

## บทที่ 5

### สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย จากเอกสารและวรรณกรรมกับกรณีศึกษา

จากการวิเคราะห์แนวทางที่รวบรวมได้จากเอกสารและวรรณกรรม กับแนวทางที่ได้จากกรณีศึกษาพบว่าโดยทั่วไปจะมีการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบที่สอดคล้องกัน เพียงแต่ในกรณีศึกษาจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้ภูมิทัศน์บางส่วนที่มากกว่า โดยในแต่ละกรณีศึกษามีการประยุกต์ใช้แนวทางในการลดผลกระทบแต่ละด้านที่ต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม ชนิดและขนาดโครงการ ตลอดจนความรุนแรงของผลกระทบ นอกจากนี้จากการศึกษาทั้งหมดพบว่าการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่จะสามารถแบ่งเป็นหัวข้อหลักๆที่ต้องพิจารณาได้ 4 หัวข้อ คือ การเลือกที่ตั้งโครงการ การวางผัง การใช้วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดผลกระทบ และการใช้องค์ประกอบในการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำต่างๆ เช่น รางเปิด บ่อต่างๆหรือพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งจะมีรายละเอียดดังนี้

#### 5.1. การเลือกที่ตั้งโครงการ

จากการศึกษาพบว่าแม้ว่าการเลือกที่ตั้งโครงการอาจดูเหมือนไม่ใช้การลดผลกระทบจากสถานที่ฝังกลบขยะโดยตรง แต่การเลือกที่ตั้งก็เป็นปัจจัยหนึ่ง ที่มีผลต่อการเกิดผลกระทบจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยสู่พื้นที่ข้างเคียง โดยจากการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมด ร่วมกับเกณฑ์ของกรมควบคุมมลพิษและเกณฑ์ของWord bank ทำให้ทราบว่าในการเลือกที่ตั้งโครงการจะมีปัจจัยหลักๆที่ต้องพิจารณา 3 ด้านเท่านั้น คือ 1.) การคมนาคมขนส่ง 2.) ปัจจัยธรรมชาติซึ่งจะเกี่ยวเนื่องกับความปลอดภัยด้วย และ3.) การใช้ที่ดิน ซึ่งจะพิจารณาจากการยอมรับได้ของชุมชนและความปลอดภัยด้วย โดยรายละเอียดในการเลือกที่ตั้งโครงการที่สรุปได้มีดังนี้(ดูตาราง 5.1) ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงเกณฑ์ในการเลือกใช้พื้นที่

หัวข้อที่พิจารณา	เกณฑ์
ด้านการคมนาคมขนส่ง (Transportation)	1. เข้าถึงสะดวกห่างจากถนนหลักไม่เกิน 2 กม. 2. ควรตั้งอยู่ห่างจากเมืองไม่ไกลเกินไปเพื่อประหยัดค่าขนส่ง ถ้าอยู่ห่างเกิน 20 กม. หรือเกิน 30 นาที ควรมีสถานีขนถ่ายและใช้รถบรรทุกที่มีขนาดใหญ่ขึ้น
ปัจจัยทางธรรมชาติ (Natural Conditions)	1. ไม่ควรตั้งอยู่ในลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และ 2 2. ควรเป็นพื้นที่ดอน ในกรณีที่พื้นที่ลุ่มที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่าไหลหลากจะต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไข 3. ควรเป็นพื้นที่ซึ่งระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกมากกว่า 5 ม. ในกรณีที่ระดับน้ำใต้ดินอยู่สูงจะต้องมีมาตรการป้องกันแก้ไข

ตารางที่ 5.1 ตารางแสดงเกณฑ์ในการเลือกใช้พื้นที่

หัวข้อที่พิจารณา	เกณฑ์
<p>ปัจจัยทางธรรมชาติ (Natural Conditions)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. สภาพทางธรณีวิทยาควรเป็นชั้นหินตามธรรมชาติ ซึ่งมีอัตราการซึมผ่านของน้ำน้อย ถึงน้อยมากมีอัตราการซึมผ่านของอนุภาคน้ำไม่เกิน <math>10^{-5}</math> ซม./วินาที</li> <li>5. ความหนาของชั้นดินหรือชั้นหินในพื้นที่นั้นต้องไม่น้อยกว่า 3 ม.และมีการกระจายแผ่กว้างของพื้นที่ที่เป็นชั้นหินดังกล่าวเป็นรัศมีจากพื้นที่ฝังกลบขยะมูลฝอยไม่น้อยกว่าด้านละ 50 ม.อาจเลือกพื้นที่เป็นดินโคลนแทนก็ได้</li> <li>6. ตั้งอยู่ห่างบ่อน้ำดื่มหรือโรงผลิตน้ำประปาในปัจจุบันไม่น้อยกว่า 700 ม.</li> <li>7. เป็นพื้นที่ซึ่งมีสภาพทางธรณีวิทยาหรือลักษณะดินที่แข็งแรงเพียงพอที่จะรองรับขยะมูลฝอย และไม่อยู่ในแนวรอยแยกของแผ่นดินหรือบริเวณที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินไหวรุนแรงโดยในรัศมี 0.5 กม.จากสถานที่ฝังกลบต้องไม่มีการแยกหรือเคลื่อนตัวของเปลือกโลกและโครงสร้างทางธรณีวิทยา</li> <li>8. เลือกที่ตั้งโครงการที่มีภูมิประเทศช่วยบดบังกระแสลมและบังสายตา</li> </ol>
<p>การใช้ที่ดิน (Land use)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ควรเป็นพื้นที่ต่อเนื่องผืนเดียวที่มีขนาดเพียงพอที่จะใช้ฝังกลบได้อย่างน้อย 20 ปี</li> <li>2. เป็นพื้นที่ด้อยคุณค่าทางการเกษตร</li> <li>3. เป็นบ่อลูกรังหรือบ่อขุดดินขายที่ไม่มีปัญหาต่อน้ำใต้ดินหรือระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่าก้นบ่อ โดยก้นบ่อควรอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อย 1 ม. ถ้าอยู่สูงน้อยกว่า 1 ม. ต้องมีวัสดุป้องกัน</li> <li>4. ไม่เป็นพื้นที่ที่ใช้เพื่อการอยู่อาศัยตาม พ.ร.บ.ผังเมือง</li> <li>5. ควรตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นรวมทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) มากกว่า 300 ม. ยกเว้นแหล่งน้ำนั้นเป็นแหล่งน้ำใช้ในสถานที่ฝังกลบ</li> <li>6. ไม่เป็นพื้นที่ป่าสงวนที่มีความสำคัญทางชีวภาพ หรือพื้นที่อนุรักษ์ ควรห่างจากเขตป่าสงวนไม่น้อยกว่า 0.5 กม.</li> <li>7. ตั้งอยู่ห่างจากเขตโบราณสถานตาม พ.ร.บ.โบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปะวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติและไม่น้อยกว่า 1 กม.</li> <li>8. ควรห่างจากชุมชนข้างเคียงอย่างน้อย 300 ม. ควรมีระยะฉนวนกันพื้นที่โดยรอบอย่างน้อย 25 ม.</li> </ol>
<p>การใช้ที่ดิน (Land use)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. ควรตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตสนามบินไม่น้อยกว่า 8 กม. แต่ถ้าต้องอยู่ห่างน้อยกว่า 8 กม. ควรอยู่ห่างไม่น้อยกว่า 5 กม. และควรได้รับการอนุญาตจากหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องว่าไม่ก่อให้เกิดอันตราย</li> <li>10. ไม่มีการทำเหมืองห่างจากพื้นที่ทำเหมืองหรือระเบิดหินไม่น้อยกว่า 100 ม.</li> <li>11. ไม่มีแนวสาธารณูปโภค เช่น ท่อก๊าซ หรือสายไฟแรงสูงพาดผ่านพื้นที่</li> <li>12. ไม่อยู่ในพื้นที่สนามรบเก่าหรือพื้นที่กิจการทางทหารที่ยังคงมีร่องรอยของอาวุธยุทโธปกรณ์หลงเหลืออยู่</li> </ol>



## 5.2. การวางผังโครงการ

การวางผังที่ดีจะมีส่วนช่วยในการบรรเทาผลกระทบต่างๆที่เกิดขึ้นให้เบาบางลงได้ ซึ่งตามปกตินั้นควรจะมีการวางผังควบคู่ไปกับการลดผลกระทบด้วยวิธีอื่น และควรมีการวางผังโครงการเผื่อไว้แต่ที่แรกเพื่อรองรับการลดผลกระทบที่จะต้องกระทำตามมาในภายหลัง จากกรณีศึกษาจะเห็นได้ว่าการวางผังโครงการจะช่วยลดผลกระทบหลักๆได้ 3 ด้าน ดังนี้

### 5.2.1. ผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ

การวางผังโครงการนั้นควรพิจารณาถึงทิศทางของกระแสลมด้วย โดยในการวางผังควรให้พื้นที่ที่เป็นสำนักงานอยู่ในทิศที่ลมพัด ควรให้หลุมกลบ สถานีรวบรวมก๊าซ พื้นที่กองดินกลบและบ่อบำบัดน้ำต่างๆซึ่งก่อให้เกิดฝุ่นละอองและกลิ่นเหม็นได้ อยู่ในทิศอัปลมและควรไว้ด้านในโครงการ ซึ่งจากกรณีศึกษาจะเห็นได้ว่าควรวางสถานีรวบรวมก๊าซและบ่อบำบัดไว้ด้านในสุด และควรวางองค์ประกอบดังกล่าวให้อยู่ในพื้นที่ส่วนที่ห่างจากย่านที่พักและชุมชนที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากองค์ประกอบดังกล่าวจะต้องใช้ดำเนินการจนถึงช่วงหลังปิดโครงการ ก่อให้เกิดกลิ่นได้แม้โครงการปิดไปแล้ว และควรมีการเตรียมระยะชนวนไว้ให้เพียงพอต่อการใช้วัสดุพืชพันธุ์หรือองค์ประกอบอื่นเพื่อการลดผลกระทบ นอกจากนี้เพื่อลดผลกระทบจากฝุ่นละอองก็ควรเริ่มทำการก่อสร้างและฝังกลบจากพื้นที่ที่มีลมพัดไม่แรงก่อน

### 5.2.2. ผลกระทบจากเสียง

เราสามารถให้การวางผังช่วยลดผลกระทบด้านนี้ได้โดยการ วางตำแหน่งของอาคารสำนักงานที่ไม่ค่อยมีเสียงดังไว้ไกลห่างจากโครงการก่อนหลุมฝังกลบ และให้สถานีรวบรวมก๊าซซึ่งมีเสียงดังอยู่ด้านในสุด ควรมีการเพิ่มระยะห่างระหว่างสถานที่ฝังกลบกับพื้นที่ข้างเคียงหรือสร้างระยะชนวนรอบโครงการให้มีพื้นที่อย่างน้อย 22.5 ม. แต่ถ้าใกล้ชุมชนควรเพิ่มระยะชนวนให้ห่างจากพื้นที่ข้างเคียงประมาณ 50 – 150 ม.และอาจใช้วิธีนี้ร่วมกับการปลูกต้นไม้ การสร้างเนินดินหรือกำแพงกันเสียงได้ ส่วนถนนเข้าโครงการก็ควรจะให้ห่างจากบ้านเรือนของประชาชนด้วยโดยสามารถคำนวณได้จากเกณฑ์ที่วาระยะห่าง 30 ม. ช่วยลดเสียงได้ 14 dB ที่กล่าวไว้ในเอกสารและวรรณกรรม

### 5.2.3. ผลกระทบด้านความงามและสุนทรียภาพ

ควรมีวางผังให้อาคารสำนักงานซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบทางสายตาน้อยอยู่ไกลห่างจากโครงการ ส่วนหลุมกลบ สถานีรวบรวมและเผาก๊าซ ตลอดจนจนส่วนบริการซ่อมบำรุงในโครงการและบ้านพักโครงการอยู่ในส่วนที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากถนนหลวง บ้านเรือนของประชาชนหรือสถานที่นั้นนันทนาการต่างๆ ควรใช้วิธีนี้ร่วมกับการปลูกต้นไม้หรือองค์ประกอบอื่นๆช่วยบดบัง

### 5.3. การใช้วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาเปรียบเทียบเอกสารและวรรณกรรมและกรณีศึกษาทำให้ทราบว่าเราสามารถใช่วัสดุพืชพันธุ์เพื่อช่วยในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมสถานที่ฝังกลบขยะได้ 7 ด้านด้วยกันคือ 1.ผลกระทบทางธรณีวิทยา 2.ผลกระทบทางด้านอุทกวิทยา 3.ผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศ 4.ผลกระทบที่ก่อให้เกิดความรำคาญและ 5.ผลกระทบต่อความงามและสุนทรียภาพ 6.ผลกระทบจากไฟและ 7.ผลกระทบทางนิเวศวิทยาซึ่งในที่นี้จะไม่ขอกล่าวถึงในรายละเอียดเนื่องจากจะต้องลดผลกระทบด้วยการปลูกพืชพันธุ์ที่สูญเสียไปทดแทนซึ่งค่อนข้างเฉพาะเจาะจงอย่างมากในแต่ละชนิดพันธุ์และพื้นที่ โดยประสิทธิภาพในการลดผลกระทบของวัสดุพืชพันธุ์ในแต่ละด้านนั้นก็จะต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะทางกายภาพ รูปทรง คุณสมบัติพิเศษของพืชพันธุ์แต่ละชนิด ตลอดจนแนวทางในการออกแบบวัสดุพืชพันธุ์ ซึ่งจะขอกล่าวถึงในรายละเอียดโดยแบ่งตามประเภทของผลกระทบดังนี้

#### 5.3.1. ผลกระทบทางธรณีวิทยา(Geology)

สำหรับการใช้วัสดุพืชพันธุ์เพื่อลดผลกระทบด้านการกัดเซาะพังทลาย(Erosion Control)และการเลื่อนไหลของแผ่นดิน(Landslide)นี้เราสามารถใช้ในการลดผลกระทบตามแนวคิดที่กล่าวไว้ในเอกสารและวรรณกรรม ซึ่งจะเห็นได้ว่าสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยนอกจากพืชที่นำมาใช้ปลูกเพื่อป้องกันการกัดเซาะพังทลายนั้นจะต้องมีรากที่แผ่สานกันแน่นยึดดินได้ดี และยังคงมีคุณสมบัติที่ทนทานต่อสภาพดินที่เป็นกรด ทนต่อความแห้งแล้ง ทนต่อสภาวะน้ำท่วม โรค แมลง และปรับตัวได้ง่าย สามารถเติบโตพื้นตัวรวมไปถึงออกขึ้นใหม่ได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย โดยพืชดังกล่าวมีอยู่ด้วยกันหลายประเภทตัวอย่างเช่น หญ้าแฝก หญ้าวลจันทร์ หญ้าแพรง หญ้าหัวหมู สำหรับการปลูกพืชคลุมดินควรให้มีระยะห่างระหว่างโคนต้นไม่เกิน 2.5 ซม.(สุตสวาสดี, 2545; 65) ถ้าในกรณีที่ต้องการปลูกพืชคลุมดินที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางกอใหญ่ประมาณ 30 ซม. เช่น หญ้าแฝก ควรปลูกให้โคนต้นห่างกันไม่น้อยกว่า 10 ซม. เป็นแถวขวางพื้นที่ลาดชันดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 (ฝ่ายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ สำนักงานเลขาธิการกรม กรมพัฒนาที่ดิน, ม.ป.ป.)

จากการศึกษาเอกสารและวรรณกรรมและกรณีศึกษาพบว่าปัญหาการกัดเซาะพังทลายจะเกิดขึ้นมากในพื้นที่ส่วนบริเวณหลุมฝังกลบบริเวณคันดินทั้งด้านในและด้านนอกหลุมกลบ บริเวณพื้นที่เหนือหลุมฝังกลบโดยเฉพาะกับสถานที่ฝังกลบขยะแบบถมหุบเขา บริเวณรางระบายน้ำและบ่อบำบัด และบริเวณไหล่ถนน ซึ่งในแต่ละพื้นที่มักจะพบกับปัญหาการกัดเซาะพังทลายและเลื่อนไหลของหน้าดินจะเกิดขึ้นรุนแรงต่างกันไป นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาขึ้นไม่พร้อมกันตามแต่ช่วงเวลาการดำเนินการในแต่ละช่วง ดังนั้นแนวทางการใช้วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดผลกระทบจึงต้องแบ่งตามลักษณะพื้นที่และช่วงเวลาการดำเนินการด้วยโดยในช่วงที่มีการก่อสร้างและจัดการฝัง



กลบ สำหรับสถานที่ฝังกลบขยะแบบถมพื้นที่และสถานที่ฝังกลบขยะแบบถมหุบเขาซึ่งต้องมีการสร้างคันดินควรจะมีการปลูกพืชพันธุ์คลุมดินบริเวณส่วนลาดของคันดินหลังจากสร้างคันดินที่สร้างเสร็จแล้วให้เร็วที่สุด(ดูภาพจากตาราง 5.2.) ส่วนพื้นที่คันดินที่ยังไม่สามารถปลูกพืชคลุมดินได้อาจต้องใช้แผ่นใยสังเคราะห์ เช่น ผ้าใบ หรือแผ่นGeotextile และFilter fabricคลุมไว้ชั่วคราวแล้วรีบปลูกพืชให้เร็วที่สุด ควรปลูกพืชพันธุ์ในบริเวณริมตลิ่งของบ่อบำบัดน้ำเสียและรางระบายน้ำ(ดูภาพจากตาราง 5.2.)ไหลถ่นหรือไหลเขาที่ถนนของโครงการตัดผ่านโดยเฉพาะในโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถมหุบเขา และปลูกพืชคลุมดินบนพื้นที่รอบหลุมกลบที่อยู่ระหว่างรางระบายน้ำกับหลุมกลบซึ่งการปลูกพืชเช่นนี้นอกจากจะช่วยลดการกัดเซาะจากลมและน้ำแล้วยังช่วยลดแรงกระแทกของน้ำฝนที่ไหลลงมาจากชั้นกลบได้ในระดับหนึ่งอีกด้วย

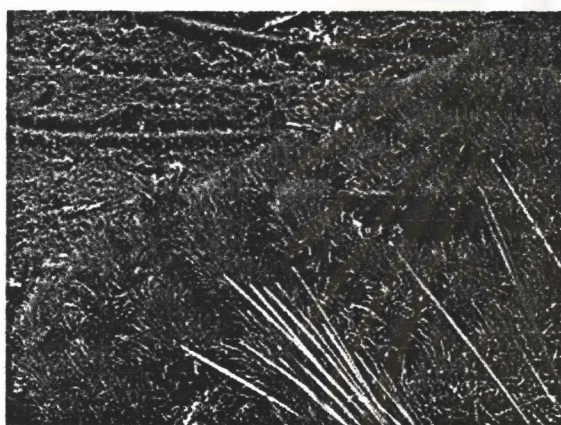
สำหรับวิธีการปลูกพืชคลุมดินในช่วงการก่อสร้างและจัดการนี้จะใช้หลักการที่ดัดแปลงมาจากเอกสารและวรรณกรรมเรื่องการป้องกันกักตุนพืชหลายทางภูมิสถาปัตยกรรมและจากกรณีศึกษา โดยสำหรับการปลูกบนส่วนลาดชันของคันดินนั้นถึงแม้ว่าตามปกติแล้วจะมีการปรับระดับคันดินให้มีค่าความชันเป็นสัดส่วนแนวตั้งต่อแนวระนาบไม่เกิน1:3ซึ่งพืชพันธุ์ยังสามารถเติบโตได้อยู่แล้ว แต่ถ้าหากพื้นผิวคันดินเรียบแน่นเกินไปในการปลูกจะต้องมีการไถคราดให้พื้นผิวดังกล่าวเป็นคลื่นก่อนการปลูกพืชเพื่อให้ดินมีความพรุนขึ้นจนพืชคลุมดินดังกล่าวยึดเกาะได้อย่างรวดเร็วและมีรากที่เจาะทะลุชั้นดินได้ง่ายซึ่งพืชที่ปลูกบนคันดินด้วยวิธีนี้สามารถเลือกพืชที่มีรากลึกยึดเกาะดินได้ดี เช่น หญ้าแฝก หรือหญ้าที่มีรากตื้นแต่ทนทาน เช่น หญ้าขนอ่อนก็ได้

นอกจากนี้ในกรณีที่ดินที่ใช้ทำคันดินเป็นดินที่ร่วนไม่อุดมสมบูรณ์ปนทรายและพังทลายได้ง่ายก็อาจต้องใช้การปูแผ่นใยสังเคราะห์ เช่น แผ่นErosion Control Fabricหรือแผ่นGeotextileคลุมดินเพื่อยึดป้องกันการกัดเซาะและพังทลายของดินไว้ชั้นหนึ่งก่อนใช้ดินปลูกกลบทับและปลูกพืชคลุมดินอีกที ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะกับการปลูกพืชที่มีรากตื้นไม่ต้องเพิ่มหน้าดินมากกว่าพืชรากลึกดินไว้ บางครั้งในช่วงแรกๆของการปลูกในพื้นที่ที่แห้งแล้งหรือในฤดูที่ฝนตกน้อยอาจทำการคลุมเมล็ดพืชที่ปลูกด้วยฟาง(Mulches)หรือวัสดุคลุมอื่นๆก่อนเพื่อรักษาความชื้นในดินแล้วคลุมทับด้วยตาข่าย(Muchmat)อีกทีเพื่อช่วยกระชับดินไม่ให้เคลื่อนไหว โดยอัตราการใช้ฟางจะเท่ากับ 32-41กก./900ม<sup>2</sup>(สุดสวาสดิ์, 2545:67; Russ, ASLA and REM, 2000)

การปลูกพืชคลุมดินรอบพื้นที่ฝังกลบระหว่างรางระบายน้ำกับชั้นกลบนั้นเนื่องจากส่วนใหญ่จะมีความลาดเทไม่มากจึงใช้วิธีการไถคราดให้พื้นผิวไม่เรียบเหมือนดังที่เข้ากับคันดินและเนื่องจากไม่ต้องกังวลในเรื่องการทำลายชั้นวัสดุกันซึมของรากพืชดังนั้นจึงสามารถปลูกพืชคลุมดินที่รากลึกได้ สำหรับการปลูกพืชคลุมดินบนไหลถ่น ไหลเขาที่ถนนตัดผ่าน หรือพื้นที่เหนือหลุมฝังกลบในสถานที่ฝังกลบขยะแบบถมหุบเขา นอกจากจะใช้วิธีการแบบเดียวกับพื้นที่อื่นๆแล้ว

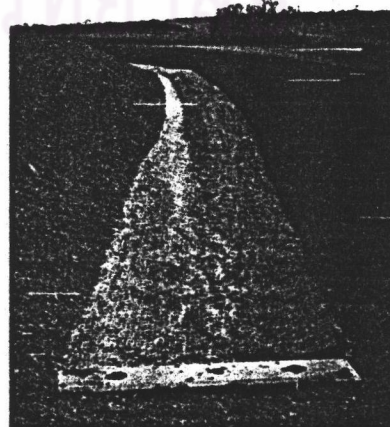
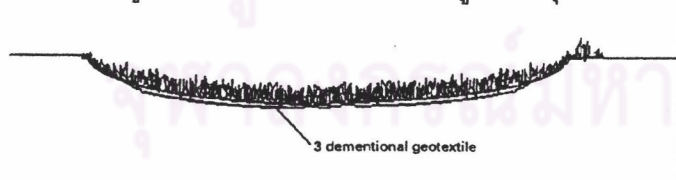
ในกรณีที่ไหล่เขาหรือไหล่ถนนมีระยะความลาดชันยาวและมีผิวหน้าเรียบ ควรต้องมีการปรับพื้นที่ให้เป็นชั้นบันไดพร้อมปลูกพืชจะช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการปลูกทำให้พืชสามารถยึดเกาะดินได้ดีขึ้น(Russ, ASLA and REM, 2000)

ควรมีการรักษาวัสดุพืชพันธุ์เดิมไว้ไม่ทำลายเช่นหญ้าแฝกเป็นแถวขวางทางลาดบริเวณริมชั้นบันได(ดูภาพที่ 5.1.) แต่ในกรณีที่มีความลาดชันมากจนการปลูกพืชด้วยวิธีทั่วไปทำไม่ได้ก็ควรใช้การพ่นเมล็ดพืชผสมกาว(Hydroseed)เพื่อคลุมดินหรือหญ้าผสมกับกาวพร้อมคลุมด้วยฟางและตาข่ายเหมือนดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกและราคาถูกกว่าการใช้การพ่นคอนกรีต



ภาพที่ 5.1. ตัวอย่างการปลูกหญ้าแฝกแบบชั้นบันได(ฝายเผยแพร่และประชาสัมพันธ์สำนักงานเลขาธิการกรม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2547)

ส่วนการปลูกบนรางน้ำและริมตลิ่งบ่อบำบัดน้ำเสียนั้นควรเลือกพืชคลุมดินที่ทนต่อน้ำท่วมมีรากลึกหรือตื้นก็ได้ แต่ในพื้นที่ที่ดินเลื่อนไหลได้ง่ายการปลูกทั่วไปไม่ได้ผลก็ควรมีการปูแผ่นใยสังเคราะห์ก่อนคลุมด้วยดินปลูกและปลูกพืชคลุมดินที่มีรากตื้นตามมาโดยเฉพาะบริเวณรางน้ำที่เป็นรางเปิดธรรมชาติควรจะต้องมีการปูแผ่นFilter fabricก่อนปลูกพืช(ดูภาพที่5.2) นอกจากนี้สำหรับพื้นที่ส่วนที่อยู่บนไหล่ถนน ไหล่เขา หรือพื้นที่รอบหน่วยฝังกลบที่มีพื้นที่เพียงพอสามารถปลูกไม้ยืนต้นได้หลังจากที่ได้ปลูกพืชคลุมดินแล้วในระยะหนึ่ง



ภาพที่ 5.2. ตัวอย่างการปูวัสดุใยสังเคราะห์ซึ่มผ่านน้ำได้ต่ำจำพวกFilter fabricบนรางเปิดธรรมชาติก่อนปลูกพืช(Russ, ASLA and REM, 2000: 201)



สำหรับในช่วงการปิดและหลังปิดโครงการ ที่มีการกลบชั้นสุดท้ายแล้วจะต้องมีการปลูกพืชพันธุ์บนหลุมกลบเพื่อป้องกันการกัดเซาะโดยควรเลือกพืชพันธุ์ที่มีคุณสมบัติต่างจากพืชที่ปลูกบนคันดินหรือรอบหน่วยฝังกกลบเล็กน้อยคือ เลือกพืชพันธุ์ที่มีรากตื้นแต่สานกันแน่น ทนกรดทนแล้งเป็นพิเศษ ด้วยเพื่อป้องกันการทำลายของชั้นวัสดุกันซึมและในการปลูกพืชบนหลุมกลบนี้ จะใช้วิธีการเช่นเดียวกับการปลูกบนที่อื่นๆคือมีการไถดินให้ร่วนพอสจะปลูกได้และในบางพื้นที่ที่ดินสามารถเลื่อนไหลพังทลายได้ง่าย หรือในกรณีที่มีการปรับหน้าดินด้วยการถมดินเพิ่มเพื่อใช้พื้นที่ หลังการปิดซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาการพังทลายได้ ก็ควรจะต้องมีการปูแผ่นใยสังเคราะห์กันการเลื่อนไหลก่อนการถมดินปลูกเพิ่ม(ดูภาพจากตาราง 5.3.) นอกจากนี้ในการปลูกพืชคลุมดินบนชั้นกลบชั้นสุดท้ายควรจะมีการแบ่งช่วงการปลูกโดยควรปลูกพืชคลุมดินประเภทล้มลุกอายุสั้น(Annual grass)เพื่อปรับปรุงสภาพดินก่อนการปลูกพืชคลุมดินอายุยืน(Perennial grass) ตามมาก่อนจะปลูกไม้พุ่มที่มีรากลึกประมาณ 1 ม. (Geoge, Hillary, and Samuel, 1993)และไม้ยืนต้นอื่นๆต่อไปโดยเนื่องจากไม้ยืนต้นจะมีตั้งแต่ชนิดที่รากลึก1-2ม.ไปจนถึง 4 ม.ในการปลูกไม้ยืนต้นจึงควรเลือกพันธุ์ไม้ที่มีรากลึกไม่เกิน 2 ม.แล้วเพิ่มความหนาของชั้นดินกลบ(ไม่รวมชั้นวัสดุกันซึม)ให้หนาอย่างน้อย 1-2 ม.จากระดับชั้นดินกลบชั้นสุดท้ายเดิม(ดูภาพจากตาราง 5.3.)

### 5.3.2. ผลกระทบด้านอุทกวิทยา(Hydrology)

การใช้วัสดุพืชพันธุ์ลดผลกระทบด้านอุทกวิทยาสำหรับสถานที่ฝังกกลบขยะมูลฝอยนั้นจากแนวคิด เอกสารและวรรณกรรมในบทที่ 2 นอกจากจะใช้วัสดุพืชพันธุ์เพื่อช่วยลดความเร็วของกระแส น้ำ และรักษาความชุ่มชื้นแก่ดินแล้วยังใช้วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดตะกอนและสารปนเปื้อนจำพวกโลหะหนักและสารเคมีอื่นๆในน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินซึ่งมาจากการรั่วซึมของน้ำขยะมูลฝอยหรือมาจากการไหลผ่านขยะโดยตรงของน้ำฝนอีกด้วย โดยเมื่อแบ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นตามลักษณะของแหล่งน้ำจะทำให้ทราบว่า การใช้วัสดุพืชพันธุ์เพื่อลดผลกระทบแต่ละด้านจะต่างกันไป ดังนี้คือ

สำหรับน้ำผิวดินในระหว่างที่มีการก่อสร้างและจัดการฝังกกลบถ้าหากมีการปลูกพืชคลุมดินเพื่อป้องกันการกัดเซาะพังทลายดังที่กล่าวมาแล้ว ปัญหาการปนเปื้อนของตะกอนก็จะลดลงด้วย นอกจากนี้ในช่วงการปิดและหลังปิดโครงการหากมีการปลูกพืชคลุมดินบนหลุมกลบขยะมูลฝอยเช่นเดียวกับการลดการกัดเซาะพังทลายแล้วนอกจากจะช่วยไม่ให้เกิดการชะหน้าดินบนชั้นกลบไปปนเปื้อนยังน้ำผิวดินแล้ว ยังช่วยชะลอความเร็วและดูดซับน้ำฝนไว้ไม่ให้ไหลซึมสู่หลุมกลบกลายเป็นน้ำขยะมูลฝอยอีกด้วย

ปัญหาการปนเปื้อนสู่น้ำใต้ดินและปัญหาการเกิดน้ำชะมูลฝอยในที่นี้จะหมายถึง ปัญหาที่มักเกิดกับสถานที่ฝังกลบขยะที่มีการจัดการที่ไม่ถูกต้องมีการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอย และเกิดกับสถานที่ฝังกลบขยะที่อยู่ในสภาพพื้นที่ที่ฝนตกชุก ซึ่งการก่อสร้างและการกบดทับไม่สามารถทำได้ทันท่วงทีทำให้น้ำฝนมีโอกาสสัมผัสขยะได้โดยตรงและเกิดการท่วมขัง ซึ่งนอกจากจะต้องแก้ไขที่การจัดการแล้วยังต้องใช้วัสดุพืชพันธุ์มาช่วยในการลดผลกระทบด้วย โดยจะพบว่าในช่วงการก่อสร้างและจัดการซึ่งน้ำฝนมีโอกาสชะหน้าดินกลบและสัมผัสกับขยะโดยตรงมาก มีโอกาสเกิดการท่วมขังของน้ำได้ง่าย ควรเลือกใช้วัสดุพืชพันธุ์ในสภาพเช่นนี้จึงควรเลือกพืชพันธุ์ที่มีคุณสมบัติดูดซึมและระเหยน้ำได้เร็ว ตลอดจนสามารถดูดซับสารปนเปื้อนพวกโลหะหนัก รวมไปถึงสารเคมีได้ในปริมาณมาก โดยควรปลูกไว้ในบริเวณที่อาจเกิดการท่วมขังได้ง่ายอย่างบริเวณพื้นที่รอบหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยและริมตลิ่งรางระบายน้ำ(ดูภาพจากตาราง 5.2) ในความเป็นจริงพืชที่สามารถดูดซึมน้ำและสารพิษได้มากนี้มีทั้งที่เป็นพืชคลุมดิน ไม้พุ่มและไม้ยืนต้นแต่เนื่องจากในโครงการส่วนใหญ่ระยะห่างระหว่างหลุมฝังกลบกับรางระบายน้ำมักไม่กว้างมากนักทำให้พื้นที่รอบหลุมกลบมีน้อยเหมาะแก่การนำพืชคลุมดินมากกว่าเพราะไม่กีดขวางการทำงาน ยกเว้นในโครงการขนาดใหญ่บางโครงการที่มีพื้นที่มากพอก็อาจปลูกต้นไม้ยืนต้นได้โดยต้องพิจารณาถึงขนาดต้นไม้ยืนต้นที่จะนำมาปลูกด้วย

สำหรับในช่วงปิดและหลังปิดโครงการโดยทั่วไปสถานที่ฝังกลบที่อยู่ในสภาพพื้นที่ที่ฝนไม่ตกชุกและมีการจัดการที่ดีจะต้องมีการปลูกพืชคลุมดินที่รากตื้นและมีคุณสมบัติเหมือนที่ปลูกเพื่อป้องกันการกัดเซาะพังทลายบนชั้นกลบชั้นสุดท้ายอยู่เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลซึมผ่านสู่ชั้นขยะมากจนเกินไปจนเกิดปัญหาการเพิ่มปริมาณน้ำชะมูลฝอย และในกรณีที่ต้องการปลูกไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นถึงแม้ว่ารากพืชอาจไม่สามารถทำลายชั้นวัสดุกันซึมที่มีความหนาแน่นได้ก็ตามแต่เพื่อให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดีและเพื่อความปลอดภัยควรเลือกพันธุ์ไม้ที่มีรากไม่ลึกมากแล้วเพิ่มความหนาของชั้นดินกลบดังที่ได้กล่าวมาแล้วในเรื่องการกัดเซาะพังทลาย แต่สำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่อยู่ในพื้นที่ที่ฝนตกชุกและประสบกับปัญหาการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอยดังที่กล่าวมาในข้างต้น หรือต้องการปรับปรุงคุณภาพดินเพื่อประโยชน์ใช้สอยในอนาคต อาจต้องเลือกพืชพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการปลูกพืชพันธุ์ประเภทที่สามารถดูดซึมน้ำได้เร็ว ตลอดจนสามารถดูดซับสารปนเปื้อน เช่น ทานตะวัน(Sunflower) ผักกาดเขียว(Indian mustard) หญ้าแฝก พืชประเภทที่ใช้รากสะสมอาหาร เช่น กวาวเครือ บุก ฯลฯ(ธวัชชัย วงประเสริฐ, สัมภาษณ์, 25 กุมภาพันธ์, 2547) หรือพืชประเภทถั่วที่สามารถทำลายไนโตรเจนได้ด้วย จุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ที่ราก ซึ่งส่วนใหญ่ถ้าเป็นพืชที่ดูดซึมน้ำได้เร็วจะมีรากที่ลึก ดังนั้นเพื่อให้พืชเติบโตได้ดีจึงควรเพิ่มความหนาของดินปลูกให้ลึกมากกว่า 1 ม.เช่นเดียวกับการปลูกไม้ยืนต้นดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2



จากที่กล่าวมาทั้งหมดพืชคลุมดินที่น่าจะเหมาะแก่การปลูกในพื้นที่ลาดชันของโครงการและปลูกรอบสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในเมืองไทยมากที่สุดน่าจะเป็น หญ้าแฝก เพราะมีคุณสมบัติในการช่วยลดผลกระทบได้หลายอย่างทั้งช่วยลดการกัดเซาะพังทลาย ดูดซึมน้ำได้เร็ว ลดการท่วมขังของน้ำขยะมูลฝอย ดูดซึ่มสารพิษและโลหะหนักได้ดีลดผลกระทบต่อน้ำผิวดินและน้ำขยะมูลฝอย นอกจากนี้หญ้าแฝกยังมีพันธุ์ไม้ประเภทอื่นที่ช่วยลดการกัดเซาะพังทลาย ดักจับตะกอน และพันธุ์ไม้ที่มีคุณสมบัติในการลดสารปนเปื้อนในดินและน้ำได้อีก โดยสามารถดูตัวอย่างได้พันธุ์ไม้ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้จากภาคผนวก จ

### 5.3.3. ผลกระทบทางด้านคุณภาพอากาศ(Air pollution)

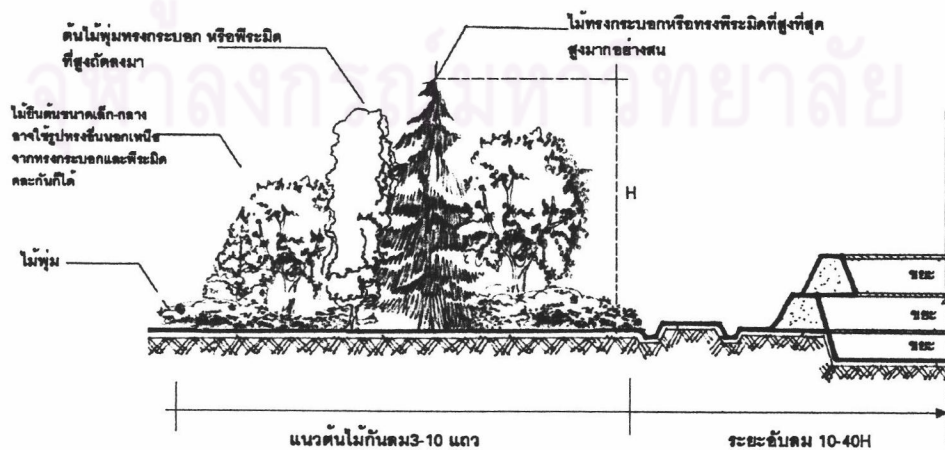
สำหรับสถานที่ฝังกลบขยะเราสามารถใช้อุปกรณ์พืชพันธุ์ช่วยลดปัญหาเหล่านี้สามารถได้ด้วย 3 แนวทางคือ ลดการกระจายจากพื้นที่ ดูดซึ่มให้เกิดการหมุนเวียนและลดความเข้มข้นของมลพิษในอากาศ รวมไปถึงดักจับอนุภาคในอากาศ สำหรับการลดการกระจายของสิ่งปนเปื้อนในอากาศนั้นสามารถทำได้ด้วยการสร้างแนวต้านลมซึ่งจะช่วยลดความเร็วของกระแสลมที่เป็นตัวการสำคัญในการก่อให้เกิดการกระจายตัว โดยเราสามารถสร้างแนวต้านลม(Windbreak) ด้วยการปลูกต้นไม้เป็นแนว(Shelterbelt)ขวางทิศทางที่กระแสลมพัดมา

ในการสร้างแนวต้านลมชนิดของพืชพันธุ์นับว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อประสิทธิภาพของแนวต้านลมตามปกติพืชพันธุ์ที่สามารถนำมาใช้ป้องกันลมได้นั้นจะมีลักษณะเป็นไม้พุ่มแน่นทรงกระบอก หรือทรงพีระมิด มีความสูงมาก กิ่งอ่อนเหนียวลู่ลมได้ดี มีใบตั้งแต่โคนถึงยอด ใบมีขนาดเล็กเป็นเส้นห้อยย้อย หรือจับเป็นกลุ่ม ที่สำคัญคือเป็นไม้ในท้องถิ่น โตเร็ว(วชิรพงษ์, 2542; สุดสวาสดิ์, 2545) และเนื่องจากโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยนี้จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศมากในช่วงการก่อสร้างและจัดการ เป็นโครงการที่มีการดำเนินการตลอดทั้งปี ดังนั้นจึงควรสร้างแนวกันลมจากไม้ไม่ผลัดใบ(Evergreen) ที่ลดความเร็วลมได้ทันทีแม้ว่าสร้างระยะับลมได้ใกล้ มากกว่าไม้ผลัดใบ เช่น สน อโศก หรือยูคาลิปตัส แต่ในกรณีที่ไม่สามารถหาไม้ไม่ผลัดที่มีคุณสมบัติดังกล่าวได้หรือไม่จะเป็นต้องใช้ไม้ไม่ผลัดลดผลกระทบด้านอื่น ก็อาจใช้ไม้ไม่ผลัดใบผลัดใบหรือใช้ไม้ผลัดใบอย่างเดียวกันได้ โดยควรไม้ผลัดใบเป็นแนวกันลมเฉพาะทิศที่ลมประจำฤดูร้อนพัดมา ถึงแม้ว่าส่วนใหญ่การสร้างแนวต้นไม้ต้านลมจะกระทำในพื้นที่ชนวนก็ตามแต่ด้วยสภาพพื้นที่โครงการที่มีมลพิษมากทั้งควันพิษ ก๊าซพิษ ตลอดจนการปนเปื้อนของมลพิษต่อดินและน้ำขยะมูลฝอยในบางครั้งจึงควรเลือกใช้พันธุ์ไม้ที่ทนทานต่อมลพิษด้วย

นอกจากชนิดของพืชพันธุ์จากแนวคิดเอกสารและวรรณกรรมจะเห็นได้ว่า ตำแหน่งการวางแนวต้นไม้ ความสูงของต้นไม้ ความกว้าง และความสามารถในการทะลุผ่านของ

แนวด้านลม ความยาวของแนวด้านลมก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบแนวด้านลมจำวัสดุพืชพันธุ์ โดยสำหรับสถานที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอยจะใช้หลักการออกแบบแนวต้นไม้ด้านลมที่คล้ายคลึงกับโครงการอื่นๆคือ จะวางแนวด้านลมในด้านที่ลมพัดมาและวางขวางทิศลม ควรพยายามวางแนวด้านลมให้ใกล้พื้นที่ที่กำลังดำเนินการก่อสร้างและจัดการมากที่สุด เช่น หน่วยฝั่งกลบ หรือกองดิน โดยเมื่อสร้างแนวต้นไม้ด้านลมแล้วหน่วยฝั่งกลบทั้งหมดควรจะอยู่ในรัศมีจากแนวด้านลมเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า10-40เท่าของความสูงของแนวต้นไม้ ถ้าหากสามารถให้หน่วยฝั่งกลบอยู่ในรัศมี10-20เท่าของความสูงแนวต้นไม้ได้ก็จะเป็นการดีเพราะระยะที่กล่าวมานี้เป็นระยะที่พบว่ากระแสลมจะลดลงได้50%เมื่อผ่านแนวด้านลม(Robinette, 1972)

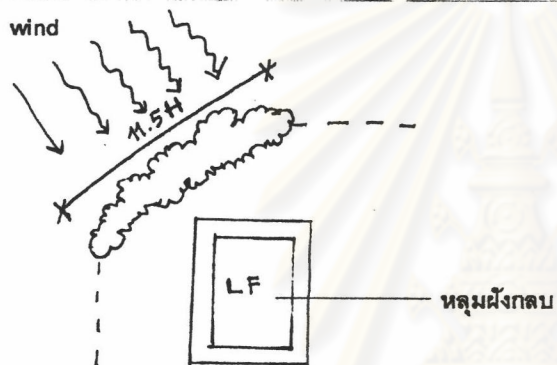
โดยทั่วไปแนวด้านลมควรจะสร้างในพื้นที่ชนวนแต่ถ้าหากมีพื้นที่ระหว่างรางระบายน้ำกับหน่วยฝั่งกลบเพียงพอไม่ก่อให้เกิดความลำบากในการทำงานก็อาจปลูกต้นไม้ด้านลมบริเวณนี้ด้วยก็ได้ และเนื่องจากความกว้างและความหนาแน่นของแนวด้านลมมีผลต่อประสิทธิภาพของแนวด้านลม ดังนั้นในการออกแบบแนวด้านลมของสถานที่ฝั่งกลบจะอาศัยหลักการที่กล่าวมาจากเอกสารและวรรณกรรมโดยจะพิจารณาจากความสูงของต้นไม้ร่วมด้วยคือ ถ้าต้นไม้มีความสูงมากก็ต้องใช้จำนวนแถวมากและจะต้องปลูกต้นไม้ที่ต่างชนิดกัน มีความสูงในระดับต่างกันร่วมกันและในกรณีที่กระแสลมแรงควรปลูก 5-10 แถว(Robinette, 1972) แต่ถ้ากระแสลมไม่แรงมาก มีภูมิประเทศช่วยบดบังอยู่แล้วจะสามารถปลูกได้ 3-4 แถว(วชิรพงษ์, 2542) ก็สามารถด้านลมได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากลักษณะการปลูกซึ่งสอดคล้องกับจำนวนแถวมีผลต่อความสามารถในการกันลมซึ่งในภาพรวมควรจะปลูกให้ต้นไม้ที่เตี้ยที่สุดอยู่ด้านเหนือลมกับได้ลมและให้ต้นไม้ที่สูงที่สุดอยู่ตรงกลางไม่ควรให้ความสูงของไม้ยืนต้นที่ปลูกสูงต่างกันมากนัก(ดูภาพที่ 5.3) นอกจากนี้ในการปลูกควรให้มีความถี่ที่สุดตามที่ระบุไว้ว่าต้นไม้ชนิดนั้นจะเติบโตได้ เช่น ถ้าต้องการปลูกสนประดิพัทธ์ซึ่งมีทรงพุ่ม 5-8ม. มีระยะถี่ที่สุดที่ปลูกได้คือ 4-5ม.ก็ต้องปลูกให้ห่างกัน 4 ม. เพื่อกันลมเป็นต้น



ภาพที่ 5.3 ตัวอย่างการจัดเรียงต้นไม้ระดับต่างๆเป็นแนวกันลม



แม้ว่าตามปกติความยาวของแนวต้านลมจะไม่ค่อยได้รับการพูดถึงว่ามีผลต่อประสิทธิภาพของแนวต้านลมเท่าใดนักแต่ในกรณีที่ลมพัดมาอย่างสม่ำเสมอและแผ่เป็นแนวกว้างก็ควรคำนึงถึงด้วยโดยควรปลูกให้แนวต้นไม้มีสัดส่วนความสูงต่อความยาว 1:11.5 (Robinette, 1972: 83) (ดูภาพที่ 5.4) สำหรับโครงการสถานที่ฝังกลบที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติต้องการจะปลูกแนวกันลมเพื่อใช้พื้นที่ป่าด้วยก็สามารถทำได้แต่จะต้องปลูกขวางแนวที่ลมพัดมาให้ใกล้หลุมกลบ กองดินหรือพื้นที่ส่วนที่ก่อให้เกิดปัญหาที่สุด ต้องใกล้กว่าการใช้แนวต้นไม้กันลมหรือปลูกป่าล้อมพื้นที่โครงการไว้เนื่องจากแนวกันลมที่เป็นป่าซึ่งมีความหนาแน่นและความกว้างมากจะสร้างระยะอับลมได้สั้นกว่าแนวกันลมที่ปลูกเป็นแถวตลอดจนป่ามีคุณสมบัติในการลดความเร็วลมที่อยู่ภายในป่าเองได้ดีกว่าการเป็นแนวต้านลม (ดูภาพจากตาราง 5.2.)



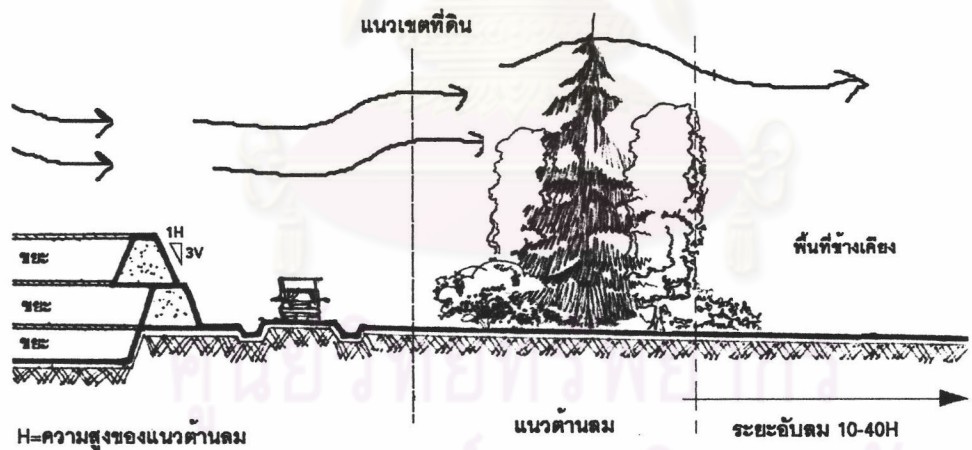
ภาพที่ 5.4. แสดงสัดส่วนความสูงและความยาวของแนวต้นไม้กันลม

ในบางครั้งเราอาจจำเป็นต้องใช้รูปทรงแผ่นดินและองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมเข้าช่วยในการสร้างแนวต้านลม โดยสำหรับโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่มีพื้นที่ขนาดเล็ก หรืออยู่ใกล้เมือง ก็สามารถใช้กำแพงกันลมร่วมกับการปลูกต้นไม้ด้านหน้าและด้านหลังกำแพงเพื่อลดความกระด้าง ซึ่งกำแพงกันลมดังกล่าวควรสร้างให้มีความสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้และควรออกแบบและพิจารณาดำเนินการที่ตั้งตามหลักความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับระยะอับลมเช่นเดียวกับที่ใช้ในการสร้างแนวต้นไม้ หรือสำหรับสถานที่ฝังกลบที่มีเนื้อที่น้อยแต่มากกว่าที่กล่าวมา อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติ พื้นที่ชนบท หรือในเมือง อาจใช้เนินดินที่สูงอย่างน้อย 5 ม. ดังที่กล่าวไว้ในกรณีศึกษา ร่วมกับการปลูกต้นไม้บนเนินดินก็ได้ซึ่งการสร้างแนวต้านลมลักษณะเช่นนี้จะทำให้กันลมได้ไกลขึ้นและกันในระดับที่สูงขึ้น โดยถ้าหากไม่สามารถสร้างเนินดินที่สูงดังกล่าวได้ ต้องเพิ่มที่ความสูงต้นไม้และจากเอกสารและวรรณกรรมแสดงให้เห็นว่าควรให้เนินดินมีสัดส่วนความสูงต่อความกว้าง 2:1 (สุดสวาสต์, 2545) (ดูภาพจากตาราง 5.2) สำหรับโครงการสถานที่ฝังกลบที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติต้องการจะปลูกแนวกันลมเพื่อใช้พื้นที่ป่าด้วยก็สามารถทำได้แต่จะต้องปลูกขวางแนวที่ลมพัดมาให้ใกล้หลุมกลบ กองดินหรือพื้นที่ส่วนที่ก่อให้เกิดปัญหาที่สุด ต้องใกล้กว่าการใช้แนวต้นไม้กันลมหรือปลูกป่าล้อมพื้นที่โครงการไว้เนื่องจากแนวกันลมที่เป็นป่าซึ่งมี

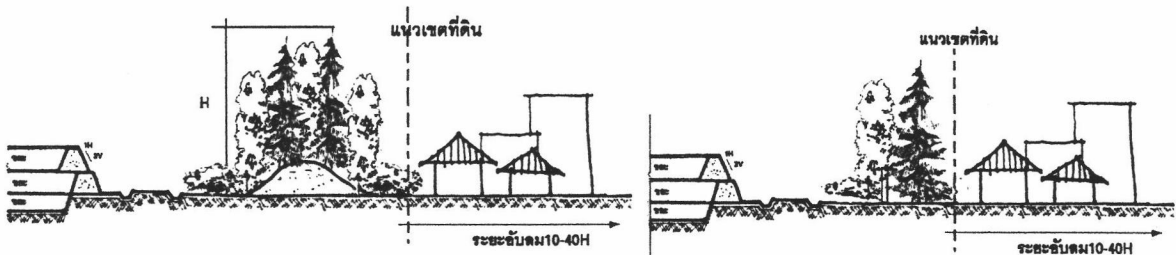
ความหนาแน่นและความกว้างมากจะสร้างระยะับลมได้สั้นกว่าแนวกันลมที่ปลูกเป็นแถวตลอดจนป่ามีคุณสมบัติในการลดความเร็วลมที่อยู่ภายในป่าเองได้ดีกว่าการเป็นแนวต้านลม(ดูภาพจากตาราง 5.2.)

นอกจากการลดกระแสลมที่จะพัดมาสู่พื้นที่เพื่อลดการกระจายของมลพิษที่ปนเปื้อนในอากาศทั้งหมดดังที่กล่าวมาแล้วเรายังสามารถใช้วัสดุพืชพันธุ์เพื่อลดผลกระทบจากมลพิษทางอากาศได้ด้วยวิธีอื่น โดยสามารถแบ่งตามมลพิษที่เกิดขึ้นได้ดังนี้คือ

5.3.3.1. การลดมลพิษจากกลิ่นโดยใช้วัสดุพืชพันธุ์จะเริ่มกระทำใน 2 ช่วงเวลา การดำเนินการคือในช่วงการก่อสร้างและช่วงการจัดการจะต้องมีการปลูกต้นไม้เป็นแนวกว้างในทิศทางที่ลมพัดไปหรือได้ลมซึ่งไม่ใช่เพื่ออุดขีบกิ่งแต่เพื่อกักกลิ่นไว้ให้อยู่แค่ภายในพื้นที่หรือด้านทานและเปลี่ยนทิศทางกระแสลมที่พัดพากลิ่นจากพื้นที่ให้กระจายขึ้นด้านบนแนวต้นไม้เกิดพื้นที่ับลมที่ด้านหลังแนวกันกลิ่นนี้ โดยแนวกันกลิ่นนี้สามารถใช้หลักการเดียวกับแนวต้านลมในการออกแบบเพียงแต่ว่าจะต้องวางแนวกันกลิ่นนี้ให้ห่างจากแหล่งกำเนิดกลิ่นที่สุด(ดูภาพที่5.5.) บางครั้งอาจต้องสร้างในพื้นที่ข้างเคียงก็ได้เพื่อให้เกิดระยะับลมครอบคลุมพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด ถ้าหากมีพื้นที่น้อยหรือการปลูกแนวต้นไม้เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอสามารถใช้เนินดินหรือกำแพงกันลมร่วมด้วยได้เช่นเดียวกับการสร้างแนวต้านลม(ดูภาพที่5.6.)



ภาพที่ 5.5. การสร้างแนวกันกลิ่นซึ่งต้องทำให้ไกลพื้นที่ข้างเคียงมากที่สุดหรืออาจจำเป็นต้องทำในพื้นที่ข้างเคียงหากโครงการมีระยะฉนวนไม่พอ



ภาพที่ 5.6. แสดงการใช้เนินดินหรือกำแพงกันลมร่วมกับการปลูกต้นไม้

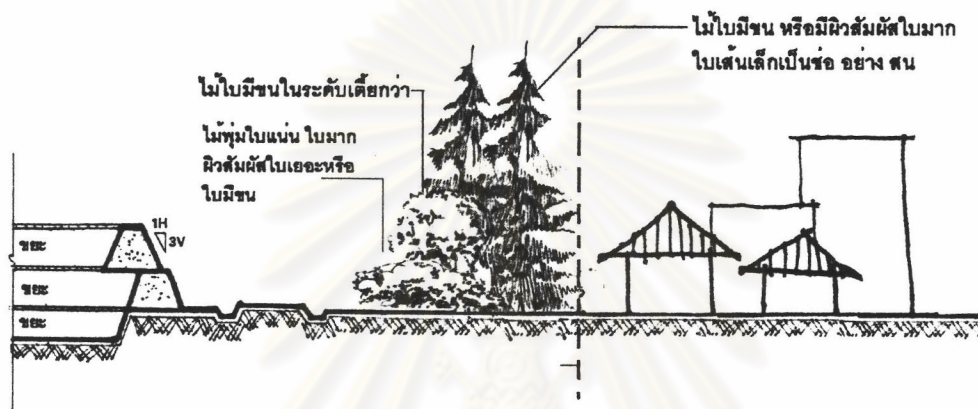


ถ้าหากต้องการปลูกต้นไม้ดอกหอมเพื่อกลบกลิ่นสามารถทำได้แต่จะได้ผลดีต่อเมื่อปลูกรอบอาคารสำนักงานในโครงการหรือปลูกในพื้นที่ข้างเคียงเพื่อลดผลกระทบเท่านั้น ส่วนในช่วงปิดและหลังปิดโครงการนั้นกลิ่นที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเกิดจากการย่อยสลายขยะภายในหน่วยฝังกลบ ดังนั้นแนวทางการใช้วัสดุพืชพันธุ์ลดผลกระทบในช่วงนั้นนอกจากจะใช้วิธีเดียวกันกับในช่วงการก่อสร้างและจัดการแล้วยังต้องให้มีการปลูกพืชคลุมดินบนหลุมกลบชั้นสุดท้ายด้วยซึ่งวิธีนี้จะช่วยรักษาความชื้นป้องกันไม่ให้ชั้นดินเหนียวกันซึมเกิดการแตกร้าวจนเกิดการกระจายของก๊าซมีเทนที่ก่อให้เกิดกลิ่น(ดูภาพจากตาราง 5.3)

5.3.3.2. *การลดมลพิษจากก๊าซ* เนื่องจากก๊าซที่เกิดขึ้นจากสถานที่ฝังกลบส่วนใหญ่จะเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รองลงมาคือมีเทน ไฮโดรเจน และไนโตรเจน(สำนักรักษาความสะอาด,2538:16) ดังนั้นในช่วงการก่อสร้างและจัดการนอกจากการลดผลกระทบจากก๊าซด้วยเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมและการสร้างแนวต้านลมด้วยวัสดุพืชพันธุ์ดังที่กล่าวมา ควรปลูกต้นไม้รอบโครงการเพื่อให้ช่วยพอกอากาศดูดซึมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไนโตรเจนในอีกชั้นหนึ่งและเนื่องจากถึงแม้ว่าพืชพันธุ์ทุกชนิดจะต้องดูดซึมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพื่อสังเคราะห์แสง แต่พืชที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสใบมาก ไม่ว่าจะใบใหญ่ หรือใบหนาและพืชที่เป็นไม้ไม่ผลัดใบจะสามารถสังเคราะห์แสงได้มากกว่าพืชชนิดอื่น และดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากกว่า(ธวัชชัย วงศ์ประเสริฐ, สัมภาษณ์, 25 ก.พ. 47)จึงควรเลือกใช้พืชประเภทนี้และสำหรับก๊าซไนโตรเจนนั้นหากเป็นไปได้ก็ควรเลือกปลูกพืชตระกูลถั่วซึ่งดูดซึมก๊าซไนโตรเจนจากอากาศได้โดยตรงมาร่วมปลูกรอบโครงการด้วย สำหรับในช่วงปิดและหลังปิดโครงการนอกจากจะใช้วิธีการเดียวกับในช่วงแรกที่กล่าวมาแล้ว การปลูกพืชคลุมดินบนหลุมกลบขยะมูลฝอยนี้จะช่วยป้องกันไม่ให้ชั้นดินเหนียวกันซึมเกิดการแตกร้าวก่อให้เกิดการกระจายตัวของก๊าซดังที่กล่าวไว้ในเอกสารและวรรณกรรม

5.3.3.3. *การลดมลพิษจากฝุ่น* สำหรับการลดมลพิษด้านฝุ่นในช่วงการก่อสร้างและการจัดการควรจะให้มีการปลูกต้นไม้เป็นแนวดักจับอนุภาคของฝุ่นละอองเพิ่มขึ้นด้วย โดยต้นไม้ที่เลือกใช้ในการดักจับฝุ่นควรเป็นต้นไม้ที่มีพุ่มใบแน่น ใบใหญ่หรือใบเล็กแต่มีจำนวนมากเกาะจับกลุ่มกันเป็นช่อแน่นทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสใบมาก ใบมีขน(Spirm, 1984) เช่น ตะขบ ก่อ สัก สน ฯลฯ ซึ่งในการปลูกแนวต้นไม้ดักฝุ่นจำเป็นต้องมีการปลูกคละกันทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และไม้คลุมดินเพื่อให้สามารถดักจับฝุ่นได้ในหลายระดับ นอกจากนี้ในการปลูกต้นไม้เพื่อเป็นแนวดักฝุ่นจากเอกสารและวรรณกรรมจะเห็นได้ว่าควรจะปลูกไว้โดยรอบพื้นที่เนื่องจากฝุ่นละอองมักจะกระจายโดยรอบพื้นที่และควรปลูกให้เป็นแนวกว้างไม่น้อยกว่า 180 ม.หรือคิดเป็นแถวได้ประมาณ 10 แถวขึ้นไปซึ่งจะลดฝุ่นได้75%(สุดสวาสดี, 2545)(ดูภาพจากตาราง 5.2.) แต่เนื่องจากการสร้างแนวดักฝุ่นดังที่กล่าวมาต้องใช้พื้นที่มากดังนั้นสำหรับสถานที่ฝังกลบที่มีพื้นที่ไม่เพียงพออาจจำเป็นต้อง

สร้างแนวตักฝุ่นในบริเวณพื้นที่ข้างเคียงแทน หรือสร้างแนวตักฝุ่นเฉพาะด้านได้ลมเท่านั้น ในกรณีที่ไม่สามารถใช้ทั้ง 2 วิธีนี้ได้ประกอบกับมีการสร้างแนวด้านลมไว้แล้วก็อาจจำเป็นต้องลดความกว้างของแนวตักฝุ่นโดยควรให้มีจำนวนแถวไม่น้อยกว่า 4 แถว(ดูภาพที่ 5.7.)ตามที่ได้รับคำแนะนำให้ใช้ลดฝุ่นละอองจากถนนขนาดใหญ่ที่มีรถเยอะอย่างถนนแบบBoulevard(Spirm,1984) ซึ่งลดฝุ่นละอองได้ในระดับหนึ่งเท่านั้นนอกจากนี้ในช่วงปิดและหลังปิดโครงการควรให้มีการปลูกพืชบนชั้นกลบชั้นสุดท้ายให้เร็วที่สุดเพื่อป้องกันการพัดพาฝุ่นละอองออกจากพื้นที่โดยกระแสลม



ภาพที่ 5.7. การสร้างแนวตักฝุ่นมีความหนาไม่น้อยกว่า 4 แถว

จากการศึกษารวบรวมจากเอกสารและวรรณกรรมกรณีศึกษา การสัมภาษณ์ และทำการเปรียบเทียบวิเคราะห์ชื่อวิทยาศาสตร์ไม้ที่ใช้ในต่างประเทศกับรายชื่อพันธุ์ไม้ในประเทศไทยทำให้ทราบว่าพันธุ์ไม้ในประเทศไทยที่มีคุณสมบัติทนลม ด้านลมได้ดี ทนต่อมลพิษและดักจับฝุ่นละอองได้ดีมีอยู่หลายชนิดด้วยกันหลายชนิดซึ่งสามารถจัดตัวอย่างได้ในภาคผนวก จ

#### 5.3.4. ผลกระทบที่ก่อให้เกิดความรำคาญ(Nuisances Problem)

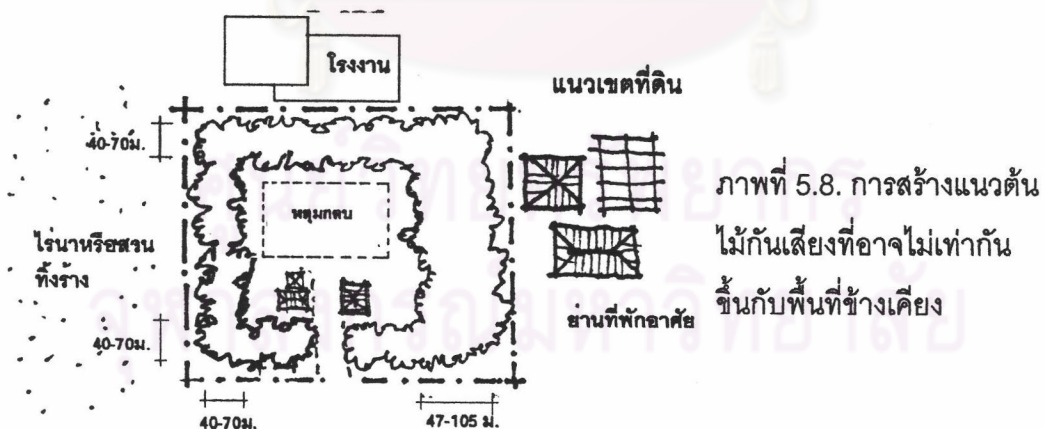
วัสดุพืชพันธุ์จะสามารถลดปัญหานี้ได้เพียง 2 ด้านคือเสียงและขยะปลิวเนื่องจากต้นไม้ส่วนใหญ่มักจะดึงดูดแมลงและสัตว์เพื่อให้มาช่วยผสมเกสรมากกว่าไล่สัตว์ หรือถ้ามีคุณสมบัติไล่สัตว์ได้ก็จะมาจากการสกัดสารภายในต้น หรือการไล่เพื่อป้องกันการโดนกินเป็นอาหารมากกว่าทำให้ไม่สามารถออกแบบการใช้วัสดุพืชพันธุ์เพื่อไล่สัตว์รบกวนได้โดยตรง ดังนั้นจึงจะขอกล่าวถึงการลดผลกระทบด้านนี้โดยแบ่งตามประเภทของปัญหาดังนี้คือ

5.3.4.1. การลดผลกระทบจากเสียง การลดผลกระทบจะต้องเริ่มกระทำในช่วงที่มีการก่อสร้างและจัดการมากกว่าช่วงอื่น โดยเมื่อการเพิ่มระยะจนวนระหว่างพื้นที่เพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำได้หรือมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอต่อการลดผลกระทบ การสร้างแนวต้นไม้กันเสียงเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยไม่ให้เสียงรบกวนกระจายออกจากพื้นที่และช่วยลดซับเสียงไว้ ซึ่งวัสดุพืช



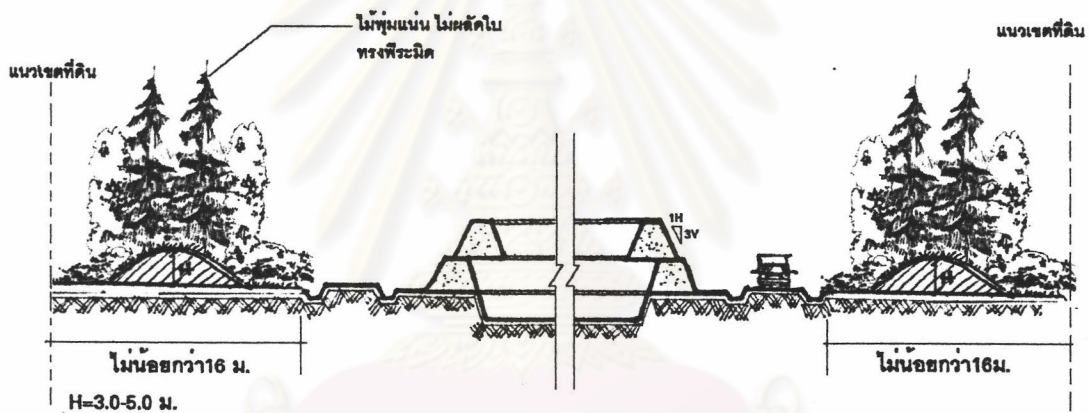
พันธุ์ที่เลือกใช้ในการสร้างแนวกันเสียงนี้จากเอกสารและวรรณกรรมในบทที่ 2 จะเห็นได้ว่าควรเป็นพันธุ์ไม้ท้องถิ่น โตเร็ว ต้นสูง มีความทนทาน มีใบและพุ่มหนาแน่น เป็นไม้ไม่ผลัดใบ มีรูปทรงกระบอกหรือพีรามิด มีใบตั้งแต่ยอดถึงโคนต้น(Walker,1991) ควรใช้ร่วมกับไม้ใบใหญ่ แผ่นใบไม่เรียบและมีใบเรียงตัวในแนวตั้งซึ่งจะสะท้อนเสียงได้ เช่น ปาล์มพัด(สัจจา,2539) หรือใช้พืชที่มีใบเล็ก บิดตัวได้ดีจะดูดซับเสียงได้และสำหรับในพื้นที่ที่ฝนตกชุกก็สามารถปลูกไม้พุ่มเตี้ย ใบอวบน้ำที่นุ่มยืดหยุ่นและดูดซับเสียงได้ดี เช่น พลับพลึง พุทธรักษาร่วมด้วยได้(สัจจา,2539)

ในการสร้างแนวต้นไม้กันเสียงนั้นควรพยายามสร้างให้ใกล้แหล่งกำเนิดเสียงมากที่สุด ควรสร้างในพื้นที่จนวนของโครงการถ้าเป็นไปได้ควรสร้างให้ใกล้พื้นที่หน่วยฝึกกลบ หรือสถานีเก็บรวบรวมก๊าซที่เป็นแหล่งกำเนิดเสียงของโครงการมากที่สุด และจากเอกสารและวรรณกรรมทำให้วิเคราะห์ได้ว่า สถานที่ฝึกกลบขยะมูลฝอยควรสร้างแนวต้นไม้กันเสียงรอบโครงการกว้างอย่างน้อย 40-70 ม. เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดกับพื้นที่ข้างเคียงเพื่อลดเสียง90-110dB ให้เหลือ 61dBซึ่งเป็นระดับเสียงที่ไม่ก่อให้เกิดความรำคาญ แต่ในกรณีที่พื้นที่ข้างเคียงเป็นที่พักอาศัยก็ควรปลูกต้นไม้ในด้านนั้นให้กว้างมากขึ้นกว่าด้านอื่นคือประมาณ47-105 ม.เพื่อลดระดับเสียงให้เหลือ 55-56dBที่เหมาะสมกับย่านที่พักอาศัย โดยอาจเพิ่มหรือลดความกว้างของแนวต้นไม้ได้โดยอิงเอกสารและวรรณกรรมดังที่ได้กล่าวไว้ในตอนแรก(ดูภาพที่5.8.) ควรปลูกให้ถี่และมีพุ่มชิดกันที่สุด ในกรณีที่ต้องปลูกต้นไม้เพียงด้านใดด้านหนึ่งควรออกแบบให้แนวต้นไม้มีความยาววัดจากแหล่งกำเนิดเสียงเช่น หลุมกลบ หรือสถานีรวบรวมก๊าซเป็น 2 เท่าของระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงในโครงการกับแหล่งรับเสียงซึ่งอยู่ห่างที่สุด(ดูภาพจากตาราง 5.2.)

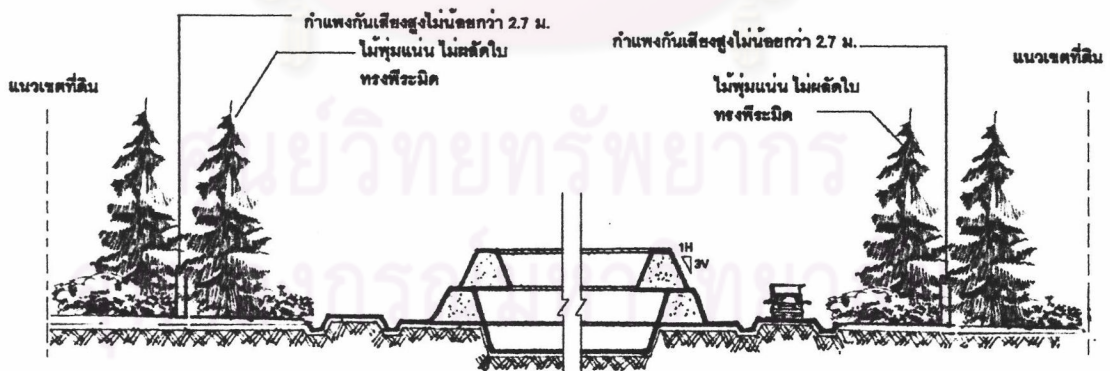


การสร้างแนวต้นไม้ดังกล่าวนี้จะมีความเหมาะสมมากกับสถานที่ฝึกกลบขยะมูลฝอยซึ่งมีพื้นที่มากเพียงพอ มีสภาพที่ยังเป็นชนบท ต้องการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม หรือจะพัฒนาให้เป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจในภายหลัง สำหรับโครงการที่มีพื้นที่น้อยไม่สามารถสร้างแนวต้นไม้ได้กว้างดังที่กล่าวมา เป็นโครงการที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติและชนบท หรือเป็นโครงการที่อยู่ในเมือง

แต่ต้องการให้เกิดความสวยงามเป็นธรรมชาติ จากกรณีศึกษาแสดงให้เห็นว่าสามารถใช้การสร้างเนินดินที่สูงอย่างน้อย 3-5 ม. ร่วมกับการปลูกไม้หลายระดับแนวกว้างอย่างน้อย 16 ม. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดเสียง และลดการเกิดเสียงสะท้อนที่พื้นผิวแทนการใช้แนวต้นไม้เพียงอย่างเดียว (ดูภาพที่ 5.9.) ส่วนโครงการที่มีพื้นที่น้อยมากจนไม่สามารถสร้างเนินดินหรือแนวต้นไม้ได้และอยู่ใกล้แหล่งชุมชน อาจต้องใช้การสร้างกำแพงกันเสียงที่สูงอย่างน้อย 2.7 ม. ร่วมกับการปลูกต้นไม้หลายระดับช่วยบดบังลดความแข็งแรงกระด้างของกำแพงรอบ โดยควรสร้างกำแพงไว้รอบโครงการหรือถ้ามีพื้นที่ไม่พออาจสร้างในด้านที่ติดกับพื้นที่ข้างเคียงซึ่งได้รับผลกระทบมากแทน (ดูภาพที่ 5.10.) เนื่องจากสภาพอากาศคือลมและความร้อนมีผลต่อการกระจายตัวของเสียงออกนอกพื้นที่ ดังนั้นในพื้นที่มีการสร้างแนวต้นไม้ไว้หรือมีการปลูกต้นไม้เพื่อลดผลกระทบอย่างอื่นทำให้บริเวณสถานที่ฝั่งกลับมีอากาศเย็นลงก็อาจสามารถช่วยลดการกระจายเสียงรบกวนออกนอกพื้นที่ได้ในระดับหนึ่ง บางครั้งอาจใช้วิธีการที่กล่าวมาพร้อมกันได้



ภาพที่ 5.9. การสร้างเนินดินร่วมกับต้นไม้กันเสียง

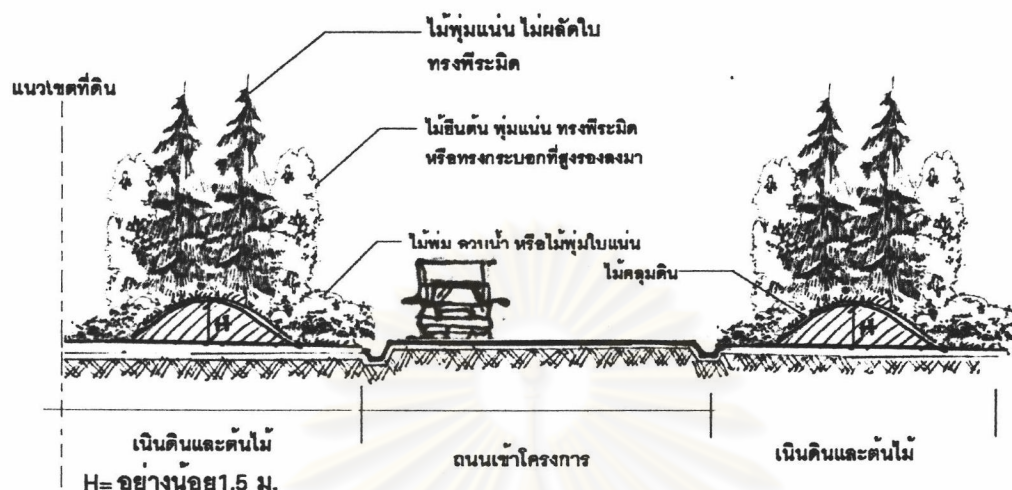


ภาพที่ 5.10. การใช้กำแพงกันเสียงร่วมกับการปลูกต้นไม้กันเสียงจากสถานที่ฝั่งกลับ

สำหรับถนนทางเข้าโครงการที่มีรถบรรทุกวิ่งเข้าออกบ่อยครั้งก่อให้เกิดเสียงดังจากเอกราและวรรณกรรมทำให้วิเคราะห์ได้ว่าสามารถใช้วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดผลกระทบได้ โดยการปลูกต้นไม้เป็นแนวกันเสียงที่ไหลกว้างอย่างน้อย 40 ม. เกิดประสิทธิภาพในการลดเสียงได้มากที่สุด แต่ในกรณีที่มีพื้นที่ไหลถนนไม่เพียงพออาจปลูกเป็นแนวกว้างอย่างน้อย 25-35 ม. หรือ



อาจใช้เนินดินที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 1.5 ม. ร่วมกับการปลูกต้นไม้หลายชนิดบนเนินดินแทนก็ได้ (Sexton, 1972: 44อ้างถึงในRobinette, 1982) (ดูภาพที่ 5.11)



ภาพที่ 5.11. ภาพแสดงการใช้เนินดินกันเสียงร่วมกับต้นไม้บริเวณถนนทางเข้าโครงการ

จากการศึกษารวบรวมจากเอกสารและวรรณกรรมกรณีศึกษา และทำการเปรียบเทียบวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของพันธุ์ไม้ที่ใช้ในต่างประเทศกับรายชื่อพันธุ์ไม้ในประเทศไทยและการวิเคราะห์ตามลักษณะของพันธุ์ไม้ที่ระบุไว้กันเสียงทำให้ทราบว่าพันธุ์ไม้ในประเทศไทยที่มีคุณสมบัติใกล้เคียง กันเสียง ดูดซับและสะท้อนเสียงได้ดี มีความทนทานต่อสภาพมลพิษได้ดีมีหลายชนิดด้วยกันหลายชนิด ซึ่งสามารถดูตัวอย่างรายชื่อพรรณไม้ดังกล่าวได้ในภาคผนวก จ.

#### 5.3.4.2. การลดผลกระทบจากขยะปลิว สำหรับการใช้วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดผลกระทบ

ในด้านนี้นอกจากจะใช้การสร้างแนวต้นไม้เพื่อลดกระแสลมที่จะพัดพาให้ขยะปลิวออกจากพื้นที่เหมือนดังที่ใช้ในการลดผลกระทบทางด้านมลพิษทางอากาศแล้ว ยังสามารถปลูกต้นไม้เพื่อกันขยะปลิวออกจากพื้นที่ได้ด้วยโดยอาจใช้แนวต้นไม้ที่ไวกันฝุ่นช่วยกันขยะปลิวได้ด้วย หรือปลูกขึ้นใหม่เนื่องจากขยะที่ปลิวได้มักจะเป็นเศษกระดาษหรือถุงพลาสติกซึ่งมีชิ้นใหญ่ทำให้ดักจับได้ง่ายกว่าฝุ่นละออง ดังนั้นการปลูกต้นไม้เพื่อกันขยะปลิวจึงไม่จำเป็นต้องปลูกหนาแน่น อาจปลูกแค่ 3-4 แถว แต่ควรปลูกต้นไม้ที่มีความสูงมากและปลูกต้นไม้ที่มีความสูงหลายระดับตลอดจนควรปลูกให้ชิดกันมากมีความถี่มากควรให้มีช่องว่างระหว่างพุ่มน้อย เพื่อให้สามารถดักจับขยะได้ในหลายระดับและให้ขยะปลิวเด็ดลอดได้น้อยที่สุด นอกจากนี้ควรปลูกแนวต้นไม้รอบพื้นที่โครงการ หรือปลูกในพื้นที่ได้ลม ปลูกในทิศที่ขยะมักปลิวไปสู่พื้นที่ข้างเคียง สามารถใช้การสร้างรั้วคอนกรีตหรือรั้วตาข่ายร่วมกับการปลูกต้นไม้อย่างน้อย 3 แถว 3 ระดับ 2 ข้างของรั้วซึ่งนอกจากจะช่วยกันลมพัดออกนอกพื้นที่ กันขยะปลิวแล้วยังช่วยลดผลกระทบทางด้านความงามและสุนทรียภาพที่จะเกิดจากรั้วอีกด้วย(ดูภาพจากตาราง 5.2)

### 5.3.5. ผลกระทบต่อความงามและสุนทรียภาพ(Visual Resource&Aesthetic)

นี่เราสามารถใช่วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดผลกระทบด้านนี้ได้หลายแนวทางด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้ต้นไม้ช่วยบดบัง การปลูกต้นไม้ฟื้นฟูสภาพพื้นที่เดิม สร้างความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม การปลูกเพื่อสร้างความสวยงามให้กับพื้นที่ สำหรับในช่วงที่มีการก่อสร้างและจัดการซึ่งเป็นช่วงที่ส่งผลกระทบมากที่สุดนั้นแนวทางการใช้ต้นไม้ช่วยบดบังเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมที่สุดแนวทางหนึ่ง ซึ่งในการปลูกต้นไม้เพื่อบดบังสถานที่ฝังกลบนี้จำเป็นจะต้องคำนึงถึงความสูงและประเภทของสถานที่ฝังกลบ สิ่งก่อสร้างในโครงการตลอดจนมุมมองด้วย

โดยจากการศึกษาทั้งหมดทำให้วิเคราะห์ได้ว่าสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแบบชุดร่องหากต้องการบดบังมุมมองในระดับสายตาไม่ว่าจะมองจากถนนที่อยู่ใกล้ๆ จากพื้นที่ข้างเคียง หรือพื้นที่ที่ไกลออกไปก็ควรจะปลูกต้นไม้ให้สูงพอที่จะบดบังได้ในระดับสายตาคือตั้งแต่ 2.4-3 ม. ขึ้นไปซึ่งเป็นความสูงที่สามารถบดบังมุมมองจากระดับสายตาคนเดินถนนและจากรถบรรทุกหรือรถบัสดได้ในบริเวณพื้นที่ฉนวนของโครงการหรือจะปลูกต้นไม้ใกล้กับจุดมองไม่ว่าจะเป็นถนนหรือจากพื้นที่ข้างเคียง ในระดับความสูง 2.4 ม.เช่นเดียวกัน(ดูภาพจากตาราง 5.2) แต่ถ้าหากในพื้นที่ข้างเคียงมีอาคารสูงอยู่ใกล้ซึ่งสามารถมองเห็นสถานที่ฝังกลบขยะได้จากมุมสูงก็ควรมีการปลูกต้นไม้ที่สูงพอจะบดบังมุมมองจากอาคารดังกล่าวในบริเวณที่ใกล้กับอาคารหรือปลูกในพื้นที่ฉนวนของโครงการ ซึ่งในกรณีที่ปลูกต้นไม้ในพื้นที่ฉนวนของโครงการอาจต้องปลูกต้นไม้สูงกว่าที่ปลูกใกล้อาคารจึงจะบดบังได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะมุมมองจากที่สูงมักจะมองได้ไกลและกว้างกว่า สำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถมที่หรือแบบผสมระหว่างแบบชุดร่องกับถมที่ซึ่งส่วนใหญ่จะมีความสูงประมาณ 9 ม.ถ้าหากต้องการปลูกต้นไม้เพื่อบดบังมุมมองในระดับสายตาก็ควรจะปลูกต้นไม้ในบริเวณพื้นที่ฉนวนของโครงการหรือใกล้กับจุดมองโดยเลือกที่มีความสูงเกินกว่าหุลมกลบคือที่สูงเกิน 9 ม. เพื่อช่วยบดบัง แต่ถ้าหากมีอาคารอยู่ในพื้นที่ข้างเคียงซึ่งสามารถมองเห็นสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยได้จากมุมสูงก็จะปลูกต้นไม้โดยใช้หลักการเดียวกันกับสถานที่ฝังกลบแบบชุดร่อง(ดูภาพจากตาราง 5.2) ส่วนสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแบบถมหุบเขาซึ่งส่วนใหญ่จะมีความสูงมากบางครั้งสูงเกิน 30 ม. มองเห็นได้จากมุมมองที่สูงหลายระดับและมักจะอยู่ในพื้นที่ธรรมชาติ ก็อาจจำเป็นต้องปลูกต้นไม้ที่สูงใหญ่มากเป็นไม้ระดับเรือนยอดสูงประมาณ 30-40 ม.ขึ้นไปดังที่เห็นได้ในกรณีศึกษา ซึ่งระดับความสูงต้นไม้อาจจะน้อยกว่านี้ก็ได้ขึ้นอยู่กับความสูงของสถานที่ฝังกลบและมุมมอง ถ้าในกรณีที่สถานที่ฝังกลบนั้นสามารถมองเห็นได้จากถนนซึ่งอยู่สูงกว่าก็ควรปลูกต้นไม้ชิดถนนโดยความสูงของต้นไม้ต้นที่สูงที่สุดควรอยู่ในระดับที่บดบังมุมมองจากรถยนต์ได้คือตั้งแต่ 2.4 ม.ขึ้นไป(ดูภาพจากตาราง 5.2)



ในการปลูกแนวต้นไม้เพื่อบดบังดงที่กล่าวมานั้นควรจะปลูกในลักษณะสลับแถว เพื่อให้ดูแน่นมากขึ้นสามารถบดบังได้โดยไม่มีช่องว่าง และควรเลือกปลูกต้นไม้หลายประเภท ปลูกต้นไม้ที่มีความสูงหลายระดับทั้งไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ไม้พุ่มและไม้คลุมดินควรเลือกปลูกไม้ที่เป็นไม้ท้องถิ่นซึ่งทนต่อสภาพภูมิประเทศ เพื่อให้สามารถบดบังมุมมองได้ในความสูงหลายระดับ ก่อให้เกิดความสวยงามหลากหลายไม่น่าเบื่อ สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ ตลอดจนควรปลูกไม้ไม่ผลัดใบเพื่อให้สามารถบดบังได้ตลอดปีเนื่องจากการก่อสร้างและจัดการจะเกิดขึ้นในทุกฤดูกาล สำหรับโครงการสถานที่ฝั่งกลบที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติก็ควรปลูกตามลักษณะภูมิอากาศจุลภาคและสภาพภูมิประเทศ ตลอดจนควรให้มีการปลูกทดแทนขึ้นในพื้นที่เดิมที่พืชพันธุ์ถูกทำลาย ซึ่งการปลูกต้นไม้ดงที่กล่าวมาจะทำให้มีความเป็นธรรมชาติสอดคล้องและช่วยฟื้นฟูสภาพภูมิประเทศเดิม นอกจากนี้แนวทางการปลูกต้นไม้เพื่อช่วยบดบัง ส่วนความหนาในการปลูกอาจไม่สำคัญเท่ากับความสูงอย่างน้อยก็ควรมีความหนาเพียงพอที่จะปลูกต้นไม้ได้ไหนหลายระดับและปลูกสลับกันได้โดยมีช่องว่างระหว่างต้นไม้ให้น้อยที่สุด ส่วนใหญ่จากกรณีศึกษาจะปลูกที่ความหนาไม่น้อยกว่า 15-80 ม.หรือปลูกไม้ไม่น้อยกว่า3-4 แถว(ดูภาพจากตาราง 5.2)หรือถ้าโครงการสถานที่ฝั่งกลบขณะนั้นอยู่ในพื้นที่ธรรมชาติ อยู่ใกล้พื้นที่อนุรักษ์ก็อาจปลูกกว้างมากจนเป็นป่าก็ได้

นอกจากการปลูกต้นไม้ดงที่กล่าวมาในกรณีที่ดินที่ฝั่งกลบขณะนั้นเป็นสถานที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอยแบบถมที่ แบบขุดร่องผสมแบบถมที่ หรือแบบถมหุบเขาที่ต้องการเพิ่มความสูงและประสิทธิภาพในการบดบังก็อาจใช้เนินดินร่วมกับการปลูกต้นไม้ท้องถิ่น ไม่ผลัดใบ หลายชนิดบนเนินดินโดยเนินดินนี้จะสูงได้ตั้งแต่ 3.0-5.0ม.ลักษณะรูปร่างของเนินควรมีความเหมาะสมแก่การปลูกต้นไม้บนเนิน ความสูงของต้นไม้จะมีความสัมพันธ์กับเนินดินและสถานที่ฝั่งกลบ โดยถ้าสถานที่ฝั่งกลบไม่สูงมากอาจใช้เนินที่เตี้ยพร้อมปลูกเลือกต้นไม้ขนาดเล็กแต่ในกรณีที่สถานที่ฝั่งกลบมีความสูงมากต้องใช้เนินดินสูงพร้อมปลูกต้นไม้ที่มีความสูงมากหรือไม้ยืนต้นขนาดเล็กก็ได้(ดูภาพจากตาราง5.1) ในบางพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชุมชนและหลุมกลบขยะไม่สูงมากอาจใช้กำแพงคอนกรีตหรือกำแพงอิฐบล็อกช่วยบดบังสายตาซึ่งนอกจากจะช่วยบังสายตาแล้วยังช่วยลดผลกระทบด้านอื่นได้อีกด้วยโดยกำแพงนั้นมีความสูงได้ตั้งแต่2.7-3.6ม. ควรใช้เนินดินหรือการปลูกต้นไม้ร่วมด้วยเพื่อลดความแข็งแกร่งของกำแพง(ดูภาพจากตาราง5.1)

ในช่วงปิดและหลังปิดโครงการการปลูกพืชคลุมดินบนชั้นกลบชั้นสุดท้าย ก็เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยลดผลกระทบที่มีต่อความงามและสุนทรียภาพได้ด้วยการจะช่วยให้สถานที่ฝั่งกลบขยะมีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะสำหรับโครงการที่อยู่ในพื้นที่ชนบท ซึ่งความจริงแล้วสำหรับสถานที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอยที่มีหน่วยฝั่งกลบหลายหน่วยหรือมีหลุมกลบ

หลายชั้นควรจะเริ่มทยอยปลูกพืชคลุมดินในพื้นที่บางส่วนของหลุมกลบหรือหน่วยฝังกลบที่กลบเสร็จเรียบร้อยแล้วไว้ตั้งแต่ช่วงที่มีการก่อสร้างและจัดการเพื่อให้ลดผลกระทบได้เร็วที่สุด นอกจากการปลูกพืชคลุมดินแล้วหลังจากปิดโครงการก็อาจจะสามารถปลูกไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นได้แต่จำเป็นต้องมีการถมดินเพิ่มเสียก่อน และในการปลูกควรมีการแบ่งช่วงการปลูกคือปลูกไม้คลุมดินล้มลุกก่อน แล้วจึงปลูกไม้คลุมดินอายุยืน ไม้พุ่ม ไม้ยืนต้นตามมาดังที่ได้เคยกล่าวไว้ก่อนหน้านี้

### 5.3.6. ไฟไหม้

เนื่องในกรณีศึกษาส่วนใหญ่ไม่ได้กล่าวถึงการใช้วัสดุพืชพันธุ์ช่วยลดผลกระทบด้านนี้ ดังนั้นจึงสามารถใช้แนวทางการลดผลกระทบที่ได้กล่าวไว้แล้วในเอกสารและวรรณกรรม ซึ่งก็คือการตามสร้างแนวกันไฟเบื้องต้นได้ด้วยการปลูกต้นไม้ที่ทนไฟและต้นไม้ที่ไหม้ไฟแล้วสามารถเติบโตใหม่ได้รอบโครงสร้างที่ฝังกลบขยะมูลฝอยและรอบสำนักงานเป็น 4 เขต ซึ่งจะถือว่าพื้นที่หลุมกลบเป็นต้นเพลิงจึงต้องประยุกต์การปลูกต้นไม้เป็นแนวกันไฟใหม่เพื่อป้องกันไม่ให้ไฟลุกลามจากสถานที่ฝังกลบไปยังพื้นที่ข้างเคียงและทำลายทรัพย์สินที่อยู่ในโครงการสถานที่ฝังกลบเอง ส่วนในบริเวณอาคารสำนักงาน สถานีรวบรวมก๊าซ โรงบำบัดน้ำเสีย บ้านพักคนงาน หรืออาคารบริการอื่นๆ ควรจะปลูกแนวกันไฟล้อมรอบเพื่อกันไฟมาติดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ในเอกสารและวรรณกรรม ถึงแม้ว่าปัญหาไฟไหม้นั้นมักไม่เกิดกับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่มีการจัดการเรียบร้อย แต่ถ้าหากทำได้ก็ควรวางมาตรการลดผลกระทบไว้ก่อนเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ ซึ่งจากการศึกษารวบรวมพันธุ์ไม้จากเอกสารและวรรณกรรมพบว่าพันธุ์ไม้ในประเทศไทยที่มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะปลูกเป็นแนวกันไฟในแต่ละเขตมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท สามารถดูได้จากตารางในภาคผนวก จ.

### 5.4. การใช้บ่อน้ำ(Pond) รางระบายน้ำ(Swale)และพื้นที่ชุ่มน้ำ(Wetland)ในการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำ

จากการศึกษาเอกสารและวรรณกรรมและกรณีศึกษาเกี่ยวกับการลดผลกระทบต่อน้ำผิวดินจากบทที่ 4 ทำให้ทราบว่าสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยนั้นสามารถใช้องค์ประกอบในการควบคุมและจัดการคุณภาพน้ำได้หลายประเภทด้วยกันคือ 1. รางระบายน้ำและรางเปิด(Swale) 2. บ่อตกตะกอน(Sedimentation) 3. บ่อหน่วงน้ำ(Detention pond) 4. บ่อเก็บกักน้ำ(Wet pond หรือ Retention pond) 5. พื้นที่ชุ่มน้ำ(Wetland) 6. บ่อระเหย(Evaporation pond) โดยในการเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบต่างๆนอกจากจะต้องคำนึงถึงคุณสมบัติขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบแล้วยังต้องคำนึงถึงความต้องการในการใช้สอยของโครงการ ขนาดและสภาพภูมิ



ประเทศของโครงการ สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการ ซึ่งรวมไปถึงปริมาณและความเข้มข้นในการปนเปื้อน ตลอดจนถึงงบประมาณที่มีอยู่ของโครงการและการทำงานของหน่วยงานในภายหลังของแต่ละพื้นที่ โดยเมื่อแบ่งลดผลกระทบตามแหล่งน้ำนั้นจะมีรายละเอียดในการลดผลกระทบดังนี้

#### 5.4.1. การควบคุมจัดการน้ำผิวดิน

ตามปกติแล้วปัญหาการปนเปื้อนของน้ำผิวดินมักจะเกิดมากในช่วงระหว่างการก่อสร้างและจัดการสถานที่ฝังกลบจึงทำให้ควรเริ่มก่อสร้างองค์ประกอบในการระบายน้ำเพื่อลดปัญหาตั้งแต่ในช่วงนี้ โดยสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยที่ยังไม่ได้มีก่อสร้าง หรือระบบเดิมที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อการรองรับก็ควรให้มีการสร้างระบบควบคุมและจัดการบำบัดน้ำผิวดินก่อนระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือนำกลับมาใช้ในโครงการ เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นด้วยในช่วงปิดและหลังปิดโครงการสำหรับโครงการที่ยังไม่มีการวางระบบควบคุมและจัดการน้ำผิวดินไว้ตั้งแต่ช่วงการก่อสร้างและจัดการควรให้มีการสร้างองค์ประกอบเพื่อการระบายน้ำขึ้น โดยเนื่องจากในช่วงนี้จะมีการกลบทับในชั้นสุดท้ายและปลูกพืชคลุมดินแล้ว เป็นช่วงที่น้ำฝนไม่สามารถสัมผัสขยะได้โดยตรงตะกอนและสารปนเปื้อนมีน้อยกว่าช่วงแรก จึงไม่ต้องใช้องค์ประกอบที่ซับซ้อนดังจับตะกอนโดยเฉพาะ แต่ก็ควรมีการชะลอความเร็วของกระแสน้ำก่อนปล่อยสู่ภายนอกโครงการ สำหรับรายละเอียดในการใช้องค์ประกอบต่างๆในการจัดการน้ำผิวดินมีดังนี้

##### 5.4.1.1. การระบายน้ำและรางระบายน้ำ(Swale)

การควบคุมจัดการน้ำผิวดินจะต้องเริ่มจากการเบี่ยงเบนกระแสน้ำผิวดินให้ออกห่างหน่วยฝังกลบมากที่สุดเพื่อลดโอกาสในการสัมผัสขยะมูลฝอยโดยตรงซึ่งสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะแบบถมหุบเขาอาจต้องมีการทำร่องน้ำ(Interception ditch) เพื่อรองกับน้ำจากพื้นที่ที่อยู่เหนือหลุมฝังกลบแล้วเบี่ยงเบนและดูดซับกระแสน้ำไม่ให้สัมผัสหลุมกลบ ตามปกติการระบายน้ำจากพื้นที่เหนือหน่วยฝังกับพื้นที่เหนือหน่วยฝังกลบอาจใช้รางน้ำร่วมกันได้ แต่กรณีที่มีน้ำต้องระบายมากระบบเดิมไม่เพียงพอ จำเป็นต้องแยกทิศทางในการระบายและกระแสน้ำที่ไหลบนพื้นที่เหนือหน่วยฝังกลบซึ่งมีตะกอนน้อย สามารถระบายสู่รางระบายน้ำสาธารณะได้ง่ายก็ควรใช้ท่อปิดในการระบายน้ำกรณีที่ต้องผ่านหน่วยฝังกลบ

นอกจากนี้จะต้องระบายน้ำฝนจากบริเวณหน่วยฝังกลบให้เร็วที่สุด ซึ่งในการระบายน้ำนี้จะใช้รางเปิดระบายน้ำจากพื้นที่ไปยังระบบบำบัดน้ำผิวดินต่อไป ส่วนตำแหน่งของรางระบายน้ำดังที่กล่าวมาแล้วนั้นควรจะอยู่รอบหน่วยฝังกลบโดยให้ห่างหน่วยฝังกลบให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อลดระยะทางในการระบายน้ำบนผิวดิน และการไหลซึมของน้ำที่อาจมีสารปนเปื้อนลงสู่พื้นดินโดยตรงซึ่งตามมาตราฐานของกรมควบคุมมลพิษ(กรมควบคุมมลพิษ, 2544)ควรให้อยู่

ห่างหลุมฝังกลบไม่เกิน 1 ม. (ดูภาพจากตาราง 5.2.) เนื่องจากรางเปิดนั้นมืออยู่ด้วยกัน 3 ประเภท คือ 1. รางคอนกรีต 2. รางปูหิน(Riped-rap)และ3. รางเปิดธรรมชาติ แต่ละประเภทมีคุณสมบัติในการระบายน้ำและลดการปนเปื้อนต่างกันต่างกัน ดังนี้

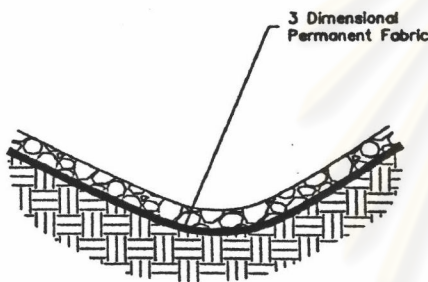
1.) รางเปิดธรรมชาติ(Grass swales) : เหมาะจะใช้สำหรับโครงการที่อยู่ในพื้นที่ที่ฝนตกน้อยถึงปานกลางไม่ต้องการการระบายน้ำที่เร็วมาก เน้นที่การดักจับตะกอนมากกว่า หรือเป็นพื้นที่ที่ฝนตกชุก ต้องการการระบายน้ำอย่างรวดเร็วแต่มีปัญหาหลบทับไม่ทันน้ำฝนมีโอกาสชะผ่านขยะและไหลสู่แหล่งน้ำได้โดยตรง ควร พื้นที่ที่มีการทำงานดินมาก กระแสน้ำฝนพัดพาตะกอนดินปนเปื้อนได้มากและบริเวณนั้นมีการทรุดตัวได้ง่าย ต้องการความยืดหยุ่น ประกอบกับต้องการลดงบประมาณการก่อสร้างและจัดการ

ในการก่อสร้างรางเปิดธรรมชาตินี้จะต้องมีการปูแผ่นวัสดุสังเคราะห์จำพวก Geotextile ก่อนทำการปูด้วยดินปลูกและปลูกพืชพันธุ์ที่ทนน้ำท่วม เพื่อกันกันการกัดเซาะพังทลายและการไหลซึมของน้ำที่มีสารปนเปื้อนเหล่านั้นสู่ดินและแหล่งน้ำใต้ดิน สำหรับรางเปิดชนิดนี้ความสามารถในการระบายและชะลอกกระแสน้ำจะขึ้นอยู่กับความสูงของพืชพันธุ์ที่ปลูก ในกรณีที่จะใช้รางน้ำเพื่อการบำบัดน้ำ ต้องการชะลอให้กระแสน้ำไหลช้าเพื่อก่อให้เกิดการดูดซับได้มากก็ควรให้มีการตัดพืชคลุมดินเหล่านั้นให้สูงประมาณ 30.0 ซม.แต่ในกรณีที่สถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยอยู่ในที่ฝนตกชุกต้องการระบายน้ำจากหน่วยฝังกลบอย่างรวดเร็วก็ควรจะใช้วัสดุพืชพันธุ์ให้สูงประมาณ5-7.5 ซม. ซึ่งเป็นระดับความสูงที่กระแสน้ำไหลได้เร็วขึ้นกว่ากรณีแรกแต่ยังอยู่ในระดับที่สามารถดูดซับดักจับตะกอนได้ดี แต่ถ้าต้องการให้กระแสน้ำไหลปานกลางก็ควรตัดพืชพันธุ์ให้สูง 0.15-0.25ซม.ดังที่กล่าวไว้ในเอกสารและวรรณกรรม(Russ; ASLA; Rem, 2000) ตามปกติรางเปิดธรรมชาตินี้ควรออกแบบให้มีความลาดชันในแนวตั้งต่อแนวราบไม่เกิน1:4(Harris and Dines, 1988: 640-6)

2.) รางเปิดคอนกรีต: ควรใช้สำหรับโครงการที่มีที่อยู่ในพื้นที่ฝนตกชุกมาก เกิดน้ำท่วมขังบ่อยครั้งแต่มีตะกอนและสารปนเปื้อนไม่มากนัก เน้นที่การระบายน้ำออกจากพื้นที่อย่างรวดเร็วและการลดการกัดเซาะจากความรุนแรงของกระแสน้ำมากกว่าการดักจับตะกอน นอกจากนี้สำหรับบริเวณอื่นๆในพื้นที่โครงการเช่นถนนทางเข้า ลานจอดรถ หรือส่วนบริการอื่นๆ ถ้าหากยังไม่ได้มีการจัดเตรียมระบบระบายน้ำไว้แต่แรกแล้วเกิดปัญหาก็ควรจะให้มีการวางรางระบายน้ำโดยถ้าเป็นพื้นที่ที่มีปูด้วยคอนกรีต เป็นพื้นที่ลาดแข็งกระแสน้ำฝนระบายอย่างรวดเร็ว พัดพาตะกอนไม่มากก็สามารถใช้รางคอนกรีตได้ ในกรณีที่วางรางระบายน้ำคอนกรีตรอบหลุมกลบซึ่งทรุดตัวได้ง่ายก็ไม่ควรสร้างรางคอนกรีตเป็นชั้นเดียวควรให้มีรอยต่อ ทำให้เกิดความยืดหยุ่นกว่าหล่อเป็นชั้นเดียว



3.) รางหิน: สำหรับรางหินนั้นจะใช้ในพื้นที่ที่ต้องการระบายน้ำอย่างรวดเร็วและลดการกัดเซาะพังทลายมากกว่าจับตะกอนเช่นเดียวกับรางคอนกรีต มีความสามารถระบายน้ำได้รวดเร็วกว่ารางเปิดธรรมชาติเร็วใกล้เคียงกับรางคอนกรีต แต่ดักจับตะกอนขนาดใหญ่ได้ดีกว่ารางและยืดหยุ่นกว่าคอนกรีต สามารถชะลอกะแสน้ำลดการปนเปื้อนได้ในระดับหนึ่งแต่จะน้อยกว่ารางเปิดธรรมชาติ และแม้ว่าจะมีความยืดหยุ่นพอกับรางเปิดธรรมชาติแต่ก็ต้องใช้งบประมาณในการก่อสร้างและดูแลมากกว่า ในการก่อสร้างรางหินนี้จะต้องมีการปูแผ่นใยสังเคราะห์จำพวก Permanent filter fabric เพื่อป้องกันการพังทลายของรางน้ำและลดการไหลซึมสู่น้ำใต้ดินเช่นเดียวกับรางเปิดธรรมชาติ (ดูภาพที่ 5.12) (Geoge, Hillary, and Samuel, 1993; Russ; ASLA; Rem, 2000) และควรให้ความชันในแนวตั้งต่อแนวระนาบไม่เกิน 1:1 (Harris and Dines, 1988: 640-6)



ภาพที่ 5.12. ภาพแสดงตัวอย่างการปูวัสดุสังเคราะห์ที่ซึมผ่านน้ำได้ต่ำในการสร้างรางหิน (Russ, ASLA and REM, 2000: 403)

บางครั้งถ้าหากจำเป็นก็อาจใช้รางน้ำร่วมกันหลายแบบ โดยในพื้นที่ที่ฝนตกชุกเกิดน้ำท่วมขังได้ง่ายและน้ำฝนมีโอกาสดังผสมผสานขยะมูลฝอยได้โดยตรง มีตะกอนปนเปื้อนมาก มีระยะทางการระบายน้ำยาวและมีงบประมาณเพียงพอ อาจใช้รางคอนกรีตหรือรางหินระบายน้ำให้ออกห่างจากบริเวณหน่วยฝังกลบให้เร็วที่สุดแล้วส่งต่อไปยังรางเปิดธรรมชาติก่อนปล่อยสู่องค์ประกอบในการควบคุมและจัดการน้ำผิวดินแบบอื่น นอกจากประเภทของรางน้ำจะมีผลต่อการลดความเร็วแล้ว รูปรางของรางน้ำก็ (Russ; ASLA; Rem, 2000) ยังมีผลต่อความสามารถในการลดความเร็วของกระแสน้ำอีกด้วย โดยไม่ว่าจะเป็นรางน้ำชนิดใดหากต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการลดความเร็วและลดสิ่งปนเปื้อนจะต้องสร้างให้มีโค้งน้ำกว้างและมีจำนวนโค้งน้ำจำนวนมาก เพื่อเพิ่มระยะทางการไหลให้กับกระแสน้ำ

5.4.1.2. การใช้บ่อน้ำ (Pond) และพื้นที่ชุ่มน้ำในการบำบัดและจัดการน้ำผิวดิน  
น้ำที่ระบายจากสถานที่ฝังกลบในช่วงที่มีการก่อสร้างและดำเนินการนั้นควรจะ

ต้องทำการบำบัดเพื่อลดการปนเปื้อนก่อนปล่อยลงสู่ทางระบายน้ำสาธารณะหรือนำกลับมาใช้โดยควรใช้องค์ประกอบในการจัดการและควบคุมน้ำผิวดินร่วมกันคือ ในกรณีที่พื้นที่โครงการมีขนาดใหญ่ ต้องการลดการปนเปื้อนควบคู่กับการเก็บกักน้ำไว้ในโครงการก็ควรระบายน้ำจากรางระบายน้ำสู่บ่อตกตะกอน(*Sedimentation pond*)เพื่อทำหน้าที่ลดตะกอนและสารปนเปื้อนก่อนปล่อยให้น้ำล้นสู่บ่อเก็บกักน้ำ(*Retention pond*)เพื่อเก็บน้ำไว้ในโครงการประกอบกับช่วยตกตะกอนลดสารปนเปื้อนอีกชั้นหนึ่งด้วยพืชพันธุ์ที่อยู่ในบ่อและลักษณะของตัวบ่อ และส่วนใหญ่ระบบนิเวศในบ่อนี้จะดีกว่าบ่อตกตะกอนพืชพันธุ์ต่างๆที่ช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำจึงมีมากกว่าในบ่อตกตะกอน น้ำจากบ่อตกตะกอนจะถูกปล่อยลงสู่พื้นที่ชุ่มน้ำ(*Wetland*)ในกรณีที่เป็นฤดูน้ำมากซึ่งพื้นที่ชุ่มน้ำจะช่วยบำบัดลดสารปนเปื้อนอีกทีก่อนนำกลับมาใช้ในโครงการและปล่อยลงออกในช่วงฤดูน้ำมากโดยความสามารถในการลดการปนเปื้อนของพื้นที่ชุ่มน้ำจะขึ้นกับระยะเวลาที่น้ำพักอยู่ในพื้นที่ชุ่มน้ำซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดสัดส่วนและรูปร่างของพื้นที่ชุ่มน้ำด้วยเช่นกัน(ดูภาพจากตาราง 5.2) ส่วนในกรณีที่พื้นที่โครงการมีขนาดเล็ก ต้องการเน้นที่การลดการปนเปื้อนและเน้นการระบายน้ำมากกว่าเก็บกักน้ำไว้ในโครงการ ไม่ต้องรองรับน้ำในปริมาณที่มากเท่ากรณีแรกที่กล่าวมาก็ควรใช้ส่งน้ำจากรางระบายน้ำรอบหลุมฝังกลบไปยังบ่อตกตะกอนและส่งต่อสู่รางเปิดธรรมชาติ(*Grass swale*)ซึ่งจะทำหน้าที่ดักจับ ดูดซับตะกอนและส่งน้ำไปยังพื้นที่ชุ่มน้ำก่อนปล่อยลงสู่เส้นทางระบายน้ำสาธารณะหรือนำกลับมาใช้ใหม่ต่อไป ในช่วงปิดและหลังปิดโครงการสำหรับโครงการที่ยังไม่มีการวางระบบควบคุมและจัดการน้ำผิวดินที่เกิดตะกอนน้อยกว่าช่วงแรก ก็ควรใช้องค์ประกอบที่ใช้ในการควบคุมและจัดการน้ำผิวดิน 2 ประเภทคือ ใช้น้ำระบายจากหน่วยฝังกลบผ่านรางเปิดธรรมชาติ(*Grass Swale*)เพื่อดักกรอง ดูดซับตะกอนก่อน แล้วจึงปล่อยสู่บ่อหน่วงน้ำ(*Detention pond*)(ดูภาพจากตาราง 5.2)

จากที่กล่าวมาในกรณีที่ไม่สามารถใช้องค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งดังที่กล่าวไว้ได้ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งจะต้องพิจารณาจากหน้าที่และวัตถุประสงค์ในการใช้งานของแต่ละองค์ประกอบ และหากต้องมีการตัดองค์ประกอบในการลดตะกอนได้ออกไปก็ควรเพิ่มประสิทธิภาพให้กับองค์ประกอบที่เหลืออยู่ด้วย โดยรายละเอียดของลักษณะทางกายภาพไม่ว่าจะเป็นขนาด รูปร่าง หรือความลึกและตำแหน่งในการวางขององค์ประกอบในการจัดการและควบคุมน้ำผิวดิน ซึ่งเหมาะสมกับโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยมีดังนี้

1.) บ่อตกตะกอน(*Sedimentation pond*) : ตำแหน่ง รูปร่างและความลึกของบ่อตกตะกอนมีความสำคัญต่อประสิทธิภาพในการตกตะกอน จากกรณีศึกษาทำให้ทราบว่าบ่อตกตะกอนที่ใช้ในโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยควรมีความลึกไม่เกิน 0.90-1.80 ม. เพื่อให้สามารถตกตะกอนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากในการสร้างบ่อจะใช้การสร้างฝายกันเส้นทางระบายน้ำ



เดิมตามธรรมชาติโดยส่วนใหญ่จะทำเป็นฝายหิน(Rip-rap)ที่มีความชันในแนวระดับต่อแนวตั้งประมาณ 1:3 จากที่กล่าวไว้ในกรณีศึกษา และจะต้องมีการออกแบบให้มีที่อน้ำล้นในกรณีที่มีน้ำมากเกินไป(Emergency spillway) ตำแหน่งของบ่อดักตะกอนควรที่จะสร้างอยู่ในแนวเส้นทางการไหลของน้ำตามธรรมชาติ แต่ไม่ควรอยู่สูงหรือต่ำเกินไปในพื้นที่รองรับน้ำทั้งหมดของโครงการ ควรสร้างให้อยู่ในตำแหน่งต้นน้ำรองรับน้ำจากรางระบายน้ำของโครงการก่อนองค์ประกอบอื่นๆ ควรอยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่าบ่อบ่งน้ำหรือบ่อกักเก็บน้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำแต่อยู่ต่ำกว่าหน่วยฝังกลบ

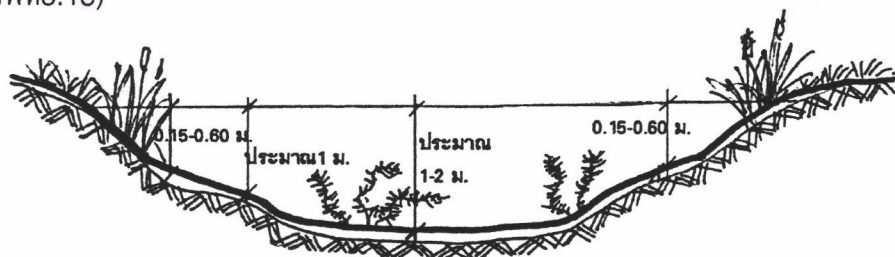
ส่วนรูปทรงของบ่อดักตะกอนส่วนใหญ่ที่ใช้กันของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยจะมีลักษณะเป็นรูปทรงตามธรรมชาติ(Freeform) และจากเอกสารและวรรณกรรมจะเห็นได้ว่าบ่อดักตะกอนควรมีสัดส่วนความยาวต่อความกว้างมาก มีโค้งกว้างจำนวนมากเพื่อช่วยชะลอให้กระแสน้ำไหลช้าและถูกพักไว้ในบ่อให้นานที่สุดจนตะกอนต่างๆตกตะกอนได้(Russ; ASLA; Rem, 2000) โดยขนาดของบ่อจะคำนวณจากปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องรองรับจากพื้นที่รับน้ำของโครงการ(Watershed) ตำแหน่งของบ่อดักตะกอนควรที่จะสร้างอยู่ในแนวเส้นทางการไหลของน้ำตามธรรมชาติและแม้ว่าบ่อดักตะกอนจะใช้พืชพันธุ์ช่วยดักจับตะกอนในส่วนหนึ่งแต่จะเห็นได้ว่าระบบนิเวศของบ่ออาจไม่สมบูรณ์เท่าบ่อบ่งน้ำหรือบ่อกักเก็บน้ำ(Harris and Dines, 1988)

สำหรับบ่อดักตะกอนนี้ควรให้มีการปลูกพืชพันธุ์ที่ทนน้ำท่วมและพืชน้ำที่สามารถดูดซับตะกอนลดสารปนเปื้อนได้ดี เช่น สาหร่าย หรือพืชพวกกกซึ่งทนน้ำลึกได้ด้วย และต้องหมั่นรอกตะกอนจากบ่อเมื่อมีปริมาณมากเกินไป นอกจากนี้เรายังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดักตะกอนให้กับบ่อดักตะกอนได้ด้วยการสร้างฝายกันเป็นชั้นหลายฝายให้น้ำล้นผ่านทีละฝาย ซึ่งส่วนใหญ่การเพิ่มประสิทธิภาพให้กับบ่อดักตะกอนกรณีนี้ที่สถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยเป็นสถานที่ฝังกลบขยะแบบหุบเขาที่เกิดการกัดเซาะพังทลายได้ง่ายและกระแสน้ำที่ไหลรุนแรง หรือเป็นสถานที่ฝังกลบที่มีเนื้อที่ขนาดใหญ่ ซึ่งมีโอกาสที่น้ำฝนจะพัดพาตะกอนและสารปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำผิวดินในปริมาณมาก (ดูภาพตัวอย่างได้จากกรณีศึกษาKate valley landfill บทที่ 3)

2.) **บ่อบ่งน้ำ(Detention pond):** ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 บ่อบ่งน้ำจะต่างจากบ่อดักตะกอนตรงที่ไม่มีแผ่นใยสังเคราะห์ที่เรียกว่าFilter fabricและกรวดหุ้มท่อพรุนยื่นเพื่อช่วยกรองตะกอนก่อนปล่อยน้ำออกเหมือนบ่อดักตะกอน แต่ลักษณะทางกายภาพของบ่อบ่งน้ำที่จะใช้สำหรับโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยจะคล้ายบ่อดักตะกอนคือควรมีลักษณะเป็นธรรมชาติ(Freeform)ไม่ควรเป็นรูปทรงเรขาคณิต ควรมีสัดส่วนความยาวต่อความยาวมากและควรมีสวนโค้ง เว้ากว้างจำนวนมาก โดยเฉพาะในโครงการที่มีพื้นที่น้อยเพื่อช่วยให้สามารถชะลอกระแสน้ำไว้ได้นานยิ่งขึ้น และสร้างความสวยงาม สามารถนำมาใช้ได้ภายหลังปิดโครงการ

สำหรับขนาดของบ่อหนองน้ำนี้ควรคำนวณจากปริมาณน้ำที่ต้องรองรับสูงที่สุด ด้วยหลักการทางวิศวกรรม ตำแหน่งของบ่อหนองน้ำสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยควรอยู่ใกล้ทางระบายน้ำออกจากพื้นที่ แต่ไม่ควรอยู่ต่ำจนไม่สามารถป้องกันปัญหาน้ำท่วมได้เมื่อพิจารณาจากพื้นที่รองรับน้ำของทั้งโครงการ และควรอยู่บนแนวเส้นทางการระบายน้ำที่มีอยู่เดิมตามธรรมชาติ บางครั้งบ่อหนองน้ำอาจอยู่ถัดไปจากบ่อดักตะกอนหรือรางเปิดธรรมชาติดังที่กล่าวไว้ในกรณีศึกษา นอกจากนี้ควรให้มีการปลูกพืชพันธุ์ประเภทพืชน้ำหรือพืชริมน้ำซึ่งมีความสามารถในการดูดซับดักจับตะกอนและลดการปนเปื้อนได้ และถึงแม้ว่าความสามารถในการดักจับตะกอนของบ่อหนองน้ำจะไม่เท่ากับบ่อดักตะกอน แต่บ่อหนองน้ำก็สามารถก่อให้เกิดระบบนิเวศน์ที่สมบูรณ์กว่าบ่อดักตะกอนดังที่กล่าวมาแล้ว หากคุณภาพน้ำในบ่อดักก็สามารถเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำก่อให้เกิดความสมดุลย์ของระบบนิเวศน์ต่อไป

3.) *บ่อกักเก็บน้ำ (Retention pond)*: บ่อกักเก็บน้ำนี้มักใช้กับโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยขนาดใหญ่ที่ต้องการเก็บน้ำไว้ใช้ในโครงการปริมาณมาก โดยสำหรับโครงการสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยหลักการในการใช้บ่อกักเก็บน้ำก็จะคล้ายกับการใช้บ่อกักเก็บน้ำในโครงการประเภทอื่น เพียงแต่นอกเหนือจากวัตถุประสงค์หลักในการใช้บ่อกักเก็บน้ำคือเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ในโครงการดังที่กล่าวมายังสามารถช่วยลดสิ่งปนเปื้อนได้ด้วยจากกระบวนการตกตะกอนและกระบวนการสร้างอาหารของพืชและสิ่งมีชีวิตเล็กๆในน้ำได้ในระดับหนึ่ง และเนื่องจากความลึกของบ่อมีผลต่อประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อน ดังนั้นในการออกแบบไม่ควรออกแบบให้บ่อมีความลึกเกินไปควรออกแบบให้มีค่าความลึกต่อขนาดพื้นที่ผิวหน้าบ่อน้อยและไม่ควรมีความลึกเกิน 2 ม. แต่ถ้าจำเป็นต้องคำนึงถึงสัดส่วนดังที่กล่าวมา นอกจากนี้เพื่อให้บ่อกักเก็บน้ำสามารถใช้ประโยชน์ในภายหลังได้หลายทาง ให้บ่อมีระบบนิเวศน์ที่หลากหลาย เกิดความสมดุลย์ ไม่เกิดภาวะน้ำนิ่งส่งผลต่อคุณภาพน้ำจึงควรออกแบบให้บ่อมีความลึกในหลายระดับคือ มีความลึก 0.15-0.60 ม. สำหรับพื้นที่ริมชายฝั่งที่มีการปลูกพืชน้ำจำพวก กก หรืออ้อ และควรให้มีพื้นที่ 33% ของขนาดพื้นที่ผิวบ่อที่ลึก 1-2 ม. เพื่อให้เหมาะแก่การเป็นที่อยู่อาศัยของปลาบางชนิด ควรให้พื้นที่ที่อยู่ห่างชายฝั่ง 2 ม. ประมาณ 25% ของขนาดพื้นที่ผิวบ่อลึก 1 ม. (Russ; ASLA; REM, 2000) (ดูภาพที่ 5.13)



ภาพที่ 5.13. รายละเอียดบ่อกักเก็บน้ำ



สำหรับขนาดพื้นที่ผิวของบ่อจะมีขนาดคิดจากขนาดพื้นที่รองรับน้ำ(Watershed) ต่อพื้นที่ผิวบ่อ 10-50 ต่อพื้นที่รองรับน้ำทั้งหมดของโครงการหมายความว่าถ้าพื้นที่รองรับน้ำของโครงการมีขนาด10เอเคอร์หรือ25.23ไร่บ่อจะมีความกว้าง1เอเคอร์หรือ2.5ไร่ และถ้าพื้นที่รองรับน้ำมีขนาด500เอเคอร์หรือ1,264ไร่บ่อจะมีความกว้าง1เอเคอร์หรือ2.5ไร่(Russ; ASLA; REM, 2000) ควรให้พื้นที่ผิวบ่อใหญ่หรือยาวมากเพื่อเพิ่มระยะทางในการไหลให้กระแสน้ำ ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการลดตะกอนของบ่อ ควรคำนวณให้บ่อมีปริมาตรของน้ำที่อยู่ถาวรในบ่อต่ออกระแสน้ำที่ต้องทำการรองรับเท่ากับ 2.5 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ทำให้กระแสน้ำที่พัดผ่านผิวดินพาเอาตะกอนและสารเคมีปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำผิวดินได้มาก โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีการก่อสร้างอยู่นั้น ควรใช้ควบคู่กับบ่อดักตะกอนและควรอยู่ใกล้ทางระบายน้ำมากกว่าบ่อดักตะกอน ควรอยู่ในบริเวณที่ต่ำที่สุดของพื้นที่รองรับน้ำเพื่อให้น้ำได้มากที่สุด แต่ในกรณีที่มีการใช้พื้นที่ชุ่มน้ำร่วมด้วยก็ควรจะต้องอยู่สูงกว่าพื้นที่ชุ่มน้ำ(ดูภาพจากตาราง 5.2.)

4.) พื้นที่ชุ่มน้ำ(Wetland) : สำหรับการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อการบำบัดน้ำที่ระบายบนพื้นที่(Storm water and Runoff)ที่เหมาะสมจะนำมาใช้กับสถานที่ฝังกลบควรเป็นแบบน้ำไหลบนผิวดิน(Surface flow wetland)ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้กันมากในกรณีศึกษา อาจเนื่องมาจากใช้งบประมาณในการก่อสร้างและจัดการต่ำ ตลอดจนสามารถทำการดูแลรักษาได้ง่าย ถึงแม้ว่าอาจต้องใช้พื้นที่ขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับพื้นที่ชุ่มน้ำแบบน้ำไหลใต้ดิน(Subsurface flow wetlands) ด้วยเหตุที่พื้นที่ชุ่มน้ำประเภทนี้เหมาะแก่การบำบัดน้ำเสียที่มีระดับโลหะหนักไม่มากและมีกระแสน้ำที่ระบายมาสู่พื้นที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยจึงควรใช้พื้นที่ชุ่มน้ำรองรับน้ำผิวดินที่ได้รับการบำบัดจากระบบอื่นมาก่อนแล้วไม่ว่าจะเป็นบ่อดักตะกอน บ่อหน่วงน้ำ บ่อกักเก็บน้ำ รางเปิดธรรมชาติ ฯลฯ ควรให้มีการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ในพื้นที่โครงการและปล่อยให้ล้นออกในช่วงฤดูที่กระแสน้ำมีมากเท่านั้นเพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสน้ำควบคู่กับการลดขนาดพื้นที่ชุ่มน้ำเนื่องจากปกติพื้นที่ชุ่มน้ำจะสูญเสียน้ำจากการระเหยและการซึมผ่านผิวดิน ถ้าต้องเก็บน้ำไว้ทั้งหมดขนาดพื้นที่ชุ่มน้ำจะต้องใหญ่มาก นอกจากนี้ควรให้มีการติดตั้งตะแกรงดักตะกอนช่วยบริเวณปากทางระบายน้ำที่จะไหลสู่ส่วนบ่อรองรับน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำหรือควรปลูกพืชไว้ด้านหน้าปากทางระบายน้ำดังกล่าวเพื่อช่วยกรองตะกอนในขั้นแรก และสำหรับโครงการที่อยู่ในสภาพพื้นที่ที่แห้งแล้งมากก็ไม่ควรสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำเพราะจะก่อให้เกิดปัญหาในการดูแลบางครั้งต้องสูบน้ำมาเติมในพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อให้พืชพันธุ์ในพื้นที่ชุ่มน้ำอยู่ได้

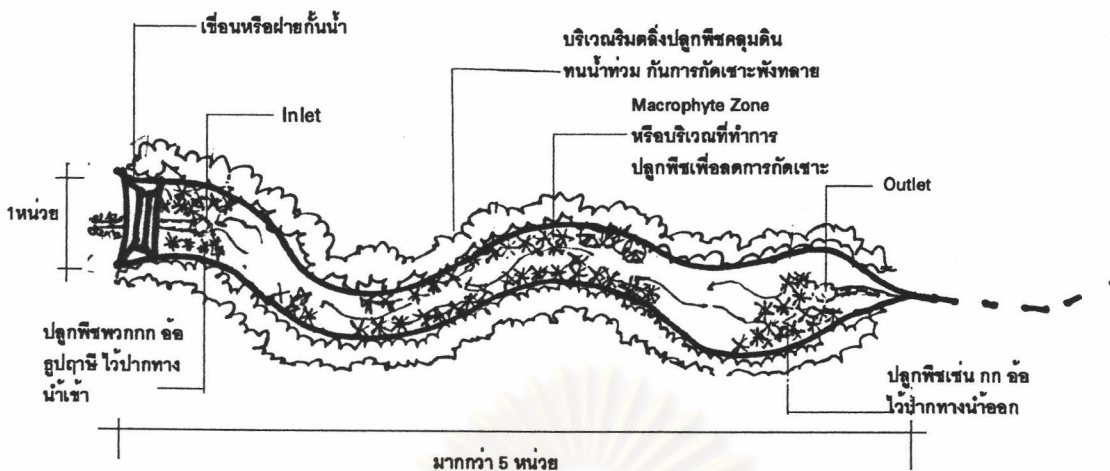
ขนาดและรูปร่างของพื้นที่ชุ่มน้ำนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ ความต้องการใช้สอย งบประมาณที่มี และการดูแลรักษาในระยะยาวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ต้องทำการบำบัดรวมไปถึงความเข้มข้นของสารปนเปื้อนทั้งหลาย โดยสำหรับโครงการที่มีพื้นที่

ขนาดเล็ก ต้องการสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีขนาดเล็ก ประหยัด ก็ควรสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าซึ่งลดการไหลลัดวงจรและพื้นที่ที่ไม่ใช้ประโยชน์ในการบำบัด โดยควรมีการปลูกต้นไม้ที่ขอบพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อช่วยให้เกิดรูปร่างที่เป็นธรรมชาติมากขึ้น สำหรับโครงการที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ขึ้นมาหน่อยสามารถสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นรูปร่าง V-shape ได้แต่จากเอกสารและวรรณกรรมในข้อเสียของรูปทรงนี้คือจะกำจัดสารไนโตรเจนได้น้อย ส่วนโครงการที่มีพื้นที่อยู่ในหุบเขา พื้นที่น้อย มีข้อจำกัดทางภูมิประเทศ หรือต้องการให้พื้นที่ชุ่มน้ำมีสภาพกลมกลืนกับธรรมชาติก็อาจสามารถสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำเป็นรูปร่างอื่นที่เป็นธรรมชาติตามลักษณะภูมิประเทศได้ โดยควรให้มีการเพิ่มประสิทธิภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำไม่ว่าจะเป็นขนาด หรือความซับซ้อนทั้งทางระบบนิเวศและรูปร่าง ควรให้พื้นที่ชุ่มน้ำมีพื้นที่แบ่งเป็น 3 ส่วนคือส่วนที่รองรับน้ำ(Inlet pond) ส่วนดักจับตะกอนซึ่งมักจะสร้างเป็นแนวยาว มีความคดโค้ง และมีโค้งกว้างลาดเท มีจำนวนโค้งมาก(ดูภาพที่5.14.) เพื่อเพิ่มระยะทางชะลอความเร็วของกระแสน้ำ และส่วนสุดท้ายคือส่วนปล่อยน้ำออก(Outlet pond)

นอกจากนี้ขนาดจะขึ้นอยู่กับความลึก ตลอดจนระยะเวลาที่ต้องการใช้ในการกักเก็บน้ำด้วย โดยตามปกติพื้นที่ชุ่มน้ำจะมีขนาด 20-66 ตารางเมตร/(ลูกบาศก์เมตร/วัน)(เกรียงศักดิ์,2542 :414) แต่สำหรับโครงการขนาดเล็กที่มีขนาดพื้นที่รองรับน้ำของโครงการ(Watershed area)ขนาดไม่เกิน 25 ไร่สามารถสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีประมาณ1-2%ของพื้นที่รองรับน้ำดังที่กล่าวไว้ในกรณีศึกษา สำหรับความลึกของพื้นที่ชุ่มน้ำที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพดีในการชะลอความเร็วของกระแสน้ำและก่อให้เกิดการตกตะกอนได้มากขึ้นจะอยู่ที่ไม่เกิน 0.60 ม.(เกรียงศักดิ์, 2542; U.S. EPA,1988) และมีความลาดเทของบ่อน้อยกว่า 5%(เกรียงศักดิ์,2542 :414) ดังที่กล่าวไว้ในเอกสารและวรรณกรรมบทที่2

เนื่องจากสัดส่วนความยาวต่อความกว้างตลอดจนรูปร่างของพื้นที่ชุ่มน้ำจะมีผลต่อระยะเวลาในการเก็บกักน้ำไว้ในพื้นที่(Retention time) ดังนั้นสำหรับสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยซึ่งมักมีตะกอนและสารปนเปื้อนจำพวกโลหะหนักมากควรเพิ่มสัดส่วนความยาวต่อความกว้างเป็น 5:1ขึ้นไป และควรสร้างให้มีตลิ่งลาดลดการกัดเซาะ มีโค้งกว้างช่วยเพิ่มระยะทางการไหลของน้ำทำให้ใช้เวลาในการไหลนานขึ้นเกิดการตกตะกอนมากขึ้น และเพิ่มความสวยงาม(ดูภาพที่5.14.) โดยควรออกแบบให้มีระยะเวลาในการหน่วงน้ำไว้ 4-15 วัน (เกรียงศักดิ์,2542 :414)

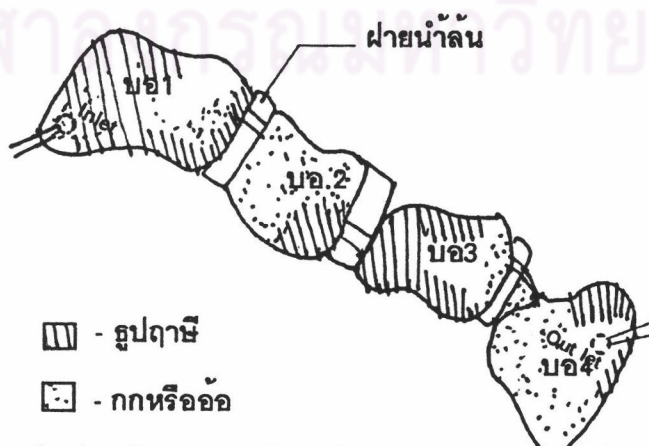




ภาพที่ 5.14. แสดงลักษณะรูปร่างของพื้นที่ชุ่มน้ำและการปลุกพืชพันธุ์ในพื้นที่ชุ่มน้ำ

พืชพันธุ์และวิธีการปลูกก็มีผลต่อประสิทธิภาพในการลดสารปนเปื้อนด้วย โดยควรเลือกพืชที่สามารถช่วยลดสารปนเปื้อนพวกโลหะหนัก และสารเคมีได้ด้วย เช่น พืชพวกกก ธูปฤาษี อ้อ สาหร่ายหางกระรอก หรือผักตบชวา เป็นต้น(ดูตารางในภาคผนวก ๑) ไม่ควรปลูกพืชชนิดเดียวกันหมด เนื่องจากความสามารถในการดูดซับสารปนเปื้อนไม่เท่ากัน และการปลูกพืชหลายชนิดจะเป็นการสร้างสมดุลและความหลากหลายให้กับระบบนิเวศน์ ควรปล่อยพื้นที่ว่างไม่ให้เกิดการปลูกพืชไว้บ้างเพื่อเป็นที่ยูอาศัยของปลาซึ่งเลี้ยงไว้ช่วยกำจัดยุงและแมลงต่างๆ ไม่ให้เกิดการแพร่พันธุ์ และควรอาจปลูกโดยไล่ตามระดับความลึกของน้ำเช่น บริเวณกลางบ่อปลูกสาหร่ายหางกระรอก บริเวณที่น้ำลึกไม่เกิน 1.5 ม.ควรปลูกพวกอ้อ ส่วนที่ใกล้ตลิ่งน้ำลึกในช่วงน้ำลึกไม่น้อยกว่า 0.15ควรปลูกธูปฤาษี และในส่วนที่มีความลึกประมาณ 0.0075-0.25 ม. (เกรียงศักดิ์, 2542; U.S. EPA,1988) ควรปลูกพืชพวกกก ส่วนบริเวณชายฝั่งขึ้นไปควรปลูกไม้คลุมดิน ไม้พุ่ม หรือไม้ยืนต้นอื่นๆที่ชอบน้ำ ดูดน้ำและสารพิษได้ เช่น สนุ่น

สำหรับในกรณีที่มีตะกอนปนเปื้อนมากับน้ำมากโดยเฉพาะตะกอนดินและมีพื้นที่มากเพียงพอ ก็อาจสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำหลายบ่อต่อกันโดยมีฝายน้ำล้นกั้นพื้นที่ชุ่มน้ำเหล่านั้นเพื่อให้กระแสน้ำไหลสู่แต่ละบ่อเป็นลำดับคล้ายกับที่ทำในบ่อดักตะกอน(ดูภาพที่5.15)



ภาพที่ 5.15 การสร้างพื้นที่ชุ่มน้ำสร้างฝายน้ำล้นกั้นแบ่งเป็นหลายบ่อให้น้ำไหลเป็นลำดับ

อาจปลูกแบบสลับกับพื้นที่ว่างที่ปล่อยให้เป็นที่อาศัยของปลาหรือปลูกตามพื้นที่ที่แบ่งเป็น 3 ส่วน คือในสวนพื้นที่รองรับน้ำ ก็ควรปลูกพืชเช่น กก บังปลาที่ทนสงน้ำเข้าเพื่อกรองตะกอนในชั้นแรกดังที่กล่าวมาแล้ว และในพื้นที่ส่วนดักตะกอนก็ควรปลูกพืชเช่น กก อ้อ ฐฤภาชี ฯลฯ ตามชายตลิ่งหรือในน้ำริมตลิ่งเป็นแนวยาวตลอดความยาวของส่วนนี้ และส่วนพื้นที่ปล่อยน้ำออก ควรมีการปลูกพืชพันธุ์เช่น กก อ้อ ฯลฯ ไว้หน้าท่อปล่อยน้ำออกหรือฝายน้ำล้นเพื่อกรองตะกอนและดักจับก่อนปล่อยน้ำออกไป สำหรับพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างต่อกันและสร้างเป็นฝายชั้นในให้น้ำล้นลงที่ละพื้นที่ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ควรปลูกพืชอย่างน้อย 2 ชนิดสลับกันไปโดยควรปลูกหลายๆ บริเวณปากทางเข้าของน้ำแต่ไม่ควรปลูกแน่นจนน้ำผ่านไม่ได้ และควรปลูกหน้าฝายน้ำล้น

แม้ว่าในความเป็นจริงแล้วพื้นที่ชุ่มน้ำนี้ จะสามารถสร้างขึ้นก็ได้ก็ได้ แต่สำหรับสถานที่ฝั่งกลบขยะมูลฝอยพื้นที่ชุ่มน้ำจะเป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่รองรับน้ำฝนที่ระบายบนผิวดิน ซึ่งได้รับการบำบัดแล้วจากองค์ประกอบอื่นไม่ว่าจะเป็น บ่อดักตะกอน บ่อเก็บกักน้ำ บ่อหน่วงน้ำ หรือรางเปิดธรรมชาติ ควรจะตั้งอยู่ในแนวเส้นทางระบายน้ำในพื้นที่ บริเวณปากทางระบายน้ำออกสู่เส้นทางระบายน้ำสาธารณะหรือเพื่อลดการปนเปื้อนเป็นขั้นสุดท้ายในทิศปลายกระแส น้ำ เพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนทิศทางของกระแส น้ำ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานอย่างเต็มที่ มีกระแส น้ำไหลสู่พื้นที่ชุ่มน้ำสม่ำเสมอให้พืชพันธุ์ดำรงอยู่ได้ และควรให้มีระยะห่างจากพื้นที่ข้างเคียงพอสมควร

อาจใช้ระบบพืชลอยน้ำ(Aquatic plants system)ซึ่งใช้พืชพวกผักตบชวา หรือ แหน เป็นส่วนใหญ่และมีระดับน้ำลึกกว่าพื้นที่ชุ่มน้ำแทนได้ แต่ข้อเสียของระบบพืชน้ำคือ ต้องหมั่นเก็บเกี่ยวพืชที่ตายจากการสะสมของสารพิษและโลหะหนัก และผักตบชวา หรือ แหนหากไม่ได้รับการควบคุมให้ดีก็อาจแพร่พันธุ์จนกลายเป็นปัญหาได้ สำหรับขนาดของระบบพืชลอยน้ำจะคิดจากระดับน้ำที่ต้องรองรับเช่นเดียวกับพื้นที่ชุ่มน้ำ ส่วนความลึกจะขึ้นอยู่กับวัสดุพืชพันธุ์ที่เลือกใช้ด้วย ดังรายละเอียดที่กล่าวไว้ตามแนวคิดในการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในบทที่ 2

นอกจากการวางรางระบายน้ำและการบำบัดน้ำดังกล่าวการสร้างรั้วดักตะกอน (Silt Fence หรือ Filter Fabric)บริเวณระหว่างพื้นที่ก่อสร้างที่มีความลาดชันสูงไม่เกิน 30 ม.กับแหล่งน้ำหรือรางระบายน้ำสาธารณะก็เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งช่วยป้องกันไม่ให้ตะกอนดินปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำผิวดินได้ด้วยเช่นกัน(Russ; ASLA; REM, 2000: 198)

#### 5.4.2. การควบคุมจัดการน้ำชะมูลฝอยและน้ำใต้ดิน

สำหรับสถานที่ฝั่งกลบที่ได้มาตรฐานนั้นนอกจากจะต้องมีการปูวัสดุกันซึมที่กันหลุมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำใต้ดินแล้ว ยังจะต้องมีการจัดระบบรวบรวมน้ำชะมูลฝอย



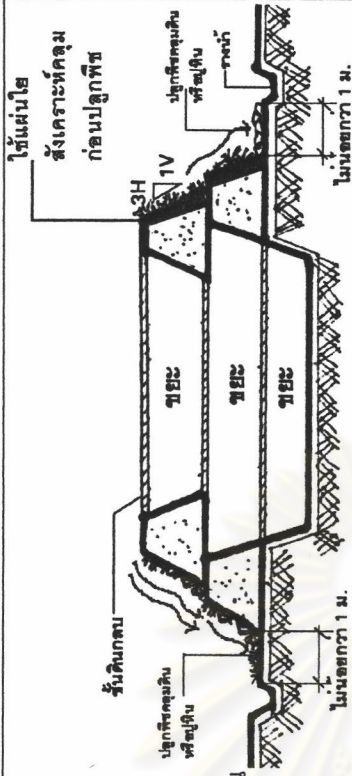
เพื่อนำไปบำบัด ยังบ่อบำบัดก่อนปล่อยสู่รางระบายน้ำสาธารณะหรือนำกลับมาใช้ใหม่ โดยเราสามารถนำพื้นที่ชุ่มน้ำหรือระบบพีชลอยน้ำมาช่วยในการบำบัดน้ำชะมูลฝอยขั้นสุดท้าย ใช้ในการรองรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดด้วยบ่อบำบัดแบบอื่นแล้ว นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารและวรรณกรรมในบทที่2 ยังทำให้ทราบว่าเราสามารถ**ใช้บ่อบระเหย(Evaporation pond)** ในการบำบัดน้ำเสียที่มีองค์ประกอบของสารอินทรีย์หรือสารแอมโมเนียมากที่สามารถนำมาช่วยในการบำบัดน้ำชะมูลฝอย ตามปกติบ่อบระเหยจะถูกเปิดทิ้งไว้เพื่อให้น้ำชะมูลฝอยระเหยออกไป ซึ่งในช่วงที่มีการเปิดอาจต้องใช้ระบบอัดอากาศที่ผิวน้ำเพื่อป้องกันกลิ่น และในช่วงฤดูฝนก็จะต้องมีการคลุมบ่อไว้ โดยถ้าหากบ่อมีขนาดเล็กก็สามารถคลุมบ่อไว้ปีเว้นปีได้ น้ำชะมูลฝอยที่ไม่ได้ระเหยไปนั้นจะถูกนำกลับมาใช้ใหม่โดยการสเปรย์บนพื้นที่ฝังกลบขยะแต่ละส่วนที่ทำการกลบขั้นสุดท้ายแล้ว ไปจนถึงเมื่อดำเนินการเสร็จทั้งโครงการ โดยถ้าหากพื้นที่ฝังกลบมีขนาดใหญ่มากการสเปรย์จะทำได้ตลอดปีแม้ในช่วงฤดูฝน ความลึกของบ่อบระเหยนี้จะอยู่ที่ 0.60-0.90 ม.(Geoge, Hillary, and Samuel, 1993: 442) สำหรับบ่อบระเหยนี้อาจไม่เหมาะกับพื้นที่ที่มีฝนชุกของไทยเนื่องจากมีฝนตกชุกทำให้ยุ่งยากต่อการดูแล คลุมบ่อ

#### 5.5. สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยทั้งหมดที่รวบรวมได้

เนื่องจากการลดผลกระทบจะกระทำแตกต่างกันในแต่ละช่วงการดำเนินการ ดังนั้นจากที่กล่าวมาทั้งหมดทำให้สามารถสรุปแนวทางในการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งตามประเภทของปัญหาและช่วงเวลาที่ใช้ในการลดผลกระทบดังต่อไปนี้ (ดูตาราง 5.2)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
<p><b>ธรณีวิทยา</b></p> <p>การกัดเซาะพังทลาย</p>	<p>ก่อสร้างและจัดการ</p>	<p><b>บริเวณหลุมกลบ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>สำหรับสถานที่ฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่ แบบขุดร่องผสมแบบกลบบนพื้นที่และแบบถมหุบเขาออกแบบให้มีความชันดินและเมื่อกลบชั้นสุดท้ายไม่เกิน 1V:3H</li> <li>บริเวณด้านลาดเทของคันดินและบนคันดินที่ไม่ได้ใช้เป็นถนน ควรปลูกพืชคลุมดินประเภทหญ้า หญ้าที่ทนกรวด ทนแล้ง ทนน้ำท่วม และเติบโตเร็วปรับตัวได้ง่าย พื้นตัวได้เร็วและดูดติ่มสารพิษได้ เช่น หญ้าแฝก โดยควรเริ่มปลูกตั้งแต่ก่อสร้างคันดินเสร็จ ในส่วนที่ยังไม่สามารถปลูกพืชได้ควรให้มีการคลุมด้วยแผ่นใยสังเคราะห์หรือผ้าใบคลุมไว้เป็นการชั่วคราวแล้วรับปลูกพืชที่เติบโตเร็ว</li> <li>ใช้แผ่นใยสังเคราะห์จําพวก Filter fabric หรือ Geotextile ช่วยกันการพังทลายไปกับด้วยดินปลูกและพืชคลุมดิน ในกรณีที่มีการปลูกธรรมชาติไม่ได้ผล</li> <li>บริเวณรอบชั้นกลบควรให้มีการปลูกพืชคลุมดินเช่น หญ้า หรือ ในกรณีที่มีการปลูกพืชไม่สามารถลดแรงกระแทกของกระแส่น้ำได้ควรทำกําภูมิหรือปลูกหญ้าร่วมกับหญ้า</li> <li>ถ้าหากการปลูกพืชไม่ได้ผลเลยอาจต้องใช้นิววาทินคันดินแทนแต่หินอาจมีราคาแพงกว่ามาก</li> <li>สำหรับบริเวณพื้นที่เหนือหลุมกลบของสถานที่ฝังกลบแบบถมหุบเขาซึ่งมีความลาดชันมากควรปลูกพืชคลุม แต่ถ้าหากไม่สามารถปลูกพืชด้วยวิธีปกปิดบนคันดินได้ควรใช้การพ่นเมล็ดหญ้าผสมถาก(Hydroseed) แล้วคลุมทับด้วยฝางและตาข่ายที่ผิวด้านนอกหรือใช้การทำคอนกรีต Lining</li> </ol> 



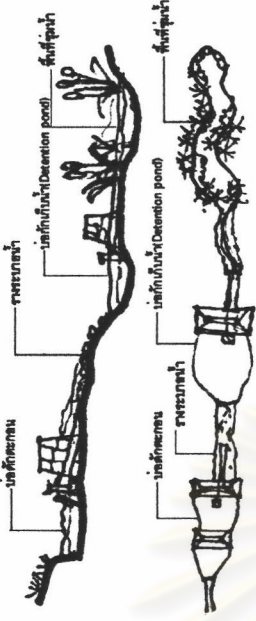
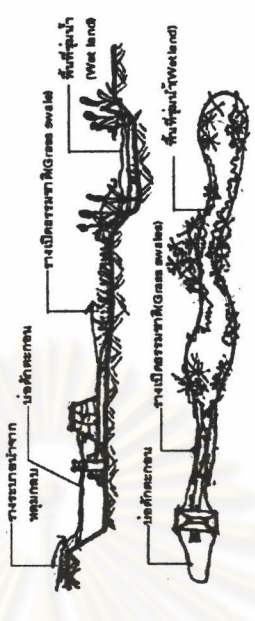
ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
ธรณีวิทยา การกัดเซาะพังทลาย	ก่อสร้างและจัดการ	<p>7. ควรแก้ไขที่การจัดการให้ถูกต้องโดยต้องทำการบดอัดดินเหนียวปูรองกันหลุมแล้วฝังกลบให้เร็วที่สุดหากฝังกลบไม่ทันควรมีการปูแผ่นวัสดุสังเคราะห์เช่น ผ้าใบ หรือGeotextile ซ้ำครากกันการกัดเซาะของคันดินและกันดินถล่ม</p> <p>8. บริเวณถนนในพื้นที่ดำเนินการฝังกลบควรบดอัดให้แน่น ปูด้วยหินหรือในพื้นที่ใกล้เคียงเลือกใช้บล็อกหอยผสมอิฐหักบริเวณถนนทางเข้าโครงการและไหล่ถนน</p> <p>9. ถนนทางเข้าโครงการควรมีการลาดยาง, ลาดคอนกรีต, ปูด้วยหิน หรือในพื้นที่ใกล้เคียงเลือกใช้บล็อกหอยผสมอิฐและปูน</p> <p>10. ไหล่ถนนควรมีการปลูกหญ้าหรือพุ่มด้วยหิน โดยเฉพาะสถานที่ฝังกลบแบบถมภูเขาควรนอกจากใช้วิธีดังกล่าวอาจต้องมีการทำConcrete lining</p>
		<p>การปลูกหญ้าหรือพุ่มด้วยหินบนไหล่</p>  <p>บริเวณสถานที่บำบัดน้ำเสียและระบบระบายน้ำ</p> <p>11. ควรมีการปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้า ที่ทนน้ำท่วม ทนโรค มีรากแผ่ยึดเกาะดินได้ดี โตเร็วบริเวณริมขอบบ่อบำบัดเพื่อลดการกัดเซาะพังทลาย และช่วยดูดซับ ดักตะกอน</p> 

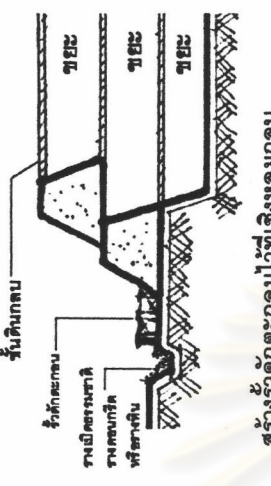
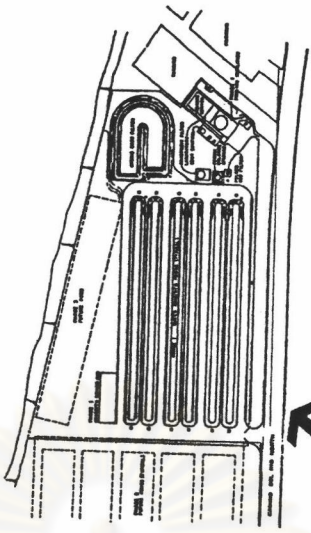
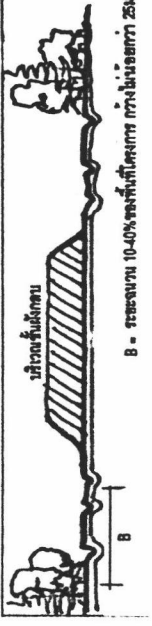




ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานการณ์ในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

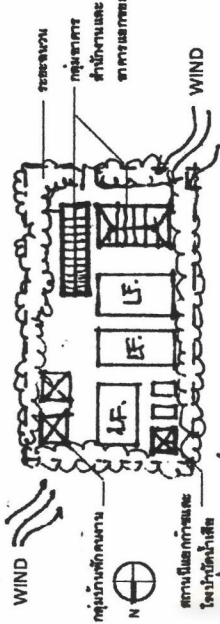
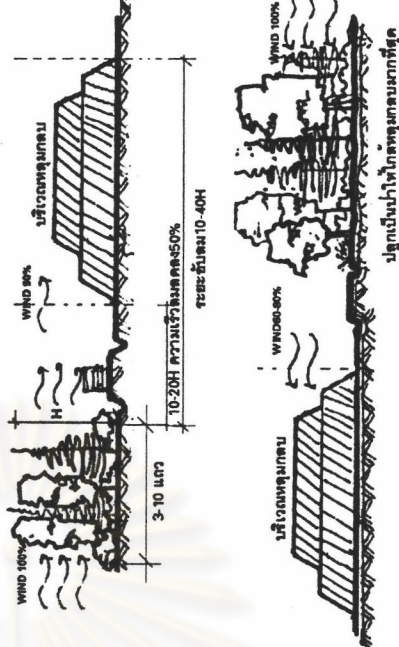
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
<p><b>คุณภาพดิน</b> น้ำผิวดิน</p>	<p>ก่อสร้างและจัดการ</p>	<p>วิธีลดผลกระทบ</p> <p>- ใช้บ่อตกตะกอน(Sedimentation pond)ร่วมกับบ่อกักน้ำ (Retention Pond)และพื้นที่ชุ่มน้ำ(Wet land) ในกรณีที่ต้องการลดการปนเปื้อนควบคู่กับการเก็บน้ำไว้ในโครงการและพื้นที่โครงการขนาดใหญ่ มีปริมาณRunoffและStorm waterมีมาก</p>  <p>ใช้บ่อตกตะกอนร่วมกับบ่อกักเก็บน้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำ</p> <p>- ใช้บ่อตกตะกอน(Sedimentation pond)ร่วมกับรางเปิดธรรมชาติ(Grass swale)และพื้นที่ชุ่มน้ำ(Wet land)ในกรณีที่ไม่เกิดการตกปนเปื้อน การระบายน้ำ และพื้นที่โครงการมีขนาดเล็ก มีปริมาณRunoffและStorm waterมีมากไม่มากเท่าข้อ 1. ควรให้มีการนำกลับมาใช้ในโครงการหลังการบำบัดด้วยวิธีดังกล่าว</p>  <p>ใช้บ่อตกตะกอนร่วมกับรางเปิดธรรมชาติ (Grass swale) และพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) ในกรณีที่ไม่เกิดการตกปนเปื้อน การระบายน้ำ และพื้นที่โครงการมีขนาดเล็ก มีปริมาณ Runoff และ Storm water มีมากไม่มากเท่าข้อ 1. ควรให้มีการนำกลับมาใช้ในโครงการหลังการบำบัดด้วยวิธีดังกล่าว</p>
		<p>6. ใช้แผ่นใยสังเคราะห์หรือผ้าใบคลุมกองดินกบตบชั่วคราวกับการชะล้างของน้ำฝน(redevelopment brownfield)</p>

ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

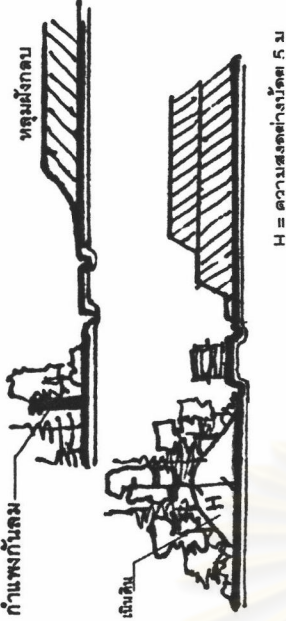
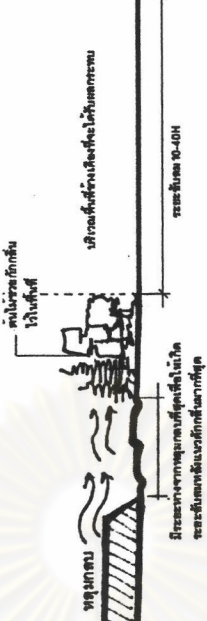
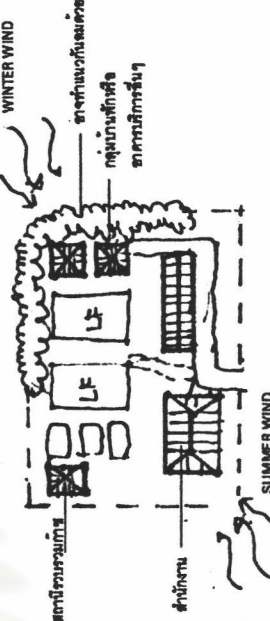
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
<b>อุทกวิทยา</b> น้ำผิวดิน	ก่อสร้างและจัดการ	7. สร้างรั้วดักตะกอน(Silt fence)ไว้ระหว่างพื้นที่ที่มีก่อสร้าง พื้นที่กองดิน(Stockpile) หรือเชิงหลุมกลบกับรางระบายน้ำรอบขอบหลุมกลบในส่วนที่ยังไม่ได้กลบชั้นสุดท้ายหรือปลูกวัสดุพืชพันธุ์ไม้ควรใช้กับสถานที่ฝังกลบขยะแบบถมภูเขาที่สูงเกิน 30 ม.  <p>ชั้นดินกลบ รั้วกั้นตะกอน รางระบายน้ำ หรือทางเดิน ขยะ</p> <p>สร้างรั้วดักตะกอนไว้ที่เชิงหลุมกลบ</p>
<b>อุทกวิทยา</b> น้ำใต้ดินและน้ำขยะ ฝอย	ก่อสร้างและจัดการ	1. ในโครงการที่ไม่ได้สร้างระบบบำบัดน้ำเสียหรือระบบเดิมมีไม่พอ มีพื้นที่โครงการมาก และต้องการลดต้นทุน อาจใช้บ่อระเหย(Leachate Evaporation pond)เพื่อช่วยบำบัดน้ำเสียที่มีการปนเปื้อน ไม่มากและอาจใช้พื้นที่ชุ่มน้ำ(Wetland)หรือระบบพืชลอยน้ำ(Aquatic plant system)ที่มีการปลูกพืชพันธุ์ที่ช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำ และดูดซับดักจับสารปนเปื้อนได้ในกรรขังรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดทางกายภาพด้วยการเก็บดักตะกอนและการบำบัดทางชีวภาพในขั้นต้นแล้ว  <p>จาก EPA, 1988</p>
<b>คุณภาพอากาศ</b> กัดดิน	ก่อสร้างและจัดการ	1. การเลือกที่ตั้งโครงการที่มีภูมิประเทศช่วยบังลมลดการกระจายตัวของกัดดินและให้มีระยะชนวนไว้ 10-40%และมีกว้าง 25 ม.ขึ้นไป  <p>บริเวณที่ฝังกลบ</p> <p>B = ระยะชนวน 10-40%ของพื้นที่โครงการ กว้างไม่น้อยกว่า 25ม.</p>



ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
คุณภาพอากาศ กลิ่น	ก่อสร้างและจัดการ	<p>2. วางผังพื้นที่โดยดูทิศทางลมให้สำนักงานอยู่ที่ลมพัดให้หลุมกลบอยู่ในทิศทางที่ลมไม่แรง</p> 
		<p>3. สร้างแนวต้นไม้เพื่อลดความรุนแรงของกระแสลมตั้งฉากกับทิศที่ลมพัด ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลูกต้นไม้พุ่มแน่นทรงกรวยหรือทรงพุ่มทึบ สูงมาก กิ่งอ่อนเหนียวสุดลมได้ มีใบตั้งแต่โคนถึงยอด ใบมีขนาดเล็กเป็นต้นห้อยย้อย ใบเป็นเส้นจับเป็นกลุ่ม ไม่ผลัดใบ เติบโตได้ในสภาพอากาศและภูมิประเทศบริเวณนั้นๆ จะต้องปลูกเป็นแถวสลับหน้าอย่างน้อย 3-10 แถวผสมกับไม้ท้องถิ่นชนิดอื่นที่มีความสูงหลายระดับ ควรปลูกให้ลมพัดผ่านอยู่ภายในรัศมีที่วัดจากแนวต้นไม้ 10-40 เท่าของความสูงต้นไม้ ที่ลมพัดเป็นระนาบกว้างสม่ำเสมอควรให้แนวต้นไม้มีสัดส่วนความสูงต่อความยาว 1:1.5</li> <li>- สำหรับสถานที่ฝังกลบที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติอาจปลูกพื้นที่หนาแน่นมาจนเป็นป่าในพื้นที่ของวนและควรปลูกใกล้หลุมกลบมากที่สุดเท่าที่จะทำได้</li> </ul> 

ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
คุณภาพอากาศ กลิ่น	ก่อสร้างและจัดการ	<p>วิธีการลดผลกระทบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในโครงการที่พื้นที่น้อยอาจใช้ใช้เนินดินกันลมที่มีความสูงอย่างน้อย 5 ม.หรือกำแพงกันลมร่วมกับกำแพงปลูกต้นไม้ต่างชนิดบนเนินดินและรอบกำแพงกันลม ถ้าลดความสูงเนินดินต้องเพิ่มความสูงต้นไม้โดยสัดส่วนความสูงต่อความกว้างเนินดินควรอยู่ที่ 2: 1</li> </ul> 
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลูกต้นไม้กันกลิ่นกระจายจากพื้นที่ในทิศทางที่ลมพัดไป แบบแนวกันลม และอาจปลูกไม้หอมรอบบ้านทำงาน</li> </ul> 
ก๊าซ	การจัดการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้แนวต้นไม้และแนวกันกลิ่นแบบเดียวกับการก่อสร้าง และฝังกลบในทิศทางที่กระแสนลมไม่แรงก่อนและจำกัดหน้างานให้เล็กที่สุด</li> <li>1. วางผังให้สถานีรวบรวมก๊าซในตำแหน่งที่มองไม่เห็น ตรงข้ามทิศลมพัดเพื่อลดปัญหาควรใช้แนวทางด้านวิศวกรรมช่วยด้วยการสร้างระบบรวบรวมก๊าซเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่และเผาทิ้งในกรณีที่มีก๊าซมากเกินไป</li> </ol> 



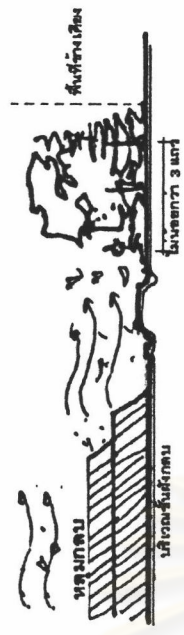
ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
คุณภาพอากาศ ก๊าซ	ก่อสร้างและจัดการ	<p>2. สร้างแนวต้นไม้ที่ใช้ในการลดผลกระทบจากกลิ่น เพื่อลดการกระจายตัวของกลิ่น</p> <p>3. ควรให้มีระยะอย่างน้อย 10-40% ของพื้นที่โครงการมีความกว้างไม่น้อยกว่า 25 ม. พร้อมปลูกต้นไม้รอบเพื่อดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเกิดขึ้นจากการย่อยสลายขยะมูลฝอยและเครื่องจักร</p>
ฝุ่น	การก่อสร้าง	<p>1. ควรเลือกที่ตั้งโครงการให้ห่างจากพื้นที่ชุมชนที่จะได้รับผลกระทบมากกว่า 300 ม.</p> <p>2. ถ้าหากไม่สามารถเลือกพื้นที่ตั้งโครงการที่ห่างชุมชนมากได้ให้สร้างแนวต้นไม้รอบพื้นที่อย่างน้อย 10-40% ของพื้นที่โครงการให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 25 ม. เมื่อรวมถนน</p> <p>3. ควรให้มีการสร้างแนวต้นไม้ปลูกบริเวณรอบพื้นที่โครงการ หรือบริเวณเขตพื้นที่ด้านใต้ลมและไหลถนนทางเข้า โดยปลูกต้นไม้พุ่มแน่น ใบใหญ่ มีขน หรือต้นไม้ที่มีใบเป็นเส้นเล็กเป็นช่อควรปลูกผสมหลายชนิดทั้งไม้พุ่ม ไม้คลุมดินและไม้ยืนต้น ปลูกเป็นแนวกว้างอย่างน้อย 180 ม. เพื่อดักฝุ่นหรือปลูกเป็นป่า ถ้าหากพื้นที่มีจำกัดจริงๆ และมี การสร้างแนวต้นไม้ได้แล้วอาจปลูกน้อยกว่านี้ได้แต่ควรปลูกให้ชิดกันมากขึ้นและปลูกเป็นแถวสลับ</p>
การจัดการ	การจัดการ	<p>1. ใช้แนวทางในการลดผลกระทบเหมือนดังที่ใช้ในการก่อสร้าง</p> <p>2. ควรแก้ปัญหาที่การจัดการให้มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทำงานในกรณีที่มีลมพัดแรง</p>



ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
<p><b>ปัญหาที่ก่อให้เกิดความรำคาญ</b> ขยะปลิว</p>	<p>ก่อสร้างและจัดการ</p>	<p>1. ใช้แนวต้นไม้ลมเหนือที่ตั้งกล่าวมาแล้วในเรื่องคุณภาพทางอากาศ</p> <p>2. ในมีระยะขนวางรอบพื้นที่อย่างน้อย 10-40%ของพื้นที่โครงการมีความกว้างไม่น้อยกว่า 25 ม.พร้อมปลูกต้นไม้ตั้งแต่อย่างน้อย 3-4 แถวและปลูกหลายชนิดชิดกันมาก, ปลูกต้นไม้ที่มีความสูงหลายระดับเพื่อกันขยะปลิวออกนอกพื้นที่ อาจใช้แนวกันฝุ่นแทนได้</p> <p>3. ควรสร้างรั้วคอนกรีตหรือรั้วทาสีร่วมกับใช้การปลูกต้นไม้สลับแถวควรปลูกต้นไม้ด้านหน้าและด้านหลังรั้วอย่างน้อย 3 แถว 2 ระดับเพื่อดักจับขยะปลิว</p> <p>4. พยายามก่อสร้างหน่วยงานในทิศทางตรงข้ามกับทิศทางลมพัด</p> <p>5. ใช้รั้วกั้นถาวรหรือรั้วทาสีที่เคลื่อนที่ได้วางในทิศใต้ลมที่ขยะปลิวไปเพื่อช่วยดักจับขยะ</p>

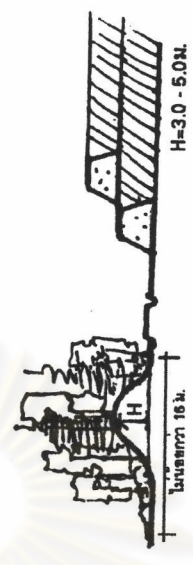
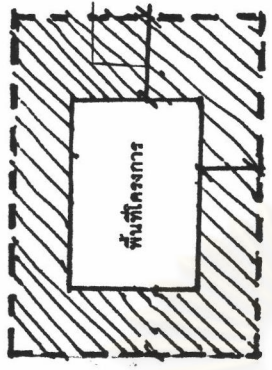


ดัดแปลงจาก Rushbrook, 1999

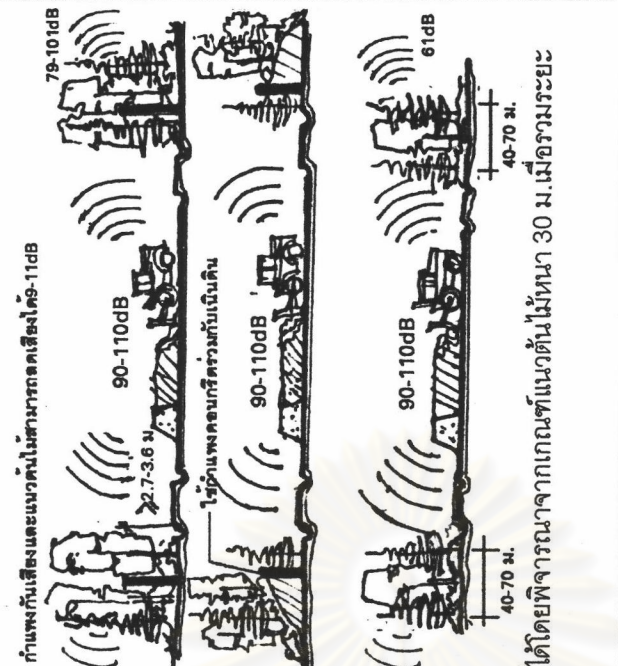
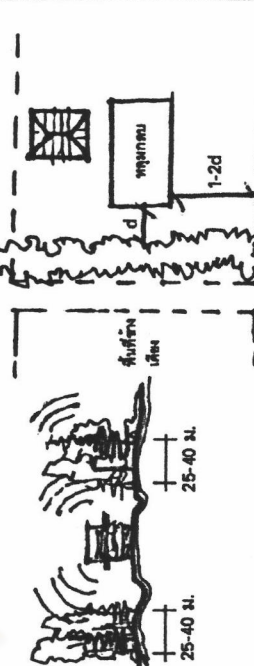


ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
<p><b>ปัญหาที่ก่อให้เกิดความรำคาญเสียง</b></p>	<p>ก่อสร้างและจัดการ</p>	<p>1. ควรมีการเลือกที่ตั้งโครงการที่มีภูมิประเทศช่วยแยกโครงการกับพื้นที่ข้างเคียงไว้แต่แรก</p> <p>2. ถ้าหากจัดตารางการทำงานได้แล้วยังคงมีปัญหา ควรมีระยะชนวนไม่น้อยกว่า 22.5 ม. จึงจะลดผลกระทบได้ แต่ถ้ายังไม่ได้ลดควรเพิ่มระยะชนวนให้ห่างกว่านี้โดยยึดเกณฑ์ที่ว่าระยะห่างจากหลุมกลบ 30 ม. ลดเสียงได้ 14dB และระยะห่าง 50 ม. สามารถลดเสียงได้ 42dB และระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง 150 ม. สามารถลดเสียงได้ 48dB</p> <p>3. เมื่อใช้ระยะชนวนหรือภูมิประเทศไม่ได้ สร้างแนวกันเสียงการดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในโครงการที่มีพื้นที่น้อย อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติ หรือชนบท ต้องการให้เกิดความเป็นธรรมชาติใช้ เนินดินร่วมกับต้นไม้สูงหลายระดับ โดยเนินดินมีความสูงไม่น้อยกว่า 3.0-5.0 ม. และต้นไม้มีแนวหนาไม่น้อยกว่า 16 ม. ระหว่างพื้นที่โครงการกับพื้นที่ข้างเคียงที่เป็นที่พักอาศัย พื้นที่สาธารณะเพื่อที่พักผ่อน ใจพยาบาล โรงเรียน หรือพื้นที่ที่ได้รับความเดือดร้อนอื่นๆ และถนนทางเข้าโครงการควรใช้เนินดินสูงอย่างน้อย 1.5 ร่วมกับปลูกต้นไม้</li> </ul>



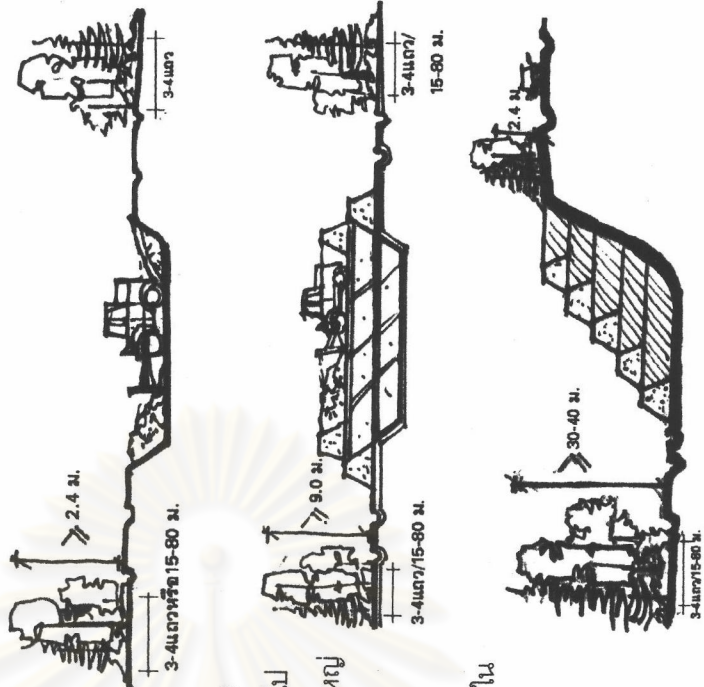
ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
<p>ปัญหาที่ก่อให้เกิดความรำคาญเสียง</p>	<p>ก่อสร้างและจัดการ</p>	<p>วิธีการลดผลกระทบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในโครงการที่มีพื้นที่อยู่ใกล้แหล่งชุมชน สร้างกำแพงกันเสียงสูง 2.7-3.5 ม.ขึ้นไปรอบโครงการ ควรปลูกต้นไม้ร่วมกับหรือใช้เนินดินช่วยลดความกระด้างของกำแพง เพิ่มประสิทธิภาพในการลดเสียง</li> <li>- ในโครงการที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติ มีสภาพเป็นชนบท หรือมีที่มาก ต้องการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม ควรปลูกต้นไม้สูง พุ่มหนาแน่น ไม่ผลัดใบ รูปทรงกระบอกหรือพุ่มทึบ มีใบตั้งแต่ยอดถึงโคนต้น ใบใหญ่ ผิวใบไม่เรียบ มีใบจัดเรียงตัวในแนวตั้ง ผสมกับไม้พุ่มเตี้ยที่มีใบอ่อนนุ่ม ยืดหยุ่นดูดซับเสียงได้ดี และไม่คลุมดินเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้หลายระดับ หลายระดับ ปลูกรอบโครงการหนาอย่างน้อย 40-70 ม. และปลูกบนไหล่ถนนทางเข้าโครงการ อย่างน้อย 25-40 ม. อาจเพิ่มลดความหนาแน่นต้นไม้ได้โดยพิจารณาจากเกณฑ์แนวต้นไม้หนา 30 ม. เมื่อรวมระยะห่างแล้วจะช่วยลดเสียง 17-21dB</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- ในกรณีที่ต้องปลูกแนวต้นไม้เป็นแนวกันเสียงแต่ด้านใดด้านหนึ่งควรปลูกให้แนวต้นไม้ยาวจากแหล่งกำเนิดเสียงเป็น 2 เท่าของระยะห่างระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงในโครงการ เช่น หลุมกลบ หรือ โรงบำบัด นำเสียงกับพื้นที่ข้างเคียง</li> </ul> 

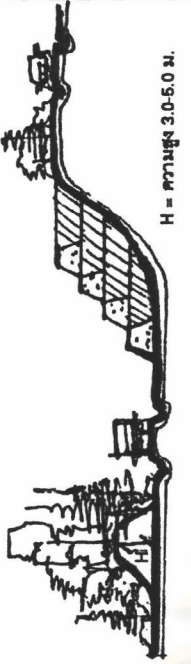
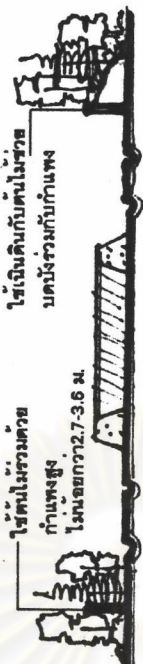


ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการแก้ไขภูมิทัศน์ช่วยดัดแปลงระดับความสูงของพื้นที่ปลูกพืชในโรงปลูกและจัดสร้าง (ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
<p><b>ความงาม และ คุณปรีชาภาพ</b></p>	<p>ก่อสร้างและจัดการ</p>	<p>1. ควรเลือกพื้นที่ตั้งโครงการที่มีสภาพภูมิประเทศช่วยบดบัง เดือกพื้นที่ที่มีเนินเขาบางหรือมีระดับที่ต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียงจนไม่สามารถมองเห็นได้ไว้ตั้งแต่ในตอนแรก</p> <p>1. ควรออกแบบสีของอาคารและรั้วประตูทุกขยให้มีสีกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม</p> <p>3. ถ้าหากไม่สามารถเลือกพื้นที่ที่มีภูมิประเทศช่วยบดบังได้ ควรให้มีระยะจากพรัอมปลูกต้นไม้ท้องถิ่นไม่ผลัดใบผสมกันหลายชนิด และผสมกันหลายระดับรอบพื้นที่โครงการและถนนทางเข้า</p> <p>ควรปลูก เป็นแนวหนา 15-80ม.หรือปลูกอย่างน้อย 3-4 แถว และปลูกสลับแถวสำหรับโครงการที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติ พื้นที่ชนบทอาจปลูกเป็นป่าและควรปลูกต้นไม้ให้สอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศและอากาศสำหรับสถานที่ฝั่งกลบแบบชั่วคราว</p> <p>ความสูงต้นไม้ที่สูงสุดควรเกินระดับสายตาคือตั้งแต่ 2.4 เมตรขึ้นไป</p> <p>สถานที่ฝั่งกลบขยะแบบกึ่งที่หรือแบบถมที่ผสมชั่วคราวซึ่งส่วนใหญ่จะมีพื้นที่อยู่บนดิน 2-3 ชั้น ต้นไม้ไม่ควรสูงเกิน 9 ม. ส่วนแบบบุรุษเขา ต้นไม้ควรสูงอย่างน้อย 30-40 ม. อาจเพิ่มหรือลดความสูงได้โดยพิจารณาจาก ความสูงของสถานที่ฝั่งกลบ ความสูงของสิ่งก่อสร้างในโครงการและมุมมองด้วย</p>



ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

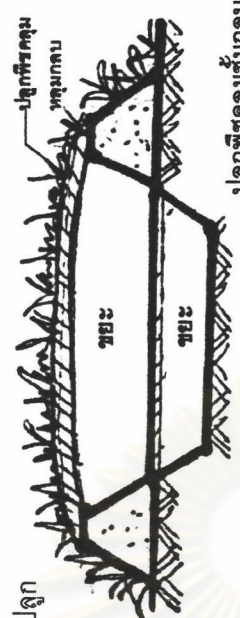
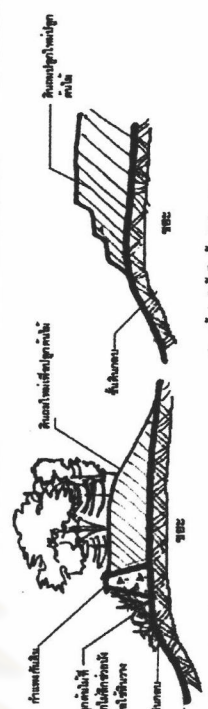
ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
ความงาม และ สุนทรียภาพ	ก่อสร้างและจัดการ	<p style="text-align: center;">วิธีการลดผลกระทบ</p> <p>4. ในกรณีที่ต้องการเพิ่มความสูงของกำแพงบังให้กับสถานที่ฝังกลบแบบถมที่ แบบถมที่ผสมแบบขุดร่อง หรือแบบถมภูเขา ควรใช้เนินดินร่วมกับกำแพงบังต้นไม้ทั้งถิ่น ไม้ผลัดใบหลายชนิด ทั้งไม้ยืน ไม้พุ่ม และไม้คลุมดิน โดยเนินดินสูงได้ตั้งแต่ 3.0-5.0 ม. และความสูงต้นไม้พิจารณาจากความสูงของหลุมกลบหรือปล่องแก๊สและอาคารในพื้นที่ที่ต้องการบัง</p>  <p>5. ในกรณีที่ดินที่น้อยและอยู่ใกล้ชุมชนและหลุมกลบขยะไม่สูงมาก ควรใช้กำแพงคอนกรีตกันเสียงที่สูง 2.7-3.6 ม. ร่วมกับกำแพงปลูกต้นไม้และเนินดินช่วยบังสายตาด้วย</p> 
ด้านนิเวศวิทยา พืชและสัตว์	ก่อสร้างและจัดการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สร้างพื้นที่สีเขียวเป็นพื้นที่นอนโดยปลูกพืชพันธุ์ท้องถิ่นตามลักษณะภูมิประเทศ ปลูกพืชหลายชนิด เพื่อสร้างความหลากหลายไปกับพื้นที่</li> <li>2. นำต้นไม้ท้องถิ่นหลากหลายชนิด มาปลูกในพื้นที่ที่มีกรับหน้าดินก่อนให้เกิดการทำลายพืชพันธุ์เดิม ให้เร็วที่สุด</li> <li>3. ย้ายหน่อพืชพันธุ์ที่หายากและย้ายสัตว์หายากออกจากพื้นที่ในกรณีที่สามารถทำได้</li> <li>4. เพาะเมล็ดพืชพันธุ์พืชในท้องถิ่นเดิมไว้เพื่อปลูกซ่อมแซมในภายหลังในภายหลัง</li> </ol>



ตาราง 5.2 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงก่อสร้างและจัดการ(ต่อ)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
ไฟไหม้	ก่อสร้างและจัดการ	<p>2. จุดแยกขยะที่ไหม้ไฟ ขุดร่องโดยรอบก่อนทำการดับไฟ</p> <p>3. สร้างแนวกันไฟเบื้องต้นรอบด้วยกรวยปลูกต้นไม้ทนไฟและไหม้ไฟติดไฟช้าร่วมกับไม้ท้องถิ่นเป็น เขต 4 เขต คือ เขต 1 ไม้ทนเปลวไฟรุนแรง กันภาพปะทุติดไฟได้, เขต 2 ไม้พุ่มขนาดใหญ่ ไม้คลุมดิน ไม้ยืนต้นขนาดเล็กที่ทนต่อการติดไฟ, เขต 3 ไม้ท้องถิ่น และไม้คลุมสมบัติใกล้เคียงที่ไหม้ไฟช้า พุ่มไม้แน่นเกินไป ไม่สูงชะลูดแตกกิ่งด้านข้างมากกว่า เขต 4 ไม้ท้องถิ่นที่ไม่มีอยู่เดิมในพื้นที่ มีการจัดตกแต่งกิ่ง ในภาพปลูกเรียงลำดับของแต่ละเขต แบ่งตามพื้นที่ คือ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บริเวณรอบโครงการปลูกต้นไม้เรียงลำดับจากด้านในด้านนอก ดังนี้ ไม้แบบเขต 3, เขต 2, เขต 1 และเขต 4 โดยถ้าหากต้องใช้ต้นไม้ลดผลกระทบอื่นๆด้วยอาจเลือกที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับต้นไม้ในเขตดังกล่าวหรือต้นไม้ที่สามารถลดผลกระทบได้หลายอย่าง</li> <li>- บริเวณรอบโรงงานบำบัดน้ำเสีย สถานีแยกก๊าซ หรืออาคารสำนักงานจะปลูกต้นไม้เรียงลำดับจากชิดด้านในอาคารไปสู่ด้านนอก ดังนี้ เขต 1, เขต 2, เขต 3 และเขต 4</li> </ul>

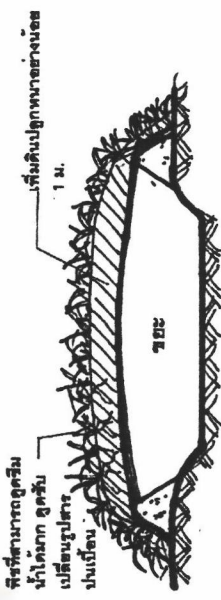
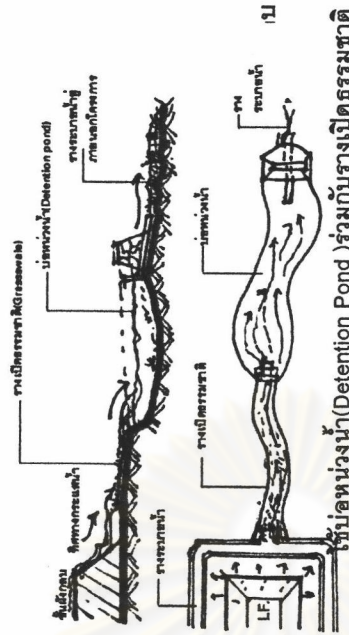
ตาราง 5.3 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงปิดและหลังปิดโครงการ(ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
ธรณีวิทยา	ปิดหลังปิดโครงการ	<p>1. รางนำรอบโครงการและไหล่ถนนควรมีการปลูกพืชคลุมดินเช่น หญ้า ซึ่งทนน้ำท่วม มูหินหรือทำรางคอนกรีต</p> <p>2. ปลูกพืชพันธุ์ที่ทนกรวด ทนโรคและแมลง ทนน้ำท่วมขัง ปรับตัวได้ง่าย แพร่พันธุ์ง่าย โตเร็ว หาได้ง่ายในพื้นที่มีรากแผ่ยึดเกาะได้ดี บนชั้นกลบชั้นสุดท้าย โดยปลูกพืชคลุมดินล้มลุก(Annual grass) ก่อนปลูกหญ้าที่มีอายุยืน(Perennial grass) ไม้พุ่มและไม้ยืนต้นตาม ควรพิจารณาต้นไม้ให้เหมาะกับความหนาของดินปลูก</p> <p>- สำหรับโครงการที่ต้องการใช้พื้นที่หลุมกลบบางส่วนรับน้ำหนักมากขึ้นเช่นใช้เป็นจุดจอดรถหรือถนน อาจใช้วัสดุกลบอย่างอื่น เช่นอิฐหักผสมAsphaltหรือในพื้นที่เกิดตะเลาะอาจใช้เปลือกหอยแทน โดยจะใช้ร่วมกับวัสดุกันซึมประเภทแผ่นโพลีเอทิลีน</p>
การกัดเซาะพังทลาย		<p>3. ใช้Erosion Control Fabricปูบนหลุมกลบก่อนทำการปลูกพืชเพื่อช่วยลดการพังทลายในกรณีที่มีการปลูกพืชเพียงอย่างเดียวใช้ไม่ได้ผล</p> 
		<p>4. ใช้กำแพงกันดินหรือปรับระดับดินเป็นขั้นบันไดเมื่อถมดินเพิ่มเพื่อปลูกต้นไม้หรือมีการปรับพื้นที่บนหลุมกลบซึ่งอาจก่อให้เกิดการพังทลาย ซึ่งอาจก่อให้เกิดการพังทลายโดยฐานกำแพงจะต้องอยู่บนชั้นดินกลบเดิม</p> 



ตาราง 5.3 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ไม่ปลอดขยะในสิ่งแวดล้อมและหลังปิดโครงการ(ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
ธรณีวิทยา การกัดเซาะพังทลาย	ปิดหลังปิดโครงการ	<p>1. ปลูกพืชคลุมดินและต้นไม้ที่ทนกรวด ทนโรคและแมลง ทนน้ำท่วมขัง ทนความแห้งแล้ง ปรับตัวได้ง่าย โตเร็ว บอนหมดม ผึ่งกลบฝังที่ได้กล่าวมาแล้ว</p> <p>2. ในพื้นที่ทำการกลบฝังขั้นสุดท้ายแล้วและกำลังทำการปิดโครงการแต่ยังไม่มีการประกอบที่ช่วยบำบัดและควบคุมน้ำผิวดินควรใช้บ่อหน่วงน้ำ (Detention Pond) ร่วมกับรางเปิดธรรมชาติ (Grass swales) เพื่อลดความแรงของกระแสน้ำ ช่วยลดการปนเปื้อนและตะกั่วจับ ดูดซับตะกอนก่อนระบายสู่ภายนอกพื้นที่</p>
อุทกวิทยา น้ำผิวดิน	ปิดหลังปิดโครงการ	<p>3. ในพื้นที่ที่มีองค์ประกอบในการควบคุมและบำบัดน้ำผิวดินอยู่แล้วก็ควรดูแลรักษาให้ดี</p>
อุทกวิทยา น้ำใต้ดินและน้ำชะมูล ฝอย		<p>ควรเลือกปลูกพืชพันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ทนแล้ง ไม่ต้องดูแลรักษาและรดน้ำมาก โตเร็ว แพร่พันธุ์ได้ง่าย ไม่มีรากที่ทำลายชั้นกลบฝังขั้นสุดท้ายในวงแรกๆ แต่ถ้าต้องการปลูกไม้ยืนต้นควรเพิ่มความลึกของดินจากชั้นดินกลบฝังขั้นสุดท้ายอย่างน้อย 1 ม.</p>



ตาราง 5.3 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงปิดและหลังปิดโครงการ(ต่อ)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
คุณภาพดินและน้ำชะมูลฝอย	ปิดหลังปิดโครงการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ในพื้นที่ที่ไม่ตกชุก มีการรั่วไหลของก๊าซ ทำให้ดินเสียให้ปลูกพืชพันธุ์ที่สามารถดูดซึม ระบายน้ำได้เร็ว ดูดจับและเปลี่ยนรูปสารปนเปื้อนได้ ช่วยลดปริมาณสารปนเปื้อนด้วย เนื่องจากพืชประเภทนี้มีรากลึกจึงควรเพิ่มชั้นดินปลูกหนาน้อย 1 ม. ร่วมกับกาบการเพิ่มความหนาของดินเหนียวบดอัดที่เป็นวัสดุกันซึมหรือเปลี่ยนไปใช้วัสดุพวกใยสังเคราะห์ที่แข็งแรงกว่าแทน</li> <li>ในพื้นที่ที่ไม่ตกชุก มีดินปลูกไม่เพียงพอต้องนำมาจากแหล่งอื่น มีงบประมาณน้อยอาจใช้การปลูกพืชที่มีรากตื้นดั่งข้อแรกบนหลุมกลบร่วมกับกาบปลูกพืชที่ดูดซึมน้ำได้เร็วเช่น หญ้าแฝก ดังข้อที่ 2 รอบหลุมกลบเพื่อลดการท่วมขังและการปนเปื้อน</li> </ol>
คุณภาพอากาศ	ปิดหลังปิดโครงการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปลูกพืชบนพื้นที่ทำการกลบชั้นสุดท้ายให้เร็วที่สุด โดยเลือกพืช พันธุ์สูงที่แตกกิ่งมาแล้วในการลดผลกระทบด้านอื่น เพื่อให้เกิดความชุ่มชื้นลดการกระจายตัวของกลิ่น</li> </ol>
ก๊าซ	ปิดหลังปิดโครงการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>เลือกปลูกพืชคลุมดินที่ทนทานต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง หนาแน่น ไม่ต้องดูแลรักษาและรกรากมาก โตเร็ว แพร่พันธุ์ได้ง่าย ไม่มีรากที่ทำลายชั้นกลบชั้นสุดท้ายไม่และให้ช่วยให้เกิดความชุ่มชื้น กันการแตกกร้าวและการกระจายตัวของก๊าซที่ทำให้เกิดกลิ่น โดยจะใช้วิธีการปลูกดังที่ได้กล่าวมาแล้วในผลกระทบด้านอื่น</li> </ol>
ฝุ่น	ปิดหลังปิดโครงการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>เลี่ยงการทำลายชั้นกลบเมื่อก่อสร้างหลังปิดโครงการจากกรณีเพิ่มก่อนการก่อสร้างและในจุดที่ต้องการปลูกต้นไม้</li> </ol>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้แนวทางในการลดผลกระทบเหมือนดังที่ใช้ในการก่อสร้าง</li> <li>ให้มีการปลูกพืชคลุมดินดังวิธีที่กล่าวมาในการลดผลกระทบด้านอื่นเพื่อช่วยลดการกัดเซาะพังทลายจาก ลม และนำควบคู่กับการลดการเกิดฝุ่นละออง</li> </ol>



ตาราง 5.3 สรุปแนวทางการใช้ภูมิทัศน์ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยในช่วงปิดและหลังปิดโครงการ(ต่อ)

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระยะเวลา	วิธีการลดผลกระทบ
ปัญหาที่ก่อให้เกิด ความรำคาญ ขณะปิด	ปิด/หลังปิด โครงการ	1. เน้นที่การใช้และดูแลรักษาแนวต้นไม้ แนวกันลม
เสียง	ปิด/หลังปิด โครงการ	1. ปัญหาจะเกิดเมื่อกำลังทำการกลบชั้นสุดท้ายและเมื่อมีการก่อสร้างหลังการปิดโครงการ จึงต้องดูแลรักษาแนวกันเสียงและพื้นที่ ชนวนเดิมที่มีอยู่ให้ดี
ความงาม และ สุนทรียภาพ	ปิด/หลังปิดโครงการ	1. ปศุสัตว์ที่ขุดคุ้ยขึ้นมาจะกลบชั้นสุดท้ายเพื่อให้เกิดความกลมกลืนกับสภาพพื้นที่โดยรอบโดยเฉพาะพื้นที่ธรรมชาติและชนบท
ด้านนิเวศวิทยา พืชและสัตว์	ปิด/หลังปิด โครงการ	1. ปศุสัตว์พื้นดินชั้นกลบชั้นสุดท้าย โดยแบ่งเป็นช่วง ปศุสัตว์สายพันธุ์ที่มีความทนทานสภาพดินเป็นกรด หน้างาม ปรับตัวได้ ง่าย แพร์พันธุ์เร็ว หรือสามารถในการดูดซับ เบรคินรูป กากจัด สารปนเปื้อนในดิน ก่อผลปศุสัตว์ที่ยืน ที่เป็นไม้คลุมดิน ไม้พุ่ม หรือไม้ ยืนต้นท้องถิ่นต่อไป 2. ปศุสัตว์ที่ขุดคุ้ยขึ้นมาจะกลบชั้นสุดท้ายในพื้นที่ยังถูกทำลายโดยเฉพาะสำหรับโครงการที่อยู่ในพื้นที่ธรรมชาติควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมเดิมให้ มากที่สุดและควรปลูกพืชท้องถิ่นขึ้นให้เร็วที่สุด