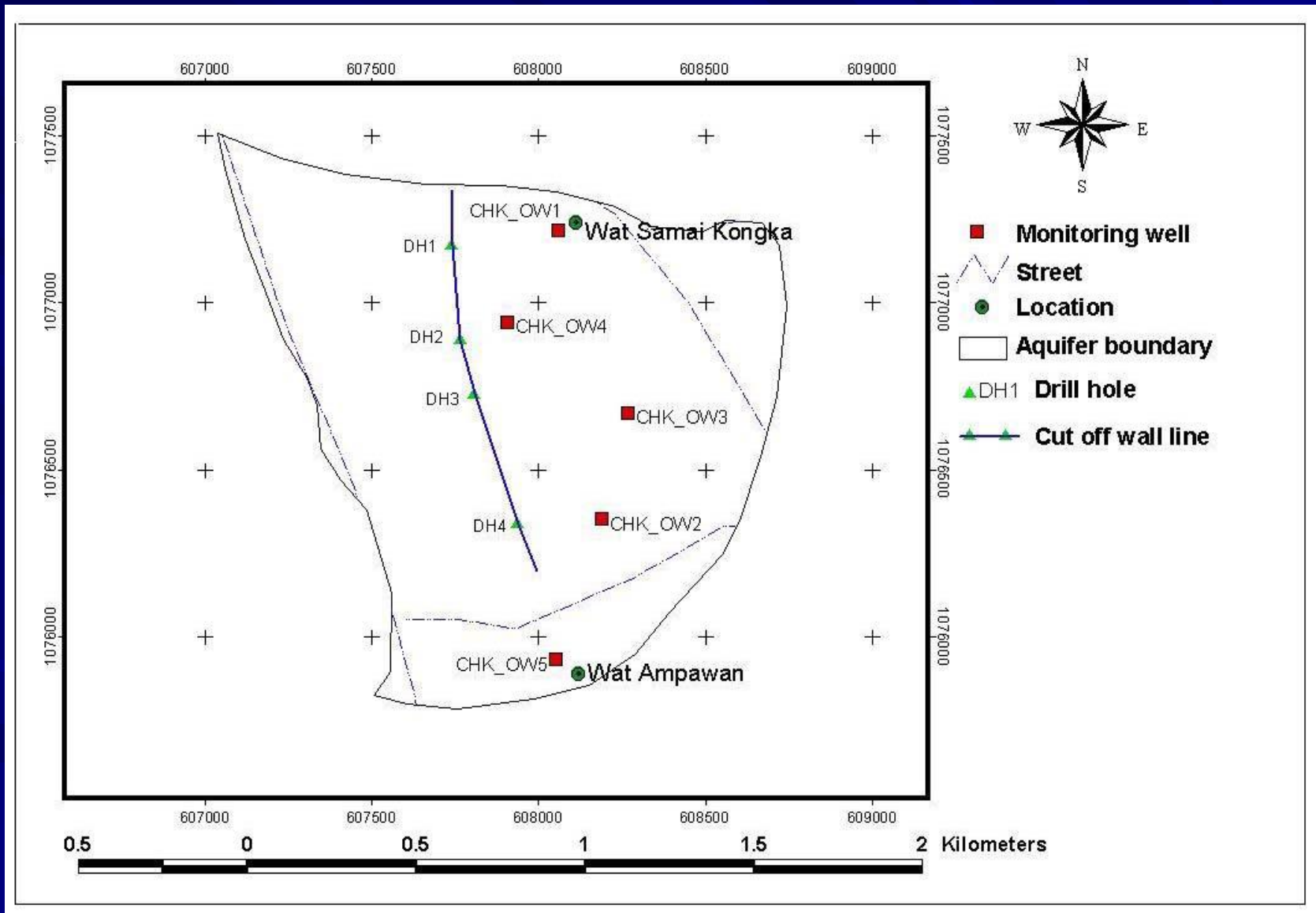


# แนวกำแพงที่หมู่บ้านโหลกหลำ





# แนวกำแพงที่บ่้านโหลกบ้านเก่า



# รูปถ่ายชั้นดิน-หิน

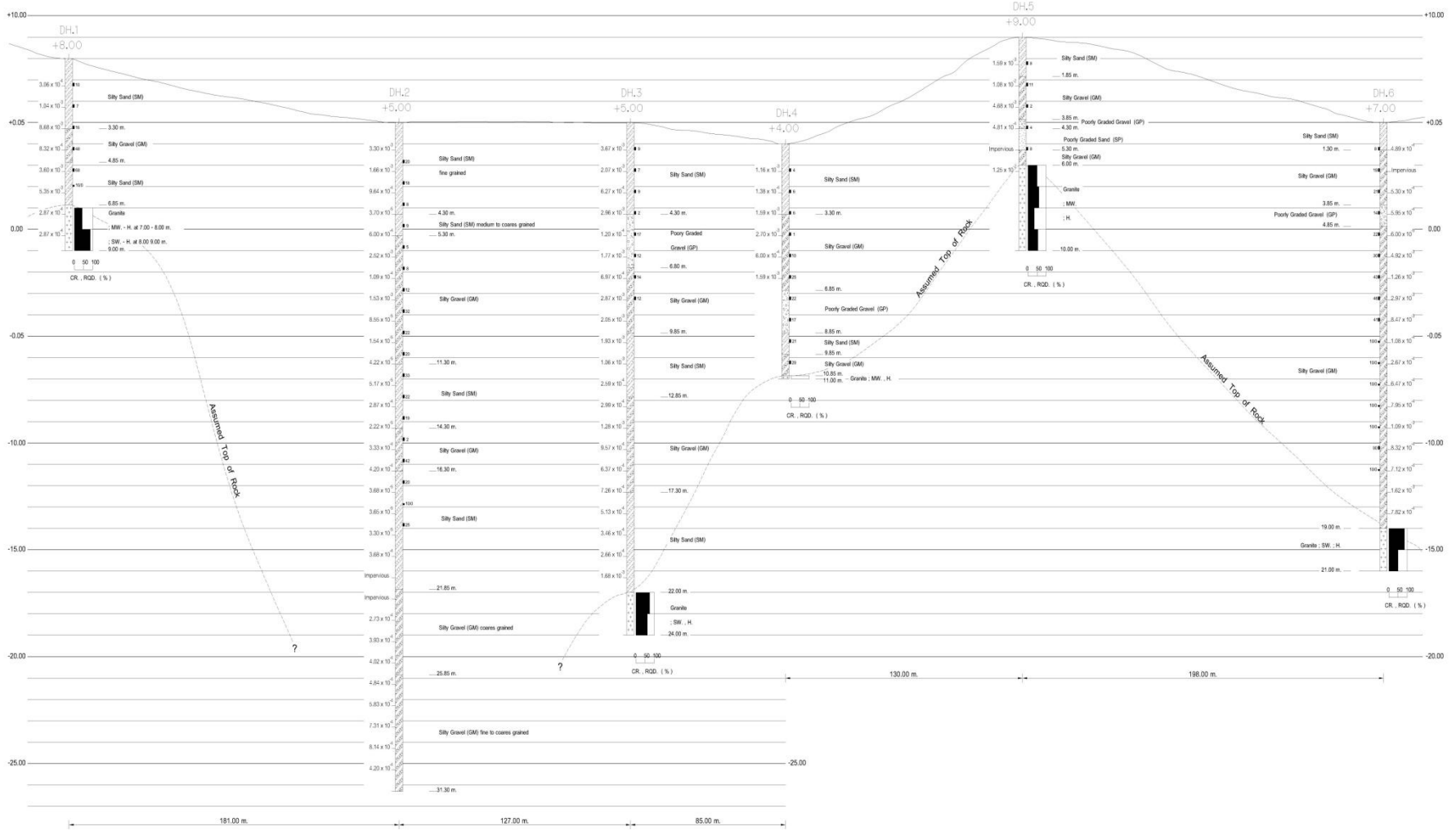




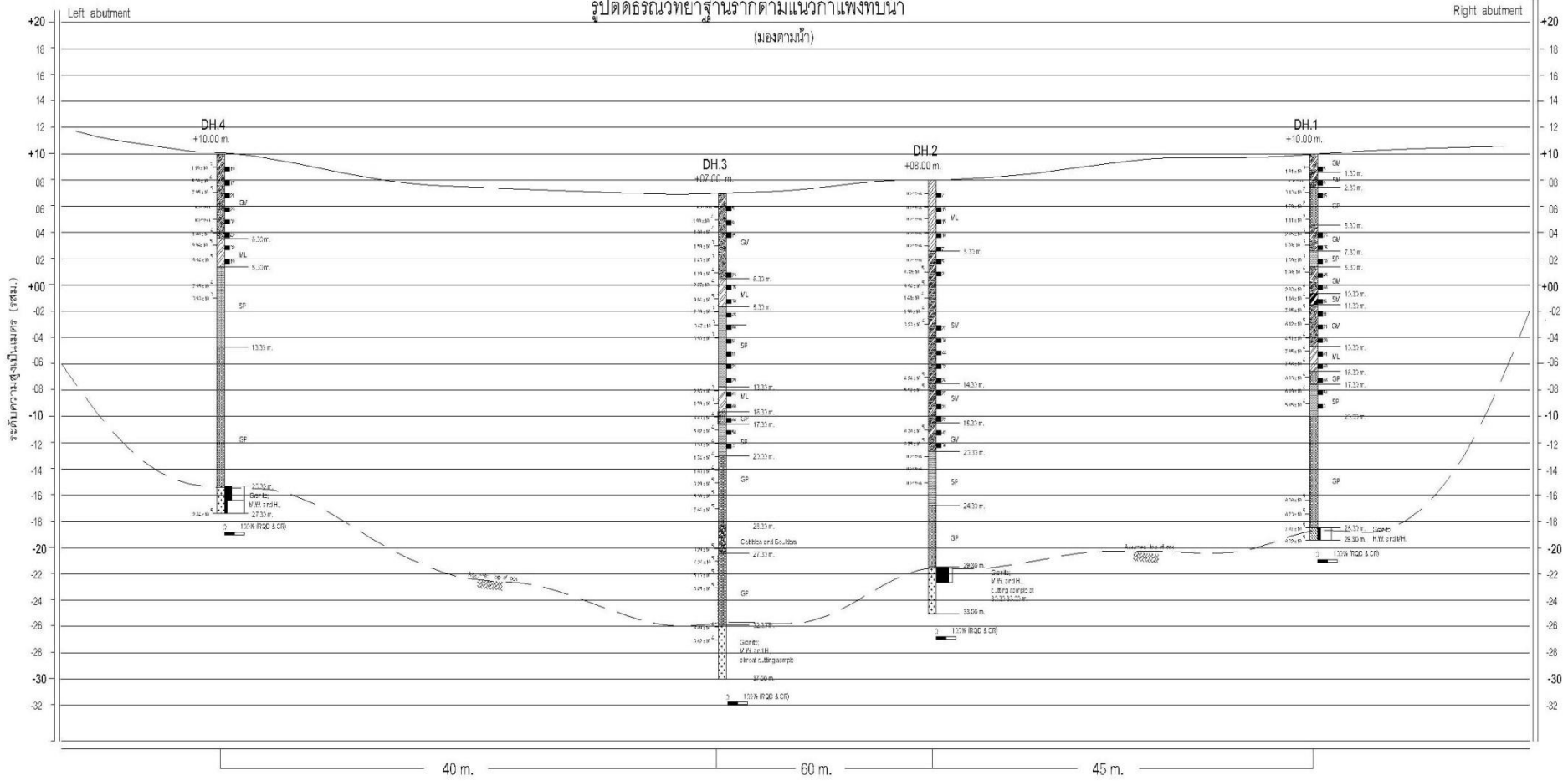
# รูปตัดธรณีวิทยาฐานรากตามแนวกำแพงทึบหน้า (มองตามน้ำ)

LEFT ABUTMENT

RIGHT ABUTMENT



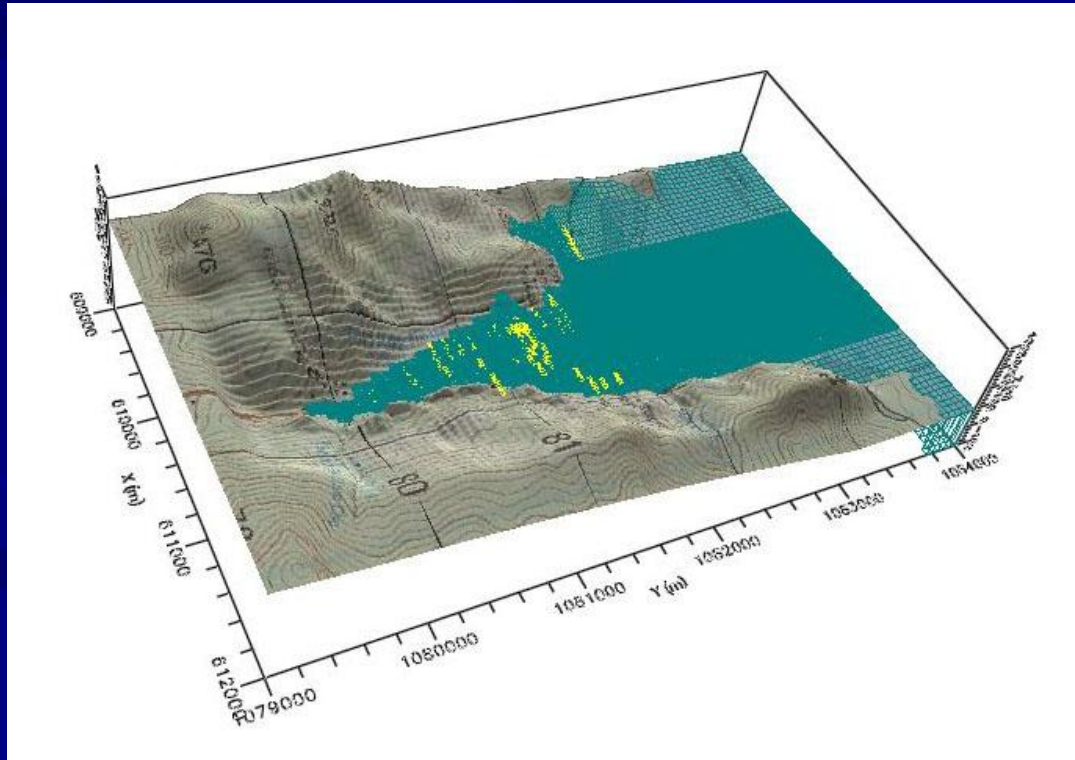
รูปตัดจนวนิเวศฐานรากตามแนวกำแพงที่บ้น้ำ  
(มองเห็น)





# ประเมินศักยภาพภาพแหล่งน้ำใต้ดิน

โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์น้ำใต้ดิน : Visual MODFLOW



## สรุปผลการศึกษาพื้นที่ที่ 1 บ้านโหลกหล้า

- น้ำใต้ดินกักเก็บอยู่ในชั้นตะกอนกรวดทราย
- ขอบเขตการแผ่กระจายของชั้นน้ำใต้ดิน 0.60 ตารางกิโลเมตร
- ความหนาของชั้นน้ำใต้ดินบริเวณกลางแอ่ง 30 เมตร
- ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 4.16-46.89 ตารางเมตรต่อวัน
- ระดับน้ำใต้ดินเฉลี่ย 2 - 4 เมตรจากผิวดิน
- กำแพงกั้นน้ำความยาว 900 เมตร
- แอ่งน้ำใต้ดินมีปริมาณน้ำใต้ดินใช้การได้ 95,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี



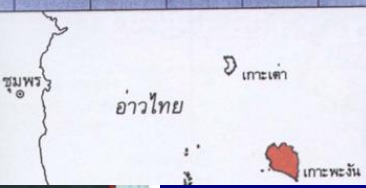
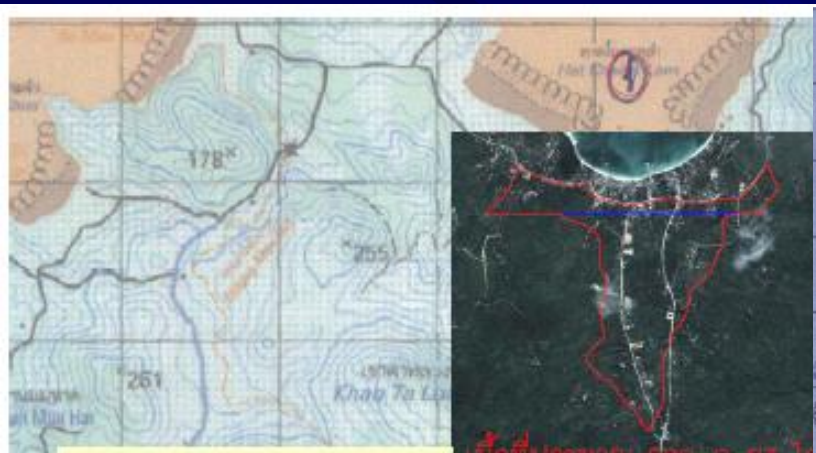
## สรุปผลการศึกษาพื้นที่ที่ 2 บ้านโหลกบ้านเก่า

- น้ำใต้ดินกักเก็บอยู่ในชั้นตะกอนกรวดทราย
- ขอบเขตการแผ่กระจายของชั้นน้ำใต้ดิน 1.01 ตารางกิโลเมตร
- ความหนาของชั้นน้ำใต้ดินบริเวณกลางแอ่ง 30 เมตร
- ค่าสัมประสิทธิ์การจ่ายน้ำ 4.16-36.89 ตารางเมตรต่อวัน
- ระดับน้ำใต้ดินเฉลี่ย 2 - 4 เมตรจากผิวดิน
- กำแพงกั้นน้ำความยาว 1,300 เมตร
- แอ่งน้ำใต้ดินมีปริมาณน้ำใต้ดินใช้การได้ 160,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี

# ปีงบประมาณ 2558

- พิจารณาวางโครงการ
- สำรองภูมิประเทศ
- สำรองธรณีวิทยาและอุทกธรณีวิทยา
- ออกแบบ





00  
1082000  
1080000  
1078000  
1076000  
1074000  
1072000  
1070000  
1













សេដ្ឋកិច្ចកម្ពុជា