

อภินันทนาการ



เอกสารรายงานโครงการวิจัย

เรื่อง การวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นผิวดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยอัมเรศวร

วันลงทะเบียน 31 ส.ค. 2558

เลขทะเบียน 16820931

เลขเรียกหนังสือ จ ทน ๗๖

๒๕๖๐

๒๕๕๗

ผศ.ดร.อึ้งฮวางค์ พลนอก

ดร.อุปถัมภ์ นาครักษ์

น.ส.มนทิรา มีขำ

อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง

มหาวิทยาลัยอัมเรศวร

Dr.Ig-Hwan Sung

Mr.Suk Man Bae

Mr.Yun Seong Eum

EMTAC Asia Group, Republic of Korea

งบประมาณจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย ปีงบประมาณ 2557

1 ตุลาคม 2556 – 30 กันยายน 2557



## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีความต้องการในศึกษาแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นผิวดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุในมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งจากผลการสำรวจทางธรณีวิทยาโดยการวัดความต้านทานจำเพาะในบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร และทำการเทียบเคียงกับแผนที่พบว่าจุดที่มีความเหมาะสมทางธรณีวิทยาสำหรับการขุดสำรวจน้ำแร่ใต้ผิวดินนั้นคือ บริเวณหน้าหอพักนิสิต แต่ในบริเวณนี้ได้มีการติดตั้งถังกรอง และยังมีแนวท่อสายไฟฟ้าแรงสูง เคเบิลใยแก้วนำแสง จึงทำให้เป็นไปได้ยากในการทำการขุดเจาะ เพราะหน้าหอพักนิสิตนั้นเป็นบริเวณที่มีนิตอยู่จำนวนมาก การทำการขุดเจาะอาจสร้างอันตรายให้นิตได้ และบ่อกรองอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำที่ขุดเจาะได้อีกด้วย ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมทางด้านสภาพแวดล้อม และทางธรณีวิทยาจึงทำการย้ายไปอยู่บริเวณด้านหน้าอาคารเก็บเอกสารของกองคลังหรือบริเวณด้านหน้าสถานที่ผลิตน้ำประปาของมหาวิทยาลัย

ในการขุดเจาะและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาของชั้นดินและหินต่าง ๆ พบว่า ในระยะความลึกตั้งแต่ชั้นผิวดินจนถึงระยะความลึก 192 เมตร พบลักษณะชั้นดินและหินต่าง ๆ มากมาย แต่ระยะความลึกที่สำคัญกับการวิจัยนี้ คือ ที่ระยะความลึก 28 เมตร - 56 เมตร พบชั้นน้ำใต้ดิน (บ่อบาดาลน้ำตื้น) และที่ระยะความลึก 177 เมตร - 192 เมตร พบหลุมเปิดและพบน้ำแร่ใต้ดิน ทางทีมผู้วิจัยได้ทำการสูบน้ำจากหลุมสำรวจเพื่อนำมาทดสอบด้านต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ และทำการคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถสูบมาได้ในวัน ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำที่ได้จากหลุมนั้น ปริมาณประมาณ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้พบปัญหามากมายในการขุดสำรวจ เนื่องจากไม่สามารถคาดการณ์ลักษณะของชั้นหินที่ทำการขุดสำรวจได้ ทางทีมขุดสำรวจได้เสียหลุมในการขุดสำรวจไปจำนวนหนึ่งหลุม เนื่องจากขุดเจาะไปพบชั้นทรายทำให้ทรายหายากทำให้ทรายถล่มลง ทางทีมขุดเจาะไม่สามารถดำเนินการต่อได้ ส่งผลให้เสียชุดหัวขุดเจาะไปจำนวนหนึ่งชุด นอกจากนี้ในการขุดเจาะระยะแรกที่ความลึก 42 เมตร ชุดหัวขุดเจาะเกิดการแตกหักทำให้เสียเวลาในการซ่อม เนื่องจากสภาพชั้นดินที่นอกเหนือจากข้อมูลที่ปรากฏทำให้ชุดขุดเจาะต้องการการซ่อมบำรุงมากกว่าปกติ ส่งผลให้การขุดเจาะเป็นไปอย่างล่าช้า

จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ น้ำแร่ตัวอย่างที่นำมาทดสอบไม่มีการตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อทางจุลชีววิทยาและโลหะหนักที่เป็นพิษ แต่พบโลหะหนักหลายชนิดที่สำคัญและบ่งชี้ได้ว่าน้ำมีแร่ธาตุแต่ไม่เกินเกณฑ์กำหนดของกระทรวงสาธารณสุข

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ .....	ก
สารบัญ .....	ข
1. ลักษณะโครงการวิจัย .....	1
2. ที่มาและความสำคัญของโครงการวิจัย .....	1
3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย .....	2
4. ทฤษฎีและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย .....	2
5. การดำเนินงานวิจัย .....	4
6. ผลการทดลองและอภิปรายผล .....	9
7. สรุปผลโครงการวิจัย .....	17
8. ข้อเสนอแนะ .....	17
9. เอกสารอ้างอิง .....	18
ภาคผนวก	
ก. รูประหว่างการทดลอง .....	19
ข. รายงานผลการทดสอบคุณภาพน้ำ .....	25
ค. แบบเสนอโครงการวิจัย .....	28
ง. สัญญารับทุนอุดหนุนการวิจัย .....	50



## 1. ลักษณะโครงการวิจัย

ประเภทการวิจัย:	ประยุกต์
กลุ่มการวิจัย:	วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
สาขาวิชาการ:	วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย
จริยธรรมการวิจัย:	ไม่เกี่ยวข้อง

## 2. ที่มาและความสำคัญของโครงการวิจัย

ในร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 70 น้ำจึงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของร่างกาย น้ำที่ของน้ำในร่างกายนั้นมีมากมาย ทั้งช่วยย่อยอาหาร ละลายสารอาหารและออกซิเจนเพื่อขนส่งไปยังเซลล์ต่าง ๆ นับล้าน ๆ เซลล์ทั่วทั้งร่างกาย ช่วยให้หัวใจทำงานได้เป็นปกติ ไบโหน้าดูซึมขึ้นแลดูมีเลือดฝาด ทำให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงร่างกาย ละลายสารพิษเพื่อขับออกจากร่างกาย ทำให้ผิวหนังสดใสไม่แห้งกร้าน ทำให้ข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกายเคลื่อนไหวได้สะดวก ดังนั้นแล้วมนุษย์จึงไม่สามารถขาดน้ำได้ โดยปกติแล้วมนุษย์มีความต้องการน้ำ 2 ถึง 3 ลิตร ต่อวัน และน้ำที่ดื่มควรเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อโรค และสิ่งเจือปนต่าง ๆ

นอกจากนี้ยังเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต จำเป็นต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ อาทิเช่น การอุปโภค อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม แหล่งน้ำทั่วไปนั้นมักใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินเป็นหลัก แต่ยังมีพบว่าการขาดแคลนน้ำ เนื่องจากพื้นที่ที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้กักเก็บน้ำนั้นมีจำนวนจำกัด แหล่งกักเก็บน้ำบนผิวดินที่มีอยู่จึงไม่เพียงพอต่อความต้องการ อีกทั้งปริมาณน้ำบนผิวดินไม่เพียงพอสำหรับการใช้งาน ทำให้เกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนน้ำซึ่งพบอยู่เป็นประจำทุกปี ประกอบกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศทำให้ความต้องการใช้น้ำเพิ่มสูงยิ่งขึ้นไปอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการชลประทานที่ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรมทั่วประเทศ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลงเนื่องจากการขาดแคลนน้ำ

จากข้อจำกัดของแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาข้างต้นแล้วนั้น แหล่งน้ำใต้ดิน หรือน้ำบาดาลจึงเป็นอีกทางเลือกที่สามารถนำมาพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากแหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลนั้นสามารถพบได้ทั่วไป แม้ในพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำผิวดิน นอกจากนี้คุณภาพของน้ำใต้ดินนั้นยังค่อนข้างดี และมีการตรวจพบการปนเปื้อนสารพิษ และมลภาวะต่าง ๆ ในปริมาณที่ต่ำ ถ้ามีการสำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างแหล่งพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินอย่างถูกต้อง

น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลถือว่าเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งน้ำธรรมชาติที่นำมาดื่มกันนั้นมักเรียกว่า “น้ำแร่” และน้ำแร่ที่ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรมนั้นจะต้องใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีตะกอน ไม่มีจุลินทรีย์ หรือแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค มีแร่ธาตุต่าง ๆ อยู่ในปริมาณที่ไม่เกินกำหนดของ

มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.2208-2547 ซึ่งการจะตีมน้ำแร่ควรพิจารณาสภาพความเป็นกรด ต่าง และปริมาณแร่ธาตุที่เหมาะสมกับร่างกาย

การวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้ดินภายในบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร ความมีเสถียรภาพของปริมาณ แร่ธาตุ และผลกระทบต่อสุขภาพ จะสามารถทำให้เกิดการพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดิน และนำไปใช้ ประโยชน์ พัฒนาให้เป็นแหล่งน้ำแร่คุณภาพ และยังพัฒนาองค์ความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง อีกด้วย

### 3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) ประเมินความสำคัญและคุณค่าของน้ำแร่ใต้พื้นดิน
- 2) วิเคราะห์ความเสถียรของคุณภาพน้ำแร่ใต้ผิวดิน และการปนเปื้อนจากจุลชีพ
- 3) วางแผนแหล่งน้ำสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น อุทกภัย หรือภัยธรรมชาติอื่น ๆ ที่เกิดจากภาวะ โลกวอร์ม

### 4. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน

ประกอบด้วยชุดชุดเจาะซึ่งทางทีมชุดเจอนำมาจากประเทศเกาหลีมีรายการดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รายการ	จำนวน
1	เครื่องชุดเจาะ	1
2	ท่อชุดเจาะความยาว 4 เมตร	75
3	หัวดอกขนาด 250 มิลลิเมตร	1
4	หัวดอกขนาด 200 มิลลิเมตร	2
5	หัวดอกขนาด 1500 มิลลิเมตร	2
6	หัวชุดขนาด 250 x 300 มิลลิเมตร	1
7	หัวชุดขนาด 250 x 250 มิลลิเมตร	2
8	หัวชุดขนาด 200 x 200 มิลลิเมตร	8
9	หัวชุดขนาด 150 x 150 มิลลิเมตร	8
10	อุปกรณ์ต่อพ่วง	1

11	ปลอกกันการปนเปื้อน 300 เมตร	1
12	ปลอกกันการปนเปื้อน 250 เมตร	10
13	ท่อขนาด 4 มิลลิเมตร ยาว 200 เมตร	20
14	ท่อขนาด 3.4 มิลลิเมตร ยาว 150 เมตร	20
15	ปั้มแบบจุ่ม ขนาด 2 แรงม้า	2
16	ชุดเชื่อมต่อท่อ	3
17	เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากำลัง 7500 วัตต์	1
18	ชุดเครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์	1
19	ชุดอุปกรณ์ปรับผิวดิน	1
20	ถังสแตนเลสความจุ 5000 ลิตร	1



รูปที่ 4.1: แสดงการขนย้ายเครื่องมือเข้าเก็บในโรงเรือนสำหรับเก็บอุปกรณ์





รูปที่ 4.2: อุปกรณ์ที่ขนส่งมาจากประเทศเกาหลี



รูปที่ 4.3: ตรวจสอบความเรียบร้อยและสมบูรณ์ของอุปกรณ์

## 5. การดำเนินงานวิจัย

ในโครงการนี้จะแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วน คือ

### 5.1 การสำรวจพื้นที่

ขั้นตอนที่มุ่งเน้นที่จะสำรวจความเป็นไปได้อุปกรณ์ในการพบแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งการสำรวจจะใช้วิธี การสำรวจโดยวิธีความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ





รูปที่ 5.1: การสำรวจแนวพื้นที่



รูปที่ 5.2: การปักหมุดตัวนำไฟฟ้าเพื่อทำการวัดความต้านทาน



รูปที่ 5.3: การจ่ายกระแสไฟฟ้าลงหมุดตัวนำเพื่อทำการวัดค่าความต้านทาน



รูปที่ 5.4: ทำการจดบันทึกค่าความต้านทานที่วัดได้

## 5.2 การชุดสำรวจ

โดยจะทำการชุดสำรวจจากจุดที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ ทำการชุดเจาะจนถึงความลึกประมาณ 200 เมตร ข้อมูลและลักษณะของของชั้นหิน จะถูกรายงานด้วยเช่นกัน





รูปที่ 5.5: การปรับพื้นที่ผิวเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการขุดเจาะ



รูปที่ 5.6: การเคลื่อนย้ายชุดขุดเจาะเข้าพื้นที่



รูปที่ 5.7: เริ่มการติดตั้งชุดขุดเจาะ



รูปที่ 5.8: แสดงการทำงานของหัวชุดเจาะขณะทำการขุด



รูปที่ 5.9: ทีมชุดเจาะขณะทำงาน

### 5.3 การทดสอบคุณภาพน้ำ

น้ำแร่ที่ได้จากบ่อขุดสำรวจจะถูกนำไปทดสอบหาการปนเปื้อนของโลหะหนัก และจุลชีพ นอกจากนี้ ปริมาณแร่ธาตุต่างจะถูกตรวจวัดและรายงานปริมาณที่ตรวจพบ ทำโดยการนำน้ำตัวอย่างที่ทำการสำรวจได้ไปทำการตรวจวัดที่ห้องปฏิบัติการ



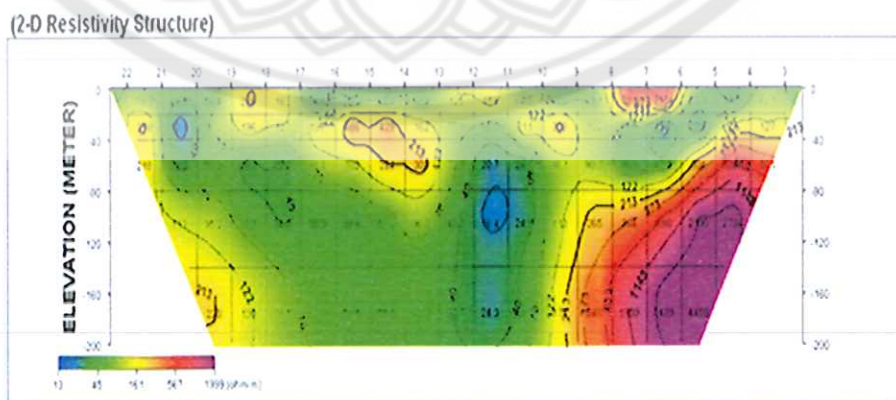


รูปที่ 5.10: น้ำตัวอย่างจากหลุมขุดเพื่อนำไปตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ

## 6. ผลการทดลองและอภิปรายผล

### 6.1 การสำรวจทางธรณีวิทยา

ผลจากการทดสอบทางธรณีวิทยาโดยการวัดความต้านทานจำเพาะในบริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวรแสดงในรูปที่ 6.1 โดยบริเวณสีน้ำเงินจะแสดงถึงพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำผิวดินอยู่มาก ส่วนที่สีส้มและแดงนั้นแสดงให้เห็นว่ามีชั้นหินอยู่ภายใต้พื้นดิน ในการนี้สำหรับการขุดเจาะน้ำบาดาลแบบบ่อตื้นหรือบ่อที่มีความลึกน้อยกว่า 50 เมตรนั้นโดยทั่วไปจะทำการขุดเจาะในบริเวณสีฟ้าหรือน้ำเงิน เพราะจะสามารถเจอน้ำใต้ดินได้ง่าย อย่างไรก็ตามสำหรับการขุดสำรวจน้ำแร่ใต้ดินแล้วนั้นจะต้องทำการขุดสำรวจที่ความลึกมากกว่า 150 เมตร ทำให้การกำหนดจุดขุดเจาะนั้นจำเป็นต้องเลือกจุดที่ทำการตรวจพบชั้นหิน เพื่อที่จะได้ทำการขุดผ่านชั้นหินลงไป



รูปที่ 6.1: ค่าความต้านทานของพื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยนเรศวร

ซึ่งเมื่อทำการเทียบเคียงกับแผนที่ของมหาวิทยาลัยนเรศวรพบว่าจุดที่มีความเหมาะสมทางธรณีวิทยาสำหรับการขุดสำรวจน้ำแร่ใต้ผิวดินนั้นคือ บริเวณหน้าหอพักนิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร ดังแสดงในรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2: บริเวณด้านหน้าหอพักนิสิต

ซึ่งในบริเวณหน้าหอพักนิสิตนั้นถึงแม้จะมีความเหมาะสมทางด้านธรณีวิทยาในการขุดสำรวจ แต่อย่างไรก็ตามในบริเวณที่ทำการติดตั้งถังกรอง และยังมีแนวท่อสายไฟฟ้าแรงสูง เคเบิลใยแก้วนำแสงอีกด้วย จึงทำให้เป็นไปได้ในยากในการทำการขุดเจาะ เพราะการทำการขุดเจาะนั้นจะต้องกันบริเวณพื้นที่เพื่อความปลอดภัย ซึ่งหน้าหอพักนิสิตนั้นเป็นบริเวณที่มีนิสิตอยู่จำนวนมาก การทำการขุดเจาะอาจสร้างอันตรายให้นิสิตได้ และบ่อกรองอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนกับน้ำที่ขุดเจาะได้อีกด้วย

ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมทางด้านสภาพแวดล้อม และทางธรณีวิทยาจึงทำให้จุดที่กำหนดให้เป็นจุดสำรวจย้ายไปอยู่บริเวณด้านหน้าอาคารเก็บเอกสารของกองคลัง ดังแสดงในรูปที่ 6.3





รูปที่ 6.3: จุดที่ทำการขุดเจาะสำรวจจริง บริเวณหน้าอาคารเก็บเอกสารกองคลัง

หลังจากทำการกำหนดจุดที่จะใช้ขุดเจาะสำรวจแล้วนั้นทางคณะผู้วิจัยได้ทำการล้อมรั้ว เพราะ  
อย่างไรก็ตามในบริเวณมหาวิทยาลัยนั้นเป็นที่ที่มีนิสิตมากมายหลายสาขา ซึ่งการขุดเจาะสำรวจอาจ  
ทำให้เกิดอันตรายกับนิสิต บุคลากร และคนที่เกี่ยวข้องได้อีกด้วย ดังนั้นการล้อมรั้วจำกัดเขตพื้นที่การ  
ขุดสำรวจจึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง รูปที่ 7.4 แสดงการล้อมรั้วพื้นที่ที่ใช้ในการขุดสำรวจ



รูปที่ 6.4: จุดที่ทำการขุดเจาะสำรวจจริง บริเวณหน้าอาคารเก็บเอกสารกองคลัง

## 6.2 การขุดเจาะสำรวจชั้นดิน

หลังจากทำการล้อมรั้วพื้นที่ที่ใช้ในการขุดสำรวจวิจัยแล้วนั้น ทางคณะผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินงานขั้นต่อไปนั้นคือการขุดสำรวจ รูปที่ 6.5 แสดงการภาพการขุดสำรวจของคณะผู้วิจัย



รูปที่ 6.5: คณะผู้วิจัยทำการขุดเจาะสำรวจ

ในการทำการขุดสำรวจจะทำการขุดเจาะและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาของชั้นดินและหินต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการสำรวจอื่น ๆ ต่อไป ข้อมูลที่ได้จากการขุดสำรวจพบว่า ในระยะความลึก ตั้งแต่ชั้นผิวดินจนระยะความลึก 192 พบลักษณะชั้นดินดังต่อไปนี้ (แสดงในรูปที่ 6.6)

- ระดับชั้นพื้นผิว - 8 เมตร: ชั้นโคลน ทรายละเอียด และดินตะกอน
- 8 เมตร - 10 เมตร: ดินเหนียว และ ทราย
- 10 เมตร - 20 เมตร: ทรายหยาบและโคลน
- 20 เมตร - 28 เมตร: ทรายหยาบและโคลน พบชั้นน้ำใต้ดิน
- 28 เมตร - 56 เมตร: ชั้นน้ำใต้ดิน (บ่อบาดาลน้ำตื้น)
- 56 เมตร - 64 เมตร: ชั้นทราย



- 64 เมตร – 155 เมตร: Moderately weathered bedrock
- 155 เมตร – 177 เมตร: Fresh bedrock
- 177 เมตร – 192 เมตร: หลุมเปิด พบน้ำแร่ใต้ดิน



รูปที่ 6.6: ระดับชั้นทางธรณีวิทยาที่ได้จากการขุดสำรวจ

### 6.3 อุปสรรคที่พบระหว่างการขุดสำรวจ

ในการดำเนินการวิจัยนี้ได้พบปัญหามากมายในการขุดสำรวจ เนื่องจากไม่สามารถคาดการณ์ลักษณะของชั้นหินที่ทำการขุดสำรวจได้ ทางทีมขุดสำรวจได้เสียหลุมในการขุดสำรวจไปจำนวนหนึ่งหลุม เนื่องจากขุดเจาะไปพบชั้นทรายทำให้ทรายหยาบทำให้ทรายถล่มลง ทางทีมขุดเจาะไม่สามารถดำเนินการต่อได้ ส่งผลให้เสียชุดหัวขุดเจาะไปจำนวนหนึ่งชุด นอกจากนี้ยังมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. ในการขุดเจาะระยะแรกนั้น ที่ความลึก 42 เมตร ชุดหัวขุดเจาะเกิดการแตกหักทำให้เสียเวลาในการซ่อม รูปที่ 6.7 แสดงการเชื่อมซ่อมชุดหัวเจาะที่แตกหัก



รูปที่ 6.7: แสดงการเชื่อมรอยแตกบริเวณหัวชุดเจาะ

2. เนื่องจากสภาพชั้นดินที่นอกเหนือจากข้อมูลที่ปรากฏทำให้ชุดชุดเจาะต้องการการซ่อมบำรุงมากกว่าปกติ ส่งผลให้การชุดเจาะเป็นไปอย่างล่าช้า



รูปที่ 6.8: การซ่อมบำรุงชุดชุดเจาะ

3. ความล่าช้าในการจัดส่งอุปกรณ์ซ่อมบำรุงทั้งนี้เนื่องจากชุดชุดเจาะทั้งหมดนั้นนำมาจากประเทศเกาหลีใต้ ทำให้อะไหล่บางอย่างจำเป็นที่จะต้องนำเข้าจากต่างประเทศทำให้ต้องมีระยะเวลาการจัดส่งอะไหล่



#### 6.4 การวิเคราะห์น้ำแร่ใต้ผิวดิน

ในกระบวนการขุดเจาะระหว่างขุดเจาะ จะมีการใส่ปลอกป้องกันการปนเปื้อนเพื่อกันไม่ให้มลพิษจากชั้นดินปนเปื้อนกับน้ำแร่ที่จะทำการสูบขึ้นมา หลังจากนั้นได้ทำการติดตั้งปั๊มแบบชนิดจุ่ม โดยทำการหย่อนลงไปภายในบ่อ หลังจากนั้นจึงทำการสูบน้ำขึ้นมา รูปที่ 6.9 แสดงน้ำแร่ใต้ผิวดินที่ทำการสูบขึ้นมาจากระยะความลึก 192 เมตร



รูปที่ 6.9: น้ำที่ได้จากสูบที่ความลึก 192 เมตร

หลังจากนั้นน้ำแต่ตัวอย่างได้ถูกนำไปตรวจสอบการปนเปื้อนของจุลชีพ โดยการใช้การทดสอบในห้องปฏิบัติการ ตามมาตรฐานของกรมทรัพยากรธรณี ประกอบด้วย

- Standard plate count
- Most probable number of coliform organism (MPN)
- *E. Coli*

ผลจากการทดสอบพบว่า ค่า Standard plate count มีค่า 80 โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนค่า MPN มีค่าเท่ากับ 0.7 และไม่ตรวจพบเชื้อ *E. Coli* ตารางที่ 6.1 แสดงการเปรียบเทียบค่าที่ได้กับการทดสอบกับค่ามาตรฐาน



ตารางที่ 6.1: การตรวจวัดจุลชีพ

รายการ	ค่าที่ตรวจวัดได้	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม
Standard plate count	80	ไม่เกิน 500 โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
Most probable number of coliform organism (MPN)	0.7	น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำร้อยลูกบาศก์เซนติเมตร
<i>E. Coli</i>	ไม่พบ	ต้องไม่มีเลย

ผลการตรวจสอบทางเคมีแสดงในตารางที่ 6.2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าไม่มีค่าใดที่เกินมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าน้ำแร่ที่ได้นั้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปบริโภค

ตารางที่ 6.2: สมบัติทางเคมีของน้ำแร่ใต้ดิน

รายการ	ค่าที่ตรวจวัดได้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (มิลลิกรัม/ลิตร)
เหล็ก (Fe)	0.05	ไม่เกิน 0.5
แมงกานีส (Mn)	0.01	ไม่เกิน 0.3
ทองแดง (Cu)	0.20	ไม่เกิน 1.0
สังกะสี (Zn)	0.50	ไม่เกิน 5.0
ซัลเฟต (SO <sub>4</sub> )	50	ไม่เกิน 200
คลอไรด์ (Cl)	5	ไม่เกิน 200
ฟลูออไรด์ (F)	0.1	ไม่เกิน 1.0
ไนเตรท (NO <sub>3</sub> )	ไม่พบ	ไม่เกิน 45
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO <sub>3</sub> )	120	ไม่เกิน 300
ความกระด้างถาวร (Non-carbonate hardness as CaCO <sub>3</sub> )	100	ไม่เกิน 200
ปริมาณมวลสารทั้งหมด (Total solids)	250	ไม่เกิน 750

ทั้งนี้โลหะพิษยังเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำการตรวจวัดอีกด้วย โดยมาตรฐานธาตุโลหะหนักที่เป็นพิษประกอบด้วย

- สารหนู (As)
- ไซยาไนต์ (CN<sup>-</sup>)
- ตะกั่ว (Pb)
- ปรอท (Hg)
- แคดเมียม (Cd)
- เซเลเนียม (Se)

จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ น้ำแร่ตัวอย่างที่นำมาทดสอบไม่มีการตรวจพบสารพิษและโลหะหนักข้างต้น

#### ปริมาณน้ำที่ได้จากหลุมขุดเจาะสำรวจ

ทางทีมผู้วิจัยได้ทำการสูบน้ำจากหลุมสำรวจเพื่อทำการคำนวณปริมาณน้ำที่สามารถสูบมาได้ ในหนึ่งวัน ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำที่ได้จากหลุมนั้นปริมาณประมาณ 500 ลูกบาศก์ เมตรต่อวัน

#### 7. สรุปผลโครงการวิจัย

ผลจากโครงการวิจัยนี้สามารถบ่งชี้ได้ดังต่อไปนี้

- 1) พื้นที่ในบริเวณมหาวิทยาลัยนครสวรรค์นั้นมีศักยภาพเพียงพอที่จะนำน้ำแร่ใต้ดินขึ้นมาใช้
- 2) ข้อมูลจากการสำรวจทางธรณีวิทยาบนผิวดินนั้นมีประโยชน์ต่อการกำหนดจุดที่จะใช้ในการพัฒนาแหล่งน้ำใต้ดินต่อไป
- 3) ข้อมูลจากการขุดเจาะสำรวจบ่งชี้ว่าพื้นที่ในบริเวณมหาวิทยาลัยนครสวรรค์นั้นมีแหล่งน้ำใต้ดินแบบน้ำตื้น (บ่อบาดาลน้ำตื้น) ที่ระยะความลึก 28 – 56 เมตร
- 4) แหล่งน้ำแร่ใต้ดินที่ความลึก 192 เมตร นั้นมีศักยภาพในการพัฒนาเชิงพาณิชย์ต่อไปในอนาคต
- 5) น้ำแร่ใต้ดินที่ได้จากขุดสำรวจมีความเหมาะสมในการนำมาบริโภค เนื่องจากไม่มีการปนเปื้อนทางชีวภาพ และค่าการตรวจวัดทางเคมีผ่านมาตรฐาน

#### 8. ข้อเสนอแนะ

- 1) การใช้อุปกรณ์จากต่างประเทศทำให้เกิดความล่าช้าในการซ่อมบำรุง จึงควรมีการวางแผนการซ่อมบำรุงล่วงหน้า



- 2) การเข้ากันได้ของอุปกรณ์เป็นไปอย่างจำกัด เนื่องจากความแตกต่างของมาตรฐานของแต่ละประเทศ
- 3) ข้อมูลทางธรณีวิทยามีอย่างจำกัด ทำให้การวางแผนการขุดเจาะเป็นไปอย่างยากลำบาก
- 4) การทดสอบน้ำแน่นั้นได้ทำเพียงแค่การทดสอบชั้นพื้นฐานที่จำเป็น ดังนั้นการทดสอบอย่างละเอียดจึงจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาต่อไป
- 5) แหล่งน้ำแร่ใต้ดินมีศักยภาพเพียงพอในการพัฒนาเชิงพาณิชย์ จึงควรนำการต่อไป

## 9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Bedogni G., Borghi A., Battistini N., "The assessment of body hydration and water distribution in health and disease", Clin. Dietol., 1992; 21: 3-8.
- [2] Petraccia L., Liberati G., Masciullo S.G., et al., "Water, mineral water and health", Clic. Nutri., 2006; 25: 377-385.
- [3] กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, "ชุดคู่มือการปฏิบัติงานด้านการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล", มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551
- [4] สำนักสำรวจและประเมินศักยภาพน้ำบาดาล, "การสำรวจหาแหล่งน้ำบาดาลโดยธรณีฟิสิกส์", กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2554
- [5] ธรรมพงศ์ เนาวบุตร, "การประเมินความต้องการน้ำอุปโภค บริโภคและอุตสาหกรรม", สำนักบริหารจัดการน้ำ, กรมทรัพยากรน้ำ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550
- [6] มาตรฐานน้ำบาดาลและน้ำแร่เพื่อการบริโภค, <http://www.dmr.go.th/main.php?filename=standard>, กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- [7] วิโรจน์ วิวัฒน์ชัยแสง, สุวณี คัมภกสิกิจ, มาโนช วงษ์สวัสดิ์, "การศึกษาหาค่าความลึกที่เหมาะสมของการเจาะบ่อน้ำบาดาล กรณีศึกษา: บ่อน้ำบาดาลที่เจาะโดยกรมอนามัย", กรมอนามัย, กระทรวงสาธารณสุข, 2543.
- [8] สุธีราพร นิมิตกุลไพบูรณ์, ไตรรงค์ ปิมมา, รุ่งนภา เขียมสาคร, "อัตราการใช้และพฤติกรรมการใช้น้ำของประชาชนจากระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย", ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์



ภาคผนวก ก  
รูประหว่างการทดลอง

มหาวิทยาลัยนเรศวร





รูปที่ 1 การสำรวจแนวพื้นที่



รูปที่ 2 การจ่ายกระแสไฟฟ้าลงหมุดต๋วนำเพื่อทำการวัดค่าความต้านทาน



รูปที่ 3 คณะผู้วิจัยทำการขุดเจาะสำรวจ



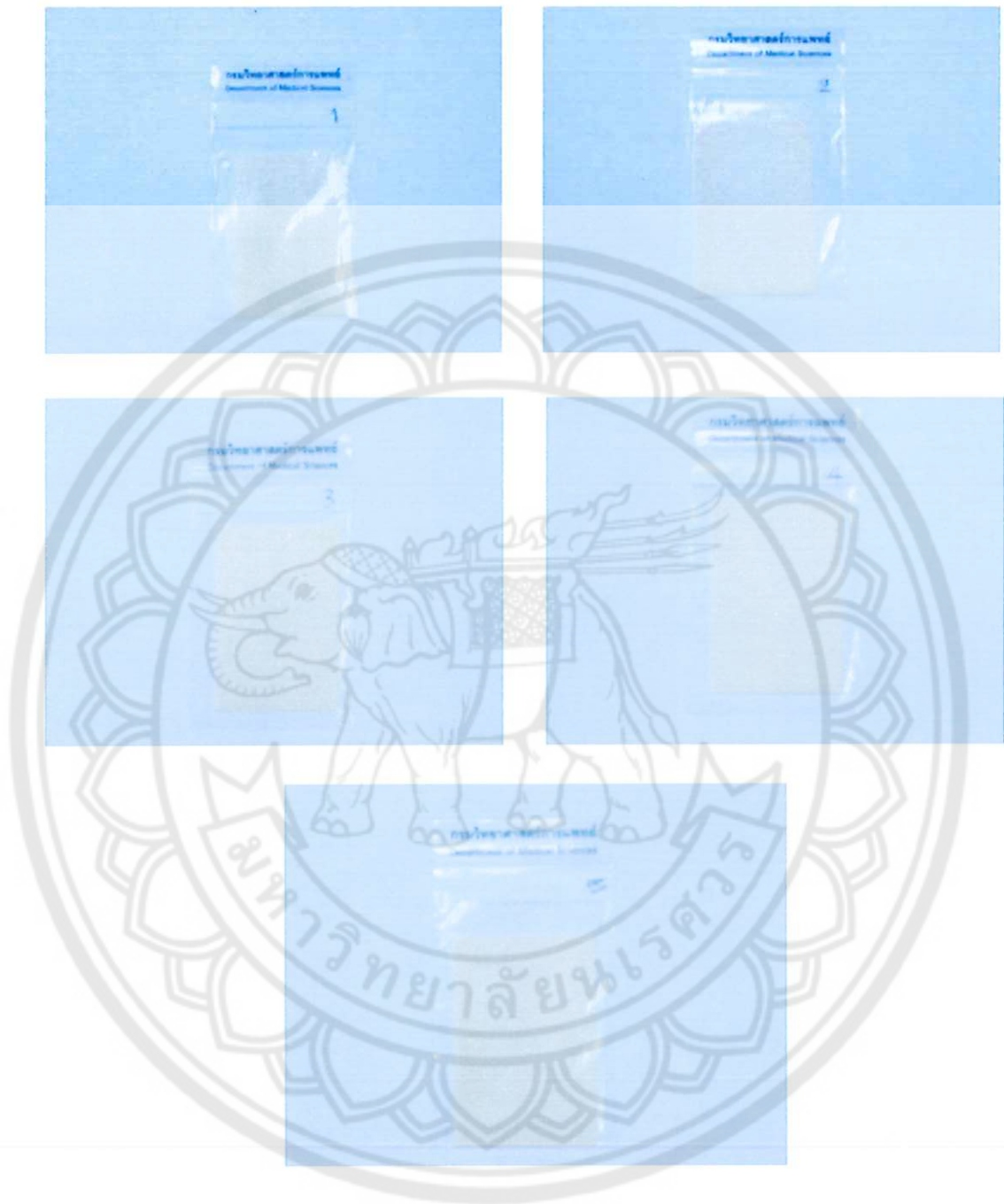


รูปที่ 4 แสดงการทำงานของหัวขุดเจาะขณะทำการขุด



รูปที่ 5 น้ำตัวอย่างจากหลุมขุดเพื่อนำไปตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ





รูปที่ 6 การทดสอบเชื้อโคลิฟอร์มเบื้องต้น



รูปที่ 7 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

1 6820931

31 ส.ค. 2558

๑ ๗  
๙๒๓  
๐๕๔๑๐  
๒๕๕๗



สำนักหอสมุด





เอกสารปกปิด ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น 3 ฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาทุกฝ่ายได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และต่างเก็บไว้ฝ่ายละฉบับ

ลงชื่อ ..... ผู้ให้ทุน  
(นายสุจินต์ จินายน)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร


ลงชื่อ ..... ผู้รับทุน  
(นายอชิฎางค์ พลนอก)  
หัวหน้าโครงการวิจัย

ลงชื่อ ..... พยานที่ 1  
(นายปริญญา ปานทอง)  
รองอธิการบดีฝ่ายจัดการทรัพย์สิน


ลงชื่อ ..... พยานที่ 2  
(นางสาวสิริกร ชูแก้ว)  
ผู้อำนวยการกองบริหารการวิจัย

ลงชื่อ ..... พยานที่ 3  
(นางสาวลัดดาวัลย์ ชูสาย)  
ผู้อำนวยการกองกฎหมาย



ภาควิชาวิศวกรรมโยธา		คณะวิศวกรรมศาสตร์		มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี		งานที่ 238/ 2557	
รายงานผลการทดสอบคุณภาพน้ำ		โครงการ ทดสอบคุณภาพน้ำ		แผนที่ที่ 1 / 2		 วิศวกรตรวจสอบผล ผู้อำนวยการศูนย์ฯ	
ผู้ขอทดสอบ	อุษยานวิทย์สถาปัตย์ภาคเหนือตอนล่าง	หน่วย	มาตรฐานคุณภาพน้ำ	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
สถานที่ตั้งโครงการ	มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	หน้าประตูป่า มหาวิทยาลัยนเรศวร	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
ตัวอย่างที่ 1		หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
วันที่รับตัวอย่าง	5 กันยายน 2557	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
วันที่ทำการทดสอบ	5-9 กันยายน 2557	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
วันที่รายงานผล	10 กันยายน 2557	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	ค่าที่ทดสอบ	วิธีวิเคราะห์		
1	สี (Colour)	หน่วยดี	5	น้อยกว่า 5	Visual Comparison Method		
2	พีเอช (pH)	-	7.0-8.5	7.63	pH meter		
3	ความขุ่น (Turbidity)	NTU	5	ไม่มีตะกอน	Nephelometric method		
4	ความกระด้างรวม (Total Hardness)	mg/L CaCO <sub>3</sub>	ไม่เกิน 300	6.40	EDTA Titration method		
5	ความกระด้างการ (Non-Carbonate Hardness)	mg/L CaCO <sub>3</sub>	ไม่เกิน 200	ไม่พบ	Calculate		
6	โคลิฟอร์มรวม (Total Coliforms)	MPN/100 ml	น้อยกว่า 2.2	ไม่พบ	Multiple-Tube Fermentation		
7	อีโคไล (E. coli)	MPN/100 ml	ต้องไม่มี	ไม่พบ	Multiple-Tube Fermentation		
8	การนับจำนวนจุลินทรีย์ (Standard Plate count)	Colonies/cm <sup>3</sup>	ไม่เกิน 500	43	Loop dilution technique		
9	ของแข็งทั้งหมด (Total solids)	mg/L	-	434	Total TDS Dried at 103-105°C		
10	ไนเตรตไนโตรเจน (Nitrate Nitrogen)	mg/L	ไม่เกิน 45	ไม่พบ	Hydrazine method		
11	คลอไรด์ (Chloride)	mg/L	ไม่เกิน 200	58.5	Mercuric Nitrate method		
12	ซัลเฟต (Sulfate)	mg/L	ไม่เกิน 200	6.65	Turbidimetric method		
13	กำมะถัน (Sulfur)	mg/L	-	8.94	Calculation		
14	ฟลูออไรด์ (Fluoride)	mg/L	ไม่เกิน 1	0.565	SPANDS method		
15	เหล็ก (Iron)	mg/L	ไม่เกิน 0.5	0.132	AAS		

หมายเหตุ : เอกสารนี้รับรองเฉพาะน้ำตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น  
 แหล่งที่มาของข้อมูล : มาตรฐานน้ำแร่ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2534

ภาควิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ		คณะวิศวกรรมศาสตร์		มหาวิทยาลัยนเรศวร		งานที่ 238/ 2557	
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา		รายงานผลการทดสอบคุณภาพน้ำ				แผ่นที่ 2 / 2	
ผู้ขอทดสอบ		โครงการ ทดสอบคุณภาพน้ำ				 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ผู้อำนวยการศูนย์ฯ	
สถานที่ตั้งโครงการ		พื้นที่ที่ทดสอบ					
ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง		ลักษณะของน้ำที่นำมาทดสอบ					
ตัวอย่างที่ 1		วิธีการตรวจสอบผล					
วันที่รับตัวอย่าง		ผู้ทดสอบ					
วันที่ทำการทดสอบ		ผู้ทดสอบ					
วันที่รายงานผล		มาตรฐานคุณภาพน้ำ					
ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์ก่อนเริ่มสูงสุด	ค่าที่ทดสอบ	วิธีการ	
16	สังกะสี (Zinc)	mg/L	ไม่เกิน 5.0	-	0.005	AAS	
17	สารหนู (Arsenic)	mg/L	ต้องไม่มี	0.05	0.002	AAS	
18	ปรอท (Mercury)	mg/L	ต้องไม่มี	0.001	ไม่พบ	AAS	
19	ซีลีเนียม (Selenium)	mg/L	ต้องไม่มี	0.01	ไม่พบ	AAS	
20	ตะกั่ว (Lead)	mg/L	ต้องไม่มี	0.05	ไม่พบ	AAS	
21	แคดเมียม (Cadmium)	mg/L	ต้องไม่มี	0.01	ไม่พบ	AAS	
22	ทองแดง (Copper)	mg/L	ไม่เกิน 1.0	1.0	0.002	AAS	
23	แมงกานีส (Manganese)	mg/L	ไม่เกิน 0.3	-	0.006	AAS	
24	แคลเซียม (Calcium)	mg/L	-	-	0.344	AAS	
25	โซเดียม (Sodium)	mg/L	-	-	1.48	AAS	
26	แมกนีเซียม (Magnesium)	mg/L	-	-	0.256	AAS	

หมายเหตุ : เอกสารนี้รับรองเฉพาะน้ำตัวอย่างที่นำมาทดสอบเท่านั้น  
 แหล่งที่มาของข้อมูล : มาตรฐานน้ำแร่ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2534









# บันทึกข้อความ

เลขที่หนังสือ  
 ๓๑๐๖  
 - 7 ต.ค. 2556  
 15:32 น.

ส่วนราชการ...สำนักงานอธิการบดี อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่างฯ โทร.๘๗๒๗

ที่... ศธ ๐๕๒๗.๐๑.๓๙.๐๓/ ๐๘๒๗ วันที่ ๓ ตุลาคม ๒๕๕๖

เรื่อง... ขออนุมัติข้อเสนอโครงการวิจัย (กรณีพิเศษ)

เรียน อธิการบดี

ตามที่ มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือการทำวิจัย เรื่อง โครงการวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ (Research Project on Underground Mineral Water and Stability of Mineral Quantity) โดยเป็นการร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยนเรศวรและ EMTAC Asia Co., Ltd. ประเทศเกาหลีใต้ นั้น

มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้มอบหมายให้อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าว ในการนี้ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อุทยานวิทยาศาสตร์ฯ จึงขออนุมัติข้อเสนอโครงการวิจัย (กรณีพิเศษ) จำนวน ๑๐,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สิบล้านห้าแสนบาทถ้วน) สำหรับให้อุทยานวิทยาศาสตร์ฯ ดำเนินการเบิกจ่ายเพื่อใช้ในการดำเนินโครงการวิจัยดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และแจ้งผู้เกี่ยวข้องดำเนินการต่อไป จักขอบคุณยิ่ง

*(Signature)*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภัยวงศ์ พลนอก)

รักษาการในตำแหน่งผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง

เรียน อธิการบดี

*(Signature)*

(นายปริญญา ปานทอง)

รองอธิการบดีฝ่ายจัดการทรัพย์สิน

- อภัยวงศ์

- รองอธิการบดีฝ่ายจัดการทรัพย์สิน

๑๖.๓๖.๕๖

*(Signature)*

4 ตุลาคม 56

สำเนาถูกต้อง

*(Signature)*

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภัยวงศ์ พลนอก)





งบประมาณรายได้มหาวิทยาลัย

แบบเสนอโครงการวิจัย ประกอบการเสนอขอรับทุนอุดหนุนการวิจัย

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

Research Project Proposal

Fiscal Year 2014

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) โครงการวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ  
(ภาษาอังกฤษ) Research Project on Underground Mineral Water and Stability of Mineral Quantity

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

1. ประเภทการวิจัย [Type of Research]

- พื้นฐาน  
 ประยุกต์ [Applied Research]  
 ทดลองและพัฒนา

2. กลุ่มการวิจัย [Cluster]

- วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี [Science and Technology]  
 วิทยาศาสตร์สุขภาพ  
 มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

3. สาขาวิชาการ [Major]

- วิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์  
 วิทยาศาสตร์การแพทย์  
 วิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช  
 เกษตรศาสตร์และชีววิทยา  
 วิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย [Engineering and Industrial Research]  
 ปรัชญา  
 นิติศาสตร์  
 รัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์  
 เศรษฐศาสตร์  
 สังคมวิทยา  
 เทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์  
 การศึกษา

สำเนาถูกต้อง

อ. ๗ ๗

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมภางค์ พลนอก)

4. จริยธรรมการวิจัย [Research Ethics]

เกี่ยวข้อง [Involved]

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ [Humman] ระบุ เลขที่ใบรับรอง ..... ลงวันที่ .....

จรรยาบรรณการใช้สัตว์ทดลอง [Animal] ระบุ เลขที่ใบรับรอง ..... ลงวันที่ .....

ความปลอดภัยทางชีวภาพ [Biological Safety] ระบุ เลขที่ใบรับรอง ..... ลงวันที่ .....

ไม่เกี่ยวข้อง [Not Involved]

ซึ่งข้าพเจ้า ได้รับทราบ และเข้าใจ เกี่ยวกับ

- ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง คุณสมบัติ หลักเกณฑ์โครงการวิจัยที่ต้องขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
- ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง การกำหนดวิธีดำเนินงานตามแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพในกำกับของคณะกรรมการเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ
- จรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ของสภาวิจัยแห่งชาติ

ทั้งนี้ ข้าพเจ้าขอยืนยันว่าโครงการวิจัยที่ขอส่งรับการสนับสนุนทุนวิจัยนี้ ไม่มีความเกี่ยวข้องกับประกาศดังกล่าว หากภายหลังพบว่าข้อเสนอโครงการวิจัยนี้ มีความเกี่ยวข้อง ข้าพเจ้าจะรับผิดชอบต่อผลกระทบที่จะเกิดขึ้น แต่เพียงผู้เดียว

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ผู้รับผิดชอบ และคณะผู้วิจัย [Research Team]

ชื่อ - สกุล.....ผศ.ดร.อึ้งฎางค์ พลนอก.....สัดส่วนการทำวิจัย (%) [Research Portion].....30.....

.....Dr.Assadang..Polnok.....

หน่วยงาน.....อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร.....

บทบาทในโครงการ .....หัวหน้าโครงการ..[ Principal investigator].....

ชื่อ - สกุล..... Dr. Ig-Hwan Sung.....สัดส่วนการทำวิจัย (%)...[Research Portion].....30.....

หน่วยงาน..... EM-TAC ASIA.....

บทบาทในโครงการ .....ผู้ร่วมวิจัย....[Co researcher].....

ชื่อ - สกุล.....ดร.อุปถัมภ์ นาครักษ์.....สัดส่วนการทำวิจัย (%)...[Research Portion].....10.....

.....Dr. Auppatham.Nakarak.....

หน่วยงาน.....คณะวิศวกรรมศาสตร์.....

บทบาทในโครงการ .....ผู้ร่วมวิจัย....[Co researcher].....

ชื่อ - สกุล.....Mr. Suk Man Bae.....สัดส่วนการทำวิจัย (%)...[Research Portion].....10.....

หน่วยงาน.....EM-TAC ASIA.....

บทบาทในโครงการ .....ผู้ร่วมวิจัย....[Co researcher].....

ชื่อ - สกุล.....Yun Seong Eum.....สัดส่วนการทำวิจัย (%)...[Research Portion].....10.....

หน่วยงาน..... EM-TAC ASIA.....

บทบาทในโครงการ .....ผู้ร่วมวิจัย....[Co researcher].....

ชื่อ - สกุล.....น.ส.มนทิรา มีข้า.....สัดส่วนการทำวิจัย (%)...[Research Portion].....10.....

หน่วยงาน.....อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่างมหาวิทยาลัยนเรศวร.....

บทบาทในโครงการ .....ผู้ร่วมวิจัย....[Co researcher].....

อึ้งฎางค์ พลนอก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อึ้งฎางค์ พลนอก)



## 2. คำสำคัญ (Keywords) ของโครงการวิจัย

ภาษาไทย	น้ำแร่, น้ำใต้พื้นดิน, สภาพธรณีวิทยา, เทคโนโลยีป้องกันการปนเปื้อนจากจุลชีพ, เทคโนโลยีทางมาตรวิทยาและระบบตรวจสอบ
ภาษาอังกฤษ	Mineral Water, Underground Water, Geological survey, Contaminant prevention, Monitoring and Control System

## 3. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย [Introduction to the research problem and its significance]

ในร่างกายมนุษย์ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 70 น้ำจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญของร่างกาย น้ำที่ของน้ำในร่างกายนั้นมีมากมาย ทั้งช่วยย่อยอาหาร ละลายสารอาหารและออกซิเจน เพื่อขนส่งให้เซลล์ต่างๆ นับล้านๆ เซลล์ทั่วร่างกาย ช่วยให้หัวใจทำงานได้ปกติ ไบหน้าชุ่มชื้นดูมีเลือดฝาด ทำให้เลือดไหลเวียนไปเลี้ยงร่างกาย ละลายสารพิษเพื่อขับออกจากร่างกาย ทำให้ผิวพรรณสดใสไม่แห้งกร้าน ทำให้ข้อเคลื่อนไหวได้สะดวก ดังนั้นมนุษย์จึงควรดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 2-3 ลิตร และน้ำดื่มควรเป็นน้ำสะอาดปราศจากเชื้อโรคและสิ่งเจือปนต่างๆ

นอกจากนี้ น้ำยังเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตจำเป็นสำหรับกิจกรรมต่างๆ ทั้งการอุปโภค อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม แหล่งน้ำทั่วไปมักใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดินเป็นหลัก แต่ยังมีพบว่ามีกรขาดแคลนน้ำ เนื่องจากพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับใช้กักเก็บน้ำมีจำนวนจำกัด แหล่งกักเก็บน้ำบนผิวดินที่มีอยู่จึงไม่เพียงพอ และปริมาณน้ำบนผิวดินไม่เพียงพอสำหรับการใช้ ทำให้เกิดวิกฤตการณ์ขาดแคลนน้ำเป็นประจำทุกปี ประกอบกับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศทำให้ต้องใช้ทรัพยากรน้ำมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการชลประทานที่ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่เกษตรกรรมทั่วประเทศ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของประชาชนประสบปัญหาเนื่องจากการขาดแคลนน้ำ น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล จึงเป็นอีกทางเลือกที่สามารถนำมาพัฒนาใช้ประโยชน์ได้1 เพราะน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลสามารถหาได้ในทุกพื้นที่แม้แต่ในพื้นที่ที่ไม่มีแหล่งน้ำผิวดิน และคุณภาพค่อนข้างคงที่และมีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนจากมลภาวะต่างๆ บนผิวดินได้น้อยมาก หากมีการสำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างบ่อน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลอย่างถูกต้อง

น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาลถือว่าเป็นน้ำธรรมชาติ ซึ่งน้ำธรรมชาติที่นำมาดื่มกันนั้นมักเรียกว่า น้ำแร่ และน้ำแร่ที่ถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรมจะต้องใส ไม่มีตะกอน ไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค มีแร่ธาตุไม่เกินที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน มอก.2208-2547 ซึ่งการจะดื่มน้ำแร่ก็ควรพิจารณาสภาพความเป็นกรด ต่าง มีแร่ธาตุที่เหมาะสมกับร่างกายด้วย

การวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดินมหาวิทยาลัยนเรศวร ตามเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ และผลกระทบต่อสุขภาพ จะสามารถทำให้การใช้ประโยชน์จากน้ำใต้พื้นดินหรือน้ำแร่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้วยการนำองค์ความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการดำเนินงาน

Theoretically, human body consists of water more than 70%, so it can be said that water is a key of leaving. Water is used in a plenty of mechanisms, including digestion, nutrient and oxygen dissolution and transportation to cells in a body. Water is also used to keep heart and blood circulation to work at normal condition. It has to be note that, water is very important for detoxification in human body. Therefore, 2-3 liters of clean and purified water per day is very necessary for human.

In addition, water is heavy used for diary consume, industry and agriculture. The common source of water is surface water. However, it is appeared that the water is insufficient for everyone due to a limitation of suitable water storage area. This leads water crisis in every year. In the meantime, the demand of water has been rapidly increased, regrading to economic growth. Especially, lack of irrigation supply for agricultural area leads to decreasing of agricultural product. This problem involves an alternative solution that is groundwater because it can solve the problem of water storage area. Further, the quality of water is very



stable and has a minimal contamination compare to surface water. Groundwater is a natural water, sometime it can be called mineral water. For drinking water, it has to be clean, colorless and met Thai Industrial Stand (2208-2547).

The intention of this research is to evaluate the quality and stability of mineral groundwater. Additionally, this research will also improve the understanding of drilling technology and water monitoring and control.

#### 4. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย [Objective]

1. ประเมินความสำคัญและคุณค่าของน้ำแร่ใต้พื้นดิน  
[Evaluate the quality of mineral groundwater]
2. เพื่อวิเคราะห์ความเสถียรของคุณภาพน้ำแร่ใต้ผิวดิน และการปนเปื้อนจากจุลชีพ  
[Analyze the stability of quality of mineral groundwater and microbial contamination]
3. วางแผนแหล่งน้ำสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น อุทกภัย หรือภัยธรรมชาติอื่นที่เกิดจากภาวะโลกร้อน  
[Planning of water supply in emergency situation such as flood disaster and global warming]

#### 5. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย [Reference]

- Bedogni G, Borghi A, Battistini N. The assessment of body hydration and water distribution in health and disease. Clin Dietol. 1996; 21: 3-8.
- Petracchia L, Liberati G, Masciullo SG, et al. Water, mineral water and health. Clic Nutri. 2006; 25: 377-385.
- Bertoldi D, Bontempo L, Larcher R, Nicolini G, Voerkelius S, Lorenz GD, et al. Survey of the chemical composition of 571 European bottled mineral waters. J Food Composit and Analys. 2001; 24: 376-385.
- วิโรจน์ วิวัฒนาชัยแสง, สุวณี คัมภกสิกิจ, มาโนช วงษ์สวัสดิ์. การศึกษาหาค่าความลึกที่เหมาะสมของการเจาะ บ่อน้ำบาดาล กรณีศึกษา: บ่อน้ำบาดาลที่เจาะโดยกรมอนามัย. กรมอนามัย. กระทรวงสาธารณสุข. 2543.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. ชุดคู่มือการปฏิบัติงานด้านการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2551
- Petracchia L, Liberati G, Masciullo SG, et al. Water, mineral water and health. Clic Nutri. 2006, 25, 377-385.
- สุธีราพร นิमितกุลไพบุรณ์, ไตรรงค์ ปิมมา, รุ่งนภา เยี่ยมสาคร. อัตราการใช้น้ำและพฤติกรรมการใช้น้ำของ ประชาชนจากระบบประปาหมู่บ้านของกรมอนามัย
- ธรรมพงศ์ เนาวบุศร. การประเมินความต้องการน้ำอุปโภค บริโภคและอุตสาหกรรม. สำนักบริหารจัดการน้ำ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550

สตีเฟนยาญกมลศรีอึ้ง

อึ้ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อึ้งกวางค์ พลนอก)

6. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล [Methodology]

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยวิธีการวิจัยและพัฒนา สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูลคือมหาวิทยาลัยนเรศวร  
The type of research is "Research and Development". The research will be done at Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

7. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ระยะที่ 1 เวลา 6 เดือน)

[Schedule for the entire project and expected outputs]

กิจกรรม [Activity]	เดือนที่ [Month]						หมายเหตุ [ Remark]
	1	2	3	4	5	6	
1. กำหนดพื้นที่ ที่ใช้ในการขุดเจาะเพื่อการวิจัย [Finding the suitable area for drilling]							
2. การสำรวจการใช้น้ำในปัจจุบันและการสำรวจทางธรณีวิทยา [Geological and groundwater surveying]							
3. การขุดเจาะสำรวจน้ำใต้พื้นดิน [Drilling]							
4. การวิเคราะห์ปริมาณน้ำและปริมาณแร่ธาตุในน้ำใต้พื้นดินที่ ระดับความลึกระยะต่างๆ [Water qualities analysis]							
5. การวางระบบขอบบ่อและเทคโนโลยีป้องกันการปนเปื้อน ของจุลชีพจากการไหลของน้ำใต้พื้นดิน [Casing, piping and contaminant protection systems]							
6. การวางระบบการสูบน้ำใต้พื้นดิน ที่กักเก็บน้ำ หัวจ่ายน้ำ และ ระบบไฟฟ้าในกระบวนการผลิต [Pumping, water storage, and electric supply systems]							
7. การวางระบบเครื่องตรวจวัดปริมาณแร่ธาตุอัตโนมัติ [Water monitoring and control]							
8. การรายงานผล [Report documentation]							

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภัยภูมิต์ กิ่ง

อภัยภูมิต์ กิ่ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภัยภูมิต์ กิ่ง พลนอก)



8. งบประมาณของโครงการวิจัย (จำนวนทั้งสิ้น Total 18,750,000 Baht)

8.1 มหาวิทยาลัยนเรศวร [Naresuan University] 10,500,000 Baht

รายละเอียดค่าใช้จ่าย [Expenses Detail]	งบประมาณ ม.นเรศวร Cost Naresuan University
<b>1. หมวดค่าตอบแทน [Stipend]</b>	
1.1 ค่าตอบแทนผู้วิจัย [Researcher]	100,000
<b>2. หมวดค่าใช้จ่าย [Expenses]</b>	
2.1 ค่าจ้างเหมาในการสำรวจการใช้น้ำในปัจจุบันและการสำรวจทางธรณีวิทยาการสำรวจน้ำใต้ดิน [Total cost for geological and groundwater surveying]	1,500,000
2.2 ค่าจ้างเหมาในการขุดเจาะน้ำใต้ดิน [Total cost for groundwater drilling]	2,000,000
2.3 ค่าจ้างเหมาในการสร้างแนวป้องกันการปนเปื้อนของน้ำดิบ [Total cost for casing and contaminant protection]	1,300,000
2.4 ค่าจ้างเหมาในการติดตั้งระบบเฝ้าระวังและระบบควบคุม [Total cost for monitoring system installation]	1,400,000
2.5 ค่าจ้างเหมาในการติดตั้งแท่นจ่ายน้ำดื่ม [Total cost for water distribution point]	1,150,000
2.6 ค่าจ้างเหมาในการวิเคราะห์ข้อมูลของคุณภาพน้ำ ด้านอุทกธรณีวิทยา [Total cost for mineral groundwater qualities analysis]	1,200,000
2.7 ค่าจ้างเหมาบริการขนส่ง [Total cost for transportation]	1,000,000
2.8 ค่าจ้างเหมาจัดทำรายงาน [Total cost for documentation]	50,000
<b>3. หมวดค่าวัสดุ [Materials]</b>	
3.1 วัสดุสำนักงาน [Office supplies]	50,000
3.2 วัสดุคอมพิวเตอร์ [Computer supplies]	50,000
3.3 วัสดุวิทยาศาสตร์ [Laboratory supplies]	500,000
3.4 วัสดุก่อสร้าง [Construction materials]	200,000
รวมทั้งสิ้น [Total]	10,500,000

\* สามารถปรับเปลี่ยนได้ในทุกรายการ [All item is subject to be adjustable]

สิ้นงบประมาณทั้งสิ้น

๑๗/๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมภรณ์ พลนอก)



8.2 EM-TAC ASIA 8,250,000 Baht

รายละเอียดค่าใช้จ่าย [Expenses Detail]	งบประมาณ EM-TAC ASIA
1. หมวดค่าใช้จ่าย [Expenses]	
1.1 ค่าเทคโนโลยีการขุดเจาะเพื่อให้ได้น้ำแร่ใต้พื้นดิน [Intelligence property for mineral groundwater drilling system]	3,500,000
1.2 ค่าเทคโนโลยีการวางระบบท่อป้องกันการปนเปื้อน และโครงสร้างทาง วิศวกรรมอื่นๆ [Intelligence property for contaminant protection and structure system]	2,500,000
1.3 ค่าเทคโนโลยีในการวางระบบอัตโนมัติด้านมาตรวิทยา [Intelligence property for automatic monitoring system]	2,250,000
รวมทั้งสิ้น [Total]	8,250,000

9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ [Expected Benefits]

- 9.1 ทราบชนิดและปริมาณแร่ธาตุในน้ำแร่ที่ความลึกระดับต่างๆ  
[Evaluate the quality and quantity of mineral groundwater]
- 9.2 ทราบจำนวนและชนิดสารปนเปื้อนในน้ำแร่ที่ความลึกระดับต่างๆ  
[Evaluate the types of contamination in mineral groundwater]
- 9.3 ทราบประสิทธิภาพของเทคโนโลยีป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษต่างๆ ที่อยู่ใต้พื้นดิน  
[Evaluate the performance of contaminant protection system]
- 9.4 ทราบประสิทธิภาพระบบอัตโนมัติ ในการตรวจวัดปริมาณแร่ธาตุในน้ำแร่ใต้พื้นดิน  
[Evaluate the efficiency of automatic monitoring system of mineral groundwater quality]
- 9.5 ทราบข้อมูลระบบการจ่ายน้ำ การกักเก็บน้ำ และระบบไฟฟ้าในกระบวนการผลิตที่เหมาะสม  
[Information on water distribution, water storage and electric supply for water production process]
- 9.6 ผู้ที่ได้รับประโยชน์คือประชาคมมหาวิทยาลัยนเรศวร  
[University members (i.e. Student, Academic staff, and Officer staff) in Naresuan University will take advantage on this project]
- 9.7 การใช้ประโยชน์ในการวางแผนขยายผลพัฒนาแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดินในเขตพื้นที่พิษณุโลกและใกล้เคียง  
[This can be used as a model for other mineral groundwater supply in Phitsanulok and surrounding area]

สวทช. มหาวิทยาลัยนเรศวร

อ.ดร. ก.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กังกวางค์ พลนอก)

10. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ [Success fullness]

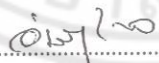
ประเภท	ผลงาน	จำนวน
การตีพิมพ์และเผยแพร่	ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีค่า Impact Factor	.... เรื่อง
	ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ (ไม่มีค่า Impact Factor)	.... เรื่อง
	ตีพิมพ์ในวารสารระดับประเทศ	.... เรื่อง
	นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับนานาชาติ ที่มีการตีพิมพ์บทความบน Proceedings	.... เรื่อง
	นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ ที่มีการตีพิมพ์บทความบน Proceedings	.... เรื่อง
	บทความวิชาการ ตำรา หนังสือที่มีการรับรองคุณภาพ	.... เรื่อง
การใช้ประโยชน์	ถ่ายทอดผลงานวิจัย / เทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมาย และได้รับการรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง [Technology Transfer]	..1... เรื่อง
	ได้สิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรืออื่นๆ เช่น ฐานข้อมูล Software ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป [Innovation]	..1..ผลงาน
การจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา	อนุสิทธิบัตร	.... ผลงาน
	สิทธิบัตร	.... ผลงาน

11. คำชี้แจงอื่นๆ [etc.]

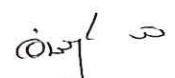
11.1 Joint Research of Naresuan University and EM-TAC ASIA

การร่วมมือในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการสำรวจแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดิน ซึ่งนำไปสู่ความร่วมมือทางด้านเทคโนโลยี

11.2 Operation Research Project

  
 ..... หัวหน้าโครงการ  
 (...ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภัยวงศ์ พลนอก...)  
 วันที่ ..... ๒๔ กันยายน ๕๖

สภามหาวิทยาลัยนเรศวร

  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภัยวงศ์ พลนอก)

12. ข้อคิดเห็นต่อโครงการ

อึ้งไฉ  
..... ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ฯ  
(...ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อึ้งไฉ พลอนอก...)  
วันที่ 24 กันยายน 56

13. ข้อคิดเห็นต่อโครงการ

สพ/ดร.พทิต มังกรไชย

John Dman  
..... อธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร  
(...ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน...)  
วันที่ 24 กันยายน 56



สพ/ดร.พทิต มังกรไชย

อึ้งไฉ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อึ้งไฉ พลอนอก)



ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายอึ้งฎางค์ พลนอก  
(ภาษาอังกฤษ) Mr.Assadang Polnok

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3529900089669

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ 8

สถานที่ติดต่อ

ที่ทำงาน อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง อาคารมหาธรรมราชา มหาวิทยาลัยนเรศวร

โทรศัพท์ 055-968888

โทรสาร 055-968724

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 086-9326026

E - mail assadangp@yahoo.com

ประวัติการศึกษา

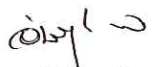
ปีการศึกษา	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา
พ.ศ.2548	ปร.ด. (ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต) สาขาเภสัชการ	มหาวิทยาลัยมหิดล ประเทศไทย
พ.ศ.2537	ภ.ม. (เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาเภสัชกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประเทศไทย
พ.ศ.2532	สศ.บ. (สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต) สาขาบริหารสาธารณสุข	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ประเทศไทย
พ.ศ.2529	ภ.บ. (เภสัชศาสตรบัณฑิต)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประเทศไทย

ประสบการณ์การทำงานวิจัย (ในตำแหน่งหัวหน้าโครงการ)

ปีงบประมาณ	โครงการ	แหล่งทุน	สถานะการดำเนินงาน
พ.ศ.2557	การพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวผสมสารสกัด จมูกข้าว	งบประมาณแผ่นดิน	ดำเนินโครงการ
พ.ศ.2556	การพัฒนาตำรับโลชั่นกันยุงผสม IR3535 ในรูปแบบอนุภาคไขมันขนาดนาโน	เงินรายได้ ม.นเรศวร	ดำเนินโครงการ
พ.ศ.2551	การพัฒนาเครื่องสำอางบำรุงผิวผสมสาร สกัดจากรำข้าวในอนุภาคระดับนาโน	งบประมาณแผ่นดิน	ปิดโครงการ
พ.ศ.2551	การประเมินตำรับต้านสิวที่มีเอนไซม์ไล โซสเตฟีน	แหล่งทุนภายนอก	ปิดโครงการ
พ.ศ.2551	การตั้งตำรับเจลสมานแผลในปากจาก สารสกัดบัวบก	แหล่งทุนภายนอก	ปิดโครงการ
พ.ศ.2551	การพัฒนาการเก็บกักสารสกัดชะเอมในนี โอโซมเพื่อใช้ทางเครื่องสำอาง	แหล่งทุนภายนอก	ปิดโครงการ

สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ เทคโนโลยีเภสัชกรรม, ระบบนำส่งยา, วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง, สมุนไพร

ภาระงานในปัจจุบัน ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร, ภาระงานสอน

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อึ้งฎางค์ พลนอก)

## ผลงานวิจัย

### ก. ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

- Supavadee Boontha, Hans E. Junginger, Neti Waranuch, Assadang Polnok, Tasana Pitaksuteepong. Formation of particles prepared using chitosan and their trimethyl chitosan derivatives for oral vaccine delivery: Effect of molecular weight and degree of quaternization. Songklanakarin J. Sci. Technol. 32 (4) Jul.- Aug. (2010) 363-371.
- อัจฉางค์ พลนอก, อรรถวิทย์ สมศิริ. การพัฒนาเครื่องสำอางทำความสะอาดผสมสมุนไพรเพื่อสินค้าหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ "นเรศวรวิจัย" ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก. 2548.
- อัจฉางค์ พลนอก, สุวรรณ เตโชวาณิชย์. ผลของสารแขวนตะกอนต่อความคงตัวของยาเตรียมเฉพาะคีโตโคโนโซล. วารสารเภสัชกรรมโรงพยาบาล(ประเทศไทย) 14 (2004) 27-34.

### ข. ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

- Pawinee Noomwong, Wantanee Ratanasak, Assadang Polnok, Narong Sarisuta. Development of Acyclovir-loaded Bovine Serum Albumin Nanoparticles for Ocular Drug Delivery. International Journal of Drug Delivery. 3 (2011) 669-675.
- Assadang Polnok, J. Coos Verhoef, Mads B. Peterson, Wichet Leelamanit, Narong Sarisuta, Hans E. Junginger. Bioavailability of desmopressin from a superporous hydrogel based drug delivery system. Poster Presentation at the 65th International Congress of International Federation of Pharmacy (FIP), 3 - 8 September 2005, InterContinental Citystars Heliopolis, Cairo, Egypt.
- Assadang Polnok, J. Coos Verhoef, Gerrit Borchard, Narong Sarisuta, Hans E. Junginger. In vitro evaluation of intestinal absorption of desmopressin using superporous hydrogel baesd drug delivery system. Int. J. Pharm. 269 (2004) 303-310.
- Polnok, J. C. Verhoef, G. Borchard, N. Sarisuta, H. E. Junginger. Influence of methylation process on the degree of quaternization-of N-trimethyl chitosan chloride. Eur. J. Pharm. Biopharm. 57 (2004) 77-83.
- Assadang Polnok, Wichet Leelamanit, Narong Sarisuta. N-trimethyl chitosan chloride nanoparticle as a carrier system for mucosal protein delivery. Oral and Poster Presentation at the 14th Symposium on Microencapsulation. International Microencapsulation Society, 4-6 September 2003. National University of Singapore, Singapore.

### ค. ผลงานวิจัยที่นำไปใช้ประโยชน์ได้

●

### ง. ผลงานอื่นๆ เช่น ตำรา บทความ สิทธิบัตร ฯลฯ

●

### จ. รางวัลผลงานวิจัยที่เคยได้รับ

●

สภามหาวิทยาลัย

อ.อ.อ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัจฉางค์ พลนอก)



2. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Ig-Hwan, SUNG Ph.D.

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน -

ตำแหน่งปัจจุบัน Principal Hydrogeologist

สถานที่ติดต่อ

ที่ทำงาน 825 Expo-Officetel, 381 Manyen Dong, Seo-gu, Daejeon, 302-834, KOREA

โทรศัพท์ +82-42-862-2267

โทรสาร +82-42-868-3080

โทรศัพท์เคลื่อนที่ +82-10-5427-2268

E - mail : sih@kigam.re.kr

#### ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา
ค.ศ.1974	B.S : Major Geology	Kyung-Buk National University in Korea.
ค.ศ.1981	M.S : Major : Hydrogeology	Kyung-Buk National University in Korea
ค.ศ.1985	Completion of the 3-year Ph.D Course Major : Hydrogeology	Kyung-Buk National University in Korea from
ค.ศ.1988	D.E.A : Major: Hydrogeology	Orleans University in France
ค.ศ.1991	Ph.D : Major : Hydrogeology	Orleans University in France.
Title of thesis : Study of Groundwater resources in Taegu city. Korea - Analysis of hydrogeological, geochemical data and hydrodynamical model -		

#### Dispatch & Research in Foreign Countries

- Institute of Hydrology in Oxford (England) : 1986. 3. ~ 1986. 9.
- Geological Survey in Victoria State (Australia) : 1985. 1. ~ 1985. 6.
- Dames & Moore Co. In Hawaii (USA) : 1981. 6. ~ 1981. 9 .
- Korea Himalaya Makalu Expedition (Nepal) : 1982.2. ~ 1982. 7.

#### Work Experience: : 1978. 9. ~ Present

- Korea Institute of Geoscience & Mineral Resources (KIGAM).
- Principal Hydrogeologist
- Project Manager, Urban Area and Natural Mineral Water Resources.
  - Groundwater resources management in Urban Areas,
  - Natural Mineral Water Resorces
  - Soil and Groundwater Remedation
  - Geothermal Resources

สำนักงานอุตสาหกรรม

อึ้ง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อึ้งฉางกัก พลนอก)



## University Appointments

- Adjunct Professor in ChungNam National University
- Adjunct Professor in Kong-Ju National University

## Member

- President of Korea Society of Soil & Groundwater Environment : 2007 ~ 2010
- Advisory committee on The Ministry of Environment : 1993 ~ present
- an Environmental Council on The Ministry of Environment : 1993 ~ present
- Advisory committee on protection of the Quality and Supply of Freshwater Resources in The Office of the Prime Minister : 1997 ~ 2003
- Advisory committee on The Presidential Commission on Sustainable Development Republic of Korea : 2004 ~ 2006
- Advisory committee on The Office of Natinal Rever Restoration in Ministry of Land, Transportation & Maritime Affairs : 2007 ~ present
- Advisory committee on The Ministry of Natinal Defense for protection & remedation in Restorated U.S. army bases in Korea: 2007 ~ present
- Cultural Heritage Committee member on Cultural Heritage Administration of Korea: 2013 ~ present

## Prize

- 1999. 12. : Honoring of One-hundred Environmentay-persons in The Twenty-First Century from The Water Resources News
- 2003. 12. : Honoring from Minister of Environment
- 2006. 6. : Medal of Merit from The Government of Korea
- 2012. 7. : Honoring of "one of Environment 100 People" from The committee for 100 people of Environment Envtimes•GKBS

## Currently Research

- Protection and reclamation for the soil & groundwater resources in Urban area (Seoul, Pusan, Taegu, Kwangju, Ulsan areas) and Restorated U.S. army bases in Korea
- Groundwater monitoring & modeling in crystalline rock basin in Korea.
- Remote control system developments and water-chemistry for Natural Mineral water resources in Korea during 15 years.
- Institution of Environmental Policy & Law for the Groundwater and Natural Mineral Water Resources in Korea during 20 years.

สันทนาอุทกศาสตร์

อ. อ. อ.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมภางค์ พลนอก)

หน้า 13 จาก 20

3. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายอุปลัมภ์ นาครักษ์  
(ภาษาอังกฤษ) Mr.Auppatham Nakaruk

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3-1104-00186-997

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

สถานที่ติดต่อ

ที่ทำงาน ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

โทรศัพท์ 055-964-224

โทรสาร 055-964-003

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 087-362-0558

E - mail nakaruk@gmail.com

ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา
พ.ศ.2545	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยบูรพา ประเทศไทย
พ.ศ.2548	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ประยุกต์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง ประเทศไทย
พ.ศ.2553	Doctor of Philosophy (Materials Science and Engineering)	The University of New South Wales

ประสบการณ์การทำงานวิจัย (ในตำแหน่งหัวหน้าโครงการ)

ปีงบประมาณ	โครงการ	แหล่งทุน	สถานะการดำเนินงาน
2556	การพัฒนาฟิล์มบางไททาเนียมไดออกไซด์ แบบสถานะผสม	งบประมาณเงิน รายได้ปี 2556	อยู่ระหว่างการพิจารณาทุน

สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ

- เทคโนโลยีฟิล์มบาง
- การสังเคราะห์เซรามิก
- การวิเคราะห์วัสดุ
- การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคสเปกโตรสโคปี
- การวิเคราะห์ด้วยเทคนิครังสีเอ็กซ์

ภาระงานในปัจจุบัน

- การสอน 9 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ผลงานวิจัย

- ก. ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติ

•

สถาบันวิจัยและพัฒนา

๐๒๗๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยัชฎาภรณ์ พจนอก)



ข. ผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

- W.L. Kwong, A. Nakaruk, P. Koshy, and C.C. Sorrell, "Photoelectrochemical Properties of WO<sub>3</sub> Nanoparticulate Thin Films Prepared by Carboxylic Acid-Assisted Electrodeposition", *Thin Solid Films*, in press
- C.-P. Lin, H. Chen, A. Nakaruk, P. Koshy, and C.C. Sorrell, "Effect of Annealing Temperature on the Photocatalytic Activity of TiO<sub>2</sub> Thin Films", *Energy Procedia*, in press
- W.L. Kwong, H. Qiu, A. Nakaruk, P. Koshy, and C.C. Sorrell, "Photoelectrochemical Properties of WO<sub>3</sub> Thin Films Prepared by Electrodeposition", *Energy Procedia*, in press
- D. Channei, B. Inceesuangvorn, N. Wetchakun, S. Phanichphant, A. Nakaruk, P. Koshy, and C.C. Sorrell, "Photocatalytic Activity under Visible Light of Fe-Doped CeO<sub>2</sub> Nanoparticles Synthesized by Flame Spray Pyrolysis", *Ceram. Int.*, **39** (2013), 3129-3134
- D. Channei, A. Nakaruk, S. Phanichphant, P. Koshy, and C.C. Sorrell, "Cerium Dioxide Thin Films Using Spin Coating", *J. Chem.*, 2013 (2013) Article No. 579284
- C.Y.W. Lin, D. Channei, P. Koshy, A. Nakaruk, and C.C. Sorrell, "Multivalent Mn-doped TiO<sub>2</sub> thin films", *Physica E*, **44** (2012) 1969-1972
- C.Y.W. Lin, D. Channei, P. Koshy, A. Nakaruk, and C.C. Sorrell, "Effect of Fe doping on TiO<sub>2</sub> films prepared by spin coating", *Ceram. Int.*, **38** (2012) 3943-3946
- C.Y.W. Lin, A. Nakaruk, and C.C. Sorrell, "Mn-doped titania thin films prepared by spin coating", *Prog. Org. Coat.*, **74** (2012) 645-647
- A. Nakaruk, C.Y.W. Lin, P. Koshy, C.C. Sorrell, "Iron-doped titania thin films prepared by spin coating", *Adv. Appl. Ceram.*, **111** (2012) 129-133
- A. Nakaruk, C.Y.W. Lin, D. Channei, P. Koshy, and C.C. Sorrell, "Fe-doped and Mn-doped titanium dioxide thin films", *J. Sol-Gel Sci. Technol.*, **61** (2012) 175-178
- A. Nakaruk, H. Chen, A. Waibel, P. Koshy, and C.C. Sorrell, "Surface modification of titanium dioxide thin films by manganese doping", *e-J. Surf. Sci. Nanotech.*, **10** (2012) 103-106.
- G. Kavei, A. Nakaruk, and C.C. Sorrell, "Equilibrium state of anatase to rutile transformation for titanium dioxide film prepared by ultrasonic spray pyrolysis technique", *Mater. Sci. Appl.*, **2** (2011) 700-705
- A. Nakaruk, G. Kavei, and C.C. Sorrell, "Synthesis of mixed-phase titania films by low-temperature ultrasonic spray pyrolysis", *Mater. Lett.*, **64** (2010) 1365-1368
- A. Nakaruk, D. Ragazzon, and C.C. Sorrell, "Anatase-rutile transformation through high-temperature annealing of titania films produced by ultrasonic spray pyrolysis", *Thin Solid Films*, **518** (2010) 3735-3742

ศาสตราจารย์ ดร.อภัยภูวนาท

อภัยภูวนาท



- A. Nakaruk, C.Y. Lin, D.S. Perera and C.C. Sorrell, "Effect of annealing temperature on titania films prepared by spin-coating" *J. Sol-Gel Sci. Technol.*, 55 (2010) 328-334
- A. Nakaruk, D. Ragazzon, and C.C. Sorrell, "Anatase thin films by ultrasonic spray pyrolysis", *J. Anal. Appl. Pyrol.*, 88 (2010) 98-101
- A. Nakaruk and C.C. Sorrell, "Conceptual model for spray pyrolysis mechanism: Fabrication and annealing of titania thin films", *J. Coat. Technol. Res.*, 7 (2010) 665-676
- A. Nakaruk, P.J. Reece, D. Ragazzon, and C.C. Sorrell, "TiO<sub>2</sub> films prepared by ultrasonic spray pyrolysis", *Mater. Sci. Technol.*, 26 (2010) 469-472
- A. Nakaruk, D.S. Perera, and C.C. Sorrell, "Influence of deposition temperature on titania films deposited by ultrasonic spray pyrolysis", *Adv. Technol. Mater. Mater. Process. J.*, 12 (2010) 1-8
- A. Nakaruk, H.Z. Abdullah, J.S. Yun, D.A.H. Hanaor, and C.C. Sorrell, "Fabrication of thin and thick films of photocatalytic titania", *Adv. Sci. Technol.*, 72 (2010) 144-149
- C.C. Sorrell, T.C. Palmer, L.J. Bowen, and A. Nakaruk, "Solar-thermal energy conversion and storage: conductive heat transfer using self-assembled bulk graphite", *Adv. Sci. Technol.*, 74, (2010) 253-59
- D. Ragazzon, A. Nakaruk, and C.C. Sorrell, "Deposition rate of anatase films by ultrasonic spray pyrolysis", *Adv. Appl. Ceram.*, 109 (2010) 196-199

ค. รางวัลผลงานวิจัยที่เคยได้รับ

- *The 2<sup>nd</sup> Oral Presentation Award*  
10<sup>th</sup> Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium  
Ubon-Ratchathani, Thailand
- *The Best Paper Award of Nanotechnology and Materials Technology session*  
10<sup>th</sup> Eco-Energy and Materials Science and Engineering Symposium  
Ubon-Ratchathani, Thailand
- *Travel Award*  
6<sup>th</sup> International Symposium on Surface Science  
Tokyo, Japan
- *Commendation, Outstanding Student Research Award*  
Taiwan Semiconductor Manufacturing Company  
Hsinchu, Taiwan

อ.ดร.อภัยสิทธิ์ อภัยสิทธิ์

4. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Suk Man Bae

1986. 7 : Established HongIk IT System Co., Ltd / president

Mo-A Institute – worked as a simulation researcher for Ministry of national defense of Korea.

Worked as a visiting professor for computer science at Young Nam University

Worked as a visiting professor for computer science at Gae Myoung University

Worked as a director for business administration system development, fabric manufacturing computerization system development, overall computerization system at Chamber of Commerce of Korea

Established Mac C.A.I Computer Science Academy - an affiliated school with HongIK IT System Co., Ltd. / President

Established Big Vision Co., Ltd – President

- Invented and developed AURORA VISION, FLEX VISION
- Granted a patent for outdoor internet information text message system using optic fiber.

Established Jung Tong Planning Co., Ltd – CEO & CTO

- 2001. 7 granted a patent
- IDP – 72XG FCC EMI approved standardization.
- System for preventing plain air for picture on outdoor screen
- Merged with BJ system Co., Ltd
- Founded Optic chemical institute / Korea Industrial Technology Association

2001. 7 : R&D with Samyang Sa Institute

- Technical cooperation agreement with Samyang Sa Institute
- Cooperative technology director for Optics technology with Toray company in Japan

2005. 9 : Established HanGong Media AD Co., Ltd [CEO/ CTO]

- FLEX VISION commercialised
- 2007. 2 : advisor to HK CCW & Shanghai CCW
- 2007. 7: Established EM TAC Co., Ltd. Consulting overseas' technology assets and marketing. / chairman
- Granted patent for optic display. – 4 international patents. 9 domestic patents at Present.

HanGong Media Ad., Co., Ltd / owner and founder

- Screen production & consultancy for media technology  
www.hgmedia.co.kr
- perform media “Façade”

ศาสตราจารย์ ดร. อัยยวัฒน์ พลนอก

อ. อัยยวัฒน์ พลนอก

1. Jeec Co., Ltd / [www.jeec.jp](http://www.jeec.jp) /

CTO at present title.

May 13th 20012 appointed as the Vice Chairman and acquired the shares officially through board meeting.

2. Smart Digital Solution / [www.smartds.kr](http://www.smartds.kr)

Mr. Bae invested with his technology. 70% shares owned.

Act as an B2B agent for Sam Sung Electronics

others

He has been associated with many other high tech owned companies and consulting them regarding technology as well as research and development new material for ads media mostly with Japanies companies.

With them he also has been conducting analysis and evaluation on new state-of-the-art-technology and emerging technology.



ศาสตราจารย์ ดร. อัยการักษ์ พลนอก

อัยการักษ์ พลนอก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัยการักษ์ พลนอก)



5. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Yun Seong Eum

Mobile : 010-6811-8914

E-mail : yseum65@hanmail.net

Attainments in scholarship

Year	School	Degree
1984.2	Osan high school	
1989.2	KyungHee University Computer Engineering	B.Eng.
1991.8	YonSei University Graduate School of Engineering Computer Science	M.Eng.
1999.8	KAIST(Korea Advanced Institute of Science and Technology) MIS(Management Information System)	Ph.D.
2002.10	Stanford University Graduate school of Management SEIT(Strategy and Entrepreneurship in the Information Technology) Course Completion	
2010.2	KAIST Chin's AMP(Advanced Management Program) Course Completion	

Career

1989.3-1990.8	The military service
2000.3-2000.9	KAIST Tecno MBA request research fellow
2000.10-2001.8	KyongGi University Part Time Professor of Management Department
2001.3-2002.2	Halla University Charge of Lecture Professor Management Department
2001.8-2002.8	Hunoid Consulting Director
2002.8-2003.3	Hara IT Director
2004.11-2008.7	DNC Co. CEO
2010.3 -2011.8	Culex Korea CoCEO
2008.8 -present	E-Bizrun Co. CEO

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อ.สงัด

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัยยวัฒน์ พลนอก)

6. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวมนทิรา มีขำ  
(ภาษาอังกฤษ) Miss Montira Meekhum

หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1659900169339

ตำแหน่งปัจจุบัน เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

สถานที่ติดต่อ

ที่ทำงาน อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง อาคารมหาธรรมราชา มหาวิทยาลัยนเรศวร

โทรศัพท์ 055-968727

โทรสาร 055-968724

โทรศัพท์เคลื่อนที่ 081-6050987

E - mail nunnun\_na@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

ปีการศึกษา	คุณวุฒิ	สถาบันการศึกษา
พ.ศ. 2551	ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาประวัติศาสตร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร ประเทศไทย
พ.ศ. 2552	บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาการท่องเที่ยว	มหาวิทยาลัยนเรศวร ประเทศไทย

ประสบการณ์การทำงานวิจัย (ในตำแหน่งหัวหน้าโครงการ)

ปีงบประมาณ	โครงการ	แหล่งทุน	สถานะการดำเนินงาน

สาขาวิชาที่เชี่ยวชาญ บริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์

ภาระงานในปัจจุบัน เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป อุทยานวิทยาศาสตร์ภาคเหนือตอนล่าง มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผลงานวิจัย

ศ.ดร.อภัยคุณศรีสิงห์

อภัยคุณศรีสิงห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภัยคุณศรีสิงห์ พลานอก)



ภาคผนวก ง

สัญญา์รับทุนอุดหนุนการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์





**สัญญารับทุนอุดหนุนการวิจัย (กรณีพิเศษ)**  
**จากงบประมาณรายได้ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557**

**โครงการ :** โครงการวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ

สัญญานี้ทำขึ้น ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร ตั้งอยู่ที่ 99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก เมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2556 ระหว่างมหาวิทยาลัยนเรศวร โดย นายสุจินต์ จินายน ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันในนามมหาวิทยาลัย ตามประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง แต่งตั้งอธิการบดีมหาวิทยาลัยนเรศวร ประกาศ ณ วันที่ 12 ธันวาคม 2555 ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ให้ทุน” ฝ่ายหนึ่ง กับ นายอชฎวงศ์ พลนอก ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับทุน” อีกฝ่ายหนึ่ง ทั้งสองฝ่ายตกลงกัน มีข้อความดังต่อไปนี้

**การให้และรับทุน**

ข้อ 1 ผู้ให้ทุนตกลงให้ทุนอุดหนุนวิจัยแก่ผู้รับทุนเพื่อการวิจัย เรื่อง โครงการวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้จะเรียกว่า “โครงการวิจัย” หรือ “โครงการ” ตามเอกสารแนบหมายเลข 1 ในวงเงิน 10,500,000.00 บาท (สิบล้านห้าแสนบาทถ้วน) โดยมีระยะเวลาดำเนินการของโครงการวิจัย ไม่เกิน 6 เดือน นับตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2556 ถึงวันที่ 31 มีนาคม 2557

ข้อ 2 ผู้ให้ทุนจะจ่ายเงินตามสัญญา ให้กับผู้รับทุนเป็นงวดๆ ตามกำหนดเวลา และเงื่อนไขตามเอกสารแนบหมายเลข 1 และตามระเบียบต่างๆ ของผู้ให้ทุน

ผู้รับทุนจะต้องใช้เงินทุนที่ได้รับตามสัญญา เพื่อดำเนินการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการตามสัญญานี้ เท่านั้น และจะต้องใช้อย่างประหยัด และเหมาะสม ตามระเบียบการเงินฯ ของผู้ให้ทุน ตลอดจนจัดเตรียมหลักฐานการรับเงิน และการจ่ายเงินให้ถูกต้องครบถ้วน เพื่อให้ผู้ให้ทุนตรวจสอบได้ และในกรณีที่เกิดปัญหาซึ่งต้องพิจารณาว่าการใช้เงินเพื่อดำเนินการของผู้รับทุนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่ ทั้งสองฝ่ายตกลงให้ผู้ให้ทุนเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด

ผู้ให้ทุนจะไม่หักเงินทุนอุดหนุนโครงการนี้ เป็นค่าใช้จ่ายทางอ้อมใดๆ (Indirect or overhead cost) ทั้งสิ้น หากมีรายได้ หรือผลประโยชน์ใดๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินการวิจัย ผู้รับทุนจะต้องรายงานให้ผู้ให้ทุนทราบเป็นหนังสือโดยเร็ว ตลอดจนบันทึกรายรับดังกล่าวในรายงานการเงินที่เสนอต่อผู้ให้ทุน

หากมีเงินเหลือเมื่อสิ้นสุดโครงการแล้ว ผู้รับทุนจะต้องคืนเงินที่เหลือพร้อมดอกเบี้ยที่เกิดขึ้นให้แก่ผู้ให้ทุน ภายใน 60 (หกสิบ) วัน นอกจากจะมีหลักฐานเป็นหนังสือว่าได้มีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น

**ข้อ 3 การเบิกจ่ายเงินของผู้รับทุน**

3.1 งวดแรก จำนวนเงิน 7,800,000 บาท (เจ็ดล้านแปดแสนบาทถ้วน) เมื่อส่งแบบคำขออนุมัติเบิกเงิน พร้อมสัญญาไปยังกองบริหารการวิจัย และส่งต่อไปยังกองคลัง

3.2 งวดที่สอง จำนวนเงิน 2,700,000 บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) เมื่อส่งแบบคำขออนุมัติเบิกเงิน พร้อมกับส่งสรุปรายงานการเงิน รายงานผลการดำเนินงานฉบับสมบูรณ์ และสำเนาต้นฉบับ (Reprint) ที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่มีมาตรฐานตามเกณฑ์ สมศ. หรือ สกว. หรือการประชุมทางวิชาการที่มีการประเมินบทความวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตีพิมพ์ใน Proceedings หรือรายงานการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นๆ ที่เหมาะสม และรายงานค่าใช้จ่ายเงินทั้งหมดของโครงการไปยังกองบริหารการวิจัย และส่งต่อไปยังกองคลัง

โครงการที่ไม่สามารถนำส่งรายงานผลการดำเนินงานฉบับสมบูรณ์ และสำเนาต้นฉบับ (Reprint) ที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ ในวารสารวิชาการที่มีมาตรฐานตามเกณฑ์ สมศ. หรือ สกว. หรือการประชุมทางวิชาการที่มีการประเมินบทความวิจัยโดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตีพิมพ์ใน Proceedings หรือรายงานการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมได้ จะไม่รับ

เอกสารปกปิด ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

การพิจารณาการเบิกจ่ายเงินในงวดที่ 2 จนกว่าสามารถดำเนินการในส่วนดังกล่าวให้แล้วเสร็จ หลังจากจากสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินโครงการ

เอกสารหรือหลักฐานแนวทางการเงินต่างๆ ให้ผู้รับทุนเป็นผู้รับผิดชอบในการเก็บหลักฐานดังกล่าว และพร้อมสำหรับการเรียกตรวจสอบหากมีการร้องขอ

#### การดำเนินงาน

ข้อ 4 ผู้รับทุนจะต้องทำงานวิจัยตามโครงการนี้ด้วยความวิริยะอุตสาหะ และรับรองว่าจะไม่นำงานตามโครงการวิจัยบางส่วน หรือทั้งหมดไปให้ผู้อื่นรับช่วง เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจากผู้ให้ทุนเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน

ข้อ 5 ผู้รับทุนต้องดำเนินงานตามโครงการในทันที นับแต่วันลงนามในสัญญา ถ้าหากผู้รับทุนมิได้เริ่มดำเนินการภายใน 30 (สามสิบ) วัน นับจากวันดังกล่าว ผู้ให้ทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญา

ผู้รับทุนต้องดำเนินงานตามวิธีการที่เสนอไว้ตามเอกสารหมายเลข 2 และเอกสารหมายเลข 3 ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ หากเกิดอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการวิจัยได้ หรือมีความจำเป็นจะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงแผนงานหรือวิธีการใดๆ ผู้รับทุนจะต้องแจ้งให้ผู้ให้ทุนทราบเป็นหนังสือภายในกำหนด 30 (สามสิบ) วัน ทั้งนี้ผู้ให้ทุนมีสิทธิที่จะยุติการสนับสนุนทุนวิจัย หรือให้ความเห็นชอบกับการแก้ไขเปลี่ยนแปลงโครงการได้ตามความเหมาะสม

กรณีไม่สามารถทำการวิจัยตามโครงการให้แล้วเสร็จได้ภายในกำหนดเวลาตามข้อ 1 ผู้รับทุนต้องแจ้งเหตุผลให้ผู้ให้ทุนทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และขออนุมัติขยายเวลาก่อนวันสิ้นสุดสัญญาไม่น้อยกว่า 15 (สิบห้า) วัน ทั้งนี้ ผู้ให้ทุนทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะพิจารณาอนุมัติให้ขยายเวลาหรือไม่ก็ได้ โครงการที่ได้รับอนุมัติให้ขยายเวลาได้จะถือเอาวันสุดท้ายของการขยายเวลาเป็นวันกำหนดส่งผลงาน หากพ้นกำหนดวันส่งผลงานนั้นให้ถือว่าผู้รับทุนส่งผลงานล่าช้า

ข้อ 6 ผู้รับทุนต้องรับผิดชอบการดำเนินการวิจัย โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้เกี่ยวข้อง ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามจริยธรรมการวิจัย

ข้อ 7 ผู้รับทุนต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ให้ทุน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเข้าไปในสถานที่ทำการของผู้รับทุน หรือสถานที่ที่ทำการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการติดตาม และประเมินผลการวิจัยตามโครงการได้

#### ผลงาน

ข้อ 8 ผู้ให้ทุน ผู้รับทุน ตกลงร่วมกันที่จะให้มีการประเมินคุณภาพผลงานวิจัยตาม วิธีการที่ผู้ให้ทุนกำหนดทั้งระหว่างดำเนินงานตามโครงการ และ/หรือ เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้น และผู้รับทุนต้องปรับปรุงแก้ไขผลงานวิจัยตามผู้ให้ทุนร้องขอ

ในการประเมินผลงานเพื่อการอนุมัติค่าใช้จ่ายในงวดที่ 2 ผู้วิจัยยินดีให้ผู้ให้ทุนประเมินผลงานตามที่ระบุไว้ในรายงานสรุปการเงิน

ข้อ 9 ผู้รับทุนต้องนำส่งผลงาน ซึ่งมีรูปแบบและเนื้อหาตามที่ผู้ให้ทุนกำหนดโดยนำส่งแก่ผู้ให้ทุนหรือผู้ให้ทุนมอบหมายภายใน 60 วัน นับตั้งแต่วันสิ้นสุดโครงการ

กรณีที่ผู้รับทุนไม่สามารถนำส่งรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ และสำเนาต้นฉบับ (Reprint) ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์/เผยแพร่ หรือรายงานการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสมภายใน 180 วัน ภายหลังจากเสร็จสิ้นระยะเวลาดำเนินโครงการ ผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุนระงับค่าใช้จ่ายในงวดที่ 2 ที่ยังคงค้างอยู่ตามที่ระบุไว้ในสัญญา และมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้



เอกสารปกปิด ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

### สิทธิและการยกเลิกสัญญา

ข้อ 10 สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาใดๆ ที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยตามสัญญานี้เป็นสิทธิของผู้ให้ทุน โดยให้ผู้ให้ทุนเป็นผู้ทำนิติกรรมใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลประโยชน์ในผลงานวิจัยแต่ผู้เดียว

หากผู้รับทุนต้องการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ใดๆ จะต้องทำความเข้าใจเป็นลายลักษณ์อักษรกับผู้ให้ทุนก่อน

ข้อ 11 ผู้รับทุน จะต้องรับผิดชอบ และชดใช้ค่าเสียหายใดๆ อันเกิดขึ้นจากการละเมิดบทบัญญัติแห่งกฎหมาย หรือละเมิดสิทธิใดๆ ในสิทธิบัตร หรือลิขสิทธิ์ของบุคคลที่สาม ซึ่งผู้รับทุน และผู้ที่ยอมรับมอบหมายนำมาใช้ในการปฏิบัติงานตามสัญญานี้

ข้อ 12 อุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ใดๆ ที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อโดยเงินทุนตามสัญญานี้ ให้ตกเป็นของผู้ให้ทุน

การใช้อุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์การวิจัยที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อดังกล่าว ผู้รับทุนจะต้องใช้ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์การวิจัยดังกล่าวให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีเสมอ และผู้รับทุนยินยอมให้ผู้ให้ทุน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเข้าตรวจสอบอุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ใดทุกเวลา ผู้รับทุนจะต้องจัดทำบัญชีแสดงรายการอุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์การวิจัยมอบให้ผู้ให้ทุน พร้อมกับรายงานการวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว หรือเมื่อสัญญาสิ้นสุดลง

กรณีอุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์การวิจัยเสียหาย โดยเหตุที่ผู้รับทุนต้องรับผิดชอบ ผู้รับทุนต้องจัดการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ติดตั้งเดิมด้วยค่าใช้จ่ายของตนเอง แต่หากเพิกเฉยไม่จัดการซ่อมแซมอุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ดังกล่าว ผู้ให้ทุนมีสิทธิซ่อมแซมเอง และเรียกให้ผู้รับทุนชดใช้ค่าใช้จ่ายตามจำนวนที่ผู้ให้ทุนออกค่าใช้จ่ายไป

เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยตามสัญญานี้แล้ว ผู้รับทุนจะต้องส่งอุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ที่เหลือจากการวิจัยให้แก่ผู้ให้ทุน เจ้าของอุปกรณ์ หรือครุภัณฑ์ทันที

ข้อ 13 กรณีผู้รับทุนมีได้รายงานความก้าวหน้า ร่างรายงานฉบับสมบูรณ์ และรายงานฉบับสมบูรณ์ ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัยให้ถือว่าผู้รับทุนผิดเงื่อนไข ผู้รับทุนยินยอมให้หักเงินเดือนที่ผู้รับทุนจะได้รับ และยินยอมให้ผู้ให้ทุนดำเนินการทางวินัยตามสมควรแก่กรณี

ข้อ 14 การระงับงานชั่วคราวและการบอกเลิกสัญญา

14.1 ผู้ให้ทุนมีสิทธิระงับงานทั้งหมด หรือบางส่วน หรือบอกเลิกสัญญานี้ได้ ถ้าผู้ให้ทุนเห็นว่าผู้รับทุนมิได้ปฏิบัติงานด้วยความชำนาญ หรือด้วยความเอาใจใส่ในวิชาชีพเท่าที่พึงคาดหวังได้จากบุคคลในระดับเดียวกัน หรือมิได้ปฏิบัติตามหนังสือสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือเมื่อ ผู้ให้ทุนเห็นว่าควรระงับโครงการวิจัยตามสัญญา ในกรณีเช่นนี้ ผู้ให้ทุนต้องมีลายลักษณ์อักษรแจ้งให้ผู้รับทุนทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 60 (หกสิบ) วัน

14.2 กรณีที่ผู้รับทุนเห็นว่าผู้ให้ทุนมิได้ปฏิบัติตามสัญญานี้ ในกรณีเช่นนี้ผู้รับทุนจะต้องมีลายลักษณ์อักษรถึงผู้ให้ทุน ระบุรายละเอียดถึงสาเหตุ และเหตุผล ถ้าผู้ให้ทุนมิได้ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาภายในระยะเวลา 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันที่ได้รับหนังสือบอกกล่าวนั้น ผู้รับทุนมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้

14.3 เมื่อมีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ 14.1 หรือ 14.2 ผู้ให้ทุนจะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับทุน ตามสัดส่วนที่เป็นธรรม และเหมาะสมเฉพาะตามที่กำหนด และผู้รับทุนจะต้องคืนเงินที่เหลือ ณ วันสัญญาสิ้นสุดลง พร้อมทั้งส่งมอบเครื่องมือเครื่องใช้ และวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้รับทุนได้จัดซื้อด้วยทุนทรัพย์ของผู้ให้ทุน ให้แก่ผู้ให้ทุนทั้งหมดภายใน 30 (สามสิบ) วัน หลังจากวันบอกเลิกสัญญา

14.4 ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัยหรือเหตุใดๆ อันเนื่องมาจากความผิด หรือความบกพร่องของผู้ให้ทุน หรือเหตุการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ทำให้ผู้รับทุนไม่สามารถทำการวิจัยให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ ผู้ให้ทุนมีสิทธิระงับงานตามโครงการชั่วคราว และผู้รับทุนมีสิทธิได้รับการขยายเวลาตามสัญญาข้อ 5 วรรคสาม โดยให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ให้ทุนที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

ข้อ 15 ผู้รับทุนรับรองว่าไม่เคยรับทุนอุดหนุนการวิจัยเรื่องเดียวกันนี้จากแหล่งอื่นอยู่ก่อน และรับรองว่าจะไม่นำโครงการวิจัยที่ได้รับทุนนี้ไปขอทุนจากแหล่งอื่นๆ เพิ่มเติม โดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ให้ทุน

ข้อ 16 เอกสารแนบท้ายสัญญาให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้ ในกรณีที่ข้อความในเอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ถือตามข้อความในสัญญา และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญานี้ขัดหรือแย้งกันเอง หรือมีได้กล่าวไว้ ให้ถือปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ให้ทุน



เอกสารปกปิด ห้ามเผยแพร่ก่อนได้รับอนุญาต

ข้อ 17 หากมีค่าภาชีอากร ค่าใช้จ่ายอื่นที่เกิดขึ้นจากการได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยตามโครงการแห่งสัญญาฯ ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับทุนเอง และไม่ถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่อยู่ในข่ายได้รับการสนับสนุนเงินอุดหนุนภายใต้สัญญาฯ

ข้อ 18 ระยะเวลาดำเนินโครงการวิจัย ให้เป็นไปตามแผนการดำเนินงานของโครงการ กรณีโครงการวิจัยไม่แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ให้ทุนอาจพิจารณาให้เบิกจ่ายได้ โดยผู้รับทุนต้องแสดงเหตุผลประกอบการพิจารณา

ข้อ 19 มาตรการควบคุมการวิจัยสำหรับโครงการวิจัยที่ไม่แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดไม่เกิน 1 ปี ตามสัญญาฯ

มาตรการที่ 1 ให้คนบตีสอบสวนหาข้อเท็จจริงเพื่อพิจารณาเห็นควรอนุมัติปิดโครงการได้

มาตรการที่ 2 หากเหตุผลตามมาตรการที่ 1 ไม่เพียงพอให้ตั้งคณะกรรมการสอบสวนตามวินัย พร้อมกำหนดบทลงโทษตามที่ระบุไว้ในสัญญา

มาตรการที่ 3 ให้กองบริหารการวิจัย จัดทำบัญชีรายชื่อนักวิจัย (Blacklist) ที่ดำเนินโครงการวิจัยไม่แล้วเสร็จสืบเนื่องจากมาตรการที่ 2 โดยไม่สามารถขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยของมหาวิทยาลัยได้อีกภายในระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่ปีที่ผลสอบสวนสิ้นสุด (กรณีนักวิจัย ที่ถูกขึ้นบัญชีรายชื่อ (Blacklist) มีความประสงค์จะขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยทั้งงบประมาณรายได้และงบประมาณแผ่นดิน จะถูกจัดลำดับความสำคัญไว้ท้ายสุด)



โครงการ โครงการวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้พื้นดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ  
ตัวชี้วัดเพื่อการประเมินผลสำเร็จของโครงการ

ประเภท	ประเภทของผลงาน	จำนวน
การตีพิมพ์ และเผยแพร่	1. ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีค่า Impact Factor	0 เรื่อง
	2. ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ (ไม่มีค่า Impact Factor)	0 เรื่อง
	3. ตีพิมพ์ในวารสารระดับประเทศ	0 เรื่อง
	4. นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับนานาชาติ ที่มีการตีพิมพ์บน Proceedings	0 เรื่อง
	5. นำเสนอในการประชุมวิชาการในระดับชาติ ที่มีการตีพิมพ์บน Proceedings	0 เรื่อง
	6. บทความวิชาการ ตำรา หนังสือที่มีการรับรองคุณภาพ	0 เรื่อง
การใช้ประโยชน์	7. ถ่ายทอดผลงานวิจัย / เทคโนโลยีสู่กลุ่มเป้าหมายและได้รับการรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	1 เรื่อง
	8. ได้สิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรืออื่นๆ เช่น ฐานข้อมูล Software ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์หรือนำไปใช้เชิงพาณิชย์และได้รับการรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	1 ผลงาน
การจดทะเบียน ทรัพย์สินทางปัญญา	9. สิทธิบัตร	0 ผลงาน
	10. อนุสิทธิบัตร	0 ผลงาน

ข้าพเจ้ายินดีให้ผู้ให้ทุนประเมินผลการดำเนินโครงการตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ข้างต้นนี้

ลงนาม .....

(นายอชฎางค์ พลนอก)

หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน



เลขทะเบียน..... 8/

หนังสือยินยอมการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการบนเว็บไซต์  
ฐานข้อมูล NU Digital Repository (<http://obj.lib.nu.ac.th/media/>)  
สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร

ตามที่ข้าพเจ้า ผศ.ดร.อัษฎางค์ พลนอก (ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเกษตรศาสตร์)  
ได้ส่งผลงานทางวิชาการ การรายงานการวิจัย (เรื่อง) เอกสารรายงานโครงการวิจัยเรื่องการวิจัยแหล่งน้ำแร่ใต้  
พื้นผิวดินและเสถียรภาพของปริมาณแร่ธาตุ

ปีที่พิมพ์ 2557

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานทางวิชาการเป็นลิขสิทธิ์ของข้าพเจ้า ผศ.ดร.อัษฎางค์ พลนอก  
(ผู้วิจัยร่วม) และท่านอื่น ๆ เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์ร่วม และเพื่อให้ผลงานทางวิชาการของข้าพเจ้าเป็นประโยชน์  
ต่อการศึกษาและสาธารณชน จึงอนุญาตให้เผยแพร่ผลงาน ดังนี้

- อนุญาตให้เผยแพร่  
 ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ เนื่องจาก.....

ลงชื่อ .....  
(.....)

วันที่.....

หมายเหตุ ลิขสิทธิ์ใดๆ ที่ปรากฏอยู่ในผลงานนี้เป็นความรับผิดชอบของเจ้าของผลงาน ไม่ใช่ของสำนักหอสมุด