รายงานฉบับสมบูรณ์

การประเมินความเสี่ยงในการรับสัมผัสสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ของประชาชนจากแหล่งน้ำสำหรับอุปโภค บริโภค บริเวณพื้นที่เขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ปี 2562

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ 2
1.1 ที่มาและความสำคัญ 2
1.2 วัตถุประสงค์ 4
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4
1.4 แผนการดำเนินการ 4
1.5 พื้นที่ศึกษา 4
บทที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 5
2.2 เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง 7
2.3 การตรวจพบการปนเปื้อนสารอุบัติใหม่ (Emerging Contaminants) และสารที่เกี่ยวข้อง 9
2.4 การศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพจากการได้รับสารอันตรายในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง 9
บทที่ 3 วิธีการศึกษา 11
3.1 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างและวิธีการเก็บตัวอย่าง 11
3.2 การวิเคราะห์ตัวอย่าง 23
3.3 การสำรวจการใช้น้ำของประชาชน 25
บทที่ 4 ผลการศึกษา 28
4.1 คุณภาพน้ำใต้ดินตามพารามิเตอร์พื้นฐาน 28
4.3 ผลการตรวจวิเคราะห์หาสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ 43
4.4 แผนที่แสดงผลการวิเคราะห์สารอันตรายในของพื้นที่บริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เขตควบคุมมลพิษ ปี 2561 55
4.5 แผนที่แสดงผลการวิเคราะห์สารอันตรายในของพื้นที่บริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เขตควบคุมมลพิษ ปี 2562 60
4.6 ผลสำรวจการใช้น้ำของประชาชน 64
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา 69
ภาคผนวก ก. รูปภาพบ่อน้ำตื้นที่สำรวจและเก็บตัวอย่าง 70

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

จากปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่นับว่ามีการพัฒนาการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างก้าวกระโดด เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก (Eastern Seaboard) เป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมผลิตพลาสติก อุตสาหกรรมผลิตสารเคมี เป็นต้น เป็นพื้นที่ที่มีการเติบโตของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว และจังหวัดระยองยังอยู่ในแผนพัฒนาพื้นที่พิเศษภาคตะวันออกของรัฐบาล ซึ่งมุ่งเน้นการส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษ อุปกรณ์อากาศยาน อุตสาหกรรมปิโตรเคมี และไอโออีโคโนมี้ ซึ่งการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมมักส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่อุตสาหกรรมและชุมชน รวมทั้งการนำเข้าและการผลิตสารเคมี ประกอบการพัฒนาทางเทคโนโลยีทำให้มีการสังเคราะห์สารใหม่ๆ ขึ้นมามากมายส่งผลต่อมลพิษที่มีการปลดปล่อยสารใหม่ๆ ในสิ่งแวดล้อมสารหลายชนิดยังไม่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานหรือระเบียบข้อบังคับ แต่ได้มีการศึกษาพบว่ามีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม สารเหล่านี้ถูกเรียกว่าเป็นสารมลพิษอุบัติใหม่ (Emerging Contaminants) โดยทั่วไปในประเทศไทยมักใช้แหล่งน้ำธรรมชาติ แม่น้ำ ลำคลอง คู บึง สระ ที่ได้รับการปกป้องเป็นพิเศษไม่ให้ปนเปื้อนสารมลพิษทุกชนิดจาก อากาศ บนดิน ผิวดิน เป็นแหล่งน้ำดิบสำหรับการอุปโภคบริโภค ซึ่งในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง มีทั้งการใช้แหล่งน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน รวมทั้งน้ำจากอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งน้ำอุปโภคบริโภค ซึ่งในจังหวัดระยอง มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ ๒ แห่ง และขนาดกลาง ๒ แห่ง ซึ่งเป็นแหล่งผลิตน้ำประปาสำหรับอุปโภคบริโภคที่สำคัญให้กับพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ซึ่งมีแหล่งอุตสาหกรรมตั้งอยู่ใกล้อ่างเก็บน้ำทั้งสองอีกทั้งคลองสาธารณะที่อยู่ในเขตควบคุมมลพิษมลพิษจังหวัดระยองทั้ง ๑๖ สาย มีรายงานว่าโดยทั่วไปมีระดับเสื่อมโทรมมาก จึงมีการใช้น้ำจากคลองสาธารณะลดลง ประชาชนในบางพื้นที่ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยองยังมีการใช้น้ำบ่อตื้นและน้ำบาดาลในการอุปโภคบริโภค ในอดีตน้ำบ่อตื้นเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญ ประชาชนจะมีบ่อน้ำตื้นในบริเวณที่อยู่อาศัย ซึ่งปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเป็นการใช้น้ำประปามากขึ้น แต่ยังมีประชากรจำนวนมากยังมีการใช้น้ำบ่อตื้นในการอุปโภคบริโภคด้วยสาเหตุน้ำประปายังไม่ทั่วถึง และยังมีความเชื่อว่าน้ำบ่อตื้นเป็นน้ำที่สะอาดเพราะใช้มาเป็นเวลานานและเหตุผลของค่าใช้จ่ายของระบบประปา จึงยังไม่ติดตั้งระบบประปาในครัวเรือน ดังนั้น ในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจึงมีความหลากหลายของระบบน้ำใช้สำหรับอุปโภคบริโภค มีรายงานการตรวจพบสารอินทรีย์ระเหยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนที่กำหนดในมาตรฐานน้ำบาดาลของประเทศไทย ในบ่อน้ำตื้นและบ่อน้ำบาดาลของประชาชนในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ยังไม่มีรายงานการตรวจสอบการปนเปื้อนสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ (Emerging Organic Contaminants) ในบ่อน้ำตื้น บ่อน้ำบาดาล และแหล่งน้ำที่ใช้สำหรับอุปโภคบริโภคในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ทั้งนี้ มีสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่หลายชนิดที่อาจปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมรวมถึงในแหล่งน้ำใช้สำหรับอุปโภคบริโภคในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง เช่น 1) สาร Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) ซึ่งเป็นสารอินทรีย์กึ่งระเหยและส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติกโดยเป็นสารเสริมสภาพพลาสติก (Plasticizer) สารชนิดนี้เป็นที่รู้จักในกลุ่ม Endocrine Disrupted Compound (EDCs) ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีความสามารถรบกวนการทำงานและการสลายตัวของฮอร์โมนตามธรรมชาติในระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) (USEPA.2012) ซึ่งมีรายงานของกรมส่งเสริม

คุณภาพสิ่งแวดล้อม (2559) ได้ตรวจพบสาร Bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) ในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งในดินตะกอน รวมทั้งหอยและปลา จากคลองรางระบายน้ำทิ้งและชายฝั่งทะเลใกล้เขตอุตสาหกรรมบริเวณเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง 2) Bisphenol A ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติกเป็นสารที่รบกวนระบบต่อมไร้ท่อฮอร์โมน มีความเกี่ยวข้องกับมะเร็งเกล็ดเลือด มะเร็งเต้านมในมนุษย์รวมทั้งเป็นอันตรายต่อทารกในครรภ์ สารนี้ได้ถูกตรวจพบในบ่อน้ำตื้นของประชาชนในจังหวัดปราจีน ซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม 3) 1,4 dioxane ซึ่งเป็นสารที่ใช้มากในอุตสาหกรรมโดยเป็นสารที่ใช้ในการทำให้สารตัวทำละลายมีความคงตัวไม่เปลี่ยนสภาพ (stabilizer) และเป็นอีกสารหนึ่งที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสารอาจก่อมะเร็งตาม EPA Cancer Class:B2 ซึ่งสาร 1,4 dioxane ที่มักใช้ร่วมกับสารอินทรีย์ระเหยชนิด Trichloroethylene (TCE) และ 1,1,1-trichloroethane (1,1,1-TCA) ซึ่งสาร TCE และสาร 1,1,1 TCA เป็นสารที่ตรวจพบปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ทั้งนี้ ยังไม่เคยมีการศึกษาสาร DEHP สาร Bis phenol A และสาร 1,4 dioxane ในแหล่งน้ำใช้สำหรับอุปโภคบริโภคในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง แม้ว่าสารทั้ง 4 ชนิด ไม่ถูกระบุไว้ในมาตรฐานสิ่งแวดล้อมด้านน้ำของประเทศใด ๆ ไม่ว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค เป็นต้น สาร DEHP และสาร Bis phenol A เป็นสารที่ปรากฏในบัญชีรายชื่อของสารเคมีหรือมลพิษในทำเนียบการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายมลพิษของประเทศไทย (Pollutant Release and Transfer Registers:PRTR) ซึ่งระบบ PRTR นี้ใช้ในพื้นที่ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง เป็นพื้นที่นำร่องบ่งชี้ว่ามีการใช้หรือผลิตสารเหล่านี้ในเขตพื้นที่ควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ซึ่งอาจมีโอกาสปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมและแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคได้ แม้ว่าสาร 1,4 dioxane ไม่ได้ถูกบรรจุในระบบ PRTR และไม่เคยมีการตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง เนื่องจากไม่ได้อยู่ในรายการมาตรฐาน แต่ดังที่กล่าวเอาไว้ข้างต้นว่าสาร 1,4 dioxane ที่มักใช้ร่วมกับสารอินทรีย์ระเหยชนิด Trichloroethylene (TCE) และ 1,1,1-trichloroethane (1,1,1-TCA) ซึ่งสาร TCE และสาร 1,1,1-TCA เป็นสารมาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่ตรวจพบปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง จึงมีความเป็นไปได้สูงที่สาร 1,4 dioxane ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมและแหล่งน้ำอุปโภคบริโภค

ความเป็นพิษของสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ส่งผลต่อความเสี่ยงของประชาชนที่มีการใช้น้ำที่ปนเปื้อนสารเหล่านี้ในการอุปโภคบริโภค ทั้งนี้ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารอันตรายกับปริมาณน้ำที่ใช้ ขอบเขตพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบเป็นอีกประเด็นสำคัญที่ถูกใช้ในการประเมินความเสี่ยงในการรับสัมผัสสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ของประชาชนจากแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคบริเวณพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง โครงการศึกษาวิจัยนี้ จะได้ข้อมูลองค์ความรู้ในการวางแผนป้องกันความเสี่ยงของการสัมผัสสารอันตรายให้กับประชาชนเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในพื้นที่ และเป็นข้อมูลสนับสนุนการปรับปรุงหรือจัดทำค่ามาตรฐานของประเทศ อีกทั้งเป็นข้อมูลฐาน (based data) สำหรับการรองรับการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการพัฒนาประเทศอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1) ศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนของสารอันตรายอุบัติใหม่ในน้ำใต้ดิน บริเวณเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง
2) ศึกษาแนวทางป้องกันความเสี่ยงของประชาชนในการอุปโภคบริโภคน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อนสารอันตรายอุบัติใหม่
3) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการปรับปรุงมาตรฐานสิ่งแวดล้อม

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) มีการนำข้อมูลไปใช้ในการจัดการพื้นที่ปนเปื้อนที่ส่งผลกระทบต่อการปนเปื้อนน้ำใต้ดินชั้นตื้น
2) ประชาชนทราบถึงแหล่งน้ำที่ปลอดภัยและเหมาะสมต่อการอุปโภคบริโภค
3) ทราบแหล่งกำเนิดของการปนเปื้อนและปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่กระจายของสารปนเปื้อน
4) นำไปสู่แผนการจัดการและแก้ไขปัญหาคุณภาพแหล่งน้ำอย่างเป็นระบบ
5) นำผลงานวิจัยไปลงในวารสารทางวิชาการเพื่อการเผยแพร่เทคโนโลยี
6) นำผลงานวิจัยเสนอในงาน Thailand Research Expo ที่จัดโดยสภาวิจัยแห่งชาติ โดยมีหน่วยงานทั่วประเทศเป็นเจ้าภาพ

1.4 **แผนการดำเนินการ**

1) รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เช่น ข้อมูลลักษณะอุทกธรณีวิทยา ข้อมูลธรณีวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน แผนพัฒนาพื้นที่ ข้อมูลแหล่งน้ำสำหรับการอุปโภคและบริโภค ข้อมูลปริมาณน้ำและการใช้น้ำ ข้อมูลประชากร ข้อมูลการตรวจพบสารอันตราย ข้อมูลการลักลอบทิ้งสารอันตรายและการจัดการในพื้นที่ ข้อมูลบ่อน้ำใต้ดินและคุณภาพน้ำทั้งชั้นตื้นและลึก ข้อมูลสถานประกอบการที่มีโอกาสเป็นแหล่งกำเนิดการปนเปื้อน แหล่งกำจัดขยะเป็นต้น
2) ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งส่วนกลางและในท้องถิ่นเพื่อกำหนดแผนและรับฟังความคิดเห็นต่อผลการดำเนินงาน
3) สำรวจแหล่งน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค และสำรวจการใช้น้ำของประชาชน
4) เก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำสำหรับการอุปโภคบริโภค ทั้งแหล่งน้ำธรรมชาติผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน อ่างเก็บน้ำ วิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ ประกอบด้วย 1) สาร Bisphenol A 2) สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) และ 3) สาร 1,4 dioxane และจัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
5) วิเคราะห์และประเมินแหล่งกำเนิด
6) จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

1.5 **พื้นที่ศึกษา**

พื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง

บทที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2.1 **สารอันตรายอุบัติใหม่ (**Emerging Contaminants**) และผลกระทบต่อสุขภาพ**

สารปนเปื้อนที่อาจเป็นสารเคมีหรือสารประกอบใดๆ ที่ไม่ได้ถูกระบุ กำหนด หรือจัดประเภทไว้ในข้อบังคับหรือกฎระเบียบใดๆ และผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมยังไม่ชัดเจน จะถูกเรียกว่า Emerging Pollutant (Deblonde et al., 2011) ตัวอย่างเช่น สาร Bisphenol A, Bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP), Methyl tert-Butyl Ether (MTBE), 1,3-Butadiene และ 1,4 dioxane ในภาคอุตสาหกรรม และสาร Alachlor ในภาคเกษตร สารเหล่านี้เป็นสารที่ไม่ได้กำหนดหรือระบุไว้ในมาตรฐานแหล่งน้ำใดของประเทศไทย และได้มีการศึกษาว่าเป็นสารที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพจึงนับเป็นสารอุบัติใหม่ของประเทศไทย

สาร Bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) เป็นสารในกลุ่ม Phthalate Ester ซึ่งเป็นสารที่ใช้เป็นพลาสติไซเซอร์ (Plasticizers) หรือสารเติมแต่ง (additive) ที่ใส่ลงในกระบวนการผลิตพลาสติก ซึ่งสาร DEHP อยู่ในรายการสารมลพิษ (priority pollutants) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency, USEPA) และสารมลพิษเหล่านี้ไม่ค่อยแสดงความเป็นพิษอย่างเฉียบพลัน แต่จะแสดงในลักษณะพิษเรื้อรัง เป็นผลต่อปอด ตับ เป็นพิษต่อเซลในร่างกาย และอาจทำให้เกิดมะเร็ง และอาจส่งผลให้ทารกในครรภ์มีรูปร่างผิดปกติ สารชนิดนี้เป็นที่รู้จักในกลุ่ม Endocrine Disrupted Compounds (EDCs) ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีความสามารถรบกวนการทำงานและการสลายตัวของฮอร์โมนตามธรรมชาติในระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) (USEPA. 2012) ถูกจัดให้เป็นสารที่คาดว่าจะก่อมะเร็ง (IARC. 2000; DHHS, 2002; Lyche 2011) สาร DEHP เป็นสารทีถูกดูดซึมและแพร่กระจายเข้าสู่ร่างกายได้อย่างรวดเร็ว มีกระบวนการเมทาบอลิซึมของ DEHP เกิดขึ้นโดยขั้นตอนหลักของการเกิดเมทาบอไลต์ คือ การเกิดไฮโดรไลซิสด้วยเอนไซม์ไลเปส DEHP ถูกเปลี่ยนเป็น mono (2-ethylhexyl) phthalate (MEHP) และ 2-ethylhexylhexanol จากนั้น MEHP จะเกิดการกระบวนการเมทาบอไลต์ต่อไป ทั้งนี้ความเป็นพิษที่ตรวจพบส่วนใหญ่เกิดจากสารประกอบ MEHP (Dalgaard et al., 2001 อ้างอิงใน อรทัย พุมดวง 2554) สำหรับการนำเข้า-ส่งออกของสาร DEHP ในประเทศไทยระหว่างปี 2552-2558 แสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ปริมาณตัน/ปี การนำเข้า-ส่งออกสาร Bis(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) (ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม)

ปี	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
2552	10,193.56	0.15
2554	13,708.29	210.74
2555	17,011.22	93.14
2556	14,910.06	253.01
2557	13,701.27	254.89
2558*	4,902.373	106.70

หมายเหตุ ปี 2558 เป็นข้อมูลเดือนมกราคม-เมษายน 2558

มาตรฐานความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมให้มี DEHP ได้ในน้ำดื่มกำหนดโดยองค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมในประเทศสหรัฐอเมริกา (US Environmental Protection Agency) เท่ากับ 6 ug/L (USEPA, 2002) และ WHO กำหนดไว้ที่ 8 ug/L (WHO, 2002)

สาร 1,4 – dioxane เป็นสารที่มีความสามารถละลายน้ำได้ง่าย (solubility > 8.00×10^{2} g/L (Yalkowsky and He, 2003) มีค่าการดูดซับในดินต่ำ (log Kow = -0.27) มีค่าคงที่ของเฮนรีต่ำ (Henry's Law Constant; KH = 4.88x10-6 atm m3 mol-1) ทำให้สาร 1,4 – dioxane มีความเสถียรสูง (High Persistence) และเคลื่อนที่ในน้ำใต้ดินไปได้ไกล สาร 1,4 dioxane ใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น เป็นสารเพิ่มความเสถียรเพื่อคงสภาพของสารตัวทำละลายและช่วยในการป้องกันการเกิดปฏิกิริยาในตัวทำละลายและป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ โดยมากใช้กับตัวทำละลายชนิด TCE และ TCA โดยถูกผสมไว้ในสัดส่วน 2-8 % by volume เนื่องจากสาร 1,4 – dioxane เป็นส่วนผสมในสาร TCE และ TCA ทำให้ไม่ปรากฏชื่อในระเบียนสารอันตรายในประเทศไทย ทั้งนี้มีนำเข้าและส่งออกของสาร TCE แสดงในตารางที่ 2.2 สำหรับสาร TCA มีระบุการนำเข้าจำนวน 0.06 ตัน เฉพาะในปี 2553 (ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม) สาร 1,4 dioxane ยังใช้ในการล้างสีคราบไขมัน และยังเป็นสารที่เกิดจากกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (Personal Care Products) เช่น แชมพู ผงซักฟอก เป็นต้น

ตารางที่ 2.2 ปริมาณตัน/ปี การนำเข้า-ส่งออกสาร TCE (ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม)

ปี	ปริมาณนำเข้า	ปริมาณส่งออก
2552	2,476.39	201.30
2553	3,247.79	203.43
2554	2,693.13	93.73
2555	2,761.77	34.41
2556	2,513.89	0.044
2557	2,440.657	7.844
2558*	1,042.332	-

หมายเหตุ ปี 2558 เป็นข้อมูลเดือนมกราคม-เมษายน 2558

องค์กรพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกาได้ระบุให้สาร 1,4 – dioxane เป็นสารอาจก่อมะเร็งในมนุษย์ EPA Group B2 Probable human carcinogen carcinogen และได้มีการศึกษาชัดเจนว่าเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ส่งผลเฉียบพลันต่อระบบประสาทหากได้รับในปริมาณสูง และหากได้รับในปริมาณไม่มากนักเป็นระยะเวลานาน ส่งผลกระทบต่อการทำงานของตับและไต (US EPA, 2015) ถึงแม้ว่าประเทศสหรัฐอเมริกาไม่ได้ระบุสาร 1,4 – dioxane ในมาตรฐานน้ำดื่มของประเทศ (National Drinking Water Standard) แต่มลรัฐแคลิฟอร์เนียและอีกหลายรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดให้สาร 1,4 – dioxane เป็นสารอุบัติใหม่ เนื่องจากการตรวจพบที่มีแนวโน้มสูงขึ้น (CSWRCB, 2014)

แหล่งกำเนิดซึ่งเป็นสาเหตุการปนเปื้อนของสาร 1,4 – dioxane นั้น ยังไม่มีความชัดเจนแต่จากการตรวจพบสารดังกล่าวในหลายพื้นที่ทั้งจาก น้ำทิ้งอุตสาหกรรม น้ำชะขยะจาก landfill รวมทั้งพื้นที่กำจัดขยะและในน้ำผิวดินในหลายประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และยุโรป (US EPA, 2015) ตัวอย่าง เช่น พบการปนเปื้อนของ 1,4-Dioxane ในน้ำใต้ดินในมลรัฐนิวแฮมเชียร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบในพื้นที่ปนเปื้อนสารอินทรีย์ระเหยที่เป็นตัวทำละลาย 20 แห่ง และบริเวณพื้นที่ Landfill 31 แห่ง ค่าความเข้มข้นที่ตรวจพบระหว่าง 1 – 11,000 μg/L ในหลายพื้นที่ในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งได้มีการบำบัดฟื้นฟูแล้วโดยไม่ได้คำนึงถึง 1,4-Dioxane ซึ่งมลรัฐนิวแฮมเชียร์ อีกทั้งการตรวจพบสาร 1,4 – dioxane ในหลายพื้นที่ที่เป็นพื้นที่ปนเปื้อนในบัญชี superfund sites ของประเทศสหรัฐอเมริกา (ATSDR, 2012) ในประเทศญี่ปุ่นได้ตรวจพบสาร 1,4-Dioxane ในปริมาณสูงจากบ่อน้ำใต้ดินที่อยู่ใกล้สถานที่กำจัดขยะและน้ำชะขยะที่มีองค์ประกอบของเถ้าลอยจากการเผาขยะ (incineration) ชุมชน (Fujiwara et al., 2008). ในต่างประเทศได้มีการกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับน้ำดื่ม โดยในประเทศสหรัฐอเมริกาในมลรัฐแคลิฟอร์เนียและอิลินอยด์ได้กำหนดไว้ที่ 1 ppb และรัฐอื่นๆ กำหนดไว้ที่ 3-85 ppb

โดยทั่วไปสาร 1,4-Dioxane ไม่สามารถกำจัดได้โดยการกรอง และยังอาจทำให้เกิดการสะสมของ 1,4-Dioxane ที่สารตัวกรองซึ่งจะถูกชะออกมาเมื่อมีการสะสมตัวเต็มที่แล้วจะส่งผลให้น้ำที่กรองมีปริมาณ 1,4-Dioxane สูงขึ้น เทคโนโลยีที่มีการใช้ในการกำจัด 1,4-Dioxane เช่น การใช้จุลินทรีย์ในการย่อยสลาย (Bioremediation) ร่วมกับเทคนิคการเติมอากาศ การใช้ ozone-peroxide (US EPA 2006) และมีรายงานการใช้ bioremediation ในการย่อยสลายสารกลุ่ม Phthalate Ester (Siglova et al., 2000)

2.2 เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ออกประกาศให้ท้องที่ตำบลมาบตาพุด ตำบลห้วยโป่ง ตำบลเนินพระ และตำบลทับมา อำเภอเมืองระยอง ทั้งตำบล ตำบลมาบข่า อำเภอนิคมพัฒนา ทั้งตำบล ตำบลบ้านฉาง อำเภอบ้านฉาง ทั้งตำบล ในจังหวัดระยอง รวมทั้งพื้นที่ทะเลภายในแนวเขต <u>เป็นเขตควบคุมมลพิษ</u> โดยนายกรัฐมนตรี (นายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ) ในฐานะประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้ลงนามในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 32 (พ.ศ.2552) เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2552 และลงในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 126 ตอนพิเศษ 65 ง หน้า 99 วันที่ 1 พฤษภาคม 2552 เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในท้องถิ่นที่ได้ประกาศกำหนดเป็นเขตควบคุมมลพิษจัดทำแผนปฏิบัติการลดและขจัดมลพิษในเขตควบคุมมลพิษ

พื้นที่เขตควบคุมมลพิษ คิดเป็นพื้นที่รวม 417 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตพื้นที่เทศบาล 8 แห่ง มีชุมชนในพื้นที่กว่า 65 ชุมชน มีประชากรตามทะเบียนราษฎร์รวมทั้งสิ้น 116,453 คน (จังหวัดระยอง, 2553) นอกจากประชากรดังกล่าวแล้วยังมีประชากรแฝงที่เข้ามาอาศัยอยู่ในพื้นที่เพื่อทำงานในภาคแรงงานอุตสาหกรรมประมาณ 14,000 คน จะเห็นว่ามีประชาชนอาศัยอยู่ในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจำนวนมาก ซึ่งรวมทั้งประชาชนที่อาศัยอยู่เดิมและประชาชนที่ย้ายเข้ามาเพื่อประกอบอาชีพและทำงานในพื้นที่โดยเฉพาะในพื้นที่อุตสาหกรรม และแนวโน้มของประชากรจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วตามการเติบโตของภาคอุตสาหกรรม เพราะเกิดจากการอพยพเข้ามาในแรงงานภาคอุตสาหกรรมและการบริการ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2552) ได้ประมาณการจำนวนประชากรแฝงในจังหวัดระยองในปี 2560 คิดเป็น 1.75 เท่าของจำนวนประชากรแฝงในปี 2552 โดยมีสัดส่วนประชากรแฝงที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจำนวนประชากรที่มีโอกาสสัมผัสสารอันตรายในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจึงสูงขึ้นตามจำนวนประชากรที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น

รูปที่ 2.1 ขอบเขตพื้นที่ที่ประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษจ.ระยอง (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2552)

ในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษนี้เป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรมหนักหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมผลิตพลาสติก อุตสาหกรรมผลิตสารเคมี อุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ 8 ของโลก มีโรงงานทั้งสิ้น 480 โรง แสดงในตารางที่ 2.3 มีนิคมอุตสาหกรรมทั้งหมด 5 แห่ง ประกอบด้วย นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและท่าเรืออุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก นิคมอุตสาหกรรมเอเซีย นิคมอุตสาหกรรมผาแดง และนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล โดยมีปริมาณน้ำทิ้งรวม 5 นิคม 87,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ 2553) นอกจากนี้ยังมีโรงงานนอกนิคมอุตสาหกรรมอีกหลายโรง เฉพาะในพื้นที่เทศบาลมาบตาพุดอีก 169 แห่ง (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี) 2553 และ จังหวัดระยอง 2554) ประเภทของอุตสาหกรรม 3 อันดับแรกที่ตั้งโรงงานในแต่ละนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษส่วนใหญ่เป็นเคมีภัณฑ์และปิโตรเคมีดังแสดงในตารางที่ 3 (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย 2554)

ตารางที่ 2.3 จำนวนโรงงานอุตสาหกรรมในเขตพื้นที่ควบคุมมลพิษจังหวัดระยองแยกเป็นรายตำบล

ตำบล	แหล่งกำเนิด	พื้นที่(ไร่)	จำนวนโรงงาน(โรง)
มาบตาพุด	นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด	10,215	60
	นิคมอุตสาหกรรมผาแดง	540	5
	นิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล	1,700	6
	โรงงานอุตสาหกรรมนอกนิคมฯ	ตรวจสอบไม่ได้	57
ห้วยโป่ง	นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก	2,500.52	50
	โรงงานอุตสาหกรรมนอกนิคมฯ	-	80
เนินพระ	โรงงานอุตสาหกรรมนอกนิคมฯ	-	50
ทับมา	โรงงานอุตสาหกรรมนอกนิคมฯ	-	50
มาบข่า	โรงงานอุตสาหกรรมนอกนิคมฯ	-	83
บ้านฉาง	นิคมอุตสาหกรรมเอเซีย	2,490	11
	โรงงานอุตสาหกรรมนอกนิคมฯ	-	28
รวม			480

2.3 การตรวจพบการปนเปื้อนสารอุบัติใหม่ (Emerging Contaminants**) และสารที่เกี่ยวข้อง**

ในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ได้ตรวจพบการปนเปื้อนของสาร Di-2-ethylhexyl phthalate (DEHP) ในตัวอย่างตะกอนดิน น้ำทะเล และหอย ในพื้นที่อ่าวประดู่ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ซึ่งอ่าวประดู่เป็นเป็นพื้นที่รองรับน้ำจากคลองชากหมาก ซึ่งเป็นคลองธรรมชาติที่ไหลผ่านพื้นที่ชุมชนบริเวณต้นคลอง (คลองน้ำดำ) และผ่านนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดก่อนจะไหลลงทะเล และคลองชากหมากในส่วนที่อยู่ในพื้นที่อุตสาหกรรมถูกใช้ประโยชน์เพื่ออุตสาหกรรมโดยถูกดาด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมดไปจนถึงปากคลองบริเวณบ้านตากวน-อ่าวประดู่ ก่อนถึงทะเลประมาณ 100 เมตร โดยใช้เป็นลำรางระบายน้ำทิ้งจากนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด โดยมีค่าตรวจพบสูงสุดที่ 6.2 (ug/L) ในน้ำทะเล 2.9 mg/kg น้ำหนักแห้งในตะกอนดิน และ 0.89mg/kg น้ำหนักแห้งในหอย (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2558 ก.)

ยังไม่มีรายงานการปนเปื้อนของสาร 1,4-Dioxane ในประเทศไทยแต่มีรายงานการปนเปื้อนของสาร Trichloroethylene (TCE) ในหลายพื้นที่ในประเทศไทย เช่น นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือจังหวัดลำพูนและบ่อน้ำประชาชนที่อาศัยโดยรอบ สำหรับในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยองมีการตรวจพบสาร TCE ในบ่อสังเกตการณ์ของสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และในบ่อน้ำประชาชนในชุมชนโขดหิน ซึ่งพบในปริมาณสูงถึง 210 (ug/L) ซึ่งค่ามาตรฐานน้ำใต้ดินกำหนดไว้ที่ 5 ug/L (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2558)

2.4 การศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพจากการได้รับสารอันตรายในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง

การศึกษาผลกระทบด้านสุขภาพจากการได้รับสารอันตรายในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยองที่ผ่านมาเป็นการสัมผัสจากอากาศ ตัวอย่างเช่น รศ.ดร. นันทวรรณ วิจิตรวาทการ และ คณะ (2553) ได้ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากอุตสาหกรรม โดยศึกษาผลกระทบจากการสัมผัสมลพิษในอากาศต่อสุขภาพทั้งเฉียบพลันและเรื้อรังของประชาชนที่อาศัยในบริเวณอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า 1) การอยู่ในบริเวณ

รอบพื้นที่อุตสาหกรรมมาบตาพุดมีผลกระทบต่อการตั้งครรภ์ (Preterm, LBW, SGA) ต่อการรบกวนระบบประสาท (Neurological Disturbance) และอาการทางระบบทางเดินหายใจ บางอาการ 2) นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับผลกระทบทางสุขภาพที่พบในการศึกษานี้ เนื่องจากโดยรวมผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้นิคมอุตสาหกรรม มีความเสี่ยงต่ออาการต่าง ๆ มากกว่าผู้ที่อยู่ไกลนิคมอุตสาหกรรมและผลกระทบในแนวลมหลักสูงกว่านอกแนวลมหลัก เช่น อาการแสบตา การได้กลิ่น ผลของการตั้งครรภ์ 3) สารอินทรีย์ระเหยกลุ่ม BTEX, Vinyl Chloride, 1,3 Butadiene มีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการระบบทางเดินหายใจ

คุณหญิงมธุรส รุจิรวัฒน์ และคณะ (2553) ได้ศึกษาผลกระทบจากการได้รับสารอินทรีย์ระเหยที่เป็นสารก่อมะเร็งต่อสุขภาพของประชากรในพื้นที่จังหวัดระยอง โดยเปรียบเทียบกันระหว่างประชาชนที่อาศัยอยู่รอบเขตนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดกับประชาชนที่อาศัยอยู่นอกพื้นที่อุตสาหกรรม โดยได้ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งจากการได้รับสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยชนิดเบนซิน 1,3 บิวทาไดอีน และไวนิลคลอไรด์ จากบรรยากาศ โดยใช้ดัชนีชีวภาพการได้รับสัมผัสได้แก่ ระดับเบนซินในเลือด และสารเมตาบอไลต์ในปัสสาวะ ประกอบด้วย กรดมิวโคนิค สาร monohydroxy-butenyl mercapturic acid และสาร S-carboxymethyl-L-cysteine ซึ่งมีความจำเพาะกับ เบนซิน 1,3 บิวทาไดอีน และไวนิลคลอไรด์ และพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง และได้ศึกษาดัชนีชีวภาพความผิดปกติของสารพันธุกรรม ซึ่งกลุ่มประชากรทั้งสองมีระดับที่ใกล้เคียงกันของการเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรมที่เป็นดัชนีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งในอนาคต

บทที่ 3 วิธีการศึกษา

3.1 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างและวิธีการเก็บตัวอย่าง

ในปีงบประมาณ 2561 ตัวอย่างน้ำที่ประชาชนใช้ในการอุปโภคและบริโภค ซึ่งรวมทั้งน้ำใต้ดินซึ่งเก็บจากบ่อชาวบ้าน และน้ำผิวดิน ในเดือนมกราคม พฤษภาคม มิถุนายนและกรกฎาคม 2561 รวมตำแหน่งเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 102 ตำแหน่งเก็บ (รูปที่ 3.1) ประกอบด้วย

1) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน จำนวน 13 บ่อ โดยใช้รหัสตำแหน่งเก็บดังนี้ RY2, RY3, RY4 , RY5, RY6, RY7, RY9, RY10, RY13, RY14, RY15, RY16, RY17 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนและตรวจพบการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ระเหยบางชนิดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน (รูปที่ 3.2) รายละเอียดตำแหน่งเก็บแสดงในตารางที่ 3.1

2) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำใต้ดินของชาวบ้านรวมถึงแหล่งน้ำใช้ เช่น สระน้ำ ที่อยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน จำนวน 32 บ่อ ประกอบด้วยบ่อน้ำใต้ดินของบ่อชาวบ้าน 24 บ่อ ใช้รหัสตำแหน่งเก็บ ดังนี้ RYK01, RYK02, RYK03, RYK05, RYK06, RYK07, RYK08, RYK09, RYK10, RYK11, RYK12, RYK14, RYK15, RYK23, RYK24, RYK26, RYK27, RYK28, RYK29, RYK30, RYK38, RYK40, RYK84, RYK86 และเก็บตัวอย่างน้ำจากสระน้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค จำนวน 8 บ่อ ให้รหัสตำแหน่งเก็บดังนี้ RYK41, RYK43, RYK44 , RYK48, RYK50, RYK82, RYK83, RYK85 (รูปที่ 3.3) รายละเอียดตำแหน่งเก็บแสดงในตารางที่ 3.2

3) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง จำนวน 57 บ่อ นอกเหนือจากข้อ 1) และ 2) โดยใช้รหัสตำแหน่งเก็บ ดังนี้ N3, N5, N7, N9, N10, N11, N15, N16, N17, N20, N23, N24, N25, N26, N28, N29, N31, N34, N35, N38, N40, N41 , N42, N45, N47, N48, N49, N50, N52, N54, N55, N56, N57, N58, N378, N380, N385, N388, N711, N714, N767, N774, N776, N785, N786, N790, N794, N801, N825, N836, N893, N898, N906, N907, N971, N980 (รูปที่ 3.4) รายละเอียดตำแหน่งเก็บแสดงในตารางที่ 3.3

ในการเก็บตัวอย่างน้ำดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานด้วยเครื่องตรวจวัดมัลติพารามิเตอร์ โดยพารามิเตอร์ตรวจวัด ประกอบด้วย อุณหภูมิ (Temperature) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ค่าแนวโน้มของการเกิดออกซิเดชันและการเกิดรีดักชัน (Oxidation-Reduction Potential: ORP) ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่าไนเตรท (Nitrate) การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสาร 1,4 dioxane ร่วมกับสารอินทรีย์ระเหยอื่นตามมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน โดยเก็บในขวด Vial ขนาด 40 mL เต็มขวดอย่าให้มีฟองอากาศแล้ว Preservative sampler ด้วย $NaHSO_4$ จำนวน 120 ไมโครลิตร (เพื่อรักษาสภาพน้ำตัวอย่างโดยการควบคุม pH และยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์) ปิดฝาโดยไม่ให้มีฟองอากาศ ปิดทับด้วยพาราฟิล์ม เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส โดยเก็บตัวอย่างด้วยขวด Vial จำนวน 2 ขวด และ Field Blank 1 ขวด รวมเป็น 3 ขวดต่อ 1 บ่อ) สำหรับการเก็บ

ตัวอย่างน้ำสำหรับการวิเคราะห์หาสาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ใช้ขวดปริมาตรขนาด 1,000 mL รองรับน้ำจากปลายสายจนเต็ม ปิดฝา ปิดทับด้วยพาราฟิล์ม เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส

ในปีงบประมาณ 2562 การเก็บตัวอย่างดำเนินการเฉพาะในแหล่งน้ำใช้และบ่อน้ำใต้ดินที่ตรวจพบการปนเปื้อนของสารอันตรายในปี 2561 และบ่อใกล้เคียง โดยดำเนินการเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ในเดือนมกราคม 2562 และมีนาคม 2562 โดยทั้ง 2 ครั้งเก็บตัวอย่างในบ่อน้ำตื้น จำนวน 34 บ่อ ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ประกอบด้วย

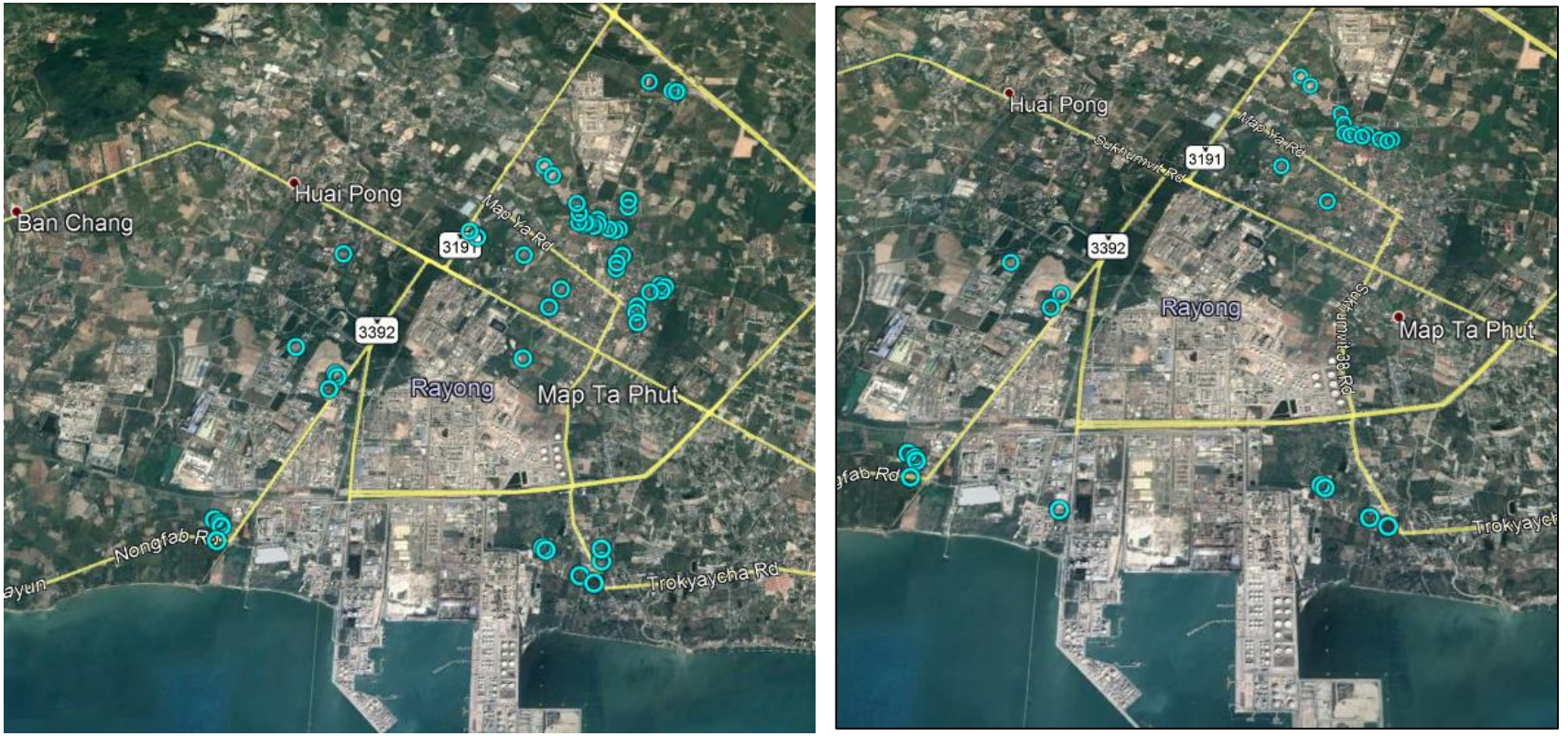
1) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน จำนวน 7 บ่อ โดยใช้รหัสตำแหน่งเก็บ ดังนี้ RY2, RY3, RY4 , RY5, RY6, RY7, RY10

2) ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง จำนวน 27 บ่อ นอกเหนือจากข้อ 1) และ 2) โดยใช้รหัสตำแหน่งเก้บ ดังนี้ N28, N31, N35, N40, N41, N45, N47, N48, N49, N50, N52, N54, N378, N385, N388, N711, N714, N767, N774, N776, N785, N790, N836, N890, N893, N906, N907

รูปที่ 3.1 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างทั้งหมดในปี 2561 และ ปี 2562

รูปที่ 3.2 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน (รหัส RY) ในปี 2561 และ ปี 2562

รูปที่ 3.3 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำใต้ดินของชาวบ้านรวมถึงแหล่งน้ำใช้ เช่น สระน้ำ ที่อยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน (รหัส RYK) ในปี 2561



รูปที่ 3.4 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง นอกเหนือจากตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน และตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำใต้ดินของชาวบ้านรวมถึงแหล่งน้ำใช้ เช่น สระน้ำ ที่อยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน (รหัส N) ในปี 2561 และ ปี 2562

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน (รหัส RY)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	UTM		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	ระดับจากปากบ่อถึงพื้น	ความลึกบ่อ
	E	N	(เมตร)	(เมตร)	(เมตร)
RY 2	738586	1405338	1.5	0.85	9
RY 3	738141	1404860	1.2	0.45	8.9
RY 4	738606	1405396	1.2	0.6	9
RY 5	738256	1406173	1.2	0.75	6.4
RY 6	738642	1405417	1.5	0.7	9.3
RY 7	738619	1405474	120	0.45	9.4
RY 9	738994	1405412	150	0.66	10
RY 10	738634	1405428	1.5	1	10.4
RY 13	738544	1405342	150	0.46	7.4
RY 14	738619	1405474	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
RY 15	738619	1405474	120	0.66	7.3
RY 16	738558	1405442	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
RY 17	738558	1405442	150	0.5	7

ตาราง 3.2 รายละเอียดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำใต้ดินของชาวบ้านรวมถึงแหล่งน้ำใช้ เช่น สระน้ำ ที่อยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน (รหัส RYK)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	UTM		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	ระดับจากปากบ่อถึงพื้น	ความลึกบ่อ
	E	N	(เมตร)	(เมตร)	(เมตร)
RYK 01	739362	1405911	บ่อปิด	บ่อปิด	0.6
RYK 02	739415	1406143	1	0.36	15.7
RYK 03	739445	1406126	1	0.15	15
RYK 05	738956	1406240	1.5	0.65	12.2
RYK 06	738372	1406056	1.2	0.6	7.5
RYK 07	737794	1405560	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
RYK 08	738634	1406019	1	0.25	บ่อปิด
RYK 09	738669	1406266	1.5	0.86	3.5
RYK 10	738549	1405043	1.5	0.78	บ่อปิด
RYK 11	737774	1405768	1.5	0.95	บ่อปิด
RYK 12	738968	1404562	2	57	40
RYK 14	738516	1405061	1.5	0.66	บ่อปิด
RYK15	739944	1405055	1	0.35	6.1
RYK 23	738937	1406198	1.5	0.7	12.1
RYK 24	738990	1406215	1.5	0.74	12.7
RYK 26	738989	1406186	1.5	0.7	12.2
RYK27	738400	1406314	1.5	0.5	7.5
RYK28	738398	1406237	1	1	6
RYK 29	738499	1405719	1	0.2	7.6
RYK 30	738599	1406044	1.2	1.1	6.5
RYK 38	739141	1404860	1.2	0.5	บ่อปิด
RYK 40	739345	1405113	1.5	1.9	7.9
RYK41	739289	1405152	สระ	สระ	สระ
RYK 43	739090	1404533	สระ	สระ	สระ
RYK 44	737877	1405476	สระ	สระ	สระ
RYK 48	738617	1405904	สระ	สระ	สระ
RYK 50	738667	1406610	สระ	สระ	สระ
RYK82	737907	1405515	สระ	สระ	สระ
RYK 83	738364	1404972	สระ	สระ	สระ
RYK 84	738335	1406097	1.2	0.3	บ่อปิด
RYK 85	738362	1405911	สระ	สระ	สระ
RYK 86	738780	1405861	1.5	0.7	11

ตาราง 3.3 รายละเอียดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง นอกเหนือจากตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน และตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำใต้ดินของชาวบ้านรวมถึงแหล่งน้ำใช้ เช่น สระน้ำ ที่อยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน (รหัส N)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	UTM		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	ระดับจากปากบ่อถึงพื้น	ความลึกบ่อ
	E	N	(เมตร)	(เมตร)	(เมตร)
N3	736145	1406997	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N5	736167	1406819	1.5	0.27	4.8
N7	736163	1407113	1.2	0.3	4.3
N8	736376	1407369	1.2	0.5	4.7
N9	736543	1407489	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N10	736571	1407395	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N11	736627	1407461	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N15	736907	1411290	1.1	0.7	11.5
N16	736876	1411286	1.2	0.3	10
N17	736793	1411307	1.2	0.8	11.1
N20	736400	1411492	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N23	735818	1407801	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N24	735830	1407911	1.5	0.3	3
N25	735909	1408062	1.2	0.54	5
N26	735918	1408043	1.2	0.5	3
N28	735691	1408550	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N29	735866	1408548	1.5	0	6.4
N31	735450	1408828	1.2	0	6.5
N34	736018	1408974	1	0.5	3.3
N35	735509	1408642	1.1	0.5	5.6
N38	735502	1408735	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N40	735437	1408600	1	0.55	3
N41	735340	1408663	1.5	6.9	5.6
N42	735298	1408667	1.2	0.3	5.5
N45	735185	1408674	1.2	0.4	9.5
N47	735269	1408631	1.2	0.8	6.13
N48	735187	1408848	1.2	0.66	7.8

ตาราง 3.3 รายละเอียดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง นอกเหนือจากตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน และตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำใต้ดินของชาวบ้านรวมถึงแหล่งน้ำใช้ เช่น สระน้ำ ที่อยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน (รหัส N) (ต่อ)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	UTM		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	ระดับจากปากบ่อถึงพื้น	ความลึกบ่อ
	E	N	(เมตร)	(เมตร)	(เมตร)
N49	735147	1409040	120	0.87	5.5
N50	734721	1409587	1.2	0	5.2
N52	734578	1409773	1.5	0.5	4.4
N54	734266	1408053	1.5	0.76	5.6
N55	736031	1409101	1	0.7	4.5
N56	735593	1402999	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N57	735598	1402807	1.5	0.45	4
N58	734243	1405823	0.15	0.55	37
N378	735613	1402835	1.2	0.75	5.7
N380	734651	1405858	1.2	0	6
N385	731207	1405625	1.5	0.3	8.8
N388	731191	1402989	1	0.9	4.2
N711	729609	1403449	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N714	734261	1407684	1.5	0.7	3.2
N767	729682	1403117	1.5	0.75	4.5
N774	729726	1403344	1.2	0.8	บ่อปิด
N776	729701	1403388	1	0.45	บ่อปิด
N785	731324	1405835	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N786	731292	1405886	1.2	0.4	5.5
N790	730611	1406359	0	0.6	23
N794	733353	1408487	1.5	0.72	7.2
N801	733481	1408383	1.2	0.3	5.6
N825	734712	1407090	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N836	734903	1407419	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N893	735268	1402578	1.2	0.64	5.4
N898	735483	1402465	1.5	0.15	6.7
N906	734697	1403014	1.5	0.5	6.2

ตาราง 3.3 รายละเอียดตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง นอกเหนือจากตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหิน และตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำใต้ดินของชาวบ้านรวมถึงแหล่งน้ำใช้ เช่น สระน้ำ ที่อยู่ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน (รหัส N) (ต่อ)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	UTM		ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	ระดับจากปากบ่อถึงพื้น	ความลึกบ่อ
	E	N	(เมตร)	(เมตร)	(เมตร)
N907	734744	1402979	1	0.4	6
N971	731253	1408061	บ่อปิด	บ่อปิด	บ่อปิด
N980	732671	1409377	2	0.6	8.5

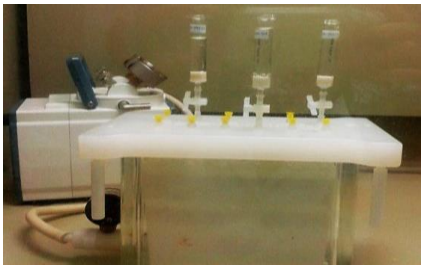
รูปที่ 3.6 อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน

รูปที่ 3.7 การเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินในบ่อน้ำตื้นของชาวบ้าน

3.2 **การวิเคราะห์ตัวอย่าง**

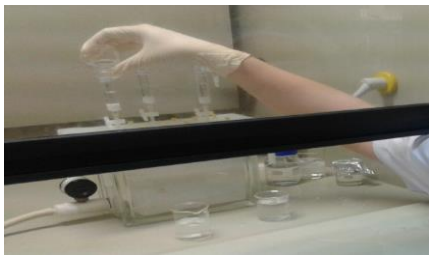
การวิเคราะห์หาสาร 1,4 dioxane ร่วมกับสารอินทรีย์ระเหยอื่นตามมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดินในน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน โดยใช้เทคนิค Purge and trap, Gas Chromatography/Mass Spectrometry หลักการคือ สารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ในตัวอย่างถูก purge โดยแก๊สฮีเลียม (He) ทำให้โมเลกุลของสารระเหยเป็นไอ แล้วทำการดักจับด้วย Sorbent Trap ซึ่งดูดซับสารที่ต้องการวิเคราะห์ หลังจากนั้นเมื่อสารที่ต้องการวิเคราะห์ถูกไล่ไปอยู่ที่ Trap สมบูรณ์แล้วก็จะถูกกวาดไล่ (Black-flush) ด้วยแก๊สฮีเลียม (He) และให้ความร้อนเพื่อไล่สารเข้าไปในเครื่อง GC-MS โดยผ่าน Transfer line จากนั้น GC-MS จะทำการตรวจวัดโดยใช้หลักการแยกสารผสม ซึ่งจะต้องทำการตั้งสภาวะ (Condition) ของระบบ GC-MS เช่น อุณหภูมิของ Injection Port, Oven, Mass Spectrometry และอัตราการไหลของแก๊สตัวพา (He) สำหรับ Column ควรเลือกชนิดให้เหมาะสมโดยพิจารณาจากคุณสมบัติของสารที่ทำการวิเคราะห์สำหรับการเตรียมตัวอย่างจะเริ่มต้นจากเครื่อง Auto Sampler (ATOMX) ทำการส่งตัวอย่างไปยังเครื่อง Purge and trap โดยจะมีเข็มที่ถูกออกแบบให้สามารถส่งตัวอย่างที่เป็นของเหลวจาก Vial ไปยัง Glassware ของเครื่อง Purge and trap จากนั้นจะทำการเตรียมตัวอย่างโดยการทำให้สาร concentrate เพิ่มขึ้นและจะส่งสารที่ต้องการวิเคราะห์เข้าไปยังเครื่อง GC-MS ทำการตรวจวัดหาปริมาณพร้อมตรวจยืนยันโครงสร้างสารประกอบอินทรีย์

การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์หาสาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ในน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน โดยใช้เทคนิค Solid phase extraction (SPE) และใช้เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer/ Mass Spectrometer (GC-MS/MS) ในการวิเคราะห์ ทั้งนี้การสกัดด้วยเทคนิค Solid phase extraction (SPE) เป็นวิธีการแยกสารออกจากละลายผสมที่เราสนใจโดยใช้คุณสมบัติที่แตกต่างกันทางกายภาพและเคมี ห้องปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ใช้ SPE เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารตัวอย่างและทำให้บริสุทธิ์ก่อนการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง high performance liquid chromatography (HPLC) นอกจากนั้นยังใช้แยกสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ (analyte) ออกจากส่วนผสมที่อาจจะมีผลต่อการวิเคราะห์ (matrices) จากตัวอย่างชนิดต่าง ๆ เช่น น้ำทะเล เลือด เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ดิน และเนื้อเยื่อของสัตว์ หลักการของ SPE เมื่อสาร analyte และสารเจือปนละลายอยู่ในสารละลาย (เรียกสารละลายว่าเฟสที่เคลื่อนที่, mobile phase) ผ่านไปยังเฟสที่อยู่กับที่ (stationary phase) มีลักษณะเป็นของแข็ง สาร analytic และสารเจือปนบางส่วนจะถูกดูดซับที่เฟสที่อยู่กับที่จากนั้นผ่านด้วย mobile phase หรือตัวทำลายชนิดอื่น กำจัดสารเจือปนที่ไม่ต้องการออกไป ซึ่งจะเหลือเฉพาะ analyte ที่ติดอยู่กับ stationary phase เท่านั้น หลังจากนั้น จะใช้ mobile phase ที่สามารถชะเอา analyte ที่เราต้องการออกมา และนำไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางโครมาโทรกราฟี หรือวิเคราะห์โดยวิธีอื่น ๆ ที่ต้องการได้ stationary phase ที่เป็นของแข็งจะถูกบรรจุในกระบอกฉีดยาพลาสติกหรือแก้ว หรืออาจจะทำเป็นแผ่นคล้ายกับกระดาษกรอง ในการใช้งานจริงจะใช้ SPE ต่อเข้ากับชุดทำสุญญากาศ เพื่อให้สารละลายไหลได้รวดเร็วขึ้น โดยส่วนใหญ่แล้ว stationary phase จะทำมาจาก silica ที่สร้างถูกยึดด้วยสารที่มีคุณสมบัติเฉพาะเหมาะสำหรับดูดซับ analyte เช่น สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีอะตอมคาร์บอน 8 และ 18 ตัว (SPE C8, C18) สารที่มีหมู่อะมิโน (สำหรับกระบวนการแลกเปลี่ยนประจุลบ) และสารที่มีหมู่ซัลโฟนิคหรือคาร์บอกซิลิก (สำหรับกระบวนการแลกเปลี่ยนประจุบวก)

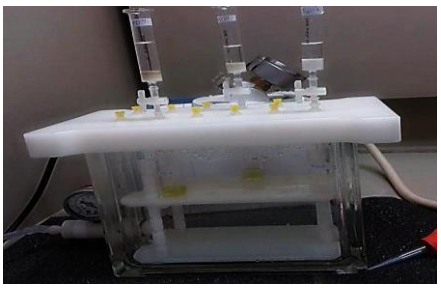


ติดตั้ง C18-SPE glass cartridge และใส่ถาดรองน้ำไว้ใน SPE manifold เข้ากับ vacuum ปั๊ม

ล้าง C18-SPE glass cartridge ด้วย MeOH 5 ml. เปิด vacuum ปั๊ม MeOH ออกจนหมด ให้ปั๊มทำงานต่ออีก 5 นาที ล้าง MeOH ด้วยน้ำ ID 5 ml.



ใส่น้ำตัวอย่าง 1,000 ml.
ปรับ flow 2-3 ml/min เมื่อน้ำตัวอย่างหมด ให้ปั๊มทำงานต่ออีก 5 นาที



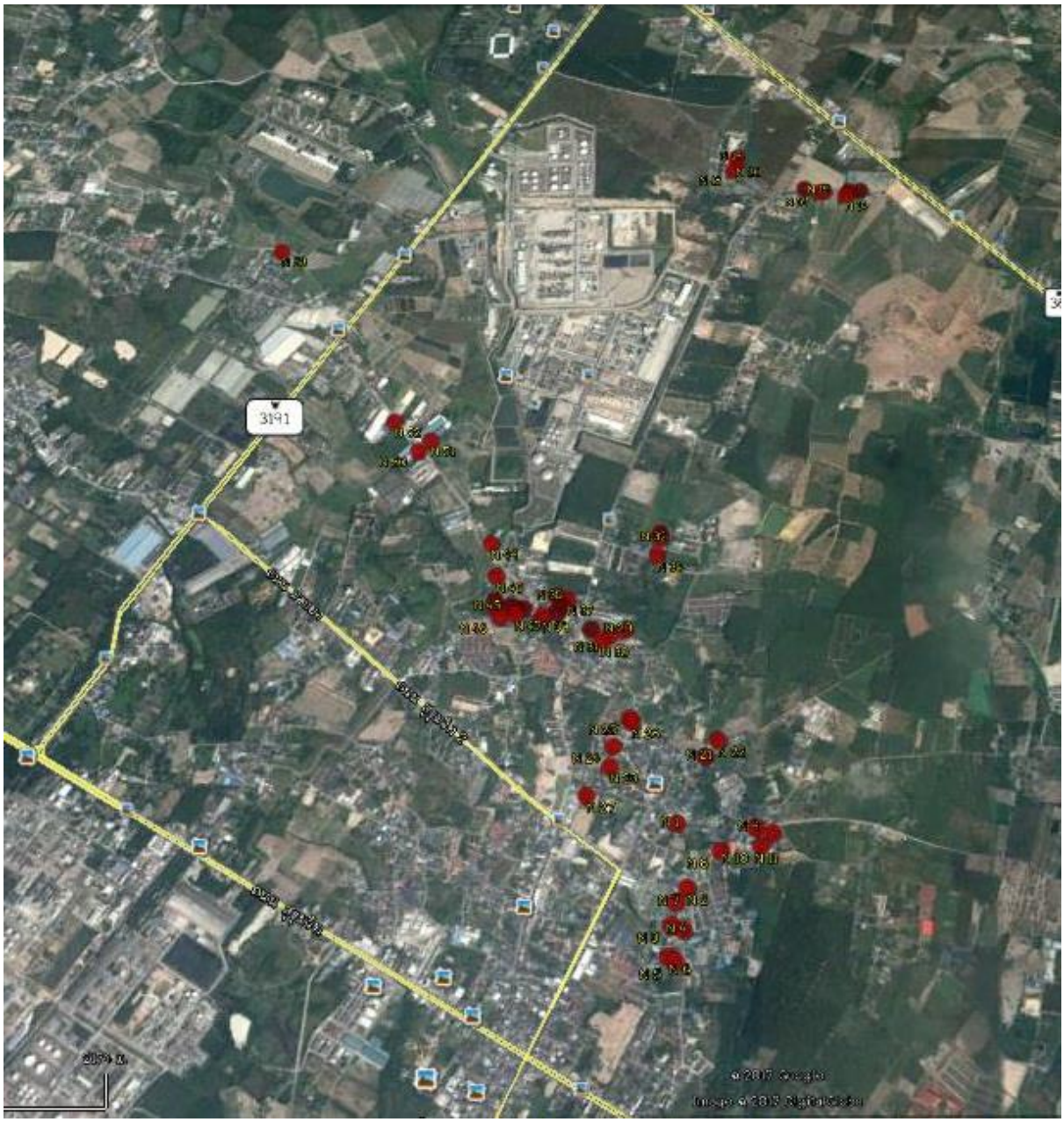
เปลี่ยนถาดรองน้ำเป็นชุดรองรับตัวอย่างพร้อมกับขวดเก็บสารละลาย
เติม (9:1) CH_2Cl_2 : MeOH ปริมาตร 6 ml.
ปล่อยให้เกิดการชะสารเองโดยไม่ต้องเปิดปั๊ม

นำไปเป่าด้วย แก๊สไนโตรเจน จนเหลือ 0.5 ml เติม Internal Standard จากนั้นปรับปริมาตรเป็น 1 ml ด้วย methanol วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS

รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการสกัด สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ในตัวอย่างน้ำ

3.3 การสำรวจการใช้น้ำของประชาชน

ในปีงบประมาณ 2561 ดำเนินการสำรวจแหล่งน้ำใต้ดินของบ่อชาวบ้านในเขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลในการใช้น้ำบ่อตื้นและวางแผนในการเข้าเก็บตัวอย่างในรอบถัดไป โดยได้สำรวจในครั้งนี้ มีบ่อที่ประชาชน ใช้อุปโภคและบริโภค จำนวน 57 บ่อ ซึ่งเป็นบ่อที่ทำการสำรวจใหม่บริเวณชุมชนวัดมาบตาพุด และบริเวณโดยรอบนิคมอุสาหกรรมอาร์ไอแอล พื้นที่บริเวณนี้ส่วนมากจะเป็นห้องเช่ารายเดือนของพนักงานที่มาทำงาน เจ้าของห้องเช่าจึงใช้น้ำบ่อตื้นและบ่อบาดาลที่มีอยู่แล้ว ใช้เป็นน้ำอุปโภคให้กับผู้อาศัยห้องเช่ารายเดือน เพราะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่าน้ำประปา ทำให้มีประชาชนในพื้นที่บริเวณนี้ใช้น้ำบ่อตื้นและบ่อบาดาลเพื่ออุปโภคเป็นจำนวนมาก โดยเฉลี่ยห้องเช่ามีผู้อาศัยประมาณ 2-3 คนต่อห้อง จากการสำรวจมีห้องเช่าประมาณ 60-70 ห้อง ทำให้มีประชาชนที่ยังใช้น้ำบ่อตื้นและบ่อบาดาล ใช้อุปโภคประมาณ 200 คน และมีบางครัวเรือนที่มีผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นคนในพื้นที่ดังเดิม ยังบริโภคน้ำในบ่ออยู่จำนวน 6 หลังคาเรือน โดยมีตำแหน่งสำรวจการใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภคดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.9 แสดงตำแหน่งสำรวจการใช้น้ำของประชาชนปี 2561

ในปีงบประมาณ 2562 ดำเนินสำรวจแหล่งน้ำใต้ดินของบ่อชาวบ้านในเขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลในการใช้น้ำบ่อตื้นและโดยได้สำรวจแล้วทั้งสิ้นรวม 54 บ่อ ในเดือนมีนาคม 2562

รูปที่ 3.10 แสดงการสำรวจเก็บตัวอย่างน้ำและสอบถามข้อมูล

บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1 **คุณภาพน้ำใต้ดินตามพารามิเตอร์พื้นฐาน**

คุณภาพน้ำพื้นฐานตรวจวัดด้วยเครื่องมัลติพารามิเตอร์ โดยพารามิเตอร์ตรวจวัด ประกอบด้วย อุณหภูมิ (Temperature) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ค่าแนวโน้มของการเกิดออกซิเดชันและการเกิดรีดักชัน (Oxidation-Reduction Potential: ORP) ค่าความขุ่น (Turbidity) และค่าไนเตรท (Nitrate) ผลการตรวจวัดได้แสดงในตารางที่ 4.1 และนำมาประมวลผลเป็นเส้นกราฟของแต่ละค่าที่ตรวจวัดได้และจะเห็นได้ว่าค่าการตรวจวัดแต่ละรอบในตำแหน่งเดียวกันนั้น มีค่าที่แตกต่างกันออกไป ดังแสดงในรูปที่ 4.2-4.8

ตารางที่ 4.1 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำจากบ่อชาวบ้านชุดชนโขดหินในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
RY 2	12 ก.ค. 61	5.2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 3	12 ก.ค. 61	2.8	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 4	10 ม.ค. 61	3.3	372	29	6.5	265	2.9	1.5	1.575
	9 พ.ค. 61	3.5	418	29	6.5	222	7	2.9	7.29
	28 มิ.ย. 61	3.5	336	29	5.3	295	3.6	2	2.5
RY 5	11 ก.ค. 61	1.9	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 6	10 ม.ค. 61	6.1	597	30	6.4	237	6..8	0.8	5.63
	9 พ.ค. 61	5.6	547	30	6.6	208	2.8	0.9	1.969
	28 มิ.ย. 61	6.1	529	30	5.2	960	6.7	1.7	1.4
RY 7	12 ก.ค. 61	5.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 9	11 ก.ค. 61	6.5	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 10	10 ม.ค. 61	6.5	728	30	6.8	205	3.6	1.8	1.684
	9 พ.ค. 61	6.7	750	30	6.5	259	6.7	0.8	2.34
	28 มิ.ย. 61	6.7	6701	30	5.2	299	6.1	2.3	2.74
RY 13	12 ก.ค. 61	2.4	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 14	12 ก.ค. 61	บ่อปิด	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 15	12 ก.ค. 61	3.7	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 16	12 ก.ค. 61	บ่อปิด	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RY 17	12 ก.ค. 61	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

ตารางที่ 4.2 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำใช้ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขด ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
RYK 01	10 ก.ค. 61	60	450	32	6.1	222	4.6	1.5	2.59
RYK 02	10 ก.ค. 61	7.2	606	30	6.3	218	2.4	1.8	2.3
RYK 03	10 ก.ค. 61	7.1	280	31	7.9	240	6.0	0.9	0.31
RYK 05	9 ก.ค. 61	7.8	109	30	4.1	439	1.2	1.2	0.26
RYK 06	10 ก.ค. 61	4.7	130	28	5.7	170	2.8	4.7	0.34
RYK 07	9 ก.ค. 61	บ่อปิด	98	30	4.6	323	3.2	0.3	0.49
RYK 08	9 ก.ค. 61	บ่อปิด	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 09	10 ก.ค. 61	2.4	102	29	5.3	156	2.2	3	0.24
RYK 10	9 ก.ค. 61	บ่อปิด	193	31	4.8	297	5.4	0.7	0.71
RYK 11	9 ก.ค. 61	บ่อปิด	143	30	4.6	325	2.0	0.1	0.98
RYK 12	11 ก.ค. 61	บ่อปิด	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 14	9 ก.ค. 61	บ่อปิด	192	30	5.1	223	2.4	0.7	0.25
RYK15	11 ก.ค. 61	1.3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 23	9 ก.ค. 61	8.7	122	30	4.2	401	1.5	4.2	0.3
RYK 24	9 ก.ค. 61	9.8	96	30	4.2	382	2.1	3.3	0.17
RYK 26	9 ก.ค. 61	9.3	103	31	4.2	325	2.6	1.5	0.4
RYK27	10 ก.ค. 61	4	138	30	4.4	357	1.2	21.3	1.12
RYK28	10 ก.ค. 61	4.4	106	29	5.1	310	0.8	1.9	0.09
RYK 29	11 ก.ค. 61	บ่อปิด	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 30	10 ก.ค. 61	3.6	122	30	4.6	376	1.2	3.5	0.06
RYK 38	11 ก.ค. 61	บ่อปิด	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 40	11 ก.ค. 61	2.6	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

ตารางที่ 4.2 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำใช้ในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขด ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561 (ต่อ)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
RYK41	11 ก.ค. 61	สระ	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 43	11 ก.ค. 61	สระ	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 44	11 ก.ค. 61	สระ	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 48	10 ก.ค. 61	สระ	86	31	5.9	273	7.3	6.1	0.03
RYK 50	9 ก.ค. 61	สระ	159	30	5.1	242	4.0	1.6	0.09
RYK82	9 ก.ค. 61	สระ	154	30	5.7	166	2.0	17.1	0.14
RYK 83	8 ก.ค. 61	สระ	281	29	6.5	125	2.1	5.3	0.43
RYK 84	10 ก.ค. 61	บ่อปิด	121	29	5.4	183	2.7	5.4	0.11
RYK 85	11 ก.ค. 61	สระ	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
RYK 86	10 ก.ค. 61	7.9	77	30	5.4	306	4.9	0.4	0.07

ตารางที่ 4.3 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกเหนือจากบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน และในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
N3	22 ม.ค. 61	บ่อปิด	561	29	6.4	205	7.1	2.3	5.18
	8 พ.ค. 61	บ่อปิด	730	30	6.3	216	4.5	6.3	8.48
	24 มิ.ย. 61	บ่อปิด	664	30	6.6	2014	2.6	2.1	1.66
N5	21 ม.ค. 61	2.4	714	29	4.2	193	7	7.7	6.43
	8 พ.ค. 61	-	925	30	6.5	184	4.3	1.7	8.75
	24 มิ.ย. 61	บ่อปิด	736	31	7	234	5.3	1.6	2.97
N7	22 ม.ค. 61	1.8	657	29	6.5	179	7.2	18	5.19
	8 พ.ค. 61	1.3	1195	30	6.2	240	5.3	17	9.11
	24 มิ.ย. 61	1.5	711	30	7	202	3.1	11.6	1.46
N8	25 ม.ค. 61	2	759	29	2	-162	4.1	29	7.61
	20 พ.ค. 61	1.9	737	30	6.5	182	4.6	32	9.21
	24 มิ.ย. 61	1.9	551	29	6.9	220	4.3	27	1.18
N9	21 ม.ค. 61	บ่อปิด	135	27	4.4	121	7.8	2.32	3.91
	10 พ.ค. 61	บ่อปิด	250	30	6.2	87	4.9	9	5.88
	24 มิ.ย. 61	บ่อปิด	210	31	5.8	113	2.5	5.5	3.09
N10	21 ม.ค. 61	บ่อปิด	187	37	4	204	4.7	0.2	3.16
	10 พ.ค. 61	บ่อปิด	392	30	6.3	181	4.8	1.2	4.37
	24 มิ.ย. 61	บ่อปิด	712	30	6.9	242	3.9	1.1	1.64
N11	10 ม.ค. 61	บ่อปิด	342	28	6.6	201	6.2	2.5	2.414
	10 พ.ค. 61	บ่อปิด	336	29	6.3	209	5.2	0	4.23
	24 มิ.ย. 61	บ่อปิด	272	31	6.4	164	5.2	0	0.63
N15	7 ม.ค. 61	7	243	29	6	246	4.5	1.4	2.446
	16 พ.ค. 61	6.3	298	30	6	271	4.7	0.8	3.11
	25 มิ.ย. 61	6	251	30	4.8	371	3.7	1.9	2.77
N16	7 ม.ค. 61	7.4	357	29	5.1	-249	6.1	1.1	3.438
	16 พ.ค. 61	6.5	341	29	6.1	258	4.9	1	2.88
	25 มิ.ย. 61	6.1	248	29	4.4	390	3.9	2.3	1.85

ตารางที่ 4.3 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกเหนือจากบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน และในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561 (ต่อ)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
N17	8 ม.ค. 61	8.7	366	30	7.1	202	2.2	0.8	2.797
	16 พ.ค. 61	7.8	437	30	6.3	245	7.7	0.9	2.42
	25 มิ.ย. 61	6.8	375	30	4.7	336	3.4	1.8	3.91
N20	7 ม.ค. 61	บ่อปิด	115	29	6	202	9	1.5	1.985
	16 พ.ค. 61	บ่อปิด	174	29	6.2	215	4.9	0	2.23
	25 มิ.ย. 61	บ่อปิด	130	30	5.2	234	3.6	0.2	0.29
N23	22 ม.ค. 61	บ่อปิด	725	28	6.4	110	7.4	23	6.15
	10 พ.ค. 61	บ่อปิด	2228	31	6.4	-28	4.6	4.6	7.53
	24 มิ.ย. 61	บ่อปิด	1709	34	6.8	-42	3.4	4	0.73
N24	21 ม.ค. 61	2	514	28	4.2	203	7.3	14.2	4.25
	17 พ.ค. 61	1.5	716	29	6.6	138	5	10.1	5.6
	24 มิ.ย. 61	1.5	585	29	6.3	111	4.8	12.9	0.19
N25	25 ม.ค. 61	1.5	669	29	8.8	-102	5.3	9.2	5.28
	17 พ.ค. 61	1.5	566	30	6.8	190	5	5	7.07
	24 มิ.ย. 61	1.5	574	32	6.8	156	4.5	2.1	1..05
N26	23 ม.ค. 61	1.4	609	30	4.6	175	1.5	64.5	4.5
	17 พ.ค. 61	1	647	31	6.6	183	4.5	17.3	5.41
	24 มิ.ย. 61	1	521	31	7	132	3	2.1	3.25
N28	7 ม.ค. 61	บ่อปิด	400	30	5.9	-296	5.7	0	1.381
	16 พ.ค. 61	บ่อปิด	325	33	5.9	290	3.9	0	1.9
	27 มิ.ย. 61	บ่อปิด	358	29	5.2	177	2.9	0.1	3.36
N29	21 ม.ค. 61	3.6	356	29	4.3	248	6.9	1.4	2.52
	17 พ.ค. 61	2.3	467	30	6.2	305	4.9	0.8	4.26
	27 มิ.ย. 61	2.3	383	29	4.5	274	2.4	1.4	4.64
N31	7 ม.ค. 61	3.3	365	31	5.4	-265	7.3	0	1.194
	17 พ.ค. 61	3.3	430	30	6.7	242	4.8	0.8	4.56
	27 มิ.ย. 61	3.3	348	30	4.6	296	3.5	1.5	4.03

ตารางที่ 4.3 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกเหนือจากบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน และในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561 (ต่อ)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
N34	23 ม.ค. 61	1.8	459	29	3.4	181	6.3	6.6	4.2
	19 พ.ค. 61	1.6	561	30	6.6	74	4.4	1.9	5.12
	25 มิ.ย. 61	1.5	475	30	6.5	64	4.4	5.5	0.48
N35	7 ม.ค. 61	1	452	30	5.4	-270	7	0.2	1.551
	17 พ.ค. 61	1.2	531	31	6.3	210	4.6	1	4.89
	26 มิ.ย. 61	1	439	30	5.3	295	3.2	1.1	5.15
N38	8 ม.ค. 61	บ่อปิด	221	29	7.5	152	4.7	0.1	3.231
	19 พ.ค. 61	บ่อปิด	357	29	6.4	235	4.6	0	5.52
	26 มิ.ย. 61	บ่อปิด	259	29	5.5	275	4.4	0.3	2.69
N40	22 ม.ค. 61	2.1	563	28	6.9	212	7.4	3	3.11
	19 พ.ค. 61	1.9	526	29	6.8	184	4.7	0	5.63
	26 มิ.ย. 61	1.9	465	35	6	291	3.6	0.1	2.67
N41	25 ม.ค. 61	2.7	735	30	3.5	-28	5.3	7.1	8.23
	18 พ.ค. 61	2.4	847	30	6.9	33	7.1	2.1	6.41
	26 มิ.ย. 61	2.6	622	30	6.6	1004	2.4	2.7	1.25
N42	8 ม.ค. 61	2.2	807	29	7.3	177	2.9	0.7	3.501
	18 พ.ค. 61	1.6	1215	31	6.8	38	7.1	10.5	3.55
	26 มิ.ย. 61	1.6	908	31	6.3	98	2.5	2.6	0.55
N45	22 ม.ค. 61	4.9	762	30	6.5	170	6.8	1.6	5.8
	18 พ.ค. 61	2.5	977	31	6.8	74	7.2	4.8	3.73
	26 มิ.ย. 61	2.5	706	31	6.5	185	2.2	3.9	0.58
N47	21 ม.ค. 61	2.4	712	29	4.4	204	7.1	7.6	3.31
	18 พ.ค. 61	2.1	1082	30	6.7	89	7.3	4.5	4.66
	26 มิ.ย. 61	2.1	782	30	6.2	240	3.3	5.6	1.9
N48	22 ม.ค. 61	3.5	984	29	6.5	117	7.1	17.9	6
	18 พ.ค. 61	3.3	136	30	6.7	91	4.6	4.1	5.14
	27 มิ.ย. 61	3.6	1067	30	6.1	124	3.8	13.4	3.4

ตารางที่ 4.3 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกเหนือจากบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน และในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561 (ต่อ)

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
N49	11 ม.ค. 61	2.2	855	28	6.7	160	5.5	2.2	6.141
	18 พ.ค. 61	1.5	117	30	6.5	176	4.6	4.9	6.23
	27 มิ.ย. 61	1.5	755	29	7	181	6	5.9	1.8
N50	11 ม.ค. 61	2.2	345	30	6.8	179	5.1	1.6	4.261
	18 พ.ค. 61	1.7	475	30	6.6	184	7.4	2.7	6.12
	25 มิ.ย. 61	2	315	30	6.1	197	3.5	3.5	0.18
N52	23 ม.ค. 61	2.8	294	30	4.8	191	6.2	1.3	3.57
	18 พ.ค. 61	1.7	588	30	6.6	196	4.8	1.2	4.59
	25 มิ.ย. 61	2.2	386	30	6.5	194	4.2	2	0.25
N54	23 ม.ค. 61	2.1	646	28	7.1	160	6.5	4.8	2.58
	9 พ.ค. 61	1.4	786	29	6.8	24	1.6	1.4	10.9
	25 มิ.ย. 61	1.6	662	29	6.8	126	4.4	3.2	1.52
N55	23 ม.ค. 61	2.1	564	29	3.7	155	6.2	1.6	5.74
	16 พ.ค. 61	1.7	471	30	5.9	220	4.8	1.1	3.74
	25 มิ.ย. 61	1.8	584	29	6.6	227	4	2.6	1.28
N56	24 ม.ค. 61	บ่อปิด	729	28	6.4	98	6.7	4.4	1.17
	6 พ.ค. 61	บ่อปิด	1478	29	5.8	-83	6.8	1.8	5.68
	8 ก.ค. 61	บ่อปิด	126	32	5.1	267	3.9	0	0.37
N57	25 ม.ค. 61	2.4	134	30	6	100	6.8	1.7	1.8
	6 พ.ค. 61	3.6	1177	19	5	-74	2.9	44	5.42
	23 มิ.ย. 61	2.4	1758	30	6.4	271	4.6	2	4.21
N58	8 พ.ค. 61	บ่อปิด	1648	31	6.4	265	5.4	0	6.38
	28 มิ.ย. 61	บ่อปิด	152	31	5.5	318	5	0.5	1.19
N378	25 ม.ค. 61	4.8	148	31	6	117	5.8	1.4	1.42
	6 พ.ค. 61	2.6	1166	31	4.5	-64	2.2	1.4	3.48
	23 มิ.ย. 61	4.7	1516	32	5.7	117	5.4	30.3	3.22

ตารางที่ 4.3 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกเหนือจากบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน และในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561 (ต่อ)

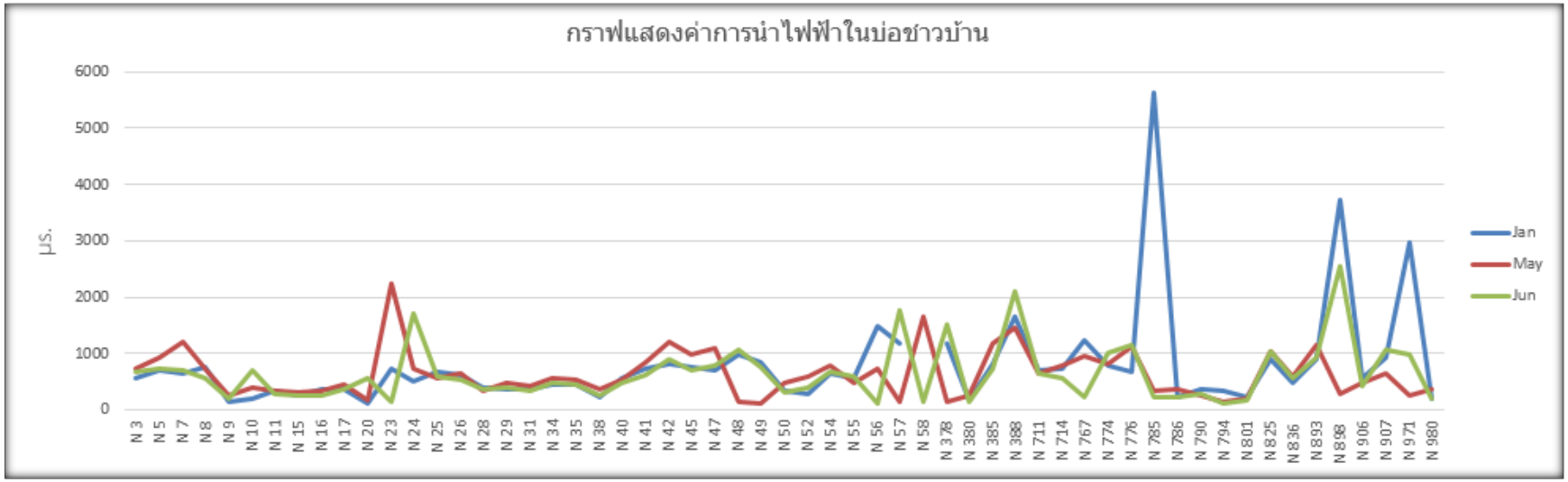
ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
N380	25 ม.ค. 61	3.5	249	31	5.7	378	3.8	0.7	4.55
	8 พ.ค. 61	3.7	184	31	4	91	6.6	1.3	3.56
	8 ก.ค. 61	3.5	156	31	4.5	328	1.0	1.2	1.29
N385	8 ม.ค. 61	5.9	817	29	7.1	205	4.1	1.4	3.182
	8 พ.ค. 61	5.5	1186	29	6.2	362	4.3	0.9	2.9
	28 มิ.ย. 61	5.5	722	30	5.7	344	3.2	2	3.35
N388	8 ม.ค. 61	2.4	1651	28	6.9	83	4.3	67.8	3.996
	7 พ.ค. 61	2.2	1471	30	2.2	68	6.7	64.3	3.2
	28 มิ.ย. 61	2.2	2107	30	6.2	218	2.9	12.6	1.07
N711	24 ม.ค. 61	บ่อปิด	659	30	5.2	80	6.7	0.5	4.29
	7 พ.ค. 61	บ่อปิด	699	30	6.9	-141	0.28	1.7	4.93
	8 ก.ค. 61	บ่อปิด	653	31	7.2	79	5.4	0.4	2.67
N714	11 ม.ค. 61	1.8	732	28	6.8	226	5.5	14.8	4.832
	9 พ.ค. 61	1.3	782	31	6.7	122	6.5	1.2	8.66
	25 มิ.ย. 61	1.5	563	30	6.7	177	3.9	2.3	0.3
N767	24 ม.ค. 61	1.6	947	29	5	-53	6.3	8.7	4.51
	7 พ.ค. 61	1.5	1235	28	7.1	-155	6.2	16.7	6.13
	8 ก.ค. 61	1.8	236	29	6.8	105	0.9	8.5	0.39
N774	24 ม.ค. 61	บ่อปิด	802	32	5	32	4.2	0	4.79
	7 พ.ค. 61	1.9	781	30	8.9	-153	0.23	1.5	5.04
	8 ก.ค. 61	บ่อปิด	1001	31	6.3	70	3.4	14	1.51
N776	8 ม.ค. 61	บ่อปิด	1113	32	5	-53	3.7	16.3	5.28
	7 พ.ค. 61	1.2	680	29	7.1	107	3.5	14.4	4.442
	8 ก.ค. 61	บ่อปิด	1140	30	6.3	128	4.2	0.9	3.41
N785	9 ม.ค. 61	บ่อปิด	5638	28	6.9	147	3.8	0.4	4.135
	8 พ.ค. 61	บ่อปิด	337	30	6.4	241	4.4	0.9	5.68
	28 มิ.ย. 61	บ่อปิด	223	31	5.8	262	2.7	3.6	0.28

ตารางที่ 4.3 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกเหนือจากบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน และในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561 (ต่อ)

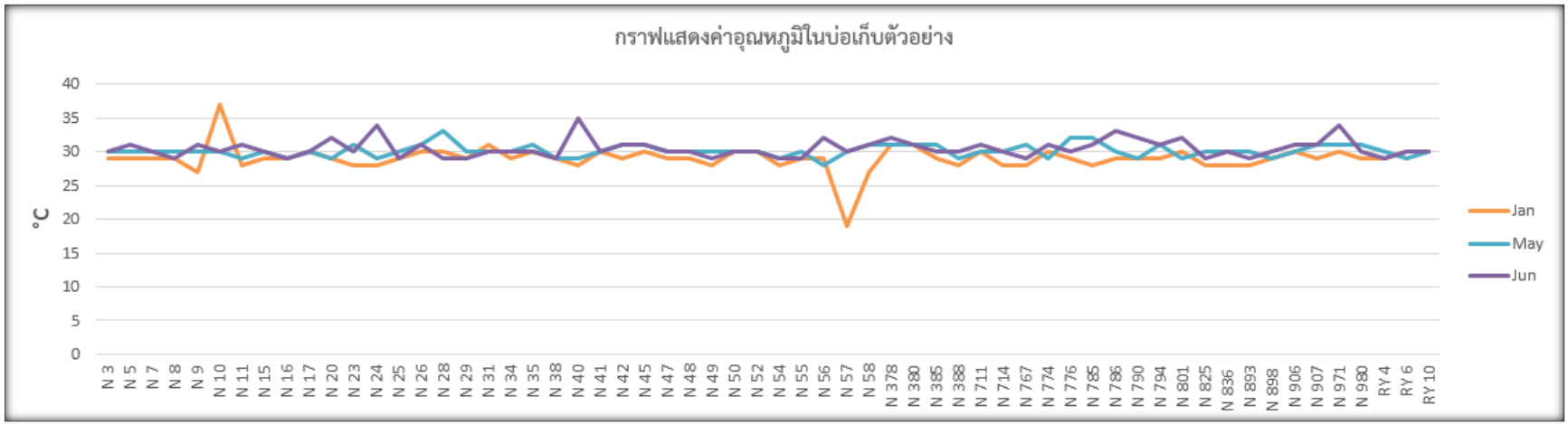
ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
N786	9 ม.ค. 61	3	230	29	6.7	130	4.7	4.2	2.192
	8 พ.ค. 61	2.2	372	29	6.3	251	5.3	6.5	5.69
	28 มิ.ย. 61	2.2	237	33	6.1	266	3.9	5.9	0.39
N790	9 ม.ค. 61	บ่อปิด	252	31	5	92	3.9	0.4	4.8
	7 พ.ค. 61	บ่อปิด	374	29	6	424	1.7	11.7	3.854
	8 ก.ค. 61	บ่อปิด	281	32	5.8	240	5.3	0	5.81
N794	11 ม.ค. 61	3.8	149	29	6.7	208	7.2	0.9	8.36
	9 พ.ค. 61	4.2	334	29	6.8	277	5.5	0.9	1.858
	8 ก.ค. 61	3.8	128	31	4.3	321	2.1	1.6	0.59
N801	11 ม.ค. 61	2.2	227	30	6.6	291	5.1	1	1.855
	9 พ.ค. 61	1.8	205	30	6.7	210	1.9	1.2	6.97
	8 ก.ค. 61	1.8	178	32	5.4	228	5.3	0.1	1.71
N825	11 ม.ค. 61	บ่อปิด	899	28	6.9	197	5.6	18	5.418
	9 พ.ค. 61	บ่อปิด	1034	30	6.5	129	6.9	13.3	10.32
	25 มิ.ย. 61	บ่อปิด	1041	29	6.8	189	4.7	12.2	3.67
N836	11 ม.ค. 61	บ่อปิด	487	28	6.9	108	5.6	25.9	5.179
	9 พ.ค. 61	บ่อปิด	598	30	6.7	74	1.6	20.9	8.66
	25 มิ.ย. 61	บ่อปิด	564	30	6.3	132	3.6	5.5	0.22
N893	9 ม.ค. 61	2.1	906	28	6.8	203	3.9	3.3	7.299
	6 พ.ค. 61	2.7	1137	29	5.3	193	7	2.4	1.72
	23 มิ.ย. 61	2.6	913	29	6.2	244	6.5	2.3	3.3
N898	9 ม.ค. 61	2.6	3715	29	6.9	148	5.7	0.7	1.932
	6 พ.ค. 61	2.5	283	30	5	253	5.5	7.2	1.34
	23 มิ.ย. 61	2.4	2549	30	3.8	353	2	17	0.91

ตารางที่ 4.3 คุณภาพน้ำพื้นฐานของตัวอย่างน้ำในบ่อน้ำสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด นอกเหนือจากบริเวณใกล้แหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน และในรัศมี 2 กิโลเมตร โดยรอบแหล่งกำเนิดการปนเปื้อนชุมชนโขดหิน ในช่วงเดือนมกราคม-กรกฎาคม 2561 (ต่อ)

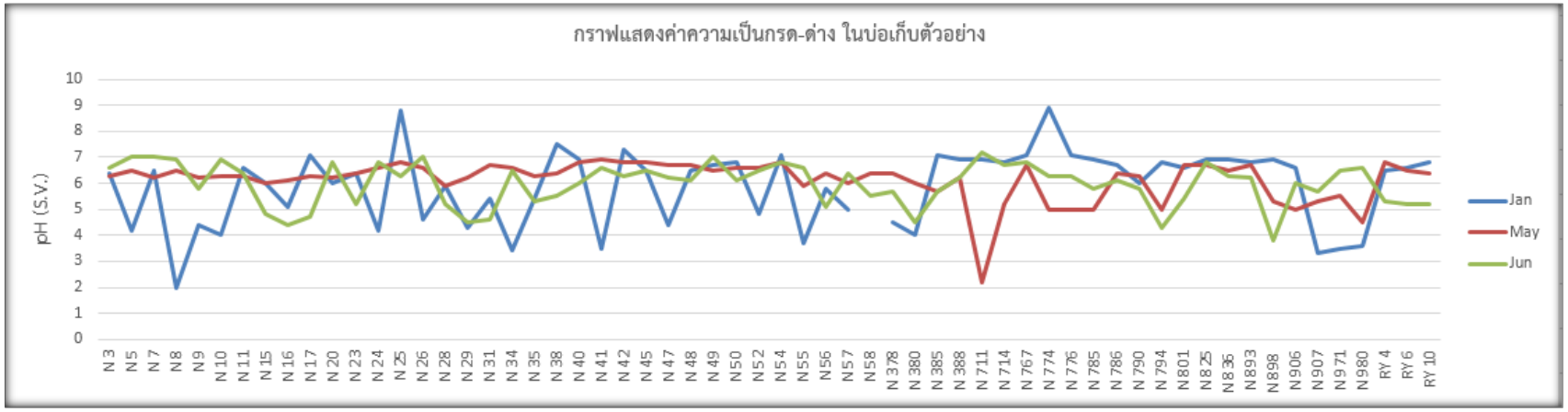
ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่ตรวจวัด	ระดับน้ำ	Cond.	Temp.	pH	ORP	DO	Turbid	Nitrate
		(meter)	(µs)	(°C)	(S.U.)	(mv.)	(mg/L)	(NTU)	(mg/L)
N906	9 ม.ค. 61	4	563	30	6.6	236	3.4	36.7	4.796
	6 พ.ค. 61	4.3	472	31	5.3	122	5.2	56.2	1.46
	23 มิ.ย. 61	4.1	422	31	6	261	6.7	40	1.48
N907	24 ม.ค. 61	3.8	633	31	5.5	158	7	3.6	1.44
	6 พ.ค. 61	3.5	925	29	3.3	-16	6.6	6.3	2.49
	23 มิ.ย. 61	3.3	1062	31	5.7	269	4.1	13	14.28
N971	25 ม.ค. 61	บ่อปิด	251	31	4.5	247	4.9	0.5	4.12
	7 พ.ค. 61	บ่อปิด	2957	30	3.5	6	6.8	0.3	1.3
	8 ก.ค. 61	บ่อปิด	972	34	6.5	16	2.8	0.2	4.45
N980	23 ม.ค. 61	2.4	190	29	3.6	209	6	1	2.69
	18 พ.ค. 61	1.8	356	30	6.8	217	4.7	1.1	3.7
	25 มิ.ย. 61	2.7	201	30	6.6	198	4.3	2.1	0.09



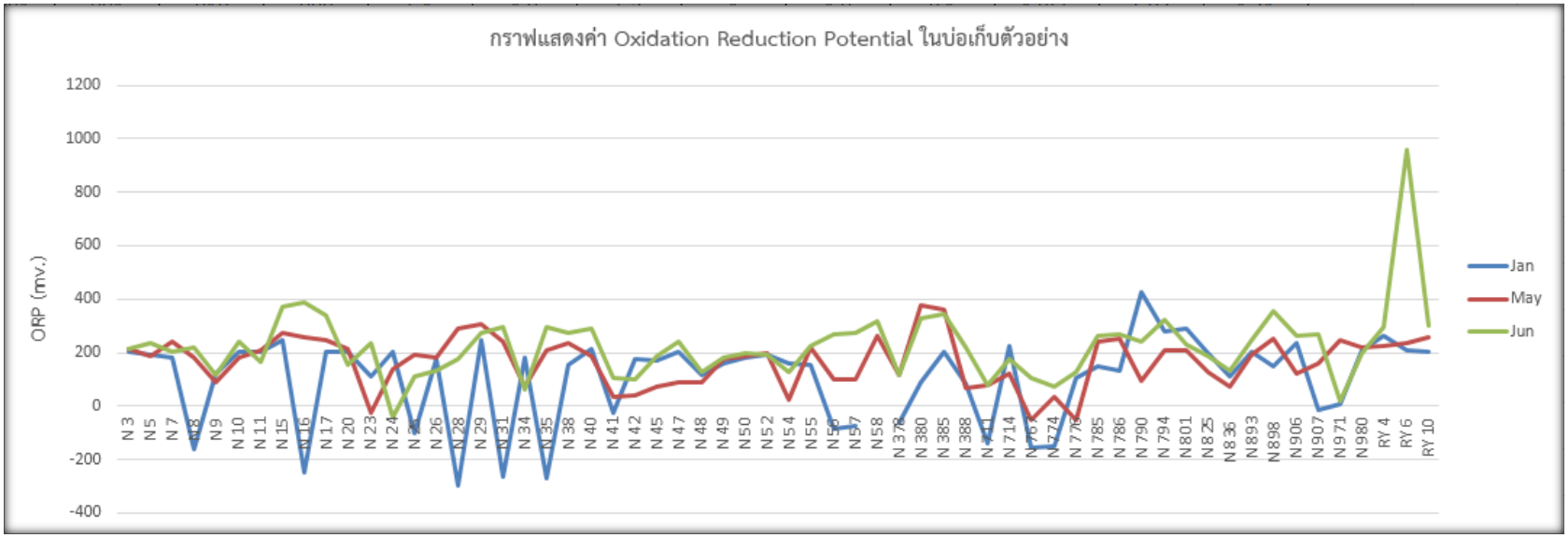
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงค่าการนำไฟฟ้าของบ่อเก็บตัวอย่าง



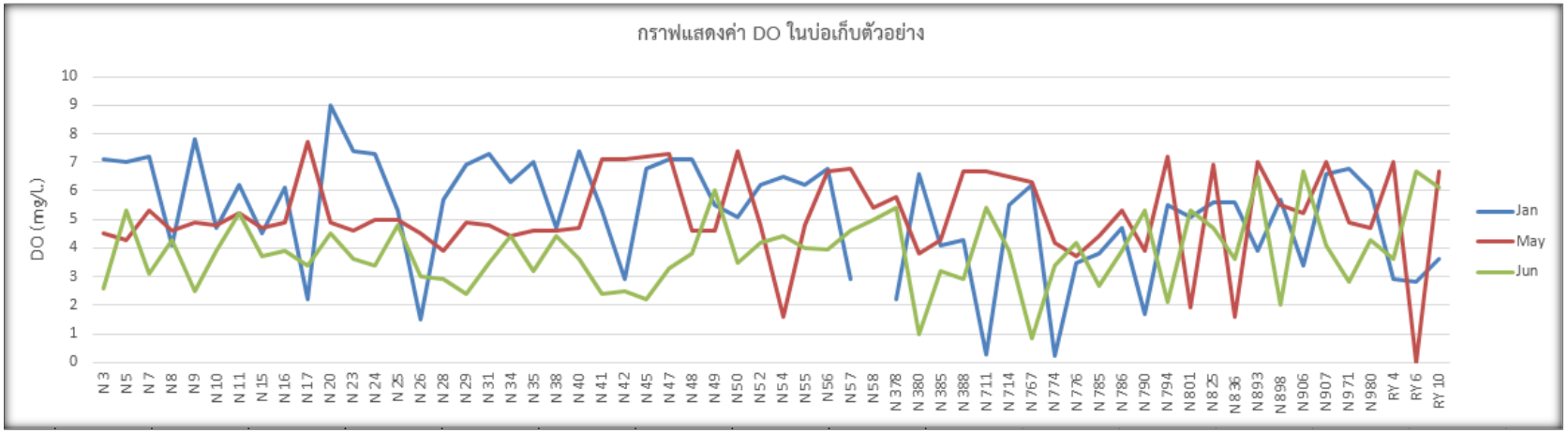
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงค่าอุณหภูมิในบ่อเก็บตัวอย่าง



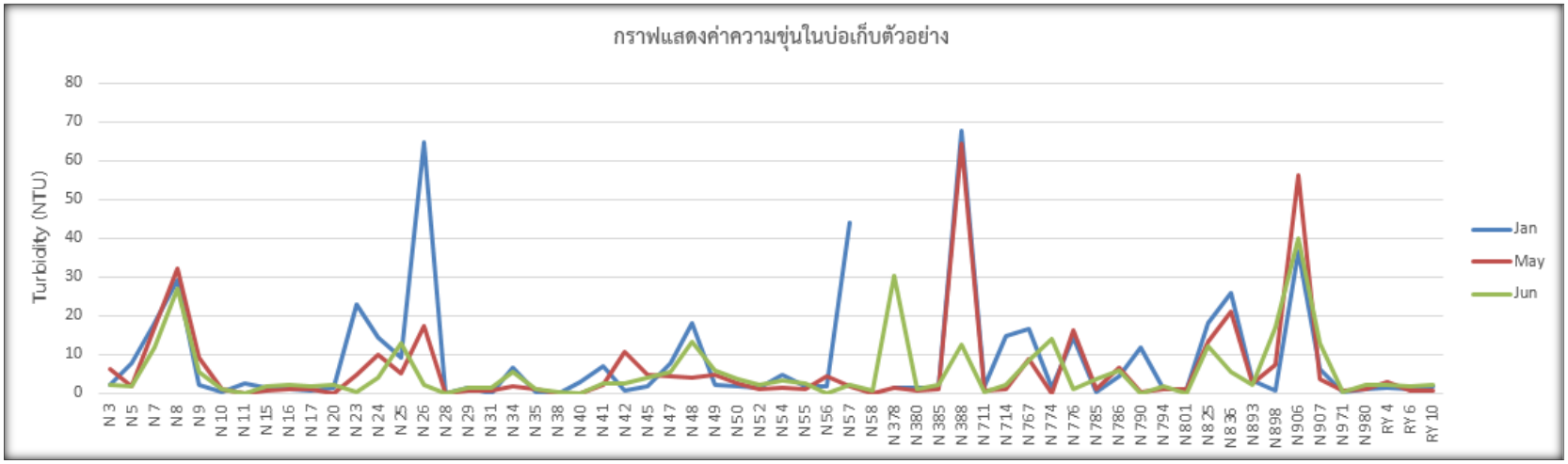
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง ในบ่อเก็บตัวอย่าง



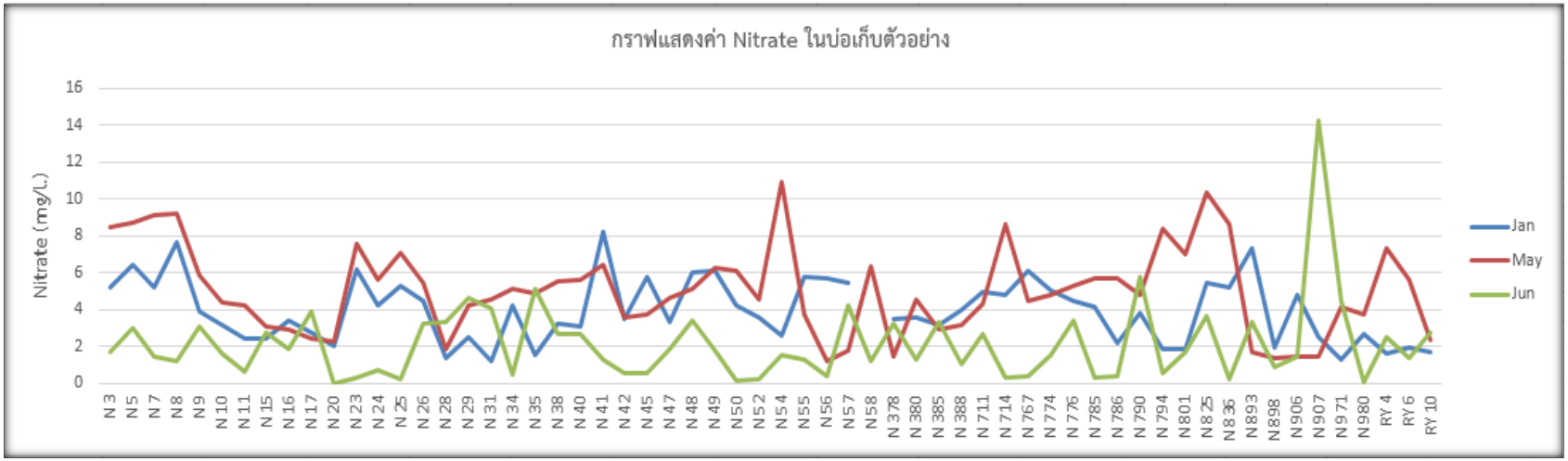
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงค่า ORP ในบ่อเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงค่า DO ในบ่อเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงค่าความขุ่นในบ่อเก็บตัวอย่าง



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงค่า Nitrate ในบ่อเก็บตัวอย่าง

4.3 ผลการตรวจวิเคราะห์หาสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่

ปัจจุบันค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำของ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ยังไม่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพน้ำใด ๆในประเทศไทย ในการศึกษานี้จึงจะเปรียบเทียบปริมาณที่ตรวจพบกับค่าแนะนำประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งในแต่ละรัฐมีค่าไม่เท่ากันอยู่ในช่วง 0.3-77 (µg/L)

State	Guideline (µg/L)
Alaska	77
California	1.0
Colorado	0.35
Connecticut	3.0
Delaware	6.0
Florida	3.2
Indiana	7.8
Maine	4.0
Massachusetts	0.3
Mississippi	6.09
New Hampshire	0.25
New Jersey	0.4
North Carolina	3.0
Pennsylvania	6.4
Texas	9.1
Vermont	3.0
Washington	0.438
West Virginia	6.1

รูปที่ 4.9 ค่าแนะนำประเทศสหรัฐอเมริกาของสาร 14-dioxane

ที่มา: https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-03/documents/ffrro_factsheet_contaminant_14-dioxane_january2014_final.pdf

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสาร 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 แสดงในตารางที่ 4.4 และ ปี2562 แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
บ้านป้าสาลี่	RY 2	12 ก.ค. 61	–	0.29	0.02
บ้านป้าอรทัย	RY 3	12 ก.ค. 61	–	0.48	0.03
คุณอรทัย หอมหวน	RY 4	10 ม.ค. 61	–	0.53	–
		9 พ.ค. 61		0.32	–
		28 มิ.ย. 61	–	0.08	0.004
บ่อน้ำคุณขวัญเมือง	RY 5	11 ก.ค. 61	–	0.3	0.053
คุณวิษณุ (ร้านค้า)	RY 6	10 ม.ค. 61	–	0.91	–
		9 พ.ค. 61	3.4	0.4	–
		28 มิ.ย. 61	–	0.67	0.01
บ้านคุณสมปอง	RY 7	12 ก.ค. 61	–	0.35	0.02
บ้านคุณประสิทธิ์	RY 9	11 ก.ค. 61	–	0.26	0.004
นางเหลี่ยน	RY 10	10 ม.ค. 61	–	0.55	0.05
		9 พ.ค. 61		0.35	–
		28 มิ.ย. 61	–	0.09	0.004
ในสวนบ้านป้าสาลี่	RY 13	12 ก.ค. 61	–	0.35	0.01
บ้านลูกสาวป้าดำ	RY 14	12 ก.ค. 61	–	0.17	0.01
คุณจำลอง	RY 15	12 ก.ค. 61	–	0.28	0.003
ประปาโชคนิมิต	RY 16	12 ก.ค. 61	–	0.15	0.003
ลุงเหวียงโต๊ะสนุ๊ก	RY 17	12 ก.ค. 61	–	0.38	0.01
หมู่บ้านนครไทย	RYK 01	10 ก.ค. 61	–	0.12	0.04
คุณเครือวัลย์ พงษ์พยัค	RYK 02	10 ก.ค. 61	–	0.1	–
คุณสิทธิมา ชุนนะอโนทัย	RYK 03	10 ก.ค. 61	–	0.11	0.004
คุณสมใจ หอมหวล (หลังบ้าน)	RYK 05	9 ก.ค. 61	–	0.57	0.01
คุณปรีชา	RYK 06	10 ก.ค. 61	–	0.1	0.014
คุณประทีป (ขายต้นไม้)	RYK 07	9 ก.ค. 61	–	0.4	0.005
คุณสุภาพ คชรินทร์	RYK 08	9 ก.ค. 61	–	0.29	0.01
คุณชะอ้อน	RYK 09	10 ก.ค. 61	–	0.24	0.01
คุณเจนจิรา กลิ่นหอม	RYK 10	9 ก.ค. 61	–	44	0.01

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 (ต่อ)

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
คุณฉาบ บำรุงพงษ์	RYK 11	9 ก.ค. 61	–	0.27	0.03
ห้องแถวนำชัย ขันขาว	RYK 12	11 ก.ค. 61	–	0.1	0.001
คุณเจนจิรา กลิ่นหอม	RYK 14	9 ก.ค. 61	–	172	0.02
สระน้ำศาลาต้นจิก	RYK 83	8 ก.ค. 61	–	0.12	0.02
คุณดำรง ขาวผ่อง	RYK 84	10 ก.ค. 61	–	0.34	0.005
สระน้ำคุณขวัญเมือง	RYK 85	11 ก.ค. 61	–	0.3	0.014
คุณปทุม ขาวผ่อง	RYK 86	10 ก.ค. 61	–	0.02	0.01
คุณจตุพร	N3	22 ม.ค. 61	–	0.26	–
		8 พ.ค. 61	–	0.47	0.006
		24 มิ.ย. 61	–	0.27	0.13
คุณสนั่น	N5	21 ม.ค. 61	–	0.31	–
		8 พ.ค. 61	–	0.12	–
		24 มิ.ย. 61	–	0.2	0.003
คุณนัญกิต	N7	22 ม.ค. 61	–	0.45	–
		8 พ.ค. 61	–	0.3	0.007
		24 มิ.ย. 61	–	0.28	0.17
คุณบุญยงค์	N8	25 ม.ค. 61	–	0.29	–
		20 พ.ค. 61	–	0.09	0.004
		24 มิ.ย. 61	–	0.27	0.23
คุณจรัญ	N9	21 ม.ค. 61	–	1.16	0.04
		10 พ.ค. 61	–	0.12	0.02
		24 มิ.ย. 61	–	0.24	0.01
ลุงผัด	N10	21 ม.ค. 61	–	0.33	0.03
		10 พ.ค. 61	–	0.08	0.002
		24 มิ.ย. 61	–	0.28	0.01

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 (ต่อ)

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
คุณปิ่น	N11	10 ม.ค. 61	–	0.2	0.3
		10 พ.ค. 61	–	0.12	0.01
		24 มิ.ย. 61	–	0.17	0.03
คุณทวี	N15	7 ม.ค. 61	–	0.59	1.49
		16 พ.ค. 61	–	0.05	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.26	0.01
มัสยิดอีมานดุดดิน	N16	7 ม.ค. 61	–	0.25	1.35
		16 พ.ค. 61	–	0.04	–
		25 มิ.ย. 61	–	2.2	0.01
ณชาเล็บ	N17	8 ม.ค. 61	–	0.1	0.07
		16 พ.ค. 61	–	0.04	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.6	0.002
ยายอารี	N20	7 ม.ค. 61	–	0.36	0.94
		16 พ.ค. 61	–	0.04	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.13	0.005
ยายเผื่อน	N23	22 ม.ค. 61	–	0.12	0.1
		10 พ.ค. 61	–	0.11	0.03
		24 มิ.ย. 61	–	0.04	0.01
คุณมานพ	N24	21 ม.ค. 61	–	0.45	0.05
		17 พ.ค. 61	–	0.07	–
		24 มิ.ย. 61	–	0.26	0.03
สำรวม	N25	25 ม.ค. 61	–	0.29	0.01
		17 พ.ค. 61	–	0.07	–
		24 มิ.ย. 61	–	0.23	0.01
คุณโท	N26	23 ม.ค. 61	–	0.46	0.13
		17 พ.ค. 61	–	0.4	0.02
		24 มิ.ย. 61	–	–	–

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 (ต่อ)

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
บ้านเช่า 15 ห้อง	N28	7 ม.ค. 61	–	0.33	0.46
		16 พ.ค. 61	–	0.3	–
		27 มิ.ย. 61	–	0.23	0.01
คุณสุชานาท	N29	21 ม.ค. 61	–	0.49	–
		17 พ.ค. 61	–	0.04	–
		27 มิ.ย. 61	–	0.13	0.03
บ้านเช่าเนินพยอม	N31	7 ม.ค. 61	–	0.29	1.36
		17 พ.ค. 61	1.62	0.07	–
		27 มิ.ย. 61	–	0.16	0.03
ลุงเผย	N34	23 ม.ค. 61	–	0.17	0.62
		19 พ.ค. 61	–	0.08	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.21	0.02
คุณเสริมสุวรรณ	N35	7 ม.ค. 61	–	0.48	0.77
		17 พ.ค. 61	–	0.11	–
		26 มิ.ย. 61	–	0.1	0.03
คุณน้อง	N38	8 ม.ค. 61	–	0.25	0.2
		19 พ.ค. 61	–	0.09	–
		26 มิ.ย. 61	–	0.07	0.005
คุณพีระ	N40	22 ม.ค. 61	–	0.59	0.03
		19 พ.ค. 61	–	0.13	–
		26 มิ.ย. 61	–	0.38	0.02
คุณชร	N41	25 ม.ค. 61	–	0.23	0.1
		18 พ.ค. 61	–	0.14	0.008
		26 มิ.ย. 61	–	0.11	0.03
คุณสา	N42	8 ม.ค. 61	–	0.24	0.32
		18 พ.ค. 61	–	0.1	0.03
		26 มิ.ย. 61	–	0.1	0.07

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 (ต่อ)

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
คุณสุบิน	N45	22 ม.ค. 61	–	0.14	–
		18 พ.ค. 61	–	0.03	–
		26 มิ.ย. 61	–	0.19	0.02
คุณสุรี	N47	21 ม.ค. 61	–	0.81	–
		18 พ.ค. 61	–	0.12	0.004
		26 มิ.ย. 61	–	0.2	0.02
ลุงน้ำตาล	N48	22/1/12018	–	0.6	–
		18 พ.ค. 61	–	0.1	0.004
		27 มิ.ย. 61	–	25	0.02
คุณแพงดี	N49	11 ม.ค. 61	–	0.34	0.15
		18 พ.ค. 61	0.7	0.1	–
		27 มิ.ย. 61	–	0.25	0.03
คุณปัทมา	N50	11 ม.ค. 61	–	0.96	–
		18 พ.ค. 61	2	0.1	0.004
		25 มิ.ย. 61	–	0.25	0.02
คุณบุญ	N52	23 ม.ค. 61	–	0.58	–
		18 พ.ค. 61	0.64	0.1	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.15	0.02
คุณสนิท	N54	23 ม.ค. 61	–	0.49	–
		9 พ.ค. 61	–	0.21	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.14	0.02
คุณสำรวย	N55	23 ม.ค. 61	–	0.21	0.03
		16 พ.ค. 61	–		
		25 มิ.ย. 61	–	0.18	0.02
คุณสุรี	N56	24 ม.ค. 61	–	0.44	–
		6 พ.ค. 61	–	0.15	–
		8 ก.ค. 61	–	0.62	0.01

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 (ต่อ)

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
ลุงแอ๊ด	N57	25 ม.ค. 61	–	0.3	0.1
		6 พ.ค. 61	–	1.4	0.02
		23 มิ.ย. 61	–	0.23	0.007
บ.รวมเศษ	N58	8 พ.ค. 61	–	0.5	0.003
		28 มิ.ย. 61	–	0.09	0.003
ลุงแอ๊ด	N378	25 ม.ค. 61	–	0.33	0.1
		6 พ.ค. 61	–	0.37	0.21
		23 มิ.ย. 61	–	1.1	0.2
สุสานสันติสุข	N380	25 ม.ค. 61	–	0.29	–
		8 พ.ค. 61	–	0.78	–
		8 ก.ค. 61	–	0.27	0.004
ลุงแสง	N385	8 ม.ค. 61	–	0.53	0.29
		8 พ.ค. 61	–	0.68	–
		28 มิ.ย. 61	–	0.41	0.09
ลุงดอน	N388	8 ม.ค. 61	–	0.5	0.52
		7 พ.ค. 61	1.9	0.27	1.1
		28 มิ.ย. 61	–	0.52	1.5
ป้าสมใจ	N711	24 ม.ค. 61	–	1.33	0.01
		7 พ.ค. 61	–	0.37	0.01
		8 ก.ค. 61	–	0.63	0.006
คุณวัชรพล	N714	11 ม.ค. 61	–	0.22	–
		9 พ.ค. 61	–	0.1	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.3	0.009
ลุงชาญ	N767	24 ม.ค. 61	–	0.24	0.03
		7 พ.ค. 61	2	0.53	0.1
		8 ก.ค. 61	–	0.43	0.07

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 (ต่อ)

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
คุณราตรี	N774	24 ม.ค. 61	–	0.46	–
		7 พ.ค. 61	2.1	1.3	0.007
		8 ก.ค. 61	–	0.33	0.006
คุณศิรินันท์	N776	8 ม.ค. 61	–	0.28	0.23
		7 พ.ค. 61	–	0.15	0.014
		8 ก.ค. 61	–	0.18	0.04
คุณทองดี	N785	9 ม.ค. 61	–	0.15	0.16
		8 พ.ค. 61	–	0.54	0.004
		28 มิ.ย. 61	–	0.10	0.009
คุณทองดี	N786	9 ม.ค. 61	–	0.28	0.1
		8 พ.ค. 61	–	0.65	0.01
		28 มิ.ย. 61	–	0.18	0.03
ลุงเกียง	N790	9 ม.ค. 61	–	1.33	0.24
		7 พ.ค. 61	1.4	0.48	–
		8 ก.ค. 61	–	0.28	0.003
คุณสมสมัย	N794	11 ม.ค. 61	–	0.77	0.1
		9 พ.ค. 61	–	0.07	–
		8 ก.ค. 61	–	0.14	0.002
คุณวินัย	N801	11 ม.ค. 61	–	0.34	0.1
		9 พ.ค. 61	–	0.15	–
		8 ก.ค. 61	–	0.3	0.01
ห้องเช่า 15 ห้อง	N825	11 ม.ค. 61	–	–	–
		9 พ.ค. 61	4	0.11	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.10	0.01
คุณดาไล	N836	11 ม.ค. 61	–	0.14	–
		9 พ.ค. 61	–	0.17	–
		25 มิ.ย. 61	–	0.41	0.03

ตารางที่ 4.4 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี2561 (ต่อ)

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
คุณสามารถ	N893	9 ม.ค. 61	–	0.56	0.22
		6 พ.ค. 61	1.9	0.76	0.002
		23 มิ.ย. 61	–	0.3	0.14
คุณศรีนวล	N898	9 ม.ค. 61	–	0.16	0.02
		6 พ.ค. 61	1.8	0.4	0.01
		23 มิ.ย. 61	–	0.39	0.15
คุณชั้น	N906	9 ม.ค. 61	–	0.5	0.29
		6 พ.ค. 61	–	0.14	–
		23 มิ.ย. 61	–	0.27	0.01
คุณชั้น	N907	24 ม.ค. 61	–	0.24	–
		6 พ.ค. 61	–	0.26	0.006
		23 มิ.ย. 61	–	0.35	0.01
ร้านอาหารร้อยป่า	N971	25 ม.ค. 61	–	0.12	0.12
		7 พ.ค. 61	–	10	–
		8 ก.ค. 61	–	0.07	0.004
คุณสุภาพ	N980	23 ม.ค. 61	–	1.9	–
		18 พ.ค. 61	–	0.1	0.003
		25 มิ.ย. 61	–	0.04	0.004

ตารางที่ 4.5 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี 2562

เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
บ้านป้าสาลี่	RY 2	24 ม.ค. 62	–	0.33	0.03
		30 มี.ค. 62	–	0.21	0.02
บ้านป้าอรทัย	RY 3	24 ม.ค. 62	–	0.32	0.02
		30 มี.ค. 62	–	0.39	0.06
คุณอรทัย หอมหวน	RY 4	24 ม.ค. 62	–	0.20	0.02
		30 มี.ค. 62	–	0.27	0.04
บ่อน้ำคุณขวัญเมือง	RY 5	24 ม.ค. 62	–	0.08	0.01
		30 มี.ค. 62	–	0.07	0.07
คุณวิษณุ (ร้านค้า)	RY 6	24 ม.ค. 62	–	0.11	0.01
		30 มี.ค. 62	–	0.17	0.03
บ้านคุณสมปอง	RY 7	24 ม.ค. 62	–	0.40	0.03
		30 มี.ค. 62	–	0.23	0.17
บ้านคุณประสิทธิ์	RY 9	11 ก.ค. 61	–	0.26	0.004
นางเหลี่ยน	RY 10	24 ม.ค. 62	–	0.09	0.06
		30 มี.ค. 62	–	0.14	0.08
บ้านเช่า 15 ห้อง	N28	22 ม.ค. 62	–	0.1	1.56
		28 มี.ค. 62	–	0.11	0.01
คุณสุชานาท	N29	22 ม.ค. 62	–	0.33	0.04
บ้านเช่าเนินพยอม	N31	22 ม.ค. 62	0.24	0.13	0.01
		28 มี.ค. 62	–	0.2	–
คุณเสริมสุวรรณ	N35	22 ม.ค. 62	–	0.5	0.01
		28 มี.ค. 62	–	0.98	0.01
คุณพีระ	N40	23 ม.ค. 62	–	0.36	0.02
		28 มี.ค. 62	–	0.52	0.04
คุณชร	N41	22 ม.ค. 62	–	0.14	0.01
		28 มี.ค. 62	–	0.23	0.04
คุณสุบิน	N45	23 ม.ค. 62	–	0.12	–
		28 มี.ค. 62	–	0.14	–
คุณสุรี	N47	23 ม.ค. 62	–	0.34	0.04
		29 มี.ค. 62	–	0.22	0.08

ตารางที่ 4.5 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี 2562 (ต่อ)

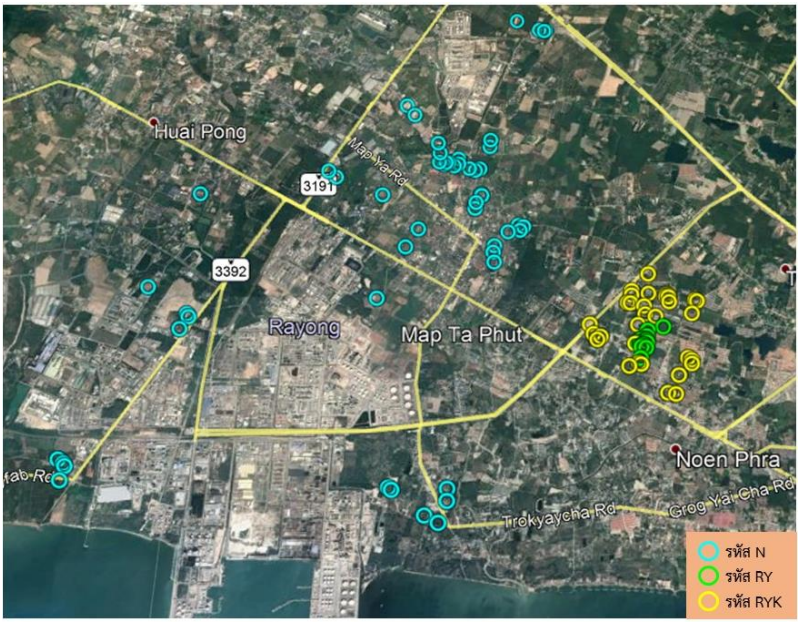
เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
ลุงน้ำตาล	N48	23 ม.ค. 62	–	0.24	0.01
		28 มี.ค. 62	–	0.25	0.01
คุณแพงดี	N49	23 ม.ค. 62	–	0.1	–
		28 มี.ค. 62	–	0.17	0.19
คุณปัทมา	N50	23 ม.ค. 62	–	0.27	0.02
		28 มี.ค. 62	–	0.09	0.04
คุณบุญ	N52	20 ม.ค. 62	–	0.07	0.01
		28 มี.ค. 62	–	0.13	0.19
คุณสนิท	N54	20 ม.ค. 62	–	0.16	0.01
		30 มี.ค. 62	–	0.1	0.04
ลุงแอ๊ด	N378	21 ม.ค. 62	–	0.27	0.3
		29 มี.ค. 62	–	0.18	0.04
ลุงแสง	N385	27 มี.ค. 62	–	0.14	0.28
ลุงดอน	N388	19 ม.ค. 62	–	0.26	0.04
		27 มี.ค. 62	–	0.79	0.23
ป้าสมใจ	N711	19 ม.ค. 62	–	0.33	–
		27 มี.ค. 62	–	0.29	0.49
คุณวัชรพล	N714	20 ม.ค. 62	–	0.18	–
		28 มี.ค. 62	–	0.61	0.02
ลุงชาญ	N767	19 ม.ค. 62	–	0.18	0.02
		27 มี.ค. 62	–	0.12	0.04
คุณราตรี	N774	19 ม.ค. 62	–	0.08	0.01
		27 มี.ค. 62	–	0.19	0.01
คุณศิรินันท์	N776	19 ม.ค. 62	–	0.14	0.01
		27 มี.ค. 62	–	0.19	0.02
คุณทองดี	N785	20 ม.ค. 62	–	0.67	0.05
		27 มี.ค. 62	–	0.39	0.11

ตารางที่ 4.5 ปริมาณ 1,4 dioxane สาร Bisphenol A และ สาร Di (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) ปี 2562 (ต่อ)

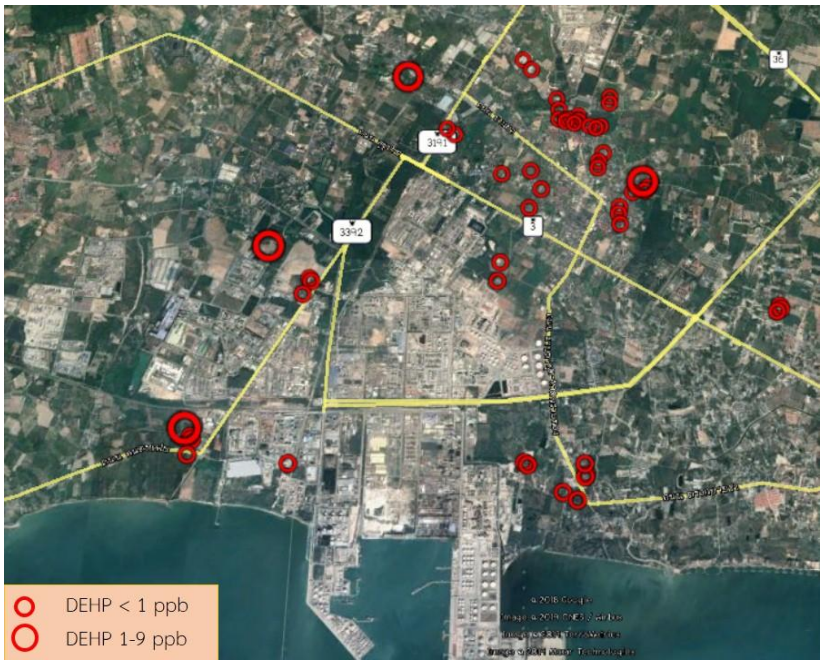
เจ้าของบ่อ	ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	1,4-dioxane (µg/L)	DEHP (µg/L)	BPA (µg/L)
ลุงเกียง	N790	19 ม.ค. 62	–	0.15	0.01
		27 มี.ค. 62	–	0.15	–
คุณดาไล	N836	20 ม.ค. 62	–	0.33	0.03
		28 มี.ค. 62	–	0.39	0.05
คุณสามารถ	N893	21 ม.ค. 62	–	0.25	0.02
		29 มี.ค. 62	–	0.2	0.06
คุณศรีนวล	N898	21 ม.ค. 62	–	0.11	–
		29 มี.ค. 62	–	**3.1**	0.14
คุณชั้น	N906	21 ม.ค. 62	–	–	–
		29 มี.ค. 62	–	0.42	0.05
คุณชั้น	N907	21 ม.ค. 62	–	0.35	–
		29 มี.ค. 62	–	0.16	0.03

จากตารางที่ 4.4 และตารางที่ 4.5 พบการปนเปื้อนสารอันตรายในน้ำใต้ดิน ไม่ว่าจะเป็นสารในกลุ่ม Phthalate และ bis-phenol A ซึ่งในบางกลุ่มตรวจพบเกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ ในพื้นที่ศึกษาดังแสดงตามแผนที่ต่อไปนี้

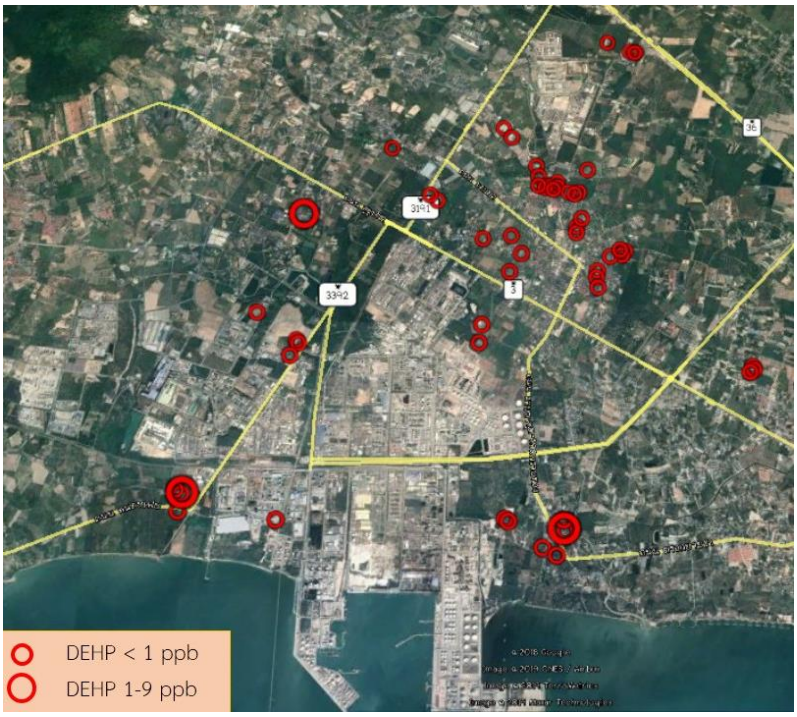
4.4 แผนที่แสดงผลการวิเคราะห์สารอันตรายในของพื้นที่บริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เขตควบคุมมลพิษ ปี 2561



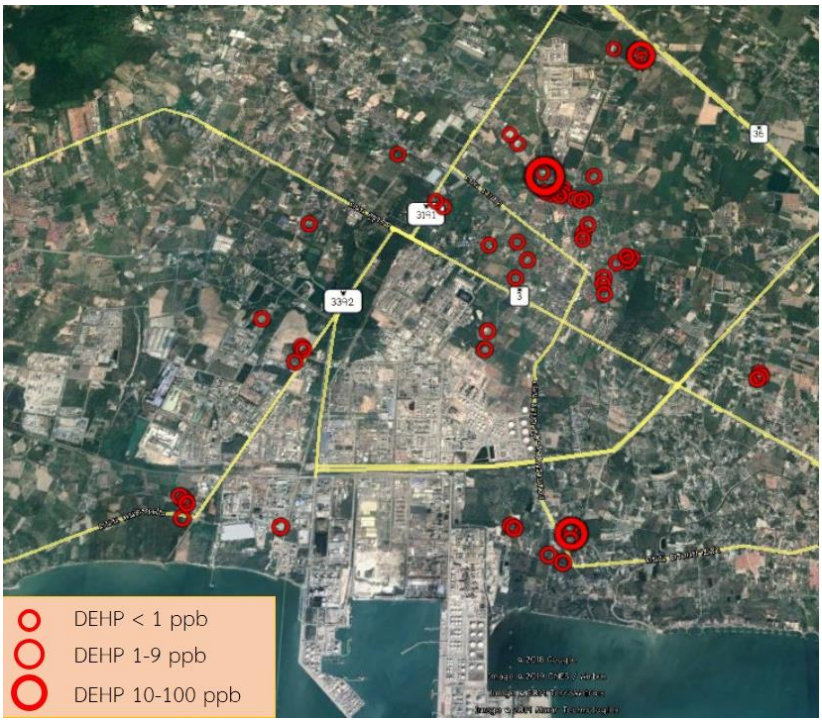
รูปที่ 4.10 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดิน ปี 2561



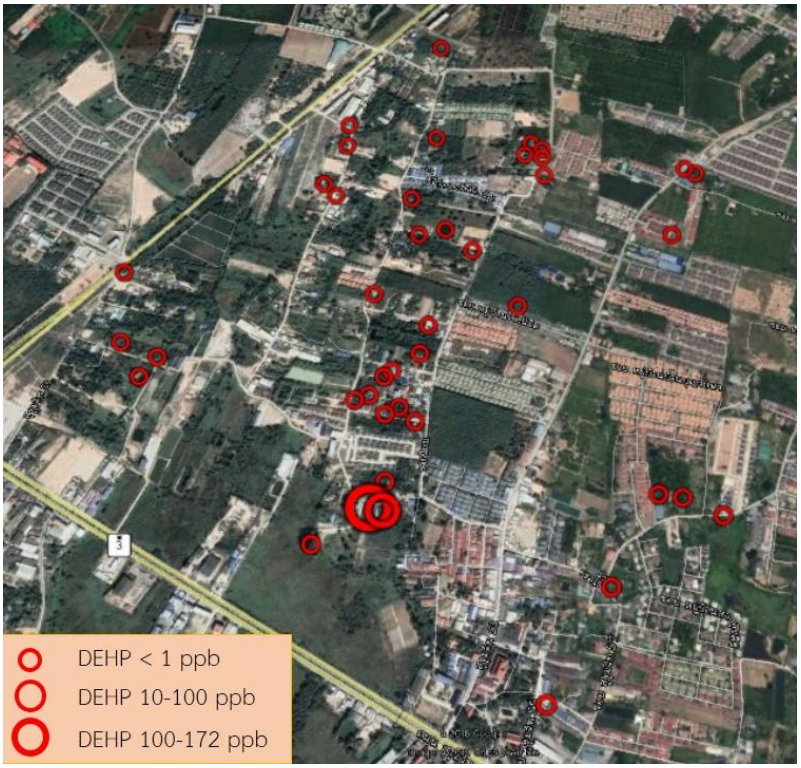
รูปที่ 4.11 ตำแหน่งตรวจพบสาร DEHP เดือนมกราคม 2561



รูปที่ 4.12 ตำแหน่งตรวจพบสาร DEHP เดือนพฤษภาคม 2561



รูปที่ 4.13 ตำแหน่งตรวจพบสาร DEHP เดือนมิถุนายน 2561

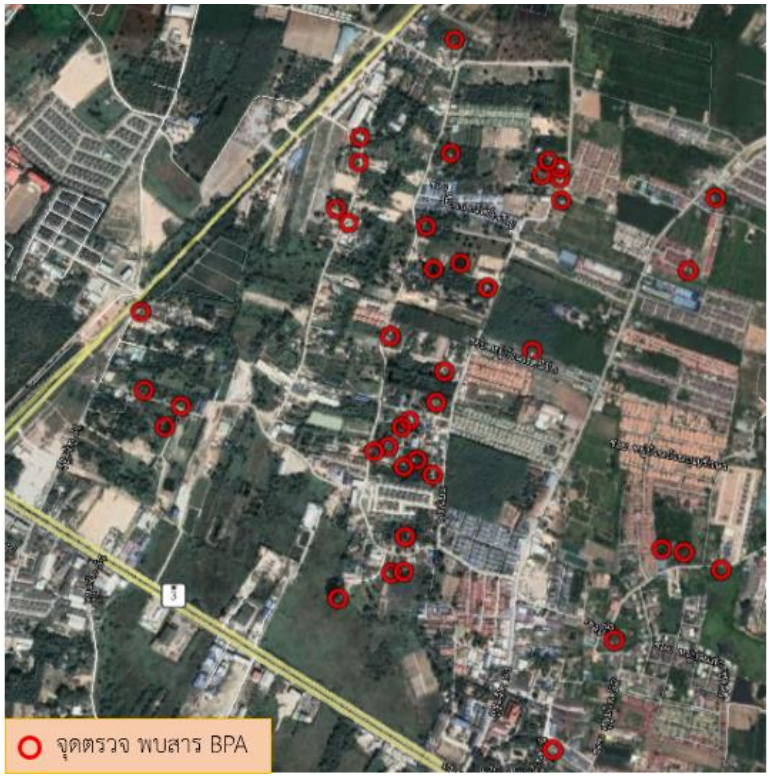


รูปที่ 4.14 ตำแหน่งตรวจพบสาร DEHP ชุมชนโขดหิน เดือนกรกฎาคม 2561

รูปที่ 4.15 ตำแหน่งตรวจพบสาร BPA เดือนมกราคม 2561

รูปที่ 4.16 ตำแหน่งตรวจพบสาร BPA เดือนพฤษภาคม 2561

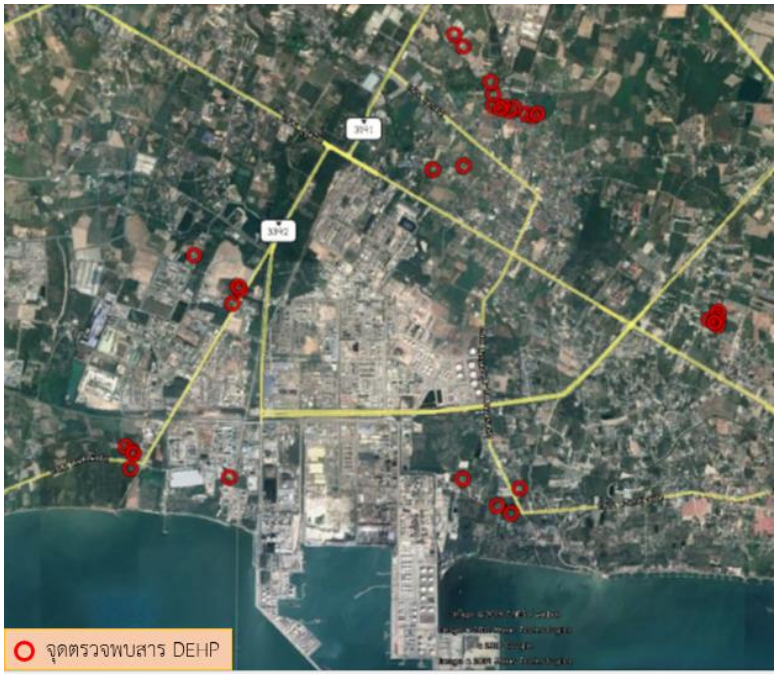
รูปที่ 4.17 ตำแหน่งตรวจพบสาร BPA เดือนมิถุนายน 2561



รูปที่ 4.18 ตำแหน่งตรวจพบสาร BPA เดือนกรกฎาคม 2561

4.5 แผนที่แสดงผลการวิเคราะห์สารอันตรายในของพื้นที่บริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด เขตควบคุมมลพิษ ปี 2562

รูปที่ 4.19 ตำแหน่งเก็บตัวอย่างน้ำบ่อตื้น ปี 2562



รูปที่ 4.20 ตำแหน่งตรวจพบสาร DEHP เดือนมกราคม 2562

รูปที่ 4.21 ตำแหน่งตรวจพบสาร DEHP เดือนมีนาคม 2562

รูปที่ 4.22 ตำแหน่งตรวจพบสาร BPA เดือนมกราคม 2562

รูปที่ 4.23 ตำแหน่งตรวจพบสาร BPA เดือนมีนาคม 2562

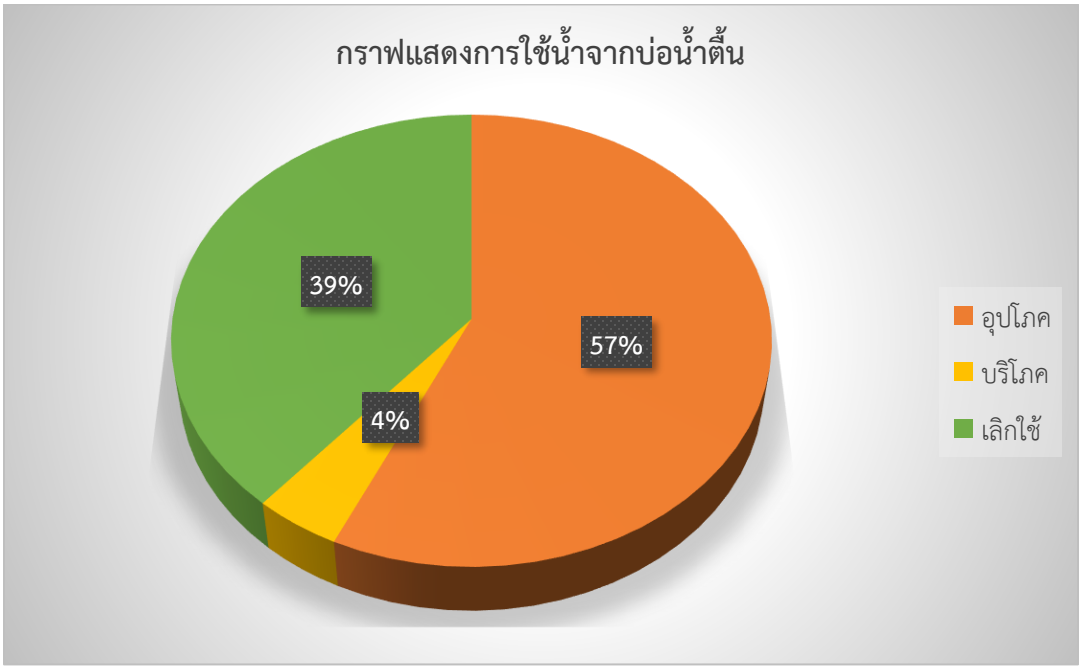
รูปที่ 4.24 ตำแหน่งตรวจพบสาร 1,4-dioxane เดือนมีนาคม 2562

จากผลวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อหาสาร Phthalate และ bis-phenol A ซึ่งจากผลการวิเคราะห์นั้น จากตำแหน่งเก็บตัวอย่างทั้งหมดนั้น ตรวจพบสาร Phthalate เกือบทุกตำแหน่งมีเพียงตำแหน่งเดียวเท่านั้นที่ไม่พบการปนเปื้อน โดยสาร Phthalate นั้นตรวจพบทั้ง ๔ ชนิด ในทุกรอบของการตรวจวัด ซึ่งความเข้มข้นของสาร Phthalate นั้น ตั้งแต่ ๐.๐๐๕-๒.๖ mg/l. และมีบางตำแหน่งที่พบค่าความเข้มข้นเกินค่ามาตรฐาน ส่วน bis-phenol A ที่ตรวจพบนั้นพบมีการกระจายตัวโดยรอบพื้นที่ศึกษาแต่จำนวนตำแหน่งที่พบนั้นน้อยกว่าสาร Phthalate ดังแสดงในแผนที่การตรวจพบดังนี้

4.6 ผลสำรวจการใช้น้ำของประชาชน

ผลการสำรวจจากการลงพื้นที่ การใช้บ่อน้ำตื้นสำหรับการอุปโภคและบริโภคของประชาชนโดยรอบพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรมอาร์ไอแอล ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง ซึ่งจากการทำแบบสอบถามในเรื่องของการใช้บ่อน้ำตื้นของประชาชนตามชุมชนต่าง ๆ รวม 232 บ่อ พบว่า 132 บ่อ ยังใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นซึ่งบางบ่อนั้นมีการใช้น้ำร่วมกันมากกว่า 30 คน และพบว่ามี 10 บ่อ ใช้น้ำทั้งอุปโภคและบริโภค ส่วนน้ำดื่มจะซื้อน้ำดื่มบรรจุถังในการบริโภค โดยผลการสำรวจแสดงในแผนที่และการใช้ประโยชน์น้ำจากบ่อน้ำตื้นสรุปได้ดังต่อไปนี้

รูปที่ 4.25 แสดงตำแหน่งสำรวจการใช้น้ำใต้ดินของประชาชน



รูปที่ 4.26 กราฟแสดงประโยชน์การใช้น้ำบ่อจากการสำรวจ 232 บ่อ

ผลการสำรวจในปีงบประมาณ 2562 .ผลดำเนินการสำรวจสอบถามข้อมูลและเก็บตัวอย่างน้ำบ่อน้ำตื้น จำนวน 55 บ่อ พบว่ามีผู้ใช้น้ำบ่อสำหรับ อุปโภค จำนวน 28 ครัวเรือน และมีผู้ใช้น้ำสำหรับอุปโภคและบริโภค จำนวน 22 ครัวเรือน ส่วนอีก 5 ครัวเรือน มีการเปลี่ยนไปใช้น้ำประปา ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลการใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นของประชาชน

N0.	วันที่เก็บ	รหัส	UTM-E	UTM-N	ชื่อเจ้าของ	อุปโภค	บริโภค	หมายเหตุ
1	6 มี.ค. 62	RY2	738625	1405326	สาลี แว่วเลี้ยง	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
2	6 มี.ค. 62	RY3	739141	1404810	ป้าอรทัย หอมหวน	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
3	6 มี.ค. 62	RY4	738606	1405396	ป้าอรทัย หอมหวน	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
4	6 มี.ค. 62	RY5	739256	1406173	ขวัญเมือง หอมหวน	/	/	ดื่ม,ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
5	6 มี.ค. 62	RY6	738642	1405417	ป้าดำ แว่วเสียง	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
6	6 มี.ค. 62	RY10	738642	1405417	ทองดี แววเสียง	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
7	4 มี.ค. 62	N3	736145	1406997	สุวพล จันทรรัตน์	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
8	4 มี.ค. 62	N5	736167	1406819	สนั่น เทียนอุบล	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
9	6 มี.ค. 62	N8	736376	1407369	วิไล บุญยงค์	/		รดน้ำต้นไม้
10	4 มี.ค. 62	N9	736543	1407489	พุด แก้วกร่อง			ใช้น้ำประปา
11	5 มี.ค. 62	N10	736571	1407395	ลุงผัด	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
12	5 มี.ค. 62	N11	736627	1407461	ปิ่น ไตรลักษณ์	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
13	5 มี.ค. 62	N15	736690	1411290	ดารุณี	/	/	ดื่ม,ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
14	5 มี.ค. 62	N16	736876	1411286	มัสยิด	/		ใช้ประกอบศาสนกิจ
15	5 มี.ค. 62	N17	736793	1411307	สมจิตร อรุณพลู นทรัพย์	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
16	5 มี.ค. 62	N20	736400	1411492	ธรรมรงค์ สักเจริญ	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
17	4 มี.ค. 62	N23	735818	1407601	เภื่อน คชสาร	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลการใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นของประชาชน (ต่อ)

N0.	วันที่เก็บ	รหัส	UTM-E	UTM-N	ชื่อเจ้าของ	อุปโภค	บริโภค	หมายเหตุ
18	4 มี.ค. 62	N25	735909	1408062	ป้าเสย นันท์ประทุม	/	/	ดื่ม,ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
19	4 มี.ค. 62	N28	735691	1408550	ไร จำปา	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
20	5 มี.ค. 62	N34	735509	1408642	สง่า	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
21	4 มี.ค. 62	N35	735590	1408642	พิชิต ผ่องสุวรรณ	/	/	ดื่ม, ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
22	6 มี.ค. 62	N38	735502	1408735	สารัส ทองสร้อย	/		รดน้ำต้นไม้
23	4 มี.ค. 62	N40	735437	1408600	บุญนาค สังค์เผือก	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
24	4 มี.ค. 62	N41	735340	1408663	ศิริพรรณ ล้นล้ำ	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
25	4 มี.ค. 62	N42	735298	1408667	ลุงล่ำ	/		รดน้ำต้นไม้
26	4 มี.ค. 62	N45	735185	1408674	สุพิน กุสุมาลย์			ใช้ประปา
27	4 มี.ค. 62	N47	735269	1408631	สาย วงศ์ไพศาล	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
28	4 มี.ค. 62	N48	735187	1408848	สมชาย สุวรรณรักษ์	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นไม้
29	4 มี.ค. 62	N49	735147	1409040	นีรนุช เชียวค่ำ	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
30	3 มี.ค. 62	N50	734721	1409589	ลำไพร สายเอือม			ใช้ประปา*
31	3 มี.ค. 62	N52	734578	1409773	น้ำฝน			ใช้ประปา
32	3 มี.ค. 62	N54	734274	1408050	มยุรี รุ่งเรือง	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
33	5 มี.ค. 62	N57	735598	1402807	แดง	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
34	6 มี.ค. 62	N56	735593	1402999	สุรี แสวงหา	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
35	5 มี.ค. 62	N378	735613	1402835	แดง	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลการใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นของประชาชน (ต่อ)

N0.	วันที่เก็บ	รหัส	UTM-E	UTM-N	ชื่อเจ้าของ	อุปโภค	บริโภค	หมายเหตุ
36	3 มี.ค. 62	N385	731207	1405625	แสน นามอยู่	/		ซักล้าง รดต้นไม้
37	3 มี.ค. 62	N388	731191	1402989	ละเมีย กลมจัน	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า
38	3 มี.ค. 62	N711	729609	1403449	สมใจ บุญมานะเส	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า
39	3 มี.ค. 62	N714	734261	1407684	สมทรัพย์ กูนะ	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
40	3 มี.ค. 62	N767	739682	1403117	ป้าไพร	/		ใช้กรณีน้ำประปาไม่ไหล
41	3 มี.ค. 62	N774	739726	1403344	สายสุนีย์ เณรมังแก้ว	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า
42	3 มี.ค. 62	N776	729701	1403388	ศิรินันท์ ตั้งใจ	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า
43	3 มี.ค. 62	N785	731324	1405835	ป้อม สมบูรณ์	/		ซักล้าง รดต้นไม้
44	3 มี.ค. 62	N786	731292	1405886	ป้อม สมบูรณ์	/		ซักล้าง รดต้นไม้
45	6 มี.ค. 62	N790	730611	1406359	ป้าเผื่อน เปียนปาน	/	/	ดื่ม อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
46	3 มี.ค. 62	N794	733353	1408487	พรชัย กรเพรชรัตน์	/	/	ดื่ม ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
47	3 มี.ค. 62	N801	733481	1408383	วินัย สงสาร	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
48	3 มี.ค. 62	N836	734903	1107419	ดารัด พุ่มหิรัญ	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า
49	5 มี.ค. 62	N890	735483	1402465	บุญลือ อุโมษ	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน ใช้ประปาด้วย
50	5 มี.ค. 62	N893	735268	1402578	บรรทม ประสบการณ์	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
51	4 มี.ค. 62	N906	734697	1403301	หวาน พัดขำ	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า รดน้ำต้นๆ*
52	5 มี.ค. 62	N907	734744	1402970	อุดม ทับเอี่ยม	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน
53	3 มี.ค. 62	N971	731253	1408061	ลิตธิชัย ที่ตั้ง	/		อาบน้ำ ล้างจ้าน ซักผ้า
54	3 มี.ค. 62	N980	732671	1409377	คำผ่าน เครือจันผา	/	/	ประกอบอาหาร อาบน้ำ ซักผ้า ล้างจาน

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา

สารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ซึ่งเป็นสารอันตรายชนิดที่ยังไม่ถูกระบุไว้ในมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ในการศึกษานี้เน้นในการศึกษาสถานการณ์การปนเปื้อนของสารอันตรายอุบัติใหม่ในแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคของประชาชน รวมถึงประเมินโอกาสการสัมผัสสารสารอินทรีย์อันตรายอุบัติใหม่ของประชาชนในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง สารอุบัติใหม่ที่ศึกษาประกอบด้วย สารกลุ่มพทาเลท (Phthalate) สารบิสฟีนอลเอ (Bis-phenol-A, BPA) และสาร 1,4 ไดออกเซน (1-4 Dioxane) ซึ่งสารกลุ่ม Phthalate และ BPA ใช้ในอุตสาหกรรมพลาสติกโดยเป็นสารเสริมสภาพพลาสติก (Plasticizer) สารชนิดนี้เป็นที่รู้จักในกลุ่ม Endocrine Disrupted Compound (EDCs) ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีความสามารถรบกวนการทำงานและการสลายตัวของฮอร์โมนตามธรรมชาติในระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine System) มีความเกี่ยวข้องกับมะเร็งเกล็ดเลือด และสารทั้งสองชนิดถูกระบุไว้ในบัญชีรายชื่อของสารเคมีหรือมลพิษในทำเนียบการปลดปล่อยและเคลื่อนย้ายมลพิษของประเทศไทย (Pollutant Release and Transfer Registers:PRTR) ซึ่งระบบ PRTR นี้ใช้ในพื้นที่ในเขตควบคุมมลพิษจังหวัดระยอง สำหรับสาร 1,4 dioxane เป็นสารที่ใช้ในอุตสาหกรรมโดยใช้ในการทำให้สารตัวทำละลายและถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มสารอาจก่อมะเร็งตาม EPA Cancer Class:B2 แต่ไม่ถูกระบุไว้ใน PRTR

สารกลุ่ม Phthalate ที่ทำการศึกษา เป็นสาร Di(2-ethylhexyl) Phthalate (DEHP) ซึ่งส่วนใหญ่ตรวจพบในปริมาณที่น้อยกว่า 1 ppb โดยมีจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 13 จุด ที่ตรวจพบในปริมาณที่มากกว่า 1 ppb โดยมีความเข้มข้นระหว่าง 1.1-172 ppb ทั้งนี้ค่ามาตรฐานน้ำดื่มในประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดสาร DEHP ไว้ไม่เกิน 6 ppb ดังนั้นการตรวจพบสาร DEHP ในปริมาณที่สูงกว่า 6 ppb ในบ่อน้ำของประชาชนซึ่งจากการสอบถามการใช้น้ำของประชาชนที่ตรวจพบการปนเปื้อน DEHP ในปริมาณที่สูงซึ่งเป็นพื้นที่ตำบลโขดหิน (ซอยกอไผ่) และเทศบาลตำบลเนินพระ นั้นทราบว่ามีการใช้น้ำทั้งในการอุปโภคและบริโภค บ่งชี้ถึงโอกาสการสัมผัสสาร DEHP ของประชาชนในพื้นที่เขตควบคุมมลพิษ จังหวัดระยอง ส่วนสาร bis-phenol A ตรวจพบสารชนิดนี้ทุกจุดเก็บตัวอย่าง ซึ่งส่วนใหญ่ตรวจพบในปริมาณที่น้อยกว่า 1 ppb โดยมีจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 3 จุด ที่ตรวจพบในปริมาณที่มากกว่า 1 ppb โดยมีความเข้มข้นระหว่าง 1.1-1.5 ppb อีกทั้งตรวจพบสาร 1,4 dioxane จำนวน 12 จุดเก็บ โดยมี 2 จุดเก็บตรวจพบในปริมาณที่น้อยกว่า 1 ppb โดยมีจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 10 จุด ที่ตรวจพบในปริมาณที่มากกว่า 1 ppb โดยมีความเข้มข้นระหว่าง 1.4-4.0 ppb

การตรวจพบสาร DEHP, BPA, และ 1-4 Dioxane ในแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคบริโภคของประชาชนซึ่งเป็นบ่อน้ำประชาชน เป็นสัญญาณบ่งชี้ให้ทราบว่าในอนาคตจำเป็นต้องมีมาตรการในการป้องกันความเสี่ยงของประชาชนในการรับสัมผัสสารอันตรายเหล่านี้ การทบทวนและปรับปรุงมาตรฐานในสิ่งแวดล้อมเป็นเรื่องที่จำเป็นในการเพิ่มเติมสารเหล่านี้เข้าสู่มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม อีกทั้งจำเป็นต้องคำนึงถึงมาตรการในการติดตามตรวจสอบสารต่าง ๆ เหล่านี้เพื่อเตรียมการในการพัฒนาแนวทางป้องกันความเสี่ยงต่อประชาชนต่อไป

ภาคผนวก ก. รูปภาพบ่อน้ำตื้นที่สำรวจและเก็บตัวอย่าง

๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 2

รูปที่ ๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY2

๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 3

รูปที่ ๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY3

๓. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 4

รูปที่ ๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY4

๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 5

รูปที่๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY5

๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 6

รูปที่๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY6

๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 7

รูปที่๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY7

๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 9

รูปที่๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY9

๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 10

รูปที่๑๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY10

๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 13

รูปที่๑๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY13

๑๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 14

รูปที่๑๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY14

๑๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 15

รูปที่๑๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY15

๑๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY16

รูปที่๑๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY16

๑๓. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RY 17

รูปที่๑๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RY17

๑๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 01

รูปที่๑๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK01

๑๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 02

รูปที่๑๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK02

๑๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 03

รูปที่๑๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK03

๑๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 05

รูปที่๑๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK05

๑๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 06

รูปที่๒๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK06

๑๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 07

รูปที่๒๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK07

๒๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 08

รูปที่๒๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK08

๒๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 09

รูปที่๒๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK09

๒๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 10

รูปที่๒๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK10

๒๓. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 11

รูปที่๒๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK11

๒๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 12

รูปที่๒๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK12

๒๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 14

รูปที่๒๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK14

๒๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 15

รูปที่๒๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK15

๒๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 23

รูปที่๒๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK23

๒๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 24

รูปที่๓๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK24

๒๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 26

รูปที่๓๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK26

๓๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 27

รูปที่๓๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK 27

๓๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 28

รูปที่๓๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK28

๓๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 29

รูปที่๓๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK29

๓๓. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 30

รูปที่๓๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK 30

๓๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 38

รูปที่๓๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK 38

๓๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 40

รูปที่๓๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK40

๓๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 41

รูปที่๓๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK41

๓๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 43

รูปที่๓๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK43

๓๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 44

รูปที่๔๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK44

๓๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 48

รูปที่๔๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK48

๔๐. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 50

รูปที่๔๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK50

๔๑. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 82

รูปที่๔๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK 82

๔๒. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 83

รูปที่๔๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK83

๔๓. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 84

รูปที่๔๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK 84

๔๔. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 85

รูปที่๔๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK85

๔๕. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ RYK 86

รูปที่๔๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง RYK86

๔๖. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N3

รูปที่๔๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N3

๔๗. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 5

รูปที่๔๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 5

๔๘. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 7

รูปที่๕๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N7

๔๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N8

รูปที่๕๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N8

๕๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 9

รูปที่๕๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 9

๕๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 10

รูปที่๕๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N10

๕๒. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 11

รูปที่๕๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N11

๕๓. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 15

รูปที่๕๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 15

๕๔. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 16

รูปที่๕๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N16

๕๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 17

รูปที่๕๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N17

๕๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 20

รูปที่๕๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N20

๕๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 23

รูปที่๕๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N23

๕๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 24

รูปที่๖๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N24

๕๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 25

รูปที่๖๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N25

๖๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 26

รูปที่๖๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N26

๖๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 28

รูปที่๖๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N28

๖๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 29

รูปที่๖๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N29

๖๓. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 31

รูปที่๖๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N31

๖๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 34

รูปที่๖๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N34

๖๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 35

รูปที่๖๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N35

๖๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 38

รูปที่๖๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N38

๖๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 40

รูปที่๖๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N40

๖๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 41

รูปที่๗๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N41

๖๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 42

รูปที่๗๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N42

๗๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 45

รูปที่๗๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N45

๗๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 47

รูปที่๗๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N47

๗๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 48

รูปที่๗๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N48

๗๓. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 49

รูปที่๗๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N49

๗๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 50

รูปที่๗๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N50

๗๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 52

รูปที่๗๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N52

๗๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 54

รูปที่๗๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N54

๗๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 55

รูปที่๗๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N55

๗๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 56

รูปที่๘๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 56

๗๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 57

รูปที่๘๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N57

๘๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 58

รูปที่๘๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N58

๘๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 378

รูปที่๘๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N378

๘๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 380

รูปที่๘๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N380

๘๓. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 385

รูปที่๘๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N385

๘๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 388

รูปที่๘๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N388

๘๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 711

รูปที่๘๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N711

๘๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 714

รูปที่๘๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 714

๘๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 767

รูปที่๘๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N767

๘๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 774

รูปที่๙๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N774

๘๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 776

รูปที่๙๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N776

๙๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 785

รูปที่๙๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N785

๙๑. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 786

รูปที่๙๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 786

๙๒. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 790

รูปที่๙๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N790

๙๓. จุดเก็บตัวย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 794

รูปที่๙๕ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N794

๙๔. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 801

รูปที่๙๖ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N801

๙๕. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 825

รูปที่๙๗ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N825

๙๖. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 836

รูปที่๙๘ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N836

๙๗. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 893

รูปที่๙๙ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N893

๙๘. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 898

รูปที่๑๐๐ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 898

๙๙. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 906

รูปที่๑๐๑ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N906

๑๐๐. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 907

รูปที่๑๐๒ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N907

๑๐๑. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 971

รูปที่๑๐๓ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N971

๑๐๒. จุดเก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินและตรวจวัดคุณภาพน้ำพื้นฐานบ่อ N 980

รูปที่ ๑๐๔ แสดงจุดเก็บตัวอย่าง N 980