



การสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของสถานที่กำจัดขยะในการผลิตพลังงานของ
ภาคเหนือตอนล่าง

สิริยากร บุญเพิ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ธันวาคม 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และ
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง “การสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของ
สถานที่กำจัดขยะในการผลิตพลังงานของภาคเหนือตอนล่าง” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



.....
(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)
อาจารย์ที่ปรึกษา



.....
(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)
ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์



.....
(ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์ ที่ปรึกษาวิจัยที่ท่านได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ พร้อมทั้งชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องและติดตามผลการศึกษาอยู่ตลอดเวลาอีกทั้งช่วยแก้ไขปัญหาคำให้การตลอดระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัยฉบับนี้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ไปด้วยดี

ขอขอบคุณ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลให้งานวิจัยฉบับนี้ได้ดำเนินการอย่างราบรื่น พร้อมทั้งได้ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางอันเป็นประโยชน์สูงสุด

ขอขอบคุณบิดามารดา ของผู้จัดทำวิจัยที่คอยอยู่เคียงข้างและให้กำลังใจอยู่เสมอ พร้อมทั้งได้ส่งเสียค่าเล่าเรียนและสนับสนุนในทุกๆเรื่อง ทำให้งานวิจัยดำเนินไปได้อย่างบรรลุผล

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้และให้คำปรึกษาแก่ผู้วิจัย รวมทั้งขอขอบคุณพี่ๆและเพื่อนๆทุกคนที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจ จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สิริยากร บุญเพิ่ม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง	การสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของสถานที่กำจัดขยะในการผลิตพลังงานของภาคเหนือตอนล่าง
ผู้วิจัย	สิริยากร บุญเพิ่ม
ประธานที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ วท.บ.(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร 2561
คำสำคัญ	สถานที่กำจัดขยะ, การฝังกลบมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล, การเทกอง



ขยะถือเป็นปัญหาที่สำคัญมากซึ่งความสามารถของสถานที่กำจัดขยะในการนำขยะไปกำจัดกลับมีไม่ถึงร้อยละ 70 ของขยะที่เกิดขึ้น จึงทำให้เกิดปริมาณมูลฝอยตกค้าง ตามสถานที่ต่างๆ หรือมีการนำไปกำจัดโดยวิธีการเทกองบนพื้นซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบสถานที่กำจัดขยะให้ เห็นว่ามีจัดการถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล โดยศึกษาในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 โดยวิเคราะห์จากการศึกษาเกณฑ์มาตรฐานการกำหนดสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักสากล และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลของประเทศไทยเพื่อนำมาวิเคราะห์สถานที่กำจัดขยะของเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษ จำนวน 5 จังหวัด พร้อมทั้งแก้ไขและจัดข้อมูลใหม่เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดทำแผนที่ Hotspot, Buffer ด้วยโปรแกรม ArcGIS ซึ่งได้ทำการพัฒนาข้อมูลที่ได้รับ ความอนุเคราะห์มาจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ที่อยู่ใน Microsoft excel มาเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลผ่านทางโปรแกรม QGIS โปรแกรม PgAdmin III และนำข้อมูลที่ได้มาเชื่อมต่อบนอินเทอร์เน็ตและจัดทำลงบนหน้าเว็บไซต์ผ่าน Web Map Service บน GeoServer รวมทั้งการวิเคราะห์เพื่อหาระบบการจัดการเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน ด้วยวิธีการหาตำแหน่งที่ตั้งของโรงไฟฟ้าต้นแบบจากขยะชุมชนทั้งหมด 10 แห่งภายในเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษา เพื่อให้สามารถมีปริมาณขยะเป็นวัตถุดิบสำหรับโรงไฟฟ้าได้เพียงพอ

Title The Exploration of the Potential of Waste Disposal Facilities to Produce Energy in the Lower Northern Thailand.

Author Siriyakorn Boonperm

Advisor Pathana Rachavong, Associated Professor.

Academic Paper Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2018

Keywords Waste disposal, Sanitary Landfill, Open Dump



Abstract

The garbage is a very important issue. The disposal ability is less than 70% of all. Cause the waste residue at various places or to be disposed of on the floor, which is not sanitary, causing environmental problems. This research aims to investigate the garbage disposal facility shows that it is properly managed according to sanitary standards. Study in the area of responsibility of the Environment Agency Region 3. By analysis based on a study of the standard criteria for establishing a site for the disposal of solid waste and the sanitary of Thailand. To analyze waste disposal sites in the study area. Update and provide new data for analysis and mapping Hotspot, Buffer with ArcGIS, we have developed the data that has been provided by the Environment Agency in excel. Connect to database program QGIS, PgAdmin III the information is connected on the Internet and prepared on the website through Web Map Service, GeoServer. Including analysis to find a waste management system for energy. Including analysis to find a waste management system for energy. By the way, the location of the prototype power plant. From 10 community waste in the study area.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิด.....	3
1.5 ขั้นตอนการทำงาน.....	4
1.6 ระเบียบวิธีวิจัย.....	4
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย.....	5
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
2 ระบบการกำจัดขยะในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง.....	7
2.1 การเกิดขยะมูลฝอย.....	7
3 ทฤษฎีและทบทวนการจัดระบบฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ.....	18
3.1 การจัดการขยะมูลฝอยของประเทศญี่ปุ่น.....	18
3.2 หลักเกณฑ์มาตรฐานในการจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะ.....	20
3.3 เกณฑ์มาตรฐานแนวทางการจัดการมูลฝอยชุมชน	21
3.4 หลักเกณฑ์ในการจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยของสภาวิศวกร	23
3.5 ระบบกำจัดขยะในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง.....	24
3.6 กำหนดประเภทของสถานที่กำจัดขยะของยุโรป.....	25
3.7 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศสหรัฐอเมริกา.....	26
3.8 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศญี่ปุ่น.....	26
3.9 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศออสเตรเลีย.....	28
3.10 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะที่ทำใน Google Maps.....	30
3.11 ระบบฐานข้อมูลขยะของหน่วยงานบริหารจัดการด้านขยะมูลฝอย.....	31
3.12 Waste to Energy.....	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 การออกแบบระบบฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ.....	35
4.1 ตัวอย่างสถานที่กำจัดขยะ.....	37
4.2 ตัวอย่างสถานที่กำจัดขยะ.....	38
4.3 การวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง.....	39
4.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ.....	47
5 การประยุกต์ระบบฐานข้อมูลเพื่อการสนับสนุนการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน....	59
5.1 การหาจุดศูนย์กลาง.....	59
5.2 การครอบคลุมบ่อขยะของโรงไฟฟ้า.....	60
5.3 โรงไฟฟ้าจากขยะชุมชนต้นแบบ.....	63
6 สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	68
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	68
6.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	69
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	70
บรรณานุกรม.....	71
ภาคผนวก.....	75
ประวัติผู้วิจัย.....	129

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นของสถานที่กำจัดขยะเทียบกับจำนวนประชากร.....	7
2.2 จำนวนสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา ในรัศมี 30 ,50 ,100 กิโลเมตร.....	8
2.3 ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในเขตพื้นที่ศึกษา.....	9
2.4 สถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด.....	10
2.5 ปริมาณขยะที่เกิดขึ้น.....	10
4.1 ตัวอย่างตารางแสดงข้อมูล.....	35
5.1 การประมาณการกำลังการผลิตไฟฟ้า.....	66

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บัญชีภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 แผนที่แสดงจังหวัด 5 จังหวัดในขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	2
1.2 กรอบแนวคิด.....	3
1.3 ขั้นตอนการทำงาน.....	4
2.1 ระยะห่างระหว่างสถานที่กำจัดขยะกับอพท.	11
2.2 จำนวนสถานที่กำจัดขยะที่อยู่ในเขตพื้นที่ของหน่วยงาน.....	11
2.3 ขนาดพื้นที่สถานที่กำจัดขยะ(ไร่).....	12
2.4 จำนวนอพท.ที่สามารถใช้งานปริมาตรสถานที่กำจัดขยะได้อีก(ปี).....	12
2.5 จำนวน อพท. ที่ใช้ปริมาตรสถานที่กำจัดขยะไปแล้ว(ร้อยละ).....	13
2.6 จำนวนสถานที่กำจัดขยะที่เปิดดำเนินการและหยุดดำเนินการ.....	13
2.7 จำนวน อพท. ที่มีและไม่มีเครื่องชั่งน้ำหนัก.....	14
2.8 จำนวนสถานที่กำจัดขยะที่มีการรีไซเคิลและไม่มีการรีไซเคิล.....	14
2.9 ร้อยละของ อพท. ที่มีการคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิล.....	15
2.10 แหล่งเงินงบประมาณที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ.....	15
2.11 แสดงปริมาณขยะเข้า site.....	16
2.12 ร้อยละของปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ที่ site	17
2.13 ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยกได้ต้องนำไปบำบัดที่ site.....	17
3.1 สถานที่กำจัดขยะแบบเสถียร.....	18
3.2 สถานที่กำจัดแบบควบคุม.....	18

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
3.3 สถานที่กำจัดแบบระบบปิด.....	19
3.4 หลุมฝังกลบบนดิน.....	19
3.5 หลุมฝังกลบแบบถมทะเล.....	19
3.6 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศสหรัฐอเมริกา.....	26
3.7 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศญี่ปุ่น.....	26
3.8 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศญี่ปุ่น.....	27
3.9 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศออสเตรเลีย.....	28
3.10 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศออสเตรเลีย.....	29
3.11 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะที่ทำใน Google Maps.....	30
3.12 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะที่ทำใน Google Maps.....	31
3.13 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะของหน่วยงานบริหารจัดการข้อมูล.....	31
3.14 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะ.....	31
3.15 การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน.....	33
4.1 พิกัดสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดพิษณุโลกไม่ถูกต้อง.....	36
4.2 Latitude longitude ที่ใกล้เคียงของสถานที่กำจัดขยะ.....	36
4.3 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	37
4.4 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	37
4.5 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	38
4.6 จำนวนสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา.....	39
4.7 จำนวนสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดตาก.....	39

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.8 จำนวนของสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดสุโขทัย.....	40
4.9 จำนวนสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดพิษณุโลก.....	40
4.10 จำนวนของสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดเพชรบูรณ์.....	41
4.11 จำนวนสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดอุตรดิตถ์.....	41
4.12 ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	42
4.13 ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะที่มีการกำจัดแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล	43
4.14 ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา.....	44
4.15 Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะ.....	45
4.16 Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะ.....	45
4.17 Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะ.....	46
4.18 หน้าเว็บไซต์.....	47
4.19 หน้าหลักของเว็บไซต์.....	48
4.20 ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา.....	48
4.21 ตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	49
4.22 ตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	50
4.23 ข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเมื่อคลิกที่ตำแหน่ง	50
4.24 Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	51
4.25 ตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	51
4.26 ตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	52
4.27 ข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	52

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.28 Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล.....	53
4.29 หน้าเว็บไซต์ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3.....	53
4.30 หน้าเว็บไซต์ของคณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร.....	54
4.31 ช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์.....	54
4.32 ช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์.....	55
4.33 หน้า Login เพื่อเข้าไปทำการแก้ไขข้อมูล.....	55
4.34 หน้าเว็บหลังจาก Login เสร็จแล้ว.....	56
4.35 หน้าเว็บไซต์ที่สามารถ เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล.....	56
4.36 การเพิ่มข้อมูล.....	57
4.37 การแก้ไขข้อมูล.....	57
4.38 การลบข้อมูล.....	58
4.39 หน้าเว็บไซต์ที่สามารถ เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล.....	58
5.1 ตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะในรัศมี 30, 50, 100 กิโลเมตร.....	59
5.2 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.อัมผาง จังหวัดตาก.....	60
5.3 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.วังกระพี้ จังหวัดอุตรดิตถ์.....	60
5.4 โรงไฟฟ้าจากขยะ อบต.เด่นเหล็ก จังหวัดอุตรดิตถ์.....	61
5.5 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.หนองกระท้าว จังหวัดพิษณุโลก.....	61
5.6 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.หนองไขว้ จังหวัดเพชรบูรณ์.....	62
5.7 โรงไฟฟ้าจากขยะ อบต.บ้านโพน จังหวัดเพชรบูรณ์.....	62

บัญชีภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
5.8 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทม.สวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย.....	62
5.9 โรงไฟฟ้าจากขยะ อบต.เกาะตะเภา จังหวัดตาก.....	62
5.10 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทน.พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก.....	63
5.11 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.แม่สอด จังหวัดตาก.....	63
5.12 ตำแหน่งที่ตั้งโรงไฟฟ้าจากขยะต้นแบบในเขตพื้นที่ศึกษา.....	67

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

กรมควบคุมมลพิษได้รายงานสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยและของเสียอันตรายไว้ว่า ขยะมูลฝอยชุมชน ในปี 2559 เกิดขึ้นทั่วประเทศประมาณ 27.04 ล้านตัน (หรือประมาณ 74,073 ตันต่อวัน) ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2558 ประมาณ 190,000 ตัน (ร้อยละ 0.7) โดยเป็นขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครประมาณ 4.20 ล้านตัน และใน 76 จังหวัดประมาณ 22.84 ล้านตัน โดยปัจจุบันคนไทย 1 คน สร้างขยะโดยเฉลี่ย 1.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน และการจัดการขยะในปัจจุบันประเทศไทยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งหมด 7,777 แห่ง มี 4,545 แห่ง ที่ให้บริการเก็บขนนำขยะไปกำจัดเป็นจำนวน 13.6 ล้านตัน (ร้อยละ 50 ของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น) โดยถูกกำจัดในสถานที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลจำนวน 9.59 ล้านตัน หรือร้อยละ 36 และถูกกำจัดที่สถานที่กำจัดไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล (เผากลางแจ้ง เทกอง ทิ้งในพื้นที่รกร้าง) จำนวน 11.69 ล้านตัน หรือร้อยละ 43 ส่วนการคัดแยกเพื่อนำไปใช้ประโยชน์มีเพียง 5.76 ล้านตัน หรือร้อยละ 21 ซึ่งในเขตความรับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 มีทั้งหมด 5 จังหวัด คือ จังหวัดตาก จังหวัดสุโขทัย จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งมีปัญหาในเรื่องของสถานที่กำจัดขยะไม่เพียงพอในการรองรับปริมาณขยะที่เกิดขึ้นส่งผลให้มีการนำขยะไปทิ้งไว้ในบ่อขยะเล็กๆที่ไม่ถูกต้อง และสถานที่กำจัดขยะที่มีอยู่ส่วนใหญ่ดูเหมือนจะไม่ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ที่รัฐบาลกำหนดไว้ โดยปัจจุบันกำลังมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการปิดสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้อง และอีกปัญหาหนึ่งที่พบในสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 คือการจัดทำข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลยังไม่เสร็จสมบูรณ์ในอีกหลายท้องถิ่นทำให้เกิดความล่าช้าในการวางแผนพัฒนาสถานที่กำจัดขยะ ซึ่งจากการสำรวจคลังข้อมูลโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานที่กำจัดขยะของไทยในปี 2543-2558 พบว่าในช่วงปี 2543-2558 ที่ผ่านมานักวิจัยไทยได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องสถานที่กำจัดขยะ โดยได้จำแนกออกเป็น 6 ประเภทคือ การประเมินการปนเปื้อน 29.0% การประเมินศักยภาพลุ่มน้ำและดินเพื่อใช้ประโยชน์ 22.2% การเลือกพื้นที่เหมาะสม 18.5% ความเสี่ยงและแนวทางในการบรรเทาผลกระทบ 14.8% และการประเมินโครงการกำจัดขยะมูลฝอย 11.1% อื่นๆ 3.7% ซึ่งแทบจะไม่มีการทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ

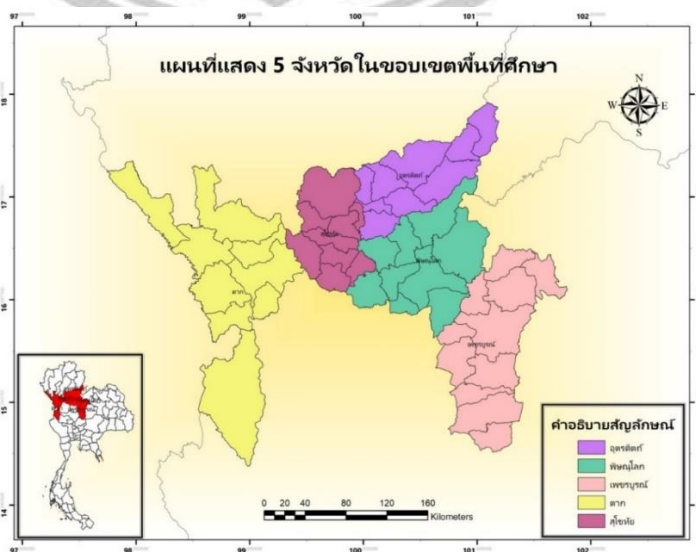
ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาว่าหากมีการรวบรวมจัดทำฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้นและวิเคราะห์ข้อมูลออกมาในรูปแบบของกราฟและตารางพร้อมกับวิเคราะห์ว่ามีสถานที่กำจัดขยะตั้งอยู่บริเวณใดบ้างภายในเขตพื้นที่ศึกษา และมีการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลกี่เปอร์เซ็นต์ และไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลกี่เปอร์เซ็นต์ และมีสถานที่กำจัดขยะตรงไหนบ้างที่สามารถวิเคราะห์ระบบการจัดการเพื่อเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงานได้ ก็อาจจะช่วยทำให้การจัดการข้อมูลสถานที่กำจัดขยะเป็นระบบมากยิ่งขึ้นรวมทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนพัฒนาและปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อจัดทำระบบฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะในเขตภาคเหนือตอนล่าง
2. เพื่อตรวจสอบสถานที่กำจัดขยะให้เห็นว่ามีการจัดการถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล
3. เพื่อวิเคราะห์ระบบการจัดการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน

1.3 พื้นที่ศึกษา

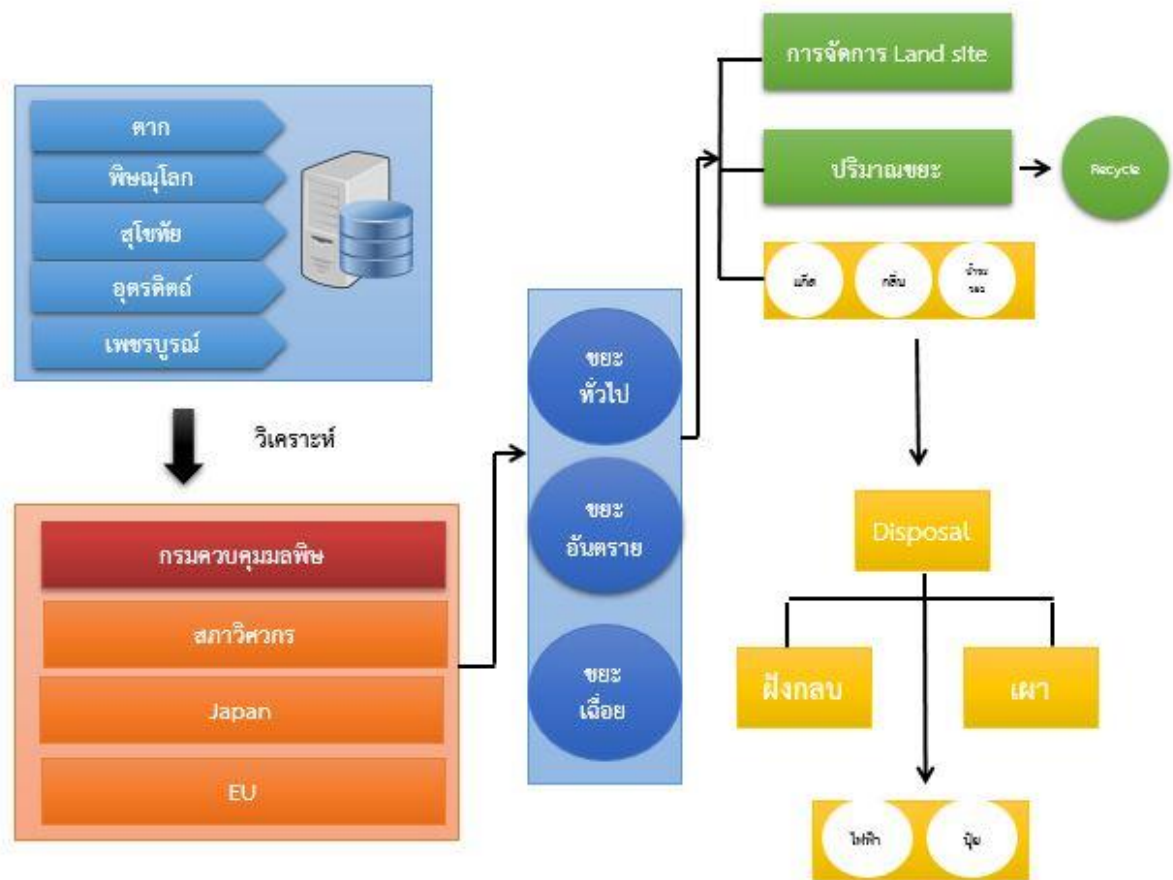
เขตพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ประกอบไปด้วย 5 จังหวัด คือ จังหวัดตาก จังหวัดสุโขทัย จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดอุตรดิตถ์ และจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลทุติยภูมิซึ่งขอความอนุเคราะห์จากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 เพื่อนำข้อมูลขยะและสถานที่กำจัดขยะในพื้นที่ศึกษาจำนวน 5 จังหวัดประกอบด้วย พิษณุโลก สุโขทัย ตาก อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ มาวิเคราะห์และจัดทำฐานข้อมูลให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้นพร้อมทั้งทำการวิเคราะห์ว่ามีสถานที่กำจัดขยะตั้งอยู่บริเวณใดบ้างในเขตพื้นที่ศึกษา รวมถึงวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสถานที่กำจัดขยะให้เห็นว่ามีการจัดการถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และวิเคราะห์หาระบบการจัดการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน



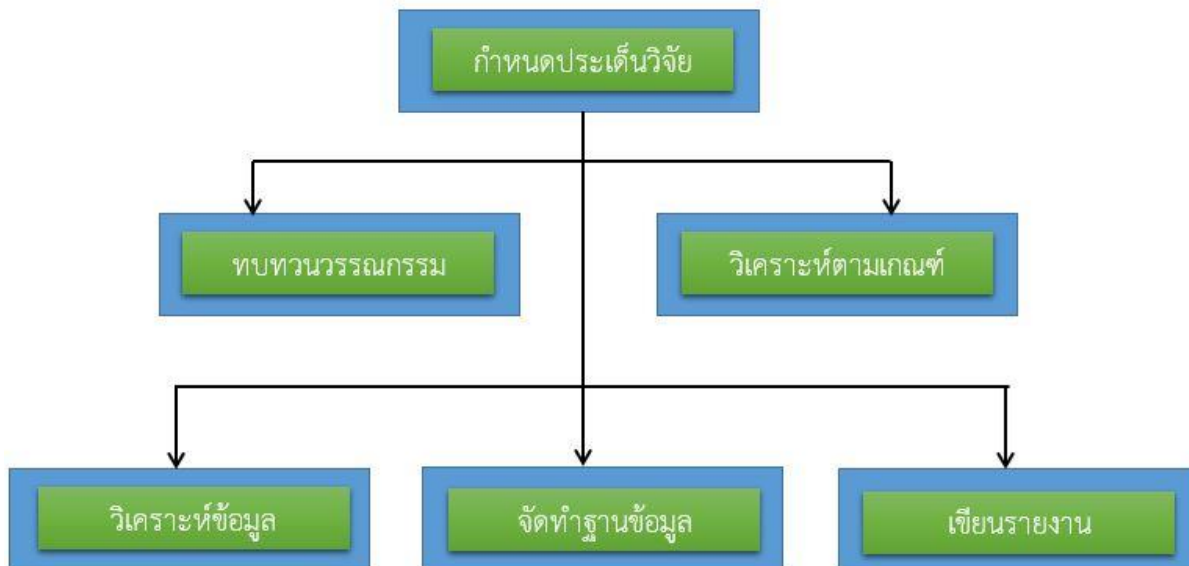
ภาพ 1.1 แผนที่แสดงจังหวัด 5 จังหวัดในขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4 กรอบแนวคิด

การศึกษาวิจัยเรื่อง การสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของสถานที่กำจัดขยะในการผลิตพลังงานของภาคเหนือตอนล่าง มีการศึกษาโดยมีแนวทางและการวิเคราะห์ดังภาพที่ 1.2 ได้ทำการจัดเรียงข้อมูลสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษาใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจำแนกสถานที่กำจัดขยะว่ามีการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลแห่งและกำจัดไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลก็แห่ง โดยทำการวิเคราะห์ตามเกณฑ์สถานที่กำจัดขยะตามแบบกรมควบคุมมลพิษ



1.5 ขั้นตอนการทำงาน



ภาพ 1.3 ขั้นตอนการทำงาน

1.6 ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “การสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของสถานที่กำจัดขยะในการผลิตพลังงานของภาคเหนือตอนล่าง” มี 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. กำหนดประเด็นวิจัย

2. ทบทวนวรรณกรรม เมื่อกำหนดประเด็นวิจัยแล้ว ทำให้มีขอบเขตการวิจัยแบบกว้างๆ ใช้เป็นกรอบในการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยการสืบค้นจาก เว็บไซต์ วิทยานิพนธ์ และหนังสือของสำนักงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 กรมควบคุมมลพิษ สภาวิศวกร Official Journal of the European Union คลังข้อมูลงานวิจัยไทย กระทรวงพลังงาน แล้วนำข้อมูลมาเรียบเรียงตามขอบเขตที่กำหนดไว้ตั้งแต่แรก

3. ทำเกณฑ์วิเคราะห์และรวบรวมข้อมูล ได้มีการศึกษาเกณฑ์มาตรฐานการกำหนดสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักสากล และถูกต้องตามหลักสุขภาพของประเทศไทยเพื่อนำมาวิเคราะห์สถานที่กำจัดขยะของเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษารวม 5 จังหวัดว่าเป็นสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขภาพที่แห่ง โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลทุติยภูมิซึ่งขอความอนุเคราะห์จากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 เพื่อนำข้อมูลขยะและสถานที่กำจัดขยะในพื้นที่ศึกษา มาวิเคราะห์และจัดทำฐานข้อมูล

4. วิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลขยะและสถานที่กำจัดขยะในพื้นที่ศึกษา มาวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ว่ามีสถานที่กำจัดขยะที่แห่งที่ถูกต้องตามหลักสุขภาพและมีที่แห่งที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขภาพ พร้อมทั้งจำแนกข้อมูลสถานที่กำจัดขยะออกมาในรูปแบบของตารางและกราฟ และนำข้อมูลสถานที่กำจัดขยะมา plot ตำแหน่งลงบนแผนที่ ว่าตั้งอยู่บริเวณใดบ้างในเขตพื้นที่

ศึกษา รวมถึงทำการสร้าง Hotspot Maps ว่าสถานที่กำจัดขยะตั้งอยู่ใกล้กับเขตชุมชน โรงเรียน และแม่น้ำ หรือไม่รวมถึงวิเคราะห์ระบบการจัดการเพื่อเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงานเพื่อหาตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานไฟฟ้าในร่องในเขตพื้นที่ศึกษา และจัดทำออกมาในรูปแบบของแผนที่

5. จัดทำฐานข้อมูล โดยนำข้อมูลขยะและสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา มาเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลผ่านทางโปรแกรม QGIS โปรแกรม PgAdmin III และนำข้อมูลที่ได้มาเชื่อมต่อบนอินเทอร์เน็ตและจัดทำลงบนหน้าเว็บไซต์ผ่าน Web Map Service หรือเรียกย่อๆว่า WMS บน GeoServer เพื่อนำ shape file ที่เราได้จัดทำขึ้น(ไม่ว่าจะเป็น point, line, polygon) มาใช้งานบน GIS Web Application ที่แสดงออกมาในรูปแบบของแผนที่และข้อมูลที่เราต้องการ

6. เขียนรายงานและนำเสนองานวิจัย

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

เป็นประโยชน์แก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและมีปัญหาในการจัดการฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ ซึ่งจะช่วยให้เป็นระบบมากขึ้นในการวิเคราะห์หว่ามีการกำจัดขยะอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลหรือไม่ซึ่งจะช่วยลดปัญหาในเรื่องของการทิ้งขยะผิดที่และผลกระทบต่อชุมชนรวมถึงสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียงและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนพัฒนาปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะ

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

สถานที่กำจัดขยะ (Waste disposal) หมายถึง สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย โดยเป็นสถานที่รวบรวมของเสีย เพื่อที่จะทำการกำจัด โดยการจัดการมูลฝอยนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ หลายด้าน รวมถึงการเลือกใช้วิธีการแบบไหนก็ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมด้วย

การฝังกลบมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล หมายถึง (Sanitary Landfill) เป็นรูปแบบการฝังกลบมูลฝอยที่มีการคำนึงถึงการดำเนินงานตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในด้านสุขอนามัยและความปลอดภัย ตั้งแต่ การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม การออกแบบและมีระบบโครงสร้างพื้นฐานในสถานที่ มีการติดตั้งระบบกันซึมที่ถูกต้องและได้รับมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม มีการดำเนินงานต่าง ๆ ในการจัดการมูลฝอยเพื่อให้การฝังกลบเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ การจัดบันทึกปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ การควบคุมการจัดวางเซลล์ การป้องกันมิให้ของเสียอันตรายชุมชนเข้ามากำจัดในบริเวณ การจัดการก๊าซจากบ่อฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ การควบคุมขนาดหน้างานฝังกลบให้เหมาะสม การבודอัดและกลบทับมูลฝอยเป็นรายวัน การป้องกันและจัดการกับเหตุฉุกเฉิน ระบบบำบัดและป้องกันการปนเปื้อนมลพิษที่เกิดขึ้นออกสู่สิ่งแวดล้อม และการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การเทกอง (Uncontrolled หรือ Open Dump) หมายถึง เป็นรูปแบบการเทกองมูลฝอยบนพื้นที่โดยไม่มีการควบคุมหรือมีการควบคุมบ้าง มีการค้ำมูลฝอย และไม่มีมาตรการใดๆ ที่ใช้ในการควบคุมการระบายหรือการปลดปล่อยสารมลพิษและสารปนเปื้อนออกจากสถานที่กำจัดมูลฝอยออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งไม่มีมาตรการอย่างเป็นทางการที่จะรองรับการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย

การเทกองที่มีการควบคุม (Controlled Dump) หมายถึง เป็นรูปแบบการเทกองที่มีการควบคุมปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ รวมถึงมีการבודัดและกลบทับมูลฝอยบางครั้ง อย่างไรก็ตามรูปแบบการกำจัดประเภทนี้จะไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น แต่จะใช้มาตรการดำเนินงานด้านวิศวกรรมที่จำเป็นที่ใช้ในการควบคุมการระบายหรือปลดปล่อยสารปนเปื้อนจากสถานที่กำจัดมูลฝอยออกสู่สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 2

ระบบการกำจัดขยะในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

2.1. การเกิดขยะมูลฝอย

การคิดอัตราการเกิดขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันในแต่ละพื้นที่เขตปกครอง โดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 มีการจัดระบบฐานข้อมูลอยู่ในรูปแบบของโปรแกรม Microsoft Excel โดยข้อมูลยังมีความบกพร่องและผิดพลาดหลายอย่าง ทั้งข้อมูลยังไม่ครบถ้วนในหลายเรื่อง จึงนำข้อมูลที่มีอยู่มาทำการแก้ไข ปรับปรุง และวิเคราะห์ข้อมูลใหม่

ตาราง 2.1 ตารางแสดงปริมาณขยะที่เกิดขึ้นของสถานที่กำจัดขยะเทียบกับจำนวนประชากร

ที่ตั้ง	จำนวนประชากร	ปริมาณขยะ ตัน/วัน
เทศบาลนครพิษณุโลก	68,086	128.68
เทศบาลตำบลบ้านใหม่ จังหวัดพิษณุโลก	1,089	1.11
เทศบาลตำบลนครไทย จังหวัดพิษณุโลก	1,166	1.18
ทต.ชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์	11,072	11.29
ทต.เขาแก้วศรีสมบูรณ์ จังหวัดสุโขทัย	7,837	7.99
ทต.กลางดง จังหวัดสุโขทัย	12,164	12.4
ทต.ศรีนคร จังหวัดสุโขทัย	3,165	3.22
อบต.วังทอง จังหวัดพิษณุโลก	15,467	14.07
อบต.หนองกระท้าว จังหวัดพิษณุโลก	16,362	14.88
เทศบาลตำบลบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก	14,616	13.3
อบต.วังบาล จังหวัดเพชรบูรณ์	11,697	10.64
อบต.สระประดู่ จังหวัดเพชรบูรณ์	2,931	2.66
อบต.สระกรวด จังหวัดเพชรบูรณ์	7,309	6.65
อบต.บ้านโพน จังหวัดเพชรบูรณ์	8,361	7.6
อบต.วังโบสถ์ จังหวัดเพชรบูรณ์	7,660	7.06
อบต.เพชรละคร จังหวัดเพชรบูรณ์	11,808	10.74
อบต.กันจู้ จังหวัดเพชรบูรณ์	13,201	12.01

ที่ตั้ง	จำนวนประชากร	ปริมาณขยะ ตัน/วัน
ทต.ดงขุย จังหวัดเพชรบูรณ์	2,274	2.31
อบต.สักหลง จังหวัดเพชรบูรณ์	5,831	5.3
อบต.นาแซง จังหวัดเพชรบูรณ์	3,840	3.49
อบต.หล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์	5,831	5.3
อบต.หนองแจง จังหวัดเพชรบูรณ์	7,610	6.92
ทต.แคมป์สน จังหวัดเพชรบูรณ์	5,341	5.44
อบต.แสนตอ จังหวัดอุตรดิตถ์	3,245	2.95
อบต.บ้านฝาย จังหวัดอุตรดิตถ์	6,899	6.27
อบต.ในเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์	7,012	6.38
อบต.ชัยจุมพล จังหวัดอุตรดิตถ์	8,794	8
อบต.บ้านเสี้ยว จังหวัดอุตรดิตถ์	3,295	2.99
ทต.วังกระพี่ จังหวัดอุตรดิตถ์	9,902	10.1
อบต.ถ้ำกลอง จังหวัดอุตรดิตถ์	2,739	2.49

โดยการคิดอัตราการเกิดขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นต่อวันในแต่ละพื้นที่เขตปกครองเป็นดังนี้

อัตราการเกิดขยะมูลฝอย	กิโลกรัม/คน/วัน		
เทศบาลนคร	1.89	เทศบาลเมือง	1.15
เทศบาลตำบล	1.02	เมืองพัทยา	3.90
องค์การบริหารส่วนตำบล	0.91		

ตาราง 2.1 เป็นตารางแสดงปริมาณขยะที่เกิดขึ้นของสถานที่กำจัดขยะเทียบกับจำนวนประชากรคำนวณโดยการนำจำนวนประชากรของพื้นที่ที่ต้องการไปคูณกับค่าปริมาณขยะที่เกิดขึ้นของคนในแต่ละเขตพื้นที่ดังกล่าวการคิดอัตราการเกิดขยะด้านบนก็จะได้จำนวนปริมาณขยะออกมา โดยคำนวณเนื่องจากสถานที่กำจัดขยะไม่มีข้อมูลปริมาณขยะที่เกิดขึ้น

ตาราง 2.2 ตารางแสดงจำนวนสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา ในรัศมี 30 ,50 ,100 กิโลเมตร

จังหวัด	ระบบกำจัดขยะที่ถูกต้อง/ไม่ถูกต้องในระยษรัศมี					
	30 km.		50 km.		100 km.	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
ตาก	4	8	4	12	7	41
สุโขทัย	3	3	4	9	5	10

พิษณุโลก	2	10	2	13	3	19
เพชรบูรณ์	0	3	4	14	5	37
อุตรดิตถ์	1	12	3	19	4	35
รวม	10	36	17	67	24	142

ตาราง 2.2 เป็นตารางแสดงจำนวนสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด แบ่งเป็นสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลและกำจัดแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในรัศมี 30 ,50 และ 100 กิโลเมตรจากตำแหน่งที่ตั้งศาลากลางจังหวัดของแต่ละจังหวัด โดยจังหวัดตากมีสถานที่กำจัดขยะแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในรัศมี 100 กิโลเมตรทั้งหมดประมาณ 41 แห่ง จังหวัดเพชรบูรณ์ 37 แห่ง และจังหวัดพิษณุโลก 19 แห่ง และจังหวัดตากมีสถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในรัศมี 100 กิโลเมตรทั้งหมดประมาณ 7 แห่ง จังหวัดสุโขทัย 5 แห่งและจังหวัดเพชรบูรณ์ 5 แห่งตามลำดับ

ตาราง 2.3 ปริมาณขยะที่เกิดขึ้น(ตัน/วัน) ในเขตพื้นที่ศึกษา ในรัศมี 30, 50, 100 กิโลเมตร

จังหวัด	ปริมาณขยะ (ตัน/วัน) ที่เกิดขึ้น ระบบกำจัดขยะที่ถูกต้อง/ไม่ถูกต้องในรัศมี					
	30 km.		50 km.		100 km.	
	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง
ตาก	20.6	93.1	19.7	106.2	40.9	369.4
สุโขทัย	67.5	58	72.5	170.74	74.5	101.33
พิษณุโลก	129.79	135.24	129.79	147.27	130.97	190.47
เพชรบูรณ์	0	3.49	17.29	65.19	19.29	169.22
อุตรดิตถ์	8.08	70.74	16.18	81.1	16.73	194.11
รวม	225.97	360.57	255.46	570.5	282.39	1024.53
	586.54		825.96		1306.92	

ตาราง 2.3 เป็นตารางแสดงจำนวนปริมาณขยะที่เกิดขึ้น(ตัน/วัน) ในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด แบ่งเป็นกำจัดแบบถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลและกำจัดแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในรัศมี 30 ,50 และ 100 กิโลเมตรจากตำแหน่งที่ตั้งศาลากลางจังหวัดของแต่ละจังหวัด โดยในรัศมี 100 กิโลเมตร จังหวัดตากมีปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในสถานที่กำจัดขยะแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลประมาณ 369.4 ตันต่อวัน จังหวัดอุตรดิตถ์ 194.11 ตันต่อวัน และจังหวัดพิษณุโลก 190.47 ตันต่อวัน

ตาราง 2.4 สถานที่ก่อกำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด จำแนกออกเป็นแต่ละเขตพื้นที่

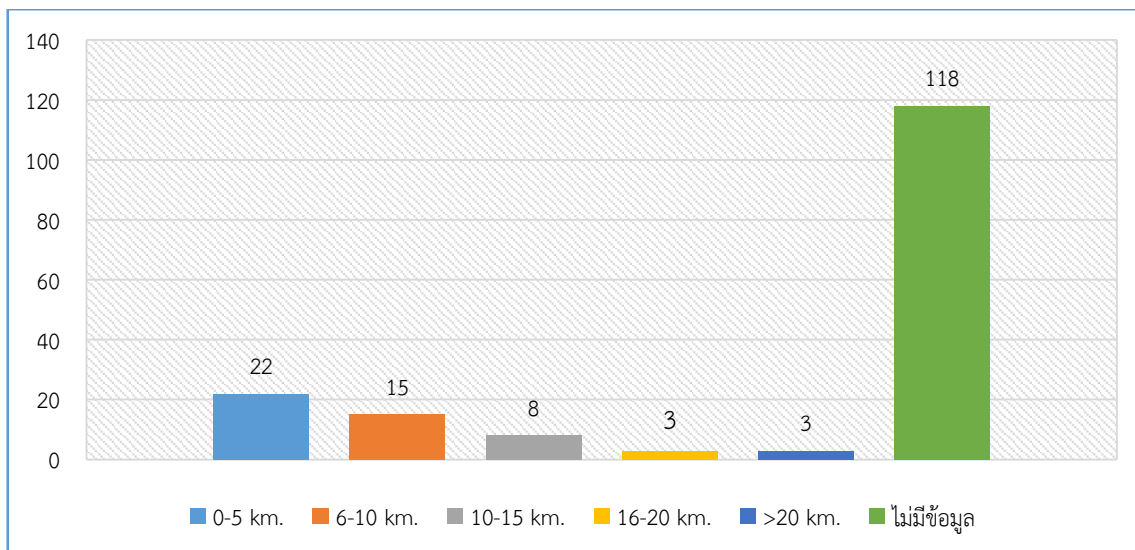
รัศมี (Km.)	จำนวนสถานที่ก่อกำจัดขยะ (แห่ง)			
	เทศบาลนคร	เทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	อบต.
30	1	3	18	25
50	1	4	35	45
100	2	5	51	101
รวม	4	12	104	171

ตาราง 2.4 เป็นตารางแสดงจำนวนสถานที่ก่อกำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด จำแนกออกเป็นแต่ละเขตพื้นที่ได้แก่ เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบลในเขตรัศมี 30 ,50 และ100 กิโลเมตรจากตำแหน่งที่ตั้งศาลากลางจังหวัดของแต่ละจังหวัด โดยในรัศมี 100 กิโลเมตร องค์การบริหารส่วนตำบลมีสถานที่ก่อกำจัดขยะประมาณ 101 แห่ง เทศบาลตำบล 51 แห่ง และเทศบาลนคร 5 แห่งตามลำดับ

ตาราง 2.5 ปริมาณขยะที่เกิดขึ้น(ตัน/วัน) ในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด จำแนกออกเป็นแต่ละเขตพื้นที่

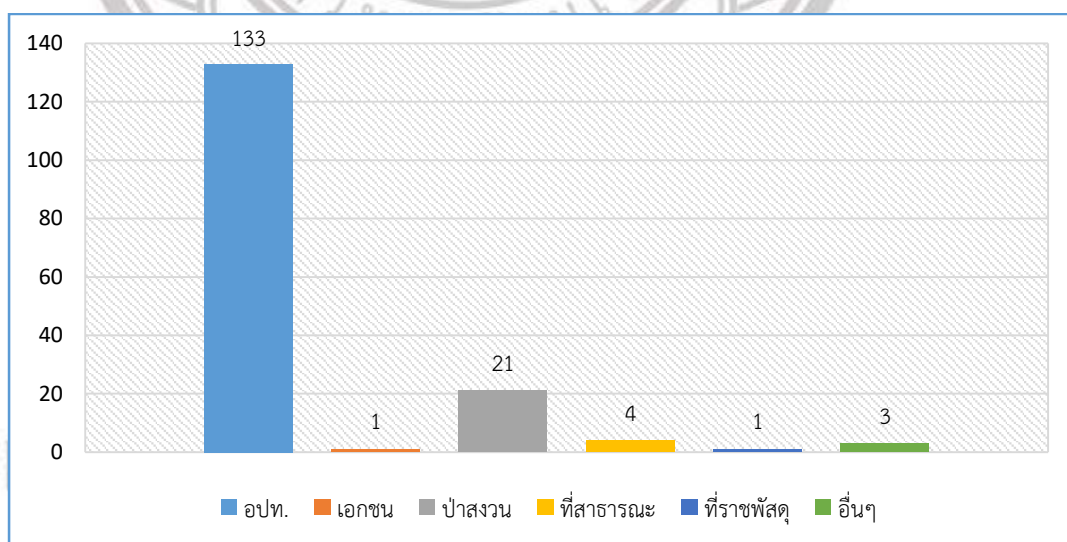
รัศมี (Km.)	ปริมาณขยะ (ตัน/วัน)				
	เทศบาลนคร	เทศบาลเมือง	เทศบาลตำบล	อบต.	รวม
30	128.68	189.8	82.31	187.64	588.43
50	128.68	199.8	243.31	273.12	844.91
100	219.68	249.3	292.71	570.27	1331.96
รวม	477.04	638.9	618.33	1031.03	2765.3

ตาราง 2.5 เป็นตารางแสดงจำนวนปริมาณขยะที่เกิดขึ้น(ตัน/วัน) ในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด จำแนกออกเป็นแต่ละเขตพื้นที่ได้แก่ เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และองค์การบริหารส่วนตำบลในเขตรัศมี 30 ,50 และ100 กิโลเมตรจากตำแหน่งที่ตั้งศาลากลางจังหวัดของแต่ละจังหวัด โดยองค์การบริหารส่วนตำบลในเขตรัศมี 100 กิโลเมตร มีปริมาณขยะที่เกิดขึ้น 570.27 (ตัน/วัน) เทศบาลตำบล 292.71 (ตัน/วัน) และเทศบาลเมือง 249.3 (ตัน/วัน) ตามลำดับ



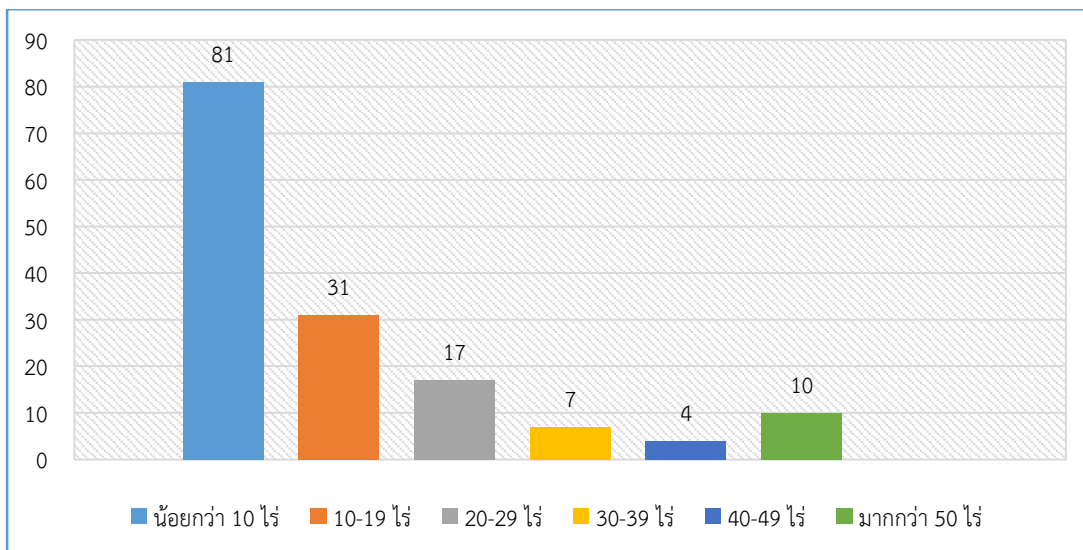
ภาพ 2.1 ระยะห่างระหว่างสถานที่กักจัดขยะกับ อปท. (กิโลเมตร)

ภาพ 2.1 เป็นภาพแสดงระยะห่างระหว่างสถานที่กักจัดขยะกับอปท. โดยระยะห่างระหว่างสถานที่กักจัดขยะกับอปท. 0-5 กิโลเมตร มีจำนวนสถานที่กักจัดขยะทั้งหมด 22 แห่ง คิดเป็น (10%) 6-10 กิโลเมตร 15 แห่ง คิดเป็น (6.82%) และ 10-15 กิโลเมตร 8 คัดเป็น (3.64%) ตามลำดับ



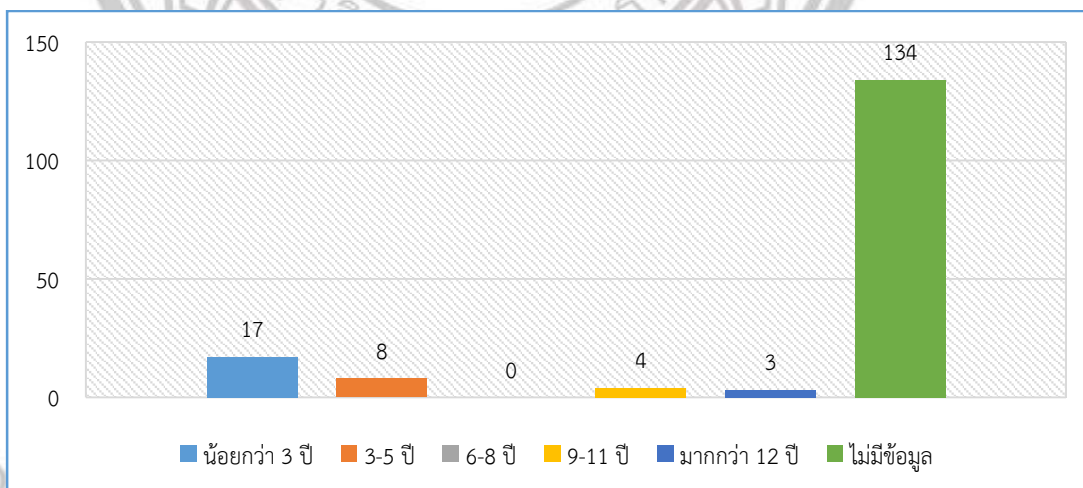
ภาพ 2.2 สถานที่กักจัดขยะอยู่ในเขตพื้นที่ของหน่วยงานต่างๆ

ภาพ 2.2 เป็นภาพแสดงจำนวนสถานที่กักจัดขยะที่อยู่ในเขตพื้นที่ของหน่วยงานต่างๆ โดยสถานที่กักจัดขยะที่อยู่ในเขตพื้นที่ อปท. มีจำนวน 133 แห่ง คิดเป็น (81.60%) ป่าสงวน 21 แห่ง คิดเป็น (12.88%) ที่สาธารณะ 4 แห่ง คิดเป็น (2.46%) ตามลำดับ



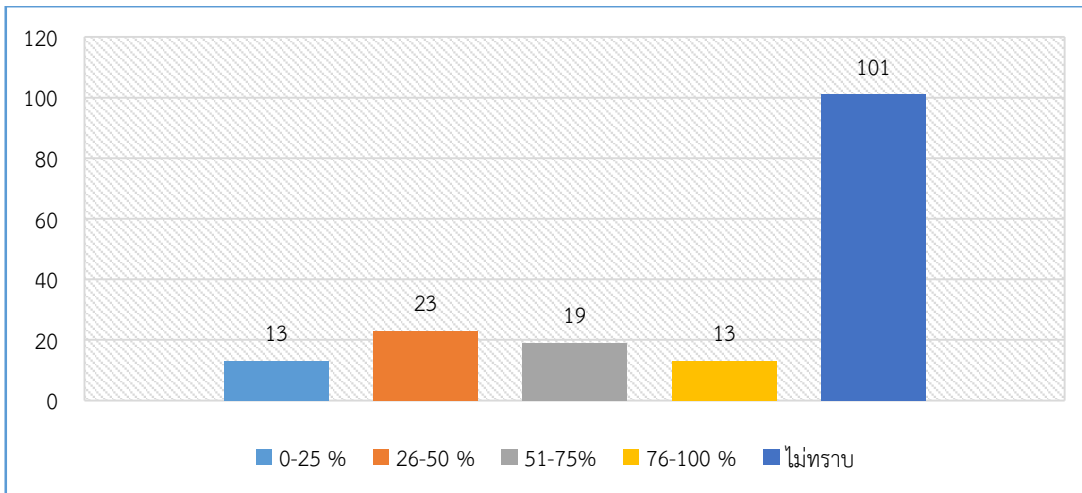
ภาพที่ 2.3 ขนาดพื้นที่สถานที่กำจัดขยะ (ไร่)

ภาพ 2.3 เป็นภาพแสดงจำนวนขนาดพื้นที่สถานที่กำจัดขยะ (ไร่) โดยสถานที่กำจัดขยะที่มีช่วงขนาดพื้นที่น้อยกว่า 10 ไร่ มีประมาณ 81 แห่ง คิดเป็น (48.80%) ช่วงขนาดพื้นที่ 10-19 ไร่ มีประมาณ 31 แห่ง คิดเป็น (18.67%) ช่วงขนาดพื้นที่ 20-29 ไร่ มีประมาณ 17 แห่ง คิดเป็น (10.24%) ตามลำดับ



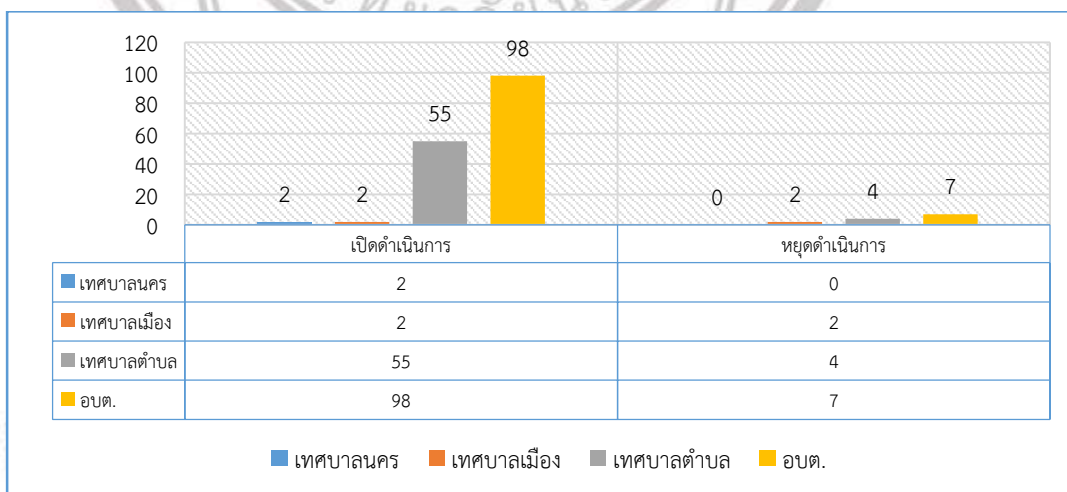
ภาพ 2.4 จำนวนอปท.ที่สามารถใช้งานปริมาตรสถานที่กำจัดขยะได้อีก (ปี)

ภาพ 2.4 เป็นภาพแสดงจำนวนอปท. ที่สามารถใช้งานปริมาตรสถานที่กำจัดขยะได้อีก (ปี) โดยสถานที่กำจัดขยะที่สามารถใช้งานได้น้อยกว่า 3 ปี มีจำนวน 17 แห่ง คิดเป็น 10.24% ใช้งานได้อีก 3-5 ปี มีจำนวน 8 แห่ง คิดเป็น 4.82% ใช้งานได้อีก 9-11 ปี มีจำนวน 4 แห่ง คิดเป็น 2.41% ตามลำดับ



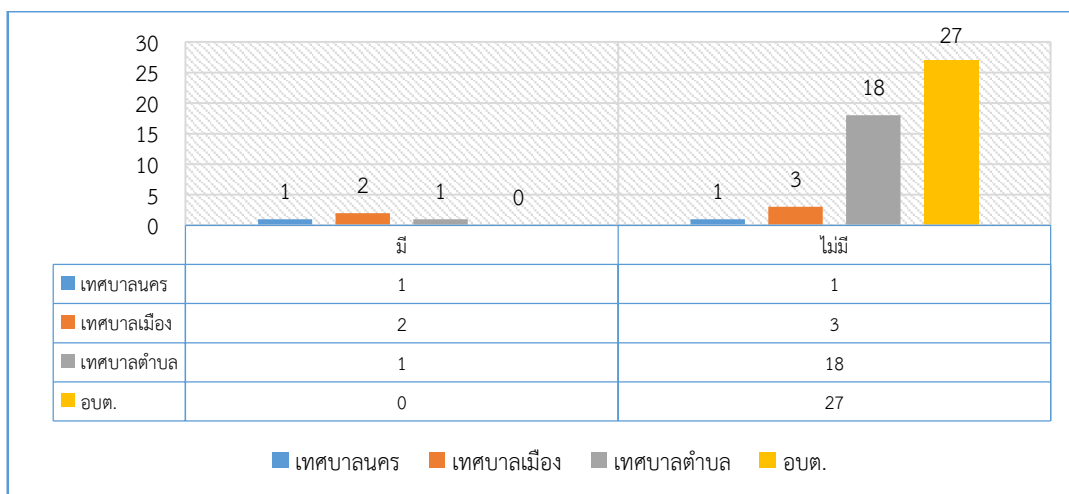
ภาพ 2.5 จำนวน อปท. ที่ใช้ปริมาตรสถานที่กำจัดขยะไปแล้ว (ร้อยละ)

ภาพ 2.5 ภาพแสดงจำนวน อปท. ที่ใช้ปริมาตรสถานที่กำจัดขยะไปแล้ว (ร้อยละ) โดยสถานที่กำจัดขยะที่ใช้ปริมาตรไปแล้ว 26-50% มีจำนวน 23 แห่งคิดเป็น 13.61% สถานที่กำจัดขยะที่ใช้ปริมาตรไปแล้ว 51-75% มีจำนวน 19 แห่งคิดเป็น 11.24% และสถานที่กำจัดขยะที่ใช้ปริมาตรไปแล้ว 76-100% มีจำนวน 13 แห่งคิดเป็น 7.69% ตามลำดับ



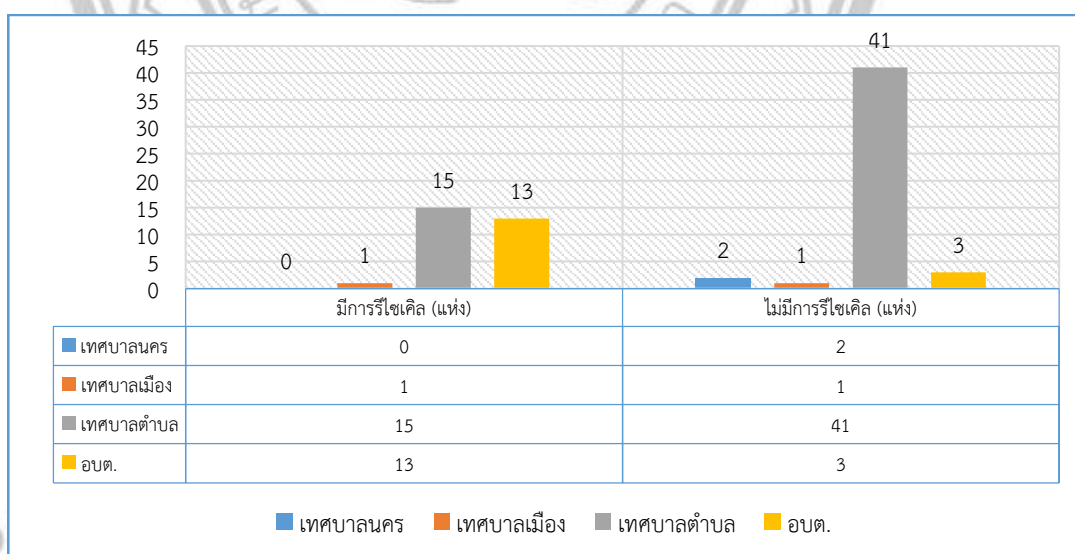
ภาพ 2.6 จำนวนสถานที่กำจัดขยะที่เปิดดำเนินการและหยุดดำเนินการ

ภาพ 2.6 เป็นภาพแสดงจำนวนสถานที่กำจัดขยะที่เปิดดำเนินการและหยุดดำเนินการ โดยแบ่งเป็นเขตเทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และอบต. โดยองค์การบริหารส่วนตำบลเปิดดำเนินการทั้งหมด 98 แห่ง เทศบาลตำบล 55 แห่ง เทศบาลเมือง 2 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบลมีสถานที่กำจัดขยะที่หยุดดำเนินการ 7 แห่ง เทศบาลตำบล 4 แห่ง เทศบาลเมือง 2 แห่ง ตามลำดับ



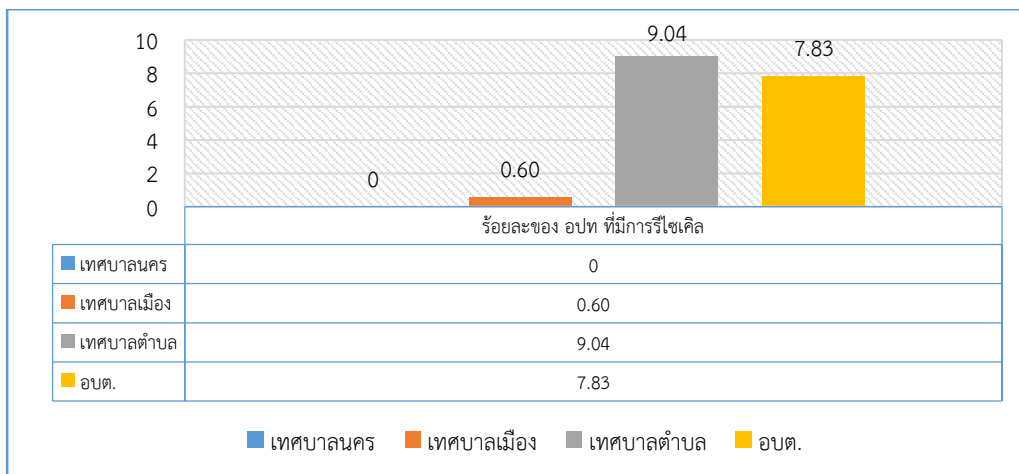
ภาพ 2.7 จำนวน อปท.ที่มีและไม่มีเครื่องสูบน้ำหนัก

ภาพ 2.7 เป็นภาพแสดงจำนวน อปท.ที่มีและไม่มีเครื่องสูบน้ำหนัก โดยแบ่งเป็นเขตเทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และอบต. โดยเขตเทศบาลเมืองมีจำนวนเครื่องสูบน้ำหนักทั้งหมด 2 แห่ง เทศบาลตำบล และเทศบาลนครมี 1 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบลไม่มีเครื่องสูบน้ำหนักทั้งหมด 27 แห่ง เทศบาลตำบล 18 แห่ง และเทศบาลเมือง 3 แห่ง ตามลำดับ



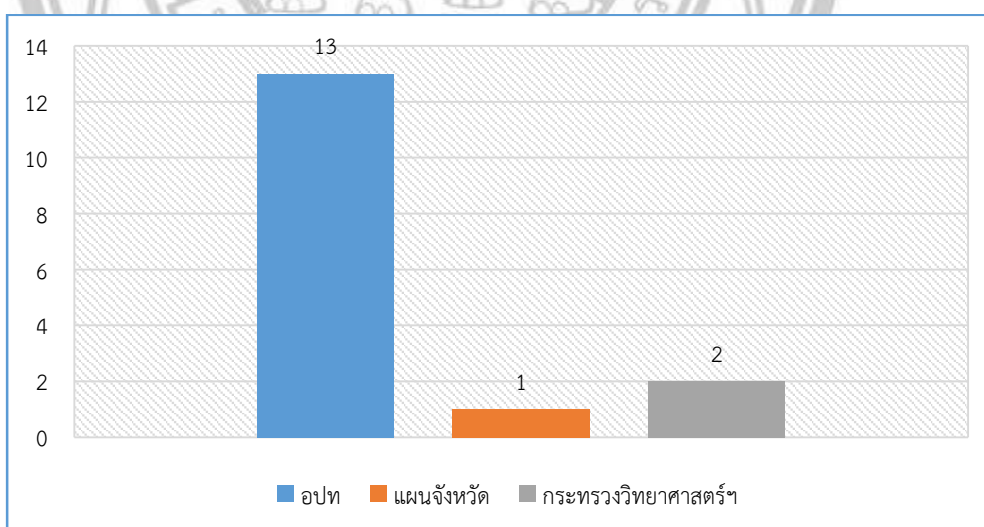
ภาพ 2.8 จำนวนสถานที่กำจัดขยะที่มีการรีไซเคิลและไม่มีการรีไซเคิล

ภาพ 2.8 เป็นภาพแสดงจำนวนสถานที่กำจัดขยะที่มีการรีไซเคิลและไม่มีการรีไซเคิล โดยแบ่งเป็นเขตเทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล และอบต. โดยเทศบาลตำบลมีสถานที่กำจัดขยะที่มีการรีไซเคิล 15 แห่ง อบต. 13 แห่ง และเทศบาลเมือง 1 แห่ง และสถานที่กำจัดขยะที่ไม่มีการรีไซเคิลได้แก่เทศบาลตำบล 41 แห่ง อบต. 3 แห่ง และเทศบาลนคร 2 แห่ง รวมถึงไม่มีข้อมูลอีก 90 แห่ง



ภาพ 2.9 ร้อยละของ อปท. ที่มีการคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิล

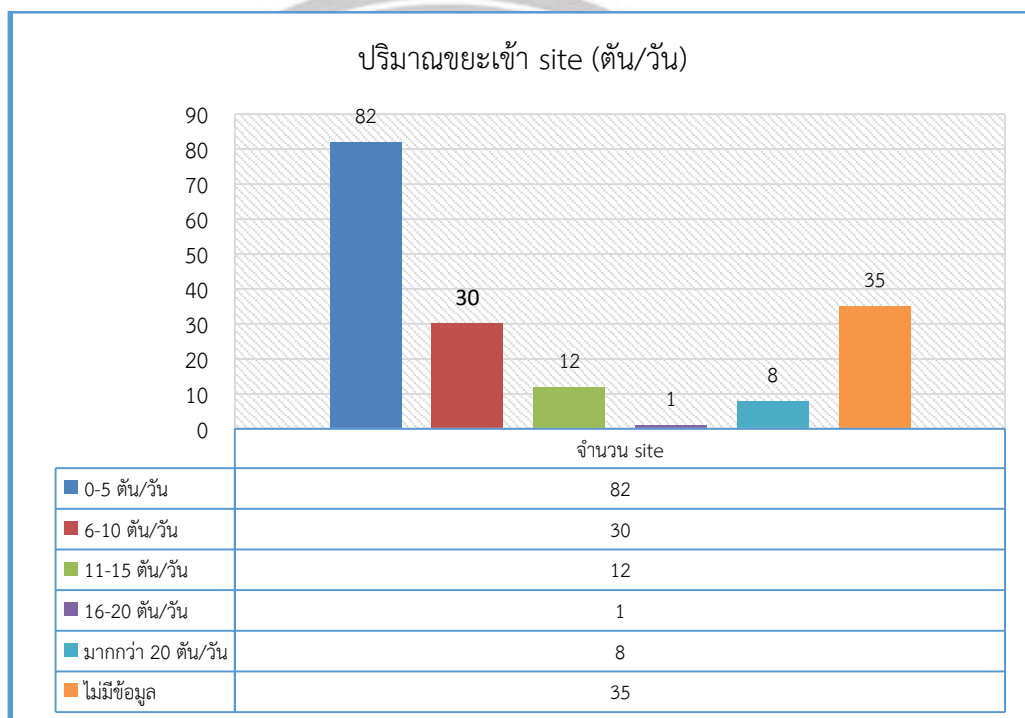
ภาพ 2.9 เป็นภาพแสดงร้อยละของ อปท. ที่มีการคัดแยกขยะเพื่อรีไซเคิล โดยเทศบาลตำบล ร้อยละ 9.04% อปท. ร้อยละ 7.83% และเทศบาลเมืองร้อยละ 0.60% และไม่มีข้อมูลอีกประมาณ 54.21%



ภาพ 2.10 แหล่งเงินงบประมาณที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ

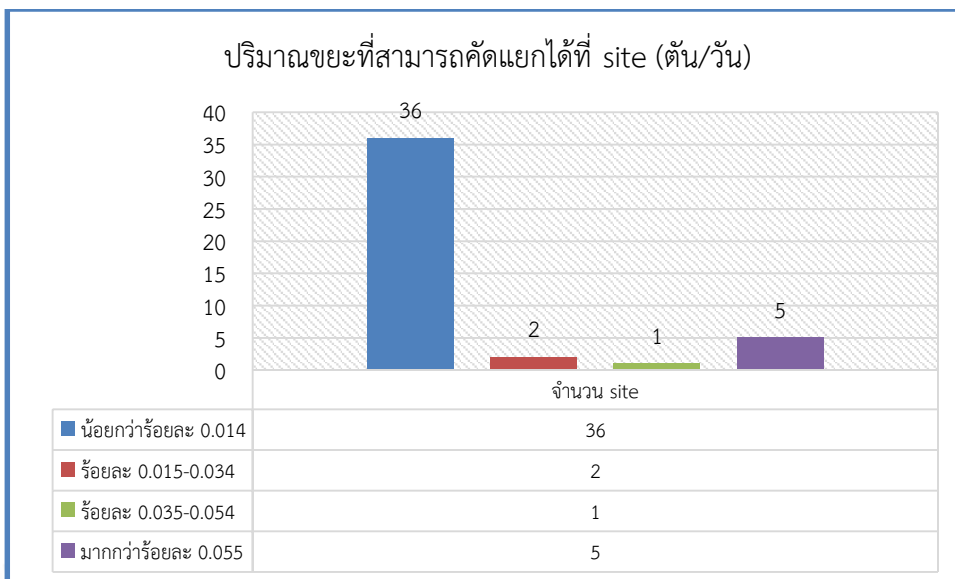
ภาพ 2.10 เป็นแหล่งเงินงบประมาณที่ได้จากหน่วยงานต่างๆ โดยการสำรวจทำให้ทราบแหล่งงบประมาณ 16 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 9.47 ของอปท. ทั้งหมด 169 แห่งที่อยู่ในการดูแลรับผิดชอบด้านการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสำนักงานสิ่งแวดล้อม ภาคที่ 3 รวม 5 จังหวัด ทั้งนี้ อปท. จำนวน 16 แห่งดังกล่าวนี้ ไม่ได้ระบุตัวเลขงบประมาณ และปีที่ยื่นการก่อสร้าง ขณะที่มี อปท. 1 แห่ง ใช้งบประมาณดำเนินการก่อสร้างตามแผนพัฒนาจังหวัดฯ คือ เทศบาลนครแม่สอด ดำเนินการใน

ปีงบประมาณ 2541-2551 ด้วยงบประมาณ 185.712 ล้านบาท ส่วน อปท. ที่ใช้งบประมาณที่ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาดำเนินการก่อสร้าง 2 แห่ง ได้แก่ เทศบาลเมืองสวรรคโลก ดำเนินการในปีงบประมาณ 2542-2552 งบประมาณ 27.6 ล้านบาท และเทศบาลเมืองสุโขทัยธานี ดำเนินการในปีงบประมาณ 2539-2544 ด้วยงบประมาณ 58.48 ล้านบาท



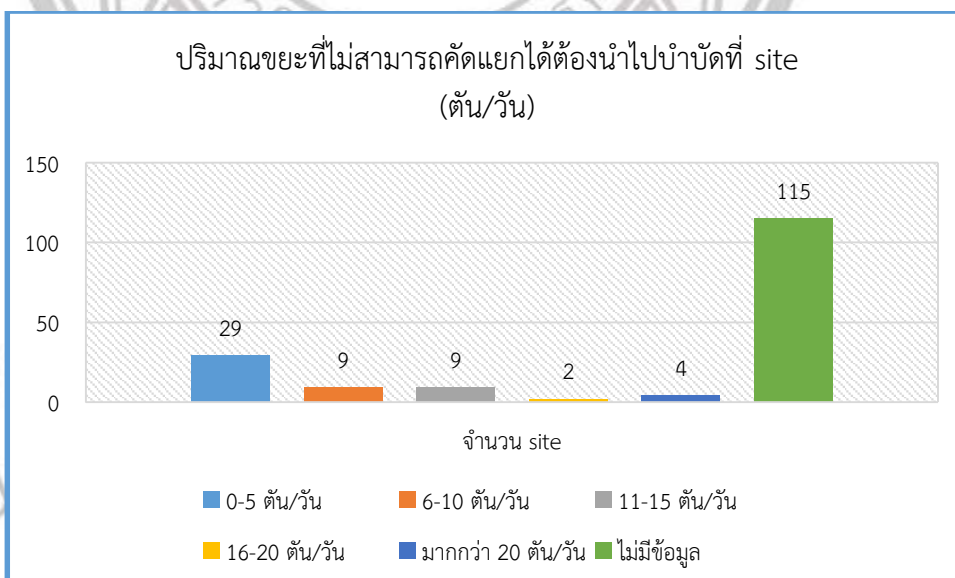
ภาพ 2.11 ปริมาณขยะเข้า site (ตัน/วัน)

ภาพ 2.11 ภาพแสดงปริมาณขยะเข้า site (ตัน/วัน) โดยปริมาณขยะเข้า site 0-5 ตัน/วัน มีจำนวน site 82 แห่ง ปริมาณขยะเข้า site 6-10 ตัน/วัน 30 แห่ง และ 11-15 ตัน/วัน 12 แห่ง โดยที่ไม่ทราบข้อมูลอีก 35 แห่ง



ภาพ 2.12 ร้อยละของปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ที่ site (ตัน/วัน)

ภาพ 2.12 เป็นภาพแสดงร้อยละของปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ที่ site (ตัน/วัน) โดยปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ที่ site น้อยกว่าร้อยละ 0.014 มีจำนวน 36 แห่ง ปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ที่ site มากกว่าร้อยละ 0.055 มี 5 แห่ง และปริมาณขยะที่สามารถคัดแยกได้ที่ site ร้อยละ 0.015-0.034 มีจำนวน 2 แห่ง ตามลำดับ



ภาพ 2.13 ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยกได้ต้องนำไปบำบัดที่ site (ตัน/วัน)

ภาพ 2.13 เป็นภาพแสดงปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยกได้ต้องนำไปบำบัดที่สถานที่กำจัดขยะโดยปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยกได้ต้องนำไปบำบัดที่ site 0-5 ตัน/วัน มีจำนวน 29 แห่ง ปริมาณขยะที่ไม่สามารถคัดแยกได้ต้องนำไปบำบัดที่ site 6-10 ตัน/วัน และ 11-15 ตัน/วัน มีจำนวน 9 แห่ง โดยที่ไม่ทราบข้อมูลอีกทั้งหมด 115 แห่ง

บทที่ 3

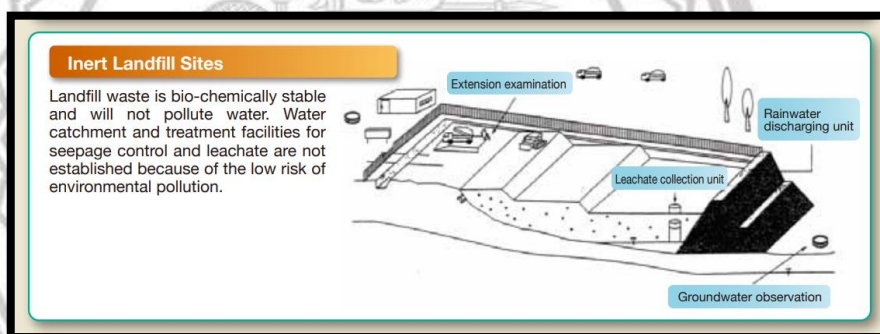
ทฤษฎี และทบทวนการจัดระบบฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ

3.1 การจัดการขยะมูลฝอยของประเทศญี่ปุ่น

การจัดการขยะมูลฝอยของประเทศญี่ปุ่น แบ่งเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ

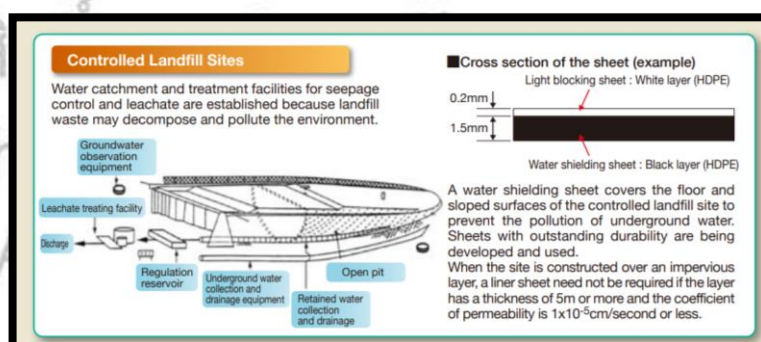
1. แยกประเภทตามชนิดของขยะมูลฝอยที่นำมาฝังกลบ

-สถานที่กำจัดขยะแบบเสถียร สำหรับกำจัดขยะที่น้ำชะขยะไม่มีสารอันตรายปนเปื้อน ได้แก่ ขยะประเภทพลาสติก โลหะ เศษแก้ว-เครื่องดินเผา ยาง เศษซากจากการรื้อถอนอาคาร บ้านเรือน โครงสร้างที่จำเป็นต้องมีคือ กำแพงรั้วระบบป้องกันการเลื่อนไหล ระบบป้องกันการทรุดตัว



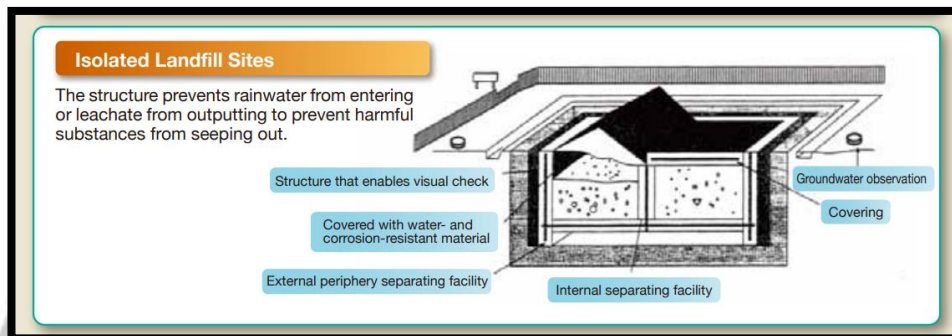
ภาพ 3.1 สถานที่กำจัดขยะแบบเสถียร

-สถานที่กำจัดแบบควบคุม โครงสร้างที่จำเป็นต้องมีคือ ระบบบำบัดน้ำชะขยะ เขื่อนหรือกำแพงรั้ว ระบบป้องกันการเลื่อนไหล ระบบป้องกันการทรุดตัวที่กันหลุมและด้านข้างหลุม ต้องปูด้วยวัสดุกันน้ำซึมผ่านหรือชั้นกันน้ำรั่วซึม



ภาพ 3.2 สถานที่กำจัดแบบควบคุม

- สถานที่กำจัดแบบระบบปิด สำหรับขยะมูลฝอยอันตรายหรือเป็นพิษ โครงสร้างที่จำเป็นต้องมีคือระบบป้องกันน้ำชะขยะและน้ำฝนไหลรั่วหรือซึมออกสู่ภายนอก ระบบป้องกันการเลื้อนไหล ระบบป้องกันการทรุดตัว



ภาพ 3.3 สถานที่กำจัดแบบระบบปิด

2. แยกประเภทตามทำเลที่ตั้ง

- หลุมฝังกลบบนดิน จะตั้งอยู่ตามพื้นราบระหว่างเขาหรือหุบเขา ดังนั้นเขื่อนหรือกำแพงจะอยู่ตรงปลาย



ภาพ 3.4 หลุมฝังกลบบนดิน



ภาพ 3.5 หลุมฝังกลบบนแบบถมทะเล

- หลุมฝังกลบบนแบบถมทะเล โครงสร้างที่จำเป็นต้องมีคือ เขื่อนหรือกำแพงกั้นล้อมรอบหลุมขยะจะจมลงสู่ก้นทะเลและถูกย่อยสลายโดยไม่ใช้อากาศ

3. แยกประเภทตามโครงสร้างของหลุมฝังกลบ โดยดูจากสภาพหรือปริมาณออกซิเจนในหลุม

-หลุมฝังกลบระบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Landfill) เป็นระบบปิดไม่ให้อากาศไหลเข้าสู่ภายในหลุม ภายในหลุมแบคทีเรียจะย่อยสลายขยะโดยไม่ใช้ออกซิเจน นิยมใช้มากในประเทศแถบยุโรปและอเมริกา

-หลุมฝังกลบระบบใช้อากาศ (Aerobic Landfill) เป็นระบบที่ใช้พัดลมเพิ่มการไหลเวียนของอากาศเพื่อป้อนออกซิเจนเข้าระบบให้มากที่สุด ภายในหลุมแบคทีเรียจะย่อยสลายขยะโดยใช้ ออกซิเจน

-หลุมฝังกลบแบบกึ่งออกซิเจน (Semi-Aerobic Landfill) เป็นระบบที่อาศัยหลักธรรมชาติ การไหลของอากาศเพื่อป้อนอากาศเข้าสู่หลุมฝังกลบ ประเทศญี่ปุ่นสร้างหลุมฝังกลบระบบนี้เป็นส่วนใหญ่

3.2 หลักเกณฑ์การจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยของกรมควบคุมมลพิษ

หลักเกณฑ์ มาตรฐาน และแนวทางในการจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยของกรมควบคุมมลพิษ ประเภทของสถานที่ฝังกลบ แบ่งออกเป็น 4 แบบ

- การเทกอง (Uncontrolled หรือ Open Dump) เป็นรูปแบบการเทกองมูลฝอยบนพื้นที่ โดยไม่มีการควบคุมหรือมีการควบคุมบ้าง มีการค้ำมูลฝอย และไม่มีมาตรการใด ๆ ที่ใช้ในการควบคุม การระบายหรือการปลดปล่อยสารมลพิษและสารปนเปื้อนออกจากสถานที่กำจัดมูลฝอยออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งไม่มีมาตรการอย่างเป็นทางการจะเป็นระบบที่จะรองรับการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย

- การเทกองที่มีการควบคุม (Controlled Dump) เป็นรูปแบบการเทกองที่มีการควบคุม ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ รวมถึงมีการบดอัดและกลบทับมูลฝอยบางครั้ง อย่างไรก็ตามรูปแบบการ กำจัดประเภทนี้จะไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น แต่จะใช้มาตรการดำเนินงาน ด้านวิศวกรรมที่จำเป็นที่ใช้ในการควบคุมการระบายหรือปลดปล่อยสารปนเปื้อนจากสถานที่กำจัดมูล ฝอยออกสู่สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

- การฝังกลบมูลฝอยเชิงวิศวกรรม (Engineered landfill) เป็นรูปแบบกำจัดมูลฝอยที่มี โครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น มีการติดตั้งระบบกันซึมในบริเวณบ่อฝังกลบมูลฝอย มีการดำเนินงานต่าง ๆ ในการจัดการมูลฝอยเพื่อให้การฝังกลบเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ การจัดพื้นที่ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ การควบคุมการจัดวางเซลล์ การควบคุมขนาดหน้างานฝัง กลบให้เหมาะสม การบดอัดและกลบทับมูลฝอยเป็นระยะ ระบบบำบัดและป้องกันการปนเปื้อนมลพิษ ที่เกิดขึ้นออกสู่สิ่งแวดล้อม และการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

- การฝังกลบมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เป็นรูปแบบการฝังกลบมูล ฝอยที่มีการคำนึงถึงการดำเนินงานตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในด้าน สุขอนามัยและความปลอดภัย ตั้งแต่ การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม การออกแบบและมีระบบโครงสร้าง พื้นฐานในสถานที่ มีการติดตั้งระบบกันซึมที่ถูกต้องและได้รับมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม มีการ ดำเนินงานต่าง ๆ ในการจัดการมูลฝอยเพื่อให้การฝังกลบเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและไม่ส่งผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม อาทิ การจัดพื้นที่ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ การควบคุมการจัดวางเซลล์ การป้องกันมิ

ให้ของเสียอันตรายชุมชนเข้ามากำจัดในบริเวณ การจัดการก๊าซจากบ่อฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ การควบคุมขนาดหน้างานฝังกลบให้เหมาะสม การบดอัดและกลบทับมูลฝอยเป็นรายวัน การป้องกันและจัดการกับเหตุฉุกเฉิน ระบบบำบัดและป้องกันการปนเปื้อนมลพิษที่เกิดขึ้นออกสู่สิ่งแวดล้อม และการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

3.3 เกณฑ์มาตรฐาน แนวทางการจัดการมูลฝอยชุมชน (กรมควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2543)

สถานที่ฝังกลบมูลฝอย หมายถึง สถานที่จัดการมูลฝอยที่นำมูลฝอยมาเทกองในพื้นที่ซึ่งจัดเตรียมไว้ ใช้เครื่องจักรกลบดอัดให้แน่น ใช้ดินกลบทับเป็นชั้น ๆ และได้จัดเตรียมมาตรการป้องกันน้ำชะมูลฝอยไหลซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินการป้องกันกลิ่นและแมลงรบกวน และการแพร่กระจายของเชื้อโรคสู่สภาพแวดล้อมโดยรอบ

ข้อกำหนดทั่วไป

- แสดงแผนผังกระบวนการปฏิบัติงานของสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยแหล่งกำเนิดประเภทองค์ประกอบและปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำเข้ามากำจัด การคาดการณ์ปริมาณขยะมูลฝอยในอนาคต
- จำนวนวันและชั่วโมงการปฏิบัติงาน จำนวนบุคลากรทั้งหมด เครื่องจักรกลหนักที่ใช้งาน อายุใช้งานของสถานที่ฝังกลบ แหล่งและประเภทของวัสดุกลบทับ

ข้อกำหนดในการออกแบบ

- จัดวางผังบริเวณแสดงรายละเอียดการใช้พื้นที่ขององค์ประกอบต่างๆ แผนที่ภูมิประเทศมาตรฐานไม่เกินกว่า 1:2,500 แสดงเส้นชั้นความสูง ความลาดเอียง ภาพตัดขวาง

- ระบบป้องกันการปนเปื้อนมลพิษ

- การใช้วัสดุกันซึม

วัสดุกันซึมต้องสร้างจากวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสมทนต่อการกัดกร่อนที่จะต้องสัมผัสกับน้ำชะมูลฝอย ทนความเสียหายจากการสัมผัสกับขยะมูลฝอย ทนความดันชลศาสตร์ วัสดุกันซึมนี้ต้องติดตั้งบนพื้นหรือสภาพทางธรณีวิทยาที่สามารถรองรับแรงกดจากน้ำหนักของขยะมูลฝอย และต้องติดตั้งให้ครอบคลุมดินโดยรอบทั้งหมดที่จะต้องสัมผัสกับขยะมูลฝอย หรือน้ำชะมูลฝอย วัสดุกันซึมเหล่านี้อาจใช้ดินเหนียวบดอัด วัสดุสังเคราะห์ประเภทแผ่นโพลีเอททิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) หรือใช้ดินเหนียวร่วมกับวัสดุสังเคราะห์

- ระบบรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอย

การออกแบบหลุมฝังกลบที่มีชั้นวัสดุกันซึมเพื่อป้องกันการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอยไปปนเปื้อนชั้นน้ำใต้ดิน ระบบรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอยต้องสร้างจากวัสดุที่มีความทนทานทางเคมีจากน้ำชะมูลฝอย และแข็งแรงพอที่จะป้องกันการพังทลายภายใต้แรงดันที่เกิดจากการกองทับของขยะมูลฝอยวัสดุกลบทับและเครื่องจักรกลที่ใช้ในการฝังกลบ

- ระบบบำบัดน้ำชะมูลฝอย

- 1) การบำบัดน้ำชะมูลฝอยในสถานที่ฝังกลบ จะต้องออกแบบควบคุมและบำบัดน้ำชะมูลฝอยซึ่งรับมาจากระบบรวบรวมและสูบน้ำชะมูลฝอยของหน่วยฝังกลบ
- 2) การบำบัดน้ำชะมูลฝอยภายนอกสถานที่ฝังกลบ จะต้องทำการออกแบบ บ่อพักน้ำชะมูลฝอยหรือถังเก็บน้ำชะมูลฝอย ก่อนที่จะส่งไปบำบัดภายนอกสถานที่ฝังกลบ

- ระบบควบคุมก๊าซ

สถานที่ฝังกลบจะออกแบบและติดตั้งระบบตรวจสอบ และควบคุมก๊าซจากหลุมฝังกลบ ส่วนใหญ่ ได้แก่ ก๊าซมีเทนเพื่อป้องกันการระเบิดและไฟไหม้ และเพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นรบกวน ระบบควบคุมก๊าซในสถานที่ฝังกลบจะต้องออกแบบเพื่อป้องกันความเข้มข้นของก๊าซมีเทน การควบคุมการระบายก๊าซจากบ่อฝังกลบมูลฝอย

- ระบบจัดการน้ำฝน

ระบบจัดการน้ำฝนจะรวมถึงบ่อพักน้ำและทางระบายน้ำในการออกแบบอย่างน้อยที่สุดต้องสามารถป้องกันการระบายน้ำฝนสูงสุดจากเหตุการณ์พายุฝนในคาบ 25 ปี ไหลลงไปสู่บริเวณพื้นที่ฝังกลบที่ยังไม่ปิด และต้องป้องกันไม่ให้น้ำฝนผสมกับน้ำชะมูลฝอย

- พื้นที่ฉนวน (Buffer zone)

จะต้องออกแบบพื้นที่ฉนวนโดยรอบอาณาเขตของสถานที่ฝังกลบ มีระยะห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 25 เมตร เพื่อใช้ประโยชน์พื้นที่สำหรับถนนระบายน้ำ การปลูกต้นไม้สลับแถวโดยเลือกพันธุ์ไม้ที่เหมาะสมในท้องถิ่น เพื่อปิดกั้น

การออกแบบการปิด

- ในการออกแบบชั้นขยะมูลฝอยเหนือระดับพื้นดิน โดยเฉพาะความสูงของชั้นขยะมูลฝอยต้องคำนึงถึงด้านทัศนียภาพของสถานที่ ความมั่นคงแข็งแรงและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

- การออกแบบความลาดชันด้านข้างชั้นสุดท้าย ความลาดชันด้านข้างของหน่วยกำจัดเหนือดินจะไม่ชันมากกว่า 3 ต่อ 1 ในแนวราบต่อแนวตั้งและต้องมีการระบายน้ำเพื่อควบคุมการกัดกร่อนของวัสดุปกคลุมชั้นสุดท้าย

- การออกแบบการปิดทับชั้นสุดท้าย ใช้วัสดุกันซึมปิดทับชั้นสุดท้ายหรือแบบไม่มีการใช้วัสดุกันซึมปิดทับชั้นสุดท้าย

วิธีการปิด

- จัดทำรายละเอียดแผนผังแสดงขั้นตอนการปิดสถานที่ฝังกลบแบบแสดงภูมิประเทศเดิม และระดับสุดท้ายภายหลังการปิด

- การฝังกลบที่มีระดับสุดท้ายเหนือผิวดินเดิมน้อยกว่า 6 เมตร ให้ติดตั้งหมุดสำรวจ เพื่อเป็นเครื่องหมายแสดงขอบเขตของสถานที่ฝังกลบ

- การฝังกลบที่มีระดับสุดท้ายเหนือผิวดินเดิมมากกว่า 6 เมตร ต้องทำการสำรวจชั้นสุดท้าย ภายหลังการปิดสมบูรณ์เพื่อพิสูจน์ว่าเส้นชั้นความสูงระดับสุดท้ายเป็นไปตามแผนการ โดยมีเส้นชั้นความสูงไม่เกิน 1 เมตร หรือใช้เทคนิคการทำแผนที่ทางอากาศที่มีความถูกต้องเทียบเท่าการสำรวจแทนการสำรวจได้

การดูแลระยะยาว

- ช่วงเวลาดูแลระยะยาว จะต้องติดตามตรวจสอบและดูแลความมั่นคงและประสิทธิภาพของการปิดทับชั้นสุดท้ายกับส่วนประกอบอื่นของสถานที่ต่อไปอีกไม่น้อยกว่า 10 ปี นับจากวันปิดเป็นทางการ

- ช่วงเวลาการดูแลระยะยาวอาจลดลงได้ ถ้าสถานที่ฝังกลบนั้นดำเนินการสอดคล้องตามมาตรฐาน มีระบบควบคุมน้ำชะมูลฝอยและแผ่นวัสดุกันซึม มีการปิดด้วยวัสดุกลบทับชั้นสุดท้ายที่เหมาะสม มีการปลูกพืชปกคลุม และมีการติดตั้งระบบติดตามตรวจสอบ

การขยายแนวตั้งของการฝังกลบ

การก่อสร้างหน่วยกำจัดขยะมูลฝอยไว้ด้านบนหรือด้านข้างลาดเอียงของการฝังกลบที่ถมไว้ก่อนแล้ว ไม่ว่าจะเป็กลุ่มที่ยังดำเนินการอยู่ ปิดแล้ว หรือเลิกใช้แล้ว ถือว่าเป็นการขยายแนวตั้งของการฝังกลบ ซึ่งจะต้องไม่เป็นสาเหตุให้เกิดการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอย การก่อสร้างบนลาดเอียงของการฝังกลบที่ถูกถมแล้วต้องมีการตรวจสอบเสถียรภาพของฐานราก และทำการคำนวณการทรุดตัว การออกแบบการขยายตัวในแนวตั้งจะต้องใช้ค่าแฟคเตอร์ตามความปลอดภัยต่ำสุดเท่ากับ 1.5 สำหรับเสถียรภาพของระบบวัสดุกันซึม ระบบการจัดการน้ำผิวดินจะต้องมีการออกแบบทางระบายอย่างเหมาะสมที่ขอบร่วมระหว่างลาดเอียงที่มีอยู่กับริเวณการขยายแนวตั้ง ระบบควบคุมก๊าซจะต้องติดตั้งบ่อระบายก๊าซจากขอบร่วมระหว่างลาดเอียงของการฝังกลบที่เป็นอยู่กัลาดเอียงของการขยายแนวตั้ง

3.4 หลักเกณฑ์การจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยของสภาวิศวกร

หลักเกณฑ์ มาตรฐานและแนวทางในการจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยของสภาวิศวกร ประเภทของสถานที่ฝังกลบ แบ่งออกเป็น 2 แบบ

- การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เป็นการนำขยะมูลฝอยทั้งหมดที่ไม่ได้ผ่านการคัดแยกหรือผ่านการคัดแยกมาแล้วฝังลงในหลุมดินที่ขุดรองรับขยะไว้ โดยที่ก้นหลุมมีการปูวัสดุกันซึม อาทิ ดินเหนียวหรือแผ่นพลาสติกกันซึม เมื่อนำขยะบรรจุลงในหลุมมีการบดอัดแน่นแล้วมีการกลบทับด้วยดินหรือวัสดุที่ทำหน้าที่ป้องกันกลิ่น แผลง หรือสัตว์ไปค้ำเหยในแต่ละวัน ระบบฝังกลบมีการรวบรวมน้ำชะขยะที่เกิดขึ้นออกไปบำบัดก่อนทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ นอกจากนั้นยังมีการระบายก๊าซที่เกิดจากหลุมฝังกลบออกจากหลุมเพื่อป้องกันการเกิดระเบิดหรือการติดไฟของก๊าซมีเทน เป็นต้น

- การผลิตก๊าซชีวภาพด้วยกระบวนการฝังกลบขยะจากการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion; AD) เป็นการผลิตก๊าซชีวภาพด้วยกระบวนการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน (Anaerobic Process) ที่ได้ก๊าซมีเทน (CH₄) ที่ติดไฟ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ เช่น การผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นต้น

กระบวนการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจนแบ่งเป็น

- การผลิตก๊าซชีวภาพโดยคัดแยกขยะอินทรีย์และนำไปหมักในถังหมักเฉพาะ (Anaerobic Digestion; AD)

- การผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยหรือที่เรียกว่า Landfill gas

3.5 ระบบกำจัดขยะในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง

ระบบกำจัดขยะในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ในเขตความรับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ประกอบไปด้วย 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดตาก จังหวัดสุโขทัย จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดอุตรดิตถ์ มีระบบการกำจัดขยะแบ่งออกเป็น 3 แบบคือ

- การเทกอง (Uncontrolled หรือ Open Dump) เป็นรูปแบบการเทกองมูลฝอยบนพื้นที่ โดยไม่มีการควบคุมหรือมีการควบคุมบ้าง มีการค้ำมูลฝอย และไม่มีการจัดการใด ๆ ที่ใช้ในการควบคุม การระบายหรือการปลดปล่อยสารมลพิษและสารปนเปื้อนออกจากสถานที่กำจัดมูลฝอยออกสู่สิ่งแวดล้อม รวมทั้งไม่มีมาตรการอย่างเป็นระบบที่จะรองรับการดำเนินงานฝังกลบมูลฝอย

- การเทกองที่มีการควบคุม (Controlled Dump) เป็นรูปแบบการเทกองที่มีการควบคุม ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ รวมถึงมีการบดอัดและกลบทับมูลฝอยบางครั้ง อย่างไรก็ตามรูปแบบการกำจัดประเภทนี้จะไม่จำเป็นต้องมีโครงสร้างพื้นฐานวิศวกรรมที่จำเป็น แต่จะใช้มาตรการดำเนินงานด้านวิศวกรรมที่จำเป็นที่ใช้ในการควบคุมการระบายหรือปลดปล่อยสารปนเปื้อนจากสถานที่กำจัดมูลฝอยออกสู่สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

- การฝังกลบมูลฝอยอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) เป็นรูปแบบการฝังกลบมูลฝอยที่มีการคำนึงถึงการดำเนินงานตามหลักเกณฑ์ทางวิศวกรรมและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในด้าน สุขอนามัยและความปลอดภัย ตั้งแต่ การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม การออกแบบและมีระบบโครงสร้างพื้นฐานในสถานที่ มีการติดตั้งระบบกันซึมที่ถูกต้องและได้รับมาตรฐานตามหลักวิศวกรรม มีการดำเนินงานต่าง ๆ ในการจัดการมูลฝอยเพื่อให้การฝังกลบเป็นไปตามหลักวิศวกรรมและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ การจัดพื้นที่ปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่พื้นที่ การควบคุมการจัดวางเซลล์ การป้องกันมิให้ของเสียอันตรายชุมชนเข้ามากำจัดในบริเวณ การจัดการก๊าซจากบ่อฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ การควบคุมขนาดหน้างานฝังกลบให้เหมาะสม การบดอัดและกลบทับมูลฝอยเป็นรายวัน การป้องกันและจัดการกับเหตุฉุกเฉิน ระบบบำบัดและป้องกันการปนเปื้อนมลพิษที่เกิดขึ้นออกสู่สิ่งแวดล้อม และการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

3.6 สถานที่กำจัดขยะของยุโรป

กำหนดประเภทของสถานที่กำจัดขยะของยุโรปกำหนดเอาไว้ 3 ประเภท คือ

- บ่อฝังกลบขยะอันตราย
- บ่อฝังกลบขยะไม่อันตราย
- บ่อขยะที่มีสารเฉื่อยผสม

โดยมีเงื่อนไขในการจัดการ 7 ส่วนคือ

1. ที่ตั้งบ่อฝังกลบขยะกำหนดคุณสมบัติไว้ 5 ข้อ คือ

- ห่างจากชุมชนและแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ทางน้ำ แหล่งน้ำ พื้นที่อาศัย
- ห่างจากแหล่งน้ำใต้ดิน ชายฝั่งและแหล่งคุ้มครองทางธรรมชาติ
- การพิจารณาสภาพธรณีวิทยา และอุทกวิทยา
- ความเสี่ยงต่อการถูกน้ำท่วม ดินถล่ม หิมะถล่ม
- ห่างจากพื้นที่คุ้มครองทางธรรมชาติและวัฒนธรรมที่เป็นมรดกสำคัญ

2. การควบคุมน้ำและจัดการน้ำชะขยะ จะต้องมีการจัดการที่ถูกต้องเหมาะสม และได้มาตรฐานใน 4 ส่วนคือ

- การควบคุมน้ำฝนที่ไหลเข้าบ่อขยะ
- การป้องกันน้ำผิวดินและน้ำใต้ดินเข้าไปในบ่อฝังกลบ
- การกักเก็บน้ำปนเปื้อนและน้ำชะขยะ
- การบำบัดน้ำปนเปื้อนและน้ำชะขยะ

3. การป้องกันดินและน้ำ

สภาพทางธรณีวิทยาและอุทกวิทยาของพื้นที่ เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่จะเกิดกับดินและน้ำ ฐานบ่อฝังกลบและด้านข้างของบ่อฝังกลบ จะต้องปูด้วยชั้นวัสดุคงทน ที่มีความหนาของคอนกรีต ป้องกัน ดิน น้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน

4. การควบคุมก๊าซ

- ต้องมีมาตรการ ควบคุม การสะสมตัวและการเคลื่อนตัวของก๊าซที่เหมาะสม
- แก๊สที่เกิดจากขยะอินทรีย์จะต้องถูก บำบัดและถูกใช้ประโยชน์เป็นพลังงาน

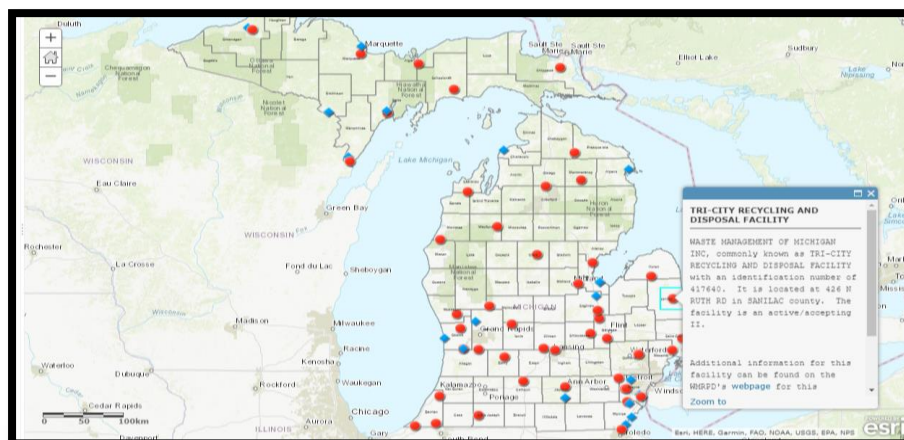
5. สิ่งรบกวนที่เป็นภัย

- กลิ่นและฝุ่น
- วัสดุที่ปลิวไปกับลม
- เสียงรบกวนและการจราจรติดขัด
- นก สัตว์ และแมลง
- ฝุ่นละอองขนาดเล็ก
- ไฟ

- ความมั่นคงเมื่อต้องเคลื่อนย้ายขยะ ภายในบ่อฝังกลบต้องคำนึงถึงความมั่นคงของมวลขยะ โดยมีการกันเป็นส่วนๆ

- สิ่งขวางกั้นบ่อฝังกลบขยะจะต้องมีระบบป้องกันการเข้ามอย่างอิสระของบุคคลภายนอก ต้องมีประตูปิด-เปิดเป็นเวลา และเป็นทางการ

3.7 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศสหรัฐอเมริกา



ภาพ 3.6 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศสหรัฐอเมริกา

เป็นระบบฐานข้อมูลเบื้องต้นของข้อมูลขยะ ฐานข้อมูลมีการเชื่อมโยงกับสถานที่กำจัดขยะอื่นๆ มีการนำเสนอข้อมูลออกมาในรูปแบบเว็บไซต์ โดยจะบอกถึงข้อมูลที่สำคัญของสถานที่กำจัดขยะนั้นๆ ได้แก่ ใบประกาศต่างๆ ใบอนุญาต ปริมาณขยะ ประเภทขยะ ระบบจัดการขยะต่างๆ เพื่อลดการฝังกลบ เช่น ทำปุ๋ยหมักขยะอินทรีย์ การจัดการพลาสติก การจัดการขยะอันตราย การจัดการขยะทางการแพทย์ ระบบขยะอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ฯลฯ มีระบบฐานข้อมูลที่แสดงออกมาในรูปแบบออนไลน์ และมีการเชื่อมโยงกับระบบฐานข้อมูลอื่นๆ มีการแสดงตำแหน่งที่ตั้งที่ชัดเจนแต่ยังมีข้อเสียคือยังบอกรายละเอียดของข้อมูลได้น้อยไม่ครบถ้วน

3.8 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศญี่ปุ่น



ภาพที่ 3.7 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศญี่ปุ่น

บริษัท Hibikinada Development เป็นเจ้าของและดำเนินการในพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยอุตสาหกรรม นอกจากนี้เรายังดำเนินการและบริหารจัดการพื้นที่ทิ้งขยะเทศบาลเมือง Kitakyushu ภายในพื้นที่เก็บข้อมูลเรามุ่งมั่นที่จะปกป้องสิ่งแวดล้อมของชุมชนและสังคมอยู่ตลอดเวลาผ่านสิ่งอำนวยความสะดวกในการบำบัดน้ำเสียการตอบโต้ฝุ่นและกิจกรรมการทำสีเขียว เป็นข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานการยอมรับขั้นตอนการทำสัญญาค่าธรรมเนียมการกำจัด ฯลฯ ของเว็บไซต์การกำจัด



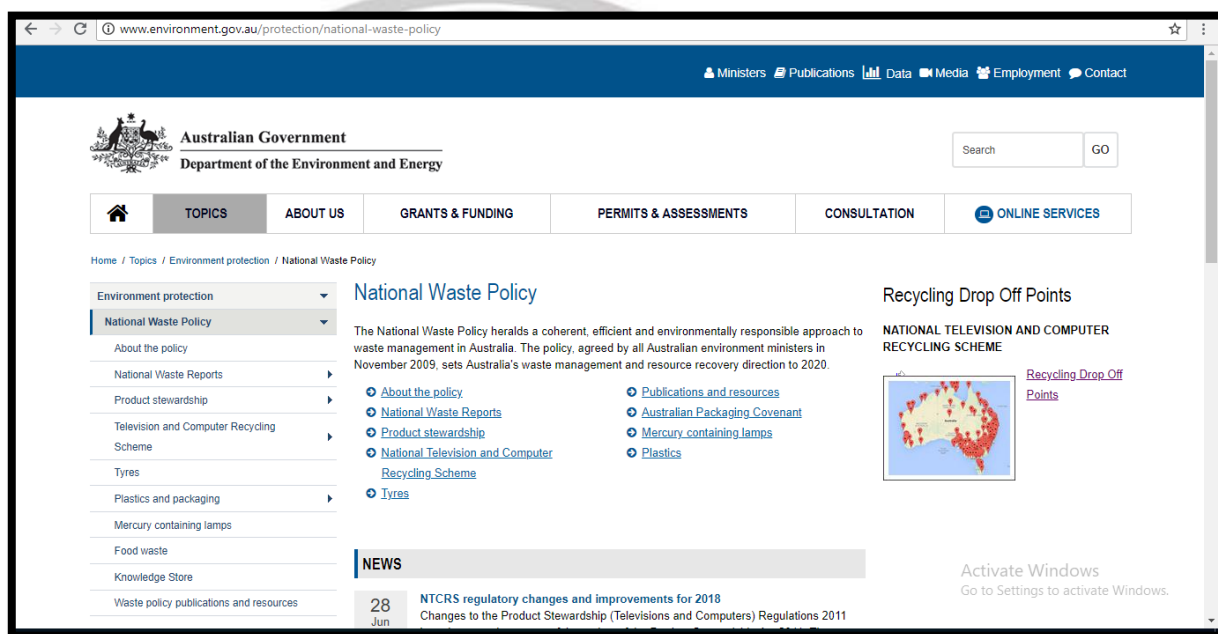
ภาพ 3.8 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศญี่ปุ่น

มีการนำเสนอข้อมูลออกมาในรูปแบบเว็บไซต์ แต่เป็นเว็บที่แสดงข้อมูลสถานที่กำจัดขยะเพียงจุดเดียว คือ เมือง Kitakyushu โดยรายละเอียดของสถานที่กำจัดขยะค่อนข้างละเอียด ได้แก่

- เกี่ยวกับการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิต ของเสียที่เกิดจากขยะอุตสาหกรรมซึ่งเกิดจากโรงงานและโรงงานอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง
- การกำจัดขยะที่เกิดจากงานก่อสร้าง ฯลฯ ข้อมูลเกี่ยวกับการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น ณ จุด เช่นงาน ก่อสร้างและงานรื้อถอน สัญญาจะเป็นสัญญาภายในระยะเวลาก่อสร้าง
- เกี่ยวกับการกำจัดดินและทรายมาตรฐานการยอมรับของตะกอนและค่ากำจัด
- ข้อสังเกตเกี่ยวกับการกำจัดขยะ
- Q & A เกี่ยวกับการยอมรับของเสียมีการโพสต์คำถามที่พบบ่อยเกี่ยวกับการกำจัดขยะ
- เส้นทางไปยังพื้นที่เก็บข้อมูลเราได้ระบุเส้นทางการขนส่งแล้วโปรดสังเกต
- ใบคำขอฝังกลบขยะ (แบบฟอร์มดาวน์โหลด) เอกสารที่จำเป็นสำหรับคำขอกำจัดฝังกลบและเอกสารที่เกี่ยวข้อง โปรดดาวน์โหลดและใช้
- วันหยุดและวันเปิดปิด

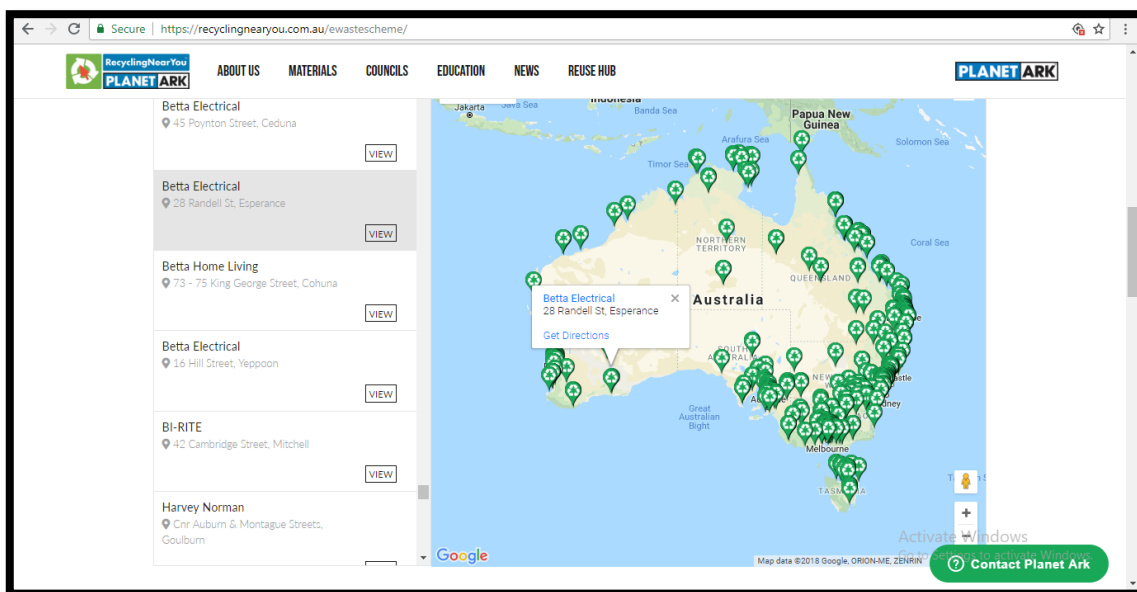
รวมถึงมีข้อมูลที่ละเอียด มีการนำเสนอออกมาในรูปแบบของเว็บไซต์ และมีการสอบถามถึงความเห็นของประชาชนบริเวณใกล้เคียงเพื่อนำความคิดเห็นมาปรับปรุงแก้ไข แต่ข้อเสียคือมีการจัดการฐานข้อมูลโดยแสดงบนเว็บไซต์เพียงแค่จุดเดียว คือ เมือง Kitakyushu

3.9 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศออสเตรเลีย



ภาพ 3.9 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศออสเตรเลีย

เป็นระบบฐานข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงมีการจัดการสถานที่กำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรีไซเคิลได้ รวมถึงนโยบายเรื่องขยะมูลฝอยแห่งชาติประกาศแนวทางการจัดการของเสียที่สอดคล้องและมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม นโยบายซึ่งได้รับการยอมรับจากบรรดารัฐมนตรีสิ่งแวดล้อมของออสเตรเลียในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2552 กำหนดแนวทางการจัดการขยะและทิศทางการฟื้นตัวทรัพยากรของออสเตรเลียในปีพ.ศ. 2563



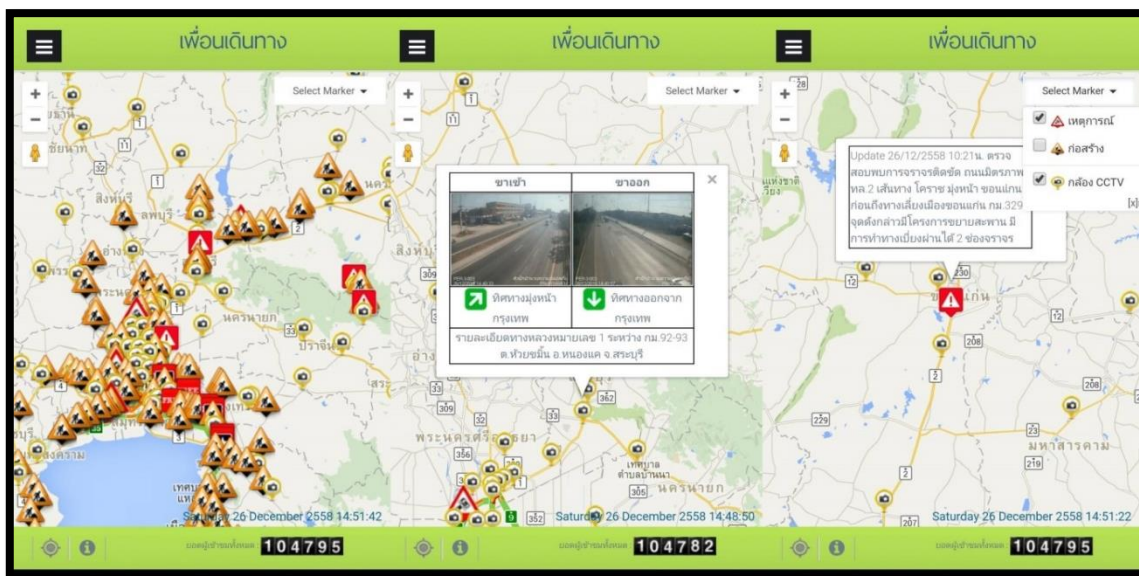
ภาพ 3.10 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะในประเทศออสเตรเลีย

มีการนำเสนอข้อมูลออกมาในรูปแบบเว็บไซต์และมีการแสดงจุดของสถานที่กำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรีไซเคิลได้ แต่ข้อมูลยังไม่ละเอียดโดยบอกรายละเอียดดังนี้

- เกี่ยวกับเว็บไซต์นี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการรีไซเคิลโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ทุกครัวเรือนและธุรกิจขนาดเล็กสามารถรีไซเคิลคอมพิวเตอร์และทีวีได้ฟรีที่เว็บไซต์นี้
- การรับรองและการเป็นสมาชิก ผู้มีส่วนร่วมในโครงการรีไซเคิลทีวีและคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ที่ได้รับการรับรองแล้วผ่านบริการ E-Cycle
- ได้รับการรับรอง: ecycle Solutions เป็นหน่วยงานที่ได้รับการอนุมัติจากรัฐบาลภายใต้โครงการรีไซเคิลโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NCRS)
- ข้อมูลเพิ่มเติม: จะยอมรับเฉพาะขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ครอบคลุมโดย NCRS เท่านั้น สำหรับรายชื่อเต็มรูปแบบไปที่ <http://www.ecyclesolutions.net.au/>

รวมถึงมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับนโยบายเรื่องขยะมูลฝอยแห่งชาติประกาศแนวทางการจัดการของเสียที่สอดคล้องและมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมภายในประเทศรวมถึงข่าวสารต่างๆ และยังมีข้อที่ต้องแก้ไขคือยังบอกรายละเอียดของข้อมูลได้น้อยไม่ครบถ้วน โดยเฉพาะรายละเอียดเรื่องข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับสถานที่กำจัดขยะ และแสดงเพียงจุดของสถานที่กำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรีไซเคิลเท่านั้นและยังมีรายละเอียดไม่ครบถ้วน

3.10 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กักขังที่ทำใน Google Maps



ภาพ 3.11 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กักขังที่ทำใน Google Maps

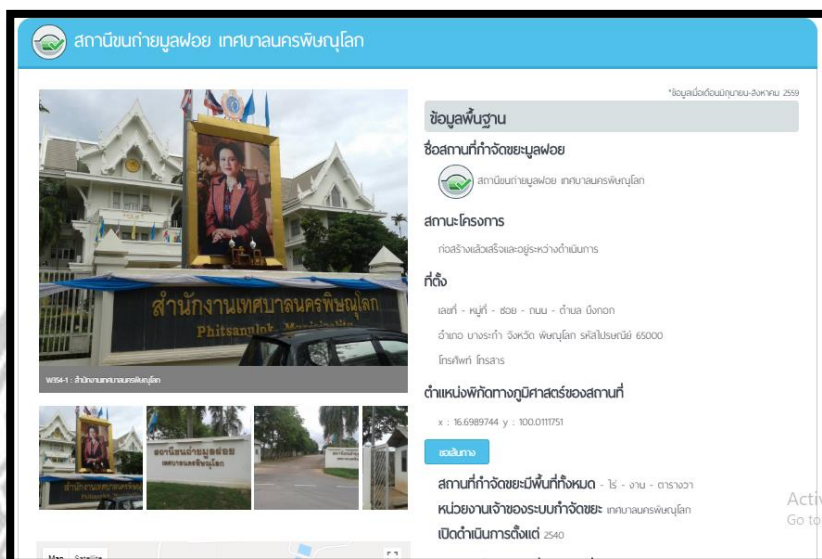
เป็นระบบฐานข้อมูลเบื้องต้นของ Google Maps ที่มีการจัดทำไว้แล้ว ฐานข้อมูลมีการเชื่อมโยงกับสถานที่กักขังอื่นๆ เราเพียงแค่อ้างอิงก็นำมาประยุกต์ใช้ โดยจะมีการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล เมื่อพบข้อมูลที่ตรง ก็ให้ทำการนำข้อมูลที่ได้ไปแสดง ใน Google map โดยใช้ รายละเอียดพิกัด จากฐานข้อมูลมาเป็นตัวกำหนดตำแหน่งของสถานที่ที่นั้นๆ และมีการนำเสนอข้อมูลออกมาในรูปแบบเว็บไซต์บน Google Maps โดยจะบอกถึงข้อมูลที่สำคัญของสถานที่ และรายละเอียดต่างๆ ที่เราต้องการจะเพิ่มเข้าไปบนแผนที่ แต่ยังไม่บอกรายละเอียดของข้อมูลได้น้อยไม่ครบถ้วน โดยเฉพาะรายละเอียดเรื่องข้อมูลที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับสถานที่กักขัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

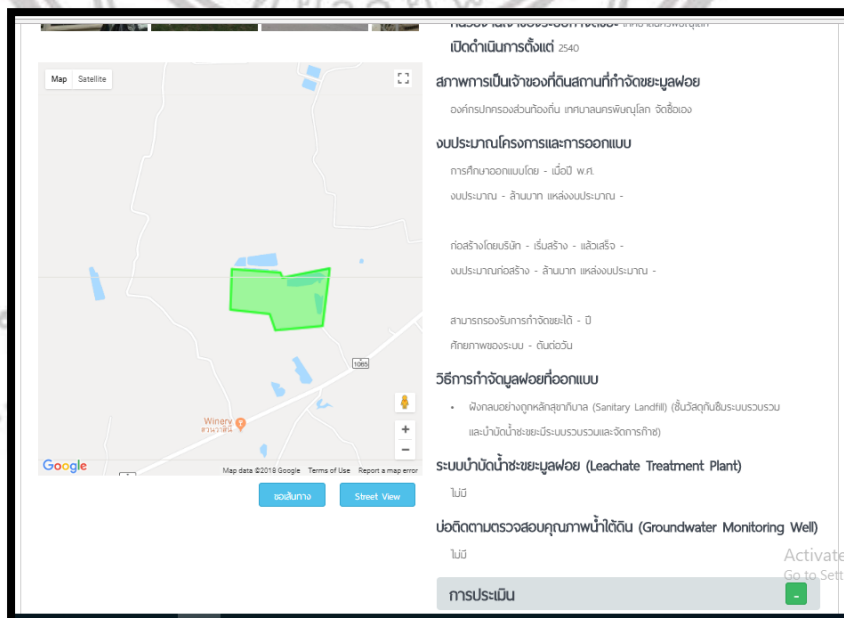
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.11 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะของหน่วยงานบริหารจัดการข้อมูลและสารสนเทศด้านขยะมูลฝอยให้เป็นองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมคุณภาพของสิ่งแวดล้อม



ภาพ 3.12 ระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะของหน่วยงานบริหารจัดการข้อมูลและสารสนเทศด้านขยะมูลฝอยให้เป็นองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมคุณภาพของสิ่งแวดล้อม



ภาพ 3.13 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะของหน่วยงานบริหารจัดการข้อมูลและสารสนเทศด้านขยะมูลฝอยให้เป็นองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมคุณภาพของสิ่งแวดล้อม

องค์กรที่ดำเนินงานในสถานที่กำจัด

องค์กรส่วนท้องถิ่น เทศบาลนครพิษณุโลก

ปริมาณขยะทั้งหมดที่นำเข้ามากำจัดในสถานที่กำจัดแห่งนี้ 252 ตัน/เดือน

ลำดับ	รายชื่อชุมชน/เทศบาล/อบต./ต.ถสม	จำนวนขยะ(ตัน/เดือน)	ค่ากำจัด(บาท/ตัน)
1.	อบต.บ้านคลอง	26	0.00
2.	การไฟฟ้าฝ่ายผลิต	2	0.00
3.	ม.นครพน	72	0.00
4.	ทต.วังทอง	117	0.00
5.	อบต.วังทอง	35	0.00

5วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ใช้ในปัจจุบัน

- กองฝัง (Open Dumping) มีปริมาณขยะสะสม - ตัน สูงจากพื้นดิน - เมตร

ปัญหาหรือเรื่องเกี่ยวกับการจัดการขยะในสถานที่กำจัดขยะแห่งนี้ (เลือกหลัง 5 ปี)

ไม่มีปัญหา

การตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน ณ แหล่งน้ำใกล้เคียงกับสถานที่กำจัดขยะ

ไม่มีการตรวจ

การตรวจวัดคุณภาพน้ำใต้ดิน ณ ปอดตรวจวัดคุณภาพน้ำใต้ดิน

ไม่มีการตรวจ

ปัญหาในการดำเนินงาน

ไม่มีปัญหา

ภาพ 3.14 รายละเอียดระบบฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะของหน่วยงานบริหารจัดการข้อมูลและสารสนเทศด้านขยะมูลฝอยให้เป็นองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมคุณภาพของสิ่งแวดล้อม

มีการนำเสนอข้อมูลออกมาในรูปแบบเว็บไซต์ โดยจะบอกถึงข้อมูลที่สำคัญของสถานที่กำจัดขยะนั้นๆ ได้แก่ สถานที่ตั้ง หน่วยงานที่รับผิดชอบ ปริมาณขยะ ประเภทขยะ ใครเป็นผู้รับผิดชอบ วิธีการกำจัดขยะ วิธีการออกแบบสถานที่กำจัดขยะ รวมถึงมีการรายงานสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของสถานที่กำจัดขยะแต่ละแห่ง และเป็นระบบฐานข้อมูลที่แสดงออกมาในรูปแบบออนไลน์ มีการแสดงตำแหน่งที่ตั้งที่ชัดเจนข้อมูลและรวมถึงรายละเอียดต่างๆของสถานที่กำจัดขยะนั้นๆแต่ยังมีข้อมูลและที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะไม่ครบถ้วน เพราะมีเฉพาะสถานที่กำจัดขยะบางจุดเพียงเท่านั้น

3.12 Waste to Energy

การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน ทำได้หลากหลายวิธี ซึ่งการนำขยะมาเปลี่ยนเป็นพลังงานนั้น นอกจากเป็นการกำจัดขยะไม่ให้ล้นเมืองแล้ว ยังช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศอีกด้วย



ภาพ 3.15 การเปลี่ยนขยะให้เป็นพลังงาน

1. เทคโนโลยีหมักแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion)

เป็นการนำขยะอินทรีย์ไปหมักย่อยสลายโดยจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งจะทำให้สารอินทรีย์เปลี่ยนเป็นก๊าซชีวภาพ (Biogas)

2. ระบบเตาเผา (Incineration)

เป็นการเผาขยะในเตาที่มีการออกแบบมาเป็นพิเศษ เพื่อนำก๊าซจากการเผาไปผ่านกระบวนการสะอาด เพื่อผลิตเป็นพลังงาน

- ระบบเตาแบบตะกรับ (Stoker Incinerator)
- ระบบเตาเผาแบบใช้ตัวกลางนำความร้อน (Fluidized Bed Incinerator)
- ระบบเตาเผาแบบแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification)
- กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis)

3. ระบบเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Refuse Derived Fuel, RDF)

เชื้อเพลิงขยะ (RDF) เป็นการปรับปรุง และแปลงสภาพของขยะมูลฝอย ให้เป็นเชื้อเพลิงแข็งที่มีคุณสมบัติในด้าน ค่าความร้อน (Heating Value) ความชื้น ขนาด และความหนาแน่น เหมาะสมในการใช้เป็นเชื้อเพลิงป้อนหม้อไอน้ำเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือความร้อน และมีองค์ประกอบทั้งทางเคมีและกายภาพสม่ำเสมอ คุณสมบัติทั่วไปของเชื้อเพลิงขยะประกอบด้วย

- ปลอดภัยโรคจากการอบด้วยความร้อน ลดความเสี่ยงต่อการสัมผัสเชื้อโรค
- ไม่มีกลิ่น
- มีขนาดเหมาะสมต่อการป้อนเตาเผา-หม้อไอน้ำ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 15-30 มิลลิเมตร ความยาว 30-150 มิลลิเมตร)
- มีความหนาแน่นมากกว่าขยะมูลฝอยและชีวมวลทั่วไป ($450-600 \text{ kg/m}^3$) เหมาะสมต่อการจัดเก็บ และขนส่ง

- มีค่าความร้อนสูงเทียบเท่ากับชีวมวล ($\sim 13-18 \text{ MJ/kg}$) และมีความชื้นต่ำ ($\sim 5-10\%$)
- ลดปัญหามลภาวะจากการเผาไหม้ เช่น NO_x และไดออกซินและฟูราน

หลักการทำงานของเทคโนโลยีนี้ เริ่มจากการคัดแยกขยะที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ (โลหะ แก้ว เศษหิน) ขยะอันตราย และขยะรีไซเคิลออกจากขยะรวม ในบางกรณีจะมีการใช้เครื่องคัดแยกแม่เหล็กเพื่อคัดแยกมูลฝอยที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ และใช้เครื่อง Eddy Current Separator เพื่อคัดแยกอลูมิเนียมออกจากมูลฝอย จากนั้นจึงป้อนขยะมูลฝอยไปเข้าเครื่องสับ-ย่อยเพื่อลดขนาด และป้อนเข้าเตาอบเพื่อลดความชื้นของมูลฝอย โดยการใช้ความร้อนจากไอน้ำหรือลมร้อนเพื่ออบขยะให้แห้งซึ่งจะทำให้น้ำหนักลดลงเกือบ 50% (ความชื้นเหลือไม่เกิน 15%) และสุดท้ายจะส่งไปเข้าเครื่องอัดเม็ด (Pellet) เพื่อทำให้ได้เชื้อเพลิงขยะอัดเม็ดที่มีขนาดและความหนาแน่นเหมาะสมต่อการขนส่งไปจำหน่ายเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งในบางกรณีจะมีการเติมหินปูน (CaO) เข้าไปกับมูลฝอยระหว่างการอัดเป็นเม็ดเพื่อควบคุมและลดปริมาณก๊าซพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้

4. ระบบก๊าซชีวภาพจากการฝังกลบ (Landfill Gas)

ระบบพลังงาน จากการฝังกลบขยะ หรือ Landfill Gas เป็นการกำจัดขยะโดยการขุดหลุม และฝังกลบเป็นวิธีที่ใช้กันมาอย่างยาวนาน ซึ่งขยะมูลฝอยที่ถูกฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) จะเกิดการย่อยสลายภายใต้กระบวนการย่อยสลายแบบไร้อากาศ ทำให้เกิดเป็นก๊าซชีวภาพ (Biogas) และสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนต่อไป

ระบบพลังงาน จากการฝังกลบขยะ Landfill Gas มีทั้งข้อดี และข้อเสีย

ข้อดี

- มีค่าใช้จ่ายไม่สูงมากเท่ากับเทคโนโลยีอื่นๆ
- เป็นเทคโนโลยี ที่ก่อสร้างง่าย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ข้อเสีย

- ใช้พื้นที่ เป็นบริเวณกว้าง อาจทำให้เกิดปัญหาในการใช้พื้นที่ได้
- อาจส่งผลกระทบต่อการบินเปื้อนน้ำใต้ดินได้ จากการรั่วซึมของพื้นที่ฝังกลบ

บทที่ 4

การออกแบบระบบฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ

โดยสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 มีการจัดระบบฐานข้อมูลอยู่ในรูปแบบของโปรแกรม Microsoft Excel โดยข้อมูลยังมีความบกพร่องและผิดพลาดหลายอย่าง ทั้งข้อมูลยังไม่ครบถ้วนในเรื่องที่เกี่ยวกับสถานที่กำจัดขยะและที่สำคัญคือ พิกัดหรือตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะยังไม่ถูกต้อง โดยมีเพียง 2 จังหวัดที่มีพิกัดถูกต้อง คือ จังหวัดตาก และจังหวัดสุโขทัย ส่วนอีก 3 จังหวัด คือ จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะไม่ถูกต้องโดยต้องทำการแก้ไขพิกัดใหม่ ด้วยการนำที่อยู่ของสถานที่กำจัดขยะมาหาพิกัดที่ใกล้เคียงใน Google Maps เพื่อนำค่า Latitude ,Longitude มาทำการสร้างจุดตำแหน่งลงบนแผนที่และทำการวิเคราะห์เพื่อเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลในการออกแบบเว็บไซต์

ตาราง 4.1 ตัวอย่างตารางแสดงข้อมูลใน Microsoft Excel ของจังหวัดพิษณุโลก โดยมีพิกัดไม่ถูกต้อง

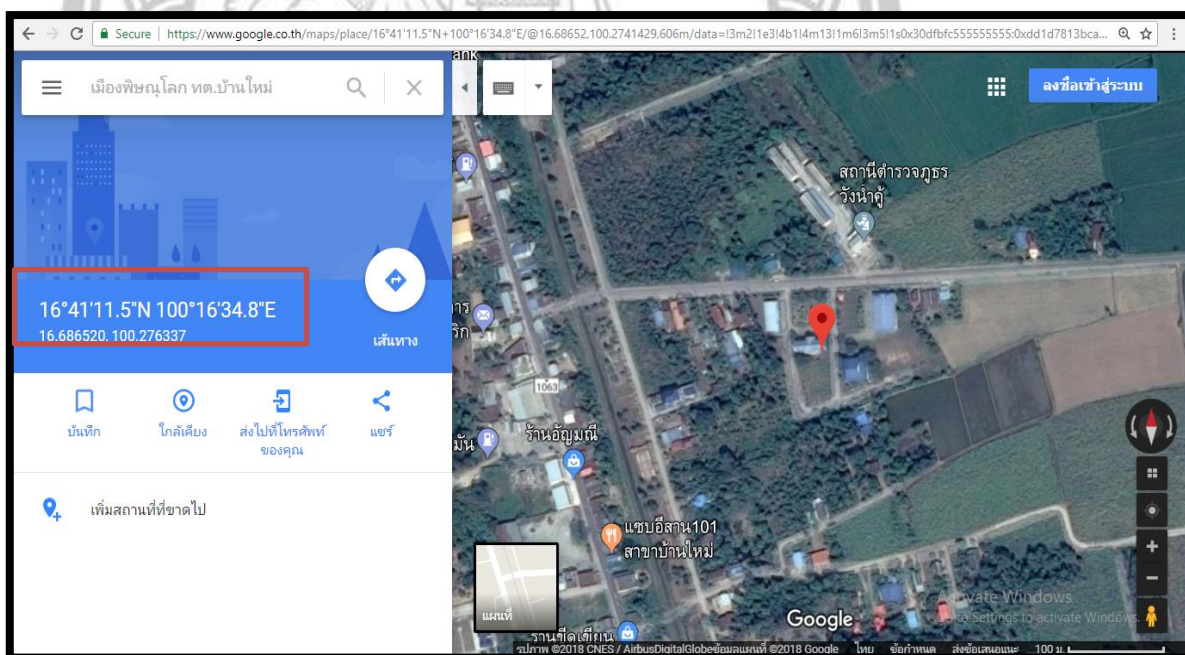
อำเภอ	อปท.	ที่ตั้งสถานที่กำจัด /สถานที่ทิ้งขยะ	พิกัดสถานที่กำจัด/ทิ้ง ขยะ	
			Latitude	Latitude
บางระกำ	อบต.บึงกอก	บ้านบึงกอก หมู่ที่ 1	14.736112	104.898572
เมืองพิษณุโลก	อบต.วังน้ำคู้	บ้านไผ่หลวงราชเจริญ หมู่ที่ 7	14.742840	104.223023
นครไทย	ทต.นครไทย	บ้านย่าเสื่อง หมู่ที่ 3	14.765597	102.797690
นครไทย	ทต.บ้านแยง	บ้านทิศนาคร หมู่ที่ 11	14.778343	105.409698
นครไทย	อบต.เนินเพิ่ม	บ้านเนินขามป้อม หมู่ที่ 11	14.795488	103.069588
นครไทย	อบต.หนองกะท้าว	บ้านนาโพธิ์ หมู่ที่ 1	14.801097	105.222583
นครไทย	อบต.หนองกะท้าว	บ้านเนินกลาง หมู่ที่ 20	14.805740	104.654187
ชาติตระการ	ทต.ป่าแดง	บ้านไทรงาม หมู่ที่ 4	14.843197	102.665700
ชาติตระการ	อบต.ท่าสะแก	บ้านหนองบัวขาว หมู่ที่ 9	14.848408	105.043515
บางกระทุ่ม	ทต.บางกระทุ่ม	บ้านคลองกะสอน หมู่ที่ 2	14.862210	105.411488
บางกระทุ่ม	ทต.เนินกุ่ม	บ้านท่าแห หมู่ที่ 10	14.867990	102.785870
บางกระทุ่ม	อบต.ท่าตาล	บ้านวังสาร หมู่ที่ 5	14.886593	102.629380

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

อำเภอ	อปท.	จำนวนสถานที่กำจัด/สถานที่ทิ้งขยะ	สถานะการเป็นเจ้าของ				ที่ตั้งสถานที่กำจัด / สถานที่ทิ้งขยะ	พิกัดสถานที่กำจัด/ทิ้ง ขยะ	
			แห่ง	อปท. เป็นเจ้าของ	อปท. อื่น	เอกชน		ไม่สามารถระบุ	Latitude
บางระกำ	อบต.บึงกอก	1		1			บ้านบึงกอก หมู่ที่ 1	14.736112	104.898572
เมืองพิษณุโลก	ทต.บ้านใหม่	1	1				บ้านใหม่ หมู่ที่ 1	14.740920	103.666402
เมืองพิษณุโลก	อบต.วังน้ำคู้	1			1		บ้านไผ่หลวงราษฎร์ หมู่ที่ 7	14.742840	104.223023

ภาพ 4.1 พิกัดสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดพิษณุโลกไม่ถูกต้อง จึงทำการแก้ไขโดยการนำที่อยู่ไปค้นหาใน Google Maps



ภาพ 4.2 latitude longitude ที่ใกล้เคียงของสถานที่กำจัดขยะ

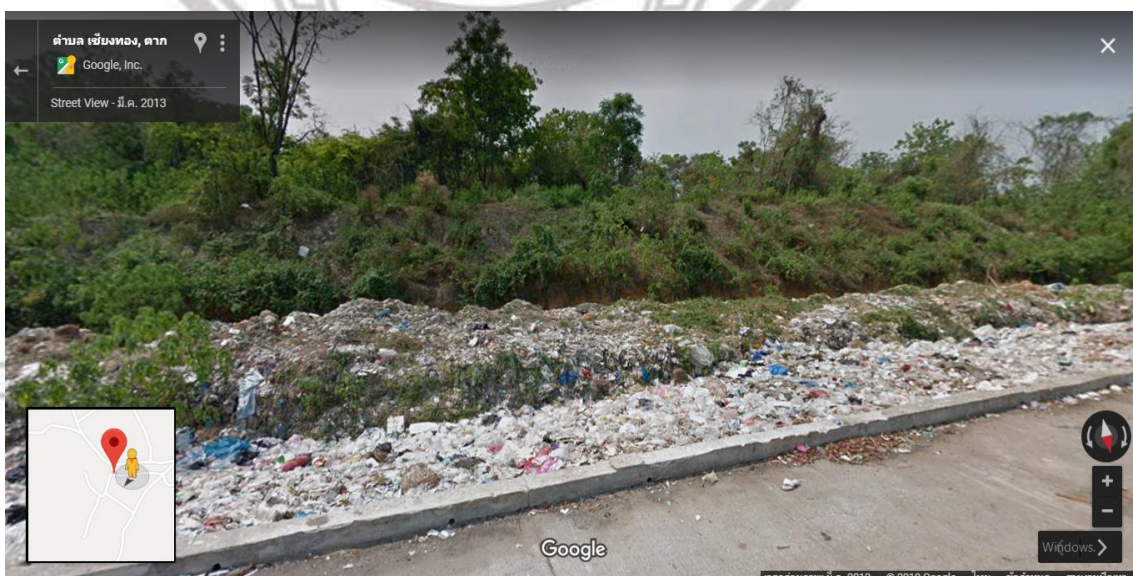
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

4.1 ตัวอย่างสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในจังหวัดตาก



ภาพ 4.3 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในจังหวัดตาก
ชื่อ อปท. เจ้าของพื้นที่ เทศบาลเมืองตาก ที่อยู่ บ้านชะลาด หมู่ 5 ต.ป่ามะม่วง อ.เมือง จ.
ตาก ตำแหน่งที่ตั้งพิกัด(UTM) 16.866479,99.077433 มีการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกต้องโดยใช้
วิธีการเทกองแบบควบคุม (Control Dump)



ภาพ 4.4 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในจังหวัดตาก

ชื่อ อปท. เจ้าของพื้นที่ อบต.แม่สลิด ที่อยู่ บ้านสันกลาง หมู่ 6 ต.แม่สลิด อ.บ้านตาก จ.ตาก
ตำแหน่งที่ตั้งพิกัด (UTM) 16.688806,99.24707 มีการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างถูกต้องโดยใช้วิธีการเท
กองแบบควบคุม (Control Dump)

4.2 ตัวอย่างสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลใน จังหวัดตาก



ภาพ 4.5 สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่มีการกำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในจังหวัดตาก

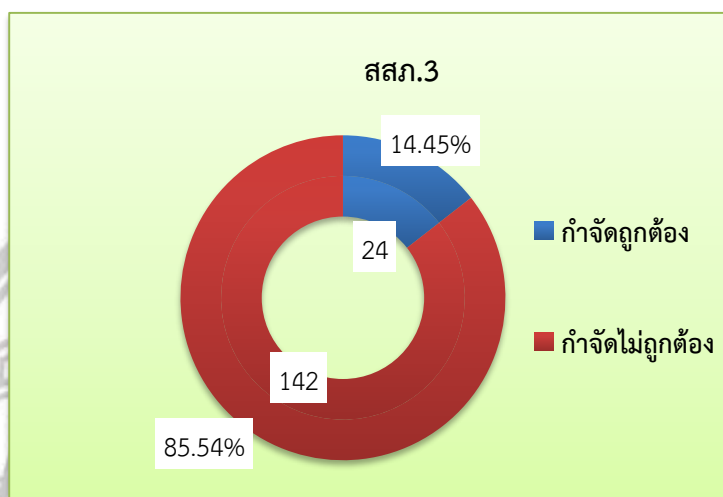
ชื่อ อปท. เจ้าของพื้นที่ อบต.รวมไทยพัฒนา ที่อยู่ บ้านพระทรายงาม หมู่ 7 ต.พบพระ อ.พบ
พระจ.ตาก ตำแหน่งที่ตั้งพิกัด (UTM) 16.369598 ,98.685139 มีการกำจัดขยะมูลฝอยอย่างไม่
ถูกต้องโดยใช้วิธีการเทกองที่ไม่มีการควบคุม(Uncontrolled หรือ Open Dump)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

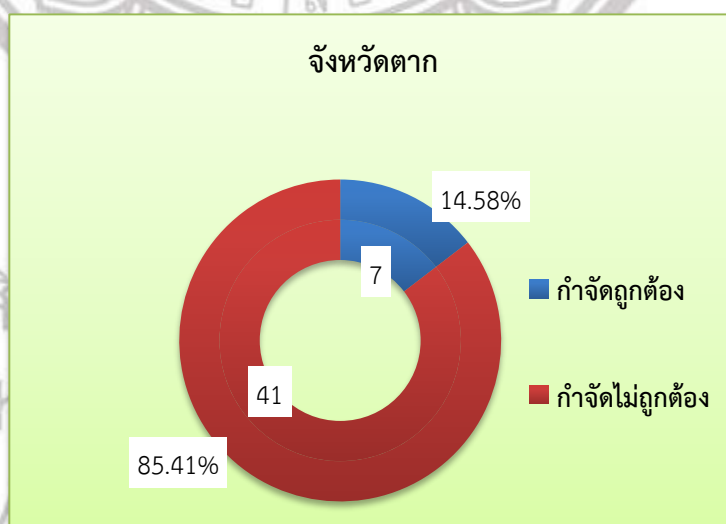
All rights reserved

4.3 การวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องว่ามีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลัก สุขาภิบาลที่เปอร์เซ็นต์และไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลที่เปอร์เซ็นต์



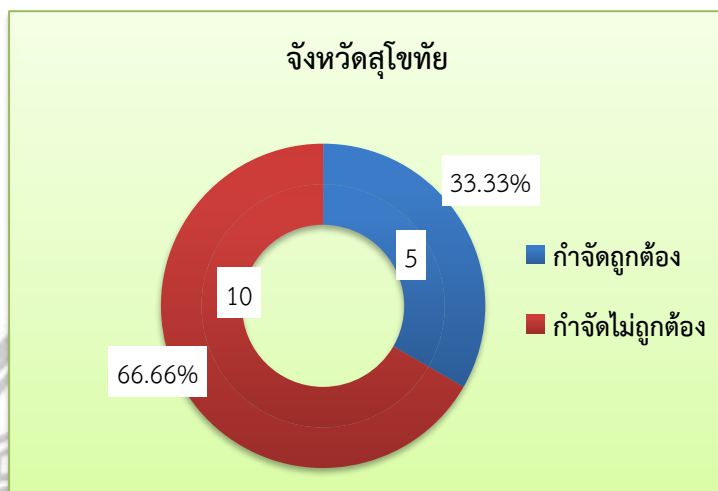
ภาพ 4.6 จำนวนสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา

ภาพ 4.6 เป็นภาพแสดงจำนวนสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา โดยมีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 24 แห่ง (14.45%) และมีสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 142 แห่ง (85.54%)



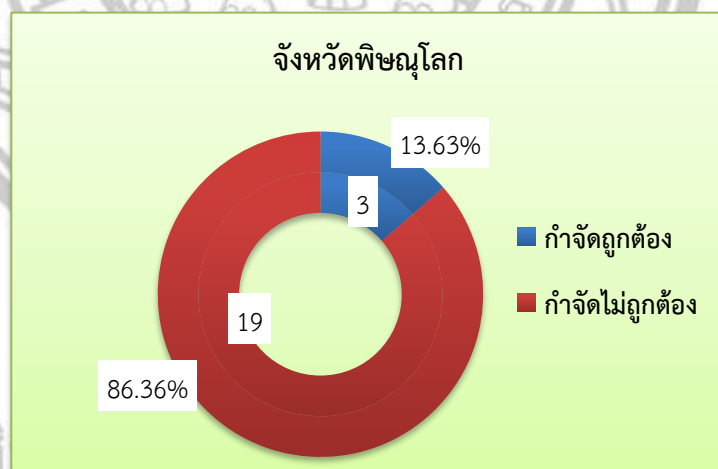
ภาพ 4.7 จำนวนสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดตาก

ภาพ 4.7 เป็นภาพแสดงจำนวนสถานที่กำจัดขยะของจังหวัดตาก โดยมีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 7 แห่ง (14.58%) และมีสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 41 แห่ง (85.41%)



ภาพ 4.8 จำนวนของสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดสุโขทัย

ภาพ 4.8 เป็นภาพแสดงจำนวนของสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดสุโขทัย โดยมีสถานที่กําจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสูตรวิชาบาลทั้งหมด 5 แห่ง (33.33%) และมีสถานที่กําจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสูตรวิชาบาลทั้งหมด 10 แห่ง (66.66%)



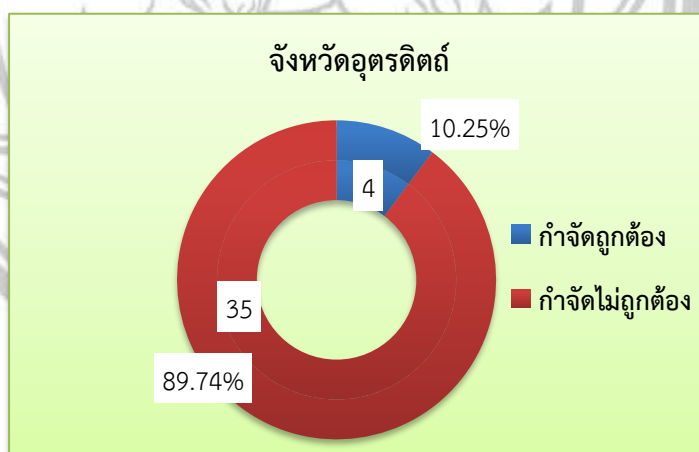
ภาพ 4.9 จำนวนสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดพิษณุโลก

ภาพ 4.9 เป็นภาพแสดงจำนวนสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดพิษณุโลก โดยมีสถานที่กําจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสูตรวิชาบาลทั้งหมด 3 แห่ง (13.63%) และมีสถานที่กําจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสูตรวิชาบาลทั้งหมด 19 แห่ง (86.36%)



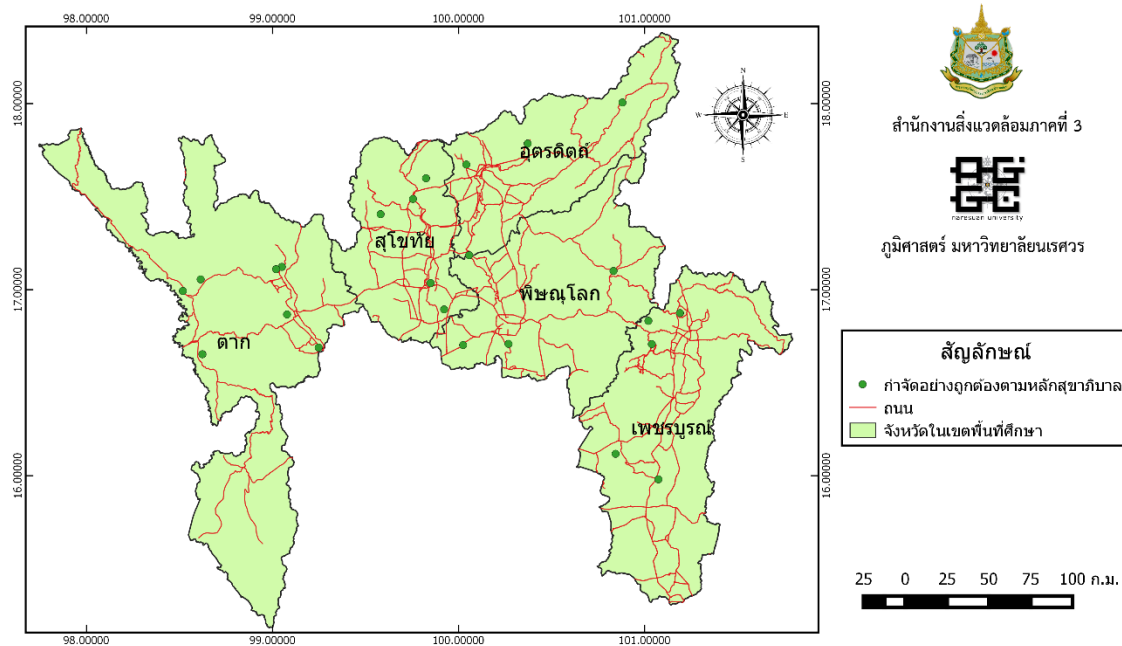
ภาพ 4.10 จำนวนของสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดเพชรบูรณ์

ภาพ 4.10 เป็นภาพแสดงจำนวนของสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีสถานที่กําจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสูตรฯทั้งหมด 5 แห่ง (11.90%) และมีสถานที่กําจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสูตรฯทั้งหมด 37 แห่ง (88.09%)



ภาพ 4.11 จำนวนสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดอุดรดิตถ์

ภาพ 4.11 เป็นภาพแสดงจำนวนสถานที่กําจัดขยะของจังหวัดอุดรดิตถ์ ว่ามีสถานที่กําจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสูตรฯทั้งหมด 4 แห่ง (10.25%) และมีสถานที่กําจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสูตรฯทั้งหมด 35 แห่ง (89.74%)



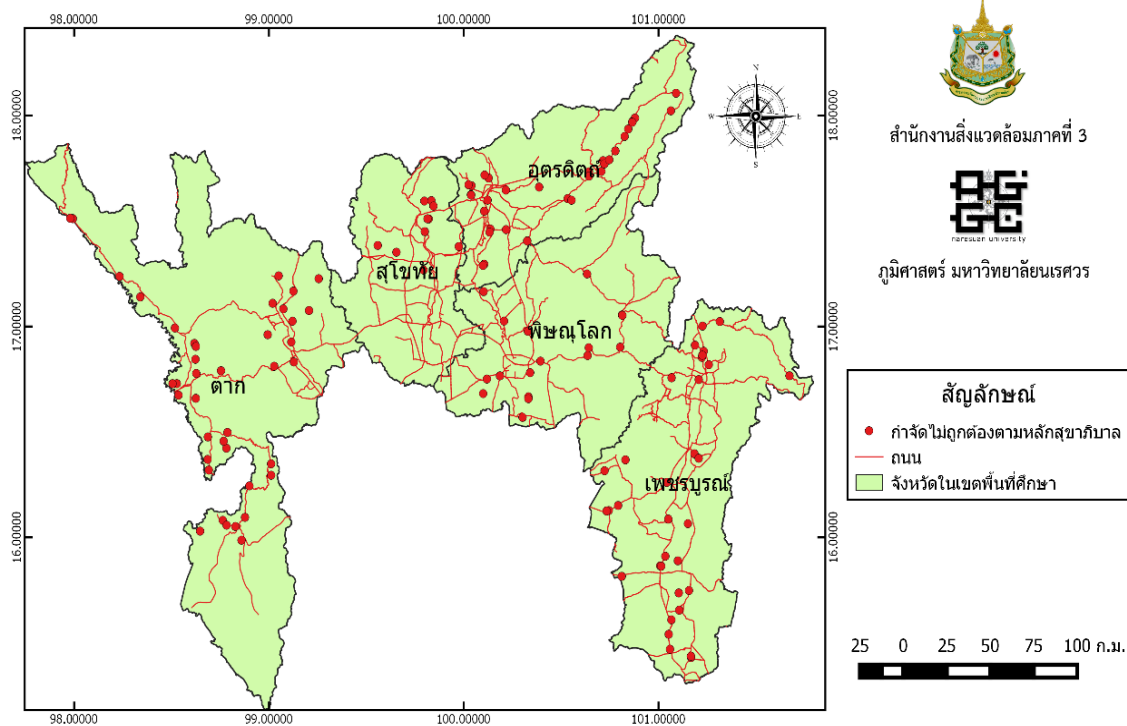
ภาพ 4.12 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล
 ภายในเขตพื้นที่ศึกษา

ภาพ 4.12 เป็นแผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา ที่มีการ
 กำจัดแบบถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด คือจังหวัดตาก สุโขทัย พิษณุโลก
 เพชรบูรณ์ และอุดรดิตถ์ โดยมีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 24 แห่ง คิด
 เป็น 14.45%

ลิขสิทธ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



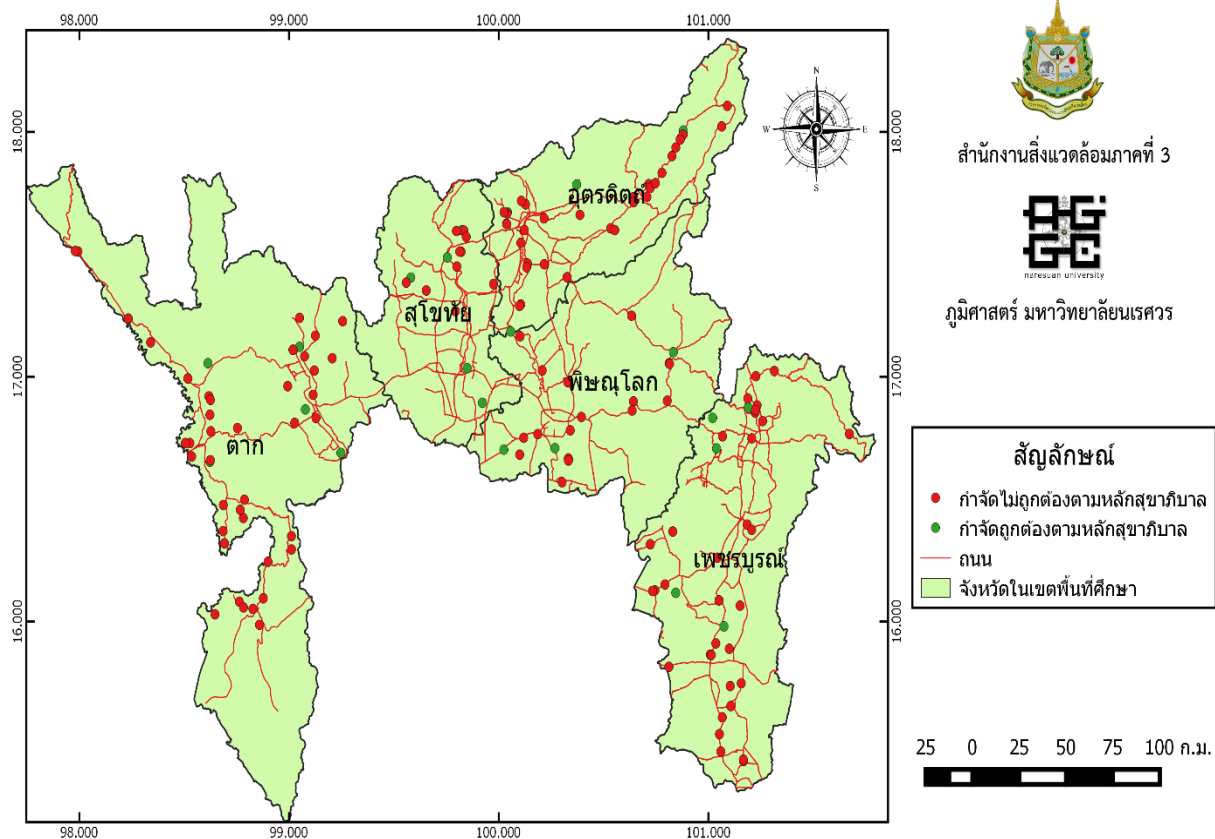
ภาพ 4.13 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา ที่มีการกำจัดแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

ภาพ 4.13 เป็นแผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา ที่มีการกำจัดแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลในเขตพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 จังหวัด คือจังหวัดตาก สุโขทัย พิษณุโลก เพชรบูรณ์ และอุตรดิตถ์ โดยมีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 142 แห่ง คิดเป็น 85.54

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



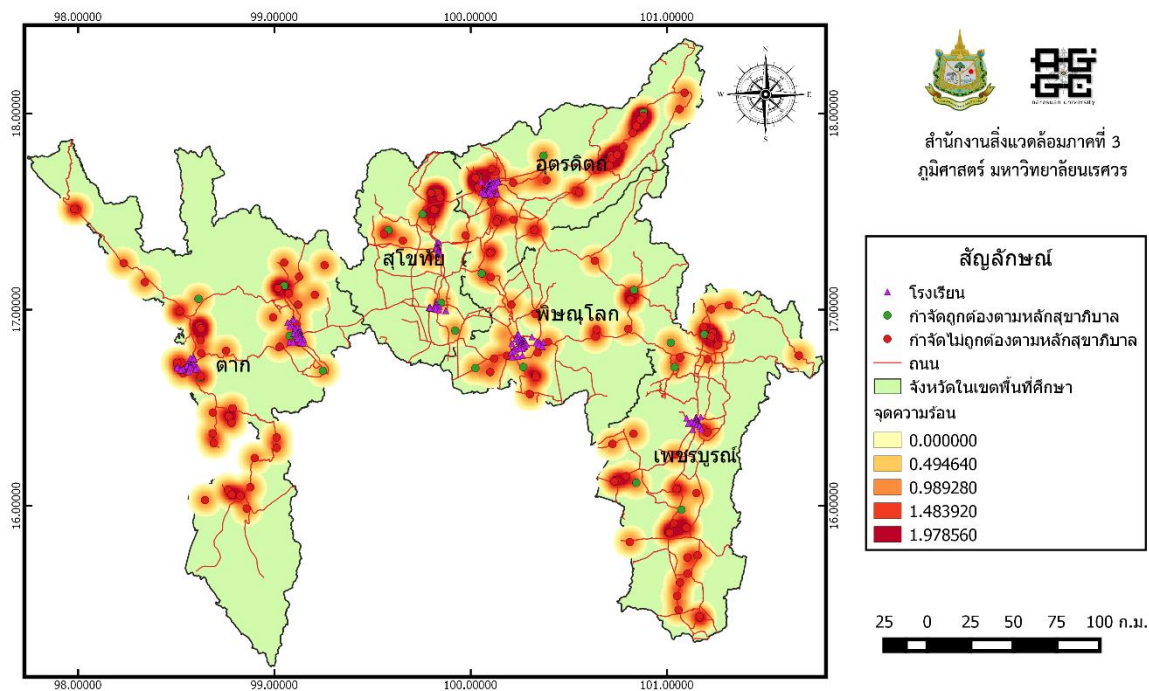
ภาพ 4.14 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา

ภาพ 4.14 เป็นแผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา ที่มีการกำจัดแบบไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และกำจัดถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลซึ่งมีสถานที่กำจัดขยะทั้งหมด 166 แห่ง โดยมีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 24 แห่ง คิดเป็น 14.45% และกำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 142 แห่ง คิดเป็น 85.54

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

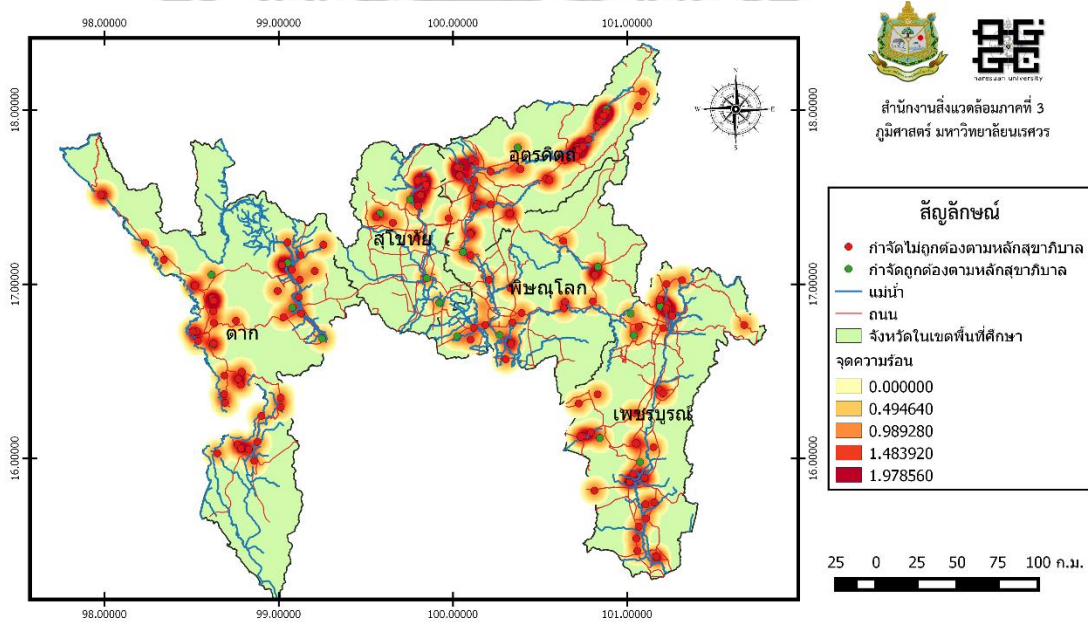
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



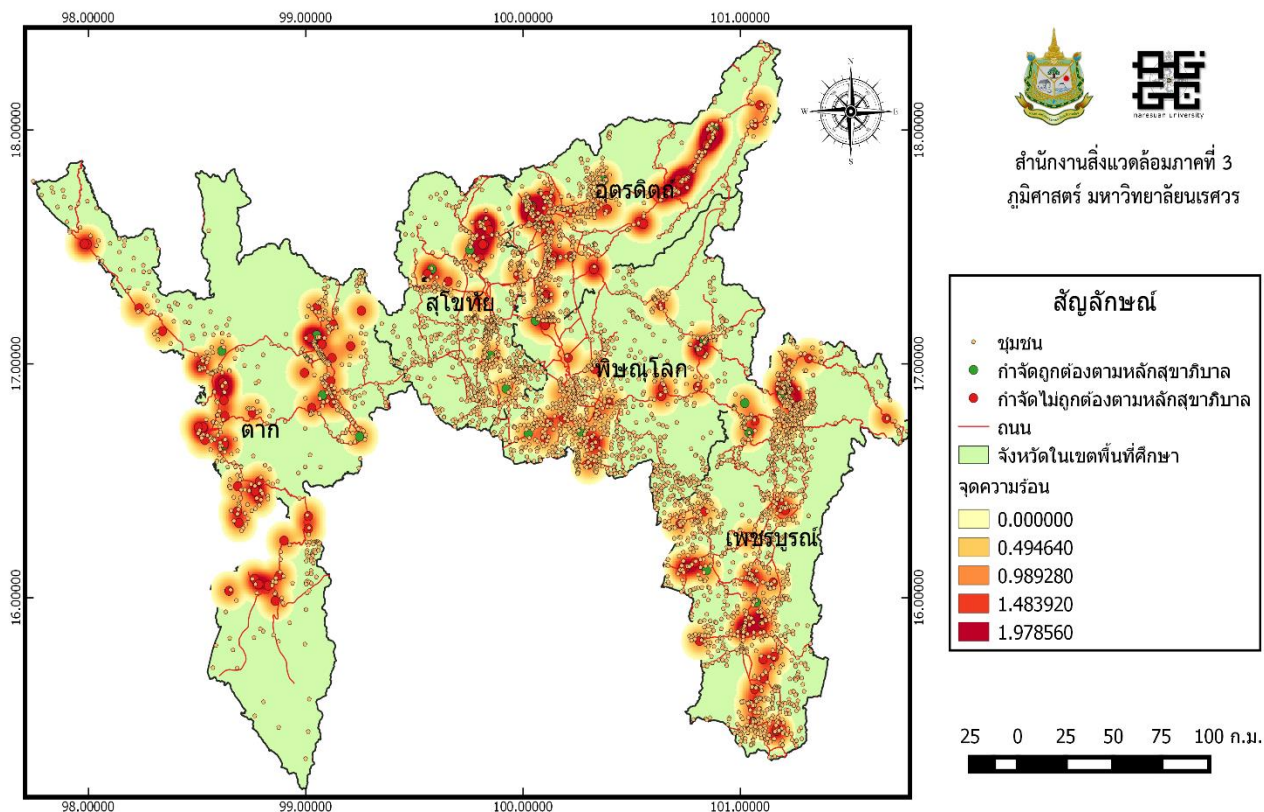
ภาพ 4.15 แผนที่แสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะ

ภาพ 4.15 เป็นแผนที่แสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะทั้งหมดในเขตพื้นที่ศึกษาโดยมีรัศมี 7 กิโลเมตรจากตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะที่ตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณโรงเรียน



ภาพ 4.16 แผนที่แสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะ

ภาพ 4.16 เป็นแผนที่แสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะทั้งหมดในเขตพื้นที่ศึกษาโดยมีรัศมี 7 กิโลเมตรจากตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะที่ตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณแม่น้ำ



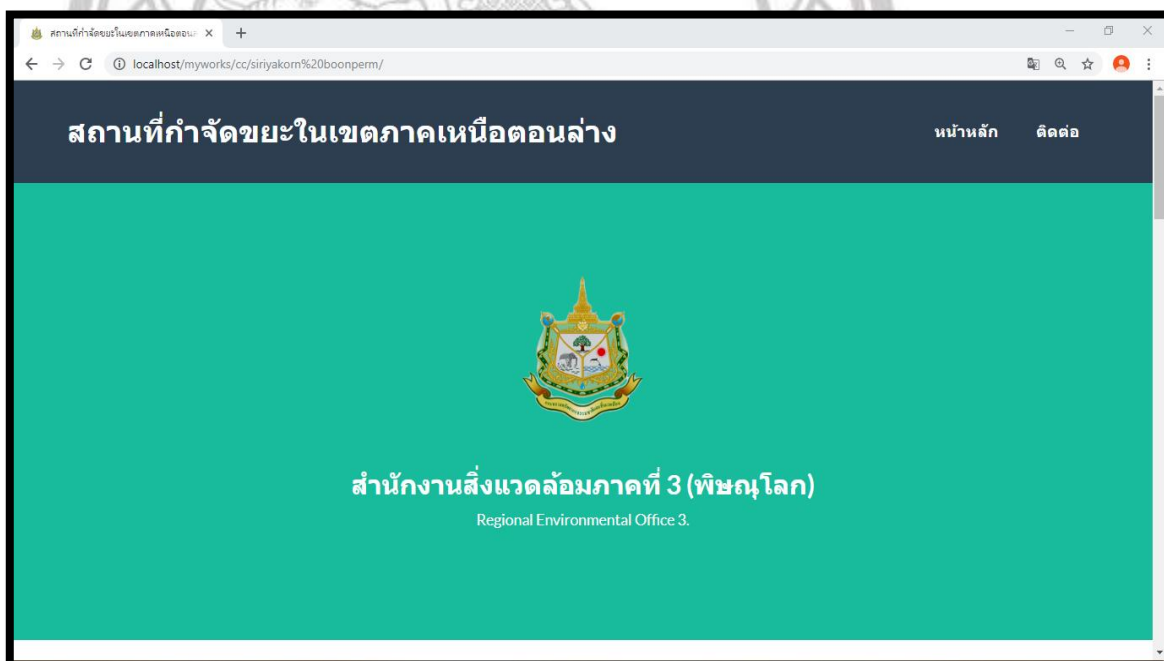
ภาพ 4.17 แผนที่แสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะ

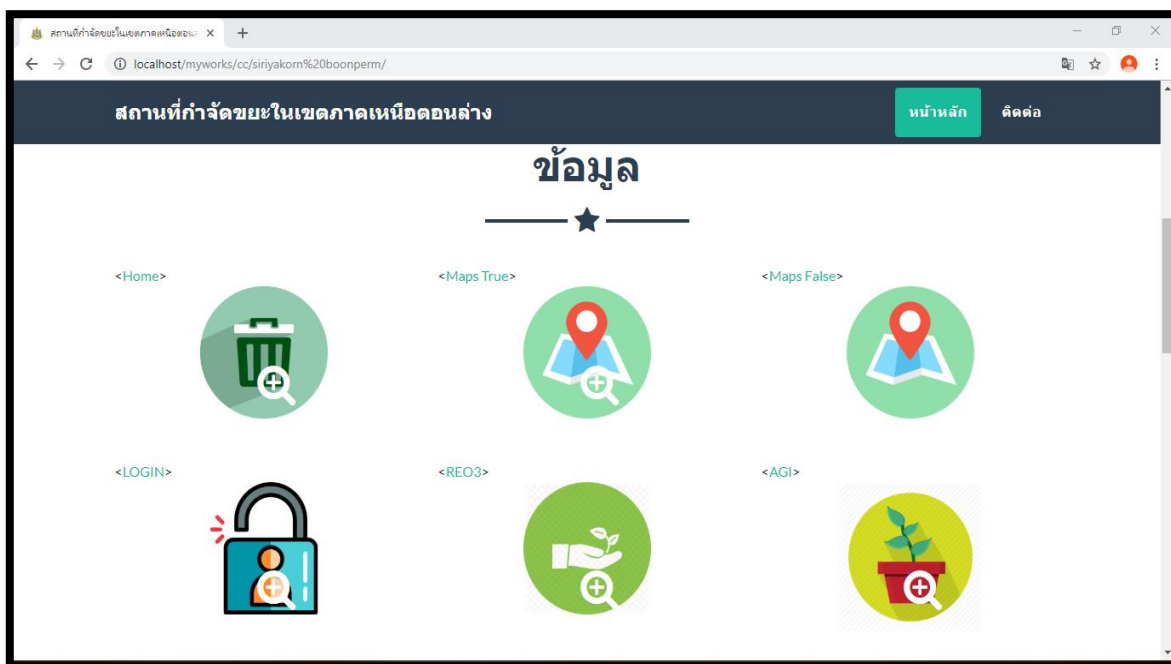
ภาพ 4.17 เป็นแผนที่แสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะทั้งหมดในเขตพื้นที่ศึกษาโดยมีรัศมี 7 กิโลเมตรจากตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะที่ตั้งอยู่ใกล้กับบริเวณชุมชน

4.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูลที่กำจัดขยะ

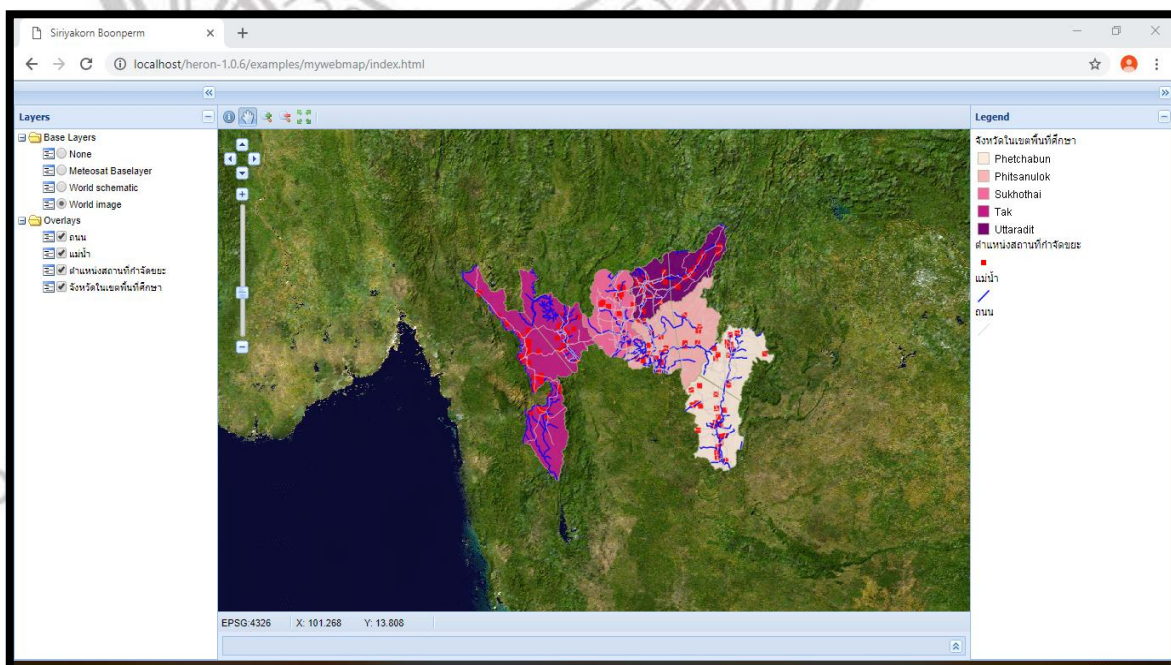
การออกแบบโครงสร้างหน้าเว็บ จะเป็นการใช้ชุดคำสั่ง โดยใช้ภาษา Html ภาษา PHP และ ภาษาJavaScript เพื่อแสดงผลของข้อมูลผ่านทางระบบออนไลน์ โดยนำข้อมูลขยะและสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา มาเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลผ่านทางโปรแกรม QGIS โปรแกรม PgAdmin III และนำข้อมูลที่ได้มาเชื่อมต่อบนอินเทอร์เน็ตและจัดทำลงบนหน้าเว็บไซต์ผ่าน Web Map Service หรือเรียกย่อๆว่า WMS บน GeoServer เพื่อนำ shape file ที่เราได้จัดทำขึ้น(ไม่ว่าจะเป็น point , line, polygon) มาใช้งานบน GIS Web Application ที่แสดงออกมาในรูปแบบของแผนที่และข้อมูลที่เราต้องการ

- เป็นส่วนแรกของเว็บไซต์สถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษาโดยจะให้ข้อมูลที่ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้าดูข้อมูลได้





ภาพ 4.19 ภาพแสดงหน้าหลักของเว็บไซต์



ภาพ 4.20 ภาพแสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษา

description	name	ที่	ชื่อสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย	ที่อยู่	อปท. (ระบุชื่อ)	อปท. (ระบุชื่อ)_1	แหล่งเงินจาก	latitude	longitde	ขนาดพื้น...	เริ่มใช้เงา...	ระยะเห...	ใช้งานปรึมา...	สามา
		1	เทศบาลตำบลวังเจ้า	บ้านเชียงทอง หมู่ 14 ต.เชียงทอง อ.วังเจ้า จ.ตาก	เทศบาลตำบลวังเจ้า	ทต.วังเจ้า (เขตอบต. เชียงทอง)	ไม่ทราบข้อมูล	16.688806	99.24707	12	2537	3	60	10
		2	อบต. เกาะตะเลา (หมู่ 8)	บ้านแม่ชะมว หมู่ 8 ต.เกาะตะเลา อ.บ้านตาก จ.ตาก	อบต. เกาะตะเลา	อบต. เกาะตะเลา	ไม่ทราบข้อมูล	17.122325	99.049768	0	2540	20	0	-
		3	อบต. เกาะตะเลา (หมู่ 9)	บ้าน หมู่ 9 ต.เกาะตะเลา อ.บ้านตาก จ.ตาก	อบต. เกาะตะเลา	อบต. เกาะตะเลา	ไม่ทราบข้อมูล	17.110127	99.018735	0	2540	18	20	-
		4	อบต. ห้องฟ้า ปัตนบ่อ	หมู่ 2 ต.ห้องฟ้า อ.บ้านตาก	อบต. ห้องฟ้า	อบต. ห้องฟ้า	ไม่ทราบข้อมูล	17.055088	98.612969					
		5	อบต. บ้านชะมว	บ้านชะลาด หมู่ 5 ต.บ้านชะมว อ.เมือง จ.ตาก	อบต. บ้านชะมว	อบต. บ้านชะมว	ไม่ทราบข้อมูล	16.866479	99.077433	72	2545	4	80	5
		6	เทศบาลตำบลแม่ดาว	บ้านดอนชัย	เทศบาลตำบลแม่ดาว	เทศบาลตำบลแม่ดาว	ไม่ทราบข้อมูล	16.652739	98.62247	4	2552	5	50	-

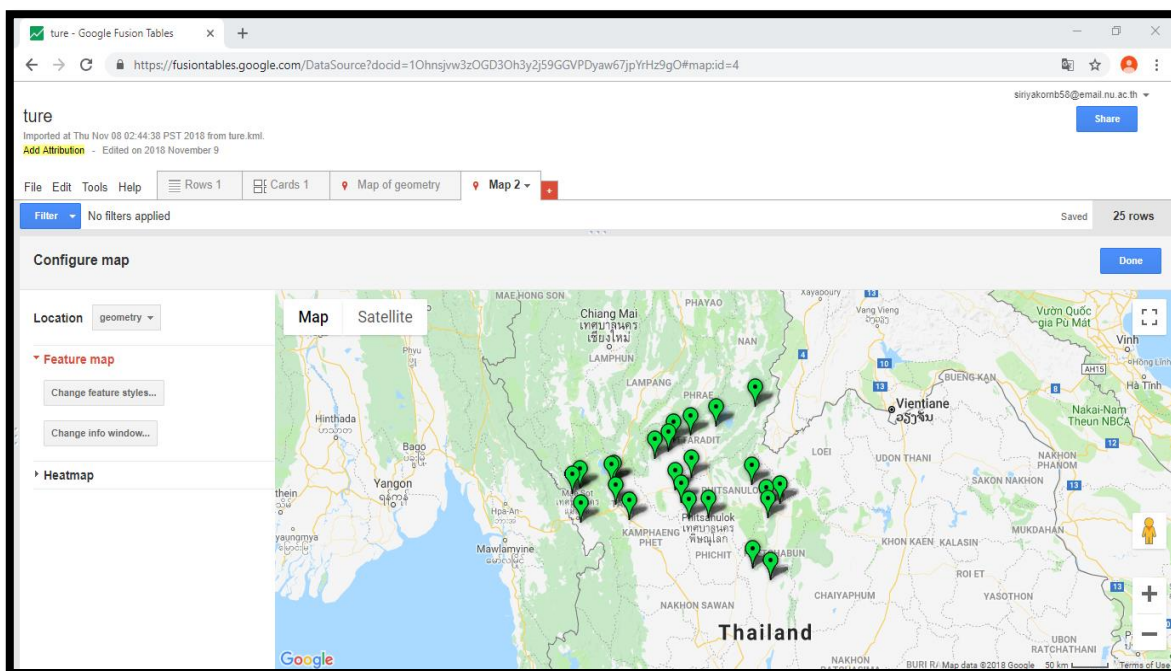
ภาพ 4.21 ภาพแสดงตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

ภาพ 4.21 เป็นภาพแสดงตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลโดยข้อมูลจะแสดงบน Google drive โดยได้ทำการเชื่อมต่อข้อมูลโดย ได้ทำการ save ข้อมูลเป็น KML ในโปรแกรม QGIS เพื่อนำข้อมูลมาเชื่อมต่อกับ Google drive โดยข้อมูลจะสามารถทำการแก้ไขได้แต่ข้อมูลจะไม่อัปเดตและไม่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

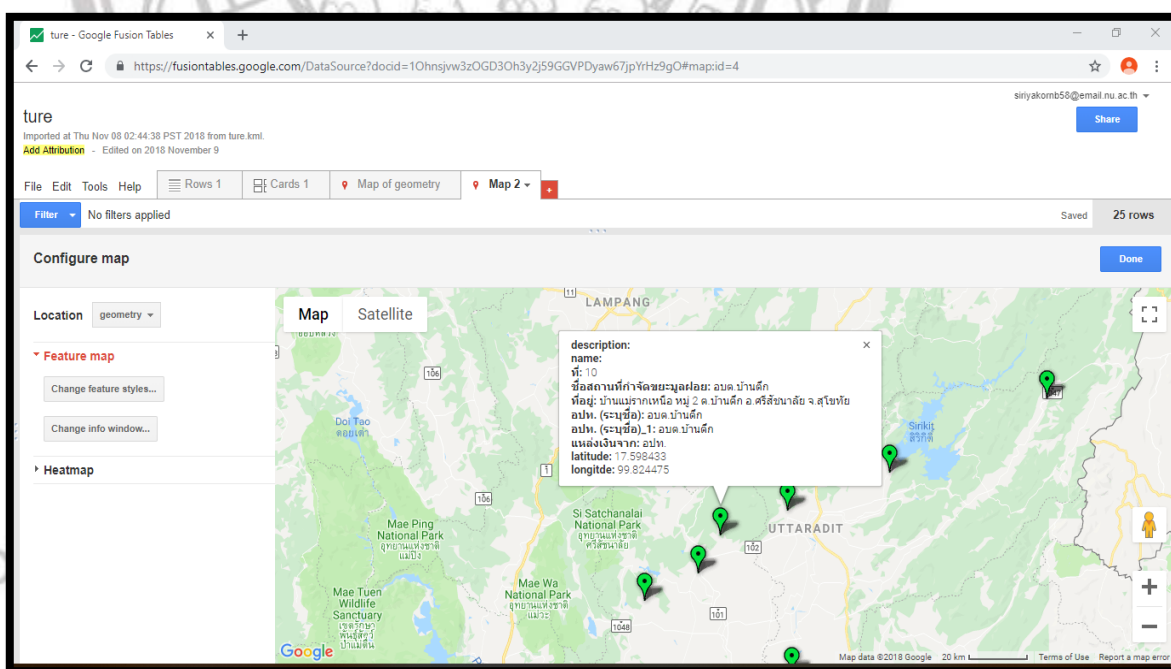
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

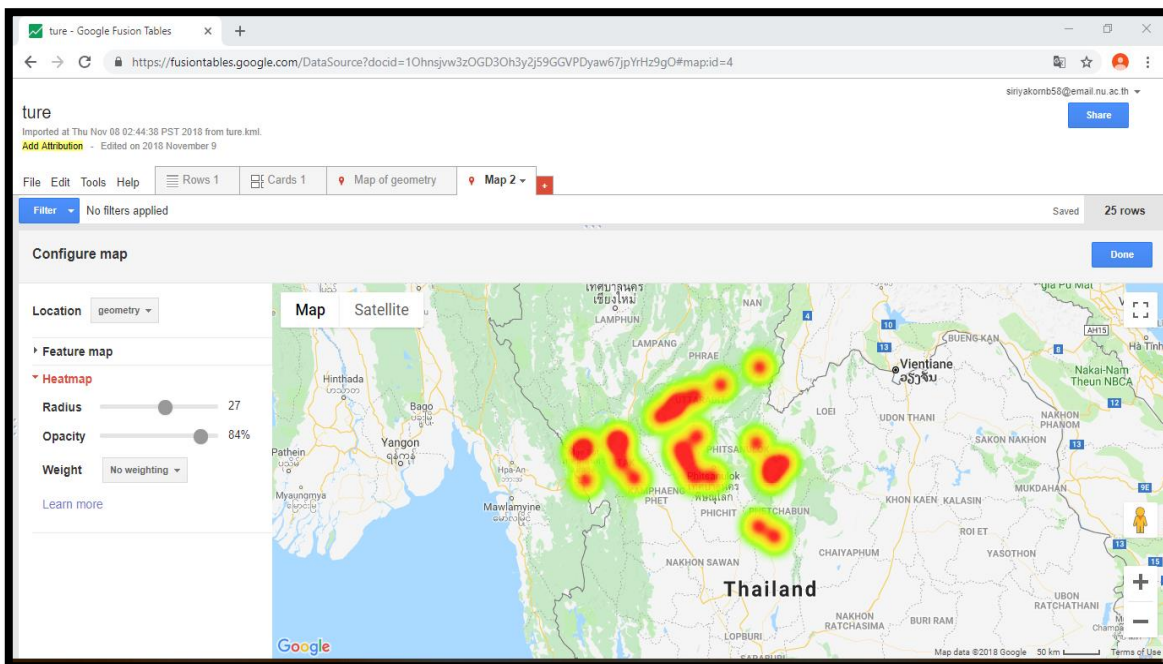
All rights reserved



ภาพ 4.22 ภาพแสดงตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล



ภาพ 4.23 ภาพแสดงข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเมื่อคลิกที่ตำแหน่ง



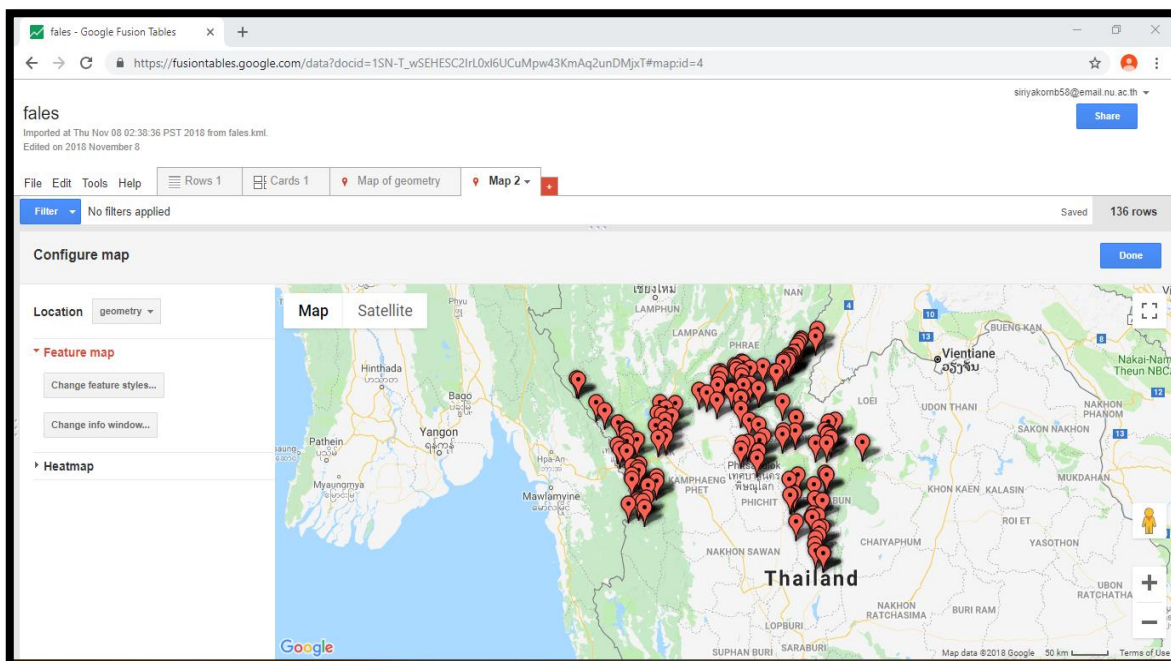
ภาพ 4.24 ภาพแสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

description	name	ที่	ชื่อสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย	ที่ตั้ง	อพท. (ระบุชื่อ)	อพท. (ระบุชื่อ)_1	อพท.	เปิดดำเนินการ	แหล่งเงินจาก	latitude	longtde	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	เริ่มใช้งาน พ.ศ.	ระบ
		1	อบต. แม่เสด็จ (หมู่ 6)	บ้านสีนกลาง หมู่ 5 ต. แม่เสด็จ อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต. แม่เสด็จ	อบต. แม่เสด็จ	อบต. แม่เสด็จ		ไม่ทราบข้อมูล	17.16777	99.125334	10	2545	
		2	อบต. แม่เสด็จ (หมู่ 9) ธิตบ่อ	บ้านเด่นไผ่ หมู่ 9 ต. แม่เสด็จ อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต. แม่เสด็จ	อบต. แม่เสด็จ	อบต. แม่เสด็จ		ไม่ทราบข้อมูล	17.226845	99.255487	3	2549	
		3	อบต. เกาะตะเภา (หมู่ 5)	บ้านวังหม้อ หมู่ 5 ต. เกาะตะเภา อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต. เกาะตะเภา	อบต. เกาะตะเภา	อบต. เกาะตะเภา	1	ไม่ทราบข้อมูล	17.075674	99.205704	5.8	2540	
		4	อบต. เกาะตะเภา (หมู่ 7) (ปิดบ่อ)	บ้านแม่ยะ หมู่ 7 ต. เกาะตะเภา อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต. เกาะตะเภา	อบต. เกาะตะเภา	อบต. เกาะตะเภา		ไม่ทราบข้อมูล	17.110127	99.018735			
		5	เทศบาลตำบลทุ่งกระเชาะ	บ้านนาโพ หมู่ 10 ต. ทุ่งกระเชาะ	เทศบาลตำบลทุ่งกระเชาะ	เทศบาลตำบลทุ่งกระเชาะ	เทศบาลตำบลทุ่งกระเชาะ	1	ไม่ทราบข้อมูล	16.961301	98.993378	30	2547	

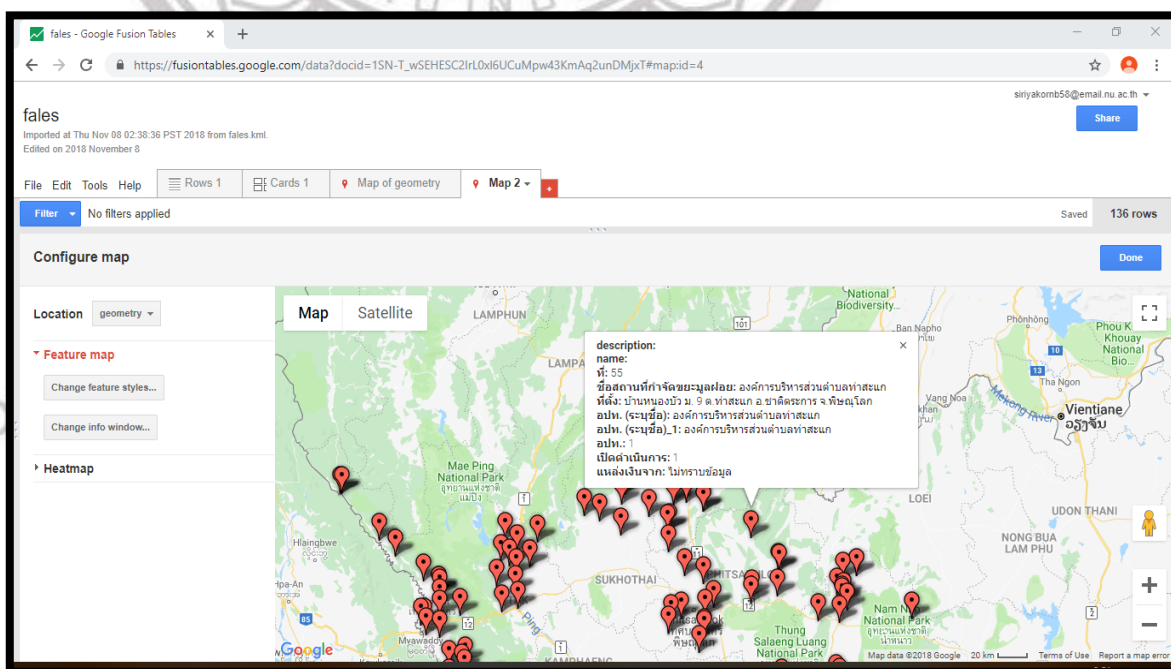
ภาพ 4.25 ภาพแสดงตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล

ภาพที่ 4.25 เป็นภาพแสดงตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลโดยข้อมูลจะแสดงบน Google drive โดยได้ทำการเชื่อมต่อข้อมูลโดย ได้ทำการ save

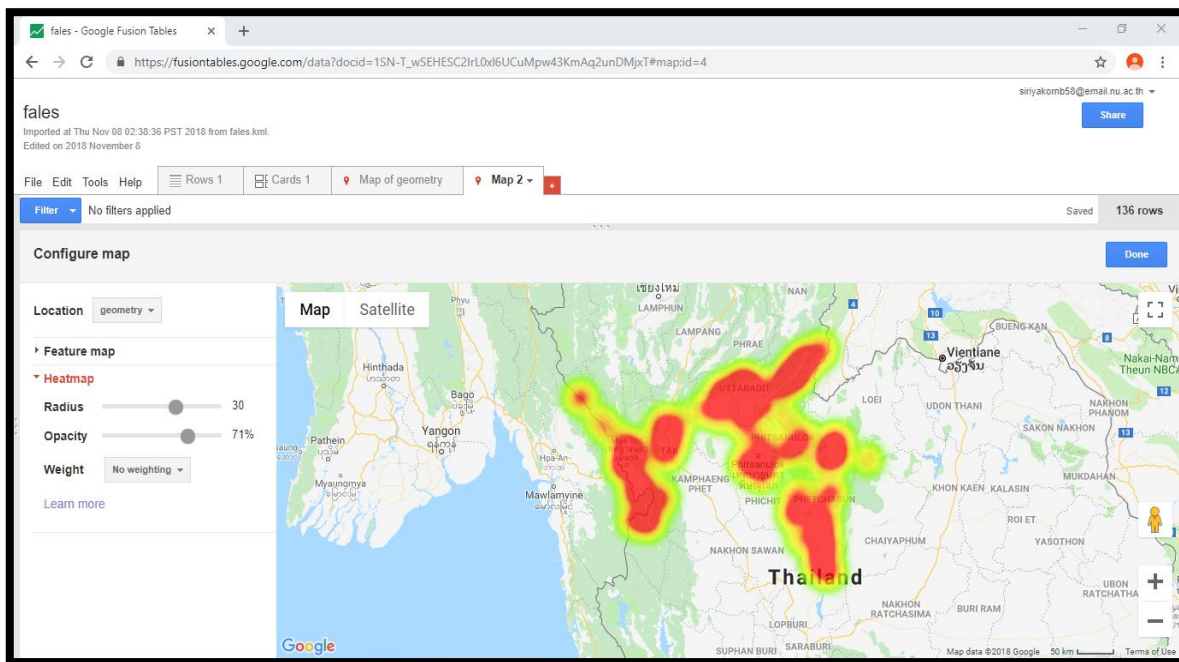
ข้อมูลเป็น KML ในโปรแกรม QGIS เพื่อนำข้อมูลมาเชื่อมต่อกับ Google drive โดยข้อมูลจะสามารถทำการแก้ไขได้แต่ข้อมูลจะไม่อัปเดตและไม่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล



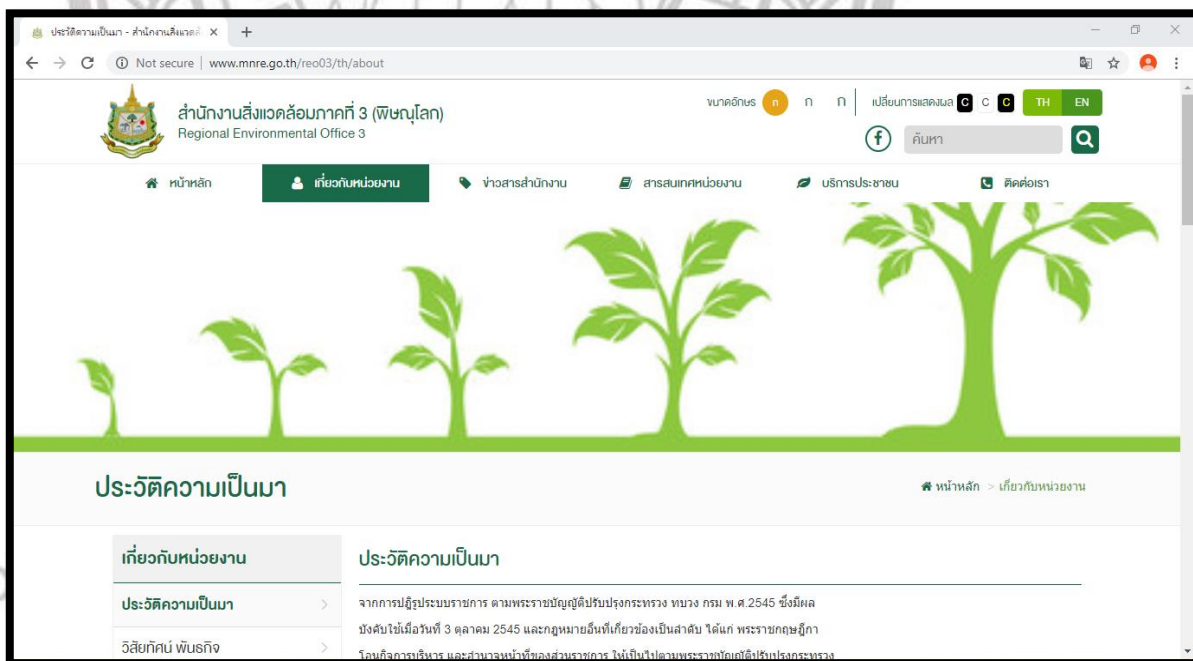
ภาพ 4.26 ภาพแสดงตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล



ภาพ 4.27 ภาพแสดงข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเมื่อคลิกที่ตำแหน่ง



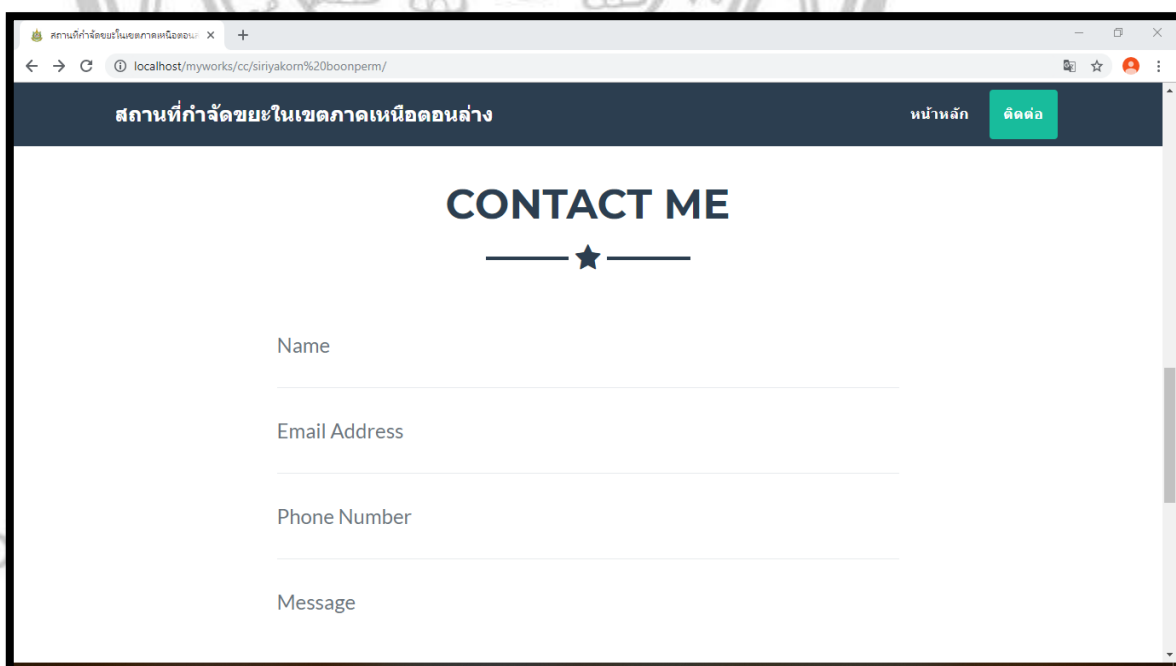
ภาพ 4.28 ภาพแสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล



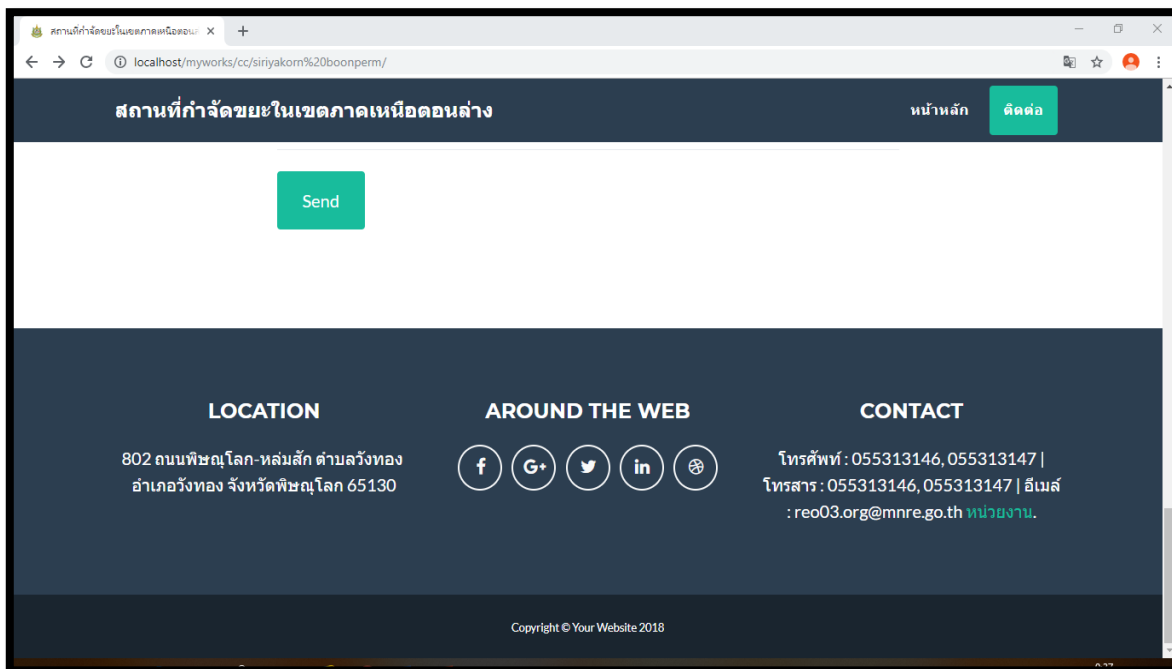
ภาพ 4.29 ภาพแสดงหน้าเว็บไซต์ของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3



ภาพ 4.30 ภาพแสดงหน้าเว็บไซต์ของคณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

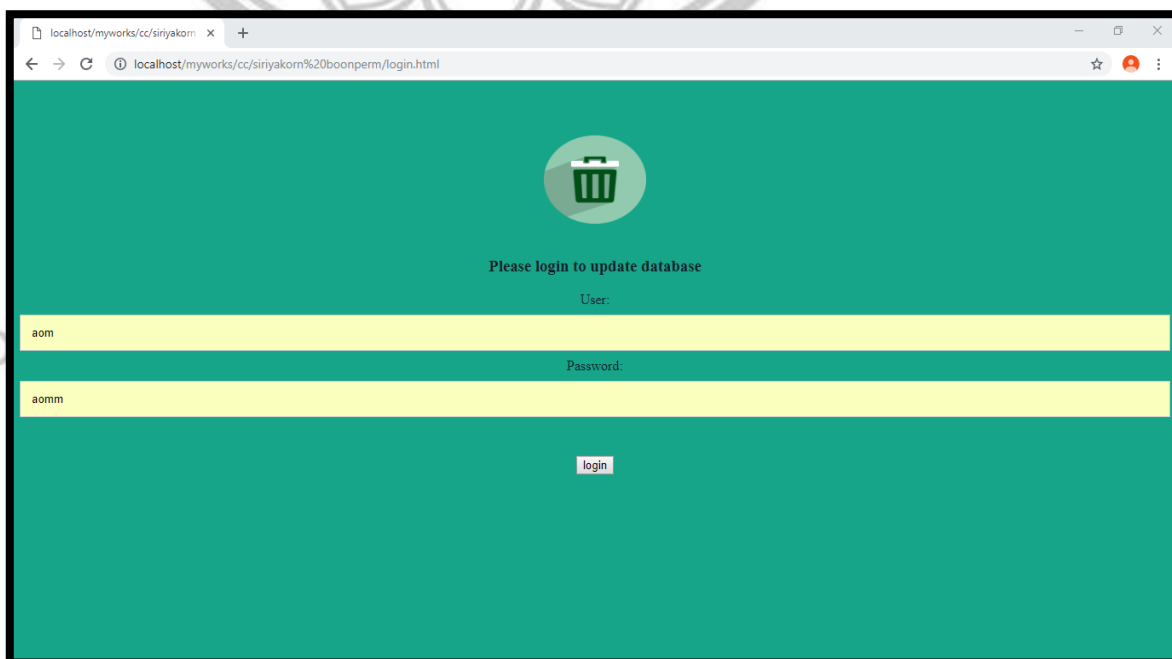


ภาพ 4.31 ภาพแสดงช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์

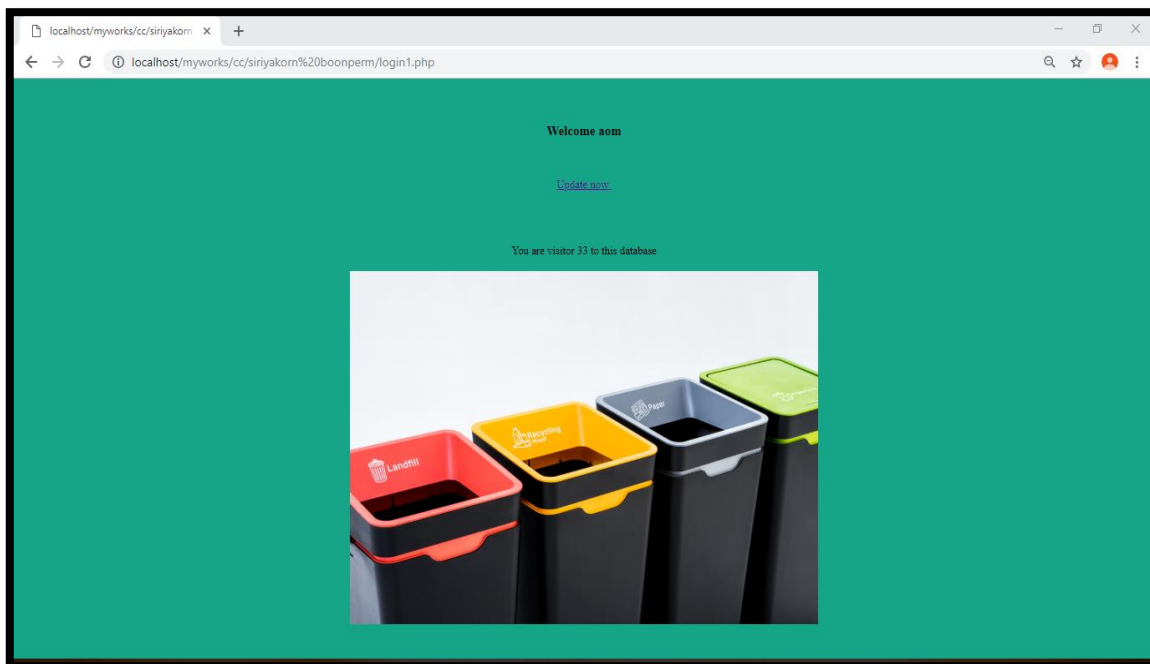


ภาพ 4.32 ภาพแสดงช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์

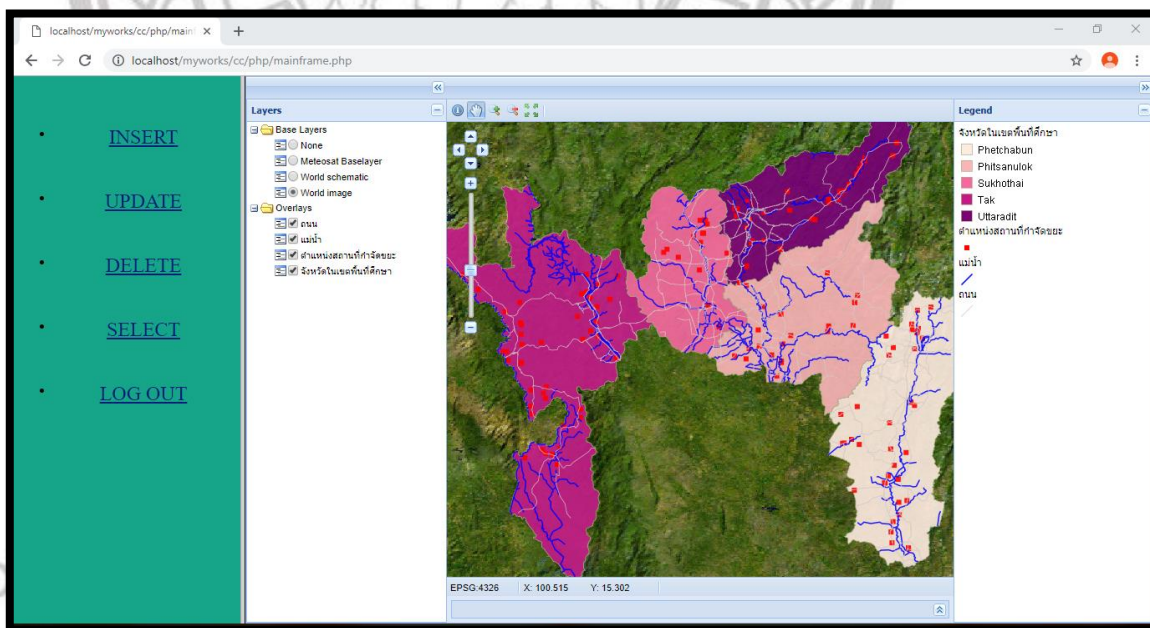
- เป็นส่วนที่ 2 ของเว็บไซต์สถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษาโดยผู้ใช้งานทั่วไปจะไม่สามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้แต่ต้องเป็นผู้ดูแลเท่านั้นที่สามารถเข้าไปทำการแก้ไขข้อมูล โดยข้อมูลที่ทำกรแก้ไขจะเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลและจะอัปเดตทันทีผ่านทางเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



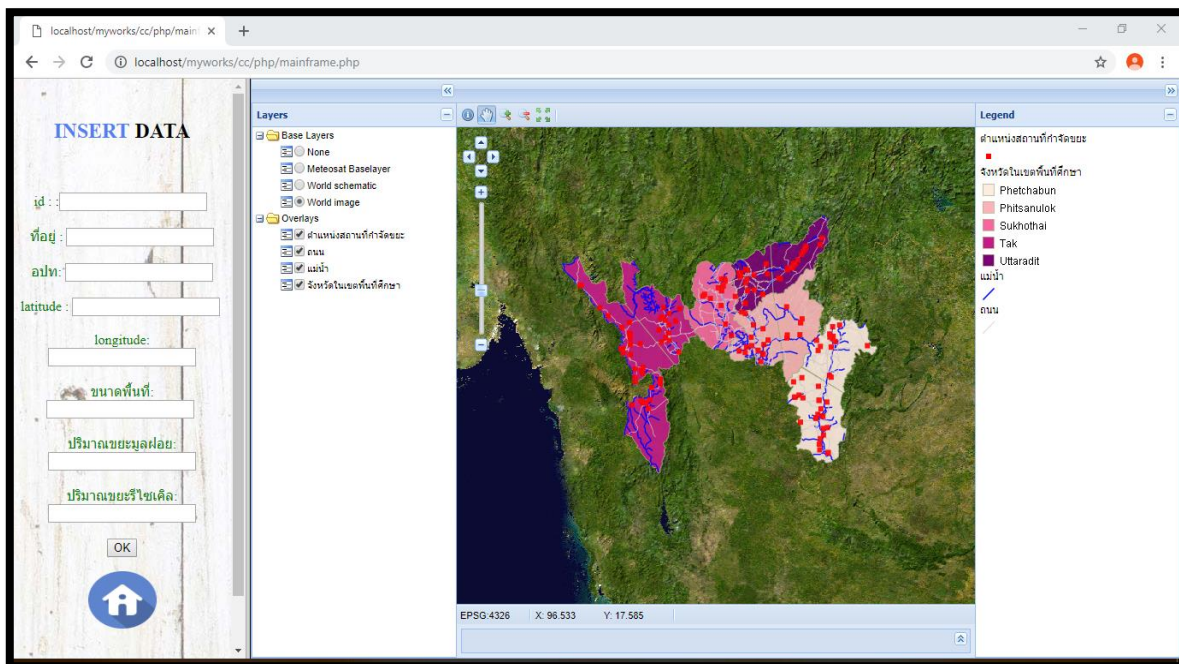
ภาพ 4.33 ภาพแสดงหน้า Login เพื่อเข้าไปทำการแก้ไขข้อมูล



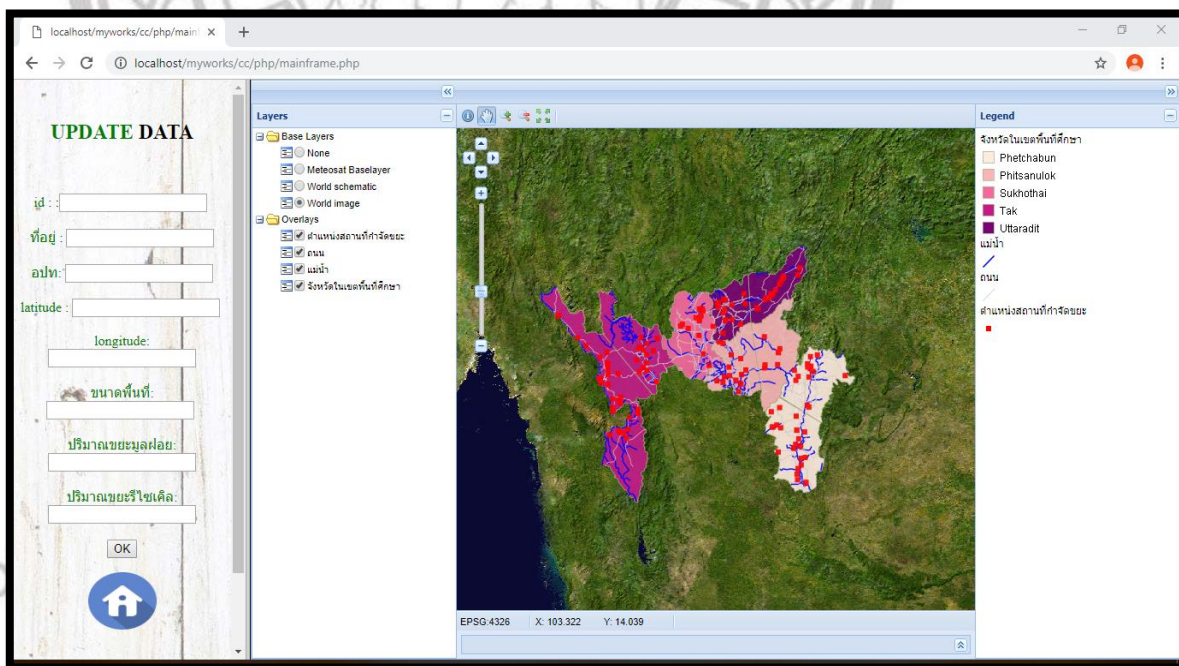
ภาพ 4.34 ภาพแสดงหน้าเว็บหลังจาก Login เสร็จแล้ว



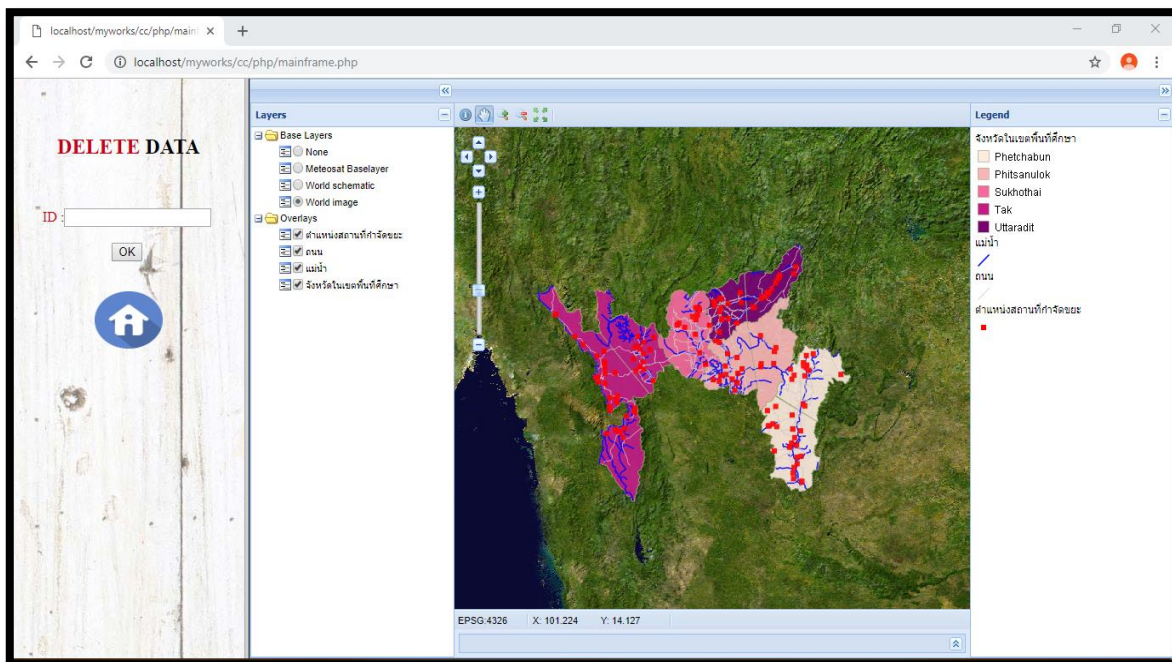
ภาพ 4.35 ภาพแสดงหน้าเว็บไซต์ที่สามารถ เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล และเรียกดูตารางข้อมูลได้



ภาพ 4.36 แสดงการเพิ่มข้อมูล



ภาพ 4.37 ภาพแสดงการแก้ไขข้อมูล



ภาพ 4.38 ภาพแสดงการลบข้อมูล



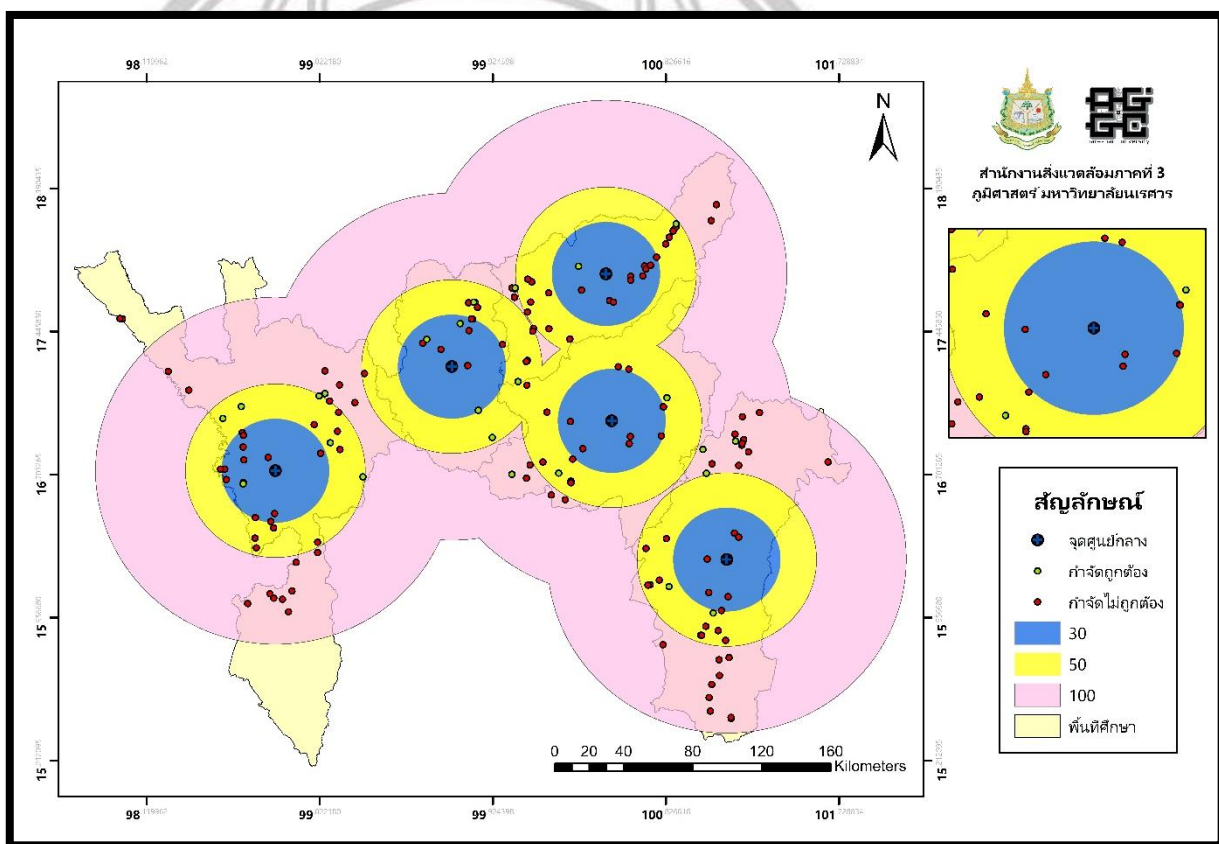
ภาพ 4.39 ภาพแสดงตารางข้อมูล

บทที่ 5

การประยุกต์ระบบฐานข้อมูลเพื่อการสนับสนุนการเปลี่ยนขยะเป็นพลังงาน

5.1 การหาจุดศูนย์กลาง

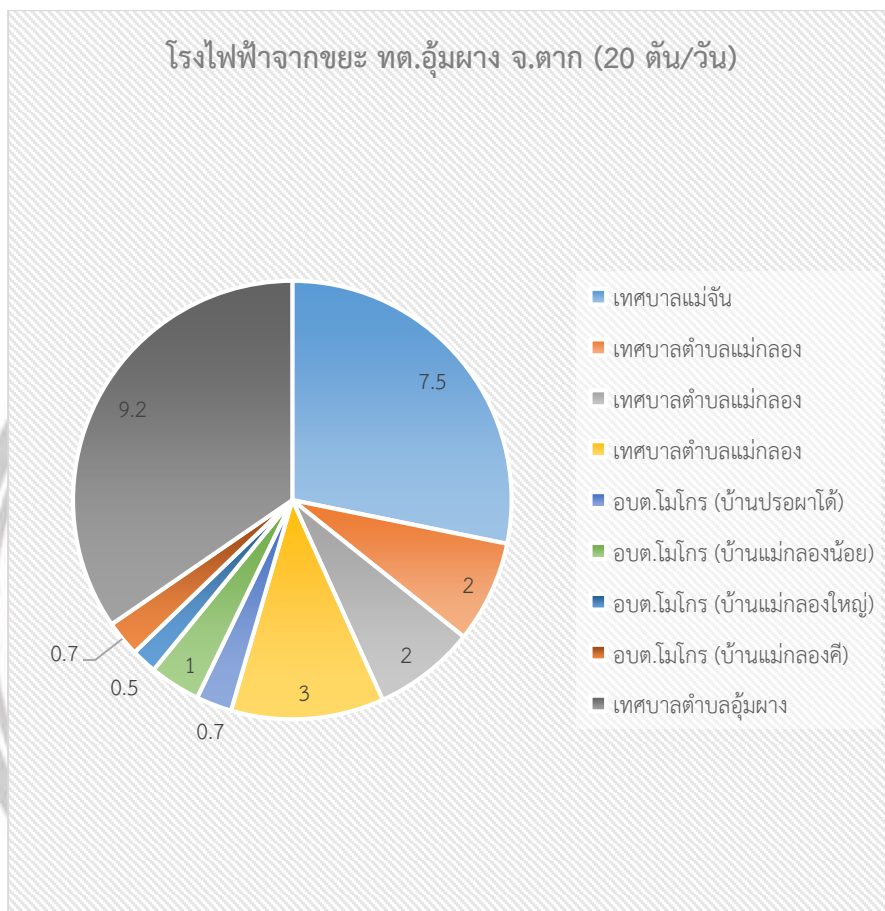
จุดศูนย์กลาง คือ การหาดำแหน่งกึ่งกลางของพื้นที่โดยใช้โปรแกรม ArcGIS เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณขยะที่เกิดและข้อมูลอื่นๆของสถานที่กำจัดขยะ



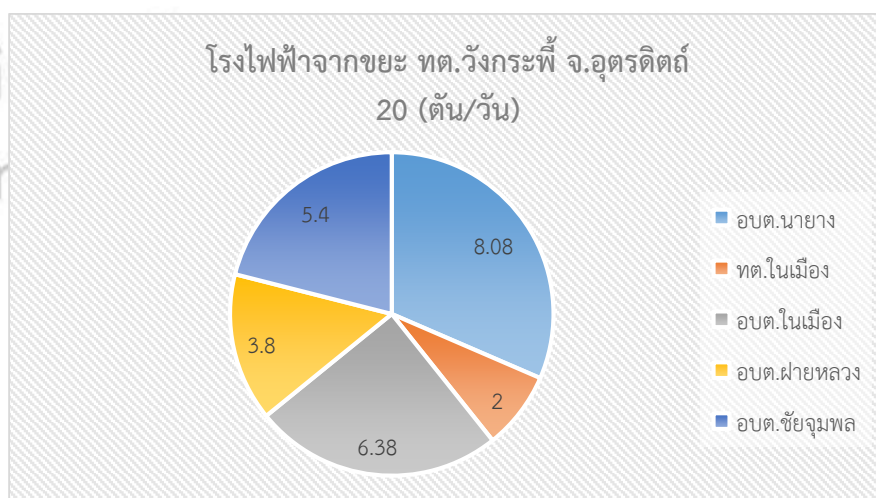
ภาพ 5.1 แผนที่แสดงตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะในรัศมี 30, 50, 100 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางจังหวัด

ภาพ 5.1 เป็นแผนที่ Buffer แสดงตำแหน่งของสถานที่กำจัดขยะในรัศมี 30, 50, 100 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางจังหวัด โดยทำการสร้างแผนที่ Buffer เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะใน รัศมี 30, 50, 100 กิโลเมตร

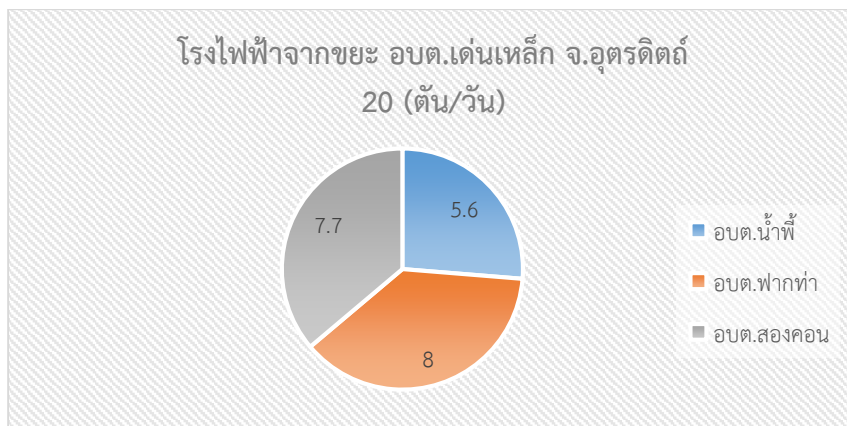
5.2 การครอบคลุมบ่อขยะของโรงไฟฟ้า



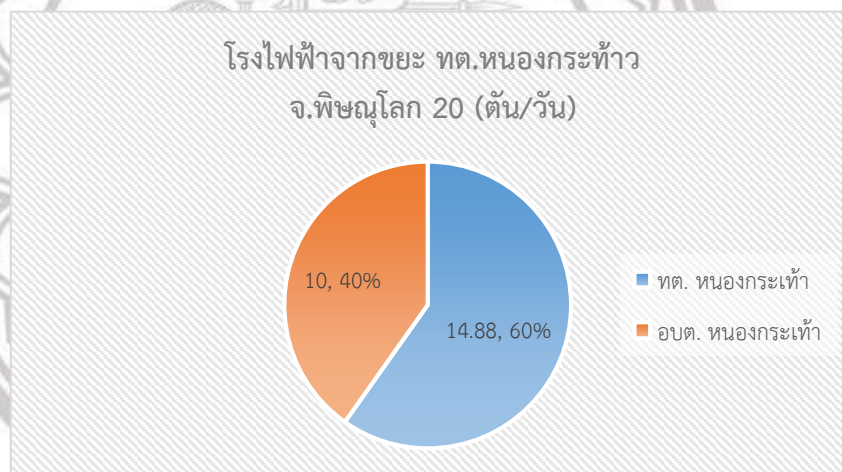
ภาพ 5.2 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.อุ้มผาง จังหวัดตาก ขนาด(20 ตัน/วัน)



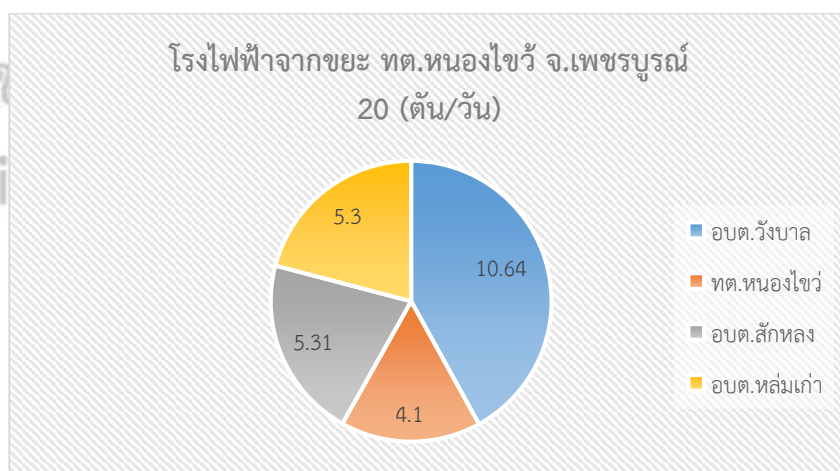
ภาพ 5.3 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.วังกระพี่ จังหวัดอุดรดิตถ์ ขนาด(20 ตัน/วัน)



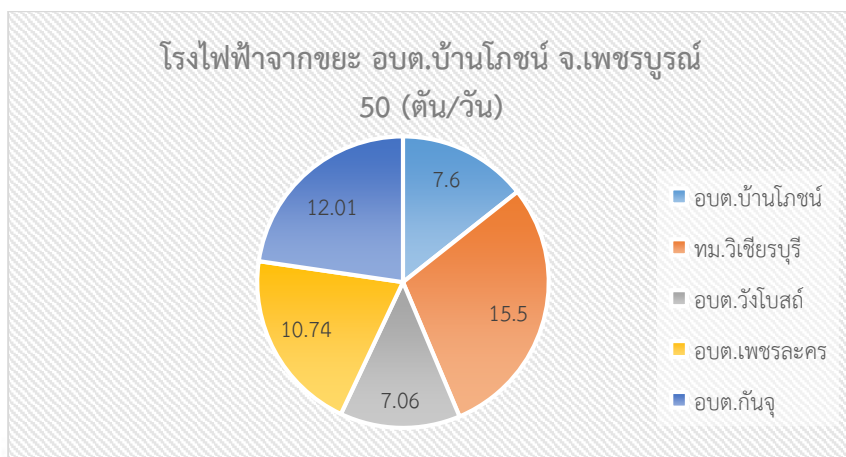
ภาพ 5.4 โรงไฟฟ้าจากขยะ อบต.เด่นเหล็ก จังหวัดอุตรดิตถ์ ขนาด(20 ตัน/วัน)



ภาพ 5.5 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.หนองกระเทียม จังหวัดพิษณุโลก ขนาด(20 ตัน/วัน)



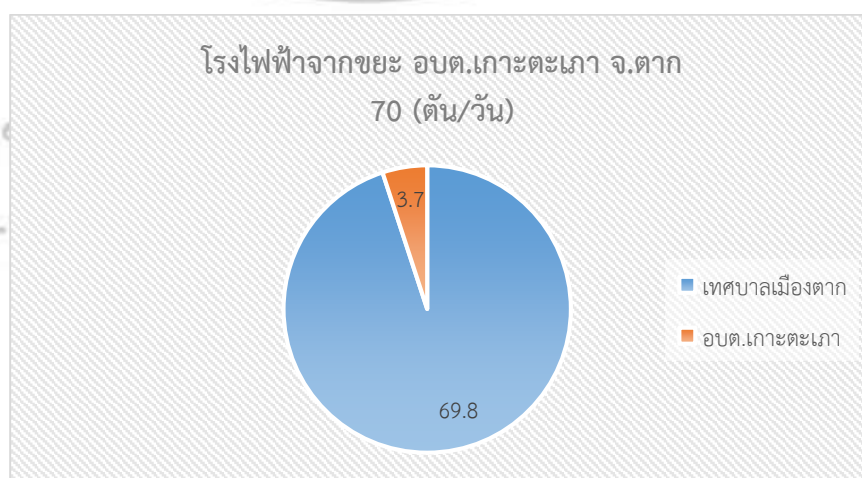
ภาพ 5.6 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.หนองไขว้ จังหวัดเพชรบูรณ์ ขนาด(20 ตัน/วัน)



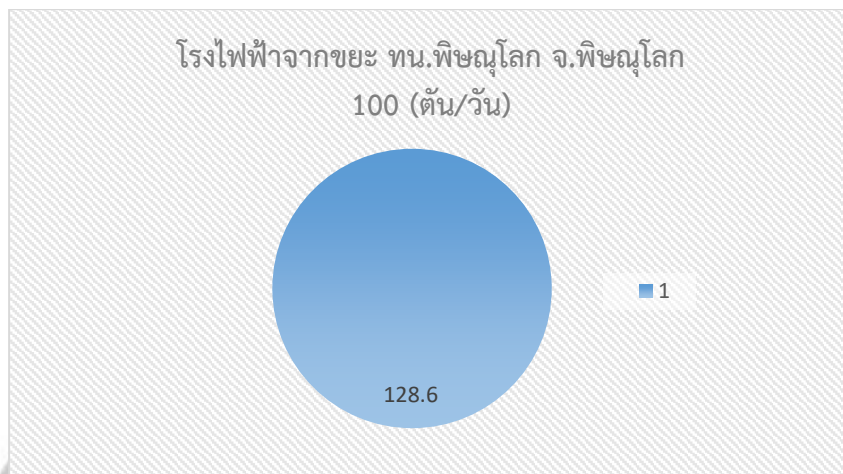
ภาพ 5.7 โรงไฟฟ้าจากขยะ อบต.บ้านโคก จังหวัดเพชรบูรณ์ ขนาด(50 ตัน/วัน)



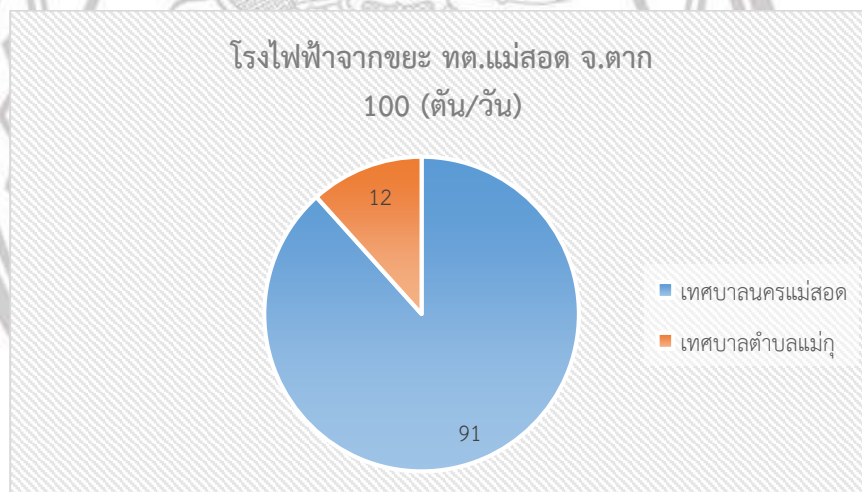
ภาพ 5.8 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทม.สวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ขนาด (50 ตัน/วัน)



ภาพ 5.9 โรงไฟฟ้าจากขยะ อบต.เกาะตะเภา จังหวัดตาก ขนาด (70 ตัน/วัน)



ภาพ 5.10 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทน.พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก ขนาด 100 ตัน/วัน



ภาพ 5.11 โรงไฟฟ้าจากขยะ ทต.แม่สอด จังหวัดตาก ขนาด 100 ตัน/วัน

5.3 โรงไฟฟ้าจากขยะชุมชนต้นแบบ

พิจารณาจากปริมาณขยะของชุมชนในพื้นที่ 5 จังหวัดก่อตั้งมารวมกันวันละ 1,135 ตัน หรือปีละ 4.14 แสนตัน หากพิจารณาส่วนประกอบของขยะชุมชนก็จะพบว่าจำนวนนี้ครึ่งหนึ่งเป็นขยะอินทรีย์ ที่มีศักยภาพในการเป็นเชื้อเพลิงในโรงไฟฟ้าได้ จึงอาศัยหลักการจากแผนบูรณาการพลังงานแห่งชาติ พ.ศ.2558-2579 ที่มีแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกที่ใช้วัตถุดิบภายในประเทศผลิตพลังงาน โดยแผนดังกล่าวได้ให้ความสำคัญต่อศักยภาพของขยะที่จะถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงานทางเลือกนี้ 5 รูปแบบ คือ

1. การผลิตพลังงานจากขยะชุมชนโดยใช้เตาเผา (Incinerator)

Incinerator คือ การเผาขยะในเตาที่ได้มีการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้เข้ากับลักษณะสมบัติของ ขยะ คือมีอัตราความชื้นสูง และมีค่าความร้อนที่แปรผันได้ การเผาไหม้จะต้องมีการควบคุม

ที่ดีเพื่อจะป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษและการรบกวน ต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซพิษ เหม่า กลิ่น เป็นต้น ก๊าซซึ่งเกิดจากการเผาไหม้จะได้รับการกำจัดเหม่าและอนุภาคตามที่กฎหมายควบคุม ก่อนที่จะส่งออกสู่บรรยากาศ ชี้อากาศซึ่งเหลือจากการเผาไหม้ ซึ่งมีปริมาตรประมาณ 10% และน้ำหนักประมาณ 25 ถึง 30% ของขยะที่ส่งเข้าเตาเผา จะถูกนำไปฝังกลบหรือใช้เป็นวัสดุปูพื้นสำหรับการสร้างถนน ส่วนชี้อากาศที่มีส่วนประกอบของโลหะอาจถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนี้ในบางพื้นที่ที่มีปริมาณขยะอยู่มากสามารถที่จะนำพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาขยะมาใช้ในการผลิตไอน้ำ หรือทำน้ำร้อน หรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เทคโนโลยีเตาเผาขยะมูลฝอย หัวใจของโรงเผาขยะคือระบบการเผาไหม้ซึ่งสามารถแบ่งได้ออกเป็นสองประเภทคือ ระบบการเผาไหม้มวล (Mass Burn System) ซึ่งหมายถึงการเผาทำลายขยะมูลฝอยในสภาพที่รับเข้ามาโดยไม่ต้องมีกระบวนการ จัดการเบื้องต้นก่อน และอีกประเภทหนึ่งคือ ระบบที่มีการจัดการเบื้องต้น (Burning of Preheated and Homogenized Waste) ระบบการเผาไหม้มวลเป็นการเผาไหม้ขยะมูลฝอยที่มี องค์ประกอบที่หลากหลายโดยไม่ต้องมีการจัดการเบื้องต้นก่อน เทคโนโลยีนี้ปกติจะเป็นการเผาไหม้ในเตาเผาแบบตะแกรงที่เคลื่อนที่ได้ (moving grate) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันแพร่หลายและได้รับการทดสอบแล้ว มีสมรรถนะทางเทคนิคที่ยอมรับได้และสามารถรองรับการเผาทำลายขยะมูลฝอยที่มี องค์ประกอบและค่าความร้อนที่หลากหลาย ระบบที่ได้รับความนิยมรองลงมาคือระบบเตาเผาแบบหมุน (rotary kiln)

2. การผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน (Municipal Solid Waste Gasification)

การผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากขยะชุมชน ดำเนินการโดยการให้ความร้อนมวลชีวภาพ ภายใต้สภาพแวดล้อมแบบ oxygen-starved จนกว่ามวลชีวภาพจะมีการแบ่งออกเป็นส่วนประกอบทางเคมีย่อย กระบวนการดังกล่าวต้องใส่พลังงานความร้อนจากปฏิกิริยาเคมีดูดความร้อนเพื่อดำเนินการแยกโมเลกุลออกจากกัน การแปรสภาพเป็นแก๊สด้วยอากาศจะผลิต low-Btu gas ด้วยค่าความร้อนประมาณหนึ่งในห้าของแก๊สธรรมชาติ เป็นการแปรสภาพเป็นแก๊สโดยความร้อนทางอ้อม และการเป่าออกซิเจนเพื่อผลิต medium-Btu gas ด้วยค่าความร้อนมากถึงครึ่งหนึ่งของแก๊สธรรมชาติ เป็นแก๊สผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเติมเชื้อเพลิงน้ำมันให้กับระบบพลังงานขั้นสูงที่ต้องมีความสะอาดเป็นเชื้อเพลิงรูปแก๊ส ออร์แกนิกส์มีการพัฒนาและพิสูจน์ตัวเองในเทคโนโลยีการแปรสภาพเป็นแก๊สที่มีประสิทธิภาพของกระแสมวลที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะขยะชุมชน (municipal solid waste) หลายประเภทของขยะอินทรีย์เหมาะสมสำหรับการใช้งานด้วยเทคโนโลยีนี้เพื่อการผลิตพลังงาน

3. การนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ (Energy Recovery)

การนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่ หรือ การรีไซเคิลพลังงาน เป็นการนำพลังงานที่ใช้แล้ว ซึ่งปกติจะปล่อยทิ้งไป แต่ยังมีศักยภาพอยู่ กลับมาใช้ใหม่ โดยเปลี่ยนรูปให้เป็นพลังงานความร้อน หรือพลังงานไฟฟ้า ขบวนการนี้ส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่โรงงานผลิต หรือโรงไฟฟ้า หรือสถาบันใหญ่ๆ เช่น มหาวิทยาลัยหรือโรงพยาบาล มันช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในขณะเดียวกัน ก็ลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและลดมลภาวะในการปล่อยแก๊สเรือนกระจกไปด้วยในตัว ขบวนการนี้ได้รับการยอมรับว่าช่วยลดโลกร้อนได้ ขบวนการนี้ปกติจะถูกดำเนินการในรูปของกำลังความร้อนร่วม (cogeneration) หรือ การกู้กลับคืนของของเสียที่เป็นความร้อน (Waste heat recovery)

4. เทคโนโลยีการบำบัดขยะด้วยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (MBT, Mechanical and Biological Waste Treatment)

เทคโนโลยีการบำบัดขยะด้วยวิธีการแบบเชิงกล-ชีวภาพ (MBT, Mechanical and Biological Waste Treatment) ซึ่งเป็นอีกเทคโนโลยีที่สามารถปรับเสถียรภาพของขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยขบวนการทางชีววิทยาของแบคทีเรียในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในขยะมูลฝอย ด้วยอาศัยแอโรบิกแบคทีเรีย (Aerobic Bacteria) ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมในด้านความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน รวมทั้งสัดส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน ร่วมกับการพลิกกลับกองด้วยเทคนิคเชิงกล ทั้งนี้การบำบัดขยะมูลฝอยด้วยวิธี MBT ที่พัฒนาขึ้นโดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จะทำให้สามารถลดระยะเวลาในการหมักเหลือเพียง 1 เดือน โดยอาศัยเทคโนโลยีการกลับกองขยะด้วยสกรูในแนวตั้ง (Vertical Agitators) ซึ่งจะทำให้กองขยะที่อยู่ทางด้านล่างมีโอกาสสัมผัสกับอากาศได้มากขึ้น ทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพได้ดีขึ้น และยังป้องกันการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนทางด้านล่างของกองขยะที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น คุณสมบัติของขยะที่ผ่านกรรมวิธีการบำบัดโดยวิธี MBT จะมีน้ำหนักลดลงประมาณร้อยละ 65 และมีความชื้นเฉลี่ยที่ร้อยละ 20 โดยองค์ประกอบส่วนใหญ่ที่เหลือจะเป็นขยะจำพวกพลาสติกประมาณ ร้อยละ 80 ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะนำมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะ RDF (Refuse-derive Fuel) และเศษที่เหลือคืออินทรีย์วัตถุหรือปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณคาร์บอนสูง สามารถนำไปใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินได้ ซึ่งเป็นรูปแบบของการบริหารจัดการขยะชุมชนแบบครบวงจรและเป็นรูปธรรม ทั้ง การคัดแยก การกำจัด และการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

5. การผลิตเชื้อเพลิงจากขยะ (Refuse Derived Fuel: RDF)

ด้วยหลักคิดขององค์การสหประชาชาติที่ว่าด้วย “ผู้ก่อมลพิษต้องเป็นผู้รับผิดชอบ” ดังนั้นการจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่งจึงควรจะต้องได้รับการจัดการโดยท้องถิ่นเอง จะอยู่ในรูปการจัดการเดี่ยวหรือจัดการด้วยความร่วมมือก็ตาม งานวิจัยฉบับนี้จึงขอให้ให้มีการจัดตั้งโรงไฟฟ้าจากขยะชุมชนต้นแบบ 10 แห่ง ประกอบด้วย โรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ (RDF) ปริมาณขยะขนาด 100 (ตัน/วัน) จำนวน 2 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบเทศบาลนครพิษณุโลก และโรงไฟฟ้าต้นแบบเทศบาลนครแม่สอด โรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ ปริมาณขยะขนาด 70 (ตัน/วัน) จำนวน 1 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบ อบต.เกาะตะเภา จังหวัดตาก โรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ ปริมาณขยะขนาด 50 (ตัน/วัน) จำนวน 2 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบ อบต.บ้านโพน จังหวัดเพชรบูรณ์ และเทศบาลเมืองสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย โรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ ปริมาณขยะขนาด 20 (ตัน/วัน) จำนวน 5 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบ เทศบาลตำบลอุ้มผาง อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก เทศบาลตำบลวังกระพือ จังหวัดอุดรธานี อบต.เด่นเหล็ก จังหวัดอุดรธานี เทศบาลตำบลหนองกระเทียม จังหวัดพิษณุโลก และเทศบาลตำบลหนองไขว้ จังหวัดเพชรบูรณ์

การกำหนดขนาดระบบผลิตพลังงาน และการประมาณการกำลังการผลิตไฟฟ้าใช้หลักการประมาณการจากค่าความร้อนของขยะและปริมาณขยะที่เผากำจัด คำนวณจากค่าประสิทธิภาพการเผาของโรงเผาขยะที่เป็นที่เชื่อถือได้และเป็นที่ยอมรับในระดับสากลดังต่อไปนี้

ตาราง 5.1 การประมาณการกำลังการผลิตไฟฟ้า

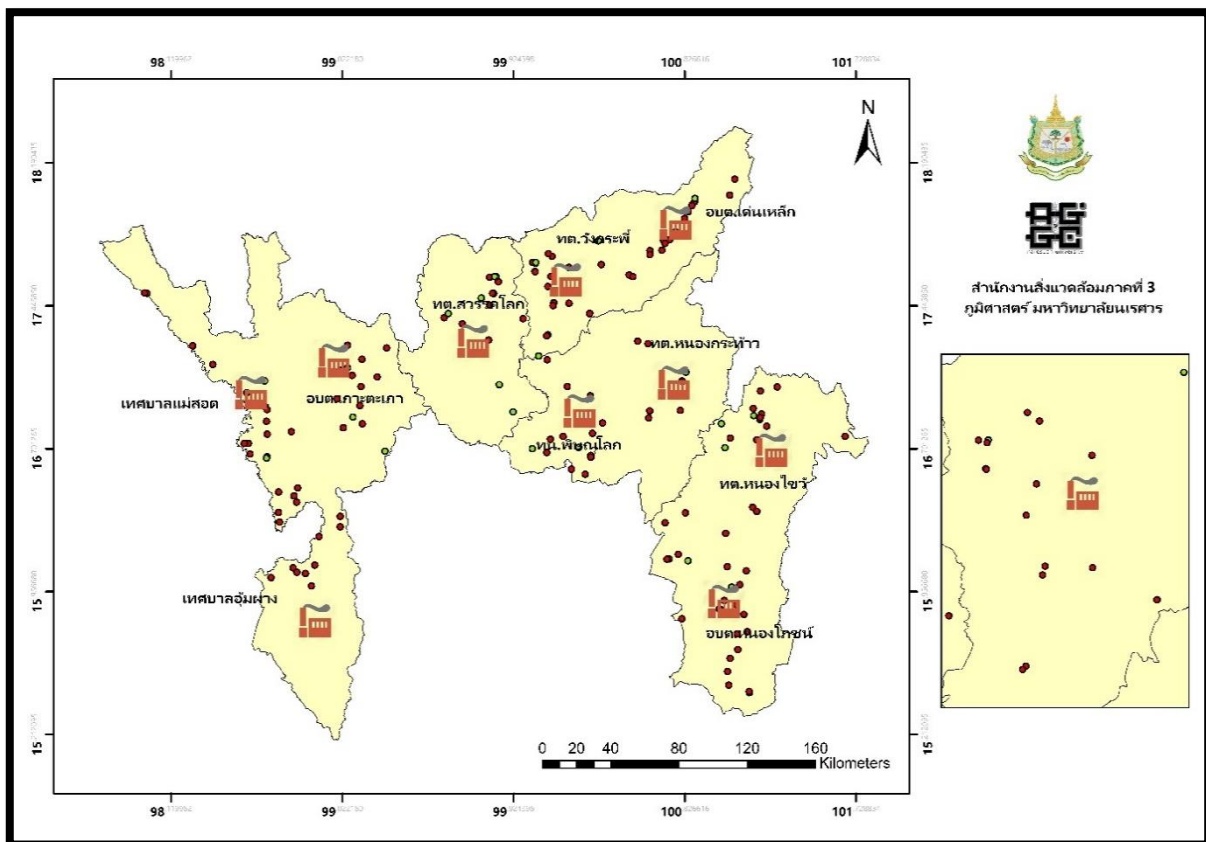
ค่าความร้อนของขยะเข้าเตาเผา (Kcal/kg)	ปริมาณขยะเข้าสู่เตาเผา (ตันต่อวัน)	ไฟฟ้าที่ผลิตได้ทั้งหมด (MW)
1,300	500	7.04
1,440	500	7.79
1,700	500	9.35
1,800	500	9.75
2,300	392	9.75

โดยค่าความร้อนของขยะชุมชนที่ใช้ในการออกแบบ คือ 1,800 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และประมาณการกำลังการผลิตไฟฟ้า 1 MW ต่อปริมาณขยะ 51.28 ตันต่อวัน ที่ประสิทธิภาพเตาเผา (Heat rate) 22.32%

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 5.12 แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งโรงไฟฟ้าจากขยะต้นแบบในเขตพื้นที่ศึกษา

ภาพ 5.12 เป็นภาพแสดงการวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งโรงไฟฟ้าขยะต้นแบบของชุมชนในเขตพื้นที่ศึกษา โดยมีทั้งหมด 10 แห่ง เป็นการผลิตพลังงานจากขยะชุมชนโดยใช้เตาเผา Incinerator คือ การเผาขยะในเตาที่ได้มีการออกแบบมาเป็นพิเศษเพื่อให้เข้ากับลักษณะสมบัติของ ขยะ คือมีอัตราความชื้นสูง และมีค่าความร้อนที่แปรผันได้ การเผาไหม้จะต้องมีการควบคุมที่ดีเพื่อจะป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษและการรบกวน ต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซพิษ เเขม่า กลิ่น เป็นต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 6

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1. สรุปผล

การสำรวจและวิเคราะห์ศักยภาพของสถานที่กำจัดขยะในการผลิตพลังงานของภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งเขตพื้นที่ศึกษาอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ประกอบไปด้วย 5 จังหวัด คือจังหวัดตาก สุโขทัย พิษณุโลก อุตรดิตถ์ และเพชรบูรณ์

1. ได้ศึกษาเกณฑ์มาตรฐานการกำหนดสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกต้องตามหลักสากล และถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลของประเทศไทยเพื่อนำมาวิเคราะห์สถานที่กำจัดขยะของเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษาจำนวน 5 จังหวัดพบว่า สถานที่กำจัดขยะทั้งหมดในเขตพื้นที่ศึกษามีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 24 แห่ง คิดเป็น (14.45%) และมีสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 142 แห่ง คิดเป็น (85.54%) โดยได้ทำการวิเคราะห์และจำแนกวิธีการกำจัดขยะของสถานที่กำจัดขยะในแต่ละจังหวัดได้ดังนี้

- สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จังหวัดตาก / สสภ. ทั้งหมด 48 แห่ง กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 10 แห่ง 20.83% กำจัดโดยการเทกองแบบควบคุม Control Dump ไม่เกิน 50 ตัน/วัน กำจัดไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 38 แห่ง 79.16% กำจัดโดยเผาแบบไม่มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ 1 แห่ง และ การเผากลางแจ้งโดยที่ไม่มีการควบคุม 37 แห่ง

- สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จังหวัดสุโขทัย / สสภ.3 ทั้งหมด 15 แห่ง กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 5 แห่ง 33.33% กำจัดโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล/เชิงวิศวกรรม Sanitary/Engineer Landfill 3 แห่ง และกำจัดโดยการเทกองแบบควบคุม Control Dump ไม่เกิน (50ตัน/วัน) 2 แห่ง กำจัดไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 8 แห่ง 53.33% กำจัดโดยการเทกองโดยที่ไม่มีการควบคุม Open Dump

- สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จังหวัดพิษณุโลก / สสภ.3 ทั้งหมด 22 แห่ง กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 3 แห่ง 13.63% กำจัดโดยการเทกองแบบควบคุม Control Dump ไม่เกิน (50ตัน/วัน) กำจัดไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 19 แห่ง 86.36% กำจัดโดยการเทกองโดยที่ไม่มีการควบคุม Open Dump

- สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จังหวัดเพชรบูรณ์ / สสภ.3 ทั้งหมด 42 แห่ง กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 5 แห่ง 11.90% กำจัดโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล/เชิงวิศวกรรม Sanitary/Engineer Landfill (ตัน/วัน) 2 แห่ง และกำจัดโดยระบบเชิงกลชีวภาพ (MBT) 2 แห่ง และ กำจัดโดยหมักทำปุ๋ย 1 แห่ง กำจัดไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 37 แห่ง 88.09% กำจัดโดยไม่มีระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ 5 แห่ง และกำจัดโดยการเทกอง Open Dump 32 แห่ง

- สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย จังหวัดอุดรธานี / สสจ.3 ทั้งหมด 39 แห่ง กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 4 แห่ง 10.25% กำจัดโดยการเทกองที่มีการควบคุม Control Dump ไม่เกิน 50 ตัน/วัน กำจัดไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล 35 แห่ง 89.74% กำจัดโดยการเทกอง Open Dump

2. นำข้อมูลที่ได้ที่รวบรวมขึ้นใหม่มาแสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะและ plot ตำแหน่งลงบนแผนที่ ว่าตั้งอยู่บริเวณใดบ้างในเขตพื้นที่ศึกษา รวมถึงทำการสร้าง Hotspot Maps ว่าสถานที่กำจัดขยะตั้งอยู่ใกล้กับเขตชุมชน โรงเรียน และแม่น้ำ หรือไม่และทำแผนที่ Buffer แสดงตำแหน่งของสถานที่กำจัดขยะในรัศมี 30, 50, 100 กิโลเมตรจากจุดศูนย์กลางจังหวัดเพื่อวิเคราะห์ปริมาณขยะและจำนวนสถานที่กำจัดขยะในแต่ละเขตพื้นที่ และได้ทำการจำแนกข้อมูลสถานที่กำจัดขยะออกมาในรูปแบบของกราฟและตาราง รวมถึงจัดทำข้อมูลสถานที่กำจัดขยะไว้ในระบบฐานข้อมูลซึ่งสามารถแสดงข้อมูลและแก้ไขสถานที่กำจัดขยะได้บนเว็บไซต์ออนไลน์ รวมถึงการวิเคราะห์หาตำแหน่งที่ตั้งของโรงไฟฟ้าต้นแบบจากขยะชุมชนทั้งหมด 10 แห่งภายในเขตพื้นที่ทำการศึกษา

6.2. อภิปรายผล

ในการศึกษาข้อมูลสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 เกี่ยวกับการวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบสถานที่กำจัดขยะให้แน่ใจว่ามีการจัดการถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล โดยการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของสถานที่กำจัดขยะก่อนการจำแนก ซึ่งได้ศึกษาข้อมูลในการกำหนดเกณฑ์ของสถานที่กำจัดขยะมาทั้งหมด 5 หน่วยงานคือ จากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 , กรมควบคุมมลพิษ, สภาวิศวกร, Japan, EU โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานของสถานที่กำจัดขยะของกรมควบคุมมลพิษมาจำแนกว่าภายในเขตพื้นที่ศึกษามีสถานที่กำจัดขยะที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลกี่แห่ง ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลกี่แห่ง โดยข้อมูลที่ได้มาจากสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ยังมีข้อผิดพลาดหลายอย่างจึงได้ทำการแก้ไขใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และจากการสำรวจคลังข้อมูลโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถานที่กำจัดขยะของไทยในช่วงปี.ศ. 2543-2558 พบว่างานวิจัยที่จะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดทำฐานข้อมูลของสถานที่กำจัดขยะมีจำนวนน้อยมาก ซึ่งสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ก็มีการจัดเก็บข้อมูลสถานที่กำจัดขยะไว้ใน Microsoft excel ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ โปรแกรม QGIS, PgAdmin III และนำข้อมูลที่ได้มาเชื่อมต่อบนอินเทอร์เน็ตและจัดทำลงบนหน้าเว็บไซต์ผ่าน Web Map Service หรือเรียกย่อๆว่า WMS บน GeoServer ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์สเปคเปิดเพื่อให้ข้อมูลสถานที่กำจัดขยะเป็นระบบมากยิ่งขึ้น

ระบบกำจัดขยะในพื้นที่ศึกษามีสถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลทั้งหมด 142 แห่ง คิดเป็น (85.54%) จากจำนวนสถานที่กำจัดขยะทั้งหมด 166 แห่งโดยมีการกำจัดด้วยวิธีการการเทกองโดยที่ไม่มีการควบคุมปริมาณขยะรวมถึงการเผาขยะทิ้งกลางแจ้งโดยไม่มีการป้องกันมลพิษที่เกิดขึ้น

การเปลี่ยนขยะเป็นพลังงานได้เสนอให้มีการจัดตั้งโรงไฟฟ้าต้นแบบจากขยะชุมชนทั้งหมด 10 แห่งภายในเขตพื้นที่ทำการศึกษาประกอบด้วย โรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ (RDF) ปริมาณขยะขนาด 100 (ตัน/วัน) จำนวน 2 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบเทศบาลนครพิษณุโลก และโรงไฟฟ้าต้นแบบ

เทศบาลนครแม่สอด โรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ ปริมาณขยะขนาด 70 (ตัน/วัน) จำนวน 1 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบ อบต.เกาะตะเภา จังหวัดตาก โรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ ปริมาณขยะขนาด 50 (ตัน/วัน) จำนวน 2 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบ อบต.บ้านโกชน์ จังหวัดเพชรบูรณ์ และเทศบาลเมืองสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัยโรงผลิตไฟฟ้าเชื้อเพลิงจากขยะ ปริมาณขยะขนาด 20 (ตัน/วัน) จำนวน 5 แห่ง คือ โรงไฟฟ้าต้นแบบ เทศบาลตำบลอุ้มผาง อำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก เทศบาลตำบลวังกระพือ จังหวัดอุดรดิตถ์ อบต.เด่นเหล็ก จังหวัดอุดรดิตถ์ เทศบาลตำบลหนองกระท้าว จังหวัดพิษณุโลก และเทศบาลตำบลหนองไขว้ จังหวัดเพชรบูรณ์

6.3. ข้อเสนอแนะ

1. สถานที่กำจัดขยะที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล หน่วยงานที่รับผิดชอบ ควรจะมีมาตรการจัดการให้ถูกต้อง เพื่อลดปัญหาการก่อกองขยะผิดที่ซึ่งส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม
2. ระบบฐานข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่จัดทำขึ้นนี้ เป็นจุดเริ่มต้นที่สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 สามารถนำระบบฐานข้อมูลและเว็บไซต์ไปพัฒนาต่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
3. การเปลี่ยนขยะเป็นพลังงานด้วยการตั้งโรงไฟฟ้าเผาขยะต้นแบบเป็นการช่วยลดปริมาณขยะที่เกิดขึ้นและสามารถนำพลังงานที่ได้มาใช้ประโยชน์ แต่ว่ามีปัญหา 2 อย่าง คือ มูลค่าการลงทุนสูงมาก และมักถูกต่อต้านจากประชาชนในพื้นที่ การดำเนินการจึงจะต้องมีกระบวนการที่ครบถ้วน โดยจัดให้มีการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (EHIA – environmental and health impact assessment)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ.(2543). “เกณฑ์มาตรฐาน แนวทางการจัดการมูลฝอยชุมชน” สืบค้นเมื่อวันที่ 30 มกราคม 2561 จากเว็บไซต์:

http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=wsthaz_annual59

กรมควบคุมมลพิษ. (2547ข.). การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจรคู่มือสำหรับผู้บริหาร องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

กรมควบคุมมลพิษ.(2555) “หลักเกณฑ์ มาตรฐานและแนวทางในการจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย” สืบค้นเมื่อวันที่ 26 มกราคม 2561 จากเว็บไซต์:

http://www.pcd.go.th/public/Publications/print_report.cfm?task=wsthaz_annual59

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน. “ขยะเชื้อเพลิง” สืบค้นเมื่อวันที่ 12 ตุลาคม 2561 จากเว็บไซต์:

http://www.dede.go.th/ewt_news.php?nid=507&filename=index

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน. “การศึกษาความเป็นไปได้ของการลงทุนผลิตพลังงานไฟฟ้าจากขยะ ด้วยเทคโนโลยีเตาเผาขยะมูลฝอย (Incineration)” สืบค้นเมื่อวันที่ 1 มกราคม 2561 จากเว็บไซต์:

<http://webkc.dede.go.th/testmax/node/2245>

ชวาพร ศักดิ์ศรี.(2546)”แนวทางในการบรรเทาผลกระทบสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอยโดยใช้ภูมิทัศน์: กรณีศึกษาแหล่งฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกสุขลักษณะราชาเทวะ จังหวัดสมุทรปราการ”

ธเรศ ศรีสถิตย์.(2553). วิศวกรรมการจัดการมูลฝอยชุมชน. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานนครพิงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .(2013)” Waste to Energy” สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 25061 จากเว็บไซต์:

<http://www.erd.cmu.ac.th/index.php/article/1296?category=14>

สภาวิศวกร.(2550) “หลักเกณฑ์ มาตรฐานและแนวทางในการจัดทำสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย”

สืบค้นเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2561 จากเว็บไซต์:

<http://www.coe.or.th/coe2/Download/Articles/ENV/CH9.pdf>

สินตรา ตรีนุสนธิ.(2549).ฐานข้อมูลขยะเทศบาลภาคเหนือของประเทศไทย/สินตรา ตรีนุสนธิ.

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าธนบุรี.

อาณัติ ต๊ะปิ่นตา.(2553). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย. กรุงเทพฯ : คณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

อรอนงค์ อุทัยหงษ์.(2557). “การจัดการขยะมูลฝอยของประเทศญี่ปุ่น” สืบค้นเมื่อวันที่ 17

กุมภาพันธ์ 2561 จากเว็บไซต์:

http://reo06.mnre.go.th/newweb/images/file/report2557/Sw_Japan.pdf

ไพรัช รัชชยพงษ์ .(2547)”การประเมินเทคโนโลยีการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมกับประเทศไทย”

Basak Çelik a. (2010).”A decision support system for assessing landfill performance

.”Waste Management: pp. 72–81

D, Themistoklis. (2005) .”Siting MSW landfill with a spatial mutiple Criteria analysis

methodology.”Waste Management.25 (October):pp.818-832.

E.C. Rada a, (2013)”Web-GIS oriented systems viability for municipal solid waste

selective collection optimization in developed and transient economies.

“Waste Management :pp. 785–792

Official Journal of the Communities (1999) “COUNCIL DIRECTIVE 1999/31/EC of 26

April 1999 on the landfill of waste” สืบค้นเมื่อวันที่ 25 มีนาคม 2561 จาก

เว็บไซต์: <https://eur-lex.europa.eu/oj/direct-access.html>

Orion T (2016)” Secondary GIS built environment data for health research:

Guidance for data development” . Journal of Transport & Health: pp529–

539

Szabo, Sandor. (2017). "A methodology for maximizing the benefits of solar landfills on closed sites." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 76(September):pp.1291-1300.

Zamorano, Montserrat. (2008). "Evaluation of a municipal landfill site in Southern Spain with GIS-aided methodology." *Journal of Hazardous Materials*. 160 (December):pp.473.-481.



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

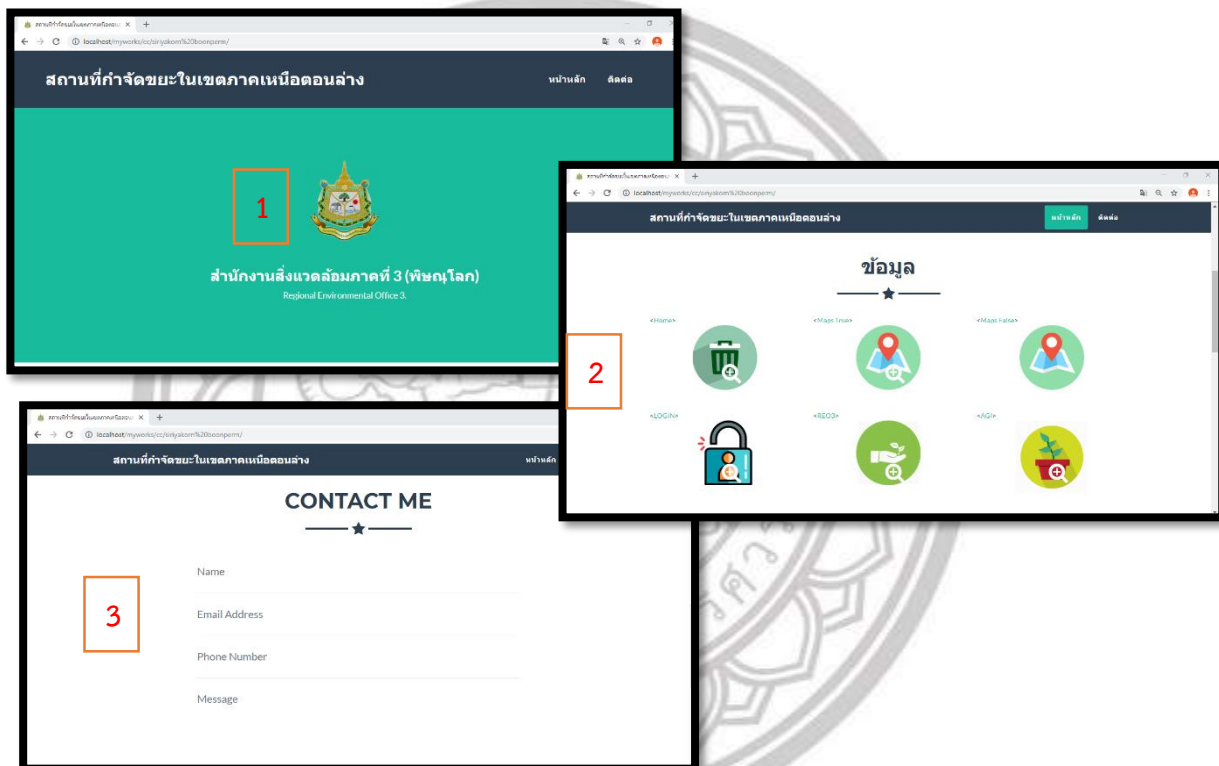
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ภาคผนวก ก

เรื่อง การใช้งานเว็บไซต์

เว็บไซต์แสดงข้อมูลสถานที่กำจัดขยะในเขตภาคเหนือตอนล่าง



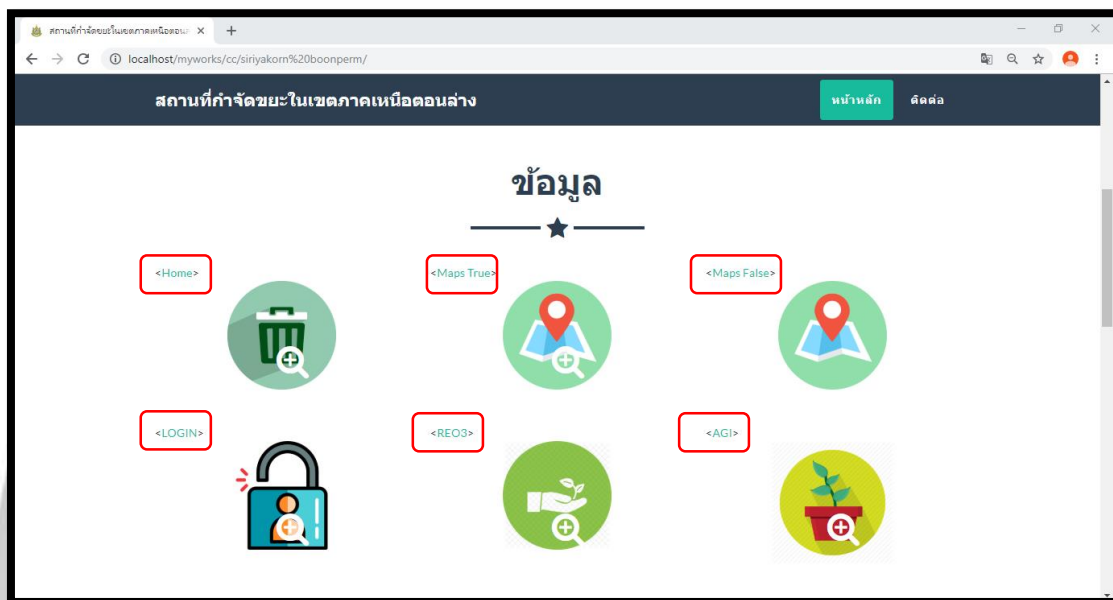
เว็บไซต์สถานที่กำจัดขยะในเขตภาคเหนือตอนล่างจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1. หน้าเว็บไซต์ ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ หน้าหลักและช่องทางติดต่อ
2. หน้าหลักซึ่งจะประกอบไปด้วย

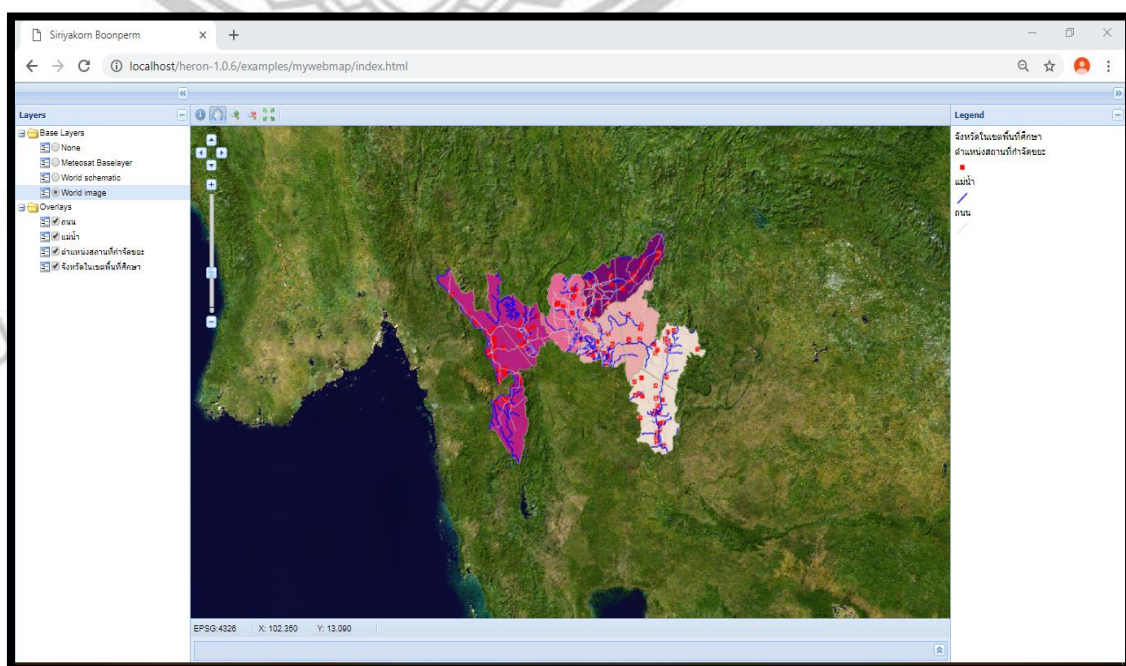
- ปุ่ม Home
- ปุ่ม Maps True
- ปุ่ม Maps False
- ปุ่ม Login
- ปุ่ม REO3
- ปุ่ม AGI

3. ช่องทางการติดต่อ

1. หน้าหลัก



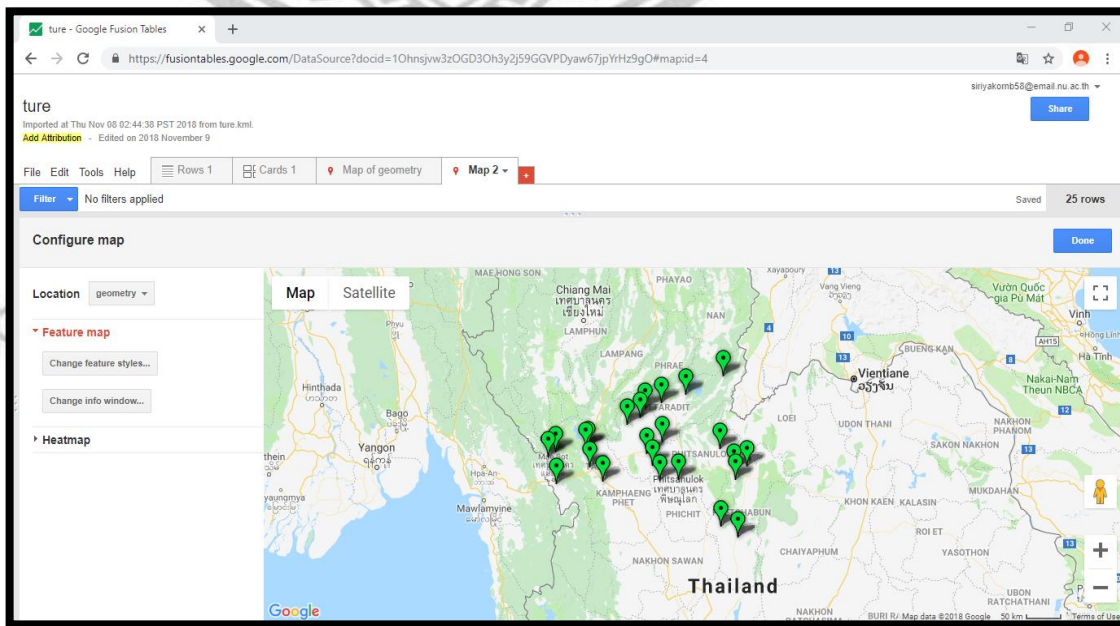
- เมื่อคลิกที่ปุ่ม Home จะปรากฏหน้าแสดงตำแหน่งที่ตั้งของสถานที่กำจัดขยะภายในเขตพื้นที่ศึกษาโดยที่ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้ามาดูได้



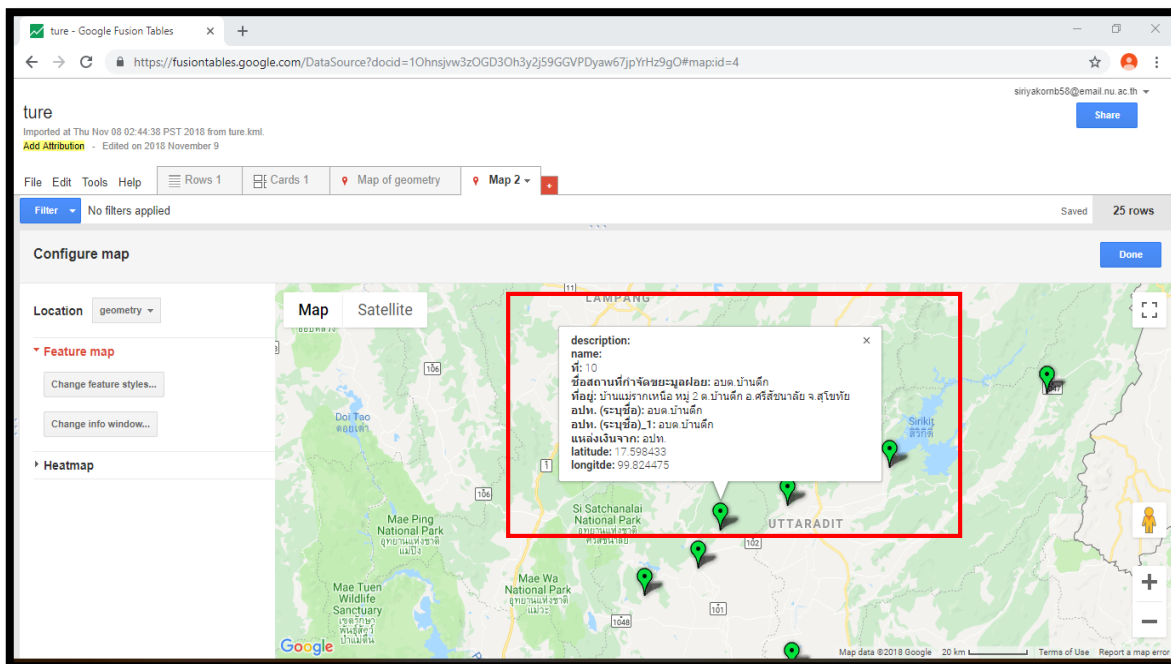
- เมื่อคลิกที่ปุ่ม Maps True จะแสดงตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลโดยข้อมูลจะแสดงบน Google drive โดยได้ทำการเชื่อมต่อข้อมูลโดยได้ทำการ save ข้อมูลเป็น KML ในโปรแกรม QGIS เพื่อนำข้อมูลมาเชื่อมต่อกับ Google drive โดยข้อมูลจะสามารถทำการแก้ไขได้แต่ข้อมูลจะไม่อัปเดตและไม่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

description	name	ที่	ชื่อสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย	ที่อยู่	อปท. (ระบุชื่อ)	อปท. (ระบุชื่อ)_1	แหล่งเงินจาก	latitude	longitde	ขนาดพื้น...	เริ่มใช้จ...	ระยะ...	ใช้งานปร...	สน...
		1	เทศบาลตำบลวังเจ้า	บ้านเชียงทอง หมู่ 14 ต.เชียงทอง อ.วังเจ้า จ.ตาก	เทศบาลตำบลวังเจ้า	ทต.วังเจ้า (เขตเทศบาล เชียงทอง)	ไม่ทราบข้อมูล	16.688006	99.24707	12	2537	3	60	10
		2	อบต.เกาะตะเภา (หมู่ 8)	บ้านแม่ขวาม หมู่ 8 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านตาก จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	อบต.เกาะตะเภา	ไม่ทราบข้อมูล	17.122325	99.049768	0	2540	20	0	-
		3	อบต.เกาะตะเภา (หมู่ 9)	บ้าน หมู่ 9 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านตาก จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	อบต.เกาะตะเภา	ไม่ทราบข้อมูล	17.110127	99.018735	0	2540	18	20	-
		4	อบต.ห้องฟ้า ฮีตอ	หมู่ 2 ต.ห้องฟ้า อ.บ้านตาก จ.ตาก	อบต.ห้องฟ้า	อบต.ห้องฟ้า	ไม่ทราบข้อมูล	17.055088	98.612969					
		5	อบต.บ้านขวง	บ้านเขาลาด หมู่ 5 ต.บ้านขวง อ.เมือง จ.ตาก	อบต.บ้านขวง	อบต.บ้านขวง	ไม่ทราบข้อมูล	16.866479	99.077433	72	2545	4	80	5
		6	เทศบาลตำบลแม่อาว	บ้านดอนชัย	เทศบาลตำบลแม่อาว	เทศบาลตำบลแม่อาว	ไม่ทราบข้อมูล	16.652739	98.62247	4	2552	5	50	-

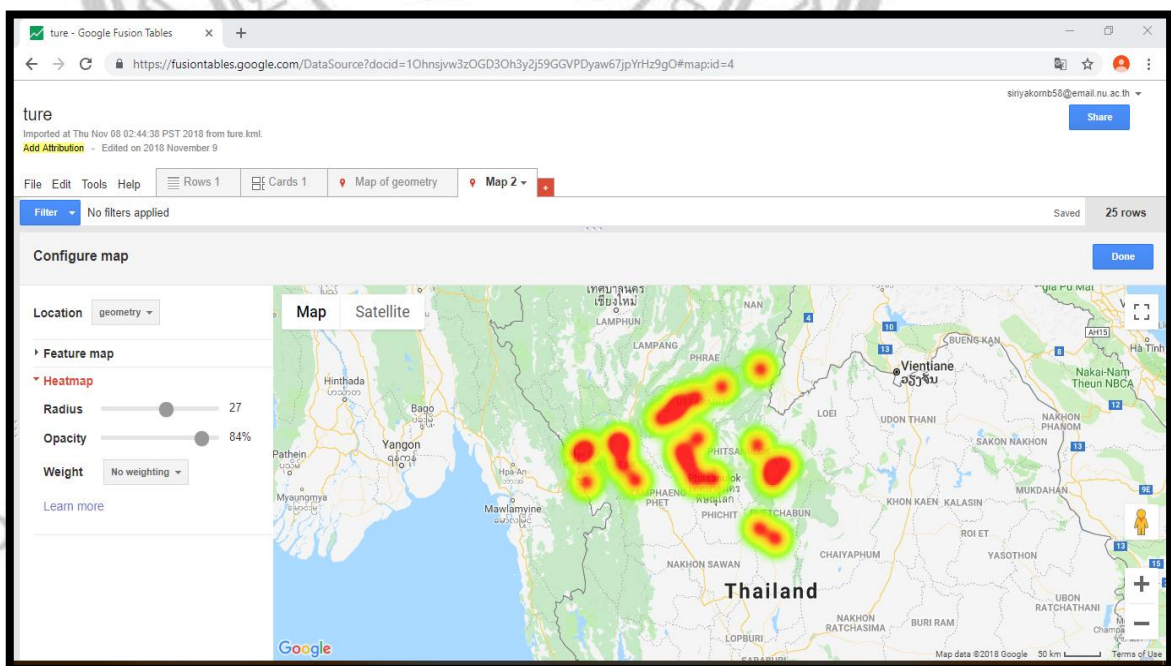
ภาพแสดงตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล



เมื่อคลิกที่ตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะก็จะปรากฏข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกเอาไว้ดังภาพด้านล่าง



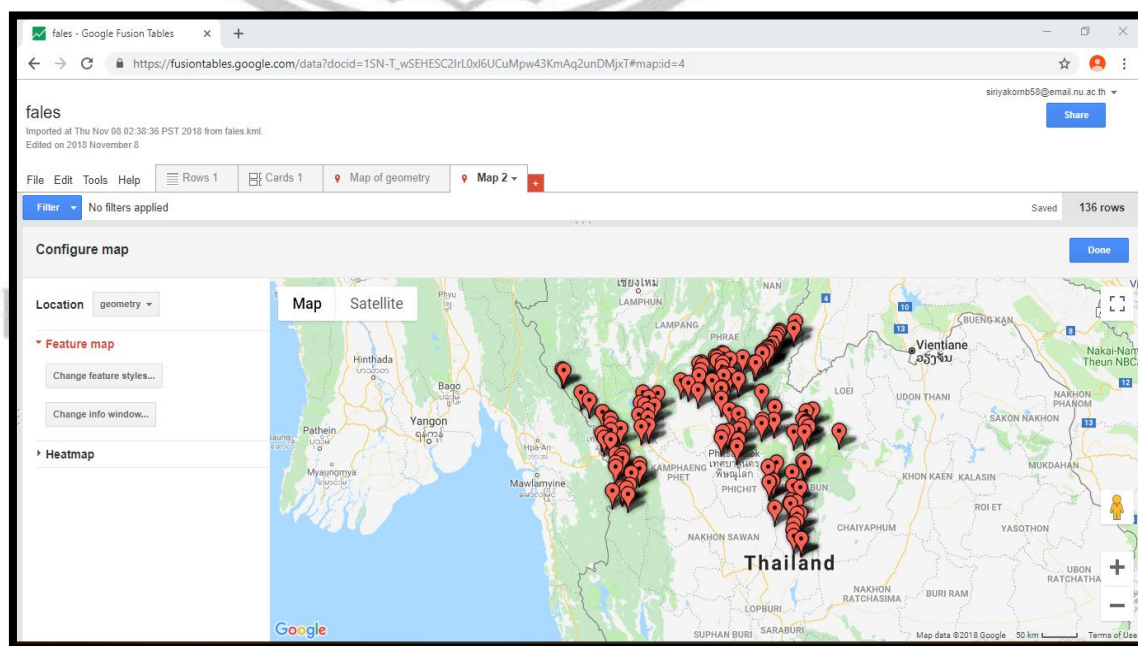
ภาพแสดง Hotspot ของสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล



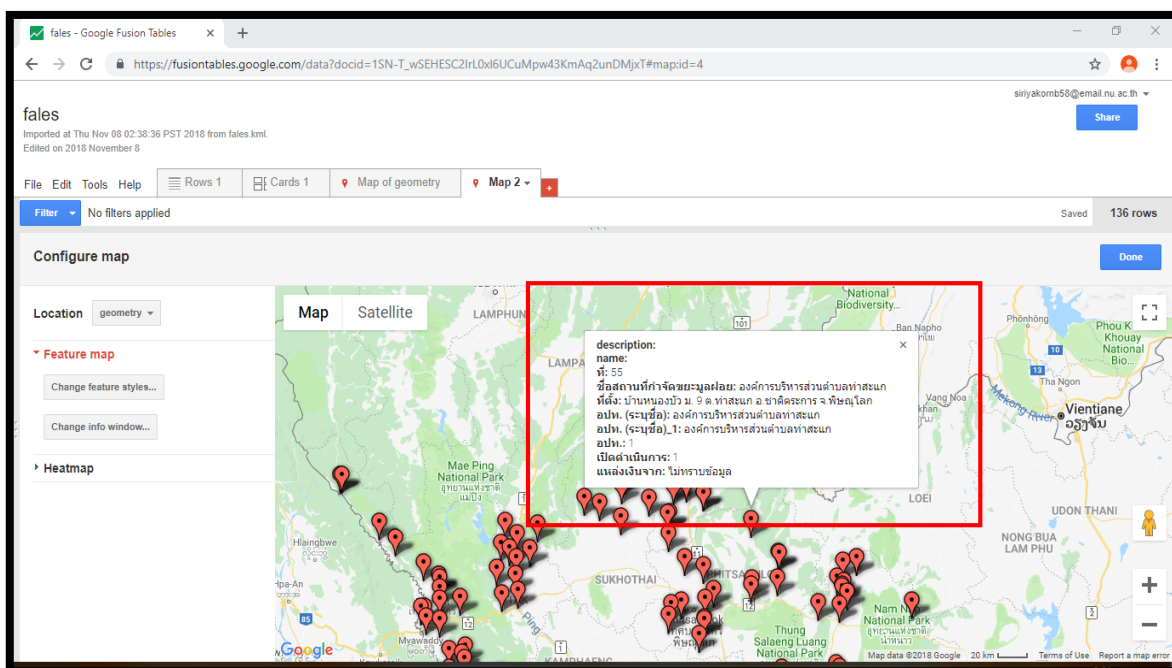
-เมื่อคลิกที่ปุ่ม Maps False จะแสดงตารางข้อมูลสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลโดยข้อมูลจะแสดงบน Google drive โดยได้ทำการเชื่อมต่อข้อมูลโดย ได้ทำการ save ข้อมูลเป็น KML ในโปรแกรม QGIS เพื่อนำข้อมูลมาเชื่อมต่อกับ Google drive โดยข้อมูลจะสามารถทำการแก้ไขได้แต่ข้อมูลจะไม่อัปเดตและไม่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

description	name	ที่	ชื่อสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย	ที่ตั้ง	อปท. (ระบุชื่อ)	อปท. (ระบุชื่อ)_1	อปท.	เปิดดำเนินการ	แหล่งเงินจาก	latitude	longtude	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	เริ่มใช้งาน พ.ศ.
		1	อบต.แม่สลิ (หมู่ 6)	บ้านสับกลาง หมู่ 6 ต.แม่สลิ อ.บ้านลาด จ.ตาก	อบต.แม่สลิ	อบต.แม่สลิ	อบต.แม่สลิ		ไม่ทราบข้อมูล	17.16777	99.125334	10	2545
		2	อบต.แม่สลิ (หมู่ 9) ปิโตบ่อ	บ้านเด่นไม่รุ่ง หมู่ 9 ต.แม่สลิ อ.บ้านลาด จ.ตาก	อบต.แม่สลิ	อบต.แม่สลิ	อบต.แม่สลิ		ไม่ทราบข้อมูล	17.226845	99.255487	3	2549
		3	อบต.เกาะตะเภา (หมู่ 5)	บ้านวังพร้าว หมู่ 5 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านลาด จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	อบต.เกาะตะเภา			ไม่ทราบข้อมูล	17.075674	99.205704	5.8	2540
		4	อบต.เกาะตะเภา (หมู่ 7) (ปิโตบ่อ)	บ้านแม่ละ หมู่ 7 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านลาด จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	อบต.เกาะตะเภา			ไม่ทราบข้อมูล	17.110127	99.018735		
		5	เทศบาลตำบลทุ่งกระเชาะ	บ้านนาโพ หมู่ 10 ต.ทุ่งกระเชาะ	เทศบาลตำบลทุ่งกระเชาะ	เทศบาลตำบลทุ่งกระเชาะ			ไม่ทราบข้อมูล	16.961301	98.993378	30	2547

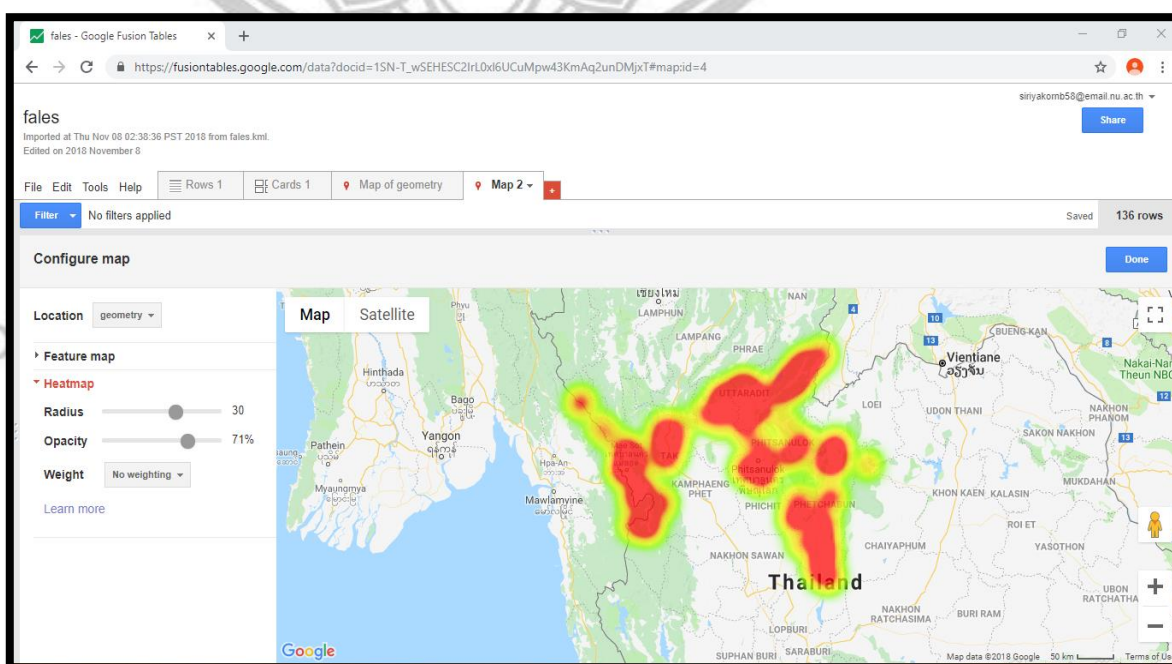
ภาพแสดงตำแหน่งสถานที่กำจัดขยะที่กำจัดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล



เมื่อคลิกที่ตำแหน่งสถานที่ที่กำหนดจะก็จะปรากฏข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกเอาไว้ดังภาพด้านล่าง



ภาพแสดงข้อมูลสถานที่ที่กำหนดซึ่งกำหนดอย่างไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลเมื่อคลิกที่ตำแหน่ง



เมื่อคลิกที่ปุ่ม Login ก็จะมีปรากฏหน้าเว็บดังภาพโดยที่ผู้ใช้งานทั่วไปจะไม่สามารถเข้าไปแก้ไขข้อมูลได้แต่ต้องเป็นผู้ดูแลเท่านั้นที่สามารถเข้าไปทำการแก้ไขข้อมูล โดยข้อมูลที่ทำการแก้ไข จะเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลและจะอัปเดตทันทีผ่านทางเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

localhost/myworks/cc/siriyakom x +
localhost/myworks/cc/siriyakom%20boonperm/login.html

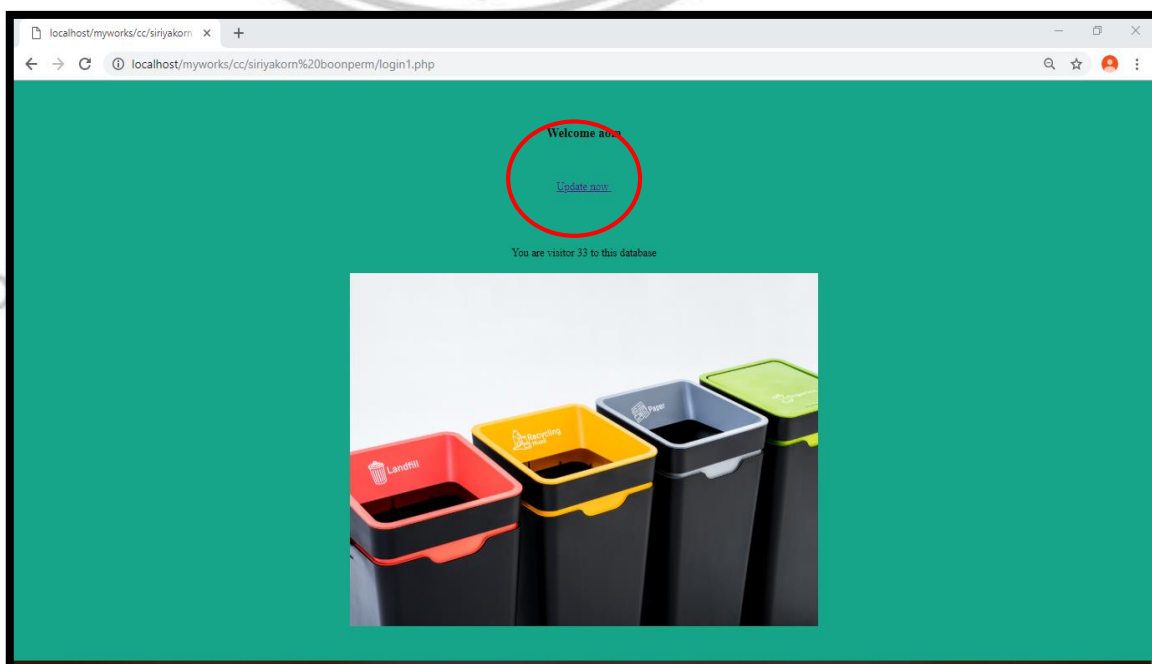
Please login to update database

User:
aom

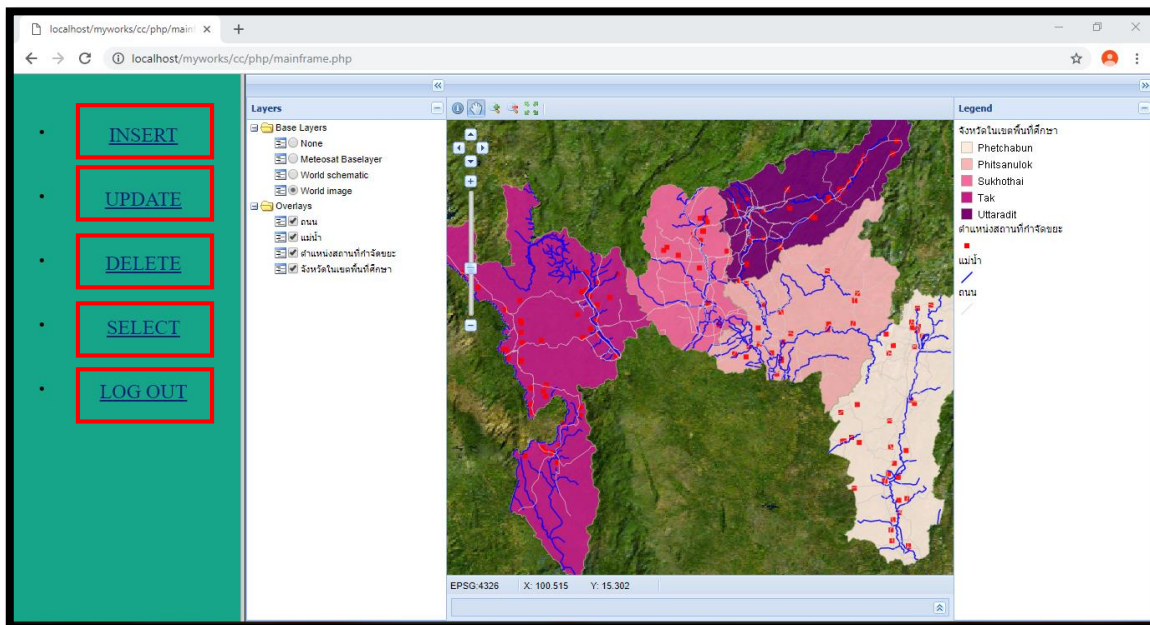
Password:
aomm

login

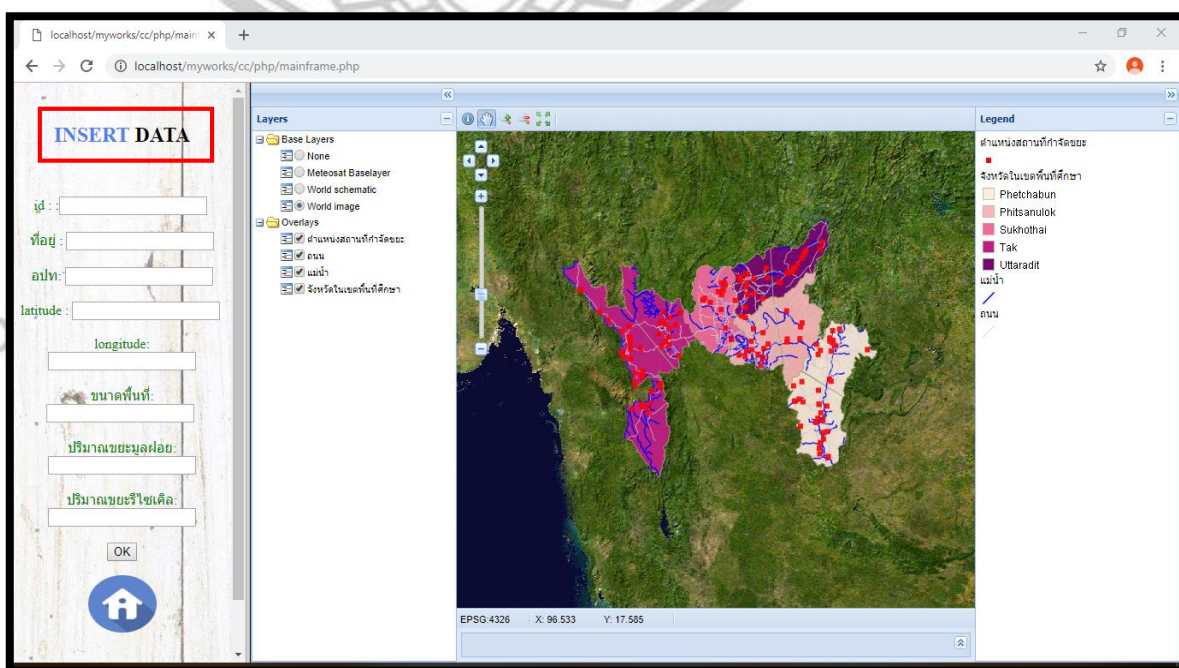
เมื่อผู้ดูแลทำการกรอกรหัสผ่านเรียบร้อยแล้วก็จะปรากฏหน้าดังภาพด้านล่างเพื่อให้เข้าไปแก้ไขข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ



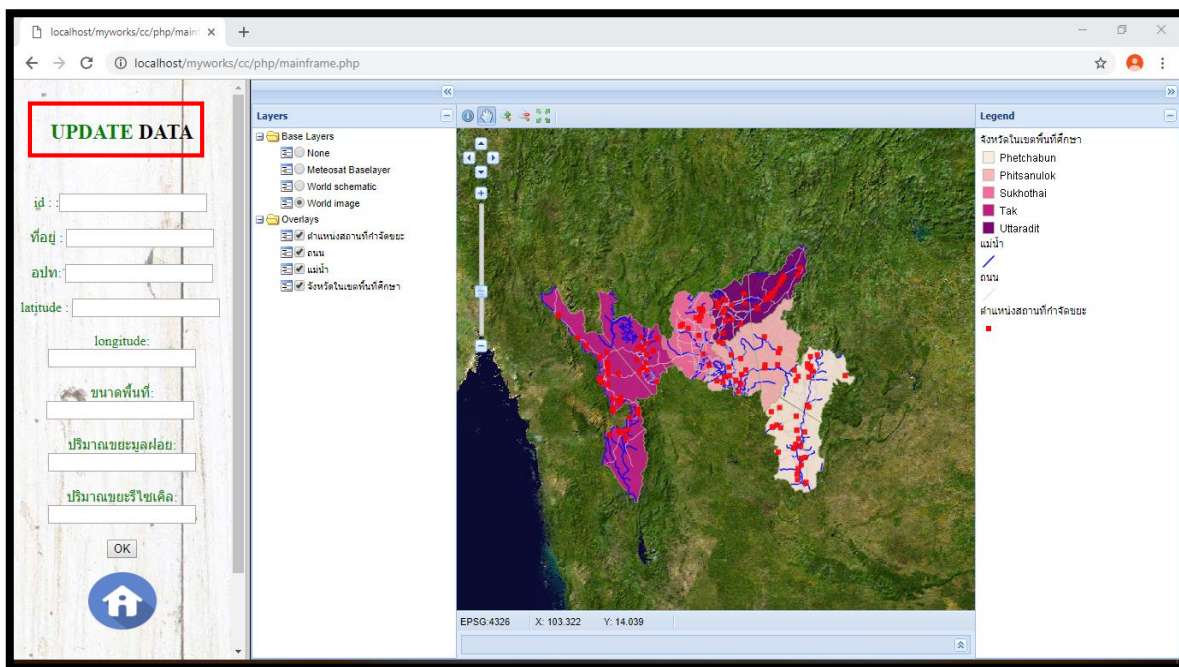
เมื่อกรอกห้ผ่านเรียบร้อยแล้วก็จะปรากฏหน้าเว็บไซต์ดังภาพด้านล่างที่สามารถ เพิ่มข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบข้อมูล และเรียกดูตารางข้อมูลได้



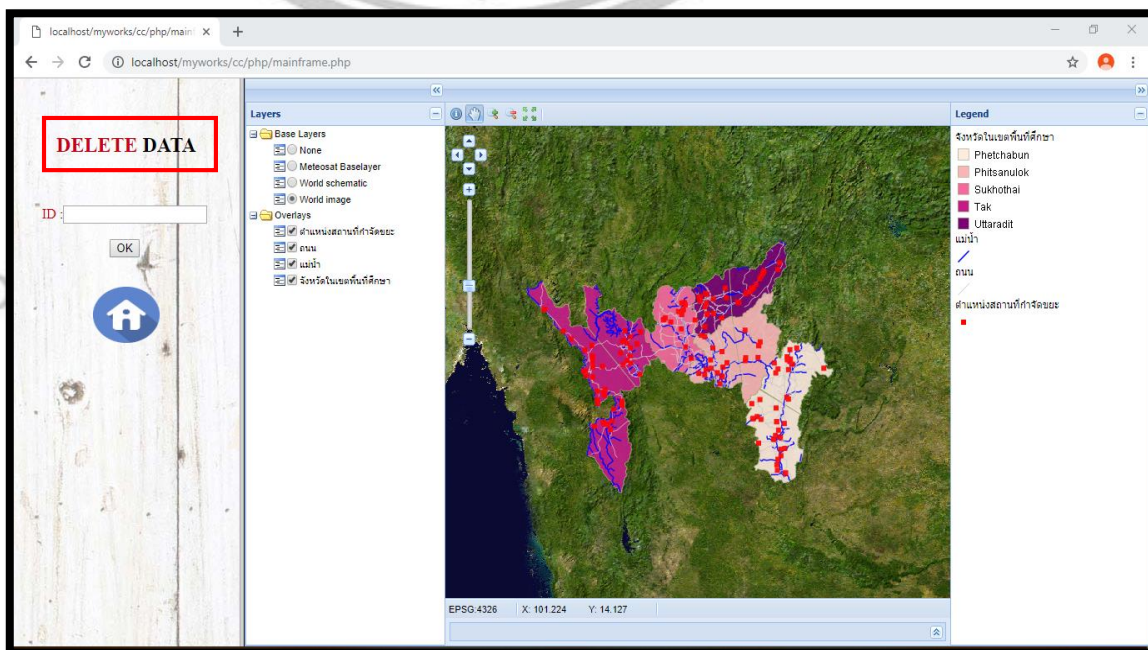
เมื่อคลิกที่ปุ่ม INSERT ก็จะมีปรากฏแถบทางด้านซ้ายมือของหน้าเว็บไซต์เพื่อให้ทำการเพิ่มข้อมูลสถานที่ กำหนดชยะเข้าไปใหม่ได้



เมื่อคลิกที่ปุ่ม UPDATE ก็จะมีปรากฏแถบทางด้านซ้ายมือของหน้าเว็บไซต์เพื่อให้ทำการแก้ไขข้อมูลสถานที่ที่กำหนดขย



เมื่อคลิกที่ปุ่ม DELETE ก็จะมีปรากฏแถบทางด้านซ้ายมือของหน้าเว็บไซต์เพื่อให้ทำการลบข้อมูลสถานที่ที่กำหนดขย



เมื่อคลิกที่ปุ่ม SELECT ก็จะมีปรากฏตารางทางด้านขวามือของหน้าเว็บไซต์ซึ่งเป็นตารางแสดงข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ

ข้อมูลสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา

SHOW DATA SUCCESS!

id	ชื่อหมู่บ้าน	อปท.	latitude	longitude	ขนาดพื้นที่(ไร่)	ปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าสู่ site	ปริมาณขยะรีไซเคิลที่เข้าสู่ site
2	บ้านสีกลาง หมู่ 6 ต.แม่สลิค อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต.แม่สลิค	17.16777	99.125334	10	5.1	0.1
3	บ้านเด่นไม้ซุง หมู่ 9 ต.แม่สลิค อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต.แม่สลิค	17.226845	99.255487	3		
4	บ้านวังหม้อ หมู่ 5 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	17.075674	99.205704	5.8	3.7	0
5	บ้านแม่พระยวน หมู่ 8 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	17.122325	99.049768	0	0.5	0
6	บ้าน หมู่ 9 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	17.110127	99.018735	0	0.5	0
7	บ้านแม่ยะ หมู่ 7 ต.เกาะตะเภา อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต.เกาะตะเภา	17.110127	99.018735			
8	บ้านนาโพ หมู่ 10 ต.ทองระย้า อ.บ้านดง จ.ตาก	เทศบาลตำบลทองระย้า	16.961301	98.993378	30	4.2	0
9	บ้านสมอโค่น หมู่ 3 ต.สมอโค่น อ.บ้านดง จ.ตาก	อบต.สมอโค่น	17.025175	99.120616	65	2.2	0
10	บ้านไม้ล้าน หมู่ 11 ต.ตากออก อ.บ้านดง จ.ตาก	ทต.บ้านดง	17.083584	99.073819	4	9.5	1.7
11	หมู่ 2 ต.ทองฟ้า อ.บ้านดง	อบต.ทองฟ้า	17.055088	98.812969			
12	หมู่ 4 ต.สามเงา อ.สามเงา จ.ตาก	เทศบาลตำบลสามเงา	17.240325	99.049856	20	6	0
13	บ้านลานสาญ หมู่ 4 ต.แม่พ้อ อ.เมือง จ.ตาก	อบต.แม่พ้อ	16.811467	99.026917	4	3.7	0
14	บ้านมะลาค หมู่ 5 ต.ป่ามะม่วง อ.เมือง จ.ตาก	อบต.ป่ามะม่วง	16.866479	99.077433	72	10.2	0
15	หมู่ 1 ต.หนองบัวใต้ อ.เมือง	ทต.หนองบัวใต้	16.831669	99.128001			
16	บ้านวังม่วง หมู่ 5 ต.น้ำจาม อ.เมือง จ.ตาก	เทศบาลเมืองตาก	16.926205	99.114636	19	69.8	20.3
17	หมู่ 5 ต.แม่ป้อ อ.แม่สลิค จ.ตาก		16.729199	98.527027	40	91	22.7
18	บ้านดอนขี้หมู หมู่ 6 ต.แม่ลาว อ.แม่สลิค จ.ตาก	เทศบาลตำบลแม่ลาว	16.652739	98.62247	4	20.3	6.1
19	หมู่ 8 ต.แม่ก อ.แม่สลิค จ.ตาก	เทศบาลตำบลแม่ก	16.659315	98.624567	23.2	12	0
20	หมู่ 6 ต.ท่าสายลวด อ.แม่สลิค จ.ตาก	เทศบาลตำบลแม่ก	16.674469	98.535396	46	22.1	8.7
21	บ้านแม่เงาสามัคคี หมู่ 9 ต.พระวอ อ.แม่สลิค จ.ตาก	อบต.พระวอ	16.79044	98.753944	0.5	2	0
22	หมู่ 2 ต.แม่จัน อ.อุ้มผาง	เทศบาลแม่จัน	16.029539	98.646539	1	7.5	0
23	บ้านแม่กลองใหม่ หมู่ 1 ต.แม่กลอง อ.อุ้มผาง	เทศบาลตำบลแม่กลอง	16.051412	98.827541	10	2	1.1
24	บ้านหนองหลวง หมู่ 1 ต.หนองหลวง อ.อุ้มผาง	เทศบาลตำบลแม่กลอง	16.080876	98.762961	20	2	0
25	บ้านตลิ่งชัน หมู่ 3 ต.หนองหลวง อ.อุ้มผาง	เทศบาลตำบลแม่กลอง	16.057681	98.782528	20	2	1.1
26	บ้านร่องคำใต้ หมู่ 1 ต.แม่สลิค-อุ้มผาง ต.โมโกร อ.อุ้มผาง	อบต.โมโกร	16.094994	98.877072	2	0.8	0
27	บ้านแม่กลองน้อย ต.โมโกร อ.อุ้มผาง	อบต.โมโกร	16.348715	99.011103	0.25	0.7	0
28	บ้านแม่กลองใหญ่ ต.โมโกร อ.อุ้มผาง	อบต.โมโกร	16.294601	99.011112	1	0.7	0.1
29	บ้านแม่กลองใหญ่ ต.โมโกร อ.อุ้มผาง	อบต.โมโกร	16.294601	99.011112	1	0.7	0.1

เมื่อคลิกที่ปุ่ม REO3 เว็บไซต์จะทำการลิงก์ไปที่หน้าเว็บสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลสถานที่กำจัดขยะ

ประวัติความเป็นมา

เกี่ยวกับหน่วยงาน

ประวัติความเป็นมา

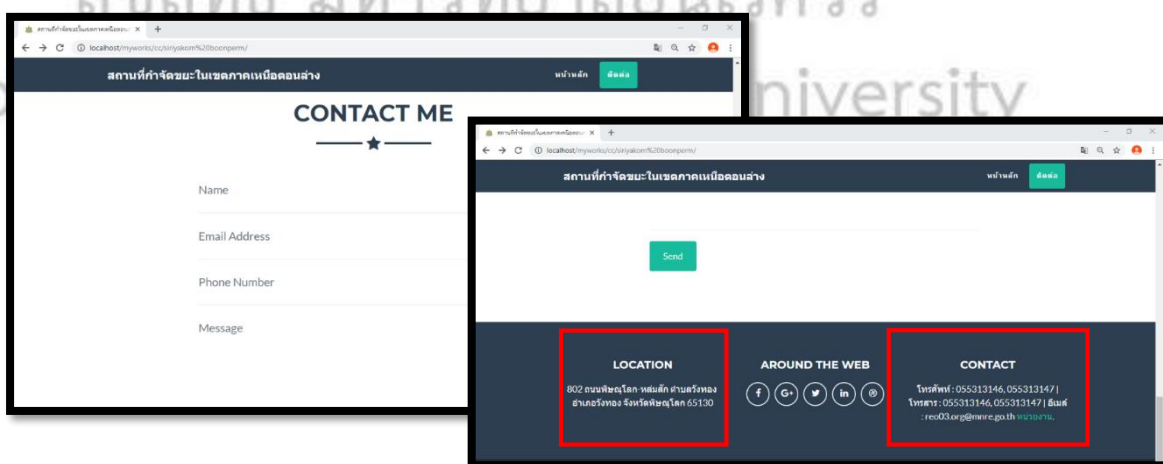
จากกรมปฏิบัติการบรรพชากรม ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ.2545 ซึ่งมีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2545 และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องเป็นลำดับ ได้แก่ พระราชกฤษฎีกาโอนกิจการบริหาร และสำนักงานของส่วนราชการ ให้เป็นไปโดยบรรพชากรมตามที่ตั้งเป็นโครงการราชการ

เมื่อคลิกที่ปุ่ม AGI เว็บไซต์จะทำการลิงก์ไปที่หน้าเว็บคณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



2. ช่องทางการติดต่อ

โดยในส่วนสุดท้ายจะเป็นช่องทางการติดต่อกับผู้ดูแลเว็บไซต์ และสถานที่ทำการของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 3





ภาคผนวก ข

เรื่อง โค้ดเขียนเว็บไซต์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

โค้ดหน้าหลัก

```

<!DOCTYPE html>

<!-- Website template by
freewebsitetemplates.com -->

<html lang="en">

<head>

<meta charset="utf-8">

<meta name="viewport"
content="width=device-width, initial-
scale=1, shrink-to-fit=no">

<meta name="description"
content="">

<meta name="author" content="">

<title>สถานที่กำจัดขยะในเขตภาคเหนือ
ตอนล่าง</title>

<!-- Landfill core CSS -->
<link
href="vendor/bootstrap/css/bootstrap.
min.css" rel="stylesheet">

<!-- Custom fonts for this template -
->

<link href="vendor/font-
awesome/css/font-awesome.min.css"
rel="stylesheet" type="text/css">

<link
href="https://fonts.googleapis.com/css?
family=Montserrat:400,700" rel="stylesheet"
type="text/css">

<link
href="https://fonts.googleapis.com/css?
family=Lato:400,700,400italic,700italic"
rel="stylesheet" type="text/css">

<link rel="icon"
type="image/png"
href="http://localhost/myworks/cc/siriy
akorn%20boonperm/img/img_8c680d7
2898d7ec72e34c1385a815925.png" />

<!-- Favicon -->

<link rel="icon"
href="http://localhost/myworks/cc/siriy
akorn%20boonperm/img/img_8c680d7
2898d7ec72e34c1385a815925.png">

<!-- Plugin CSS -->

<link href="vendor/magnific-
popup/magnific-popup.css"
rel="stylesheet" type="text/css">

```

```

<!-- Custom styles for this template
-->
<link href="css/freelancer.min.css"
rel="stylesheet">
</head>
<title>สถานที่กำจัดขยะในเขตภาคเหนือ
ตอนล่าง</title>
<body id="page-top">
<!-- Navigation -->
<nav class="navbar navbar-expand-
lg bg-secondary fixed-top text-
uppercase" id="mainNav">
<div class="container">
<a class="navbar-brand js-scroll-
trigger" href="#page-top">สถานที่กำจัด
ขยะในเขตภาคเหนือตอนล่าง</a>
<button class="navbar-toggler
navbar-toggler-right text-uppercase bg-
primary text-white rounded"
type="button" data-toggle="collapse"
data-target="#navbarResponsive" aria-
controls="navbarResponsive" aria-
expanded="false" aria-label="Toggle
navigation">
Menu
<i class="fa fa-bars"></i>
</button>
<div class="collapse navbar-
collapse" id="navbarResponsive">
<ul class="navbar-nav ml-auto">
<li class="nav-item mx-0 mx-
lg-1">
<a class="nav-link py-3 px-0
px-lg-3 rounded js-scroll-trigger" href=
"#portfolio">หน้าหลัก</a>
</li>
<li class="nav-item mx-0 mx-
lg-1">
<a class="nav-link py-3 px-0
px-lg-3 rounded js-scroll-trigger" href=
"#contact">ติดต่อ</a>
</li>
</ul>
</div>
</div>
</nav>
<!-- Header -->
<header class="masthead bg-
primary text-white text-center">
<div class="container">

```

```


<center>
<h2>สำนักงาน
สิ่งแวดล้อมภาคที่ 3 (พิษณุโลก)</h2>
<p>Regional
Environmental Office 3.</p>
</center>
</div>
</div>
</header>
<!-- Portfolio Grid Section -->
<section class="portfolio"
id="portfolio">
<div class="container">
<h2 class="text-center text-
uppercase text-secondary mb-0">ข้อมูล
</h2>
<hr class="star-dark mb-5">
<div class="row">
<div class="col-md-6 col-lg-4">
<<a
href="http://localhost/heron-
1.0.6/examples/mywebmap/index.html
">Home</a>>
<div class="portfolio-item-
caption d-flex position-absolute h-100
w-100">
<div class="portfolio-item-
caption-content my-auto w-100 text-
center text-white">
<i class="fa fa-search-plus
fa-3x"></i>
</div>
</div>

</a>
</div>
</div>
<div class="col-md-6 col-lg-4">
<<a
href="https://www.google.com/fusionta
bles/DataSource?docid=1Ohnsjvw3zOG
D3Oh3y2j59GGVPDyaw67jpYrHz9gO">M
aps True</a>>

```

```
<div class="portfolio-item-
caption d-flex position-absolute h-100
w-100">
```

```
<div class="portfolio-item-
caption-content my-auto w-100 text-
center text-white">
```

```
<i class="fa fa-search-plus
fa-3x"></i>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```

```

```
</a>
```

```
</div>
```

```
<div class="col-md-6
col-lg-4">
```

```
<<a
href="https://fusiontables.google.com/
data?docid=1SN-
T_wSEHESC2lrL0xl6UCuMpw43KmAq2u
nDMjxT#map:id=4">Maps False</a>>
```

```
<div class="portfolio-item-
caption d-flex position-absolute h-200
w-200">
```

```
<div class="portfolio-item-
caption-content my-auto w-100 text-
center text-white">
```

```
<i class="fa fa-search-plus
fa-3x"></i>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```

```

```
</a>
```

```
</div>
```

```
<div class="col-md-6
col-lg-4">
```

```
<<a
href="http://localhost/myworks/cc/siriy
akorn%20boonperm/login.html">LOGIN
</a>>
```

```
<div class="portfolio-item-
caption d-flex position-absolute h-100
w-100">
```

```
<div class="portfolio-item-
caption-content my-auto w-100 text-
center text-white">
```

```
<i class="fa fa-search-plus
fa-3x"></i>
```

```
</div>
```



```

</div>



</a>
</div>

<div class="col-md-6 col-lg-
4">
<a
href="http://www.mnre.go.th/reo03/th/
about">REO3</a>>
<div class="portfolio-item-
caption d-flex position-absolute h-100
w-100">
<div class="portfolio-item-
caption-content my-auto w-100 text-
center text-white">
<i class="fa fa-search-plus
fa-3x"></i>
</div>
</div>
<div class="portfolio-item-
caption-content my-auto w-100 text-
center text-white">
<i class="fa fa-search-plus
fa-3x"></i>
</div>
</div>


</a>
</div>
</div>


</a>
</div>

</section>

<!-- Contact Section -->
<section id="contact">
<div class="container">

```

```

    <h2 class="text-center text-
uppercase text-secondary mb-
0">Contact Me</h2>

    <hr class="star-dark mb-5">

    <div class="row">
        <div class="col-lg-8 mx-auto">
            <!-- To configure the contact
form email address, go to
mail/contact_me.php and update the
email address in the PHP file on line
19. -->
            <!-- The form should work on
most web servers, but if the form is
not working you may need to configure
your web server differently. -->
            <form name="sendMessage"
id="contactForm"
novalidate="novalidate">
                <div class="control-group">
                    <div class="form-group
floating-label-form-group controls mb-0
pb-2">
                        <label>Email
Address</label>
                        <input class="form-
control" id="email" type="email"
placeholder="Email Address"
required="required" data-validation-
required-message="Please enter your
email address.">
                    </div>
                    <p class="help-block text-
danger"></p>
                </div>
                <div class="control-group">
                    <div class="form-group
floating-label-form-group controls mb-0
pb-2">
                        <label>Name</label>
                        <input class="form-
control" id="name" type="text"
placeholder="Name"
required="required" data-validation-
required-message="Please enter your
name.">
                    </div>
                    <div class="control-group">
                        <div class="form-group
floating-label-form-group controls mb-0
pb-2">
                            <label>Phone
Number</label>
                            <input class="form-
control" id="phone" type="tel"

```



```

<ul class="list-inline mb-0">
  <li class="list-inline-item">
    <a class="btn btn-outline-
light btn-social text-center rounded-
circle"
href="https://www.facebook.com/profil
e.php?id=100003848364477">
      <i class="fa fa-fw fa-
facebook"></i>
    </a>
  </li>
  <li class="list-inline-item">
    <a class="btn btn-outline-
light btn-social text-center rounded-
circle" href="#">
      <i class="fa fa-fw fa-
google-plus"></i>
    </a>
  </li>
  <li class="list-inline-item">
    <a class="btn btn-outline-
light btn-social text-center rounded-
circle" href="#">
      <i class="fa fa-fw fa-
twitter"></i>
    </a>
  </li>
  <li class="list-inline-item">
    <a class="btn btn-outline-
light btn-social text-center rounded-
circle" href="#">
      <i class="fa fa-fw fa-
linkedin"></i>
    </a>
  </li>
  <li class="list-inline-item">
    <a class="btn btn-outline-
light btn-social text-center rounded-
circle" href="#">
      <i class="fa fa-fw fa-
dribbble"></i>
    </a>
  </li>
</ul>
</div>
<div class="col-md-4">
  <h4 class="text-uppercase mb-
4">Contact</h4>
  <p class="lead mb-0">โทรศัพท์
: 055313146, 055313147 | โทรสาร :
055313146, 055313147 | อีเมลล์ :
reo03.org@mnre.go.th

```

```

    <a href=
"http://www.mnre.go.th/reo03/th/index
">หน่วยงาน</a>.</p>

</div>
</div>
</div>
</footer>
<div class="copyright py-4 text-
center text-white">
  <div class="container">
    <small>Copyright &copy; Your
Website 2018</small>
  </div>
</div>

<!-- Scroll to Top Button (Only
visible on small and extra-small screen
sizes) -->
<div class="scroll-to-top d-lg-none
position-fixed ">
  <a class="js-scroll-trigger d-block
text-center text-white rounded"
href="#page-top">
    <i class="fa fa-chevron-up"></i>
  </a>
</div>

    <!-- Portfolio Modals -->
    <!-- Portfolio Modal 1 -->
    <div class="portfolio-modal mfp-
hide" id="portfolio-modal-1">
      <div class="portfolio-modal-dialog
bg-white">
        <a class="close-button d-none d-
md-block portfolio-modal-dismiss"
href="#">
          <i class="fa fa-3x fa-times"></i>
        </a>
        <div class="container text-
center">
          <div class="row">
            <div class="col-lg-8 mx-auto">
              <h2 class="text-secondary
text-uppercase mb-0">Project
Name</h2>
              <hr class="star-dark mb-5">
              
              <p class="mb-5">Lorem
ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Mollitia neque
assumenda ipsam nihil, molestias

```

magnam, recusandae quos quis
inventore quisquam velit asperiores,
vitae? Reprehenderit soluta, eos quod
consequuntur itaque. Nam.</p>

```
<a class="btn btn-primary
btn-lg rounded-pill portfolio-modal-
dismiss" href="#">
```

```
<i class="fa fa-close"></i>
```

```
Close Project</a>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<!-- Portfolio Modal 2 -->
```

```
<div class="portfolio-modal mfp-
hide" id="portfolio-modal-2">
```

```
<div class="portfolio-modal-dialog
bg-white">
```

```
<a class="close-button d-none d-
md-block portfolio-modal-dismiss"
href="#">
```

```
<i class="fa fa-3x fa-times"></i>
```

```
</a>
```

```
<div class="container text-
center">
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="col-lg-8 mx-auto">
```

```
<h2 class="text-secondary
text-uppercase mb-0">Project
Name</h2>
```

```
<hr class="star-dark mb-5">
```

```

```

```
<p class="mb-5">Lorem
ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Mollitia neque
assumenda ipsam nihil, molestias
magnam, recusandae quos quis
inventore quisquam velit asperiores,
vitae? Reprehenderit soluta, eos quod
consequuntur itaque. Nam.</p>
```

```
<a class="btn btn-primary
btn-lg rounded-pill portfolio-modal-
dismiss" href="#">
```

```
<i class="fa fa-close"></i>
```

```
Close Project</a>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

```

<!-- Portfolio Modal 3 -->
<div class="portfolio-modal mfp-
hide" id="portfolio-modal-3">
  <div class="portfolio-modal-dialog
bg-white">
    <a class="close-button d-none d-
md-block portfolio-modal-dismiss"
href="#">
      <i class="fa fa-3x fa-times"></i>
    </a>
    <div class="container text-
center">
      <div class="row">
        <div class="col-lg-8 mx-auto">
          <h2 class="text-secondary
text-uppercase mb-0">Project
Name</h2>
          <hr class="star-dark mb-5">
          
          <p class="mb-5">Lorem
ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Mollitia neque
assumenda ipsam nihil, molestias
magnam, recusandae quos quis
inventore quisquam velit asperiores,
vitae? Reprehenderit soluta, eos quod
consequuntur itaque. Nam.</p>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
  <a class="btn btn-primary
btn-lg rounded-pill portfolio-modal-
dismiss" href="#">
    <i class="fa fa-close"></i>
    Close Project</a>
  </div>
</div>
</div>
</div>
<!-- Portfolio Modal 4 -->
<div class="portfolio-modal mfp-
hide" id="portfolio-modal-4">
  <div class="portfolio-modal-dialog
bg-white">
    <a class="close-button d-none d-
md-block portfolio-modal-dismiss"
href="#">
      <i class="fa fa-3x fa-times"></i>
    </a>
    <div class="container text-
center">
      <div class="row">
        <div class="col-lg-8 mx-auto">

```

```
<h2 class="text-secondary
text-uppercase mb-0">Project
Name</h2>
```

```
<hr class="star-dark mb-5">
```

```

```

```
<p class="mb-5">Lorem
ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Mollitia neque
assumenda ipsam nihil, molestias
magnam, recusandae quos quis
inventore quisquam velit asperiores,
vitae? Reprehenderit soluta, eos quod
consequuntur itaque. Nam.</p>
```

```
<a class="btn btn-primary
btn-lg rounded-pill portfolio-modal-
dismiss" href="#">
```

```
<i class="fa fa-close"></i>
```

```
Close Project</a>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
</div>
```

```
<!-- Portfolio Modal 5 -->
```

```
<div class="portfolio-modal mfp-
hide" id="portfolio-modal-5">
```

```
<div class="portfolio-modal-dialog
bg-white">
```

```
<a class="close-button d-none d-
md-block portfolio-modal-dismiss"
href="#">
```

```
<i class="fa fa-3x fa-times"></i>
```

```
</a>
```

```
<div class="container text-
center">
```

```
<div class="row">
```

```
<div class="col-lg-8 mx-auto">
```

```
<h2 class="text-secondary
text-uppercase mb-0">Project
Name</h2>
```

```
<hr class="star-dark mb-5">
```

```

```

```
<p class="mb-5">Lorem
```

```
ipsum dolor sit amet, consectetur
adipiscing elit. Mollitia neque
assumenda ipsam nihil, molestias
```

```
magnam, recusandae quos quis
inventore quisquam velit asperiores,
vitae? Reprehenderit soluta, eos quod
consequuntur itaque. Nam.</p>
```

```
<a class="btn btn-primary
btn-lg rounded-pill portfolio-modal-
dismiss" href="#">
```

```
<i class="fa fa-close"></i>
```



```
<script  
src="vendor/bootstrap/js/bootstrap.bundle.min.js"></script>
```

```
<!-- Plugin JavaScript -->
```

```
<script src="vendor/jquery-easing/jquery.easing.min.js"></script>
```

```
<script src="vendor/magnific-popup/jquery.magnific-popup.min.js"></script>
```

```
<!-- Contact Form JavaScript -->
```

```
<script  
src="js/jqBootstrapValidation.js"></script>
```

```
<script  
src="js/contact_me.js"></script>
```

```
<!-- Custom scripts for this template
```

```
--> ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
```

```
<script  
src="js/freelancer.min.js"></script>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

~ but WITHOUT ANY WARRANTY;
without even the implied warranty of
~ MERCHANTABILITY or FITNESS FOR
A PARTICULAR PURPOSE. See the
~ GNU General Public License for
more details.

~

~ You should have received a copy of
the GNU General Public License
~ along with this program. If not, see
<<http://www.gnu.org/licenses/>>.

-->

โค้ดหน้าผู้ใช้งานทั่วไป Home

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD
XHTML 1.0 Transitional//EN"
```

```
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/
DTD/xhtml1-transitional.dtd">
```

<!--

~ This program is free software: you
can redistribute it and/or modify

~ it under the terms of the GNU

General Public License as published by

~ the Free Software Foundation,
either version 3 of the License, or

~ (at your option) any later version.

~

~ This program is distributed in the
hope that it will be useful,

```
<html
xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
>
```

<head>

```
<meta http-equiv="Content-
Type" content="text/html;charset=utf-
8"/>
```

<title>Sriyakorn Boonperm</title>

<!-- External lib: ExtJS -->

```
<script type="text/javascript"
src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/li
bs/extjs/3.4.1-1/adaptor/ext/ext-
base.js"></script>
```

```

<script type="text/javascript"
src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/li
bs/extjs/3.4.1-1/ext-all.js"></script>

<link rel="stylesheet"
type="text/css"
href="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/l
ibs/extjs/3.4.1-1/resources/css/ext-
all.css"/>

<!--<link rel="stylesheet"
type="text/css"
href="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/l
ibs/extjs/3.4.1-1/resources/css/xtheme-
gray.css" media="all" />-->

<!-- External lib: OpenLayers -->

<link rel="stylesheet"
type="text/css"
href="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/l
ibs/openlayers/2.12/theme/default/styl
e.css"/>

<script type="text/javascript"
src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/li
bs/openlayers/2.12/OpenLayers.js"></s
cript>

<!--<script type="text/javascript"
src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/li
bs/openlayers/2.12/lib/OpenLayers.js">
</script-->

<!-- External lib: GeoExt -->

<script type="text/javascript"
src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/li
bs/geoext/1.1/script/GeoExt.js"></script
>

<link rel="stylesheet"
type="text/css"
href="../resources/css/default.css"/>

<!-- application -->

<script type="text/javascript"
src="../script/Heron.js"></script>

<!-- Use default configuration --
>

<script type="text/javascript"
src="../khonwan.js"></script>

<script type="text/javascript"
src="Config.js"></script>
</head>
<body>
</body>
</html>

/*

```

* This program is free software: you can redistribute it and/or modify

* it under the terms of the GNU General Public License as published by

* the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or

* (at your option) any later version.

*

* This program is distributed in the hope that it will be useful,

* but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of

* MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the

* GNU General Public License for more details.

*

* You should have received a copy of the GNU General Public License

* along with this program. If not, see <<http://www.gnu.org/licenses/>>.

*/

/**

* Defines settings for the Heron App layout within Layout.js.

*

* The layout specifies a hierarchy of ExtJS (Panel) and GeoExt and Heron MC components.

* For convenience specific settings within this layout are defined here

* for structuring and reuse purposes.

*

**/

OpenLayers.Util.onImageLoadErrorColor = "transparent";

OpenLayers.ProxyHost = "/cgi-bin/proxy.cgi?url=";

Ext.BLANK_IMAGE_URL =

'http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/extjs/3.4.1-

1/resources/images/default/s.gif;

/*

* Common settings for MapPanel

* These will be assigned as "hropts" within the MapPanel config

*/

Ext.namespace("Heron.options.map");

```

Heron.options.map.settings = {
    projection: 'EPSG:4326',
    units: 'dd',
    // resolutions: [860.160, 430.080,
    215.040, 107.520, 53.760, 26.880,
    13.440, 6.720, 3.360, 1.680, 0.840,
    0.420, 0.210, 0.105, 0.0525],
    maxExtent: '-180.0, -90.0, 180.0,
    90.0',
    // center: '4.92, 52.35',
    xy_precision: 3,
    max_features: 10,
    center: [100.191, 15.698],

    zoom: 6,
    theme: null,

    /** The prefix to be used for
    parameters, e.g. map_x, default is 'map'
    */
    paramPrefix: 'map',

    /** Encodes values of permalink
    parameters ? default false*/
    encodeType: false,

    /** Use Layer names i.s.o.
    OpenLayers-generated Layer Id's in
    Permalinks */
    prettyLayerNames: true

}

/** You can always control which
controls are to be added to the map.
*/

/* controls : [
    new
    OpenLayers.Control.Attribution(),
    new
    OpenLayers.Control.ZoomBox(),
    new
    OpenLayers.Control.Navigation({dragPa
nOptions: {enableKinetic: true}}),
    new
    OpenLayers.Control.LoadingPanel(),
    permalinks: {

```

```

    new
OpenLayers.Control.PanPanel(),
    new
OpenLayers.Control.ZoomPanel(),
    new
OpenLayers.Control.OverviewMap(),
    new
OpenLayers.Control.ScaleLine({geodesic
: true, maxWidth: 200})
] */
};

// TODO see how we can set/override
Map OpenLayers Controls
//Heron.options.map.controls = [new
OpenLayers.Control.ZoomBox(),
//
new
OpenLayers.Control.ScaleLine({geodesic
: true, maxWidth: 200}]);
Ext.namespace("Heron.options.wfs");
Heron.options.wfs.downloadFormats =
[
{
name: 'CSV',
outputFormat: 'csv',
fileExt: '.csv'
},

```

{
 name: 'GML (version 2.1.2)',
 outputFormat: 'text/xml';
 subtype=gml/2.1.2',
 fileExt: '.gml'
 },
 {
 name: 'ESRI Shapefile (zipped)',
 outputFormat: 'SHAPE-ZIP',
 fileExt: '.zip'
 },
 {
 name: 'GeoJSON',
 outputFormat: 'json',
 fileExt: '.json'
 }
];

/*
 * Layers to be added to the map.
 * Syntax is defined in OpenLayers
 Layer API.
 * ("isBaseLayer: true" means the layer
 will be added as base/background
 layer).


```

"None", // {layers:
Ext.BLANK_IMAGE_URL, "GEONETWORK:wsres25_1111",
transparent: true, format: 'image/png'},

// {singleTile: true, opacity: 0.9,
OpenLayers.Bounds.fromString(Heron.o isBaseLayer: false, visibility: false,
ptions.map.settings.maxExtent), noLegend: false, transitionEffect:
new OpenLayers.Size(10, 10), 'resize', metadata: {
{resolutions: // wfs: {
Heron.options.map.settings.resolutions, // protocol:
isBaseLayer: true, visibility: false, 'fromWMSLayer'
displayInLayerSwitcher: true, // }
transitionEffect: 'resize'} // }}
), // }
// },
/* //new OpenLayers.Layer.WMS(
* // "Global Ecological Zones
===== (FAO)",
===== //
* Overlays 'http://data.fao.org/geoserver/ows?',
* // {layers:
===== "GEONETWORK:eco_zone_1255",
===== transparent: true, format: 'image/png'},
* // {singleTile: true, opacity: 0.9,
//new OpenLayers.Layer.WMS( isBaseLayer: false, visibility: false,
// "World Soil Resources (FAO)", noLegend: false, transitionEffect:
// 'resize'}
// //),
'http://data.fao.org/geoserver/ows?', //new OpenLayers.Layer.WMS(
// "World Cities (FAO)",

```



```

noLegend: false, featureInfoFormat:
'application/vnd.ogc.gml',
transitionEffect: 'resize',
    metadata: {
        wfs: {
            protocol:
'fromWMSLayer',
            featurePrefix: 'osm',
            featureNS:
'http://opengeo.org',
            downloadFormats:
Heron.options.wfs.downloadFormats
        }
    }, new
OpenLayers.Layer.WMS(
    "แม่น้ำ",
    'http://localhost:8080/geoserver/test1/
wms?',
    {layers: "test1:road_landfill",
transparent: true, format: 'image/png'},
    {singleTile: true, opacity: 0.9,
isBaseLayer: false, visibility: false,
noLegend: false, featureInfoFormat:
'application/vnd.ogc.gml',
transitionEffect: 'resize',
    metadata: {
        wfs: {
            protocol:
'fromWMSLayer',

```

```

        featurePrefix: 'osm',
        featureNS:
'http://opengeo.org',
        downloadFormats:
Heron.options.wfs.downloadFormats
    }
  }
}
new OpenLayers.Layer.WMS(
  "USA States (Boundless)",
  'http://localhost:8088/geoserver/nakho
nsawan/wms?',
  {layers: "states", transparent:
true, format: 'image/png'},
  {singleTile: true, opacity: 0.9,
isBaseLayer: false, visibility: false,
noLegend: false, featureInfoFormat:
'application/vnd.ogc.gml',
transitionEffect: 'resize', metadata: {
  wfs: {
    protocol:
'fromWMSLayer',
    featurePrefix: 'topp',
    featureNS:
'http://www.openplans.org/topp',
    downloadFormats:
Heron.options.wfs.downloadFormats
  }
}
)
new OpenLayers.Layer.Vector("USA
States (OpenGeo, WFS)", {
  minScale: 15000000,
  strategies: [new
OpenLayers.Strategy.BBOX()],
  styleMap: new
OpenLayers.StyleMap(
  {strokeColor: '#222222',
'fillColor': '#eeeeee', graphicZIndex: 1,
fillOpacity: 0.8}),
  visibility: true,
  protocol: new
OpenLayers.Protocol.WFS({
    url:
'http://localhost:8088/geoserver/nakho
nsawan/wms?',

```

```

    }
    }
)
/* No feature info, strange GML
response from KNMI...ESRI? */
/*
new OpenLayers.Layer.WMS(
    "Meteosat Precipitation", // See ToolbarBuilder.js : each string
    'http://msgcpp-ogc-        item points to a definition
realtime.knmi.nl/msgrt.cgi?', // in Heron.ToolbarBuilder.defs. Extra
    {layers:                  options and even an item create
                                function
    "lwe_precipitation_rate", transparent:
    true, format: 'image/png'}, // can be passed here as well. "-"
                                denotes a separator item.
    {singleTile: true, opacity: 0.6,
    isBaseLayer: false, visibility: false,
    noLegend: false, transitionEffect:
    'resize'}
)
/* FOR DEBUGGING ESRI GFI !
new OpenLayers.Layer.WMS(
    "Coastal Conditions",
    'http://arcserve.lawr.ucdavis.edu/arcgis/
services/CSMW/Coastal_Conditions/MapServer/WMSServer?',
    {layers: "Coastal Conditions",
    transparent: true, format: 'image/png'},
    {singleTile: true, opacity: 0.9,
    isBaseLayer: false, visibility: false,
    noLegend: false, featureInfoFormat:
    'application/vnd.esri.wms_featureinfo_xml', transitionEffect: 'resize'}
)
Heron.options.map.toolbar = [
    {type: "scale", options: {width: 110}},
    {type: "-"},
    {type: "featureinfo", options: {
        popupWindow: {
            width: 360,
            height: 200,
            featureInfoPanel: {
                showTopToolbar: true,
                // Should column-names
                // be capitalized? Default true.
            }
        }
    }
}
];

```

```

columnCapitalize: true,                                {type: "-"},
                                                       {type: "zoomprevious"},
                                                       {type: "zoomnext"},
                                                       {type: "-"},
                                                       {type: "measurelength", options:
// displayPanels option                                {geodesic: true}},
values are 'Table' and 'Detail', default is           {type: "measurearea", options:
'Table'                                               {geodesic: true}},
                                                       {type: "-"},
                                                       {type: "addbookmark"},
// displayPanels: ['Table',                           {type: "help", options: {tooltip: 'Help
'Detail']                                           and info for this example', contentUrl:
                                                       'help.html'}}
// Export to download file.                           ];
Option values are 'CSV', 'XLS', default is           {type: "help", options: {tooltip: 'Help
no export (results in no export menu).              and info for this example', contentUrl:
                                                       'help.html'}}
// 'GeoPackage' needs                                };
heron.cgi with GDAL 1.1+ !!
exportFormats: ['CSV', 'XLS',                         and info for this example', contentUrl:
'GMLv2', 'Shapefile', 'GeoPackage',                 'help.html'}}
'GeoJSON', 'WellKnownText'],
maxFeatures: 10
}
}
// The content of the HTML info panel.
Ext.namespace("Heron.options.info");
Heron.options.info.html =
{type: "-"},                                         '<div class="hr-html-panel-
body">' +
{type: "pan"},                                       '<p>This is a demo app of
{type: "zoomin"},                                     the <a href="http://heron-mc.org"
{type: "zoomout"},                                   target="_new">Heron Mapping
{type: "zoomvisible"},                               Client</a>.</p>' +
{type: "coordinatesearch", options:                 '<p>A complete
{onSearchCompleteZoom: 8,                            configuration is defined via two JS files:
fieldLabelX: 'lon', fieldLabelY: 'lat'}},           </p>' +

```

```

'<ul>' +
'<li><a
href="../DefaultConfig.js"
target="_new">DefaultConfig.js</a> :
defines this page layout and its
panels/widgets</li>' +
'<li><a
href="../DefaultOptionsWorld.js"
target="_new">DefaultOptionsWorld.js<
/a> : defines options like Layers for
that page layout</li>' +
'</ul>' +
'<p>This split (into
layout/options) is just an example for a
convenient way to structure a Heron
layout.</p>' +
'<p>Different (CSS) styles
and languages for this same demo app
can also be defined by overruling the
default options, style and language.
Examples:</p>' +
'<ul>' +
'<li><a
href="../defaultnl/index.html">Same
style with Dutch Language and
Layers</a> using <a
href="../DefaultOptionsNL.js"
target="_new">DefaultOptionsNL.js</a>
</li>' +
'</ul>' +
'<p>Note: Feature Info, "I"
button in toolbar, is only available for
World Cities Layer.</p>' +
'<p>Base WMS Layers
provided by the <a
href="http://www.demis.nl"
target="_new">Demis (NL)</a></p>' +
'<p>Overlay WMS/WFS
Layers provided by the <a
href="http://www.fao.org"
target="_new">FAO</a></p>' +
'<p>Various WMS/WFS
Layers provided by the <a
href="http://opengeo.org"
target="_new">OpenGeo</a></p>' +
'<p><i>Thanks to Wolfram
Winter from <a
href="http://www.bahn.de"
target="_new">Deutsche Bahn</a> for
providing the initial version and drive
for this demo.</i></p>' +
'</div>;
/*
* Values for BookmarksPanel
(bookmarks to jump to specific
* layers/zoom/center on map.
*/

```

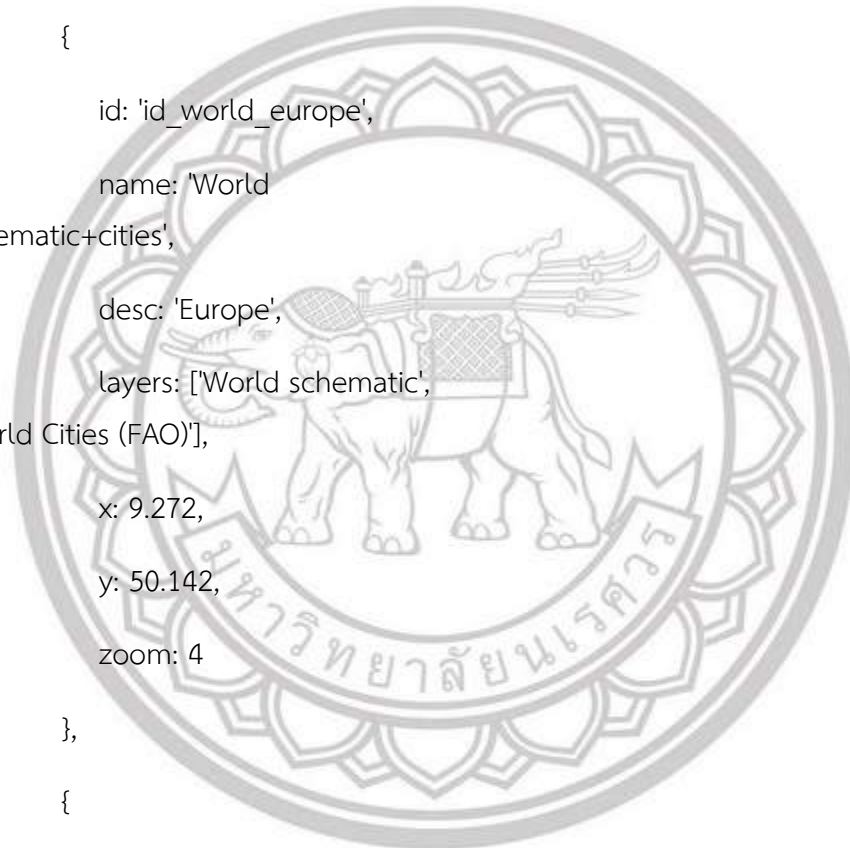
```

Ext.namespace("Heron.options.bookmarks");

Heron.options.bookmarks = khonwan.js

[
  {
    id: 'id_world_europe',
    name: 'World
schematic+cities',
    desc: 'Europe',
    layers: ['World schematic',
'World Cities (FAO)'],
    x: 9.272,
    y: 50.142,
    zoom: 4
  },
  {
    id: 'id_world_northamerica',
    name: 'World image - North
America',
    desc: 'North America',
    layers: ['World image'],
    x: -96.328,
    y: 47.461,
    zoom: 2
  }
]

```



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan University
 All rights reserved

โค้ด Login หน้าแรก

```

<html>
<head>
    width: 100%;
</head>
<body bgcolor="#17A589 "><br><br>
    }
<meta name="viewport"
content="width=device-width, initial-
scale=1">
    button:hover {
opacity: 0.8;
}
<style>
    }
input[type=text], input[type=password]
{
    width: 100%;
    padding: 12px 13px;
    margin: 8px 0;
    display: inline-block;
    border: 1px solid #ccc;
    box-sizing: border-box;
}
    .cancelbtn {
width: auto;
padding: 10px 14px;
background-color: #FA0014;
}
    .imgcontainer {
text-align: center;
margin: 24px 0 12px 0;
}
button {
background-color: #FA0014;
color: 50B4A014;
padding: 12px 15px;
margin: 8px 0;
border: none;
cursor: pointer;
}
    img.avatar {
width: 30%;
border-radius: 50%;
}
    .container {
padding: 14px;
}

```


โค้ด Login หน้า 2

```

<html>
<body bgcolor="#17A589 "><br><br>
  <DIV align="center">
<form
action="http://localhost/myworks/cc/sir
iyakorn%20boonperm/login.html"
method="post">
<?php
/* get the incoming ID and password
hash */
$userm = $_POST["userm"];
$pass = ($_POST["pass"]);

/* establish a connection with the
database */
$conn =
pg_Connect("host='localhost'port='5432
' user='postgres' password='postgres'
dbname='aom' ");

/* SQL statement to query the
database */
$result= pg_Exec($conn, "SELECT
userm,pass FROM login WHERE
userm='$userm' and pass='$pass'");
/* Allow access if a matching record
was found, else deny access. */
if (pg_NumRows($result)>0) {
  echo "<h3>
  Welcome $userm</h3>";
  echo "";
  echo "<br />";
  echo "<br />";
  echo '<a
href="http://localhost/myworks/cc/php
/mainframe.php"> Update now </a>';
  echo "<br />";
  echo "<br />";
  echo '<a href="">
  </a>';
  echo "<br />";
  echo "<br />";
}
else {
if (!$conn) print "Error:Could not
connect to database.<br>\n";
}

```

```

    echo '<font color="#DF1A35
"><h3>Please check your
User/Password again!!! if you want to
edit database</h3></font><br>';
    echo '<a href
="http://localhost/myworks/cc/siriyakor
n%20boonperm/login.html"><h4> Try
again</h4></a>';
    //echo($result);
}
?>
<?PHP
    //<a href="..index.html"> Back
to main map</a><br><br>
    //display the counter
    $counter_file =
"counter_dbprint.txt";
    echo "<br />";
    echo "You are visitor $count to
this database";
    //if the file doesn't exist Then
we start the count at 1
    if(!file_exists($counter_file)) {
        exec("echo 1 >
$counter_file");
    }
    //open the counter file and
read the count
    $fp = fopen($counter_file, "r+");
    $count = fgets($fp, 10);
    $count += 1;
    //overwrite the old count
    fseek($fp, 0);
    fwrite($fp, $count, 10);
    fclose($fp);
?>
</TABLE>
<?PHP
    //<a href="..index.html"> Back
to main map</a><br><br>
    //display the counter
    echo "<br />";
    echo "You are visitor $count to
this database";
?>
<br>
<br>

</BODY>
</html>

```

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

โค้ดเมื่อเข้าสู่หน้า Login

โค้ด Frame 1

```

<html>
<head>
<body bgcolor=#17A589 "><br><br>
<ul><li><a
href="http://localhost/myworks/cc/php
/insert.php" target="frame1" title="C-
C-Project" title="C-C-
Project"><center><font
face="thai_sans_literregular" size = 5px
color="#001E78">INSERT
</font></center></a></li></ul><br><
ul><li><a
href="http://localhost/myworks/cc/php
/update.php" target="frame1" title="C-
C-Project" title="C-C-
Project"><center><font
face="thai_sans_literregular" size = 5px
color="#001E78">UPDATE
</font></center></a></li></ul><br>
<ul><li><a
href="http://localhost/myworks/cc/php
/select.php" target="frame2" title="C-C-
Project">
</font></center></a></li></ul><br>
<ul><li><a
href="http://localhost/myworks/cc/siriya
akorn%20boonperm/" target="_parent"
title="C-C-Project">
<center><font
face="thai_sans_literregular" size = 5px
color="#001E78">LOG OUT
</font></center></a></li></ul>
</body>
</head>
</html>

```

โค้ด Frame 2

```

<html>
<center>
<frameset cols="20%,*">
<frame
src="http://localhost/myworks/cc/php/
select.php" name="frame1">
</frame>
</frameset>
</center>
</html>

```

```

    <frame src="http://localhost/heron-
1.0.6/examples/mywebmap/index.html
" name="frame2">

</frame>
</frameset>
</center>
</html>

```

โค้ด Mainframe

```

<html>
<frameset cols="20%,*">
  <frame
src="http://localhost/myworks/cc/php/f
rame1.php" name="frame1">
  <frame
src="http://localhost/heron-
1.0.6/examples/mywebmap/index.html
" name="frame2">
</frameset>
<br><br>
<center>
<h2><a href=
"http://localhost/myworks/cc/siriyakorn
%20boonperm/">HOME / หน้าหลัก</
a></h2>
</center>
</frameset>

```

```
</html>
```

โค้ดหน้า INSERT

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE> View Database
Records</TITLE>
<meta charset="UTF-8">
<style>
table {
border-collapse: collapse;
table, td, th {
border: 2px solid black;
}
}
</style>
</HEAD>
<body background="top-rustic-white-
wood-background-with-white-wood-
background-hd-white-barn-woo-3.jpg">
<center>
<form
action="insert.php"method="post"><br
>
<center>

```

```

<h2><font
color="507828F0">INSERT</font>
DATA</h2><br><br>
<font color="green">id :
</font><input type="numeric"
name="id"> <br><br>
<font color="green">ที่อยู่ : </
font><input type="text" name="ที่
อยู่"><br><br>
<font color="green">อพท: </
font><input type="text" name=
"อพท"><br><br>
<font color="green">latitude :
</font><input type="numeric"
name="latitude"> <br><br>
<font color="green">longitude:
</font><input type="numeric"
name="longitde"><br><br>
<font color="green">ขนาดพื้นที่: </
font><input type="text" name="area">
<br><br>
<font color="green">ปริมาณขยะมูลฝอย:
</font><input type="text" name=
"wastequantity"><br><br>
<font color="green">ปริมาณขยะรีไซเคิล:
</font><input type="text" name=
"recyclable"><br><br>
<input type="submit" value="OK"/>
</center>
</form>
<p><a
href="http://localhost/myworks/cc/php
/frame1.php"></a></p>
<?PHP
$db = pg_connect("host=localhost
dbname=aom port=5432 user=postgres
password=postgres");
$id = $_POST["id"];
$field_3= $_POST["ที่อยู่"];
$opt= $_POST["อพท"];
$latitude= $_POST["latitude"];
$longitde= $_POST["longitde"];
$area= $_POST["area"];
$wastequantity=
$_POST["wastequantity"];
$recyclable= $_POST["recyclable"];
//$geom= $_POST["geom"];
if($_POST["id"] && $_POST["ที่อยู่"] &&
$_POST["อพท"] && $_POST["latitude"]
&& $_POST["longitde"]
&& $_POST["area"] &&
$_POST["wastequantity"] &&
$_POST["recyclable"])
{
if(!$db) {

```

```

echo "An error occurred.\n";                                </HTML>

exit;

}                                                            โค้ดหน้า UPDATE

$result=pg_Exec($db,                                       <HTML>

"INSERT INTO suminfo(id,field_3,อปท                          <HEAD>
,latitude,longitde,area,wastequantity,re                    <TITLE> View Database Records
cyclable)                                                    </TITLE>
VALUES('$id','$field_3','$opt','$latitude','$                <meta charset="UTF-8">
longitde','$area','$wastequantity','$recyc                 <style>
lable');"                                                    table {
if (!$result) {                                             border-collapse: collapse;
echo "Can't find the data.\n";                               }
exit;                                                       table, td, th {
}                                                            border: 2px solid black;
else {                                                       }
echo "INSERT DATA SUCCESSAOM!";                             }
}                                                            </style>

pg_Close($db);                                              </HEAD>
}                                                            <body background="top-rustic-white-
?>                                                         wood-background-with-white-wood-
Copyright by Naresuan University                          background-hd-white-barn-woo-3.jpg">
<br><br>
<br>                                                         <center>
<br>                                                         <form action="update.php"
<br>                                                         method="post"><br>
</center>                                                   <h2><font color="green">UPDATE
</center>                                                   </font> DATA </h2><br><br>

```



```

<font color="green">id :                               /frame1.php"><input type="numeric"                           width="80" height="65"></a></p>
name="id"> <br><br>                                   <?PHP
<font color="green">ที่อยู่ : </                       $db = pg_connect("host=localhost
font><input type="text" name="ที่                       dbname=aom port=5432 user=postgres
อยู่"><br><br>                                       password=postgres");
<font color="green">อปท: </                             $id = $_POST["id"];
font><input type="text" name=                       $field_3= $_POST["ที่อยู่"];
"อปท"><br><br>                                       $opt= $_POST["อปท"];
<font color="green">latitude :                          $latitude= $_POST["latitude"];
</font><input type="numeric"                          $longitude= $_POST["longitde"];
name="latitude"> <br><br>                                       $area= $_POST["area"];
<font color="green">longitude:                          $wastequantity=
</font><input type="numeric"                          $_POST["wastequantity"];
name="longitde"><br><br>                                       $recyclable= $_POST["recyclable"];
<font color="green">ขนาดพื้นที่: </                       <br><br>
font><input type="text" name="area">
<br><br>
<font color="green">ปริมาณขยะมูลฝอย:                   if($_POST["id"] && $_POST["ที่อยู่"] &&
</font><input type="text" name=                       $_POST["อปท"] && $_POST["latitude"]
"wastequantity"><br><br>                               && $_POST["longitde"]
<font color="green">ปริมาณขยะรีไซเคิล:                 && $_POST["area"] &&
</font><input type="text" name=                       $_POST["wastequantity"] &&
"recyclable"><br><br>                               $_POST["recyclable"])
<input type="submit" value="OK"/>                       {
</form>                                                 if(!$db) {
<p><a                                                    echo "An error occurred.\n";
href="http://localhost/myworks/cc/php                    exit;

```

```

}

$result=pg_Exec($db,"UPDATE suminfo
SET field_3='$field_3', opt=
'$opt',latitude='$latitude',longitde=
'$longitde',area='$area',wastequantity=
'$wastequantity',recyclable=
'$recyclable' WHERE id='$id;");
if (!$result) {
echo "Can't find the data.\n";
exit;
}
else {
echo "UPDATE DATA SUCCESSAOM!";
}
pg_Close($db);
?>
</center>
<br><br>
<center>
<br><br>
<br>
<br>
</center>
</HTML>

```

โค้ดหน้า DELETE

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE> View Database
Records</TITLE>
<meta charset="UTF-8">
<style>
table {
border-collapse: collapse;
table, td, th {
border: 2px solid black;
}
}
</style>
</HEAD>
<body background="top-rustic-white-wood-background-with-white-wood-background-hd-white-barn-woo-3.jpg">
<center>
<form action="delete.php"
method="post">
<br><br>

```



```
</HTML>
```

โค้ดหน้า SELECT

```
<HTML>
```

```
<HEAD>
```

```
<TITLE> View Database  
Records</TITLE>
```

```
<meta charset="UTF-8">
```

```
</HEAD>
```

```
<style>
```

```
table {
```

```
border-collapse: collapse;
```

```
}
```

```
table, td, th {
```

```
border: 2px solid black;
```

```
}
```

```
</style><br><br>
```

```
<body bgcolor="#FDFEFE"><br><br>
```

```
<center>
```

```
<TABLE>
```

```
<BODY align="center">
```

```
<TABLE>
```

```
<DIV align="center">
```

```
<P><h2><font color="#17202A ">
```

```
ข้อมูลสถานที่กำจัดขยะในเขตพื้นที่ศึกษา </  
font></h2></P>
```

```
<Table align="center" class="demotbl">
```

```
<TR bgcolor="#C8F014">
```

```
<TH>id</TH>
```

```
<TH>ที่อยู่</TH>
```

```
<TH>อปท</TH>
```

```
<TH>latitude</TH>
```

```
<TH>longitude</TH>
```

```
<TH>ขนาดพื้นที่(ไร่)</TH>
```

```
<TH>ปริมาณขยะมูลฝอยที่เข้าสู่ site</TH>
```

```
<TH>ปริมาณขยะรีไซเคิลที่เข้าสู่ site</TH>
```

```
</TR></DIV>
```

```
<?PHP
```

```
$db = pg_connect("host=localhost
```

```
dbname=aom port=5432 user=postgres  
password=postgres");
```

```
if(!$db){
```

```
echo "connection ERROR\n"; }
```

```
else {
```

```
echo "SHOW DATA SUCCESS!";
```

```
}
```

```
$sql="select * from suminfo;";
```

```

$result = pg_Exec($db,$sql);                pg_Close($db);

$num=pg_NumRows($result);                    ?>

$i = 0;                                       </table>

while ($i < $num) {                           <br><br>

echo "<TR><TD>";                               <br>

echo pg_Result($result, $i, "id");           <br>

echo "</TD><TD>";                             <p><a href="http://localhost/heron-
echo pg_Result($result, $i, "field_3");      1.0.6/examples/mywebmap/index.html
echo "</TD><TD>";                             "></a></p>
echo "</TD><TD>";                             </center>
echo pg_Result($result, $i, "latitude");    </HTML>
echo "</TD><TD>";

echo pg_Result($result, $i, "longitde");

echo "</TD><TD>";

echo pg_Result($result, $i, "area");

echo "</TD><TD>";

echo pg_Result($result, $i,
"wastequantity");
echo "</TD><TD>";

echo pg_Result($result, $i,
"recyclable");

$i++;

}

pg_FreeResult($result);

```



ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	สิริยากร บุญเพิ่ม
วัน เดือน ปี เกิด	10 ตุลาคม 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 374/4 หมู่ 10 ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 64210
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2558-ปัจจุบัน	วท.บ.(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.92
พ.ศ. 2552-2557	ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 64210 เกรดเฉลี่ย 3.46
พ.ศ. 2546-2551	ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านเมืองเก่า “ศรีอินทรา ทิตย” อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 64210 เกรดเฉลี่ย 3.46

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved