

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีในการวิจัยเพื่อศึกษาผลของความสูงและชนิดของชั้นระบายน้ำในพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย ดำเนินการโดยใช้ถังจำลองที่สร้างขึ้นภายในอาคารของภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีรายละเอียดและวิธีการทดลอง ดังนี้

3.1 ถังจำลอง

ถังจำลองที่ใช้ในการศึกษาทำด้วยท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร โดยออกแบบให้มีลักษณะเป็นการฝังกลบมูลฝอยแบบไร้ออกซิเจน มีความสูง 3.00 เมตร 2 ถึง 3.30 เมตร 2 ถึง และ 3.60 เมตร 2 ถึง ตามลำดับ จำนวนรวม 6 ถึง ด้านล่างของทุกถังรองด้วยกรวดขนาดโตประมาณ 5 เซนติเมตร หนา 5 เซนติเมตร (รูปที่ 3.1) ด้านบนของกรวดเป็นชั้นระบายน้ำที่ความหนาต่าง ๆ กัน ชั้นระบายน้ำดังกล่าวใช้วัสดุสองชนิดที่แตกต่างกัน คือทรายหยาบที่ใช้ในการก่อสร้างทั่วไปและกรวดแม่น้ำ (รูปที่ 3.2) ด้านบนของถังจำลองได้ทำการบรรจุชั้นมูลฝอยสูง 2.00 เมตร เท่ากันทุกถัง ซึ่งถังจำลองนี้เมื่อบรรจุมูลฝอยแล้วมีพื้นที่ด้านบนของมูลฝอยเหลือ 40 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับนำดินมาทับหน้ามูลฝอยหนา 20 เซนติเมตร และมีช่องว่างเหลือจริง 20 เซนติเมตรอยู่ด้านบนสุด โดยมีฝาเป็นแผ่นพีวีซีปิดถังจำลองด้านบนสุดไว้เพื่อป้องกันอากาศไม่ให้เข้าสู่ถังจำลอง พร้อมต่อท่อเพื่อใช้สำหรับเติมน้ำฝนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางครึ่งนิ้ว ซึ่งท่อเติมน้ำฝนนี้ได้ออกแบบเป็นรูปตัวยู (U) เพื่อป้องกันอากาศจากภายนอกแทรกตัวเข้ามาและมีที่ระบายแก๊สที่มีปลายอีกข้างหนึ่งจุ่มในน้ำเพื่อป้องกันอากาศจากภายนอกแทรกตัวเข้าไปในถังจำลอง ในขณะที่ตัวมูลฝอยซึ่งบรรจุไว้มีแผ่นพีวีซีซึ่งเจาะรูพรุนรองรับอยู่ด้านล่างเพื่อให้ น้ำชะมูลฝอยไหลผ่าน (รูปที่ 3.3) บริเวณส่วนกลางของถังจำลองซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ติดจากด้านล่างของมูลฝอยมีการวางพลาสติกใช้สำหรับรวบรวมน้ำชะมูลฝอยเพื่อนำน้ำชะมูลฝอยออกมาทำการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติก่อนผ่านชั้นระบายน้ำ โดยในส่วนนี้ออกแบบให้มีลักษณะเป็นกระบอกเล็ก ๆ ซึ่งสามารถรวบรวมน้ำชะมูลฝอยได้ประมาณ 20 ลบ.ซม. ทำให้น้ำชะมูลฝอยเมื่อเต็มกระบอกเก็บน้ำตัวอย่างสามารถไหลล้นลงไปสู่ชั้นระบายน้ำได้ น้ำชะมูลฝอยเมื่อผ่านชั้นระบายน้ำแล้วจึงไหลลงด้านล่างซึ่งมีท่อเก็บรวบรวมน้ำชะมูลฝอยดังกล่าวใส่ภาชนะไปทำการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติต่อไป (รูปที่ 3.4) ซึ่งในส่วนของท่อเก็บรวบรวมน้ำชะมูลฝอยด้านล่างนี้ได้ออกแบบให้มีลักษณะเป็นรูปตัวยู (U) เพื่อป้องกันอากาศจากภายนอกแทรกตัวเข้าภายในถังจำลองก่อนนำน้ำชะมูลฝอยไปวิเคราะห์ลักษณะสมบัติต่อไป รายละเอียดของถังจำลองได้แสดงในรูปที่ 3.5 และ 3.6



รูปที่ 3.1 กรวดรองกันถึงจำลอง



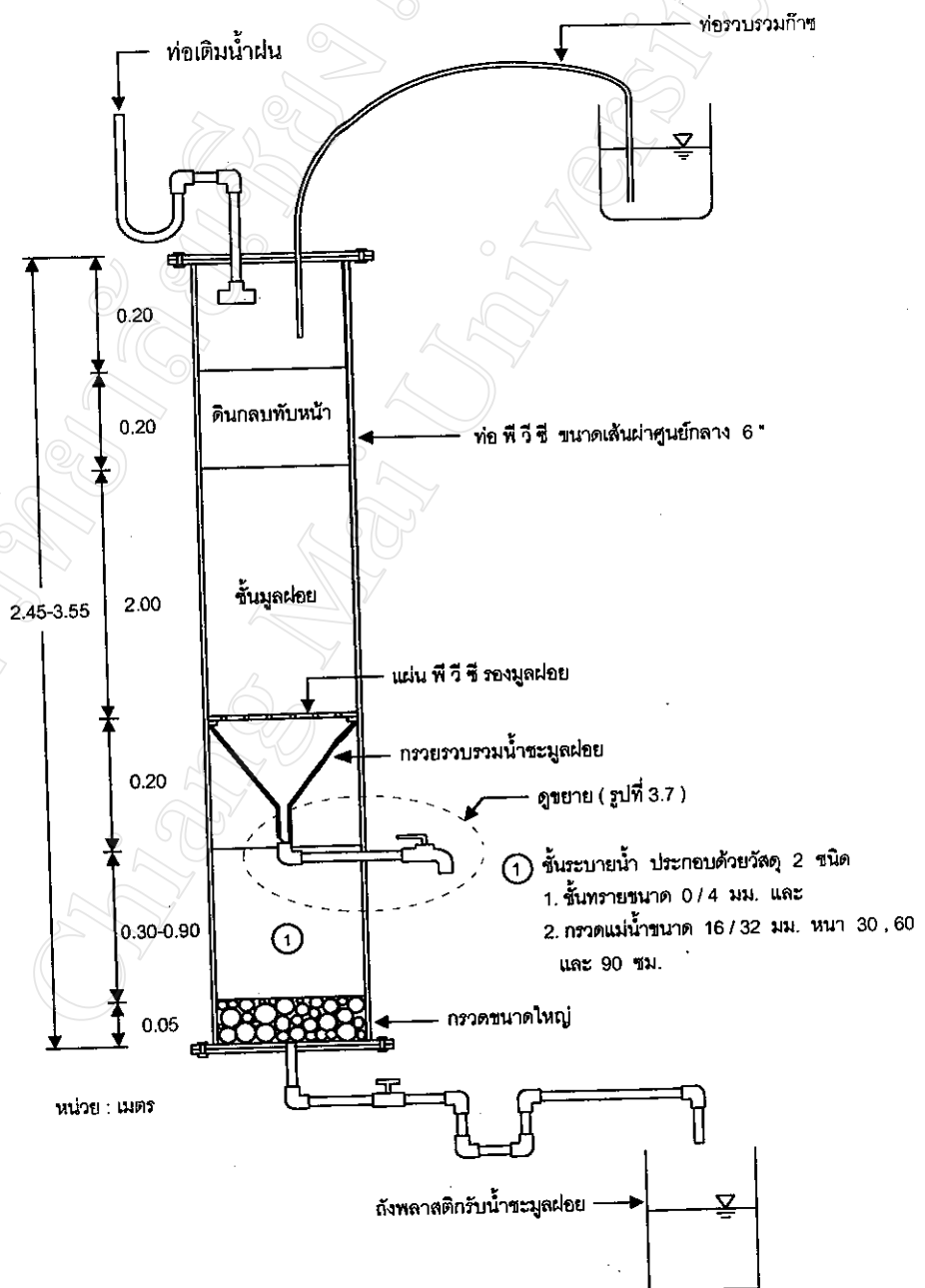
รูปที่ 3.2 ทรายและกรวดที่นำมาทดลองเป็นชั้นระบายน้ำ



รูปที่ 3.3 แผ่นพีวีซี ใช้รองมูลฝอย



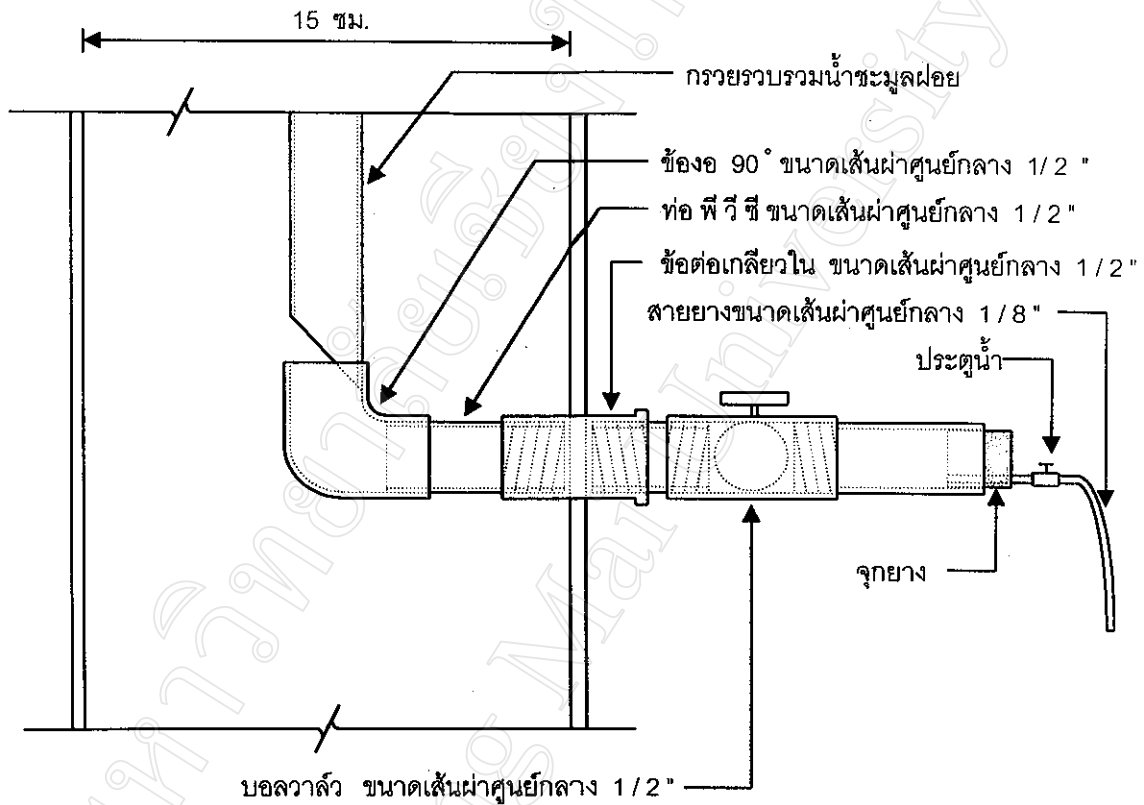
รูปที่ 3.4 ท่อรวบรวมน้ำชะมูลฝอยและภาชนะรองรับ



รูปที่ 3.5 รายละเอียดถังจำลองที่ใช้ในการศึกษา



รูปที่ 3.6 ถังจำลองที่ใช้ในการทดลอง



รูปที่ 3.7 กระบอกเก็บน้ำชะมูลฝอยก่อนผ่านชั้นระบายน้ำ

ในการดำเนินงานทดลอง ถึงจำลองไปที่ 1, 2 และ 3 ถูกบรรจุด้วยทรายเป็นชั้นระบายน้ำ มีความสูง 30, 60 และ 90 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ถึงจำลองไปที่ 4, 5 และ 6 ถูกบรรจุด้วยกรวดเป็นชั้นระบายน้ำ มีความสูง 30, 60 และ 90 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงใน ตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดของการทดลอง

ถังจำลองใบที่	วัสดุชั้นระบายน้ำ	ความสูงของชั้นระบายน้ำ (เซนติเมตร)	สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวอย่างน้ำชะมูลฝอยในการดำเนินการศึกษา	
			ก่อนผ่านชั้นระบายน้ำ	ผ่านชั้นระบายน้ำ
1 (S30)	ทราย	30	S30B	S30A
2 (S60)	ทราย	60	S60B	S60A
3 (S90)	ทราย	90	S90B	S90A
4 (G30)	กรวด	30	G30B	G30A
5 (G60)	กรวด	60	G60B	G60A
6 (G90)	กรวด	90	G90B	G90A

หมายเหตุ S : ทราย

G : กรวด

B : ก่อนผ่านชั้นระบายน้ำ

A : หลังผ่านชั้นระบายน้ำ

30 : ความสูงของชั้นระบายน้ำ 30 ซม.

60 : ความสูงของชั้นระบายน้ำ 60 ซม.

90 : ความสูงของชั้นระบายน้ำ 90 ซม.

3.2 วัสดุชั้นระบายน้ำบริเวณพื้นหลุมฝังกลบมูลฝอย

ในการทดลองครั้งนี้ วัสดุในชั้นระบายน้ำที่นำมาศึกษาเพื่อเปรียบเทียบถึงลักษณะของน้ำชะมูลฝอยมี 2 ชนิด คือ ทรายหยาบและกรวด (รูปที่ 3.2) โดยทรายหยาบที่ใช้เป็นทรายน้ำจืด ได้จากแม่น้ำลำคลองหรือบ่อทราย ที่ใช้สำหรับงานก่อสร้างทั่วไปมีขนาด 0/4 มิลลิเมตร ส่วนกรวดที่นำมาทำการทดลองใช้กรวดน้ำจืดเช่นกัน มีขนาด 16/32 มิลลิเมตร โดยนำวัสดุทั้งสองชนิดไปร่อนด้วยตะแกรงเพื่อแยกขนาดกรวดและทรายที่ภาควิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้ได้ตามขนาดก่อนนำมาทำความสะอาดโดยการล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วทิ้งไว้ให้แห้งก่อนนำมาใช้งาน ซึ่งในการทดลองได้ใช้ทรายและกรวดเป็นชั้นระบายน้ำ มีความสูงแตกต่างกัน คือ 30, 60 และ 90 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับขั้นตอนการบรรจุวัสดุที่ใช้เป็นชั้นระบายน้ำนี้ได้ทำการวัดหาค่า Void Ratio ของวัสดุทั้งสองด้วย ซึ่งการหาค่า Void Ratio ทำโดยวิธีการแทนที่น้ำ กล่าวคือเติมน้ำลงในถังจำลองจนมีปริมาตรเท่ากับวัสดุที่เป็นชั้นระบายน้ำ แล้วจึงบรรจุวัสดุที่เป็นชั้นระบายน้ำลงไป โดยบรรจุให้มีความสม่ำเสมอตลอดพื้นที่หน้าตัดและเติมตามปริมาตรที่ต้องการ และจากการวัดหาค่า Void Ratio

โดยการแทนที่น้ำได้ค่า Void Ratio ของชั้นทราย สูง 30 60 และ 90 เซนติเมตร มีค่าร้อยละ 40.01, 40.22 และ 40.39 ตามลำดับ ส่วนค่า Void Ratio ของชั้นกรวดซึ่งมีความสูง 30 60 และ 90 เซนติเมตรมีค่าร้อยละ 45.75, 45.15 และ 45.42 ตามลำดับ

3.3 มวลฝอยที่นำมาใช้ในการศึกษา

มวลฝอยที่นำมาใช้เพื่อทำการทดลองเป็นมวลฝอยสังเคราะห์ ซึ่งจัดทำขึ้นจากการผสมวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของมวลฝอย ตามลักษณะมวลฝอยของเทศบาลนครเชียงใหม่ที่ได้จากการศึกษาของวรารักษ์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น, 2541 โดยในการศึกษาได้ทำการบดวัสดุเหล่านั้นให้มีขนาดเล็กลง แล้วนำมาผสมกันตามอัตราส่วนโดยน้ำหนักขององค์ประกอบของมวลฝอยชุมชนเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อให้ลักษณะสมบัติของมวลฝอยในถังจำลองทุกถังมีลักษณะเหมือนกัน ซึ่งมีอัตราส่วน ดังแสดงในตารางที่ 3.2 อันเป็นอัตราส่วนองค์ประกอบมวลฝอยโดยน้ำหนักแห้ง แต่ในการเตรียมวัสดุที่ผสมเป็นมวลฝอยสังเคราะห์ ใช้องค์ประกอบที่เป็นน้ำหนักเปียก จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำหนักของมวลฝอยให้เป็นน้ำหนักเปียกก่อนโดยคำนวณจากสมการต่อไปนี้

$$a_{wi} \times [1 - (m_i/100)] = a_{di} \times [1 - (w/100)] \quad (3.1)$$

เมื่อ

a_{wi} คือ วัสดุ i ที่เป็นองค์ประกอบของมวลฝอยโดยน้ำหนักเปียก, (ร้อยละ)

a_{di} คือ วัสดุ i ที่เป็นองค์ประกอบของมวลฝอยโดยน้ำหนักแห้ง, (ร้อยละ)

m_i คือ ความชื้นของวัสดุ i

w คือ ความชื้นของมวลฝอยทั้งหมด

จากสมการที่ 3.1 หากค่าองค์ประกอบของมวลฝอยโดยน้ำหนักเปียกได้ต้องทราบค่าของความชื้นขององค์ประกอบของวัสดุแต่ละชนิดด้วย เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ ดังนี้

$$W = \sum_{i=1}^n a_{wi} \times m_i / 100 \quad (3.2)$$

สำหรับความชื้นของวัสดุแต่ละชนิด ได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างวัสดุแต่ละชนิดในปริมาณพอสมควรไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 วัน ซึ่งได้ค่าความชื้นของวัสดุแต่ละชนิด ตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.2 อัตราส่วนองค์ประกอบของมูลฝอยโดยน้ำหนักแห้ง

องค์ประกอบทางกายภาพ	ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง
เศษแก้ว	11.22
กระดาษ	18.80
พลาสติก	12.87
เศษใบไม้-ใบหญ้า	10.45
เศษไม้	0.83
เศษอาหาร	27.96
หิน และเซรามิค	3.90
กระดุกและเปลือกหอย	2.17
โลหะ	2.61
เศษผ้า	1.31
หนังและยาง	1.58
องค์ประกอบอื่น ๆ	6.30
ลักษณะสมบัติอื่น ๆ	
ความชื้น	52.20 โดยน้ำหนักเปียก

ที่มา : วารงลักษณ์ ช่อนกลิ่น, 2541

ตารางที่ 3.3 ความชื้นขององค์ประกอบของมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพ	ร้อยละของความชื้น
เศษแก้ว	0.07
กระดาษ	8.88
พลาสติก	0.29
เศษใบไม้-ใบหญ้า	38.78
เศษไม้	8.40
เศษอาหาร	75.60
หิน และเซรามิค	0.07
กระดุกและเปลือกหอย	1.90
โลหะ	0.06
เศษผ้า	0.42
หนังและยาง	0.61
องค์ประกอบอื่น ๆ	5.23

เมื่อหาค่าความชื้นของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบมูลฝอยทุกชนิดได้แล้ว จะสามารถหาค่าองค์ประกอบของมูลฝอยโดยน้ำหนักเปียกได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 องค์ประกอบของมูลฝอยโดยน้ำหนักเปียก

องค์ประกอบทางกายภาพ	ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก
เศษแก้ว	5.74
กระดาษ	10.55
พลาสติก	6.60
เศษใบไม้-ใบหญ้า	8.73
เศษไม้	0.46
เศษอาหาร	58.58
หิน และเซรามิค	1.99
กระดุกและเปลือกหอย	1.13
โลหะ	1.34
เศษผ้า	0.67
หนังและยาง	0.81
องค์ประกอบอื่น ๆ	3.40

3.4 การบรรจุมูลฝอยลงในถังจาลอง

ปกติมูลฝอยในบริเวณที่ฝังกลบ จะมีความหนาแน่นประมาณ 600-800 กก./ลบ.ม. (Tchobanoglous, G. et al, 1993) ซึ่งในการทดลองครั้งนี้เลือกใช้ความหนาแน่นของการบรรจุที่ 600 กก./ลบ.ม. และเพื่อให้สามารถบรรจุมูลฝอยมีความหนาแน่นใกล้เคียงกันทุก ๆ ระดับชั้นของความสูง จึงดำเนินการบรรจุมูลฝอยครั้งละ 25 เซนติเมตร โดยผสมมูลฝอยตามตารางที่ 3.5

จากข้อมูลเบื้องต้นของมูลฝอยเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า มูลฝอยเมื่อนำมาผสมกันแล้วมีความชื้นรวมร้อยละ 48.88 ซึ่งยังน้อยกว่าลักษณะมูลฝอยของเทศบาลนครเชียงใหม่ที่ใช้เป็นต้นแบบซึ่งมีค่าร้อยละ 52.50 โดยน้ำหนักเปียก ดังนั้น เพื่อให้ได้ความชื้นตามต้องการจึงได้มีการเติมน้ำในองค์ประกอบของมูลฝอยสังเคราะห์ก่อนทำการบรรจุ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3.3 คือ

$$\text{ความชื้น (\%)} = 100 (a - b) / a \quad (3.3)$$

เมื่อ a คือ น้ำหนักเปียกของตัวอย่าง, กก.

b คือ น้ำหนักแห้งของตัวอย่าง, กก.

ซึ่งจากสมการที่ (3.3) ในการบรรจุมูลฝอยแต่ละครั้งจึงได้ผสมน้ำลงไปอีก 2.89 ลิตร ทำให้มูลฝอยมีความชื้น ร้อยละ 52.50 ตามต้องการ

ตารางที่ 3.5 อัตราส่วนของมูลฝอยในการบรรจุ 1 ครั้ง เพื่อให้ได้ชั้นของมูลฝอยหนา 25 เซนติเมตร มีความหนาแน่น 600 กก./ลบ.ม.

องค์ประกอบทางกายภาพ	อัตราส่วนโดยน้ำหนักเปียก (กก.)
เศษแก้ว	0.15
กระดาษ	0.28
พลาสติก	0.17
เศษใบไม้-ใบหญ้า	0.23
เศษไม้	0.01
เศษอาหาร	1.55
หิน และเซรามิค	0.05
กระดุกและเปลือกหอย	0.03
โลหะ	0.04
เศษผ้า	0.02
หนังและยาง	0.03
องค์ประกอบอื่น ๆ	0.09
รวม	2.65

3.5 ปริมาณน้ำฝนที่ซึมผ่านเข้าสู่พื้นที่ฝังกลบ

เนื่องจากปริมาณน้ำชะมูลฝอยที่เกิดขึ้น มาจากความชื้นภายในมูลฝอยเอง ความชื้นที่เกิดจากปฏิกิริยาการย่อยสลาย และอีกส่วนหนึ่งเกิดมาจากน้ำฝนที่ไหลผ่านชั้นมูลฝอย ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ทำการทดลองโดยการจำลองการฝังกลบแบบไร้ออกซิเจนซึ่งเป็นถังปิด จึงมีการเติมน้ำฝนลงบริเวณด้านบนของถังจำลอง โดยน้ำที่เติมในแต่ละวันจะมีปริมาณเท่ากับร้อยละ 50 ของปริมาณน้ำฝนจริงในแต่ละวันของค่าปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2538 ซึ่งเป็นปีที่มีค่าปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสม่ำเสมอ (ตารางที่ 3.6) สำหรับการเติมน้ำเท่ากับร้อยละ 50 ของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อวัน เนื่องจากในบริเวณพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย มูลฝอยถูกบดอัดก่อนทำการฝังกลบ และเมื่อฝังกลบโดยการปิดทับด้วยดิน พื้นผิวของชั้นฝังกลบมีความลาดเอียงที่เหมาะสมประมาณร้อยละ 3-5 (Tchobanoglous, G. et al., 1993) และจากสัมประสิทธิ์การไหลนอง

ของพื้นที่ผิวแบบต่าง ๆ (ตารางที่ 3.7) สามารถคำนวณได้ว่ามีน้ำซึมลงสู่มูลฝอยได้ประมาณร้อยละ 78-82 และจากข้อมูลการระเหยของน้ำจากพื้นที่ผิวกลบที่ได้จากการทดลองโดย CMU and JICA (1992) มีค่าประมาณร้อยละ 28 ของน้ำฝนที่ตก ดังนั้น จึงมีปริมาณน้ำฝนที่สามารถซึมลงสู่พื้นที่ภายในบริเวณที่ผิวกลบมูลฝอยจริงประมาณร้อยละ 50 เท่านั้น นอกจากนี้ดินสนามทั่วไปซึ่งไม่มีการปรับแต่ง หากมีการปรับแต่งเพื่อให้น้ำฝนซึมลงได้เพียงร้อยละ 50 ในทางปฏิบัติจริง ๆ ก็สามารถทำได้เพื่อให้ตรงตามแผนการทดลองในครั้งนี้ สำหรับการเติมน้ำลงสู่ถังจำลองได้ใช้น้ำฝนจริง โดยในช่วงที่ไม่มีน้ำฝนได้ใช้น้ำฝนสำรองที่เก็บไว้

ตารางที่ 3.6 ปริมาณน้ำฝนในแต่ละเดือน ในปี พ.ศ. 2538

เดือน	ปริมาณน้ำฝนรวม(มิลลิเมตร)	จำนวนวันที่มีฝนตก
มกราคม	0.0	-
กุมภาพันธ์	0.0	-
มีนาคม	5.4	1
เมษายน	37.9	6
พฤษภาคม	128.4	15
มิถุนายน	132.2	15
กรกฎาคม	239.6	18
สิงหาคม	335.9	25
กันยายน	143.7	19
ตุลาคม	78.4	9
พฤศจิกายน	33.9	6
ธันวาคม	0.0	-

ที่มา : ฝ่ายแผนที่อากาศและบันทึกข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัย
ศูนย์อุตุนิยวิทยาภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่
กรมอุตุนิยวิทยา กระทรวงคมนาคม

ตารางที่ 3.7 สัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่ผิวแบบต่าง ๆ

ลักษณะพื้นที่ผิว	สัมประสิทธิ์ของการไหลนอง
สนาม, ดินทราย	
เรียบ-ลาด 2%	0.05-0.10
ลาด 2-7%	0.10-0.15
ชัน, ลาด 7% ขึ้นไป	0.15-0.20
สนาม, ดินแน่น	
เรียบ-ลาด 2%	0.13-0.18
ลาด 2-7%	0.18-0.22
ชัน, ลาด 7% ขึ้นไป	0.22-0.26

ที่มา : ธงชัย พรรณสวัสดิ์ (2534)

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการจำลองการฝังกลบมูลฝอยในช่วงที่มีฝนตก โดยในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่มีฝนตกในช่วงเดือนเมษายน-ตุลาคม ในพื้นที่ได้เลือกใช้ในปี พ.ศ. 2538 ซึ่งเป็นปีที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างสม่ำเสมอที่สุดในช่วงคาบ 10 ปี โดยข้อมูลปริมาณน้ำฝนในปี พ.ศ. 2538 ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ก สำหรับปริมาณน้ำฝนที่เติมลงในถังจำลองในแต่ละวันได้คำนวณจากสมการที่ 3.4

$$P = \frac{0.05\pi D^2 R}{4} \quad (3.4)$$

เมื่อ P = ปริมาณน้ำฝนที่เติมลงถังจำลอง , ลูกบาศก์เซนติเมตร/วัน

R = ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จริงในแต่ละวัน , มิลลิเมตร/วัน

D = เส้นผ่าศูนย์กลางของถังจำลอง , เซนติเมตร

3.6 รายละเอียดของการเก็บและการวิเคราะห์ตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ทำการเก็บและวิเคราะห์คือน้ำชะมูลฝอย โดยทำการวัดปริมาณน้ำชะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทุกวัน และทำการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติดังนี้ คือ pH สภาพความนำไฟฟ้า ความเป็นด่างรวม กรดระเหยง่ายทั้งหมด COD BOD แอมโมเนียไนโตรเจน สาร

อินทรีย์ในโตรเจน ความถี่ในการวิเคราะห์คือ pH และสภาพความนำไฟฟ้า ทำการวิเคราะห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ความเป็นต่างรวม กรดระเหยง่ายทั้งหมด และ COD สัปดาห์ละ 2 ครั้ง BOD แอมโมเนียในโตรเจน และสารอินทรีย์ในโตรเจน ทำการวิเคราะห์ 2 สัปดาห์ต่อ 1 ครั้ง ส่วน Molecular Weight Distribution ทำการวิเคราะห์ 2 เดือนต่อ 1 ครั้ง รายละเอียดตามตาราง ที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำชะมูลฝอย

ลักษณะสมบัติ	วิธีการวิเคราะห์	อ้างอิง	วิธีการเก็บรักษา
pH	pH Meter ยี่ห้อ HORIBA รุ่น D-14E		วัดทันที
สภาพความนำไฟฟ้า	Conductivity Meter ยี่ห้อ SCHOTT รุ่น CG-857		วัดทันที
ความเป็นต่างรวม	Acid Titration	APHA, AWWA and WPCF (1995)	เก็บรักษาในห้องเย็น 4° C.
กรดระเหยง่ายทั้งหมด	Direct Titration	"	"
COD	Dicromate Reflux	"	"
BOD	Dilution Method	"	"
NH ₃ -N	Distillation and Acid Titration	"	"
Org-N	Kjeldahl	"	"
Molecular Weight - Distribution	Gel Filtration chromatography โดยใช้ Sephadex G-75 และ Sephadex G-150		"

สำหรับการหาค่า Molecular Weight Distribution ด้วยวิธี Gel Filtration Chromatography โดยใช้ Sephadex G-75 และ Sephadex G-150 มีรายละเอียดดังนี้ คือ

ก. Sephadex G-75 ใช้คอลัมน์แก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ความยาวคอลัมน์ 1.0 เมตร บรรจุ Gel Sephadex G-75 สูง 0.80 เมตร และให้มีระดับน้ำเหนือผิว Gel ด้าน

บน 0.10 เมตร อย่างสม่ำเสมอ ใช้ปริมาณน้ำตัวอย่างในการทดลองครั้งละ 2 ลบ.ซม. ทำการ elute ด้วยน้ำกลั่นในอัตรา 2 ลบ.ซม./นาที ใช้วิธีเก็บน้ำตัวอย่างที่ไหลออกทางด้านล่างของคอลัมน์โดยอาศัยเครื่อง Fraction Collector โดยทำการเก็บน้ำตัวอย่าง 6 ลบ.ซม./Fraction จำนวนไม่น้อยกว่า 120 Fraction ต่อตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง โดยได้ทำการทดสอบปริมาตรรวมของการเก็บตัวอย่างเพื่อให้ครอบคลุมช่วงที่ Gel สามารถแยกได้ด้วย Blue dextran และ Bromophenol blue และทำการวัดความยาวคลื่นแสงของแต่ละ Fraction ที่ความยาวคลื่นแสง 220, 254 และ 280 นาโนเมตร

ข. Sephadex G-150 ใช้คอลัมน์แก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ความยาวของคอลัมน์ 0.50 เมตร บรรจุ Gel Sephadex G-150 สูง 0.30 เมตร และให้มีระดับน้ำเหนือผิว Gel ด้านบน 0.10 เมตร อย่างสม่ำเสมอ ใช้ปริมาณน้ำตัวอย่างในการทดลองครั้งละ 1 ลบ.ซม. โดยปล่อยให้มีความสูงไหลออกจากคอลัมน์ในอัตรา 1 ลบ.ซม./นาที ใช้วิธีเก็บน้ำตัวอย่างที่ไหลออกทางด้านล่างของคอลัมน์โดยอาศัยเครื่อง Fraction Collector โดยทำการเก็บน้ำตัวอย่าง 4 ลบ.ซม./Fraction จำนวนไม่น้อยกว่า 60 Fraction ต่อตัวอย่าง 1 ตัวอย่าง โดยได้ทำการทดสอบปริมาตรรวมของการเก็บตัวอย่างเพื่อให้ครอบคลุมช่วงที่ Gel สามารถแยกได้ด้วย Blue dextran และ Bromophenol blue และทำการวัดความยาวคลื่นแสงของแต่ละน้ำตัวอย่างที่ความยาวคลื่นแสง 220, 254 และ 280 นาโนเมตร