

# สารบัญ

## ส่วนที่ 1 การจัดการมูลฝอยชุมชน (Municipal Solid Waste Management)

	หน้า
คำนำ	
สาระสำคัญ	
บทที่ 1 บทนำ	3
1.1 บทนำ	3
1.2 นิยามที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอย	5
1.3 องค์ประกอบพื้นฐานในการจัดการมูลฝอย	10
1.4 นโยบายการจัดการมูลฝอยแห่งชาติ	12
1.5 นโยบายด้านการจัดการมูลฝอยของกรุงเทพมหานคร	14
1.6 ประเด็นค้ำคว้าเพิ่มเติม	17
บทที่ 2 การจัดการมูลฝอยในประเทศไทย	21
2.1 มูลฝอยชุมชน	21
2.2 มูลฝอยอันตรายจากชุมชน	31
2.3 มูลฝอยติดเชื้อ	37
2.4 ประเด็นค้ำคว้าเพิ่มเติม	45
บทที่ 3 กฎหมายและข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยที่สำคัญ	49
3.1 รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2550	49
3.2 พระราชบัญญัติรักษาคลอง รัดนโกสินทรศก 121 (พ.ศ. 2445)	51
3.3 กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติ ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522	52

3.4	พระราชบัญญัติรักษาคลองประปา พ.ศ. 2526	53
3.5	พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535	54
3.6	พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535	56
3.7	พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อย ของบ้านเมือง พ.ศ. 2535	60
3.8	ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้เตาเผามูลฝอยเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุม การปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ พ.ศ. 2553	61
3.9	พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กร ปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542	63
3.10	ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้เตาเผามูลฝอยติดเชื้อเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้อง ถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ พ.ศ. 2546	64
3.11	ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุ ที่ไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548	65
3.12	พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย	66
3.13	ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกพื้นที่ตั้ง สถานที่ฝังกลบกากของเสีย พ.ศ. 2552	67
3.14	ประเด็นคั่นคว่ำเพิ่มเติม	69
<b>บทที่ 4</b>	<b>แหล่งกำเนิดและองค์ประกอบของมูลฝอย</b>	<b>73</b>
4.1	มูลฝอย	73
4.2	แหล่งกำเนิดของมูลฝอย	75
4.3	ชนิดของมูลฝอย	77
4.4	ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอย	80
4.5	องค์ประกอบของมูลฝอย	80
4.6	ประเด็นคั่นคว่ำเพิ่มเติม	89

	หน้า
<b>บทที่ 5 การวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอย</b>	<b>93</b>
5.1 ประเภทของการสำรวจองค์ประกอบของมูลฝอย	94
5.2 องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย	94
5.3 องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย	100
5.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบของมูลฝอย	104
5.5 องค์ประกอบทางชีวภาพของมูลฝอย	128
5.6 ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	132
<b>บทที่ 6 การคาดการณ์จำนวนประชากร</b>	<b>137</b>
6.1 ประเภทของประชากร	137
6.2 ข้อมูลจากการสำรวจสำมะโนประชากร	138
6.3 อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร	145
6.4 การคาดการณ์จำนวนประชากร	149
6.5 สูตรการคาดการณ์ประชากร	157
6.6 ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	158
<b>บทที่ 7 อัตราการเกิดมูลฝอย</b>	<b>165</b>
7.1 อัตราการเกิดมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด	165
7.2 อัตราการเกิดมูลฝอย ณ สถานที่กำจัดมูลฝอยของเมือง	172
7.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการหาอัตราการเกิดมูลฝอย	180
7.4 ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	181
<b>บทที่ 8 การคาดการณ์ปริมาณมูลฝอย</b>	<b>185</b>
8.1 อัตราการเพิ่มของอัตราการเกิดมูลฝอย	185
8.2 การคำนวณหาปริมาณมูลฝอย	189
8.3 ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	193

<b>บทที่ 9</b>	<b>การจัดการมูลฝอยชุมชนแบบบูรณาการ</b>	<b>197</b>
9.1	วงจรชีวิตของมูลฝอย	197
9.2	ปัญหาการจัดการมูลฝอยชุมชน	199
9.3	แนวทางการแก้ไขปัญหามูลฝอย	205
9.4	การจัดการมูลฝอยแบบบูรณาการ	208
9.5	ตัวอย่างการจัดการมูลฝอยของตลาดสด	213
9.6	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	222
<b>บทที่ 10</b>	<b>การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่</b>	<b>225</b>
10.1	ความจำเป็นที่ต้องมีการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่	226
10.2	แนวทางการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่	227
10.3	ประเภทของมูลฝอยที่น่ากลับมาใช้เคล็ด	227
10.4	กิจกรรมการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่	239
10.5	ข้อจำกัดในการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่	243
10.6	องค์กรในการรณรงค์เพื่อนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่	243
10.7	การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ในประเทศไทย	246
10.8	แนวทางการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	252
10.9	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	254
<b>บทที่ 11</b>	<b>การจัดการของเสียอันตราย</b>	<b>259</b>
11.1	นิยาม	259
11.2	แหล่งที่มาของของเสียอันตราย	260
11.3	การจัดการของเสียอันตราย	262
11.4	การกำจัดของเสียอันตราย	280
11.5	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	293

	หน้า
<b>บทที่ 12 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาล</b>	<b>297</b>
12.1 นิยาม	297
12.2 แหล่งกำเนิดของมูลฝอยติดเชื้อ	298
12.3 ชนิดของมูลฝอยจากโรงพยาบาล	299
12.4 อัตราการเกิดมูลฝอยติดเชื้อ	300
12.5 การจัดการมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาล	303
12.6 การบำบัดมูลฝอยติดเชื้อด้วยเตาเผา	313
12.7 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้เตาเผามูลฝอยติดเชื้อเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้อง ถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ พ.ศ. 2546	314
12.8 แนวทางในการลดปริมาณมูลฝอยในสถานพยาบาล	316
12.9 ประเด็นค้ำคว้าเพิ่มเติม	318
<b>บทที่ 13 การจัดการมูลฝอยที่เกิดจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ และมูลฝอยจากอุทกภัย</b>	<b>321</b>
13.1 นิยาม	321
13.2 ประเภทของมูลฝอยที่เกิดจากภัยพิบัติ	324
13.3 ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในภาวะภัยพิบัติ	326
13.4 แนวทางการจัดการมูลฝอยในภาวะภัยพิบัติ	328
13.5 ประเด็นค้ำคว้าเพิ่มเติม	343
<b>บทที่ 14 การจัดการมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยวและโรงแรม</b>	<b>347</b>
14.1 นิยาม	348
14.2 ประเภทของทรัพยากรการท่องเที่ยว	349
14.3 แหล่งกำเนิดมูลฝอยจากสถานที่ท่องเที่ยว	354
14.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยว	355
14.5 อัตราการเกิดมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยว	355
14.6 การจัดการมูลฝอยของโรงแรม	356

14.7	ประเภทของธุรกิจโรงแรมและจำนวนโรงแรมในประเทศไทย	357
14.8	แหล่งกำเนิดมูลฝอยในโรงแรมและประเภทของมูลฝอย	359
14.9	อัตราการเกิดมูลฝอยและค่าอ้างอิง	366
14.10	แนวทางการลดปริมาณมูลฝอย	368
14.11	บัญชีรายชื่อมูลฝอยและวิธีการจัดการ	370
14.12	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	373
<b>บทที่ 15</b>	<b>การจัดการมูลฝอยจากการก่อสร้างและการรื้อถอน</b>	<b>377</b>
15.1	บทนำ	377
15.2	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	380
15.3	การจำแนกมูลฝอยจากการก่อสร้างและรื้อถอนอาคาร	382
15.4	องค์ประกอบของมูลฝอยจากการก่อสร้างและรื้อถอน	384
15.5	แผนงานการจัดการมูลฝอยจากการก่อสร้างและรื้อถอน	386
15.6	อัตราการเกิดมูลฝอยจากการก่อสร้างและรื้อถอน	388
15.7	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	389
<b>บทที่ 16</b>	<b>การลดปริมาณมูลฝอย</b>	<b>393</b>
16.1	บทนำ	393
16.2	ความเป็นมาของ Zero Waste	394
16.3	หลักการของ Zero Waste	395
16.4	แนวคิดของการลดการเกิดของเสียโดยทั่วไป	398
16.5	เทคนิคการลดของเสีย	401
16.6	การทำบัญชีรายการตรวจสอบเพื่อลดการเกิดของเสีย	407
16.7	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	412
<b>บทที่ 17</b>	<b>การคิดค่าบริการจัดการมูลฝอย</b>	<b>417</b>
17.1	ประเภทผู้ที่จะเรียกเก็บค่าบริการจัดการมูลฝอย	418
17.2	การคิดต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย	420
17.3	การกำหนดอัตราค่าบริการจัดการมูลฝอย	427

	หน้า
17.4 แนวทางการคิดค่าบริการ	428
17.5 ประเด็นค้ำคว้าเพิ่มเติม	433
<b>บทที่ 18 การทำธุรกิจร้านรับซื้อของเก่า</b>	<b>437</b>
18.1 บทนำ	437
18.2 หลักการสร้างธุรกิจ	438
18.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรับซื้อของเก่า	441
18.4 ขั้นตอนการดำเนินการธุรกิจร้านรับซื้อของเก่า	442
18.5 เปรียบเทียบข้อดีและข้อด้อยของการประกอบธุรกิจแบบเฟรนไชส์	445
18.6 การต่อยอดธุรกิจ	446
18.7 ประเด็นค้ำคว้าเพิ่มเติม	448

## ส่วนที่ 2 การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)

<b>บทที่ 1 การออกแบบระบบรวบรวมและเก็บขนมูลฝอย</b>	<b>455</b>
1.1 การลำเลียงมูลฝอยออกจากแหล่งกำเนิด	455
1.2 การพักมูลฝอยรอการเก็บขนไปกำจัด	459
1.3 การเก็บรวบรวมมูลฝอย	461
1.4 ลักษณะการเก็บรวบรวมมูลฝอย	469
1.5 การเลือกรถเก็บขนมูลฝอย	471
1.6 ตัวอย่างการคำนวณหาขนาดรถในการเก็บขนมูลฝอย	484
1.7 เส้นทางเก็บขนมูลฝอย	491
1.8 การศึกษาการเคลื่อนตัวของรถเก็บขนมูลฝอย	496
1.9 ประเด็นค้ำคว้าเพิ่มเติม	500

<b>บทที่ 2</b>	<b>สถานีขนถ่ายมูลฝอย</b>	<b>505</b>
2.1	ความจำเป็นที่ต้องมีสถานีขนถ่ายมูลฝอย	506
2.2	การเปรียบเทียบระยะทางที่เพิ่มขึ้นกับการมีสถานีขนถ่ายมูลฝอย	507
2.3	ชนิดของสถานีขนถ่ายมูลฝอย	511
2.4	การทำงานของสถานีขนถ่ายมูลฝอย	514
2.5	การขนส่งมูลฝอย	525
2.6	การเลือกสถานที่ก่อสร้างสถานีขนถ่ายมูลฝอย	527
2.7	เกณฑ์การออกแบบสถานีขนถ่ายมูลฝอย	528
2.8	การรักษาสภาพแวดล้อม	531
2.9	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	532
<b>บทที่ 3</b>	<b>การคัดเลือกสถานที่สำหรับฝังกลบมูลฝอย</b>	<b>537</b>
3.1	ปัญหาของสถานที่ฝังกลบมูลฝอย	537
3.2	การคัดเลือกสถานที่ฝังกลบมูลฝอย	539
3.3	ประเด็นประกอบการตัดสินใจคัดเลือกสถานที่	548
3.4	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	554
<b>บทที่ 4</b>	<b>การออกแบบหลุมฝังกลบมูลฝอย</b>	<b>557</b>
4.1	แนวคิดเบื้องต้นในการออกแบบ	557
4.2	การออกแบบระบบกันซึม	569
4.3	ระบบรวบรวมน้ำชะมูลฝอย	581
4.4	การออกแบบคันดิน	593
4.5	การออกแบบระบบระบายน้ำผิวดิน	596
4.6	การออกแบบระบบถนนภายในสถานีฝังกลบมูลฝอย	603
4.7	การออกแบบการกบตัมมูลฝอย	607
4.8	การคำนวณหาปริมาณน้ำชะมูลฝอยเพื่อนำไปบำบัด	612
4.9	สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ	615
4.10	การปิดดำเนินการฝังกลบ	625
4.11	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	629



<b>บทที่ 5</b>	<b>การออกแบบระบบระบายก๊าซจากหลุมฝังกลบ</b>	<b>633</b>
5.1	ก๊าซจากหลุมฝังกลบมูลฝอย	633
5.2	การเกิดก๊าซจากหลุมฝังกลบ	635
5.3	การออกแบบระบบระบายก๊าซ	641
5.4	การจัดการก๊าซจากหลุมฝังกลบ	651
5.5	การทำให้ก๊าซจากหลุมฝังกลบมีความบริสุทธิ์	653
5.6	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	655
<b>บทที่ 6</b>	<b>การดำเนินการฝังกลบมูลฝอย</b>	<b>659</b>
6.1	แผนการจัดการฝังกลบมูลฝอย	660
6.2	คณะทำงานและการฝึกอบรม	674
6.3	การรักษาความปลอดภัยและสุขอนามัย	676
6.4	การนำมูลฝอยเข้าสถานี	677
6.5	ระบบจราจร	678
6.6	การבודอัดมูลฝอย	679
6.7	การกลบหลุมฝังกลบ	683
6.8	การควบคุมสิ่งรบกวน	684
6.9	การป้องกันไฟไหม้	687
6.10	การควบคุมน้ำในสถานีฝังกลบ	688
6.11	การจัดการกับก๊าซที่เกิดจากหลุมฝังกลบ	691
6.12	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	693
<b>บทที่ 7</b>	<b>การป้องกันไฟไหม้บริเวณหลุมฝังกลบมูลฝอย</b>	<b>697</b>
7.1	นิยาม	697
7.2	องค์ประกอบของการเกิดไฟไหม้บริเวณหลุมฝังกลบมูลฝอย	699
7.3	สาเหตุของการเกิดไฟไหม้บริเวณหลุมฝังกลบ	700
7.4	ลักษณะของการเกิดไฟไหม้บริเวณที่ฝังกลบมูลฝอย	703
7.5	ผลกระทบของการเกิดไฟไหม้ในบริเวณหลุมฝังกลบมูลฝอย	706
7.6	การป้องกันการเกิดไฟไหม้บริเวณพื้นที่ฝังกลบมูลฝอย	708

7.7	การดับไฟบริเวณสถานที่กำจัดมูลฝอย	714
7.8	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	718
<b>บทที่ 8</b>	<b>การกำจัดมูลฝอยชุมชนโดยเตาเผา</b>	<b>721</b>
8.1	ข้อมูลพื้นฐาน	721
8.2	ความเป็นมาของเตาเผามูลฝอย	723
8.3	ความรู้เกี่ยวกับการเผามูลฝอยในเตาเผา	728
8.4	เกณฑ์การออกแบบเตาเผามูลฝอยชุมชนเบื้องต้น	752
8.5	การควบคุมมลพิษจากเตาเผา	754
8.6	ระบบการนำพลังงานจากเตาเผามาใช้ประโยชน์	768
8.7	สรุปขั้นตอนการทำงานและองค์ประกอบของเตาเผามูลฝอยชุมชน	772
8.8	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	772
<b>บทที่ 9</b>	<b>การทำปุ๋ยหมัก</b>	<b>777</b>
9.1	ความรู้พื้นฐานการทำปุ๋ยหมัก	777
9.2	ปัจจัยที่มีผลต่อการทำปุ๋ยหมักจากมูลฝอย	780
9.3	อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนสำหรับการทำปุ๋ยหมัก	783
9.4	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน	787
9.5	การออกแบบองค์ประกอบการทำปุ๋ยหมัก	790
9.6	กระบวนการทำปุ๋ยหมักจากมูลฝอยชุมชน	800
9.7	มาตรฐานคุณภาพปุ๋ยหมัก	802
9.8	การป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม	803
9.9	ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	804
<b>บทที่ 10</b>	<b>น้ำสกัดชีวภาพ</b>	<b>809</b>
10.1	บทนำ	809
10.2	ประเภทของน้ำสกัดชีวภาพ	810
10.3	หลักการหมัก	811
10.4	วิธีการทำน้ำสกัดชีวภาพ	813

	หน้า
10.5 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายในกระบวนการทำน้ำหมักชีวภาพ	818
10.6 การพิจารณาน้ำสกัดชีวภาพที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว	820
10.7 คุณสมบัติของน้ำสกัดชีวภาพ	820
10.8 มาตรฐานน้ำสกัดชีวภาพ	823
10.9 การนำน้ำสกัดชีวภาพไปใช้ประโยชน์	824
10.10 ข้อควรระวังในการใช้น้ำสกัดชีวภาพ	825
10.11 การพัฒนาสูตรน้ำสกัดชีวภาพ	826
10.12 ประเด็นค้นคว้าเพิ่มเติม	828
<b>ภาคผนวก</b>	<b>835</b>
ภาคผนวก ก. ตัวอย่างข้อบัญญัติของท้องถิ่นเกี่ยวกับค่าธรรมเนียมการเก็บขน และกำจัดมูลฝอย	837
ภาคผนวก ข. ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง หลักเกณฑ์ในการคัดเลือก พื้นที่ตั้งสถานที่ฝังกลบกากของเสีย	867
ภาคผนวก ค. ร่างประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับ สถานที่ฝังกลบมูลฝอย	873
ภาคผนวก ง. มาตรฐานเกี่ยวกับเตาเผามูลฝอย	881
ภาคผนวก จ. มาตรฐานเกี่ยวกับปุ๋ย	895
<b>ดัชนี</b>	<b>925</b>