



กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

รายงานฉบับสมบูรณ์ เล่มที่ 8/10

โครงการจัดทำมาตรฐานการเจาะ สํารวจ และพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงาน ด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล

มาตรฐาน ทบ อ 1000-2550 และ 6000-2550



จัดทำโดย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ธันวาคม 2551



กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

รายงานฉบับสมบูรณ์ (เล่มที่ 8/10)

โครงการจัดทำมาตรฐานการเจาะ สํารวจ
และพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

ชุดมาตรฐาน

การปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์
และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล

มาตรฐาน ทบ อ 1000-2550 และ 6000-2550

จัดทำโดย



มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ธันวาคม 2551

ข้อมูลบรรณานุกรม

เจ้าของ : กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ชื่อเรื่อง : รายงานฉบับสมบูรณ์ (เล่มที่ 8/10)

ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล

มาตรฐาน ทบ อ 1000-2550 และ 6000-2550

โครงการจัดทำมาตรฐานการเจาะ สํารวจ และพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

พิมพ์ครั้งที่ 1 : เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2551 จำนวน 500 เล่ม

โรงพิมพ์ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา 232/199 ม. 6

ถ. ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

ISBN 978-974-286-588-7

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2539



ชุดมาตรฐาน
การปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล
มาตรฐาน ทบ อ 1000-2550 และ 6000-2550

เจ้าของโครงการ

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จัดทำโดย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น
กระทรวงศึกษาธิการ

คณะที่ปรึกษาโครงการ

นางสาวสมคิด บัวเพ็ง	อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล
นายอนันต์ เกตุเอม	รองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล
นายโชติ ตราชู	รองอธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล

คณะกรรมการพิจารณาดำเนินการจ้างโดยวิธีตกลง

1. นายปรานีต์ ร้อยบาง	ประธานกรรมการ
2. นายบรรจง พรหมจันทร์	กรรมการ
3. นายอำนาจ เยาวสุด	กรรมการ
4. นายสุทธิพล เอี่ยมประเสริฐกุล	กรรมการ
5. นางสาวอุไร บางยี่ขัน	กรรมการ

คณะกรรมการตรวจสอบงาน

1. นายสุพจน์ เจริญสวัสดิ์พงษ์	ประธานกรรมการ
2. ดร.อรนุช หล่อเพ็ญศรี	กรรมการ
3. นายสุนทร ปัญญาสุธารส	กรรมการ
4. นายประกอบ อยู่คง	กรรมการ
5. นางศจีรัตน์ อุ่นประเสริฐสุข	กรรมการ



คณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงานด้านการสำรวจอุทกธรณีวิทยาและ แผนที่น้ำบาดาล

1. นายกมลศักดิ์	บัวอ่อน	ประธานคณะกรรมการ
2. นางสาววิลาวัณย์	ไทยสงคราม	คณะกรรมการ
3. นายประกอบ	อยู่คง	คณะกรรมการ
4. นายวสันต์	จันทร์แสง	คณะกรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงานด้านการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล

1. นายสัมฤทธิ์	ชูชนะทัศน์	ประธานคณะกรรมการ
2. นายสุนทร	ปัญจาสุธารส	คณะกรรมการ
3. นายเทิดศักดิ์	ทรัพย์ทวีวัง	คณะกรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงานด้านการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

1. นายสุพจน์	เจิมสวัสดิ์พงษ์	ประธานคณะกรรมการ
2. นายสำเร็จ	สโมทัย	คณะกรรมการ
3. นายพันธ์ศักดิ์	ธีรปัญญาภรณ์	คณะกรรมการ
4. นายสุวัฒน์	เปี่ยมปัจจัย	คณะกรรมการ
5. นายอุไรม	แก้วจันทร์	คณะกรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการตรวจสอบมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล

1. นายชัยพร	ศิริพรไพบุลย์	ประธานคณะกรรมการ
2. นายอดิสรย์	จารุรัตน์	คณะกรรมการ
3. ดร.อรัญญา	เฟื่องสวัสดิ์	คณะกรรมการ
4. นางไศภิสฐ์	ภิรมย์เลิศ	คณะกรรมการ
5. ดร.อรนุช	หล่อเพ็ญศรี	คณะกรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการตรวจสอบคู่มือการปฏิบัติงานด้านระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศน้ำบาดาล

1. นายไพศาล	ลักขณานุรักษ์	ประธานคณะกรรมการ
2. นายเทิดศักดิ์	ทรัพย์ทวีวัง	คณะกรรมการ
3. นายบุญเลิศ	เลิศพฤษก์สุกิจ	คณะกรรมการ
4. นายธนจักร	ริจิรวิช	คณะกรรมการและเลขานุการ



คณะทำงาน

1. รศ.ดร.เกรียงศักดิ์	ศรีสุข	หัวหน้าโครงการและผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกธรณีวิทยา
2. นายสมชัย	วงศ์สวัสดิ์	รองหัวหน้าโครงการและผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกธรณีวิทยา
3. นายเจริญ	เชื่อมไธสง	ผู้เชี่ยวชาญด้านการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล
4. นายวิจิต	ศิริโคกากิจ	ผู้เชี่ยวชาญด้านการสำรวจอุทกธรณีวิทยา
5. นายธีรวัชร	อินทรสุต	ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกธรณีวิทยา
6. นายเจตต์	จุลวงษ์	ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกธรณีวิทยา
7. นายธีรศักดิ์	ตั้งสุทธินนท์	ผู้เชี่ยวชาญด้านธรณีวิทยา
8. รศ.ดร.วิชัย	ศรีบุญลือ	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมแหล่งน้ำ
9. รศ.ฉลอง	บัวผัน	ผู้เชี่ยวชาญด้านอุทกธรณีวิทยา
10. ผศ.หล้า	อาจวิชัย	ผู้เชี่ยวชาญด้านธรณีวิทยา
11. ผศ.ดร.ศรัณญา	พรหมโคตร	ผู้เชี่ยวชาญด้านธรณีเคมี
12. รศ.ดร.อลิศรา	เรืองแสง	ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม
13. ดร.พิพัทธ์	เรืองแสง	ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศน้ำบาดาล
14. นายพรศักดิ์	อรุณกิจกำจร	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเครื่องกล
15. ผศ.ดร.อุมา	สิบุญเรือง	ผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม
16. นายไพยม	สราภิรมย์	ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโยธา
17. นางกฤษณี	คชสาร	ผู้ประสานงานโครงการ
18. น.ส.ศิริรัตน์	อุปสิทธิ์	นักอุทกธรณีวิทยาและผู้ประสานงานโครงการ
19. น.ส.ธิดารัตน์	โคตนนท์	นักอุทกธรณีวิทยา
20. นายสุวันชัย	นาดี	วิศวกรเกษตร
21. นายสหราช	ทวีพงษ์	นักอุทกธรณีวิทยา
22. นายประยุทธ์	เสนชัย	นักธรณีวิทยา
23. น.ส.เกวรี	พลเกิน	วิศวกรเกษตร
24. นางนันทนา	ศรีบุญลือ	เจ้าหน้าที่การเงิน
25. น.ส.ปิยะมาศ	ลีทองดี	เจ้าหน้าที่ธุรการ



คำนำ

น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีพโดยเฉพาะชุมชนที่แหล่งน้ำอื่นมีไม่เพียงพอกับความ ต้องการ รวมทั้งเป็นแหล่งน้ำทางเลือกสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมและการเกษตร ดังนั้นหากกระบวนการปฏิบัติงานด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาล เช่น การพัฒนาน้ำบาดาล การสำรวจและประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล และการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาลไม่ดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการ อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรน้ำบาดาลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพยากที่จะแก้ไขได้ ในอดีตที่ผ่านมาการปฏิบัติงานด้านทรัพยากรน้ำบาดาลยังขาดแนวทางปฏิบัติที่ได้มาตรฐานตามหลักวิชาการ ดังนั้นในปีงบประมาณ 2550 กรมทรัพยากรน้ำบาดาลซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำบาดาลของประเทศได้ว่าจ้างมหาวิทยาลัยขอนแก่น ให้เป็นผู้ดำเนินงานโครงการจัดทำมาตรฐานการเจาะ สํารวจ และพัฒนาบ่อน้ำบาดาล เพื่อจัดทำมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงานครอบคลุมการปฏิบัติงานด้านต่างๆ ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล 5 ด้าน คือ (1) มาตรฐานและหรือคู่มือการปฏิบัติงานด้านการสำรวจจุกธรณีวิทยาและแผนที่น้ำบาดาล (2) มาตรฐานและหรือคู่มือการปฏิบัติงานด้านการประเมินศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล (3) มาตรฐานและหรือคู่มือการปฏิบัติงานด้านการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล (4) มาตรฐานและหรือคู่มือการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล และ (5) คู่มือการปฏิบัติงานด้านระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศน้ำบาดาล โดยกระบวนการยกร่างโดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ และการนำร่างมาตรฐานและคู่มือเข้าสู่กระบวนการระดมสมองเพื่อรับฟังความคิดเห็นต่อร่างมาตรฐานและคู่มือต่างๆ ก่อนปรับปรุงแก้ไขเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ ซึ่งประกอบด้วยรายงานทั้งหมด 10 เล่ม ได้แก่ รายงานสำหรับผู้บริหาร จำนวน 1 เล่ม ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงาน 4 เล่ม (รวม 25 มาตรฐาน) และชุดคู่มือการปฏิบัติงาน 5 เล่ม (รวม 34 เรื่อง) การตีพิมพ์ชุดมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงานครั้งนี้เป็นการจัดทำขึ้นเป็นครั้งแรก หากผู้ใช้พบว่ามีส่วนใดยังไม่ครบสมบูรณ์ มีข้อผิดพลาดที่ควรแก้ไขหรือประสงค์จะเสนอแนะความคิดเห็นประการใด โปรดแจ้งให้กรมทรัพยากรน้ำบาดาลทราบ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาแก้ไขปรับปรุงต่อไป



กิตติกรรมประกาศ

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน ซึ่งประกอบด้วย เจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลจากฝ่ายต่างๆ ตัวแทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สมาชิกสมาคมน้ำบาดาลไทย การประปาส่วนภูมิภาค การประปานครหลวง กรมทรัพยากรน้ำ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด สมาชิกชมรมช่างเจาะน้ำบาดาลแห่งประเทศไทย ตัวแทนบริษัทที่ปรึกษาด้านน้ำบาดาล ตัวแทนผู้ใช้น้ำบาดาลภาคเอกชน และนักวิชาการจากสถาบันการศึกษาต่างๆ ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการจัดทำมาตรฐานและคู่มือการปฏิบัติงาน ซึ่งจัดทำขึ้นเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2550 นี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้ให้ความอนุเคราะห์ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และอำนวยความสะดวกต่อการดำเนินงานในขั้นตอนต่างๆ จึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้



โครงการจัดทำมาตรฐานการเจาะสำรวจ และพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

เล่มที่ 1/10 รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร

เล่มที่ 2/10 ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการสำรวจ อุทกธรณีวิทยาและแผนที่น้ำบาดาล (มาตรฐาน ทบ ส 1000-2550 ถึง 4000-2550)

- (1) มาตรฐาน ทบ ส 1000-2550 การสำรวจอุทกธรณีวิทยาบ้นผิวดิน
- (2) มาตรฐาน ทบ ส 2001-2550 การคัดเลือกวิธีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
- (3) มาตรฐาน ทบ ส 2002-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ
- (4) มาตรฐาน ทบ ส 2003-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดความเร็วของคลื่นไหวสะเทือนแบบหักเห
- (5) มาตรฐาน ทบ ส 2004-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- (6) มาตรฐาน ทบ ส 2005-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดแรงโน้มถ่วงจุลภาค
- (7) มาตรฐาน ทบ ส 3000-2550 การสำรวจอุทกธรณีวิทยาใต้ผิวดิน
- (8) มาตรฐาน ทบ ส 4000-2550 การจัดทำแผนที่อุทกธรณีวิทยา

เล่มที่ 3/10 ชุดคู่มือการปฏิบัติงานด้านการสำรวจอุทก ธรณีวิทยาและแผนที่น้ำบาดาล (คู่มือ ทบ ส 1000-2550 ถึง 4000-2550)

- (1) คู่มือ ทบ ส 1000-2550 การสำรวจอุทกธรณีวิทยาบ้นผิวดิน
- (2) คู่มือ ทบ ส 2001-2550 การคัดเลือกวิธีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
- (3) คู่มือ ทบ ส 2002-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ
- (4) คู่มือ ทบ ส 2003-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดความเร็วของคลื่นไหวสะเทือนแบบหักเห
- (5) คู่มือ ทบ ส 2004-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
- (6) คู่มือ ทบ ส 2005-2550 การสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดินด้วยวิธีการตรวจวัดแรงโน้มถ่วงจุลภาค

- (7) คู่มือ ทบ ส 3000-2550 การสำรวจอุทกธรณีวิทยาใต้ผิวดิน

- (8) คู่มือ ทบ ส 4000-2550 การจัดทำแผนที่อุทกธรณีวิทยา

เล่มที่ 4/10 ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการประเมิน ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล (มาตรฐาน ทบ ป 3001-2550 ถึง 3008-2550)

- (1) มาตรฐาน ทบ ป 3001-2550 การสร้างแบบจำลองเชิงมโนทัศน์
- (2) มาตรฐาน ทบ ป 3002-2550 การเลือกใช้แบบจำลองน้ำบาดาลเชิงคณิตศาสตร์
- (3) มาตรฐาน ทบ ป 3003-2550 การกำหนดเงื่อนไขขอบเขตของแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล
- (4) มาตรฐาน ทบ ป 3004-2550 การจำลองการไหลของน้ำบาดาลและการเคลื่อนที่ของมวลสาร
- (5) มาตรฐาน ทบ ป 3005-2550 การประยุกต์ใช้แบบจำลองการไหลของน้ำบาดาลตามสภาพปัญหาของพื้นที่
- (6) มาตรฐาน ทบ ป 3006-2550 การเปรียบเทียบผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล
- (7) มาตรฐาน ทบ ป 3007-2550 การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของพารามิเตอร์ที่ใช้ในแบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล
- (8) มาตรฐาน ทบ ป 3008-2550 การจัดทำรายงานผลการประยุกต์ใช้แบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล

เล่มที่ 5/10 ชุดคู่มือการปฏิบัติงานด้านการประเมิน ศักยภาพแหล่งน้ำบาดาล (คู่มือ ทบ ป 1000-2550 ถึง 3000-2550)

- (1) คู่มือ ทบ ป 1000-2550 การประเมินแหล่งน้ำต้นทุนของแอ่งน้ำบาดาล
- (2) คู่มือ ทบ ป 2000-2550 การประเมินศักยภาพน้ำบาดาลของแอ่งน้ำบาดาลและการจัดทำแผนการใช้น้ำบาดาล
- (3) คู่มือ ทบ ป 3000-2550 การจัดทำแบบจำลองน้ำบาดาลเชิงคณิตศาสตร์และการประยุกต์ใช้

เล่มที่ 6/10 ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการเจาะและ พัฒนาบ่อน้ำบาดาล (มาตรฐาน ทบ พ 1000-2550 ถึง 7000-2550)

- (1) มาตรฐาน ทบ พ 1000-2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล



โครงการจัดทำมาตรฐานการเจาะสำรวจ และพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

เล่มที่ 6/10 ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการเจาะและ พัฒนาบ่อน้ำบาดาล (มาตรฐาน ทบ พ 1000-2550 ถึง 7000-2550) (ต่อ)

- (2) มาตรฐาน ทบ พ 2000-2550 การใช้และการแปลค่าข้อมูลหัตถ์ธรณีวิทยาหลุมเจาะ
- (3) มาตรฐาน ทบ พ 3000-2550 การออกแบบและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล
- (4) มาตรฐาน ทบ พ 4000-2550 การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล
- (5) มาตรฐาน ทบ พ 5000-2550 การสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล
- (6) มาตรฐาน ทบ พ 6000-2550 การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนและหินจากหลุมเจาะ
- (7) มาตรฐาน ทบ พ 7000-2550 การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล

เล่มที่ 7/10 ชุดคู่มือการปฏิบัติงานด้านการเจาะและพัฒนา บ่อน้ำบาดาล (คู่มือ ทบ พ 1000-2550 ถึง 12000-2550)

- (1) คู่มือ ทบ พ 1000-2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล
- (2) คู่มือ ทบ พ 2000-2550 การใช้และการแปลค่าข้อมูลหัตถ์ธรณีวิทยาหลุมเจาะ
- (3) คู่มือ ทบ พ 3000-2550 การออกแบบและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล
- (4) คู่มือ ทบ พ 4000-2550 การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล
- (5) คู่มือ ทบ พ 5000-2550 การสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล
- (6) คู่มือ ทบ พ 6000-2550 การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนและหินจากหลุมเจาะ
- (7) คู่มือ ทบ พ 7000-2550 การเก็บตัวอย่างน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาล
- (8) คู่มือ ทบ พ 8000-2550 การคัดเลือกและติดตั้งเครื่องสูบน้ำ
- (9) คู่มือ ทบ พ 9000-2550 การบำรุงรักษาบ่อน้ำบาดาล
- (10) คู่มือ ทบ พ 10000-2550 การออกแบบก่อสร้างและบริหารจัดการระบบประปาบาดาล
- (11) คู่มือ ทบ พ 11000-2550 การพิจารณาตัดสินใจสำหรับผู้ว่าจ้างเจาะบ่อน้ำบาดาล

- (12) คู่มือ ทบ พ 12000-2550 การประเมินราคากลางการเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

เล่มที่ 8/10 ชุดมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์ และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล (มาตรฐาน ทบ อ 1000- 2550 และ 6000-2550)

- (1) มาตรฐาน ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับ และคุณภาพน้ำบาดาล
- (2) มาตรฐาน ทบ อ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล

เล่มที่ 9/10 ชุดคู่มือการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และ ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล (คู่มือ ทบ อ 1000-2550 ถึง 7000-2550)

- (1) คู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล
- (2) คู่มือ ทบ อ 2000-2550 การประเมินความเสี่ยงการปนเปื้อนของแหล่งน้ำบาดาล
- (3) คู่มือ ทบ อ 3000-2550 การประเมินผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาลเกินสมดุล
- (4) คู่มือ ทบ อ 4001-2550 การเติมน้ำลงแหล่งน้ำบาดาล
- (5) คู่มือ ทบ อ 4002-2550 การสร้างระบบกักเก็บน้ำใต้ดินด้วยเขื่อนใต้ดิน
- (6) คู่มือ ทบ อ 4003-2550 การควบคุมการแพร่กระจายของสารปนเปื้อน
- (7) คู่มือ ทบ อ 4004-2550 การฟื้นฟูเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลโดยวิธีการทางเคมีและชีวภาพ
- (8) คู่มือ ทบ อ 5000-2550 การอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล
- (9) คู่มือ ทบ อ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล
- (10) คู่มือ ทบ อ 7000-2550 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

เล่มที่ 10/10 ชุดคู่มือการปฏิบัติงานด้านระบบฐานข้อมูล และสารสนเทศน้ำบาดาล (คู่มือ ทบ รฐ 1000-2550)

- (1) คู่มือ ทบ รฐ 1000-2550 การปฏิบัติงานด้านระบบฐานข้อมูลและสารสนเทศน้ำบาดาล



สารบัญ

หน้า

มาตรฐาน ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับ และคุณภาพน้ำบาดาล	1
1. บทนำ	1
2. ขอบเขต	1
3. รายชื่อเอกสารที่เกี่ยวข้อง	1
4. ศัพท์บัญญัติ	2
5. ความสำคัญและการใช้งาน	3
6. เครื่องจักรกลและอุปกรณ์หลัก	4
7. ขั้นตอนในการดำเนินงาน	4
7.1 การศึกษาการปนเปื้อนน้ำบาดาล	5
7.2 การศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล	7
8. ความปลอดภัย	10
9. บุคลากร	10
10. เอกสารอ้างอิง	10
มาตรฐาน ทบ อ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล	11
1. บทนำ	11
2. ขอบเขต	11
3. รายชื่อเอกสารที่เกี่ยวข้อง	11
4. ศัพท์บัญญัติ	12
5. ความสำคัญและการใช้งาน	12
6. ขั้นตอนในการดำเนินงาน	12
7. เครื่องจักรกล เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุ	14
8. ความปลอดภัย	14
9. บุคลากร	14
10. รายการอ้างอิง	14



มาตรฐาน ทบ อ 1000 - 2550

การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับ และคุณภาพน้ำบาดาล

มาตรฐาน ทบ อ 1000-2550 เป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล (อ) ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ทบ) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตัวเลขชุดแรกมี 4 ตำแหน่ง หมายถึง ลำดับของมาตรฐาน ตัวเลขชุดที่สอง "2550" หมายถึง ปี พ.ศ. ที่จัดทำเอกสารต้นฉบับของมาตรฐาน กรณีที่มีการแก้ไขและปรับปรุงมาตรฐานให้สอดคล้องต่อท้ายและระบุ ปี พ.ศ. ที่แก้ไขปรับปรุง เช่น (แก้ไขปรับปรุง 2555) เป็นต้น โดยมีเครื่องหมาย ⁽ⁿ⁾ เป็นตัวยกกำกับหน้าข้อความที่แก้ไข และมีเครื่องหมาย ⁽¹⁾ เป็นตัวยกกำกับหน้าข้อความที่ปรับปรุงขึ้นใหม่

1. บทนำ

ปัจจุบันการเติบโตทางภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม มีความสำคัญมากต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมในประเทศ และมีการเติบโตแบบก้าวกระโดด ซึ่งย่อมเกิดการกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ มาตรฐานการวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาลจึงใช้เป็นแนวทางเพื่อศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณของแหล่งน้ำบาดาลที่ถูกปนเปื้อนหรือมีโอกาสถูกปนเปื้อน และสภาพน้ำบาดาลตามแหล่งต่างๆ สำหรับวางแผนฟื้นฟู ฝักระวัง และกำหนดแผนการบริหารจัดการการใช้น้ำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการอนุรักษ์ ฟื้นฟูทรัพยากร และพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลให้ยั่งยืนต่อไป

2. ขอบเขต

2.1 มาตรฐานนี้จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดเป็นแนวทาง สำหรับงานวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ ศึกษาและติดตาม ระดับและคุณภาพน้ำบาดาล ในชั้นน้ำบาดาลที่เกิดการปนเปื้อน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนการฟื้นฟูชั้นน้ำบาดาลให้กลับสู่สภาพเดิมหรือใช้เครือข่ายบ่อ ฝักระวังไม่ให้ชั้นน้ำบาดาลเกิด

การปนเปื้อน และใช้เป็นข้อมูลในการประเมินสภาพแหล่งน้ำบาดาล

2.2 มาตรฐานนี้ใช้ควบคู่กับการปฏิบัติงาน ตามรายละเอียดในคู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล

2.3 มาตรฐานนี้กำหนดให้เป็นแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการใช้งานสูงสุด แต่ไม่ครอบคลุมความรับผิดชอบและหรือมีพันธะใดๆ ที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ หน่วยงานใด และหรือบุคลากรใดที่จะใช้มาตรฐานนี้ ต้องศึกษา ทำความเข้าใจ และมีผู้ชำนาญการ ในการปฏิบัติงาน

2.4 หน่วยวัดที่ใช้ในมาตรฐานนี้เป็นหน่วยวัดระบบเมตริก

3. รายชื่อเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1 กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

- มาตรฐาน ทบ ส 2001-2550 การคัดเลือกวิธีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน
- มาตรฐาน ทบ ส 3000-2550 การสำรวจอุทกธรณีใต้ผิวดิน
- มาตรฐาน ทบ พ 1000-2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล
- มาตรฐาน ทบ พ 3000-2550 การออกแบบและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล



- มาตรฐาน ทบ พ 4000-2550 การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

- มาตรฐาน ทบ พ 5000-2550 การสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

- มาตรฐาน ทบ อ 6000-2550 การอุกกลบบ่อน้ำบาดาล

- คู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับ และคุณภาพน้ำบาดาล

- คู่มือ ทบ อ 7000-2550 การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

3.2 American Society for Testing and Materials (ASTM) :

- ASTM D 1586-08 Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils

- ASTM D 1587 Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils

- ASTM D 5092-04 Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells

4. ศัพท์บัญญัติ

4.1 ชั้นหินร่วน (unconsolidated formation) หมายถึง ชั้นตะกอนดินทราย ที่ยังไม่จับตัวกันแน่น แข็งเป็นหิน

4.2 ชั้นหินแข็ง (consolidated formation) หมายถึง หินที่ประกอบไปด้วยแร่ธาตุต่างๆ รวมตัวกันแน่น ลักษณะการกักเก็บของน้ำจะอยู่ในช่องว่างหรือรูพรุนระหว่างเม็ดแร่และในรอยแตกของหิน

4.3 เครื่องวัดพิกัด (GPS) หมายถึง เครื่องมือที่สามารถสื่อสารกับดาวเทียมใช้จับพิกัดตำแหน่งจุดที่ต้องการบนพื้นผิวโลก

4.4 เครื่องเจาะมือแบบหมุน (hand auger) เป็นเครื่องมือเจาะเก็บตัวอย่างดินขนาดเล็ก ใช้เจาะหมุนด้วยกำลังคน เพื่อเก็บตัวอย่างดินใต้ผิวดินระดับตื้นๆ

4.5 เครื่องเจาะกลวง (hollow stem auger) หมายถึง เครื่องเจาะเก็บตัวอย่างดินแบบหนึ่งที่ใช้เจาะและหัวเจาะมีลักษณะกลวง สามารถติดตั้งท่อปล่อยในช่วงตำแหน่งความลึกตามที่ต้องการได้โดยไม่เกิดการปนเปื้อนจากชั้นดินระดับบน

4.6 เครื่องสูบน้ำแบบติดตั้งที่ปากบ่อ (suction lift pump) หมายถึง เครื่องสูบน้ำ ติดตั้งบนปากบ่อน้ำบาดาล ใช้สูบน้ำที่มีระดับน้ำขณะสูบไม่ลึกกว่า 6 ม. โดยประมาณ

4.7 เครื่องสูบน้ำแบบจุ่ม (submersible pump) หมายถึง เครื่องสูบน้ำแบบหนึ่งจัดอยู่ในประเภทแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง มีส่วนของมอเตอร์และใบพัดเป็นรูปทรงกระบอกยาว ติดตั้งในบ่อน้ำบาดาลโดยจมอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำขณะสูบ

4.8 แบบจำลองการไหลของน้ำบาดาล (ground-water flow model) หมายถึง แบบจำลองการไหลของน้ำบาดาลในเชิงคณิตศาสตร์

4.9 สารไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbon) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่มีคาร์บอน (C) และไฮโดรเจน (H) เป็นธาตุหลัก

4.10 ค่าสารละลายรวม (Total Dissolved Solids, TDS) หมายถึง ค่าของอัตราส่วนของมวลของตัวถูกละลายต่อปริมาตรของสารละลาย

4.11 ชั้นดินไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (unsaturated zone) หมายถึง ชั้นดินที่อยู่ลึกจากพื้นดินถึงระดับน้ำใต้ดินและมีชั้นดินบางๆ ซึ่งวางตัวอยู่เหนือระดับน้ำใต้ดินที่น้ำถูกดูดขึ้นมาอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดดิน

4.12 กระบอกเก็บตัวอย่างแท่ง (core barrel) หมายถึง เครื่องมือประกอบด้วยกระบอกเก็บและหัวเจาะใช้สำหรับเจาะเก็บแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอก



4.13 การเจาะแบบหมุนตรง (direct rotary) หมายถึง วิธีเจาะแบบหมุนก้านเจาะและอัดของไหลลงในก้านเจาะทะลุออกที่หัวเจาะ และพาเอาเศษดินหินขึ้นสู่ผิวดิน

4.14 เครื่องเจาะแบบกระแทก (cable tool) หมายถึง เครื่องเจาะบ่อน้ำบาดาลขนาดใหญ่ใช้ในการเจาะบ่อน้ำบาดาลขนาดใหญ่และลึก บ่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 8 - 60 เซนติเมตร สามารถเจาะในหินแข็งได้ลึกถึง 600 เมตร เจาะในหินแข็งได้ดีกว่าหินร่วน

4.15 สารอินทรีย์เหลวที่หนักกว่าและไม่ละลายน้ำ (Dense Non Aqueous Phase Liquid, DNAPL) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ในสถานะของเหลว ไม่ละลายน้ำ และมีความหนาแน่นสูงกว่าน้ำ เมื่อเกิดการปนเปื้อนอยู่ในชั้นน้ำบาดาล มักจะไหลลงในแนวตั้งตามแรงโน้มถ่วงโลก จะไม่ค่อยเคลื่อนไปกับการไหลของน้ำบาดาล

4.16 สารอินทรีย์เหลวที่เบากว่าและไม่ละลายน้ำ (Light Non Aqueous Phase Liquid, LNAPL) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ในสถานะของเหลว ไม่ละลายน้ำ และมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ เมื่อเกิดการปนเปื้อนอยู่ในชั้นน้ำบาดาล จะไหลเคลื่อนไปกับการไหลของน้ำบาดาล

4.17 ไลซิมิเตอร์ (lysimeter) หมายถึง ชุดเครื่องมือสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำจากชั้นดินไม่อิ่มตัวโดยอาศัยแรงดูดและแรงดันไล่น้ำตัวอย่างขึ้นมาในกระบอกหรือขวดเก็บตัวอย่าง

4.18 เครื่องสูบบีบรัด (peristaltic pump) หมายถึง เครื่องสูบบีบตัวอย่างน้ำโดยวิธีการรีดเส้นท่อที่ยืดหยุ่น เกิดการดูดและดันน้ำ เหมาะกับการเก็บตัวอย่างน้ำที่มีสารอินทรีย์ระเหย

4.19 การเก็บตัวอย่างน้ำด้วยกระบอกฉีด (syringe sampler) หมายถึง วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

โดยใช้เครื่องมือที่คล้ายกระบอกฉีด ดึงเอาน้ำตัวอย่างที่อยู่ในระดับตื้นๆ

5. ความสำคัญและการใช้งาน

5.1 กำหนดเป็นแนวทางการศึกษา หาข้อมูลติดตามสถานการณ์ของน้ำบาดาล ในพื้นที่ที่เกิดสารปนเปื้อน พร้อมนำผลการศึกษา มาวางแผน กำหนดมาตรการ และฟื้นฟู พื้นที่ดังกล่าวให้กลับสู่สภาวะเดิมหรือดีขึ้น

5.2 เพื่อใช้ติดตามสถานการณ์ของแหล่งน้ำบาดาลทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เฝ้าระวังและวางมาตรการ ให้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนที่อาจจะมาจากการกระทำของมนุษย์หรือจากธรรมชาติ และผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล

5.3 มาตรฐานนี้จะมีประโยชน์ใช้เป็นแนวทางการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาลกับผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

5.3.1 ช่วยให้หน่วยงานทั้งภาครัฐ เอกชน และบุคลากรที่ทำให้เกิดสภาวะการปนเปื้อน โดยอาจจะขาดองค์ความรู้ หรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ได้เกิดความเข้าใจ และใช้มาตรฐานนี้ เป็นแนวทางวางมาตรการแก้ไขและฟื้นฟู และใช้ข้อมูลจากบ่อสังเกตการณ์ เป็นแนวทางการศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล

5.3.2 ช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการสารอันตรายและของเสียอันตราย ตระหนักในหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และใช้มาตรฐานนี้ เป็นแนวทางปฏิบัติ เฝ้าระวัง และควบคุมสารปนเปื้อนให้อยู่ในขอบเขตพื้นที่ที่กำหนดไว้ ไม่ให้กระจายออกไปปนเปื้อน กระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5.3.3 กลุ่มที่ปรึกษาทางด้านวิศวกรรม ธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา หรือผู้ออกแบบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานด้านน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม เกิดความเข้าใจ



ในส่วนงานบ่อสังเกตการณ์ มากยิ่งขึ้น

5.3.4 มาตรฐานนี้ยังมีบางอย่างที่ยังต้องปรับปรุงและเพิ่มเติมซึ่งเป็นไปตามกาลเวลาและเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นในอนาคต จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงให้ได้ตามมาตรฐานสากล เป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายเพื่อเป็นประโยชน์ต่อสังคม

6. เครื่องจักรกลและอุปกรณ์หลัก

6.1 เครื่องมือสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน สํารวจหาข้อมูล ทางด้านธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา และการกระจายตัวของสารปนเปื้อน รวมถึงเครื่องวัดพิกัดตำแหน่ง (GPS) ตามมาตรฐานชุด ทบ ส 2000-2550 การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน

6.2 เครื่องเจาะ ดัดตั้ง และพัฒนาบ่อสังเกตการณ์ ตามมาตรฐาน ทบ พ 1000-2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล แบบเจาะมือหมุน (hand auger) แบบเจาะกลวง (hollow-stem auger) ตามคู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล และมาตรฐาน ทบ พ 4000-2550การพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

6.3 เครื่องมือหยั่งธรณีฟิสิกส์ในหลุมเจาะตรวจคุณลักษณะชั้นดินทรายและหินในหลุมเจาะ ตลอดจนคุณสมบัติของชั้นน้ำบาดาล ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในมาตรฐานการใช้และการแปลค่าข้อมูลการหยั่งธรณีหลุมเจาะ (มาตรฐาน ทบ ส 3000-2550 การสำรวจอุทกธรณีใต้ผิวดิน และคู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล)

6.4 เครื่องมือและอุปกรณ์วัดระดับและเก็บตัวอย่างน้ำในชั้นน้ำบาดาล เครื่องมือวัดระดับน้ำ เป็นแบบเทปสายไฟ (electric tape) และแบบอัตโนมัติ (automatic water level recorder) ส่วนอุปกรณ์เก็บ

ตัวอย่างน้ำ จะใช้ กระบอกตัก เครื่องสูบน้ำแบบติดตั้งที่ปากบ่อ (suction lift pump) ซึ่งเป็นแบบหอยโข่งแบบลูกสูบ หรือแบบรีด (peristaltic pump) เครื่องสูบน้ำแบบจุ่มใต้ดิน (submersible pump) ดูรายละเอียดเพิ่มเติมใน คู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล หรือใช้อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างน้ำอื่น เช่น เครื่องอัตโนมัติ เป็นต้น

6.5 เครื่องมือเก็บตัวอย่างน้ำในชั้นดินที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (unsaturated zone) เช่น ไลซิมิเตอร์ (lysimeter) ที่เป็นแบบใช้แรงดูด หรือใช้แรงดูดและแรงดัน ดูรายละเอียดเพิ่มเติมใน แนวทางปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน (สัญญา สิริวิทยาปกรณ์, 2550)

6.6 เครื่องมือและอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ใช้เก็บตัวอย่างดิน แบบไม่รักษาสภาพทางกลศาสตร์ของชั้นดิน (disturbed sample) หรือแบบรักษาสภาพ (undisturbed sample) โดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างตามมาตรฐาน ASTM D 1586-08 Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils และ ASTM D 1587 Practice for Thin-Walled Tube Sampling of Soils

6.7 เครื่องวิเคราะห์คุณภาพน้ำในสนามสำหรับทางด้านกายภาพ เคมี และทางชีวภาพ เช่น แบคทีเรียตามที่กล่าวใน คู่มือ ทบ อ 7000-2550 การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

7. ขั้นตอนในการดำเนินงาน

จำแนกการดำเนินงานตามการศึกษา ออกเป็น 2 เรื่องหลัก คือ ศึกษาการปนเปื้อนน้ำบาดาล และศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล



7.1 การศึกษาการปนเปื้อนน้ำบาดาล

7.1.1 จำแนกตามขนาดพื้นที่ของโครงการ

จำแนกตามขนาดพื้นที่ของโครงการ ออกเป็น 2 ขนาด คือ พื้นที่ขนาดเล็ก และพื้นที่ขนาดใหญ่

(1) พื้นที่ขนาดเล็ก ครอบคลุมพื้นที่ไม่กว้างขวาง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานตามข้อ 7.1.2 ถึง 7.1.19

(2) พื้นที่ขนาดใหญ่ ครอบคลุมพื้นที่กว้างขวาง ระดับจังหวัดขึ้นไปหรือระดับแอ่งน้ำบาดาล ซึ่งต้องดำเนินการตามขั้นตอนในข้อ 7.2

7.1.2 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่เดิมในสำนักงาน เกี่ยวกับสภาพทางภูมิศาสตร์ ภูมิอากาศ ธรณีวิทยา และอุทกธรณีวิทยา และศึกษาข้อมูลของลักษณะแหล่งปนเปื้อน (ถ้ามี)

7.1.3 ตรวจสอบ และเก็บข้อมูลทางด้านธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา และแหล่งปนเปื้อน (ถ้ามี) เพิ่มเติมในสนาม

7.1.4 สำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน ตามมาตรฐาน ทบ ส 2001-2550 การคัดเลือกวิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน เพื่อประเมินความหนาของชั้นน้ำบาดาล ความลึกของชั้นหิน ทิศทางแนวแตกในชั้นหิน และขอบเขตสารปนเปื้อน (ถ้ามี)

7.1.5 เจาะสำรวจ ศึกษาความลึก ชนิดและคุณสมบัติของชั้นดินและชั้นน้ำบาดาล ตลอดจนขอบเขตของสารปนเปื้อน (ถ้ามี) ที่กระจายอยู่ในชั้นดินและชั้นน้ำบาดาล บ่อเจาะสำรวจนี้สามารถพัฒนาใช้เป็นบ่อสังเกตการณ์ต่อไป

7.1.6 การหยั่งธรณีหลุมเจาะสำรวจเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของชั้นดิน ชั้นน้ำบาดาล และสารปนเปื้อน อาจจะมีผลจำเป็นในกรณีที่พบ ชั้นดินทราย และหินที่ได้จากการเจาะ มีความสลับซับซ้อน

หรือพบการกระจายตัวของสารปนเปื้อนอยู่ในระดับหลายช่วงความลึก

7.1.7 ประเมินสภาพอุทกธรณีวิทยาในบริเวณพื้นที่โครงการ ทิศทางการไหลของน้ำบาดาล ความลึกและขอบเขตของสารปนเปื้อนในน้ำบาดาล (ถ้ามี)

7.1.8 การออกแบบเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ จะกำหนด ตำแหน่ง ความลึก และจำนวนของบ่อสังเกตการณ์ ตามผลในข้อ 7.1.7 ซึ่งจำแนกออกเป็นพื้นที่ถูกปนเปื้อน และพื้นที่ยังไม่ถูกปนเปื้อน ดังนี้

(1) พื้นที่ที่ถูกปนเปื้อน เครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ เพื่อศึกษา ประเมิน และติดตามผลสภาพการปนเปื้อนในน้ำบาดาล โดยกำหนดตำแหน่ง จำนวน ความลึก และระยะห่างของบ่อ ดังนี้

(1.1) กรณีพื้นที่ที่ถูกปนเปื้อนทั่วไป ที่มีทิศทางการปนเปื้อนจากระดับบนไปสู่ล่าง หรือไปในแนวราบ ควรกำหนดตำแหน่งบ่อสังเกตการณ์ และช่วงความลึกที่รองรับ ดังนี้

- อยู่เหนือน้ำของแหล่งสารที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน แต่อยู่นอกเขตพื้นที่ที่ถูกปนเปื้อน จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ โดยติดตั้งท่อกรองตลอดความหนาของชั้นน้ำบาดาล

- อยู่ในเขตพื้นที่ปนเปื้อน จำนวนอย่างน้อย 3 บ่อ โดยติดตั้งท่อกรองอยู่ในช่วงระดับชั้นน้ำบาดาลบน 1 บ่อ ระดับชั้นน้ำบาดาลล่าง 1 บ่อ และตลอดความหนาของชั้นน้ำบาดาล 1 บ่อ

- อยู่ท้ายน้ำของพื้นที่ปนเปื้อน แต่อยู่นอกเขตพื้นที่ที่ถูกปนเปื้อน จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ และติดตั้งท่อกรองตลอดความหนาของชั้นน้ำบาดาล

(1.2) กรณีการปนเปื้อน เกิดจากต้นตอของน้ำกร่อยและน้ำเค็มหรือสารปนเปื้อน จากระดับล่าง สู่ด้านบน ควรกำหนดให้มีบ่อสังเกตการณ์อยู่ในพื้นที่ปนเปื้อน โดยให้อยู่ในระดับเดียวกับชั้นน้ำ



บาดาลที่ปนเปื้อน จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ ในชั้นน้ำบาดาลที่ลึกลงไป จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ และในชั้นน้ำบาดาลที่ตื้นขึ้นมา จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ ถ้าหากชั้นน้ำบาดาลมีไม่ถึง 3 ชั้น ให้ลดบ่อสังเกตการณ์ในระดับตื้น

(2) สภาพพื้นที่ยังไม่ถูกปนเปื้อน จะมีเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ เพื่อเฝ้าระวังการปนเปื้อน ซึ่งตำแหน่ง จำนวนและความลึกบ่อ โดยออกแบบเครือข่ายบ่อ ดังนี้

(2.1) กรณีเฝ้าระวังการปนเปื้อน ที่มีทิศทางการปนเปื้อนจากระดับบนไปสู่ล่าง หรือไปในแนวระนาบ ควรกำหนดตำแหน่ง จำนวน ความลึก และระยะห่างของบ่อ ดังนี้

- อยู่เหนือน้ำของแหล่งสารที่อาจจะออกไปปนเปื้อน จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ โดยติดตั้งท่อกรองตลอดความหนาของชั้นน้ำบาดาล

- อยู่ท้ายน้ำของแหล่งสารที่อาจจะออกไปปนเปื้อนหรือกระทบ จำนวนอย่างน้อย 2 บ่อ โดยติดตั้งท่อกรองอยู่ในช่วงระดับชั้นน้ำบาดาลบน 1 บ่อ และตลอดความหนาของชั้นน้ำบาดาล 1 บ่อ

(2.2) กรณีเฝ้าระวังการดันตัวน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มจากด้านล่าง ให้มีบ่อในระดับเดียวกับชั้นน้ำบาดาลที่สูบน้ำหรือต้องการศึกษา จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ และในชั้นน้ำบาดาลที่ลึกลงไป จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ

(3) ระยะความลึกและระยะห่างรวมถึงแนวหรือทิศทางของบ่อสังเกตการณ์ ต้องกำหนดให้เหมาะสม สัมพันธ์กับผลที่ประเมินได้ในข้อ 7.1.7 และวัตถุประสงค์ของงานที่จะทำ

(4) สามารถใช้บ่อเจาะสำรวจที่ได้พัฒนาเป็นบ่อสังเกตการณ์ในข้อ 7.1.5 ทำหน้าที่เป็นบ่อเฝ้าระวัง ตามที่ได้กล่าวในข้อ 2)

7.1.9 การเจาะบ่อสังเกตการณ์ ดำเนินการตามการออกแบบเครือข่ายบ่อที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 7.1.8 และ 7.2.5 โดยรูปแบบบ่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ทบ พ 3000-2550 การออกแบบและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล และคู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล

7.1.10 ชนิดและขนาดวัสดุก่อสร้างวัสดุท่อกรง และกรวดกรู จะต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการปนเปื้อนที่ต้องการศึกษา มีขนาดที่เหมาะสม และสามารถป้องกันทรายละเอียดไม่ให้เข้าบ่อ แต่น้ำไหลเข้าบ่อเร็ว (ASTM D 5092-04 Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring Wells)

7.1.11 การติดตั้งท่อกรงท่อกรง ใช้วิธีเดียวกับการลงท่อบ่อน้ำบาดาล ต่อท่อด้วยวิธีเชื่อมหรือเกลียวข้อต่อ อุดข้างบ่อด้วยซีเมนต์ หรือซีเมนต์ผสมโคลนผงวัสดุที่ใช้ติดตั้งทุกชนิด ต้องไม่เป็นวัสดุที่เป็นเหตุให้เกิดสารปนเปื้อน ทำให้ผลการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างเกิดความคลาดเคลื่อน ระดับความลึกของท่อกรงต้องให้เหมาะสมกับความลึกของสารปนเปื้อนที่แพร่กระจายลงไป

7.1.12 การพัฒนาบ่อ กระทำด้วยวิธีการดักน้ำสูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำแบบจุ่ม หรือแรงดันลม โดยให้น้ำออกจากบ่อด้วยปริมาณน้ำน้อยๆ และสม่ำเสมอจนกระทั่งน้ำที่ดักหรือสูบได้ มีค่า pH หรือค่าสารละลายรวม ก่อนข้างคองที่

7.1.13 การวัดระดับน้ำ จะต้องระบุถึงจุดอ้างอิงด้วย

7.1.14 การเก็บตัวอย่างน้ำ

(1) การเก็บตัวอย่างน้ำในชั้นน้ำบาดาล ต้องทำการสูบน้ำออกจากบ่อ ด้วยปริมาณน้ำรวมประมาณ 3 - 10 เท่า ของปริมาตรที่คำนวณจาก



หลุมเจาะ (Driscoll, 1987) หรือกระทั่งคุณภาพของน้ำ อยู่ในสภาวะ ที่ค่าของสารละลายรวม ก่อนข้างคงที่ แล้วจึงทำการเก็บตัวอย่าง ซึ่งอาจจะเก็บตัวอย่างน้ำ โดยวิธีการใช้กระบอกตัก ใช้แรงดันลม แบบสูบที่ปาก บ่อ หรือแบบจุ่มได้น้ำ

(2) ในชั้นดินที่ไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ เก็บ ตัวอย่างน้ำโดยใช้กระบอกตักหรือไลซิมิเตอร์

7.1.15 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในสนาม ให้ ดำเนินการ ดังนี้

(1) ลักษณะทางกายภาพและทางเคมี จะครอบคลุมถึง สี (color) ความขุ่น (turbidity) ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) สารละลายรวมในน้ำ (TDS) คลอไรด์ (chloride) เหล็ก (iron) ความกระด้าง ทั้งหมด (total hardness)

(2) ลักษณะทางชีวภาพ วิเคราะห์สาร อินทรีย์หรือแบคทีเรีย ใช้เครื่องมือตรวจสอบในสนาม ที่วัดค่า adenocene triphosphate เป็นต้น

7.1.16 ในบางกรณีจำเป็นต้องหาค่าศาสตร์ ของชั้นน้ำบาดาล ให้ปฏิบัติตามในข้อ 7.2.4

7.2 การศึกษาผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล

7.2.1 ดำเนินการเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวใน ข้อ 7.1.2 และ 7.1.3

7.2.2 จัดทำรูปแบบจำลองสภาพน้ำบาดาล เบื้องต้น ในพื้นที่ดำเนินงาน เพื่อกำหนดตำแหน่งและ แนวสำรวจธรณีฟิสิกส์บนผิวดิน เจาะสำรวจ บ่อสูบ ทดสอบและบ่อสังเกตการณ์

7.2.3 ดำเนินการเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวใน ข้อ 7.1.4 ถึง 7.1.6 ซึ่งการหยั่งธรณีหลุมเจาะมีความ จำเป็นต้องกระทำในทุกหลุมเจาะสำรวจ

7.2.4 ทำการเจาะบ่อสุบทดสอบ บ่อสังเกต- การณ์ และสุบทดสอบ เพื่อหาค่าคุณสมบัติและค่าชล ศาสตร์ของชั้นน้ำบาดาล ตามมาตรฐาน ทบ พ 5000- 2550 การสุบทดสอบปริมาณน้ำบาดาล

7.2.5 ปรับและสรุปรูปแบบจำลองในข้อ 7.2.2 ให้เกิดความถูกต้องและตรงตามความจริงให้มากที่สุด เป็นแบบจำลองสภาพของน้ำบาดาลและสารปนเปื้อน ในพื้นที่ดำเนินงาน

7.2.6 การออกแบบเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ จะกำหนด ตำแหน่ง จำนวน ความลึก และระยะห่าง ของบ่อ ซึ่งผลกระทบจากการใช้น้ำบาดาล ของแต่ละ งานการศึกษา ดังนี้

(1) การศึกษาและประเมินสภาพน้ำ บาดาล โดยในที่นี้ จะกล่าวถึงแหล่งน้ำบาดาลตามแอ่ง ต่างๆ

(1.1) ให้มีแนวบ่อสังเกตการณ์ อย่าง น้อย 3 แนว โดยทิศทางของแต่ละแนวประมาณตั้ง จากกับเส้นระดับ (contour line) การไหลของน้ำ บาดาล และแต่ละแนวมีบ่อสังเกตการณ์ อย่างน้อย 3 บ่อ

(1.2) ช่วงท่อกรองที่ติดตั้ง ต้องให้สั้น ที่สุดหรือประมาณ 1 ม. และตำแหน่งที่ติดตั้งประมาณ กึ่งกลางของความหนาชั้นน้ำ

(1.3) จำนวน ระยะความลึก และระยะ ห่างบ่อ ต้องกำหนดให้เหมาะสม สัมพันธ์กับผลที่ ประเมินได้ในข้อ 7.2.5 และวัตถุประสงค์ของงาน

(1.4) บ่อเจาะสำรวจที่ได้พัฒนาเป็นบ่อ สังเกตการณ์ ในข้อ 7.2.3 รวมถึงบ่อสุบทดสอบและ บ่อสังเกตการณ์ในข้อ 7.2.4 สามารถใช้เป็นบ่อทำ หน้าที่สังเกตการณ์และติดตามผลในโครงการต่อไป

(2) การปนเปื้อนน้ำบาดาล โดยในที่นี้ หมายถึงการปนเปื้อนหรือแผ่กระจาย จากการแทรกตัว ของน้ำทะเลตามแนวชายฝั่ง

(2.1) กรณีมีชั้นน้ำบาดาลชั้นเดียว ตำแหน่งบ่อสังเกตการณ์ และช่วงความลึกท่อกรอง ดังนี้



- อยู่ในเขตพื้นที่ปนเปื้อนให้ติดตั้งท่อกรองในช่วงความลึกที่ถูกปนเปื้อน และแนวของบ่อมีทิศทางประมาณขนานกับแนวชายทะเล จำนวนอย่างน้อย 3 บ่อ

- อยู่ในเขตพื้นที่ปนเปื้อนให้ติดตั้งท่อกรองในช่วงความลึกเหนือระดับที่ถูกปนเปื้อน และแนวของบ่อมีทิศทาง ประมาณขนานกับแนวชายทะเล จำนวนอย่างน้อย 3 บ่อ

- อยู่นอกเขตพื้นที่ที่ถูกปนเปื้อนให้แนวของบ่อมีทิศทาง ประมาณขนานกับแนวชายทะเล จำนวนอย่างน้อย 3 บ่อ

(2.2) กรณีมีชั้นน้ำบาดาลหลายชั้น ตำแหน่งบ่อสังเกตการณ์ และช่วงความลึกท่อกรอง ดังนี้

- อยู่ในระดับความลึกเดียวกันกับชั้นน้ำบาดาลที่ถูกปนเปื้อน และให้แนวของบ่อมีทิศทาง ประมาณขนานกับแนวชายทะเล จำนวนอย่างน้อย 3 บ่อ

- อยู่ในชั้นน้ำบาดาลที่อยู่เหนือและหรือใต้ระดับชั้นน้ำบาดาลที่ถูกปนเปื้อน และให้แต่ละแนวบ่อมีทิศทางประมาณขนานกับแนวชายทะเล ในแต่ละแนวให้เจาะอย่างน้อย 3 บ่อ

- อยู่นอกพื้นที่ปนเปื้อน มีระดับความลึกเดียวกันกับชั้นน้ำบาดาลที่ถูกปนเปื้อน และให้แนวของบ่อมีทิศทางประมาณขนานกับแนวชายทะเล จำนวนอย่างน้อย 3 บ่อ

(2.3) จำนวน ระยะความลึก และระยะห่างบ่อ ต้องกำหนดให้เหมาะสม สัมพันธ์กับผลที่ประเมินได้ในข้อ 7.2.5 และวัตถุประสงค์ของงาน

(2.4) บ่อเจาะสำรวจที่ได้พัฒนาเป็นบ่อสังเกตการณ์ ในข้อ 7.2.3 รวมถึงบ่อสุบทดสอบและบ่อสังเกตการณ์ในข้อ 7.2.4 สามารถใช้เป็นบ่อทำหน้าที่สังเกตการณ์และติดตามผลในโครงการต่อไป

(3) การทรุดของแผ่นดิน นอกเหนือจากบ่อสังเกตการณ์ตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น บ่อสังเกตการณ์สำหรับศึกษาและประเมินการทรุดของแผ่นดิน จำเป็นต้องเป็นบ่อที่สามารถใช้ตรวจสอบการทรุดตัวของชั้นดินได้ด้วย และมีจุดอ้างอิงระดับ (benchmark) ซึ่งตำแหน่งบ่อ และช่วงความลึกบ่อ ดังนี้

(3.1) กรณีมีชั้นน้ำบาดาลชั้นเดียว

- ใกล้กับศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำ ให้ติดตั้งท่อกรองในระดับความลึกเดียวกันกับชั้นน้ำบาดาลที่มีการสูบน้ำ และติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวในชั้นดินที่อยู่เหนือชั้นน้ำ จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ

- ห่างจากศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำและอยู่นอกรัศมีการทรุดตัว ให้ติดตั้งท่อกรองในระดับความลึกเดียวกันกับชั้นน้ำบาดาลที่มีการสูบน้ำ และติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวในชั้นดินที่อยู่เหนือชั้นน้ำ จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ

- ห่างจากศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำและอยู่นอกรัศมีการทรุดตัว ให้ติดตั้งท่อกรองในระดับความลึกเดียวกันกับชั้นน้ำบาดาลที่มีการสูบน้ำ และติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวในชั้นดินที่อยู่เหนือชั้นน้ำ จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ

(3.2) กรณีมีชั้นน้ำบาดาลหลายชั้น

- ใกล้กับศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำ ให้ติดตั้งท่อกรองในระดับความลึกเดียวกันกับชั้นน้ำบาดาลที่มีการสูบน้ำ และติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวในชั้นดินที่อยู่เหนือชั้นน้ำ จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ

- ใกล้กับศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำ ให้ติดตั้งท่อกรองในชั้นน้ำบาดาลที่อยู่เหนือระดับความลึกชั้นน้ำบาดาลที่มีการสูบน้ำ และติดตั้งอุปกรณ์วัดการทรุดตัวในชั้นดินที่อยู่เหนือชั้นน้ำที่ติดตั้งท่อกรอง จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ

- ใกล้กับศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำ ให้ติดตั้งท่อกรองในชั้นน้ำบาดาลที่อยู่ใต้ระดับความลึก



ชั้นน้ำบาดาลที่มีการสูบน้ำ และติดตั้งอุปกรณ์วัดการ
ทรุดตัวในชั้นดินที่อยู่เหนือชั้นน้ำที่ติดตั้งท่อกรอง
จำนวนอย่างน้อย 1 บ่อ

- ห่างจากศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำและ
อยู่ในรัศมีที่มีการทรุดตัวให้ติดตั้งท่อกรองและอุปกรณ์
วัดการทรุดตัวจำนวน 3 บ่อสำหรับ 3 ระดับความลึก
ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างบน

- ห่างจากศูนย์กลางของพื้นที่สูบน้ำและ
อยู่นอกรัศมีการทรุดตัว ให้ติดตั้งท่อกรองและอุปกรณ์
วัดการทรุดตัว จำนวน 3 บ่อสำหรับ 3 ระดับความลึก
ตามที่ได้กล่าวไว้ข้างบน

(3.3) จำนวน ระยะความลึก และระยะ
ห่างบ่อ ต้องกำหนดให้เหมาะสม สัมพันธ์กับผลที่
ประเมินได้ในข้อ 7.2.5 และวัตถุประสงค์ของงาน

(3.4) บ่อเจาะสำรวจที่ได้พัฒนาเป็นบ่อ
สังเกตการณ์ ในข้อ 7.2.3 รวมถึงบ่อสุบทดสอบและ
บ่อสังเกตการณ์ในข้อ 7.2.4 สามารถใช้เป็นบ่อเพื่อ
การสังเกตการณ์และติดตามผลการเปลี่ยนแปลงระดับ
และคุณภาพน้ำบาดาลในโครงการต่อไป

7.2.7 การเจาะติดตั้งบ่อสังเกตการณ์ และ
อุปกรณ์วัดการทรุดตัวให้ดำเนินการตามการออกแบบ
เครือข่ายบ่อที่ได้กล่าวไว้ในมาตรฐาน ทบ พ 3000-
2550 การออกแบบและก่อสร้างบ่อน้ำบาดาล และ
คู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกต-
การณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล

7.2.8 ชนิดและขนาดวัสดุก่อสร้างวัสดุท่อกรูท
กรอง และกรวดกรู จะต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสาร
ปนเปื้อนที่ต้องการศึกษา มีขนาดที่เหมาะสม และ
สามารถป้องกันทรายละเอียดไม่ให้เข้าบ่อ แต่น้ำไหล
เข้าบ่อเร็ว (ASTM D 5092-04)

7.2.9 การติดตั้งท่อกรูทกรอง ใช้วิธีเดียวกับการ
ลงท่อบ่อน้ำบาดาล ต่อท่อด้วยวิธีเชื่อมหรือเกลียว

ข้อต่อ อุดข้างบ่อด้วยซีเมนต์ หรือซีเมนต์ผสมโคลนผง
วัสดุที่ใช้ติดตั้งทุกชนิด ต้องไม่เป็นวัสดุสารปนเปื้อน
ทำให้ผลการวิเคราะห์น้ำตัวอย่างเกิดความคลาด-
เคลื่อน ระดับความลึกของท่อกรอง ต้องให้เหมาะสม
กับความลึกของสารปนเปื้อนที่แผ่ลงไป

7.2.10 การพัฒนาบ่อ กระทำด้วยวิธีการตักน้ำ
สูบน้ำด้วยเครื่องสูบน้ำแบบจุ่ม หรือแรงดันลม โดยให้
น้ำออกจากบ่อด้วยปริมาณน้ำน้อยๆ และสม่ำเสมอ
จนกระทั่งน้ำที่ตักหรือสูบน้ำได้ มีค่า pH หรือค่า
สารละลายรวม ก่อนข้างคงที่

7.2.11 การวัดระดับน้ำและระดับการทรุดตัว
จะต้องระบุถึงจุดอ้างอิง (reference point)

7.2.12 การเก็บตัวอย่างน้ำ กรณีเก็บตัวอย่าง
น้ำปนเปื้อนในชั้นน้ำบาดาล ให้ปฏิบัติตามข้อ 7.1.14
ส่วนการเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการศึกษาและประเมิน
สภาพน้ำบาดาลและการทรุดของแผ่นดิน ให้ปฏิบัติ
ตาม ทบ พ 7000-2550 การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์
คุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

7.2.13 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในสนาม ให้
ปฏิบัติตามข้อ 7.1.15 เว้นแต่การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อ
การศึกษาและประเมินสภาพน้ำบาดาลและการทรุด
ของแผ่นดิน อาจไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์ทางชีวภาพ

7.3 การเก็บและรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ

ดำเนินการตามคู่มือ ทบ อ 7000-2550 การเก็บ
ตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลเพื่อการ
อนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาล

7.4 การอุดกลบบ่อ

บ่อเจาะสำรวจหรือบ่อสังเกตการณ์ที่เลิกใช้
ต้องดำเนินการตามมาตรฐาน ทบ อ 6000-2550 การ
อุดกลบบ่อน้ำบาดาล พร้อมเขียนรายงานสรุปการ
ดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับอนุรักษ์และ
ฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาล



8. ความปลอดภัย

8.1 ความปลอดภัยในเบื้องต้นให้ปฏิบัติตามเรื่องความปลอดภัยตามมาตรฐาน ทบ พ 1000-2550 การเจาะและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

8.2 ความปลอดภัยเฉพาะงานขึ้นอยู่กับแต่ละชนิดหรือประเภทสารปนเปื้อนที่ต้องเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไอระเหยจากสารที่มีพิษ สารประกอบที่สามารถติดไฟ หรือระเบิดได้ สารชีวภาพที่มีเชื้อแบคทีเรียหรือไวรัส หรือสารกัมมันตรังสี ซึ่งความเข้าใจในสิ่งที่ต้องทำและอุปกรณ์ทางด้านความปลอดภัย ซึ่งได้กล่าวไว้ใน คู่มือ ทบ อ 1000-2550 การวางเครือข่ายบ่อสังเกตการณ์ การติดตามระดับและคุณภาพน้ำบาดาล

9. บุคลากร

เป็นผู้ชำนาญการทางด้านอุทกธรณีวิทยา หรือวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้ด้านอุทกธรณีวิทยา

10. เอกสารอ้างอิง

สัญญา สิริวิทยาปกรณ์, 2550. แนวทางปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน, กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Driscoll, F.G., 1987. Groundwater and Wells, Johnson Division, St. Paul, Minnesota 55112, Second Edition, pp. 702 - 733.



มาตรฐาน ทบ พ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล

มาตรฐาน ทบ พ 6000-2550 เป็นมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล (อ) ของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ทบ) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตัวเลขชุดแรกมี 4 ตำแหน่ง หมายถึง ลำดับของมาตรฐาน ตัวเลขชุดที่สอง "2550" หมายถึง ปี พ.ศ. ที่จัดทำเอกสารต้นฉบับของมาตรฐาน กรณีที่มีการแก้ไขและปรับปรุงมาตรฐานให้สอดคล้องต่อท้ายและระบุ ปี พ.ศ. ที่แก้ไขปรับปรุง เช่น (แก้ไขปรับปรุง 2555) เป็นต้น โดยมีเครื่องหมาย ⁽ⁿ⁾ เป็นตัวยกกำกับหน้าข้อความที่แก้ไข และมีเครื่องหมาย ^(u) เป็นตัวยกกำกับหน้าข้อความที่ปรับปรุงขึ้นใหม่

1. บทนำ

บ่อน้ำบาดาล ที่เลิกใช้แล้ว จะด้วยสาเหตุจากมีน้ำประปาเข้าถึง ท่อกรูบ่อบุแตก ท่อกรองบ่อบุดตัน ปริมาณการให้น้ำของบ่อบลดลง คุณภาพเปลี่ยนแปลง หรือใดๆก็ตาม ต้องทำการอุดกลบ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนที่อาจจะเกิดขึ้นและเป็นการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำบาดาล

2. ขอบเขต

2.1 มาตรฐานการอุดกลบบ่อน้ำบาดาล จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดเป็นแนวทางใช้ควบคู่กับการปฏิบัติงานในคู่มือ ทบ อ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล

2.2 มาตรฐานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานและหรือคู่มือการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล ซึ่งปฏิบัติภายใต้พระราชบัญญัติน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2520

2.3 มาตรฐานนี้ ครอบคลุมถึง บ่อเจาะสำรวจ บ่อสังเกตการณ์ บ่อผลิต และหลุมเจาะอื่นๆ ที่เลิกใช้แล้ว

2.4 มาตรฐานนี้ กำหนดให้เป็นแนวทางปฏิบัติในการอุดกลบบ่อน้ำบาดาลให้ได้มาตรฐานสากล เพื่อลดการปนเปื้อนต่อแหล่งน้ำบาดาล และคงไว้ซึ่งคุณลักษณะของชั้นน้ำบาดาล มาตรฐานความปลอดภัยที่ระบุในเอกสารฉบับนี้ไม่อาจครอบคลุมไปถึงความรับผิดชอบที่อาจจะเกิดขึ้น ทั้งนี้ หน่วยงานใด

และหรือบุคลากรใด ที่จะใช้มาตรฐานนี้ ต้องศึกษาทำความเข้าใจ และมีช่างผู้ชำนาญการ ในการปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินทุกขั้นตอน

2.5 หน่วยวัดที่ใช้ในมาตรฐานนี้เป็นหน่วยวัดระบบเมตริก

3. รายชื่อเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1 กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

- มาตรฐาน ทบ พ 1000-2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

- คู่มือ ทบ พ 1000-2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

- คู่มือ ทบ อ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล

- คู่มือ เทคโนโลยีการพัฒนาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

- พระราชบัญญัติน้ำบาดาล ปี พ.ศ. 2520

3.2 Standard for Water Wells, AWWA A100-84.



4. ศัพท์บัญญัติ

4.1 ตัวอุด (packer) เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับอุดหรือกั้นน้ำไม่ให้ไหลผสมหรือปนเปื้อนกัน ซึ่งอาจจะทำด้วยไม้ โลหะ หรือยาง

4.2 การตรวจสอบด้วยกล้องโทรทัศน์ (down hole TV inspection) เป็นวิธีการใช้กล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ หย่อนลงในบ่อน้ำบาดาล เพื่อถ่ายภาพลักษณะ สภาพ พร้อมแสดงตำแหน่งช่วงความลึกของผนังท่อกรุดหรือท่อกรองบ่อ แล้วส่งสัญญาณภาพมายังจอภาพบนพื้นดิน

4.3 โคลนผง (bentonite) เป็นผงโคลนใช้ผสมน้ำให้เป็นน้ำโคลน ใช้สำหรับเจาะบ่อน้ำบาดาลหรือบ่อน้ำมัน

5. ความสำคัญและการใช้งาน

5.1 เป็นแนวทางปฏิบัติสำหรับอุดกั้นบ่อน้ำบาดาลให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และให้ผู้เกี่ยวข้องกับงานทางด้านอุทกธรณีวิทยา ตระหนักและมีหน้าที่ถึงการช่วยกันอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรน้ำบาดาล

5.2 มาตรฐานนี้จะมีประโยชน์กับผู้ใด ดังนี้

5.2.1 ช่วยให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน หรือบุคลากร ที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำจากบ่อน้ำบาดาล เกิดความเข้าใจ และสามารถใช้เป็นแนวทางปฏิบัติหลังการเลิกใช้บ่อ

5.2.2 กลุ่มที่ปรึกษา ทางด้านวิศวกรรมธรณีวิทยา หรือผู้ออกแบบ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบ่อน้ำบาดาล เกิดความเข้าใจในส่วนของการอุดกั้นบ่อมากยิ่งขึ้น

5.2.3 ฝ่ายผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของงาน ได้มีโอกาสเรียนรู้ เพื่อเกิดความเข้าใจในลักษณะของงานที่จ้าง

5.2.4 มาตรฐานนี้ ยังมีบางอย่างที่ยังต้องปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติม ซึ่งเป็นไปตามกาลเวลาและเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าขึ้นในอนาคต และยังมีความ

จำเป็นต้องพัฒนาให้ได้ตามมาตรฐานสากล เป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสังคม

6. ขั้นตอนในการดำเนินงาน

6.1 ทำหนังสือแจ้งขออุดกั้นบ่อ

ทำหนังสือแจ้งขออุดกั้นบ่อไปยังสำนักงานทรัพยากรน้ำบาดาลจังหวัดที่เกี่ยวข้อง ถึงสาเหตุที่เลิกใช้บ่อและต้องทำการอุดกั้นบ่อ เช่น เพราะมีน้ำประปาบริการถึง บ่อใช้การไม่ได้ เพราะท่อกรุดแตก เป็นต้น

6.2 ศึกษาประวัติการเจาะและก่อสร้างบ่อ

ศึกษาขนาดและช่วงความลึก ของท่อกรุด และท่อกรองบ่อที่ติดตั้ง ระดับน้ำคงที่ ตลอดจนปริมาณและคุณภาพน้ำที่สูบได้จากแฟ้มประวัติบ่อ

6.3 ตรวจสอบระดับน้ำ ความลึกและสภาพบ่อ

ทำการหยั่งวัดระดับความลึกบ่อ และตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่า ไม่มีสิ่งใดตกค้างอยู่ในบ่อ (เช่น เครื่องสูบน้ำที่หล่นอยู่ ท่อดูด สายไฟ เป็นต้น) ที่จะทำให้เกิดการอุดกั้นบ่อ ถ้าหากมีสิ่งกีดขวางใด จะต้องนำสิ่งกีดขวางนั้นขึ้น และอาจจำเป็นต้องเป่าล้างน้ำตะกอนดินทรายขึ้น ก่อนทำการอุดกั้น

กรณีที่ไม่สามารถนำสิ่งกีดขวางขึ้น ต้องมีความแน่ใจว่า สิ่งกีดขวางนั้นมีช่องว่างพอเหมาะสมกับการวิธีที่จะใช้อุดกั้น (AWWA A100-84) และไม่ให้ประสิทธิภาพการอุดกั้นบ่อเสียไป ซึ่งในกรณีนี้ให้ทำการอุดด้วยซีเมนต์ หรือซีเมนต์ผสมโคลนผง โดยวิธีการอัดด้วยเครื่องสูบน้ำแรงดันสูง ไม่ควรอุดด้วยดินเหนียว หรือด้วยตัวอุด

6.4 ในกรณีที่ไม่มีประวัติการเจาะและก่อสร้างบ่อ หรือบ่อมีความลึกมาก มีท่อกรองบ่อหลายช่วงความลึก และจะใช้วิธีการอุดด้วยตัวอุด (packer) แล้วให้ทำการตรวจสอบด้วยกล้องโทรทัศน์ (down hole TV inspection) ก่อน



6.5 การอุดกลบบ่อ

6.5.1 อุดกลบด้วยดินเหนียว

(1) ดินเหนียวที่จะใช้ในการอุดกลบ ต้องเป็นดินเหนียวน้ำจืด ปราศจากวัสดุเจือปนอื่นๆ เช่น หิน ทราย ใบไม้ เศษหินปูน ลูกกรัง เป็นต้น

(2) รูปลักษณะของดินเหนียว เป็นรูปกลมและแห้ง มีขนาดเล็กกว่า 3 ซม.

(3) ปริมาณดินเหนียวที่ใช้ ให้เผื่อไว้ 5 - 10% จากการคำนวณปริมาตรของบ่อที่จะอุดกลบ (คิดจากระดับก้นบ่อหลังจากเป่าล้างบ่อ ถึงระดับพื้นดิน)

(4) เทลูกดินเหนียวลงในบ่ออย่างช้าๆ อาจจะใช้น้ำสะอาด นิดลงพร้อมกับดินเหนียว เพื่อให้ดินเหนียวละลายง่ายขึ้น (คู่มือ เทคโนโลยีการพัฒนาน้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล) และน้ำที่ไหลลงบ่อนั้น จะช่วยพาดินเหนียวสู่ก้นบ่อเร็วขึ้น ในช่วงเวลาที่ท่อกรองบ่อยังไม่ถูกอุดตันด้วยดินเหนียว

(5) เมื่อดินเหนียวเต็มถึงระดับปากบ่อ ปล่อยให้ดินเหนียวยุบตัว เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จากนั้นเติมดินเหนียวให้เต็มถึงระดับปากบ่ออีกครั้ง

6.5.2 อุดกลบด้วยซีเมนต์

(1) กรณีน้ำที่ค้างในบ่อเป็นน้ำกร่อยเค็ม และไม่สามารถสูบออกเพื่อให้น้ำจืดจากชั้นน้ำบาดาลมาแทนที่แล้ว ต้องนำจืดที่สะอาด ใส่ลงในบ่อแทนที่น้ำกร่อยเค็ม

(2) ซีเมนต์ที่จะใช้อุดกลบ เป็นซีเมนต์ผสมน้ำ (neat cement) ผสมซีเมนต์ 50 กก. ต่อน้ำจืดประมาณ 23 ลิตร

(3) ต้องกระทำโดยผ่านท่อหน้า (ในกรณีบ่อลึกอัดซีเมนต์ ให้ใช้เครื่องสูบน้ำแรงดันสูงที่มี

แรงดันพอเหมาะกับความลึกบ่อ) และเริ่มจากก้นบ่อสู่ปากบ่อ

(4) เมื่อซีเมนต์ในบ่อเต็มถึงระดับพื้นดิน ปล่อยให้ซีเมนต์แข็งตัว ประมาณ 24 ชั่วโมง จากนั้นเติมซีเมนต์ให้เต็มถึงระดับ 10 ซม. ลึกจากพื้นดิน

6.5.3 อุดกลบด้วยซีเมนต์ผสมโคลนผง

การอุดกลบบ่อใช้วิธีเดียวกับอุดกลบด้วยซีเมนต์ แต่ส่วนผสมต่างกัน คือ ใช้ซีเมนต์ผสมโคลนผง ในอัตราส่วน ใช้โคลนผง 2 กก. ในน้ำจืดประมาณ 25 ลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วเติมซีเมนต์ 50 กก.

6.5.4 อุดกลบด้วยตัวอุด

ใช้ในกรณีบ่อที่ชั้นน้ำบาดาล เป็นชั้นรอยแตกหรือโพรงในหินแข็ง และจำเป็นต้องมีการสูบน้ำจากบ่อข้างเคียงในเวลาเดียวกันกับที่ทำการอุดกลบบ่อ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในคู่มือการอุดกลบบ่อน้ำบาดาล (คู่มือ ทบ อ 6000-2551)

6.6 ตัดท่อกรุปากบ่อให้ระดับต่ำกว่าพื้นดินประมาณ 10 ซม.

6.7 เทฐานคอนกรีต (ลักษณะหลังเต่า) ที่ปากบ่อ ขนาด 0.5 x 0.5 x 0.1 ม. ให้ระดับขอบฐานเสมอ กับพื้นดินเขียนหมายเลขบ่อกำกับไว้

6.8 บันทึกตำแหน่งบ่อ เผื่อในอนาคตหากมีการก่อสร้างใดเกิดขึ้นในบริเวณนี้ (เช่น ขุดเป็นห้องใต้ดิน ตอกเข็ม เป็นต้น) ก็จะสามารถหาจุดที่แน่นอนของท่อกรุบ่อเพื่อหลีกเลี่ยงหรือทำการตัดท่อได้)

6.9 รายงานการอุดกลบส่งมอบให้สำนักงานทรัพยากรน้ำบาดาลจังหวัดที่เกี่ยวข้อง ตามแบบการรายงานของกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (ดูรายละเอียดใน คู่มือ ทบ พ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล) และส่งรายงานให้เจ้าของบ่อ หรือผู้ว่าจ้าง และนักอุทกธรณีวิทยาหรือนักธรณีวิทยาที่ปรึกษา ตามที่กล่าวใน คู่มือ ทบ อ 6000-2550 การอุดกลบบ่อน้ำบาดาล



7. เครื่องจักรกล เครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุ

ดูรายละเอียดในคู่มือ ทบ อ 6000-2550 การ
อุดกลบบ่อน้ำบาดาล

8. ความปลอดภัย

มาตรฐานการอุดกลบบ่อน้ำบาดาลนี้ ให้ปฏิบัติ
ตามเรื่องความปลอดภัย ตามมาตรฐาน ทบ พ 1000-
2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำบาดาล

9. บุคลากร

เป็นบุคลากรชุดเดียวกันกับมาตรฐาน ทบ พ
1000-2550 การเจาะเพื่อสำรวจและพัฒนาบ่อน้ำ
บาดาล

10. รายการอ้างอิง

Driscoll, F.G., 1987. Groundwater and Wells,
Johnson Division, St. Paul, Minnesota
55112, Second Edition, pp. 497-528.



กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
49 ชั้น 8 อาคารกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซอย 30
ถ.พระราม 6 แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพฯ
Website : <http://www.dgr.go.th>