รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงมหาดไทย. ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยวิธีปฏิบัติงานของเทศบาล พ.ศ. 2496

กระทรวงมหาดไทย. ระเบียบเทศบาลว่าด้วยกำหนดส่วนการบริหารของเทศบาล.การกำหนดตำแหน่งและอัตราเงินเดือนของพนักงานเทศบาล พ.ศ.2519

ขยะเชียงใหม่เกมชิงอำนาจการเมือง. กรุงเทพธุรกิจ (27 กันยายน 2541) : 2.

จงศักดิ์ สุวรรณประดิษฐ์. ความขัดแย้งทางการเมืองระหว่างเทศมนตรีและสภาเทศบาล : ศึกษาเปรียบเทียบกรณีเทศบาลเมืองสระบุรี.เทศบาลตำบลแก่งคอย และเทศบาลตำบลหนองแค . วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการปกครอง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

จักรกฤษณ์ นรนิติผดุงการ. การปกครองท้องถิ่นของประเทศไทย : ข้อมูลทางสถิติของเทศบาล พ.ศ. 2522. กทม : สำนักวิจัยสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์,(มปป).

ชวลิต ศิริศักดิ์วัฒนา. ความขัดแย้งในการเมืองท้องถิ่น : ศึกษากรณีขอขยายเขตเทศบาลเมืองอ่างทอง. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการปกครอง บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ชูวงศ์ ฉายะบุตร. " การเมืองในท้องถิ่น" รวมบทความของกรมการปกครอง. พระนคร : โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น,2511.

ชูวงศ์ ฉายะบุตร. การปกครองท้องถิ่นไทย. กทม : บริษัทพิมเณศ พริ้นติ้งเซ็นเตอร์ , 2539.

ชูศักดิ์ เที่ยงตรง . การบริหารการปกครองท้องถิ่นไทย. กทม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2518.

ชัยอนันต์ สมุทวณิช. การเมืองเปรียบเทียบทฤษฎีและแนวความคิด . กทม : เจ้าพระยาการพิมพ์. 2526.

ตระกูล มีชัย. การกระจายอำนาจ. กทม : สถาบันนโยบายศึกษา,2538.

ธเนศว์ เจริญเมือง. ฉลองเชียงใหม่ 700 ปีเลือกตั้งเทศมนตรีโดยตรง เชียงใหม่ : โครงการจัดพิมพ์คบไฟ , 2538.

ธเนศว์ เจริญเมือง. 100 ปีการปกครองท้องถิ่นไทย:พ.ศ.2440-2540 . กทม : โครงการจัดพิมพ์คบไฟ, 2540.

ประทาน คงฤทธิศึกษากร. การปกครองเมืองพัทยา. กทม : สหายบล็อกและการพิมพ์, 2524.

ประหยัด หงษ์ทองคำ. การปกครองท้องถิ่นไทย. กทม : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพาณิชย์, 2526.

ประหยัด หงษ์ทองคำ และพรศักดิ์ ผ่องแผ้ว. ปัญหาและแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพของการบริหารเทศบาลไทย กทม : เจ้าพระยาการพิมพ์, 2529.

ประดิษฐ์ ทิพย์สุมาลัย. ความขัดแย้งในทางการเมืองท้องถิ่น : ศึกษากรณีการขอขยายเทศบาลเมืองนครศรีธรรมราช.วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ภาควิชาการปกครอง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

พ่อเลี้ยงอุดรพันธ์ อัศวินแก้ขยะเชียงใหม่. ผู้จัดการรายวัน (16 กันยายน 2541) : 7.

วิกฤตขยะล้นนครเชียงใหม่. มติชน (6 กันยายน 2541) : 7.

ศิริศักดิ์ ศิริมังคะลา. ความขัดแย้งในทางการเมืองท้องถิ่น:ศึกษาเฉพาะกรณีเทศบาลเมืองอุทัยธานี พ.ศ.2528-2533. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาการปกครอง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

เสริมศักดิ์ วิศาลวาณ์. ความขัดแย้งการบริหารเพื่อความสร้างสรรค์ กทม : สำนักพิมพ์ตะเกียง, 2534.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. "การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล". คู่มือการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัด. กรุงเทพ : ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์, 2539.

อรุณ รักธรรม. " ความขัดแย้งกับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงขององค์การ " วารสารพัฒนบริหารศาสตร์26 (กรกฎาคม 2529) : 416 – 420.

อร่ามศรี ศิริพันธ์. "ความขัดแย้งในองค์การเครื่องมือนักบริหาร".วารสารสังคมศาสตร์. มิ.ย., 2525.

ภาษาอังกฤษ

Chung,Kae H.and Leon C. Megginson, Organization Behavior:in Organizations. Singapore : 2 nd Printing, 1985.

Dubrin J Andrew, Foundation of Organization Behaviour : An Applied. New Jersey : Prentice – Hall , 1984.

James T.Duke. Conflict Power in Social life. Provo,Utar : Brigham Young University Press, 1976.

ภาคผนวก

วิธีการฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล
(Sanitary Landfill)

1. หลักการ

การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล เป็นการรวบรวมขยะมูลฝอยมาเทในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ ซึ่งได้มีการบดอัดชั้นและปูวัสดุกันซึมอย่างดี พร้อมระบบรวบรวมน้ำชะขยะที่ส่งไปบำบัดได้สะดวก การฝังกลบจะใช้เครื่องจักรกลเกลี่ยและบดอัดให้ขยะยุบตัวลง แล้วใช้ดินกลบทับทุกวันเมื่อได้ระดับจะบดอัดให้แน่นอีกครั้ง ทำสลับขยะและชั้นดินกลบเพื่อป้องกันปัญหาในด้านกลิ่น แมลง และน้ำฝนชะล้างและเหตุรำคาญอื่นๆ อินทรีย์สารที่มีอยู่ในมูลฝอยจะถูกย่อยสลายตามธรรมชาติโดยจุลินทรีย์ เป็นขบวนการย่อยสลายชนิดไร้อากาศ (Anaerobic Decomposition) ทำให้ขยะยุบตัวเกิดก๊าซมีเทนและน้ำเสียขึ้นในชั้นของมูลฝอย การฝังกลบขยะมูลฝอยจะต้องมีมาตรการป้องกันกลิ่น ระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายขยะ และการระบายก๊าซจากบริเวณที่ฝังกลบ พื้นที่ที่จะใช้ในการฝังกลบนี้ จะต้องมีการสำรวจตรวจสอบแล้วว่าเหมาะสม กล่าวคือเป็นพื้นที่ว่างไม่ได้ใช้ประโยชน์หรือเป็นที่ด้อยคุณค่าทางการเกษตร ไม่เป็นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง เป็นต้น

2. รูปแบบวิธีฝังกลบ

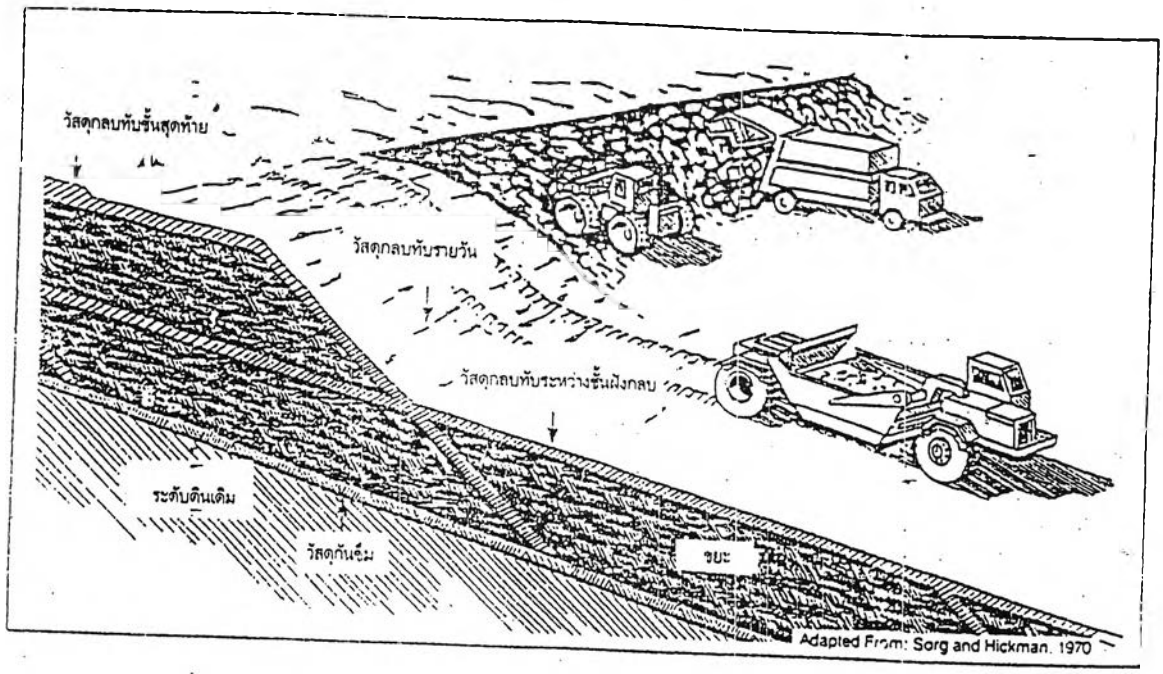
การกำจัดขยะแบบฝังกลบมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ แบบกลบบนพื้นที่ราบ (Area Method) และแบบขุดร่อง (Trench Method) รายละเอียดของแต่ละวิธีสรุปได้ดังนี้

1. <u>วิธีฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่ราบ</u> (Area Method) : เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับดินเดิมโดยไม่มีการขุดดิน โดยเตรียมพื้นที่ด้านล่างของหลุมฝังกลบ โดยใช้ดินและวัสดุกันซึมก่อนทำการบดอัดมูลฝอยตามแนวราบก่อนแล้วค่อยบดอัดในชั้นถัดไปสูงขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด (รูปที่ 1) การฝังกลบขยะโดยวิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดิน (Embankment or Berm) ตามแนวขอบพื้นที่กำจัด เพื่อทำหน้าที่เป็นผนังหรือขอบยันการบดอัดและทำหน้าที่ป้องกันน้ำเสียที่เกิดจากการย่อยสลายขยะที่บดอัดและฝังกลบแล้วไม่ให้ซึมออกมาด้านนอก ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ที่เหมาะจะใช้วิธีนี้ คือ ที่ราบลุ่มหรือที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินค่อนข้างสูงคืออยู่ต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย (ไม่เกิน 1 เมตร) ทำให้ไม่สามารถขุดดินเพื่อกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบแบบขุดร่องได้ เนื่องจากจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำชะขยะต่อคุณภาพน้ำใต้ดินได้ การกำจัดด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องจัดหาดินจากที่อื่นเพื่อมาทำคันดินหรือใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าเดิมบดอัดทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง

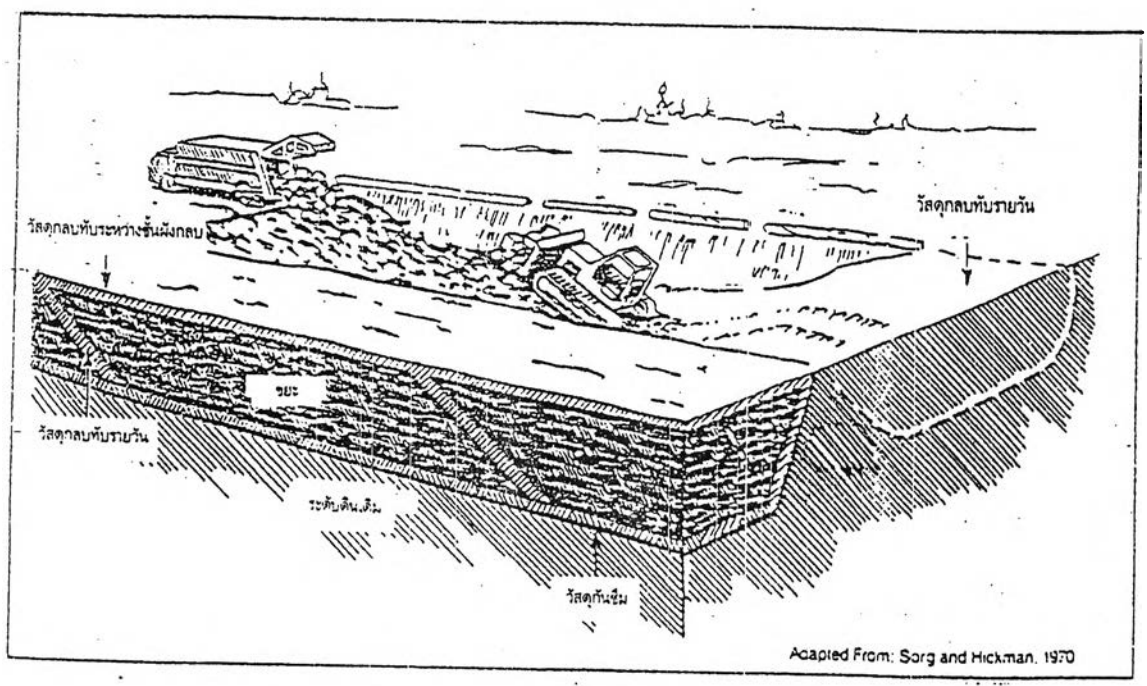
2. <u>วิธีฝังกลบแบบขุดร่อง</u> (Trench Method) : เป็นวิธีฝังกลบที่ฝังขยะจากชั้นหลุมที่มีระดับต่ำกว่าระดับดินเดิม (รูปที่ 2) โดยขุดดินลึกลงไปให้ได้ระดับตามที่ออกแบบ ใส่ขยะลงไปแล้วเริ่มบดอัดให้เป็นชั้นบางๆ ทับกันหนาขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนดแต่ละชั้น โดยทั่วไปความลึกของการขุดร่องจะถูกกำหนดด้วยระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อยระดับพื้นร่องควรจะอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยยึดระดับน้ำในฤดูฝนเป็นเกณฑ์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนน้ำใต้ดิน การฝังกลบแบบขุดร่องไม่จำเป็นต้องทำคันดิน เนื่องจากใช้ผนังของร่องที่ขุดเป็นกำแพงยันขยะที่จะถูกบดอัดได้ ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้ดินจากที่อื่นและยังสามารถใช้ดินที่ขุดออกจากร่องนั้นมาเป็นดินกลบทับหน้าขยะได้อีก

---

* นักวิชาการสิ่งแวดล้อม 6 กองจัดการสารอันตรายและกากของเสีย กรมควบคุมมลพิษ



รูปที่ 1 การฝังกลบบนพื้นที่ราบ (AREA METHOD)



รูปที่ 2 การฝังกลบแบบกลบในร่อง (TRENCH METHOD)

3. ข้อดีและข้อเสียของการกำจัดขยะโดยวิธีฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill)

- ข้อดี

(1) มีความยืดหยุ่นของระบบดี ในกรณีที่มีปัญหาระหว่างปฏิบัติงานกระทันหัน เช่น เครื่องจักรกลชำรุด สามารถกันพื้นที่สำหรับเก็บพักขยะที่ตกค้างไว้ในพื้นที่ที่กำหนดให้ได้ โดยเลือกกันพื้นที่ที่อยู่ลับตาคนหรือในบริเวณที่จะก่อปัญหาต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด และสามารถรับขยะที่ตกค้างไว้ในบริเวณกำจัดได้มากกว่าระบบอื่น

(2) ระบบไม่ซับซ้อน ทำความเข้าใจได้ง่าย โดยเฉพาะสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการ ไม่ต้องการความชำนาญสูงนัก การดำเนินงานอยู่บนพื้นฐานของการจัดการหน้างานในแต่ละวัน

(3) สามารถนำไปใช้ปรับปรุงพื้นที่ที่หมดคุณค่าหรือมีคุณค่าต่ำ ให้กลับมีคุณค่าเพื่อชื้นได้ เช่น ขุมเหมือง บ่อขุดดินลูกรัง หรือพื้นที่ที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรไม่ได้แล้วหรือได้ผลผลิตต่ำ

(4) ขยะที่นำเข้ากำจัด จะไม่มีการตกค้างสามารถกำจัดได้ทั้งหมดในทุกวัน

(5) กำจัดขยะได้เกือบทุกประเภท (ยกเว้นขยะพิษและขยะติดเชื้อ) และไม่จำเป็นต้องมีการแยกประเภทขยะก่อนกำจัด

(6) เมื่อใช้พื้นที่หมดแล้วสามารถจัดทำเป็นสวนสาธารณะ หรือทำเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือเป็นพื้นที่สีเขียวอย่างอื่นตามความเหมาะสมได้

- ข้อเสีย

(1) ต้องมีพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นกับปริมาณขยะที่จะกำจัด และระยะเวลารองรับในอนาคตอีก 15-20 ปี

(2) กรณีที่ดินมีราคาสูงและท้องถิ่นต้องมีภาระจัดซื้อจัดหาเอง จะเป็นการลงทุนเบื้องแรกที่สูงมากนับเป็นภาระทางด้านการเงินต่อท้องถิ่น

(3) ส่วนใหญ่มักอยู่ห่างไกลจากเขตเมือง เมื่อเทียบกับระบบอื่นที่อาจตั้งอยู่ใกล้เขตเมืองได้ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะมูลฝอยมีความแตกต่างกันมากจะต้องนำข้อมูลเรื่องระยะทางมาคำนวณค่าใช้จ่ายรวมเพื่อเปรียบเทียบกัน

(4) อาจประสบปัญหาการต่อต้านการใช้ที่ดินจากชุมชนในบริเวณใกล้เคียง กรณีที่ประชาชน/ชุมชน ในพื้นที่ไม่มีส่วนส่วนร่วม รับรู้ ตรวจสอบ หรือไม่ได้รับประโยชน์จากโครงการ

(5) จะต้องมีระบบการติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดินอย่างต่อเนื่อง แม้หยุดใช้พื้นที่เพื่อการฝังกลบไปแล้วก็ตาม บางแห่งระยะเวลาติดตามนาน 20-30 ปี ทำให้มีค่าใช้จ่ายส่วนนี้ต่อเนื่อง

4. ข้อพิจารณาในการเลือกวิธีฝังกลบขยะตามหลักสุขาภิบาล

(1) สถานที่ฝังกลบต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะรับขยะของชุมชนได้เป็นเวลา 15-20 ปี ตั้งอยู่ในระยะห่างจากตัวเมือง ระดับน้ำใต้ดินของสถานที่ฝังกลบลึกพอสมควร และไม่มีชุมชน สาธารณะสถาน แหล่งท่องเที่ยวอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

(2) ต้องมีกระบวนการสร้างความเข้าใจและประชาสัมพันธ์โครงการ การดำเนินการงานทางด้านเทคนิค และอื่นๆ กับชุมชนในท้องถิ่น ให้ยอมรับและมีส่วนร่วมในระบบกำจัดขยะโดยวิธีฝังกลบนี้ เพื่อป้องกันการต่อต้านจากประชาชนในท้องถิ่น

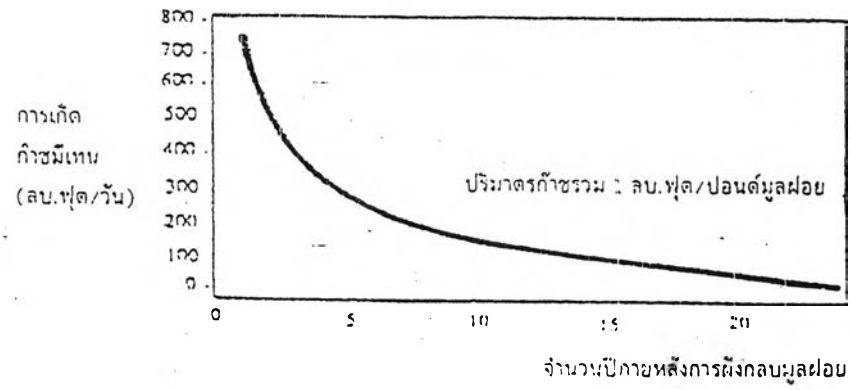
(3) ต้องพิจารณาแก้ไขป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะน้ำชะขยะจะต้องติดตั้งระบบท่อรวบรวมน้ำเสียบริเวณก้นหลุมและจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพ การป้องกันปัญหากลิ่นรบกวน แมลงหรือพาหะนำโรคต่างๆ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานประจำวัน จะต้องควบคุมป้องกันให้ส่งผลกระทบน้อยที่สุด รวมทั้งการออกแบบวางแผนการระบายน้ำภายในสถานที่ฝังกลบที่มีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินในบริเวณใกล้เคียง

(4) ต้องคำนึงถึงก๊าซมีเทนที่เกิดจากหลุมฝังกลบและกำหนดรูปแบบวิธีการไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง หรือผลิตกระแสไฟฟ้าในอนาคต เนื่องจากการย่อยสลายของขยะจะเกิดก๊าซมีเทนซึ่งจะเกิดขึ้นสูงสุดในปีที่ 2 หรือปีที่ 3 หลังการฝังกลบมูลฝอยแล้ว

(5) ต้องวางแผนการใช้ที่ดินหลังจากใช้ฝังกลบมูลฝอยแล้วไว้ล่วงหน้า เช่น ใช้เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ โดยทั่วไปขยะที่บดอัดในหลุมและถูกย่อยสลายตามธรรมชาติแล้ว และระบายก๊าซมีเทนออกไปประมาณปีที่ 5 ภายหลังเสร็จสิ้นการฝังกลบ ปริมาณก๊าซมีเทนจะลดต่ำลงดังกราฟที่แสดงรูปที่ 3 ดังนั้นพื้นที่เหนือหลุมฝังจะมีอัตราการยุบตัวลงน้อย สามารถจัดเตรียมใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ

(6) จะต้องมีการเตรียมแผนงานด้านการฝึกอบรมต่อเนื่องในทุกระดับปฏิบัติงาน

(7) ต้องมีแผนการทำงานที่สอดคล้องกับรถเก็บขน เพื่อให้การจัดการขยะมูลฝอยในแต่ละวันไม่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องกลิ่น แมลง ให้ผลกระทบอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้หากการปฏิบัติงานไม่สอดคล้องกัน



รูปที่ 3 แสดงการเกิดก๊าซมีเทนจากหลุมฝังกลบขนาด 1,000 ตัน/วัน

5. เกณฑ์ มาตรฐาน และแนวทางการจัดการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย

สถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย (Landfill Facility) หมายถึง สถานที่จัดการขยะมูลฝอยที่นำขยะมูลฝอยมาเทกองในพื้นที่ซึ่งจัดเตรียมไว้ ใช้เครื่องจักรกลบดอัดให้แน่นใช้ดินกลบทับเป็นชั้นๆ และได้จัดเตรียมมาตรการป้องกันน้ำชะมูลฝอยไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน การป้องกันกลิ่นและแมลงรบกวน และการแพร่กระจายของเชื้อโรคสู่สภาพแวดล้อมโดยรอบ

5.1 เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ของสถานที่ฝังกลบมูลฝอย

1) ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ตามมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2528

2) ตั้งอยู่ห่างจากเขตโบราณสถานตาม พ.ร.บ. โบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร

3) ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตสนามบินไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร

4) ควรตั้งอยู่ห่างจากบ่อน้ำดื่ม หรือโรงผลิตน้ำประปาในปัจจุบันไม่น้อยกว่า 700 เมตร

5) ควรตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นมา รวมทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) ไม่น้อยกว่า 300 เมตร ยกเว้นแหล่งน้ำที่ตั้งอยู่ในสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย

6) เป็นพื้นที่ซึ่งสภาพธรณีวิทยาหรือลักษณะใต้พื้นดินมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรองรับขยะมูลฝอย

7) ควรเป็นพื้นที่ดอน ในกรณีเป็นพื้นที่ลุ่มที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลัน หรือน้ำป่าไหลหลาย จะต้องมีมาตรการป้องกัน แก้ไข

8) ควรเป็นพื้นที่ซึ่งระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึก ในกรณีระดับน้ำใต้ดินอยู่สูงจะต้องมีมาตรการป้องกัน แก้ไข

9) ควรเป็นพื้นที่ต่อเนื่องผืนเดียวและมีขนาดเพียงพอ สามารถใช้งานฝังกลบได้ไม่น้อยกว่า 20 ปี

5.2 ข้อกำหนดทั่วไป

บุคคลใดที่จะดำเนินการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย จะต้องจัดเตรียมรายละเอียดข้อมูลและปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1) แผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งและอาณาเขตของสถานที่ฝังกลบ การใช้ที่ดินโดยรอบในรัศมี 1 กิโลเมตร โดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม

2) แสดงแผนผังกระบวนการปฏิบัติงานของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย แหล่งกำเนิด ประเภท องค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำเข้ามากำจัด การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคต

3) จำนวนวันและชั่วโมงปฏิบัติงาน จำนวนบุคลากรทั้งหมด เครื่องจักรกลหนักที่ใช้งาน อายุใช้งานของสถานที่ฝังกลบ แหล่งและประเภทของวัสดุกลบทับ

4) ประเภทของสถานที่ฝังกลบ แบ่งออกเป็น

- ประเภทที่ 1 รับขยะมูลฝอยทั่วไป
- ประเภทที่ 2 รับขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายยากหรือไม่เกิดเน่าเสียง่าย เช่น พลาสติก ยาง ท่อนไม้ แก้ว เศษวัสดุก่อสร้าง เป็นต้น

5) ขนาดเนื้อที่ที่ใช้ในการก่อสร้างสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยให้ใช้แนวทางพิจารณาต่อไปนี้ (ใช้การฝังกลบรวม 4 ชั้น และมีอายุใช้งานประมาณ 20 ปี)

10-50	ตัน/วัน	ใช้เนื้อที่	15-70	ไร่
50-100	ตัน/วัน	ใช้เนื้อที่	70-130	ไร่
100-300	ตัน/วัน	ใช้เนื้อที่	130-380	ไร่
300-500	ตัน/วัน	ใช้เนื้อที่	380-620	ไร่

6) เขตของการระบายน้ำทิ้ง (Zone of discharge) จะต้องไม่เกิน 100 เมตร จากขอบเขตของพื้นที่หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยหรือขอบเขตของสถานที่ฝังกลบแล้วแต่ระยะใดใกล้กว่ากัน

7) สภาพทางธรณีวิทยาควรเป็นชั้นดินหรือชั้นหินตามธรรมชาติ ซึ่งอัตราการซึมผ่านของน้ำน้อยถึงน้อยมาก ($K \leq 1 \times 10^{-5}$ ซม./วินาที) ความหนาของชั้นดินหรือชั้นหินนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร และมีการแผ่กระจายกว้างกว่าพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่าด้านละ 50 เมตร

8) สภาพทางอุทกธรณีวิทยา ให้สำรวจ อธิบายสภาพอุทกธรณีวิทยาของสถานที่ฝังกลบ - ทิศทางและความเร็วของการไหลของน้ำบาดาล คุณภาพน้ำและระดับน้ำสูงสุดของน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินก่อนเริ่มโครงการ ลักษณะภูมิประเทศ ชั้นหินอุ้มน้ำ แหล่งน้ำสาธารณะและของเอกชนภายในรัศมี 1 กิโลเมตร

9) สภาพทางธรณีวิทยาเทคนิค ให้สำรวจและอธิบายสภาพชั้นดิน น้ำใต้ดิน อัตราการซึมผ่านของน้ำของชั้นดิน สภาพความเสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหว รอยเลื่อน แผ่นดินถล่ม และหลุมยุบ วิเคราะห์ฐานรากที่รองรับภาระและแรงกดลงจากการฝังกลบขยะมูลฝอย สภาพการทรุดตัวภายหลังการฝังกลบ

10) ระดับก้นบ่อฝังกลบ จะต้องอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินสูงสุดไม่น้อยกว่า 1 เมตร ยกเว้น ในกรณีที่มีการออกแบบพิเศษ เพื่อควบคุมป้องกันแรงดันขึ้น (uplift) ของน้ำใต้ดินต่อชั้นขยะมูลฝอยในหลุมฝังกลบ

5.3 ข้อกำหนดในการออกแบบ

1) ในการออกแบบรายละเอียด ให้ยึดถือหลักเกณฑ์และมาตรฐานที่ใช้ในประเทศมากที่สุด ในกรณีที่ไม่มีเกณฑ์หรือมาตรฐานในประเทศ ให้ปฏิบัติตามหรือประยุกต์ใช้เกณฑ์หรือมาตรฐานที่ยอมรับในต่างประเทศ ซึ่งเหมาะสมกับสภาพของประเทศไทยและสภาพท้องถิ่น

2) มาตรฐานการก่อสร้าง ให้ยึดหลักปฏิบัติตามเกณฑ์ มาตรฐาน หรือรายละเอียดข้อกำหนดตามระเบียบปฏิบัติของทางราชการ ราชการส่วนท้องถิ่น รัฐวิสาหกิจที่เกี่ยวข้อง หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้ ได้แก่

(1) งานโครงสร้าง ใช้มาตรฐานตามข้อกำหนดในเทศบัญญัติหรือข้อบัญญัติมาตรฐานของกรมโยธาธิการ หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้

(2) งานถนน ใช้มาตรฐานของกรมทางหลวง กรมโยธาธิการ หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้

(3) งานไฟฟ้า ใช้มาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือการไฟฟ้านครหลวง

(4) งานประปา ใช้มาตรฐานของการประปาส่วนภูมิภาค หรือการประปานครหลวง

(5) งานเครื่องกล ใช้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรมหรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้

(6) ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน ใช้มาตรฐานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(7) การป้องกันอัคคีภัย ใช้มาตรฐานตามข้อกำหนดในเทศบัญญัติหรือข้อบัญญัติกรมโยธาธิการ กรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้

3) จัดวางผังบริเวณแสดงรายละเอียดการใช้พื้นที่ขององค์ประกอบต่าง ๆ แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วนไม่เกินกว่า 1:2,500 แสดงเส้นชั้นความสูง ความลาดเอียง ภาพตัดขวาง

4) องค์ประกอบต่าง ๆ ของสถานที่ฝังกลบให้ออกแบบตามความจำเป็นของการใช้งานและความเหมาะสมของขนาดพื้นที่ที่มีอยู่ เช่น บริเวณพื้นที่จัดเตรียมเป็นบ่อฝังกลบ ระบบถนนภายในและ ระบบจราจร อาคารสำนักงาน อาคารเครื่องชั่งน้ำหนักรถบรรทุก บ้านพักเจ้าหน้าที่ โรงซ่อมบำรุง พื้นที่จอดรถ พื้นที่ล้างรถบรรทุก ประตูเข้า-ออก รั้ว ภูมิสถาปัตย์ของสถานที่ การจัดพื้นที่ฉนวน ระบบประปา ระบบไฟฟ้า ระบบสื่อสาร เป็นต้น ตลอดจนระบุประเภทและจำนวนของเครื่องจักรกลหนักที่ใช้งาน

5) ระบบป้องกันการปนเปื้อนมลพิษ

5.1) การใช้วัสดุกันซึม

วัสดุกันซึมต้องสร้างจากวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมทนต่อการกัดกร่อนที่จะต้องสัมผัสกับน้ำชะมูลฝอย ทนความเสียหายจากการสัมผัสกับขยะมูลฝอย ทนความดันชลศาสตร์ วัสดุกันซึมนี้ต้องติดตั้งบนพื้นหรือสภาพทางธรณีวิทยาที่สามารถรองรับแรงกดจากน้ำหนักของขยะมูลฝอย และต้องติดตั้งให้ครอบคลุมดินโดยรอบทั้งหมดที่จะต้องสัมผัสกับขยะมูลฝอย หรือน้ำชะมูลฝอย วัสดุกันซึมเหล่านี้อาจใช้ดินเหนียวบดอัด วัสดุสังเคราะห์ประเภทแผ่นโพลีเอทีลินชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) หรือใช้ดินเหนียวร่วมกับวัสดุสังเคราะห์ โดยทั่วไปการปูวัสดุกันซึมที่ผนังและก้นบ่อฝังกลบแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1) การใช้ดินที่มีอัตราการไหลซึมต่ำ (Low Permeable Soil Liner) ประกอบด้วยชั้นดินเหนียวบดอัดหนา 60 ซม. และมีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำสูงสุด $1x10^{-7}$ ซม./วินาที และมีชั้นรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอยอยู่ด้านบน โดยแรงดันของน้ำชะมูลฝอย (hydraulic head) ต้องไม่เกิน 30 ซม. และมีชั้นดินปกคลุมเหนือชั้นรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอย หนาอย่างน้อย 30 ซม. ก่อนที่จะมีการฝังขยะมูลฝอยลงไป

2) การใช้แผ่นวัสดุสังเคราะห์ชั้นเดียวกับดินที่มีอัตราการไหลซึมต่ำ $1x10^{-5}$ ซม./วินาที (Single geosynthetic liner with $1x10^{-5}$ cm/s low permeable soil) ประกอบด้วยชั้นแผ่นวัสดุสังเคราะห์ประเภท HDPE หนา 1.5 มม.ขึ้นไป ด้านบนของแผ่นวัสดุสังเคราะห์จะมีชั้นรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอย และแรงดันน้ำชะมูลฝอยเหนือวัสดุกันซึมไม่เกิน 30 ซม. ส่วนชั้นล่างของวัสดุสังเคราะห์เป็นดินบดอัดหนา 60 ซม. มีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำที่อิ่มตัว น้อยกว่าหรือเท่ากับ $1x10^{-5}$ ซม./วินาที

3) การใช้วัสดุกันซึมผสม (Composite Liner) จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับวัสดุกันซึมประเภทแผ่นวัสดุสังเคราะห์ชั้นเดียว แตกต่างกันเพียงค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำของดินที่อยู่ชั้นล่างแผ่นวัสดุสังเคราะห์จะมีค่าไม่เกิน $1x10^{-7}$ ซม./วินาที

4) การใช้วัสดุกันซึมสองชั้น (Double Liner) ประกอบด้วยแผ่นวัสดุสังเคราะห์ HDPE 2 ชั้นหนา 1.5 มม.ขึ้นไป ด้านบนของแผ่นวัสดุสังเคราะห์ชั้นบนจะเป็นชั้นรวบรวมน้ำชะมูลฝอย และแรงดันน้ำชะมูลฝอยเหนือแผ่นวัสดุสังเคราะห์ชั้นบนไม่เกิน 30 ซม. ชั้นนี้จะมีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่ต่ำกว่า $1x10^{-3}$ ซม./วินาที ระหว่างแผ่นวัสดุสังเคราะห์ทั้งสองชั้นจะมีชั้นรวบรวมน้ำชะมูลฝอยอีกชั้นหนึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบรอยรั่วของแผ่นวัสดุสังเคราะห์ชั้นบน ซึ่งมีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำต่ำสุด 10 ซม./วินาที และแรงดันของน้ำชะมูลฝอยในชั้นนี้ไม่เกิน 2.5 ซม.

5.2) ระบบรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอย

การออกแบบหลุมฝังกลบที่มีชั้นวัสดุกันซึมเพื่อป้องกันการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอยไปปนเปื้อนชั้นน้ำใต้ดิน ระบบรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอยต้องสร้างจากวัสดุที่มีความทนทานทางเคมีจากน้ำชะมูลฝอยและแข็งแรงพอที่จะป้องกันการพังทลายภายใต้แรงดันที่เกิดจากการกองทับของขยะมูลฝอย วัสดุกลบทับและเครื่องจักรกลที่ใช้ในการฝังกลบ ระบบรวบรวมน้ำชะมูลฝอยนี้จะอยู่เหนือชั้นวัสดุกันซึมโดยจะประกอบด้วยท่อ PVC หรือ HDPE ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว เจาะรู หุ้มโดยด้วยแผ่นกรองใย สังเคราะห์และวางในชั้นกรวดหรือทรายมนที่มีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำ (หรือค่าความนำชลศาสตร์) ไม่น้อยกว่า $1x10^{-3}$ ซม./วินาที และชั้นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 30 ซม. ระยะห่างและความลาดเอียงของท่อรวบรวมน้ำชะมูลฝอยนั้นจะขึ้นอยู่กับค่าแรงดันน้ำชะมูลฝอยที่ยอมให้เกิดขึ้น แต่โดยทั่วไปแล้ว จะไม่เกิน 30 ซม. นอกจากนี้การออกแบบท่อรวบรวมน้ำชะมูลฝอยจะต้องมีวิธีการทดสอบการอุดตันและวิธีทำความสะอาดท่อ

5.3) ระบบบำบัดน้ำชะมูลฝอย

ก) การบำบัดน้ำชะมูลฝอยในสถานที่ฝังกลบ จะต้องออกแบบควบคุมและบำบัดน้ำชะมูลฝอย ซึ่งรับมาจากระบบรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอยของหน่วยฝังกลบ สำหรับบ่อบำบัดน้ำเสีย จะต้องออกแบบใช้เกณฑ์อย่างต่ำ ดังนี้

- ใช้ดินที่มีอัตราการไหลซึมไม่มากกว่า $1x10^{-7}$ ซม./วินาที หรือใช้วัสดุกันซึมประเภทแผ่นวัสดุสังเคราะห์ชั้นเดียวหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. กับดินที่มีอัตราการไหลซึมไม่มากกว่า $1x10^{-5}$ ซม./วินาที หนา 60 ซม.
- ต้องมีระยะเผื่อ (freeboard) อย่างน้อย 60 ซม. เหนือความสูงของน้ำที่เกิดจากพายุฝนช่วงเวลา 24 ชั่วโมงที่เกิดในคาบ 25 ปี
- คุณภาพน้ำทิ้งระบายสู่ภายนอกสถานที่ฝังกลบต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตาม พรบ.โรงงาน

ข) การบำบัดน้ำชะมูลฝอยภายนอกสถานที่ฝังกลบ จะต้องทำการออกแบบ บ่อพักน้ำชะมูลฝอย (ตามข้อกำหนดในข้อ ก.) หรือถังเก็บน้ำชะมูลฝอย ก่อนที่จะขนส่งไปบำบัดภายนอกสถานที่ฝังกลบ

- ถังรวบรวมน้ำชะมูลฝอยเหนือพื้นดิน จะต้องเป็นถังคอนกรีตหรือเหล็กกล้า ผนังภายในจะต้องบุด้วยวัสดุที่ทนทานต่อการกัดกร่อนต่อของเหลวที่บรรจุ และต้องมีระบบเก็บกักฉุกเฉิน รวมทั้งการตรวจสอบเพื่อป้องกันการรั่วไหลออกจากถังเก็บ
- ถังรวบรวมน้ำชะมูลฝอยใต้ดิน จะต้องเป็นถังคอนกรีตหรือถังไฟเบอร์ กลาส หรือเหล็กกล้า ผนังภายในและภายนอกมีระบบป้องกันการกัดกร่อน มีระบบเก็บกักฉุกเฉินและการตรวจสอบรอยรั่วอย่างต่อเนื่อง โดยใช้แบบถังผนังสองชั้น พร้อมติดตั้งอุปกรณ์วัดระดับน้ำระบบเตือนภัย และการปิดวาวล์อัตโนมัติ

5.4) *ระบบควบคุมก๊าซ*

สถานที่ฝังกลบจะออกแบบและติดตั้งระบบตรวจสอบ และควบคุมก๊าซจากหลุมฝังกลบส่วนใหญ่ได้แก่ ก๊าซมีเทนเพื่อป้องกันการระเบิดและไฟไหม้ และเพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นรบกวน ระบบควบคุมก๊าซในสถานที่ฝังกลบจะต้องออกแบบเพื่อป้องกันความเข้มข้นของก๊าซมีเทน

1) มีค่าไม่เกินจุดระเบิดขั้นต่ำ (5% ของก๊าซมีเทน) ในบริเวณภายในหรือภายนอกของสถานที่ฝังกลบ
2) มีค่าไม่เกินร้อยละ 25 ของจุดระเบิดขั้นต่ำ (1.25% ของก๊าซมีเทน) ภายในอาคารทั้งในและนอกสถานที่ฝังกลบ
3) ไม่ก่อให้เกิดกลิ่นที่น่ารังเกียจในหรือนอกอาณาเขตสถานที่ฝังกลบ

การควบคุมการระบายก๊าซจากบ่อฝังกลบขยะมูลฝอย แบ่งออกเป็น 2 วิธี

ก) การวางท่อหรือบ่อระบายก๊าซในแนวนอนหรือแนวดิ่งของบ่อฝังกลบ เพื่อลดแรงดันของก๊าซและระบายสู่บรรยากาศโดยธรรมชาติเรียกว่า Passive control การวางตำแหน่งระยะห่างของบ่อหรือท่อในแนวดิ่ง โดยทั่วไปใช้ระยะประมาณ 30-40 เมตร

ข) การวางท่อในแนวดิ่งและติดตั้งอุปกรณ์ดูดก๊าซจากบ่อฝังกลบ เรียกว่า Active control โดยมีจุดมุ่งหมายจะนำก๊าซที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง ในกรณีที่มีปริมาณก๊าซเกิดขึ้นมาก หรือใช้กำจัดก๊าซที่เกิดขึ้นโดยการเผาไหม้ (Flaring) ทั้งนี้ก๊าซที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ จะต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอากาศ

6) ระบบจัดการน้ำฝน

ระบบจัดการน้ำฝนจะรวมถึงบ่อพักน้ำและทางระบายน้ำในการออกแบบอย่างน้อยที่สุดต้องสามารถป้องกันการระบายน้ำฝนสูงสุดจากเหตุการณ์พายุฝนในคาบ 25 ปี ไหลนองไปสู่บริเวณพื้นที่ฝังกลบที่ยังไม่ปิด และต้องสามารถรวบรวมและควบคุมปริมาณของน้ำท่าจากเหตุการณ์พายุฝนในคาบ 25 ปี ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง และต้องป้องกันไม่ให้น้ำฝนผสมกับน้ำชะมูลฝอย

7) พื้นที่ฉนวน (Buffer zone)

จะต้องออกแบบพื้นที่ฉนวนโดยรอบอาณาเขตของสถานที่ฝังกลบ มีระยะห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 25 เมตร เพื่อใช้ประโยชน์พื้นที่สำหรับถนน คูระบายน้ำ การปลูกต้นไม้สลับแถวโดยเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมในท้องถิ่น เพื่อปิดกั้นทางสายตาและลดปัญหากลิ่นสู่ภายนอก

8) ประเภท ขนาด และจำนวนเครื่องจักรกลที่ใช้งานในการฝังกลบขยะมูลฝอย ขึ้นอยู่กับปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องกำจัดในแต่ละวัน ประเภทเครื่องจักรกลที่จำเป็นต้องใช้งานประกอบด้วย

(1) รถดันตีนตะขาบ (Bulldozer) ใช้ดันเกลี่ยขยะมูลฝอย

(2) รถขุดดิน (Backhoe) ใช้ขุดดิน สร้างหลุมฝังกลบ

(3) รถบรรทุกกระบะเทท้าย ใช้บรรทุกดิน

(4) รถบรรทุกน้ำ ใช้ราดน้ำ ป้องกันฝุ่นในพื้นที่

(5) รถกระบะ (ปิ๊กอัพ) ใช้งานทั่วไป

(6) รถบดอัดขยะมูลฝอย (Compactor) ใช้บดอัดขยะมูลฝอยในหลุมฝังกลบสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยขนาดใหญ่

9) การออกแบบการปิด

(1) ในการออกแบบชั้นขยะมูลฝอยเหนือระดับพื้นดิน โดยเฉพาะความสูงของชั้นขยะมูลฝอยต้องคำนึงถึงด้านทัศนียภาพของสถานที่ ความมั่นคงแข็งแรงและความปลอดภัยในการปฏิบัติงานด้วย

(2) การออกแบบความลาดชันด้านข้างชั้นสุดท้าย ความลาดชันด้านข้างของหน่วยกำจัดเหนือดินจะไม่ชันมากกว่า 3 ต่อ 1 ในแนวราบต่อแนวดิ่งและต้องมีการระบายน้ำเพื่อควบคุมการกัดกร่อนของวัสดุปกคลุมชั้นสุดท้าย

(3) การออกแบบการปิดทับชั้นสุดท้าย

สถานที่ฝังกลบประเภทที่ 1

- ใช้วัสดุกันซึม การปิดทับชั้นสุดท้ายจะต้องมีชั้นปกคลุมมีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่มากกว่าอัตราการซึมผ่านของน้ำของระบบวัสดุกันซึมด้านล่าง ชั้นปกคลุมสุดท้ายจะใช้แผ่นวัสดุสังเคราะห์หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. และใช้ดินกลบทับชั้นบนหนาไม่น้อยกว่า 60 ซม. เพื่อปลูกพืชคลุมดินสำหรับป้องกันการพังทลายของดิน
- ไม่มีการใช้วัสดุกันซึม ชั้นปกคลุมจะมีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่มากกว่า $1x10^{-7}$ ซม./วินาที หนาไม่น้อยกว่า 45 ซม. และใช้ดินกลบทับชั้นบนอีกหนา 45 ซม. เพื่อปลูกพืชคลุมดิน

สถานที่ฝังกลบประเภทที่ 2

- ใช้วัสดุกันซึม หากใช้ดินเหนียวปูด้านล่าง ชั้นปกคลุมจะมีค่าอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่มากกว่า $1x10^{-5}$ซม./วินาที หนาไม่น้อยกว่า 45 ซม. และมีดินชั้นสุดท้ายหนา 45 ซม. เหนือชั้นปกคลุม เพื่อปลูกพืชคลุมดินป้องกันการกัดเซาะ
- ไม่มีการใช้วัสดุกันซึม ชั้นปกคลุมเป็นแบบเดียวกับกรณีใช้วัสดุกันซึมเป็นดินเหนียว

5.4 ข้อกำหนดในการปฏิบัติงาน

(1) จัดเตรียมแผนการปฏิบัติงาน จะเป็นเอกสารแนะนำอย่างละเอียดสำหรับกฎระปฏิบัติงานฝังกลบรายวันของเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงาน

(2) บันทึกการปฏิบัติงาน จะประกอบด้วย บันทึก รายงาน ผลการวิเคราะห์ การสาธิต ฯลฯ

(3) บันทึกขยะมูลฝอย ผู้ปฏิบัติการฝังกลบจะต้องบันทึกปริมาณขยะมูลฝอยที่ได้รับเข้ามากำจัดในแต่ละวันใช้หน่วยตันต่อวัน

(4) การควบคุมทางเข้าออก เพื่อป้องกันการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ได้รับอนุญาต การเข้าไปในสถานที่กำจัดและการรับขยะมูลฝอยจะเกิดขึ้นได้เฉพาะเมื่อมีผู้ให้บริการเป็นประจำหน้าที่อยู่เท่านั้น

(5) การตรวจสอบขยะมูลฝอย จะตรวจสอบน้ำหนักบรรทุกเพื่อตรวจจับและป้องกันไม่ให้มีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่ได้รับอนุญาต โดยเฉพาะการทิ้งอย่างไม่ถูกต้องของของเสียอันตราย การตรวจสอบจะต้องมีการบันทึกข้อมูล และเก็บรักษาไว้อย่างน้อยที่สุด 3 ปี

(6) การฝังกลบขยะมูลฝอย ในสถานที่ฝังกลบประเภทที่ 1 ให้ฝังโดยการเกลี่ยเป็นชั้นๆ หนาประมาณ 60 ซม. และบดอัดให้มีความหนาประมาณ 30 ซม. หรือให้เป็นชั้นบางเท่าที่จะทำได้ก่อนที่จะเทขยะมูลฝอยชั้นต่อไป ส่วนสถานที่ฝังกลบประเภทที่ 2 จะบดอัดอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง สำหรับขยะมูลฝอยชั้นแรกที่ทับอยู่บนแผ่นวัสดุกันซึมและระบบรวบรวมน้ำชะมูลฝอยจะต้องบดอัดหนาไม่เกิน 1 เมตร และต้องไม่มีขยะมูลฝอยที่อาจทำความเสียหายแก่แผ่นวัสดุกันซึม การฝังกลบขยะมูลฝอยจะฝังกลบเป็นช่องฝังกลบ (cell) โดยมีความลาดชันไม่มากกว่า 1 ต่อ 3 ในแนวดิ่งต่อแนวราบ และใช้วัสดุกลบทับรายวันหลังการฝังกลบขยะมูลฝอยในแต่ละวันวัสดุกลบทับชั้นกลาง และวัสดุกลบทับชั้นสุดท้าย

(7) การจัดการน้ำชะมูลฝอย น้ำชะมูลฝอยจะถูกรวบรวมและบำบัดเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมตาม พรบ.โรงงาน ซึ่งการบำบัดอาจส่งไปสู่โรงบำบัดนอกสถานที่ฝังกลบ หรืออาจมีระบบบำบัดน้ำชะมูลฝอยในสถานที่ฝังกลบ

(8) การติดตามตรวจสอบก๊าซ สำหรับสถานที่ฝังกลบที่รับขยะมูลฝอยประเภทสารอินทรีย์

1) ตำแหน่งจุดตรวจสอบก๊าซ ภายนอกอาคารในบริเวณแนวอาณาเขตทั้ง 4 ด้านของสถานที่ฝังกลบ อย่างน้อยรวม 4 จุด และภายในอาคารของสถานที่ฝังกลบอย่างน้อย 1 จุด

2) ทำการสุ่มตัวอย่างตรวจวัดก๊าซอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

3) ทำการตรวจวัดก๊าซมีเทนโดยค่าที่ตรวจวัดได้ต้องไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดในการออกแบบ 8.2 หัวข้อ (5.4) ระบบควบคุมก๊าซ

(9) การจัดการระบบน้ำฝน จะต้องควบคุมดูแลน้ำฝนให้สัมผัสกับขยะมูลฝอยน้อยที่สุดเพื่อให้น้ำฝนที่ระบายออกนอกสถานที่ฝังกลบไม่มีลักษณะสมบัติซึ่งก่อให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อสภาพแวดล้อม ตลอดจนทำการควบคุมดูแลระบบระบายน้ำให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีอย่างสม่ำเสมอ

(10) ลักษณะของเครื่องมืออุปกรณ์และการปฏิบัติงาน จะต้องมีอย่างเพียงพอในการปฏิบัติงานรวมทั้งสำรองในยามฉุกเฉินและมีการตรวจสภาพเป็นประจำ นอกจากนี้ยังต้องมียุปกรณ์ควบคุมอัคคีภัย เครื่องมือติดต่อสื่อสาร ยามฉุกเฉิน และต้องมีสถานที่พักเหนื่อยและอุปกรณ์ปฐมพยาบาล

(11) บำรุงดูแลรักษา ถนนที่อยู่ในพื้นที่ฝังกลบ ให้สามารถใช้งานได้ดีทุกฤดูกาล

5.5 ข้อกำหนดการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ

(1) ผู้ประกอบการจะต้องทำการสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำจากบ่อติดตามตรวจสอบ น้ำผิวดิน น้ำชะมูลฝอยและน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียปีละ 2 ครั้งเป็นอย่างน้อย โดยอยู่ในช่วงต้นฤดูฝน และฤดูแล้ง และจัดทำเป็นรายงานที่พร้อมจะให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องตรวจสอบได้ตลอดเวลา

(2) การติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน จะต้องติดตั้งบ่อติดตามตรวจสอบเพื่อตรวจวัดการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอย ที่อาจมีต่อชั้นหินเหนือน้ำบาดาลในแนวการระบายที่ด้อยกว่าน้อย 3 บ่อ ทั้งอยู่ในทิศทางลาดเอียงลง (Downgradient) ของการไหลน้ำใต้ดิน 2 บ่อและในทิศทางลาดเอียงขึ้น (Upgradient) ของการไหลของน้ำใต้ดิน 1 บ่อ ระยะของบ่อเฝ้าตรวจจะห่างกันไม่เกิน 150 เมตร ในทิศทางลาดเอียงลงของการไหลน้ำใต้ดิน และไม่เกิน 450 เมตร ในทิศทางลาดเอียงขึ้นของการไหลของน้ำใต้ดิน

(3) การติดตามตรวจสอบน้ำผิวดิน จะทำการตรวจน้ำผิวดินที่อาจได้รับผลกระทบจากการระบายสิ่งปนเปื้อนในลำน้ำนิ่ง จะกำหนดจุดตรวจไม่น้อยกว่า 1 จุดในบริเวณที่ใกล้สถานที่ฝังกลบ สำหรับในลำน้ำที่ไหลจะตรวจเหนือน้ำและท้ายน้ำของสถานที่ฝังกลบ

(4) การสุ่มตัวอย่างน้ำชะมูลฝอยและน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย จุดการสุ่มตัวอย่างน้ำชะมูลฝอยจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่สูบน้ำชะมูลฝอยออกน้อยที่สุดเพื่อให้ได้ลักษณะที่เป็นตัวแทนของน้ำชะ มูลฝอยก่อนที่ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอยจะเปลี่ยนแปลงไป สำหรับน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย ให้สุ่มตัวอย่างจากจุดที่จะระบายทิ้งสู่ภายนอกของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย

(5) ความถี่การสุ่มตัวอย่างตามปกติและข้อกำหนด จะต้องมีการสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์และคุณภาพน้ำก่อนเริ่มโครงการ ทั้งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดินตามดัชนีที่กำหนด หลังจากดำเนินการสถานที่ฝังกลบแล้ว จะสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำของน้ำชะมูลฝอย น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำใต้ดิน และน้ำผิวดิน

(6) การประเมินผลและปฏิบัติการแก้ไข ถ้าความเข้มข้นของดัชนีคุณภาพน้ำสูงกว่าคุณภาพน้ำก่อนเริ่มโครงการ หรือสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำของทางราชการที่เกี่ยวข้อง จะต้องตรวจสอบและค้นหาสาเหตุ รวมทั้งหามาตรการแก้ไขโดยเร็วที่สุด พร้อมทั้งจัดทำรายละเอียดของปัญหาและสรุปผลการแก้ไขไว้ทุกครั้ง มาตรฐานคุณภาพน้ำของทางราชการที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

- น้ำใต้ดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภคตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความใน พ.ร.บ.น้ำบาดาล
- น้ำผิวดิน มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- น้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ออกตามความใน พ.ร.บ.โรงงาน

(7) ดัชนีคุณภาพน้ำ การเฝ้าตรวจคุณภาพน้ำจะตรวจทั้งดัชนีคุณภาพในสนามและในห้องปฏิบัติการโดยจะต้องตรวจสอบ

(ก) ดัชนีคุณภาพน้ำใต้ดิน

- *ดัชนีคุณภาพในสนาม* ได้แก่ ระดับน้ำสถิตในบ่อก่อนการดูดออกความนำไฟฟ้าจำเพาะ ความเป็นกรด-ด่าง ความขุ่น อุณหภูมิ สี

- *ดัชนีคุณภาพในห้องปฏิบัติการ* ได้แก่ ปริมาณสารทั้งหมด (Total Solids) คลอไรด์ ซัลเฟต ฟลูออไรด์ ไนเตรท ความกระด้างทั้งหมด ความกระด้างถาวร (Non Carbonate Hardness) ซีโอดี เหล็ก แมงกานีส แมกนีเซียม อาร์เซนิก ไซยาไนด์ ทองแดง สังกะสี โครเมียมเฮ็กซาวาเล้นท์ ตะกั่ว นิกเกิล แคดเมี่ยม ปรอท โคลิฟอร์มทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์ม

(ข) **ดัชนีคุณภาพน้ำผิวดิน**

- *ดัชนีคุณภาพในสนาม* ได้แก่ ความนำไฟฟ้าจำเพาะ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ ความขุ่น อุณหภูมิ สี
- *ดัชนีคุณภาพในห้องปฏิบัติการ* ได้แก่ สารแขวนลอย สารละลายทั้งหมด (Total Dissolved Solids) บีโอดี ซีโอดี แอมโมเนีย ไนเตรท อาร์เซนิก ไซยาไนด์ ฟีนอล ทองแดง นิกเกิล สังกะสี แคดเมียม โครเมียมเฮ็กซา-วาเล้นท์ ตะกั่ว ปรอท โคลิฟอร์มทั้งหมด ฟีคัลโคลิฟอร์ม

(ค) **ดัชนีคุณภาพน้ำชะมูลฝอยและน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย**

- *ดัชนีคุณภาพในสนาม* ได้แก่ ความนำไฟฟ้าจำเพาะ ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ สี
- *ดัชนีคุณภาพในห้องปฏิบัติการ* ได้แก่ สารแขวนลอย สารละลายทั้งหมด ความเป็นด่างทั้งหมด คลอไรด์ ซัลเฟต บีโอดี ซีโอดี ไนเตรท แอมโมเนีย ฟอสเฟตทั้งหมด อาร์เซนิก ไซยาไนด์ ฟีนอล ทองแดง นิกเกิล สังกะสี แคดเมียม โครเมียมเฮ็กซาวา-เล้นท์ ตะกั่ว ปรอท แมงกานีส โซเดียม

5.6 วิธีการปิด

(1) จัดทำรายละเอียดแผนผังแสดงขั้นตอนการปิดสถานที่ฝังกลบแบบแสดงภูมิประเทศเดิมและระดับสุดท้ายภายหลังการปิด

(2) การฝังกลบที่มีระดับสุดท้ายเหนือผิวดินเดิมน้อยกว่า 6 เมตร ให้ติดตั้งหมุดสำรวจ เพื่อเป็นเครื่องหมายแสดงขอบเขตของสถานที่ฝังกลบ

(3) การฝังกลบที่มีระดับสุดท้ายเหนือผิวดินเดิมมากกว่า 6 เมตร ต้องทำการสำรวจขั้นสุดท้ายภายหลังการปิดสมบูรณ์เพื่อพิสูจน์ว่าเส้นชั้นความสูงระดับสุดท้ายเป็นไปตามแผนการ โดยมีเส้นชั้นความสูงไม่เกิน 1 เมตร หรือใช้เทคนิคการทำแผนที่ทางอากาศที่มีความถูกต้องเทียบเท่าการสำรวจแทนการสำรวจได้

5.7 การดูแลระยะยาว

(1) ช่วงเวลาดูแลระยะยาว จะต้องติดตามตรวจสอบและดูแลความมั่นคงและประสิทธิภาพของการปิดทับชั้นสุดท้ายกับส่วนประกอบอื่นของสถานที่ต่อไปอีกไม่น้อยกว่า 10 ปี นับจากวันปิดเป็นทางการ

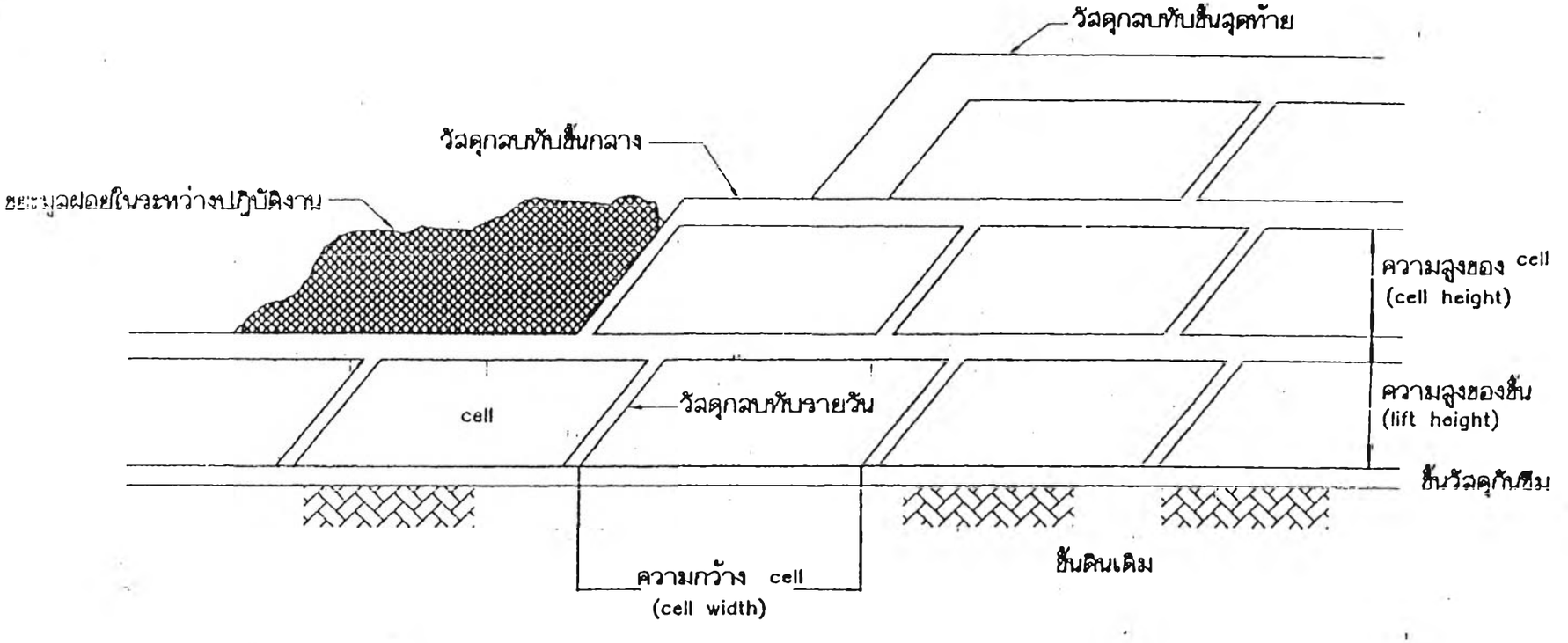
(2) ช่วงเวลาการดูแลระยะยาวอาจลดลงได้ ถ้าสถานที่ฝังกลบนั้นดำเนินการสอดคล้องตามมาตรฐาน มีระบบควบคุมน้ำชะมูลฝอยและแผ่นวัสดุกันซึม มีการปิดด้วยวัสดุกลบทับชั้นสุดท้ายที่เหมาะสม มีการปลูกพืชปกคลุม และมีการติดตั้งระบบติดตามตรวจสอบ และถ้าภายในระยะเวลา 10 ปีหลังการปิด คุณภาพน้ำในระบบติดตามตรวจสอบไม่เกินค่ามาตรฐาน นอกจากนี้จะต้องไม่มีการกัดเซาะชั้นปกคลุมให้เสียหาย และการยุบตัวของขยะมูลฝอยสิ้นสุดลงแล้ว

(3) การดัดแปลงแผนการติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดิน อาจมีการดัดแปลงแก้ไขแผนการติดตามตรวจสอบน้ำใต้ดินเพื่อยกเลิกดัชนีคุณภาพตัวใดตัวหนึ่งที่ระบุตามข้อกำหนดการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและน้ำชะมูลฝอย ถ้าการสุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์น้ำชะมูลฝอยและน้ำใต้ดินอย่างสม่ำเสมอสำหรับดัชนีคุณภาพน้ำ ปรากฏว่าไม่พบดัชนีคุณภาพน้ำในน้ำชะมูลฝอยหรือบ่อน้ำใต้ดินหรือจุดน้ำผิวดินในระยะเวลาของการฝังกลบ

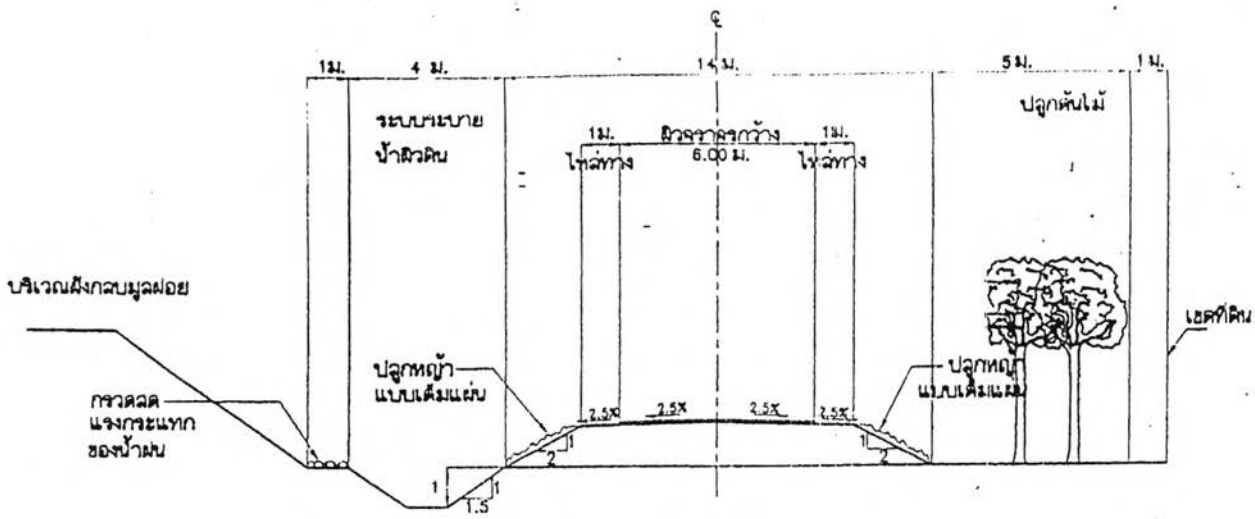
(4) การทดแทนเครื่องมือการติดตามตรวจสอบ ถ้าอุปกรณ์ใด ๆ ตามแผนการติดตามตรวจสอบเกิดการเสียหาย จะต้องหามาทดแทนภายใน 60 วัน

5.8 การขยายแนวดิ่งของการฝังกลบ

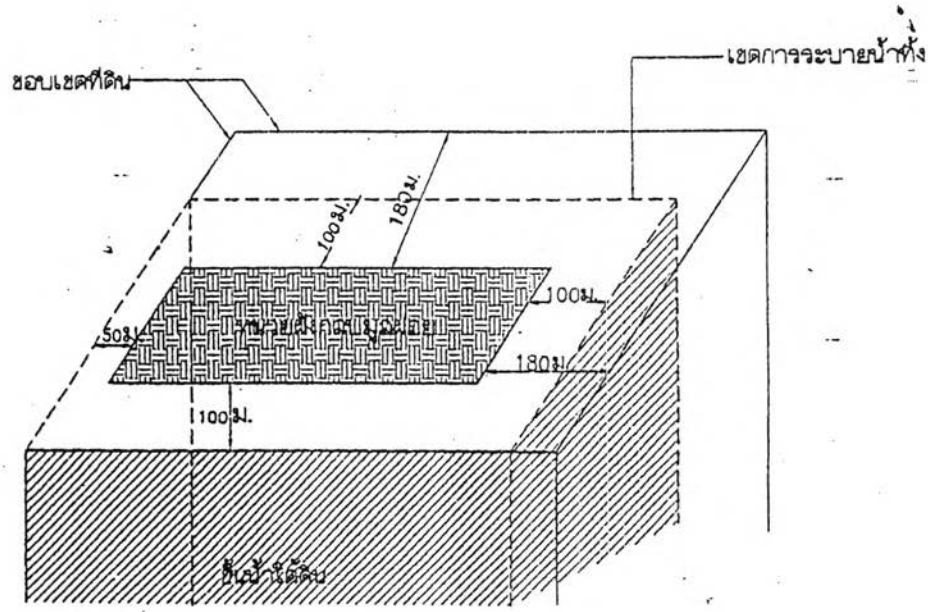
การก่อสร้างหน่วยกำจัดขยะมูลฝอยไว้ด้านบนหรือด้านข้างลาดเอียงของการฝังกลบที่ถมไว้ก่อนแล้ว ไม่ว่าจะเป็นหลุมที่ยังดำเนินการอยู่ ปิดแล้ว หรือเลิกใช้แล้ว ถือว่าเป็นการขยายแนวดิ่งของการฝังกลบซึ่งจะต้องไม่เป็นสาเหตุให้เกิดการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอย การก่อสร้างบนลาดเอียงของการฝังกลบที่ถูกถมแล้ว ต้องมีการตรวจสอบเสถียรภาพของฐานราก และทำการคำนวณการทรุดตัว การออกแบบการขยายตัวในแนวดิ่งจะต้องใช้ค่าแฟคเตอร์ตามความปลอดภัยต่ำสุดเท่ากับ 1.5 สำหรับเสถียรภาพของระบบวัสดุกันซึม ระบบการจัดการน้ำผิวดินจะต้องมีการออกแบบทางระบายอย่างเหมาะสมที่ขอบร่วมระหว่างลาดเอียงที่มีอยู่กับบริเวณการขยายแนวดิ่ง ระบบควบคุมก๊าซจะต้องติดตั้งบ่อระบายก๊าซจากขอบร่วม ระหว่างลาดเอียงของการฝังกลบที่เป็นอยู่กับลาดเอียงของการขยายแนวดิ่ง



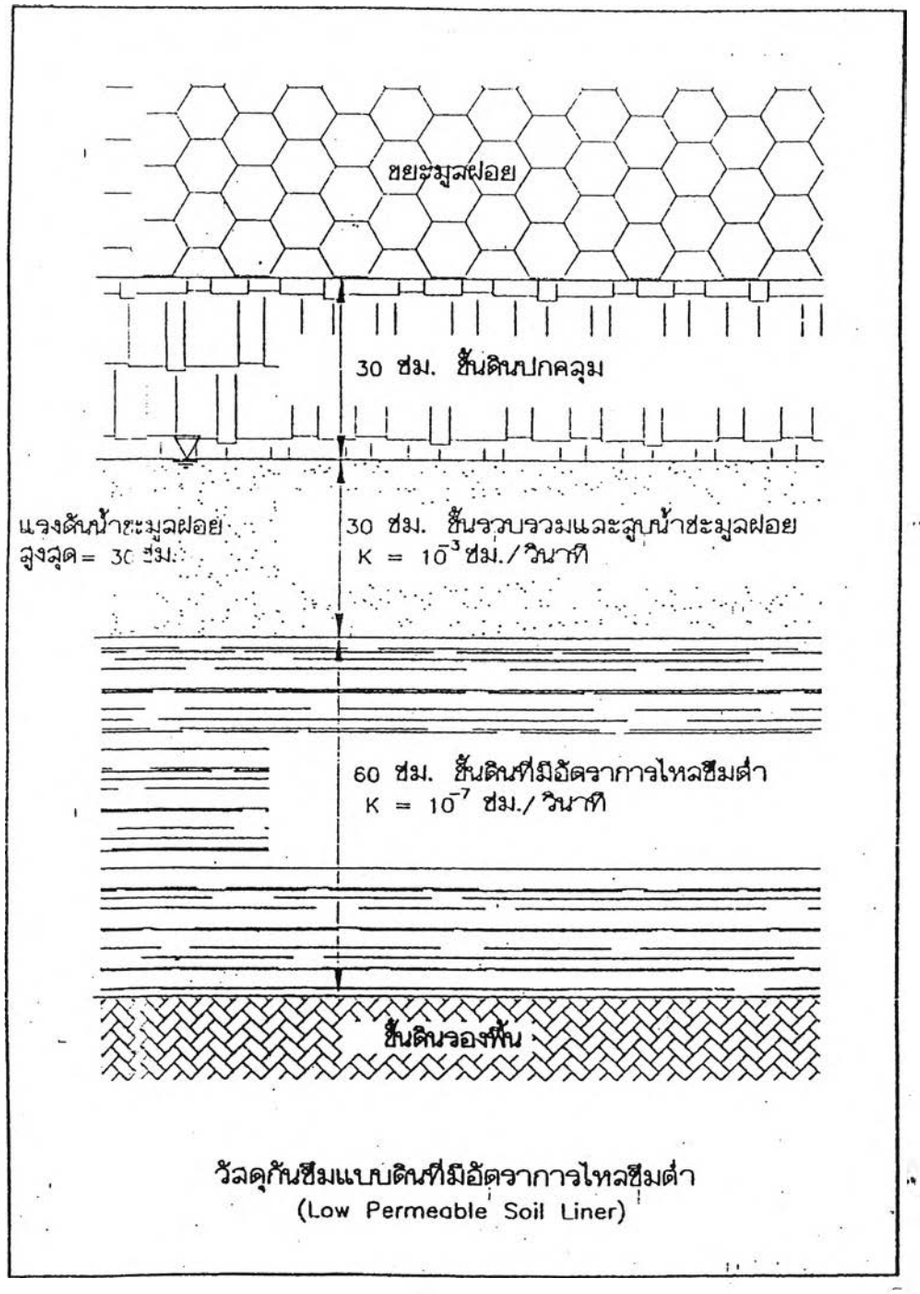
รูปแสดงชั้นฝังกลบมูลฝอย



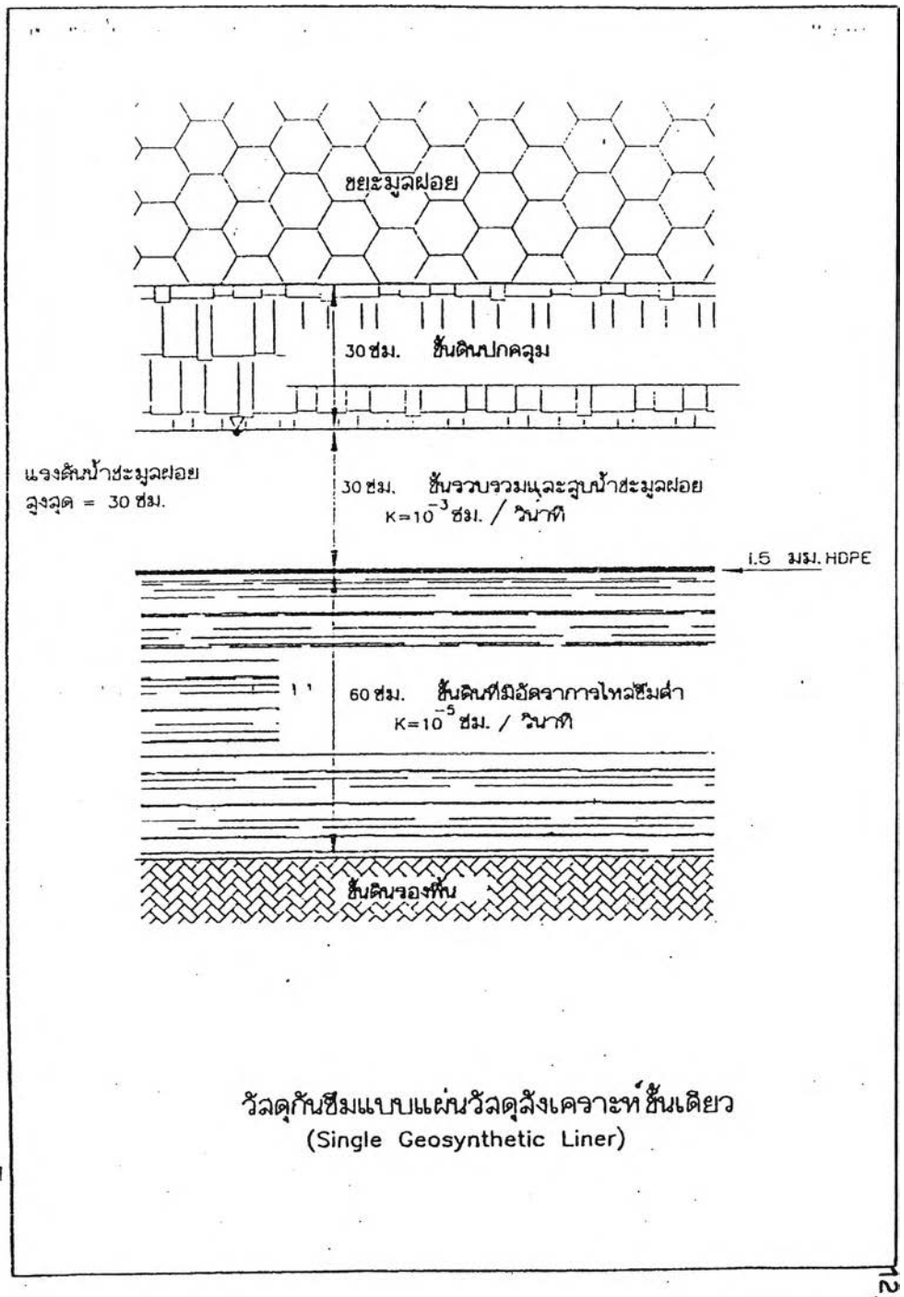
พื้นที่ฉนวน Buffer Zone



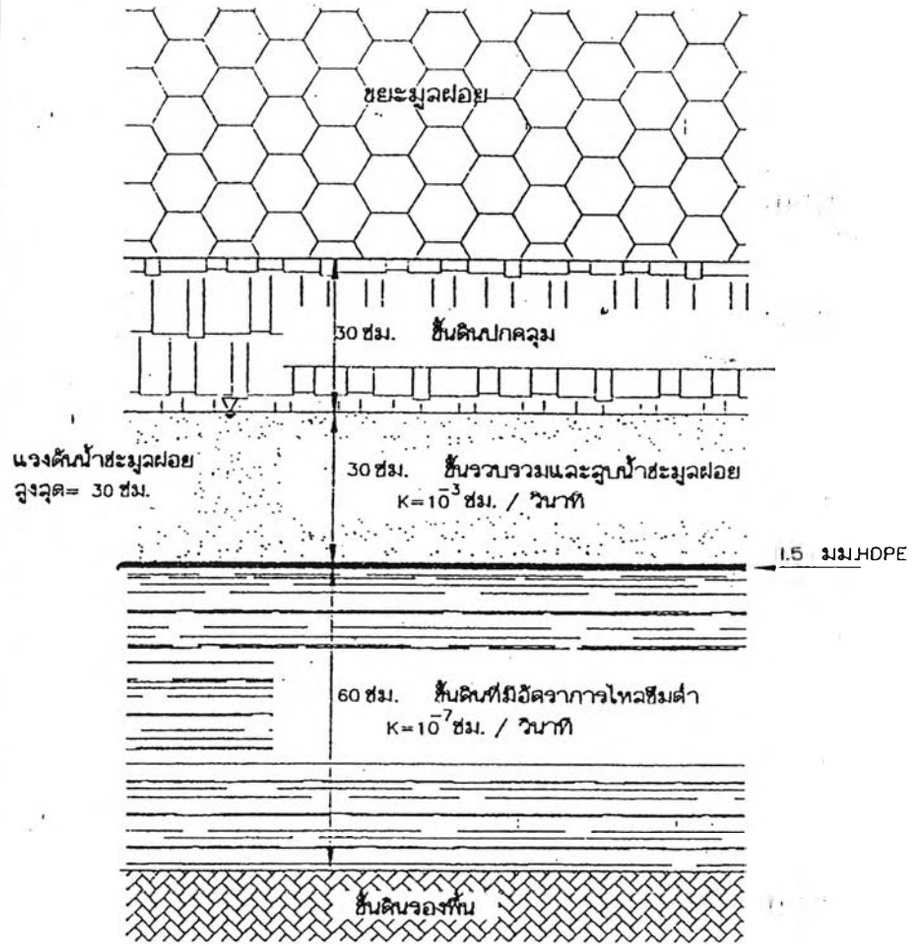
เขตของการระบายน้ำทิ้ง (ZONE OF DISCHARGE)



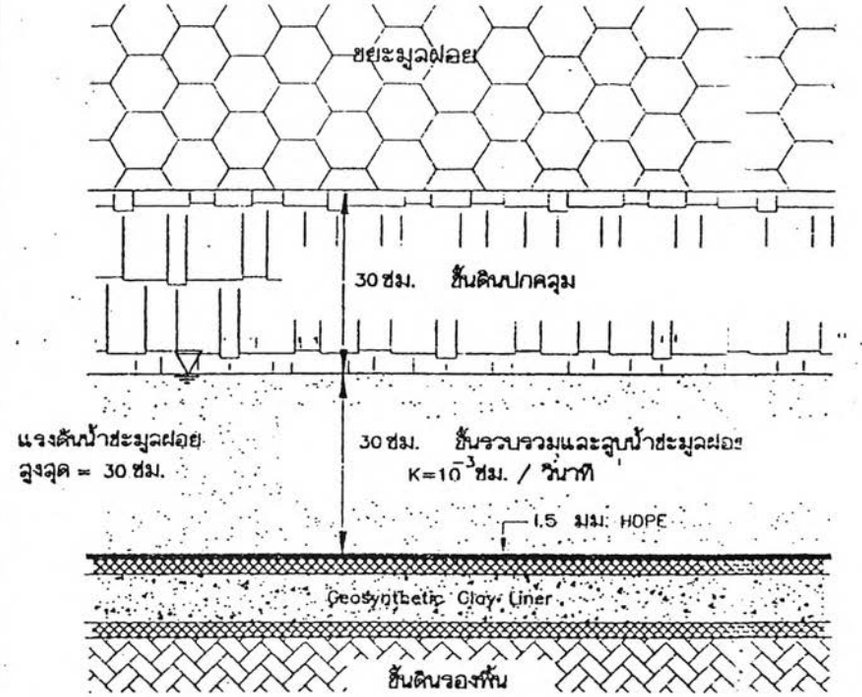
วัสดุกันซึมแบบดินที่มีอัตราการไหลซึมต่ำ
(Low Permeable Soil Liner)



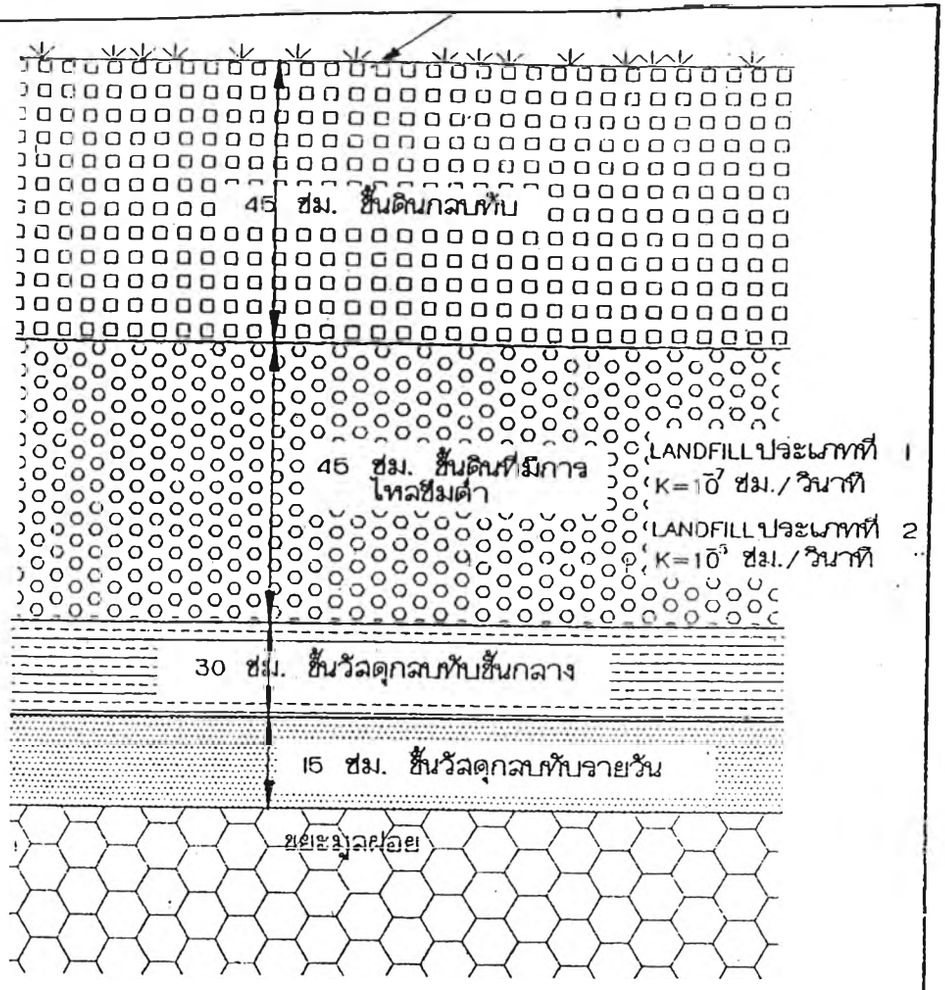
วัสดุกันซึมแบบแผ่นวัสดุสังเคราะห์ชั้นเดียว
(Single Geosynthetic Liner)



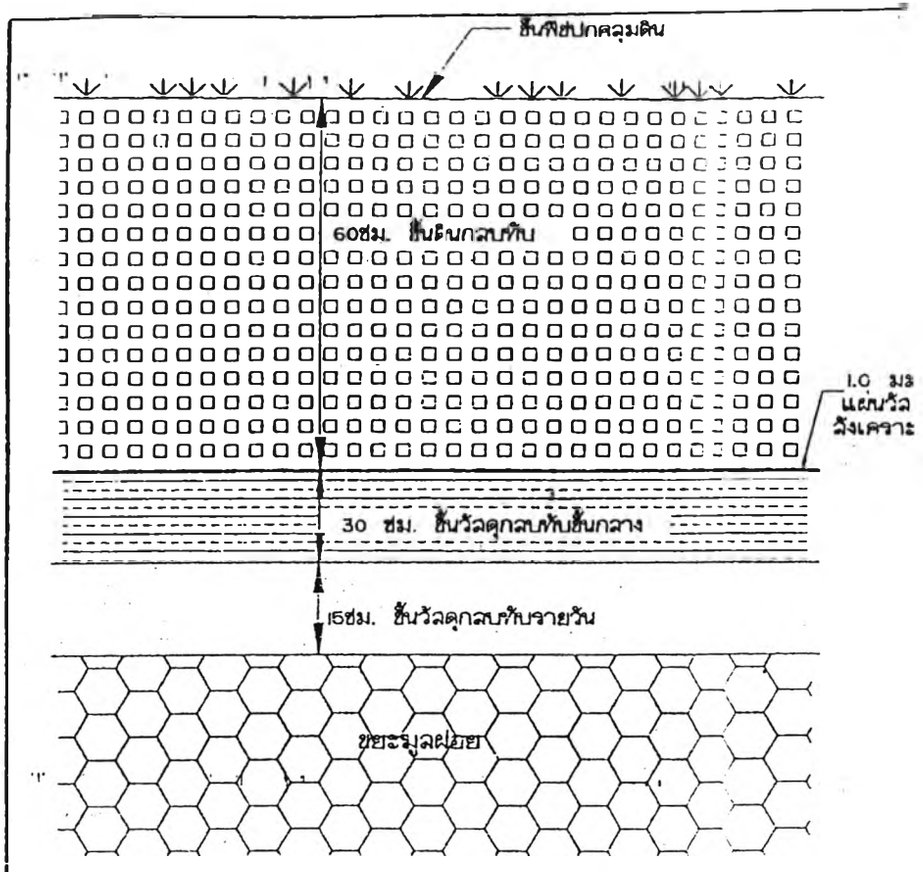
วัสดุกันซึมผสม (1)
(Composite Liner)



วัสดุกันซึมผสม (2)
(Composite Liner)



การปิดทับชั้นสุดท้ายสำหรับการใช้ดินเหนียวเป็นวัสดุกันซึมที่กันหลุม



การปิดทับชั้นสุดท้ายสำหรับการใช้แผ่นวัสดุสังเคราะห์ที่กันหลุม

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุริศา สุวรรณแสง เกิดวันที่ 4 มกราคม 2518 ที่อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีรัฐศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารรัฐกิจ คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรรัฐศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2540 ปัจจุบันดำรงตำแหน่งเป็นอาจารย์ประจำที่วิทยาลัยภาคกลาง อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์