Attachment VII

Report

Training Workshop on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Cambodia

29th – 31st August 2011

Hotel Khemara Battambang 1 in Battambang City, Cambodia

Organized by

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

Cambodian Education and Waste Management Organization (COMPED)

Supporting organization

Ministry of Environment, Japan (MOEJ)

Asia Pacific Network for Global Change Research (APN)

Ministry of Environment, Cambodia (MOEC)

Contents

1 Goals of the training workshop 1

2 Target group/participants 1

3 Agenda 9

3.1.1 Itinerary agenda of the training of the workshop 9

3.1.2 Final Agenda 11

4 Summary of presentations and discussion points (including Q&A) (See Annex 1) 13

4.1 Welcome and introduction session (8:30 – 10:00) 13

4.2 Presentation session 13

4.2.1 Solid Waste Management based on 3R Initiative in the Kingdom of Cambodia (10:15 – 10:45) 13

4.2.2 Introduction guide for a decision making and implementation of urban organic waste utilization projects and centralized composting in Cambodia (10:45 – 11:15) 14

4.2.3 Centralized composting 15

4.2.4 Q&A Session (11:15 – 11:38) 15

4.2.5 Decentralized composting, Surabaya case indonesia (11:38 – 12:05) 16

4.2.6 Anaerobic digestion (13:25 – 13:45) 16

4.2.7 Introduction of bio-digesters for waste biomass in Cambodia (13:45 – 14:15) 17

4.2.8 Promotion of urban biogas plant in Cambodia (14:15 – 14:50) 17

4.2.9 Mechanical biological treatment (MBT) in Phitsanulok, (14:50 – 15:10) 17

4.2.10 Q&A Session (15:10 – 15:30) 18

4.2.11 Field trip to visit the Social Waste Management Centre – COMPED (15:45 – 17:00) 18

4.2.12 Development of a small scale urban organic waste treatment plant in Laos, (8:03 – 8:47) 19

4.2.13 Overview of urban organic waste management for climate change mitigation in Thailand, (8:48 – 9:02) 20

4.2.14 Lesson learnt from biomass town development in Japan, (9:03 – 9:33) 20

4.2.15 Q&A Session (9:33 – 10:00) 21

4.2.16 Estimation of GHG emission from waste disposal and treatment technology (10:15 – 11:20) 22

4.2.17 Accounting GHG emission reduction from plastic waste recycling (11:20 – 11:50) 22

4.2.18 Plastic waste conversion to liquid fuel in Thailand, Case Study in Warinchamrap Municipality (13:30 – 14:30) 23

4.2.19 Group's exercise (15:00 – 17:00) 24

4.2.20 Group report (See Annex 3) 25

4.2.21 Evaluation of the participant's representatives 27

4.2.22 Closing remarks by governor of City Battambang 27

ANNEX ..... **Error! Bookmark not defined.**

I. Presentation of speakers in English and local language (Attached in separate files of Khmer and English languages) ..... **Error! Bookmark not defined.**

II. Presentation of group discussion ..... **Error! Bookmark not defined.**

III. Group report ..... **Error! Bookmark not defined.**

IV. Photos 28

List of Table

Table 1 List of participants 2
Table 2 Participants requested 6
Table 3 Panel persons (Cambodian) 7
Table 4 List of COMPED staff members...7
Table 5 List of speakers...8
Table 6 Interpreter 8
Table 7 Group for exercise work...24
Table 8 Report on solid waste management situation of each province/city. 25
Table 9 Measure on solid waste management in order to reduce GHG emission.................26

List of Figure

Figure 1: Honourable panel for opening the workshop 28
Figure 21 Group's photo at the opening ceremony 28
Figure 2 Presentation of Mr. Chau Kim Heng 29
Figure 3 Presentation of Dr. Premakumara 29
Figure 4 Presentation of Dr. A. Saji Das 30
Figure 5 Presentation of Mr. Meng Chanvibol 31
Figure 6 Presentation of Mr. Ngin Bunrith 32
Figure 7 Presentation of Dr. Suthi 33
Figure 8 Visiting Social Waste Management Centre of COMPED 33
Figure 9 Visiting compost plant at the Social Waste Management Centre 34
Figure 10: Smelling of compost from organic waste 34
Figure 11 Visiting biogas plants at the Social Waste Management Centre 35
Figure 12 Presentation of Assoc. Prof. Korakanh 35
Figure 13 Presentation of Dr. Alice 36
Figure 14 Presentation of Mr. Totoki 36
Figure 15 Presentation of Dr. Suren 37
Figure 16 Presentation of Dr. Kodera 37
Figure 17: Answering to participants' questions 38
Figure 18: Group discussion 38
Figure 19 Participant representative's evaluation for the workshop 39
Figure 20 Certificate reward 39

1 Goals of the training workshop

The Training Workshop on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Cambodia was conducted on 29th – 31st August 2011 at the Hotel Khemara Battambang 1 in Battambang City, Cambodia.

The objectives of this training workshop are i) to disseminate our publication on 'Guide for a decision making and implementation of urban organic waste utilization projects in Cambodia' and 'Practical guide for improved organic waste management: climate benefits through the 3Rs in developing Asian countries', ii) to share lessons learnt on implementation of climate friendly waste management practices in other countries in Asia including Thailand, Laos, India, Indonesia and Japan, and iii) to build the capacities of local authorities and local waste management actors on estimating greenhouse gas emissions from waste management practices.

The Organizer of the project was the Institute for Global Environmental Strategies – IGES Japan, and the Cambodian Education and Waste Management Organisation – COMPED.

The organization of the training workshop was hospitalized by the Ministry of Environment of Cambodia and the Battambang Provincial Administration.

The sponsors for the training workshop are the Asia Pacific Network for Global Change Research and the Ministry of Environment of Japan.

2 Target group/participants

Originally, only 50 participants were invited to the training workshop. They are local waste management actors from 10 different province and cities, Battambang, Banteay Meanchey, Siem Reap, Kampong Thom, Kampong Cham, Kandal, Kampot, Kampong Chnang, Pursat and municipality of Phnom Penh (See Table 1).

To the training workshop 14 more participants were attended. They are from different sectors and institutions, like students, youth associations, local organization as well as local authorities from Battambang city (See Table 2).

Panel person come to open and closing ceremony were 7 (See Table 3).

In order to manage the training workshop 7 COMPED's staff were involved and 14 speakers (national and international) shared their experience in different field in waste management sector (See Table 4).

15 speakers were local and international experts in waste management and waste utilization and recycling.

COMPED did contribute for rent a simultaneous translation (See Table 5).

Table 1 List of participants

No.	Name	Institution
Invited participants		
Pursat Province		
1	Mr. SEK SAVONN	Agriculture department, officer
2	Mr. HUN AN	Provincial hall, government officer
3	Mr. NORM KIMORN	Environmental department, officer
4	Mr. CHINH KOURNG	Department of public works and transportation, Director
5	Mr. ENG VISAL	City Pursat, government officer
Kampong Chnang Province		
6	Mr. KEO THIM	Environmental department, officer
7	Miss. PECH MALAY	City Kampong Chnang, government officer
8	Mr. CHHAY LEAPEAR	Department of public works and transportation, vice director
9	Mr. NGIN HUN	Agriculture department, vice director
10	Mr. PRUM CHAN SOPHEAP	Provincial hall, government officer
Siem Reap Province		
11	Mr. AING SOKPHAL	Agriculture Department, officer
12	Mr. IM VIBOL	Department of public works and transportation, Vice director
13	Mr. SEAN PHAL	Provincial hall, government officer

No.	Name	Institution
14	Mr. KHOEORN SOKUN-VISETH	Vice director of environmental department Siem Reap province
15	Mr. SO PLATONG	Vice governor of City Siem Reap
Kampong Thom Province		
16	Mr. ONG BUNNTHOEURN	Environmental department, vice director
17	Mr. OU BOSSPHOAN	Agriculture department, director
18	Mr. IM SAROEUN	Provincial hall, government officer
19	Mr. SREY SOPHAL	Public works and transport department, vice director
20	Mr. EAR KIMLON	City Stung Sen, vice governor
Kampot province		
21	Mr. MUNG SAMOEUN	Agriculture department, chief of agronomy office
22	Mr. DENG POKANAL	Environmental department, vice office chief
23	Mr. CHHIEV CHIEM	City hall Kampot, government officer
24	Mr. SARY SOFY	Department of public works and transportation, vice director
25	Mr. CHRIM VUTHA	Provincial hall, government officer
Kampong Cham Province		
26	Mr. VA CHAN OU	Vice office chief, department of public works and transportation Kampong Cham province
27	Mr. CHEA SEILA	City Kampong Cham, government officer

No.	Name	Institution
28	Mr. HAN LINA	City Kampong Cham, chief of environmental office
29	Mr. LAY CHHAY	Environmental department, vice director
30	Mr. SIM THAVIRAK	Agriculture department, director
Kandal		
31	Mr. SUM SOVANN	Agriculture department, officer
32	Mr. SOM SARET	Department of public works and transportation, officer
33	Mr. MEN CHANTHY	Provincial hall, chief of law office
34	Mr. TITH SOPHANARA	City Takmao, government officer
35	Mr. THOR SOPHEAP	Environmental department, officer
Banteay Meanchey Province		
36	Mr. RING BUNCHHUOY	Department of public works and transportation, officer
37	Mr. SENG MENG	Department of agriculture, officer
38	Mr. YON KHAV	City Serei Sourphorn, vice governor
39	Mr. NGETH YUTHOEUN	Environmental department, officer
40	Mr. CHHEM BUNNY	Provincial hall, government officer
Municipality of Phnom Penh		
41	Mr. TES NOREARITH	Municipality of Phnom Penh, environmental officer

No.	Name	Institution
42	Mr. SAO KUNCHHON	Municipality of Phnom Penh, government officer
43	Mr. NEY SONA	Department of public works and transportation, vice director
44	Mr. CHIN SOTHUN	Ministry of Environment, pollution control department
45	Mr. NGOUN RAKSMEY	Officer of waste collection company, CINTRI
Battambang Province		
46	Mr. SIENG EM WOUNZY	Vice governor of Battambang City
47	Mr. KONG VANNAK	Officer of environmental department
48	Ms. KIM SOKUNTHEARY	Officer of public works and transport department
49	Mr. KEAR CHHUN	Officer of agriculture department
50	Mr. VAN CHANTOLA	Officer of provincial hall

Table 2 Participants that requested to join the workshop

No.	Name	Institution
1	Mr. MAO NAROTH	Environmental Department Kampot
2	Mr. YEAN RAKSMEY	Youth association
3	Mr. OUCH VEASNA	Student
4	Mr. PRING SOPHEA	Youth association
5	Mr. Y NARUN	CEDAC Organization (Agriculture)
6	Mr. HAM HENG	Communal council member of Ratanak commune, Battambang
7	Ms. PHEAK KRALAB	Communal leader Slaket commune, Battambang
8	Ms. NU NEARY	Communal leader of Svaypor commune, Battambang
9	Mr. GEAR SAMON	Communal council member of Toul Ta Ek commune, Battambang
10	Mr. NU CHAROUEN	Government officer of Battambang City
11	Mr. KHAN BUN PHENG	Communal leader of Preak Preak Sdeck commune, Battambang
12	Mr. KIM CHANG	Communal leader of O Cha commune, Battambang
13	Mr. CHOR SOVANNA	Communal council member of Samrong commune, Battambang
14	Ms. CHAN NACY	Farmer from Pursat

Table 3 Panel persons (Cambodian)

No.	Name	Institution
1	H.E KHIEU Muth	Secretary of State of Ministry Environment of Cambodia
2	H.E UY Ry	Vice governor of Battambang Province
3	Mr. OEUM Sokhun	Governor of Battambang City
4	Mr. SOPHAL Laska	Assistant of H.E KHIEU Muth (MOE)

Table 4 List of COMPED staff members

No.	Name	Institution
1	Mr. SAM Phalla	Compost project leader
2	Mr. UCH Rithy	Project officer
3	Mr. TAN Sokun	IT
4	Ms. OUCH Pannha	Finance
5	Ms. Ou Sopheamony	Finance assistant
6	Mr. KAN Chengly	Social worker
7	Ms. Tep Ratha	Social worker (voluntary)

Table 5 List of speakers

No.	Name	Institution
1	Dr. Janya Sang-Arun	IGES, Japan
2	Dr. Chrin Sokha	MOE, Cambodia
3	Mr. Chau Kim Heng	COMPED, Cambodia
4	Dr. Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage	IGES, Japan
5	Dr. A. Saji Das	Biotech, India
6	Mr. Meng Chan Vibol	NBP, Cambodia
7	Mr. Ngin Bunrith	V2DO/CARDO, Cambodia
8	Dr. Suthi Hantrakul	Deputy Mayor, Phisanulok Municipality, Thailand
9	Prof. Korakanh Pasomsouk	National University of Laos
10	Dr. Alice Sharp	SIIT, Thailand
11	Mr. Yoshiaki Totoki	IGES, Japan
12	Dr. Jamsranjav Baasansuren	IPCC/TSU, Japan
13	Dr. Yoichi Kodera	AIST, Japan
14	Ms. Rungnapa Tubnonghee	Warinchamrab Municipality, Thailand

Table 6 Interpreter

No.	Name	Institution
1	Mr. RATH Soth	Freelancer/MOE

3 Agenda

3.1.1 Itinerary agenda of the training of the workshop

The following agenda of the training workshop was planned initially.

28 August 2011 (Sun)

Pre-workshop meeting and welcome dinner for speakers and APN counterparts

29 August 2011 (Monday)

08:00 - 08:30	Registration
08:30 - 08:40	Introduction of the workshop - Dr. Janya Sang-Arun (IGES)
08:40 - 08:50	Welcome speech by H.E Uy Ry, vice governor of Battambang Province
08:50 - 09:20	Opening remarks by Khieu Muth, Secretary of State of Ministry Environment of Cambodia
09:20 - 09:50	Introduction of the national 3R strategic plan by MOE Dr. Chrin Sokha, MOE
09:50 - 10:00	Break
10:00 - 11:00	Recommendation guideline for promoting utilization of urban organic waste, Mr. Chau Kim Heng, COMPED
11:00 - 11:30	Decentralised composting: Surabaya case by Dr. Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage, IGES Kitakyushu Urban Centre
11:30 -12:00	Centralised composting: Mr. Chau Kim Heng, COMPED
12:00 -13:15	-----------Lunch time-------------
13:15 - 13:45	Anaerobic digestion: Dr. A. Saji Das, Biotech India
13:45 - 14:15	Introduction of bio-digester for waste biomass in Cambodia by Mr. Meng Vibol, NBP
14:15 - 14:45	Promotion of Urban biogas plant in Cambodia, Mr. Ngin Bunrith (CARDO)
14:45 - 15:15	Mechanical biological treatment (MBT) in Phitsanulok, Dr. Suthi Hantrakul, Deputy Mayor, Phisanulok Municipality
15:15 - 15:30	Break
15:30 - 17:00	Visit Social Waste Management Center (Dumpsite, Composting Site and Biogas plant)
18:00	Welcome dinner for all participants

30 August 2011 (Tuesday)

07:30 - 08:00	Registration
08:00 - 08:30	Development of small scale urban organic waste treatment in Laos, Assoc. Prof. Korakanh Pasomsouk, National University of Laos
08:30 - 09:00	Overview of urban organic waste management for climate change mitigation in Thailand, Dr. Alice Sharp (SIIT)
09:00 - 09:30	Lessons learnt from biomass town development in Japan, Yoshiaki Totoki, IGES
09:30 - 09:45	Break
09:45 - 11:00	Estimation of GHG emission from waste disposal and treatment technology Dr. Jamsranjav Baasansuren (IPCC/TSU)
11:00 - 12:00	Accounting GHG emission reduction from plastic waste recycling Dr. Yoichi Kodera (AIST
12:00 - 13:30	-------------Lunch time----------------
13:30 -14:00	Plastic waste conversion to liquid fuel in Thailand by Ms. Rungnapa Tubnonghee, Warinchamrab Municipality
14:00 - 17:00	Group's exercise (10 provinces)

31 August 2011 (Wed)

08:30 - 11:00	Group's report (10 minutes each + 3 minutes for Q & A)
11:00 - 11:30	Evaluation and discussion for follow-up activities
11:30 - 12:00	Final statement by Governor of City Battambang
12:00	Farewell lunch
14:00	Post-workshop meeting (Organisers and speakers)

3.1.2 **Final Agenda**

Because due to time consumption, content of the presentation and suggestion of speakers, we came at the end into the final agenda as below:

28 August 2011 (Sun)

Pre-workshop meeting and welcome dinner for speakers and APN counterparts

29 August 2011 (Monday)

08:00 - 08:30	Registration
08:30 - 08:40	Introduction of the workshop - Dr. Janya Sang-Arun (IGES)
08:40 - 08:50	Welcome speech by H.E Uy Ry, vice governor of Battambang Province
08:50 - 10:00	Opening remarks by Khieu Muth, Secretary of State of Ministry Environment of Cambodia
10:00 - 10:15	Break
10:15 - 10:45	Introduction of the national 3R strategic plan by MOE Dr. Chrin Sokha, MOE
10:45 - 11:15	Recommendation guideline for promoting utilization of urban organic waste and centralised composting: Mr. Chau Kim Heng, COMPED
11:15 – 11:38	Q&A
11:38 - 12:05	Decentralised composting: Surabaya case by Dr. Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage, IGES Kitakyushu Urban Centre
12:05 - 13:25	-----------Lunch time-------------
13:25 - 13:45	Anaerobic digestion: Dr. A. Saji Das, Biotech India
13:45 - 14:15	Introduction of bio-digester for waste biomass in Cambodia by Mr. Meng Vibol, NBP
14:15 - 14:40	Promotion of Urban biogas plant in Cambodia, Mr. Ngin Bunrith (CARDO)
14:40 - 15:10	Mechanical biological treatment (MBT) in Phitsanulok, Dr. Suthi Hantrakul, Deputy Mayor, Phisanulok Municipality
15:15 - 15:30	Q&A
15:30 – 15:45	Break
15:45 - 17:00	Visit Social Waste Management Center (Dumpsite, Composting Site and Biogas plant)
18:00	Welcome dinner for all participants

30 August 2011 (Tuesday)

07:30 - 08:00	Registration
08:03 - 08:47	Development of small scale urban organic waste treatment in Laos, Assoc. Prof. Korakanh Pasomsouk, National University of Laos
08:47 - 09:02	Overview of urban organic waste management for climate change mitigation in Thailand, Dr. Alice Sharp (SIIT)
09:02 - 09:33	Lessons learnt from biomass town development in Japan, Yoshiaki Totoki, IGES
09:33 – 10:00	Q&A
10:00 - 10:15	Break
10:15 - 11:20	Estimation of GHG emission from waste disposal and treatment technology Dr. Jamsranjav Baasansuren (IPCC/TSU)
11:20 - 11:50	Accounting GHG emission reduction from plastic waste recycling Dr. Yoichi Kodera (AIST
11:50 - 13:30	-------------Lunch time----------------
13:30 -14:30	Plastic waste conversion to liquid fuel in Thailand by Ms. Rungnapa Tubnonghee, Warinchamrab Municipality
14:30 - 17:00	Group's exercise (10 provinces)

31 August 2011 (Wednesday)

08:30 - 11:00	Group's report (10 minutes each + 3 minutes for Q & A)
11:00 - 11:30	Evaluation and discussion for follow-up activities
11:30 - 12:00	Final statement by the Governor of City Battambang
12:00	Farewell lunch
14:00	Post-workshop meeting (Organisers and speakers)

4 Summary of presentations and discussion points (including Q&A) (See Annex 1)

Day 1, 29th August 2011

4.1 Welcome and introduction session (8:30 – 10:00)

The workshop began with a short introduction about the aim of the training workshop by Dr. Janya Sang-Arun, IGES.

It was followed by an important welcome speech by the Vice Governor of the Battambang Province H.E Uy Ry. He explained to the workshop the importance of a clean city in order to attract tourism and the importance of not just quantity, but also quality in rice production, leading to the importance of the use of compost from waste for rice production.

The keywords during speech of H.E Khieu Muth, Secretary of State Ministry of Environment are 3Rs (Reduce, Reuse, Recycling), 3Cs (Clean Air, Clean Water and Clean Land) and Zero Waste. Therefore, the Ministry of Environment of Cambodia is working hard on the development of laws on environmental pollution management. In addition, he considered to accommodate the workshop output into the drafted law.

4.2 Presentation session

4.2.1 Solid Waste Management based on 3R Initiative in the Kingdom of Cambodia (10:15 – 10:45)

Presenter: Dr. Chrin Sokha, Deputy Director General, General Directorate of Technical Affairs Ministry of Environment

In line with the statement of the Secretary of State Ministry of Enivronment, Dr. Chrin described details of each policy as follows:

(1) **The importance of the 3Rs initiative in solid waste management**: to ensure the environmental sustainability, reduce risks and hazards to the environment, public health, improve production and efficient use of resources, contribute to the reduction of various factors of climate change and increase job opportunities for local communities, especially the poor.

In this part he also explained that the 3Rs is the appropriate solution, as there is still lack of financial, technical and human resources in solid waste management. Unfortunately, the 3Rs is still not a priority on the agenda of the national action plan. At this time, 3Rs initiatives are only implemented by non-governmental organisations (NGOs). There are not any detailed regulations on 3R implementation and the understanding of the importance of 3Rs on the national and local level are still limited.

(2) **Introduction of the draft of the 3R implementation strategy:** for developing municipal, industrial and hospital waste management systems. The objectives of the 3R strategy are to improve waste collection services to cover 50% of municipal solid waste by 2015 and 60% by 2020, enhanced waste separation at the source up to 10-20% at households and 30-40% in business areas by 2015 and to increase these to 50% and 70% respectively by 2020. The strategy also targets to compost 20% of urban organic waste and to promote the

use of compost by 2015 and to increase the amount of composting household organic waste to 40% and of organic waste generated at markets and business centres to 50% by 2020.

The 5 steps of the 3R implementation strategy are (1) to develop regulations for 3R implementation (2) To organize and build capacities for all levels of waste management both on a national and local level (3) to develop and implement pilot projects (4) to report the results of pilot project implementations to all levels of waste management on both the national and the local level and finally (5) to integrate the 3Rs implementation strategy into national development planning. The 3R implementation strategy then needs to be adjusted and improved according to the actual numbers and facts of the individual projects.

(3) **Proposing 3R implementation strategies as the basis for a draft of law on environmental pollution management**. 3Rs initiative is integrated into the environmental action plan for 2009 – 2013 and into the draft of law on environmental pollution management as in ***Article 33, Sub-point No. 3:*** Urging and implementing waste separation, reduction, recycling and any activities to extract resources from garbage prior to a final disposal.

4.2.2 Introduction guide for a decision making and implementation of urban organic waste utilization projects and centralized composting in Cambodia (10:45 – 11:15)

Presenter: Mr. Chau Kim Heng, Director of COMPED Organization

(1) Explanation of the term of GHG and the impact on the global environment, economy and society. Organic waste is also a source of GHG emission. Methane is the most common form of GHG emissions from the waste sector, its capacity for global warming is 21 times higher than that of carbon dioxide.

(2) Review of the organic municipal solid waste management situation in Cambodia. 60% – 70% of all waste is organic waste. Conventional MSWM in Cambodia is collection, transport and disposal in an open dump site. There is no source separation; utilization of urban organic waste is still very low (for animal feed and composting). Currently, no legal instruments (except sub degree No. 36 on solid waste management) and no guidelines and frameworks for organic waste utilization exist.

(3) A short introduction and comparison of urban organic waste utilization technologies (3Rs, composting, anaerobic digestion, mechanical biological treatment, sanitary landfill and incineration)

(4) A short introduction of the important key points for selection (information of quantity and sources of organic waste, low cost and simple technology, etc.)

(5) A short introduction of the important key points for the implementation of the project (setting institutional framework, capacity building, public hearing and democracy discussion, source separation, etc.).

4.2.3 Centralized composting

(1) An explanation of the advantages of centralized composting (no source separation, no existing legal frameworks on recycling and composting as well as a decentralized waste management policy, no available land, recycling activities are isolated from waste management activities, etc.)

(2) Difficulties and obstacles (need for a large area of land for pre-treatment activities like sorting, the need for a lot of man-power, tools and energy for turning and sorting waste)

(3) Ways to keep the project alive (land provided by the city, part of the project expenses covered by project money, selling compost at a high price)

(4) The method of open windrow composting.

4.2.4 Q&A Session (11:15 – 11:38)

(1) **Q**. (Dr. Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage) Does the draft of national 3R implementing strategy is shared with the local government?

A. (Dr. Chin Sokha) National 3R implementation strategy is still a draft and needs to be updated. This draft is not shared with the local governments.

(2) **Q**. (Participant): What are the differencest between garbage and solid waste?

A. (Mr. Chau Kim Heng) Garbage is non-recyclable material, doesn't has any value, solid waste is the general term for that which can be recycled, used as resource and also including garbage.

(3) **Q**. (Participant): What is the importance of 3R implementation and what is the environmental impact, due to lack of awareness?

A. (Dr. Chin Sokha) 3 R- Reduce, Re-use and Recycling, this is the new subject in Cambodia so we need to strengthen the people to participate and implement. Understanding and disseminating the concept of 3R from one to another is the legal responsibility of the authorities.

(4) **Remarks of participants**: In articles 4 and 5 of the sub-decree 36 on solid waste management in Cambodia show that the provincial and city administrative authorities are responsible in planning and implementing solid waste management, therefor the 3R implementation is responsible also by the local governments.

4.2.5 Decentralized composting, Surabaya case indonesia (11:38 – 12:05)

Presenter: Dr. Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage, IGES Kitakyushu Urban Centre

The first point of the presentation is that the participation of the community is the most important part in solid waste management.

Dr. Premakumara divided his presentation into three parts.

(1) Introduction of home composting (household composting) and composting on the level of small communities with low technical requirement.

(2) A case study in Sarabaya Indonesia. Even for this large city the decentralized composting can be applied. Waste is managed in two parts: community part and municipality part. Besides composting the community collects the waste together with NGOs (primary) and transports it to a transfer station. The municipality transports (secondary) the waste from the transfer station to a disposal site. All generators of waste pay a fee to the community and to the municipality. The compost products are used by the people for household gardening or are sold at the market. To promote composting the community is providing compost bags free of charge. For the composting at community level the government is collecting tolls and providing machinery and especially land. Source separation is important for the promotion of the project. By composting 1.4 tons of organic waste per day, GHG emission could be reduced by 2,945 tons of CO_2 within 10 years. The city government gives awards to promote composting activities.

(3) Introduction about the risks and advantages of decentralized composting,

- Risks of decentralized composting are a small scale *without* proper management, no longer support for buying compost, not ready to pay for the collection fees, no separation of waste at the source and lack of support from the local government.
- Advantages are that no high technology is required, it´s cheap, can be integrated into general waste management, it can be involved from all stakeholders and people can easy understand and implement the regulation.

4.2.6 Anaerobic digestion (13:25 – 13:45)

Presenter: Dr. A. Saji Das, Biotech, India

The main goal of the presentation was to introduce the technology of anaerobic digestion to process domestic organic waste into energy (biogas) and fertilizer.

The technology is applicable for either solid or liquid waste from kitchen and toilet. There are various types of technology range from a small unit for households with 3-5 family’s members. The latest model is a mobile conversion plant.

The domestic bio-waste treatment plant that sells best is one cubic meter (CUM) size. It can treat 2 kgs solid waste mixed with 20 to 30 litres organic wastewater. The annual biogas generation is 365 CUM therefore CO_2 emission can be reduced by 3.5 CUM. 1 CUM of biogas can be converted into 1.5 KW electricity.

In addition, BIOTECH develops biogas plants for the treatment of organic matter from public buildings or institutions like hospitals, schools, etc.

4.2.7 Introduction of bio-digesters for waste biomass in Cambodia (13:45 – 14:15)

Presenter: Mr. Meng Chanvibol, National Biodigester Programme - NBP

The presentation divided in three main parts:

(1) Introducing the NBP program: NBP is a joint program between the Cambodian Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries and the Netherlands Development Organisation – SNV. Goals of NBP are to establish a sustainable, market oriented bio-digester sector to utilize manure in Cambodia. The programme is concentrating on 12 provinces out of the 21 provinces in Cambodia. The plan is to construct a total of 18,600 plants and 13,000 plants are being constructed and the rest will take 1 year for completion. NBP apply to receive the Verified Emission Reduction (VER).

(2) Introducing the farmer's friendly biogas plant model. The **'Farmer's Friendly Bio-digester'** is a fixed dome design based on the 'Deenbandhu' model. The design selection criteria include: durability, reliability and maintenance requirements; local availability of construction materials; appropriate design for areas with high water tables; costs. The design is presently available in 5 different sizes: 4, 6, 8, 10 and 15 m^3.

(3) Benefits of using the farmer's friendly biogas plant model (saving expenses for firewood by using biogas for cooking; 1 m^3 biogas is equivalent to about 5 kgs of fire wood, reduction of smoke borne diseases, enhancement of soil productivity via the use of bio-slurry, GHG Emission Reduction: 4.5 tCO_2e/Plant/Year, etc.)

4.2.8 Promotion of urban biogas plant in Cambodia (14:15 – 14:50)

Presenter: Mr. Ngin Bunrith (CARDO)

The main goal of the idea is to produce fertilizer from urban biomass by using anaerobic bio-digester technology. The organisation did a lot of research work and started to test the developed technology for the first time in the last two months. The idea is quite new in Cambodia, and needs a pilot test to confirm the applicability.

The introduced technology is similar to floating drum in different sizes to process kitchen organic waste, organic wastewater and also agriculture organic waste.

4.2.9 Mechanical biological treatment (MBT) in Phitsanulok, (14:50 – 15:10)

Presenter: Dr. Suthi Hantrakul, Deputy Mayor, Phitsanulok Municipality

The solid waste management in Phisanulok includes a zero landfill policy. Unsorted waste is treated mechanically and biologically before it is disposed into the landfill.

Because of the zero landfill policy the municipality now wants to do the screening to separate the MBT treated waste into two waste categories: compost-like substances as biomass for gasification to produce electricity and plastic for pyrolysis (under construction).

The importance of the mechanical treatment process is to enable the manual or automated sorting of the recyclable materials from the mixed waste stream (e.g., metals, glass, paper, furniture, etc.).

The biological process can be bio-drying (waste is dried by air convection), anaerobic digestion, composting or a combined method. The applied technique of biological treatment is like static aerated composting and takes about nine months.

Benefits of MBT are: there is no need to cover the waste, as the waste is dried and no smells; the cost of landfill operations can be reduced; extended lifetime of the landfill (reduced waste volume by at least 50%, density >1.3 t/m³); minimization of leakage outflow and avoidance landfill gas emission.

MBT is also a kind of pre-treatment for the incineration process.

4.2.10 Q&A Session (15:10 – 15:30)

Question: How can NBP fulfill the plan for the construction of 5600 plants with no more than half a year till the end of 2012?

Answer: NBP will be able to construct more than 5600 biogas plant till the end of 2012, because of the achievements this year is already high.

Question: How can you give loans with low interest rates to the users?

Answer: NBP is not the institute for giving loans to the users. Two micro credit institutions Prasac and Amrith are responsible for providing the loans. NBP only provides technical supports.

Question: Are the local authorities involved in the investment costs for the installation of MBT technology?

Answer: The local authority has the duty to invest in landfill constructions. Because of cost benefits and the zero landfill policy, the local authorities decided to have MBT include pyrolysis and gasification. The operation cost per ton of waste is cheaper than an equivalent landfill.

Question: How is the process going to work during the rainy season and what happens if the rain water has soaked through the waste?

Answer: MBT is processed on the landfill which has a proper drainage system, so there is no problem even in rainy season.

Question: On what grounds did the municipality decide to choose MBT for the treatment of unsorted waste and how well does the public participate in the waste management system?

Answer: We use to have problem with landfill siting and landfill management. Therefore, we are cooperated with GTZ to study about the feasibility of MBT and have an experiment of MBT for one year. After we have confidence from the pilot test, we decide to implement MBT. In parallel, we promote recyclable waste separation for sale and community based waste management. Therefore, we don’t have much sellable waste deliver to the MBT system.

4.2.11 Field trip to visit the Social Waste Management Centre – COMPED (15:45 – 17:00)

(1) Introduction of the Social Centre: The Social Centre is used since 2010; it brings a lot of benefits to the waste picker families such as taking a rest, getting water or using the sanitary facilities. It was built to accommodate 80 waste pickers. Also, the family´s kids can come to the centre to learn, play and rest.

(2) Introduction of the composting facility: Participants are aware of the difficulty of the composting process without source separation. Therefore COMPED is able to divert organic waste from the dumpsite to the composting site at a maximum of 10 t/day. Participants are also aware the fact that waste separation at the source helps our farmer a lot as it lowers the price of compost.

(3) Introduction of the bio-digester facility: the 10 m^3 bio-digester plant is constructed for the utilization in the kitchen at 100 kg/day. The produced biogas is used for cooking and lighting. The slurry is used to speed up the composting process.

(4) As the composting facilities are close to the dumpsite, so the participants can see the condition of the open dumpsite.

Day 2, 30th August 2011

4.2.12 Development of a small scale urban organic waste treatment plant in Laos, (8:03 – 8:47)

Presenter: Assoc. Prof. Korakanh Pasomsouk, National University of Laos

He remarks that on the whole, climate change is a global problem, 1 t of GHG emitted in Laos has impacted as same as in Japan. Moreover, waste is resource so please don't waste your waste.

Presentation is divided into four parts:

(1) Introduction of waste management is a problem in Laos, because of financial and human resource constraints. There is no proper organic waste management (70% of the total waste amount), causing GHG emission. In Laos 220 t/day organic waste are dumped into the dump sites.

(2) Explaining the importance of 3Rs in waste management and why waste is a resource.

(3) Suggestions for 3Rs practice (Reduce meant your waste today is less than yesterday and tomorrow will be less than today; Re-use: please re-use your product, for more purposes until it can't be used; Recycling). For the 3Rs implementation, waste has to be separated in 3 categories (biodegradable solid waste, sellable solid waste and toxic or hazardous waste).

(4) Introducing bio-digester plants to process and utilize manure in Laos and report the result of case studies with bio-digester plants to process and utilize kitchen waste as well as mechanical methods for making briquettes from organic waste.

4.2.13 **Overview of urban organic waste management for climate change mitigation in Thailand, (8:48 – 9:02)**

Presenter: Dr. Alice Sharp (SIIT)

Dr. Alice Sharp provided the following overview of urban organic waste management for climate change mitigation in Thailand.

(1) Introducing waste status and waste management systems in Thailand (only 84% of 15.16 MT are collected 40% of which are disposed at the landfill or incinerated; 60% are disposed in open dumps or burned openly. Only 22% of the recyclable wastes are treated. In average the organic waste is about 60% of total generated waste in Thailand. The solid waste management integrated system is commonly used in Thailand.

(2) Explanation on policy frameworks in Thailand (apply 3Rs for achieving waste reduction & utilization; promote integrated waste management systems to reduce the landfill areas and generate renewable energy; encouraging the cooperation of adjacent local governments for the establishment of waste management facilities; endorsing public and private sectors to participate in waste management projects.

(3) Overview of the criteria for the development of clusters and the appropriate technologies.

(4) Explanation about waste management system (conventional, integrated, community based waste management systems) and the keys to success for solid waste management like maximized recycling, good management, efficient technology, proper regulation, private endorsement)

(5) Overview of the National GHG emission inventory.

4.2.14 **Lesson learnt from biomass town development in Japan, (9:03 – 9:33)**

Presenter: Yoshiaki Totoki, IGES

The goals of the presentation are to learn the utilization of waste in urban sectors by seeing the Japanese practices and to consider what can be done with energy/materials from urban sectors in Cambodia.

Biomass town does not mean that there is a lot of biomass in that town but there is a policy to utilize urban and agricultural biomass. From the lessons learned Mr. Yoshiaki Totoki introduced some technologies that being used in some towns and cities in Japan.

Biomass utilization can be used for energy or material purposes. The policy for the biomass town was provided by the Japan Ministry of Agriculture. In Japan, 300 towns have become biomass towns.

(1) The example of composting in the town of Motegi, Tochigi Prefecture for utilizing cow dung, kitchen waste, fallen leaves, saw dust and rice husks for compost. 60% of the farmers in Motegi Town use compost from the town in order to sustain the compost project. By diverting biomass from the incineration facilities to the composting facility every year the town was able to reduce CO_2 emission by about 581.8 t-CO_2/y and methane emissions from cow dung by 121 t-CH_4/y.

(2) The example of the methane fermentation facility in Hita city, Oita Prefecture which utilizes pig's manure and urine, kitchen waste, sewer sludge and sake cakes to generate electricity

and heat. CO_2 reduction due to alternative electric generation is about 487 t/y and CO_2 reduction due to use of alternative heat sources around 568 t/y.

(3) The example of producing bio-diesel from waste cooking oil in Higashi Omi city, Shiga Prefecture can reduce CO_2 reduction from diesel by 64.6 t-CO_2/y.

He also explained that the potential of biomass in Cambodia can be utilized with different technologies like

(4) Gasification to utilize rice husks to be converted into electricity; composting to utilize urban organic waste for produce compost; and anaerobic digestion can be used to produce biogas from kitchen waste for heating and lighting.

(5) The keys to success was to prioritize the proper waste management, to involve the stakeholders, to utilize existing facilities and technologies and to improve human resource and waste management systems. Separation at source and efficient collection system are key points for success.

4.2.15 Q&A Session (9:33 – 10:00)

Question: What kind of mechanisms are there to convince all stakeholders to participate in waste management? (2) What about the combined expenses of all of the stakeholders for waste management? and (3) How are the experiences with developing and implementing the regulations?

Answer: People have to be aware of a kind of incentive like getting money by selling the product when they participate in waste management. The important task to convince people to participate in waste management is to make people understand the importance of the waste management. Moreover the local government must support all initiatives in solid waste management.

Question: Concerning the technology, how important is cutting down the GHG and increasing the soil quality?

Answer: Using technologies for utilize biomass even composting, biogas or gasification in one hand GHG emission (CH_4) can be reduce directly from waste and in other hand GHG emission (CO_2) can be reduce by transportation. Compost, sludge from bio-digester and ash can use for improve the agriculture soil, instead using chemical fertilizer, which is the cause of N_2O emission.

Question: Do low climate temperatures interrupt the biogas processing?

Answer: No problem at all.

Question: What kind of biomass is suitable for biogas production?

Answer: Studying the organic waste, different kind of wastes like food and vegetables are best suited to produce Biogas, vegetable and meat has a high potential for Biogas.

Question: In Thailand, are the landfills operated by the local government or by the private sector?

Answer: It can be operated by the local government or the local government can outsource the task to private companies, but the local government still oversees whether or not the landfill is operated according to the regulations. Land often belongs to the private sector.

Question: Please explain the oil waste management in Japan, as it is wasted in Cambodia where people throw oil away. Please explain how 6 kgs rice husks equals 1L of diesel.

Answer: As the technology, we can convert it into energy. So it is good that we can separate the oil waste and keep in container. Cooking oil is collected and converted to energy.

The equation 6 kgs rice husks = 1L of diesel means if you use 6 kg of rice husks for gasification the biogas then can produce electricity like 1 L diesel.

Question: In Japan, what do you do with plastic and glass material?

Answer: The municipality in Japan is selling recyclable waste to recycling companies. In Japan there are no waste pickers. Collecting waste in the city is the responsibility of the city.

4.2.16 Estimation of GHG emission from waste disposal and treatment technology (10:15 – 11:20)

Presenter: Dr. Jamsranjav Baasansuren (IPCC/TSU)

The goal of the presentation is to show that the disposal and treatment of waste produces greenhouse gas (GHG) emissions.

IPCC provides internationally accepted methodologies for estimation of national GHG emissions and removals. http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html.

The 2006 IPCC Guidelines provide improved methods and default data for estimation of the national emissions and removals. The volume 5 of the 2006 IPCC Guidelines provides methodological guidance for estimation of carbon dioxide, methane and nitrous oxide emissions from the waste sector: solid waste disposal on land, biological treatment of solid waste (composting and anaerobic digestion), incineration and open burning of waste, and wastewater treatment and discharge.

A simple first order decay spread sheet model is provided for estimation of methane emissions from solid waste disposal sites and available at http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html.

The spread sheet model is an improvement over the mass-balance approach provided in the earlier guidelines and produces more accurate estimates of the annual emissions.

In the presentation Dr. Jamsranjav Baasansuren explained all the important factors and parameters needed to be known for the estimation of GHG emission from the waste management sector (landfilling, anaerobic digestion, composting, incineration and open burning).

IPCC TFI provides additional supporting tools and materials for estimation of GHG emissions/removals (EFDB, software and other materials are available on TFI website).

The second part of the presentation was the demonstration on how to use the spread sheet (parameter and calculation).

4.2.17 Accounting GHG emission reduction from plastic waste recycling (11:20 – 11:50)

Presenter: Dr. Yoichi Kodera (AIST)

The content of the presentation is the explanation of the waste plastic recycling based on Japanese conditions.

Typical separate collection of household waste in Japan, waste is separated into combustible, non-combustible and hazardous waste. Combustible waste is a resource.

Waste collection is the responsibility of the city government only.

In order to reduce waste amounts for incineration and disposal on landfills the city government strongly promotes recycling activities.

Plastic waste recycling is divided into producing recycled resin and fuel production.

We recycle waste (1) to obtain the economic benefit by selling recyclable material, (2) to use the material as a resource and (3) to reduce the environmental impact by incineration and landfills.

Typical lifecycle of plastic waste is using the recycled resin as a resource to produce construction material, exterior articles, automobile parts, etc.

By recycling the plastic waste (recycled resin) the environmental impact is reduced by 60% and a reduction of about 50% of CO_2 emissions is achieved.

Converting plastic waste into solid, liquid or gaseous fuel is quite difficult.

4.2.18 **Plastic waste conversion to liquid fuel in Thailand, Case Study in Warinchamrap Municipality (13:30 – 14:30)**

Presenter: Ms. Rungnapa Tubnonghee, Warinchamrab Municipality

The goal of the presentation is to introduce plastic waste conversion to liquid fuel in the Warinchamrap municipality.

The Warinchamrap municipality generally recycles about 20% of total MSW and has a portion of about 12.6% plastic wastes (PW).

The Royal Thai Government provided budgets for 3 pilot projects in 2009-2010: the Warinchamrap, Khonkhan, and Pitsanulok Municipalities.

The separation of MSW is made at the beginning of the system by using a screening machine. The sorted plastic waste needs to be cleaned and dried before it can be used for pyrolysis.

The goal of using pyrolysis is to convert plastic waste into pyrolytic oil.

To improve the quality of pyrolytic oil the coagulation technique is used.

A subsidy from the Ministry of Energy in Thailand guarantees a price of 18 Baht per litre for the distillation industry.

4.2.19 Group's exercise (15:00 – 17:00)

Before group exercise was started, the instructions in Annex 2.

10 Groups were divided and working under supervision of experts (speakers).

Table 7 Group for exercise work

No.	Province/City	Members
1	Phnom Penh	3
2	Battambang	11
3	Siem Reap	5
4	Kampong Cham	5
5	Kampong Chnang	5
6	Pursat	5
7	Kampot	5
8	Takmoa	5
9	Serei Sour Phorn	5
10	Stung Sen	5

Day 3, 31st August 2011

4.2.20 Group report

Table 8 Report on solid waste management situation of each province/city.

Description/Group	PHP	BTB City	Siem Reap City	K.Cham City	K.Chnang City	Pursat City	Kampot City	Takmao	Serei Sour Phorn	Stung Sen
Population	1.5 Mio	151,656	223,671	44,307	39,987	66,008	34,561	NA	83,524	55518
Waste Generation T/day	1300	100	170	NA	15	NA	NA	76.43	58	NA
Waste disposal T/day	1274	35	150	45	5	8	20.4	34.39	14	12.6
Deep of disposal site m	9	>5	N/A	3	3	NA	3.5	6	3.5	3
Size of disposal site ha	11	1	3	2	2	4.16	4-5	2	2	0.16
Distance km	15 km		27	7	10	NA	8	8	7.30	6
Waste component in %										
Food waste	72.38	71	54	60	79	30	65	70	55	60
Paper	3.45	2	6	5	2.29	15	4	5	5	5
Wood and branches	N/A	6	11	3	2.27	15	6	6	N/A	3
Plastic	15.74	10	11	12	2.86	35	10	6	15	12
Textile	3	2	3	1	3.43	5	2	3	10	1

The goal of group discussion was to introduce the guideline of IPCC how to calculate GHG emission of waste management and participants used the guideline to calculate GHG emission reduction by the improvement of waste management situation based on data that available in each city. Cause of time limited and the complex of the calculation all groups could only estimate methane emissions from existing landfill disposal and composting.

Table 9 Measure on solid waste management in order to reduce GHG emission.

Groups	Current Waste amount disposed T/y		Future Measure					
		Incineration	Landfill	GHG Reduction	Compost T/y	GHG Reduction	Biogas plant T/y	GHG Reduction
Phnom Penh	465,010.00	465,010		NA	NA	-	NA	-
Battambang	10,950.00		18,250*	NA	10,950	-	1,825	NA
Siem Reap	54,750.00		63,875*	-	25,550	-	NA	-
Kampong Cham	16,425.00		NA	-	NA	-	NA	-
Kampong Chnang	1,825.00		NA	-	365	-	NA	-
Pursat	82,920.00		NA	-	NA	-	NA	-
Kampot	7,446.00		7344	-	4406	-	NA	-
Serei Sour Phorn	12,552.35		NA	-	NA	-	NA	-
Takmao	5,110.00		9,855*	-	8,370	-	NA	-
Stung Sen	4,599.00		NA	-	NA	-	NA	-

* The authority plans to collect more waste.

Remarks: Some groups did not provide any future plan for unexplained reason.

4.2.21 Evaluation of the participant's representatives

Siem Reap

More importantly, Cambodia must take the issue of waste utilization and climate friendly waste management practice into account. However, our current work on this approach is still limited. The 3R strategies are very much focus on the solid waste, however we must also expanding the scope to wastewater which is more difficult to manage compare with the solid waste.

Based on experience gained from this workshop, we plan to shift our approach toward the zero landfill policy to reduce GHG emission which is a source of climate change. Accordingly, we must join hand together to keep our environment clean to attract tourist, to upgrade our village by maximizing the recycling before sending waste to dumpsite. I do hope after receiving the knowledge, we will find the technique to apply in Cambodia to make our country clean and prosperous.

Kandal Province

After learning from this workshop and sharing information from 10 provinces, all authorities must disseminate to the public about the impact of throwing waste improperly, and encourage them to do the waste separation at source, promoting the 3R practices, raising awareness of stakeholders to support the solid waste management scheme in the community in order to reduce GHG emissions from our activities.

4.2.22 Closing remarks by governor of City Battambang

Today, it is the glorious day that I have great honour to give the final speech at this interesting workshop- Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries. I found that this workshop was done joyfully with positive results due to the support and cooperation of COMPED, IGES, APN, MoE Japan and the BTB governor.

As BTB has great potential on agriculture, economy and tourism, we need to make our town more healthy and clean. In order to attract tourism we must depend on the 3Cs- Clean air, water and land. There will be support from ADB for improve the environment to attract more tourists. We need to develop our country gradually with the participation of the public and private sector on solid waste management to avoid GHG emissions. Promoting 3R practices is the key to success. The result of COMPED´s work to converting organic waste into compost, which is useful for improvement of the soil quality contribute significantly to the agricultural sector. We should encourage households to do composting to increase our agricultural productivity.

Finally, on behalf of the Battambang executive, I would like to thank COMPED, APN, IGES and MoE Japan for doing this attractive workshop and especially bless you all with the 4 Buddhist blessings: Long live, Good looking, Happy, Healthy.

Photos

Figure 1: Honourable panel for opening the workshop

Figure 2 Group’s photo at the opening ceremony

Figure 3 Presentation of Mr. Chau Kim Heng

Figure 4 Presentation of Dr. Premakumara

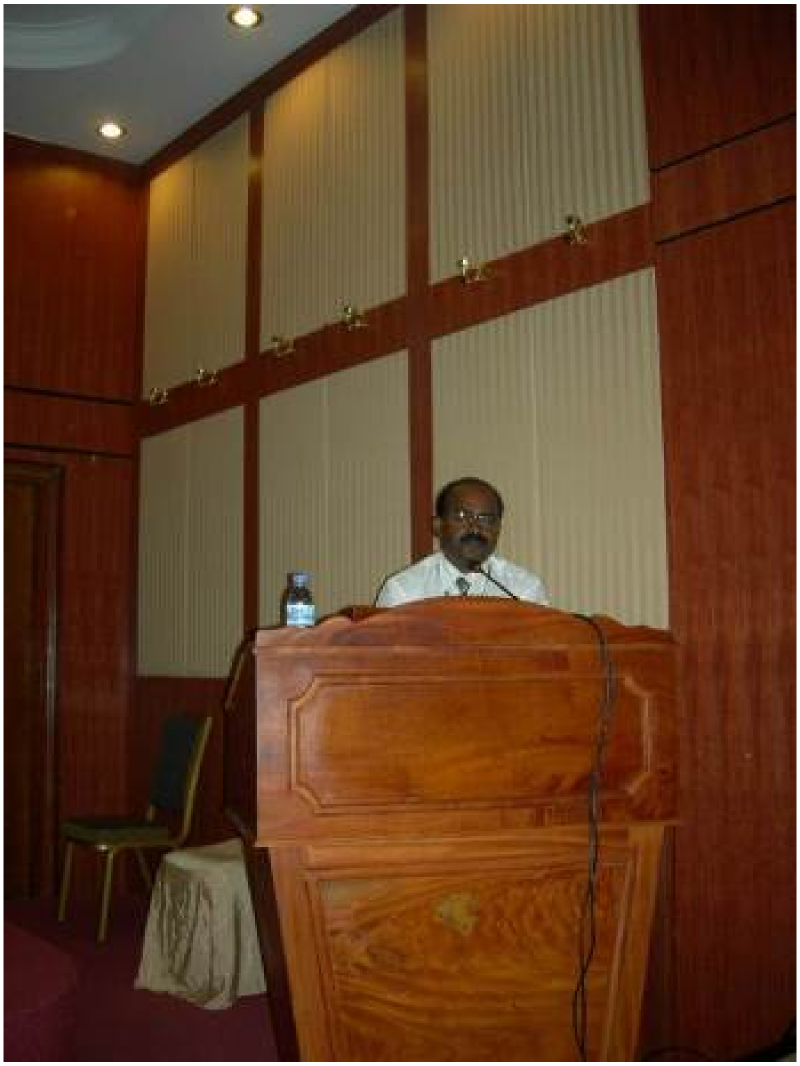


Figure 5 Presentation of Dr. A. Saji Das

Figure 6 Presentation of Mr. Meng Chanvibol

Figure 7 Presentation of Mr. Ngin Bunrith

Figure 8 Presentation of Dr. Suthi

Figure 9 Visiting Social Waste Management Centre of COMPED

Figure 10 Visiting compost plant at the Social Waste Management Centre

Figure 11: Smelling of compost from organic waste

Figure 12 Visiting biogas plants at the Social Waste Management Centre

Figure 13 Presentation of Assoc. Prof. Korakanh

Figure 14 Presentation of Dr. Alice

Figure 15 Presentation of Mr. Totoki

Figure 16 Presentation of Dr. Suren

Figure 17 Presentation of Dr. Kodera

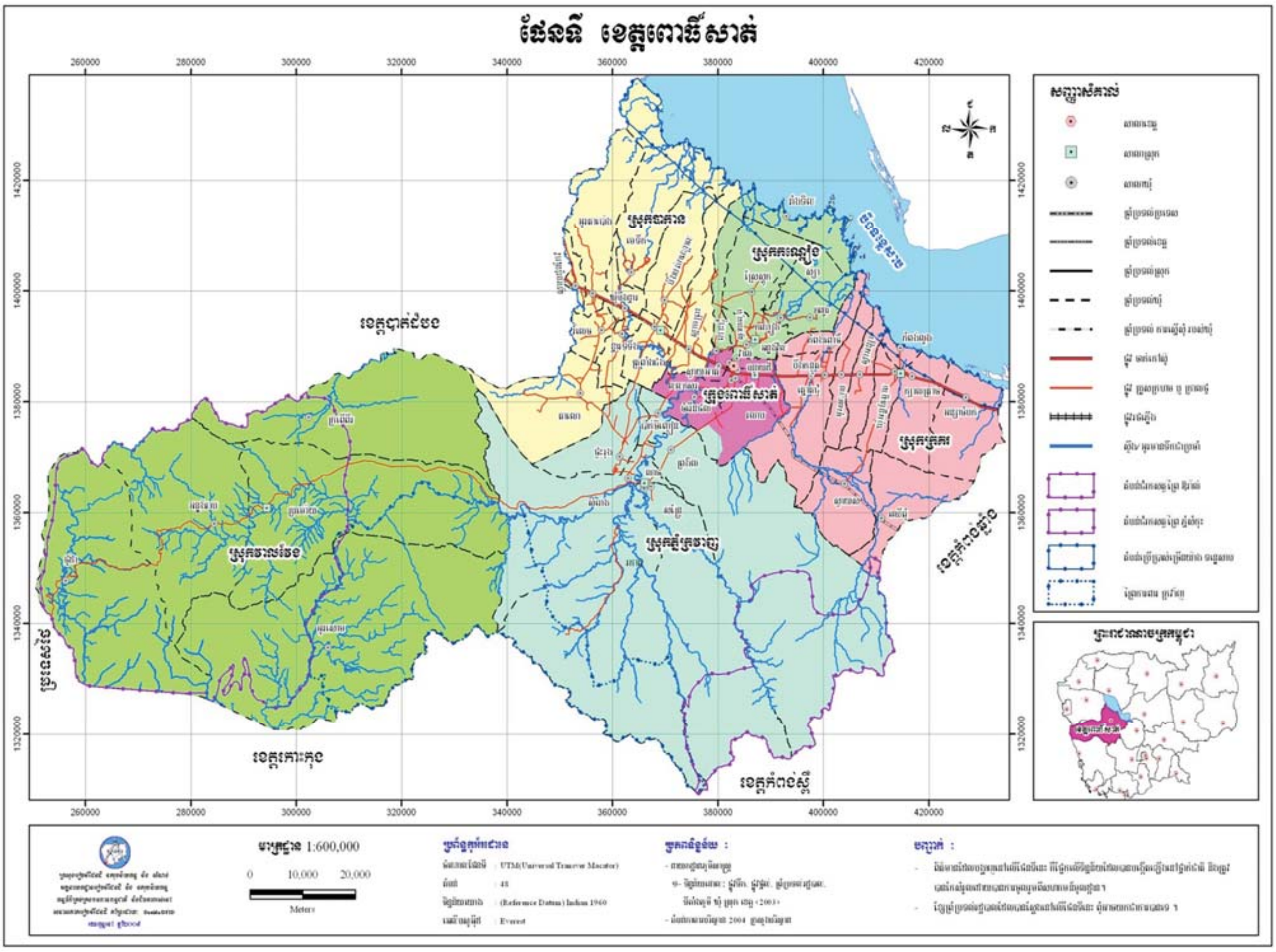
Figure 18: Answering to participants' questions

Figure 19: Group discussion

Figure 20 Participant representative's evaluation for the workshop

Figure 21 **Certificate reward**

Group’s report



Task1: Solid Waste Management System in City/Province

- ❖ Investment between authority-private company (Pov Sitha Company)
- ❖ Managing by Pursat city hall

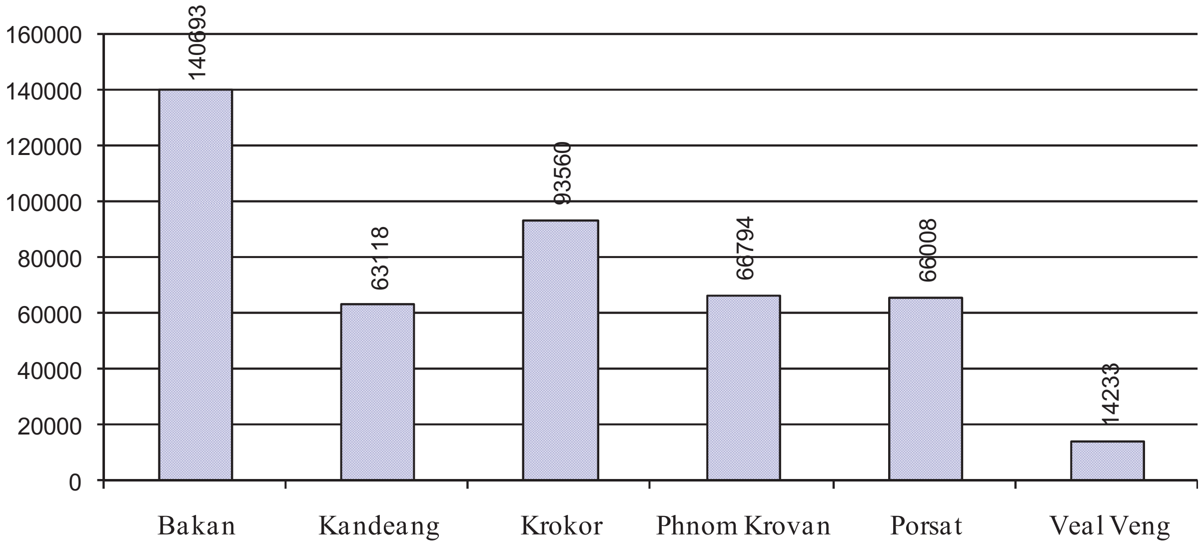
Task2: បញ្ហាប្រឈមក្នុងការគ្រប់គ្រងសំណល់ទីក្រុង/ខេត្ត

- ❖ People knowledge about waste management still limited and their thinking the waste is not the main issue
- ❖Low income of some families, So they have problem with the waste collection fee
- ❖ Authority do not have the fact plan on waste management system such as the locate for keeping the waste with communes and villages.
- ❖The location not possible such as the house on the water, mountain and forest area.....eg.
- ❖The cooperation and effective law execution still limit from relative authority on solid waste management.
- ❖The people not allowing the law and waste throwing to the public area is habit.
- ❖Not enough support for technical and budget
- ❖Dumpsite management not clearly
- ❖Authority don't have the dumpsite
- ❖No safety for waste track transportation

TASK3: 1.Pursat population statistic year 2007-2010

Number of Family	2007	2008	2009	2010
Total of Family	80,089 families	83,153 families	87,422 families	91,300 families
Increase/Decrease		4%	5%	4%
Total population	417,320ps	426,758ps	435,001ps	444,406ps
Increase/Decrease		2%	2%	2%

Graphic: Population in District/City



2. Daily/Yearly waste amount and increasing amount

Waste amount	2007	2008	2009	2010
Daily	35Tones	37 Tones	40 Tones	44 Tones
Yearly	12,775 Tones	13,505 Tones	14,600 Tones	16,060 Tones
Yearly Increasing amount		5.7%	7.5%	9.09%

3. Waste amount on dumpsite, Free land, burn-bury and recycling

Waste amount	2007	2008	2009	2010
Dumpsite	2,520 Tones	2,664 Tones	2,880 Tones	3,168 Tones
Free land	4,410 Tones	4,662 Tones	5,040 Tones	5,544Tones
Burn-Bury	4,410 Tones	4,662 Tones	5,040 Tones	5,544 Tones
Rycycling	1,260 Tones	1,332 Tones	1,440 Tones	1,584 Tones

4. Waste components

Waste components	2007	2008	2009	2010
Organic waste	2,520 Tones	2,664 Tones	2,880 Tones	3,168 Tones
Plastic	3,150 Tones	3,330 Tones	3,600 Tones	3,960 Tones
Paper	1,890 Tones	1,998 Tones	2,160 Tones	2,376 Tones
Metal	1,890 Tones	1,998 Tones	2,160 Tones	2,376 Tones
Glass	1,260 Tones	1,332 Tones	1,440 Tones	1,584 Tones
Other	1,890 Tones	1,998 Tones	2,160 Tones	2,376 Tones

Dumping site location of Pursat City

Location: Keo Mony Village, Banteay Dey commune, Pursat City
Sixe: 4.16hectare and can be enlarge to 2.5 hectare

Dumpsite in Krovagn District

Location: Bos Poy Village, Leach commune, Phnom Krovagn district, Pursat Province
Sixe: 1hectare and can be enlarge to 1.5 hectare

Dumpsite in Kroko District

Location: Samrong Village, Kbal Trach commune, Krokor district, Pursat Province
Sixe: 0.7hectare and can be enlarge to 1 hectare

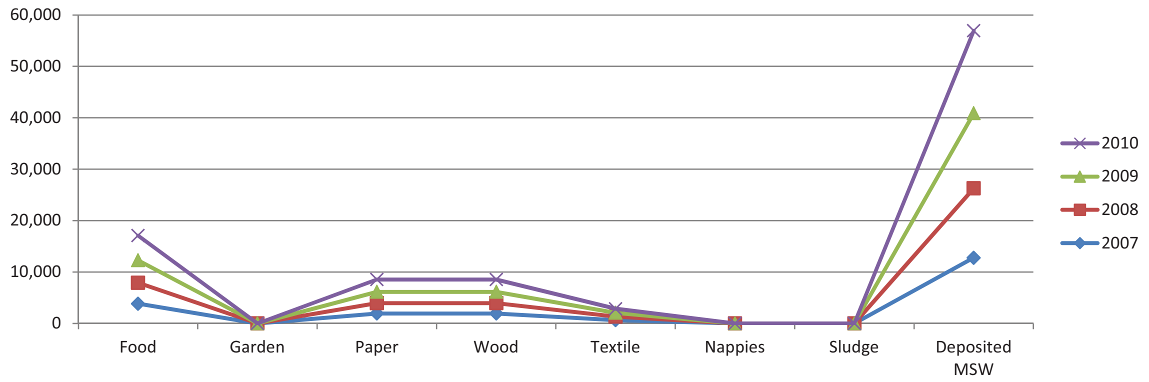
Dumpsite Location in Bakan District

Waste composition

Food waste +leaves (%)	Paper (%)	Textile (%)	Wood and branches (%)	Plastic and fossil origin (%)
30%	15%	5%	15%	35%

Current solid waste management

	Food	Garden	Paper	Wood	Textile	Nappies	Sludge	Deposited MSW
2007	3,833	0	1,916	1,916	639	0	0	12,775
2008	4,052	0	2,026	2,026	675	0	0	13,505
2009	4,380	0	2,190	2,190	730	0	0	14,600
2010	4,818	0	2,409	2,409	803	0	0	16,060



Current solid waste management

Types	Quantity of waste (ton/year)	CH_4 emission (ton/year)	N_2O emission (ton/year)	CO_2 emission (ton/year)
Open dumping (<5 m depth)	5544	164		3444
Open dumping or landfill (> 5 m depth, unmanaged)	3168			
Landfill (>5 m managed)				
Composting	3.2	0.013	0.001	0.268
Anaerobic digestion				
Open burning				

Kampong Chhnang Province

1. Mr. Ngin Hun
2. Mr. Chhay Leaphea
3. Mr. Keo Thim
4. Mr Prum Chansopheap
5. Ms. Pech Malay

1. waste management in Kampong chhnang City

- There are 4 Sangkat in Kampong Chhnang City
- Waste management system deliver to private company
- Waste amount 15tones/day (5465tones/year)
- Kind of Open Dumpsite 3m depth

2. Main Issue and Priority

- The city hall no land for constraction dumpsite.
- Do not stronge cooporation from citizen on waste management
- Knowledgment still limited
- Not enough budget and investment

3. GHG Estimation

- Total population 39987ps
- Waste amount 5465tones/year
- Waste dump to dumpsite 1825tones/year
- Component (kitchen waste 79.14% Plastic 2.86% Paper 2.29% Textile3.43% Glasses 2.35% Wood2.27% Metal4.23% and Other3.43%)
- Dumpsite Size: 2hectare, 3m depth
- Distance 10km from City

4. Future Plan

- Househole Biogas plant
- Separation Source
- Composting (1tone/day)

Thank you!

Training Workshop on
Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Cambodia
Battambang, 29-30-31 August 2011

SWM in Siem Reap City

Siem Reap Team

1. Sean Phal, (Provincial Hall)
2. So Platong, (City Hall)
3. Khoeurn Sokunviseth, (DoE)
4. Aing Sokphal (DAFF)
5. Im Vibol (DPWT)

Contain

I-Current SWM System

II-Waste Management Problem

III-GHG emissions from current SWM

IV-SWM Solution

S I E M R E A P C I T Y

I-Current Waste Management System

- Population = 223,671 and Tourist = 2,277,440
- Area = 472.73 Sqkm including 13 Sangkats, 108 villages
- MSW = 2 companies (HCC & GAEA Co., Ltd)
- Total SW = 170T/day (50T/d by HCC and 120T/d by GAEA)
- Dump site = 3 ha , distance = 27Km
- HCC collected almost (85%) organic waste
- GAEA collected plastic 40%, glass &paper=20%

SIEM REAP CITY

Collection rubbish from ponds

Sweeping and Removing dead leafs

Removing of dead leafs

II-Waste Management Problem

- ប្រព័ន្ធកើបប្រមូលកាកសំណល់រឹងមានមិនគ្រប់គ្រាន
- កង្វះកន្លែងបោះចោល និង ជីកកប់សំរាមប្រកបដោយសុវត្ថិភាព
- កន្លែងជាច្រើនមានគំនរសំរាម
- កង្វះការយល់ដឹងពីបរិស្ថាន

•Insufficient solid waste collection system
•Lack of sanitary waste disposal site and composting sites
•Many places where litter piles up
•Lack of environmental awareness

SIEM REAP CITY

III-GHG emissions from current SWM

Biological Treatment System	Waste Category/ Types of Waste	A Amount of waste treated by biological treatment facilities[3] (kg)	B Emission Factor (g CH_4/kg waste treated)	C Methane Generation (kg CH_4)	D Recovered/flared Methane (kg CH_4)	E Net Methane Emissions (kg CH_4)	
				C= (A x B) x10^{-3}		E = (C - D)	
Composting		25550000	4	102200		102200	2146200 CO2
Anaerobic digestion at biogas facilities			1				
					Total		

Default Emission Factors

Type of biological treatment	CH_4 Emission Factor (g CH_4/kg waste treated)	
	on a dry weight basis	on a wet weight basis
Composting	10	4
Anarobic Digestion	2	1

CH_4 Emissions

III-GHG emissions from current SWM

Biological Treatment System	Waste Category /Types of Waste	A Amount of waste treated by biological treatment facilities (kg)	B Emission Factor (g N_2O/kg waste treated)	C Nitrous Oxide Emissions (kg N_2O)	
				$E = (A \times B) \times 10^{-3}$	
Composting		25550000	0.3	7665	2376150
			0.3		
Anaerobic digestion at biogas facilities					
			0		
			Total		

Default Emission Factors

Type of biological treatment	N_2O Emission Factor (g N_2O/kg waste treated)	
	on a dry weight basis	on a wet weight basis
Composting	0.6	0.3
Anaerobic Digestion	negligible	negligible

N_2 O Emissions

IV-SWM Solution

- Regulation
- Planning on SWM
- Participation
- Education
- Incineration and Landfill
- Budget

SIEM REAP CITY

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

Group's exercise

Name of province/group: Kampong Thom Province

Members: **1. Ou Bosphorn**
2. Im Sareoun
3. Ong Bunntheoun
4. Srey Sophal
5. Ear KimLong

Task 1. Please explain current waste management system in your city/province (20 mins).

Steung Sen City of Kampong Thom Province sign agreement with Gaea Company. Company collecting the waste from Kampong Thom market, Steung Sen market, Household, Business area (1220 places). Amount of waste 12.61tones/day, The waste truck transport to dumpsite with the distance 6km from the city.

Task 2. Brainstorming on waste management problem in the province and city and prioritise problem (20 mins)

1. *waste storage location not enough*
2. *The dumpsite do not have standard technical and small size*
3. *Authority support still limit*
4. *Cooperation of citizen still limit (Poor knowledge)*
5. *There are no dumpsite of each district*

Task 3: Estimation of GHG emissions from current waste management practices using the IPCC method you have learnt (70 mins). Attached data used for estimation and also estimation results.

1. ***Population for as many years as data is available:*** *697360person, 142972families, For Steoung Sen 55518person (2010)=12018families.*
2. ***Quantity of waste generation and waste generation rate (if known) for as many years as data is available:*** *6079tones/year (only for Steoung Sen city 0.3kg/person)*
3. ***Quantity of waste disposal in landfill, open dump, open burning, etc.*** *12.6t/d or 4599t/y*
   - Historical data (data from 1950 onward, if available): *in 2008*
4. ***Composition of waste (% organic, plastic, paper, metal, glass, etc) for as many years as data is available.*** *Not yet separate*
5. ***Amount of waste composted for as many years as data is available:*** *No*
6. ***Size and depth of each disposal site.*** *3m Depth, 80m x 80m*
7. ***Distance from town to each disposal site:*** *6km from city*
8. ***Fuel need for waste collection (if available):*** *19Litres/d*
9. ***Electricity use for waste treatment (if available):*** *No*
10. ***Water use for waste treatment (if any):*** *No*

****** Feedback***

- *Find develop partner with standard technical*
- *The market should have the storage waste for their own*
- *Current Dumpsite should change some technical management be improve*
- *All district should have own dumpsite*
- *Authority must strongly support for waste management*
- *Make announcement, publishing, leaflet ....what 's ever who related with waste management*
- *reinforce the waste management law and regulation*

Kampot Province

Solid Waste Management in Kampot City

2011

Group's exercis

- **Members:**

Mr CHHEIV CHIEM	**Kampot City Hall**
Mr DENG POKANAL	**Department of Environment (Kampot)**
Mr CHRIM VUTHA	**Provincial Hall Kampot**
Mr SARY SOFY	**Department of Public Transportation (Kampot)**
Mr MUONG SAMOEUN	**Department of Agriculture (Kampot)**

Content:

- Total Population
- Daily-yearly waste amount, and waste increasing
- Waste amount dumping to dumpsite-free land and burning
- Waste contents
- Waste recycling for composting
- Dumpsite depth, and Size
- Distant from city to dumpsite
- Diesel demand for waste collection
- Electricity used for waste treatment
- Water Quantity for waste treatment

Task 1. Please explain current waste management in your city/province ?

Waste management in Kampot city was bid from Gaea waste collection company to transport the city waste to existing dumpsite organized by authority.
For waste collection, They collect 2 times per day it was in the morning and evening. The problem relate to the waste collecting, company did not collected 100%, They just done only 50% per day, because of the way for waste truck to household very small and some people they burn and bury into the land.

Task2. Brainstorming on waste management problem for the province and city and priority issue?

Relating to the solid waste management we had decree number 36 for solid waste management and the provincial hall was published a lot of information related to liquid-solid waste management also educated to the people, students, and environmental published through the banner, information board, leaflet and other. In that case we organized one special group to penalized all people who throwing the waste to the public area, This work support by the provincial hall.

Task3. Estimation of GHG emissions from current waste management practices using the IPCC method you have learnt. Attached data for estimation and also estimation results.

1. Total population in Kampot Province

- Total Land of Kampot Province 4,873 Km^2

  -Total District 7 and 1 City

  -Total population 636,760ps

  -Women 323,844ps

For City of Kampot total land is $54Km^2$ Separated in 5 Communes and 15 Villages. Total population for the city there are 6464 families and equal to 34561 people.

2. Waste Amount

- Daily waste amount 20.4T, Monthly 612T and 7344T per year.

3. Waste amount dumping to dumpsite, Free land and burn

- The waste dump all to the dumpsite that organized by authority without burn and dump to other free.

4. Waste component (Organic, Plastic, Textile, Metal...eg)

Food waste	Paper	Textile	wood	Plastic
65%	4%	2%	6%	10%

- Estimate Data

5. Waste amount recycling for composting

- We don't have any data of waste amount for recycling to composting, We are doing feasibility study.

6. Dumpsite depth, and Size

- For the size of dumpsite in city of Kampot around 4-5 Hectar and 3.15m depth and we can dumping the waste for 5 years more. Now we are starting to organize the new dumpsite 17.5 Hectar by digging the new dumpsite border already.

7. Distant from city to dumpsite

- Nowadays, The distant from city to dumpsite 8Km, and new planning dumpsite 11km from city.

8. Diesel demand for waste collection;

- We don't have the data for this number 8, 9 and 10.

1-Wastse Management in Kampong Cham City៖

-Kampong Cham city is like other province, There is a waste collection company to transport the waste the dumping site. CINTRI transport the waste from downtown to dumping site for the distance 7Km.

- Waste collection is limited for the time schedule, So the waste collecting good and smooth.

-Authority acting as the promoter, Publish and educated to the people about throwing the waste to the public area.

Template for GHG emission estimation
Name of province: Kampong Cham
Waste generation : .....45...... tons/day
Waste composition

Food waste +leaves (%)	Paper (%)	Textile (%)	Wood and branches (%)	Plastic and fossil origin (%)
70	5	10	2	13

Current solid waste management

Types	Quantity of waste (ton/year)	CH_4 emission (ton/year)	N_2O emission (ton/year)	CO_2 emission (ton/year)
Open dumping (<5 m depth)	16.425	1.000		
Open dumping or landfill (> 5 m depth, unmanaged)				
Landfill (>5 m managed)				
Composting	1x365=365			
Anaerobic digestion	1x365=365			
Open burning	4x365=1.460			

2. Main Issue

- People Knowledge still limited

(throwing the waste to public area, into the river, pond, ...eg

- The publishing not wide for Sanitation and Environment

3- Green House Gas calculation

- 1-Total Population in Kampong Cham city 44.307ps
- 2-Waste amount average 45 tons/day
- 3-Total of waste amount dumping to the dumpsite for year 2010, maybe 16.425 Tones
- 4-All waste component without separation at dumping site (Organic, Plastic, glass, paper, textile, medical waste, electronic ...eg.
- 5-Does not have the organic waste recycling for composting. In 2013 CINTRI plan to make compost from the organic waste.

- 6-Dumpsite about 2 hectare and Size 30m x 80m with 3m depth
- 7-Distance from downtown to dumpsite 7km, behind Phnom Pros Mountain
- 8-Diesel Demand for waste truck for the waste collecting around 3.000Litres /month
- 9-Electric using for waste treatment does not have, Because all waste dump to the dumpsite and bury.

10-There is no liquid waste water treatment but we have EM fertilizer water to showering to the waste to eliminate the bad smell. We used EM water 6litres mixing with water 3000litres spread on the waste 2 times/week.

Calculating Result

Waste dumped at dumpsite is 16,425 T/yr and the GHG emission is 1,000 T/yr.

Group's exercise

Name of province/group:

Members: **1.MEN CHANTHY**
2.SOM SARET
3.THOR SOPHEAP
4.TITH SOPHANARA
5.SUM SOVANN

Task 1. Please explain current waste management system in your city/province ?

- Waste Management respond by city hall authority

- Dump site for managing the solid waste management of Kandal Province is in Takhmao City about 2 hectare of land.

- Waste amount around 76.43Tones/day (equal to 27.900tones/year) but the city can manage only 34.39tones/day equal to 45% for the rest 42.04tones/day equal to 55% the people burn and bury at their house campus.

- Waste collector there are 62 persons, collecting with household and market to dump at dumpsite 6m depth and distance 8km from downtown and 1km from household (without separate).

Task 2. Brainstorming on waste management problem in the province and city and prioritise problem.

- Authority published the solid waste management policy and package to the citizen.

- Citizen who involve about 28% equal to 2,080 families of total families 13,475

- There are five waste track and five carts

- Need more transportation. All managed waste transport to dumpsite without separated.

- Effect to the environment because it is the open dumpsite.

-People knowledge limited

Task 3: Estimation of GHG emissions from current waste management practices using the IPCC method you have learnt (70 mins). Attached data used for estimation and also estimation results.

1. Population for as many years as data is available
2. Quantity of waste generation and waste generation rate (if known) for as many years as data is available
3. Quantity of waste disposal in landfill, open dump, open burning, etc.
   - Historical data (data from 1950 onward, if available)
4. Composition of waste (% organic, plastic, paper, metal, glass, etc) for as many years as data is available
5. Amount of waste composted for as many years as data is available
6. Size and depth of each disposal site
7. Distance from town to each disposal site
8. Fuel need for waste collection (if available)
9. Electricity use for waste treatment (if available)
10. Water use for waste treatment (if any)

Task 4: Brainstorming on improving waste management practice in the province/city and explain the solution you select (70 mins). Please also apply the mass balance approach to estimate the GHG emission potential from your choices.

Task 5: Make a presentation for 10 mins (about 10 slide)

Banteay Mean Chey Province

Team Member:

1. Nhget Yuth Theoun
2. Seng Men
3. Rheng Bun Chhouy
4. Yun Khav
5. Ouch Veasna

Waste Management System in Serey Sophorn City Year 2011

1. Solid Waste in Serey Sophorn City

- Management system by city authority
- Executor by private company Gaea 2008-2075
- Activities in 4 of 7 communes of the city

Main Issue

- ➢ Do not have the management for dumpsite
- ➢ Road condition for transportation
- ➢ Small scale of transport service in community
- ➢ Free Land
- ➢ Cooperation of citizen still limit
- ➢ The goods through corridor
- ➢ Temporary Storage location

Data

- Total Population 83524ps (7 Communes of the city)
- Solid waste produce in average 0.7kg/person
- Total solid waste 58.466kg and dumping to the dumpsite only ចាក់នៅទី 14tones/day
- Household pay for collection fee 2500household Diesel for waste transportation 1600Litres/month
- Life cycle of dumpsite 1998-2011, Total 47450 tones
- Distance from downtown to dumpsite 7,350km, Size 2 hectare, 3.5m depth, width 100m and Length 200m
- Organic waste 55% Plastic 15% Glass10% Metal5%

  Paper5% Textile10%

Waste Management Plan

- Educate to the citizen for keeping-packing the waste and especially waste separation and recycling.
- make the mechanization management of community by join together and develop infrastructure.
- The authority emerge the people, charity to support the budget
- Relative institution, Organization, Social civil join together with the willing to solve about waste problems
- Prepare the strategy by encouragement
- Volunteering Model for waste collection
- Encourage to implement the law

PHNOM PENH

Mr. Ney Sona

Mr. Soa Kunchhon

Mr. Tes Norearith

Situation of SWM in PP

- Contract with CINTRI for collection and Transportation(100% in urban area for 4 khans and 75% in rural area for 4 khans).
- Management dump site by Municipality of PP

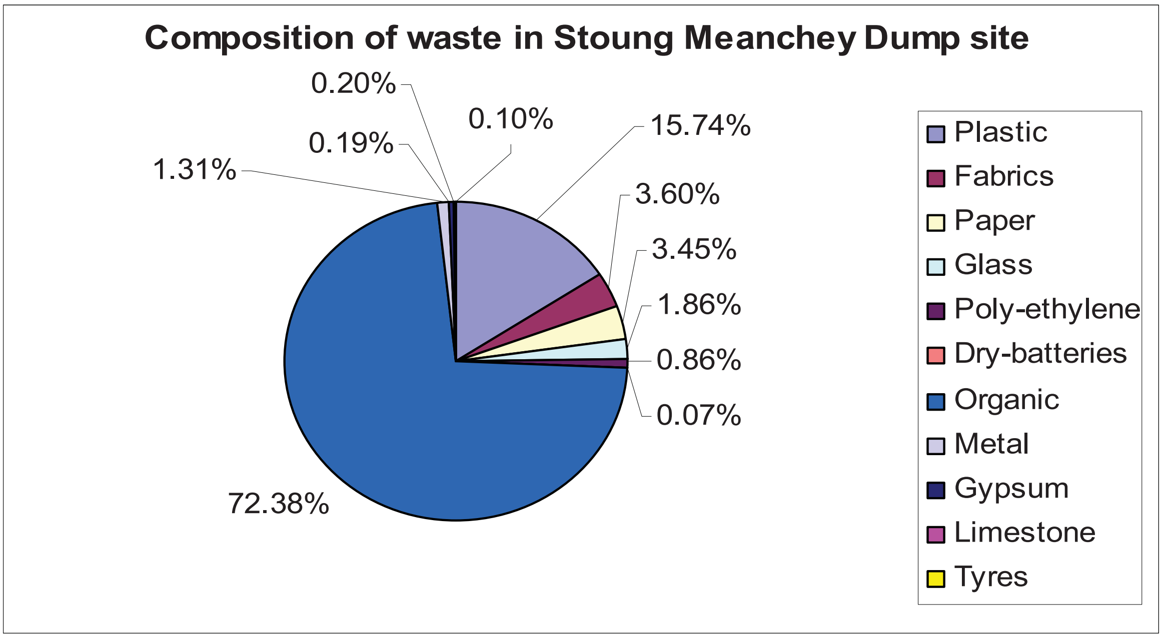
Problem and Priority

- Dispersal and heap waste
- No separation in the source
- Control dumping site, but open dump-site
- Leachate waste from dump-site pump to pond and improper treatment tank.
- Lack of recyclable activities(Incinerator and composting)

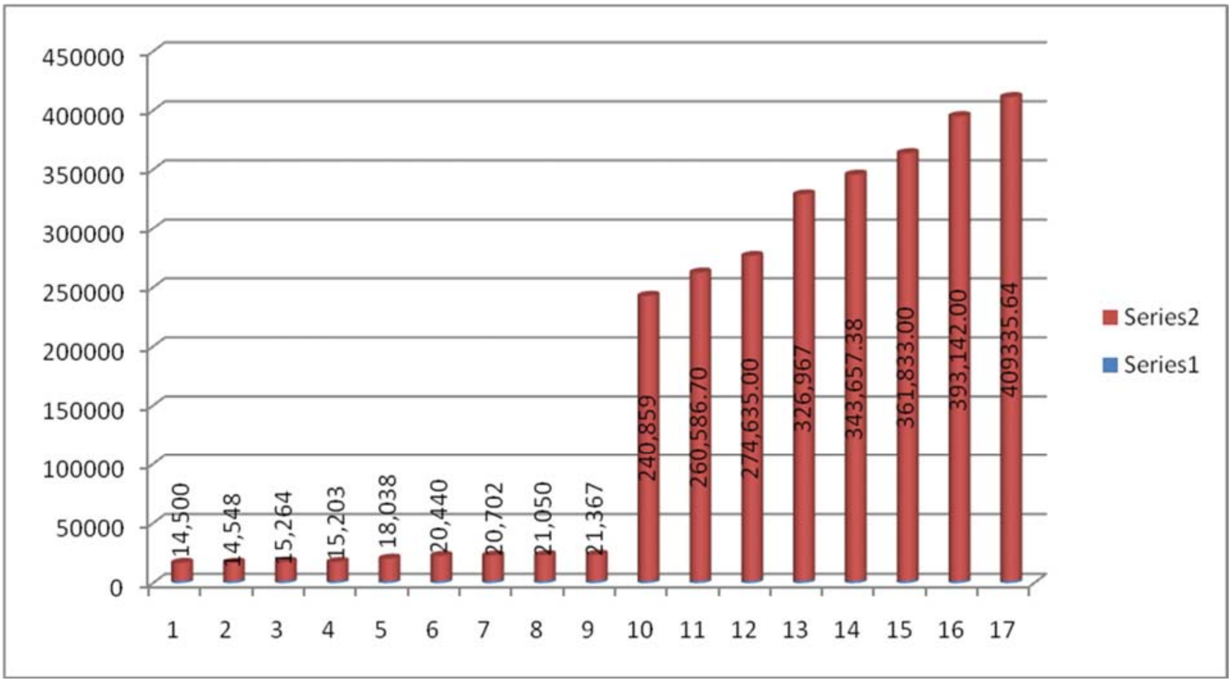
Estimation of GHG emissions from current waste management practices using the IPCC method

1. Population for as many years as data is available(1.5 M)
2. Quantity of waste generation and waste generation rate (if known) for as many years as data is available(0.64)
3. Quantity of waste disposal in landfill, open dump, open burning, etc.(Currently 1300t/d)
4. Historical data (data from 1950 onward, if available)
5. Composition of waste (% organic, plastic, paper, metal, glass, etc) for as many years as data is available

Estimation of GHG emissions from current waste management practices using the IPCC method



Estimation of GHG emissions from current waste management practices using the IPCC method



Estimation of GHG emissions from current waste management practices using the IPCC method

6. Size and depth of each disposal site (11 ha and deep 9m)
7. Distance from town to each disposal site(15 km from central town: Watt Phnom)
8. Fuel need for waste collection (if available)
9. Electricity use for waste treatment (if available)
10. Water use for waste treatment (if any)

Future Plan

- Composting
- Inciniration

Green House Gas Estimation in Battambang City

Group Discussion (Battambang)

:

1. Mr. Seang Em Vounsy, Vice Governor of Battambang City
2. Mr. Van Chan Tola, Provincial Hall Staff
3. Ms. Kim Sokuntheary, Staff of Department of Public Transportation
4. Mr. Saing Chan Sophal, Battambang City Development Office Staff
5. Miss. Pheak Krolap, Slaket Commune Leader
6. Mr. Kim Chorng, O Char Commune Leader
7. Ms. Nou Theary, Svay Por Commune Leader
8. Mr. Kea Samorn, Member of Ta Ek Commune Consultation Group
9. Mr. Horm Heng, Member of Rattanak Commune Consultation Group
10. Mr. Khan Bun Pheng, Vice Commune Leader II of Prek Pres Sdach
11. Mr. Yean Raksmey, Cold Eye Association

Wednesday, 31 Aug. 2011

1. Total population in Battambang City

Number of Families	2005	2006	2007	2008
Total of Families	25,193 Families	25,196 Families	25,179 Families	25,163 Families
Decreasing and Increasing of Families		0%	0%	2%
Total Citizen	135,929ps	142,878ps	136,203ps	151,656ps
Total of Decreasing and Increasing of Citizen		5%	-5%	11%
Housewife of the families	4,891 Families	4,831 Families	4,863 Families	4,749 Families

2. Waste Produce by human in City Per Day

- ❖ Waste by Tones per day: 100 Tones
- ❖ Waste Components in Percentage:

Food waste +leaves (%)	Paper (%)	Textile (%)	Wood and branches (%)	Plastic and fossil origin (%)
71	2	2	6	10

3. Waste Management System in Battambang City

- Educated in System
- Deliver the transportation to private company (CINTRI)

<u>Solid Waste Management Data for city in Present:</u>

Types	Quantity of waste (ton/year)	CH_4 emission (ton/year)	N_2O emission (ton/year)	CO_2 emission (ton/year)
Open dumping (<5 m depth)				
Open dumping or landfill (> 5 m depth, unmanaged)	25550	1000		
Landfill (>5 m managed)				
Composting	3650			
Anaerobic digestion	3.65			
Open burning	7300			

4. Main Issue for Waste Management

- Knowledge of people about sanitation and environment still limited
- Waste Transport Company do not enough support with current demand
- Difficulty with waste transportation Infrastructure
- Not yet have the waste separation
- Waste Recycling still limited

<u>Solid Waste Management Data in city for future:</u>

Types	Quantity of waste (ton/year)	CH_4 emission (ton/year)	N_2O emission (ton/year)	CO_2 emission (ton/year)
Open dumping (<5 m depth)				
Open dumping or landfill (> 5 m depth, unmanaged)	18250	714		
Landfill (>5 m managed)				
Composting	10950			
Anaerobic digestion	1825			
Open burning	5475			

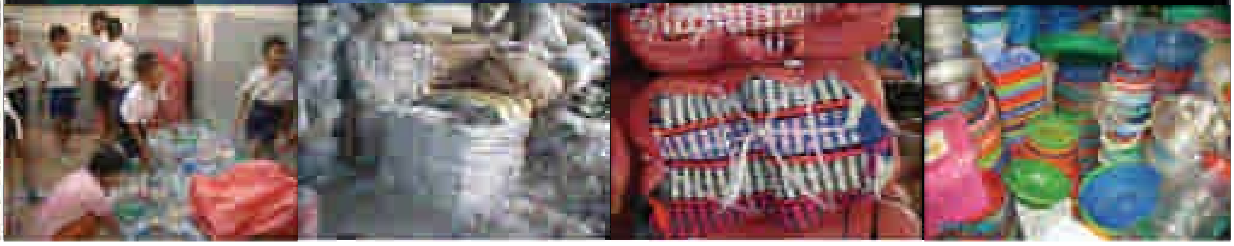
Training Workshop on
Capacity Building on Accounting
and Utilising GHG
Emission Reduction Measures

Thank You!

Presentation

Solid Waste Management based on 3R Initiative in the Kingdom of Cambodia

By Dr. Chrin Sokha
Deputy Director General
General Directorate of Technical Affairs
Ministry of Environment



Contents

1. What is the 3R Initiative?
2. Why we need the 3R?
3. 3R related Activities in Cambodia
4. Draft on the 3R Implementing Strategy
5. Conclusion

1. What is the 3R Initiative?

- Reduction is an option of maximized use of either raw materials or products in order to minimize waste generation.
- Reuse is an option related to reuse of various products, materials or parts of products (maximized use) prior to disposal.
- Recycle is a full or semi-process of recycling recyclable wastes to produce recycle materials or products

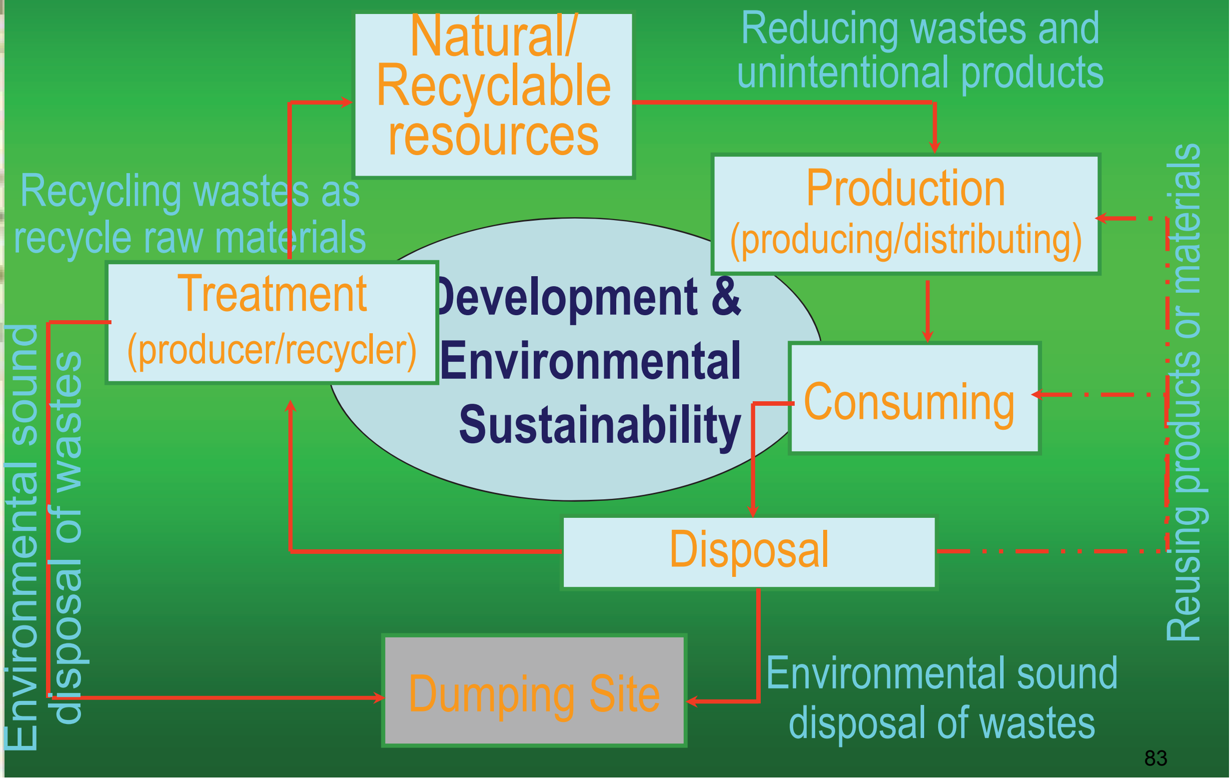
1. What is the 3R Initiative? (cont.)

- The Goals No. 7 of the Cambodian Millennium Development Goals ***"Ensure the Environmental Sustainability"*** which is closely related to the effective implementation of 3R Initiative, and without harmful or make pressures to the environment, ecology and public health.

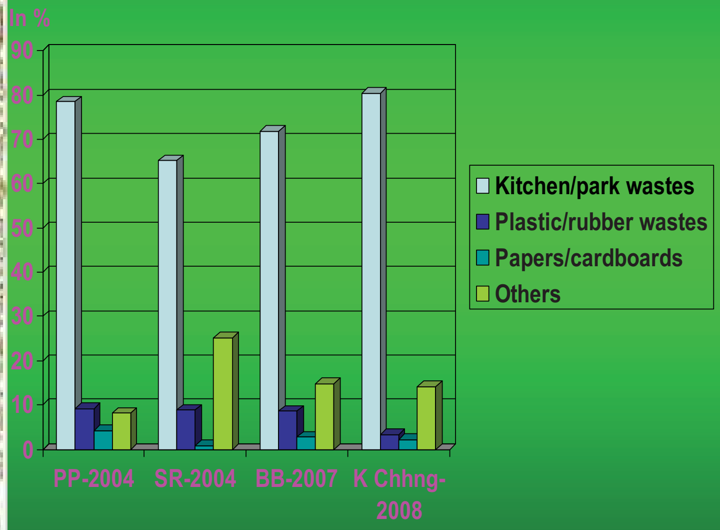
1. What is the 3R Initiative? (cont.)

- The implementation of 3R initiative is a real solution in Cambodian solid waste management aiming to:
  - reduce risks and hazards to the environment public health.
  - improve production and efficient use of resources
  - contribute to the reduction of various factors of climate change
  - increase job opportunities for local communities, especially the poors

2. Why we need the 3R?



2. Why we need the 3R? (cont.)



- Waste compound survey at several cities indicated high composition of recyclable wastes (COMPED), especially organic wastes – those are good raw materials to produce organic composts.

2. Why we need the 3R? (cont.)

- In Cambodia, waste management practice based 3R initiative will be expended lower comparing to a simple practice through:
  - Collection services, transportation, dumpsite management
  - Prolong consumption of dumpsite
- Recyclable is the money...

3. 3R related Activities in Cambodia

- Potential waste management based on 3R initiative in Cambodia is higher, but it is limited implementation at some sources. Several constraints are found as follows:
  - 3R initiative has not yet prioritized in the national development plan.
  - There is not a specific legal tool to properly carry out the 3R initiative.
  - Limited 3R awareness and related technology, which is a reason of lacking of stakeholders participation.

3. 3R related Activities in Cambodia (cont.)

- 3R related waste management has different ways at provinces and cities:
  - Waste generator and recyclable waste buyer.
  - Recyclable waste collectors do their activities at business and public areas, households, dumpsites and the like.
  - Collection of recyclable wastes during the service of waste collection and transportation.
  - Junk-shops – those buy recyclable wastes from recyclable waste collectors.
  - Local communities or organizations – those have their career related to waste recycling.

Overview of organic composting, done by COMPED

Overview of tin/can packing prior to export

Overview of plastic wastes and recyclable products
13/05/2008

Overview of scrap-cloth and its recyclable products

Overview of lead acid battery-waste collection and its semi-recycling products

Overview of the implementation 3R initiatives to E-wastes

4. Draft of the 3R Implementing Strategy

- A draft Strategy on 3R for Waste Management in the Kingdom of Cambodia aims to: (i) develop waste management system effectively; (ii) provide job opportunities; (iii) increase daily incomes; (iv) reduce waste amounts at dumpsite; and (v) intercept and minimize risks and hazards to the environment, biodiversity and public health.
  - Waste types under the strategy include such as: domestic and industrial wastes, and health-care wastes.

4. Draft of the 3R Implementing Strategy (cont.)

- The environmental sound management of these wastes through:
  - waste storage, collection and movement to dispose at dumpsite,
  - waste separation for recycling
  - organic-waste composting
  - preparation and operation at dumpsite based on the environmental legal tools

4. Draft of the 3R Implementing Strategy (cont.)

- In the vision … draft Strategy … Management … strategies as …

Develop 3R related policies and legal tools to manage household and industrial wastes, and relevant sectors

  - ***1st Strategy***: Developing 3R policy and regulation for waste management at national and sub-national levels.

4. Draft of the 3R Implementing Strategy (cont.)

- ***2nd Strategy***: … initiative in w… capacity build… government …

Build and develop technical capacity and strengthen institutions responsible for 3R related waste management

- ***3rd Strategy***: Achievement of 3R initiative through appropriate pilot projects focusing on househ… selected urb…

Implement the 3R initiatives to selected recyclable wastes indicating an effective practice of waste management

4. Draft of the 3R Implementing Strategy (cont.)

- ***4th Strateg***… The dissemination and … applicatio… public and …

Integrate the 3R initiative into the national development policy to meet the environmental sustainability

- ***5th Strateg***… …e of 3R initiative into the na…

Promote and apply the 3R initiatives to doable specific targets

5. Conclusion

- The draft Strategy on 3R for Waste Management will be updated reflecting the current requirement, a[…] data/information and th[…]
- Significantly, the 3R ini[…] mainstreamed in the E[…] Plan 2009 – 2013.
  - This initiative is being taken into account to input in the ***Draft Law on Environmental Pollution Management***.

> ***Article 33, Sub-point No. 3:*** Urging and implementing waste separation, reduction, recycling and any activities to extract resources from garbage prior to a final disposal

Thank You…

សិក្ខាសាលា

ស្តីពី

ការកសាងសមត្ថភាពលើការសម្រេចជ្រើសរើសយកវិធានការសម្រាប់គ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គ ចូលរួមទប់ស្កាត់បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ នៅកម្ពុជា

ថ្ងៃទី២៩ ដល់ ៣១ ខែសីហា ២០១១ នៅសណ្ឋាគារ ខេមរា ១ បាត់ដំបង

មគ្គុទេសន៍

សម្រាប់ជំនួយស្មារតី ក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត ជ្រើសរើស និងអនុវត្ត គម្រោងទាញយកប្រយោជន៍សំណល់សរីរាង្គ នៅកម្ពុជា

ដោ គឹមហេង នាយកអង្គការ

ឧបត្ថម្ភដោយ ***Asia Pacific Network for Global Change Research APN***
Ministry of the Environment, Government Japan

មគ្គុទេសន៍
សម្រាប់ជាជំនួយស្មារតី ក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្តជ្រើសរើស និងអនុវត្ត
គម្រោងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គ
នៅកម្ពុជា

ខ្លឹមសារ

1. គោលបំណងនៃមគ្គុទេសន៍
2. ស្ថានភាពគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង និងផលប៉ះពាល់
3. មធ្យោបាយគ្រប់គ្រងនិងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង
4. គន្លឹះក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត
5. សេចក្តីណែនាំ លើការអនុវត្តន៍ គម្រោងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គ។

មគ្គុទេសន៍
សម្រាប់ជាជំនួយស្មារតី ក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្តជ្រើសរើស និងអនុវត្ត
គម្រោងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គ
នៅកម្ពុជា

១. គោលបំណងនៃមគ្គុទេសន៍

- ជាមូលដ្ឋាន សម្រាប់ **អាជ្ញាធរ ខេត្ត ក្រុង** ធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត ជ្រើសរើសយកមធ្យោបាយ គ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គ
- បញ្ជាក់ពីតួនាទី និងសារៈសំខាន់ គោលការណ៍ កាត់បន្ថយ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងកែច្នៃ ក្នុងការងារគ្រប់គ្រងសំណល់ 3Rs
- បង្ហាញពីបទពិសោធន៍ គ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង។

និយមន័យ

- ***សំណល់សរីរាង្គទីក្រុង*** *ជាសំណល់ដែលអាចបំបែកជីវៈបាន ដូចជាសំណល់អាហារ បន្លែ ផ្លែឈើ (មានប្រភពពីលំនៅស្ថាន ទីផ្សារ ភោជណីយដ្ឋាន) សំណល់បៃតង មាន ស្មៅ មែកឈើ ស្លឹកឈើ (ដែលកើតមកពីការសំអាតតាមសួនច្បារ តាមផ្ទះ ទីសាធារណៈក្នុងក្រុង) សំណល់គ្រឿងសង្ហារឹម សំណល់ឈើ (ចេញសិប្បកម្មខ្នាតតូច) និងសំណល់ក្រដាស ។*
- ***សំណល់អាហារ*** *ចេញពីសកម្មភាពដាំស្លមាន បាយ ត្រី សាច់ បន្លែ ផ្លែឈើ (មានប្រភពពីលំនៅស្ថាន ទីផ្សារ ភោជនីយដ្ឋាន) ។*

ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ *កើតឡើងតាមបែបធម្មជាតិ ឬសកម្មភាពរបស់មនុស្ស ក្នុងនោះមាន ឧស្ម័នកាបូនិក ឧស្ម័នមេតាន ឌីអាហ្សូតអុកស៊ីត ។ល។*

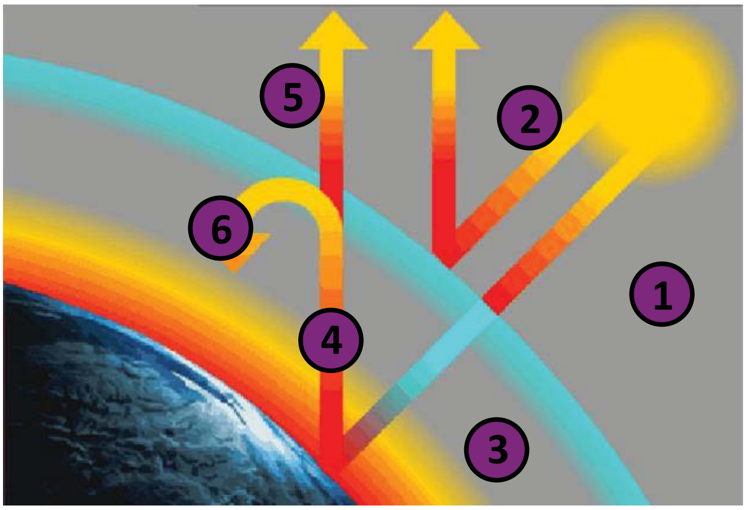
ឧស្ម័នកាបូនិក *សាយភាយតាមរយៈ ការដុតសំណល់ ឈើ ផលិតផលធ្វើពី ឈើ ឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល (ប្រេង ឧស្ម័នធម្មជាតិ ធ្យូង)។*

ឧស្ម័នមេតាន *តាមរយៈការបំបែកសំណល់សរីរាង្គតាមបែបអែនអែរូបិក នៅតាមទីលានចាក់សំរាម*

ឌីអាហ្សូតអុកស៊ីត *តាមរយៈ ដំណើរការងារកសិកម្ម រោងចក្រ និង នៅពេលដុតពេលសំណល់រឹង ឬ ឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល ។*

និយមន័យ

- ***តើឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់*** *មាន ឥទ្ធិពលទៅលើកំនើនកម្តៅផែនដី យ៉ាងដូចម្តេចខ្លះ?* ***ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់*** *បង្កើតជាស្រទាប់មួយនៅក្នុងបរិយាកាស ហើយវានឹងឡើងក្រាសៗទៅ។*



1. *កម្មរស្មីព្រះអាទិត្យចាំងមកលើផែនដី*
2. *មួយផ្នែកនៃកម្មរស្មីវាចាំងផ្លាតទីលំហរអាកាសវិញ។*
3. *កម្មរស្មីដែលមិនផ្លាត វានឹងចាំងមកដល់ផែនដី មកប៉ះនឹងស្រទាប់ផែនដី*
4. *កម្មរស្មីនេះផ្លាតទៅលំហរអាកាស*
5. *មួយផ្នែកវាឆ្លងកាត់ស្រទាប់* ***ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់***
6. *មួយផ្នែកទៀតនៅវិលវល់ក្នុងបរិយាកាស ដោយសារស្រទាប់ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។*

ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ជាប្រភពឡើងកម្តៅ ផែនដី។

២. ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង និងផលប៉ះពាល់

ស្ថានភាពទូទៅ

- *អនុក្រឹត ៣៦ អនក្រ.បក ៖ ការអនុវត្តន៍ ការប្រមូល ដឹកជញ្ជូន ស្តុក កែច្នៃ កាត់បន្ថយបរិមាណ និងចាក់ចោលសំរាម តាមបណ្តាខេត្តក្រុង **ជាសមត្ថកិច្ចរបស់ អាជ្ញាធរ ខេត្ត ក្រុង**។*
- *ជាទូទៅគ្មានការញែកសំណល់នៅប្រភព ។ នៅភ្នំពេញមានការសាកល្បង ញែកសំណល់ ស្ងួត និងសើម បិទផ្លាកផ្សព្វផ្សាយ តែមិនទាន់ឃើញមានការអនុវត្តន៍។*
- *មិនមានទិន្នន័យបរិមាណសំណល់នៅទូទាំងប្រទេសជាក់លាក់ទេ។ តែសំណល់ទីក្រុងមានការកើនឡើងជាលំដាប់ស្របតាមកំណើនប្រជាពលរដ្ឋ និងកំណើនសេដ្ឋកិច្ច។ ភ្នំពេញ បញ្ចេញសំណល់រឹងទីក្រុង ក្នុង មួយថ្ងៃ ១៤០០ តោន (២០១១, **៧0%** ជាសំណល់សរីរាង្គ), បាត់ដំបង១០០ តោន (២០១០, **៧១%** ជាសំណល់សរីរាង្គ), សៀមរាប ១១៥ តោន (២០១០, **៥៤%** ជាសំណល់សរីរាង្គ), កំពង់ចាម ៥០តោន (២០១០, **៦0%** ជាសំណល់សរីរាង្គ) ។*

២. ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង និងផលប៉ះពាល់ (ត)

ស្ថានភាពទូទៅ

- *សេវាប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូន អនុវត្តន៍តាមរយៈក្រុមហ៊ុនឯកជន។*
- *តម្លៃសេវា យកតាមគោលការណ៍ លើកស្ទួយនិរន្តរភាពក្រុមហ៊ុន មិនយកតាមគោលការណ៍លើកស្ទួយការកាត់បន្ថយបរិមាណសំណល់ទេ។*
- *ជាទូទៅការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងទីក្រុង បូកទាំងសំណល់សរីរាង្គ ត្រូវបានយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាមជាមួយគ្នា ឬដុតចោលមិនត្រូវតាមបទដ្ឋាន។ ទីលានជាទូទៅជា**ទីលានចំហរ** មិនមានការគ្រប់គ្រង លើកលែងតែទីលានចាក់សំរាម ដង្កោរ ភ្នំពេញ។*

២. ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង និងផលប៉ះពាល់ (ត)

ស្ថានភាពទូទៅ

- សកម្មភាពកែច្នៃ ក្នុងការអនុវត្តមិនទាន់ត្រូវបានបញ្ចូលទៅក្នុងផែនការអនុវត្តន៍ទេ
- មានការកែច្នៃសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង តែពីសំណាក់ស្ថាប័នសង្គមស៊ីវិល អង្គការ COMPED និង CSARO

២. ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង និងផលប៉ះពាល់ (ត)

ផលប៉ះពាល់ពីសំណល់សរីរាង្គ

- សំណល់សរីរាង្គ ជាប្រភព **ក្លិនមិនល្អ** បង្ករឲ្យមានកើតសត្វចង្រៃ និង**ចម្លងរោគ** និងធ្វើឲ្យបាត់បង់នូវសោភ័ណភាពទីក្រុង
- បើមិនមានការញែកសំណល់សរីរាង្គពីសំណល់ផ្សេងទៀតទេ វានឹងរំខានដល់ការងារញែកសំណល់អេតចាយ ធ្វើឲ្យសំណល់នេះកខ្វក់។
- សំណល់សរីរាង្គ ជាប្រភពបញ្ចេញ**ទឹកសំអុយនៅទីលាន ហើយប៉ះពាល់ដល់គុណភាពទឹកក្រោមដី និងទឹកលើដី។**
- សំណល់សរីរាង្គ ជា**ប្រភពបង្កើតឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់** (ឧស្ម័នមេតាន) នៅពេលដែលវាធ្វើការបំបែកក្រោមអវត្តមាន អុកស៊ីសែហ្សែន ជាពិសេសនៅតាមទីលានចំហរ ដែលមិនមានការចាប់យកឧស្ម័ននេះ ។ ឧស្ម័នមេតាន វាមានសក្តានុពល ២១ ដងខ្ពស់ជាង ឧស្ម័នកាបូនិក ទៅលើ**កត្តាបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ។**

២. ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង និងផលប៉ះពាល់ (ត)

ការលំបាក

- **កង្វះធនធានហិរញ្ញវត្ថុ** (អាជ្ញាធរមូលដ្ឋានមិនមានកញ្ចប់ថវិការយាងហោចណាស់សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យការងាររបស់ក្រុមហ៊ុនឯកជន)
- **ដី**សំរាប់ចាក់ចោលសំណល់ (ថ្លៃ បង្ខំចិត្តត្រូវរកដីដែលនៅឆ្ងាយ ប៉ះពាល់លើការចំណាយលើការងារដឹងជញ្ជូន)
- **ធនធានមនុស្ស** នៅមានកម្រិត (ធ្វើសេចក្ដីសម្រេចចិត្តមិនបានត្រឹមត្រូវ ពិបាកវាយតម្លៃទៅលើការងារគ្រប់គ្រងសំណល់របស់ក្រុមហ៊ុនឯកជន មិនមានការរៀបចំប្លង់មេឲ្យបានស៊ីជម្រៅ កើតមានភាពមិនទុកចិត្តពីសំណាក់អ្នកទទួលផល ។ល។)
- **ការចូលរួម**ពីសំណាក់អ្នកពាក់ព័ន្ធនៅមានកម្រិត
- មិនមានការលើកទឹកចិត្តចំពោះការ**ញែកសំណល់នៅប្រភព**
- **តម្លៃសេវា**មិនទាន់សមស្រប
- មិនទាន់មាន**គោលការណ៍ណែនាំស៊ីជម្រៅនិងមានលក្ខណៈបទដ្ឋាន**។

២. ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង និងផលប៉ះពាល់ (ត)

សក្ដានុពលមួយចំនួនដែលមាននៅក្នុងស្រុក ទៅលើការងារគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គប្រកបដោយ សុវត្ថភាព អាហាររូបត្ថម ជីវៈថាមពល និងចូលរួមទប់ស្កាត់បម្រែបម្រួលអកាសធាតុ

- អនុក្រឹត ៣៦ អនក្រ.បក ៖ ការអនុវត្តន៍ ការប្រមូល ដឹកជញ្ជូន ស្តុក កៃច្នៃ កាត់បន្ថយបរិមាណ និងចាក់ចោលសំរាម តាមបណ្តាខេត្តក្រុង ជាសមត្ថកិច្ចរបស់ អាជ្ញាធរ ខេត្ត ក្រុង។
- ប្រកាសអន្តរក្រសួងលេខ ៨០ ស្តីពី ការគ្រប់គ្រងសំណល់ សំរាម ក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

- **បរិមាណសមាសធាតុ** សំណល់សរីរាង្គ មាននៅចន្លោះពី **៦៥% ទៅ ៧៥%**
- សំណល់សរីរាង្គ ជា**ប្រភពធនធាន** ធ្វើជីកំប៉ុស ផលិតជីវឧស្ម័ន បំលែងទៅជាថាមពលកម្តៅ ឬអគ្គិសនី
- **បង្វែរសំណល់សរីរាង្គ ពីទីលានចាក់សំរាម យកមកធ្វើការកៃច្នៃ ផលប្រយោជន៍** ច្រើនទៀតមាន ពន្យារអាយុកាលទីលានចាក់សំណល់ ។ ការពារគុណភាពទឹកក្រោមដី ទឹកលើដី **កាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នមេតាន**ទៅក្នុងបរិយាកាស។ កាត់បន្ថយលើការចំណាយលើការគ្រប់គ្រងសំណល់ តាមរយៈការកាត់ន្ថយលើការចំណាយសម្រាប់ការដឹកជញ្ជូនសំណល់។

៣. មធ្យោបាយគ្រប់គ្រងនិងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង

សំណល់ជាប្រភពធនធាន មិនទាន់ជាសំរាមភ្លាមៗទេ។
ការអនុវត្តន៍គោលការណ៍ កាត់បន្ថយ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងកែច្នៃ។

ការកាត់បន្ថយសំណល់សរីរាង្គ និងប្រើប្រាស់ឡើងវិញ

- *កាត់បន្ថយបរិមាណសំណល់សរីរាង្គ តាមរយៈ ទិញរបស់របរសម្រាប់ដាំស្លហូបចុកតាមត្រឹមតែតម្រូវការទាំងសម្រាប់គ្រួសារ ក្នុងពិធីបុណ្យទាន និងជប់លៀងផ្សេងៗជាដើម។*
- *សំណល់អាហារដែលនៅមានគុណភាព គួររក្សាទុកសម្រាប់តម្រូវការបន្ត ឬយកទៅលាយដាក់ចំណីសត្វ ជាពិសេសសំណល់ដែលចេញពីសកម្មភាពចំអិនអាហារនៅតាមភោជនីយដ្ឋាន។*

កែច្នៃ ទាញប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គ

- *យកសំណល់សរីរាង្គ ធ្វើជីកំប៉ុស (ជីកំប៉ុសប្រើសម្រាប់គុណភាពដីកសិកម្ម)*
- *ដាក់ក្នុងឡជីវឧស្ម័ន (ជីវៈឧស្ម័ន សម្រាប់ដុតចំអិនអាហារ បម្លែងទៅជាថាមពលអគ្គិសនី និងកាកដែលចេញពីឡ យកធ្វើកំប៉ុស)*

ការញែកសំណល់នៅប្រភព ជាកត្តាជោគជ័យលើការអនុវត្តអនុសាសន៍ខាងលើ។

៣. មធ្យោបាយគ្រប់គ្រងនិងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង (ត)

ក្នុងករណីមិនមានការញែកសំណល់ ហើយ សំណល់ទាំងនោះតម្រូវឲ្យយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម ឬដុតកម្ទេចចោលអនុសាសន៍ដែលប្រទេសមួយចំនួនបានអនុវត្តមាន៖

សំគាល់៖ សំណល់ទីក្រុង នៅប្រទេសកម្ពុជាដែលមានសមាសធាតុសំណល់សរីរាង្គ ពី៦០% ទៅ ៧៥% ជាសំណល់ដែលមានសមាសធាតុទឹកខ្ពស់។

ធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក (សម្រាប់សំណល់ដែលមិនមានការញែកជាមុន)

- ***ប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបមេកានិក ដោយធ្វើការញែកសំណល់អេតចាយ ជាដំណាក់កាលទីមួយ***
- ***ដំណាក់កាលទីពីរ ព្រឹត្តិកម្មសំណល់តាមបែបជីវៈ ស្រដៀងទៅនឹងដំណើរការធ្វើកំប៉ុស***
- *ប្រយោជន៍ ៖ ធ្វើឲ្យទីលានមានលំនឹង កាត់បន្ថយបរិមាណទឹកសំអុយដែលចេញពីទីលាន កាត់បន្ថយក្លិន បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ទៅក្នុងបរិយាកាស។ល។*
- *បើយកសំណល់ក្រោយពីប្រព្រិត្តកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក តម្រូវយកទៅដុតកម្ទេចចោល ក៏អាចកាត់បន្ថយថាមពលសម្រាប់ដុតបានខ្លះដែរ។*
- *បើសំណល់ក្រោយពីប្រព្រិត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិកមិនមានសមាសធាតុលោហៈខ្ពស់ អាចយកទៅដាក់ដីដាំដើមឈើ និងឈើហូបផ្លែបាន។*

ទីលានចាក់សំរាមគួរជាទីលានអនាម័យ

- *ដោយមានការគិតគូរទប់ស្កាត់នូវជម្រាបទឹកសំអុយ*
- *មានប្រព័ន្ធចាប់យកឧស្ម័នទីលាន ដែលយ៉ាងហោចណាស់យកវាដុតបំផ្លាញចោលដែរ។*

៣. បច្ចេកទេសគ្រប់គ្រងនិងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង (ត)

បច្ចេកទេសផុតសំណល់កម្ទេចចោល

ជាជម្រើសដែល ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ ពិបាកនិងអនុវត្តបាន ដោយកង្វះ ថវិការ ធនធានមនុស្ស និងសំណល់មិនមានការញែកជាមុន សំណល់មានសំណើមខ្ពស់ និងចំហេះទាប។

៤.គន្លឹះក្នុងការធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត

- ស្គាល់ និងដឹងពី **បរិមាណ សមាសធាតុ និងប្រភពសំណល់** (ជាមូលដ្ឋានសម្រាប់រៀបចំគម្រោង និងជ្រើសរើសបច្ចេកទេស)
- បច្ចេកទេសត្រូវសាមញ្ញ និងសមស្រប (**ត្រូវច្បាស់ថាការធ្វើទៅមិនបរាជ័យ**)
- មិនតម្រូវការថវិការខ្ពស់ (**សមទៅនឹងលក្ខខណ្ឌបច្ចុប្បន្ន កង្វះថវិការ**)
- **បង្ហាញហេតុប៉ះពាល់បរិស្ថានតិចតួច** (ជាកត្តាសខាន់ ដោយសារការយល់ដឹងរបស់ប្រជាពលរដ្ឋនៅមានកម្រិត)

៥. សេចក្តីណែនាំលើការអនុវត្តន៍ គម្រោងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គ

- *រៀបចំបណ្តាញការងារ (កង្វះថវិការ និងធនធានមនុស្សនៅមានកម្រិត) ទាមទាឲ្យមានការ**ចូលរួមពីសំណាក់ស្ថាប័នឯកជន សង្គមស៊ីវិល**)*
- ***អប់រំជាសាធារណៈ និងពង្រឹងសមត្ថភាព** (ការយល់ដឹងអំពីហានិភ័យពីសំណល់ ទៅលើសុខភាព និងបរិស្ថាន នាំឲ្យមានការចូលរួម)*
- *ពិគ្រោះ និងសុំយោបល់ពីមហាជន (កាលណាមហាជនមានការយល់ដឹង បាន**ចូលធ្វើសេចក្តីសម្រេចចិត្ត**ជាមួយ ពេលនោះមានការ**ចូលរួមអនុវត្តគម្រោង**)*
- ***លើកទឹកចិត្តសម្រាប់អ្នកចូលរួមញែកសំណល់** (បញ្ចុះតម្លៃសេវា ឬលិខិតសរសើរ)*

៥. សេចក្តីណែនាំលើការអនុវត្តន៍ គម្រោងទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គ (ត)

- *កែលំអរប្រព័ន្ធប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូនសំណល់ (កាលណាមាន**ការញែកសំណល់នៅប្រភព**)*
- *ជ្រើសរើសទីតាំងសមស្រប ((អាចធ្វើតាមផ្ទះ តាមសហគន៍ បែបវិមជ្ឈការ ឬមជ្ឈការ)*
- *ផែនការប្រតិបត្តការ (បែងចែក**មុខងារ តួនាទី និងការទទួលខុស**ត្រូវឲ្យបានច្បាស់លាស់)*
- *ផែនការផលិត និងរកទីផ្សារ (សមិទ្ធិផលដែលផលិតបាន ត្រូវមាន**ទីផ្សារ ជាកត្តានិរន្តរភាពគម្រោង**)*
- *ត្រួតពិនិត្យនិងវាយតម្លៃ (កំណាត់មើលទៅលើ **លទ្ធផល ឧបសគ្គ និងឱកាស**)*

សិក្ខាសាលា ស្តីពី
ការកសាងសមត្ថភាពលើការសម្រេចជ្រើសរើសយកវិធានការសម្រាប់គ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គ ចូលរួមទប់ស្កាត់បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ នៅកម្ពុជា

ថ្ងៃទី២៩ ដល់ ៣១ ខែសីហា ២០១១ នៅសណ្ឋាគារ ខេមរា ១ បាត់ដំបង

ការកែច្នៃសំណល់សរីរាង្គធ្វើជីកំប៉ុសនៅអង្គការ COMPED

ជោ គឹមហេង នាយកអង្គការ

Supported by . Asia Pacific Network for Global Change Research APN
. Ministry of the Environment, Government Japan

អង្គការកែច្នៃសំរាមនិងការសិក្សានៅកម្ពុជា COMPED

១. សារតា និងសកម្មភាពចំបង

- ជាសង្គមស៊ីវិល, បង្កើតឆ្នាំ២០០០ ចុះបញ្ជីនៅខែមេសា ឆ្នាំ២០០៣
- សកម្មភាពចំបង
  - ក្នុងវិស័យអប់រំ (មានកូនធម៌ ១០៨ កំពុងរៀននៅសាលាចំណោះទូទៅ បណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ និងសកលវិទ្យាល័យ

- ធ្វើជីកំប៉ុស នៅភ្នំពេញនៅឆ្នាំ២០០១ និងនៅបាត់ដំបង នៅឆ្នាំ ២០០៩ (គម្រោង)

២. បទពិសោធន៍ផ្សេងទៀតក្នុងការងារ ការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹង

- ២០០៤-២០០៦ សហការជាមួយក្រសួងបរិស្ថាន រៀបចំគោលការណ៍ណែនាំបរិស្ថាន ស្តីពីការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងនៅកម្ពុជា
- ២០០៩-២០១១ សហការជាមួយ វិទ្យាស្ថាន IGES រៀបចំ ឯកសារ និងផ្សព្វផ្សាយយុទ្ធសាស្ត្រស្តីពី ការគ្រប់គ្រងនិងប្រើប្រាស់ឡើងវិញសំណល់ជីវៈម៉ាស នៅកម្ពុជា
- វិភាគសំណល់រឹង ឲ្យអង្គការ JICA, KOIKA, IGES, UNESCAP

៣. គំរោងធ្វើជីកំប៉ុសនៅភ្នំពេញ

- នៅចន្លោះឆ្នាំ ២០០១ - ២០១០ លើផ្ទៃដី ២០០០ម៉ែត្រក្រឡា នៅទីលានចាក់សំរាមស្ទឹងមានជ័យ
- កែច្នៃសំណល់សំណល់សរីរាង្គផ្សារដើមគរ ជាមធ្យម ៤តោន ក្នុងមួយថ្ងៃ។ ១១៥២ តោន ក្នុងមួយឆ្នាំ
- ផលិតជីកំប៉ុសមធ្យម បាន ១៣៥តោន ក្នុងមួយឆ្នាំ
- អ្នករើសអេតចាយ ៥គ្រួសារ ទទួលបានការងារធ្វើ

ចាប់ពី ២០១០ មិនមានការគាំទ្របន្ត ពីសាលារាជធានីភ្នំពេញ

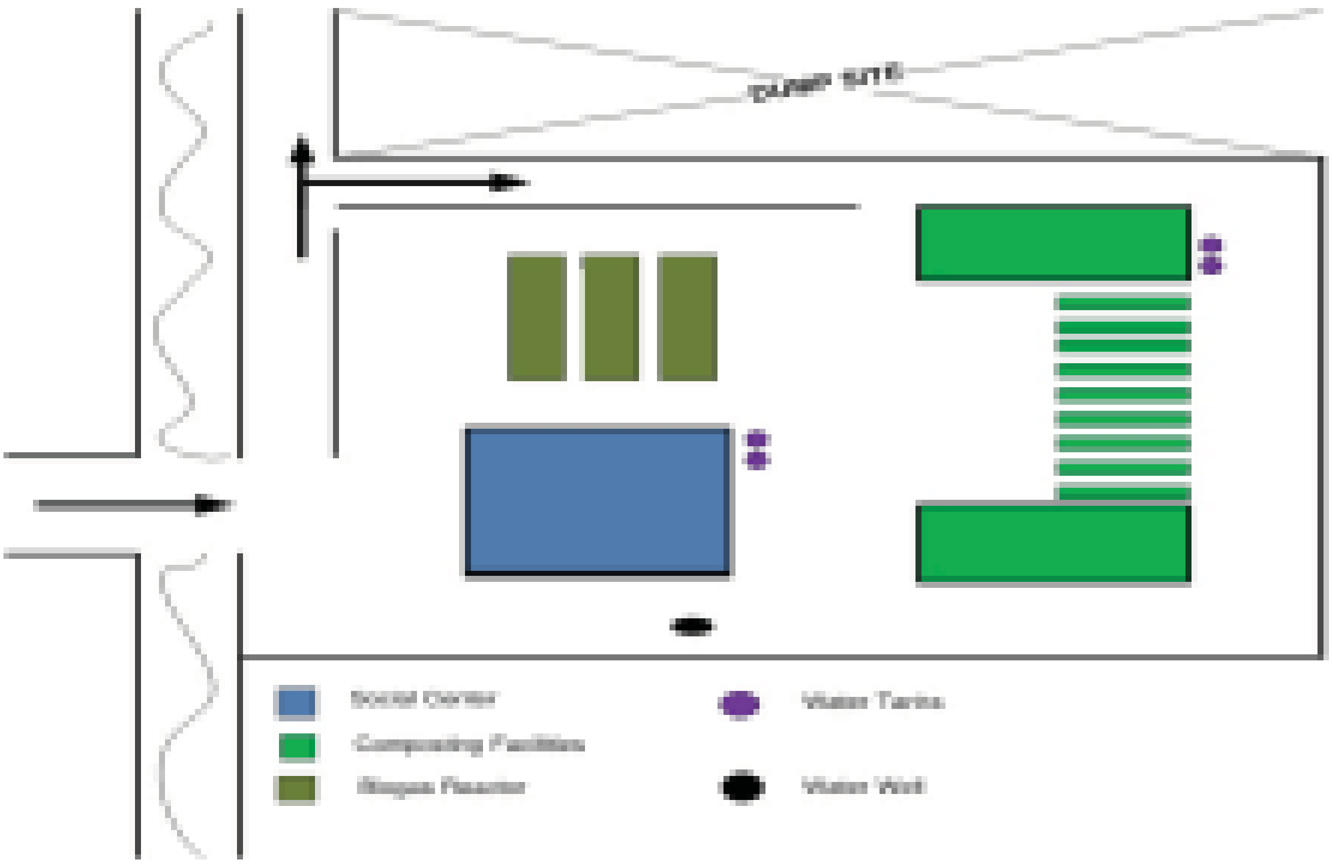
- សាលារាជធានីមិនទាន់បានបញ្ចូល ការធ្វើជីកំប៉ុស ចូលទៅក្នុងការងារគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងទីក្រុង។
- សាលារាជធានី មានការយល់ឃើញថា ការធ្វើជីកំប៉ុស ជាសកម្មភាពអាជីវកម្ម។

៤. គំរោងធ្វើជីកំប៉ុសនៅក្រុងបាត់ដំបង

- ផ្តើមតាំងពីឆ្នាំ ២០០៩ លើផ្ទៃដី ៨០០០ ម៉ែត្រក្រឡា នៅទីលានចាក់សំរាមស្លាកែត ក្រុងបាត់ដំបង
- បំណងកែច្នៃសំណល់សរីរាង្គមកពីផ្សារនានា ជាមធ្យម ៣០០០តោន ក្នុង១ឆ្នាំ
- សព្វថ្ងៃ កែច្នៃសំណល់សរីរាង្គបានអតិប្បរមា បាន១០តោនក្នុងមួយថ្ងៃ
- គម្រោងនេះមានផ្សាភ្ជាប់ទៅគម្រោងសង្គមកិច្ច (លើកស្ទួយលក្ខខណ្ឌការងារអ្នករើសអេតចាយ។

- មានការកែច្នៃសំណល់សរីរាង្គ យកធ្វើជាប្រភពថាមពល (ជីវឧស្ម័ន សម្រាប់អ្នករើសអេតចាយដុតចំអិនទឹកហូប និងអាហារថ្ងៃត្រង់ និងដំណើរការម៉ាស៊ីនរែងនិងម៉ាស៊ីនកាត់។

ស្ថានីយធ្វើជីកំប៉ុសនៅក្រុងបាត់ដំបង



៥. ស្ថាប័នគាំទ្រការអនុវត្តន៍គំរោងធ្វើកំប៉ុស

- ក្រសួងនិងមន្ទីរបរិស្ថាន (គាំទ្រផ្នែកគោលនយោបាយ)
- សាលារាជធានីភ្នំពេញ និងក្រុងបាត់ដំបង (គាំទ្រផ្នែកគោលនយោបាយ និងសម្បទានដី)
- ក្រុមហ៊ុនប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូនសំណល់ (បង្វែរសំណល់ ពីការយកទៅចាក់ចោលទីលាន ទៅដាក់នៅស្ថានីយធ្វើកំប៉ុស)
- អ្នករើសអេតចាយ (ជាអ្នកជួយញែកសំណល់)។

៦. ទិសដៅគម្រោងធ្វើជីកំប៉ុស

- ផ្សព្វផ្សាយ ពីតួនាទីនិងសារៈសំខាន់ការធ្វើជីកុំប៉ុស ក្នុងការងារគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងទីក្រុង
- ចូលរួមពន្យារអាយុកាលទីលានចាក់សំរាម ដែលជាបញ្ហា អាជ្ញាធរប្រឈមខ្លាំងជាងគេ ក្នុងរកដីថ្មី
- ចូលរួមកាត់ន្ថយផលប៉ះពាល់គុណភាព ទឹកក្រោមដី និងលើដី តាមរយៈទឹកសំអុយទីលានដែលចេញពីសំណល់សរីរាង្គ
- ចូលរួមទប់ស្កាត់បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ តាមរយៈកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពីសំណល់សរីរាង្គ
- ផ្សព្វផ្សាយ ពីតួនាទីនិងសារៈសំខាន់ការជីកុំប៉ុសក្នុងវិស័យកសិកម្ម
- ផ្តល់ការងារដល់គ្រួសាររើសអេតចាយ ក្រោមលក្ខខណ្ឌប្រសើរជាងការងារនៅលើទីលាន។

៧. ហេតុអ្វី បានជាអង្គការជ្រើសរើសយកការធ្វើកំប៉ុសបែបមជ្ឈការ

- ចំណោទដីធ្លី (ទីតាំងធ្វើជីកុំប៉ុស)
- សំណល់មិនទាន់ធ្វើការញែកនៅប្រភពនៅឡើយ
- គម្រោងធ្វើជីកុំប៉ុស មិនត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងការងារគ្រប់គ្រងសំណល់ (ការប្រមូល និងដឹកជញ្ជូនជាបញ្ហា)
- មិនទាន់មានគោលនយោបាយណែនាំធ្វើជីកំប៉ុសនៅតាមសហគមន៍ បែបវិមជ្ឈការ
- ការយល់ដឹងពីអ្នកពាក់ព័ន្ធនៅមានកម្រិត។

៨. ការលំបាក

- គម្រោងមិនត្រូវបានបញ្ចូលក្នុងការងារគ្រប់គ្រងសំណល់ (តម្រូវឲ្យអង្គការធ្វើការចរចារជាមួយស្ថាប័ពាក់ព័ន្ធ ដោយខ្លួនឯង)
- សំណល់មិនទាន់ធ្វើការញែកនៅប្រភពនៅឡើយ (ចំណាយពេលវេលា កម្លាំងពលកម្មញែកសំណល់ ដើម្បីគុណភាពកុំប៉ុស)
- មានការគាំទ្រពីអាជ្ញាធរលើការផ្តើមគំនិត ធ្វើជីកំប៉ុស តែមិនទាន់មានការអប់រំផ្សព្វផ្សាយ បង្កើតប្រព័ន្ធលើកទឹកចិត្ត បានទូលំទូលាយ
- ការយល់ដឹងពីអ្នកពាក់ព័ន្ធនៅមានកម្រិត នាំឲ្យការចូលរួមនៅមានកំរិត និងមានទីផ្សារតិចតួច
- មិនទាន់មានបទដ្ឋានក្នុងស្រុកស្តីពីការ ធ្វើជីកំប៉ុស គុណភាព និងប្រើប្រាស់ជីកុំប៉ុស (នាំឲ្យមានការលំបាកក្នុងការរកទីផ្សារ)។
- មិនទាន់អាចទទួលបាននូវឥណទានកោបោន (នាំឲ្យមានការជួបប្រទះនឹងបញ្ហាថវិការ)
- បង្ខំចិត្តលក់កុំប៉ុសក្នុងតម្លៃមួយខ្ពស់។

៩. បច្ចេកទេសធ្វើជីកំប៉ុសនៅអង្គការ COMPED តាមបែបចំហរ អៃរូបិក

ដំណាក់ការញែកសំណល់

ដំណាក់ការពូនសំណល់ជារង

ដំណាក់ការលត្រួតពិនិត្យដំណើរការកំប៉ុស

តម្រូវឲ្យមានការញែកសំណល់បន្ត នៅពេលជ្រោយរង

ដំណាក់កាលរែងនិងរើសកុំប៉ុស

ដំណាក់កាលច្រក ទុកដាក់កុំប៉ុស

សូមអរគុណ

DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT: Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

D.G.J.PREMAKUMARA
Policy Researcher, IGES

A Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries, 29-31 August 2011, Battambang, Cambodia

Presentation outline

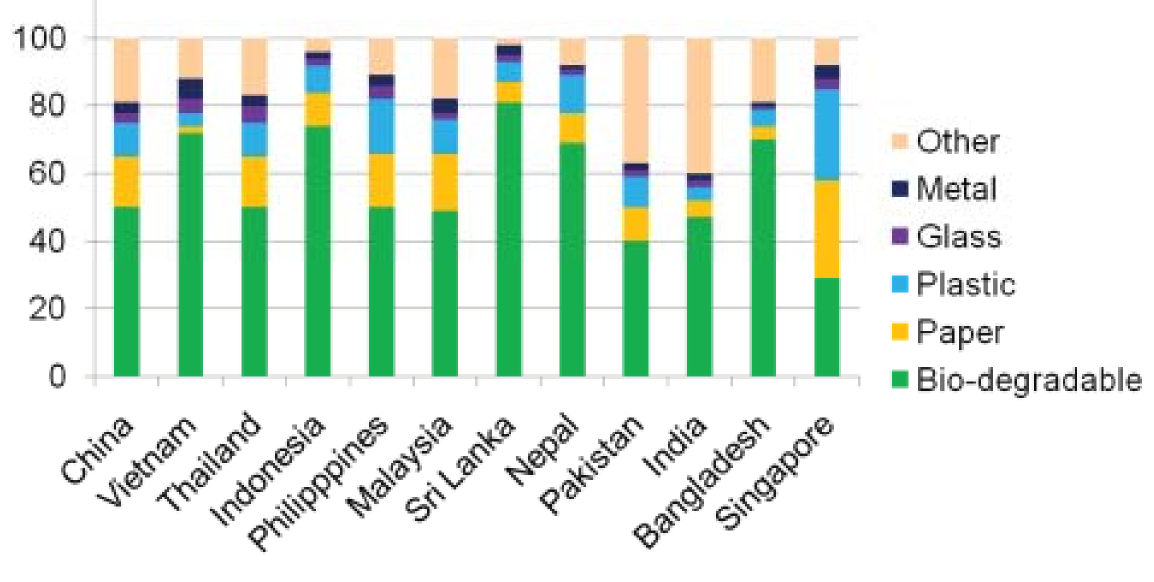
- Introduction to Decentralised Composting in Municipal Solid Waste Management (MSWM)
- Discussion on Surabaya's Case Study
- Identify Potential and Challenges of GHG Emissions Reduction through Decentralised Composting
- Conclusion and Recommendation

Developing cities in Asia are facing tremendous challenge to dispose the solid waste in environmental friendly manner

Most common disposal method is open dumping in environmentally unsafe manner. These practices can lead to environmental and health impacts on local residents, release GHG to atmosphere and discourage efficient use of resources.

The un-taped potential of organic waste in MSWM

Estimates show that over half of the waste generated in developing nations in Asia is organic and easily can be composted, but not effectively utilised



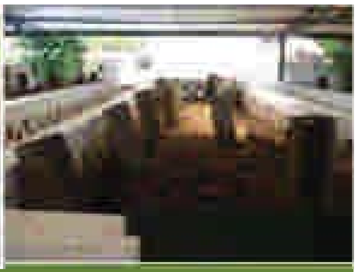
Source: Visvanathan (2006), APO (2007), Sang-Arun et al. (2011), Premakumara (2010)

Decentralised approach for composting

In decentralised composting, waste is composted near its source using appropriate technology such as small-scale, labour intensive, locally acceptable, and economically affordable.

Backyard Composting or Household Composting (this approach is feasible for households with a high level of composting awareness and a garden for placing the drum and/or for using the product compost).

Community Composting Centers (these schemes are usually small scale and are integrated with the residential waste collection system. The waste is either sorted at source or it is sorted after collection, depending on the degree of initiative taken by the residents)



DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

Decentralised Vs Centralised Composting

	Decentralised	Centralised
	Low and simple technology Labour intensive	Highly technical Less labour
	Low capital Low O & M Low transportation	High capital High O & M High transportation
	Interacts with neighborhood Provides no. of jobs Awareness generation Organic neighborhood farming	Low interaction Highly mechanised Individual awareness Mostly sale purpose

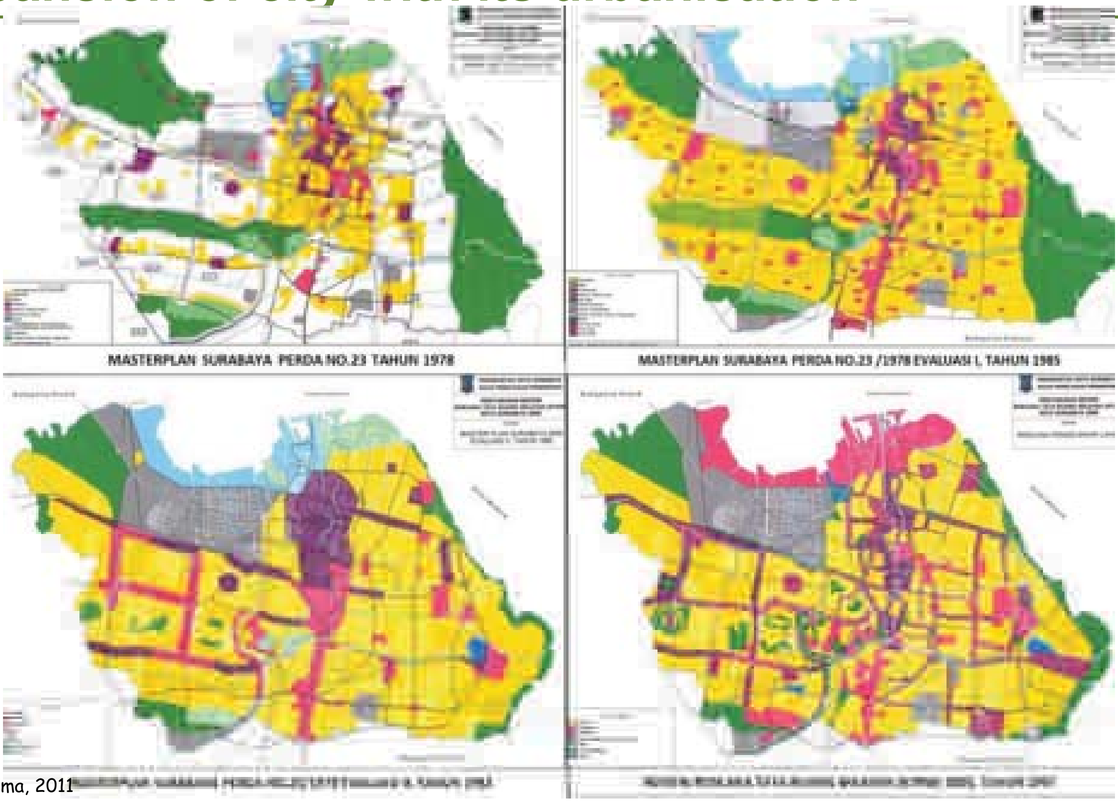
Case study of Surabaya City

The city of 3 million people (2010) is the second largest city in Indonesia and serves as an important commercial and industrial capital of East Java

Source: Ema, 2011

DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

Expansion of city with its urbanisation



Source: Ema, 2011

Two-tiered System of MSWM in Surabaya (under the Community Primary Collection (Copricol) Law in 1980)

Responsibility of Community (Kampong). Waste collection is organised by Community-based Organisation (Rukun Warga). Residents pay for waste collection

H/H storage

Collection by RW

Transfer station

Responsibility of the Cleansing and Landscaping Department of the city. Residents pay for collection

Commercial/industrial

Collection by the city

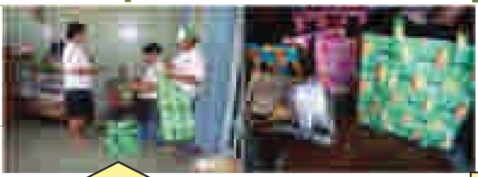
DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

SWM became a serious environmental issue in Surabaya

- The total waste generation was 1,800 tons per day in 2004 (residential 68%, markets 16%. Commercial/industrial 11%, streets and open spaces 5%)
- The city's waste collection coverage only 70% rest left in the streets, ditches and open spaces
- Keputih final disposal site was closed in 2001 due to public opposition and only final site at Benowa is over capacity and finding a new site is difficult due to a scarcity of public lands
- Disposal site was not well developed and open dumping and burning were common practices

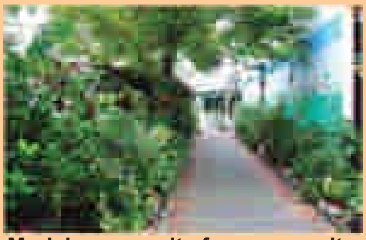
Model Community in Kampong Rungkut Lor developed under the technical cooperation of Kitakyushu City, Japan

Educated women to start H/H business from recycling materials



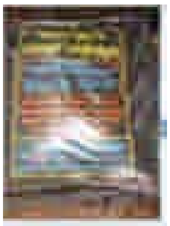
Educated residents to separate waste at source and use of compost bin

Educated residents to start organic farming at H/H and community

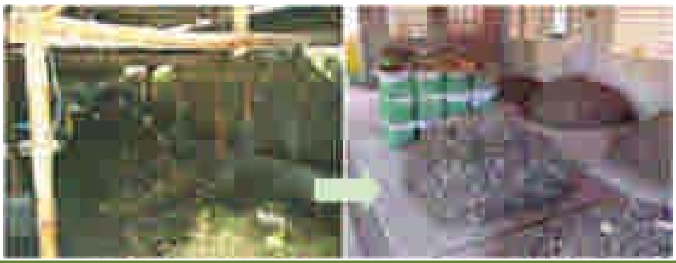


Model community for community based SWM (200 H/H)

Collected H/H waste separately

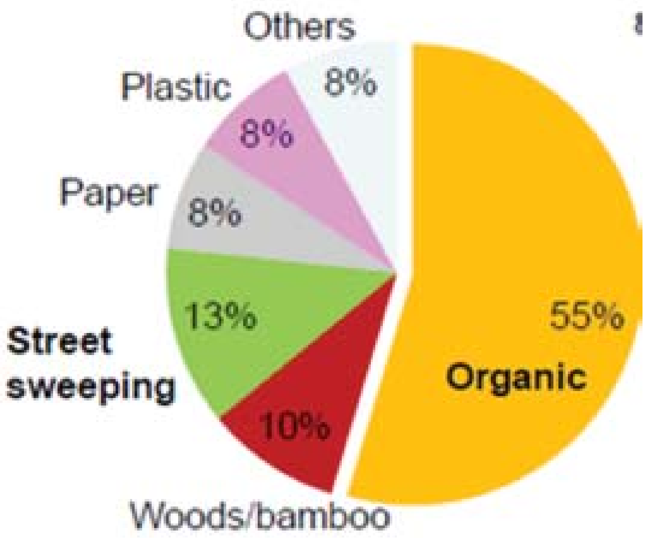


Rest sell in Market



Organic waste treated at composting center

Development of SWM Strategy based on the success of model community under the strong political support of the Mayor



Source: KITA, 2002.

Organic waste shares more than half of total amount of waste generation

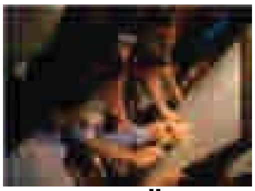
Prioratise reduction of organic waste

Promote Decentralised Composting

- Waste sorting at source
- Composting at H/H
- Composting centers
- Promote recycled products integrating informal sector

Public awareness campaign

Counseling activities



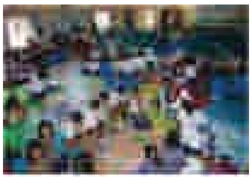
counseling To student

Counseling to Businessman

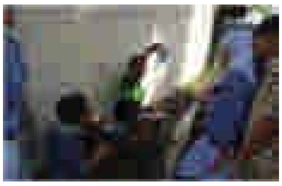
Counseling to community

Counseling to officer

Environmental campaign



Socialization in school

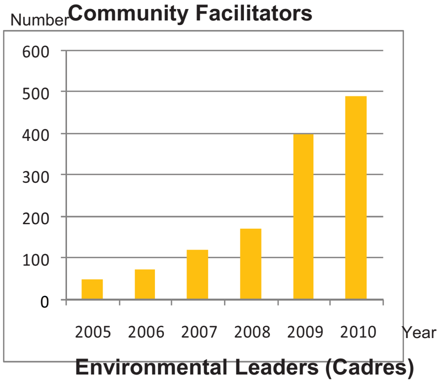


Source: Ema, 2011

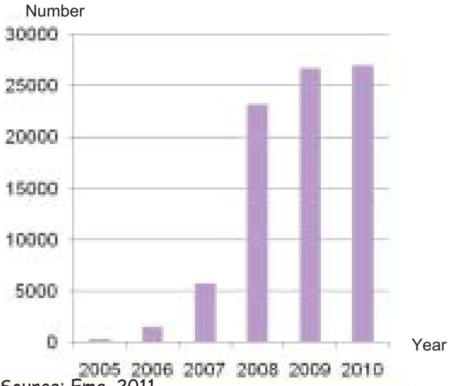
DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

Recruitment of Facilitators and training of Environmental Leaders (Cadres) for community mobilisation

Community Facilitators



Environmental Leaders (Cadres)



Source: Ema, 2011

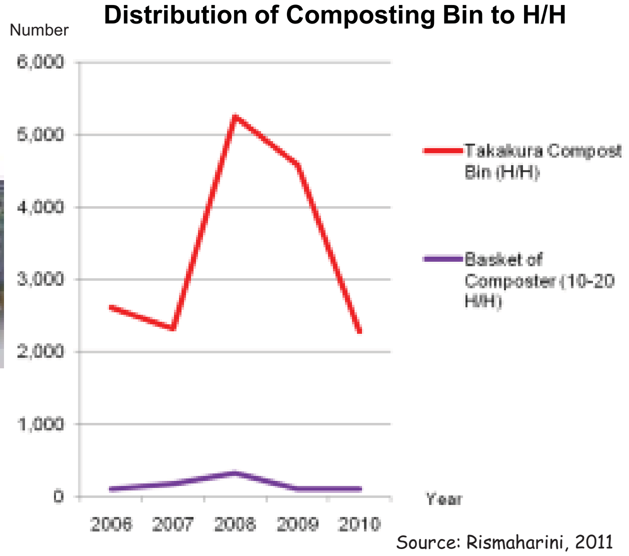
Developed training materials for awareness raising

Source: Rismaharini, 2011

Support for starting composting programmes

Distribution of compost bins to attended to training and willing to do residents (Over 20,000 H/H)

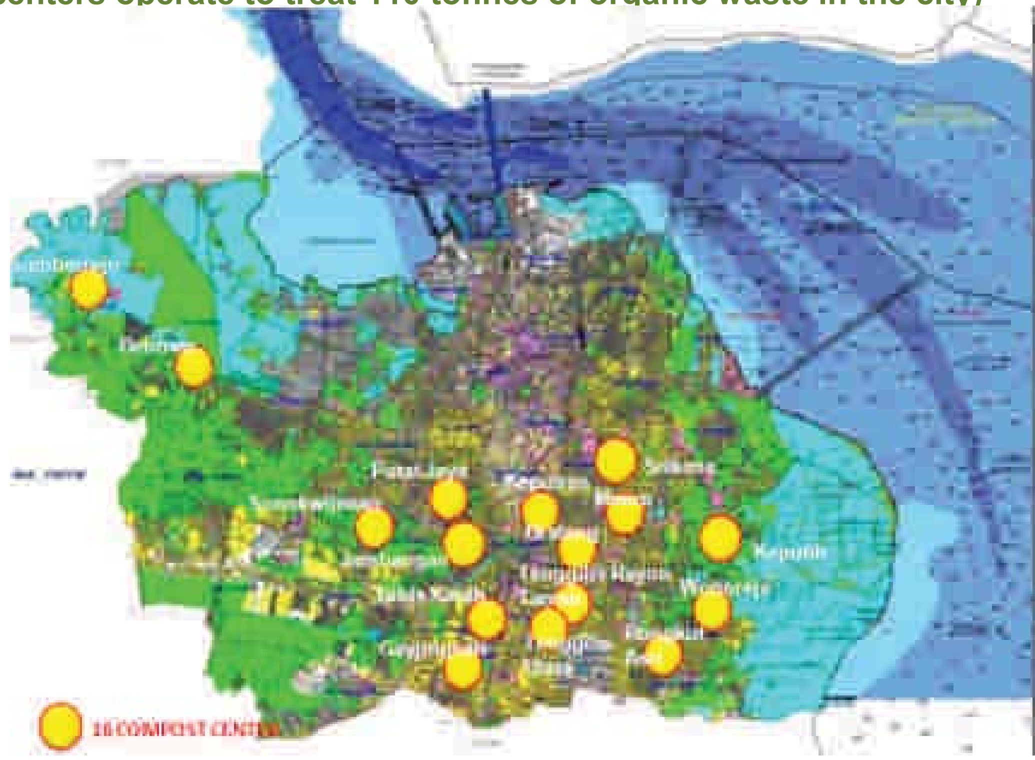
Distribution of Composting Bin to H/H



Source: Rismaharini, 2011

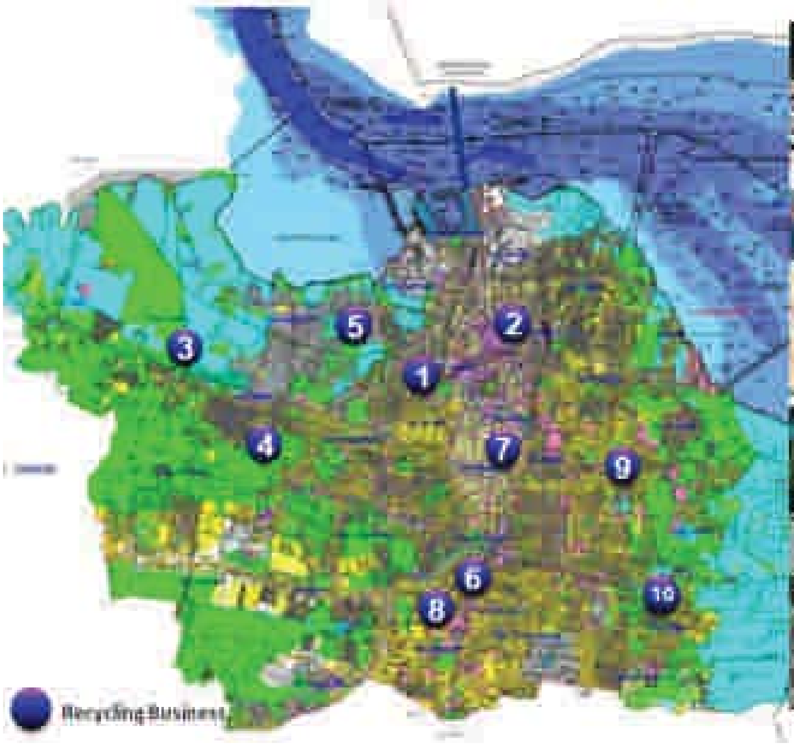
Provide necessary support for starting community composting centres: cleansing tools, composting tools, lands and capital cost for building, and buying composting products for city greening

Distribution of Composting Centres in the City (16 composting centers operate to treat 110 tonnes of organic waste in the city)



Source: Ema, 2011

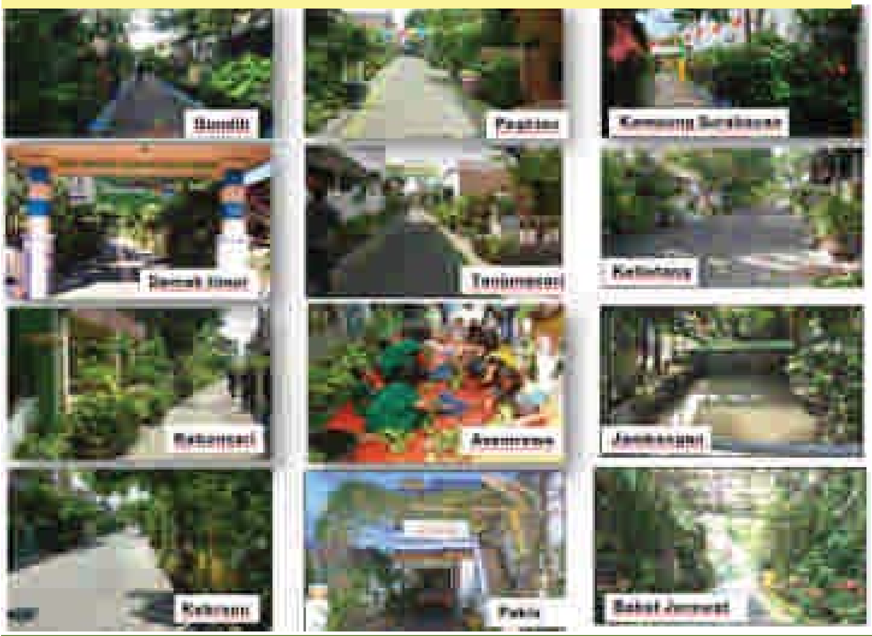
Promotion of Recycled Product Village integrating informal businesses with private sector



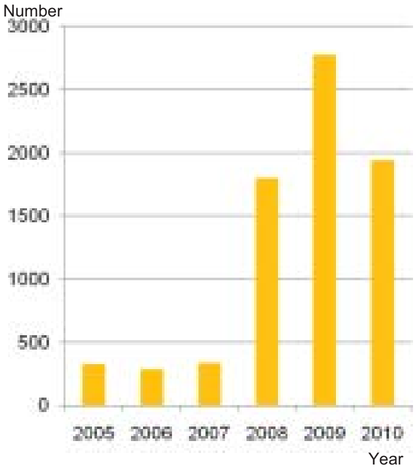
Source: Rismaharini, 2011

Establish both rewarding and law enforcements for motivating community to participate

- Rewards are given to the communities willing to participate through Surabaya Green and Clean Programme
- Reward s are given to Outstanding Environmental Leaders at the National Day Awarding Ceremony



Number of communities wiling to contest to Surabaya Green and Clean Award has been increased



Source: Ema, 2011

Strict in law enforcement to the communities not properly handle the SWM

Motivation of Staff and Local Politicians

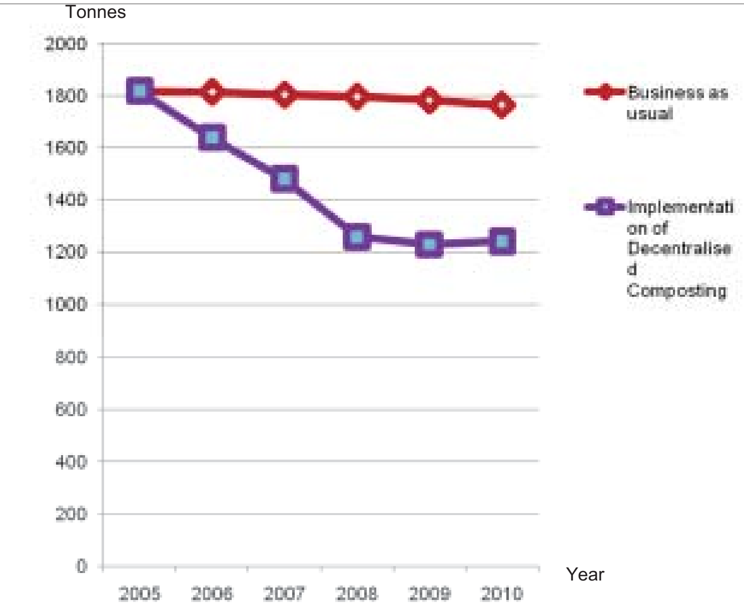
Capacity building (locally and internationally) for staff and local politicians

Recognition of its efforts at national and international level

Source: ema, 2011

DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

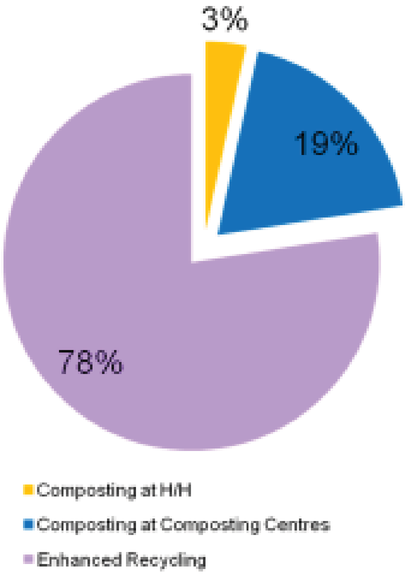
Achievement: Reduction of waste to be final dumped



Source: Ema, 2011

30% waste reduction to be land filled by 5 years

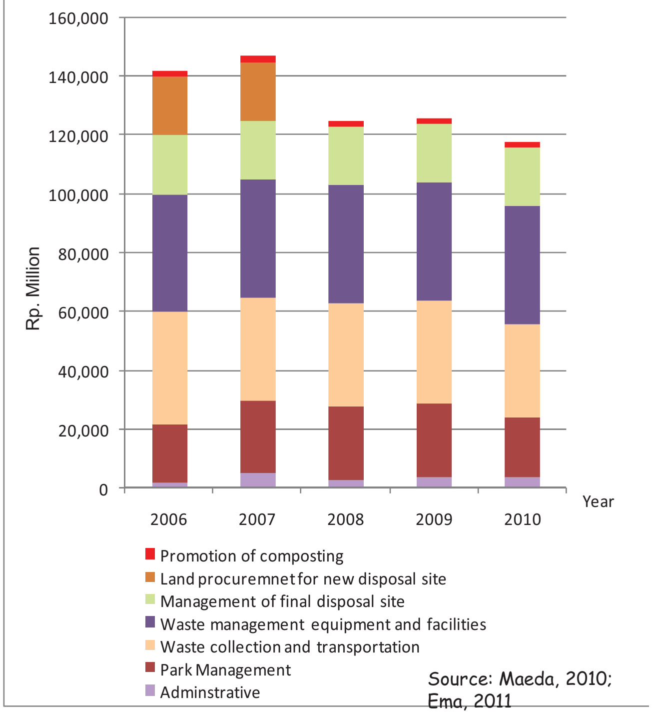
Enhanced recycling by removing organic matters from the waste stream (78% of waste reduction from recycling materials)



30% waste reduction using limited municipal budget

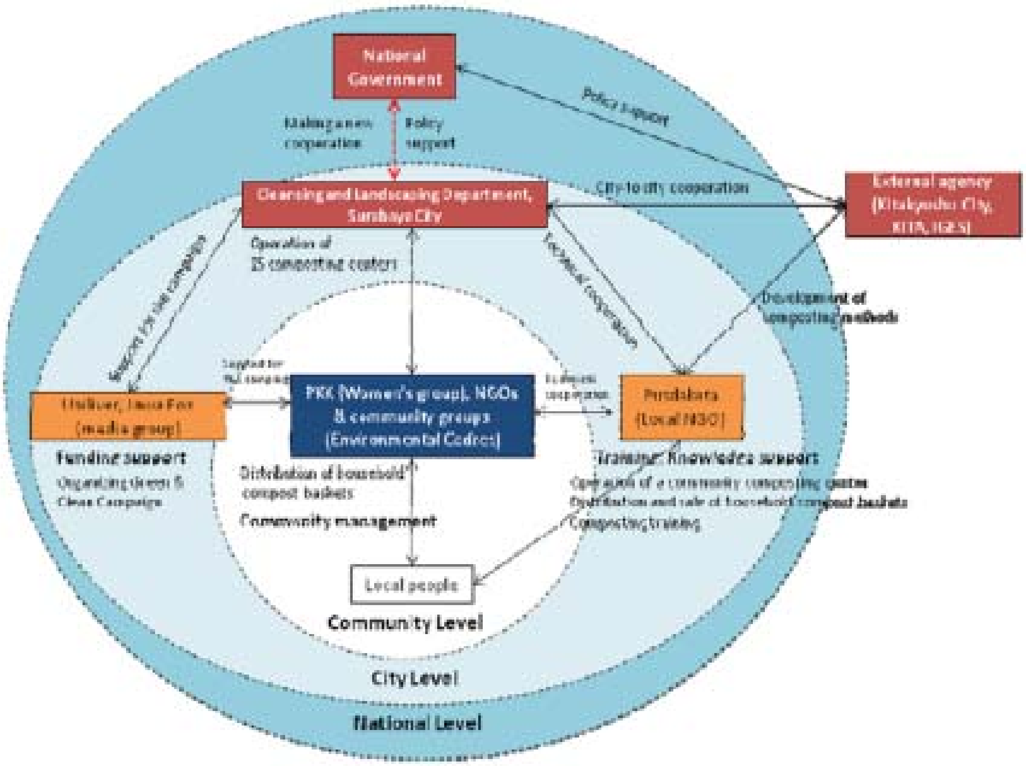
NO	BUDGET	BUDGET 2009	%	BUDGET 2010	%	NOTES
1.	Total budget	4.364.366.780.398	100 %	4.383.712.427.048	100 %	
2.	Environmental budget		4.7 %		4.6 %	
	Sea, Fishery and Farming Development Program	35.334.139.497	0,8%	23.405.280.994	0,5 %	Farming Dept.
	Environment Control and Conservation Program	11.430.786.532	0,3%	13.918.825.429	0,3 %	Bappeko, Farming, Transportation, Environment
	Green Open Space and City Park Program	40.652.921.024	0,9%	58.200.507.958	1,3 %	Farming, Spatial and Cleaning Dept.
	City Cleanliness Management Program	118.486.923.877	2,7%	105.705.809.320	2,4 %	31 district, Cleaning Dept

Only 1-2% of Cleaning and Landscape Department Budget is used for composting



Source: Maeda, 2010; Ema, 2011

Established public, private and community partnership



Lessons Learned: Achieving Sustainable Development

- Decentralised composting often goes along with primary waste collection services, which improve the overall performance of the municipal waste collection services, as well as hygienic conditions within the service areas.
- Decentralised composting diverts the organic, a larger fraction from the municipal waste stream close to the source of generation, reducing transportation costs and prolonging the life span of landfills. It further enhances recycling activities.
- Decentralised composting schemes can easily be initiated without large investments. Instead of setting up one capital intensive centralised plant, decentralised plants can gradually set up over several years thus distributing capital requirements over time.
- Given their smaller size and location, Decentralised composting are more flexible in management and operation and can better adapt to changes in the local needs and requirements.

DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

Achieving Sustainable Development (continue…)

- Decentralised composting provide employment opportunities in the neighbourhoods, as labour intensive technology adopted to the local socio-economic situation. It offers new and safer income opportunities particularly for urban poor working in the informal sector.
- Decentralised composting activities and the interaction between residents in issues of waste handling, hygiene, cleanliness and environment can significantly enhance environmental awareness in a community and strengthened the social capital.

Issues and Challenges in implementing Decentralised Composting

Social Issues

- Segregation of waste at source
- Support from community leaders, civil society groups and households
- Keeping communities motivated
- Motivating the farmers use compost instead of fertliser

Financial and Marketing issues

- Lack of seed money
- Labour costs maintenance through only sale of composting
- Lack of user pay system and options
- Adjustment of working capitol for O & M
- Insufficient market demand for composting
- Poor quality and competition from chemical fertilisers

Technical issues

- Lack of sound resource persons/institutions that can provide know-how for composting
- Inadequate attention and knowledge on the biological process
- Lack of quality assurance and standards

Institutional and Policy issues

- Lack of policies, legal guidelines and regulations for composting
- Lack of integrated approach for SWM
- No proper institutional and implementation arrangements
- Frequent changes in policies/ no consistent long term policies
- Lack of support from the city leaders and relevant staff and departments

DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

Pre-requisites for Decentralised Composting

- Pre-requisite for the promotion of Decentralised composting is not merely funds for implementation but rather necessary changes in the solid waste management policy and strategy of the responsible authorities and changes of mind-sets of politicians, officials and citizens.
- Decentralised composting should be considered as part of an integrated solid waste management strategy rather than isolated project.
- Participation and cooperation of many stakeholders is required, including national governments, municipalities, local communities, waste generators, and the private sector.
- Community participation and cooperation can be achieved through establishing community awareness programme, establishing rewarding system and enforcing existing by-laws.
- Municipality needs to provide support for community initiatives by allocating lands, providing technical assistance, cost sharing for capital investments,
- Improving market compatibility through establishing quality standards, regulating and monitoring the performance, issuing certificates, initiating buy-back programmes, linking with agricultural and horticultural activities.

Potential of GHG emission reduction through Decentralised Composting

Bratang Composting Centre, Surabaya

Scenario, Base condition

- Waste Quantity: 1.4 tons per day
- Organic fraction: 65%
- Degradable Organic Carbon, Fraction: 0.50
- Methane Correction Factor: 1.0
- Compost Efficiency: 95%
- Crediting Period: 10 Years

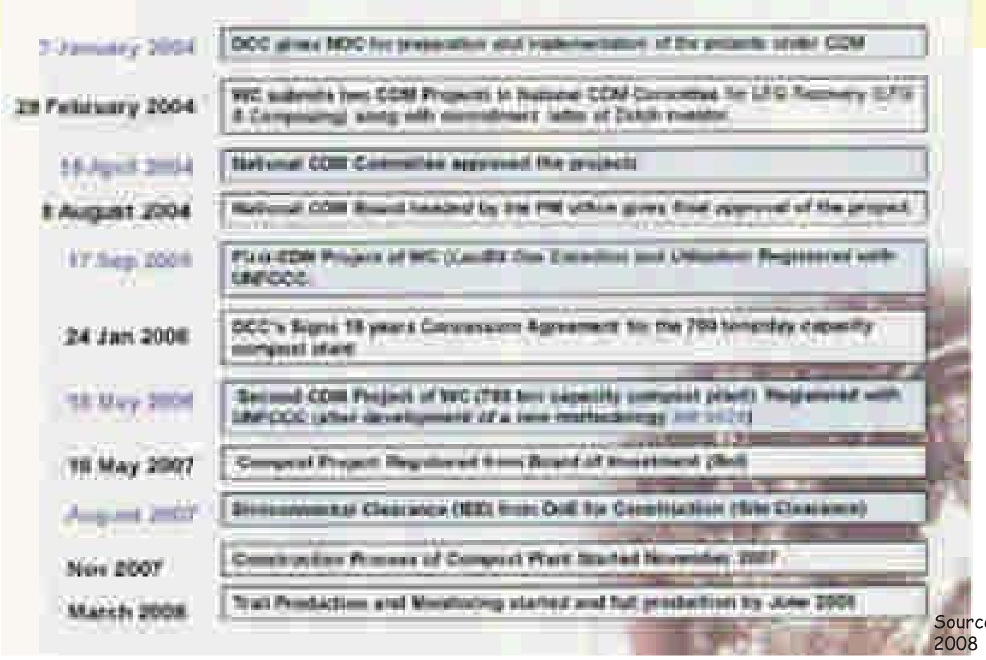
Source: Komalirani, 2011

Calculation of Emission Reduction based on UNFCCC's AMS-111F for small-scale projects

- Emission Reduction (ERs) (10 years): 2945 tCO_2e
- Certified Emission Reduction Pricing: 29,450 Euro (based on 10 Euro/1tCO_2e in CER market)

Challenges: Time consuming process for getting CDM approval

e.g. Development of CDM Project for the Decentralised Composting in Bangladesh (Waste Concern) are taken over 4 years



Source: Waste Concern, 2008

Challenges: High transaction cost in CDM

Transaction costs per ton of CO2 equivalent reduced are highly dependent on the size of the total emission reductions achieved by the project (Krey,2004).

Project size (tCO2e/a)				Transaction costs (Euro/tCO2e)			
Baseline (Krey,2004)	**Senario 1**	**Senario 2**	**Senario 3**	**Baseline (Krey, 2004)**	**Scenario 1**	**Scenario 2**	**Scenario 3**
1000000				0.1			
100000				0.25			
10000				1.8			
			5250				6
		2805				12	
1000				18			
	294				150		
100				176			

Note:
1. Scenario 1: Case study of Bratang composting centre
2. Scenario 2: Bundling the existing 16 composting centres in the city
3. Scenario 3: Assumption that city operate 31 composting centers including one for each of its waste management districts

Possibility in bundling small-scale decentralised composting schemes in the city

NO.	Compost plant name	total m³	inorganic m³	organic m³	ERs (10 years) tCO2e/a
1	Menur	169	51	118.0	2832
2	Keputran	53	0	53.0	1272
3	Bratang	191	68.5	122.5	2945
4	Rungkut	101	24.5	76.5	1824
5	Wonorejo	139	38.5	100.5	2400
6	Liponsos	70	10	60.0	1440
7	Srikana	69.5	22.5	47.0	1200
8	Tenggilis utara	112	28.5	83.5	1990
9	Tenggilis rayon taman	113	39	74.0	1776
10	Gayungsari	66	17.5	48.5	1152
11	Bibis karah	52	9	43.0	1032
12	Jambangan	80	23	57.0	1368
13	Sonokwijenan	151	48.5	102.5	2448
14	Putat jaya	102	18	84.0	2020
15	Benowo	94	36.5	57.5	1400
16	Sumber rejo	51	10.5	40.5	960
Total		**1614**	**446**	**1,168**	28059

Source: Komalirani, 2011

Cost/benefits calculation under the 3 scenarios

Scenario	**Certified Emission Reduction Pricing (CER)/Euro** (10 Euro/tCO2e)	**Transaction cost/Euro**
Scenario1	29450	441750 ☻
Scenario2	280590	336708☻
Secenario 3	525000	315000☺

Risks need to be considered in decentralised composting

- Bundling individual composting plants together is effective, but management of a complex bundled structure with number of decentralised composting plants makes the operation and monitoring of the project activity difficult. There is a risk that the emission reductions are either not achieved as expected or that the emission reductions achieved by the project are not properly monitored.
- The engineering risks rather small in decentralised composting projects, because they are based on simple, labour intensive, low-tech approach.
- However, long term sustainability and operational risks are high. The compost might not find buyers resulting financial risk because the project might become unviable. Sustaining community support for waste segregation at source and pay for monthly waste collection services are highly challengeable and risky.
- Keeping continuous support from political leaders, officials and other stakeholders is also risks with sudden political changes in the city.
- The institutional set-up need to be considered. The complexity of institutional set-up grows with the level of decentralised approach. Ownership of the emission reduction achieved by the composting projects came not clear in some situations where owners are not clear.

DECENTRALISED COMPOSTING IN MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT:
Lessons Learned from Surabaya City, Indonesia

Policy Recommendations

- The contribution that decentralised composting project makes to sustainable development and the conservativeness of the methodologies (e.g.. Gold Standards) used for monitoring are need to consider. Rather than trying to fulfill the perfect requirements of the Gold Standards, simple values need to be considered and such figures should be calculated per unit in order to insure the comparability among different project types and sizes.
- In order to reduce the high cost burden, simplified monitoring methodologies, lowered registration fee for small and decentralised projects, removed or even turned into a registration grant while the registration fee for large centralised projects could be increased.
- Outside the CDM, the voluntary market need to be strengthened to provide opportunities for selling emission reductions. The problem is however little information in the developing countries about voluntary market and lack of awareness and capacity. This can be overcome through strengthening city-to-city networks for information sharing and capacity building

Welcome to

BIOTECH INDIA

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

ANAEROBIC DIGESTION PROJECTS OF
BIOTECH INDIA

Presented
by

Dr. A. SAJIDAS
MANAGING DIRECTOR
BIOTECH RENEWABLE ENERGY PVT. LTD

Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries, 29-31 August 2011, Battambang, Cambodia.

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

INTRODUCTION

- Due to the fast growing population, discharge of different types of waste is also increasing day by day. The accumulation of organic wastes create several environmental problems.

- In accordance with the fast growing population, demand increase in the generation of energy day by day. To overcome the energy crisis, Renewable energy sources have to be promoted widely.

- To over come these two issues, all degradable wastes can be converted in to bio energy through biomethanation technology.

ANAEROBIC DIGESTION TECHNOLOGY

- Anaerobic digestion/Biomethanisation is a universally accepted and proven technology.

- It is very simple, user friendly and it needs no recurring expenses.

- All degradable waste can be treated with the help of different types of anaerobic bacteria / microbes in a concealed chamber/ digester.

- These microbes will be converting degradable materials to different types of acids and then to biogas - A mixture of methane, carbon dioxide and some other gases in traces.

- Treated biomaterials, that are coming out from the digester in the form of liquid or semi liquid can be used as a very good biomanure/organic fertilizer.

SPECIALITY OF BIO ENERGY COMPARED TO OTHER RENEWABLE ENERGY SOURCES

- This is a multi beneficial scheme-Fuel, Fertlizer and climate protection.
- Other renewable energy sachems helps to preserve fossil fuels only.
- Bio energy helps to protect environment directly through the treatment and hygienic disposal of waste.
- No scarcity of raw material.

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

ADVATAGES OF THE TECHNOLOGY

- Prevents deforestation
- Improves the public health
- Get biogas from this treatment
- Reduces pollution , Save LPG
- Thus maintaining ecological balance
- Makes environment beautiful and clean

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

ENERGY FROM DOMESTIC WASTE

- Domestic waste treatment plant is capable of treating solid food waste as well as waste water from the kitchen.
- Traditional septic tanks are replaced by these plants. Through the installation of Latrine attached plants human excreta can be treated hygienically and Bio Gas is generated from the plant.
- It is a very good fuel for Domestic Cooking and Lighting.

FROM KITCHEN TO KITCHEN

DOMESTIC BIO WASTE TREATMENT PLANT

'Anaerobic Digestion of Biotech India'
BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

DOMESTIC PLANTS

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

TECHNICAL DETAILS OF 1 CUM FAMILY SIZE BIO WASTE TREATMENT PLANT

- Waste Treatment Capacity - 2 Kg Solid waste & 20 – 30 Litres of organic waste water
- Volume of Digester - 1000 Litres
- Suitable for - 3 - 5 member family
- Space required for the installation - 1.25 Sq Mtrs.
- Gas generation per day - 1 Cum Biogas
- Liquid fertilizer generation - 20 Litres per day
- 1 Cum Biogas - 0.5 Kg. LPG
- Annual Biogas generation - 365 Cum
- Generation/capturing of 365 Cum Biogas - Emission reduction of 3.5 tones CO_2
- Revenue from CDM - 3.5 Credits / year

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

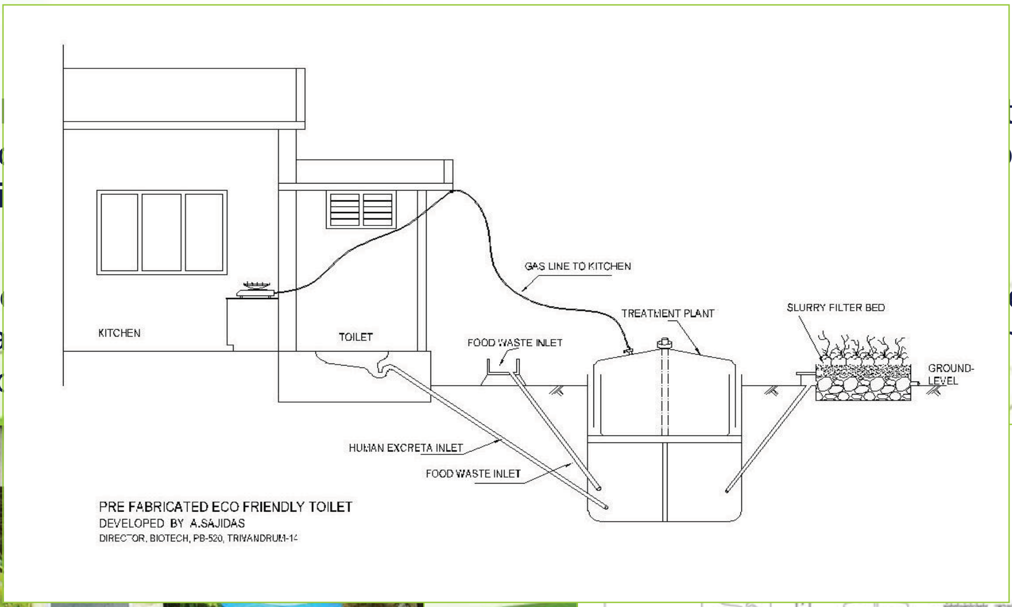
BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

ENVIRONMENTAL BENEFITS
1 CUM SIZE BIO WASTE TREATMENT PLANT

❑Annual Biogas generation	-	365 Cum
❑Generation and utilization of	-	365 Cum Biogas
❑Emission reduction	-	of 3.5 tone CO_2
❑Revenue from CDM	-	3.5 credits / year

TOILET LINKED BIOGAS PLANTS

- T… tic h… ic di…
- F… er ta… ne c…



INSTITUTIONAL PLANTS

Waste of food materials and other bio degradable wastes generated in Factory canteens, Convents, Hospitals, Hostels, Hotels and other industrial organizations can be treated in an eco-friendly way for the production of cooking gas in very large scale.

INSTITUTIONAL BIO ENERGY PROGRAMME

'Anaerobic Digestion of Biotech India'
BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

GENERATION OF ELECTRICITY FROM WASTE

The organic waste generated from public institutions like Market and slaughter houses etc can be used for the generation of electricity through the installation of treatment plants . 1.5 KW electricity can be produced from one cubic metre of biogas.

WASTE TO ELECTRICITY PLANT

'Anaerobic Digestion of Biotech India'
BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

WASTE TO ELECTRICITY PLANT

Nedumbasery Grama Panchayat, Kochin

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

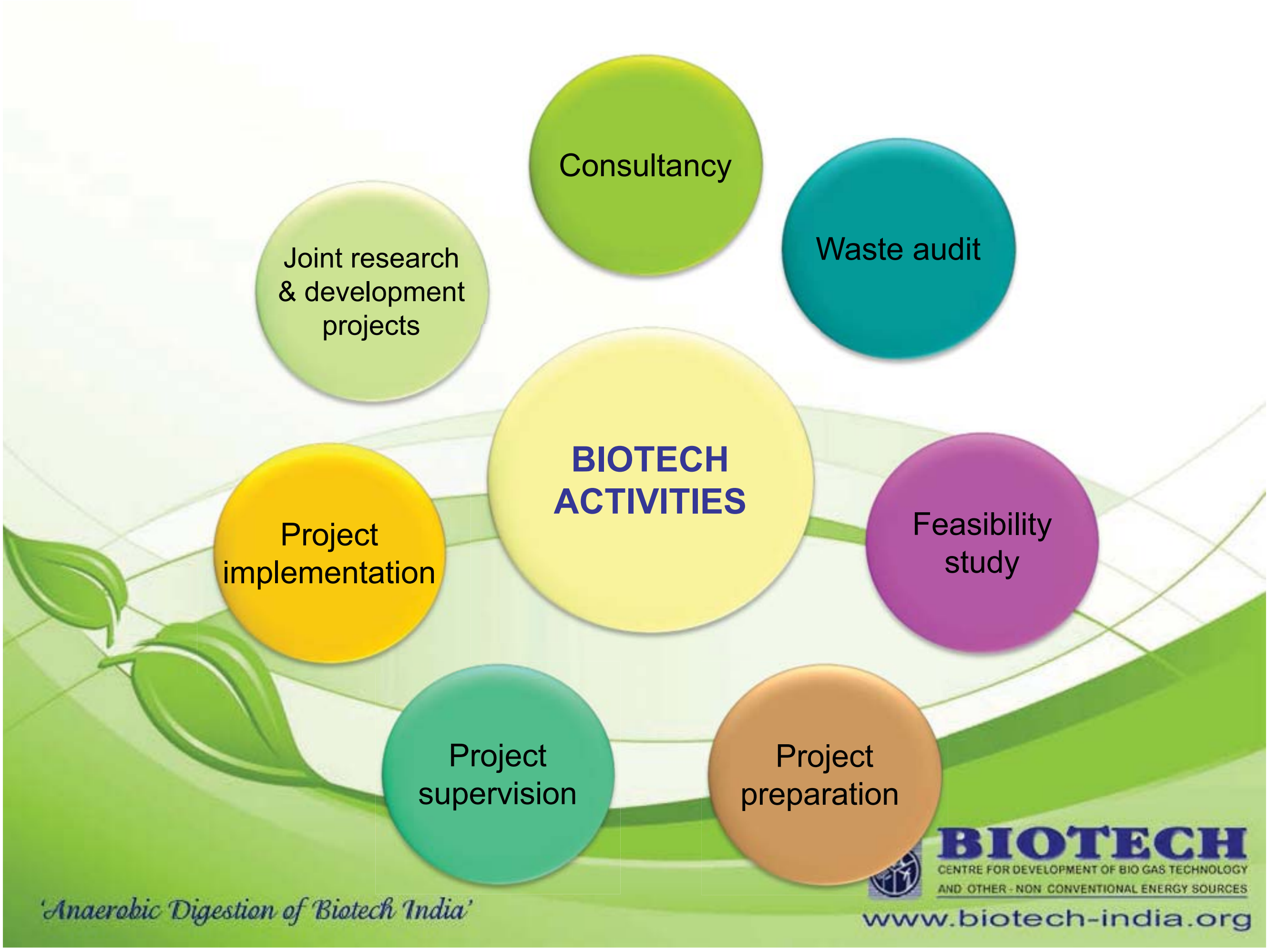
BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

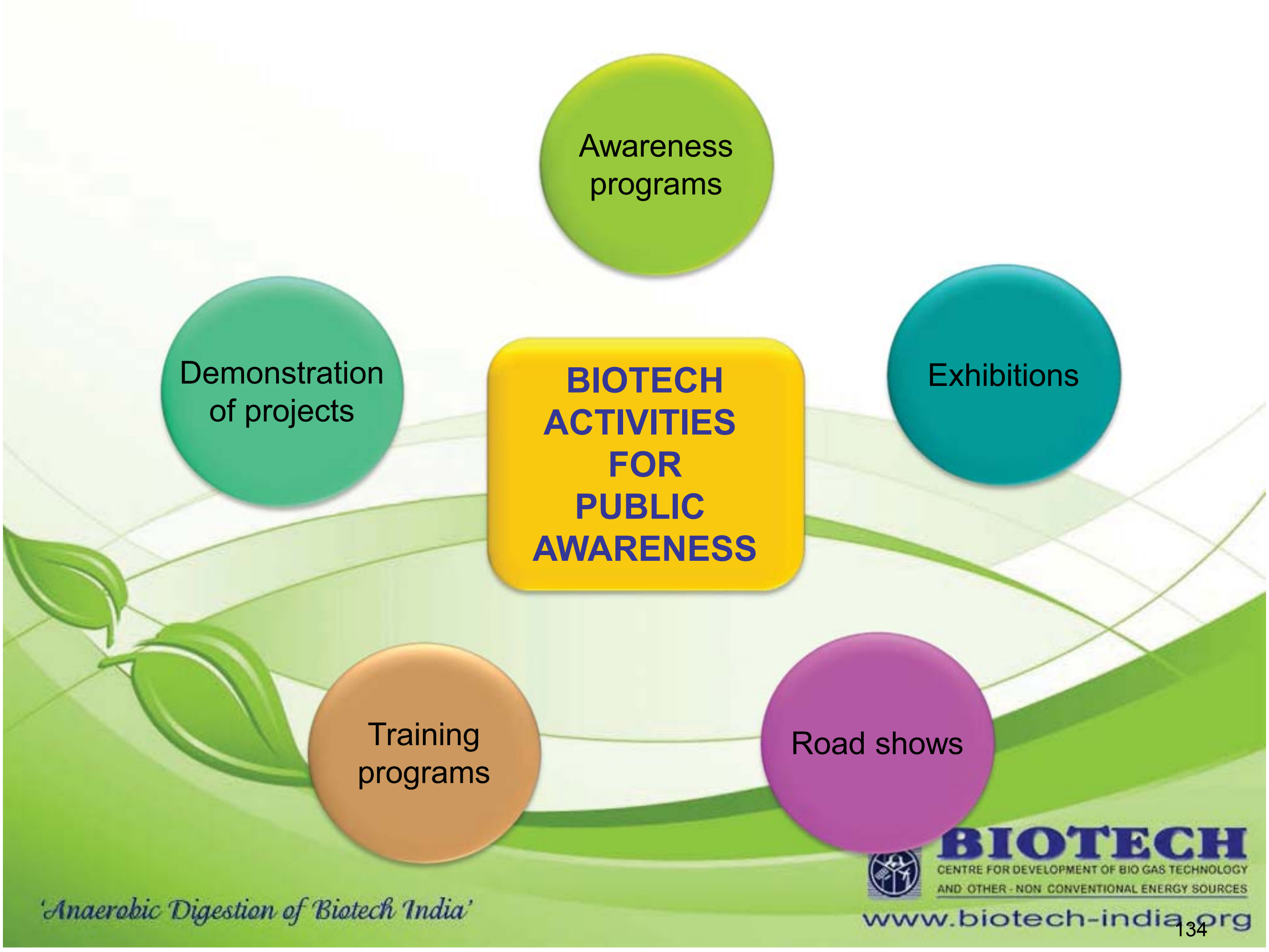
INCOME GENERATION POSSIBILITIES OF BIOTECH PROJECTS

- ❑ Bio Energy
- ❑ Bio manure
- ❑ Liquid manure
- ❑ Environmental benefits – Carbon Credit (CDM-Clean Development Mechanism)

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org


BIOTECH ACTIVITIES
Consultancy
Waste audit
Joint research & development projects
Feasibility study
Project implementation
Project supervision
Project preparation
BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY
AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
'Anaerobic Digestion of Biotech India'
www.biotech-india.org


BIOTECH ACTIVITIES FOR PUBLIC AWARENESS
Awareness programs
Demonstration of projects
Exhibitions
Training programs
Road shows
BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY
AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
'Anaerobic Digestion of Biotech India'
www.biotech-india.org

SUPPORTS AVAILABLE FROM BIOTECH

- Joint venture
- Production, training
- Designing Of projects
- Project implementation
- Feasibility study
- Operation & Maintenance support
- Consultancy
- Detailed Project report preparation

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

www.biotech-india.org

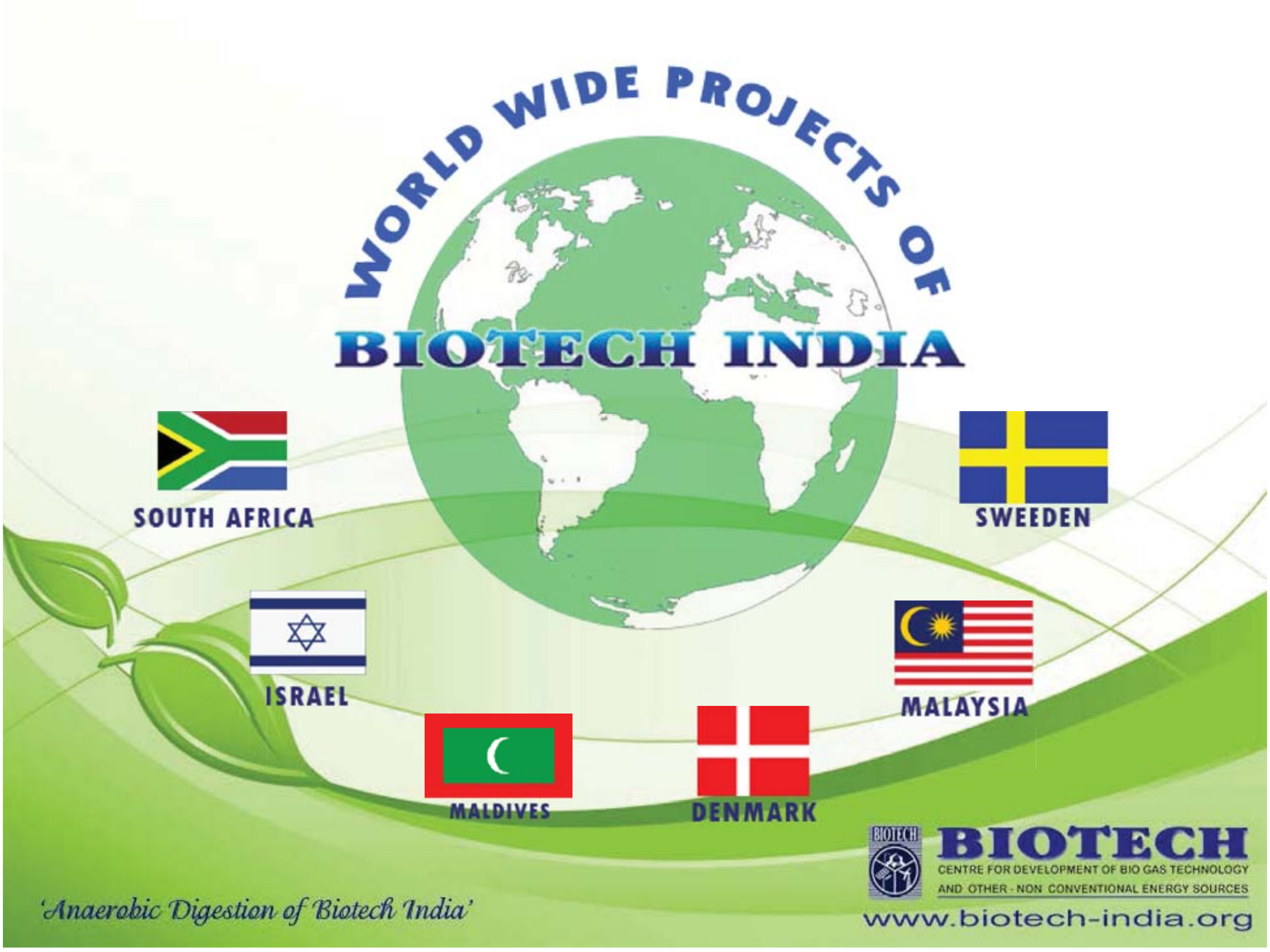
INTERNATIONAL ASHDEN AWARD

In recognition of our selfless services to the society through our system of waste management and the generation of Energy from waste. BIOTECH was honored by conferring on it the prestigious International Ashden Award "**GREEN OSCAR 2007**"

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

www.biotech-india.org



IN WHAT WAY CAN WE CONTRIBUTE TO CLIMATE PROTECTION

The general public are depending upon the centralized projects for the treatment of organic waste. We believe that, this is the responsibility of Panchayaths, Municipalities and other government bodies.

The life of the coming generation on earth will become difficult mainly due to the atmospheric pollution. It is our paramount responsibility to provide better atmosphere to our children .

Instead of depending on the government for all environmental protection activities, why can't we ourselves think of being a part of climate protection activities. Installation of bio-waste treatment, bio-energy generation plants in houses and all institutions are the ideal projects to contribute ourselves for the protection of our Mother Earth. Let us work together,

THANK YOU

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY
AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org
email : biotechindia@eth.net
PB No. 520, MP Appan Road, Vazhuthacaud,
Thycad P.O, Thiruvananthapuram (Dist).
PIN - 695014, Kerala, India.
Phone : +91-471-2331909, 2321909, 2332179

'Anaerobic Digestion of Biotech India'

BIOTECH
CENTRE FOR DEVELOPMENT OF BIO GAS TECHNOLOGY
AND OTHER - NON CONVENTIONAL ENERGY SOURCES
www.biotech-india.org

NBP

Introduction to National Biodigester Programme

Outline of the presentation

1. Background of NBP
2. Objective and activities of NBP
3. National biodigester programme structure
4. NBP Partner Organisations
5. NBP's client oriented strategy
6. Present implemented area and its achievement
7. Introduction to biodigester system and its cost & benefit
8. NBP planning and its way forward

1. Background

- NBP was started as part of the Asian Biogas Programme (ABP), with funding from Dutch Government and TA via SNV.
- NBP is the national biodigester programme of the MAFF after a MoU was signed between MAFF and SNV in May 2005
- NBP' s phase I, 2006-2012, aiming at achieving 18600 plants
- NPB's phase I donors: DGIS,SNV,GIZ and PIN (People in Need) further funding comes from Carbon Emission Reduction trade.
- NBP is planning and mobilizing resources for phase II, 2013-2016.

2. Objective and activities of NBP

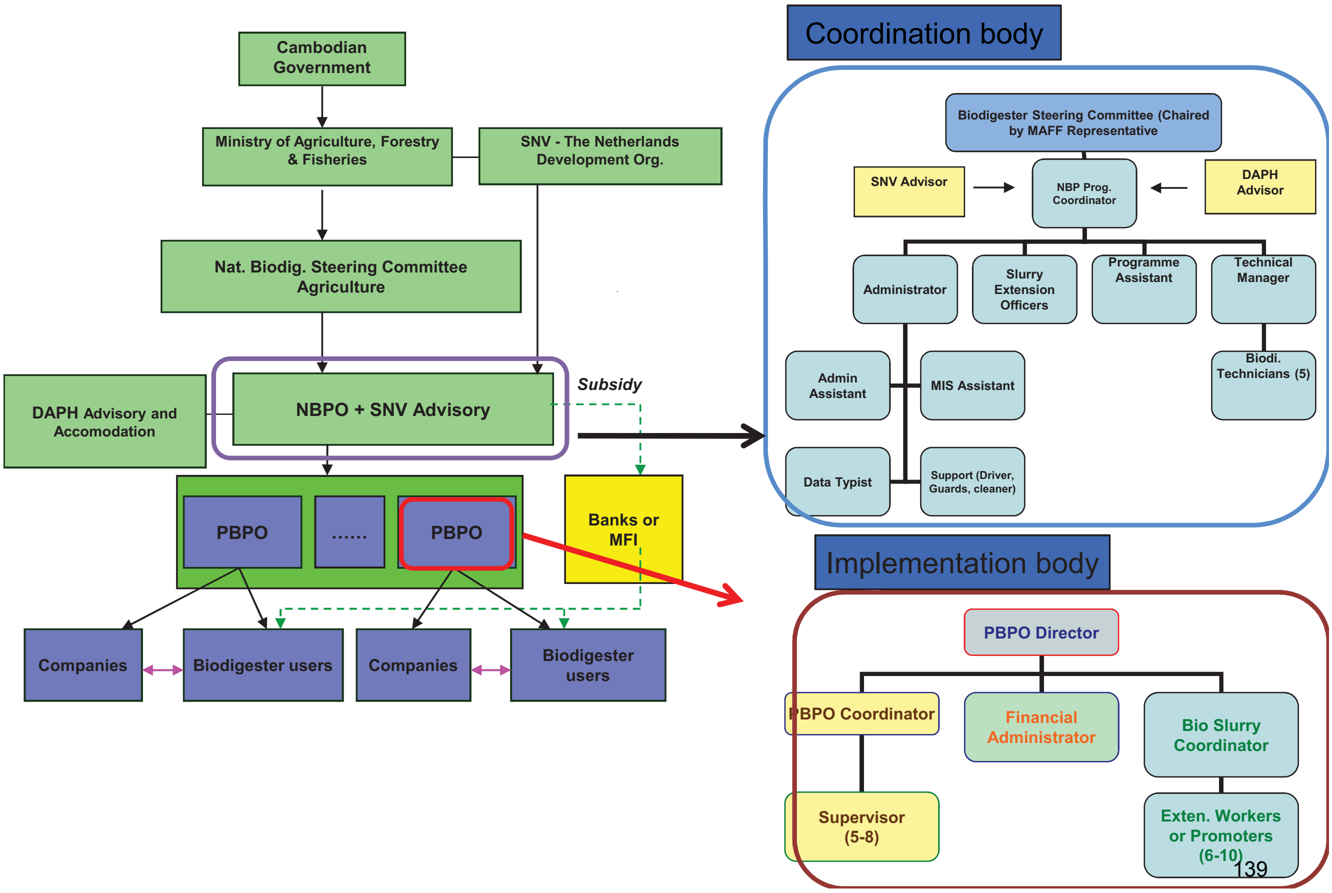
Objective

To establish a sustainable, market oriented domestic biodigester sector in Cambodia.

Activities

- To increase the number of family sized, quality biodigesters with 18600 plants by 2012
- To ensure the continued operation of all biodigesters installed under the biodigester programme
- To maximise the benefits of the operated biodigesters, in particular the optimum use of digester effluent
- To develop capacity within NBP and PBPO for managing the programme for the long term run
- To develop the a capable and viable private sector responsible for marketing, construction and after-sales service of biodigesters.

3. National biodigester Programme Structure

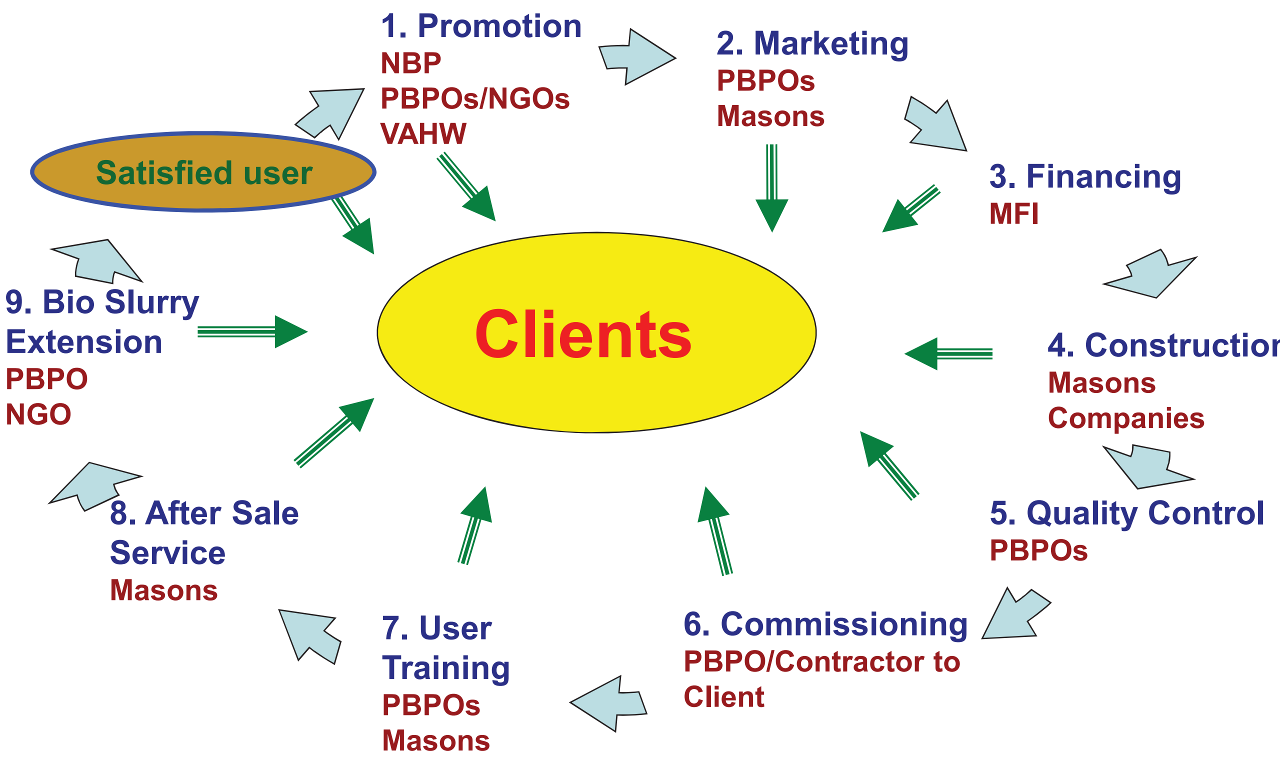


4. Partner Organisations of NBP

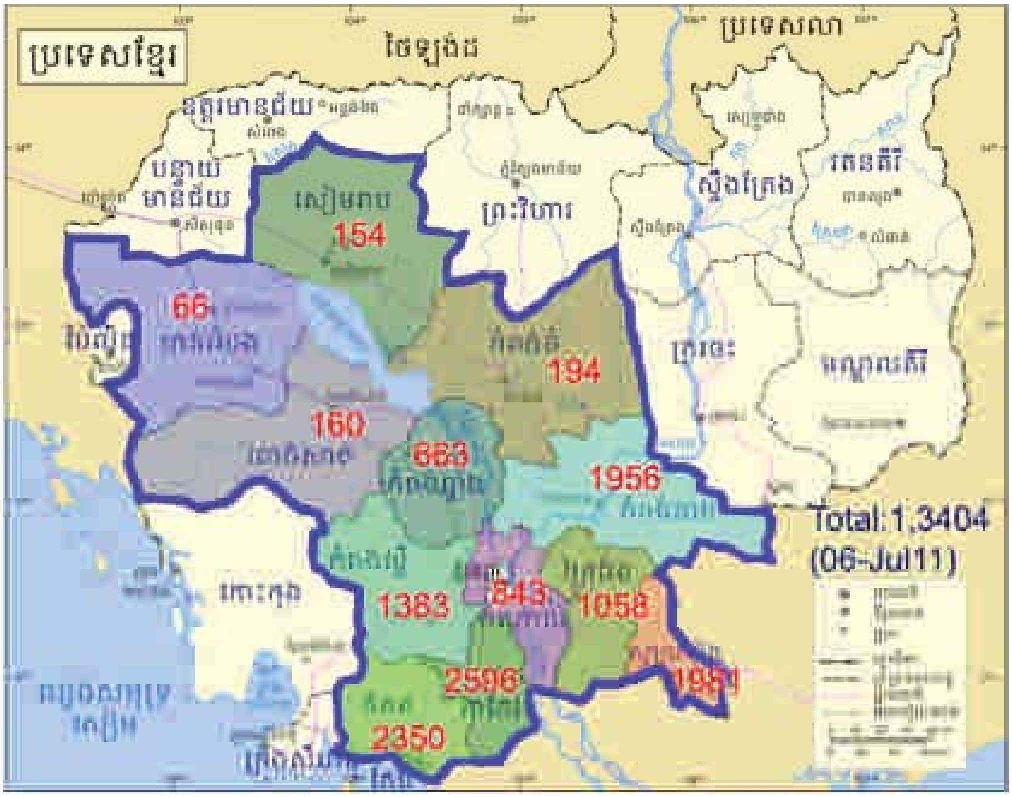
MAFF owner and host Org., DGIS, BMZ/GIZ, PIN are donors; SNV provides TA

1. HIVOS : VER Buyer
2. FMO : Provide soft loan to PRASAC MFI and Amret MFI
3. PRASAC-MFI : Providing special loan for plant construction
4. Amret-MFI : Providing special loan for plant construction
5. ACLEDA Bank : Channelling of subsidy funds to farmer
6. DTW : Produce biogas appliances, R & D
7. PPI : Technical Training institute for masons and technical supervisors
8. CIEDC : Providing training on entrepreneurship and management to Biogas Construction Companies
9. CEDAC : Implement PBPO in Kandal, Kampot,Prey Veng, KTM
10. BCCs : Biodigester Construction Companies (build plants)
11. COMPED : Cooperating in biodigester related Training

5. NBP's Client oriented strategy

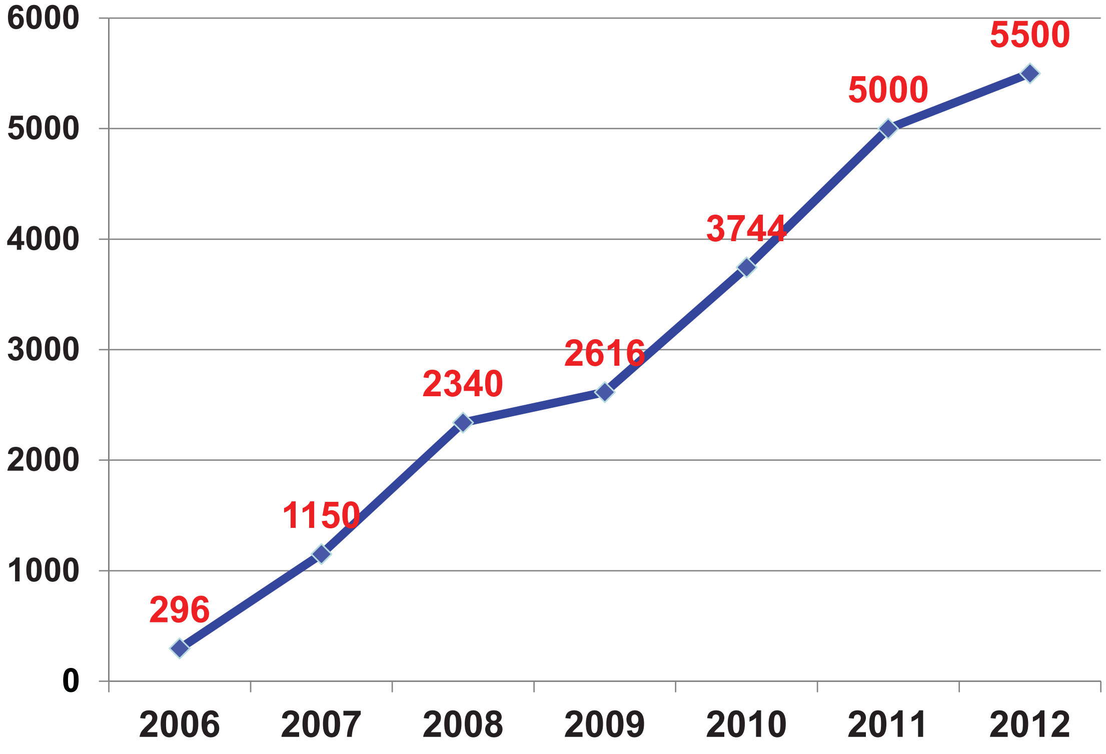


6. Present implemented areas and achievement



8

Plant production 2006-2012



Expected total by Dec. 2012: 20,600 plants

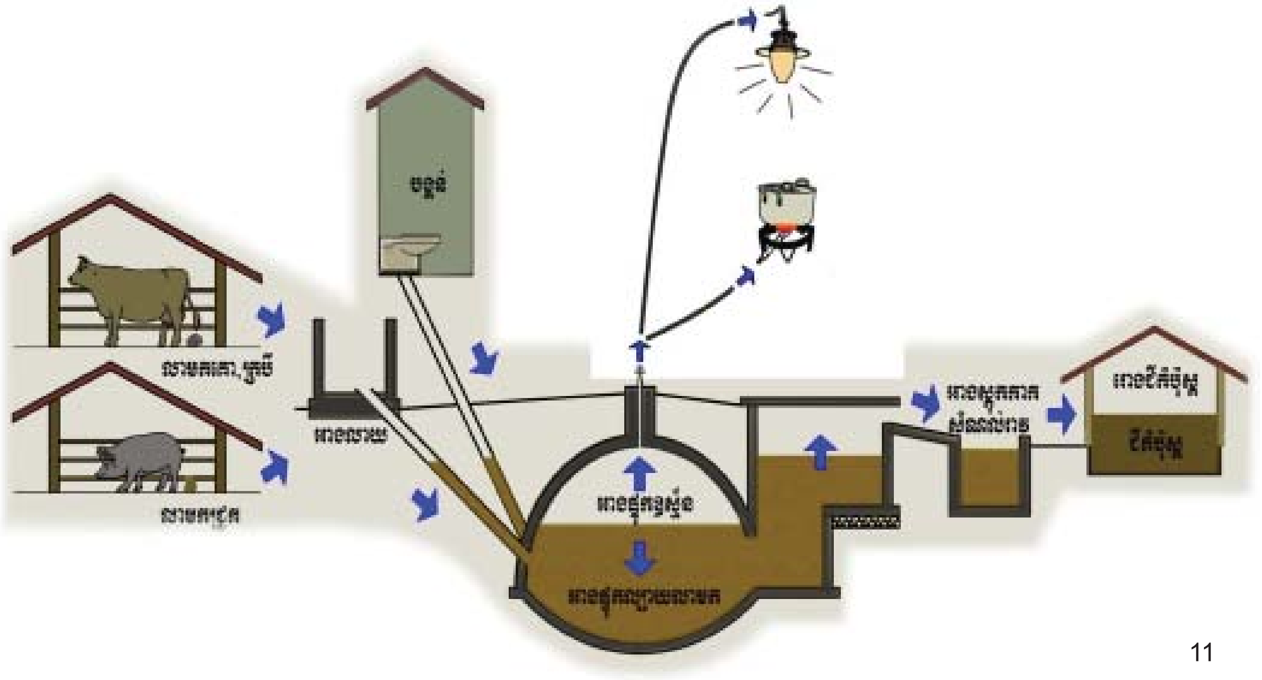
9

7. Introduction to biodigester system and its cost & benefit

- Flow chart of biodigester system
- Construction process
- Feeding quantity
- Plant cost
- Benefit of biodigester
- Support from NBP to plant owner

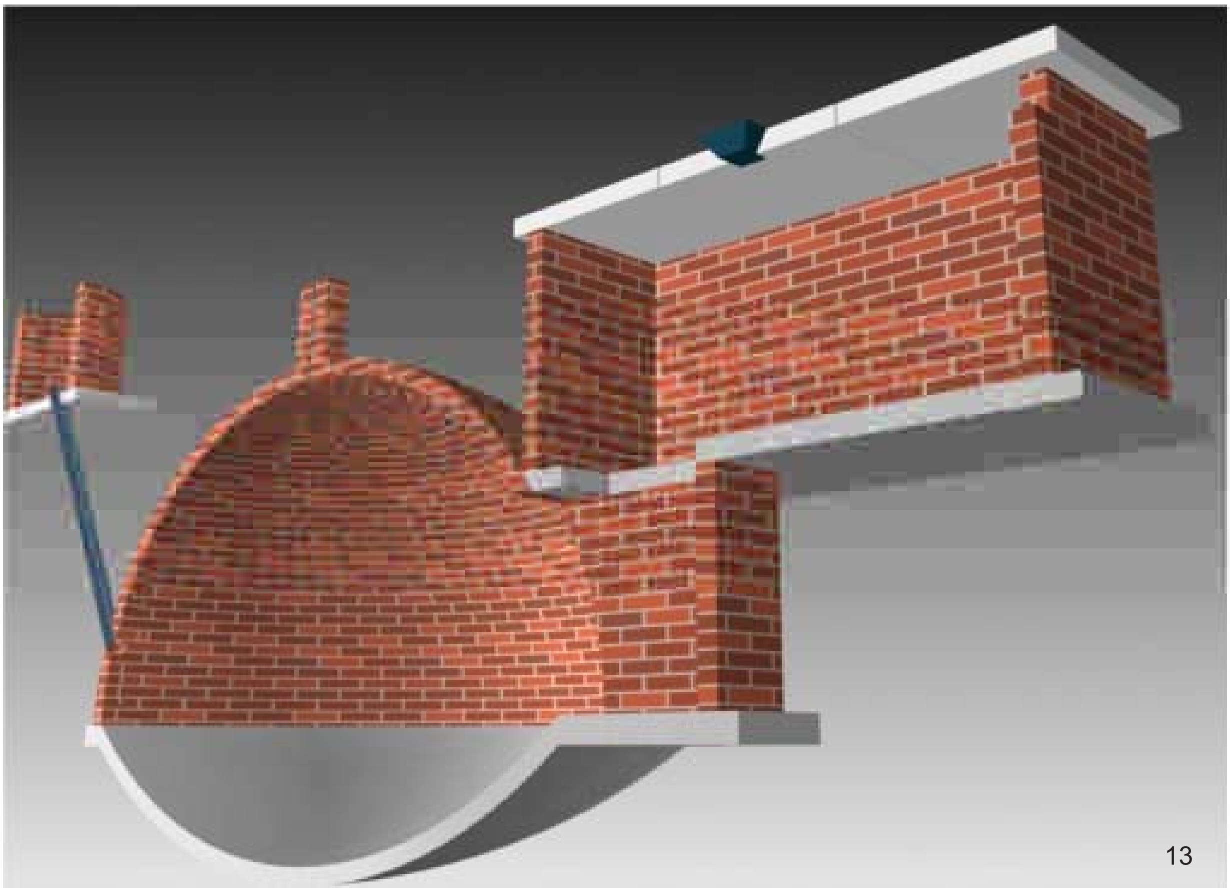
Flow chart of biodigester system

Name: Farmer's Friend Model of biodigester
Size: 4, 6, 8, 10 &15m3



Construction process and its cost

12



13

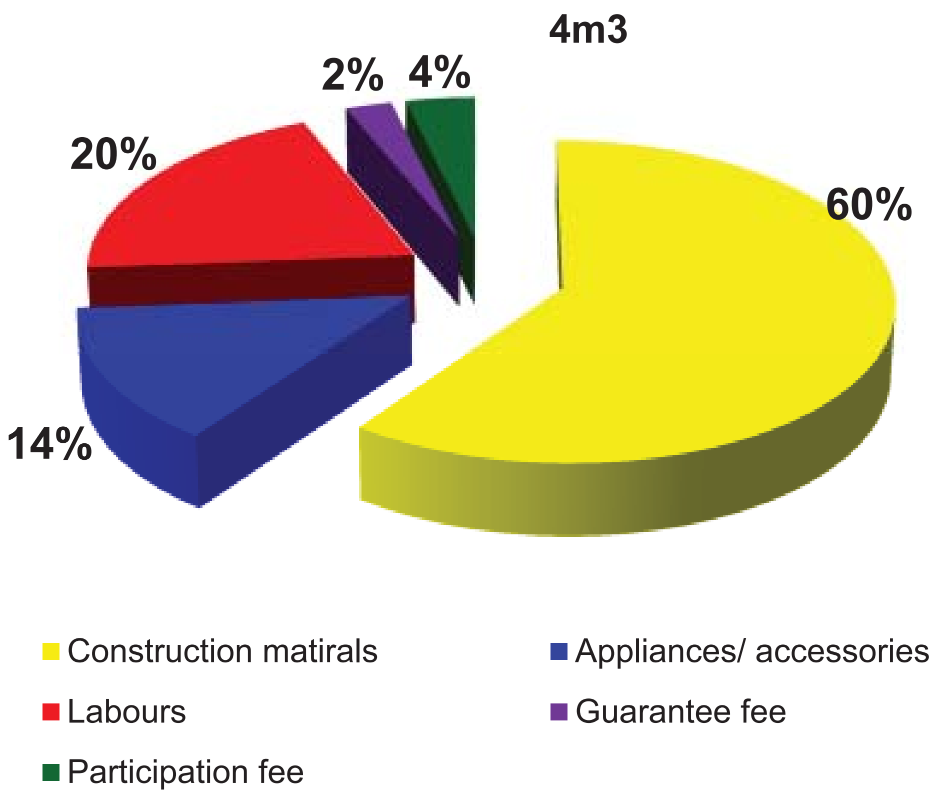
Feeding quantity

Plant size	Initial Feeding	Daily dung feeding (kg)	Daily Water to mix with dung (litre)	Use of stove (hour)	Use of lamp (hour)
4	1500	20-40	20-40	2-4	8-16
6	2300	40-60	40-60	4-6	16-24
8	3000	60-80	60-80	6-8	24-32
10	3800	80-100	80-100	8-10	32-40
15	6000	100-150	100-150	10-15	40-60

Note: ***A biogas stove consume 400 litres of biogas per hour, a biogas lamp consume 100 litres of biogas per hour, 1kg of animal dung produce 40 litre of biogas.***

Plant cost

Description	$4m^3$	$6m^3$	$8m^3$	$10m^3$	$15m^3$
Construction martials	260	325	383	439	657
Appliances/ accessories	55	55	55	55	55
Labour	80	90	107	126	168
Guarantee fee	10	15	20	25	35
Participation fee	15	15	15	15	15
Total fees	**420**	**500**	**580**	**660**	**930**
Subsidy from NBP	**150**	**150**	**150**	**150**	**150**
Farmer investment	**270**	**350**	**430**	**510**	**780**



Benefits of biodigester use

HH level

- Saving expenditure on firewood and kerosene;
- Health benefits: reduce smoke borne diseases, improve hh sanitation (toilet connection, clean kitchen, farm yard etc.)
- Saving time: 2 hrs/day
- Enhance soil productivity because of the use of bio-slurry

Community level

- GHG Emission Reduction: 4.5 tons CO2/Plant/Year
- Training and employment of local people;
- Small business development;
- Promotion livestock development.

Financial Benefits

Recent BUS survey done in Aug. 2010 on 120 plants users showed the investment returns as follows:

Total Energy saving is: 14.4$/month/HH:

- Fuelwood saving: 11$/Month/HH (0.06$/kg)
- Kerosene saving: 2.16$/Month/HH (2.4l/mn)
- Charcoal + battery charging: 1.24$/Month/HH

Total Fertilizer saving is: 4.33$/Month/HH (52$/Year/HH)

Support from NBP to plant owner

- **Subsidy:** 150$/plant
- **Special loan**: MFIs (PRASAC or Amret)
  - Amount 150-1000
  - Duration 4 to 24 months
  - Interest rate 1.2%/month, reclining principal
- **Quality Control:**
  - under-construction
  - completed plants, A.S.S. & Guarantee
- **Pre & post construction training, slurry extension**
- **Warranty and After sale services:** 2 years

8. NBP planning and its wayforward

- **Phase II, 2013-2016 planning:** total planning of **26,500 biodigesters** construction.

Year	2013	2014	2015	2016	Total
# Plants	6000	6500	7000	7000	26500

- Expansion to all provinces with biodigester potential
- Further institutional development, particular of BCCs
- Long term financing of Programme activities through carbon funding instead of ODA.

សិក្ខាសាលា បណ្តុះបណ្តាល

ស្តីពី ការកសាងសមត្ថភាព លើការសំរេចចិត្តជ្រើសរើសវិធានការគ្រប់គ្រង សំណល់សរីរាង្គចូលរួមកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ នៅកម្ពុជា

ថ្ងៃទី ២៩_៣១ ខែសីហា ឆ្នាំ ២០១១

Small Size Household Biodigesters

for organic and manure waste treatment

By V2D0 -COMPED 29-31 2011

Battambang Province

Mission of V2Development Organization

- V2DO is short for V2Devolopment Organization
- It is an NGO that promotes farming systems to increase yields and plants health with organic agricultural inputs such as:
  - Effective Micro-Organism (EMO's)
  - Bio-slurry from Biodigesters

3

Small Size Biodigesters

- V2DO is testing several types of Biodigesters
- Small size biodigesters have the following advantages
  - Can be used with kitchen and organic waste
  - No need to have 10 pigs of 5 cows
  - Only limited amount of manure required.
  - More gas production per kg organic waste compared to animal manure
  - Compact and suitable for urban/peri urban and rural areas.

Testing of Different Models

5

We are now testing

- Ease of use
- Installation
- Gas production
- Pressure
- Gas Pumps
- Comparing cost

6

Model 1: Plastic Bag Biodigester

- Chongqing Wangliun Plastic Bag Digester
- Empty and Full

Model 2: Concrete/Iron

- Concrete well ring
- Iron floating dome

Model 3: Plastic Floating Dome

- Two plastic water tanks

Model 4: Closed Water Tanks

- Two plastic water tanks
- Pressure can build up inside

Model 5: Septictank

- Modified septic tank
- Can have pressure of gas

Biogas Burner

- One and
- two pit biogas burners

Gas pressure pumps and filter

- Gas pressure pumps
- Works on solar panel (10 watt)
- Puxin gas filter

Advantages Small Size Biodigester

- Suitable for peri-urban areas, small, cheap.
- No need for large numbers of animals
- Waste can be:
  - starchy or sugary feedstock (waste grain flour, spoilt grain, overripe or misshapen fruit, non-edible seeds, fruits and rhizomes, green leaves, kitchen waste, leftover food, etc).
- (5 kg and 10 liters of water) waste produces 100 gr methane (50gr LPG)
- Shorter retention time, faster digestion process

Disadvantages

- Methane gas is hot but the caloric value is lower compared to LPG (Liquefied Petroleum Gas)
  - Natural gas caloric value is 31-38 MJ/m^3
  - LPG has a caloric value of 94 MJ/m^3
  - Biogas has a caloric value of 20-25 MJ/m^3
- Low pressure require gas pumps

Conclusion

- Need for biogas option for peri-urban and rural families without sufficient animals
- Small size biodigester is a good option
- Affordable, reduce cost, create fertilizer for garden
- Need for support to research and setup dissemination program

Thank you for your attention

V2-Development Organization (V2DO)
81, Street 130, Sangkat Phsa Chas, Khan Daun Penh, Phnom Penh,
Kingdom of Cambodia.
Tel: (855-23) 221 785 Fax: (855-23) 223 115
Cambodian Agriculture Research nad Development Organization (CARDO)
Kbalkoh Village/ Comuune, Meanchey District, Phnom Penh
Email: ngin.bunrith@gmail.com
Mobile phone: +855 78 691647

Ngin Bunrith Technical Director of V2DO/ CARDO

Phitsanulok Mechanical Biological Treatment – MBT

Suthi Hantrakul Deputy Mayor, Phitsanulok City Municipality

Area 18.26 km²

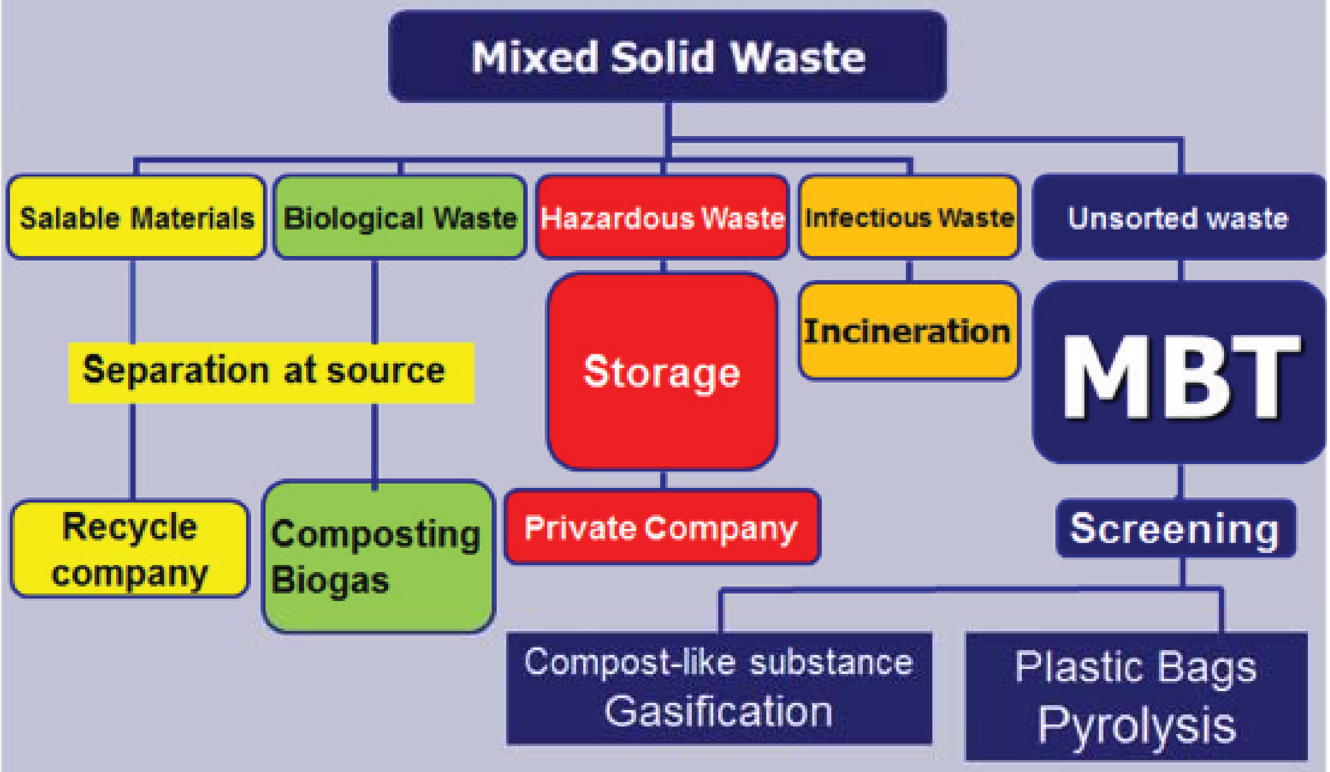
32,000 Households

78,000 registered inhabitants

50,000-100,000 non-registered inhabitants

Annual Budget 16.6 million USD

Zero Landfill



Hazardous Waste

Drop off

Collection

Storage

Transport

Disposed by Private Company

Infectious Waste : Incinerate

Mechanical Biological Treatment -MBT

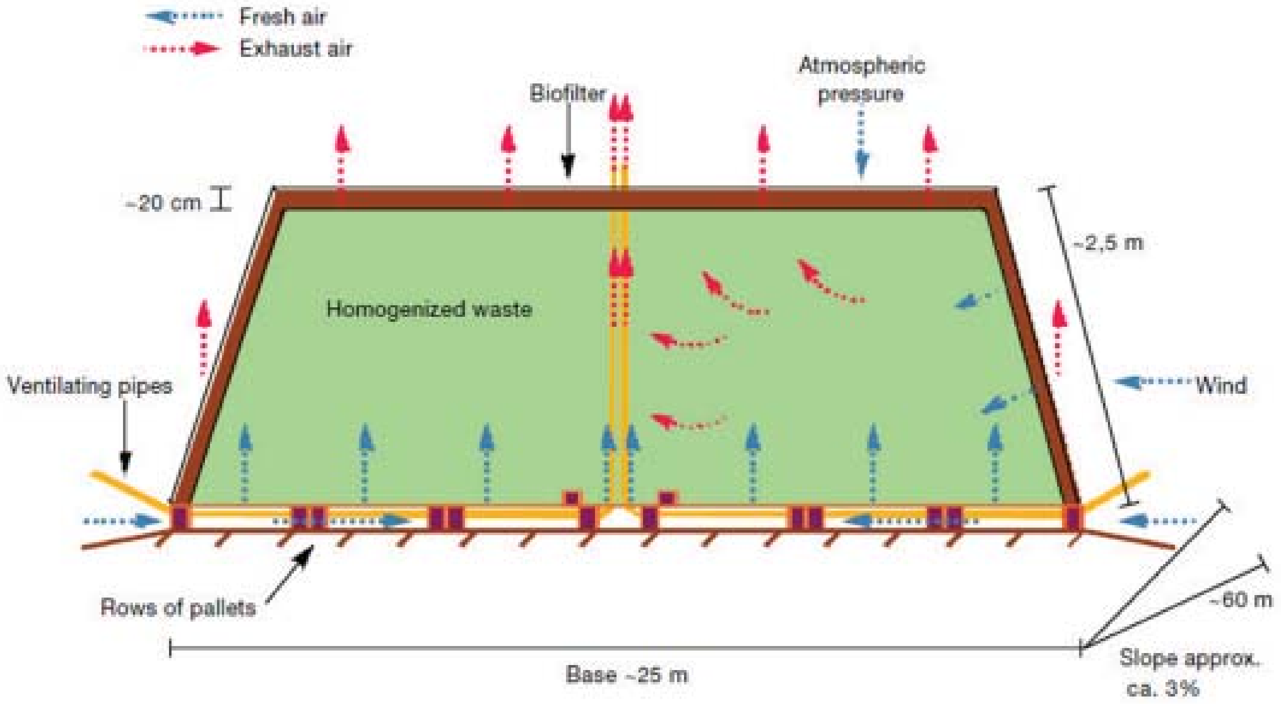
- Mechanical is a process of sorting out recyclable materials from mixed waste stream (e.g., metals, glass, paper, furniture, etc.).
- This can be done manually or by automated machine.
- Separation at Source

Mechanical Biological Treatment -MBT

The Biological process can be

- Biodrying (waste is dried by air convection)
- Anaerobic Digestion
- Composting
- or a combined method.

Scheme of the current windrow and ventilation system



Dipl.-Bioi. Gabriele Janikowski, IKW GmbH

MBT on Landfill

Exacavator building the windrow

Screening

Compost-Like Substance

Biomass : For Gasification

Refuse Derived Fuel :RDF

Pyrolysis to liquid fuel

Conclusion

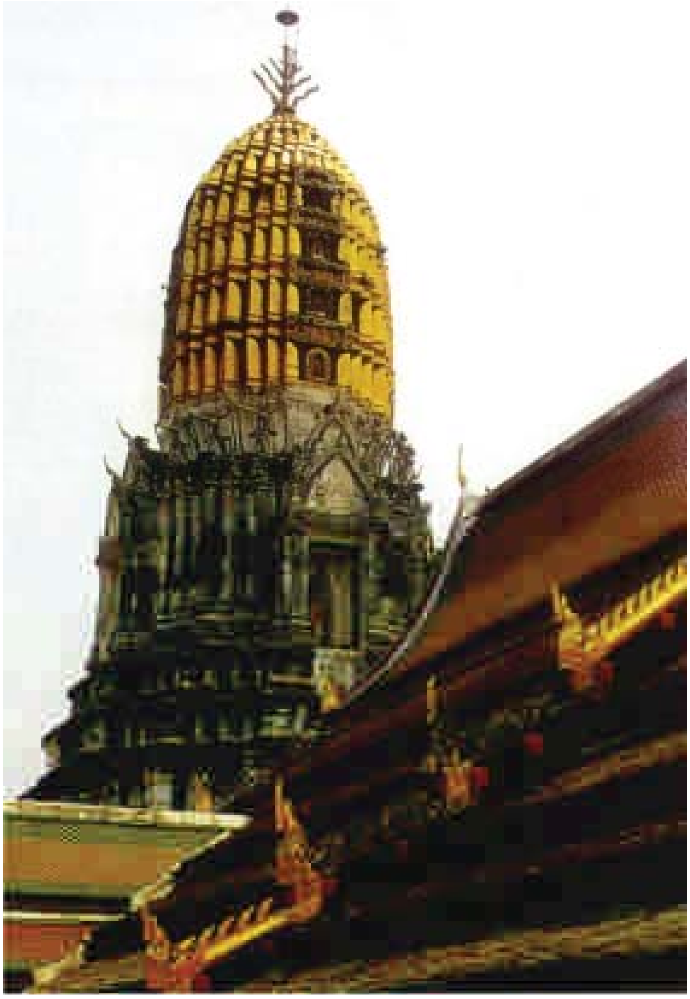
- Small fraction of inert residue for final treatment
- Minimized leachate outflow by using it as an activator for the biological process
- Minimized landfill gas emission as only stabilized organic waste is disposed in the landfill
- Possible to earn carbon credits – additional revenues
- No requirement for daily cover of the landfill
- Extended lifetime of disposal site by at least twice (reduce waste volume by at least 50% : density > 1.3 t/m^3)

  - Pyrolysis, Gasification, RDF

100 tons of unsorted waste

- 30 tons High Caloric Fraction (RDF)
- 30 tons Compost-like Subatance

*Per ton *Thai Baht	Landfill	MBT+Landfill	MBT+Pyrolysis	MBT+Pyrolysis+ Gasification
Investment Cost	100	100	100	100
Operating Cost	200	30	30	30
After Care	50	-	-	-
MBT		350	350	350
Pyrolysis			150	150
Gasification				100
Total	350	480	330	230



Thank you

For

Your Attention

Organic Waste Utilization for Energy in Laos

Assoc. Prof. Korakanh Pasomsouk
Head of Department of Mechanical Engineering
Faculty of Engineering NUOL

Outline

1. Introduction
2. General Information
3. Objectives
4. 3Rs Practice
5. Waste To Energy
6. Conclusion

Introduction

- Most developing countries are facing the problem of MSW disposal because of lacking of budget and human resources.
- In parallel with the population and economic growth, each year the quantity of solid waste increases gradually.
- It is found that open dumping and burning are commonly used as the method of disposal MSW.

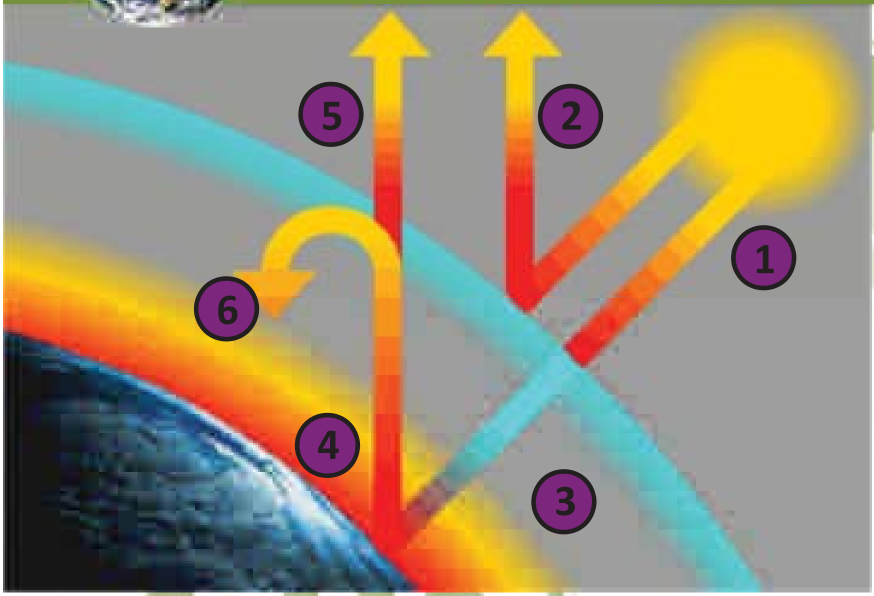
Introduction

- **In these wastes, the organic waste is higher portion (75%)**
- **In the landfill where open dumping disposal is used, the organic waste (food, vegetable, fruit etc.) mainly contaminates other wastes**
- **The organic waste is the main source of Methane gas generation**

Introduction

- **Our earth is getting warmer, or even hot for every year.**
- **Human activities are releasing greenhouse gases (GHG) into the atmosphere.**
- **Climate change is a global issue:**
  1 tCO_2 emitted in Laos = 1 tCO_2 emitted in Japan
- **Rising levels of greenhouse gases are already changing the climate.**
- **Climate change is likely to have a significant impact on the global environment, economy and society.**

Introduction



1) Solar radiation

2) Reflected back to space

3) Absorbed by atmosphere

4) Infra-red radiations emitted from Earth

5) Some of the IR passes through the atmosphere

6) Some is absorbed and re-emitted by greenhouse gas molecules

➡ The effect is increasing temperatures on Earth

Introduction

Impact of Climate Change on society

Climate change will cause **heavier tropical cyclones**.

Objectives

- To study the appropriate technology and Method for Organic waste treatment which is economic and climate change benefit feasibility
- To promote the 3Rs technology
- To point out direction of the proper and appropriate solid waste management for the Lao society

General Information

- Laos is a developing country in Asian with Population of 5.5 million and Area of 236,800 square kilometers
- The economy has developed so smoothly
- Industrial pollution issues are at the early stage.
- Urbanization policy makes urban population rapid increasing.
- Currently many people in rural areas are moving to the city for finding new job.
- Students are interested to study in University rather than working at the field.
- The tourist activities are also increasing

General Information

- The problem following of those is the increasing amount of solid waste and human waste
- In 2009 within Lao PDR about 350 tons per day of solid waste are disposed in landfill
- To dispose solid waste in landfill, it will cost US$5.4 per ton
- The organic waste (75%) is the main portion which makes others in landfill contaminate

General Information

- Most Lao people have lived lifestyle in rural area . They are from agriculture society.
- They continue to use the traditional Methods for disposing of their daily wastes

Traditional Methods for disposing of waste

1. Burning it in the garden
2. Dumping it outside on the surrounding area
3. Throwing it in nearby swamp, river

General Information

- Organic waste over 220 tons per day are transported to landfill for disposal
  - Food waste
  - Vegetable & fruit waste
  - Grass and leaves
  - Paper
  - Wood and trees residue
- In fact, these organic wastes can be used as the valuable sources for production

General Information

Waste collection and Disposal

- **Vientiane Capital City : 50 %**
- **4 Secondary towns : 47.5%**
- **17 Small province towns : 47%**
- **Of 141 District towns only 14 controlled landfill sites**

Generation ratio of SW in various source

Place	Quantity (ton/day)	Percentage (%)
Household	178	75
Street	2/km	1
Shop	36	16
Market	9	4
Hospital	2	1
School and office	2	1
Construction place	6	2

Generation Rate

Provinces	Population person	Prod./capita/ day kg	Amount ton/day
Vientiane CC	330,798	0.64	211.7
Luangprabang	70,481	0.60	42.3
Savanaket	65,724	0.64	42
Champasack	72,955	0.7	51

Composition of SW in the main city

Waste fraction	Vientiane (%)	Luangprabang (%)	Savanaket (%)	Champasack (%)
Plastic	13	9	15	6
Glass	6	6	2	2
Paper	6	8	9	4
Metal	3	1	1	1
Food Vegetable	30	51	54	62
Textile	2	1	1	1
Wood/Grass/Leaf	19	23	16	21
Other	10	1	1	1

Food Waste

Food Waste

Source	Vientane (Kg/day)	Luangprabang (Kg/day)	Savanaket (kg/day)	Champasack (kg/day)
Hotel& Restaurant	3,555	1,008	520	714
Restaurant	7,605	4,992	2,720	4,100
Small restaurant	37,180	13,104	12,240	13,800
Household (3-5ps)	81,320	54,000	98,250	60,000
Total	129,660	73,704	113,730	78,614

3Rs Practice

Don't Waste your Wastes

- Reduce
- Reuse
- Recycle

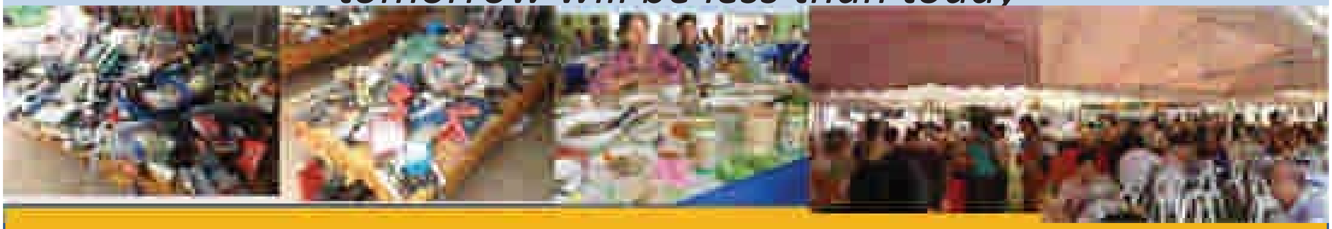
3Rs Practice

Reduction

Reduction can be achieved in three basic ways:

1. Reducing amount used per product
2. Increasing lifetime or quality of product
3. Eliminating the need for product

“ Your waste Today is less than yesterday and tomorrow will be less than today”



3Rs Practice

3Rs Practice

Reuse:

*M*any of products are reused without any processing. These products simply have utility and value for more than one purpose.

"Please Reuse your product, for more purposes until it can't be used"

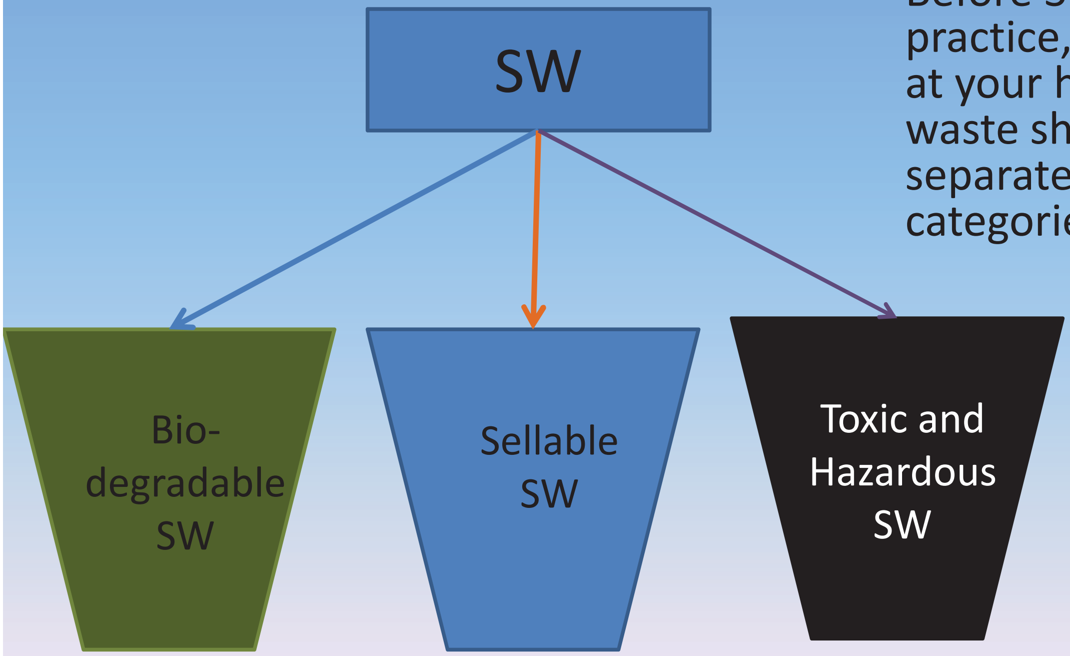
3Rs Practice

Recycle:

Many of the components of MSW can be recycled for remanufacturing and subsequent use.

The most important component for recycling process are: paper, steel, aluminum, plastic, glass, and kitchen waste

Solid waste Separation



- Before 3Rs practice, first of all at your house, the waste should be separated in 3 categories

Municipal Solid waste Separation

Bio-degradable

- Food waste
- Vegetable
- Fruit
- Grass
- Leave
- Tree residue
- Wood ship

Sellable

- Plastic
- Paper
- Glass (bottle)
- Metal
- Furniture

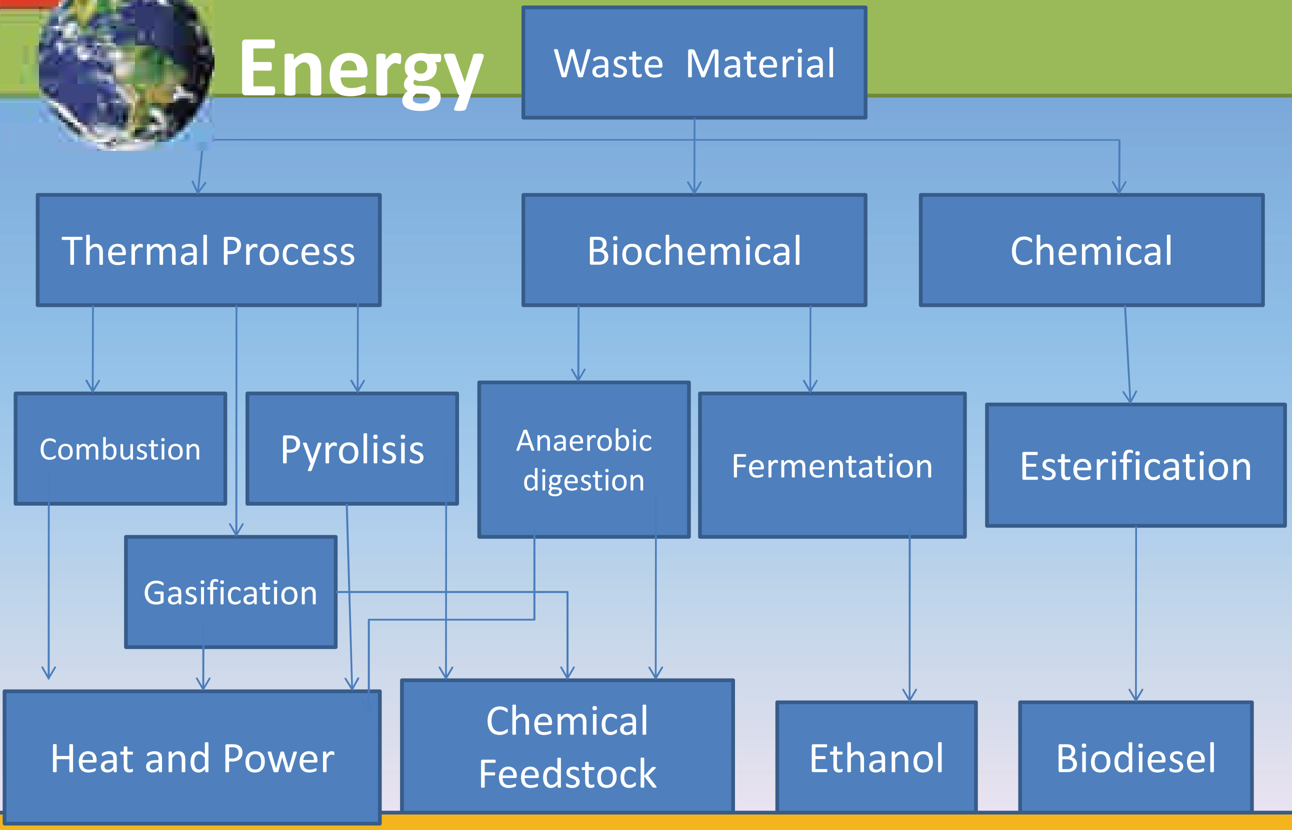
Toxic and Hazardous

- Flashlight Batteries
- Light bulbs
- Fluorescent lamps
- Cell phone batteries
- Cans (Spray, pesticide, chemical)
- etc.

Waste to Energy

- Municipal Solid waste contains about 75% organic material, which can be converted to useful energy
- Combustion (thermal process) : Biomass, Briquettes
- Biochemical processes:
  - Anaerobic Digestion (Biogas generation)
  - Fermentation Ethanol
- Chemical Process
  - Esterification

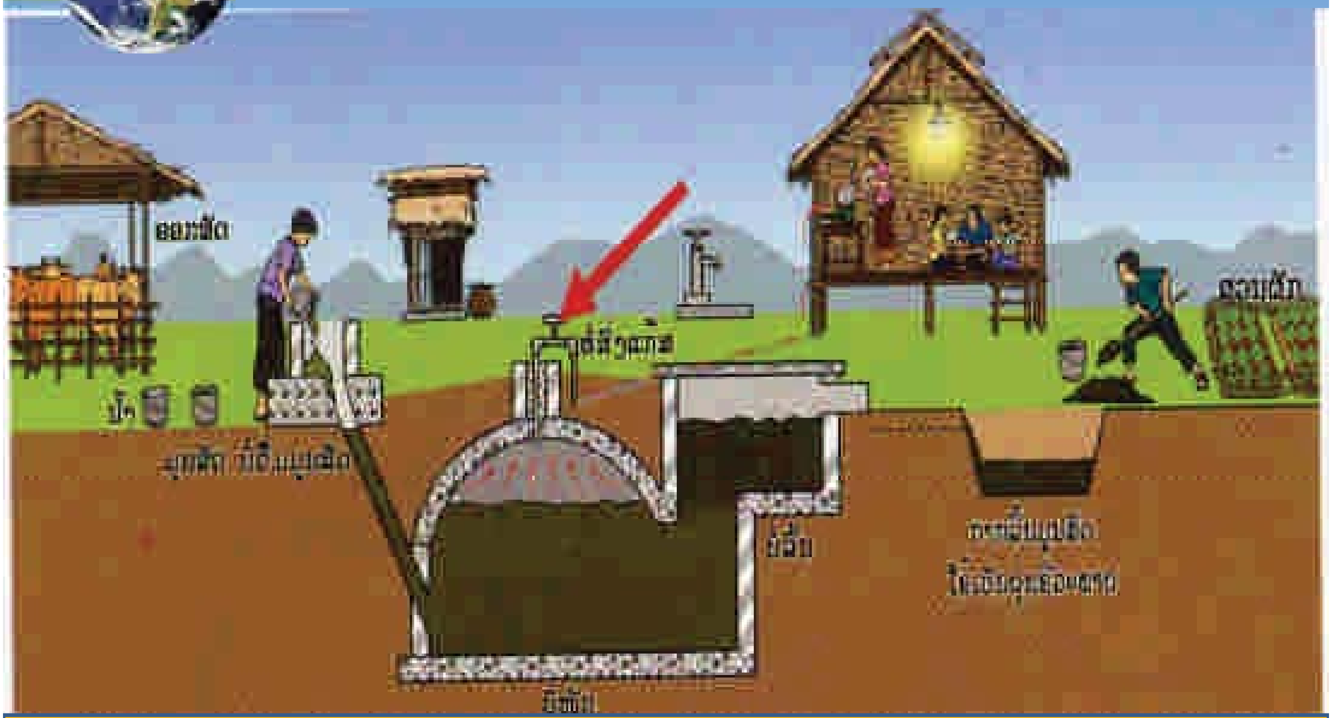
Waste to Energy



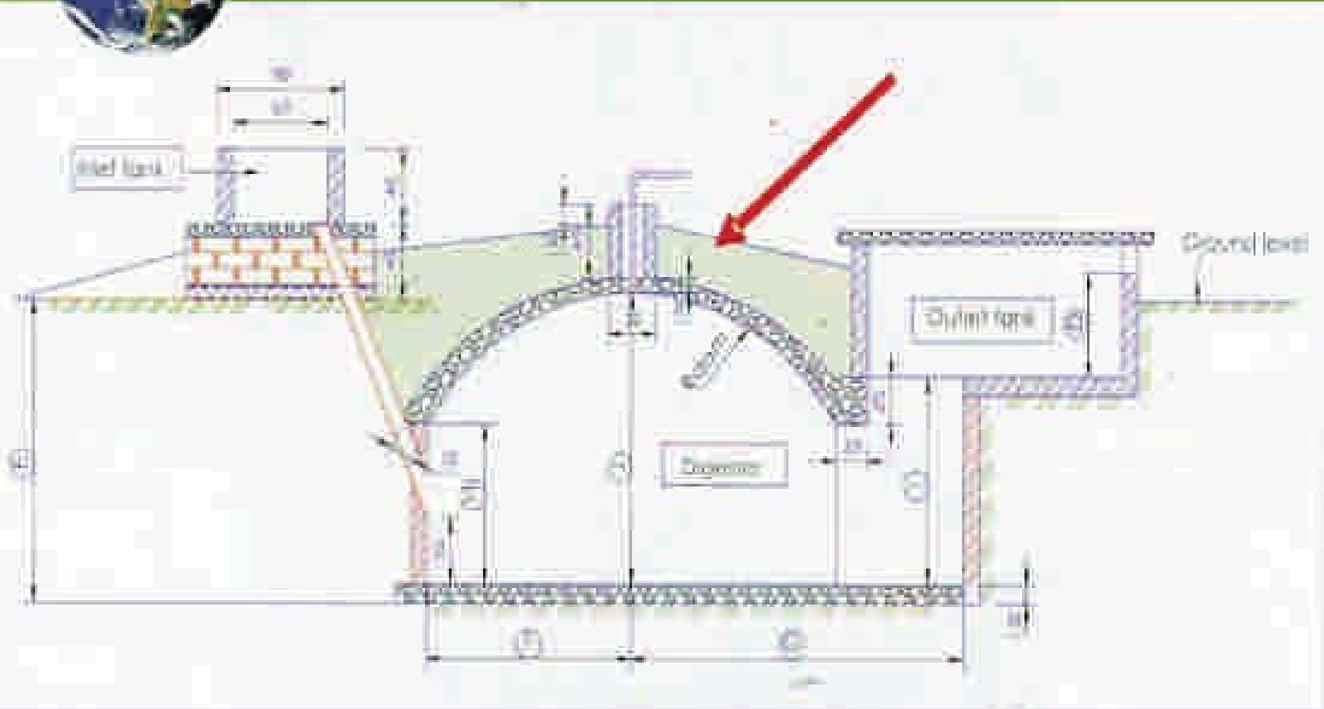
Biogas Pilot Program

- Within Lao PDR, SNV supports the Department of livestock and Fisheries(DLF) Ministry of Agriculture and forestry to implement the Biogas Pilot Program
- The target of this project is 6,600 digesters over 4 years
- The budget for this program is provided by Dutch Government.

Biogas Pilot Program



Biogas Pilot Program



Biogas Pilot Program

Biogas Pilot Program

Detail subsidy component for each size of digester

Digester size	$4m^3$	$6m^3$	$8m^3$	$10m^3$
Total cost (LK)	3,651,000	4,232,000	4,894,000	5,584,000
Customer component (LK)	1,791,000	2,372,000	3,034,000	3,724,000
BPP component (LK)	1,860,000	1,860,000	1,860,000	1,860,000

Biogas Pilot Program

Gas Generation of different Digester

Digester size m3	Animal Waste input at starting day kg	Animal Waste input per day kg	Water input per day Littre	Gas generation m3 /day
4	1500	20 – 40	3.5 – 4	0.8 – 1.6
6	2300	40 – 60	5.5 – 6	1.6 – 2.4
8	3000	60 – 80	7.5 – 8	2.4 – 3.2
10	3800	80 – 100	9.5 – 10	3.2 – 4.0

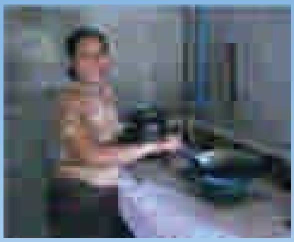
Biogas Pilot Program

Comparison 1m3 of Biogas with other types of energy

Type of Energy	Unit	Quantity
Wood chip	kg	5
Charcoal	Kg	1.6
Fuel oil	L	0.75
LPG Gas	Kg	0.45
Electricity	W	1.7

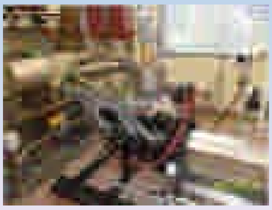
Application

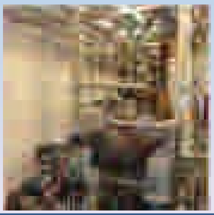
1. Cooking



2 Lighting

3. Engine consumption





Biogas Generation from Kitchen waste

- High quality left over food can be stored for the next meal
- Low and middle quality food can be fed to domestic animals
- Food waste , pour quality food, vegetable, fruit can be the good material for generating biogas
- One Lao family (3-5 person) generates food waste 2– 3 kg/day in average

Biogas Generation from Kitchen waste

Biogas Tank is Made of plastic water container 168L

Biogas Generation from Kitchen waste

Biogas Tank is made of used steel tank 260L

Biogas Generation from Kitchen waste

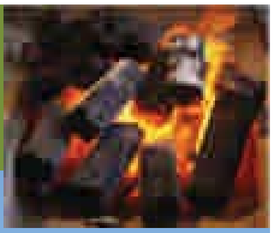
The animal waste 30 kg mixing with 20L of water should be filled into biogas tank at the starting day

1. Separate food waste
2. Collect vegetable and fruit waste
3. If vegetable and fruit waste are the big size, chop it into small size
4. Mix these wastes together with water
5. Fill these waste to biogas tank
6. Do it for every day

Biogas Generation from Kitchen waste

Digester size m3	Animal Waste input at starting day kg	Food waste input per day kg	Water input per day Littre	Gas generation m3 /day
o.168	30	8 – 10	0.4 –0.48	0.15
0.260	50	10 – 20	1 – 1.5	0.20

Fuel Briquettes



Material for making fuel briquettes at your home

- Paper waste 40% with saw dust 60%
- Grass
- Paper
- Charcoal waste
- Rice husk 60% with paper 40% and cassava powder
- Tree Leave and vegetable
- Mixed waste

Cassava or corn starch maybe needed for binding

Fuel Briquette press

It is a Cheapest press and made of wood bu
powerful Every one can make at home

Fuel Briquettes

Assoc. Prof. Korakanh Pasomsouk, National University of Laos 43

Briquetting press

A simple Extrusion machine is built up in mechanical workshop for making briquettes from charcoal waste

Assoc. Prof. Korakanh Pasomsouk, National University of Laos 44

How to make Fuel Briquetting

Step1. Sorting out material you whish to put into the briquette (paper, agriculture waste, grass..)
Step2. Drying material under sun
Step3. Chopping or crashing material up into small piece
Step4. Mixing the material with cassava starch in water
Step5. Squeezing mixed material and loading Cylinder
Step6. Using briquette press
Step7. Realizing briquette and drying for few day before use

Conclusion

What are the benefits of fuel briquette

- Less firewood to shop and charcoal to buy
- Saving time and money
- Energy from the waste is recovered
- Less pressure on nature resource
- Can make money from selling fuel briquettes
- Less rubbish in the streets and in dumping surrounding area
- Less solid waste to transport to landfill
- Benefits to climate change (avoid emission gases to GHG)

Conclusion

The biogas facilities present a potential for GHG emission reductions of :

- Methane from animal manure and organic wastes
- CO_2 from using non-renewable fuel wood and other energy sources for cooking
- CO_2 from using fossil fuel for lighting
- N_2O from Chemical fertilizer for farming

By BBP Lao Overall emission reduction by 1 biodigester have been calculated as

- 0.779 ton of CO_2 per annum,
- 0.366 ton of CH_4 per annum

Overview of urban organic waste management for climate change mitigation in Thailand

Assoc. Prof. Dr. Alice Sharp
Sirindhorn International Institute of Technology

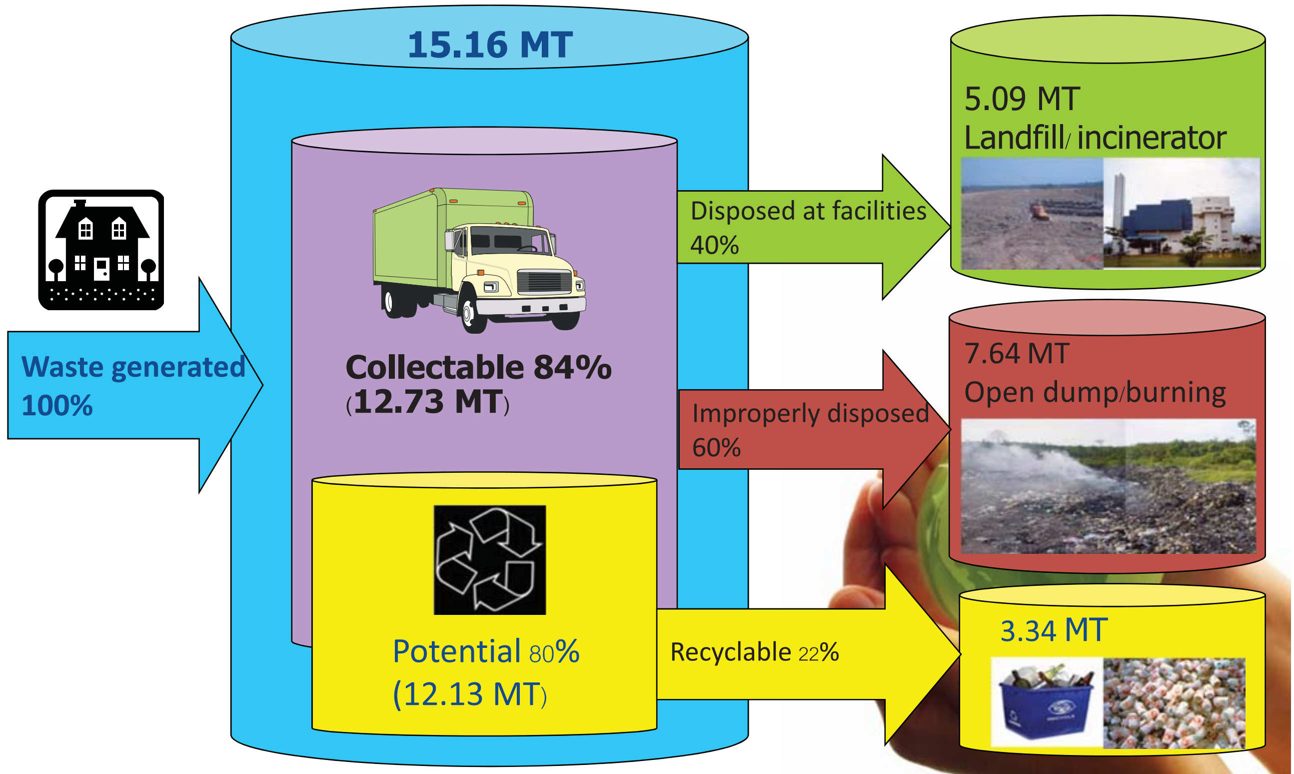
Content

- Status of Waste and Waste Management Systems
- National Policy & Targets on Waste Management
- Example of practices
- GHG emission reduction

Status of waste generation

Area	Amount of Solid Waste (ton/day)				
	2003	2005	2006	2008 (PCD)	2009 (PCD)
Bangkok	9,356	8,291	8379	8,780	8,834 (+0.6%)
Municipalities and City of Pattaya (2007 offices)	12,500	12,635	12,912	14,915	16,368 (+9.7%)
Others sub district administration offices (5,770 offices)	18,100	18,295	18,697	17,369	16,208 (-6.68%)
Total	39,956	39,221	39,988	41,064	41,410

Situation in waste management

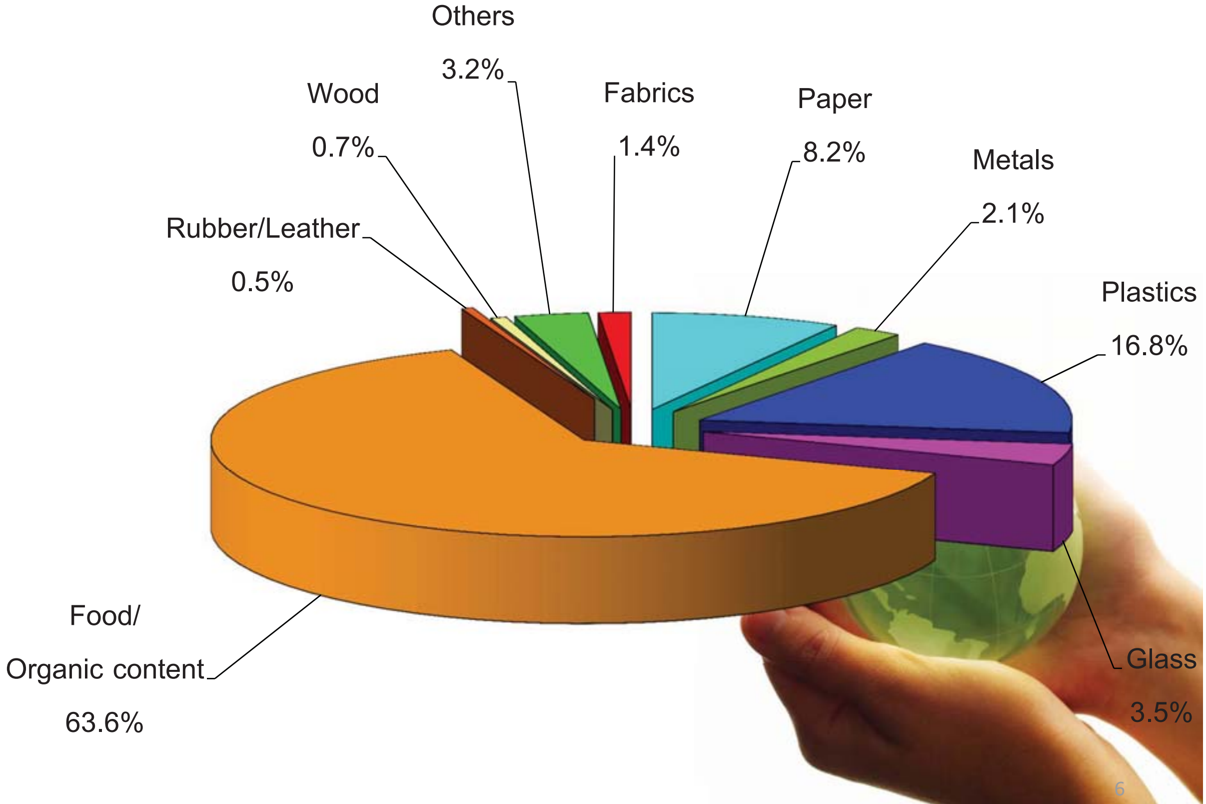


Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

Waste composition in different regions

Waste Components (% of wet weight)	Regions of Thailand					
	North	Central	North-East	East	South	Average
Organics	59.71	62.56	67.53	67.53	57.65	61.43
Garden waste	0.96	0.60	0.51	0.77	0.25	0.62
Recyclable	24.06	20.43	20.21	21.61	26.73	22.61
Hazardous waste	0.05	0.34	0.14	0.37	0.19	0.22
Other waste	15.23	16.34	11.61	17.57	15.18	15.19
Total	100	100	100	100	100	100
Waste Density (kg/m^3)	179.47	185.28	176.82	167.28	209.40	183.65

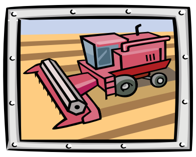
MSW Waste composition



Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

Current waste management technology

Sanitary landfill



- In operation 94 sites
- Terminated 10 sites
- Cannot operate 6 sites
- Under planning or construction 11 sites

Incinerator

- Phuket city muni. (250 T/d)
- Kao Samui muni* (140 T/d)
- LamPhun** (10 T/d)
- Kao Tao (5T/d)

* **shutdown for maintenance**
** **Shutdown**

Integrated system

- Vieng Fang 150 T/d
- Rayong 80 T/d
- Chonburi** 400 T/d
- Mae Sai 60 T/d

**Shutdown

ข้อมูล ณ เดือนพฤษภาคม 2554

Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

7

Forecast quantity of waste

Year	Waste generation (Ton/day)	Year	Waste generation (Ton/day)
2008	40,662.42	2016	42,105.87
2009	40,878.24	2017	42,251.20
2010	41,081.72	2018	42,390.82
2011	41,274.20	2019	42,525.18
2012	41,456.81	2020	42,654.65
2013	41,630.50	2021	42,779.57
2014	41,796.11	2022	42,900.26
2015	41,954.36		

Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

Policy Framework

- Applying 3Rs for achieving waste reduction & utilization;
- Promoting the integrated waste management system to reduce the landfill areas and generate the renewable energy;
- Encouraging the cooperation of adjacent Local Governments for establishment of waste management facility;
- Endorsing public and private sectors to participate in waste management project.

Policy 1- Waste Reduction (3Rs)

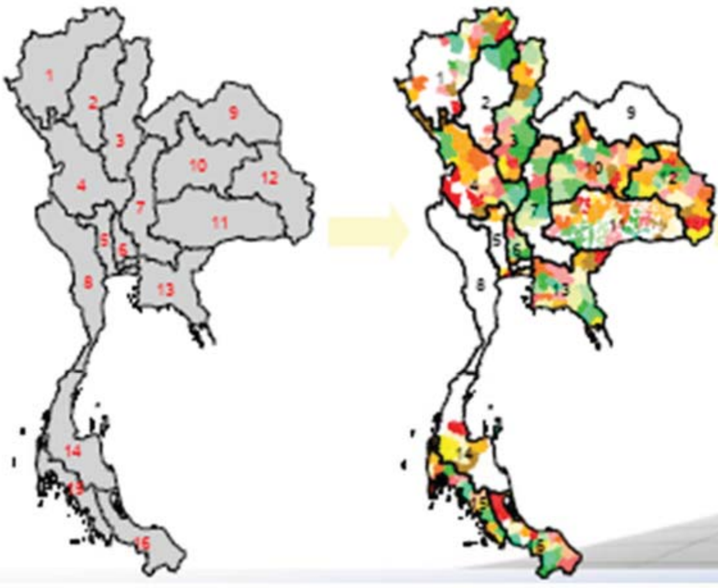
- National Waste Target
- Waste reduction **not less than 30 %**
  - Applying 3Rs
  - Green Procurement
- Integrated Waste Management System
  - **Waste disposal in engineered practice not less than 40%**
- Household Hazardous Waste (HHW) Management System
  - **HHW properly managed at least 30%**

Policy 2 – Waste to Energy

Reference on Policy Issues

Policy 3- Clustering of Local Government

Supporting Local Government Clusters to obtain long-term effectiveness of waste management



Reference on Policy Issues

Criteria to Develop Cluster

Cluster Size	Waste Loading to System (T/d)
Large Cluster	> 500
Medium Cluster	
M1	250 - 500
M2	100 - 250
M3	50 - 100
Small Cluster	< 50

Reference on Policy Issues

Appropriate Technology

L	Sorting + Bio-conversion Process + Incineration + Landfill
M1	Sorting + Anaerobic Digestion + Gasification/Pyrolysis/ Stoker Incineration + Landfill
M2	Sorting + Bio-conversion Process + Pyrolysis/ Gasification + Landfill
M3	Sorting + Bio-conversion Process + Pyrolysis/ Gasification + Landfill
S	Sorting + Bio-conversion Process + Landfill

Reference on Policy Issues

Policy 4 – Partnerships development

- Several waste management projects in Thailand has been implemented as a result of partnerships between local government and private sector

Conventional municipal solid waste

Municipal solid waste

- **Open dumping**
- **Open burning**
- **Incinerators**
- **Landfill**

Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

Integrated Waste Management: Opportunity

Waste reduction/ separation at sources → **Waste Utilization**
- Compost
- Waste to energy
- Waste separation

→ **Final Disposal** (Sanitary Landfill)

Current approaches

- Community-based waste management
- Waste to energy
- Integrated Waste Management

17

Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

Community-Based Waste Management

Source

Household → Comm.

Collection → Separation → Waste management facility

- Compost → landfill
- Bio-gas → landfill
- Compost tea → landfill
- Recycle material
- Others → landfill

Waste Composition

Organic 64%
Recyclable 30%
Hazardous 3%
Others 3%

Household:
- Plastics
- newspaper
- Glass & Plastics bottles
- Metals/cans
- Household composting

Comm.:
- Recyclable materials
- Community composting

18

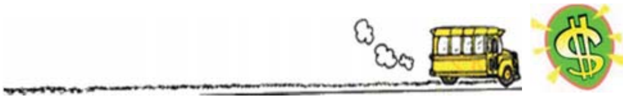
Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

Phitsanulok – Waste Management Initiatives

Waste to Energy Program

MSW 40,332 T/d

Expectation: 100T of MSW can generate 1 MW



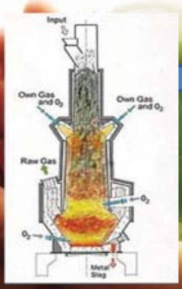
1. RDF 10,000 T/d

Or

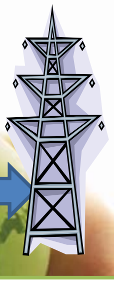
2. Electricity generation 400 MW

Incineration

AD



Gasification



Electricity

Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

MSW Power Plant

3 Power plants in operation
4.075 MW

Phuket waste incinerator
2.5 MW

Rayong biogas and compost system
625 kW

Racha Thewa landfill gas
950 kW

Power plant under construction
2.02 MW

Chonburi Biogas
950 kW

Kao Chang Biogas **70 kW**

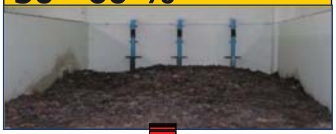
Nakhon Pathom Landfill gas **1 MW**

Integrated Solid Waste Management

Waste input 100 %

Waste sorting system

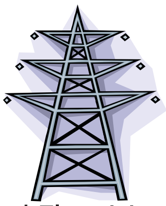
Composting 50 - 60 %



Recycle 20 - 30 %

Other materials 10 - 20 %

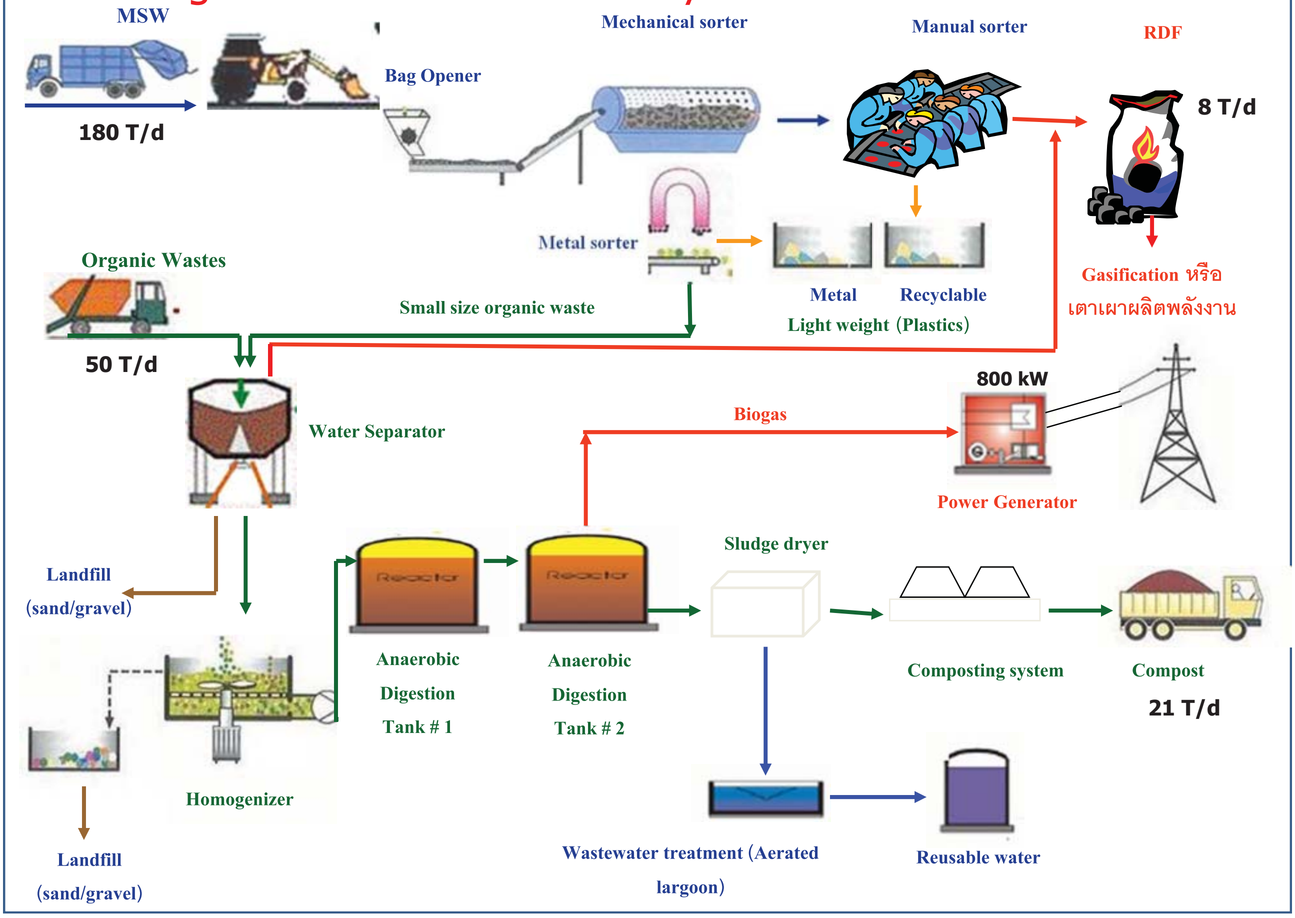
Final disposal 5%



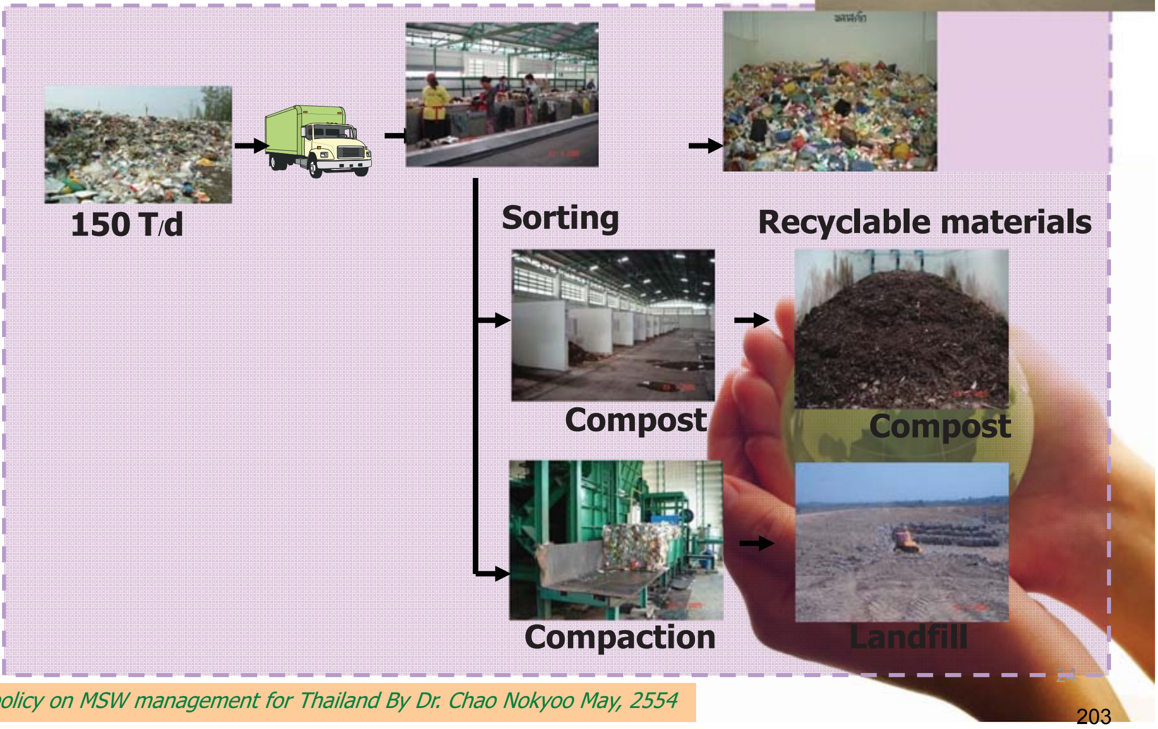
Heat and Electricity

Conversion RDF

Integrated Waste Treatment System: Nakhon Ratchasima

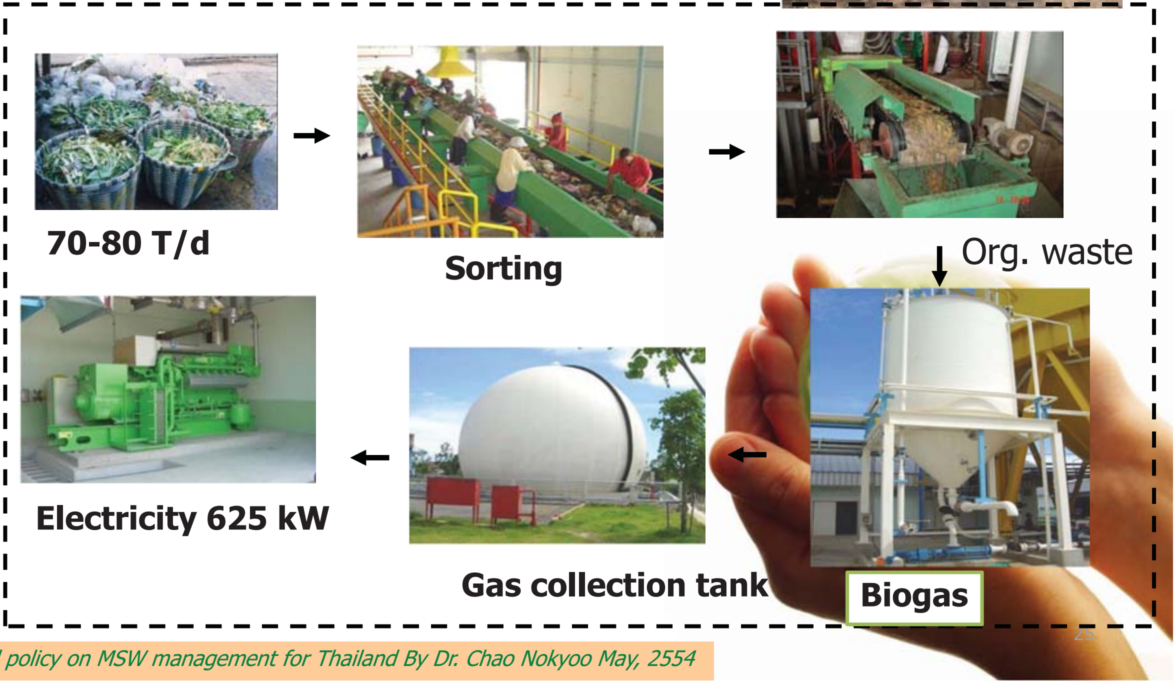


Wiang Fang Municipality ISWM System



Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

Rayong ISWM System



Status and policy on MSW management for Thailand By Dr. Chao Nokyoo May, 2554

GHG Emission Inventory

Activity	Direct Emissions		Indirect Emissions	Avoided Emissions	Emission reducing Actions
	Gross emissions	Net emissions			
Collection & Transport	CO_2 from fuels consumption	CO_2 from fuels consumption	CO_2 from electric vehicles CO_2 from outsourced transport		-Use of electric vehicles -Use of alternative fuels -Change mean of transportation
Transfer	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from electricity consumption		-Actions to improve energy efficiency of equipments and facilities
Mechanical pre-treatment	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from electricity consumption		-Actions to improve energy efficiency of equipments and facilities
Sorting, recycling and recovering	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from purchased electricity consumption	-Avoided GHG in corresponding to the emission resulting from the production of an equivalent quantity of materials -CO_2 avoided through potential production of solid recovered fuels.	-Actions to improve sorting rate -Recovery of sorting rejects
Physico-chemical waste treatment	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from purchased electricity consumption	-CO_2 avoided through potential production of alternative fuels	-Actions to optimize alternative fuel production

Activity	Direct Emissions		Indirect Emissions	Avoided Emissions	Emission reducing Actions
	Gross emissions	Net emissions			
Biological treatment (Compost & AD)	-CO_2 form biomass -CO_2 from fuels consumption -CH_4 & N_2O	-CO_2 from on-site fuels consumption -CH_4 & N_2O	CO_2 from purchased electricity consumption	-CO_2 avoided through energy production -CO_2 avoided through compost use -CO_2 avoided through recovery of the heat produced	-Optimization of aerobic conditions for composting processes -Optimization of energy and/or material recovery
Landfill	-CH_4 from landfill gas -CO_2 from landfill gas -CO_2 from on-site fuels consumption	-CH_4 from landfill gas -CO_2 from on-site fuels consumption	CO_2 from purchased electricity consumption	-CO_2 avoided through energy production	-Optimization of CH_4 oxidation, capture and combustion -Optimization of energy recovery
Incineration	-CO_2 from waste -CO_2 from additional fossil fuels -N_2O	-CO_2 from waste -CO_2 from additional fossil fuels -N_2O	CO_2 from purchased electricity consumption	-CO_2 avoided through energy production -CO_2 avoided through slag and ash recycling	-Optimization of energy recovery
Mechanical Biological Treatment (MBT)	-CO_2 form biomass -CO_2 from fuels consumption -CH_4 & N_2O	-CO_2 from on-site fuels consumption -CH_4 & N_2O	CO_2 from purchased electricity consumption	-CO_2 avoided through energy production -CO_2 avoided through compost reuse -CO_2 avoided through material recovery -CO_2 avoided through potential production of alternative fuels	-Actions to improve sorting and compost quality -Optimization of energy and material recovery

Keys to success

- Maximized Recycle
- Good Management
- Efficient Technology
- Proper Regulation
- Private Endorsement

Recommendations

- Sorting plants.
- Upgrading recyclable material plant.
- Electronic waste recycling plant.
- Hazardous waste recycle plant.
- Waste exchange program.
- Waste to energy – Highly interested by researchers and investors (both local and foreigner) in producing electricity and fuel oil.

29

Institute for Global Environmental Strategies

"Lesson Learns from Japanese Practices for Urban Waste Utilization"

Yoshiaki Totoki
Sustainable Consumption and Production
Institute for Global Environmental Strategies
Contact: totoki@iges.or.jp

Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilizing GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries, Battambang, Cambodia, 29-31 August 2011.

IGES
Institute for Global Environmental Strategies

1. Objects and Contents of the Presentation

Objects

- To learn the utilization of waste in urban sectors by seeing the Japanese practices
- To consider what can be to energy/materials from urban sectors in Cambodia?

Contents

1. Objects and contents of the presentation
2. Urban Area and Biomass Utilization
3. Biomass town categorization
4. A Case of Composts from Organic Wastes
5. A Case of Biogas from Organic Wastes
6. A Case of Biodiesel from Waste Cooking Oils
7. Urban waste in Cambodia
8. A case of gasification from rice husk in Cambodia
9. Summary and Keys of success

2. Urban Area and Biomass Utilization

◆Urban area is the engine for the development and produces wastes from its activities.

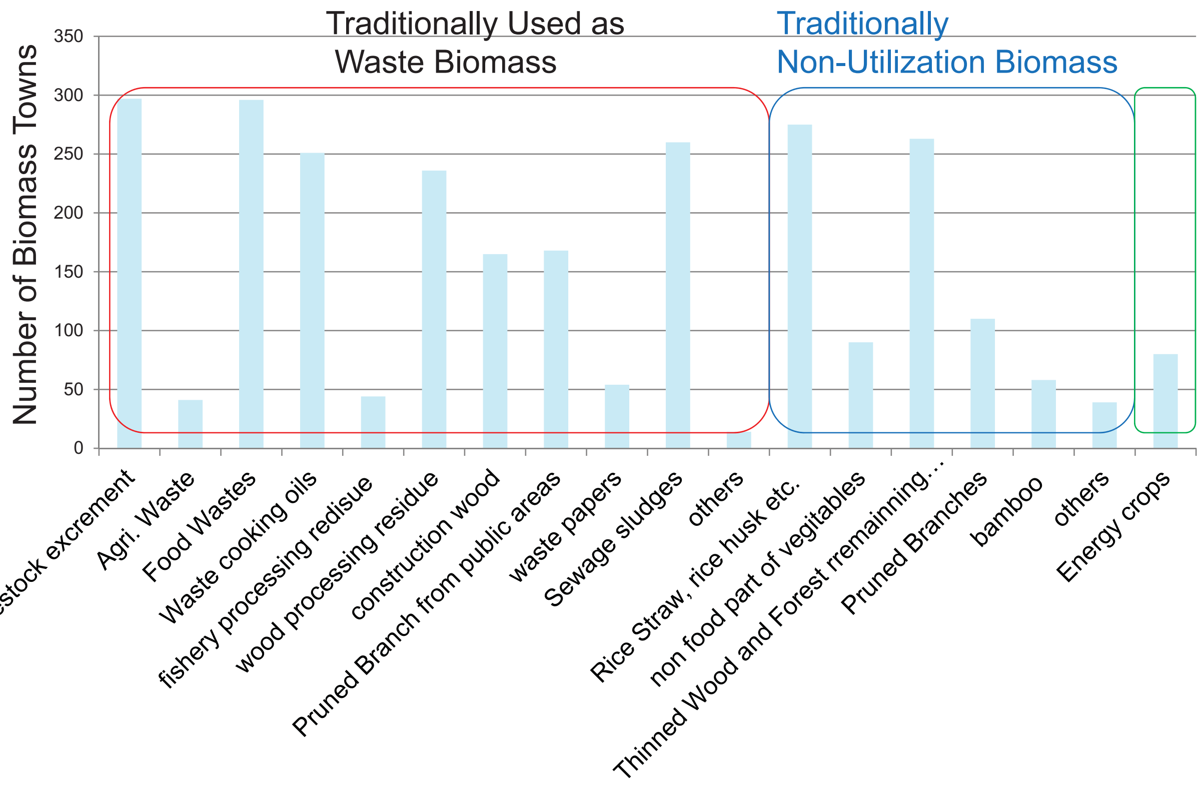
◆There are several cases the wastes from urban can be utilized for material and energy use by doing both urban waste management and GHG reduction.

◆Japanese Practice: Biomass Town
a community which utilizes biomass with strong ties among a community and local stakeholders.
318 town (2011. July)

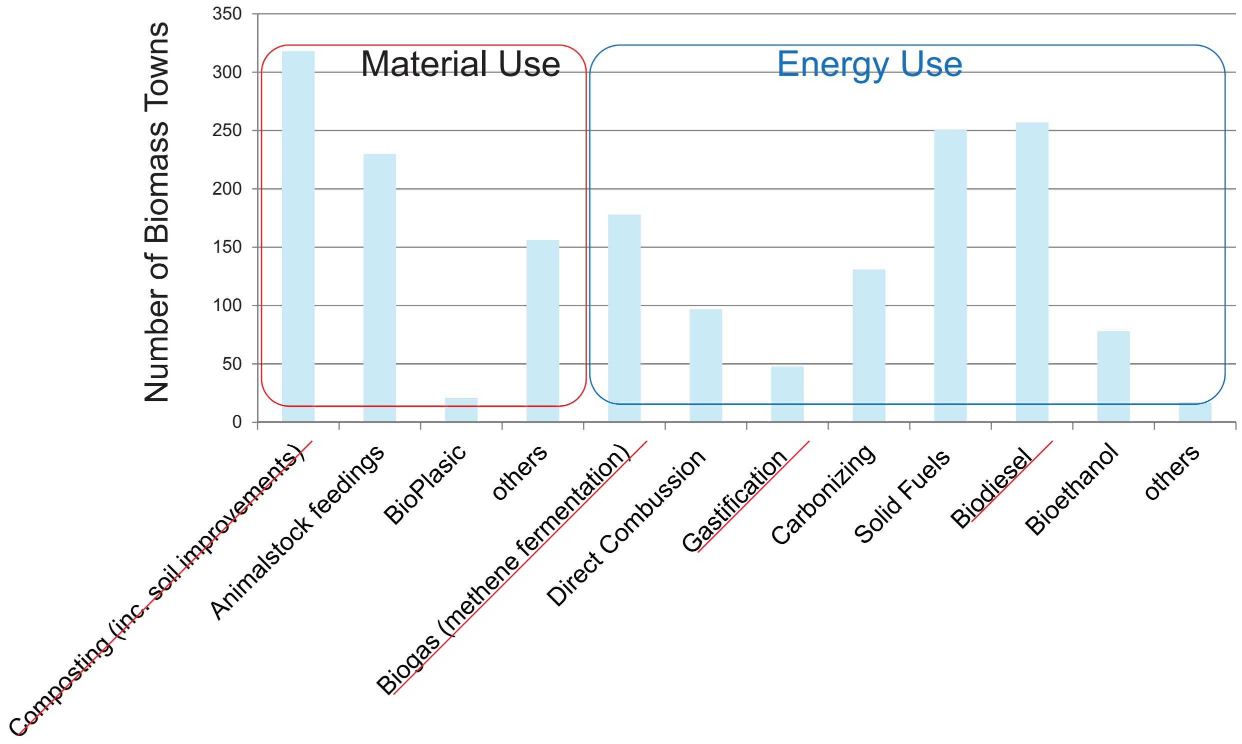
◆This biomass is included waste from urban activities.

◆This biomass can be included agro waste.

3. Biomass town categorization (Biomass Source)



3. Biomass town categorization (Transforming Tech.)



4. A Case of Composts from Organic Wastes

Motegi Town, Tochigi Prefecture (Population：16,400, Area: 172 km2)

- Cow dung 3,228 t/y
- Kitchen garbage 500 t/y
- Fallen Leaves 250 t/y
- Saw Dust (pruned branch and tree thinning) 200 t/y
- Rice Husk 250 t/y

→ **Composting**

Primary Fermentation (25days)
↓
Secondary Fermentation (65days)
↓
Dry (15days)

→ Compost "Midori" :1,117 t/y
1t (bulk):4000 yen
10kg pack :500 yen

=>60% of farmers in Motegi use

→ Liquid Fertilizer: 894 t/y

Source:
Mogi Town Biomass Plan

4. A Case of Composts from Organic Wastes (cont.) :Simple CO2/CH4 emission reduction

- Kitchen garbage 500 t/y
- Fallen Leaves 250 t/y
- Saw Dust 200 t/y
- Rice Husk 250 t/y

Avoid Incineration => CO2 reduction:
=Waste Amount [t/y]* (1- water %[-])* Carbon% [t-C/t]*44/12[t-CO2/t-C]
=[Kitchen garbage]+[Fallen Leaves]+[Saw Dust]+[Rice husk]
=([500* (1-0.90)*0.442]+ [250*(1-0.80)*0.409]+[200*(1-0.57)*0.518]+[250*(1-0.30)*0.409])*44/12
= **581.8 [t-CO2/y]**

- Cow dung 3,228 t/y

Avoid improper methane fermentation => CH4 reduction:
= [a case of compost]-[a case of pile in field]
= waste amount [t/y]*(coefficient(pile) [t-CH4/t]-coefficient(compost) [t-CH4/t])
= 3,228(0.038-0.00044)
= **121[t-CH4/y]**

In Developing Country…
Avoid methane emission from Landfill of Kitchen Garbage and Pruned Branches
= CH4 reduction: ???

If you are interested, please see this. **AM0025: Avoided emissions from organic waste through alternative waste treatment processes --- Version 12.0**

5. A Case of Biogas from Organic Wastes

Hita city, Oita Prefecture (Population: 72,000, Area: 666 km2 (82.8 %forest))
1.Waste issues on incineration and landfill
2.Global Warming,
3.Environmental Issues of stockbreeding

Pig's feces and urine 27t/day (50t/day)

Kitchen garbage 22 t/day (24t/day)

Sewer Sludge 5 t/day (6t/day)

Sake Cake 16 t/day (0 t/day)

Methane Fermentation Facility

Process: Mid Temperature Wet Process (35) 80t/day 340kw

Electronic Generation 5,620kWh/day (plan)

CO2 reduction as an Alternative electric generation
= Ave. Ele Gen(kwh/d)*Day (d)* CO2 emission coefficient (t-CO2/kwh)
=4,891* 286* 0.000348 (2009)
= **487 t/y**

Heat Generation 8,300MCal/day

CO2 reduction as an alternative heat source
= Heat Gen(Mcal/d)*Day (d)* CO2 emission coefficient (t-CO2/GJ)
=8,300* 286*0.057*4.2/1000
= **568 t/y**

Compost: 300t 50 yen/15kg

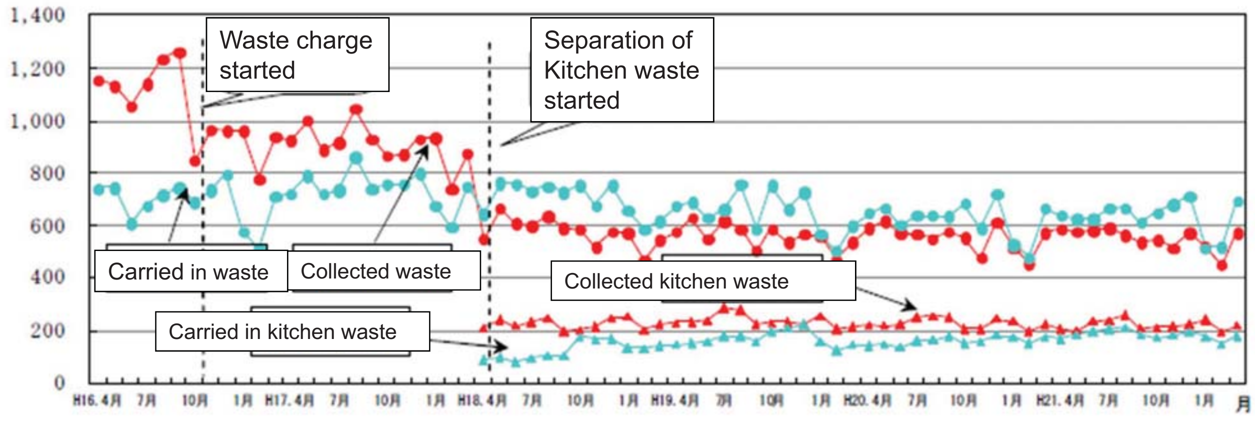
Liquid Fertilizer: 2,500t

Source: Hita City

AM0025: Avoided emissions from organic waste through alternative waste treatment processes --- Version 12.0

5. A Case of Biogas from Organic Wastes (cont.)

Waste amount (t) Monthly Waste Production (burnable waste)

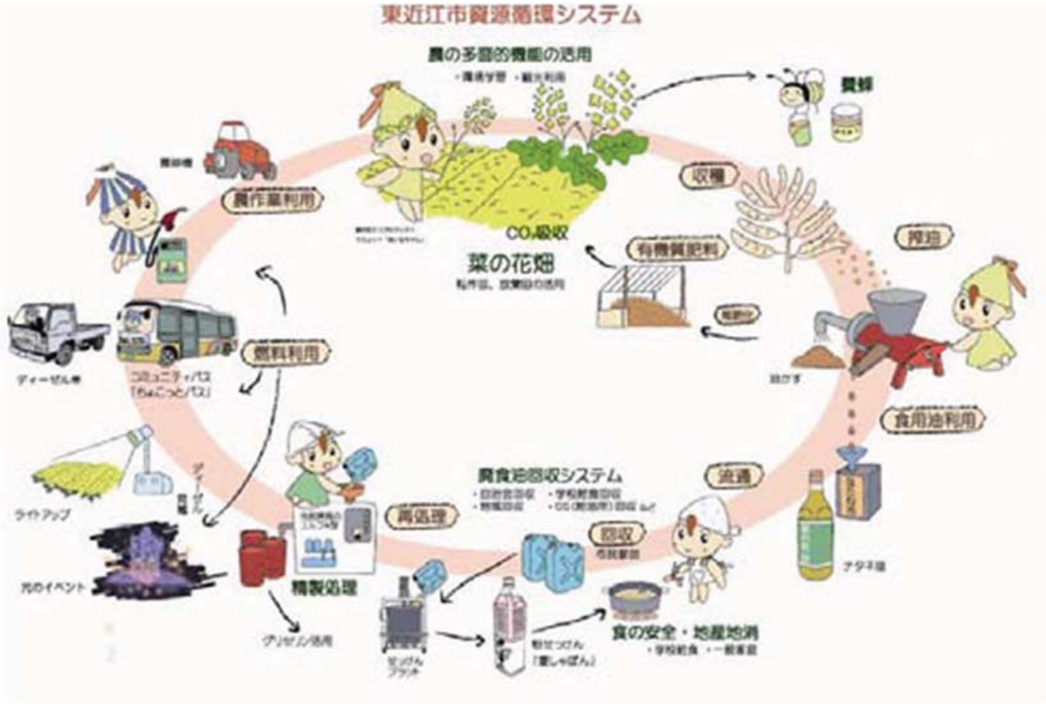


Source: Hita City

➢ succeeded waste reduction after the separation of kitchen waste
From average 900t/month to 600t/month.

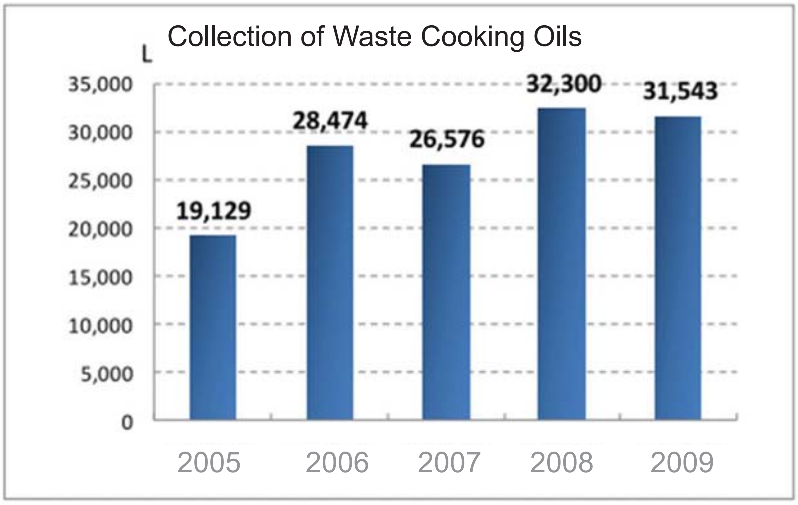
6. A Case of Biodiesel from Waste Cooking Oils

Higashi Omi city, Shiga Prefecture (Population： 116,797, Area: 388.58 km2)



Source: Higashi Omi City

6. A Case of Biodiesel from Waste Cooking Oils (cont.)



Source:
Higashi Omi City

CO2 reduction as Diesel Alternative,
= Biodiesel Production * coefficient of CO2 emission of diesel use
= 25,000 [L/y] * 0.000705 [t-C/L]* 44/12 (g-CO2/g-C)
= **64.6 [t-CO2/y]**

Approved Methodology: ACM0017 “production of biodiesel for use as fuel”

7. Urban waste in Cambodia

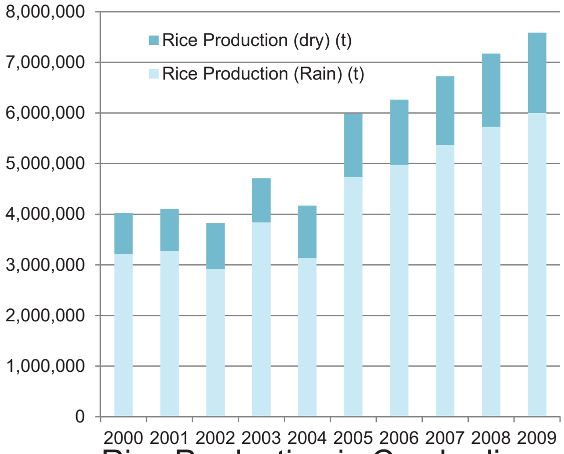
What can be to energy from urban sectors in Cambodia?

- From Urban Sector
- Kitchen Garbage
- Waste cooking oils
- Sludge etc.
- Agricultural waste
- Animals' feces and urine
- Rice husk and Straw
- Bagasse,
- Coconuts shell
- etc.

How can we use the biomass?

- Existing facility
- Compost plant
- Biogas refinery
- Gasification facility
- etc.

8. A case of gasification from rice husk in Cambodia



Rice Production in Cambodia

- ➢ Rice Production is increasing.
- ➢ large number of Rice Mill plants and processing amount.
- ➢ 22% of processing amount will be rice husk

1,502,000 t/y*0.22 =>
Rice husk production: 330,000t/y.

City/Province	No. of Rice Mill	Annual Processing amount (t)
Phnom Penh	N.A.	1,955
Battambang	344	422,956
Banteay Meanchey	346	79,400
Kampong Cham	2,134	21,678
Kampong Chhnang	889	28,452
Kampong Speu	5,339	114,004
Kampong Thom	5,514	107,376
Kampot	2,851	424,475
Kandal	1,358	32,635
Koh Kong	8	96,827
Kratie	520	49,320
Mondol Kiri	33	N.A.
Pursat	1,740	N.A.
Preah Vihear	36	N.A.
Prey Veng	2,869	13,607
Rattanakiri	5	340
Siem Reap	1,308	53,782
Sihanouk Ville	N.A.	N.A.
Stung Treng	118	1,092
Svay Reang	909	26,685
Takeo	730	25,549
Oddormean Chey	40	2,235
Kep	38	67
Pailin	1	300
Total	**27,148**	**1,502,735**

No. Rice Mill and processing amount (Unknown year)

Source: NEDO

8. A case of gasification from rice husk in Cambodia (cont.)

- In 2003, small pilot project (7kW) was initiated.
- 200kW rice husk gasification system (Ankhur technologies) with diesel engine was developed.
- 200kW gasifier with rice husks reduced 75% diesel consumption (5,500L/month)
- There are 53 biomass gasifiers in Cambodia for generating electricity for rural electrification or SMES.
- 6kg of Rice husk replaces about 1 liter of diesel.

Source: P.A. Salam et al.(2010)

CO2 reduction from Diesel Replacement with a 200kW gasification system
= diesel reduction* coefficient of CO2 emission of diesel use
= 5,500*12 [L/y] * 0.000705 [t-C/L]* 44/12 [g-CO2/g-C]
= **242,000 [t-CO2/y]**

CO2 reduction potential from Diesel Replacement by rice husk.
= rice husk production *diesel alternative [L/kg]* coefficient of CO2 emission of diesel use
= 330,000*1000[kg/y]*1/6[L/kg]*0.000705[t-C/L] *44/12 [g-CO2/g-C]
= **142,000 [t-CO2/y]**

9. Summary and Keys of success

Summary

- There are several waste biomass in Urban area and several technologies can be applied to the existing waste biomass. Thus, the combination of utilization of waste biomass will be varied in countries, cityies, and towns.
- Cambodia has a high potential of the waste biomass utilization for energy generation, waste management with GHG reduction.

Keys of the Success

- First priority is proper waste management
- Involvement of Stakeholders
- Utilize existing facilities, technology, human resources, and waste management systems
- Separation at source and efficient collection are keys for success

IGES
Institute for Global Environmental Strategies

Estimation of GHG emissions from waste disposal and treatment

Baasansuren Jamsranjav, IPCC TFI TSU

Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries
29-31 August 2011, Battambang, Cambodia

WMO UNEP

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Contents

- Background
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories
- How to estimate greenhouse gas (GHG) emissions from
  - Solid waste disposal on land
  - Biological treatment of solid waste
  - Incineration and open burning of waste
- Tools and other materials to support estimation of GHG emissions
- Summary

WMO UNEP

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Background

- Disposal and treatment of waste produce GHGs
- Emissions of GHGs from waste disposal and treatment are expected to increase in developing countries
- Emission inventory: estimates of all emissions/removals of particular gases from given sources from a defined region in a specific period of time
  - provides information on emission trends
  - enables different policy options to reduce emissions to be compared
  - allows to monitor the implementation of the policies
  - is a key input to scientific studies on climate change
- IPCC NGGIP provides internationally accepted methodologies for national GHG inventories for estimation of national GHG emissions and removals

WMO UNEP

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories

- Evolved from the Revised 1996 Guidelines through GPG 2000 and GPG-LULUCF
- Updated/improved methods and default data (http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html)
- Emissions and removals are grouped into following main sectors
  - Energy
  - Industrial Processes and Product Use (IPPU)
  - Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)
  - Waste

WMO UNEP

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories (*cont.)*

- Volume 5 gives methodological guidance for estimation of CO_2, CH_4 and N_2O emissions from Waste sector
  - Solid waste disposal
  - Biological treatment of solid waste
  - Incineration and open burning of waste
  - Wastewater treatment and discharge
- Typically, solid waste disposal sites (SWDS) are the largest source in the Waste sector
- Biogenic CO_2 emissions are not included in the Waste sector estimates
- All greenhouse gas emissions from waste-to-energy should be estimated and reported under the Energy sector

WMO UNEP

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

How to estimate GHG emissions

- Common methodological approach

$$Emissions = AD * EF$$

AD (Activity data): Data on the magnitude of a human activity resulting in emissions or removals taking place during a given period of time (e.g. amount of solid waste open-burned, Gg/yr)

EF (Emission factor): A coefficient that quantifies the emissions or removals of a gas per unit activity (e.g. kg CH_4/Gg of waste open-burned)

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

How to estimate GHG emissions (*cont.*)

- AD and EF/parameters are an integral part of emission estimation
- It is *good practice* that countries use country-specific data as the basis for their emission estimation
- The availability of solid waste data is a major issue in Waste Sector
  - Data on solid waste generation, composition and management etc.
- The 2006 IPCC Guidelines provide default data and detailed guidance on data collection

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Solid Waste Disposal on Land: CH_4 Emissions

- CH_4 emissions in year *T* from SWDS (Gg)

$$CH_4Emissions = \left[\sum_x CH_4generated_{x,T} - R_T \right] * (1 - OX_T)$$

T : inventory year

X : waste category or type/material

R_T : recovered CH_4 in year *T*, Gg

OX_T : oxidation factor in year *T*, fraction

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Solid Waste Disposal on Land: CH_4 Generation

- Decomposition of organic materials under anaerobic conditions
  - slow and complex process
  - vary with the conditions in the SWDS
- Mass balance method in the previous guidelines estimates "potential emission" rather than the actual annual emission
  - assumes all the emissions occur in the current year, ignoring the fact they will occur over many years
- First order decay (FOD) method produces more accurate estimates of annual emissions
  - time dependence of the emissions; estimates of actual emissions of CH_4
- The method in the 2006 IPCC Guidelines is based on FOD method
  - FOD Spreadsheet model (IPCC Waste Model) with step-by-step guidance (http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html)
- FOD model requires data for historical disposals of waste
  - 2006 Guidelines provide guidance on how to estimate historical waste disposal data

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

FOD Spreadsheet Model (IPCC Waste Model)

- The basis for calculation is the amount of Decomposable Degradable Organic Carbon (DDOCm) in waste which is the part of the organic carbon that will degrade under the anaerobic conditions in SWDS

$$DDOC_m = W \bullet DOC \bullet DOC_f \bullet MCF$$

DDOCm : mass of decomposable DOC deposited, Gg
W : mass of waste deposited, Gg
DOC : degradable organic carbon in the year of deposition, fraction, Gg C/Gg waste
DOC_f : fraction of DOC that can decompose (fraction)
MCF : CH_4 correction factor for aerobic decomposition in the year of deposition (fraction)

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

FOD Spreadsheet Model (*cont.*)

- Most useful to Tier 1, but can be adapted for use with all tiers
  - Tier 1 is the basic method, Tier 2 intermediate and Tier 3 most demanding in terms of complexity and data requirements. Tiers 2 and 3 are generally considered to be more accurate.
  - Tier 1 FOD method uses mainly default activity data and default parameters.
- Two options for estimation of emissions from municipal solid waste (MSW) depending on data availability
  - Waste composition
  - Bulk waste
- Keeps a running total of the amount of decomposable DOC taking account of the amount deposited each year and the amount remaining from previous years
- Default regional AD and parameters are incorporated in the spreadsheet

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

FOD Spreadsheet Model (*cont.*)

- All input parameters are entered into cells colored yellow in the worksheets with yellow colored tabs. Other sheets- calculated automatically
- Selection of appropriate region in the *"Parameters"* sheet will adjust the IPCC defaults in other sheets
- Allows selection of *DOC* and *methane generation rate constant* (***k***) for modeling by waste composition or bulk waste options
- Allows selection of appropriate default ***k*** value for the selected climate zone
- Allows to define a delay time
  - Period between deposition of the waste and the start of CH_4 generation
- Calculates the amount of CH_4 generated from each waste component on a different worksheet

WMO UNEP

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

	B	C	D	E	F
1					
2	**Parameters**	**Country**			
3		**Region**	Asia- Southeast		
4	Please enter parameters in the yellow cells. If no national data are available, copy the IPCC default value.				
5	Help on parameter selection can be found in the 2006 IPCC guidelines				
6					
7		**IPCC default value**		**Country-specific parameters**	
8				**Value**	**Reference and remarks**
9	**Starting year**		1950	1950	
10					
11	**DOC (Degradable organic carbon)**	Waste by composition			
12	**(weight fraction, wet basis)**	**Range**	**Default**		
13	Food waste	0.08-0.20	0.15	0.15	
14	Garden	0.18-0.22	0.2	0.2	
15	Paper	0.36-0.45	0.4	0.4	
16	Wood and straw	0.39-0.46	0.43	0.43	
17	Textiles	0.20-0.40	0.24	0.24	
18	Disposable nappies	0.18-0.32	0.24	0.24	
19	Sewage sludge	0.04-0.05	0.05	0.05	
20					
21	Industrial waste	0-0.54	0.15	0.15	
22					
23	**DOCf (fraction of DOC dissimilated)**		0.5	0.5	
24					
25	**Methane generation rate constant** (k)	Wet temperate			
26	**(years^{-1})**	**Range**	**Default**		
27	Food waste	0.1–0.2	0.185	0.185	
28	Garden	0.06–0.1	0.1	0.1	
29	Paper	0.05–0.07	0.06	0.06	
30	Wood and straw	0.02–0.04	0.03	0.03	
31	Textiles	0.05–0.07	0.06	0.06	
32	Disposable nappies	0.06–0.1	0.1	0.1	
33	Sewage sludge	0.1–0.2	0.185	0.185	
34					
35	Industrial waste	0.08–0.1	0.09	0.09	
36					
37	**Delay time (months)**		6	6	

Parameters / MCF / Activity / Amnt_Deposited / Recovery_OX / Theory / Defaults

Methane calculation from: Food waste

		National values
DOC	DOC	0.15
DOCf	DOCf	0.500
Methane generation rate constant	k	0.185
Half-life time ($t_{1/2}$, years)	h = ln(2)/k	3.7
exp1	exp(-k)	0.83
Process start in deposition year. Month M	M	13.00
exp2	exp(-k*((13-M)/12))	1.00
Fraction to CH4	F	0.500

Year	Amount deposited	MCF	Decomposable DOC (DDOCm) deposited	DDOCm not reacted Deposition year	DDOCm decomposed Deposition year	DDOCm accumulated in SWDS end of year	DDOCm decomposed	CH_4 generated
	W	MCF	D = W * DOC * DOCf * MCF	B = D * exp2	C = D * (1-exp2)	H = B + (H last year * exp1)	E = C + H last year * (1 - exp1)	Q = E * 16/12 * F
	Gg	fraction	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
1950	693	0.71	37	37	0	37	0	0
1951	693	0.71	37	37	0	67	6	4
1952	693	0.71	37	37	0	92	11	8
1953	693	0.71	37	37	0	113	16	10
1954	693	0.71	37	37	0	131	19	13
1955	693	0.71	37	37	0	145	22	15
1956	693	0.71	37	37	0	158	25	16
1957	693	0.71	37	37	0	168	27	18
1958	693	0.71	37	37	0	176	28	19
1959	693	0.71	37	37	0	183	30	20
1960	693	0.71	37	37	0	189	31	21
1961	693	0.71	37	37	0	193	32	21
1962	693	0.71	37	37	0	197	33	22
1963	693	0.71	37	37	0	201	33	22
1964	693	0.71	37	37	0	203	34	23
1965	693	0.71	37	37	0	206	34	23
1966	693	0.71	37	37	0	208	35	23
1967	693	0.71	37	37	0	209	35	23
1968	693	0.71	37	37	0	210	35	24
1969	693	0.71	37	37	0	212	36	24
1970	693	0.71	37	37	0	212	36	24
1971	693	0.71	37	37	0	213	36	24

Parameters | MCF | Activity | Amnt_Deposited | Recovery_OX | Theory | Defaults | Food | Garden

Biological Treatment of Solid Waste: Composting

- An aerobic process and a large fraction of DOC in the waste material is converted into CO_2
  - Reduced volume and stabilization of waste
  - Some carbon storage also occurs in the residual compost
  - Depending on its quality, the compost can be recycled as a fertilizer or soil amendment (increased organic matter, higher water-holding capacity etc.)
- CH_4 and N_2O can both be formed during composting
  - CH_4 can be formed in anaerobic sections of the compost
  - Poorly working composts are likely to produce more both of CH_4 and N_2O

Biological Treatment of Solid Waste: Anaerobic digestion

- Natural decomposition of organic material without oxygen
- Produces biogas (CH_4+CO_2) and biosolid
  - Generated CH_4 can be used to produce heat and/or electricity
  - Biosolid (digestate) can be used as fertilizer or soil amendment
- N_2O emissions from the process are assumed to be negligible

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Biological Treatment of Solid Waste: CH_4 Emissions

- Estimation of CH_4 emissions:

$$CH_4 Emissions = \sum_i (M_i \bullet EF_i) \bullet 10^{-3} - R$$

CH_4 Emissions: total CH_4 emissions in inventory year, Gg CH_4
M_i : mass of organic waste treated by biological treatment type *i*, Gg
EF_i : emission factor for treatment *i*, g CH_4/kg waste treated
i : composting or anaerobic digestion
R : total amount of CH_4 recovered in inventory year, Gg CH_4. **If the recovered gas is flared, the emissions should be reported in Waste Sector**

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Biological Treatment of Solid Waste: N_2O Emissions

- Estimation of N_2O emissions:

$$N_2OEmissions = \sum_i (M_i \bullet EF_i) \bullet 10^{-3}$$

N_2O Emissions: total N_2O emissions in inventory year, Gg N_2O

M_i : mass of organic waste treated by biological treatment type *i*, Gg

EF_i : emission factor for treatment *i*, g N_2O/kg waste treated

i : composting or anaerobic digestion

WHO UNEP

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Incineration and Open Burning of Waste: CO_2 Emissions

- Based on the total amount of waste combusted:

$$CO_2Emissions = \sum_i (SW_i \bullet dm_i \bullet CF_i \bullet FCF_i \bullet OF_i) \bullet 44/12$$

CO_2 Emissions: CO_2 emissions in inventory year, Gg/yr

SW_i : total amount of solid waste of type *i (wet weight) incinerated or open-burned, Gg/yr*

dm_i : dry matter content in the waste (wet weight) incinerated or open-burned, (fraction)

CF_i : fraction of carbon in the dry matter (total carbon content), (fraction)

FCF_i : fraction of fossil carbon in the total carbon, (fraction)

OF_i : oxidation factor, (fraction)

44/12 : conversion factor from C to CO_2

i : type of waste incinerated/open-burned such as MSW, industrial solid waste (ISW), sewage sludge, hazardous waste, clinical waste, etc.

- Estimation of the amount of fossil carbon is the most important factor determining the CO_2 emissions as only CO_2 emissions of fossil origin (e.g., plastics, certain textiles, rubber, liquid solvents, and waste oil) should be included

WHO UNEP

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Incineration and Open Burning of Waste: CO_2 Emissions

- For municipal solid waste:

$$CO_2Emissions = MSW \bullet \sum_j (WF_j \bullet dm_j \bullet CF_j \bullet FCF_j \bullet OF_j) \bullet 44/12$$

CO_2 Emissions: CO_2 emissions in inventory year, Gg/yr

MSW : total amount of municipal solid waste as wet weight incinerated or open-burned, Gg/yr

WF_j : fraction of waste type/material of component ***j*** in the MSW (as wet weight incinerated or open-burned)

dm_j : dry matter content in the component j of the MSW incinerated or open-burned, (fraction)

CF_j : fraction of carbon in the dry matter (i.e., carbon content) of component ***j***

FCF_j : fraction of fossil carbon in the total carbon of component ***j***

OF_j : oxidation factor, (fraction)

44/12 : conversion factor from C to CO_2

j : component of the MSW incinerated/open-burned (e.g., plastics, certain textiles, rubber)

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Incineration and Open Burning of Waste: CH_4 Emissions

- CH_4 emissions result from incomplete combustion of waste and can be affected by temperature, residence time, and air to waste ratio

$$CH_4Emissions = \sum_i (IW_i \bullet EF_i) \bullet 10^{-6}$$

CH_4 Emissions: CH_4 emissions in inventory year, Gg/yr

IW_i : amount of solid waste of type ***i*** *incinerated or open-burned, Gg/yr*

EF_i : aggregate CH_4 emission factor, kg CH_4/Gg of waste

10^{-6} : conversion factor from kilogram to gigagram

i : category or type of waste incinerated/open-burned (MSW, ISW, hazardous waste, clinical waste, sewage sludge, etc.)

- The amount and composition of waste should be consistent with the activity data used for estimating CO_2 and N_2O emissions from incineration/open burning

WMO UNEP

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Incineration and Open Burning of Waste: N_2O Emissions

- The N_2O emissions are mainly determined by technology, combustion temperature (emitted at relatively low combustion temperatures 500-950°C) and waste composition

$$N_2O Emissions = \sum_i (IW_i \bullet EF_i) \bullet 10^{-6}$$

N_2O Emissions: N_2O emissions in inventory year, Gg/yr

IW_i : amount of incinerated/open-burned waste of type *i* , *Gg/yr*

EF_i : N_2O emission factor (kg N_2O/Gg of waste) for waste of type *i*

10^{-6} : conversion from kilogram to gigagram

i : category or type of waste incinerated/open-burned (MSW, ISW, hazardous waste, clinical waste, sewage sludge, etc.)

WMO UNEP

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Amount of waste open-burned

- Statistics may not be available. Where the data are not available, total amount of MSW open-burned can be estimated

$$MSW_B = P \bullet P_{frac} \bullet MSW_P \bullet B_{frac} \bullet 365 \bullet 10^{-6}$$

MSW_B : Total amount of municipal solid waste open-burned, Gg/yr

P : population (capita)

P_{frac} : fraction of population burning waste, (fraction)

MSW_P : per capita waste generation, kg waste/capita/day

B_{frac} : fraction of the waste amount that is burned relative to the total amount of waste treated

365 : number of days in year

10^{-6} : conversion factor from kilogram to gigagram

WMO UNEP

ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Tools and other materials to support emission estimation

- IPCC EFDB
  - Provides a wide variety of EFs and other parameters with background documentation or technical references so that users can select and use appropriate data on their own responsibility
  - Accessible at http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/ and also available in CD ROM
- 2006 IPCC Guidelines Software
  - Complete version available by end of 2011 or early 2012
- Information on TFI website
  - FAQ
  - Presentations
  - Documents (meeting reports, brochures etc.)

WMO UNEP

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Summary

- Emission estimates or emission inventories provide information on the level and trend of emissions and enable to monitor the implementation of policies /measures to reduce emissions
- 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories provide globally applicable methods to estimate national emissions and removals
- Methods for estimation of GHG emissions from treatment and disposal of solid waste and wastewater are given in Volume 5 of the 2006 IPCC Guidelines
- IPCC TFI provides additional supporting tools and materials for estimation of GHG emissions/removals (EFDB, software and other materials on TFI website)

WMO UNEP

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

Thank you

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

WMO UNEP

GHG Reduction through Suitable Treatment and Utilization of Waste Plastics

Yoichi KODERA, PhD, Senior Research Scientist
National Inst. of Advanced Industrial Science & Technology (AIST) at Tsukuba

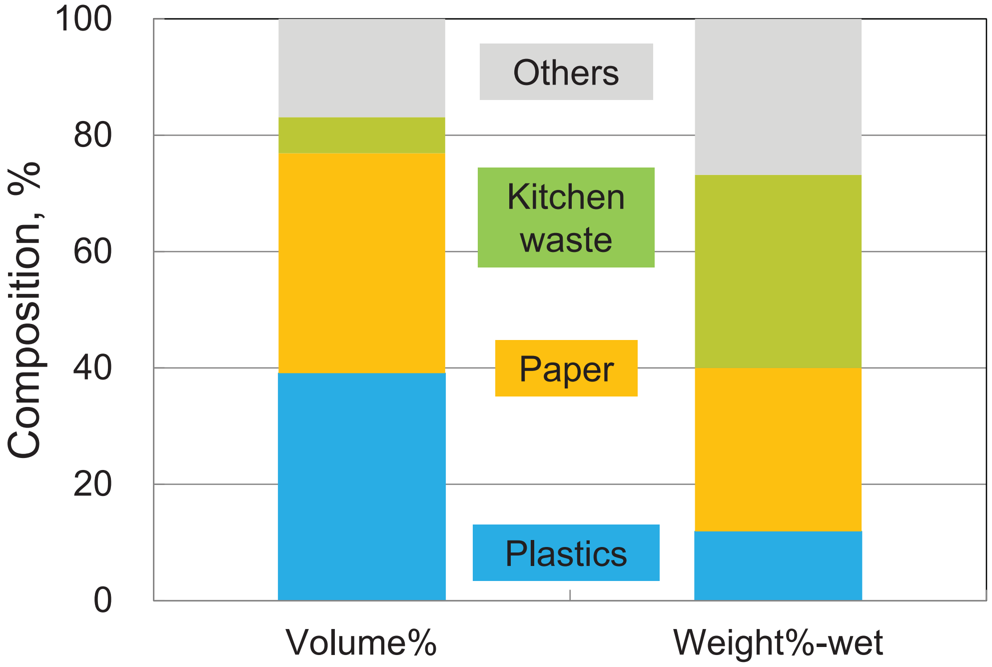
Aug., 2011 Cambodia

AIST

Contents

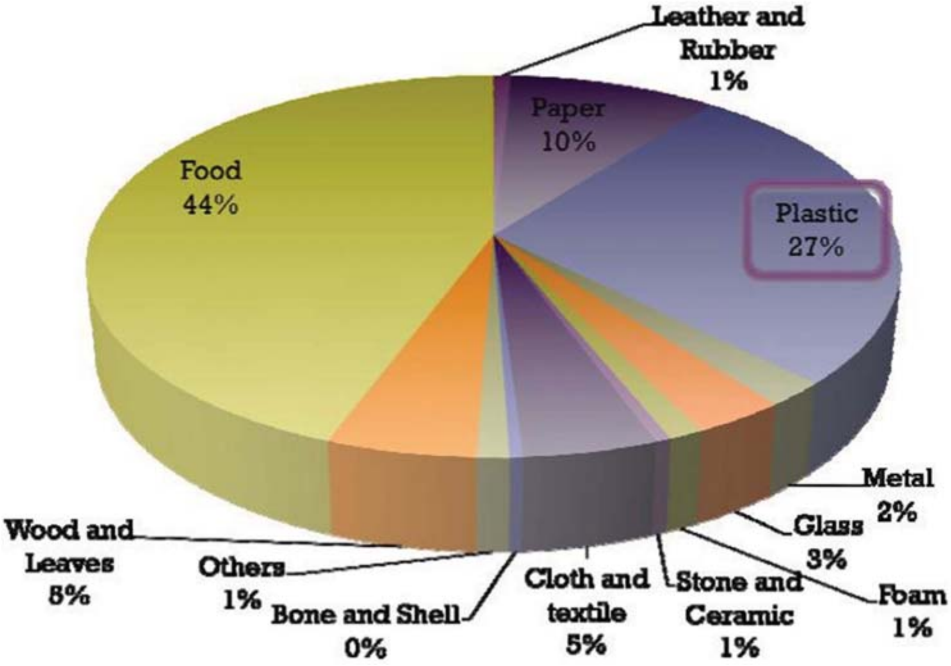
1. Characteristics of waste plastics
2. Life cycle of plastics and GHG emission
3. Recycling methods of waste plastics

Major components of household wastes



Source: White paper, Ministry of Environment, Japan

Municipal wastes in Bangkok, Thailand

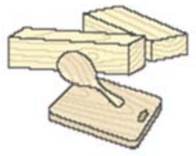


27wt%

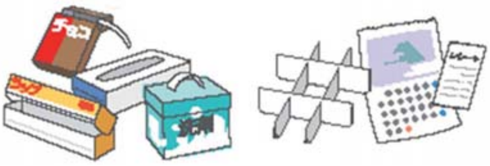
http://gec.jp/gec/en/Activities/EST/2009/wasteplatics/D2_AliceSharp.pdf

Typical separate collection of household wastes in Japan

Combustibles | Non-combustibles | Resources | Hazardous



Kitchen waste **Wood**



Mixed paper: Some cities collect it separately for recycling.

Waste plastics: plastic resources
- Containers & packaging :
- PET bottles

Cans
ferrous/aluminum

Glass bottles
clear, brown, others

Challenges from incineration and landfill recycling for some purposes

Food waste → Compositing

Mixed paper → Recycled paper

Increase recycling amount of waste plastics

Plastics → Recycled resin and fuel

Environmental impact such as CO_2 emission?

Why do we recycle wastes?

1. Local government & waste management company:
   Sell valuable materials to obtain benefits.
2. Reduce material or energy consumption by using waste resources.
3. Reduce environmental impact by the conversion of wastes to energy or materials.

Reduction of environmental impact through waste plastics utilization

- 1. As a recycled resin
  - Waste plastics that are separately collected can be processed to produce recycled resin. Termoplastics such as PE, PP and PS are the typical feedstock.
  - This is one of Clean Development Mechanism approved by the UN.
    - http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/T1INGS9C34QMRP2YXJ78UHAZVD5FL6
- 2. As a cleaner fuel than coal or heavy oil
  - Some plastics can be processed to produce solid, liquid and gaseous fuel. These fuels gives the cleaner flue gas than coal and heavy oil like less CO_2 per weight and less NO_x.

Recycled resin

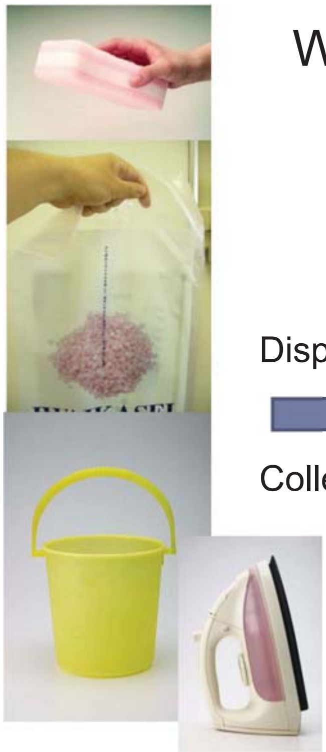
Life Cycle of Plastics-3

Crude oil to Consumer products via polymer and resin production

Recycled resin

Life Cycle of Plastics-2

Waste plastics to recycled resin



Plastic products

Disposal

Collection

Waste plastics

Recycling

Crushing, washing and pelletization

Recycled resin

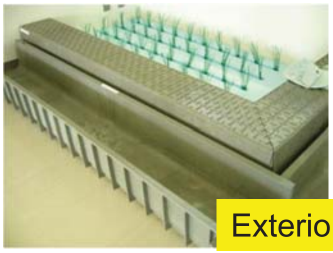
Recycled resin

Life Cycle of Plastics-3

Production of recycled plastic articles

Recycled resin

Injection molding



Exterior articles

Construction material

Automobile parts

Recycled resin

CO_2 Reduction by Using Recycled PS (1)

Clean white PS tray

Clean but colored tray

CO_2 Reduction by Using Recycled PS (3)

Consumers

Crude oil ⇒ New PS ⇒ PS tray ⇒ ⇒ Waste (Clean white tray)

separate collection

followed by pelletization

Consumers

Recycled PS ＋ New PS ⇒ Recycled PS tray ⇒⇒ Waste

60% 40%

Environmental Impact	Recycled PS Tray-60%	New PS Tray
Energy as Feedstock / GJ	11	32
Energy of Transportation and Processing / GJ	25	33
CO_2 / ton	2.4	4.5
SO_x / kg	1.6	2.7
NO_x / kg	2.4	3.2
Solid waste / kg	8.7	22

CO_2 Reduction by Using Recycled PS (4)

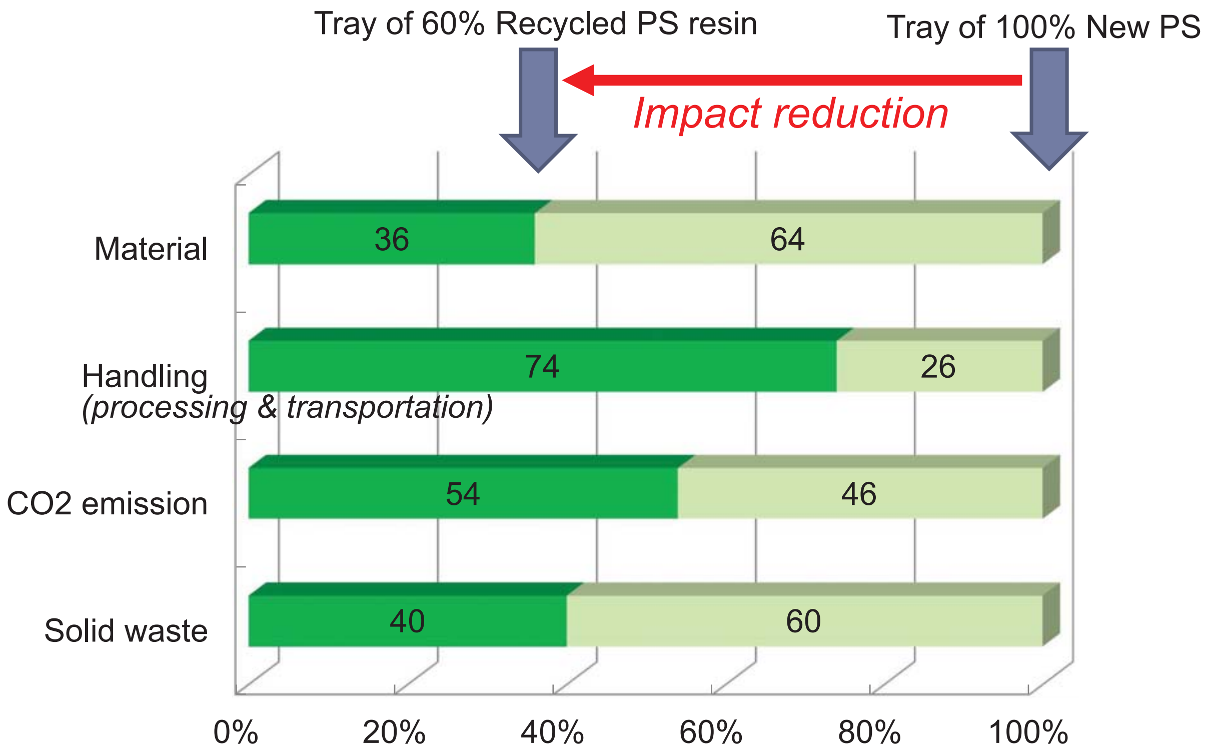


Table: Environmental impact reduction by using 60% recycled resin

Typical end-user application of waste plastics

Solid fuel

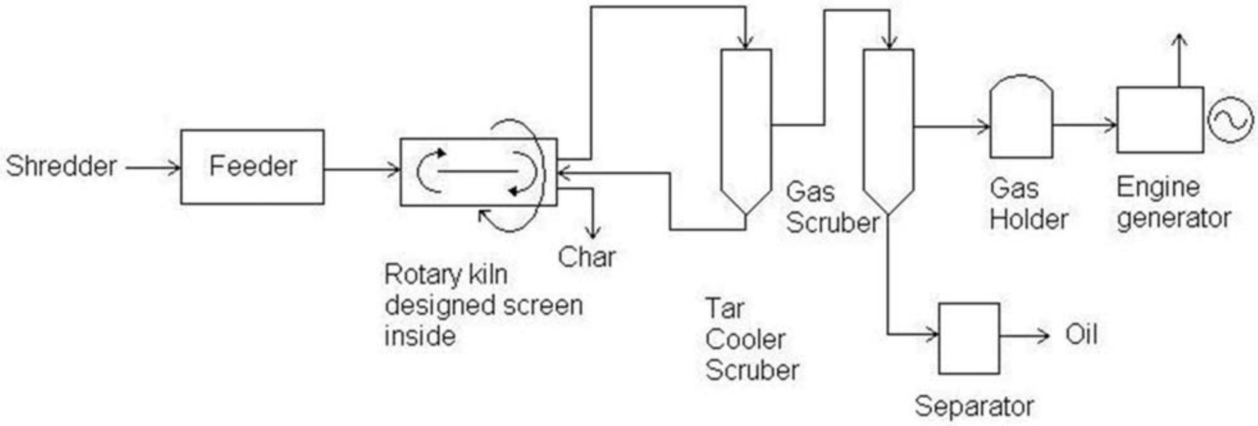
- Production: Crushing and pelletization. Drying process is required for wet wastes. Pelletization is carried out at ca.200 °C.

Liquid fuel

- Production: Pyrolysis followed by distillation. Crushing and separation required for some wastes.

Gaseous fuel

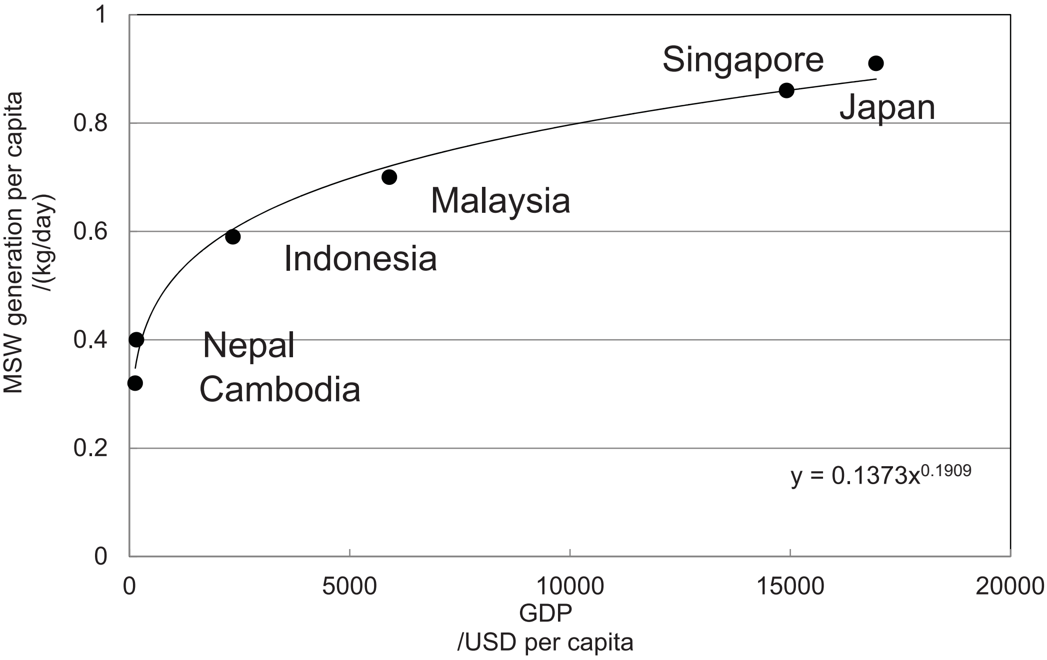
- Production: crushing and pyrolysis.
- Steam gen. – power gen., or gas turbine combustion– power gen.
- Major trouble: pluging of tar-ash mixture at a tubing between a kiln and gas-tar separator.



Reduction of environmental impact by using cleaner fuel derived from waste plastics

	Heat	Ash	Flue gas	Similar fuel
Gaseous fuel	◎	◎	◎	LNG/LPG
Liquid fuel	◎	◎	○	Diesel oil
Solid fuel	○	△	△ or ×	Coal
Direct combustion for heat recovery	△	×	×	none

Waste generation with GDP



Increasing trend in three categories of high, middle and low generation

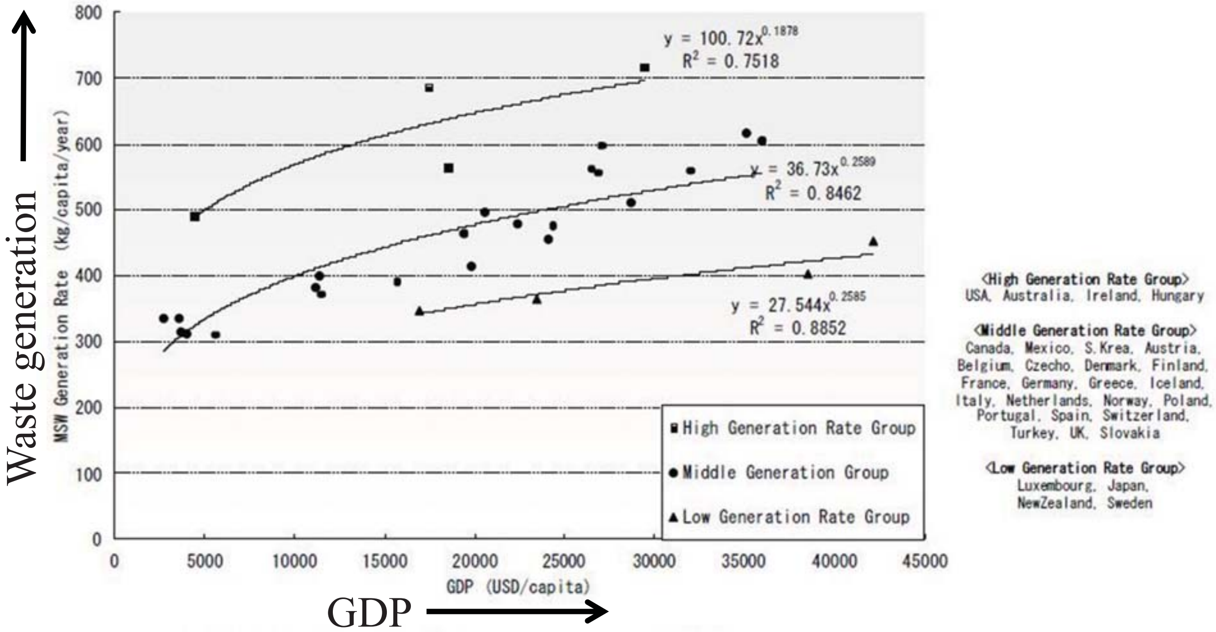


Fig.4 Relationship of GDP per capita and MSW generation rate

M.Tanaka、http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/special/pdf/1004item7.pdf

Urban Solid Waste Generation (1995)

"*What a waste: Solid waste management in Asia*," The International Bank for Reconstruction, and Development/THE WORLD BANK

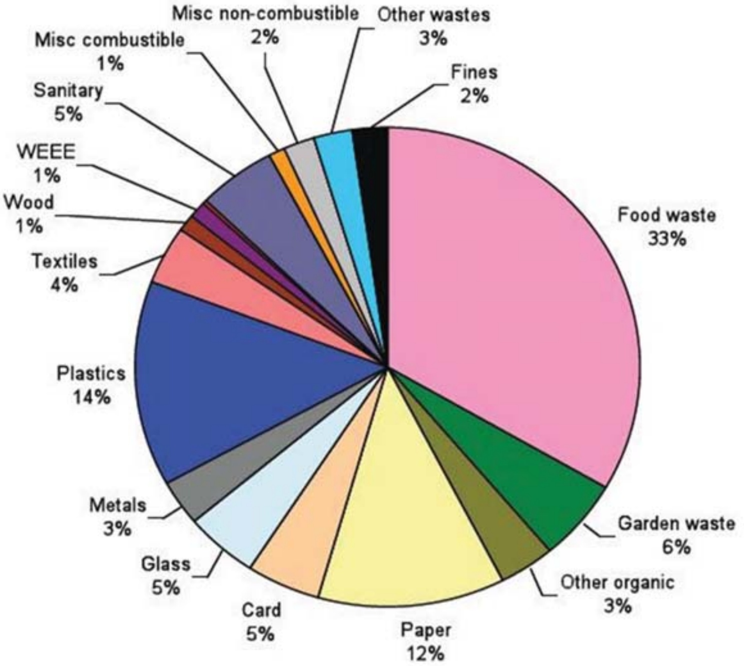
*http://web.mit.edu/urbanupgrading/urbanenvironment/resources/references/pdfs/WhatAWasteAsia.pdf

Country	GNP Per Capita [1] (1995 US $)	Current Urban Population (% of Total)[2]	Current Urban MSW Generation (kg/capita/day)
Nepal	200	13.7	0.50
Bangladesh	240	18.3	0.49
Myanmar	240*	26.2	0.45
Vietnam	240	20.8	0.55
Mongolia	310	60.9	0.60
India	340	26.8	0.46
Lao PDR	350	21.7	0.69
China	620	30.3	0.79
Sri Lanka	700	22.4	0.89
Indonesia	980	35.4	0.76
Philippines	1,050	54.2	0.52
Thailand	2,740	20.0	1.10
Malaysia	3,890	53.7	0.81
Korea, Republic of	9,700	81.3	1.59
Hong Kong	22,990	95.0	5.07
Singapore	26,730	100	1.10
Japan	39,640	77.6	1.47

[1]World Bank, 1997b
[2]United Nations, 1995
*estimated GNP

See Figure 7 for comparison to 2025.

Household wastes (UK) 2006-7



http://www.resourcesnotwaste.org/upload/documents/webpage/RRF%20Advisory%20Committee/JulianParfitt(2010)presentation.pdf

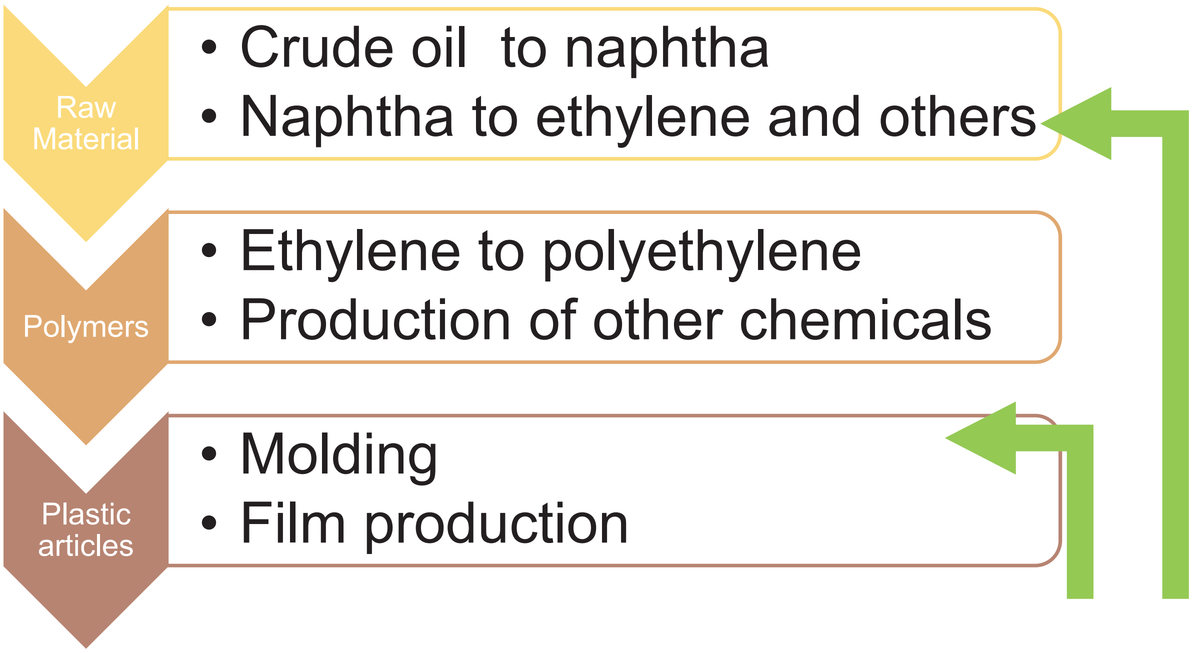
Properties of waste fractions

Type	LHV	Total solid	C fossil	CO_2 from Fossil C	C bio.	CH_4 potential
	MJ/kg-Wet	% Wet base	% Total solid	kg/100kg-Total solid	% Total solid	L/kg-Dry solid
Plastics	34.1	89.1	79.3	290.8	0.4	0
Paper	12.9	90.5	0.2	0.7	32.7	158.1
Kitchen waste	5.8	29.6	0.5	1.8	49	435.7
Garden waste	7.5	52.2	0.8	2.9	43.1	114.6
Cardboard	13.6	80.6	2.1	7.7	42.4	154.8

E. Gentil, J. Clavreul, T. H. Christensen, *Waste Management & Res.*, 27, 850 (2009).

Recycled resin

Life Cycle of Plastics-1



Recycled resin

Life Cycle of Plastics-2

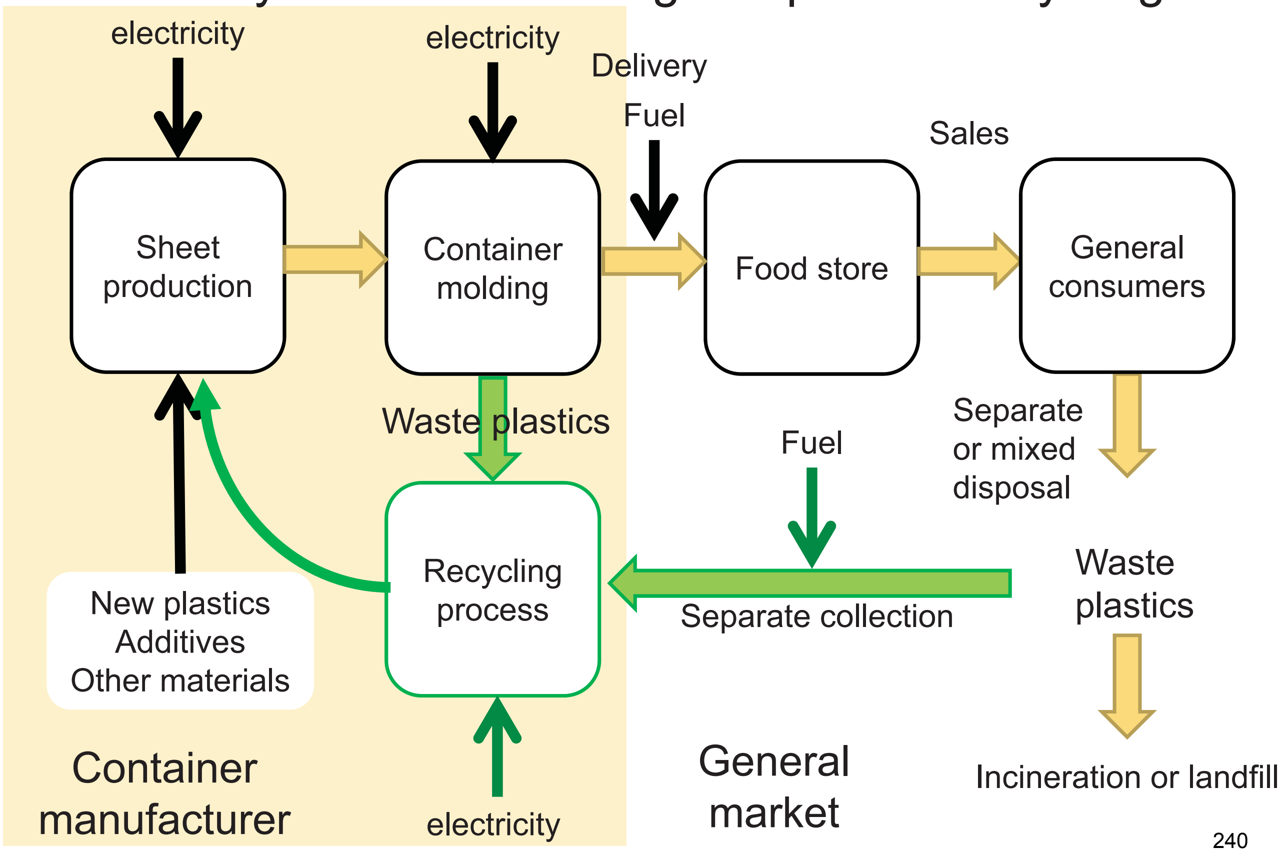
Used by Consumers
- Sole, mixed or composite
- Soft and hard plastics

Collection
- Whole components of wastes
- Separate component of wastes

Treatment
- Disposal/incineration or landfill
- Recycling/recycled resin or fuel

CO_2 Reduction by Using Recycled PS (2)

Life cycle of once-through disposal & recycling



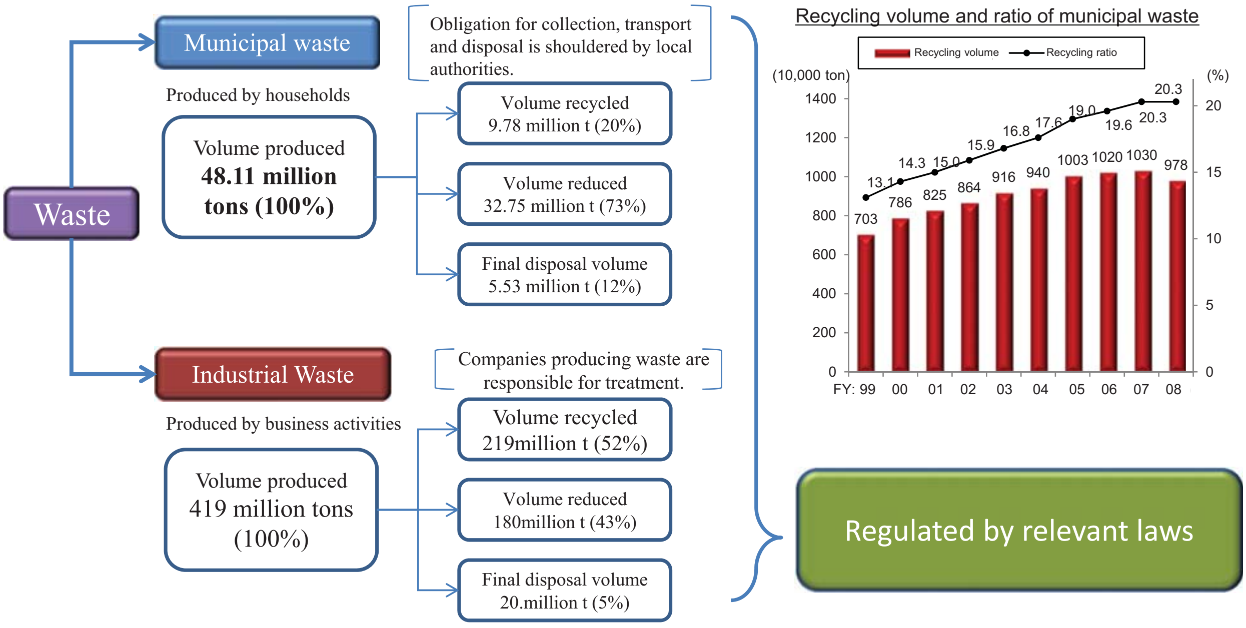
Typical Recycling Laws relating to Waste Plastics in Japan

Name of law	Example of plastic recycling	Problems
Containers & packaging recycling law	Resin production is preferential to the use as coal substitute in cokes oven and syngas production	Higher cost, 80 yen/kg, in resin production than cokes oven treatment, 40 yen/kg.
Home appliance recycling law	Clean plastic parts are recycled in cascade way. Vertical recycling by precise separation has been commercialized.	Mixed plastics and non-recyclable plastics such as polyurethane.
End of Life Vehicle recycling law	ASR containing plastics and dirt is allowed to incinerate for heat recovery.	Precise recovery of metals and plastics draw attention.

Other target plastics in future: E-wastes for metal recovery, plastic products of non-packaging, marine debris, textile, and agriculture film like in a greenhouse

Status of Recycling

- Waste is separated into industrial waste produced by business activities and all other municipal waste (mainly produced by households).
- Waste recycling volumes and recycling ratios tend to consistently rise after establishment of recycling laws.



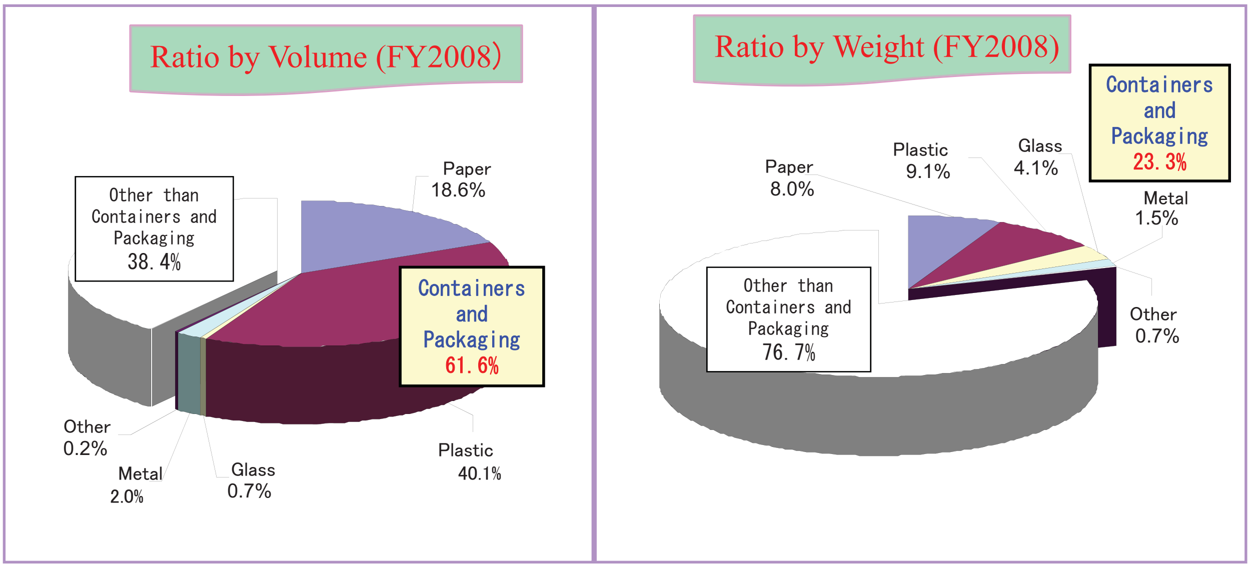
Municipal waste: Data collected in FY08.
Industrial waste: Data collected in FY07

Copyright METI

Background of Containers and Packaging Recycling Law

It is necessary to solve problems of tight final disposal site and establish recycling-oriented society aiming for zero refuse with the increase of disposal volume for Municipal waste.

Containers and packaging waste counts up about 60% of household waste (volume ratio)

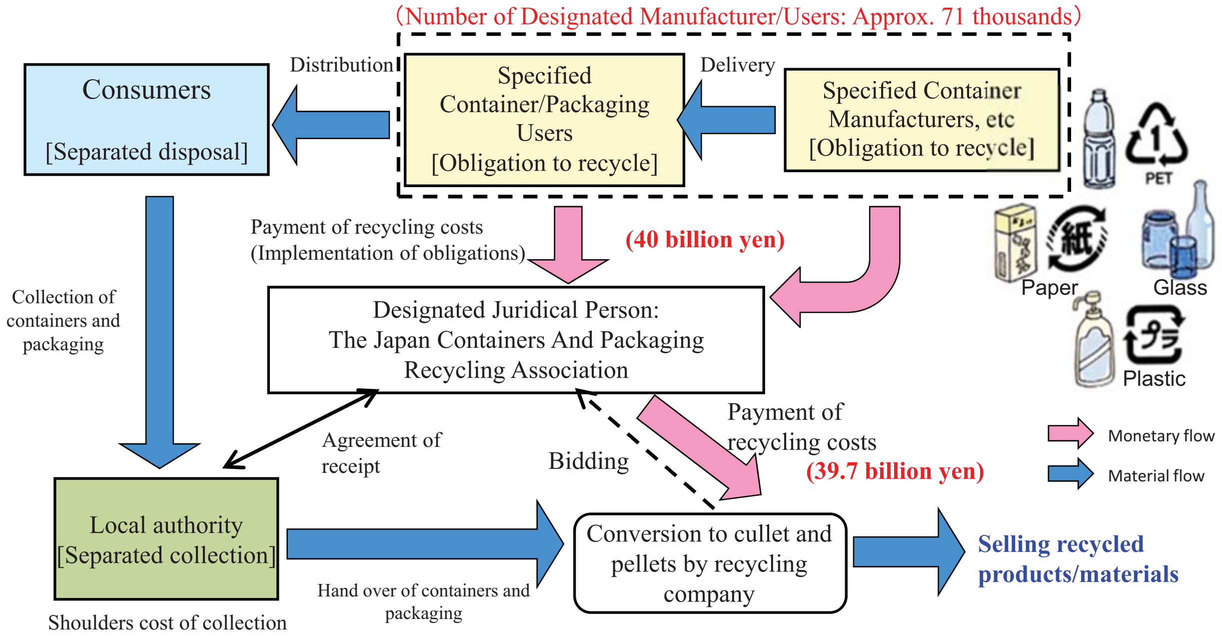


※ Ratio by volume and by weight was calculated based on the sample survey targeting for 6 cities and 3 areas across the nation.

Copyright METI

Overview of Containers and Packaging Recycling Law

The basic principle of this law is that every player has a role to play in recycling. Consumers should separate their waste according to category, municipalities should collect the separated waste, and businesses should recycle what has been collected into new products.



Copyright METI

Issues and concerns about the Law

Copyright METI

Currently, we identify some issues and concerns about Japan's Containers and Packaging Law such as
1) efficiency of recycling system (e.g. cost reduction, cost efficiency and creation of high value-added recycled products),
2) improvement of fairness, transparency and stability,
3) promotion of prevention and re-use.

1. efficiency of recycling system
- ✓ Cost reduction / cost efficiency
  - including social costs of the whole processes: from separate collection to recycling
- ✓ Creation/promotion of high value-added recycled products

2. improvement of fairness, transparency and stability
- ✓ Reconsideration of roles and responsibilities of relevant players (i.e. consumers, local governments and Designated Manufacturer/Users) and their cooperation
  - based on the idea of EPR
- ✓ Prevention of free-riders

3. promotion of prevention and re-use
- ✓ Methods for setting quantitative prevention targets and units

Seeking the possibility and suitable technologies of waste plastics recycling for developing countries

UNEP United Nations Environment Programme

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology AIST

UNEP-AIST Workshop on Waste Plastics-to-Resources

AIST Tsukuba Center
March 1 – 4, 2011

City officials, researchers and technology providers from Thailand, Philippines, and Japan gathered at AIST under the framework of UNEP.

Plastic waste conversion to liquid fuel in Thailand. Case Study : Warinchamrap Municipality

Budget Supporting By
Energy Policy and Planning Office,
Ministry of Energy,
Royal Thai Government

Rungnapa Tubnonghee
Warinchamrap Municipality
& Muang Sa-ad Co.Ltd

Outline of Presentations

1. Introduction
2. Current status of reforming MPW to useful oil in Thailand
3. Characteristics and qualities of the pyrolytic oil (Liquid Fuel)
4. Prospect of technology and industry for reforming MPW to useful oil
5. Ackhowledgement

1.Introduction

3

1.Introduction

- The generation amount of MSW in Warinchamrap Municipality is ~ 24-25 tons per day.
- The recyclable waste is about 20% of total MSW (12.6% of plastic waste (PW)).

4

90% of municipal plastic waste is PE and PP. Most of these waste is disposed in landfill.

- Thai government Policy of Renewable energy promoted local organization to converse MSW to energy.

- The Energy Policy and Planning Office (EPPO), Ministry of Energy, Royal Thai Government provided budgets for 3 pilot projects in 2009-2010: Warinchamrap , Khonkhan, and Pitsanulok Municipality.

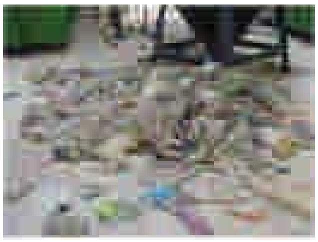
2.Current status of reforming MPW to useful oil in Thailand

(Muang Sa-ad Co., plant of Warinchamrap site)

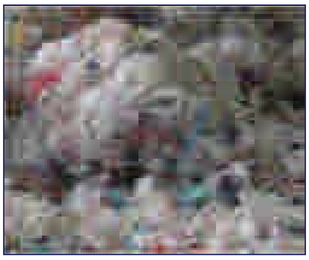
Disposed waste at the landfill cell (G mine) is 125,000 tons (7years)

The process consists of 2 parts:

1.Separation of MSW



2.Pyrolysis of MPW



1. Separation of MSW at the front end system

The mixed plastic waste

11

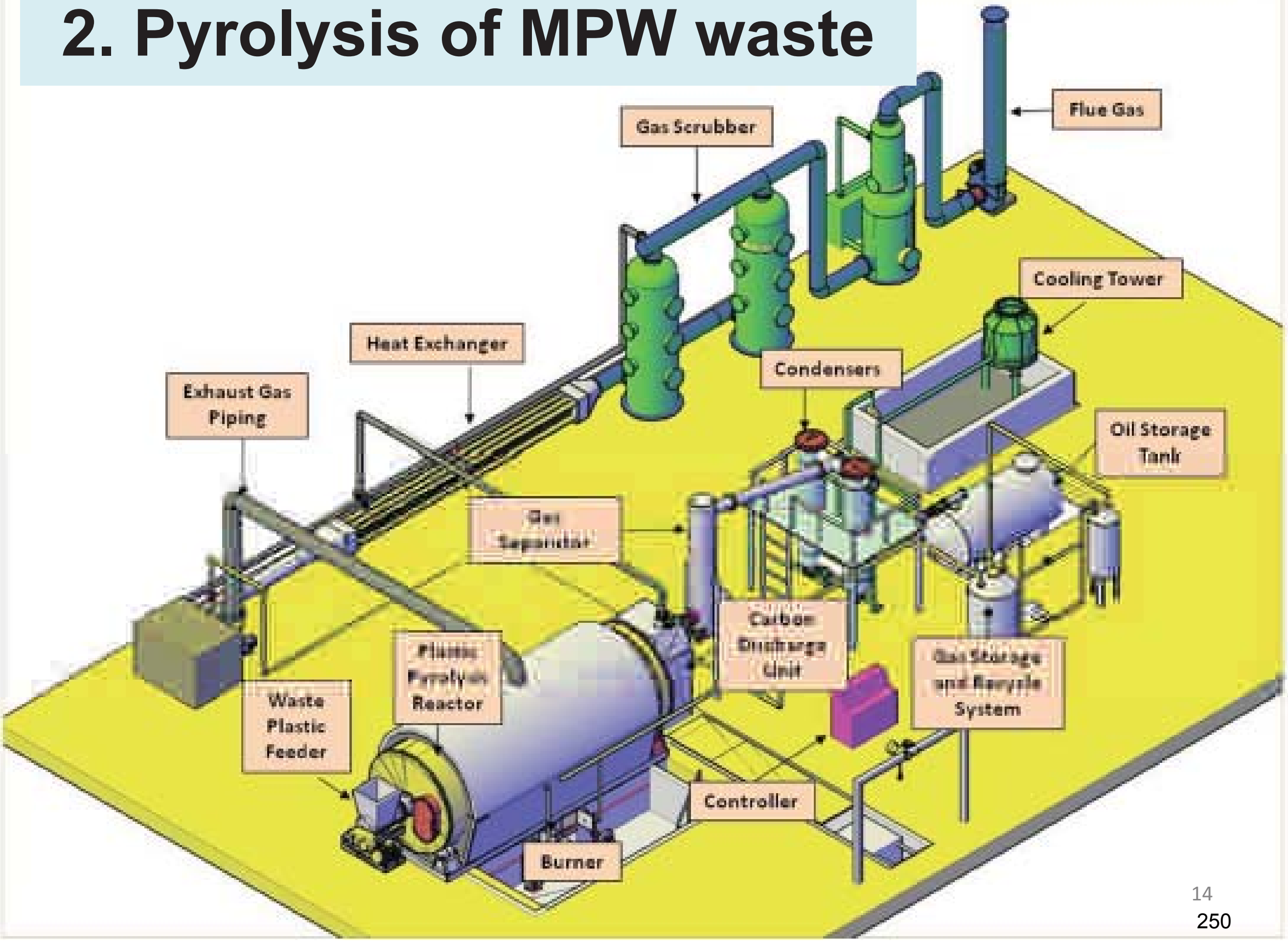
Cleaning and drying

MPW Raw Material for Pyrolysis

HDPE LDPE PP

90% of mixed plastic waste are PE and PP

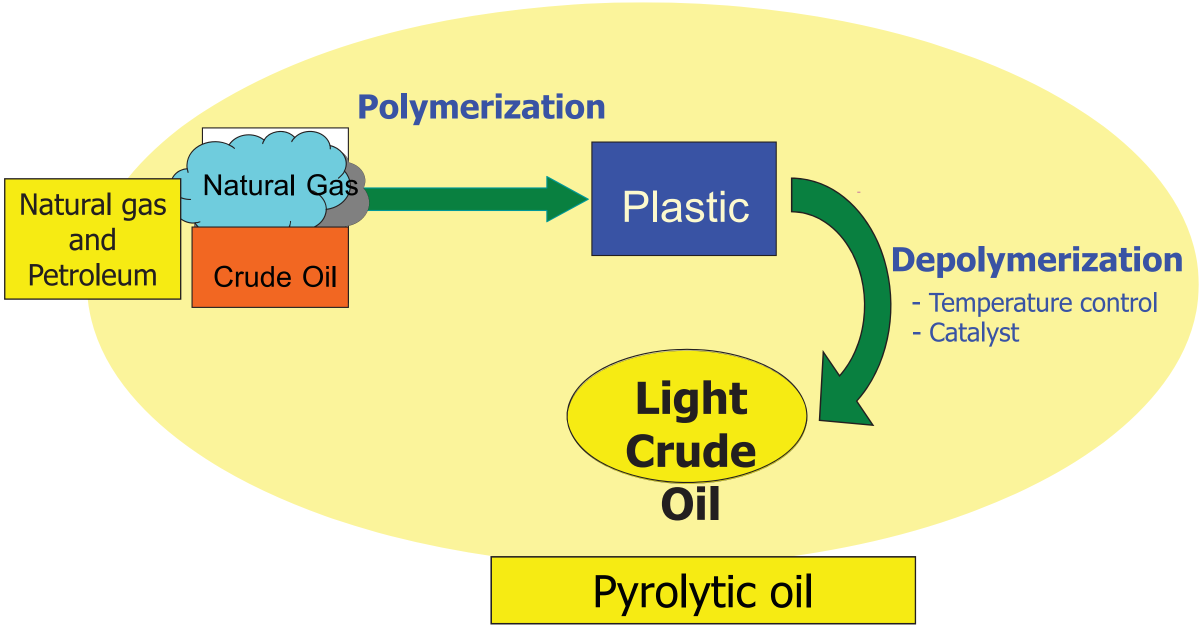
2. Pyrolysis of MPW waste



Concept of Pyrolysis

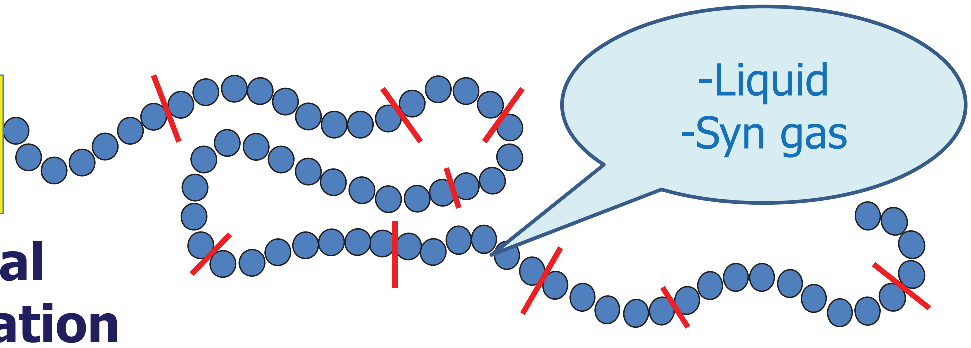
Process of Plastic Production is Polymerization

Decomposition of plastic is De-Polymerization



Pyrolysis Process

C-H Bond (Polymer)



Thermal degradation

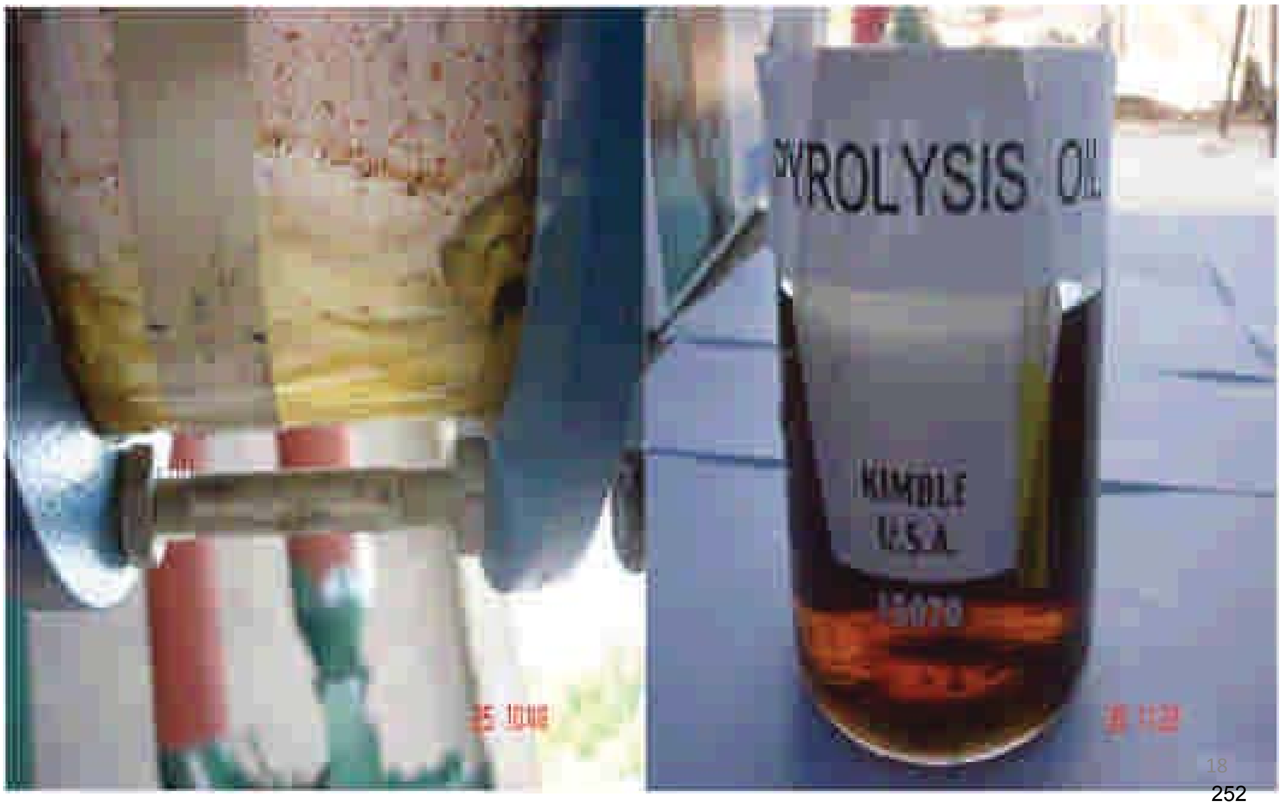
↓

Catalytic degradation

Operate with high temperature ($< 500^{o}$ C) in absent oxygen or without oxygen and then produce liquid hydrocarbon and syn-gas

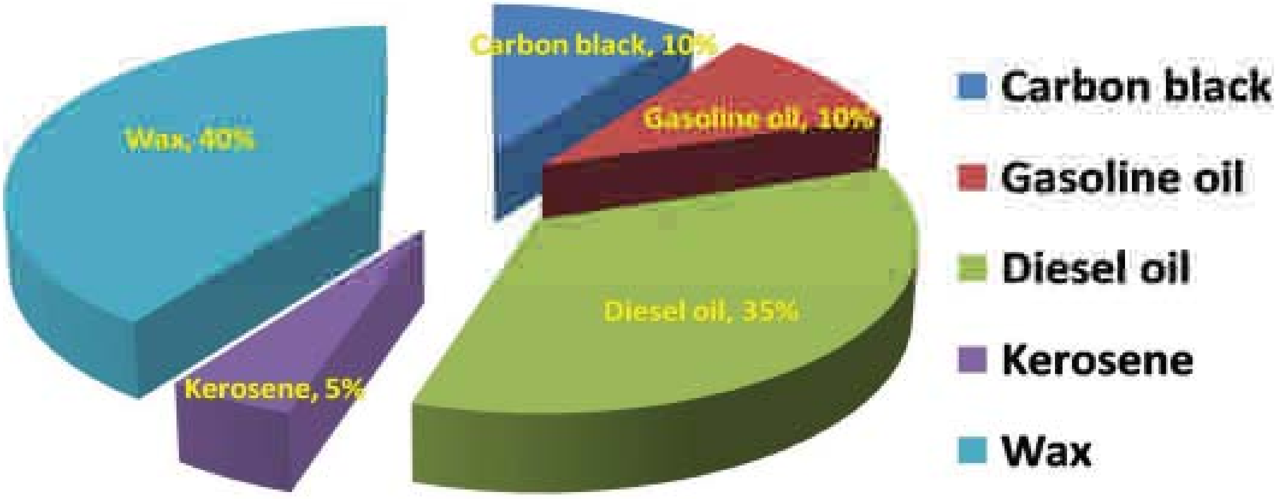
Pyrolysis Process

Pyrolytic oil



By Product; Wax and Carbon Black

Ratio and capacity of production



	Mixed plastic waste (tons)	Crude oil (Liter)	Crude oil (Barrel)
Day	10	6,600	40.3
MO	300	198,000	1,209.8
Year	3,000	1,980,000	12,098.3

Yield of production 60% →

3.Characteristics of Pyrolytic oil

The major products in the pyrolytic oil for MPW were having a group of diesel range, as well as that of kerosene and gasoline range.

3.Characteristics of pyrolytic oil

- Quality Improvement of the pyrolytic oil is carried out by using coagulation technique.

4. Prospect of technology and industry for reforming MPW to useful oil

As the economic support from Ministry of Energy in Thailand is guarantee of price on 18 bahts per liter for a distillation industry.

Utilization of Distilled pyrolytic oil with diesel engine

Utilization of pyrolytic oil with gasoline engine

CONCLUSION

- The technology for reforming MPW to oil is applicable for plastic waste recycling in Thailand.

- This technology can save the space for landfill and thus extend lifetime of landfill and also avoid CO2 emission from burning of plastic waste.

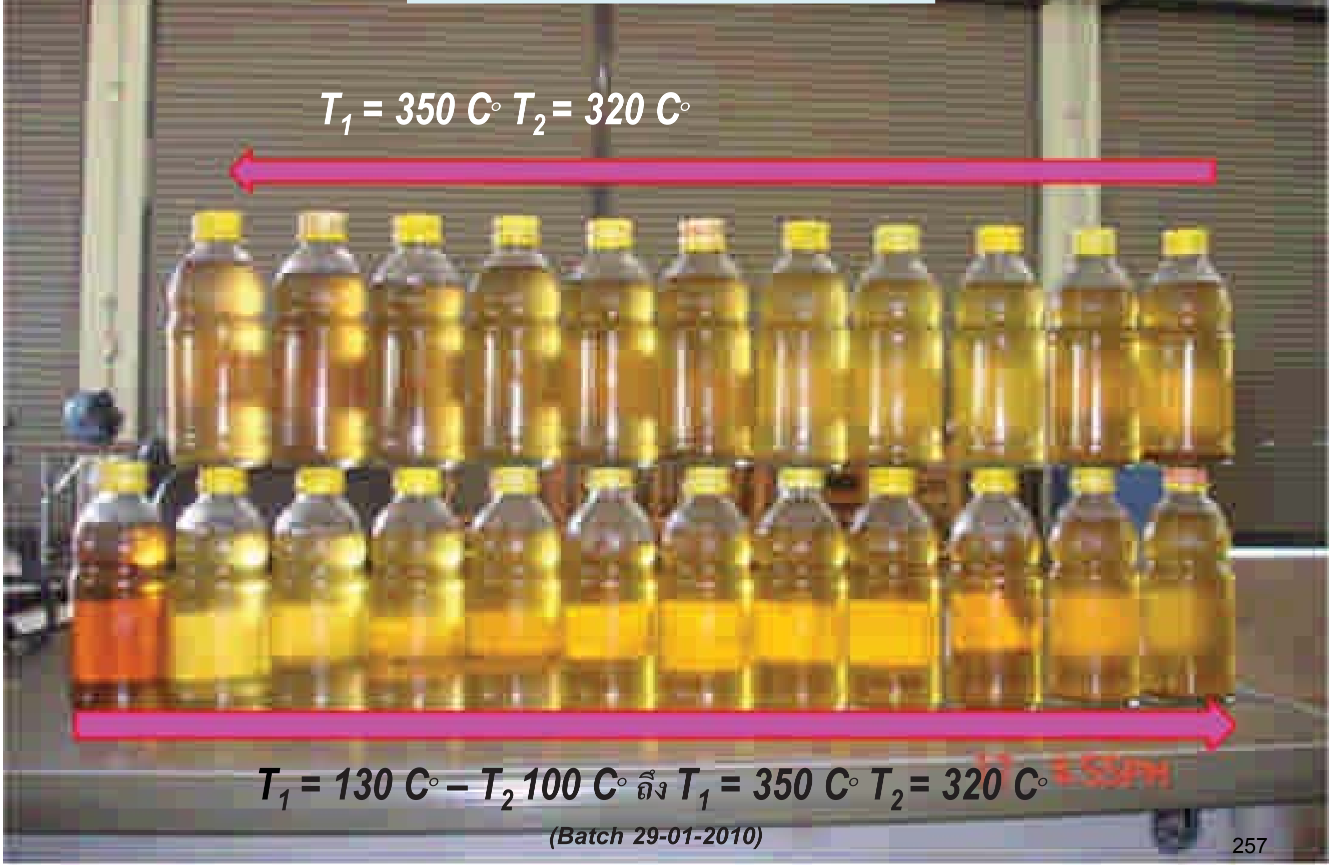
CONCLUSION

- The characteristic of PO is similar to crude oil. It will be improved to useful fuel oil by distillation.

- Moreover, the distillation of crude oil for valuable diesel-range and gasoline-range hydrocarbons similar commercial oil quality is still required and developed for a standard and safety engine concern.

27

Distilled Oil



ACKNOWLEDGMENT

- Muang Sa-ad Company and National Center of Excellence for Environmental and Hazardous Waste Management, Ubon Ratchathani University, Thailand.

- We are also very grateful to Associate Prof Tharapong Vitidsant, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand for his dedication and suggestion.

29

Thank you for attention

Kub Khun Kaa & Sawadee

Polymer Energy Technology
Green Business : Win- Win Solution

30

การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน สู่ความเป็นเมืองวารินน่าอยู่

ការកសាងសមត្ថភាពលើការសម្រេចចិត្តជ្រើសរើសវិធានការគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គ ចូលរួមកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់នៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
គំនិតផ្តួចផ្តើមគ្រប់គ្រងសំណល់តាមគោលការណ៍នៃ
ការកាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការកែច្នៃ
នៅព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា
COMPED
បទបង្ហាញដោយ
លោកបណ្ឌិត ជ្រិន សុខា
អគ្គនាយករងបច្ចេកទេស នៃក្រសួងបរិស្ថាន
13/05/2008

ចំណុចដែលត្រូវធ្វើបទបង្ហាញ

១. គោលការណ៍នៃការកាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការកែច្នៃ (3R) ជាអ្វី?

២. ហេតុអ្វីយើងត្រូវការ 3R?

៣. សកម្មភាពទាក់ទងនឹង 3R នៅកម្ពុជា

៤. សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្រ្តអនុវត្តគោលការណ៍ 3R

៥. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

១. គោលការណ៍នៃការកាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការកែច្នៃជាអ្វី?

- ការកាត់បន្ថយ ជាជំរើសក្នុងការប្រើប្រាស់វត្ថុធាតុដើម ឬផលិតផលអោយអស់លទ្ធភាពដើម្បីកាត់បន្ថយបរិមាណសំណល់ដែលត្រូវបង្កើតឡើង។
- ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ ជាជំរើសពាក់ព័ន្ធនឹងការប្រើប្រាស់វត្ថុនិងសារធាតុផ្សេងៗឡើងវិញ ឬផ្នែកខ្លះនៃវត្ថុ ឬសារធាតុដែលអាចប្រើប្រាស់អោយអស់លទ្ធភាពមុននឹងធ្វើការបោះបង់ចោល។
- ការកែច្នៃ ជាការប្រើប្រាស់សំណល់ទៅតាមប្រភេទសម្រាប់ជាធនធានបម្រើដល់ផលិតកម្មកែច្នៃ ឬផលិតកម្មពាក់កណ្តាលសម្រេច ។

១. គោលការណ៍នៃការកាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការកែច្នៃជាអ្វី? (ត)

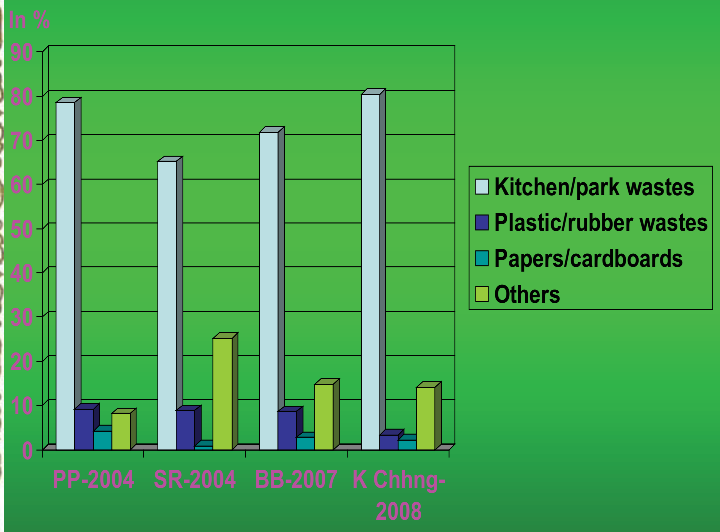
- គោលដៅទី៧ នៃការអភិវឌ្ឍន៍សហវត្សរ៍កម្ពុជា : "*ធានានូវចីរភាពបរិស្ថាន*" មានទំនាក់ទំនងជិតស្និទ្ធនឹងការអនុវត្តកម្មវិធីនៃការកាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការកែច្នៃ (3R) ដោយប្រសិទ្ធិភាព ពុំបង្កការប៉ះពាល់ ឬសម្ពាធដល់បរិស្ថាន ប្រព័ន្ធអេកូឡូស៊ី និងសុខភាពសាធារណៈ។

១. គោលការណ៍នៃការកាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការកែច្នៃជាអ្វី? (ត)

- នៅក្នុងការគ្រប់គ្រងសំណល់ ការអនុវត្តន៍គោលការណ៍នៃការកាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងការកែច្នៃ ជាដំណោះស្រាយជាក់ស្តែង :
  - កាត់បន្ថយហានិភ័យ និងគ្រោះថ្នាក់ដល់<u>បរិស្ថាន និងសុខភាពសាធារណៈ</u>
  - កែលម្អផលិតភាព និងប្រើប្រាស់ធនធានប្រកបដោយប្រសិទ្ធិភាពខ្ពស់
  - រួមចំណែកកាត់បន្ថយដល់កត្តាដែលជម្រុញអោយកើតមានការប្រែប្រួលអាកាសធាតុ
  - បង្កើនកាលានុវត្តភាពការងារដល់សហគមន៍មូលដ្ឋានពិសេសប្រជាពលរដ្ឋក្រីក្រ

២. ហេតុអ្វីយើងត្រូវការ 3R?

២. ហេតុអ្វីយើងត្រូវការ 3R? (ត)



- ការសិក្សាសមាសធាតុសំណល់ទីក្រុង(COMPED) បានបង្ហាញអំពីភាគរយខ្ពស់នៃសំណល់ ដែលអាចធ្វើការកែច្នៃនៅក្នុងស្រុក ឬកែច្នៃជាផលិតផលពាក់កណ្តាលសម្រេចដើម្បីនាំចេញទៅប្រទេសក្រៅ

២. ហេតុអ្វីយើងត្រូវការ 3R? (ត)

- ក្នុងបរិបទកម្ពុជា ការចំណាយលើការគ្រប់គ្រងសំណល់ស្ថិតក្នុងកម្រិតទាប បើសិនអនុវត្តនៅតាមគោលការណ៍ 3R និងមានអត្ថប្រយោជន៍ច្រើន ធៀបនឹងវិធីសាស្ត្រគ្រប់គ្រងតាមបែបសាមញ្ញ :
  - សេវាកម្មប្រមូល ដឹកជញ្ជូន ការគ្រប់គ្រង-ថែរក្សានៅទីលាន
  - ការប្រើប្រាស់ទីលាន អាចមានរយៈពេលយូរជាងការគ្រប់គ្រងសំណល់តាមបែបធម្មតា
- សំណល់ដែលអាចធ្វើការកែច្នៃ គឺជាប្រាក់.....

៣. សកម្មភាពទាក់ទងនឹង 3R នៅកម្ពុជា

- សក្តានុពលភាពលើការគ្រប់គ្រងសំណល់តាមគោលការណ៍ 3R នៅកម្ពុជាមានច្រើន ប៉ុន្តែការអនុវត្តមានកម្រិតនៅតាមប្រភពមួយចំនួន និងពុំទាន់មានការចាប់អារម្មណ៍ជាទូទៅនៅឡើយ។
  - គោលការណ៍ 3R ពុំទាន់ត្រូវបានចាត់ទុកជាកត្តាអាទិភាពនៅក្នុងផែនការអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ
  - ពុំទាន់មានបរិធានច្បាប់ដែលជម្រុញការអនុវត្តន៍គោលការណ៍ 3R អោយបានត្រឹមត្រូវ
  - ការយល់ដឹងអំពីគោលការណ៍ 3R និងបច្ចេកទេសអនុវត្តនៅមានកំរិត ជាមូលហេតុចម្បងនៃកង្វះការចូលរួមពីភាគីពាក់ព័ន្ធ

៣. សកម្មភាពទាក់ទងនឹង 3R នៅកម្ពុជា (ត)

- នៅតាមខេត្ត-ក្រុង សកម្មភាពអនុវត្តគោលការណ៍ 3R ទៅលើការគ្រប់គ្រងសំណល់ មានលក្ខណៈជាប្រព័ន្ធផ្សេងគ្នា :
  - អ្នកបង្កើតសំណល់ និងអ្នកប្រមូលទិញសំណល់ដែលអាចធ្វើការកែច្នៃ
  - អ្នករើសសំណល់ដែលអាចធ្វើការកែច្នៃនៅតាមតំបន់សាធារណៈ និងទីលានចាក់សំណល់
  - អ្នកប្រមូលសំណល់ដែលអាចធ្វើការកែច្នៃ (ស្ថិតក្នុងសេវាកម្មប្រមូល និងដឹកជញ្ជូនសំណល់)
  - ម្ចាស់ដេប៉ូប្រមូលទិញសំណល់ដែលអាចធ្វើការកែច្នៃ
  - អាជីវករ សហគមន៍មូលដ្ឋាន ឬអង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាល ដែលមានអាជីពទាក់ទងនឹងការកែច្នៃសំណល់

ទិដ្ឋភាពរួមនៃការធ្វើជីកំប៉ុសរបស់អង្គការ COMPED

ទិដ្ឋភាពរួមនៃការវេចខ្ចប់សំបកកំប៉ុងមុននឹងធ្វើការនាំចេញ

ទិដ្ឋភាពរួមនៃសកម្មភាពកែច្នៃសំណល់ប្លាស្ទិកនិងផលិតផលកែច្នៃ

ទិដ្ឋភាពរួមនៃការកែច្នៃសំណល់កំទេចក្រណាត់ ជាផលិតផលប្រើប្រាស់

ទិដ្ឋភាពរួមនៃការកែច្នៃសំណល់អាគុយ ដើម្បីធ្វើការនាំចេញ

៤. សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រអនុវត្តគោលការណ៍ 3R

- សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រអនុវត្តគោលការណ៍ 3R មាន គោលបំណងរៀបចំប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំណល់ដោយប្រសិទ្ធិភាព និងផ្តល់កាលានុវត្តភាពការងារ ប្រាក់ចំណូលដល់ប្រជាពលរដ្ឋ កាត់បន្ថយបរិមាណសំណល់នៅទីលាន និងពុំបង្កអោយកើតមានហានិភ័យ ឬគ្រោះថ្នាក់ធ្ងន់ធ្ងរដល់បរិស្ថាន ជីវៈចម្រុះ និងសុខភាពសាធារណៈ។
  - ប្រភេទសំណល់ស្ថិតក្នុងគោលបំណងនៃការគ្រប់គ្រងរបស់យុទ្ធសាស្ត្រនេះ រួមមាន : សំណល់លំនៅដ្ឋាន សំណល់ឧស្សាហកម្ម និងសំណល់ផ្នែកសុខភាព។

៤. សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រអនុវត្ត គោលការណ៍ 3R (ត)

➢ ការគ្រប់គ្រងប្រភេទសំណល់ទាំងនេះ ដោយផ្អែកលើគោលការណ៍សុវត្ថិភាពបរិស្ថាន :

- ការស្តុកទុក ការប្រមូលនិងការដឹកជញ្ជូនសំណល់ដើម្បីបោះចោលនៅទីលាន
- ការញែកសំណល់ដើម្បីធ្វើការកែច្នៃ
- ការធ្វើកំប៉ុសសរីរាង្គ
- ការរៀបចំនិងការប្រតិបត្តិនៅទីលាន ទៅតាមសេចក្តីចែងក្នុងបញ្ញត្តិច្បាប់

៤. សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រអនុវត្ត គោលការណ៍ 3R (ត)

❑ ស្ថិតក្នុងចក្ខុវិស័យនៃឆ្នាំ២០១៥ និង ២០២០ សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រគ្រប់គ្រងសំ... ឡើងនូវយុទ្ធសាស្ត្រអាទិ... ខាងក្រោម :

មានទិសដៅរៀបចំគោលនយោបាយនិងបញ្ញត្តិច្បាប់សំដៅគ្រប់គ្រងសំណល់លំនៅដ្ឋាននិងសំណល់ឧស្សាហកម្មតាមគោលការណ៍ 3R

➢ *យុទ្ធសាស្ត្រទីមួយ* : រៀបចំគោលនយោបាយនិងបទបញ្ញត្តិអនុវត្តគោលការណ៍ 3R នៅក្នុងការគ្រប់គ្រងសំណល់ថ្នាក់ជាតិនិងថ្នាក់ក្រោមជាតិ ។

៤. សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រអនុវត្តគោលការណ៍ 3R (ត)

- ***យុទ្ធសាស្ត្រទីពីរ***
  អនុវត្តគោលការណ៍
  សមត្ថភាពដល់មន្ត្រី
- ***យុទ្ធសាស្ត្រទីបី*** :
  គោលការណ៍ 3R
  ផ្តោតទៅការគ្រប់គ្រង
  បានជ្រើសរើស។

អនុវត្តគោលការណ៍ 3R ជាក់ស្តែងទៅលើប្រភេទសំណល់ជ្រើសរើស ដើម្បីជាឧទាហរណ៍នៃប្រសិទ្ធភាពគ្រប់គ្រងសំណល់

មានទិសដៅរៀបចំ និងលើកកំពស់ បង្កើនសមត្ថភាពបច្ចេកទេសនិងពង្រឹងស្ថាប័នទទួលបន្ទុកនិងពាក់ព័ន្ធការគ្រប់គ្រងសំណល់តាមគោលការណ៍ 3R

៤. សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រអនុវត្តគោលការណ៍ 3R (ត)

- ***យុទ្ធសាស្ត្រទី***
  គោលនយោ
  របស់រដ្ឋ និង
- ***យុទ្ធសាស្ត្រទី***
  ផ្តួចផ្តើម 3R
  អភិវឌ្ឍន៍ជាតិ

ធ្វើសមាហរណកម្មគោលការណ៍ 3R ទៅក្នុងគោលនយោបាយអភិវឌ្ឍន៍ជាតិ ដើម្បីចីរភាពបរិស្ថាន

ការលើកកំពស់និងបង្កើនការយល់ដឹងអំពីគោលការណ៍ 3R ដល់បណ្តាអ្នកពាក់ព័ន្ធ និងធ្វើការអនុវត្តទៅលើគោលដៅជាក់លាក់

៥. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

- សេចក្តីព្រាងយុទ្ធសាស្ត្រអនុវត្តគោលការណ៍ 3R និងធ្វើបច្ចុប្បន្នភាព ដើម្បីឆ្លើយតបនឹងតម្រូវការបច្ចុប្បន្ន ដោយផ្អែកលើទិន្នន័យនិងព័ត៌មាន រួមនឹងគោលនយោបាយរបស់រដ្ឋាភិបាល។
- ទោះបីយ៉ាងណាក៏ដោយ គំនិតផ្តួចផ្តើមនៃការអនុវត្តគោលការណ៍ 3R បានបញ្ជ្រាបទៅក្នុងផែនការយុទ្ធសាស្ត្របរិស្ថាន ឆ្នាំ២០០៩ – ២០១៣ ។
  - គំនិតផ្តួចផ្តើមនេះ ក៏កំពុងពិចារណាបញ្ចូលទៅក្នុងសេចក្តីព្រាងច្បាប់ស្តីពីការត្រួតពិនិត្យការបំពុលបរិស្ថាន ។

សូមអរគុណ ជាអនេកប្បការ

ការធ្វើជីកំប៉ុសតាមបែបវិមជ្ឈការ ជាផ្នែកមួយនៃការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងទីក្រុង បទពិសោធន៍ ពីទីក្រុង Surabaya, ប្រទេសឥណ្ឌូណេស៊ី

វាគ្មិន D.G.J.PREMAKUMARA, Policy Researcher, IGES

សង្ខេប បទបង្ហាញ

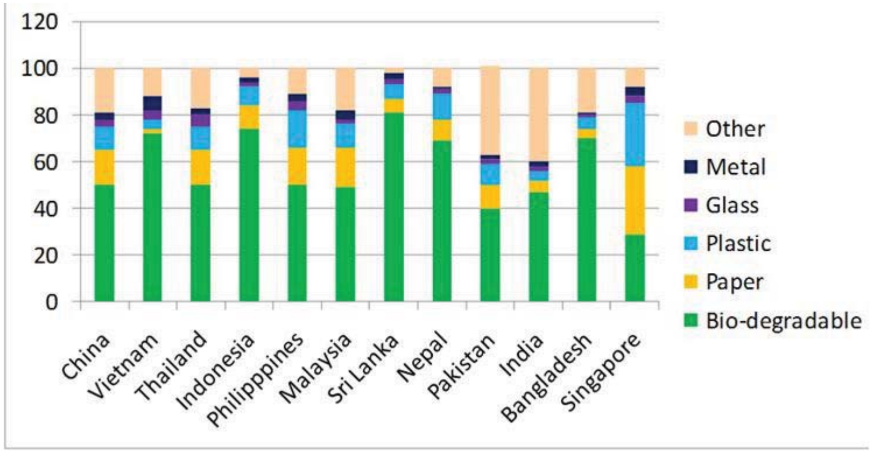
- ការណែនាំអំពីការធ្វើជីកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ ជាការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងទីក្រុង
- ពិភាក្សាករណីសិក្សា នៅ Surabaya
- ចង្អុលបង្ហាញនូវសក្តានុពល និងការមធ្យោបាយកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ឆ្លង តាមរយៈការធ្វើជីកំប៉ុស
- សរុបសេចក្តី និងអនុសាសន៍

ការធ្វើចំណាកស្រុកមកនៅទីក្រុង និងការកើនឡើងសេដ្ឋកិច្ចឆាប់រហ័សគឺជាមូលហេតុដែលធ្វើអោយមានការកើនឡើងសំណល់រឹងយ៉ាងរហ័ស។

ទីក្រុងកំពុងអភិវឌ្ឍន៍នៅអាស៊ី កំពុងប្រឈមមុខនឹងលើការយក សំណល់រឹងទីក្រុង ទៅចាក់ចោលនៅទីលានចំហ មិនតាមបទដ្ឋានបរិស្ថាន។ ការធ្វើរបៀបនេះអាចធ្វើអោយប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន សុខភាព និងការរស់នៅ ធ្វើអោយសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ចូលទៅក្នុងបរិយាកាស និងធ្វើអោយខូចខាតនូវធនធានមួយចំនួនដែលអាចប្រើប្រាស់វិញបាន។

ការមិនប្រើប្រាស់សក្តានុពលសំណល់សរីរាង្គក្នុងសំណល់រឹងទីក្រុង

គណនាបានបង្ហាញថា ជាងពាក់កណ្តាលសំណល់ទីក្រុងក្នុងតំបន់អាស៊ាន គឺជាសំណល់សរីរាង្គ ដែលងាយយកធ្វើជីកុំប៉ុស ប៉ុន្តែមិនទាន់បានទាញយកប្រយោជន៍ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពនៅឡើយ។



ការធ្វើជីកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ

ធ្វើជីកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ មានទីតាំងនៅក្បែរប្រភពសំណល់ ប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសសមរម្យ ខ្នាតតូចៗ បង្កើតឲ្យមានការងារធ្វើ ទទួលស្គាល់ពីប្រជាពលរដ្ឋ និងការសន្សំសំចៃបានច្រើនទៅការចំណាយលើការងារគ្រប់គ្រងសំណល់។

ការធ្វើកំប៉ុសតាមផ្ទះ ឬការធ្វើកំប៉ុសបែប គ្រួសារ (ធ្វើទៅបាន សម្រាប់ប្រជាពលរដ្ឋដែលមានការយល់ដឹងលើការងារធ្វើកុំប៉ុស និងមានដី)។

ធ្វើជីកំប៉ុស ជាសហគមន៍ (ជាទូទៅ ជាខ្នាតតូច និងបញ្ចូលជាមួយនឹងប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំណល់ ប្រមូលសំណល់។ សំណល់ទាំងអស់ត្រូវបានញែកនៅប្រភព ឬញែកក្រោយពេលប្រមូលរួច វាអាស្រ័យកម្រិតនៃការចូលរួម របស់ប្រជាពលរដ្ឋ។

ករណីសិក្សា នៅ Surabaya

ទីក្រុង Surabaya មានប្រជាជនរស់នៅជាង៣លាននាក់ (ឆ្នាំ ២០១០) គឺជាទីក្រុងធំលំដាប់ទី២ នៅប្រទេសឥណ្ឌូណេស៊ី ជាកន្លែងតំបន់ពាណិជ្ជកម្មសំខាន់ ជាទីក្រុងឧស្សាហកម្ម នៅកោះជ្វាខាងកើត។

នៅ Surabaya ការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងទីក្រុងធ្វើឡើងពីរដំណាក់ (ច្បាប់សហគមន៍បឋម ស្តីពីការប្រមូលសំណល់ (Coprocol) ឆ្នាំ ១៩៨០)។

ជាការទទួលខុសត្រូវរបស់សហគមន៍ **(Kampong)**។ ការប្រមូលសំណល់ត្រូវបានចាត់ចែងដោយក្រុមសហគមន៍ តាមរយៈអង្គការ **(Rukun Warga)**។ ផ្ទះនីមួយៗត្រូវបង់ថ្លៃសេវាប្រមូលសំណល់។

សំណល់ត្រូវបានរៀបចំទុកដាក់តាមផ្ទះ សម្រាប់ការប្រមូល យកទៅដាក់នៅ ដេប៉ូបណ្តោះអាសន្ន។ នៅទីនោះសំណល់ត្រូវបានលើកដាក់ទៅក្នុង រថយន្តដឹកជញ្ជូនសំណល់ ចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម។

អនាម័យ និងសំអាតសួន និងផ្លូវថ្នល់ ជាការទទួលខុសត្រូវ ដោយក្រុង។ ផ្ទះនីមួយៗត្រូវបង់ថ្លៃសេវាប្រមូលសំណល់។ សំណល់ឧស្សាហកម្មត្រូវបានប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូនដោយក្រុង។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងទីក្រុងបានក្លាយជាចំណោទធ្ងន់ធ្ងរនៅក្នុងទីក្រុង Surabaya

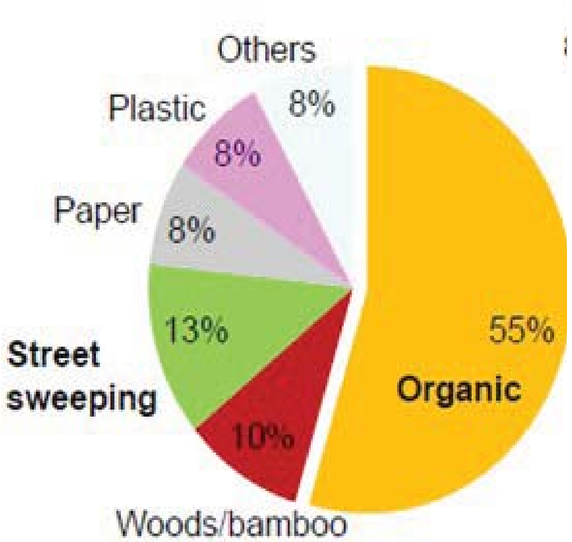
- ការបង្កើតសំណល់សរុប ១៨០០តោនក្នុងមួយថ្ងៃ ក្នុងឆ្នាំ ២០០៤ (តាមផ្ទះ ៦៨%, តាមផ្សារ ១៦%, ពាណិជ្ជកម្ម/សហគ្រាស ១១%, និងតាមផ្លូវសាធារណៈ ៥%)
- ការប្រមូលសំណល់ទីក្រុងបានត្រឹមតែ ៧០% ហើយផ្សេងទៀតត្រូវបានយកទៅចាក់ចោលនៅតាមដងផ្លូវ, ប្រឡាយទឹក និងទីសាធារណៈ
- ទីលានចាក់សំរាម Keputih ចោលកាកសំណល់ត្រូវបានបិទនៅឆ្នាំ ២០០១ ដោយហេតុ មកពីមានការប្រឆាំង ពីប្រជាពលរដ្ឋ នៅជិតកន្លែងនោះ។ មានតែ Benowa ដែលប្រើសំរាប់ ចាក់សំណល់ ដែលរួចទៅហើយ។ ការស្វែងរកទីលានថ្មី មានការពិបាកដោយសារដីរដ្ឋមានតិច។
- ទីលានចាក់សំរាម មិនបានអភិវឌ្ឍន៍ត្រឹមត្រូវ ហើយការដុតសំណល់ប្លាស្ទិកកើតឡើងជាច្រើន។

សហគមន៍គំរូ នៅ Kampong Rungkut Lor អភិវឌ្ឍន៍ក្រោមកិច្ចសហប្រតិបត្តិការ បច្ចេកវិទ្យា ទីក្រុង Kitakyushu , ប្រទេសជប៉ុន

- អប់រំដល់ស្ត្រីអោយចាប់អារម្មណ៍លើសំណល់កែច្នៃបានជាប្រភពចំណូល
- ធ្វើការអប់រំតាមផ្ទះអោយធ្វើការញែកសំណល់នៅតាមប្រភព ហើយធ្វើកំប៉ុស
- ធ្វើការអប់រំតាមផ្ទះអោយចាប់ផ្តើមធ្វើកសិកម្មតាមបែបធម្មជាតិ តាមគ្រួសារ និងសហគមន៍
- សំណល់សរីរាង្គដែលប្រមូលបានពីការញែកនៅប្រភព ត្រូវបានប្រមូលយកធ្វើកំប៉ុសតាមសហគមន៍

និងកំប៉ុសដែលផលិតបានយកទៅលក់នៅទីផ្សារ។

អភិវឌ្ឍន៍ អនុសាសន៍ គ្រប់គ្រងសំណល់រឹង ផ្នែកគំរូគ្រប់គ្រងសំណល់តាម សហគមន៍ និង ក្រោមការគាំទ្រគោលនយោបាយពេញទំហឹង ពីសំណាក់ រដ្ឋអំណាច



បរិមាណសំណល់សរីរាង្គ មានចំនួនច្រើនជាងពាក់កណ្ដាលនៃចំនួនសំណល់សរុប។
កាត់បន្ថយសំណល់សរីរាង្គ ជាអាទិភាពដែលត្រូវធ្វើ។
លើកកម្ពស់ការធ្វើជីកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ ដោយ

- ញែកសំណល់នៅប្រភព
- ធ្វើជីកំប៉ុសនៅតាមផ្ទះ
- កន្លែងធ្វើជីកំប៉ុសថ្នាក់កណ្ដាល
- លើកកម្ពស់បញ្ចូល ការងាររើសសំណល់អាចកែច្នៃ ទៅជាផ្លូវការ។

យុទ្ធនាការអប់រំជាសាធារណៈ

- សកម្មភាពពិគ្រោះយោបល់
- យុទ្ធនាការអប់រំការយល់ដឹងពីបរិស្ថាន
- បញ្ចូលការយល់ដឹងពីបរិស្ថាន និងបញ្ហាសំណល់នៅតាមសាលារៀន។

ជ្រើសរើស អ្នកសម្របសម្រួល និងអ្នកដឹកនាំគ្រូបង្ហាត់ បរិស្ថាន សំរាប់ធ្វើការងារចលនា សហគមន៍

- ពន្យល់សមាសធាតុនៅក្នុងសំណល់
- ពន្យល់ពីការប្រើប្រាស់ធុងធ្វើកំប៉ុស
- យកសំណល់ប្លាស្ទិក ដេរធ្វើកាបូប
- បណ្ដុះបណ្ដាលគ្រូបង្គោលបរិស្ថាន
- គ្រូបង្គោលបរិស្ថានចុះធ្វើសកម្មភាពតាមសហគមន៍
- រៀបចំកម្មវិធីបរិស្ថាន។

គាំទ្រការចាប់ផ្ដើមកម្មវិធីធ្វើជីកំប៉ុស

- ចែកធុងធ្វើជីកំប៉ុស អ្នកចូលរួម សិក្ខាកាម និងអ្នកស្ម័គចិត្តធ្វើកំប៉ុសតាមផ្ទះ (លើសពី២០០០០ គ្រួសារ)។
- ផ្ដល់ការគាំទ្រ សម្រាប់ការចាប់ផ្ដើម ធ្វើជីកំប៉ុសតាមសហគមន៍:ឧបករណ៍សំអាត ឧបករណ៍ធ្វើជីកំប៉ុស ដី និងតម្លៃវិនិយោគ និងទិញផលិតផលកំប៉ុស សំរាប់ការថែទាំសួនសាធារណៈ។

- បែងចែកកន្លែងធ្វើជីកំប៉ុសក្នុងទីក្រុង (កន្លែងធ្វើជីកំប៉ុស ១៦ កន្លែងធ្វើ កែច្នៃសំណល់សរីរាង្គទីក្រុងបាន ១១០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ។
- លើកកម្ពស់សកម្មភាពកែច្នៃតាមភូមិ បញ្ចូលទៅក្នុងអាជីវកម្មផ្លូវការ ជាមួយផ្នែកឯកជន ។
- ផ្ដល់រង្វាន់ និងពង្រឹងការអនុវត្តន៍ច្បាប់លើកទឹកចិត្តការចូលរួមក្នុងសហគមន៍។
  - រង្វាន់ត្រូវបានផ្ដល់ជូនសហគមន៍ ណាដែលស្ម័គ្រចិត្តចូលរួមក្នុងកម្មវិធីបៃតង និងសំអាត របស់ទីក្រុង Surabaya
  - រង្វាន់ត្រូវបានផ្ដល់ជូនដល់អ្នកមានគំរូល្អក្នុងការងារបរិស្ថាន។
- លើកទឹកចិត្ត ដល់បុគ្គលិក និងអាជ្ញាធរមូលដ្ឋាន តាមរយៈការកសាងសមត្ថភាព និងផ្ដល់នូវរង្វាន់

ថ្នាក់ជាតិ។

ការសំរេច កាត់បន្ថយការយកសំណល់យកទៅចាក់ចោលនៅទីលាន

- តាមរយៈញែកសំណល់សរីរាង្គ ពីសំណល់ការកែច្នៃ ដទៃទៀត (៧៨% នៃការកាត់បន្ថយសំណល់ពីការកែច្នៃបាន)។
- ៣០% នៃសំណល់យកទៅចាក់ចោលនៅទីលាន ត្រូវបានកាត់បន្ថយជារៀងរាល់៥ឆ្នាំ។
- ការធ្វើកំប៉ុសតាមផ្ទះមានចំនួន ៣% ការធ្វើកំប៉ុសថ្នាក់កណ្តាល ១៥% និង ៧៨% ពង្រឹងលើការកែច្នៃ។
- កាត់បន្ថយការចំណាយលើការគ្រប់គ្រងសំណល់ បាន៣០%។
- គាំទ្រលើកស្ទួយគម្រោង ភាពជាដៃគូ សាធារណៈ និងឯកជន

បទពិសោធន៍ ការអភិវឌ្ឍន៍ប្រកបដោយនិរន្តរភាព

- ធ្វើកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ កើតឡើងភាគច្រើនក្នុងដំណាក់ការ ប្រមូលសំណល់បឋម ដែលអាចជួយធ្វើឲ្យការងារ គ្រប់គ្រងសំណល់ទីក្រុងធ្វើបានប្រសើរឡើង ប្រកបដោយអនាម័យ។
- ធ្វើកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ អាចកាត់បន្ថយការចំណាយលើការដឹកជញ្ជូនសំណល់ អាចពន្យារអាយុកាលទីលានចាក់សំណល់។
- ធ្វើកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ មិនទាមទារមានការវិនិយោគខ្ពស់។ យកការចំណាយលើការធ្វើកំប៉ុសកណ្តាល ទៅវិនិយោគលើការធ្វើកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការបានច្រើនកន្លែង។
- ធ្វើកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ ងាយស្រួលធ្វើការសម្រេចផ្លាស់ប្តូរទីតាំង សម្របទៅតាមស្ថានភាពជាក់ស្តែង។
- ធ្វើកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ បង្កើតឲ្យមានការងារធ្វើ នាំឲ្យមានប្រភពចំណូល ជាពិសេសសម្រាប់ពួករើសអេតចាយ។
- ធ្វើកំប៉ុសបែបវិមជ្ឈការ បង្កឲ្យមានការចូលរួមការគ្រប់គ្រងសំណល់ប្រកបដោយអនាម័យ ធ្វើឲ្យប្រជាពលរដ្ឋមានការយល់ពីបរិស្ថានស្អាតពីសំណល់។

លក្ខខណ្ឌអនុវត្តធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការ

- ការងារលើកកំពស់ការធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការ មិនទាមទារឲ្យមានការចំណាយខ្ពស់ ប៉ុន្តែទាមទារឲ្យមានការផ្លាស់ប្តូរគោលនយោបាយ និងអនុសាសន៍គ្រប់គ្រងសំណល់រឹង ការទទួលខុសត្រូវ ទាំងអាជ្ញាធរ ទាំងប្រជាពលរដ្ឋ។
- ធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការ ត្រូវបញ្ចូលទៅក្នុងការងារគ្រប់គ្រងសំណល់ មិនត្រូវចាត់ទុកជាគម្រោងដាច់ដោយ

ឡែក។

- ធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការទាមទារឲ្យមានការចូលរួម ពីសំណាក់ពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ ទាំងស្ថាប័នថ្នាក់ជាតិ សាលាក្រុង អាជ្ញាធរមូលដ្ឋាន អ្នកបង្កើតសំណល់ និងស្ថាប័នឯកជន។
- ការចូលពីសហគមន៍ និងកិច្ចសហប្រតិបត្តិការ អាចធ្វើទៅបាន តាមរយៈការងារអប់រំផ្សព្វផ្សាយ បង្កើតប្រព័ន្ធលើកទឹកចិត្ត និងពង្រឹងការអនុវត្តន៍ច្បាប់។
- សាលាក្រុងគួរសម្បទានដីដល់ការងារធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការ ផ្តល់ប្រឹក្សាបច្ចេកទេស និងចូលរួមចំណែកក្នុងការធ្វើវិនិយោគ។
- រៀបចំនិងពង្រឹងការងារទីផ្សារ តាមរយៈបង្កើតឲ្យមានបទដ្ឋានគុណភាព ផ្តល់នូវវិញ្ញាបនបត្រ និងត្រួតពិនិត្យមើលការអនុវត្តន៍ បង្កឲ្យមានទំនាក់ទំនងជាមួយនឹងវិស័យកសិកម្ម និងសាកវប្បកម្ម។

សក្តានុពលការកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់តាមរយៈធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការ

នៅ Surabaya

មូលដ្ឋានសេណារីយ៉ូ

បរិមាណសំណល់សរុប	១,៤ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ
សមាសធាតុសំណល់សរីរាង្គ	៦៥%
មេគុណបំបែកការបោះសរីរាង្គ	០,៥
មេគុណសម្រួលមេតាន	១
ប្រសិទ្ធភាពកំប៉ុស	៩៥%
គណនាកនុងអំឡុង	១០ឆ្នាំ

ការគណនាការសាយភាយ តាមគោលការណ៍ UNFCCC's AMS-111F សម្រាប់គម្រោងខ្នាតតូច

ការសាយភាយត្រូវបានកាត់បន្ថយក្នុងរយៈពេល១០ឆ្នាំ បាន ២៩៤៥ **tCO2e** ។ ទទួលបានឥណទានការបោន ២៩៤៥០ អឺរ៉ូ (១០ អឺរ៉ូក្នុងមួយ **tCO2e**)។

កាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ជាឱកាសទទួលបានឥណទានការបោន

ហានិភ័យធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការ

- យកល្អគួរចងក្រងគម្រោងធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការ គ្រាន់ថាវាមានការលំបាកក្នុងការងារគ្រប់គ្រង។ ហានិភ័យអាចទៅលើការកាត់បន្ថយការសាយភាយបានមិនទៅតាមការរំពឹងទុក និងមិនមានការគ្រប់គ្រងត្រឹមត្រូវ។
- ហានិភ័យមួយទៀត ដោយសារ ធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការខ្នាតតូចមិនបានគិតពីបច្ចេកទេសដិតដល់ការងារមិនបានដិតដល់។
- ភាពមិនមាននិរន្តរភាពយូរអង្វែងជាហានិភ័យមួយដែរ។ ដូចជា មិនមានការទិញកំប៉ុស មិនមានការគាំទ្រការញែកសំណល់នៅប្រភពបានយូរ ព្រមទាំងការបង់សេវាប្រមូលសំណល់ ធ្វើឲ្យការប្រមូលមានការធ្លាក់ចុះ។
- អាចលែងទទួលបានគាំទ្រពីអាជ្ញាធរ កាលណាមានការផ្លាស់ប្តូរថ្មី។
- តម្រូវឲ្យមានការបង្កើតនូវស្ថាប័ន សម្រាប់ធ្វើការងារនេះ។ វាមានភាពស្មុគស្មាញកាលណាគម្រោងធ្វើកំប៉ុសវិមជ្ឈការកាន់តែច្រើន។ ពេលនោះមិនមានភាពច្បាស់លាស់ថាតើអ្នកខ្លះជាម្ចាស់គម្រោង។

គម្រោងឡជីវឧស្ម័ន នៅប្រទេស ឥណ្ឌា

អ្នកអនុវត្តគម្រោង៖ ក្រុមហ៊ុន BIOTECH

វាគ្មិន៖ Dr.A. Saji Das នាយកគ្រប់គ្រងគម្រោង ក្រុមហ៊ុន BIOTECH Renewable Energy Pvt.Ltd,

ដោយសារការកើនឡើងចំនួនប្រជាពលរដ្ឋមានសន្ទុះខ្លាំង សំណល់ដែលគេបង្កើតឡើងក៏មានបរិមាណកើនឡើងជារៀងរាល់ថ្ងៃ។ ការកើនឡើងបរិមាណសំណល់សរីរាង្គ បង្កឲ្យមានបញ្ហាបរិស្ថានច្រើនបែបច្រើនយ៉ាង។ កំណើនប្រជាពលរដ្ឋ មានន័យថា តម្រូវការថាមពលក៏កើនឡើង ជារៀងរាល់ថ្ងៃ។ ដោយសារវិបត្តិសុវត្ថិភាព ការផ្គត់ផ្គង់ថាមពល ទាមទារឲ្យមានការលើកកម្ពស់ឲ្យមានការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញ។ សំណល់សរីរាង្គជាប្រភពវត្ថុធាតុដើម ដែលអាចកែច្នៃទៅជា ជីវឧស្ម័ន សម្រាប់ប្រើប្រាស់ក្នុងវិស័យផ្គត់ផ្គង់ថាមពល។

បច្ចេកទេស ឡជីវឧស្ម័ន

បច្ចេកទេសនេះ អាចប្រើប្រាស់បានសម្រាប់កែច្នៃសំណល់សរីរាង្គ។ សំណល់សរីរាង្គ ជាប្រភពមួយដែលនាំឲ្យមានការកើនឡើងកម្តៅបរិយាកាសផែនដី។ បច្ចេកទេសឡជីវឧស្ម័ន ផលិតបានជីវឧស្ម័ន និងកាកដែលវាហៀរចេញ ពីឡជីវឧស្ម័នជាជីកំប៉ុសដែលមានគុណភាពសម្រាប់ដីកសិកម្ម កាត់បន្ថយការទិញ និងប្រើប្រាស់ជីគីមី។ កាត់បន្ថយការទិញ និងប្រើប្រាស់ជីគីមី មានន័យថាកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័ន CO_2 ទៅក្នុងបរិយាកាស។

បច្ចេកទេសឡជីវឧស្ម័ន អាចផលិតជីវឥន្ធនៈ តាមរយៈកែច្នៃសំណល់សរីរាង្គ ដែលកើតមាននៅតាម ផ្ទះ ទីផ្សារ ទីសត្តឃាត សណ្ឋាគារ វត្តអារាម ។ល។

ដុតជីវឧស្ម័ន សម្រាប់ដាំស្ល អាចកាត់បន្ថយតម្រូវការ ឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល។ កាត់បន្ថយការដុតចម្រាញ់ ឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល មានន័យថាកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័ន CO_2 ទៅក្នុងបរិយាកាស ។ ដុតជីវឧស្ម័ន សម្រាប់ដាំស្ល មានន័យថា កាត់បន្ថយការកាប់ព្រៃឈើ ធ្វើឧសដុត។

តាមរយៈការដំឡើង ឡជីវឧស្ម័ន តាមគេហដ្ឋាន ឬខ្នាតមធ្យម និងធំ សម្រាប់ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់ជីវៈ ការសាយភាយឧស្ម័នមេតានមួយចំនួនធំ ត្រូវបានគ្រប់គ្រងនិងត្រួតពិនិត្យ។ ដើម្បីសម្រេចទិសដៅនេះ នៅតាមផ្ទះនានា ស្ថាប័នសាធារណៈ និងឯកជន គួរខិតខំប្រឹងប្រែងសាងសង់ឡជីវឧស្ម័ន តាមបែបវិមជ្ឈការ ឲ្យបានច្រើន។

ប្រៀបធៀបលក្ខណៈពិសេសនៃផលិតជីវឥន្ធនៈទៅនឹងប្រភពថាមពលកកើតឡើងវិញ

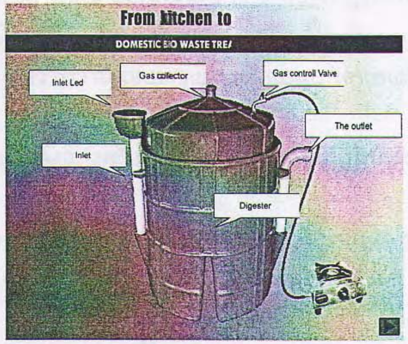
វាមានពហុគុណប្រយោជន៍។

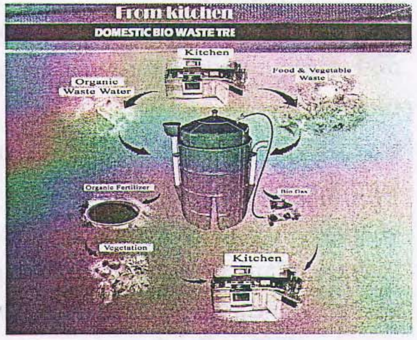
- មិនមានកង្វះវត្ថុធាតុដើម ដោយសារសំណល់សរីរាង្គ កើតឡើងរាល់ថ្ងៃ។

- ប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញផ្សេងទៀតគ្រាន់តែជួយរក្សាទុកហ្វូស៊ីលសិន។
- ការទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គ បម្លែងទៅជាជីវឧស្ម័ន វាជាគម្រោងការពារបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ។
- ឥន្ធនៈជីវៈ ជួយការពារអាកាសធាតុដោយចំពោះ តាមរយៈការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម ការទុកដាក់សំណល់ដោយអនាម័យ។
- បច្ចេកទេសដ៏សាមញ្ញនេះ វាជួយ ដល់សាធារណៈទូទៅ បានជាផ្នែកមួយនៃប្រព័ន្ធចេជាស្រេច។
- នៅតាមមូលដ្ឋាន ឡជីវឧស្ម័ន ជួយផ្តល់ការងារដល់អ្នករស់នៅទីនោះ ។

ឡជីវឧស្ម័នតាមផ្ទះ

ឡនេះសម្រាប់ផលិតជីវឧស្ម័ន ពីសំណល់តាមផ្ទះដែលអាចធ្វើការបំបែកតាមបែបជីវបាន។ ជីវឧស្ម័ន ដែលផលិតបានអាចដុតចម្អិនអាហារ និងដុតបំភ្លឺពេលយប់។ អាចជួយសម្រួលការដាំ ស្ល ផាមពលជីទេឡេបាន ៥០ភាគរយ។ ឡជីវឧស្ម័នមួយគ្រប់គ្រងការសាយភាយបាន ៣.៥ តោន នៃឧស្ម័ន CO2។





ទិន្នន័យឡជីវឧស្ម័នតាមផ្ទះមួយសម្រាប់ប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់សរីរាង្គ

អាចប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់បាន	២គីឡូក្រាម
ទំហំឡ	១០០០លីត្រ
សម្រាប់គ្រួសារ	បី ទៅបួន នាក់
ដីសម្រាប់បញ្ចុះឡ	១,២៥ ម៉ែត្រការ៉េ
ជីវឧស្ម័នផលិតបានក្នុងមួយថ្ងៃ	មួយម៉ែត្រគូប
កុំប៉ុសរាវ	២០ លីត្រក្នុងមួយថ្ងៃ
មួយម៉ែត្រគូបជីវឧស្ម័នស្មើនឹង	០,៥ គីឡូក្រាម ឧស្ម័ន LPG
ជីវឧស្ម័នផលិតបានក្នុងឆ្នាំ	៣៦៥ ម៉ែត្រគូប

ទទួលបានពី កម្មវិធី យន្តការអភិវឌ្ឍន៍ស្អាត បាន ៣,៥ ឥណទានក្នុងមួយឆ្នាំ។

ផែនការដំណើរការឡ

ប្រមូលសំណល់ជីវៈពីផ្ទះបាយដាក់ចូលក្នុងធុងមួយ។ លាយជាមួយសំណល់រាវបានមកពីលាងអង្ករជាដើម។ចាក់បញ្ចូលទៅក្នុងឡ។ ជីវឧស្ម័នដែលកើតឡើងត្រូវបានទុកដាក់នៅនឹងមួយកន្លែង។ ជីវឧស្ម័នហូរពីកន្លែងស្តុកទៅចង្ក្រានដុតដាំស្លតែម្តង។

ឡអាចលើកចុះឡើងបាន

BIOTECH បានធ្វើឡដែលអាចលើកចុះឡើងបាន សម្រាប់ប្រើប្រាស់នៅកន្លែងណាដែល មិនអាចសង់ឡក្រោមដីបាន ដោយសារដីវារឹងពេក ឬដោយសារហានិភ័យពីទឹកក្រោមដីខ្ពស់។

បង្គន់ដែលមានភាពសន្សំសំចៃ

សំណល់ជីវៈ និងលាមកដែលចេញពីបង្គន់ អាចបង្កើតជីវឧស្ម័នសម្រាប់ដុតចម្អិនអាហារ កាលណាសំណល់នេះទទួលបានធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម ប្រកបដោយអនាម័យ។ សម្រាប់ប្រជាពលរដ្ឋដែលរស់នៅតំបន់មាត់សមុទ្រ តំបន់សំណង់អនាធិបតេយ្យ (marshy area) តំបន់ដែលមានប្រភពទឹកក្រោមដីរាក់ បង្គន់របៀបនេះ មានលក្ខណៈសមស្រប។ បង្គន់នេះមិនតម្រូវឲ្យមានការសាងសង់ល្អស្តុកនៅដាច់ពីគ្នា។

ឡជីវឧស្ម័នសម្រាប់ប្រព្រឹត្តិកម្ម សំណល់ភក់បង្គន់

ឡនេះសង់នៅតាម សណ្ឋាគារ សាលារៀន វត្តអារាម មន្ទីរពេទ្យ រោងចក្រ។ល។ សំណល់ជីវៈ និងសំណល់ភក់បង្គន់ ត្រូវបានធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម ដែលមានអនាម័យ និងសេដ្ឋកិច្ច។

ផលិតភ្លើងអគ្គិសនី ពីសំណល់

សំណល់សរីរាង្គនៅតាមទីផ្សារ នៅទីសត្តឃាត ។ល។ អាចប្រើសម្រាប់ផលិតភ្លើងអគ្គិសនី តាមរយៈការសាងសង់ឡ ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់ខាងលើ ផលិតជីវឧស្ម័ន។ ជីវឧស្ម័នមួយម៉ែត្រគូបអាចផលិតអគ្គិសនីបាន ១,៥ គីឡូវ៉ាត់។ គុណសម្បត្តិ នៃគម្រោង ការទាញយកប្រយោជន៍សំណល់សរីរាង្គបម្លែងទៅជាអគ្គិសនី ដោយសារមិនត្រូវការវត្ថុធាតុដើមផ្សេងទៀតក្រៅពីសំណល់សម្រាប់ផលិតអគ្គិសនី។ អគ្គិសនីនេះអាចដុតបំភ្លឺទីផ្សារ ឬផ្លូវសាធារណៈ។

សាវតារ ក្រុមហ៊ុន BIOTECH

ចាប់ផ្ដើមដំណើរការនៅឆ្នាំ ១៩៩៤។ សកម្មភាពចម្បងៗមាន៖ ផ្សព្វផ្សាយ អនុវត្តន៍ បណ្ដុះបណ្ដាល ស្រាវនិងអភិវឌ្ឍន៍ ហើយនឹងកសាងធនធានមនុស្ស លើចំណេះដឹងផ្នែកការពារបរិស្ថាន អភិរក្សថាមពល និងផលិតថាមពលកកើតឡើងវិញតាមរយៈការគ្រប់គ្រងប្រកបដោយបទដ្ឋានបរិស្ថាន។

ឡជីវឧស្ម័នជាច្រើនប្រភេទត្រូវបានអភិវឌ្ឍ សម្រាប់ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់ ស្របតាមតម្រូវការរបស់អ្នកប្រើប្រាស់ និងសំណល់ដែលជាវត្ថុធាតុដើមដែលមាន។

ឡជីវឧស្ម័នជាច្រើនប្រភេទ សម្រាប់ប្រយោជន៍ មន្ទីរពេទ្យ សាលារៀន វត្តអារាម ។ល។ និងសម្រាប់ប្រើប្រាស់តាមមូលដ្ឋាន ដូចជា នៅ Panchayats, សាលាក្រុង សហគមន៍។ **BIOTECH** ទទួលបានជ័យលាភី ថ្នាក់អន្តរជាតិ **Ashden "GREEN OSCAR 2007"** ។

សេវា BIOTECH

លទ្ធភាពធ្វើកិច្ចសហការ ផ្ទេរបច្ចេកវិទ្យា ពិគ្រោះយោបល់បច្ចេកទេស ពិគ្រោះយោបល់ផ្នែកសេវា អនុវត្តន៍ ធ្វើការសិក្សាពីលក្ខណៈដែលអាចធ្វើបាន សរសេររបាយការណ៍គម្រោង អនុវត្តគម្រោង ជំនួយការផ្នែកបច្ចេកទេសនៅតាមរោងចក្រ និងបើកវគ្គបណ្ដុះបណ្ដាល។

តើមានមធ្យោបាយអ្វីខ្លះដែលយើងអាចលើកស្ទួយគម្រោង ប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញចូលរួមទប់ស្កាត់បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ

គម្រោងប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់សរីរាង្គ។ យើងមានជំនឿថា អាជ្ញាធរមូលដ្ឋានអាចរៀបគម្រោងនេះបាន។ យើងទាំងអស់តែងតែបានរៀបចំអនាគតឲ្យកូនចៅជំនាន់ក្រោយ តាមរយៈការសាងសង់ផ្ទះសម្បែង អាគារ។ ប៉ុន្តែយើងទាំងអស់គ្នាមិនបានដឹងថាទៅថ្ងៃអនាគតទៅ កូនចៅជំនាន់ក្រោយរស់ស្ថិតនៅក្នុងស្ថានភាពអនាម័យបែបណា។ បរិយាកាសនៅជុំវិញមានភាពអាប់អួ ខ្យល់អាកាសប្រកបដោយការបំពុល។ ទាំងអស់ជាការទទួលខុសត្រូវរបស់ទាំងអស់គ្នានៅក្នុងសម័យនេះ ដើម្បីឲ្យកូនចៅជំនាន់ក្រោយ រស់នៅប្រកបដោយបរិស្ថានស្អាត ខ្យល់អាកាសល្អ។

យើងទាំងអស់គ្នាត្រូវចូលរួម យ៉ាងសកម្មក្នុងការងារការពារ បរិស្ថាន ការពារអាកាសធាតុ ទប់ស្កាត់បម្រែបម្រួល។ ការប្រើប្រាស់បច្ចេកទេសឡជីវឧស្ម័ន ជាគម្រោងមួយប្រសើរ ក្នុងការផលិតជីវថាមពលតាមផ្ទះ និងស្ថាប័នផ្សេងៗដែលមានសំណល់សរីរាង្គ។

យើងយល់ឃើញថា នៅពេលណាដែលនៅគ្រប់ទីកន្លែងទាំងអស់ ដែលអាចសាងសង់ឡជីវឧស្ម័ន នាំគ្នាសាងសង់សម្រាប់ប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់សរីរាង្គ ជាពិសេសតាមបែបវិមជ្ឈការ ជាការចូលរួមចំណែកមានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការទប់ស្កាត់ការឡើងកម្ដៅផែនដី បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ។ សំណល់ដែលសល់ពីឡជាជីជីវៈដែលមានគុណភាពសម្រាប់ដីកសិកម្ម។

សូមឲ្យមានការសហការជាមួយគ្នាបានល្អ។ សូមអរគុណ

អាសយដ្ឋានទំនាក់ទំនង

Dr.A. Saji Das, Managing Director
BIOTECH Renewable Energy Pvt.Ltd, PB.NO.520, M.P.AppanRoad,
Vazhuthacadu,Thycadu.P.O,
Trivandrum.Pin.695 014, KERALA, INDIA, Tel.+91 471 - 2332179, 2321909,
Mob+91 94477 92179, E mail- biotechindia@eth.net
web site www.biotech-india.org

បទបង្ហាញស្តីពី **ការផ្សព្វផ្សាយបច្ចេកវិទ្យាឡជីវឧស្ម័ន**

Mr. Meng Chanvibol ***មន្ត្រីបច្ចេកទេស NBP***

១. ការណែនាំពី កម្មវិធីឡជីវឧស្ម័នថ្នាក់ជាតិNBP

- NBP គឺជាផ្នែកមួយនៃកម្មវិធីឡជីវឧស្ម័នអាស៊ី (ABP) ទទួលជំនួយពីរដ្ឋាភិបាលប្រទេសហុឡង់តាមរយៈអង្គការ SNV
- NBP គឺជាកម្មវិធីមួយរបស់ក្រសួងបរិស្ថាន និងអង្គការSNV ក្នុងឆ្នាំ២០០៥
- ដំណាក់កាលទី១ ៖ ២០០៦-២០០១២ ដោយមានទិសដៅសាងសង់ឡចំនួន១៨៦០០
- NBP ដំណាក់កាលទី១ទទួលបានជំនួយពី DGIS, SNV, GIZ និង PIN (People in Need) និងថវិកាពីCarbon Emission Reduction Trade
- NBP មានផែនការបន្តដំណាក់កាលទី២ ២០១៣-២០១៦

២. ទិសដៅ និងសកម្មភាព

ទិសដៅ: NBP មានទិសដៅបង្កើតនូវវិស័យឡជីវឧស្ម័នប្រកបដោយនិរន្តរភាព និងទីផ្សារនៅក្នុងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា

- បង្កើនចំនួនឡឱ្យគ្រួសារធានាគុណភាពចំនួន១៨៦០០ឡ នៅបំណាច់ចុងឆ្នាំ២០១២
- ធានានូវការបន្តប្រើប្រាស់ឡជីវឧស្ម័នសាងសង់ដោយNBP
- ប្រើប្រាស់អោយអស់លទ្ធភាពទាញបានពីឡជីវឧស្ម័ន
- ពង្រឹងសមត្ថភាពរបស់NBP និងក្រុមការងារសាងសង់ឡ PBPO ដើម្បីធានាភាពយូរអង្វែងរបស់កម្មវិធីនេះ
- បង្កើតការវិនិយោគពីវិស័យឯកជនប្រកបដោយសមត្ថភាព និងការជឿជាក់នៅក្នុងការធ្វើទីផ្សារ ការសាងសង់ និងសេវាកម្មផ្តល់ក្រោយពីសាងសង់ឡរួច

៣. រចនាសម្ព័ន្ធ NBP

៤. ដៃគូរបស់ NBP

៥. យុទ្ធសាស្ត្រចំពោះអតិថិជនរបស់NBP

៦. តំបន់ប្រតិបត្តិការរបស់ NBP

៧. ការណែនាំពីឡ តម្លៃ និងគុណប្រយោជន៍

- រូបភាពខ្សែចង្វាក់ឡជីវឧស្ម័ន
- ដំណាក់កាលសាងសង់
- បរិមាណលាមកចាក់ចូលក្នុងឡ

ទំហំឡ	លាមកដាក់ដំបូង	លាមកដាក់ប្រចាំថ្ងៃ (គ.ក្រ)	ទឹកដាក់លាយជាមួយលាមក (លីត្រ)	រយៈពេលដាំស្ល (ម៉ោង)	រយៈពេលបំភ្លឺចង្កៀង (ម៉ោង)
4	1500	20-40	20-40	2-4	8-16
6	2300	40-60	40-60	4-6	16-24
8	3000	60-80	60-80	6-8	24-32
10	3800	80-100	80-100	8-10	32-40
15	6000	100-150	100-150	10-15	40-60

ចង្ក្រានហ្គាស់ដុតដោយប្រើជីវឧស្ម័ន៤០០លីត្រ/ម៉ ចង្កៀងជីវឧស្ម័នអាចបំភ្លឺដោយប្រើជីវឧស្ម័ន ១០០លីត្រ/ម៉ ហើយ១គ.ក្រ លាមកសត្វគោអាចផលិតជីវឧស្ម័នបាន៤០លីត្រ

- តម្លៃឡ

ការពិពណ៌នា	៤ ម៉ែត្រគូប	៦ ម៉ែត្រគូប	៨ ម៉ែត្រគូប	១០ ម៉ែត្រគូប	១៥ ម៉ែត្រគូប
សម្ភារៈ	260	325	383	439	657
ឧបករណ៍	55	55	55	55	55
កម្លាំងពលកម្ម	80	90	107	126	168
ថ្លៃធានា	10	15	20	25	35
ថ្លៃបដិភាគ	15	15	15	15	15
តម្លៃសរុប	420	500	580	660	930
សម្បទានពីNBP	150	150	150	150	150
ថវិកាពីកសិករ	270	350	430	510	780

- គុណប្រយោជន៍ឡជីវឧស្ម័ន
  - នៅក្នុងគ្រួសារ
    - សន្សំសំចៃការចំណាយទិញអុស និងប្រេងកាតដុត
    - ប្រយោជន៍ចំពោះសុខភាព: កាត់បន្ថយជំងឺទាក់ទងនឹងផ្លូវដង្ហើម
    - ធ្វើអោយបរិស្ថានផ្ទះល្អ (បង្គន់ផ្ទះភ្ជាប់នឹងឡ ចង្ក្រានបាយស្អាត។ល។)
    - សន្សំសំចៃពេលវេលារយៈពេល២ ម៉ោង/ថ្ងៃ
    - បង្កើនគុណភាពដីតាមរយៈការប្រើប្រាស់កាកសំណល់ឡ
    - ការជួយឧបត្ថម្ភពីកម្មវិធី NBP ដល់ម្ចាស់ឡ
  - នៅក្នុងសកល
    - កាត់បន្ថយការបំផាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ៤,៥ត CO_2/ឡ/ឆ្នាំ
    - ផ្តល់ចំណេះដឹង និងការងារដល់ប្រជាជនក្នុងមូលដ្ឋាន
    - សហគ្រិនសាងសង់ឡខ្នាតតូច
    - ដំរុញការចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈបន្ថែម
- ផលប្រយោជន៍ផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុ

តាមរយៈការធ្វើអង្កេត BUS នៅក្នុងខែសីហា ឆ្នាំ២០១០ បង្ហាញពីផលចំណេញពីការសាងសង់ឡដូចខាងក្រោម:

Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries , 29-31 August 2011, Hotel Khemara 1 Battambang, Cambodia

- សន្សំសំចៃថាមពលសរុប ១៤,៤$/ខែ/គ្រួសារ
  - អុសដុតចម្អិន ១១$/ខែ/គ្រួសារ (0,0៦$/គ.ក្រ)
  - ប្រេងកាតដុតចង្កៀង ២,១៦$$/ខែ/គ្រួសារ (២,៤លីត្រ/នាទី)
  - ធ្យូង + សាកអាគុយ ១,២៤$$/ខែ/គ្រួសារ
  - ជី ៤,៣៣$/ខែ/គ្រួសារ (៥២$/ឆ្នាំ/គ្រួសារ)
- ការជួយឧបត្ថម្ភពីកម្មវិធី NBP ដល់ម្ចាស់ឡ
  - បដិភាគ ១៥០$/ឡពីកម្មវិធីNBP
  - ឥណទានការប្រាក់ទាបពី MFIs ដូចជា ប្រាសាក់ និងអម្រិត ពី ១៥០$ ដល់១០០០$ រយៈពេលពី ៤-២៤ខែ ក្នុងអត្រាការប្រាក់ ១,២%/ខែ
  - ការត្រួតពិនិត្យគុណភាព: ទាំងពេលកំពុងសាងសង់ និងការធានាគុណភាពក្រោយពេលសាងសង់រយៈពេល ២ឆ្នាំ
  - ការបណ្តុះបណ្តាលមុននិងក្រោយពេលសាងសង់ និងការផ្សព្វផ្សាយពីការប្រើប្រាស់កាកសំណល់ឡជីវឧស្ម័ន

៨. ផែនការរបស់ NBP

- ដំណាក់កាលទី២៖ ២០១៣-២០១៦ មានផែនការសាងសង់ឡចំនួន២៦៥០០
- ពង្រីកវិសាលភាពគម្រោងទៅគ្រប់ខេត្ត ដែលមានសក្តានុពល
- ការកសាងពង្រឹងស្ថាប័ន ជាពិសេសក្រុមហ៊ុនសាងសង់ឡ
- ធានាសុវត្ថិភាពផ្នែកហិរញ្ញវត្ថុតាមរយៈការលក់ឥណទានកាបូន

Mr. Meng Chanvibol_Introduction to National Biodigester Programme

បទបង្ហាញស្តីពី ការផ្សព្វផ្សាយ

បច្ចេកវិទ្យាឡជីវឧស្ម័នខ្នាតគ្រួសារសមស្របនៅក្នុងក្រុង

លោក ងិន ប៊ុនរិទ្ធ នាយកបច្ចេកទេសអង្គការ **V2DO**

១. បេសកម្មរបស់ V2DO

- V2DO គឺជាអង្គការក្រៅរដ្ឋាភិបាលធ្វើការងារទាក់ទងនឹងការបង្កើនផលិតភាពដំណាំកសិកម្ម ដោយប្រើប្រាស់នូវ EM និងកាកសំណល់ពីឡជីវឧស្ម័ន

២. ឡជីវឧស្ម័នសមស្របសម្រាប់គ្រួសារ

- V2DO បាន និងកំពុងសាកល្បងប្រភេទឡជីវឧស្ម័នផ្សេងៗ
- ឡជីវឧស្ម័នខ្នាតតូចមានគុណសម្បត្តិដូចតទៅ
  - អាចប្រើប្រាស់ជាមួយសំណល់ផ្ទះបាយ និងសំណល់សរីរាង្គផ្សេងៗ
  - មិនចាំបាច់ត្រូវមានចិញ្ចឹមជ្រូក ១០ក្បាលឬគោ៥ទេ
  - ត្រូវការនូវបរិមាណលាមកស្រស់មួយចំនួនតែប៉ុណ្ណោះពេលដំបូង
  - បរិមាណហ្គាស់បញ្ចេញមកក្នុង១គ.ក្រ ច្រើនជាងហ្គាស់ចេញពីលាមកគោ
  - ឡមានទំហំតូចល្មម និងសមស្របសម្រាប់ទីក្រុង ទីប្រជុំជន និងជនបទ

៣. ប្រភេទឡជីវឧស្ម័នផ្សេងៗកំពុងសាកល្បង

- ម៉ូដែលទី១៖ អាងប្លាស្ទិកជីវឧស្ម័ន
  - ជាប្រភេទអាងថង់ប្លាស្ទិកChongqing Wangliun
  - អាងបញ្ចូល និងបញ្ចេញហ្គាស់បាន
- ម៉ូដែលទី២៖ អាងស៊ីម៉ង់ និងធុងដែក
  - ជាប្រភេទអាងធ្វើឡើងពីអណ្តូងលូកង់ និងដាក់ធុងដែកគ្រប់ពីលើ ដែលអាចរំកិលឡើងចុះបាន
- ម៉ូដែលទី៣៖ អាងប្លាស្ទិករំកិលឡើងចុះបាន
  - ជាប្រភេទអាងធ្វើឡើងពីធុងទឹកប្លាស្ទិកពីរផ្គុំបញ្ចូលគ្នា

- ម៉ូដែលទី៤៖ អាងធ្វើពីធុងទឹកបិទជិត
  - ជាប្រភេទអាងធ្វើឡើងពីធុងទឹកបិទជិត និងរៀបចំអោយមានសំពាធគ្រប់គ្រាន់
- ម៉ូដែលទី៥៖ អាងសិបទិក
  - ជាប្រភេទអាងសិបទិកថ្មៃ និងរៀបចំអោយមានសំពាធគ្រប់គ្រាន់

៤. ប្រភេទឧបករណ៍ផ្សេងៗ

- ចង្ក្រានហ្គាស់៖ មានជើង១ និង២
- ម៉ូទ័រសំពាធហ្គាស់ អាចប្រើជាមួយផ្ទាំងកញ្ចក់ទទួលពន្លឺព្រះអាទិត្យ៥W និងបំពង់ចម្រោះហ្គាស់

៥. គុណសម្បត្តិ

- សមស្របសម្រាប់ការប្រើប្រាស់ ក្នុងទីប្រជុំជន ទំហំតូចល្មម និងមានតម្លៃសមរម្យ
- មិនចាំបាច់មានចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈច្រើន
- សំណល់ដាក់ចូលក្នុងឡអាចជា:
  - សំណល់មានសារធាតុម្សៅ ឬស្ករ(ម្សៅ/គ្រាប់ធញ្ញជាតិ ផ្លែឈើ ឫសខ្មែរ ស្លឹកឈើស្រស់ សំណល់ផ្ទះបាយ
  - ៥គ.ក្រ សំណល់ និងលាយជាមួយទឹក ១០លីត្រ អាចផលិតហ្គាស់មេតានបាន ១០០gr (៥០gr LPG)
  - រយៈពេលសំណល់នៅក្នុងឡខ្លី និងដំណើរការបំបែកសំណល់ក្នុងឡលឿន

៦. គុណវិបត្តិ

- ឧស្ម័នមេតានចេញមកពីឡមានកម្តៅខ្ពស់ ប៉ុន្តែកម្រិតកាឡូរីទាប បើប្រៀបនឹងហ្គាស់ធុង (ហ្គាស់ធម្មជាតិមានកម្រិតកាឡូរី ពី៣១-៣៨ MJ/ម៣ ហ្គាស់ធុង ៩៤ MJ/ម៣ ជីវឧស្ម័ន២០-២៥ MJ/ម៣)
- ដោយសម្ពាធហ្គាស់ទាប តម្រូវអោយមានការប្រើប្រាស់ឧបករណ៍បូមហ្គាស់

៧. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

- មាននូវជម្រើសផ្សេងៗសម្រាប់តំបន់ទីក្រុង និងជនបទ ដែលមិនមានចិញ្ចឹមសត្វពាហនៈ
- ឡជីវឧស្ម័នមានទំហំតូចល្មម
- មានតម្លៃសមរម្យ កាត់បន្ថយការចំណាយផ្សេងៗ និងទទួលបានជីសម្រាប់បង្កើនគុណភាពដីថែមទៀត
- បច្ចុប្បន្នវាទាមទារអោយមានការស្រាវជ្រាវបន្ថែមទៀត ព្រមជាមួយនឹងការរៀបចំកម្មវិធីផ្សព្វផ្សាយ

អង្គការV2DO

ផ្ទះលេខ ៨១ ផ្លូវ១៣០ សង្កាត់ផ្សារចាស់ ខណ្ឌដូនពេញ ភ្នំពេញ

ទូរស័ព្ទ: (៨៥៥-២៣) ២២១ ៧៨៥

ទូរសារ: (៨៥៥-២៣)២២៣ ១១៥

ទូរស័ព្ទដៃ: (៨៥៥-៧៨) ៦៩១ ៦៤៧

អ៊ីមែល: ngin.bunrith@gmail.com

ប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់បែបជីវៈមេកានិក

នៅ Phitsanulok

បកស្រាយដោយ **Suthi Hantrakul អភិបាលរងក្រុង Phitsanulok**

ក្រុង Phitsanulok

- **Phitsanulok** មានផ្ទៃដីទំហំ ១៨,២៦ គីឡូម៉ែត្រក្រឡា
- មាន៣២០០ គ្រួសារ (ផ្ទះ) រស់នៅទីនោះ
- ប្រជាពលរដ្ឋដែលបានចុះបញ្ជីស្នាក់នៅ មានចំនួន ៧៨០០០នាក់
- ប្រជាពលរដ្ឋដែលមិនបានចុះបញ្ជីស្នាក់នៅ មានចំនួន នៅចន្លោះពី ៥០០០០ ទៅ ១០០០០០ នាក់
- ថវិកាប្រចាំឆ្នាំ ១៦,៦ លានដុល្លារសហរដ្ឋអាមេរិក។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់ដោយមិនមានទីលានចាក់សំរាម

សំណល់បែកចែកជា៖

- សំណល់ដែលលក់បាន។ ត្រូវបានធ្វើការញែកនៅប្រភព សម្រាប់លក់ទៅឲ្យក្រុមហ៊ុនកែច្នៃ។
- សំណល់អាចធ្វើការបំបែកជីវៈ។ ត្រូវបានធ្វើការញែកនៅប្រភព សម្រាប់យកធ្វើជីកំប៉ុស ឬផលិតជីវៈឧស្ម័ន។
- សំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់។ ទុកត្រឹមត្រូវ គ្រប់គ្រងដោយក្រុមហ៊ុនឯកជន។
- សំណល់ចម្លងរោគ យកទៅដុតកម្ទេចចោល។

សំណល់ដែលមិនមានការញែកនៅប្រភព ត្រូវបានយកទៅធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មបែបជីវៈមេកានិក។ ក្រោយពីដំណើរប្រព្រឹត្តិកម្មចប់ សំណល់ទាំងនោះត្រូវបានរែង យកសំណល់ប្លាស្ទិក សម្រាប់ដុតចម្រាញ់យកប្រេង និងសំណល់ដែលនៅសល់ពីនេះ មានលក្ខណៈស្រដៀង កំប៉ុស ដុតយកចំហាយកម្តៅ។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់

សំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់ត្រូវបានយកមកទុកដាក់មួយកន្លែងសម្រាប់ប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូន យកទៅទុកនៅស្ថានីយស្តុកបណ្តោះអាសន្នមួយកន្លែងសម្រាប់ រៀបចំយកទៅចាក់នៅទីលានសុវត្ថិភាពមួយគ្រប់គ្រងដោយក្រុមហ៊ុនឯកជន។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់ដែលចម្លងមេរោគ

សំណល់ដែលចម្លងមេរោគ ត្រូវបានប្រមូល និងយកទៅដុតកម្ទេចចោល។ ដំបូងសំណល់នេះត្រូវបានបញ្ជូនទៅ ស្ថានីយស្តុកបណ្តោះអាសន្នមួយកន្លែងសម្រាប់ រៀបចំយកទៅដុតកម្ទេចចោល។

ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់តាមបែបជីវៈមេកានិក

ជាប្រព្រឹត្តិកម្មដំណើរការដោយមេកានិកផង ជីវៈផង។

- ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មដោយមេកានិក មានការរើសយកសំណល់ដែលអាចកែច្នៃបាន ដូចជា ដែក កែវ ក្រដាស សំណល់គ្រឿងសង្ហារិម ។ល។ ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មបែបនេះ អាចធ្វើបានដោយដៃ ឬដោយម៉ាស៊ីនស្វ័យប្រវត្តិ។
- ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មដោយជីវៈតាមរយៈការសំងួតសំណល់ដោយកម្តៅថ្ងៃ ការបំបែកតាមរយៈអែរូបិក កុំប៉ុស ឬដំណើរការទាំងពីររួមគ្នា។
- ជាប្រព្រឹត្តិកម្មដំណើរការដោយជីវៈមេកានិកផង ធ្វើឡើងតាមបែបមេកានិកមុន បន្ទាប់មក តាមបែបជីវៈ ។

កន្លែងធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់បែបជីវៈមេកានិក។

តម្រូវឲ្យមានរៀបចំជារង សម្រាប់ការគរសំណល់។ រងនិមួយៗមាន ទំហំ បណ្តោយ ២៥ ម៉ែត្រ និង ទទឹង ២,៥ ម៉ែត្រ និងជម្រាល ប្រហែល៣ ភាគរយ ។ បាតក្រោមនៃរងសំណល់មានរាយបំពង់សម្រាប់បញ្ចូលខ្យល់។ សំណល់យកមកធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក ត្រូវច្របល់វា ដោយម៉ាស៊ីនជាមុន។ ក្នុងរយៈពេលដំណើរការ ប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក នេះ មានការជ្រោយរងសំណល់ ដោយប្រើប្រាស់គ្រឿងយន្ត។ បើមានឈើទ្រនាប់ដាក់ឥវ៉ាន់ ដែលគេបោះបង់ចោល អាចយកមកក្រាលពីក្រោមរងសំណល់។ ជាទីបញ្ចប់សំណល់ដែលធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មរួចត្រូវបានយកវាទៅរែង ហើយសមិទ្ធផលដែលទទួលបាន មានស្រដៀងដូចកុំប៉ុស ។ សំណល់ដែលសល់ពីការរែងភាគច្រើនជាសំណល់ប្លាស្ទិក ត្រូវបានយកទៅដុតចម្រាញ់យកប្រេង ដោយម៉ាស៊ីនចម្រាញ់។

Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries , 29-31 August 2011, Hotel Khemara 1 Battambang, Cambodia

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

- សំណល់ដែលយកមកធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក ជាសំណល់និចល សម្រាប់ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មចុងក្រោយ។
- កាត់បន្ថយទឹកសំអុយនៅពេល ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក តាមរយៈបញ្ចូលខ្យល់ទៅក្នុងរងសំណល់។
- សំណល់ដែល ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិករួច មានលំនឹង និងថយការសាយភាយឧស្ម័នទីលាន បើសំណល់នោះតម្រូវឲ្យយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំណល់។
- អាចទទួលបានឥណទានការបោន ជាប្រភពចំណូល បន្ថែម។
- មិនចាំបាច់តម្រូវឲ្យមាន ការគ្របសំណល់នៅទីលានចាក់សំណល់ជារៀងរាល់ថ្ងៃ។
- ពន្យារអាយុកាលទីលានចាក់សំរាម យ៉ាងតិចបានពីរដង ព្រោះតាមរយៈធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក សំណល់ថយមាឌដល់ទៅ៥០ភាគរយ (ដង់ស៊ីតេសំណល់ ១,៣តោន ក្នុងមួយម៉ែត្រគូប។
- សំណល់បានពីធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិកអាច យកទៅដុតយកចំហាយកំដៅ និងប្លាស្ទិកចម្រាញ់យកប្រេង។

សំណល់មិនមានការញែកចំនួន ១០០ តោន

ក្រោយពីធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក ទទួលបាន

- ៣០ តោន ជាសំណល់ដែលមានចំហេះខ្ពស់
- ៣០ តោនជាសំណល់ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងនឹងកុំប៉ុស

ចំណាយគិតជាប្រាក់ បាត ក្នុងមួយតោន សំណល់	ទីលានចាក់សំរាម	ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក និង ទីលានចាក់សំរាម	ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក និងដុតចម្រាញ់	ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក ដុតចម្រាញ់ និងដុតយកចំហាយកម្តៅ
វិនិយោគ	១០០	១០០	១០០	១០០
ប្រតិបត្តិការ	៦០០	៣០	៣០	៣០
គ្រប់គ្រងបន្ត	៤០			

Dr. Suthi Hantrakul_MBT in Phitsanulok

ប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក		៣៥០	៣៥០	៣៥០
ដុតចម្រាញ់			ចំណូល ១៥០	ចំណូល ១៥០
ដុតយកចំហាយក្តៅ				ចំណូល ១០០
សរុប	៣៥០	៤៨០	៣៣០	២៣០

ការទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់សរីរាង្គបម្លែងទៅជាថាមពល នៅប្រទេសឡាវ

*វាគ្មិនៈ សាស្ត្រាចារ្យ **Korakanh Pasomsouk***
ប្រធាននាយកដ្ឋានវិស្វកម្មគ្រឿងយន្ត, សកលវិទ្យាល័យជាតិឡាវ មហាវិទ្យាល័យវិស្វកម្ម

<u>បុព្វហេតុ</u>

- ប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ជាច្រើន តែងតែជួបប្រទះទៅនឹងបញ្ហាទុកដាក់សំណល់រឹងទីក្រុងដោយសារកង្វះថវិកា និងធនធានមនុស្សនៅមានកម្រិត ។
- ស្របគ្នានឹងការកើនឡើងចំនួនប្រជាពលរដ្ឋ និងភាពរីកចំរើនផ្នែកសេដ្ឋកិច្ចបរិមាណសំណល់រឹងទីក្រុងក៏កើនឡើងជាលំដាប់ដែរ ។
- នៅប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍គេនិយមចាក់សំណល់ចាក់ចោលនៅទីលានចំហ ឬដុតសំណល់ដោយមិនមានការត្រួតពិនិត្យត្រឹមត្រូវ ។
- នៅក្នុងសំណល់រឹងទីក្រុងសមាសធាតុសំណល់សរីរាង្គរហូតដល់៧៥% ។

- នៅទីលានចាក់សំរាមចំហ សំណល់សរីរាង្គ (សំណល់អាហារ បន្លែ ផ្លែឈើ។ល។) ធ្វើឲ្យសំណល់ដទៃបាត់គុណភាព ។
- សំណល់សរីរាង្គជាប្រភពបង្កើតឲ្យមានឧស្ម័នមេតាន ។
- ផែនដីមានការកើនកម្តៅពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ។
- តាមរយៈសកម្មភាពរបស់មនុស្ស មានឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ជាច្រើនសាយភាយទៅក្នុងបរិយាកាស ។
- បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុជាបញ្ហាសកល ។
- ការសាយភាយឧស្ម័ន CO_2 មួយតោន នៅឡាវ មានន័យថានៅជប៉ុនវងការសាយភាយមួយតោន CO_2 ដែរ ។
- បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ មានឥទ្ធិពលអាក្រក់ទៅលើ បរិស្ថានសកល សេដ្ឋកិច្ច និងសង្គមកិច្ច។

- (១) ពន្លឺដែលចាំងមកលើផែនដី (២) ពន្លឺចាំងផ្លាកពីផែនដីចូលទៅក្នុងបរិយាកាសវិញ (៣) ពន្លឺនេះវាស្រូបចូលទៅក្នុងបរិយាកាសផែនដី ។ (៤) មានពន្លឺ Infra-red ភាយចេញពីផែនដី (៥) មានពន្លឺ Infra-red មួយផ្នែកភាយចូលទៅស្រទាប់បរិយាកាសផែនដី និង (៦) ស្រទាប់បរិយាកាសផែនដីមានសាយភាយជាឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ។

➔ លទ្ធផលផែនដីឡើងកម្តៅ។

ផលវិបាក

- ប៉ះពាល់ដល់សង្គម
- ព្យុះកំណាច ។

ទិសដៅ

- សិក្សាពីបច្ចេកទេស និងមធ្យោបាយសមស្របសម្រាប់ធ្វើប្រតិបត្តិកម្មសំណល់សរីរាង្គ ចូលរួមទប់ស្កាត់ និងកាត់បន្ថយបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ ។
- លើកកម្ពស់ការងារអនុវត្តន៍គោលការណ៍កាត់បន្ថយ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងកែច្នៃ ។
- កំណត់យកបច្ចេកទេសសមស្របសម្រាប់គ្រប់គ្រងសំណល់នៅប្រទេសឡាវ ។

ព័ត៌មានទូទៅ :

- ឡាវជាប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍មានប្រជាជន ៥,៥លាននាក់ ។ មានផ្ទៃដី ២៨៧៨០០ គីឡូម៉ែត្រក្រឡា ។
- សេដ្ឋកិច្ចមានការអភិវឌ្ឍន៍សន្សឹមៗ ។
- ជាប្រទេសឧស្សាហកម្មស្ថិតក្នុងដំណាក់ការចាប់ផ្តើម ។
- ទីក្រុងរូបនីយកម្ម ធ្វើឲ្យនៅទីប្រជុំ ជនមានកំណើនប្រជាជនខ្លាំង ។
- ប្រជាជនធ្វើចំណាកស្រុកពីជនបទមកនៅទីក្រុងដើម្បីរកការងារធ្វើ ។
- យុវជនមានបំណងរៀននៅសាកលវិទ្យាល័យជាងធ្វើការ នៅតាមជនបទ។
- សកម្មភាពក្នុងវិស័យទេសចរណ៍ក៏កើនឡើង ។

- រាល់សកម្មភាពខាងលើជាមូលហេតុនៃកំណើនបរិមាណសំណល់ ។
- ឆ្នាំ ២០០៩ នៅប្រទេសឡាវមានសំណល់ ៣៥០ តោន ក្នុងមួយថ្ងៃ ត្រូវបានយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម ។
- សំណល់ដែលយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាមត្រូវចំណាយអស់ ៥,៤ ដុល្លារសហរដ្ឋអាមេរិកក្នុងមួយតោនសំណល់ ។
- សំណល់សរីរាង្គមាន ៣៥% ។
- ប្រជាជនឡាវរស់នៅភាគច្រើនប្រកបរបរកសិកម្ម ។
- អ្នកទាំងនោះបោះចោលសំណល់ចោលតាមទម្លាប់របស់គេពីមុនមក ។

ទម្លាប់ទាំងនោះមាន៖

- ✔ ដុតសំណល់នៅក្នុងដីចម្ការរបស់គេ ។

- ✔ ចោលសំណល់នៅទីធ្លាជុំវិញកន្លែងដែលគេរស់នៅ ។
- ✔ បោះបង់ចោលក្នុងដីភក់ល្បាប់ តាមដងទន្លេ ។

- សំណល់សរីរាង្គ ២២០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃត្រូវបានដឹកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម
  - ✔ សំណល់អាហារ
  - ✔ សំណល់បន្លែផ្លែឈើ
  - ✔ ស្មៅ ស្លឹកឈើ
  - ✔ ក្រដាស
  - ✔ ឈើ មែក ឈើ ។

- ជាការពិតណាស់ទាំងអស់នេះអាចប្រើវាជាប្រភពធនធានសម្រាប់ផលិតរបស់ផ្សេងៗទៀត។

សំណល់ជាប្រភពធនធាន
តែវានៅកន្លែងមួយខុសទិសដៅ

ការប្រមូល និងដឹកជញ្ជូនសំណល់ :

- នៅវៀងច័ន្ទ បានតែ ៥០%
- នៅទីក្រុង ៤ទៀតបានតែ ៤៧.៥%
- នៅតាមវគ្គ ខេត្ត ១៧ បានតែ ៤៧%
- ក្នុង ១៤១ ទីរួមស្រុកមានតែទីលានចាក់សំរាម ១៤ ជាទីលានមានការត្រួតពិនិត្យ ។

ប្រភពសំណល់ :

ប្រភព	បរិមាណ (តោនក្នុងមួយថ្ងៃ)	ភាគរយ
តាមផ្ទះ	១៧៥	៧៥
តាមផ្លូវ	២ ក្នុងមួយដងផ្លូវមួយ គ.ម	១
តាមហាងលក់ទំនិញ	៣៦	១៦
តាមផ្សារ	៩	៤
មន្ទីរពេទ្យ	២	១
សាលារៀននិងការិយាល័យ	២	១

ទូរលេខបង្កើតសំណល់

កន្លែង	ចំនួនប្រជាជន	សំណល់/ក្នុងម្នាក់/ថ្ងៃ គីឡូក្រាម	សំណល់បញ្ចេញក្នុងមួយថ្ងៃ គិតជាតោន
Vientiane	៣៣០៧៩៨	០,៦៤	២១១,៧
Luangprabang	៧០៤៨១	០,៦០	៤២,៣
Suvanaket	៦៥៧២៤	០,៦៤	៤២
Champasack	៧២៩៥៥	០,៧០	៥២

សមាសធាតុសំណល់នៅតាមទីក្រុងសំខាន់ៗ

សមាសធាតុសំណល់	Vientian	Luangprabang	Suvanaket	Champasack
ប្លាស្ទិក	១៣	៩	១៥	៦
កែវ	៦	៦	២	២
ក្រដាស	៦	៨	៩	៤
ដែក	៣	១	១	១
សំណល់អាហារ និងបន្លែ	៣០	៥១	៥៤	៦២
ក្រណាត់	២	១	១	១
ឈើ ស្មៅ ស្លឹកឈើ	១៥	២៣	១៦	២១
ផ្សេងៗទៀត	១០	១	១	១

សំណល់អាហារ

ប្រភព	Vientiane គីឡូក្រាមក្នុង១ថ្ងៃ	Luangprabang គក/ថ្ងៃ	Suvanaket គក/ថ្ងៃ	Champasak គក/ថ្ងៃ
. សណ្ឋាគារមានភោជនីយដ្ឋាន	៣៥៥៥	១០០៨	៥២០	៧១៤
. ភោជនីយដ្ឋាន	៧៦០៥	៤៩៩២	២៧២០	៤១០០
. អាងបាយតូចតាច	៣៧១៨០	១៣១០៤	១២២៤០	១៣៨០០
. តាមផ្ទះ(សមាជិក ៣-៥នាក់)	៨១៣២០	៥៤០០០	៩៨២៥០	៦០០០០
សរុប	១២៩៦៦០	៧៣៧០៤	១១៣៧៣០	៧៨៦១៤

អនុវត្តន៍គោលការណ៍កាត់បន្ថយ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ កែច្នៃ កុំអោយសំណល់ដែលមានតម្លៃក្លាយទៅជា សំណល់ដែលលែងមានតម្លៃ ។

គោលការណ៍ ទាំងបីនេះមាន៖

- កាត់បន្ថយ
- ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ
- កែច្នៃ

គោលការណ៍កាត់បន្ថយសំណល់ :
គោលការណ៍កាត់បន្ថយសំណល់អាចធ្វើទៅបាន ដោយយោងទៅតាមមធ្យោបាយមូលដ្ឋានបី

- កាត់បន្ថយការទិញរបស់របរប្រើប្រាស់លើសសេចក្តីត្រូវការ
- ប្រើរបស់ឲ្យបានអស់ពីសុពលភាព និងគុណភាពរបស់វា
- លប់បំបាត់តម្រូវការផលិតផល ។

ត្រូវធ្វើយ៉ាងណាឲ្យសំណល់របស់អ្នកថ្ងៃនេះ តិចជាងសំណល់ពីម្សិលមិញ និងបរិមាណ សំណល់នៅថ្ងៃស្អែកនឹងតិច ជាងថ្ងៃនេះទៅទៀត

គោលការណ៍ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ

មានផលិតផលជាច្រើនអាចប្រើប្រាស់ឡើងវិញបាន។ ផលិតផលមួយអាចដើរតួនាទី និងមានប្រយោជន៍ច្រើនយ៉ាង។ សូមប្រើប្រាស់របស់របរឡើងវិញរហូតដល់ប្រើលែងកើត។

គោលការណ៍កែច្នៃ

មានសំណល់ជាច្រើនប្រភេទ នៅក្នុងសំណល់រឹងទីក្រុងអាចយកទៅកែច្នៃបាន សម្រាប់បម្រើការជាវត្ថុធាតុដើមនៅក្នុងរោងចក្រ និងប្រើជាបន្ត។

សំណល់ដែលអាចកែច្នៃបានមាន៖ ក្រដាស ដែក អាលុយមីញ៉ូម ប្លាស្ទិក កែវ និងសំណល់ផ្ទះបាយ។

ការញែកសំណល់រឹង

មុនអនុវត្តន៍គោលការណ៍ទាំងបីខាងលើ សំណល់ត្រូវបានធ្វើការញែកជាមុននៅតាមផ្ទះ។ សំណល់អាចញែកជាបីប្រភេទ

- សំណល់ដែលអាចបំបែកជីវៈបាន
- សំណល់ដែលអាចលក់បាន
- សំណល់ដែលមានជាតិពុល និងប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់។

សំណល់ដែលអាចបំបែកជីវៈបានមាន៖ សំណល់អាហារ បន្លែ ផ្លែឈើ ស្មៅ ស្លឹកឈើជ្រុះ មែកឈើ កម្ទេចកំទេចឈើ។

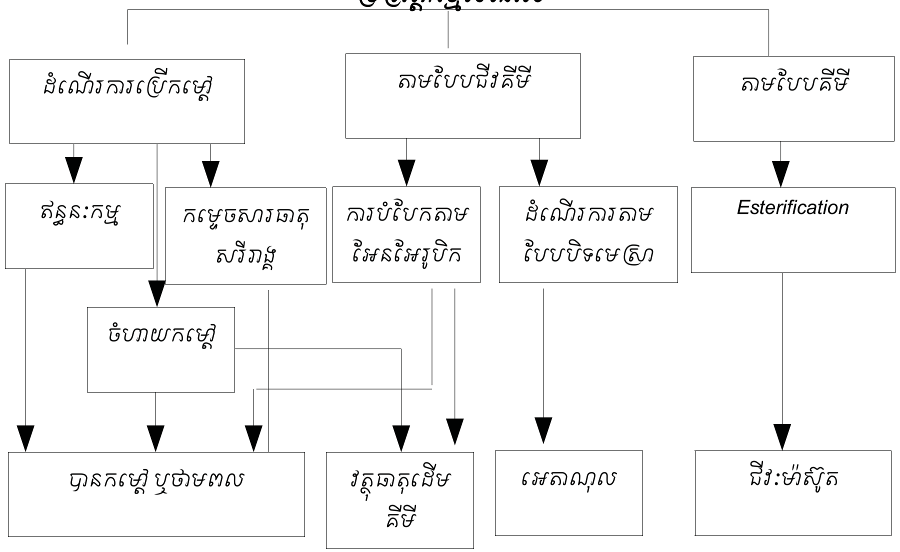
សំណល់លក់បានមាន៖ ប្លាស្ទិក ក្រដាស កែវ (ដប) ដែក សំណល់សណ្ឋាគារ។

សំណល់ដែលមានជាតិពុល និងប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់មាន៖ ថ្មពិល អំពូលភ្លើង អំពូលណេអុង ថ្មទូរស័ព្ទ ដបថ្នាំពុល និងដបដាក់ជាតិគីមី។ល។

បម្លែងសំណល់ទៅជាថាមពល

- ក្នុងសំណល់រឹងទីក្រុង ៧៥% ជាសំណល់សរីរាង្គ ដែលអាចបម្លែងវាទៅជាថាមពលដែលមានគុណប្រយោជន៍។
- ដុត (ដំណើរការកម្ដៅ) ចេញបានជា ធ្យូង ជីវៈម៉ាស់។
- ដំណើរការគីមីជីវៈ [តាមបែបអែនអែរូបិក (ផលិតជីវៈឧស្ម័ន) ដំណើរការបំបែកតាម ការបំបែកផលិតអេតាណុល]
- ដំណើរ បំបែកជីវៈ: *Esterification*

ប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់



កម្មវិធីឡជីវៈឧស្ម័នសាកល្បង

- នៅប្រទេសឡាវ អង្គការ **SNV** បានឧបត្ថម្ភក្រសួងកសិកម្ម និង រុក្ខាប្រមាញ់ ក្នុងការអនុវត្តន៍គម្រោងឡជីវៈឧស្ម័ន ។
- ទិសដៅរបស់កម្មវិធី គឺដំឡើងឡជីវៈឧស្ម័នឲ្យបាន ៦០០០ ឡក្នុងរយៈពេល៤ឆ្នាំ

ថវិកា គម្រោងនេះមកពីរដ្ឋាភិបាលហុឡង់ដ៍ ។

ប្រាក់ឧបត្ថម្ភក្នុងការសាងសង់ឡមួយៗ

ទំហំឡ	៤ m³	៦ m³	៨ m³	១០ m³
តម្លៃសំណង់ សរុបជា (ឡាវគីប)	៣៦៥១០០០	៤២៣២០០០	៤៨៩៤០០០	៥៥៨៤០០០
ការចំណាយរបស់ម្ចាស់ឡ (ឡាវគីប)	១៧៩១០០០	២៣៧២០០០	៣០៣៤០០០	៣៧១៤០០០
ប្រាក់ឧបត្ថម្ភ (ឡាវគីប)	១៨៦០០០០	១៨៦០០០០	១៨៦០០០០	១៨៦០០០០

ឧស្ម័នដែលចេញពីឡដែលមានទំហំផ្សេងៗគ្នា

ទំហំឡ	សំណល់លាមកគោផ្តើមដាក់ចូល Kg	ដាក់ចូលប្រចាំថ្ងៃKg	បរិមាណទឹកត្រូវលាយ L	ជីវៈឧស្ម័នm³/ថ្ងៃ
៤	១៥០០	២០ – ៤០	៣,៥ – ៤	០,៨ – ១,៦
៦	២៣០០	៤០ – ៦០	៥,៥ – ៦	១,៦ – ២,៤
៨	៣០០០	៦០ – ៨០	៧,៥ – ៨	២,៤ – ៣,២
១០	៣៨០០	៨០ – ១០០	៩,៥ – ១០	៣,២ – ៤,០០

អត្ថប្រយោជន៍ជីវៈឧស្ម័ន

- យកដុតសម្រាប់ចម្អិនអាហារ
- ដុតបំភ្លឺជាចង្កៀងហ៊ុំងសុង
- អាចបម្លែងជាអគ្គិសនី ។

១ ម៉ែត្រគូប ជីវៈឧស្ម័នអាច ជំនួសបាន៖

- ឧស ៥ គីឡូក្រាម ឬ
- ធ្យូង១,៦ គីឡូក្រាម
- ឥន្ធនៈ ០,៧៥លីត្រ
- LPG ហ្គាស ០,៤៥ គីឡូក្រាម
- នឹងផលិតបានអគ្គីសនី ១,៧ វ៉ាត់ ។

ជីវៈឧស្ម័នផលិតពីសំណល់ផ្ទះបាយ

- អាចធ្វើពីធុងប្លាស្ទិកមានទំហំ ១៦៨ លីត្រ
- អាចធ្វើពីដែកមានទំហំ ២៦០ លីត្រ

សំណល់ដែលត្រូវដាក់ក្នុង ធុងខាងលើនៅថ្ងៃដំបូង

- លាមកគោ៣០គីឡូក្រាម បូកជាមួយទឹក ២០លីត្រ

បន្ទាប់មកសំណល់ដែលអាចដាក់ចូលក្នុងធុងជីវៈឧស្ម័នបានមាន៖

១. សំណល់អាហារ ដែលញែកបានស្អាតជាមុន

២. សំណល់បន្លែ និងផ្លែឈើ (បើធំត្រូវកាត់ចិញ្ច្រាំជាមុនសិន)

យកសំណល់នេះលាយច្របល់ចូលគ្នាលាយជាមួយទឹកដាក់ចូលក្នុងធុងជារៀងរាល់ថ្ងៃ ។

ជីវៈឧស្ម័នដែលផលិតបានពីសំណល់ផ្ទះបាយ

ទំហំធុង	អាចម៍គោដែលដាក់ថ្ងៃដំបូង (គីឡូក្រាម)	សំណល់អាហារដាក់ប្រចាំថ្ងៃ (គីឡូក្រាម)	ទឹកលាយ គិតជាលីត្រ	ឧស្ម័នផលិតបានម៉ែត្រគីបក្នុង១ថ្ងៃ
០,១៧	៥០	៨ - ១០	០,៤ – ០,៨	០,១៥
០,២៦	៨០	១០ - ២០	១ - ១,៥	០,២០

ដុតធ្វើជាធ្យូងសម្រាប់បង្កាត់ភ្លើង

- យកក្រដាស ៤០% និងអាច ន៏រណា ៦០% លាយច្របល់ចូលគ្នា ។
- ស្មៅស្ងួតកម្ទេចធ្យូងអាចប្រើបានដែរ
- យកអង្កាម ៦០% និងក្រដាស ៤០% និងម្សៅដំឡូងមី
- ស្លឹកស្ងួត និងបន្លែស្ងួតអាចធ្វើបានដែរ

ដំឡូងមី ឬស្អុលពោតតម្រូវឲ្យមានការលាយធ្វើយ៉ាងដូចម្តេចឲ្យវានៅដុំដុំ ។

តើអ្វីខ្លះជាប្រយោជន៍ពីដុំធ្យូងសម្រាប់បង្កាត់ភ្លើង:

- កាត់បន្ថយទិញឧស និង ធ្យូង ។
- ចំណេញពេល និងថវិកា ។
- គោលការណ៍ទាញប្រយោជន៍ពីសំណល់ឲ្យទៅជាថាមពលត្រូវបានអនុវត្តន៍ ។
- កាត់បន្ថយការបំផ្លាញសម្បត្តិធម្មជាតិ ។
- ថយបរិមាណសំណល់ចោលតាមដងផ្លូវ និងទីលានចាក់សំរាម ។
- ចូលរួមទប់ស្កាត់ និងកាត់បន្ថយបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ (ជៀសវាងការបង្កើតការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់) ។

ដំណើរការផលិតដុំធ្យូងបង្កាត់ភ្លើង

- ជំហានទីមួយ : ជ្រើសរើសយកសំណល់ដែលអាចធ្វើដុំធ្យូងនេះបាន (ក្រដាស សំណល់កសិកម្ម ស្មៅ ។ល។)
- ជំហាន ទីពីរ : សំងួតវាដោយហាលនៅក្រោមកម្តៅ ថ្ងៃ ។
- ជំហាន ទីបី : កាត់សំណល់ឲ្យនៅដុំតូចៗ ។
- ជំហាន ទី បួន : លាយសំណល់ទាំងនោះជាមួយម្សៅដំឡូងមី និងទឹក ។
- ជំហាន ទីប្រាំ : លុញវាឲ្យទៅជាស៊ីឡាំង ។
- ជំហាន ទី ប្រាំមួយ : កៀបវាដោយប្រើឧបករណ៍កៀប ។
- ជំហាន ទីប្រាំពីរ : យកហាលមុនយកទៅដុត ។

សង្ខេបស្តីពីការងារគ្រប់គ្រងសំណល់សរីរាង្គទីក្រុង ចូលរួមទប់ស្កាត់បម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ នៅប្រទេសថៃ

សាស្ត្រាចារ្យ បណ្ឌិត **Alice Sharp** នៅ **Sindhorn International Institute of Technology**

មាតិកា

- ស្ថានភាព និងប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំណល់
- គោលនយោបាយថ្នាក់ជាតិ និងទិសដៅការគ្រប់គ្រងសំណល់
- ឧទាហរណ៍លើបទពិសោធន៍ជាក់ស្តែងមួយចំនួន
- កាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។

ស្ថានភាពសំណល់

កន្លែង	បរិមាណសំណល់ (គិតជាតោនក្នុងមួយថ្ងៃ)				
	២០០៣	២០០៥	២០០៦	២០០៨ (PDC)	២០០៩ (PDC)
បាងកក	៩៣៥៦	៨២៩១	៨៣២៧៩	៨៧៨០	៨៨៣៤(+0,៦%)
ក្រុងបាតាយ៉ា (២០០៧ ការិយាល័យ)	១២៥០០	១២៦៣៥	១២៩១២	១៤៩១៥	១៦៣៦៨(+៩,៦%)
ស្រុកចំណុះផ្សេងទៀត ការិយាល័យរដ្ឋបាល (៥៧៧០ ការិយាល័យ)	១៨១០០	១៨២៩៥	១៨៩៦៧	១៧៣៦៩	១៦២០៨ (-៦,៦៨%)
សរុប	៣៩៩៥៦	៣៩២២១	៣៩៩៨៨	៤១០៦៤	៤១៤១០

ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់

សំណល់ ១០០% ស្មើនឹង ១៥,១៦ មេកាតោន។ សំណល់ដែលអាចប្រមូលបាន មានតែ ៨៥% ស្មើទៅនឹង ១២,៧៣ មេកាតោន។ ក្នុងចំណោម ១២,៧៣ មេកាតោន នេះ

- ៤០% យកទៅចាក់ចោលនៅទីលាន ឬដុតកម្ទេចចោលដែលមានការត្រួតពិនិត្យ និង
- ៦០% យកទៅចាក់ចោល ឬ ដុតមិនតាមបទដ្ឋានបរិស្ថាន។

សក្តានុពលកែច្នៃ មានដល់ទៅ ៨០% នៃសំណល់ ១៥,១៦ មេកាតោន ស្មើទៅនឹង ១២,១៣ មេកាតោន។ ២២% នៃសំណល់ ១២,១៣ មេកាតោន ស្មើទៅនឹង ៣,៣៤ មេកាតោនអាចកែច្នៃបាន។

សមាសធាតុសំណល់ នៅតំបន់មួយចំនួន

សមាសធាតុសំណល់ (%នៃសំណល់សើម)	តំបន់មួយចំនួននៅប្រទេសថៃ					
	ជើង	កណ្តាល	ឦសាន	កើត	ត្បូង	មធ្យម
សរីរាង្គ	៥៩,៧១	៦២,៥៦	៦៧,៥៣	៦៧,៥៣	៥៧,៦៥	៦១,៤៣
មកពីសួនច្បារ	0,៩៦	0,៦0	0,៥១	0,៧៧	0,២៥	0,៦២
កែច្នៃបាន	២៤,0៦	២0,៤៣	២0,២១	២១,៦១	២៦,៧៣	២២,៦១
គ្រោះថ្នាក់	0,0៥	0,៣៤	0,១៤	0,៣៧	0,១៩	0,២២
ផ្សេងទៀត	១៥,២៣	១៦,៣៤	១១,៦១	១៧,៥៧	១៥,១៨	១៥,១៩
សរុប	១00	១00	១00	១00	១00	១00
ដង់ស៊ីតេ (Kg/m^3)	១៧៩,៤៧	១៨៥,២៨	១៧៦,៨២	១៦៧,២៨	២0៩,៤0	១៨៣,៦៥

សមាសធាតុសំណល់រឹងទីក្រុង

សំណល់អាហារសរីរាង្គ	ឈើ	ក្រដាស	ប្លាស្ទិក	កែវ	ដែក	ក្រណាត់	កៅស៊ូស្បែក	ផ្សេងទៀត
៦៣,៦%	៧%	៨,២%	១៦,៨%	៣,៥%	២,១%	១,៤%	0,៥%	៣,២%

ស្ថានភាពការគ្រប់គ្រងសំណល់បច្ចុប្បន្ន

ទីលានអនាម័យ ៖

៩៤ ទីលានកំពុងដំណើរការ ១0ទីលានបានបិទ ៦ទីលានមិនអាចដំណើរការបាន និង១១ ទីលានកំពុងតែធ្វើផែនការ និងស្ថិតនៅក្នុងការសាងសង់។

ឡដុតសំណល់កម្ទេចចោល ៖

នៅក្នុងទីក្រុង **Phuket** (ដុត២៥0តោនក្នុងមួយថ្ងៃ) នៅ **Kao Samui** * (ដុត១៤0តោនក្នុងមួយថ្ងៃ) នៅ **LamPhun*** * (ដុត១0តោនក្នុងមួយថ្ងៃ) នៅ **Kao Tao** (ដុត៥តោនក្នុងមួយថ្ងៃ) ។

* បិទសម្រាប់ជួសជុល

** បិទតែម្តង

ប្រព័ន្ធចម្រុះ ៖

នៅ **Vieng Fang** (១៥0តោនក្នុងមួយថ្ងៃ) នៅ **Rayong** (៨0តោនក្នុងមួយថ្ងៃ) នៅ **Chonburi**** (៤00តោនក្នុងមួយថ្ងៃ) នៅ **Mae Sai** (៦0តោនក្នុងមួយថ្ងៃ)។

**បិទតែម្តង

ការព្យាករណ៍ បរិមាណសំណល់៖

ឆ្នាំ	សំណល់កើតឡើង គិតជា តោនក្នុងមួយថ្ងៃ	ឆ្នាំ	សំណល់កើតឡើង គិតជា តោនក្នុងមួយថ្ងៃ	ឆ្នាំ	សំណល់កើតឡើង គិតជា តោនក្នុងមួយថ្ងៃ
២០០៨	៤០៦៦២,៤២	២០១៤	៤១៧៩៦,១១	២០២០	៤២៦៥៤,៦៥
២០០៩	៤០៨៧៨,២៤	២០១៥	៤១៩៥៤,៣៦	២០២១	៤២៧៧៩,៥៧
២០១០	៤១០៨១,៧២	២០១៦	៤២១០៥,៨៧	២០២២	៤២៩០០,២៦
២០១១	៤១២៧១,២០	២០១៧	៤២២៥១,២០		
២០១២	៤១៤៥៦,៨១	២០១៨	៤២៣៩០,៨២		
២០១៣	៤១៦៣០,៥០	២០១៩	៤២៥២៥,១៨		

កម្មវិធីគោលនយោបាយ

- អនុវត្តន៍គោលការណ៍ កាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងកែច្នៃ ព្រមទាំងការទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់មកវិញ។
- លើកស្ទួយការងារបញ្ជ្រាបប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំណល់ ដើម្បីកាត់បន្ថយការប្រើប្រាស់ទីលានចាក់សំរាម ផលិតថាមពលកកើតឡើងវិញ។
- គាំទ្រលើកិច្ចសហប្រតិបត្តិការរវាងអាជ្ញាធរមូលដ្ឋានដែលនៅភូមិផងរបងជាប់គ្នា រៀបចំអនុសាសន៍ដើម្បីគ្រប់គ្រងសំណល់រួមគ្នា។
- អនុញ្ញាតឲ្យស្ថាប័ន សាធារណៈ ក្រុមហ៊ុនឯកជន ចូលរួមអនុវត្តគម្រោងគ្រប់គ្រងសំណល់។

គោលនយោបាយទី១ ៖ កាត់បន្ថយសំណល់

- សំណល់ជាទិសដៅថ្នាក់ជាតិ
- កាត់បន្ថយមិនឲ្យតិចជាង ៣០% (អនុវត្តន៍គោលការណ៍ កាត់បន្ថយ ការប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និងកែច្នៃ អនុវត្តតាមបទដ្ឋានបរិស្ថាន)
- ជម្រាបប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំណល់ (យកសំណល់ទៅចាក់ចោលនៅទីលានបទដ្ឋានបច្ចេកទេស មិនឲ្យតិចជាង ៤០%)
- ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំណល់ ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់ដែលកើតមានឡើងនៅតាមផ្ទះ (យ៉ាងហោចណាស់ឲ្យបាន ៣០%)

គោលនយោបាយទី២ ៖ បម្លែងសំណល់ ទៅជាថាមពល

- សំណល់ដែលមិនអាចឆេះបាន (មិនមានចំហេះខ្ពស់) យកទៅចាក់ចោលនៅទីលាន
- សំណល់ដែលឆេះបាន (មានចំហេះខ្ពស់)យកទៅដុត។ ផេះដែលចេញពីឡដុត យកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម។
- សំណល់សរីរាង្គយកទៅផលិតជីវឧស្ម័ន។ កាកដែលចេញពីឡជីវៈឧស្ម័ន យកធ្វើជីកំប៉ុស និងជីវឧស្ម័នដុតបម្លែងទៅជាថាមពលអគ្គិសនី ឬដុតយកកម្ដៅ។ សំណល់សរីរាង្គខ្លះអាចចម្រាញ់ធ្វើជាប្រេង ដុតបម្លែងឲ្យទៅជាភ្លើងអគ្គិសនី។
- សំណល់ដែលអាចកែច្នៃបាន យកទៅកែច្នៃ។
- ទឹកសំអុយដែលចេញពីសំណល់ ត្រូវធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំអាតវា។

គោលនយោបាយទី៣ ៖ ចងក្រងរដ្ឋាភិបាលថ្នាក់មូលដ្ឋានជាចង្កោម

ដោយមានការគាំទ្រពីរដ្ឋាភិបាលថ្នាក់ជាតិ ក្នុងបំណងរៀបចំផែនការគ្រប់គ្រងសំណល់ក្នុងរយៈពេលវែង ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។

លក្ខណៈវិនិច្ឆ័យចងក្រងរដ្ឋាភិបាលថ្នាក់មូលដ្ឋានជាចង្កោម

ទំហំ	បន្ទុកគ្រប់គ្រងសំណល់ គិតជាតោនក្នុងមួយថ្ងៃ
ធំ **L**	ច្រើនជាង ៥០០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ
មធ្យម **M1** **M2** **M3**	 នៅចន្លោះពី ២៥០ ទៅ ៥០០តោនក្នុងមួយថ្ងៃ នៅចន្លោះពី ១០០ ទៅ ២៥០តោនក្នុងមួយថ្ងៃ នៅចន្លោះពី ៥០ ទៅ ១០០តោនក្នុងមួយថ្ងៃ
តូច **S**	តិចជាង ៥០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ

បច្ចេកទេសសមស្រប

សម្រាប់ **L** : ញែកសំណល់ + ដំណើរការបំបែកតាមបែបជីវៈ +ឡដុតកម្ទេចសំណល់ +ទីលានចាក់សំរាម

សម្រាប់ **M1** : ញែកសំណល់ + ដំណើរការបំបែកតាមបែបអែនអែរូបិក +ឡដុតយកចំហាយ/ដុតឲ្យទៅជាធ្យូង + ឡដុតកម្ទេចសំណល់ + ទីលានចាក់សំរាម

សម្រាប់ **M2** : ញែកសំណល់ + ដំណើរការបំបែកតាមបែបជីវៈ +ដុតឲ្យទៅ ជាធ្យូង ឬឡដុតយកចំហាយ +ទីលានចាក់សំរាម

សម្រាប់ **M3** : ញែកសំណល់ + ដំណើរការបំបែកតាមបែបជីវៈ + ដុតឲ្យទៅ ជាធ្យូង /ឡដុតយកចំហាយ +ទីលានចាក់សំរាម

សម្រាប់ **S** : ញែកសំណល់ + ដំណើរការបំបែកតាមបែបជីវៈ +ទីលានចាក់សំរាម

Workshop on Capacity Building on Accounting and Utilising GHG Emission Reduction Measures for Local Waste Management Actors in Developing Asian Countries , 29-31 August 2011, Hotel Khemara 1 Battambang, Cambodia

គោលនយោបាយទី៣ ៖ អភិវឌ្ឍន៍ភាពជាដៃគូ

គម្រោងគ្រប់គ្រងសំណល់ជាច្រើននៅប្រទេសថៃបានធ្វើតាមរយៈតាមរយៈភាពជាដៃគូរវាងអាជ្ញាធរ និងក្រុមហ៊ុនឯកជន។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់ទីក្រុងដែលគេនិយម

សំណល់ទីក្រុងទាំងអស់ដែលប្រមូលបាន យកទៅចាក់ចោលនៅកន្លែងមួយចំហ ឬ ដុតចោលដោយចំហ ឬ ដុតក្នុងឡកម្ទេចចោល ឬ នៅទីលានចាក់សំរាម ។

បញ្ច្រាប ការគ្រប់គ្រប់គ្រងសំណល់ជាឱកាស

ជាដំបូងអនុវត្តគោលការណ៍ កាត់បន្ថយសំណល់ និងញែកសំណល់នៅប្រភព។ សំណល់ដែលអាចទាញយកប្រយោជន៍បានមកវិញ យកទៅ កែច្នៃ ធ្វើជីកំប៉ុស បម្លែងទៅជាថាមពល និងសម្រាប់សំណល់ដែលលែងមានតម្លៃយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានអនាម័យ។

របៀបគ្រប់គ្រងសំណល់ដែលកំពុងនិយម

- គ្រប់គ្រងនៅតាមសហគមន៍
- បម្លែងសំណល់ទៅជាថាមពល
- បញ្ច្រាបការគ្រប់គ្រងសំណល់។

គ្រប់គ្រងសំណល់តាមសហគមន៍

នៅតាមផ្ទះសំណល់ដែលកើតឡើងអាចមាន ប្រភេទសំណល់ ប្លាស្ទិក ក្រដាសកាសែត កែវ ដប ដបប្លាស្ទិក ដែក កំប៉ុង ជាសំណល់កែច្នៃបាន។ សំណល់នេះអាចញែក សម្រាប់លក់ធ្វើជាប្រភពចំណូល។ សំណល់ដែលអាចធ្វើជីកំប៉ុស បើមានទីតាំងនៅក្រោយផ្ទះ គួរធ្វើជីកំប៉ុសតាមផ្ទះ។

Dr. Alice_Overview of urban organic waste management

សំណល់ត្រូវបានប្រមូលនៅតាមសហគមន៍និមួយៗ ដែលមានការញែកជាស្រេច និងដឹកជញ្ជូនដោយឡែកពីគ្នា។ សំណល់ដែលអាចធ្វើជីកំប៉ុសបាន យក ធ្វើជីកំប៉ុសក្នុងសហគមន៍របស់ខ្លួន។ សំណល់ដែលអាចដាក់ឡជីវឧស្ម័នបាន យកផលិតជីវឧស្ម័នក្នុងសហគមន៍របស់ខ្លួន។ ធ្វើការកែច្នៃសំណល់អេតចាយដទៃទៀតដែលអាចកែច្នៃបាន។ សំណល់ដែលសល់ពីសកម្មភាពខាងលើ និងសំណល់ដែលមិនមានតម្លៃយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម។

សមាសធាតុសំណល់៖ សំណល់សរីរាង្គ មានដល់ទៅ ៦៤% សំណល់ដែលអាចកែច្នៃបាន ៣០% សំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់ ៣% និងសំណល់ផ្សេងទៀត ៣%។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់នៅ Phitsanulok

- មានមណ្ឌលធ្វើជីកំប៉ុសសហគមន៍
- ការញែកសំណល់នៅប្រភព

ស្ថានីយផលិតអគ្គិសនីពីសំណល់ទីក្រុង

ស្ថានីយបីដែលកំពុងដំណើរការ ៤,០៣៥ មេកាវ៉ាត (MW)

- ឡដុតសំណល់ Phuket ២,៥ មេកាវ៉ាត (MW)
- ឡ ជីវឧស្ម័ន និងប្រព័ន្ធធ្វើជីកំប៉ុស Rayon ៦២៥ គីឡូវ៉ាត (KW)
- ឧស្ម័នទីលាននៅ Racha ៩៥០ គីឡូវ៉ាត (KW)

ស្ថានីយបីដែលកំពុងសាងសង់ ២,០២ មេកាវ៉ាត (MW)

- ឡនៅ Chunbori ៩៥០ គីឡូវ៉ាត (KW)
- ឡ ជីវឧស្ម័ននៅ Kao Chang ៧០គីឡូវ៉ាត (KW)
- ឧស្ម័នទីលាននៅ Nakhon Pathom ១ មេកាវ៉ាត (MW)

បញ្ហាប្រការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹង

សំណល់១០០% ប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូនទៅស្ថានីយញែកសំណល់។

សំណល់ត្រូវបានញែក

- ៥០% ទៅ ៦០% យកធ្វើជីកំប៉ុស។ សល់ពីសកម្មភាពធ្វើជីកំប៉ុសយកទៅចាក់ចោលនៅទីលាន។
- ២០% ទៅ ៣០% សម្រាប់ធ្វើការកែច្នៃ។
- ១០% ទៅ ២០% ជាសំណល់ផ្សេងទៀតសម្រាប់ធ្វើឥន្ធនៈសម្រាប់ដុត បម្លែងទៅជាកម្តៅ ឬអគ្គិសនី។

ការបញ្ហាប្រការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងនៅ **Nakhon Ratchasima**

សំណល់រឹងទីក្រុង ១៨០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃត្រូវបាន ប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូនទៅស្ថានីយញែកសំណល់។ ការញែកសំណល់ ធ្វើឡើងតាមបែបមេកានិច ។

ដំណាក់ការដំបូង សំណល់ត្រូវបានចាក់ចូលទៅក្នុងកន្លែងមួយដែល អាចបំបែកថង់ឲ្យសំណល់ធ្លាយចេញពីថង់។ សំណល់ហូរតាមខ្សែពាន ចូលទៅកន្លែងញែកដោយម៉ាស៊ីនមេកានិច មានប្រើមេដែក សម្រាប់ឆក់យកសំណល់ដែកចេញ។ សំណល់សរីរាង្គដែលមានទំហំតូចៗ ទទួលបានពីសកម្មភាពញែក ត្រូវបានបញ្ជូនតាមខ្សែពាន ទៅដាក់នៅឡជីវៈឧស្ម័ន និងសំណល់ដែកដាក់មួយកន្លែង។

សំណល់ដែលនៅសល់ បញ្ជូនបន្តតាមខ្សែពាន ទៅកន្លែងញែកសំណល់ដោយដៃ។ នៅកន្លែងនោះ មានញែកសំណល់សរីរាង្គសារជាថ្មី និង សំណល់កែច្នៃ មានដូចជាប្លាស្ទិក។ សំណល់សរីរាង្គត្រូវបានបញ្ជូនតាមខ្សែពាន ទៅដាក់បញ្ចូលក្នុងឡជីវៈឧស្ម័ន សំណល់ប្លាស្ទិកដាក់នៅមួយកន្លែង។ សំណល់ដែលនៅសល់ពីការញែកដែលមានបរិមាណ ប្រមាណ ៨តោន ក្នុងមួយថ្ងៃ យកទៅដុតយកចំហាយកម្តៅ ឬទាញយកថាមពលកម្តៅ។

សំណល់សរីរាង្គដែលមានការញែកប្រភពជាស្រេច ចំនួន ៥០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃត្រូវបានដឹកយកមកដាក់នៅឡជីវៈឧស្ម័ន ។ សំណល់សរីរាង្គទាំងនោះ មុននឹងបញ្ចូលទៅក្នុង ឡជីវៈឧស្ម័ន ត្រូវកៀបយកទឹកចេញជាមុន។ តាមរយៈការកៀបយកទឹកដែលទទួលបានគេយកទៅអាងប្រព្រឹត្តិកម្ម។ បន្ទាប់មកគេសំណល់សរីរាង្គដែលកៀបរួចទៅកូរលាយច្របល់ជាមួយគ្នា និងប្រមូលយកគ្រួស ខ្សាច់ចេញយកទៅចាក់ចោលនៅទីលាន។

សំណល់សរីរាង្គដែលច្របល់គ្នារួច ត្រូវបានបញ្ជូនទៅដាក់ចូលក្នុងឡជីវៈឧស្ម័ន។ ជីវៈឧស្ម័នដែលទទួលបាន ដុតបម្លែងទៅជាអគ្គិសនី និងកាកដែលចេញពីឡ យកធ្វើជីកំប៉ុស តម្រូវឲ្យមានការសំងួតទឹក។

ការបញ្ជាបការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងនៅទីក្រុង ***Wiang Fang***

សំណល់រឹងទីក្រុង ១៥០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃត្រូវបាន ប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូនទៅស្ថានីយញែកសំណល់។ នៅទីនោះ ញែកយកសំណល់សរីរាង្គធ្វើជីកំប៉ុស សំណល់កែច្នៃ និងសំណល់ដទៃបង្ហាប់វា មុននឹងដឹកយកទៅចាក់ចោល នៅទីលានចាក់សំរាម។

ការបញ្ជាបការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងនៅទីក្រុង *Rayon*

សំណល់សរីរាង្គទីក្រុង ៧០ ទៅ ៨០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃត្រូវបាន ប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូនទៅកន្លែងធ្វើឡជីវៈឧស្ម័ន ។ នៅទីនោះតម្រូវឲ្យមានញែកសំណល់សរីរាង្គ ធ្វើដាក់ចូលឡជីវៈឧស្ម័ន។ ជីវៈឧស្ម័ន ទទួលបានយកទៅបម្រើការជាឥន្ធនៈ សម្រាប់ដំណើរការម៉ាស៊ីនភ្លើង ៦២៥ គីឡូវ៉ាត។

បញ្ជីសារពើភណ្ឌ ការសាយភាយឧស្ម័ន ផ្ទះកញ្ចក់

សកម្មភាព	ការសាយភាយចំពោះ		ការសាយភាយមិនចំពោះ	ជៀសវាងការសាយភាយ	សកម្មភាពកាត់បន្ថយសាយភាយ
	ការសាយភាយសរុប	ការសាយភាយសុទ្ធ			
ប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូន	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈ	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈ	C_2O ពីយានយន្តអេឡិកទ្រិក និងពីការដឹកជញ្ជូន		ប្រើយានយន្តអេឡិកទ្រិក ប្រើថាមពលកកើតឡើងវិញ ម្ភរមធ្យោបាយដឹកជញ្ជូន
ផ្ទេរ	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការប្រើប្រាស់ភ្លើងអគ្គិសនី		ប្រើម៉ាស៊ីន មធ្យោបាយ ដែលត្រូវប្រែងឥន្ធនៈតិច
ប្រព្រឹត្តិកម្មបឋមមេកានិច	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការប្រើប្រាស់ភ្លើងអគ្គិសនី		ប្រើម៉ាស៊ីន មធ្យោបាយ ដែលត្រូវប្រែងឥន្ធនៈតិច
ញែក កែច្នៃ និងស្តារយកប្រយោជន៍	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការប្រើប្រែងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការទិញភ្លើងអគ្គិសនីប្រើប្រាស់		ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងអត្រាញែកសំណល់ ទាញយកប្រយោជន៍ពី

					សំណល់ដែលសល់ពីញែក សម្រាប់កែច្នៃ
ប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែប រូប គីមី	C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ	C_2O ពីការទិញភ្លើងអគ្គិសនីប្រើប្រាស់		ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងលើសកម្មភាពផលិតថាមពលកកើតឡើងវិញ
ប្រព្រឹត្តិកម្ម ជីវៈ (អែរូបិក និង អែនអែរូបិក)	C_2O ពីពពួកជីវៈម៉ាស C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈ CH_4 & N_2O	C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ CH_4 & N_2O	C_2O ពីការទិញភ្លើងអគ្គិសនីប្រើប្រាស់	ជៀសវាង C_2O តាមរយៈផលិតថាមពល ប្រើប្រាស់កុំប៉ុស និងការទាញបានមកវិញតាមរយៈផលិតកម្តៅ	ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងលក្ខខណ្ឌអែរូបិកសម្រាប់ដំណើរការធ្វើកុំប៉ុស ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងលក្ខខណ្ឌអែនអែរូបិក ទាញយកប្រយោជន៍ថាមពល
ទីលានចាក់សំរាម	CH_4 & C_2O ពីឧស្ម័នទីលាន C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈ	CH_4 & C_2O ពីឧស្ម័នទីលាន C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈ	C_2O ពីការទិញភ្លើងអគ្គិសនីប្រើប្រាស់	ជៀសវាង C_2O តាមរយៈផលិតថាមពល	ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងលក្ខខណ្ឌប្រព្រឹត្តិកម្មអុកស៊ីតកម្ម CH_4 ចាប់យកឧស្ម័នទីលាន និងដុតវា
ឡដុតសំរាម	C_2O ពីសំណល់ C_2O ពីឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល	C_2O ពីសំណល់ C_2O ពីឥន្ធនៈហ្វូស៊ីល	C_2O ពីការទិញភ្លើងអគ្គិសនីប្រើប្រាស់	ជៀសវាង C_2O តាមរយៈផលិតថាមពល និងកែច្នៃអាចម៍ដែក និងផេះ	ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងការងារទាញយកប្រយោជន៍ថាមពល

	N_2O	N_2O			
ប្រព្រឹត្តិកម្មជីវៈមេកានិក	C_2O ពីពពួកជីវៈម៉ាស C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈ CH_4 & N_2O	C_2O ពីការប្រើប្រេងឥន្ធនៈនៅនឹងកន្លែងប្រតិបត្តិការ CH_4 & N_2O	C_2O ពីការទិញភ្លើងអគ្គិសនីប្រើប្រាស់	ជៀសវាង C_2O តាមរយៈផលិតថាមពល ប្រើប្រាស់កុំប៉ុស ការទាញយកប្រយោជន៍ និងសក្តានុពលផលិតឥន្ធនៈ	ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងការងារលើការងារញែកសំណល់និងគុណភាពកំប៉ុស ធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងការងារទាញយកប្រយោជន៍ថាមពល

គន្លឹះទទួលបានជោគជ័យ

- ធ្វើការកែច្នៃឲ្យបានដល់កម្រិតអតិបរមា
- គ្រប់គ្រងឲ្យបានល្អ
- បច្ចេកទេសមានប្រសិទ្ធភាព
- បញ្ញត្តិ សមស្រប
- អនុញ្ញាតឲ្យមានការចូលរួមពីស្ថាប័នឯកជន។

អនុសាសន៍

- មានស្ថានីយញែកសំណល់ច្រើនកន្លែង
- បង្កើនគុណភាពកន្លែងកែច្នៃ

- ស្ថានីយកែច្នៃសំណល់អេឡិកត្រូនិក
- ស្ថានីយកែច្នៃសំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់
- កម្មវិធីផ្លាស់ប្ដូរបទពិសោធន៍ការងារគ្រប់គ្រងសំណល់
- បម្លែងសំណល់ទៅជាថាមពល។ មានចំណាប់អារម្មណ៍ ពីសំណាក់អ្នកសិក្សាស្រាវជ្រាវ និងក្រុមវិនិយោគ (ក្នុងស្រុក និងក្រៅស្រុក) លើគម្រោង បម្លែងសំណល់ទៅជាថាមពល និងឥន្ធនៈ។

ការរៀនសូត្រពីបទពិសោធន៍លើការងារទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់ទីក្រុង នៅប្រទេសជប៉ុន

វាគ្មិន **Yoshiaki Totoki**
មកពី **Sustainable Consumption and Production, Institute for Global Environment Strategies - IGES**
អ៊ីមែល: **totoki@iges.or.jp**

១. គោលបំណង និងមាតិកា

គោលបំណង

- រៀនសូត្រពីបទពិសោធន៍លើការងារទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់ទីក្រុងនៅប្រទេសជប៉ុន
- ពិចារណាថាតើនៅកម្ពុជានៅទីក្រុងមានសំណល់អ្វីខ្លះអាច យកធ្វើជាវត្ថុធាតុដើម ឬជាប្រភពថាមពល

មាតិកា

១. គោលបំណង និងមាតិកានៃបទបង្ហាញ
២. តំបន់ទីប្រជុំជន (ទីក្រុង) និងការទាញយកប្រយោជន៍ឡើងវិញពីសំណល់ជីវម៉ាស
៣. ការបែងចែកសមាសធាតុសំណល់ជីវម៉ាស
៤. ការធ្វើជីកំប៉ុសពីសំណល់សរីរាង្គ
៥. ការផលិតជីវឧស្ម័នពីសំណល់សរីរាង្គ
៦. ការផលិតម៉ាសូតជីវៈពីប្រេងឆាចាស់ៗ
៧. សំណល់ទីក្រុងនៅកម្ពុជា
៨. ការផលិតអគ្គិសនីពីការដុតអង្កាមនៅកម្ពុជា
៩. សរុប និងគន្លឹះនាំឲ្យជោគជ័យ

២. តំបន់ទីក្រុង (ទីប្រជុំជន) និងការទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់ជីវម៉ាស

- ទីក្រុងជាកន្លែងក្បាលម៉ាស៊ីនលើការងារអភិវឌ្ឍន៍ និងជាកន្លែងដែលមានសកម្មភាពសេដ្ឋកិច្ចជាច្រើន ព្រមទាំងជាប្រភពបញ្ចេញសំណល់។
- មានសំណល់ជាច្រើនដែលកើតមានក្នុងទីក្រុងអាចយកធ្វើជាវត្ថុធាតុដើម និងជាប្រភពថាមពល ដែលជាមធ្យោបាយមួយដ៏មានប្រសិទ្ធភាពក្នុងការងារគ្រប់គ្រងសំណល់ និងកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។
- ការអនុវត្តន៍ លើការគ្រប់គ្រង សំណល់ជីវម៉ាសនៅជប៉ុន ៖ សហគមន៍មួយដែលមានសកម្មភាពទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់ជីវម៉ាសក្រោមការសហការយ៉ាងស្អិតរមួត រវាងសហគមន៍ និងអ្នកពាក់ព័ន្ធ។ មាន ៣១៨ ទីក្រុង ដែលបានអនុវត្តន៍ ក្រោមការសហការល្អរវាងសហគមន៍ និងអ្នកពាក់ព័ន្ធ (កក្កដា២០១១)។
- សំណល់ជីវម៉ាស បានរាប់បញ្ចូលទៅក្នុងសំណល់ទីក្រុង។
- សំណល់ជីវម៉ាសអាចរាប់បញ្ចូលទាំងសំណល់កសិកម្ម។

៣. សំណល់ទីក្រុងជីវម៉ាស និងប្រភព

<u>**ប្រភេទជីវម៉ាស**</u>

ជីវម៉ាស ដែលជាសំណល់មាន ៖ លាមកសត្វ សំណល់កសិកម្ម សំណល់ឈើ សំណល់ប្រេងឆា សំណល់សល់ពីសកម្មភាពចិញ្ចឹមត្រី សំណល់សល់ពីសកម្មភាពកែច្នៃឈើ ឈើសល់ពីសំណង់ មែកឈើដែលគេកាត់នៅតាមផ្លូវសាធារណ: សំណល់ក្រដាស សំណល់ភក់ សំណល់ផ្សេងៗទៀត។

ជីវម៉ាសដែលមិនធ្លាប់បានគិតថាជាសំណល់ជីវម៉ាសមាន៖ ចំបើង និងអង្កាម សំណល់បន្លែដែលមិនហូបបាន កូនឈើល្អិត និងឈើបាក់បែកចោលក្នុងព្រៃ មែកឈើ ឫស្សី និង ផ្សេងៗទៀត។

ធញ្ញជាតិ ជាប្រភពថាមពល។

<u>**សំណល់ជីវម៉ាសគេយកទៅប្រើប្រាស់ក្នុងប្រយោជន៍ផ្សេងៗ**</u>

សំណល់ជីវម៉ាសជាវត្ថុធាតុដើម ៖ សម្រាប់ធ្វើជីកំប៉ុស(ដាក់សម្រាប់កែលំអរដី) យកលាយធ្វើចំណីសត្វ និងធ្វើជីវៈប្លាស្ទិក។

សំណល់ជីវម៉ាសជាប្រភពថាមពល ៖ មានផលិតជីវៈឧស្ម័ន(ឧស្ម័នមេតាន)ដុតយកកម្តៅ ដុតយកចំហាយកម្តៅ ទាញយកសមាសធាតុកាបូន ឥន្ធនៈរឹង ជីវៈម៉ាស៊ូត ជីវៈអេតាណុល និងផ្សេងទៀត។

៤. ករណីធ្វើជីកំប៉ុសពីសំណល់សរីរាង្គ

នៅទីក្រុង Motegic ស្រុក Tochgi (មានប្រជាពលរដ្ឋ ១៦៤០០នាក់ ផ្ទៃដី១៧២គីឡូម៉ែត្រការ៉េ)

សំណល់ដែលយកធ្វើជីកំប៉ុសមាន

• សំណល់អាចម៍គោ	៣២២៨	តោនក្នុងមួយឆ្នាំ
• សំណល់ផ្ទះបាយ	៥០០	តោនក្នុងមួយឆ្នាំ
• ស្លឹកឈើ	២៥០	តោនក្នុងមួយឆ្នាំ
• អាចម៍រណា(កាត់មែកឈើ)	២០០	តោនក្នុងមួយឆ្នាំ
• អង្កាម	២៥០	តោនក្នុងមួយឆ្នាំ

ដំណើរការធ្វើកំប៉ុស

- ធ្វើការបំបែកបឋមមានរយៈពេល២៥ថ្ងៃ
- ធ្វើការបំបែកលើកទីពីរមានរយៈពេល៦៥ថ្ងៃ
- សំងួតមានរយៈពេល១៥ថ្ងៃ

ផលដែលទទួលបាន

- ជីកំប៉ុស "Modoric" ១១១៧ តោនក្នុងមួយឆ្នាំ ។ ១ តោនកុំប៉ុសមានតម្លៃ ៤០០០ យ៉េន។ ១០ គីឡូក្រាមមានតម្លៃ ៥០០យ៉េន។
- ៦០%នៃប្រជាពលរដ្ឋ Motegi ប្រើប្រាស់ផលិតផលនេះ។
- ជីកំប៉ុសទឹក ៨៩៤តោនក្នុងមួយឆ្នាំ។

ជាគម្រោងសាកល្បងកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័ន CO_2 និង CH_4

- សំណល់ ៥០០ តោនក្នុងមួយឆ្នាំជាសំណល់អាហារ
- សំណល់ ២៥០ តោនក្នុងមួយឆ្នាំសំណល់ស្លឹកឈើជ្រុះ

- សំណល់ ២០០ តោនក្នុងមួយឆ្នាំអាចម័រណា
- សំណល់ ២៥០ តោនក្នុងមួយឆ្នាំអង្កាម

ក្នុងករណីយមិនមានការយកសំណល់ខាងលើទៅដុតកម្ទេចចោល
ដូចនេះ អាចកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នCO2 បាន ៥៨១,៨ [t – CO_2/Y]

សំណល់អាចម៍ មានបរិមាណ ៣២២៨ តោនក្នុងមួយឆ្នាំ

ក្នុងករណីយមានការទប់ស្កាត់ការសាយភាយបានល្អ នៅពេលដែលយើង
បំបែកវាផលិតយកមេតាន បានល្អកាត់បន្ថយបាន CH_4=១២១ [t – CH_4/Y]

នៅប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍ

កាត់បន្ថយការសាយភាយCH_4 ពីទីលានចាក់សំរាមដែលសាយភាយពីសំណល់ផ្ទះបាយ និងមែកឈើ=CH4 កាត់បន្ថយ= ?

៥. ករណីផលិតជីវឧស្ម័នពីសំណល់សរីរាង្គ

ទីក្រុង Hita ស្រុក Oita (ប្រជាពលរដ្ឋ ៧២០០ នាក់ ផ្ទៃដី៦៦៦ គីឡូម៉ែត្រការ៉េ (៨២,៨%ជាដីព្រៃឈើ)

១. សំណល់យកទៅដុតកម្ទេចចោលឬចាក់ចោលក្នុងទីលានចាក់សំរាម

២. កើតមានបញ្ហាឡើងកម្តៅ

៣. បញ្ហាបរិស្ថានគឺការចិញ្ចឹមគោ

សំណល់ដែលផលិតឧស្ម័នមេតានមាន

- អាចម៍ និងទឹកនោមជ្រូក ២៧ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ (៥០តោនក្នុងមួយថ្ងៃ)
- សំណល់ផ្ទះបាយ ២២តោនក្នុងមួយថ្ងៃ(២៤តោនក្នុងមួយថ្ងៃ)
- សំណល់ភក់ ៥ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ(៦តោនក្នុងមួយថ្ងៃ)
- សំណល់ពីហាងធ្វើនំ ១៦ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ(០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ)

បច្ចេកទេសឡជីវឧស្ម័នសើម

- លទ្ធផលឧស្ម័នមេតាន៨០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ ផលិតបានអគ្គិសនី ៣៤០គីឡូវ៉ាត់។

ផែនការផលិតភ្លើងសម្រាប់ប្រើប្រាស់ ៥៦២០គីឡូវ៉ាត់ម៉ោងក្នុងមួយថ្ងៃ។ ដូចនេះ បច្ចេកទេសឡជីវឧស្ម័នសើមខាងលើអាចចូលរួមកាត់បន្ថយការសាយភាយCO_2 បាន

កាត់បន្ថយការសាយភាយCO_2 =៤៨៧តោនក្នុងមួយឆ្នាំ

តម្រូវការថាមពលកម្តៅ ក្នុងមួយថ្ងៃ មានទំហំដល់ទៅ ៨,៣០០ **Mcal**

ដូចនេះ បច្ចេកទេសឡជីវឧស្ម័នសើមខាងលើអាចចូលរួមកាត់បន្ថយការសាយភាយCO_2 បាន

កាត់បន្ថយការសាយភាយCO2 = ៥៦៨ តោនក្នុងមួយឆ្នាំ

មិនតែប៉ុណ្ណោះ ផលិតបានកុំប៉ុស ៣០០ តោន ដែលមានតំលៃ៥០យ៉េនក្នុង១៥គីឡូក្រាម និង កុំប៉ុសទឹក ២៥០០ តោន។

ក្រោយពេលឲ្យមានការរៀញកសំណល់នៅប្រភព បរិមាណសំណល់ផ្ទះបាយត្រូវបានកាត់បន្ថយពី៩០០តោនទៅ ៦០០តោនក្នុងមួយខែ។

៦. ចម្រាញ់ខ្លាញ់ឆាចាស់ៗធ្វើជីវៈម៉ាស៊ូត

នៅក្រុង **Omi** ស្រុក **Shiga** (ប្រជាជន១១៦៧៩៧ នាក់ផ្ទៃដី៣៨៨៥៨គីឡូម៉ែត្រការ៉េ)

ការប្រមូលប្រេងឆាចាស់ៗ

- ឆ្នាំ ២០០៥ បាន១៩១២៩លីត្រ
- ឆ្នាំ ២០០៦ បាន២៨៤៧៤លីត្រ
- ឆ្នាំ ២០០៧ បាន២៦៥៧៦លីត្រ
- ឆ្នាំ ២០០៨ បាន៣២៣០០លីត្រ
- ឆ្នាំ ២០០៩ បាន៣១៥៤៣លីត្រ

លទ្ធផលចេញពីការចម្រាញ់ប្រេងឆាចាស់ ទទួលបាន

កាត់បន្ថយCO2 =៦៤,៦ តោនក្នុងមួយឆ្នាំ[t - CO2/Y]

៧. សំណល់ទីក្រុងនៅកម្ពុជា

សំណល់ដែលអាចបម្លែងទៅជាថាមពលមានៈ *សំណល់ផ្ទះបាយ ប្រេងឆាចាស់ៗ ភក់ សំណល់កសិកម្ម លាមក និងទឹកនោមសត្វ អង្កាម និងចំបើង កាកអំពៅ សំបកដូង ។ល។*

មធ្យោបាយដែលអាចទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់ខាងលើមាន

- *ធ្វើកំប៉ុស*
- *ឡជីវឧស្ម័ន*
- *ឡដុតយកចំហាយ ។ល។*

៨. ការដុតយកចំហាយ

នៅកម្ពុជាបើយកអង្កាមទាំងអស់ដុតអាចជំនួសប្រេងម៉ាស៊ូតបានដល់ទៅ៧៥%សម្រាប់ដំណើរការកិនស្រូវ។ សំណល់អង្កាមមានរហូតដល់៧៤៦៤០តោនក្នុងមួយឆ្នាំអាចកាត់បន្ថយការសាយភាយ CO_2 *បាន២០៨៤៨៨ តោន*CO_2 *-eq ក្នុងមួយឆ្នាំ។*

- *ឆ្នាំ ២០០៣ មានគម្រោងសាកល្បងតូចមួយ (មានកម្លាំង៣គីឡូវ៉ាត់)*
- *គម្រោង(បច្ចេកទេសអង្គរផលិត) ផលិតមានកម្លាំង ២០០គីឡូវ៉ាត់។ ម៉ាស៊ីនប្រើអង្កាមជំនួសម៉ាស៊ូត។*
- *ភ្លើង ២០០ គីឡូវ៉ាត់បានដោយការដុតអង្កាមអាចកាត់បន្ថយបានការប្រើប្រាស់ប្រេងម៉ាស៊ូត៧៥% (៥៥០០លីត្រក្នុងមួយខែ)។*
- *ក្រុមហ៊ុន SME បាន ម៉ាស៊ីនដុតអង្កាម បាន ៥៣ នៅទូទាំងព្រះរាជាណាចក្រកម្ពុជា។*
- *៦ គីឡូក្រាមអង្កាមជំនួសបានម៉ាស៊ូត១លីត្រ។*

៩. សង្ខេប និងគន្លឹះជោគជ័យ

សង្ខេប

- *សំណល់ជីវម៉ាសទីក្រុងមួយចំនួនអាចយកមកទាញប្រយោជន៍បានមកវិញតាមរយៈប្រើបច្ចេកទេសដែលមានប្រើប្រាស់រួចៗនៅប្រទេសជាច្រើនគេប្រើបច្ចេកទេសច្រើនក្នុងការទាញយកប្រយោជន៍ពីសំណល់ ជីវម៉ាសក្រុង។*
- *នៅកម្ពុជាមានសក្តានុពលខ្ពស់ក្នុងការយកសំណល់ជីវម៉ាសទៅបម្លែងជាថាមពល សម្រាប់សម្រួលការងារគ្រប់គ្រងសំណល់ និងកាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់។*

គន្លឹះជោគជ័យ

- *អត្ថិភាពចម្បង គឺការគ្រប់គ្រងសំណល់ឲ្យបានត្រឹមត្រូវ។*
- *ការចូលរួមពីសំណាក់អ្នកពាក់ព័ន្ធទាំងអស់។*
- *ប្រើប្រាស់នូវមធ្យោបាយដែលមានស្រាប់ បច្ចេកទេស ធនធានមនុស្ស និងប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងសំណល់។*
- *ញែកសំណល់នៅប្រភព និងការប្រមូល សំណល់ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាពជាគន្លឹះជោគជ័យ៕*

របៀបគណនាការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពីទីលានចាក់សំរាម និងដំណើរប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់។

វាគ្មិន លោក **Baasan Suren Jamsranjav**,

មកពី **Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC TFI TSU**

មាតិកា

- សាវតារ
- គោលការណ៍ណែនាំ IPCC 2006 សម្រាប់ធ្វើបញ្ជីសារពើភណ្ឌសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ថ្នាក់ជាតិ ។
- របៀបគណនាការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ពី
  - ✔ សំណល់រឹងដែលយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម
  - ✔ ការធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មតាមបែបជីវៈលើសំណល់រឹង
  - ✔ ដុតកម្ទេចសំណល់ចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ និងដុតសំណល់ដោយចំហ ។
- មធ្យោបាយ និងសម្ភារៈមួយចំនួន សម្រាប់ជំនួយក្នុងការងារគណនាការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់
- សារុបសេចក្តី

សាវតារ

- សំណល់ដែលយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម និងតាមសកម្មភាពធ្វើប្រព្រឹត្តកម្ម បង្កើតឲ្យមានការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ។
- ការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ត្រូវបានរំពឹងទុកថា នឹងអាចកើតមានការកើនឡើងនៅប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ ។
- បញ្ជីសារពើភណ្ឌសាយភាយ ៖ កត់ត្រាពីលទ្ធផលការគណនាលើការសាយភាយ ការលប់បំបាត់ ទាំងអស់ជាពិសេស ឧស្ម័ន ពីប្រភពដែលកំណត់ក្នុងតំបន់មួយ ក្នុងរយៈពេលមួយ ។

  - ✔ ផ្តល់ព័ត៌មានស្តីពីនិន្នាការសាយភាយ
  - ✔ បង្កើតជាគោលនយោបាយជម្រើសយកមធ្យោបាយសម្រាប់កាត់បន្ថយ ការសាយភាយ
  - ✔ អនុញ្ញាតត្រួតពិនិត្យលើការអនុវត្តន៍គោលនយោបាយ
  - ✔ ជាគន្លឹះធនធានសម្រាប់ធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវពីបម្រែបម្រួលអាកាសធាតុ ។
- **IPCC NGGIP** ផ្តល់នូវការទទួលស្គាល់ជាលក្ខណអន្តរជាតិ លើមធ្យោបាយ សម្រាប់ធ្វើបញ្ជីសារពើភណ្ឌលើការសាយភាយ ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ និងការលប់បំបាត់ ។

គោលការណ៍ណែនាំ IPCC 2006 សម្រាប់ធ្វើបញ្ជីសារពើភណ្ឌសាយភាយថ្នាក់ជាតិ

- បដិវត្តរីកចំរើនមួយ ចាប់ផ្តើមពីគោលការណ៍ណែនាំ IPCC 1996, GPG 2000 និង GPG-LULUCF
- ការធ្វើឲ្យប្រសើរឡើងចំពោះមធ្យោបាយ និងតម្លៃកំណត់ ព័ត៌មានពី (**http://www.IPCC-nggip.iges.or.jp/2006gl/index.html**)
- ការប៉ាន់ស្មានលើការសាយភាយ និងលប់បំបាត់សំដៅលើសកម្មភាព ដូចខាងក្រោមនេះ
  - ✔ ផលិតថាមពល
  - ✔ ដំណើរការក្នុងរោងចក្រ និង ប្រើប្រាស់ផលិតផល **(IPPU)**
  - ✔ វិស័យកសិកម្ម, ព្រៃឈើ និង ការប្រើប្រាស់ដីធ្លី **(AFOU)**
  - ✔ ពីសំណល់ ។

- **គោលការណ៍ណែនាំភាគ ៥ ជាមគ្គុទ្ទេសក៍គណនាការសាយភាយ CO_2 CH_4 និង N_2O ពីសំណល់**
  - ✔ ពីទីលានចាក់សំរាម
  - ✔ ពីការធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មលើសំណល់រឹងតាមបែបជីវៈ
  - ✔ ពីការដុតកម្ទេចសំណល់ដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬ ដុតដោយចំហ
  - ✔ ពីការប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់ទឹកសំអុយ និងបង្ហូរចេញ។

- ទីលានចាក់សំណល់ជាប្រភពសាយភាយពីសំណល់ធំជាងគេ
- ការសាយភាយ CO_2 ពីធម្មជាតិ មិនបានបញ្ចូលក្នុងការគណនាការសាយភាយលើសំណល់
- រាល់ការសាយភាយពីសកម្មភាពបម្លែងសំណល់ទៅជាថាមពល ត្រូវបានគណនានិងធ្វើ របាយការណ៍ក្នុងផ្នែកថាមពល ។

- រូបមន្តដែលពេញនិយម ក្នុងការគណនាការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់

ការសាយភាយ = AD * EF

AD: ទិន្នន័យសកម្ម - ជាទិន្នន័យដែលកើតឡើងពីសកម្មភាពរបស់មនុស្សបង្កើតឲ្យមានការ សាយភាយ ឬ បំបាត់សាយភាយក្នុងពេលមួយ (ឧទាហរណ៍ ហិមាណនៃសំណល់ដែលកំពុងដុត គិតជា **Gg/Yr** គីកាក្រាមក្នុងមួយឆ្នាំ)

EF: មេគុណសាយភាយ- ជាមេគុណ លើហិមាណ ការសាយភាយ ឬ ការលប់បំបាត់នៃឧស្ម័ន ក្នុងមួយឯកតានៃសកម្មភាព (ឧទាហរណ៍ **Kg CH_4/Gg** នៃសំណល់ដុតដោយចំហ)

- ប្រមូលទិន្នន័យ **AD** និង ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ **EF** ជាអនុគមន៍មួយនៃការគណនា**(Integral)** ការសាយភាយ
- ជាការប្រសើរក្នុងការអនុវត្តន៍ការគណនា ការសាយភាយបើធ្វើឡើងទៅលើទិន្នន័យក្នុងប្រទេសណាមួយច្បាស់លាស់
- ទិន្នន័យសំណល់ ជា ចំណោទធំនៅប្រទេសកំពុងអភិវឌ្ឍន៍ (ដូចជាហិមាណសំណល់សរុប, សមាសធាតុដែលមានក្នុងសំណល់ និងការគ្រប់គ្រង ។ល។)
- គោលការណ៍ណែនាំ **IPCC 2006** មានទិន្នន័យកំណត់ ជួយលើកស្ទួយ និងជាមគ្គុទ្ទេសក៏ក្នុងការ ប្រមូលទិន្នន័យ។

- ការសាយភាយឧស្ម័ន **CH_4** ពីទីលានចាក់សំរាម
- ឧស្ម័ន CH_4 គិតជាតោន T សំណល់ (Gg)

ការសាយភាយ CH_4 = [∑ CH_4 ដែលកើតឡើង $_{x,T}$ - R_T] * (1- 0X_T)

T តម្លៃបញ្ជីសារពើភណ្ឌតាមឆ្នាំ

X ប្រភេទសំណល់

R_T CH_4 ដែលទាញចេញយកបានក្នុងឆ្នាំ **T** គិតជា **Gg**

OX_T ជាមេគុណអុកស៊ីតកម្មក្នុងឆ្នាំ T

- ការបំបែកសំណល់សរីរាង្គក្រោមលក្ខខ័ណ្ឌអែនអែរូបិក
  - យឺត និងដំណើរការពេញលេញ
  - ប្រែប្រួលតាមលក្ខខ័ណ្ឌ SWDS

- **Mass balance Method** ដែលមាន ក្នុងគោលការណ៍ណែនាំដំបូង សម្រាប់គណនា " សក្តានុពលការសាយភាយ" មានប្រសិទ្ធភាពជាងការគណនាសាយភាយប្រចាំឆ្នាំ។ មានន័យថាការគណនាការសាយភាយ សម្រាប់ក្នុងឆ្នាំបច្ចុប្បន្នដែលគេគណនា មិនគិតពីការសាយភាយ នៅ ឆ្នាំក្រោយៗទៀត ។
- **First order decay (FOD) method** អាចយកមកធ្វើការគណនាកការសាយភាយច្រើនឆ្នាំបន្តបន្ទាប់ អាស្រ័យទៅនឹងពេលវេលា និងការគណនា ការសាយភាយឧស្ម័ន **CH_4** ។
- នៅក្នុងគោលការណ៍នៅក្នុង **IPCC** ២០០៦ គេប្រើយក **FOD method** ធ្វើជាមូលដ្ឋានគណនា។ **FOD method** ជាគំរូគោលការណ៍នៅក្នុង **IPCC** ដែលមានការណែនាំ ជាជំហានៗ។ មាននៅក្នុង http: //www.ipcc-nggip.jp/public/zoogIPCC.html
- គំរូតារាង **FoD Model** តម្រូវមានទិន្នន័យស្តីពីប្រវត្តិចាក់សំណល់នៅទីលាន។ ឆ្នាំ ២០០៦ មានគំរូតារាង **FoD Model** នៅក្នុងគោលការណ៍ណែនាំពីការគណនាទិន្នន័យ ប្រវត្តិចាក់សំណល់ដែលយកទៅ ចាក់ចោលនៅទីលាន ។

គំរូតារាង FoD Model ក្នុងគោលការណ៍ណែនាំ IPCC

មូលដ្ឋានសម្រាប់ការគណនាតម្លៃពពួកសរីរាង្គការបោនដែលអាចធ្វើការបំបែកបាន **(DDOCm)** នៅក្នុងសំណល់ដែលមានសរីរាង្គការបោន ដែលនឹងធ្វើការបំបែកក្រោមលក្ខខណ្ឌអែនអែរូបិកក្នុងសំណល់ដែលត្រូវយកទុកដាក់នៅទីលាន **SWDS** ។

$$DDOC_m = W \bullet DOC \bullet DOC_f \bullet MC_f$$

DDOCm : ម៉ាសនៃសំណល់ដែលយកទៅចាក់នៅលាន អាចបំបែកធាតុសរីរាង្គការបោនបាន គិតជា គីកាក្រាម (Gg)

W : ម៉ាសសំណល់ដែលយកទៅចាក់នៅលាន គិតជា គីកាក្រាម (Gg)

DOC : បំបែកធាតុសរីរាង្គការបោន នៅ ក្នុងឆ្នាំដែលសំណល់កំពុងធ្វើការបំបែក ជាប្រភាគគិតជា គីកាក្រាម **Gg C/ Gg** នៃសំណល់

DOC_f : ប្រភាគនៃ ការបំបែកធាតុសរីរាង្គការបោន

MC_F : ការកែតម្រូវមេគុណ **CH_4** សម្រាប់ការបំបែកធាតុតាមបែបអែនអែរូបិកនៅក្នុងឆ្នាំដែល

សំណល់ធ្វើការបំបែក

- អត្ថប្រយោជន៍ជាច្រើនចំពោះដំណាក់កាលទី១ ប៉ុន្តែវាអាចប្រែប្រួលសម្រាប់ដំណាក់ការទាំងមូល ។
- មានជម្រើស ២ សម្រាប់ការគណនាការសាយភាយពីសំណល់រឹងទីក្រុង អាស្រ័យទៅលើទិន្នន័យដែលមាន៖
  - សមាសធាតុសំណល់
  - មាឌរបស់សំណល់
- រក្សាតម្លៃសំណល់បំបែកធាតុសរីរាង្គការបោន ហើយកត់ត្រាបន្ថែមនូវទិន្នន័យសំណល់ដែលចាក់បន្ថែមប្រចាំឆ្នាំ និងបរិមាណឆ្នាំមុន ។
- ការកំណត់ AD កំណត់ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ បញ្ចូល តារាង FoD ។

- គ្រប់ការដាក់បញ្ចូលប៉ារ៉ាម៉ែត្រត្រូវបញ្ចូលទៅក្នុងតារាងបញ្ចីពណ៌លឿង។ ក្នុងតារាងផ្សេងទៀតត្រូវបាន គណនាដោយស្វ័យប្រវត្តិ។
- ការជ្រើសរើសតំបន់ណាមួយ ដែលសមរម្យនៅក្នុងតារាងប៉ារ៉ាម៉ែត្រ នឹងមានការកែតម្រូវនៅក្នុង IPCC ។
- អនុញ្ញាតអោយធ្វើការជ្រើសរើសពពួកដែលមានការបំបែកសរីរាង្គការបោន និងអត្រាមេតានដែលប្រព្រឹត្តទៅជាគំរូដោយការ កម្ទេចកាកសំណល់ ឬ ជម្រើសមាឌសំណល់ ។
- អនុញ្ញាតអោយធ្វើការជ្រើសរើសតម្លៃមេគុណ K ដែលបានកំណត់ IPCC សម្រាប់ជ្រើសបរិយាកាសតំបន់ ។
- អនុញ្ញាតអោយកំណត់ពន្យារពេល
  - ពេលសម្រាប់ការធ្វើការបំបែកនៃសំណល់ និង ការចាប់ផ្តើមបញ្ចេញ CH_4 ។
- គណនាតម្លៃ CH_4 ដែលបានភាយពីសមាសធាតុសំណល់មួយៗទៀត នៅក្នុងតារាងគណនាផ្សេងៗគ្នា។

ប៉ារ៉ាម៉ែត្រក្នុងប្រទេសតំបន់អាស៊ីអាគ្នេយ៍

សូមបញ្ចូលប៉ារ៉ាម៉ែត្រទៅក្នុងតារាងពណ៌លឿង ។ ប្រសិនបើគ្មានទិន្នន័យជាតិត្រូវចំលងនូវតម្លៃកំណត់ដោយ IPCC ។ ប៉ារ៉ាម៉ែត្រនេះអាចរកឃើញក្នុងគោលការណ៍ណែនាំ IPCC នៅឆ្នាំ ២០០៦

	ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ កំណត់ក្នុងIPCC		ប៉ារ៉ាម៉ែត្រ ជាក់លាក់របស់ប្រទេសមួយៗ	
ឆ្នាំដែលចាប់ផ្តើម	1950		1950	
សំណល់អាចបំបែកជីវការបោន				
(ទម្ងន់សមាមាត្រ សមាសធាតុទឹក)	តម្លៃ	តម្លៃកំណត់		
សំណល់អាហារ	0.80-0.20	0.15	0.15	
សំណល់សួនច្បារ	0.18-0.22	0.2	0.2	
សំណល់ ក្រដាស	0.36-0.45	0.4	0.4	
សំណល់ ឈើ និងស្មៅ	0.39-0.46	0.43	0.43	
សំណល់ ក្រណាត់	0.20-0.40	0.24	0.24	
សំណល់ទ្រនាប់ខោកូនក្មេងដែលអាចចោលបាន	0.18-0.32	0.24	0.24	
សំណល់ ភក់	0.4-0.5	0.5	0.5	
សំណល់ រោងចក្រ	0-0.54	0.15	0.15	
DOCf		0.5	0.5	
K	សីតុណ្ហភាព នៅសើម			
ឆ្នាំទី១	Range	Default		
សំណល់អាហារ	0.1-0.2	0.185	0.185	
សំណល់សួនច្បារ	0.06-0.1	0.1	0.1	
P សំណល់ ក្រដាស	0.05-0.07	0.06	0.06	
សំណល់ ឈើ និងស្មៅ ចំបើង	0.02-0.04	0.03	0.03	
សំណល់ ក្រណាត់	0.05-0.07	0.06	0.06	
សំណល់ទ្រនាប់ខោកូនក្មេងដែលអាចចោលបាន	0.06-0.1	0.1	0.1	
សំណល់ រោងចក្រ	0.1-0.2	0.185	0.185	
Industrial waste	0.08-0.1	0.09	0.09	
Delay time (month)		6	6	

Methane calculation from: Food waste

		National values
DOC	DOC	0.15
DOCf	DOCf	0.500
Methane generation rate constant	k	0.185
Half-life time ($t_{1/2}$, years):	h = ln(2)/k	3.7
exp1	exp(-k)	0.83
Process start in deposition year. Month M	M	13.00
exp2	exp(-k*((13-M)/12))	1.00
Fraction to CH4	F	0.500

Year	Amount deposited	MCF	Decomposable DOC (DDOCm) deposited	DDOCm not reacted. Deposition year	DDOCm decomposed. Deposition year	DDOCm accumulated in SWDS end of year	DDOCm decomposed	CH_4 generated
	W	MCF	D = W * DOC * DOCf * MCF	B = D * exp2	C = D * (1- exp2)	H = B + ($H_{last\ year}$ * exp1)	E = C + $H_{last\ year}$ * (1 - exp1)	Q = E * 16/12 * F
	Gg	fraction	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
1950	693	0.71	37	37	0	37	0	0
1951	693	0.71	37	37	0	67	6	4
1952	693	0.71	37	37	0	92	11	8
1953	693	0.71	37	37	0	113	16	10
1954	693	0.71	37	37	0	131	19	13
1955	693	0.71	37	37	0	145	22	15
1956	693	0.71	37	37	0	158	25	16
1957	693	0.71	37	37	0	168	27	18
1958	693	0.71	37	37	0	176	28	19
1959	693	0.71	37	37	0	183	30	20
1960	693	0.71	37	37	0	189	31	21
1961	693	0.71	37	37	0	193	32	21
1962	693	0.71	37	37	0	197	33	22
1963	693	0.71	37	37	0	201	33	22
1964	693	0.71	37	37	0	203	34	23
1965	693	0.71	37	37	0	206	34	23
1966	693	0.71	37	37	0	208	35	23
1967	693	0.71	37	37	0	209	35	23
1968	693	0.71	37	37	0	210	35	24
1969	693	0.71	37	37	0	212	36	24
1970	693	0.71	37	37	0	212	36	24

ការធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មកាកសំណល់ជីវៈសរីរាង្គ : ការធ្វើជីកំប៉ុស

- ដំណើរការអែរូបិក និងប្រភាគនៃ **DOC** នៅក្នុងសំណល់ត្រូវបានបម្លែងទៅជា CO_2
  - ✔ បន្ថយមាឌសំណល់ មានលំនឹង
  - ✔ កន្លែងផ្ទុកកាបូនខ្លះមាននៅក្នុងកុំប៉ុស
  - ✔ ផ្អែកទៅលើគុណភាពរបស់វា   ជីកុំប៉ុសអាចយកទៅធ្វើជាជីសម្រាប់ជំនួយដល់ដី   និងកែទម្រង់ដី(បង្កើតនូវរូបធាតុសរីរាង្គ និងរក្សានូវជាតិទឹកបានខ្ពស់ ។ល។)

- **CH_4** និង **N_2O** អាចជួយដល់ដំណើរការអំពុក ។
  - ✔ **CH_4** អាចជួយដល់ដំណើរការអែនអែរូបិកមួយផ្នែកនៃជីកុំប៉ុស
  - ✔ ការធ្វើជីកុំប៉ុសមិនត្រឹមត្រូវ ប្រៀបដូចជាបង្កើនឡើងវិញនូវ **CH_4** និង **N_2O** ។

ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មកាកសំណល់ជីវៈរឹង បែបអែនអែរូបិក

- ការបំបែកធាតុសម្ភារៈសរីរាង្គធម្មជាតិក្រោមអវត្តមានអុកស៊ីហ្សែន ។
- ផលិតជីវៈឧស្ម័ន (**CH_4 + CO_2**) និង សំណល់ពីឡូ ។
  - ✔ ផលិត ផល CH_4 អាចបង្កើតជាថាមពលកម្ដៅ ឬ ក៏ថាមពលអគ្គិសនី
  - ✔ សំណល់ពីឡូ អាចធ្វើជាជី ឬប្រើសម្រាប់កែលំអ គុណភាពដី
- ការសាយភាយ **N_2O** ពីដំណើរការត្រូវបានអះអាងថាស្ដួចស្ដើង ។

ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មនៃកាកសំណល់ជីវៈរឹង : ការសាយភាយ CH_4

- វិធីគណនាការសាយភាយនៃ **CH_4**

$$CH_4 \text{ សាយភាយ} = \Sigma_i (M_i \cdot EF_i) \cdot 10^{-3} - R$$

CH_4 Emissions : ការសាយភាយ CH_4 សរុបនៅក្នុងបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រចាំឆ្នាំ គិតជា $GgCH_4$

M_i : ម៉ាសនៃសំណល់សរីរាង្គដែលធ្វើប្រព្រឹត្តកម្មដោយ តាមបែបជីវៈ **i, Gg**

EF_i : កត្តាសាយភាយពីការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម **i, g CH_4/Kg**

I : ការអំពុក ឬ ការបំបែកបែបអែនអែរូបិក

R: តម្លៃ CH_4 សរុបដែលបានមកពីបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រចាំឆ្នាំ Gg CH_4 ។ប្រសិនបើឧស្ម័នបានមកពីការឆេះ, ការសាយភាយត្រូវកត់ចូលទៅក្នុងផ្នែកសំណល់ ។

ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម ជីវៈកាកសំណល់រឹង : ការសាយភាយឧស្ម័ន NO_2

- **វិធីគណនារូបមន្តសាយភាយ** N_2O

$$N2O\ សាយភាយ = \Sigma i\ (Mi \cdot Efi) \cdot 10\text{-}3$$

N_2O សាយភាយ : ការសាយភាយឧស្ម័ន **N_2O** សរុបនៅក្នុងបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រចាំឆ្នាំ **Gg, N_2O**

M_i :ម៉ាសនៃសំណល់សរីរាង្គ ដែលបានប្រព្រឹត្តការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មបែបជីវៈ **i ,Gg**

EF_i : គំនរកត្តសម្រាប់ប្រព្រឹត្តិកម្ម **i, Gg N_2O/Kg** សំណល់ដែលបានប្រព្រឹត្តិកម្ម

i : ការអំពុក ឬ ការបំបែកអែនអែរូបិក ។

ការដុតសំណល់ដោយមានការត្រួតពិនិត្យ និងការដុតដោយចំហ : ការសាយភាយ C_2O

ការសាយភាយ **C_2O** អាស្រ័យទៅហិមាណសំណល់ដែលដុត

$$C_2O\ សាយភាយ = \Sigma_i\ (SW_i \cdot dm_i \cdot Cf_i \cdot FCF_i \cdot Of_i)\ 44/12$$

C_2O សាយភាយ = C_2O សាយភាយនៅក្នុងបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រចាំឆ្នាំ **Gg/year**

SW_i : ហិមាណសំណល់រឹងប្រភេទ i (ឆ្លឹងពេលនៅសើម) ដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬ ដុតដោយចំហ គិតជា **Gg/year**

dm_i : សំណល់ស្ងួត (ទម្ងន់សំណើម) ដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ (មេគុណ)

FCF_i : មេគុណនៃការបោនសំណល់ស្ងួត នៅក្នុងកាបូនសរុប

OF_i : កត្តអុកស៊ីតកម្ម (ជាមេគុណ)

44/12 : មេគុណការប្តូរពី **C** ទៅ **C_2O**

i : ប្រភេទសំណល់ដែលដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហជាសំណល់រឹងទីក្រុង សំណល់រឹងចេញពីរោងចក្រ កាកសំណល់ សំណល់ភក់ សំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់, សំណល់មន្ទីរពេទ្យ ។

- ការគណនា តន្ទនៈការបោន ជា កត្តសំខាន់លើការកំណត់មេគុណការសាយភាយ **C_2O** ពីព្រោះវាជាប្រភពវត្ថុធាតុដើម (មានប្លាស្ទិក ក្រណាត់ប្រភេទខ្លះៗ កៅស៊ូ ទឹកសំអាត និងប្រេងចាស់ៗ)ដែលត្រូវរាប់បញ្ចូល។

ការដុតសំណល់ដោយមានការត្រួតពិនិត្យ និងការដុតដោយចំហ : ការសាយភាយ C_2O

- សម្រាប់ការដុតក្រុមសំណល់រឹង

$$C_2O\ សាយភាយ = MSW \bullet \Sigma_i\ (WFj \bullet dm_j \bullet CFj \bullet FCF_j \bullet OF_j) \bullet 44/12$$

C_2O សាយភាយ = C_2O សាយភាយនៅក្នុងបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រចាំឆ្នាំ **Gg/year**

MSW : ហិមាណសំណល់រឹងទីក្រុងសរុប ដុតទាំងនៅសើមដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬ ដុតដោយចំហ គិតជា **Gg/year**

WF_j : មេគុណសំណល់រឹងទីក្រុងប្រភេទ **j** (ដុតទាំងនៅសើមដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬ ដុតដោយចំហ)

dm_j : សំណល់ស្ងួត សំណល់រឹងទីក្រុងប្រភេទ **j** ដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ (មេគុណ)

FCF_j : មេគុណនៃការបោនសំណល់ស្ងួត (សមាសធាតុការបោន) នៅក្នុងសំណល់ប្រភេទ **j**

OF_j : កត្តអុកស៊ីតកម្ម (ជាមេគុណ)

44/12 : មេគុណការប្តូរពី **C** ទៅ **C_2O**

j : ប្រភេទសំណល់រឹងទីក្រុង ដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ ក្រដាសកាតុង វាយនភណ្ឌ, សំណល់អាហារ, ឈើ, សំណល់សួន និងចំណតរថយន្ត, សំណល់កន្ទប, កៅស៊ូ និងស្បែកសត្វ, ជ័រ, កែវលោហៈ សំណល់និចល ។

ការដុតកម្ទេចសំណល់ដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ : ការសាយភាយឧស្ម័ន CH_4

លទ្ធផលសាយភាយ CH_4 មកពីការដុតសំណល់មិនបានល្អដែលវាបណ្តាលមកពីសីតុណ្ហភាពពេលវេលា និងខ្យល់។

$$CH4\ សាយភាយ = \Sigma_i\ (IW_i \cdot EF_i) \cdot 10^{-6}$$

CH_4 សាយភាយ : CH_4 សាយភាយនៅក្នុងបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រចាំឆ្នាំ គិតជា **Gg/year**

IW_i : ហិមាណសំណល់រឹង ប្រភេទ i ដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ គិតជា **Gg/year**

EF_i : កត្តដែលផ្តិជាការសាយភាយនូវឧស្ម័ន CH_4, Kg CH4/Gg នៃសំណល់

10^{-6} : ការប្តូរកត្តាពីគីឡូក្រាមទៅគីកាក្រាម Gg

i : ប្រភេទសំណល់ដែលដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ(សំណល់រឹងទីក្រុង សំណល់រោងចក្រ សំណល់ដែលប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់ សំណល់មន្ទីរពេទ្យ សំណល់ភក់ ។ល។

- ចំនួន និងសមាសធាតុនៃកាកសំណល់គួរតែស្ថិតស្ថេរជាមួយទិន្នន័យ ដើម្បីងាយស្រួលក្នុងការ គណនារកឧស្ម័ន C2O និង N2O ដែលសាយភាយពីការដុតដោយចំហ ។

ការដុតកម្ទេចសំណល់ដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ : ការសាយភាយឧស្ម័ន N_2O

- ការសាយភាយឧស្ម័ន N_2O កើតឡើងអាស្រ័យកម្តៅ (ការសាយភាយកម្រិតទាបកាលណាកម្តៅនៅចន្លោះពី ៥០០ ទៅ ៩០០ អង្សាសេ) និងអាស្រ័យទៅនឹងសមាសភាពសំណល់ ។

$$N_2O \text{ សាយភាយ} = \Sigma_i (IW \cdot EF_i) \cdot 10^{-6}$$

$N_2$0 សាយភាយ : N_2O សាយភាយនៅក្នុងបញ្ជីសារពើភណ្ឌប្រចាំឆ្នាំ **Gg/year**

IW_i : បរិមាណសំណល់រឹង ប្រភេទ i ដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ គិតជា **Gg/year**

EF_i : កត្តាដែលផ្តុំជាការសាយភាយនូវឧស្ម័ន N_2O (KgN_2O/Gg នៃសំណល់) ដែលសំណល់ជាi

10^{-6} : ប្រភេទសំណល់ដែលដុតកម្ទេចចោលដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬដុតដោយចំហ(សំណល់រឹងទីក្រុង សំណល់រោងចក្រ សំណល់ដែលប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់ សំណល់មន្ទីរពេទ្យ សំណល់ភក់ ។ល។

បរិមាណសំណល់ដែលដុតដោយចំហ

- ស្ថិតិប្រហែលជាមិនអាចរកបានទេ។ កន្លែងដែលទិន្នន័យដែលមិនអាចរកបាន បរិមាណសំណល់រឹងទីក្រុង នៃសំណល់ដុតដោយចំហ MSW អាចគណនាបានដោយរូបមន្ត

$$MSW_B = P \cdot P_{frac} \cdot MSW_p \cdot B_{frac} \cdot 365 \cdot 10^{-6}$$

MSW_B : បរិមាណសំណល់រឹងទីក្រុងសរុប ដុតទាំងនៅសើមដោយមានការត្រួតពិនិត្យ ឬ ដុតដោយចំហ គិតជា **Gg/year**

P : ចំនួនប្រជាជន (នាក់)

P_{frac} : មេគុណដែលប្រជាជនដុតសំណល់ចំហ (មេគុណ)

MSW_p : បរិមាណសំណល់បញ្ចេញដោយមនុស្សម្នាក់ គិតជា គីឡូក្រាម ក្នុងមួយថ្ងៃ

B_{frac} : មេគុណសំណល់ដែលត្រូវបានដុតទាក់ទងនឹងបរិមាណសំណល់ ដែលទទួលធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម

365 : ចំនួនថ្ងៃក្នុងមួយឆ្នាំ

10^{-6} : ការផ្លាស់ប្តូរកត្តាពីគីឡូក្រាមទៅជាគីកាក្រាម **Gg**

ឧបករណ៍ និងសម្ភារៈ ផ្សេងៗដែលគាំទ្រក្នុងការគណនាការសាយភាយ

- IPCC EFDB
  - ✔ ផ្តល់ជូនយ៉ាងទូលំទូលាយនូវដំណើរការនៃ **EFs** និងប៉ារ៉ាម៉ែត្រ ផ្សេងៗជាមួយសាវតារឯកសារទាំងឡាយ ឬ បច្ចេកទេសយោង ដែលអ្នកប្រើប្រាស់អាចជ្រើសរើសនិងប្រើប្រាស់ទិន្នន័យសមរម្យទៅលើការទទួលខុសត្រូវរបស់ពួកគេផ្ទាល់ ។
  - ✔ អាចទទួលបានព័ត៌មានពី **http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB** ។

- កម្មវិធីកុំព្យូទ័រជាមគ្គុទ្ទេសក៍ **2006 IPCC** ។
  - ✔ កម្មវិធីថ្មី មាននៅចុងឆ្នាំ ២០១១ ឬដើមឆ្នាំ ២០១២

- ព័ត៌មាននៅលើគេហទំព័រ **TFI** ។
  - ✔ មានជាសំណួរចម្លើយ FAQ
  - ✔ ការធ្វើបទបង្ហាញ
  - ✔ ឯកសារ (កិច្ចប្រជុំ, របាយការណ៍, សៀវភៅព័ត៌មាន ។ល ។

សរុប

- ការគណនាការសាយភាយ ឬធ្វើបញ្ជីសារពើភណ្ឌសាយភាយ ផ្តល់ព័ត៌មានពីកម្រិត និងនិន្នាការ នៃការសាយភាយ និងធ្វើអោយអាចត្រួតពិនិត្យ លើការអនុវត្តន៍ គោលនយោបាយ ដើម្បីកាត់បន្ថការសាយភាយ ។
- មគ្គុទ្ទេសក៍ **IPCC 2006** សម្រាប់បញ្ជីសារពើភណ្ឌឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ អនុវត្តន៍ការកាត់បន្ថយ និងលប់បំបាត់ការសាយភាយ ។
- វិធីសម្រាប់គណនាការ សាយភាយ ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ពីការប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់រឹង និងទឹកសំអុយត្រូវបានផ្តល់ជាលើកទី ៥ របស់មគ្គុទ្ទេសក៍ **IPCC 2006** ។
- **IPCC TFI** ផ្តល់អោយការបន្ថែមកា រឧបករណ៍ និងសម្ភារៈសម្រាប់គណនានិងលប់បំបាត់ការសាយភាយ ឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ (កម្មវិធី **EFDB** និងសម្ភារៈ ផ្សេងៗទៀត នៅលើ គេហទំព័រ **TFI)** ៕

ការធ្វើអោយថយចុះនូវការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ តាមរយៈការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម និងការទាញយកផលប្រយោជន៍សមស្រប ពីសំណល់ប្លាស្ទិក

វាគ្មិន YOICHI KODER PhD,
Senior Research Scientist National Institute of Advance Industrial Science & Technology

កម្មវត្ថុ

- ក្នុងបំណងផ្សព្វផ្សាយឲ្យបានយល់ដឹងថា ប្លាស្ទិកជាបញ្ហាចម្បងក្នុងការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់
- ក្នុងបំណងផ្សព្វផ្សាយឲ្យយល់ដឹងពីទំនាក់ទំនងរវាងការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ និងសំណល់ប្លាស្ទិក ។
- លើកឡើងពីវិធានការវាស់ការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ដើម្បីរៀបចំការគ្រប់គ្រងសំណល់ប្លាស្ទិក ។

មាតិកា

១. ប្លាស្ទិក, ជាសមាសធាតុសំខាន់ ក្នុងការកើនឡើងសំណល់ ។
២. វដ្តប្លាស្ទិក និងការសាយភាយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់ ។
៣. ឧទាហរណ៍ ស្តីពីការកាត់បន្ថយឧស្ម័នផ្ទះកញ្ចក់តាមរយៈសកម្មភាពកែច្នៃ ។
៤. វិធី កែច្នៃខុសៗគ្នា ។
៥. ច្បាប់ស្តីពីការកែច្នៃដែលទាក់ទងទៅ នឹងសំណល់ប្លាស្ទិកនៅជប៉ុន ។

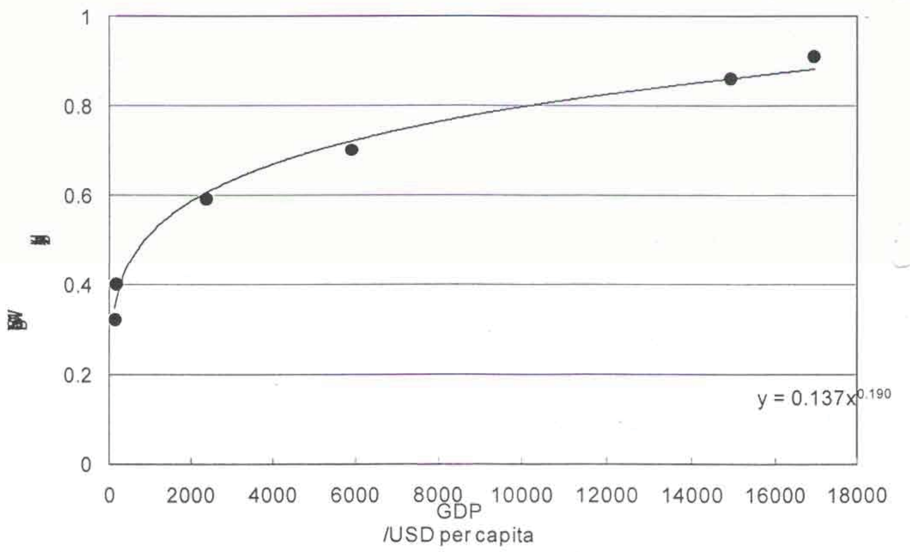
ការកើនឡើងសំណល់ស្របនឹងកំណើន GDP

http://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/special/pdf/1004item7.pdf

បរិមាណសំណល់រឹងទីក្រុងដែលប្រជាពលរដ្ឋម្នាក់បង្កើតក្នុងមួយថ្ងៃ

(Kg/Cap/Day)

ប្រទេស	GDP គិតជា US$	សំណល់ Kg/Cap/Day
កម្ពុជា	ក្រោម ៣០០	កៀកទៅ ០,៣៥
ណាប៉ាល់	ក្រោម ៣០០	០,៤
ឥណ្ឌូណេស៊ី	ច្រើនជាង ២០០០ បន្តិច	០,៦
ម៉ាឡេស៊ី	ប្រហែល ៦០០០	០,៥
សាំងហ្គាពួរ	ប្រហែល ១៦០០០	ប្រហែល ០,៨៥
ជប៉ុន	ជិតដល់ ១៨០០០	ជិតដល់ ១



កំណើនសំណល់នៅប្រទេសមួយចំនួនលើពិភពលោក

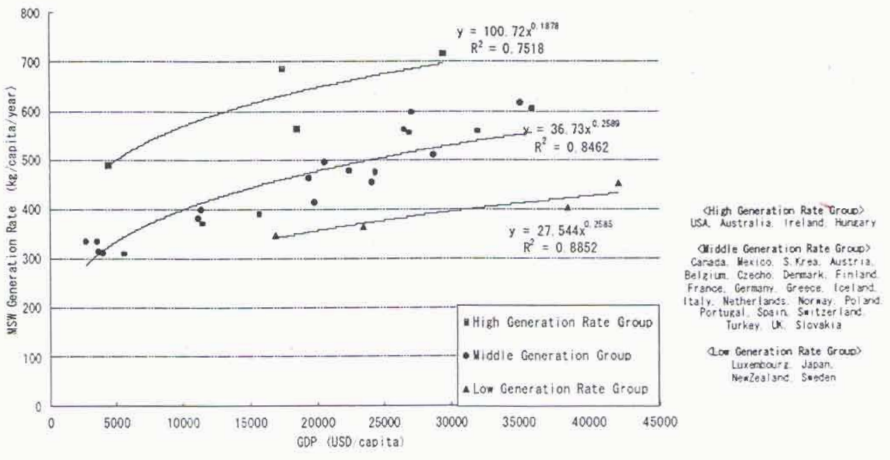


Fig. 4 Relationship of GDP per capita and MSW generation rate

- ប្រទេសដែលបង្កើតសំណល់ច្រើនជាងគេមាន សហរដ្ឋអាមេរិក, ប្រទេសអៀរឡង់, អូស្ត្រាលី, ហុងគ្រី, ។
- ប្រទេសដែលបង្កើតសំណល់កម្រិតមធ្យមមាន ប្រទេសកាណាដា, ម៉ិកស៊ិក, កូរ៉េខាងត្បូង, អូទ្រីស, បែលហ្ស៊ិក, ឆែក, ដាណឺម៉ាក, ហ្វាំងឡង់, បារាំង, អាល្លឺម៉ង់, ក្រិក, អ៊ីស្លង់, អ៊ីតាលី, ហូឡង់, ណ័រវេស, ប៉ូឡូញ, ព័រទុយហ្គាល់, អេស្ប៉ាញ, ស្វីស, ទួរគី, អង់គ្លេស, ស្លូវ៉ាគី,
- លុចហ្សំបួរ, ជប៉ុន, ញ៉ូស៊ីឡែន, ស៊ុយអែត ប្រទេសដែលបង្កើតសំណល់កម្រិតទាបជាងគេ។

ការបង្កើតសំណល់រឹងទីក្រុង (ឆ្នាំ១៩៩៥)

ប្រភពព័ត៌មាន ធនាគារ/ធនាគារពិភពលោក - ធនាគារអន្តរជាតិសម្រាប់ការស្តាបនាឡើងវិញ និងការអភិវឌ្ឍន៍ ការគ្រប់គ្រងសំណល់រឹងនៅអាស៊ី។

http://web.mit.edu/urbanupgrading/urbanenvironment/resources/references/pdfs/WhatAWasteAsia.pdf

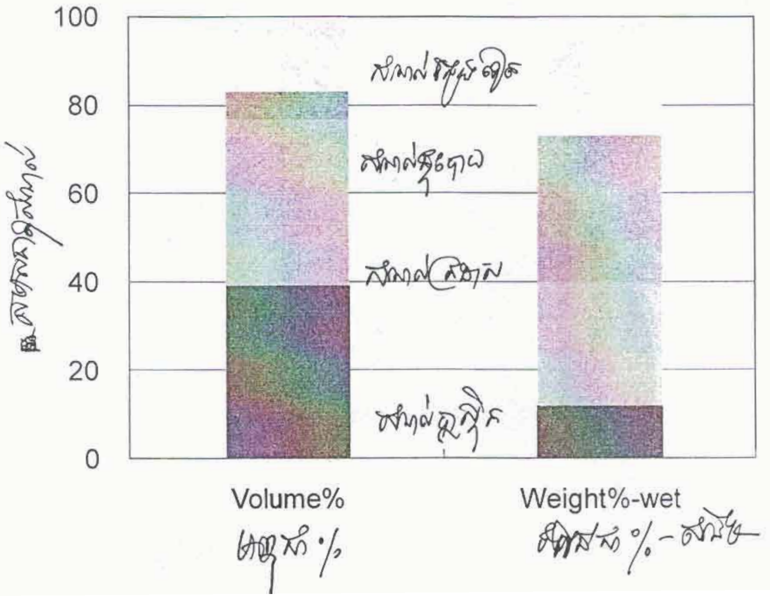
Country	GNP Per Capita [1] (1995 US $)	Current Urban Population (% of Total)[2]	Current Urban MSW Generation (kg/capita/day)
Low Income	**490**	**27.8**	**0.64**
Nepal	200	13.7	0.50
Bangladesh	240	18.3	0.49
Myanmar	240*	26.2	0.45
Vietnam	240	20.8	0.55
Mongolia	310	60.9	0.60
India	340	26.8	0.46
Lao PDR	350	21.7	0.69
China	620	30.3	0.79
Sri Lanka	700	22.4	0.89
Middle Income	**1,410**	**37.6**	**0.73**
Indonesia	980	35.4	0.76
Philippines	1,050	54.2	0.52
Thailand	2,740	20.0	1.10
Malaysia	3,890	53.7	0.81
High Income	**30,990**	**79.5**	**1.64**
Korea, Republic of	9,700	81.3	1.59
Hong Kong	22,990	95.0	5.07
Singapore	26,730	100	1.10
Japan	39,640	77.6	1.47

[1]World Bank, 1997b
[2]United Nations, 1995
*estimated GNP

See Figure 7 for comparison to 2025.

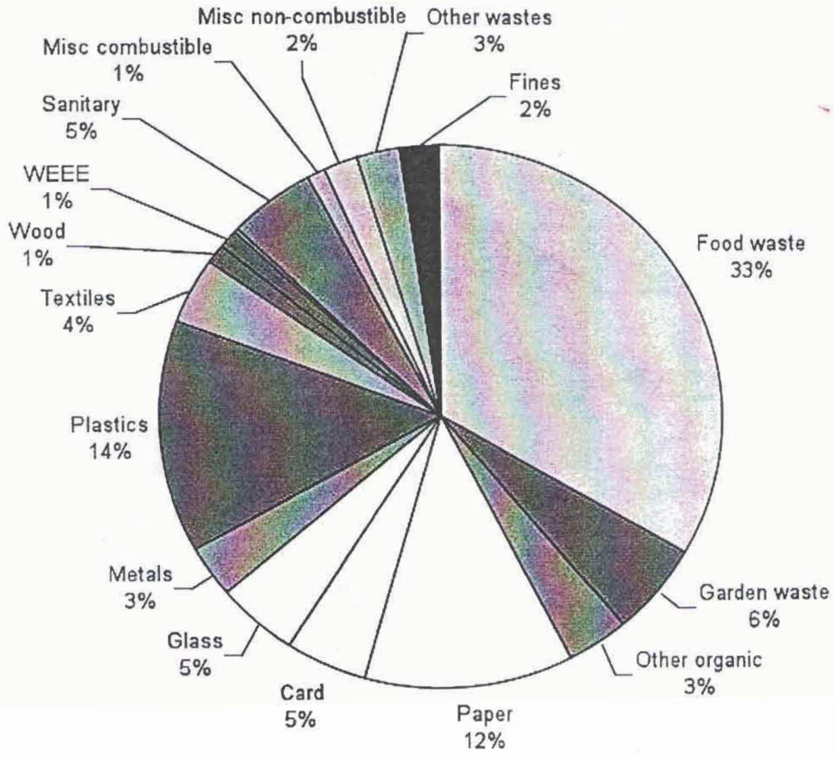
សមាសធាតុសំខាន់នៅក្នុងសំណល់ផ្ទះបាយ

សំណល់ផ្ទះបាយ សំណល់ប្លាស្ទិក សំណល់ក្រដាស និងសំណល់ផ្សេងទៀត។



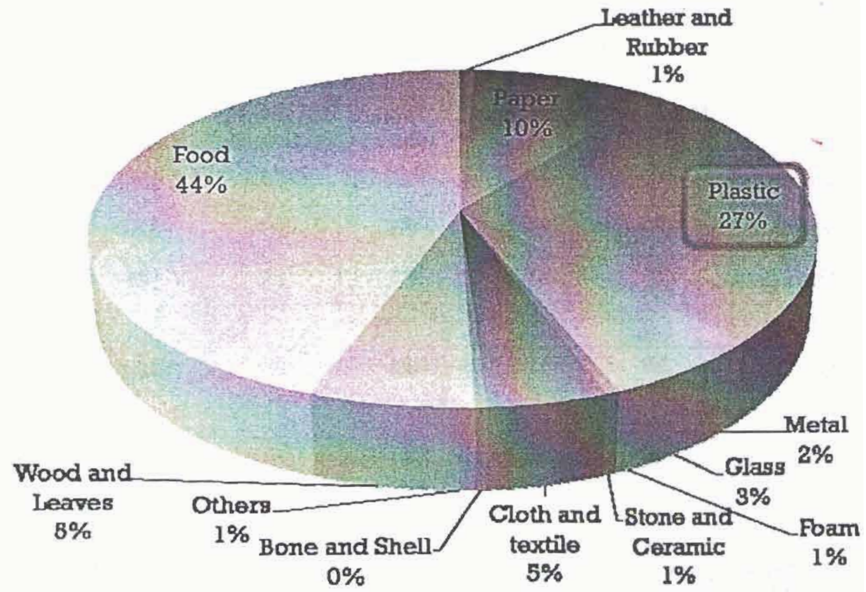
សំណល់ផ្ទះសម្បែងនៅប្រទេសអង់គ្លេស ឆ្នាំ 2006-2007

http://www.resourcesnotwaste.org/upload/documents/webpage/RRF%20Advisory%20Committee/JulianParfitt(2010)presentation.pdf



សំណល់ទីក្រុងនៅក្នុងទីក្រុងបាងកក, ប្រទេសថៃ

http://gec.jp/gec/en/Activities/EST/2009/wasteplatics/D2_AliceSharp.pdf



លក្ខណៈសម្បត្តិសំណល់

ប្រភេទ	កម្តៅ	បរិមាណសំងួត	ឥន្ធនៈការបោន	CO_2 ភាយពីឥន្ធនៈការបោន	ការបោនជីវៈ	សក្តានុពល CH_4
	MJ/Kg-wet	%Wet base	% Total solid	Kg/ 100kg Total solid	% Total solid	L/Kg-Dry solid
ប្លាស្ទិក	34.1	89.1	79.3	290.8	0.4	0
ក្រដាស	12.9	90.5	0.2	0.7	32.7	158.1
សំណល់ផ្ទះបាយ	5.8	29.6	0.5	1.8	49	435.7
សំណល់តាមសួនច្បារ	7.5	52.2	0.8	2.9	43.1	114.6
សំណល់កាតុង	13.6	80.6	2.1	7.7	42.4	154.8

ការប្រមូលសំណល់តាមប្រភេទសំណល់ដែលញែកនៅប្រទេសជប៉ុន

- **សំណល់អាចដុតឆេះ មាន៖** សំណល់ផ្ទះបាយ សំណល់ឈើ សំណល់ក្រដាស (នៅទីក្រុងមួយចំនួនគេប្រមូលវាហើយញែកវាដើម្បីធ្វើការកែច្នៃឡើងវិញ)
- **សំណល់មិនអាចដុតឆេះ**
- **សំណល់ដែលអាចយកធ្វើជាវត្ថុធាតុដើមបានវិញ មាន៖** សំណល់ប្លាស្ទិក (ដបដប ប្រអប់ ដបប្រភេទ PET) សំណល់កំប៉ុង (ដែក អាលុយមីញ៉ូម) ដបកែវ (ពណ៌ ថ្លា សុកុឡា និងផ្សេងទៀត)
- **សំណល់គ្រោះថ្នាក់**

មធ្យោបាយដែលជាជម្រើសសម្រាប់ប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់ មានការដុតកម្ទេចចោល យកទៅចាក់ចោលនៅទីលាន និង កែច្នៃ

- សំណល់អាហារ => ធ្វើការអំពុកដើម្បីក្លាយជាជីកំប៉ុស
- សំណល់ក្រដាស => ធ្វើការកែច្នៃសំណល់ក្រដាសអោយក្លាយជាក្រដាសថ្មី
- បង្កើនឡើងការកែច្នៃសំណល់ប្លាស្ទិក => ធ្វើការកែច្នៃជាជ័រ និងចម្រាញ់ចេញជាឥន្ធនៈ

តើការសាយភាយឧស្ម័ន CO2 មានផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថានដែរ ឬទេ?

ការកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់បរិស្ថានតាមរយៈការទាញយកផលប្រយោជន៍ពីប្លាស្ទិក

១. កែច្នៃ ឲ្យទៅជាជ័រ

- សំណល់ប្លាស្ទិកដែលធ្វើការញែក អាចយកទៅធ្វើការកែច្នៃដើម្បីធ្វើជាជ័រ ។
- នេះគឺជាយន្តការមួយក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍ស្អាត ដែលបានឆ្លងកាត់អង្គការសហប្រជាជាតិ ។ http://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/T1INGS9C34QMRP2YXJ78UHAZVD5FL6

២. ជាអ្នកឥន្ធនៈស្អាតជាង ធ្យូង ឬប្រេងចាស់

- ប្លាស្ទិកខ្លះអាចផលិតទៅជាវត្ថុរឹង វត្ថុរាវ និងឧស្ម័ន។ ជាផ្តល់អោយនូវការឥន្ធនៈស្អាត ឧស្ម័នចេញជាងធ្យូង និងប្រេងចាស់ ហើយមិនមាន CO_2 និងNO_xច្រើន។

វដ្តនៃប្លាស្ទិក ១

វត្ថុធាតុដើម

- ប្រេងឆៅ ទៅប្រេងសាំង
- ប្រេងមិនទាន់ចម្រាញ់ទៅជាអេទីឡែន និងផ្សេងៗទៀត

ប៉ូលីមែរ

- អេទីឡែន ទៅជាពហុអេទីឡែន
- ផលិតផលគីមីផ្សេងៗទៀត

សម្ភារៈធ្វើពីប្លាស្ទិក

- សូនធ្វើជារូបរាងផ្សេងៗ
- ហ្វីល

វដ្តនៃប្លាស្ទិក២

ប្រើប្រាស់

- ផលិតផលធ្វើពីប្លាស្ទិកតែមួយមុខ ឬលាយជាមួយសមាសធាតុផ្សេងទៀត
- ប្លាស្ទិកអាចប្លាស្ទិករឹង ឬទន់

ការប្រមូល

- សំណល់ជារបស់របរទាំងមូល
- តម្រូវឲ្យមានការញែកអង្គធាតុចេញ

ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម

- យកទៅចោល ឬដុត ដាក់ទីលាន
- កែច្នៃ ឬ កែច្នៃជាជ័រ ឬ ឥន្ធនៈ

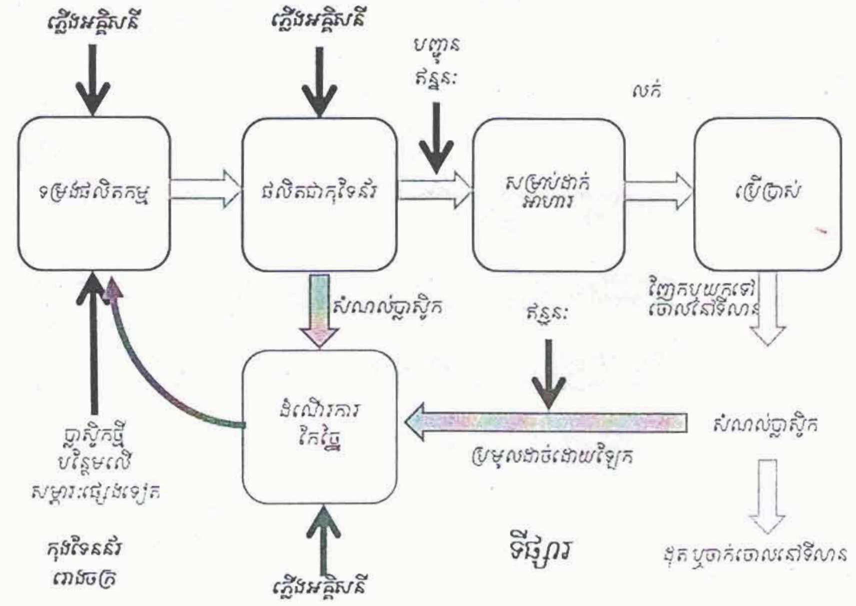
វដ្តនៃប្លាស្ទិក ៣

ពីប្រេងឆៅទៅជារបស់របរប្រើប្រាស់កាត់ តាមរយៈ ប៉ូលីម៊ែរ និងផលិតផលជ័រ។

ប្រេងឆៅ => រោងចក្រស្លប្រេង => ប៉ូលីម៊ែរឬ ជ័រ => ក្លាយជាផលិតផលប្លាស្ទិក => ប្រើប្រាស់ => សំណល់ប្លាស្ទិក => ប្រមូលកែច្នៃ => ទៅជាជ័រសម្រាប់ផលិត របស់របរប្រើប្រាស់ពីប្លាស្ទិក។

កាត់បន្ថយការសាយភាយឧស្ម័ន CO_2 តាមរយៈការប្រើប្រាស់របស់កែច្នៃប្លាស្ទិក

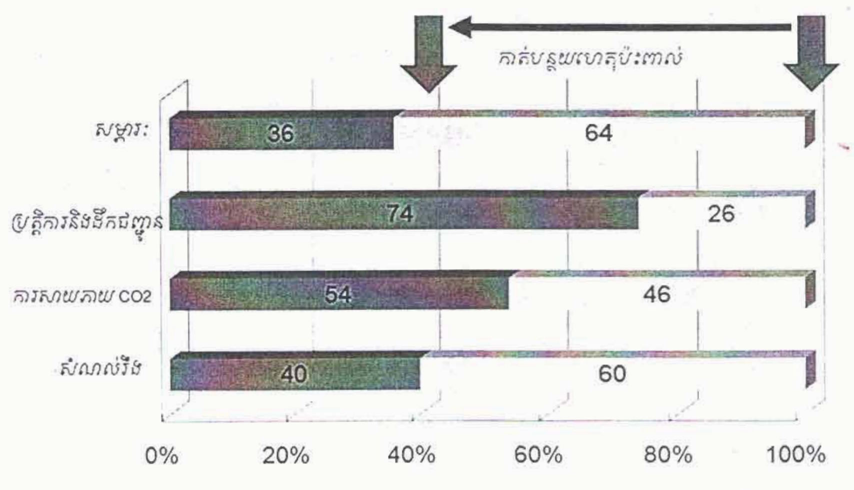
សំអាតប្លាស្ទិក => ស្អាតតែនៅមានថ្នាំពណ៌។



ផលប៉ះពាល់ដល់បរិស្ថាន	ធ្វើការកែច្នៃ កញ្ចប់ប្លាស្ទិក ៦០%	កញ្ចប់ប្លាស្ទិក ថ្មី
ថាមពលជាវត្ថុធាតុដើមគិតជា Gj	11	32
ថាមពលលើការដឹកជញ្ជូននិងដំណើរការ គិតជា Gj	25	33
CO_2/ton	2.4	4.5
SO_x	1.6	2.7
NO_x	2.4	3.2
សំណល់រឹង/Kg	8.7	22

ការកាត់បន្ថយឧស្ម័នCO2 ដោយធ្វើការកែច្នៃប្លាស្ទិក

កញ្ចែ្រង ៦០% បានកែច្នៃជាប្លាស្ទិកជ័រ កញ្ចែ្រង១០០% ជាប្លាស្ទិកថ្មី



ការកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់បរិស្ថានដោយធ្វើការកែច្នៃជ័រ60%

ហេតុអ្វីបានយើងកែច្នៃសំរាម?

1. រដ្ឋាភិបាលមូលដ្ឋាន និងការគ្រប់គ្រងក្រុមហ៊ុន: លក់ផលិតផលអេតចាយដើម្បីប្រាក់ចំណូល
2. កាត់បន្ថយសម្ភារ: ឬថាមពលប្រើប្រាស់ដោយប្រើសំណល់ជាប្រភពធនធាន
3. កាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់បរិស្ថានដោយបម្លែងសំណល់ទៅជាថាមពល ឬសម្ភារ:។

ការគ្រប់គ្រង (កែច្នៃ) សំណល់ប្លាស្ទិក ភាគច្រើនដែលគេបានអនុវត្តន៍ ក្រោយ

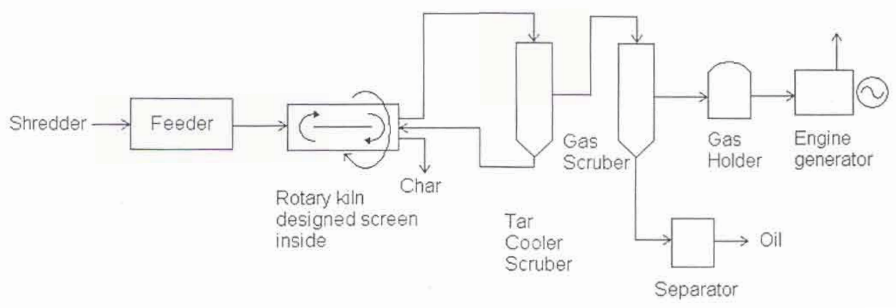
កែច្នៃ សំណល់ប្លាស្ទិកទៅជាជ័រ ដុតយកកម្តៅ និង កែច្នៃ ទៅជាឥន្ទនៈ។

ឥន្ទនៈរឹង

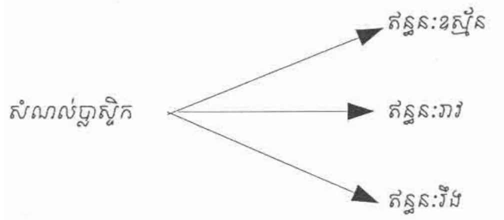
- ផលិតផល៖ ការកម្ទេច និងសូនជាគ្រាប់។ ដំណើរការសម្ងួតត្រូវធ្វើចំពោះសំណល់សើម។ ការសូនជាគ្រាប់ត្រូវធ្វើនៅ សីតុណ្ហភាព ២០០ °C។
- ផលិតផល: Pyrolysis ធ្វើការចំហុយ។ សំណល់ខ្លះតម្រូវអោយធ្វើការកម្ទេច ឬញែកចេញ។

ឧស្ម័នឥន្ទនៈ

- ផលិតផល: កម្ទេច និងPyrolysis។
- ម៉ាស៊ីនកម្តៅ: - ថាមពលម៉ាស៊ីន., ឬចំហេះឧស្ម័នពីតួប៊ីន- ថាមពលម៉ាស៊ីន។
- បញ្ហាចម្បង: ការដាក់បញ្ចូលល្បាយទៅក្នុងបំពង់ឡ និងញែកជ័រឧស្ម័ន។



ការកាត់បន្ថយផលប៉ះពាល់ដោយការប្រើប្រាស់ឥន្ធនៈស្អាតមកពីសំណល់ប្លាស្ទិក



Heat	Ash	Flue gas
◎	◎	◎
◎	◎	○
○	△	△ or ×
△	×	×

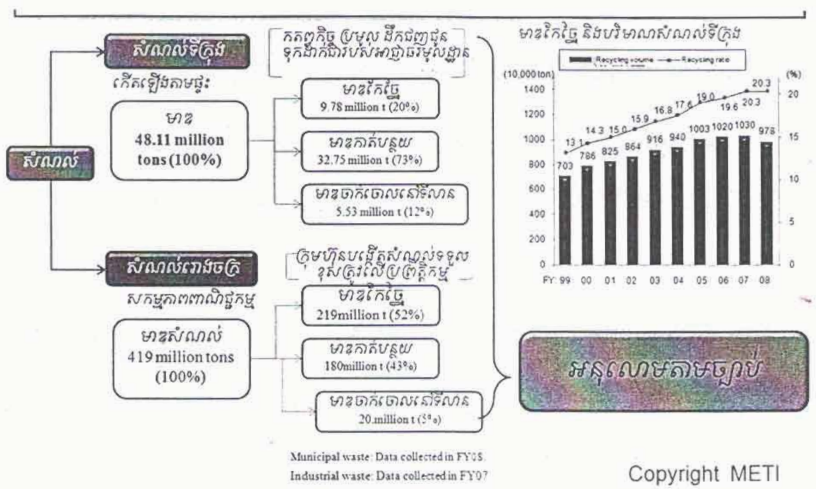
ច្បាប់ដែលទាក់ទងទៅនឹងសំណល់ប្លាស្ទិកនៅក្នុងប្រទេសជប៉ុន

ច្បាប់ស្តីពី	ឧទាហរណ៍ពីការកែច្នៃប្លាស្ទិក	បញ្ហា
សំណល់វិញខ្ចប់ និងច្បាប់កែច្នៃ	ផលិតផលជ័រ ចូលចិត្តប្រើប្រាស់ជាធ្យូងជំនួសក្នុងឡធ្យូង និងផលិតផលឧស្ម័ន	តម្លៃខ្ពស់ ៨០ Yen/Kg ក្នុងផលិតផលជ័រ ឡធ្យូងប្រព្រឹត្តិកម្ម ៤០ Yen/Kg
ច្បាប់កែច្នៃផលិតផលតាមផ្ទះ	សកម្មភាពសំអាតប្លាស្ទិកមានសកម្មភាពខ្លាំង។ ការញែកសំណល់កែច្នៃត្រូវបានក្លាយទៅជាជំនួញ	ល្បាយប្លាស្ទិក និងប្លាស្ទិកមិនកែច្នៃ ដូចជា ជ័រឈើ
ច្បាប់កែច្នៃយានយន្តខូច	ASR ដែលមានប្លាស្ទិក និងសំណល់ដែលប្រឡាក់ ត្រូវបានអនុញ្ញាតអោយដុតចោល។	ការទទួលបានមកវិញយ៉ាងត្រឹមត្រូវនូវលោហៈនិងប្លាស្ទិក

គោលដៅប្លាស្ទិកផ្សេងទៀតនៅពេលអនាគត: សំណល់អេឡិចត្រូនិក លោហ: គ្មានការខ្ចប់, កម្ទេចកំទីនៅលើផ្ទៃសមុទ្រ, វាយនភណ្ឌ, និងផលិតផលកសិកម្ម ។

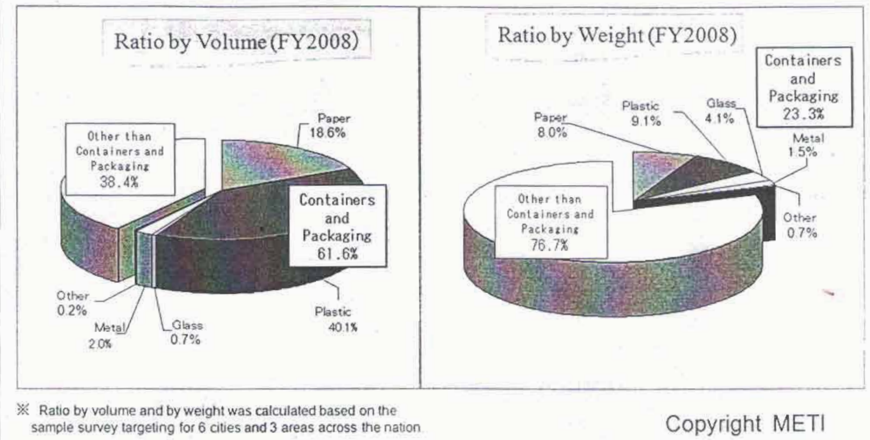
ស្ថានការណ៍ការកែច្នៃ

- សំណល់ត្រូវបានញែកពីសំណល់ឧស្សាហកម្ម ពាណិជ្ជកម្ម និងសំណល់ទីក្រុង (សំណល់ដែលចេញពីផ្ទះសម្បែង)។
- មានសំណល់កែច្នៃនិងការកែច្នៃអនុបាតមាននិន្នាការយ៉ាងជាប់លាប់បន្ទាប់ពីការបង្កើតច្បាប់កែច្នៃ។



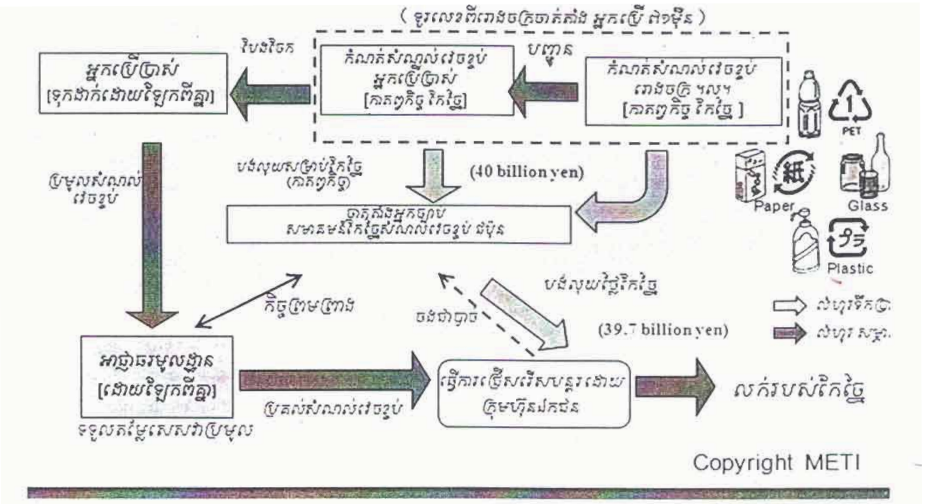
ច្បាប់កែច្នៃ សំណល់វេចខ្ចប់

វាមានសារៈសំខាន់ណាស់ដើម្បីដោះស្រាយបញ្ហាទីលានចាក់សំរាម និងបង្កើតសង្គមមួយឲ្យតម្លៃការងារកែច្នៃ។ បដិសេធការយកសំណល់អាចកែច្នៃ ទៅចាក់ចោលនៅទីលាន បន្ថយមាឌសំណល់ទីក្រុង។ សំណល់វេចខ្ចប់ ប្រមាណ ៦០% ជាសំណល់តាមផ្ទះ(គិតជាមាឌ)។



ច្បាប់ផ្ទុកកែច្នៃសំណល់វេចខ្ចប់

មូលដ្ឋានគ្រឹះនៃច្បាប់នេះគឺអ្នកដែលពាក់ព័ន្ធទាំងអស់ត្រូវដើរតួនាទីក្នុងការកែច្នៃ។ អ្នកប្រើប្រាស់គួរតែញែកសំណល់ពួកគេដោយឡែកពីគ្នា, ចំពោះសំណល់ទីក្រុងគួរតែប្រមូលសំណល់ដើម្បីធ្វើការញែក, ហើយអាជីវកម្មគួរកែច្នៃនូវអ្វីដែលគាត់បានប្រមូលទៅជាផលិតផលថ្មី។



ចំណោទ និងកង្វល់អំពីច្បាប់

ថ្មីៗនេះ, យើងធ្វើការរកឃើញចំណុចខ្វះខាតច្បាប់កែច្នៃសំណល់វេចខ្ចប់នៅក្នុងប្រទេសជប៉ុនដូចជា

1. ប្រសិទ្ធភាពប្រព័ន្ធកែច្នៃ (ឧទាហរណ៍ កាត់បន្ថយការចំណាយ ប្រសិទ្ធភាពចំណាយ និងការបង្កើតតម្លៃផលិតផលកែច្នៃ)
2. ធ្វើអោយប្រសើរឡើងភាពយុត្តិធម៌ ស្មើភាព និងស្មោះភាព
3. លើកទឹកចិត្ត ការទប់ស្កាត់ និងប្រើប្រាស់ឡើងវិញ។

1. ធ្វើអោយប្រសើរឡើង នូវប្រព័ន្ធកែច្នៃ
   - → កាត់បន្ថយការចំណាយ / ប្រសិទ្ធភាព
     - រួមបញ្ចូលតម្លៃសង្គមកិច្ចក្នុងដំណើរការទាំងមូល ពីការញែកសំណល់ ប្រមូល និងកែច្នៃ
   - → ការបង្កើត/លើកកម្ពស់តម្លៃផលិតផលកែច្នៃ
2. ធ្វើអោយប្រសើរឡើងនូវយុត្តិធម៌ភាព ច្បាស់លាស់ និងស្មោះភាព
   - → ពិចារណាអំពីតួនាទី និងការទទួលខុសត្រូវអំពីនាក់ដែលមានការពាក់ព័ន្ធនិងការប្រតិបត្តិការរបស់ពួកគេ
   - → ទប់ស្កាត់ ការអនាធិបតេយ្យ។
3. លើកកម្ពស់ការទប់ស្កាត់ និងប្រើប្រាស់គោលដៅ ឡើងវិញ → វិធីដាក់បរិមាណការទប់ស្កាត់ និងឯកតា

គម្រោងដុតសំណល់ប្លាស្ទិកបម្លែងទៅជាឥន្ធនៈ នៅ ប្រទេសថៃឡង់ដ៏ ករណីសិក្សានៅ ទីក្រុង *Warinchamrap*

Dr. Rungnapa Tubnonghee* ប្រធានតាយកដ្ឋាន សុខភាពសាធារណៈនិងបរិស្ថាន ក្រុង *Warinchamrap Municipality*, ខេត្ត *Ubonratchathani

១. បុព្វយោគ

- សំណល់រឹងទីក្រុងនៅប្រទេសថៃទាំងមូលមានបរិមាណប្រហែល ១៥,០៦ លានតោនក្នុងមួយឆ្នាំ ឬ ៤១១០០ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ
- ៣០% សំណល់ដែលអាចកែច្នៃបាន ក្នុងនោះ ១៦,៨ ភាគរយ ជាសំណល់ប្លាស្ទិក
- នៅ ទីក្រុង **Warinchamrap** សំណល់រឹងទីក្រុង មាន ២៤ ទៅ ២៥ តោនក្នុងមួយថ្ងៃ
- ២០% សំណល់ដែលអាចកែច្នៃបាន ក្នុងនោះ ១២,៦ ភាគរយ ជាសំណល់ប្លាស្ទិក
- នៅទីក្រុងនេះ គេញែកសំណល់ តាមរយៈអនុវត្តន៍គោលការណ៍ កាត់បន្ថយ ប្រើប្រាស់ឡើងវិញ និង កែច្នៃ
- នៅ ទីក្រុង **Warinchamrap** គេកាត់បន្ថយបរិមាណសំណល់នៅប្រភពតែម្តង ដូចជានៅតាមផ្ទះ តាមសាលារៀន តាមផ្សារ ទីវត្តអារាម ។ល។
- មានការលើកស្ទួយការងារញែកសំណល់នៅតាមសហគមន៍ តាមរយៈវគ្គបណ្តុះបណ្តាលស្តីពី ការញែកសំណល់ សំណល់សម្រាប់លក់ សកម្មភាពកែច្នៃ សំណល់ធ្វើអ៊ីអឹម និងធ្វើកុំប៉ុស។
- នៅប្រទេសថៃ ទីលានចាក់សំរាម ភាគច្រើនជាទីលានចំហ ទីលានដែលមានការគ្រប់គ្រង។ សមកម្មភាពកែច្នៃនៅមានកម្រិត។
- ថង់ប្លាស្ទិកជាចំណោទមួយនៅប្រទេសថៃ ព្រោះបរិមាណសំណល់ប្លាស្ទិកដែលអាចកែច្នៃបានមានចំនួនតិច និងការវិនិយោគនិងដំណើរការកែច្នៃនៅមានតម្លៃខ្ពស់។
- សំណល់រឹងទីក្រុង ភាគច្រើនត្រូវបានយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំរាម។ ៩០ភាគរយសំណល់ប្លាស្ទិកទីក្រុងត្រូវបានគេយកទៅធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្ម **PE** និង **PP** ។
- នៅ **Warinchamrap** មានទីលានអនាម័យ ចំនួន ៣ កន្លែង។ ទីលាន G និង F ត្រូវគ្របបិទតាំងពីប្រាំឆ្នាំមុន ២០០៥ – ២០០៦។
- នៅប្រទេសថៃគេពេញនិយមគ្រប់គ្រងសំណល់ប្លាស្ទិក តាមការកែច្នៃដោកយញែកសំណល់នេះ

ចេញពីសំណល់ទីក្រុងដទៃទៀត កែទម្រង់សំណល់ប្លាស្ទិកតាមរយៈដុតវាទាញយកឥន្ធនៈ។

- នៅប្រទេសថៃមានគោលនយោបាយលើកកម្ពស់ឲ្យមានការប្រើប្រាស់ថាមពលកកើតឡើងវិញ។ ការិយាល័យគោលនយោបាយថាមពល និងផែនការ ក្រសួងថាមពល បានគាំទ្រថវិកាសម្រាប់អង្គការក្នុងស្រុក បី សម្រាប់អនុវត្តន៍គម្រោង កែទម្រង់តាមរយៈការដុតវាទាញយកឥន្ធនៈ ឆ្នាំ ២០៩៩ - ២០១០។

កែទម្រង់សំណល់ប្លាស្ទិកតាមរយៈការដុតវាទាញយកឥន្ធនៈ រាវ

នៅ **Warinchamrap** គម្រោងកែទម្រង់សំណល់ប្លាស្ទិកតាមរយៈដុតវាទាញយកឥន្ធនៈដោយក្រុមហ៊ុន **Muang Sa-ad Co.,** ។

គម្រោងកែទម្រង់សំណល់ប្លាស្ទិកតាមរយៈការដុតវាទាញយកឥន្ធនៈមានពីរដំណាក់កាលៈ

- ញែកសំណល់ប្លាស្ទិកណាដែល ចម្រាញ់យកប្រេងបាន។ ធ្វើនៅលើទីលានចាក់សំរាម G (មានអាយុពីឆ្នាំ) ដែលមានសំណល់១២៥០០០ តោន ។ សំណល់ប្លាស្ទិកដែលញែកបាន ត្រូវបានសំអាត និង សម្ងួត។
- ចម្រាញ់ថង់ប្លាស្ទិកយកប្រេង។ សំណល់ដែលលក់បាន។ polypropylene (PP), polyethylene (PE) and polystyrene (PS) ជាសមាសធាតុសំខាន់បំផុតនៅក្នុងប្លាស្ទិក។ នៅក្រោមលក្ខខណ្ឌប្លាស្ទិកក្លាយទៅជាហ្គាស វត្ថុរាវ និងកាកដែលនៅសល់ជាវត្ថុរឹង។ សំណល់ប្លាស្ទិកត្រូវបានដុតក្នុងកម្តៅ ពី ៣៨០ ទៅ ៤៣០ អង្សាសេ។ ការដុតក្នុងកម្តៅ ៤៣០ អង្សាសេ មានរយៈពេល ៤ម៉ោង ទៅ៦ម៉ោង។ នៅក្នុងដំណើរការឡដុតកម្តៅក្រោមអវត្តមានអុកស៊ីហ្សែន។ ចំហាយដែលភាយចេញវាក្លាយទៅជាវត្ថុរាវនៅក្រោមកំដៅ២៥ អង្សាសេ។ ពេលណាវត្ថុរាវ ចុះត្រជាក់ វាក្លាយជា ប្រេងឆៅ និងជីវ។
- ចេញពីឡដែលចម្រាញ់ ប្លាស្ទិក ១០តោនក្នុងមួយថ្ងៃ ឬ ៣០០ តោនក្នុងមួយខែ ៣០០០តោនក្នុងមួយឆ្នាំ ទិន្នផលប្រេងឆៅទទួលបាន ៦០ភាគរយ មានបរិមាណ ៦៦០០ លីត្រក្នុងមួយ ១៩៨០០០លីត្រក្នុងមួយខែ ១៩៨០០០០ លីត្រក្នុងមួយឆ្នាំ។

សំណល់ដែលមិនមានការញែកនៅប្រភព ត្រូវបានយកទៅធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មបែបជីវៈមេកានិក។ ក្រោយពីដំណើរប្រព្រឹត្តិកម្មចប់ សំណល់ទាំងត្រូវបានរែង យកសំណល់សំណល់ប្លាស្ទិក សម្រាប់ដុតចម្រាញ់យកប្រេង និង សំណល់ដែលនៅសល់ពីនេះ មានលក្ខណៈស្រដៀង កុំប៉ុស ដុតយកចំហាយកម្តៅ។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់

សំណល់ប្រកបដោយគ្រោះថ្នាក់ត្រូវបានយកមកទុកដាក់មួយកន្លែងសម្រាប់ប្រមូលនិងដឹកជញ្ជូន យកទៅទុកនៅស្ថានីយស្តុកបណ្តោះអាសន្នមួយកន្លែងសម្រាប់ រៀបចំយកទៅចាក់នៅទីលានសុវត្ថិភាពមួយគ្រប់គ្រងដោយក្រុមហ៊ុនឯកជន។

ការគ្រប់គ្រងសំណល់ដែលនាំឲ្យមានការចម្លងមេរោគ

សំណល់ដែលនាំឲ្យការចម្លងមេរោគ ត្រូវបានប្រមូល និងយកទៅដុតកម្ទេចចោល។ ដំបូងសំណល់នេះត្រូវបានបញ្ជូនទៅ ស្ថានីយស្តុកបណ្តោះអាសន្នមួយកន្លែងសម្រាប់ រៀបចំយកទៅដុតកម្ទេចចោល។

ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់តាមបែបជីវៈមេកានិក

ជាប្រព្រឹត្តិកម្មដំណើរការដោយមេកានិកផង និងជីវៈផង។

- ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មដោយមេកានិក មានការរើសយកសំណល់ដែលអាចកែច្នៃបាន ដូចជា ដែក កែវ ក្រដាស សំណល់គ្រឿងសង្ហារិម ។ល។ ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មបែបនេះ អាចធ្វើបានដោយដៃ ឬដោយម៉ាស៊ីនស្វ័យប្រវត្តិ។
- ការធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មដោយជីវៈតាមរយៈការសំងួតសំណល់ដោយកម្តៅថ្ងៃ ការបំបែកតាមរយៈអែរ៉ូបិក កុំប៉ុស ឬដំណើរការទាំងពីររួមគ្នា។
- ជាប្រព្រឹត្តិកម្មដំណើរការដោយជីវៈមេកានិកផង ធ្វើឡើងតាមបែបមេកានិកមុន បន្ទាប់មក ធ្វើតាមបែបជីវៈ ។

កន្លែងធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មសំណល់បែបជីវៈមេកានិក។

តម្រូវឲ្យមានរៀបចំជារង សម្រាប់ការគរសំណល់។ រងមួយៗមាន ទំហំ បណ្តោយ២៥ ម៉ែត្រ និង ទទឹង ២,៥ ម៉ែត្រ និងជម្រាល ប្រហែល៣ ភាគរយ ។ បាតក្រោមនៃរងសំណល់មានរាយបំពង់សម្រាប់បញ្ចូលខ្យល់។ សំណល់យកមកធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក ត្រូវច្របល់វា ដោយម៉ាស៊ីនជាមុន។ ក្នុងរយៈពេលដំណើរការ ប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក នេះ មានការជ្រោយរងសំណល់ ដោយប្រើប្រាស់គ្រឿងយន្ត។

បើមានឈើទ្រនាប់ដាក់ឥវ៉ាន់ ដែលគេបោះបង់ចោល អាចយកមកក្រាលពីក្រោមរងសំណល់។ ជាទីបញ្ចប់សំណល់ដែលធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មរួចត្រូវបានយកវាទៅរែង ហើយសមិទ្ធផលដែលទទួលបាន មានស្រដៀងដូចកុំប៉ុស ។ សំណល់ដែលសល់ពីការរែងភាគច្រើនជាសំណល់ប្លាស្ទិក ត្រូវបានយកទៅដុតចម្រាញ់យកប្រេង ដោយម៉ាស៊ីនចម្រាញ់។

សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

- សំណល់ដែលយកមកធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក ជាសំណល់ដែលនិចល សម្រាប់ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មចុងក្រោយ។
- កាត់បន្ថយទឹកសំអុយនៅពេល ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក តាមរយៈបញ្ចូលខ្យល់ទៅក្នុងរងសំណល់។
- សំណល់ដែល ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិករួច មានលំនឹង និងថយការសាយភាយឧស្ម័នទីលាន បើសំណល់នោះតម្រូវឲ្យយកទៅចាក់ចោលនៅទីលានចាក់សំណល់។
- អាចទទួលបានឥណទានការបោន ជាប្រភពចំណូល បន្ថែម។
- មិនចាំបាច់តម្រូវឲ្យមាន ការគ្របសំណល់នៅទីលានចាក់សំណល់ជារៀងរាល់ថ្ងៃ។
- ពន្យារអាយុកាលទីលានចាក់សំរាម យ៉ាងតិចបានពីរដង ព្រោះតាមរយៈធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក សំណល់ថយមាឌដល់ទៅ៥០ភាគរយ (ដង់ស៊ីតេសំណល់ ១,៣តោន ក្នុងមួយម៉ែត្រគូប។
- សំណល់បានពីធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិកអាច យកទៅដុតយកចំហាយកំដៅ និងប្លាស្ទិកចម្រាញ់យកប្រេង។

សំណល់មិនមានការញែកចំនួន ១០០ តោន

ក្រោយពីធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក ទទួលបាន

- ៣០ តោន ជាសំណល់ដែលមានចំហេះខ្ពស់
- ៣០ តោនជាសំណល់ដែលមានលក្ខណៈស្រដៀងនឹងកុំប៉ុស

ចំណាយគិតជាប្រាក់បាត ក្នុងមួយតោន	ទីលានចាក់សំរាម	ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក	ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក	ធ្វើប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក

សំណល់		និង ទីលានចាក់សំរាម	និងដុតចម្រាញ់	ដុតចម្រាញ់ និងដុតយកចំហាយក្តៅ
វិនិយោគ	១០០	១០០	១០០	១០០
ប្រតិបត្តិការ	២០០	៣០	៣០	៣០
គ្រប់គ្រងបន្ត	៥០			
ប្រព្រឹត្តិកម្មតាមបែបជីវៈមេកានិក		៣៥០	៣៥០	៣៥០
ដុតចម្រាញ់			ចំណូល ១៥០	ចំណូល ១៥០
ដុតយកចំហាយក្តៅ				ចំណូល ១០០
សរុប	៣៥០	៤៨០	៣៣០	២៣០