



## บทที่ 5

### วิเคราะห์ระบบการเก็บกำจัดมูลฝอย ในเขตเทศบาลเมืองอุดรธานี

#### 5.1 ระบบเก็บขนมูลฝอย

การปรับปรุงระบบเก็บขนมูลฝอยมีความสัมพันธ์กับการจัดการรถเก็บขนมูลฝอยเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันให้พอเพียงที่จะให้บริการเก็บขนมูลฝอยครอบคลุมประชากร 90% จำนวนถังมูลฝอยก็จำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมมูลฝอย ควรปรับปรุงจำนวนถังมูลฝอยให้มีปริมาณเพียงพอที่จะรองรับมูลฝอยได้ 50% ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมดรายวัน และควรมีการบำรุงรักษารถเก็บขนมูลฝอยที่ดี โรงซ่อมบำรุงรถเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บขนมูลฝอย

สรุปการปรับปรุงระบบเก็บขนมูลฝอย มีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา ดังนี้

- เพิ่มจำนวนรถเก็บขนมูลฝอย สำหรับการบริการเก็บขนมูลฝอย

ครอบคลุมประชากร 90%

- อายุการใช้งานของรถเก็บขนมูลฝอย 8 ปี

- รถเก็บขนมูลฝอยแบบไม่มีเครื่องอัดขนาดความจุ 11 ลบ.ม.

- จัดหาถังมูลฝอยสำหรับรองรับมูลฝอย 50% ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด

รายวัน

- รถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคันทำการเก็บขนวันละ 2 เที่ยว

- รถเก็บขนมูลฝอยแต่ละเที่ยวบรรทุกมูลฝอยได้เต็มที่ 80% ของ

ความจุรถ



### 5.1.1 การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยในอนาคต

การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยในอนาคต เทศบาลเมืองอุดรธานี จำเป็นสำหรับการวางแผนปรับปรุงระบบการเก็บขนและระบบกำจัดมูลฝอย การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยใช้ข้อมูลจำนวนประชากร อัตราการเกิดมูลฝอยต่อคนต่อวัน และแนวโน้มของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเทศบาลเมืองอุดรธานี ของบริษัทชินแคลร์ ไรท์ แอนด์ พาร์ทเนอร์ จำกัด (7) การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยในอนาคต เทศบาลเมืองอุดรธานี ดังตารางที่ 5.1

### 5.1.2 การวางแผนปรับปรุงระบบเก็บขนมูลฝอย

#### 5.1.2.1 จำนวนรถเก็บขนมูลฝอย

การคำนวณหาจำนวนรถเก็บขนมูลฝอยดังภาคผนวก จ ใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

- อายุการใช้งานของรถเก็บขนมูลฝอย 8 ปี
- รถเก็บขนมูลฝอยแต่ละคันทำการเก็บขนวันละ 2 เที่ยว
- รถเก็บขนมูลฝอยแบบไม่มีเครื่องอัดขนาด ความจุ 11 ลบ.ม.
- การเก็บขนมูลฝอยแต่ละเที่ยวบรรทุกมูลฝอย

ได้เต็มที่ 80% ของความจุรถ

เทศบาลเมืองอุดรธานีคาดว่าจะมีงบประมาณ  
แผนปรับปรุงจำนวนรถเก็บขนมูลฝอย เทศบาลเมืองอุดรธานี ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.1 การคาดการณ์ปริมาณผลผลิตในขนาด เทศบาลเมืองอุดรธานี

ปี	ประชากร คน	อัตราการ เติบโตทาง เศรษฐกิจ%	อัตราการเพิ่ม ผลผลิต, %	อัตราการเกิด ผลผลิตรายวัน ลิตร/คน/วัน	ความหนาแน่น คน/ลบ.ม.	ปริมาณผลผลิต รายวัน, ลบ.ม.	90% ปริมาณ ผลผลิตรายวัน ลบ.ม.	90%ปริมาณ ผลผลิตราย ปี ลบ.ม.	90%ปริมาณผลผลิต อัตรา, ลบ.ม.	
									รายปี	สะสม
2532	80,523	3	1.5	2.11	0.365	170	153	55,800	37,000	-
2533	80,800	↑	↑	2.14	0.361	173	156	56,900	37,400	-
2534	81,100	↑	↑	2.17	0.358	176	158	57,700	37,500	-
2535	81,300	↑	↑	2.21	0.354	179	161	58,800	37,900	37,900
2536	81,600	↑	↑	2.24	0.351	183	165	60,200	38,400	76,300
2537	82,100	↑	↑	2.27	0.347	187	168	61,300	38,700	115,000
2538	82,600	↑	↑	2.31	0.344	191	172	62,800	39,200	154,200
2539	83,100	↑	↑	2.34	0.340	195	176	64,200	39,700	193,900
2540	83,600	↑	↑	2.38	0.337	199	179	65,300	40,000	233,900
2541	84,000	↑	↑	2.41	0.333	203	183	66,800	40,500	274,400
2542	84,600	↓	↓	2.45	0.330	207	186	67,900	40,800	315,200
2543	85,200	3	1.5	2.49	0.327	212	191	69,700	41,400	356,600
2544	85,800	↑	↑	2.52	0.324	216	194	70,800	41,600	398,200
2545	86,400	↑	↑	2.56	0.320	221	199	72,600	42,300	440,500
2546	87,000	↑	↑	2.60	0.317	226	203	74,100	42,700	483,200
2547	87,600	↑	↑	2.64	0.314	231	208	75,900	43,300	526,500
2548	88,200	↑	↑	2.68	0.311	236	212	77,400	43,700	570,200
2549	88,800	↑	↑	2.72	0.308	241	217	79,200	44,300	614,500
2550	89,400	↑	↑	2.76	0.305	247	222	81,000	44,900	659,400
2551	90,000	↑	↑	2.80	0.302	252	227	82,900	45,500	704,900
2552	90,600	↑	↑	2.84	0.299	257	231	84,300	45,800	750,700
2553	90,000	3	1.5	2.88	0.296	262	236	86,100	46,300	797,000

หมายเหตุ : ความหนาแน่นผลผลิตคิด 550 กก./ลบ.ม. อัตราการเพิ่มผลผลิตเท่ากับ 50% ของอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจ (จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเทศบาลเมืองอุดรธานี ของบริษัทซินแคลร์ ไลน์ ซอนด์ พาร์ทเนอร์ จำกัด)

ตารางที่ 5.2 ผลการวางแผนปรับปรุงจำนวนรถเก็บขนมูลฝอย เทศบาลเมืองอุดรธานี

ปีงบประมาณ	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538
จำนวนประชากร, คน	80,523	80,800	81,100	81,300	81,600	82,100	82,600
อัตราการเพิ่มของประชากร, %	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	0.7
อัตราการเกิดมูลฝอย, ลิตรต่อคนต่อวัน	2.11	2.14	2.17	2.21	2.24	2.27	2.30
ปริมาณมูลฝอยรายวัน, ลบ.ม.	170	173	176	179	183	187	191
90% ของปริมาณมูลฝอยรายวัน, ลบ.ม.	153	156	158	161	165	168	172
จำนวนรถทั้งหมดที่ต้องการสำหรับการให้บริการให้บริการครอบคลุม 90%, คัน				9	10	10	11
จำนวนรถเก็บขนใหม่ที่ต้องการ, คัน				2	1	3	
ขนาดความจุรถ, ลบ.ม.				8	11	11	

#### 5.1.2.2 จำนวนถังมูลฝอย

จำนวนถังมูลฝอยที่ต้องการจะต้องสามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้ประมาณ 50% ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดรายวัน ตามข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณมูลฝอย (ตารางที่ 5.1) ในปี 2535 ปริมาณมูลฝอยที่เกิดรายวันมีปริมาณ 179 ลบ.ม. ดังนั้น ถ้าใช้ถังมูลฝอยขนาดความจุ 200 ลิตร ซึ่งทำจากถังน้ำมัน

$$\begin{aligned} \text{ต้องการถังมูลฝอยขนาด 200 ลิตรจำนวน} &= 179 \times 0.5 \times 10^3 \text{ ลิตร} \\ &= 450 \text{ ถัง} \end{aligned}$$

ในปี 2535 เทศบาลต้องการถังมูลฝอยขนาด 200 ลิตร จำนวน 450 ถัง



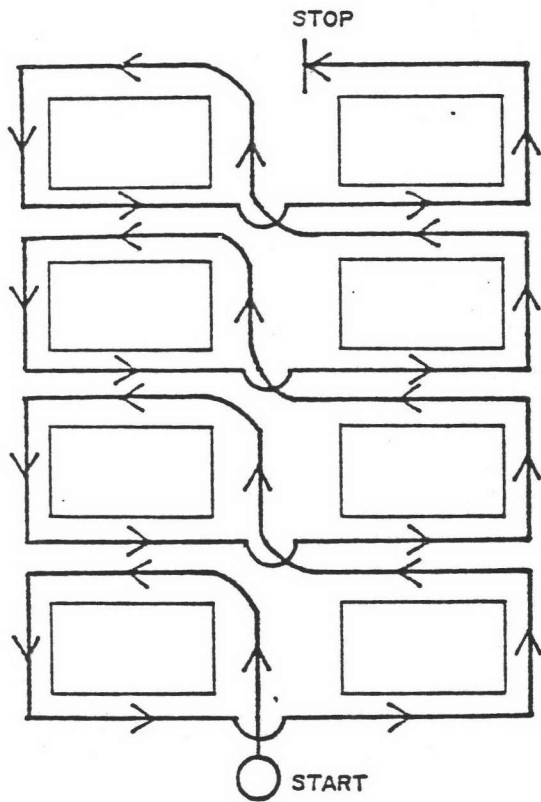
### 5.1.2.3 โรงจอดรถเก็บขนมูลฝอยและโรงซ่อมยานพาหนะ เพื่อเก็บรักษารถเก็บขนมูลฝอยให้เป็นระเบียบ

และรักษาสภาพรถให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งาน งานรักษาความสะอาด กอง  
สาธารณสุข เทศบาลเมืองอุดรธานีควรมีโรงจอดรถและศูนย์ซ่อมยานพาหนะในพื้นที่  
ที่บริเวณโรงหมักปุ๋ยเทศบาลเมืองอุดรธานี ขนาดโรงจอดรถ ตามจำนวนรถเก็บ  
ขนมูลฝอยที่มีอยู่เดิมคือ 14 คัน โดย 1 ช่องจอดจะมีขนาด 4X8 ม. ดังนั้นขนาด  
โรงจอดรถ = 14 X (4 X 8 ม.) ในบริเวณโรงจอดรถควรมีที่สำหรับล้างรถ  
เก็บขนมูลฝอย เพื่อทำความสะอาดรถหลังปฏิบัติงานเสร็จทุกวันก่อนนำเข้า  
จอดเพื่อรักษาสภาพตัวถังรถไม่ให้ผุกร่อนเร็วจนเกินไป

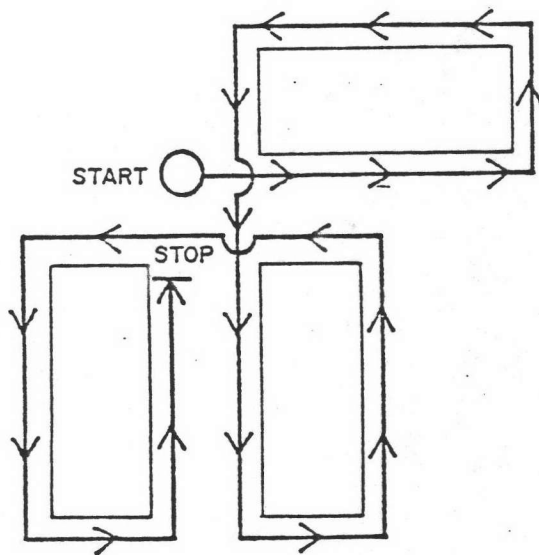
ศูนย์โรงซ่อมยานพาหนะก็เช่นเดียวกันควรก่อสร้างในบริเวณใกล้เคียงกับโรงจอดรถเพื่อความสะดวกในการทำงาน  
ขนาดศูนย์โรงซ่อมควรมีขนาด = 12 X 10.5 ม. และต้องจัดหาเครื่องมือและ  
อุปกรณ์ให้แก่โรงซ่อมอย่างครบครัน

### 5.1.2.4 การปรับปรุงเส้นทางเก็บขนมูลฝอย

เส้นทางเก็บขนมูลฝอยในปัจจุบันสามารถให้บริการครอบคลุมประมาณ 79.3% การปรับปรุงเส้นทางเก็บขนมูลฝอยเพื่อจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเก็บขน ลดเวลาในการเก็บขนมูลฝอยที่ใช้ไปในเส้นทางวิ่งเก็บขนมูลฝอยที่ซ้ำซ้อนกันของรถแต่ละคัน สำหรับเส้นทางในการเก็บขนทั้งหมด แต่จากข้อมูลเส้นทางในการเก็บขน (รูปที่ 4.5) มีเส้นทางวิ่งเก็บขนมูลฝอยที่ซ้ำซ้อนและต้องการปรับปรุงน้อยมาก การพิจารณาเส้นทางเก็บขนมูลฝอยใช้รูปแบบการวางเส้นทางวิ่ง (8) ดังรูปที่ 5.1 ร่วมกับข้อมูลเส้นทางเก็บขนในปัจจุบันพบว่ารถแต่ละคันมีระยะทางเก็บขนในแต่ละเส้นทางทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงดังตารางที่ 5.3 และมีเส้นทางวิ่งเก็บขนมูลฝอยในแต่ละเขตรับผิดชอบดังรูปที่ 5.2



TYPE A

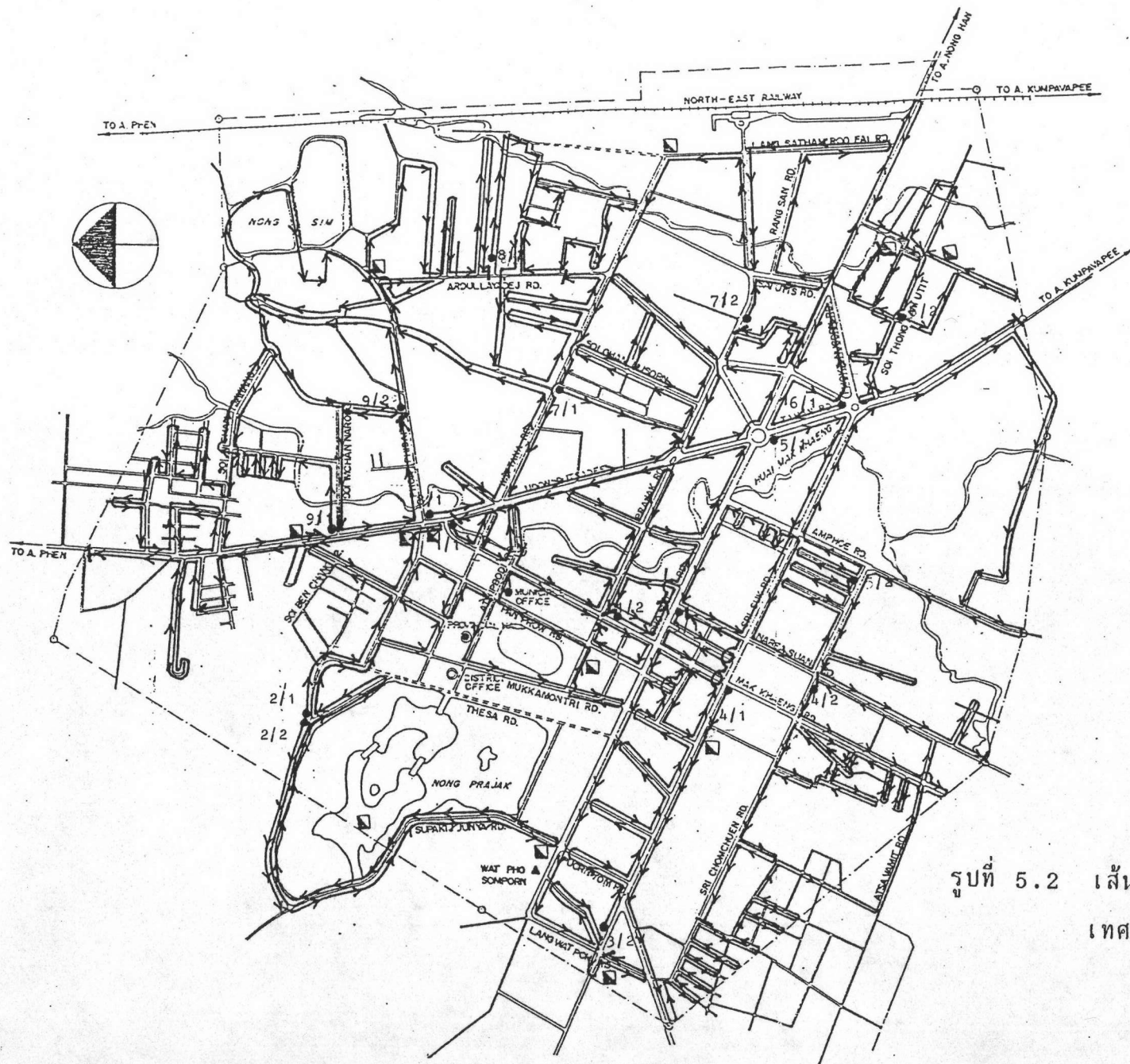


TYPE D

รูปที่ 5.1 เส้นทางเก็บขนมูลฝอยสำหรับสภาพพื้นที่ให้บริการต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 5.3 ระยะทางเก็บขนมูลฝอยตามเส้นทางที่ปรับปรุงใหม่ เทศบาลเมืองอุดรธานี

รถ หมายเลข	จำนวน เที่ยว	ระยะทาง เก็บ มูลฝอย, กม.	รวมระยะทาง เก็บมูลฝอย, กม.	ระยะทางขน มูลฝอย, กม.	รวมระยะทาง ขนมูลฝอย, กม.	รวมระยะทาง ทั้งหมด, กม.
1	1	3.50	7.00	39.60	77.40	84.40
	2	3.50		37.80		
2	1	4.40	14.00	34.00	73.00	87.00
	2	9.60		39.00		
3	1	4.10	8.40	43.70	83.40	91.80
	2	4.30		39.70		
4	1	6.10	11.70	41.60	83.00	94.70
	2	5.60		41.40		
5	1	4.90	11.50	41.00	82.00	93.50
	2	6.60		41.00		
6	1	4.10	7.70	41.60	81.70	89.40
	2	3.60		40.10		
7	1	5.40	10.80	38.60	77.30	88.10
	2	5.40		38.70		
8	1	5.60	11.30	39.00	78.30	89.60
	2	5.70		39.30		
9	1	5.50	10.90	35.50	72.70	83.60
	2	5.40		37.20		
รวม			93.30		708.80	802.10
11 (แบบอัดได้)				41.80	41.80	41.80
รวมทั้งสิ้น			93.30		750.60	843.90



- สัญลักษณ์
- ➔ จุดเริ่ม
  - ➔ จุดสุดท้าย
  - ขอบเขตเทศบาล
  - 1/1 รถหมายเลข 1 เที่ยวบินที่ 1
  - 1/2 รถหมายเลข .1 เที่ยวบินที่ 2

รูปที่ 5.2 เส้นทางเก็บขนมูลฝอยที่ปรับปรุงใหม่  
เทศบาลเมืองอุดรธานี

## 5.2 การวางแผนระบบกักตุนมูลฝอย

### 5.2.1 สถานที่กักตุนมูลฝอย

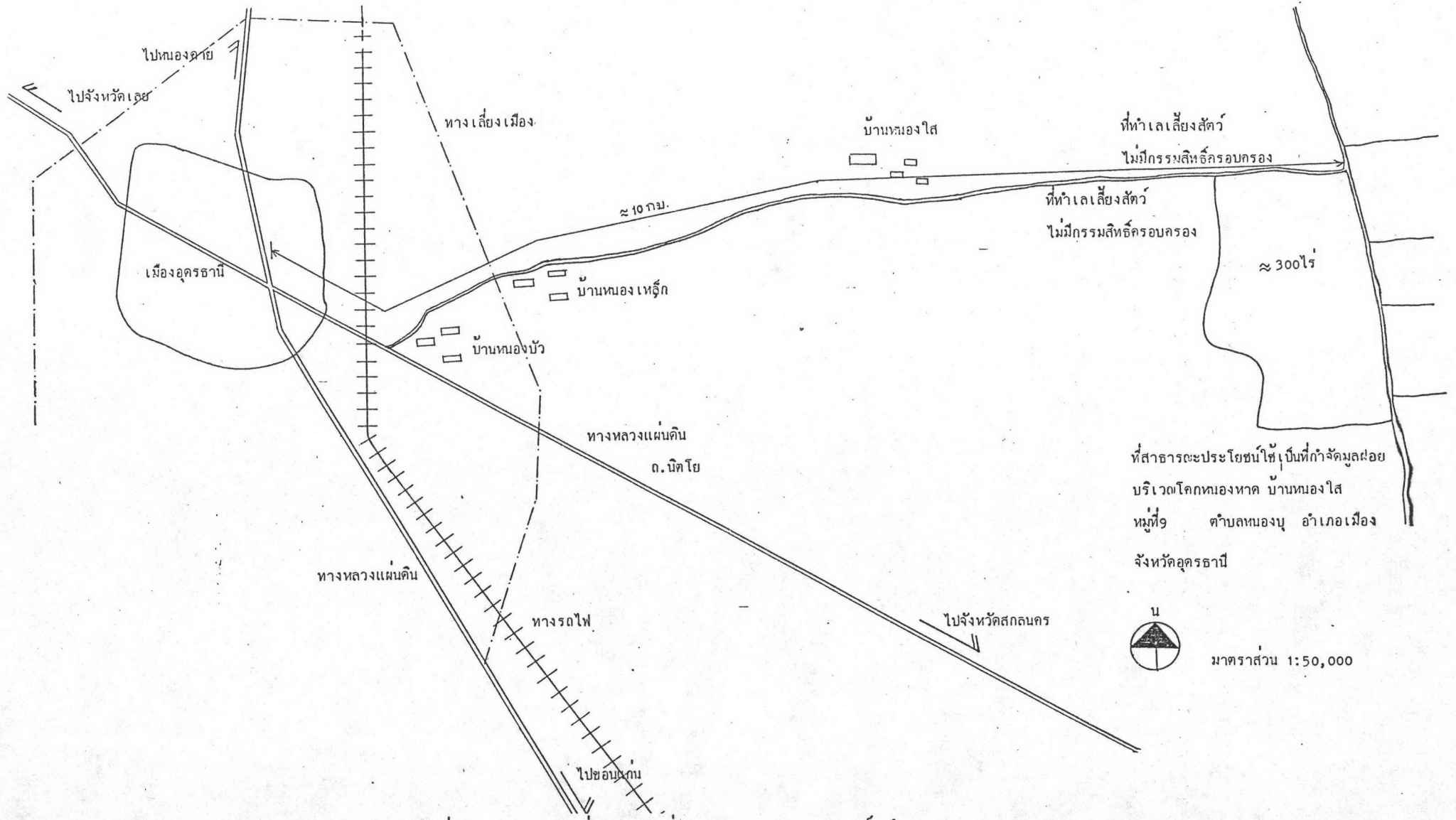
สถานที่กักตุนมูลฝอยที่ทางเมืองจัดหาพื้นที่ไว้ตั้งอยู่ทางตะวันออกของเมืองห่างออกไปเป็นระยะทางประมาณ 10 กม. ตามถนนนิตโยเส้นทางไปจังหวัดสกลนครเป็นถนนลาดยางตลอด ความกว้างผิวจราจรประมาณ 10-12 เมตร ระยะทางประมาณ 2.0 กม. แยกซ้ายเข้าซอยก้านทางไปบ้านหนองใสเป็นถนนลูกรังกว้างประมาณ 5-6 เมตร ระยะทางประมาณ 8.0 กม. ทางเข้าซอยเป็นสะพานไม้ข้ามคลอง 1 แห่ง ถนนเข้าพื้นที่กักตุนมูลฝอยนี้จำเป็นต้องปรับปรุงให้เป็นถนนผิวลาดยางต่อไป ดังรูปที่ 5.3 เป็นที่ดินสาธารณะประโยชน์มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 300 ไร่ ทว่าการสำรวจระดับของพื้นที่พบว่าลักษณะพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่เนินลาดเอียงไปทางทิศเหนือ ที่ดินนี้ได้ดำเนินการขอใช้เป็นที่กักตุนมูลฝอยของเทศบาลเมืองอุดรธานีเรียบร้อยแล้ว บริเวณรอบพื้นที่นี้เป็นที่ทำเลเลี้ยงสัตว์ ไม่มีกรรมสิทธิ์ครอบครอง ไม่เคยมีประวัติน้ำท่วมพื้นที่ลักษณะของดินในพื้นที่เป็นดินปนทราย (Silty Clay) ผลการทดสอบดินในภาคผนวก ข ตำแหน่งหลุมทดสอบดินดังรูปที่ 5.4 ดินในพื้นที่เหมาะสมที่ใช้กลบมูลฝอย โดยพิจารณาจากรูปที่ 5.5 แสดงความเหมาะสมของดินที่ใช้กลบมูลฝอย (9)

### 5.2.2 ระบบกักตุนมูลฝอย

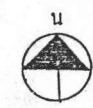
จากการพิจารณาการศึกษาาระบบกักตุนมูลฝอยที่ผ่านมาในหัวข้อ 4.3 สำหรับเทศบาลเมืองอุดรธานีควรใช้ระบบกักตุนแบบกลบฝังดินซึ่งมีความซับซ้อนน้อยที่สุด ค่าลงทุนและดำเนินการถูกที่สุด เหมาะสมกับปริมาณมูลฝอยและขนาดพื้นที่

การวางแผนการใช้พื้นที่กักตุนมูลฝอยในระยะ 15 ปี ใช้ข้อมูลการคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยตารางที่ 5.1 ปริมาณมูลฝอยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นรวมทั้งหมดในระยะเวลา 15 ปี ประมาณ 614,500 ลบ.ม. ระดับน้ำใต้ดินของพื้นที่กักตุนมูลฝอยในช่วงปลายเดือนกันยายน 2532 มีค่าอยู่ระหว่าง 1.2-4.5 เมตร





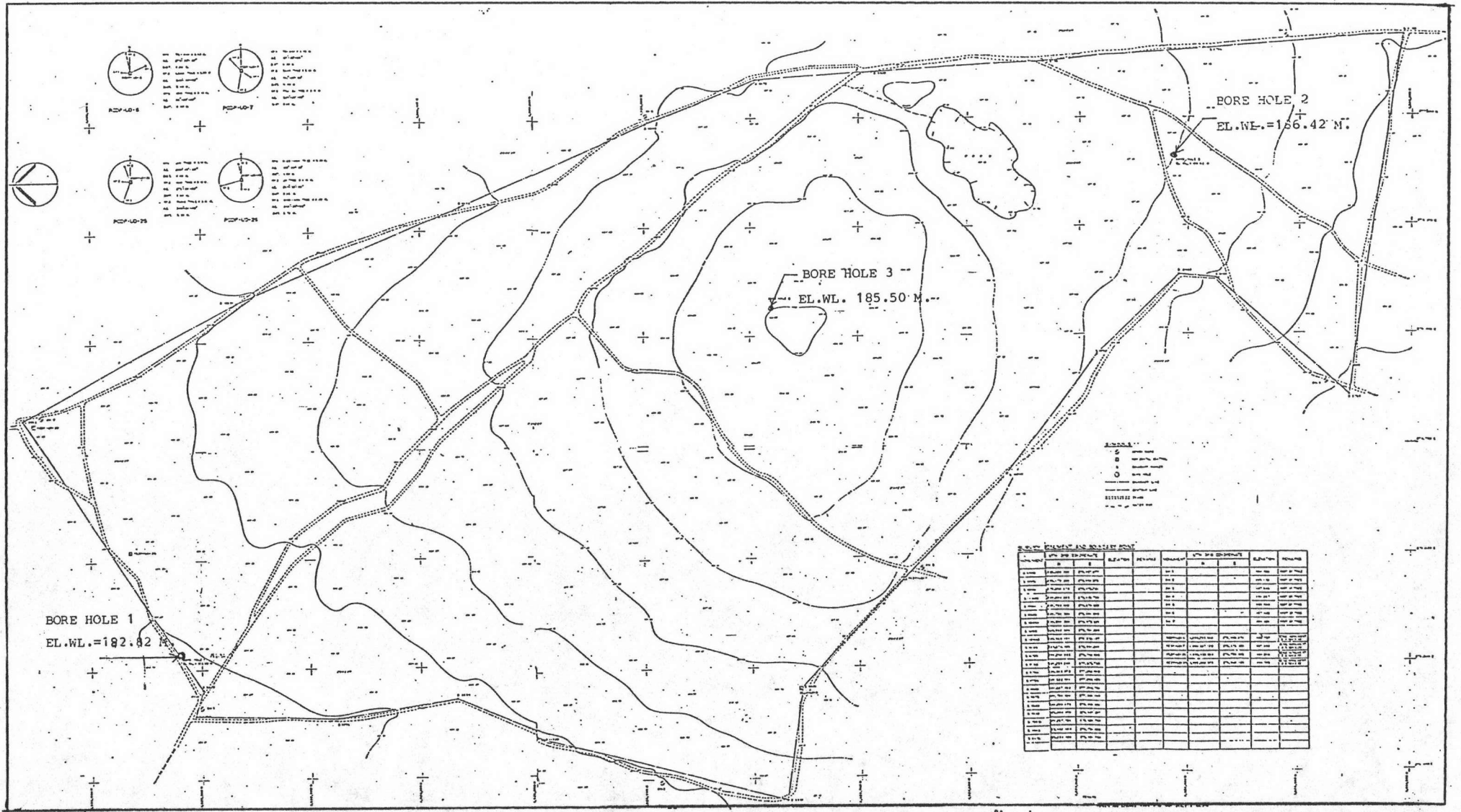
ที่สาธารณะประโยชน์ใช้เป็นที่กำจัดมูลฝอย  
 บริเวณโคกหนองหาด บ้านหนองไส  
 หมู่ที่ 9 ตำบลหนองบุญ อำเภอมือ  
 จังหวัดอุดรธานี



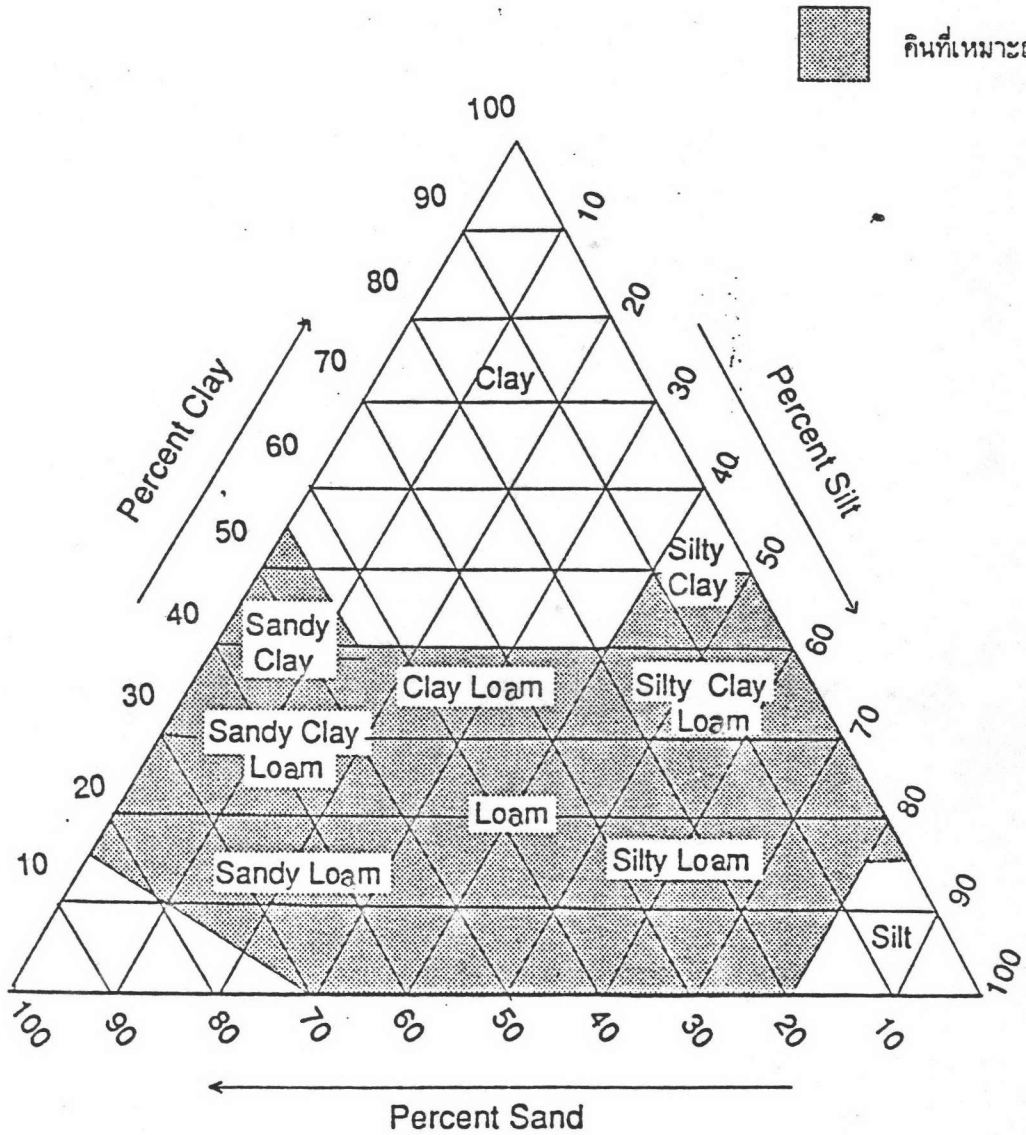
มาตราส่วน 1:50,000

รูปที่ 5.3 แผนที่สังเขปที่สาธารณะประโยชน์บริเวณโคกหนองหาด  
 สถานที่กำจัดมูลฝอยแห่งใหม่ เทศบาลเมืองอุดรธานี





รูปที่ 5.4 ตำแหน่งหลุมทดสอบดินและระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่กำจัด  
มูลฝอยแห่งใหม่ เทศบาลเมืองอุดรธานี



รูปที่ 5.5 แสดงความเหมาะสมของดินที่ใช้ปลูกมูลฝอย

ต่ำจากระดับผิวดิน ตำแหน่งการตรวจสอบระดับน้ำใต้ดินดังรูปที่ 5.4 การนำดิน  
ในพื้นที่ขึ้นมาใช้เป็นวัสดุถมกลบควรจะมีค่าธรรมเนียมระวังในเรื่องนี้เพราะอาจ  
ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำใต้ดินถ้าน้ำชะล้างจากมูลฝอยแพร่ลงสู่น้ำใต้ดิน

5.2.2.1 สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องจักรและยานพาหนะ  
ที่ต้องมีในพื้นที่กำจัดมูลฝอยประกอบด้วย (8, 9)

- สำนักงาน ที่เก็บวัสดุและเครื่องชั่งน้ำหนัก  
ขนาด 10.5 X 8.0 ม.
- บ้านพักเจ้าหน้าที่ ขนาด 4.0 x 12.0 ม.  
จำนวน 5 หน่วย
- โรงจอดเครื่องจักรกล ขนาด 4.0 x 8.0  
ม. จำนวน 5 ช่องจอด
- บ่อมายาม ขนาด 4.0 X 4.0 ม.
- ถนนทางเข้าบริเวณพื้นที่กำจัดมูลฝอยผิวลาดยาง
- ระบบไฟฟ้า
- รถคันดินตะขาบขนาด 120 แรงม้า จำนวน  
1 คัน 70 แรงม้า 1 คัน
- รถขุดดินตะขาบขนาด 110 แรงม้า จำนวน  
1 คัน
- รถบรรทุก 6 ล้อ (แบบยกเทท้ายได้) 1 คัน  
(ขนวัสดุกลบ)
- รถกระบะ 1 คัน (สำหรับผู้ควบคุมการปฏิบัติ  
การ)

รวมทั้งบ่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากน้ำชะล้างมูลฝอย  
ถนนภายในพื้นที่ผิวลาดยางและระบบระบายน้ำผิวดิน

### 5.2.2.2 เกณฑ์ในการออกแบบ

จากหัวข้อ 5.2.2 ได้พิจารณาเลือกระบบกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝัง ดินสำหรับพื้นที่กำจัดมูลฝอยแห่งใหม่นั้น เกณฑ์ในการออกแบบระบบกลบฝังมีดังต่อไปนี้ (8, 9)

- ความหนาแน่นในการบดอัดมูลฝอย 550 กก./ลบ.ม.
- มูลฝอยแต่ละชั้นสูง 2.1 เมตร
- ความหนาของดินถมกลบชั้นมูลฝอย ชั้นระหว่างกลาง (Intermediate Lift) หนา 0.30 เมตรและสำหรับชั้นสุดท้าย (Final Lift) หนา 0.60 เมตร
- จำนวนชั้นมูลฝอยจากดินเดิมสูงประมาณ 2-3 ชั้น เพื่อไม่เป็นการทำลายทัศนียภาพเดิมของพื้นที่
- ระดับของมูลฝอยชั้นล่างสุดอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อย 1 เมตรและฉาบด้วยดินเหนียวกันน้ำซึม
- ดินถมกลบมูลฝอยใช้ประมาณ 30% ของชั้นมูลฝอยบดอัด สำหรับการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากน้ำชะล้างมูลฝอย ประมาณว่าปริมาณน้ำชะล้างที่เกิดเท่ากับ 20% ของปริมาณน้ำฝนที่ไหลบนพื้นที่ (จากการกำจัดมูลฝอยโดยวิธีกลบฝังดินอย่างถูกหลักสุขาภิบาล โดยสุพจน์ วัลท์วัชรินทร์)

### 5.2.2.3 การออกแบบเบื้องต้นระบบกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝัง

ข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบระบบกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝังแสดงในตารางที่ 5.1 ซึ่งเป็นข้อมูลเดียวกับการวิเคราะห์ปรับปรุงระบบเก็บขนมูลฝอย ความหนาแน่นในการบดอัดมูลฝอย 550 กก./ลบ.ม.(9) และองค์ประกอบหลักในบริเวณพื้นที่กำจัดมูลฝอยที่สำคัญ(8, 9) คือ ถนนทางเข้าบริเวณและถนนภายในพื้นที่ ร่องระบายน้ำผิวดิน แนวปลูกต้นไม้ บริเวณก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ (สำนักงาน บ้านพัก โรงจอดรถ และบ่อหมัก) บริเวณกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝังดิน และบ่อบำบัดน้ำชะล้างมูลฝอย

- ถนนทางเข้า-ถนนภายในบริเวณกำจัดมูลฝอย และร่องระบายน้ำผิวดินดังรูปที่ 5.6 แสดงรูปตัดถนนและร่องระบายน้ำผิวดิน ผิวถนนเป็นผิวลาดยางความกว้างผิวจราจร 5.5 เมตร และไหล่ทางข้างละ 0.75 เมตร เพื่ออำนวยความสะดวกแก่รถเก็บขนมูลฝอยที่จะนำมูลฝอยมาทิ้งและเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ และสามารถช่วยในการระบายน้ำได้ด้วยโดยการขุดร่องริมถนนให้เป็นทางระบายน้ำ

- แนวปลูกต้นไม้ ความกว้างของแนวปลูกต้นไม้ 10.0 เมตร โดยให้ปลูก 3 แถว ระยะระหว่างแถว 3 เมตร ระยะระหว่างต้นในแถว 4 เมตร แนวปลูกต้นไม้ระหว่างแถวปลูกแบบสลับฟันปลา ยาวตลอดแนวตะวันตกเฉียงใต้และตะวันออกเฉียงเหนือหรือทำรั้วรอบทั้ง 4 ด้าน

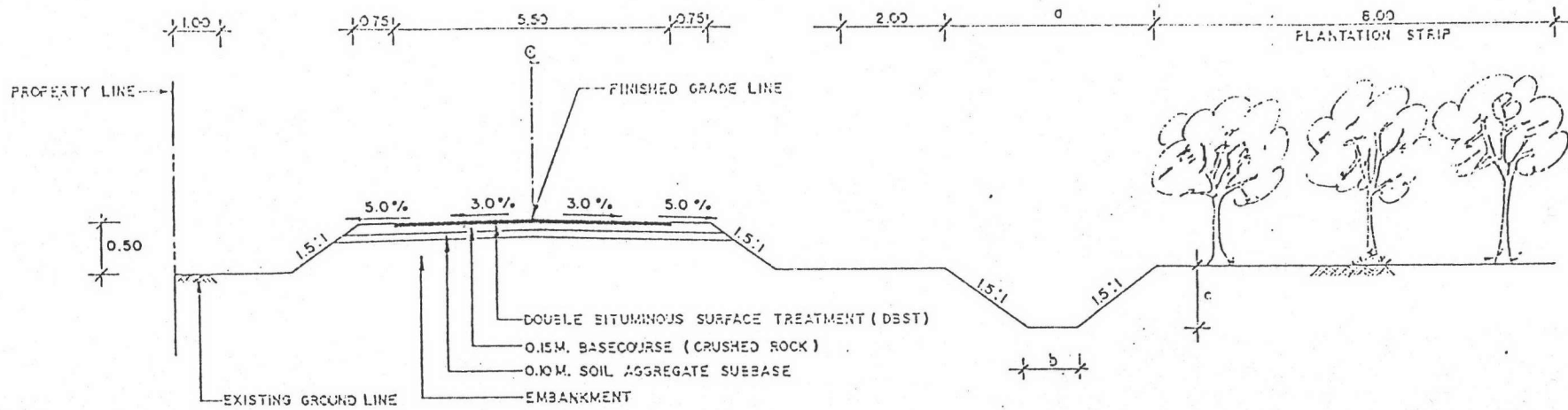
- ระบบระบายน้ำ ขนนาไปกับแนวถนนและแนวฐานของพื้นที่กลบมูลฝอยโดยรอบบริเวณ และทำทางระบายน้ำออกสู่พื้นที่ภายนอกที่ระดับต่ำสุดของพื้นที่

- บริเวณบ้านพักเจ้าหน้าที่และยามรักษาการณ์ เพื่อเป็นที่พักอาศัยแก่เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานประจำบริเวณพื้นที่กำจัดมูลฝอย และรักษาความปลอดภัยให้แก่เจ้าหน้าที่และเครื่องจักรกล

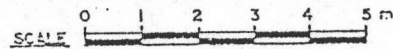
- การจัดหาไฟฟ้าและน้ำอุปโภค เพื่อให้ความสว่างในยามค่ำคืนและให้มีน้ำสำหรับเจ้าหน้าที่ใช้สอย

- บ่อบำบัดน้ำเสียจากน้ำชะล้างมูลฝอยประมาณ ปริมาณน้ำชะล้างมูลฝอยที่จะเกิดขึ้นคิดเป็น 20% ของปริมาณฝนตกในพื้นที่ (9) ปริมาณฝนตกที่ใช้ข้อมูลของกรมอุตุนิยมวิทยาที่วัดในจังหวัดอุดรธานีในคาบ 30 ปี (ปี 2499-2528) ดังภาคผนวก ซ เป็นเกณฑ์

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่รับน้ำ} &= 300 \times 0.65 \times 1,600 \\
 &= 312,000 \text{ ตร.ม.} \\
 \text{ปริมาณฝนเฉลี่ยทั้งปี} &= 1,435 \text{ มม.}
 \end{aligned}$$



TYPICAL CROSS-SECTION OF ROAD AND SURFACE DRAINAGE CHANNEL



FOR DRAINAGE CHANNEL

SECTION	LENGTH (m)	a	b	c
I	2,500	3.50	0.50	1.00

รูปที่ 5.6 รูปตัดถนนและร่องระบายน้ำ สถานที่กำจัดมูลฝอย เทศบาลเมืองอุดรธานี



ปริมาณฝนรวม	=	447,720	ลบ.ม.
ในการออกแบบใช้ปริมาณฝนตกในเดือนที่ตกสูงสุด	=	281.9	มม.
จำนวนวันฝนตกในเดือนฝนตกสูงสุด	=	21.0	วัน
ปริมาณฝนตกต่อวันในเดือนฝนตกสูงสุด	=	281.9	
		<u>21.0</u>	
	=	13.42	มม.

ปริมาณฝนรวมต่อวัน	=	$312,000 \times 13.42$	
		<u>1,000</u>	
	=	4,187	ลบ.ม.
ปริมาณน้ำเสีย (20%)	=	837	ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้น BOD ของน้ำเสีย	=	150-1,200	มก./ล (ข้อมูลจากสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย ปี 2530 ดังภาคผนวก ฉ)
เฉลี่ย	=	675	มก./ล.

จากข้อมูลดังกล่าวสามารถออกแบบเบื้องต้นระบบบำบัดน้ำเสียได้ โดยเลือกใช้ระบบบ่อบำบัดแบบคงตัว (Stabilization Pond) ซึ่งประกอบด้วยบ่อ 2 บ่อต่อเนื่องกันคือ บ่อแบบกึ่งมีอากาศ (Facultative Pond) และบ่อฝัง (Maturation Pond)

บ่อแบบกึ่งมีอากาศ :

ใช้ภาระบรรทุก BOD	=	250	กก./เฮคเตอร์/วัน(11)
พื้นที่ต้องการ	=	$837 \times 0.675$	
		<u>250</u>	
	=	2.26	เฮคเตอร์
	≈	14.20	ไร่
ความลึกบ่อ	=	2.50	เมตร
ขนาดของบ่อบำบัด	=	105.0 X 216.0 X 2.5	ม.

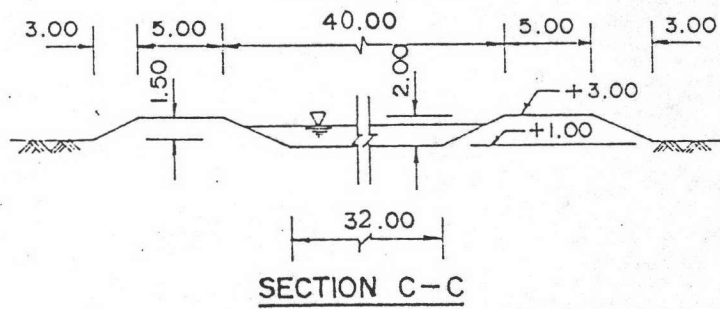
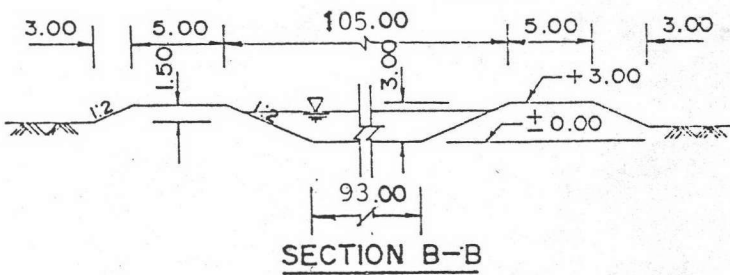
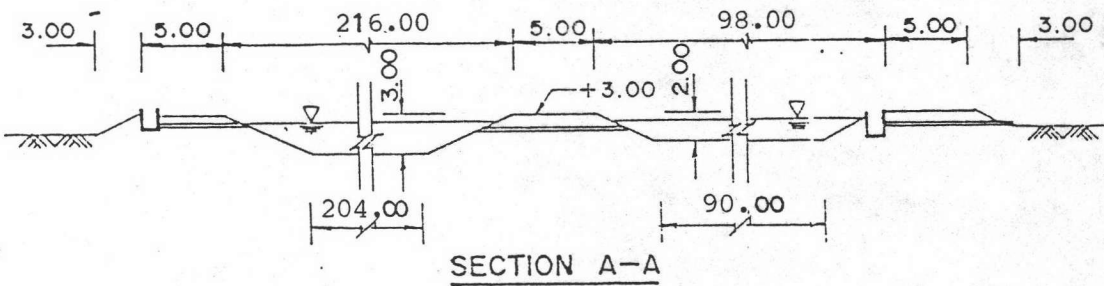
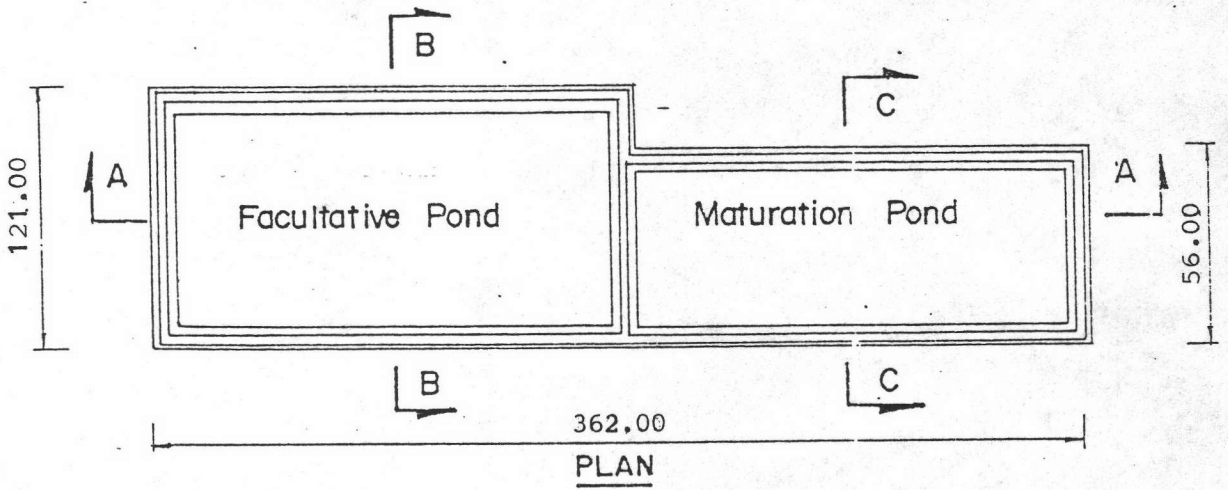
บ่อฝัง :

ระยะเวลา	=	7 วัน
ความลึกบ่อ	=	1.5 เมตร
พื้นที่ที่ต้องการ	=	837 X 7
		1.5 X 1600
		2.45 ไร่
ขนาดของบ่อบำบัด	=	40.0 X 98.0 X 1.5 ม.
พื้นที่ที่ต้องการทั้งหมด	=	1.2 (14.20 + 2.45)
	=	19.98 ไร่
		20 ไร่

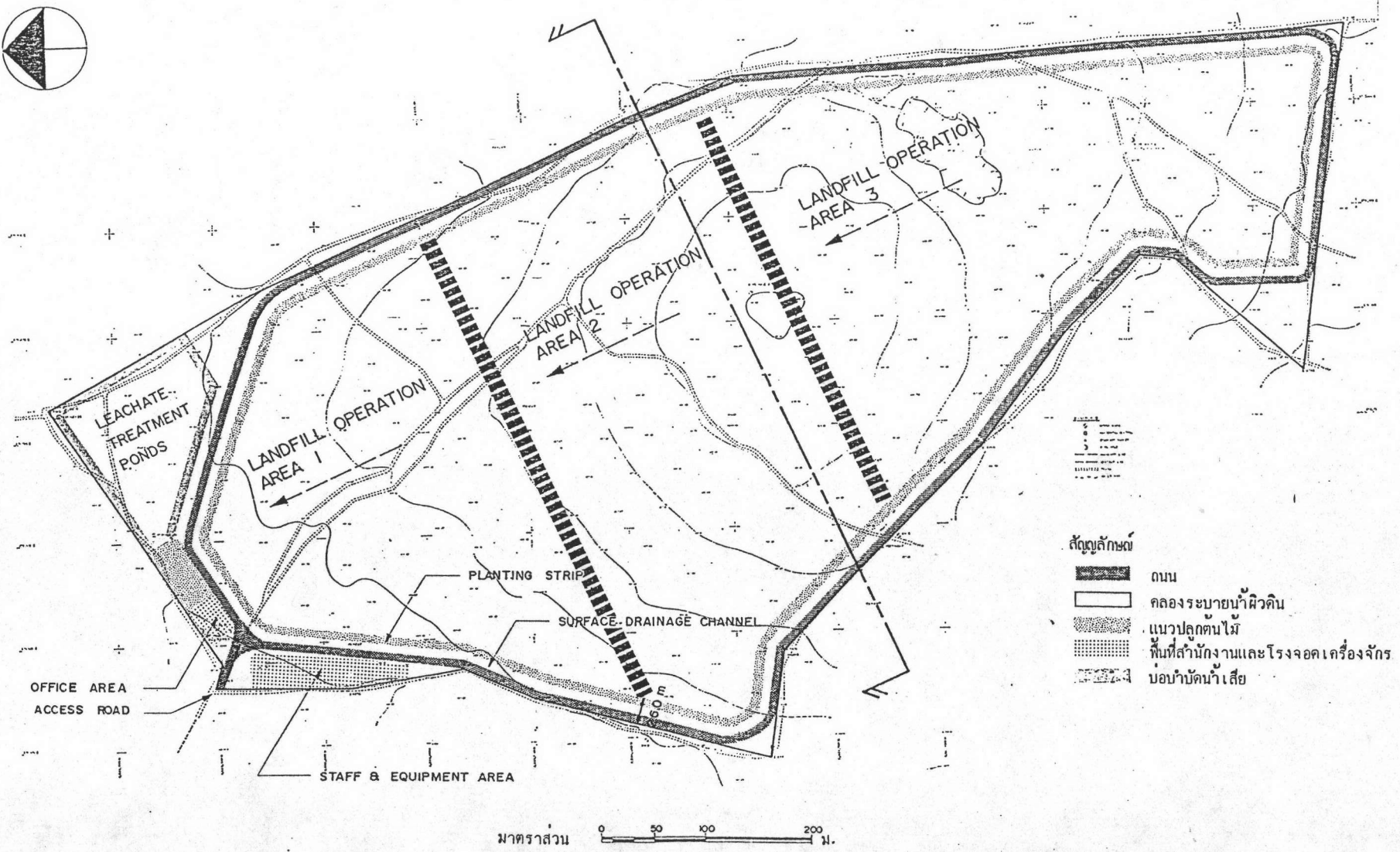
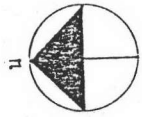
แปลนและหน้าตัดของบ่อบำบัดน้ำเสีย ดังรูปที่ 5.7

- การออกแบบการกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝังดิน  
ฝังบริเวณกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝังดินดังรูปที่ 5.8 ในการออกแบบได้กำหนดชั้นมูล  
ฝอยระหว่างกลางสูงชันละ 2.1 เมตร และชั้นสุดท้ายสูง 2.4 เมตร การขุดดิน  
กำหนดให้ขุดได้เท่ากับชั้นมูลฝอย 1 ชั้น และกำหนดชั้นมูลฝอยบนดิน 3 ชั้น เพื่อ  
ป้องกันปัญหาผลกระทบต่อทัศนียภาพ ดังนั้นจำนวนชั้นมูลฝอยทั้งหมดในการออกแบบ  
เบื้องต้นนี้จะมีรวม 4 ชั้น

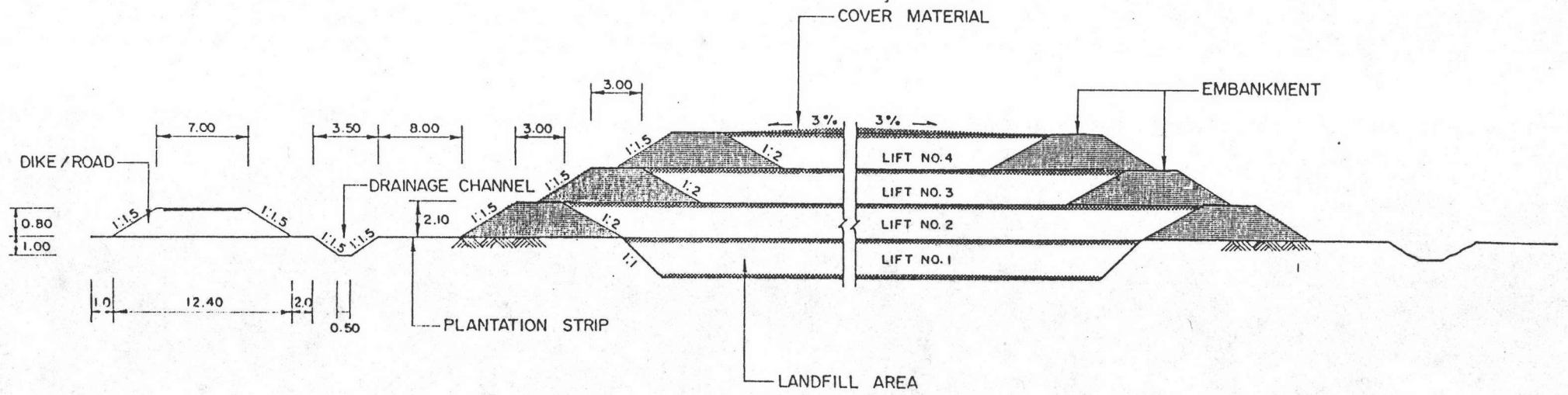
เพื่อประมาณการอายุการใช้งานบริเวณกำจัดมูลฝอยหรือความสามารถ  
ในการรับมูลฝอยใช้รูปตัดบริเวณกำจัดมูลฝอยดังรูปที่ 5.9 และสรุปปริมาณมูลฝอย  
บดอัดที่สามารถรับได้ ปริมาณวัสดุถมกลบที่ต้องการ ปริมาณวัสดุที่สามารถจัดหา  
ได้ในบริเวณกำจัดมูลฝอย และประมาณการอายุการใช้งานของบริเวณกำจัดมูล  
ฝอยแห่งนี้ดังตารางที่ 5.4 รายละเอียดในภาคผนวก ญ



รูปที่ 5.7 แพลนและหน้าตัดของบ่อบำบัดน้ำเสียสถานที่กำจัดมูลฝอย  
เทศบาลเมืองอุดรธานี



รูปที่ 5.8 แผนผังบริเวณกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝังดินและพื้นที่ใช้งาน  
สถานที่กำจัดมูลฝอยแห่งใหม่ เทศบาลเมืองอุดรธานี



รูปที่ 5.9 รูปตัดบริเวณกำจัดมูลฝอย เทศบาลเมืองอุดรธานี



ตารางที่ 5.4 ประมาณการอายุการใช้งานบริเวณกำจัดมูลฝอยแบบกลบฝังดิน  
เทศบาลเมืองอุดรธานี

ชั้นกลบมูลฝอย ชั้นที่	พื้นที่กำจัด ตร.ม.	ความสูงเฉลี่ยของ ชั้นมูลฝอย ม.	ปริมาตรรวม ลบ.ม.	ปริมาตรใช้งาน ลบ.ม.
1	321,300	0.50	160,600	104,390
2	354,200	2.07	733,200	476,580
3	337,150	2.1	708,000	460,200
4	320,290	2.1	672,600	437,190
รวม			2,274,400	1,478,360
ปริมาณวัสดุถมกลบที่ต้องการ			677,300	ลบ.ม.
ปริมาณวัสดุถมกลบที่มีในพื้นที่กำจัดมูลฝอย			1,133,800	ลบ.ม.
ปริมาณวัสดุถมกลบที่เหลือ			456,500	ลบ.ม.
อายุการใช้งานของบริเวณกำจัดมูลฝอยใช้ได้มากกว่า 30 ปี (ตารางที่ 5.1)				

หมายเหตุ : เบอร์เซนต์วัสดุถมกลบที่ต้องการ

ชั้นระหว่างกลาง = 25%

ชั้นสุดท้าย = 35%

จากประมาณการบริเวณกำจัดมูลฝอยแห่งใหม่นี้จะมีอายุการใช้งานได้มากกว่า 30 ปี บริเวณกำจัดมูลฝอยได้ทำการจัดแบ่งพื้นที่ทั้งหมดออกเป็น 3 พื้นที่ใหญ่ ๆ คือพื้นที่ดำเนินการพื้นที่ที่ 1 พื้นที่ที่ 2 และพื้นที่ที่ 3 ดังรูปที่ 5.8 โดยควรจะดำเนินการในพื้นที่ที่ 1 ก่อน เนื่องจากสภาพพื้นที่บริเวณนี้ต่ำกว่าบริเวณอื่นเสร็จแล้วจึงดำเนินการพื้นที่ที่ 2 และพื้นที่ที่ 3 ต่อไปตามลำดับ





รายการ	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย บาท	ราคารวม บาท
2. ระบบกำจัดมูลฝอย			
- ที่ดิน	-	-	-
- ถนนทางเข้า	4.0 กม.	2,400,000	9,600,000
- สะพาน	1 แห่ง	2,740,000	2,740,000
- ถนนภายในและร่องระบายน้ำ	1.5 กม.	3,810,000	5,715,000
- บ่อบำบัดน้ำเสีย		เหมา	1,250,000
- การปรับปรุงและเตรียมพื้นที่		เหมา	420,000
- บ้านพัก, บ่อขี้เถ้า, สำนักงาน	340 ม <sup>2</sup>	3,500	1,900,000
- เครื่องขังน้ำหนัก	1 เครื่อง	600,000	600,000
- โรงจอดเครื่องจักรกล	160 ม <sup>2</sup>	2,500	400,000
- เครื่องจักรกล			
รถดันดินตะขาบ 120 แรงม้า	1 คัน	3,000,000	6,000,000
70 แรงม้า	1 คัน	1,600,000	1,600,000
รถขุดดินตะขาบ 110 แรงม้า	1 คัน	2,850,000	2,850,000
รถบรรทุก 6 ล้อ แบบยกเทท้ายได้	1 คัน	1,600,000	1,600,000
รถกระบะ	1 คัน	350,000	350,000
รวมย่อย			40,729,500
เผื่อขาดเหลือ 20%			8,145,900
รวมทั้งสิ้น			48,875,400

หมายเหตุ : ราคาต่อหน่วยที่ประมาณการโดยใช้บรรทัดฐานปี 2532