reusable or recyclable materials. Hence, an informal source separation recycling system is already very active.

- Not many surveyed households have ever discussed proper garbage discharge methods at the community level.
- Almost all households appreciate the necessity for SWM awareness programmes.
- The average WTP (willingness to pay) for improved SWM services is 153Rs/month per household.

2.6.1.2 Findings from Interviews of Key People

Interviews with key people were carried out at the end of May 2002 to get a picture of the overall SWM situation in Kandy before starting questionnaire surveys. One interview was conducted with a wealthy household in the Aniwatte area; the other, with a low income household in the Mahaiyawa area. Both female interviewees complained rather strongly about the garbage discharge behaviour of their neighbours, but have never formally discussed possible improved garbage discharge methods in their communities.

2.6.2 Commercial/Industrial and Institutional Survey Results

Interview surveys were conducted with 91 commercial/industrial and institutional places within KMA during June 2002. Key survey results are summarised below:

- 83 (91%) places are provided with a garbage collection service by KMC or Care Kleen. 77 (85%) use this service, 39 (51%) of whom are satisfied with it. The main reasons for dissatisfaction relate to the discharge system being poor and garbage collection/sweeping being irregular, too low in frequency or not properly done. Hospitals are also concerned with the handling/disposal of hazardous healthcare wastes.
- 37 (88%) out of 42 places in Zone 1A, the area serviced by Care Kleen, believe Care Kleen is providing a much better (11) or slightly better (26) garbage collection service than when KMC was collecting garbage in this area.
- The five most desired improvements to garbage collection and disposal are an improved collection frequency, followed by an improved discharge system, public education, shorter distance to collection point and greater recycling/composting. Improved collection and disposal of healthcare hazardous waste was also of great concern to the hospitals. Three hospitals (Peradeniya, Katugastota, Kandy General) specifically requested the provision of an incinerator, while the Dental hospital incinerator's chimney requires extension.
- 26 (29%) places supported the introduction of an individual garbage collection fee, while 25 (27%) places indicated an average WTP of 264Rs/mth (range = 24 to over 2,000Rs/mth).
- 89 (98%) places believe recycling is necessary, with 66 (73%) places being either very willing (60) or somewhat willing (6) to cooperate in separating their garbage at source, while three are doing this already.

- 17 (19%) places are willing to undertake on-site composting, while 13 are doing so already. However, the majority (59, 65%) of places are not in favour, particularly small commercial enterprises and institutions, mainly due to a lack of space on site (45) and it taking too much time (18).
- 87 (96%) places consider a campaign to raise peoples' awareness for maintaining a cleaner city and environment is either somewhat necessary (78) or very necessary (9).
- The most common additional comments received related to public education/awareness raising being vital (16); the need for strict rules/regulations (9) and legal action for inappropriate waste handling/disposal (6) and more effective monitoring and supervision (5).

2.6.3 Attitudes of Cleansing Workers

2.6.3.1 Present KMC Cleansing Works Labour Force

As of August 2002, KMC had 330 cleansing workers of whom 71% were Tamil, 24% Sinhalese and 5% Muslim. 84% of labourers are male, while almost 95% are permanent workers[12]. These workers are controlled by so-called "supervisors". In KMC, there are twenty such supervisors, who are categorized in three different ways depending on when they were recruited: i.e. Health Overseer (Saukiya Paripalaka) (1), Assistant Overseer (Upa Paripalaka) (2) or Sub-Overseer (Suru Paripalaka) (17). Nine of these supervisors[13] had each been assigned a section of the city to look after as a head supervisor[14]. None of them have been promoted from cleansing workers.

2.6.3.2 Findings from the Cleansing Workers Survey

A questionnaire survey was conducted among 25 KMC and 8 private contractor cleansing workers in June 2002, in order to obtain a basic socio-economic profile of cleansing workers and an appreciation of their working conditions. Analysis of the survey data shows:

- 52% of the sample population is Tamil and 48% Sinhalese.
- The average number of members per household is 6.2 persons.
- The average monthly income per household is 9,419Rs and the average income per person is 1,516Rs. This is a little higher than the average low income figure, but less than the average middle income figure found in the household public opinion survey.
- The average number of years of work is 14.6 years for municipal workers and 2 years for private workers.
- Either the mother or father of 45% of surveyed workers was also a cleansing worker.
- Difficulties and dissatisfaction with their work are as follows:

  First: Insufficient wage

  Second: Improper discharge of waste by people

[12] Most casual labourers obtained permanent worker status in 2001 due to an election campaign pledge.
[13] These nine include one Health Overseer and two Assistant Overseers.
[14] Head supervisors receive the same basic salary as other overseers, plus a small amount of extra overtime pay.

Third: Lack of protective clothing such as gloves, boots, etc.

Fourth: Unsanitary waste such as human waste is mixed with other waste

Fifth: Heavier workload due to absenteeism among their colleagues

Sixth: Vehicles parked on the street makes their work more difficult

Among these six issues, the second, fourth, fifth and sixth ones seem to be genuine difficulties directly affecting their work. Addressing these issues may help to improve SWM service provision.

- When work related difficulties arise, about 20% of surveyed workers directly talk to the PHI or other officers in charge. However, most of them (70%) talk to either the supervisor or assistant supervisor first.

A focus group discussion was also conducted among cleansing workers on 6th June 2002 in order to better understand their working conditions[15]. This found that all of them are dissatisfied, claiming there are insufficient workers and cleaning tools such as hand carts, baskets, etc.

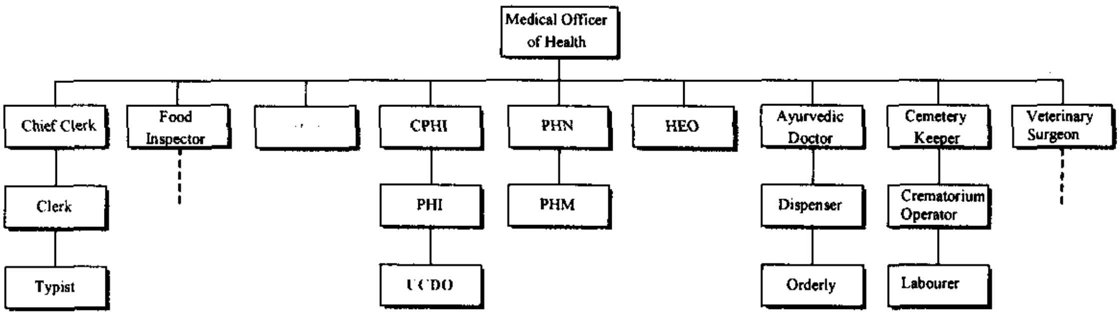
These results show that KMC waste collection work is still dominated by Tamil labourers, this being their traditional work, although to a lesser degree than in the case of some other Councils (e.g. Matale). However, this situation seems to be changing due to economic pressures/incentives, with the urban poor being attracted to waste collection work regardless of their ethnicity.

2.6.4 Awareness Programmes and Environmental Education

Currently the KMC Health Department, NGOs and schools are the main groups undertaking SWM awareness and environmental education programmes.

2.6.4.1 Involvement of Kandy Municipal Council

The organisational structure of KMC's Health Department (excluding SWM) is shown below.



CPHI: Chief Public Health Inspector
PHI: Public Health Inspector
PHN: Public Health Nurse
PHM: Public Health Midwife
HEO: Health Education Officer
UCDO: Community Development Officer, introduced under UNICEF programme
DEO: Divisional Environmental Officer

Figure 2-10: KMC Health Department Organisational Chart

[15] Refer to supporting report for details.

KMC's community-based activities, including awareness programmes, are functioning relatively well, especially their healthcare and poverty alleviation programmes in low income areas. The current organizational arrangement for community-based activities grew out of UNICEF's Urban Basic Service Programme which began in the early 1990's. It comprises twenty Community Based Organizations (CBOs) in twenty low income areas, with ten Community Development Officers (UCDO[16]s) acting as a link between KMC and these communities, the UCDOs being supervised by six PHIs. At CBO meetings, UCDOs sometimes discuss waste management and environmental issues with CBO members. In addition to these activities, one PHI and one UCDO are assigned to several wards in KMC and work on other community-based programmes (e.g. dengue prevention campaigns).

The experience gained from organizing such grass-root activities amongst low income communities is a valuable asset to KMC. However, Health department personnel have less experience working in middle and high income communities.

KMC also has two Divisional Environmental Officers (DEOs)[17], who are involved in a wide range of environmental activities, including organising school environmental education programmes, described further below. They have also initiated an Environmental Committee, based on CEA guidelines, but this is not very active, as described previously.

KMC have also established an Environmental Study Centre in a 450ha forested area at Dunumadurawa within the KMA. The establishment of this centre was initiated by KMC staff and it was constructed with financial support of 1.75M rupees from the World Bank funded Environment Action 1 Project (EA1P) and an additional 0.4M rupees raised by an Environmental Society, formed by a group of prominent citizens. This centre arranges school programmes such as wildlife video shows and short treks every Saturday.

2.6.4.2 Involvement of NGOs and other organisations

There are two moderately active NGOs in the environment and waste management fields - the Centre for Development Alternatives and Nation Builders (refer supporting report for details). The chairpersons of both organizations are members of the Environmental Committee.

The UNHCS (Habitat) Sustainable Cities Programme began work in Kandy in August 2003. This programme aims to improve urban settlements (environmental improvement, city beautification) and good governance by local authorities. An NGO has been selected as a facilitator between KMC and local communities, with all stakeholders working closely to implement the programme.

[16] UCDO: U denotes these CDOs were introduced under the same UNICEF programme.
[17] The Central Environmental Authority (CEA) has appointed DEOs to each district and division and selected local authorities. KMC received one DEO in 1994 and the other DEO in 1996.

2.6.4.3 School Environmental Education Programme

Environmental education is an important means of eliciting long term changes in the attitude of the public to environmental issues including SWM. Environmental education programmes have been developed by the CEA since its establishment in 1980. CEA has introduced two nationwide school programmes, namely the "Environmental Pioneer Brigade (EPB)" programme for secondary schools in 1984 and "Eco Clubs" for primary schools in 2001, with the DEOs playing an active role in promoting these programmes.

In Kandy, the EPB programme is much more active than the Eco Club programme. The EPB programme is voluntary and involves organizing school children into groups of twenty five, who undertake activities based on a five-tier badge system: pioneer, green, silver, gold and presidential badges. At present, 14 schools are participating in the EPB programme in the KMA, the most active schools being Mahamaya Girls School, Senkadagala MV and Sri Rahula College.

The CEA has also appointed "Commissioners", by selecting some teachers to be Environmental Commissioners and Assistant Environmental Commissioner in each district. In Kandy, the District Environmental Commissioner is from Mahamaya Girls School and the Divisional Environmental Commissioner from Sri Rahula College.

This experience and resources (both schools and teachers) should be fully utilised for any future environmental educational programmes focusing on SWM.

Chapter 3 Assessment of the Current SWM Condition

3.1 Healthy Aspects

3.1.1 Good Performance by KMC in Some Areas

KMC's SWM performance is good in a number of areas, including:

- Reasonable SWM "service coverage" of 70-80%.
- Good service usage by waste generators (82%).
- Most household users are somewhat or very satisfied (73%) with the KMC collection service.
- Privatisation of the central city area is reasonably successful.
- Disposal site records are being kept[18].

3.1.2 Resource Recovery is Working Well

Many resource recovery initiatives are currently operating within Kandy, most of which are based on traditional values/approaches and represent important social capital. These include:

- "Aparade" is in common use, but requires promotion.
- An excellent traditional recycling system, involving households and other waste generators, individual collectors (Bothal pathara karaya) and middlemen. Most high value recyclables (metals, glass bottles, plastic containers, some paper/cardboard) are recovered via this system, leaving mainly low value recyclables in the garbage taken for disposal.
- Around 0.5-1.0T/d of food/kitchen waste is collected for use as pig food, primarily from tourist hotels within the city.
- On-site composting is estimated to account for 6.9T/d (5.2%) of generated waste which is significant.
- The Centre for Development Alternatives (NGO) began a small scale plastics recycling project in 1998, but have since stopped collecting plastics, due to inadequate storage facilities.
- Tri-Star Plastic Industries, a small private company, has a plastics recycling factory in Handessa, approximately 15km outside of Kandy. This recycles 30-35T/month of waste plastics, largely from commercial and industrial sources, with around 30-40% of these materials being sourced from Kandy and surrounding areas.

These initiatives should be supported while additional measures should be implemented to further promote waste minimisation.

[18] However, this system needs improving, as data collection and processing takes a long time, while incorrect conversion factors are currently being used to convert trips data to tonnages.

3.2 Problems

3.2.1 Very Serious Problems

3.2.1.1 Institutional and Organisational Strengthening Urgently Needed

The main institutional and organisational issues related to SWM within Kandy are:

- The current SWM management structure does not reflect the significance of SWM within KMC. It should be much stronger, with more authority being given to the responsible people and adequate human, facilities and financial resources allocated for SWM works because many KMC employees are engaged in SWM works, while KMC spends a lot of its budget on SWM (e.g. 2002 budget: 30% of KMC staff (over 400 employees) working in SWM by cadre; 53M Rs allocated to SWM (20% of total budget)).
- A shortage of senior staff dedicated to SWM works, while the inter-disciplinary nature of SWM makes it difficult for one person to handle SWM alone.
- A lack of short, medium and long term development plans. Goals, objectives and associated measures for improving SWM are not discussed, approved and implemented, resulting in a system where most staff focus on addressing day to day issues and activities are uncoordinated, often leading to confusion and poor motivation.
- Many supervisors do not seem to be doing their job well, while some are engaged in corrupt practices (e.g. marking labourers as present when they are absent in exchange for a small payment).
- Poor labourer management, with absenteeism running at around 10-20%, while some labourers go home early, others suffer from poor health and/or work under the influence of alcohol. The relatively close relationship between supervisors and labourers (refer cleansing worker survey) suggests that improved supervision is the key to improving labourers' work efficiency.
- Poor cooperation from other departments involved indirectly in SWM (e.g. long delays for vehicle repairs).
- Poor public-LA relations, characterised by a lack of clear instructions to the public detailing citizens' responsibilities, waste discharge rules, fines, etc. Existing by-laws need to be strengthened and vigorously enforced.
- Political intervention. In particular, efforts to transfer supervisors and/or labourers are often hampered by Council members writing a letter to KMC requesting the transfer to be cancelled, following requests from the supervisors/labourers involved.
- High SWM expenditure.
- Difficulties in finding out how much money is actually spent on SWM and the SWM cost breakdown (e.g. administration, collection, disposal, etc.).

3.2.1.2 Inadequate Final Disposal and Little Remaining Capacity of Landfill

Proper final disposal is the most important component required to establish the reliability of SWM works. The current disposal site at Gohagoda is managed poorly, with soil cover sometimes being applied and few, if any, other environmental protection measures taken. These practices have resulted in environmental and public nuisance problems including odour, pests, smoke, leachate, etc., with nearby residents being particularly badly affected. In addition, the capacity of the existing site is nearly exhausted. Hence, there is an urgent need to locate a new site suitable for landfilling, ideally for use over at least the next 6-10 years, and to modify the existing site to extend its lifetime and improve operations in the interim period while the new landfill is developed.

Providing appropriate disposal of healthcare hazardous waste from the many government and private hospitals in the Kandy area is another major problem, particularly the very large Kandy General and Peradeniya Teaching hospitals.

3.2.1.3 Improvements to Technical System Needed

Current waste discharge and storage is characterised by:

- A lack of public cooperation with many people discharging garbage in any container or none, at any time and any place, resulting in lots of garbage discharged at the roadside, or at communal collection points, causing waste scattering and creating mini-dumps.
- Many animals (goats, dogs, cows, crows, etc.) search for food amongst the garbage, further scattering waste and creating poor sanitary conditions.
- Many communal bins are poorly designed, being difficult to empty.
- Lots of garden and building waste is discharged at the roadside, collection points or on vacant land. Often, the garden waste is burnt.

The establishment of a proper discharge and storage system is vital.

Collection and transportation is inefficient and unreliable, being characterised by:

- Many handcarts and collection points.
- Double handling and long loading times.
- Garbage collection by handcart is very expensive.
- Many vehicles are too old.
- Vehicle breakdowns and long delays for repairs over 15,000Rs.
- Low number of vehicle trips per day.

These problems, particularly vehicle breakdowns, make it difficult for KMC to keep to scheduled garbage collection times, routes and frequencies.

3.2.2 Serious Problems

3.2.2.1 Lack of Centralised Processing/Treatment Facilities

The main objectives of any processing/treatment technology are to reduce the final amount of waste to disposal. There are currently no centralised garbage processing/treatment (recycling or composting or biogas) facilities within Kandy other than a medium scale private plastics' recycling factory located 15km from the city processing plastic/polythene waste primarily from commercial/industrial sources and a compost facility operated by the University of Peradeniya which receives waste from three Pradeshiya Sabhas and produces about 20T/month of compost. Considering that the composition of Kandy waste is very suitable for composting and that the Gohagoda landfill is virtually full, KMC should seriously investigate the feasibility of introducing medium-large scale composting and/or biogas facilities.

3.2.2.2 Increase Public Cooperation through Education/Awareness

Presently, public cooperation with KMC in SWM activities is poor, with many people still discharging their garbage and litter to public places. KMC is partly to blame for this, due to the collection service being unreliable and a lack of ongoing and systematic waste education, public promotion and information dissemination efforts.

Household surveys/interviews conducted during this study indicate that Kandy's citizens are currently frustrated with the present SWM condition and eager for its improvement. They have also realized the importance of public awareness raising and many people are keen on beautifying the city.

Observations of the central city area over the last 2-3 years suggest that the number of food outlets and restaurants maintaining good sanitary conditions has increased, which shows that peoples' attitudes towards waste and cleanliness are changing within the city.

Responses from the commercial/institutional and industrial enterprises survey show that there is considerable room for improvement in SWM service provision to these sectors, with stakeholders being willing to cooperate with KMC in this regard, with quite a lot of places indicating a willingness to pay a garbage collection fee.

These observations suggest that immediate education/awareness programmes conducted in cooperation with schools and NGOs should be highly effective both to increase peoples' understanding of the SWM issues facing Kandy and to encourage public participation in SWM. It may be possible to utilise KMC's UCDOs[19] in this work, particularly activities involving social mobilization at the community level (e.g. awareness raising for improving residents' waste discharge practices).

[19] UCDOs are considered to be under-utilised, as their current activities are the same as under the original UNICEF programme and have not been revised to reflect changing circumstances and priorities.

3.2.3 Less Serious Problems

Less serious problems are listed below.

- Stationary trailer collection/transfer points are generally of poor design.
  - The Central Market transfer point is recessed so that handcarts can tip their loads directly into the waiting trailers. However, it is only wide enough to accommodate one trailer and hence it is not possible to substitute an empty trailer for a full one without first removing the full trailer.
  - The Peradeniya Hospital bin is difficult to unload into the KMC compactor.
  - Other stationary trailer transfer points are simply locations where trailers are parked and handcart labourers must discharge their loads by hand using baskets or similar, throwing them upwards into the trailer.
- Problems removing sediment from the Meda Ela and drain cleaning in some areas.
- Poor slaughterhouse waste management with liquid and some solid wastes being discharged to the Meda Ela.
- Difficulties encountered by middlemen in gaining access to credit and a general lack of support to the recycling sector from central government.
- Visitor (food leftovers, inorganic) waste generated within the Botanical Gardens is being disposed of by open dumping along the banks of the Mahaweli Ganga.
- A lack of leachate containment and treatment facilities at the Peradeniya University final disposal site, located on the banks of the Mahaweli Ganga.

Chapter 4 SWM Pilot Projects

4.1 Rationale

Assessment of the current SWM situation revealed many serious problems facing SWM in Kandy. Most of these problems are of an institutional or organisational nature, but were considered too serious to be tackled by pilot projects. Hence, the pilot projects were restricted to other problems. These projects were implemented by KMC during June-October 2003, with assistance from the Study team.

4.2 Objectives

An outline of the pilot projects and their main objectives is given below.

Table 4-1 : Outline of Pilot Projects

Item	Components	Objectives
All	As below	Capacity development of KMC staff
Managerial Capacity Strengthening	Amendment of Model By-laws PHI/Supervisor training Preparation of 10 year SWM Action Plan	Capacity development of KMC staff
Waste Collection improvement	Introduction of bell collection On-site education (publicity)	Improvement of current garbage discharge, storage, collection and transportation system Increased public awareness and cooperation
Improvement of Gohagoda Landfill Site	Construction works to extend landfill lifetime and ensure proper management of site Establishment of Landfill Monitoring Committee	Establishment and operation of a sanitary landfill

4.3 Description

4.3.1 Managerial Capacity Strengthening

4.3.1.1 Amendment of Model By-laws

KMC received Sinhala copies of the draft model SWM by-laws, prepared by the Sri Lankan Institute of Local Government in cooperation with the Study team, in June 2003. These by-laws cover a wide range of issues, including promoting the separation of garbage at source, specifying the responsibilities of both KMC and the public in relation to SWM, the circumstances where garbage collection fees may be applied, fines and enforcement procedures, etc. These by-laws have been circulated to KMC staff and Council members for study, with Council having recently accepted the draft by-laws in principle. They will be adopted in due course, as outlined in the SWM Action Plan.

4.3.1.2 PHI/Supervisor Training

PHI/Supervisor training was conducted for KMC PHIs and supervisors, as summarised below.

Table 4-2 : PHI/Supervisor Training Summary

Date	Attendees (no)	Presentation	Topics
19 July	31	Introduction to SWM	Why SWM? (main objectives) Current SWM sanitation conditions in Sri Lanka (discharge and storage) Health and environmental risks associated with SWM Final disposal in Sri Lanka SWM planning data (waste generation, composition, waste stream, converting loads to tonnes)
		SWM – Challenges for Change	SWM – a changing field Reducing waste scattering (discharge rule, litter bins, etc.) Improving garbage collection efficiency Reducing SWM costs
8th Oct	39	Human resource training	PHI and Supervisors as a part of organisation, part of a team and with an individual role or job Important PHI/Supervisor skills
	34	SWM rules and regulations	Reviewing existing rules and regulation of SWM and summarizing model by laws as a part of the study
		Land filling	Summarizing about land filling activity. Introduction, leachate, gas vent, sanitary land filling, soil covering and post protection, monitoring committee and land filling development process

Each training session involved some input on the topics indicated above in the form of a powerpoint presentation, combined with group activities at relevant places. The powerpoint presentations were developed based on the actual SWM situation in Sri Lanka, with handouts being given to all participants in English, Sinhala or Tamil, as appropriate. The group activities were based on real life situations relevant to participants' jobs as much as possible (e.g. using actual KMC collection trip records to convert loads to tonnes, designing an improved communal bin, developing a garden waste collection policy).

4.3.1.3 Preparation of 10 Year SWM Action Plan

A 10 year SWM action plan was developed for Kandy as follows:

- Preparation of a draft Action Plan by the CMOH, with assistance from the Study team.
- Conduct of an Action Plan workshop on 10 July 2003, attended by about 58 participants, representing both KMC staff and a wide range of stakeholders. This consisted of presentations on the present SWM situation in Kandy and the draft action plan, followed by group discussion on selected topics and feedback to the entire group.
- Incorporation of the results of the workshop into the draft Action plan to produce draft (2).
- Review of draft (2) by the Chief MOH and the Study team to produce a final draft (draft (3)), which was translated into Sinhala.
- Submission of the final draft to the KMC Health Committee for discussion and approval, followed by submission to the Council for approval.
- Conduct of another workshop in October 2003 to inform all stakeholders about the Action Plan.

4.3.2 Waste Collection Improvement

4.3.2.1 Bell Collection

KMC introduced a new waste discharge rule and bell collection system to three residential areas within Kandy (Mahaiyawa, Peradeniya and Aruppola) in July 2003, following the distribution of publicity leaflets and community meetings in these areas, as summarised below.

Table 4-3 : Bell Collection Pilot Project Details

Area	Households	Leaflet distribution	Community meetings	Bell collection start date	Collection schedule
Peradeniya	1,280	Yes	11 Jul	10 Jul	Daily, except Sun
Mahaiyawa	618	Yes	4 Jul	10 Jul	Daily, except Sun
Aruppola	480	Some (100)	Not held	mid-July	Daily + 1-2 times/wk

Note: 10,000 leaflets printed, with surplus leaflets being stored for use as bell collection is expanded. The Mahaiyawa meeting comprised one meeting for children and one for adults.

Under this system, people are required to discharge their garbage in containers (bags, dustbins, etc.) in accordance with certain rules and a specified collection schedule, bringing their garbage directly out to the collection vehicle when they hear special music being played or, if they are not going to be at home, placing it at the kerbside in a closed container before the specified collection time.

4.3.2.2 On-site Education (Publicity)

Leaflets were distributed and community meetings were conducted in each bell collection area, as outlined above, to inform residents about the new waste discharge rule and bell collection system. The meetings were run by the CMOH, PHN and PHIs with assistance from the Study team. The Study team also prepared some education/information material, in the form of overhead transparencies, for use by KMC staff in future on-site education events/programmes. Training was provided by the Study team to relevant KMC staff in how to use this material.

4.3.3 Improvement of Gohagoda Landfill Site

4.3.3.1 Extending Lifetime and Proper Management of Existing Site

KMC are currently upgrading the Gohagoda landfill with assistance from JICA to extend the landfill lifetime and ensure proper management of the site, as summarised below.

Table 4-4 : Gohagoda Landfill Improvement Measures

Measure	Works
Relocation of houses, piggeries and electricity lines from construction work areas	Construction
Lifting up the proposed finish height to get 1-3 years additional capacity	Construction
Net fence to reduce waste scattering	Construction
Landfill slope improvement (gentler slope, turfing)	Construction
Temporary access road	Construction
Leachate collection pond and pumping facilities	Construction
Leachate and gully sucker treatment tanks	Rehabilitation
Landfill gas ventilation system	Construction

Measure	Works
Secure medical waste disposal facility, with gate and perimeter fence	Construction
Stormwater drainage	Construction
Control house	Relocation

These works should be completed by September 2003 and will extend the landfill lifetime until about mid-2005, at which time it will be properly closed and rehabilitated. Following the completion of these construction works, landfill operation will also be significantly improved, so that the site is properly managed, as outlined in the Action Plan.

4.3.3.2 Establishment of Landfill Monitoring Committee

KMC have also established a landfill monitoring committee whose task is to inspect and monitor landfilling operations on a regular basis, as described in the Action plan.

4.3.4 Assessment

4.3.4.1 General

The success of these SWM pilot projects to date has been due largely to the CMOH's leadership and involvement. *Institutional and organisational reform and strengthening, including capacity building,* training to other staff and improving the work ethic of KMC staff remain essential needs.

4.3.4.2 Managerial Capacity Strengthening

The model by-laws have been widely welcomed by KMC staff, being considered timely and giving KMC much more power to enforce improved SWM.

Most of the participants were very appreciative of the PHI/supervisor training, commenting that the programme was very good - they had gained new ideas, knowledge and a better understanding of SWM. For many of the supervisors, it was the first time they had received any such training in their jobs and they supported such training being continued, even if just once per year.

The first Action Plan workshop was a good means of getting comments and ideas from a wide range of stakeholders, which were incorporated into the final draft. However, compilation of the final draft mainly relied on input from and discussions with the CMOH.

4.3.4.3 Waste Collection Improvement

Initial feedback from the bell collection pilot project has been encouraging, with 35-50% of the public approving of and supporting the bell collection system. The main problems identified to date are:

- The ability of KMC to keep to the collection schedule, primarily due to compactor problems and a shortage of tractors fitted with the speaker/amplifier system to cover for them (although KMC was provided with 17 units, only 7 have been fitted to date (5 to compactors, 2 to tractors)).
- Many people leave their homes very early for work, discharging their waste on the way, according to their old habits.

- Some people living down bylanes and in Mahaiyawa either can't hear the music or take a long time to bring their garbage out to the collection vehicle, upsetting the collection schedule.
- Some handcarts are continuing to collect garbage in areas now provided with bell collection, either before or after the compactor has passed.

These are mainly organisational and public education/awareness problems, some being general in nature and some specific to particular locations. KMC should be able to take appropriate measures to solve these problems using existing resources.

KMC is now expanding this system, with bell collection starting in late July in Zone 1B (Deiyanewela)[20] while it should begin soon in Dodanwella (Mahaiyawa) and Wattapuluwa and Mawilmada (Katugastota).

Leaflet distribution and community meetings have been useful for on-site education and publicity. Although public attendance at the community meetings was not so high in both areas, those who attended were willing to cooperate with the bell collection system. Curiosity as to what the "new music" is for, has also been an important, informal publicity method. Hence, a mixture of education methods (e.g. leaflet distribution, community meetings, loudspeaker announcements and simply playing the music) seems most effective for publicity purposes. The CMOH has taken a lead role in organising and presenting at these meetings, with other staff playing supporting roles. Hence, it is very important that other staff (PHN and PHIs) should be given training so as to be able to run such meetings themselves.

It is important that as this system becomes well established, KMC should consider how to run the bell collection with minimum resource input from them and maximum public participation, this being one of the key objectives. Practically, this should involve, as a first step, reducing the collection frequency, decreasing the number of labourers (handcarts and collection vehicles) and removing unnecessary communal bins. These points have been emphasised to KMC staff.

4.3.4.4 Improvement of Gohagoda Landfill Site

Construction upgrading works have now been completed and KMC have taken a first important step to improving the operation of the Gohagoda landfill through establishing a monitoring committee. The real test is from now, when KMC have to operate the landfill using their own resources to a much higher standard than previously.

[20] About 3,000 houses; copy of collection schedule distributed to each house (not leaflet); daily collection in most parts of zone, except Hantana.

Chapter 5 SWM Action Plan

5.1 Outline

5.1.1 Vision

To make Kandy a clean, healthy place for people to live and to protect its environment through establishment and operation of a stable, appropriate, affordable and reliable SWM system.

5.1.2 Scope

The Action Plan applies to the Kandy municipal area[21] and covers the 10 year period: 2003-2012 inclusive. It is divided into short (2003-2004), medium (2005-2007) and long (2008-2012) term periods.

5.1.3 Main Objectives

KMC's main objectives for improved SWM over the next 10 years (2003-2012) are:

100. SWM institutional and organisational reform and strengthening.
200. Promoting waste minimisation at source (3 Rs = reduce, reuse, recycle).
300. Improving public education/awareness and participation in SWM.
400. Improving the SWM technical system including garbage discharge and storage, collection and transportation and hazardous healthcare waste management.
500. Promoting garbage processing and treatment.
600. Improving final disposal.

5.1.4 Top Priority Measures

Institutional/organisational reform and strengthening is the top priority measure, as without doing this most of the other objectives and associated improvement measures will fail. Hence, it should be possible to achieve considerable improvements in SWM without incurring much extra expenditure.

The second priority measure is improved final disposal. KMC recognises that regardless of the success of their waste minimisation measures, a significant proportion of the waste generated within Kandy and discharged for collection will still require final disposal. Such waste must be disposed of in a sanitary manner to satisfy environmental and public concerns. This is also the most difficult and politically sensitive issue to address.

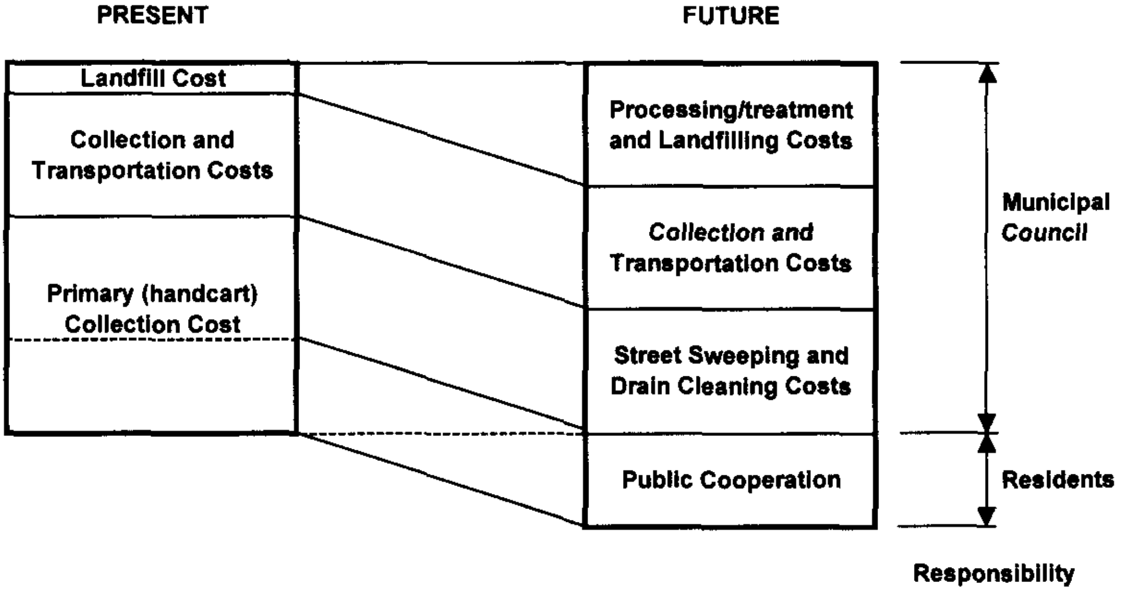
[21] There are plans to significantly expand Kandy's municipal limits. The Action plan will have to be revised if this goes ahead, but the vision, objectives, strategies, measures, etc. contained in the plan will remain largely unchanged in nature.

5.1.5 Resource Distribution Policy

KMC is not in a position to significantly increase its expenditure on SWM. However, a sanitary landfill will require much more money to develop and operate than the present "open dumping" system of final disposal. KMC proposes the following resource distribution policy to address this funding shortfall:

- To promote public cooperation and waste minimisation to reduce KMC's waste collection workload and associated costs.
- To further reduce garbage collection costs by improving work efficiency.
- To reduce waste to disposal by encouraging waste processing and treatment.
- To allocate the surplus budget gained through these measures to the landfill operation.

The concept of the SWM budget reform is illustrated below:



5.1.6 Basic Strategies

Basic strategies for achieving these objectives are summarised below:

- Full utilization and appropriate allocation of internal resources.
- Full utilisation of external resources such as the general public, school groups, communities, NGOs, religious institutions, businesses, private waste companies and donor agencies dealing with waste issues.
- Maximum utilization of the important social capital in Kandy (e.g. active traditional recycling system (Bothal Pathara Karaya → middlemen), Shramadana, Aparade, etc.
- Application of financially, technically and socially appropriate technologies.
- Promotion of public cooperation.

5.1.7 Overall Targets

Overall SWM targets for the period 2003-2012 are specified below.

Table 5-1 : Overall SWM Targets

Items	Index	Current Situation	Target	
			2007	2012
Reduce & Reuse	Household waste discharge rate (g/person.d)	545	No increase	No increase
	MSW waste discharge rate (g/person.d)	1,180	No increase	No increase
Recycle	Inorganic recyclables (%) in waste to final disposal	23	<20%	<17%
Discharge, storage and collection	Waste scattering and garbage heaps	Significant	50% reduction	None
	Average trips/vehicle.day	< 2	> 3	> 3
	Collection amount (T/d)	104.7	107.8	111.0
Processing/ Treatment	Composting/biogas amount (T/d)	0	8.3	18.3
Disposal	Disposal amount (T/d)	104.7	99.5	92.7
Sanitary landfill operation	Full-time supervisor Monitoring committee Daily soil cover Pest control No stray animals No smoke No waste scattering Leachate treatment Gas vents	Yes Yes Often None Present Present Present None None	100%	100%

Notes:
1. Inorganic recyclables = metal, glass, hard and soft plastics, paper and textiles.
2. Waste discharge and disposal amounts include illegal dumping and direct haulage from within KMA.
3. Future waste collection amounts based on discharge rates staying the same and collection amounts increasing in accordance with population growth (0.59%p.a.).
4. Composting/biogas amounts based on a 3.3T/d biogas facility by 2005 and 5T/d composting facilities in 2006, 2008 and 2012.

5.2 Strategies and Measures

5.2.1 Item 100: Institutional Reform and Strengthening

5.2.1.1 Description

110. Improved Management Structure - Formation of SWM Sub-Department

KMC is proposing to form a separate SWM sub-department that will better reflect the significance of SWM, based on KMC staff and budgetary allocations. The provisional structure of this sub-department is shown below. This sub-department will be based in available office space at the KMC library buildings and will be fully operational by mid-2005.

The sub-department will come under the Health Department of KMC, with the CMOH retaining ultimate responsibility for SWM within Kandy, this being consistent with the provisions of the

Municipal Council ordinance. This arrangement will make it easier for the SWM sub-department to obtain supporting services in the form of legal action/enforcement and education through the PHIs and educational staff within the Health department respectively, compared with forming a separate department.

The sub-department will be headed by a Civil Engineer, who will be transferred internally from the Works section to this position and will be responsible for all aspects of SWM, including engineering works at the final disposal site.

Apart from this, the SWM organisational structure will be largely unaltered. In addition, vehicle/repair and maintenance support services will continue to be provided by the KMC workshop, until these operations are privatised in the short-medium term future.

120. Allocation of Competent Human Resources at Managerial Level of SWM Works

Competent human resources will be allocated at the managerial level of SWM works, with wide authority being delegated to them, as part of item 110.

130. *Improved Management*

SWM management will be improved by the following means:

131. Improving management capability in the following areas: cost control and analysis, future planning (technical and financial), supervision, public promotion, monitoring/evaluation and enforcement.

132. Provision of appropriate equipment for the new SWM department, including furniture, fax, computer and printer.

133. Revising staff responsibilities, with service conditions being updated for all SWM staff.

134. Provision of appropriate training for all SWM staff (managers, supervisors, clerks, etc.).

135. Giving each of the five Council members on the Health Committee "overseer" type responsibility for one of KMC's five SWM zones, with the chairman of the Health committee being assigned zone 1 (1A = Care Kleen; 1B = KMC).

140. Improved Labourer Management

KMC recognises the urgent need for improved labourer management and, in the longer term, reducing the number of labourers while at the same time improving SWM service delivery. It is proposing the following measures to address these issues:

141. Improving the labourer control and discipline system. Any complaints about labourers and field staff (PHIs, supervisors) will be investigated following the proper procedures, with the necessary disciplinary actions being taken to address confirmed problems/issues.

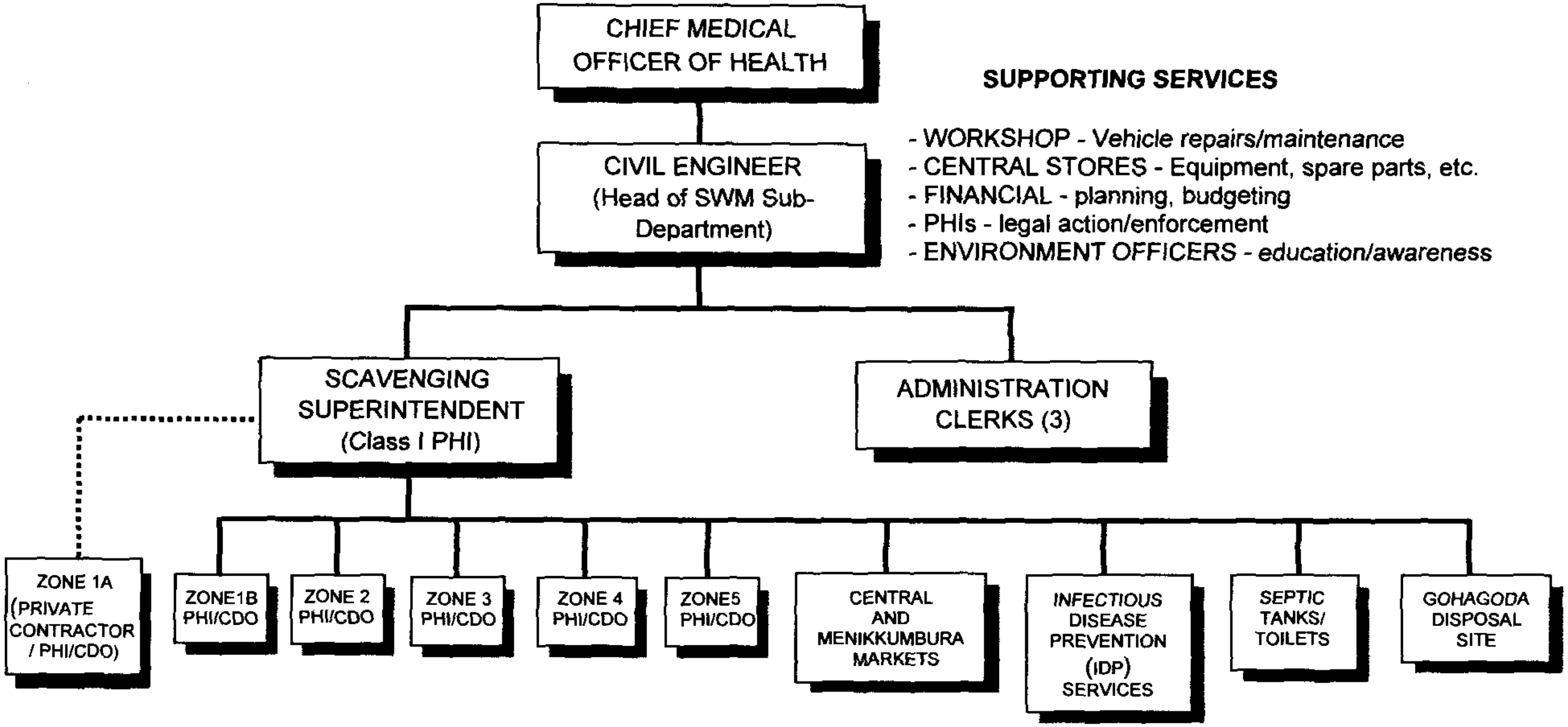


Figure 5-1 :Proposed Structure of SWM Sub-Department

142. Eliminating any outside interference in labourer management decisions, involving fines, punishments, transfers, etc.

143. Strengthening the existing leave policy, whereby any staff who take leave without prior permission will have this recorded as a "no pay day".

144. Improving the attendance recording system, by cross-checking of muster records, supervisor daily reports and check rolls by the relevant people (e.g. Scavenging Superintendent, administration clerk, leave clerks).

145. Improved field supervision by the Scavenging Superintendent, Zone PHIs and Internal Audit section, with any field staff (supervisors, labourers) not found at their work places being marked as absent for a whole day (before 11am) and for half a day (after 11am).

146. Requiring labourers to wear the uniforms provided to them by KMC while working.

147. Elimination of unnecessary handcart collection routes and reducing the number of labourers per collection vehicle once the new waste discharge/collection system is operating well. The labourers displaced by these measures may be transferred to street sweeping, drain cleaning or other duties.

148. Gradual reduction in labourers by not hiring new labourers when existing labourers retire.

149. Punishments for poor performance, following the proper procedures (investigation, explanation, warning, dismissal), thereby eliminating labourers who consistently misbehave and fail to reform their behaviour.

150. Incentives to encourage good performance such as six monthly medical checkups for labourers, tetanus injections in the event of a puncture injury, an annual reward for "best attendance" for labourers and an annual award for the cleanest area to workers in that area.

151. Education/awareness and training (see later).

160. Improved Financial Management

161. The SWM accounting system will be improved by preparing proper monthly SWM income and expenditure reports, including a breakdown of costs into appropriate categories, as tabulated below. These reports will be prepared by one of the Administration Clerks.

162. In addition, the Health Department will establish a separate category for SWM costs within its budget, with all relevant items being recorded under this category. This should be completed in time for the 2005 budget. A separate SWM category may be established within the KMC general budget at a later stage, if found to be necessary.

Technical assistance and training will be required to implement these changes.

Table 5-2 : Provisional SWM Cost Breakdown

Breakdown	Item (possible sub-components in brackets)
Conventional	Salaries (basic, allowances, overtime, incentives, etc.)
	Office (telephone, stationery, photocopying, etc.)
	Vehicles (fuel/oil, maintenance, licence/registration, depreciation)
	Equipment (uniforms, gloves, boots, etc.)
	Other (cover soil, chemicals, etc.)
SWM components	Management (management/technical/supervision/administration salaries/expenses, office expenses, etc.)
	3Rs (reduce, reuse, recycle) (home compost barrels, store rooms, etc.)
	Discharge/storage (polysacks, litter bins, communal bins, etc.)
	Collection/transportation (drivers/labourers salaries/expenses, vehicle costs, equipment, etc.)
	Processing/treatment (biogas, composting, sorting centre, etc.)
	Final disposal (staff salaries/expenses, cover soil, chemicals, etc.)
	Street sweeping (labourer salaries/expenses, vehicle costs, equipment, etc.)
	Drain cleaning (labourer salaries/expenses, vehicle costs, equipment, etc.)
	Education/awareness (staff salaries/expenses, publicity/educational materials, etc.)
	Other (e.g. markets, etc.) (labourer salaries/expenses, equipment, etc.)

170. Increased Privatisation of SWM works

KMC have decided to renew the contract for private sector garbage collection and associated SWM works in the central city area, which expired in Aug 2003, and to expand it to cover the Central market and George de Silva Park areas. The existing contract has been extended until January 2004, to allow time for new contract arrangements to be finalised. This may not be viable due to lack of funds

180. By-law Amendment and Implementation

The national draft model by-laws have been accepted in principle by KMC. Once these model by-laws have been finalised and ratified, they will be adopted by KMC, gazetted and then implemented within Kandy, ideally by mid-2004. Strict legal action will be taken against people not complying with these rules and regulations.

190. Increased Transparency and Accountability

191. KMC are proposing to revitalise and strengthen the Environment Committee, which has been inactive since September 2001, so as to increase the accountability and transparency of KMC's SWM practices. All SWM information will be reported to this committee, including political intervention cases. It should hold regular meetings, be active and carry out its duties in accordance with CEA regulations.

192. KMC have also recently established a SWM monitoring committee for Kandy, in accordance with directions from the Minister of Central Government. This comprises 10-12 members, including the chairman of the Health committee, relevant KMC staff and around four members of the public. The purpose of this committee is to monitor SWM service delivery in the city, in coordination with the Mayor and Health Department and to promote public/community participation in SWM.

5.2.1.2 Implementation and Review

These improvement measures will be implemented gradually over the next 1-2 years, other than improved labourer management, which will be a more gradual, ongoing process.

The success of these measures (except for SWM bylaws) will be reviewed at the end of 2007. If KMC is happy with progress, small additional changes will be made to address any identified problems. If judged a failure, consideration will be given to:

- Creation of a SWM department, if the sub-department arrangement proves unsatisfactory.
- Increased privatisation of SWM works within Kandy including garbage collection, transportation, treatment and final disposal, street sweeping, drain cleaning and market cleaning. If privatisation is expanded, KMC will try to do this so as to improve SWM service provision for a minimal increase in overall SWM costs.

SWM bylaws will be reviewed separately during 2009, with any further amendments being tabled, gazetted and implemented during that year, as required.

5.2.1.3 Schedule

Code	Activities	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
110	Formation of SWM Sub-Department	X	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
120	Allocation of competent human resources at SWM managerial level	X	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
130	Improved management	X	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
140	Improved labourer management	X	XX	XX	XX	X,R	X	X	X	X	X
160	Improved financial management	X	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
170	Increased SWM Privatisation	XX	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
180	SWM bylaws revision/implementation	XX	XX	X	X	X	X	X,R	X	X	X
190	Increased Transparency and Accountability	X	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X

Legend: Concentrating: XX; Daily operation: X; Review: R

5.2.2 Item 200: Waste Minimisation (3 Rs = reduce, reuse, recycle)

5.2.2.1 Description

There are seven basic strategies and measures proposed for 3 Rs within Kandy.

210. Encouraging 3Rs through Education/Awareness and Enforcement

KMC will try to prevent any increase in the waste generation and discharge amounts by encouraging 3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) through ongoing education/awareness, thus maintaining waste generation and discharge rates at the 2003 level. Specific measures include:

211. Encouraging people to practise Aparade and avoid unnecessary waste generation.

212. Encouraging people not to use polythene bags, using durable shopping bags made of natural materials (e.g. My Bag).

213. Encouraging on-site disposal in appropriate places.

214. Encouraging the habit of reusing polythene and other bags.

215. Promotion of a public/private partnership in reuse/recycle activities, possibly utilising the voluntary service of elderly citizens.

216. Enacting by-laws to minimise polythene usage.

220. Support for Traditional Recycling System

KMC will try to maintain and strengthen the traditional recycling system (household collectors, middlemen, micro-enterprises), by some of the following measures:

221. Assisting them with obtaining loans.

222. Implementation of an ID or licensing system.

223. Training to household recyclers in dealing with the public.

224. Provision/rental of handcarts for the transport of recyclables to middlemen shops.

225. Provision of working/storage space.

226. Assisting womens' societies in low income housing projects to make paper bags from recycled paper, selling them to shops as replacements for polythene shopping bags. Funding is currently being sought for this project from the Sustainable Cities Programme.

230. Promotion of On-site Composting

KMC will promote on-site composting as follows:

231. Giving the necessary technology, equipment (barrels, jeewa kotu), training and advice to households, schools, institutions, etc (ongoing).

232. Promoting small community compost facilities in low income settlements (2005-2007).

240. Promotion of Use of Organic Waste as Animal Feed

KMC will promote the use of organic waste from households, hotels, restaurants, markets and other suitable sources for use as animal feed, either directly or after processing. For hotels and restaurants, it may be made compulsory for organic waste to be separated out for composting or used as animal feed by by-law.

250. Special Charging System for Commercial and Industrial Enterprises

KMC will consider introducing a special charging and enforcement system for commercial and industrial enterprises (e.g. shops, hotels, restaurants, factories, etc.) to encourage them to reduce their waste generation and discharge in the medium term (2005-2007).

260. Source Separation Collection System

261. KMC will introduce a source separation discharge/collection system throughout the city in the medium-long term future. Hence, a pilot project will be conducted in 1-3 areas of the city during 2005-2007, whereby waste generators (residents, businesses, etc.) will be required to separate their

wastes into two categories: recyclables and non-recyclables, with these wastes being collected separately. Non-recyclable wastes will be collected by KMC, while recyclable wastes will either be collected by KMC, micro-enterprises (ideally involving the traditional recycling sector) or private enterprises (both under contract to KMC) or taken by households to collection centres located at selected places (e.g. schools, temples, community centres).

262. If successful, this system will be expanded to cover the entire city during 2008-2012.

263. Source separated plastic/polythene and other recyclable wastes will be recycled through cooperating with existing NGO/private sector plastic/polythene recycling enterprises and establishing new enterprises, as required.

270. KMC SWM 3Rs Plan

KMC are planning to prepare and implement a SWM Plan for all Council premises by 2006. This will have a waste minimisation focus, with two different coloured bins being provided throughout all buildings for recyclable and non-recyclable wastes and staff being trained in waste minimisation measures and the use of these bins. This plan will be reviewed and revised in 2009, as required.

5.2.2.2 Implementation and Review

The success of these initiatives will be reviewed in 2007-09, after which detailed long term measures will be proposed.

5.2.2.3 Schedule

Code	Activities	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
210	Encouraging 3Rs through education/ awareness and enforcement	X	XX	X	XX	X,R	XX	X	XX	X	XX
220	Support for traditional recycling system		XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
230	Promoting on-site composting	X	XX	XX	XX	X,R	XX	X	XX	X	XX
240	Promoting use of organic waste as animal feed	X	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
250	Charging/enforcement system for commercial/industrial enterprises			XX	XX	X	X,R	X	X	X	X
260	Source separation discharge/collection system			XX	XX	X	X,R	XX	XX	X	X
270	KMC SWM 3Rs Plan preparation/ implementation			XX	XX	X	X	X,R	X	X	X

Legend: Concentrating: XX; Daily operation: X; Review: R

5.2.3 Item 300: Education/Awareness and Training

KMC recognises that increased public participation and cooperation are vital for improving the productivity/effectiveness of SWM works and for tackling specific local SWM problems (e.g. eliminating garbage piles). This can be achieved via improved public-KMC communication and education/awareness (adults/children, households, businesses, etc.). In both cases, a long term approach

is required, recognising that changing attitudes and behaviour takes a long time and that KMC has limited resources – staff, equipment, money, etc. - available for such work. Full use will be made of these resources, whilst new resources will be acquired according to KMC's budgetary constraints and its ability to attract external funding and donations.

5.2.3.1 Description

310. Improved public-KMC communication

KMC plans to continue developing existing communication channels, especially through displaying information at appropriate locations, community meetings, and strengthening Community Development Councils, Rural Development Societies and Citizens Committees.

In particular, it wants to inform citizens on:

- Duties and responsibilities of KMC and citizens in relation to SWM, emphasising how the public can participate more in SWM.
- Environmental and health problems related to SWM.
- Garbage discharge and collection rules.
- Procedures for submitting complaints to KMC.
- Existing legislation, explaining penalties and punitive measures for non-compliance and the associated enforcement procedures.

320. Annual Environmental Education/Awareness Programme

KMC has prepared an environmental education/awareness programme for 2004 (see table below). It will be implemented through making full use of existing KMC and other government sector staff and resources (KMC Health department workers, midwives, Samurdhi development officers, grama niladhari officers, etc.) and external resources (e.g. community groups, commercial sector, media, schools, Lions, CBOs, NGOs, religious leaders, etc.). A similar programme will be prepared each year.

330. Procurement of Education/Training Equipment

KMC wants to procure appropriate education/training equipment, including a laptop computer, multi-media projector and screen, digital camera, scanner, desktop computer and printer in the short-medium term to assist them in undertaking this programme.

Table 5-3 : SWM Education/Awareness Programme for January – December 2004

Target Groups	Strategy/Activity	No (per year)	Responsible Person(s)	Resources
Councillors	Periodic orientation on SWM issues.	4	MOH, Engineer	AV equipment
	Visit to landfill site.	1	MOH, Engineer	Vehicle
MC Officers	Periodic training on SWM issues.	4	MOH, Engineer	AV equipment
SWM/Health dept staff (PHIs → labourers)	Periodic meetings/training on SWM issues (seminars, workshops, field trips, etc.).	12	MOH, Engineer, SS, HEO	AV equipment, resource people, vehicle, etc.
SWM monitoring committee	Periodic briefing on SWM issues at regular bi-monthly meetings.	6	MOH, SS	AV equipment
Public	*Disseminate information to the community regarding what happens to the waste they* generate and how it affects the environment, displaying this information in libraries, community centres, health centres and other places.	*Ongoing*	*MOH,* EDO, HEO, CDOs, Librarian	*Loudspeaker* announcements, leaflets, posters, banners, media, etc.
	Community meetings to educate people about proper garbage storage, discharge and the new bell collection system.	As required	SS, PHIs, HEO, CDOs, EDO	Leaflets, posters, banners, AV equipment
	Strengthen Community Development Councils, Rural Development Societies and Citizens Committees.	Ongoing	PHIs, CDOs	Leaflets, AV equipment
	Forming community action groups to cover the whole population with the assistance of religious leaders and school environmental clubs.	Ongoing	PHIs, CDOs, Supervisors	Leaflets, AV equipment
	Area cleanup days involving community groups, schools, Sunday schools, etc.	6	PHI, SS, School principals	Mass media
	Kandy Environment day/week, with the public taking part in Shramadana "cleanup" *activities.*	1	MC, MOH, CPHI, *SS, Engineer*	Mass media
	Establishment of new bylaws.	As required	Council, MOH	KMC meetings
	Proper enforcement of existing and new rules/regulations.	Ongoing	MOH, PHIs, supervisors	Field inspections
Schools (teachers and children)	Promote 3Rs, teaching children to identify degradable and non-degradable types of waste and to do source separation at schools using a colour code system with recyclables being sold to middlemen; organic wastes given for animal feed or processing. Money earned will be used to buy pens, notebooks, etc. for school.	Ongoing	School Environment committees, teachers, middlemen, HEO	Conventional + CEA (e.g. children's SWM booklet) + school environment groups.
NGOs	Involve NGOS in community participatory activities related to SWM.	Ongoing	EDO, HEO, SS, Supervisors	Media
Religious Places	Awareness at annual festivals.	As required.	MOH, HEO, EDO	Mass media, banners
	Talks at Sunday schools and church/temple meetings.	Ongoing	MOH, HEO, EDO	Banners, slides

Note: *AV = audio-visual equipment, such as overhead projector, laptop computer and multi-media projector, etc.; SS = Scavenging Superintendent, HEO = Health Education* Officer.

340. Creation of a Clean and Green Model Area

KMC would like to develop the Piachud Garden residential area of Kandy as a "clean, green model area", thus serving as an example for all Kandy citizens. Proposed activities include eliminating waste scattering and garbage piles, promoting home composting, collecting garbage on time and to schedule, and beautification of the road sides. If successful, this scheme may be extended to other areas of the city.

350. Monitoring and Evaluation

The impacts of all these activities will be periodically monitored and evaluated, with provisional monitoring/evaluation being scheduled for the end of the short, medium and long term periods (end of 2004, 2007 and 2012 respectively), following which recommended changes and improvements will be implemented during the start of the next period.

5.2.3.2 Schedule

Code	Activities	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
310	Improved public-KMC communication	X	XX	X	XX	X	X	XX	X	X	X
320	Implement annual education/awareness programme	X	XX	X	XX	X	X	XX	X	X	X
330	Procurement of education/training equipment		XX	XX	XX	X	X	X	X	X	X
340	Creation of "Clean, Green Model Area"		XX	XX	X	X	X	X	X	X	X
350	Monitoring, evaluation and revision			R		R		R			

Legend: Concentrating: XX; Daily operation: X; Review: R

5.2.4 Item 400: Improved Technical System

"Technical system" refers to garbage discharge, storage, collection and transportation, street sweeping, drain cleaning, hazardous waste management and vehicles/equipment in this context.

5.2.4.1 Description

410. Discharge, Storage, Collection and Transportation Improvements

KMC plans to expand and improve the current SWM technical system involving:

411. Regulating five types of standard garbage discharge systems, namely bell, kerbside, door-door, communal bin and stationary trailer systems.

412. Requiring all citizens to store and discharge garbage in a closed bin, bag or other container.

413. Fitting the speaker/amplifier system to all KMC collection vehicles and gradually expanding the bell collection system throughout the city.

414. Introducing and publicising the garbage discharge rule, fixed collection schedule and bell collection system to new areas by playing the music to arouse residents' curiosity, combined with direct publicity and education.

415. Minimising the waste collection frequency, with public cooperation. Target frequencies are:

- Town centre: Daily
- Highly populated residential areas: 4 times per week
- Lowly populated residential areas: 1-2 times per week
- Very low populated areas: 0-1 times per week

416. Collecting garbage in all areas on time according to schedule.

417. Removal of inappropriate and unnecessary communal concrete bins throughout the city, with new improved concrete bins being constructed in essential places only.

418. Restrict handcart garbage collection to essential places only (e.g. small bylanes), coordinating the collection schedule between handcarts and collection vehicles so that garbage is directly transferred from handcart to tractor, thus eliminating double handling.

419. Expanding the stationary trailer collection system, so as to improve the efficiency of tractor collection, covering all appropriate places, particularly markets and public spaces.

420. Installing more litter bins, in appropriate places, and replacing bins at the end of their useful lives, based on:

- Parks, bus stations: 100 litre half barrel fixed litter bins
- Busy streets: 30 to 40 litre litter bins
- Special events, Pola: 100 litre half barrel movable litter bins

421. Separate collection of large garden waste (e.g. tree cuttings, banana stems) on a specified day per month for a fee, with this waste being composted.

422. Separate collection of soil for a fee, with this being taken to the landfill for use as cover soil.

423. Separate collection of bulky items (e.g. old mattresses, plastic chairs, etc.), with these being recycled where possible or otherwise disposed to landfill.

424. During the source separation pilot programme (2005-2007), residents, businesses, etc. in trial areas must provide suitable containers for recyclable and non-recyclable wastes (e.g. bins, polysacks), while KMC will collect non-recyclable waste three times per week and recyclable waste once per week.

425. KMC would also like to introduce the requirement that all housing construction and renovation plans submitted to Council for approval must include waste management system details (e.g. garbage storage area location, nature of garbage storage container, on-site composting, on-site disposal). These can then be ticked off as part of the application approval process, while the site inspection undertaken prior to occupancy can also be expanded to include checking that these provisions are present.

430. Establishment of Street Sweeping and Drain Cleaning as Separate Work Category

Street sweeping and drain cleaning will be established as a separate work category, replacing some of the handcart garbage collection, with this work being done manually.

440. Hazardous Waste Management

Household, commercial, institutional and industrial hazardous waste generation within Kandy is currently relatively small (except as described further below), comprising typical everyday items, such as batteries, aerosol cans, razor blades (mainly from salons) and tubelights. However, hazardous waste generation from these sources is expected to increase in the future. At the same time, the promotion of composting initiatives requires hazardous materials to be removed from the garbage going to these places for processing.

441. Hence, in the long term future, it is proposed to introduce a separate hazardous waste collection system. This is likely to comprise one of the following:

- Provision of special containers at sorting/storage centres or other places commonly frequented by the public for the deposit of hazardous wastes.
- Monthly hazardous waste collection service, whereby citizens store their hazardous wastes within their homes for discharge on publicised days each month.

442. Special consideration will need to be given to the collection and disposal of hospital hazardous healthcare wastes. At the Action Plan workshop on 10 July 2003, hospital representatives proposed the following system for improved medical waste management shown below which they wanted implemented as soon as possible.

Table 5-4 : Proposed Medical Waste Management System

Action	Method	Responsible organisation
Education/ awareness	Leaflet distribution, internal meetings, workshops for relevant hospital staff and garbage collection/disposal workers	Hospital administration, KMC, private contractor
Separation of waste at source	Introduce a colour code system and educate hospital staff on separation of hospital waste into 3 categories: general, sharps and clinical, toxic wastes.	Hospital administration
Establish separate collection system	Plan system including schedule: - general waste → trailers/bins → KMC/private contractor collection. - Sharps/clinical: collection by KMC or private contractor. - Hazardous: collection by KMC or private contractor. Free to government hospitals; fee charged to private hospitals for medical hazardous waste collection. Safe transportation in covered containers/vehicles.	Hospital administration (+ KMC/private contractor): (recommend making contract with KMC and/or private contractor, as appropriate).
Provision of protective gear	Distribute protective gear to relevant staff (hospital cleaners, garbage collection and disposal workers) and train them in its use.	Hospital administration, KMC, private contractor
Appropriate disposal of hazardous HCW.	Centralised incinerator for all government and private hospitals in Kandy, with private hospitals paying a fee.	Hospital administration, central government (Min of Health)
Laws, punishments and enforcement	Introduce new laws/bylaws to cover above proposals, including fine system. Strict enforcement.	KMC (through discussions with hospital administration) KMC

The main problem with this proposal is that there are currently no appropriate incineration facilities within Kandy for this purpose[22]. The provision of such facilities is outside the responsibility of KMC and it is unlikely that such facilities will be provided in the short-medium term future. Hence, until such facilities are provided, a secure medical waste disposal facility will be provided at KMC's final disposal site. Currently, a special cell is being constructed at Gohagoda for the disposal of such wastes for use from late 2003 onwards. Private hospitals will be charged for use of this service. A similar system will be adopted at any future landfill sites, until incineration facilities are provided.

443. Special consideration will also need to be given to the collection and disposal of certain commercial and industrial hazardous wastes (e.g. tubelights from tourist hotels, razor blades from salons, asbestos and chemical waste from Ceylon Tobacco Corporation). A similar system will be used as for hospital hazardous wastes, with businesses and industries being charged a fee for use of this service. Alternatively, they may dispose of such wastes under contract to private service providers.

450. Vehicles/Equipment Improvements

Several measures are proposed to improve vehicle/equipment service reliability, including:

451. Keeping a buffer stock of essential vehicle items (e.g. tyres, tubes, starter motors).

452. Preparing and implementing a vehicle replacement plan, replacing tractors when they reach 12 years of service.

453. Weekly washing of trailers to prolong their working life.

460. Privatisation of Vehicle Repair and Maintenance

Vehicle repair and maintenance works will be privatised in the medium term future, with only minor repairs being undertaken by KMC's workshop.

5.2.4.2 Schedule

Code	Activities	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
410	Discharge, Storage, Collection and Transportation Improvements	X	XX	XX	XX	X,R	X	X	X	X	X
430	Separate work category for street sweeping and drain cleaning	X	XX	XX	X	X,R	X	X	X	X	X
440	Haz. waste collection system:										
	Normal sources						XX	X	X	X,R	X
	Hospitals		XX	X	X	X,R	X	X	X	X	X
	Specified businesses/industries			XX	X	X,R	X	X	X	X	X
450	Improving vehicle/equipment system		XX	X	X	X,R	XX	X	X	X	X
460	Privatisation of vehicle repairs			XX	XX	X	X	X	X	X	X

Legend: Concentrating: XX; Daily operation: X; Review: R

[22] The dental hospital and Suwasevana hospital both have small incinerators. However, the capacity of these two incinerators is likely to be too small for them to be used by all hospitals within the city.

5.2.5 Item 500: Increased Garbage Processing and Treatment

5.2.5.1 Description

KMC is proposing two main strategies to increase garbage processing and treatment:

510. Development of Medium Scale Biogas Facility

KMC would like to establish an 8 x 50T[23] biogas system for processing 25-33% of the city's market waste from 2005 onwards in partnership with Peradeniya University, if external funding can be procured for this purpose.

520. Promoting of Medium Scale Composting

KMC plans to establish composting facilities in suitable places, beginning with a 5T/d facility in 2006 which would process highly organic waste (e.g. residual market waste, hotel/restaurant waste, etc.). If successful, additional 5T/d facilities would be constructed in 2009 and 2012.

In both cases, the following steps need to be taken:

511/521. Investigation of the performance of similar projects (e.g. Biogas: Anuradhapura, Kotte, Muttarajawela; compost: Peradeniya University, Chilaw, Katana, Colombo).

512/522. If this investigation is favourable, calls for expressions of interest followed by tender submission, via normal Council procedures.

513/523. Identification and procurement of land (this may be included as a tender condition).

514/524. Engineering/environmental investigations together with public consultation, in accordance with CEA requirements, as required.

515/525. Construction by KMC and/or the private sector.

516/526. Operation by the private sector, with KMC paying a "gate fee" of around 150-300Rs/T.

517/527. Marketing of any products by the private sector operator.

In each case, the total cost[24] to KMC for biogas or composting (collection, transportation, treatment and disposal of residual waste) should be compared with the corresponding total cost for landfilling (collection, transportation and disposal), with KMC only proceeding with such developments, if the financial situation is favourable.

530. Sorting/Storage Centres

As part of the source separation trial planned for 2005-2007, one or more centralised sorting/storage centres will be established to which recyclable wastes collected at source will be taken for further sorting and storage prior to sale. This system will be expanded in the long term, if the source separation trial is successful.

[23] Equivalent capacity = 8 x 50T/(4 x30days) = 3.3T/d, based on four month batch digestion cycle.
[24] Total cost should include both depreciation of the investment cost and ongoing operation and maintenance costs.

5.2.5.2 Schedule

Code	Activities	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
510	Biogas facility (if implemented)		XX	XX	X	X	X	X	X	X	X
520	Compost facilities (if implemented)			XX	XX	X	X,R	XX	X	X,R	XX
530	Establishment of sorting/storage centres			XX	X	X,R	XX	X	X	X	X

Legend: Concentrating: XX; Daily operation: X; Review: R

5.2.6 Item 600: Final Disposal

5.2.6.1 Description

610. Improved Operation of Current Landfill Site

On completion of the current construction upgrading works at the Gohagoda landfill, KMC will significantly improve landfill operation so that the site is properly managed, as outlined below.

Table 5-5 : Gohagoda Landfill Improvement Measures

Measure	Operation
Net fence to reduce waste scattering	O&M
Landfill slope improvement (gentler slope, turfing)	Ongoing
Temporary access road	Extension, O&M
Leachate collection pond and pumping facilities	O&M
Leachate and gully sucker treatment tanks	O&M
Landfill gas ventilation system	Extension, O&M
Secure medical waste disposal facility, with gate and perimeter fence	O&M
Stormwater drainage	O&M
Control house	✔
Proper staff allocation, including full-time supervisor, to keep vehicle trip records and control tipping operations	✔
Controlling scavengers working at the landfill	✔
Use cell method of filling, reducing the "working area" so as to minimise pests, odour, leachate generation, etc.	✔
Waste compaction by bulldozer	✔
Daily soil cover to control odour, pests and prevent fire/smoke and waste scattering	✔
Weekly application of deodoriser to reduce odour	✔
Weekly pesticide spraying	✔
Stray dog control (every three months)	✔
Banning of fires at the landfill	✔

Note: O&M = operation and maintenance.

620. Closure of Current Landfill Site and Ongoing Monitoring

By mid-2005, the Gohagoda landfill should be full, at which time it will be properly closed, covered with a thick soil layer and rehabilitated. Landfill monitoring, particularly of any impacts associated with leachate and landfill gas should be continued for some years.

630. Development and Operation of New Landfill Site from Mid-2005 Onwards

KMC has two options for securing a long term landfill:

(a) Find a new site. This is a difficult task, as there is no suitable land available within the municipal limits. Furthermore, there are few suitable sites within close proximity to Kandy due to a relatively high population density in areas around the city and the hilly topography. If the municipal limits are expanded as proposed, it may be possible to find a suitable site, but this will be relatively remote from the city, meaning waste transportation costs will increase dramatically, while the approval of residents in that area will also have to be obtained.

(b) Utilise the existing site. The Gohagoda site was originally leased for garbage disposal and comprises a total of 13ha, of which only about 4ha has been used for landfilling, with the other 9ha being used mainly for housing or agricultural purposes.

KMC wishes to pursue option (b), as this is considered easier than option (a). However, option (b) will be relatively expensive as the permeable nature of the site and its proximity to the proposed Kandy water supply project means high quality liner and leachate treatment systems will be required. Option (b) will involve the following steps:

631. Securing the additional 9ha land at Gohagoda for landfilling through negotiations with the landowner (Harispattuwa PS) and residents by March 2004, including arranging for their resettlement by December 2004.

632. Surveying, engineering and environmental investigations together with public consultation, in accordance with CEA requirements, to confirm site acceptability and develop landfilling design, construction and operation plans by December 2004.

633. Construction of a sanitary landfill by mid-2005.

634. Commencement of operations of new landfill from mid-2005, when the existing site is full.

Note that MSW may also be composted as a means of pre-treating the waste going to disposal so as to reduce its weight, volume and to stabilise it, reducing its negative environmental effects. In this case, mixed MSW is composted, producing a much lower quality compost which is subsequently landfilled (pre-composting). Pre-composting will reduce the land requirement for landfilling and/or extend the lifetime of a landfill site. Pre-composting may be considered as an alternative to direct disposal for the new landfill. In this case, if the total cost of pre-composting + disposal (collection and transportation, pre-composting and disposal) is less than the total cost of disposal (collection, transportation and disposal), pre-composting is likely to be introduced.

640. Landfill Monitoring Committee

KMC has recently established a landfill monitoring committee, responsible for inspecting landfilling operations on a regular basis. The committee comprises the Deputy Mayor, Health Committee chairman, five KMC officers, NGO representative, Grama Niladari Officer and local community leader. Inspections are being held monthly during the first six months and three monthly thereafter if progress is satisfactory. One inspection has been held to date.

5.2.6.2 Schedule

Code	Activities	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
610	Improved operation of current landfill	XX	XX	X							
620	Closure of current landfill and ongoing monitoring			XX	XX	X	X	X	X	X	X
630	New Landfill Site										
631	Securing additional land at Gohagoda and arranging for resettlement of residents		XX								
632	Surveying, engineering and environmental investigations		XX								
633	Construction			XX							
634	Sanitary landfill operation at new site			XX	XX	X	X	X	X	X	X
640	Landfill Monitoring committee	XX	X	XX	XX	X	X	X	X	X	X

Legend: Concentrating: XX; Daily operation: X; Review: R

ජපන් ජාත්‍යන්තර සහයෝගිතා ඒජන්සිය (JICA)
ස්වදේශ කටයුතු ,පළාත් සභා, හා පළාත් පාලන අමාත්‍යාංශය
ශ්‍රී ලංකා ප්‍රජාතාන්ත්‍රික සමාජවාදී ජනරජය

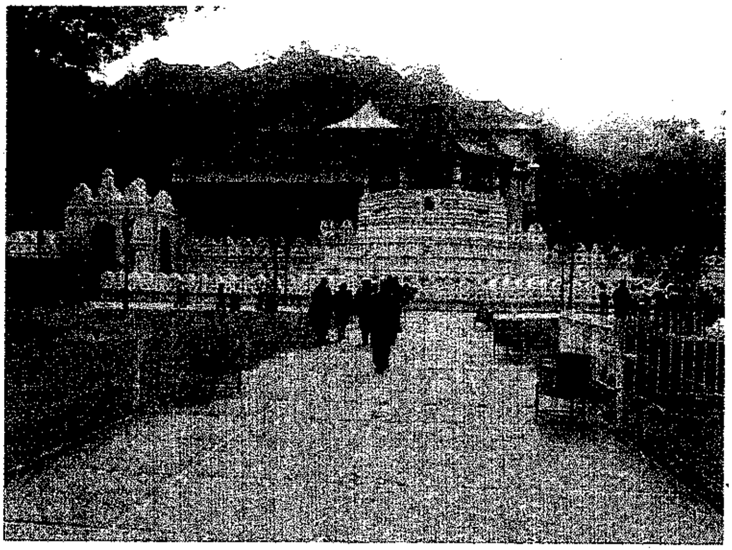
ශ්‍රී ලංකාවේ ද්විතියික නගර සඳහා ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය වැඩි දියුණු කිරීමේ අධ්‍යයනය

මහනුවර නගරය සඳහා ක්‍රියාකාරී සැළැස්ම

අවසන් වාර්තාව

වෙළුම V - 4 (අ)

ප්‍රධාන වාර්තාව



2003 දෙසැම්බර්

සීමාසහිත කොකුසායි කෝග්යෝ සමාගම.

පටුන

1 පරිච්ඡේදය පසුබිම 1-1

1.1 හැඳින්වීම 1-1
1.2 මූලික තොරතුරු පත්‍රය 1-1
1.3 ස්වාභාවික හා සමාජීය තත්ත්වයන් 1-2
1.4 ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයට සම්බන්ධ ප්‍රධාන කරුණු 1-2

2 පරිච්ඡේදය ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ වත්මන් තත්ත්වය 2-1

2.1 ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය පිළිබඳ මූලික දත්ත 2-1
2.1.1 ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ සීඝ්‍රතාවයන් 2-1
2.1.2 අපද්‍රව්‍ය සංයුතිය පිළිබඳ සමීක්ෂණය 2-1
2.2 වර්තමාන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය 2-3
2.2.1 අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ පාරිභාෂිත වචන මාලාව 2-3
2.2.2 අපද්‍රව්‍ය මූලාශ්‍රයන් 2-4
2.2.3 අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය 2-4
2.2.4 අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය බෙදා දැක්වීම 2-8
2.2.5 අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය 2-13
2.2.6 බැහැර කරනු ලබන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය බෙදා දැක්වීම 2-15
2.3 මහනුවර මහ නගර සභාවේ ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය පිළිබඳ ආයතනික සැකැස්ම 2-16
2.3.1 ආයතනික ව්‍යුහය 2-17
2.3.2 අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ කටයුතු සඳහා භාවිතා කරනු ලබන උපකරණ 2-20
2.3.3 ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ වියදම් 2-20
2.3.4 අපද්‍රව්‍ය එකතු කිරීමේ හා බැහැර කිරීමේ ගාස්තු 2-21
2.3.5 ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය පිළිබඳ අතුරු-ව්‍යවස්ථා 2-22
2.3.6 මහනුවර මහ නගර සභා වැඩපොළ 2-22
2.4 ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ පද්ධතියේ සංරචක 2-23
2.4.1 බැහැර කිරීම, එකතු කිරීම සහ ප්‍රවාහනය කිරීම 2-23
2.4.2 සැකසීම හා පිරියම් කිරීම 2-31
2.4.3 අවසාන බැහැර කිරීම (අපහරණය) 2-31
2.5 සම්පත් නැවත ලබා ගැනීම 2-32
2.6 සමාජීය කරුණු 2-33
2.6.1 පවුල් සමීක්ෂණ හා සම්මුඛ සාකච්ඡා 2-33
2.6.2 වාණිජ,කර්මාන්ත හා ආයතනික සමීක්ෂණ ප්‍රතිඵල 2-36
2.6.3 පිරිසිදු කිරීමේ කටයුතුවල නියුතු සේවකයින්ගේ ආකල්ප 2-37
2.6.4 දැනුවත් කිරීමේ වැඩසටහන් සහ පාරිසරික අධ්‍යාපනය 2-39

3 පරිච්ඡේදය වත්මන් ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ තත්ත්වය ඇගයීම 3-1

3.1 සෞඛ්‍යමය දෘෂ්ටිකෝණය 3-1
3.1.1 මහනුවර ම.න.ස. විසින් ඇතැම් ක්ෂේත්‍ර තුළ මනා ක්‍රියාකාරීත්වයක් දැක්වීම 3-1
3.1.2 සම්පත් නැවත ලබා ගැනීම හොඳින් ක්‍රියාත්මක වීම 3-1
3.2 ගැටළු 3-2
3.2.1 ඉතා බරපතල ගැටළු 3-2
3.2.2 බරපතල ගැටළු 3-5
3.2.3 බරපතලබව අඩු ගැටළු 3-6

4 පරිච්ඡේදය නියමු ව්‍යාපෘති 4-1

4.1 පදනම 4-1
4.2 අභිමතාර්ථයන් 4-1
4.3 විස්තරය 4-1
4.3.1 කළමනාකරණ හැකියාව ශක්තිමත් කිරීම 4-1
4.3.2 අපද්‍රව්‍ය එකතු කිරීමේ කටයුතු වැඩි දියුණු කිරීම 4-3
4.3.3 ගොහාගොඩ බිම්පිරවුම් භූමිය වැඩි දියුණු කිරීම 4-4
4.3.4 ඇගයීම 4-5

5 පරිච්ඡේදය ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ ක්‍රියාකාරී සැලැස්ම 5-1

5.1 දළ සැකැස්ම 5-1
5.1.1 දැක්ම 5-1
5.1.2 අභිප්‍රාය 5-1

5.1.3 ප්‍රධාන අභිමතාර්ථයන් 5-1
5.1.4 ඉහළ ප්‍රමුඛතාවයක් හිමිවන ක්‍රියාමාර්ග 5-1
5.1.5 සම්පත් බෙදාහැරීමේ ප්‍රතිපත්තිය 5-2
5.1.6 මූලික ක්‍රමෝපායයන් 5-3
5.1.7 සමස්ත ඉලක්කයන් 5-3
5.2 ක්‍රමෝපායන් හා ක්‍රියාමාර්ග 5-4
5.2.1 අයිතම 100: ආයතනය ප්‍රතිව්‍යුහගත කිරීම හා ශක්තිමත් කිරීම 5-4
5.2.2 අයිතම 200: අපද්‍රව්‍ය අවම කිරීම (3 Rs=අඩු කිරීම, නැවත භාවිතා කිරීම, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය) 5-10
5.2.3 අධ්‍යාපනය ලබා දීම, දැනුවත් කිරීම සහ පුහුණු කිරීම 5-13
5.2.4 අයිතම 400: වැඩි දියුණු කළ තාක්ෂණික පද්ධතිය 5-17
5.2.5 අයිතම 500: ඉහළ නංවන ලද සැකසීමේ හා පිරියම් කිරීමේ පද්ධතිය 5-21
5.2.6 අයිතම 600: අවසාන බැහැර කිරීම (අපහරණය) 5-23

වගු ලැයිස්තුව

* 1-1 වගුව: මහනුවර නගරයේ භූමි පරිභෝජනය 1-2
* 2-1 වගුව: ගෘහස්ථව උත්පාදනය වන ඝණ අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය 2-1
* 2-2 වගුව: අපද්‍රව්‍ය සංයුතිය හා භෞතික ගුණාංග පිළිබඳ දත්ත (තෙත් %)....................2-1
* 2-3 වගුව : අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ පාරිභාෂිත වචන මාලාව....................2-3
* 2-4 වගුව : අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය කරන ප්‍රධාන මූලාශ්‍රයන්....................2-4
* 2-5 වගුව : ඇස්තමේන්තු කරන ලද අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන ප්‍රමාණ....................2-6
* 2-6 වගුව: අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල 2-8
* 2-7 වගුව : ප්‍රතිචක්‍රීකරණ දත්ත සාරාංශය 2-11
* 2-8 වගුව : මහනුවර මහ නගර සභාවේ හා කෙයාර ක්ලීන් ආයතනයේ ඝ.අ.ක. වාහන පරිමා සහ පැටවිය හැකි ප්‍රමාණ පිළිබඳ දත්ත 2-11
* 2-9 වගුව : අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ බෙදීම් 2-13
* 2-10 වගුව: බැහැර කිරීමට ඇති අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණ....................2-15
* 2-11 වගුව : මහනුවර ම.න.ස.- ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ අංශයේ කාර්ය මණ්ඩලය සහ උපකරණ බෙදා දැක්වීම 2-19
* 2-12 වගුව : අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ වාහන සමූහය සහ ඒ සඳහා උපකාරී වන උපකරණ....................2-20
* 2-13 වගුව : වාහන සඳහා යන කම්කරුවන් සහ උපකරණ පිළිබඳ තොරතුරු....................2-20
* 2-14 වගුව: මහනුවර මහ නගර සභා අයවැයෙන් ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය සඳහා වෙන් කළ වියදම සහ සේවක සංඛ්‍යාව (2002)....................2-21
* 2-15 වගුව: ඝණ අපද්‍රව්‍ය එකතු කරන කලාප 2-23
* 2-16 වගුව: කෙයාර ක්ලීන් ආයතනය ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය සඳහා යොදා ගන්නා වාහන පිළිබඳ තොරතුරු.2-29
* 2-17 වගුව: කෙයාර ක්ලීන් ආයතනයේ හා මහනුවර ම.න.ස වේ වාහන ක්‍රියාකාරීත්වය සංසන්දනය කිරීම 2-30
* 2-18 වගුව: කෙයාර ක්ලීන් ආයතනයේ හා මහනුවර ම.න.ස වේ කසළ එකතු කිරීමේ වියදම් සංසන්දනය....................2-30
* 2-19 වගුව: සම්පත් නැවත ලබා ගැනීමේ මූලාරම්භක පිළිබඳ සාරාංශය-මහනුවර 2-32
* 2-20 වගුව: පවුල් පිළිබඳ සාමාන්‍ය තොරතුරු....................2-34
* 4-1 වගුව : නියමු ව්‍යාපෘති හා එවාගේ ප්‍රධාන අභිමතාර්ථයන්....................4-1
* 4-2 වගුව: මහජන සෞඛ්‍ය පරීක්ෂක හා පරිපාලක පුහුණුව පිළිබඳ සාරාංශය....................4-2
* 4-3 වගුව: බෙල් ක්‍රමයෙන් කසළ එකතු කිරීමේ නියමු ව්‍යාපෘතියේ තොරතුරු....................4-4
* 4-4 වගුව: ගොහාගොඩ බිම්පිරවුම වැඩි දියුණු කිරීමේ ක්‍රියාමාර්ග....................4-4
* 5-1 වගුව: සමස්ත ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ ඉලක්ක....................5-3

රූප සටහන් ලැයිස්තුව

** 2-1 රූපසටහන: බැහැර කිරීමට ඇති (කසළ එකතු කරන වාහනයේ ඇති) අපද්‍රව්‍යවල භෞතික සංයුතිය....................2-2
** 2-2 රූපසටහන : මහනුවර මහ නගර සීමාව තුළ මූලාශ්‍රයන් මගින් සිදුවන අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය 2-7
** 2-3 රූපසටහන : මහනුවර ම.න.ස.-වර්තමාන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය 2-14
** 2-4 රූපසටහන : දිනපතා බැහැර කරන ප්‍රමාණ 2-16
** 2-5 රූපසටහන: මහනුවර මහ නගර සභා ඝ.අ.ක. සංවිධාන සටහන....................2-18
** 2-6 රූපසටහන: මහනුවර මහ නගර සභාවේ ඝ.අ.ක. කසළ එකතු කිරීමේ කලාප....................2-26
** 2-7 රූපසටහන: මහනුවර මහ නගර සභාවේ කසළ එකතු කිරීමේ වාහන-වර්තමාන ඒකක මිළ 2-27
** 2-8 රූපසටහන: අපද්‍රව්‍ය එකතු කිරීමේ සේවාව භාවිතා කරන්නන් තෘප්තිමත්භාවයට පත් වී ඇති ප්‍රමාණය....................2-34
** 2-9 රූපසටහන: අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ ප්‍රකට ක්‍රම 2-35
** 2-10 රූපසටහන: මහනුවර මහ නගර සභාවේ සෞඛ්‍ය දෙපාර්තමේන්තුවේ ආයතනික සටහන 2-40
** 5-1 රූපසටහන: යෝජිත ඝ.අ.ක. උප දෙපාර්තමේන්තුවේ ව්‍යුහය 5-6

කෙටි යෙදුම්

CDA	ප්‍රජා සංවර්ධන සහායක (Community Development Assistant)
CDO	ප්‍රජා සංවර්ධන නිලධාරි (Community Development Officer)
CEA	මධ්‍යම පරිසර අධිකාරිය (Central Environment Authority)
CMOH	ප්‍රධාන සෞඛ්‍ය වෛද්‍ය නිලධාරි (Chief Medical Officer of Health)
DEO	ප්‍රාදේශීය පරිසර නිලධාරි (Divisional Environmental Officer)
DF/R	අවසාන වාර්තා කෙටුම්පත (Draft Final Report)
EIA	පරිසර බලපෑම් ඇගයීම (Environmental Impact Assessment)
F/S	ශක්‍යතා අධ්‍යයනය(Feasibility Study)
GDP	දළ දේශීය නිෂ්පාදනය (Gross Domestic Product)
IC/R	මූලික වාර්තාව (Inception Report)
IDP	වසංගත රෝග මර්ධනය (Infectious Disease Prevention)
IEE	මූලික පරිසර පරීක්ෂණය(Initial Environmental Examination)
JBIC	ජපන් ජාත්‍යන්තර සහයෝගීතා බැංකුව (Japan Bank for International Cooperation)
JICA	ජපන් ජාත්‍යන්තර සහයෝගීතා ඒජන්සිය (Japan International Cooperation Agency)
KMA	මහනුවර මහ නගර සභා බල ප්‍රදේශය (Kandy Municipal Area)
KMC	මහනුවර මහ නගර සභාව (Kandy Municipal Council)
MGTP	කළමනාකරණ සැලැස්ම (Management Plan)
M/M	රැස්වීම් වාර්තා (Minutes of Meeting)
MOH	සෞඛ්‍ය වෛද්‍ය නිලධාරි (Medical Officer of Health)
MOHALG	ස්වදේශ කටයුතු , පළාත් සභා හා පළාත් පාලන අමාත්‍යාංශය (Ministry of Home Affairs, Provincial Councils and Local Government)
MSW	නාගරික ඝන අපද්‍රව්‍ය (Municipal Solid Waste)
MSWM	නාගරික ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය (Municipal Solid Waste Management)
NGO	රාජ්‍ය නොවන ආයතන (Non-Governmental Organization)
O&M	මෙහෙයුම් හා නඩත්තු (Operation and Maintenance)
PDM	ව්‍යාපෘති සැලසුම් (Project Design Matrix)
PHI	මහජන සෞඛ්‍ය පරීක්ෂක (Public Health Inspector)
POS	මහජන මත විමසීම් සමීක්ෂණය (Public Opinion Survey)
P/R	ප්‍රගති වාර්තාව (Progress Report)
SCP	තිරසාර නගර වැඩසටහන (Sustainable Cities Program)
SLILG	පළාත් පාලනය පිළිබඳ ශ්‍රී ලංකා ආයතනය (Sri Lanka Institute of Local Governance)
S/W	කාර්ය අභිප්‍රාය (Scope of Work)
SWM	ඝන අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය (Solid Waste Management)
T/D	දිනකට ටොන් (Tonnes per Day)
UCDO	UNICEF වැඩසටහන යටතේ පත් කළ ප්‍රජා සංවර්ධන නිලධාරි(Community Development Officer (established under UNICEF))
WGR	අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන සීඝ්‍රතාවය (Waste Generation Rate)
WTP	මුදල් ගෙවීමට ඇති කැමැත්ත (Willingness To Pay)

1 පරිච්ඡේදය පසුබිම

1.1 හැඳින්වීම

මෙම සැළසුම JICA ආයතනයේ තාක්ෂණික සහාය ඇතිව මහනුවර මහ නගර සභාව විසින් පිළියෙළ කරන ලදී, අධ්‍යයනයේ දී ගන්නා ලද සියළුම තීරණයන් නගර සභාව මගින් ගනු ලැබිණ.

1.2 මූලික තොරතුරු පත්‍රය

1.0	**සාමාන්‍ය දත්ත**	
1.1	පළාත	මධ්‍යම
1.2	දිස්ත්‍රික්කය	මහනුවර
1.3	පළාත් පාලන ආයතනයේ තත්ත්වය	මහ නගර සභා
1.4	පිහිටීම	කොළඹට කි.මී. 110ක් ඊසාන දෙසින් මධ්‍යම කඳුකරයේ උතුරු කොටසේ
1.5	භූ විෂමතාවය	නගර මධ්‍යයෙහි මිනිසුන් විසින් සාදන ලද වැවක් සහිතව, මීටර 600-800 ක උන්නතාංශයකින් යුතුව ඉහළින් පිහිටා ඇත.
1.6	මහනුවර මහ නගර සභා බල ප්‍රදේශය	වර්ග කි.මී. 28.53
1.7	නාගරික මන්ත්‍රීන් සංඛ්‍යාව	23
2.0	**සමාජ-ආර්ථික දත්ත**	
2.1	මුළු ජනගහණය (2001)	110,049 (2002 ඇස්තමේන්තුව = 111,116)
2.2	දෛනික පාවෙන ජනගහණය	100,000 කට අධිකය.
2.3	සාමාන්‍ය ජනගහණ ඝණත්වය	හෙක්ටයාරයකට පුද්ගලයින් 38.6 (2001)
2.4	ජනගහණ වර්ධන වේගය	වසරකට 0.59% (1981 හා 2001 වසර වල වර්ධන වේග වල සාමාන්‍යය)
2.5	ආසන්න පවුල් ඒකක සංඛ්‍යාව	24,303 (2002 සංගණනය)
2.6	පවුලක සාමාජිකයන් ගණන	4.53 (2002 සංගණනය)
3.0	**සමස්ත මහනුවර මහ නගර සභාව පිළිබඳ දත්ත**	
3.1	මුළු සේවක සංඛ්‍යාව (2002)	අනුමත: 1,414
3.2	මුළු අයවැය වියදම	269,915,000 (2002)
4.0	**ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය (SWM)**	
4.1	අපද්‍රව්‍ය එකතු කරන ප්‍රමාණය (2002)	දිනකට ටොන් 74.9; වසරකට ටොන් 27,339
4.2	ඝ.අ.ක. සඳහා අයවැය වියදම	52,851,300 (2002)
4.3	ඝ.අ.ක. කටයුතු සඳහා වෙන් කළ සේවක පිරිස	අනුමත: 429 (රියදුරන් 20 ඇතුළුව) සේවයේ නිරත: ආසන්න වශයෙන් 350 (+කොන්ත්‍රාත්කරුවන් 72)
4.4	ඝ.අ.ක. සේවකයන් ගණන මුළු සේවකයන් ගණනට දක්වන අනුපාතය	30.3% (කොන්ත්‍රාත්කරුවන් සේවකයන් සමග 35.4%)
4.5	ඝ.අ.ක. වියදම මුළු වියදමට දක්වන අනුපාතය	19.6%
4.6	ඝ.අ.ක. ඒකපුද්ගල වියදම	වසරකට පුද්ගලයෙකුට රු. 476
4.7	ඝ.අ.ක. අපද්‍රව්‍ය ටොන් එකකට වියදම	ටොන් එකකට රු. 1,933

1.3 ස්වාභාවික හා සමාජීය තත්ත්වයන්

මහනුවර යනු මධ්‍යම පළාතේ සංස්කෘතික හා වාණිජ කේන්ද්‍රස්ථානයයි. මහනුවර රාජධානියේ අවසාන අගනුවර වූ එය , වැදගත් ආගමික හා ඓතිහාසික ස්මාරක ගණනාවක්ම තිබීම හේතුවෙන් ලෝක උරුම නගරයක් වශයෙන් ප්‍රකාශයට පත් කර ඇත. සුප්‍රසිද්ධ බෞද්ධ ආගමික මධ්‍යස්ථානයක් වන බුදුන් වහන්සේගේ දන්තධාතූන් වැඩ සිටින ශ්‍රී දළදා මාළිගාව ද මෙයට අයත්වේ. එබැවින්, දේශීය හා විදේශීය සංචාරකයන් බොහෝ දෙනෙක් මෙහි පැමිණෙන අතර, විශේෂයෙන් වාර්ෂිකව ජූලි-අගෝස්තු මාසවලදී දෙසතියක් පුරා පවත්වනු ලබන ඇසළ පෙරහැර වැනි ප්‍රධාන උත්සව කාල වලදී මහනුවර නගරයට විශාල ජන සංඛ්‍යාවක් පැමිණේ.

මහනුවර නගරය උතුර, දකුණ, නැගෙනහිර හා බටහිර මාර්ග ජාලය සම්බන්ධ කරමින් පිහිටා තිබීම නිසා, නගරයට වාණිජ්‍ය වශයෙන් ප්‍රමුඛත්වයක් හිමි වී ඇත. එබැවින්, මහනුවර නගරය හැමවිටම ඉතා කාර්ය බහුල නගරයක් වන අතර, සෑම දිනකම අධ්‍යාපන, ව්‍යාපාරික හා අනෙකුත් කටයුතු සඳහා නගරයට විශාල ජන සංඛ්‍යාවක් ඇතුල් වීමෙන් දිවා කාලයේ දී එහි ජනගහණය දෙගුණ වේ.

සාමාන්‍ය වර්ෂාපතනය මි.මී. 1,801ක් හා ආර්ද්‍රතාවය 80%ක් වන මෙහි සාපේක්ෂව ප්‍රසන්න දේශගුණයක් පවතින අතර, අප්‍රේල් හා ඔක්තෝබර්-නොවැම්බර් කාලයේ දී ඉහළම වර්ෂාපතනයක් ලැබේ[1]. භූමි පරිභෝජනය පහතින් වගුගත කොට ඇත.

* 1-1 වගුව: මහනුවර නගරයේ භූමි පරිභෝජනය

වර්ගීකරණය	ප්‍රදේශය (හෙක්ටයාර්)	ප්‍රතිශතය (%)
ගෘහස්ථ	1,159	46.6
වාණිජ	58	2.4
කර්මාන්ත	10	0.4
පොදු පහසුකම්	136	6.5
මාර්ග	173	7.0
උද්‍යාන හා ක්‍රීඩාපිටි	96	3.9
හිස් භූමි	222	9.0
කුඹුරු	67	2.7
කැලෑ	364	14.7
ජලාශ්‍රිත ප්‍රදේශ	174	7.0
මුළු ප්‍රදේශය	2,853	100

1.4 ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයට සම්බන්ධ ප්‍රධාන කරුණු

මහනුවර නගරය පිළිබඳ මෙම පසුබිම් තොරතුරු ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ කටයුතු සඳහා ප්‍රධාන වශයෙන් සම්බන්ධ කරනුයේ පහත සඳහන් ආකාරයටය.

- මහනුවර නගරය සංචාරක හා සංස්කෘතික කේන්ද්‍රස්ථානයක් වන බැවින්, ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ සේවා සැපයීම උසස් මට්ටමකින් තිබිය යුතුය.
- මහනුවර නගරය වාණිජ හා සංචාරක නගරයක් වීම නිසා, අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය වැඩි වන අතර, විශේෂයෙන් වාණිජ අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය සාපේක්ෂව වැඩි විය හැකිය.

[1] 1987-97 කාලය සඳහා වර්ෂාපතන දත්ත අනුව.

- මහනුවර නගරයේ පවත්නා දේශගුණයත්, නගරය පුරා වගාවන්, පැළෑටි සහ ගස් අධික වීමත් නිසා ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය ද ඉතා අධික විය හැකිය.

- ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ කටයුතුවලදී නගරය හරහා ගමන් කරන විශාල ජනගහණයේ (පාවෙන ජනගහනයේ) සහයෝගය ලබා ගැනීම අපහසු විය හැකිය.

- අධික බෑවුම් සහිත භූ විෂමතාවයත් අධික වර්ෂාපතනයත් නිසා පස සේදී යාමෙන් නගරයෙහි අපවහන පද්ධතිවල එම සේදී ආ පස් තැන්පත් විය හැකි අතර, කාණු අවහිර වීම වැලැක්වීම සඳහා අඛණ්ඩව පස් ඉවත් කිරීමේ අවශ්‍යතාවයක් ඇතිවේ.

- නගර ප්‍රදේශය කුඩා වීමත්, නාගරීකරණය වී ඇති ස්වභාවයත්, ඉහළ භූවිෂමතාවයත් සහ වැදගත් සංස්කෘතික හා ඓතිහාසික ස්මාරක තිබීමත් නිසා, බිම්පිරවුම් භූමියක් සඳහා නව භූමියක් අත්පත් කරගැනීම වඩා දුෂ්කර කාර්යයක් වනු ඇත.

2 පරිච්ඡේදය ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණයේ වත්මන් තත්ත්වය

2.1 ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය පිළිබඳ මූලික දත්ත

2.1.1 ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ සීඝ්‍රතාවයන්

මහනුවර නගරය සඳහා පවත්වන ලද අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය පිළිබඳ සමීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල පහතින් වගු ගත කර ඇත. ඉහළ ආදායම්ලාභීන් අඩු ආදායම්ලාභීන්ට වඩා වැඩිපුර ප්‍රමාණයක් අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන බව එවායින් පෙන්නුම් කරයි. සාමාන්‍යයෙන් අපද්‍රව්‍ය බැහැර කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය ද්‍රව්‍ය පරිභෝජන මට්ටමට සම්බන්ධ බැවින්, මෙය සාමාන්‍ය දෙයකි.

* 2-1 වගුව: ගෘහස්ථව උත්පාදනය වන ඝණ අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය

ගෘහ ප්‍රභේදය	ආදායම් පරාසය (මසකට රු.)	අපද්‍රව්‍ය ඉවතලීමේ සීඝ්‍රතාවය (දිනකට පුද්ගලයෙකු විසින් ග්‍රෑම්)
ඉහළ ආදායම්ලාභී	6,693 කට වැඩි	667
මධ්‍ය ආදායම්ලාභී	1,358 කට වැඩි නමුත් 6,693 කට අඩු	466
අඩු ආදායම්ලාභී	1,358 කට අඩු	368
සාමාන්‍යය		502

2.1.2 අපද්‍රව්‍ය සංයුතිය පිළිබඳ සමීක්ෂණය

2.1.2.1 අපද්‍රව්‍ය සංයුතිය පිළිබඳ සමීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල

මහනුවර නගරයේ අපද්‍රව්‍ය සංයුතිය පිළිබඳ කළ සමීක්ෂණයේ ප්‍රතිඵල පහතින් වගු ගත කර ඇත.

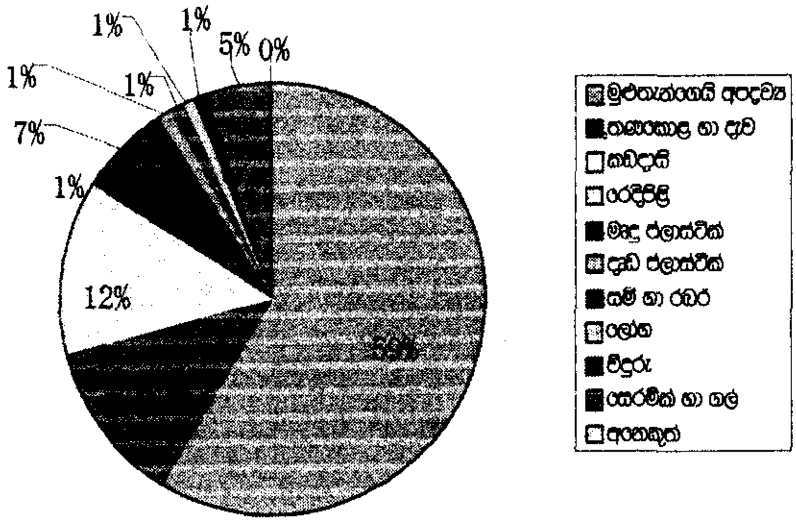
* 2-2 වගුව: අපද්‍රව්‍ය සංයුතිය හා භෞතික ගුණාංග පිළිබඳ දත්ත (තෙත් %)

අපද්‍රව්‍ය වර්ගය	ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය				වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය	එකතු කරන වාහනයේ ඇති අපද්‍රව්‍ය
	ඉහළ ආදායම්	මැදි ආදායම්	අඩු ආදායම්	සාමාන්‍යය		
මුළුතැන්ගෙයි	69.28	64.49	77.11	71.11	79.67	58.21
තණකොළ,දැව	12.17	14.42	7.81	11.04	14.37	12.31
කඩදාසි	7.50	8.18	4.51	6.50	2.62	11.95
රෙදිපිළි	1.03	1.25	1.11	1.12	1.08	1.40
මෘදු ප්ලාස්ටික්	3.99	5.68	2.76	3.94	0.99	7.28
දෘඩ ප්ලාස්ටික්	1.13	0.88	0.62	0.87	0.05	0.66
ලෝහ	0.96	1.24	0.64	0.91	0.08	0.94
වීදුරු	0.86	1.85	1.07	1.08	0.04	1.13
සම් හා රබර	0.19	0.93	0.34	0.41	0.00	0.68
සෙරමික් හා ගල්	2.76	1.36	3.88	2.84	1.08	5.13
වෙනත්	0.10	0.32	0.14	0.18	0.01	0.40
රාශි ඝණත්වය (ලීටරයට කි.ග්‍රෑම්)	0.32	0.32	0.38	0.35	0.32	0.30
තෙතමනය (%)	59	60	66	-	-	52

සටහන්:

1. වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය නියැදි ලබා ගන්නා ලද්දේ මධ්‍යම පොදු වෙළඳපොලෙන් සහ මැණික්කුඹුර වෙළඳපොලෙනි.
2. කසළ එකතු කරන වාහනවලින් නියැදි ලබා ගන්නා ලද්දේ බැහැර කිරීමේ භූමියෙහි දීය.
3. කසළ එකතු කරන වාහනවල ඇති අපද්‍රව්‍යවල ඇත්තේ නිවාසවලින් එකතු කරන අපද්‍රව්‍ය වලට වඩා අඩු තෙතමනයකි. මෙය, ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය නියැදි ප්ලාස්ටික් බෑග වල එකතු කර තිබීම නිසා එවාගේ නියම තෙතමනය රැඳී තිබීමේත්, කසළ එකතු කරන වාහනවලින් රැගෙන එනු ලබන අපද්‍රව්‍ය සාමාන්‍යයෙන් පාර දෙපස හෝ බඳුන් තුළට දමා තිබීම නිසා එකතු කිරීමට පෙර හා එකතු කරන අතරතුර වියළීමට ඉඩ ඇති බැවින් තෙතමනය අඩුය.

4. විශාල වශයෙන් ඉඩම් තිබෙන බැවින්, මධ්‍ය හා ඉහළ ආදායම්ලාභීන් අඩු ආදායම්ලාභීන්ට වඩා වැඩිපුර ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය ඉවත දමයි.



** 2-1 රූපසටහන: බැහැර කිරීමට ඇති (කසළ එකතු කරන වාහනයේ ඇති) අපද්‍රව්‍යවල භෞතික සංයුතිය

2.1.2.2 විශ්ලේෂණය

ගෘහස්ථ සහ වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය අධි කාබනික අපද්‍රව්‍ය (ආහාර/මුළුතැන්ගෙයි සහ තණකොළ/දැව අපද්‍රව්‍ය = 79-94%) ගතියෙන් යුක්ත බැවින් කිසිදු මූලාශ්‍රයක් වෙන් කිරීමකින් තොරව හෝ පෙර-තේරීමක් නොකර පවා කොම්පෝස්ට්කරණය කිරීම සඳහා ඉතා සුදුසු බව ඉහත වගුව මගින් පෙන්නුම් කරයි. කසළ එකතු කරන වාහනයේ ඇති (එනම්, මිශ්‍ර) අපද්‍රව්‍යවල, අකාබනික ද්‍රව්‍ය වැඩිපුර අඩංගු වන්නේ වාණිජ අපද්‍රව්‍ය සහිත නිසා බැවිනි. එහි කාබනික ද්‍රව්‍ය අඩු ප්‍රමාණයක් (71% ක්) අඩංගු වන නමුදු, එවාද කොම්පෝස්ට්කරණය සඳහා දැනටත් සුදුසුය.

ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ හැකි අකාබනික ද්‍රව්‍ය (කඩදාසි, රෙදිපිළි, දෘඩ ප්ලාස්ටික්, ලෝහ සහ වීදුරු) ප්‍රතිශතය, ගෘහස්ථ/වෙළඳපල අපද්‍රව්‍යවල 4-13% සිට කසළ එකතු කරන වාහනයේ අපද්‍රව්‍ය වල 16% දක්වා පරාසයක පිහිටන බව ද එම වගුව මගින් පෙන්වන අතර, දෙවනුවට දැක්වූ අගය වැඩි වී ඇත්තේ නැවතත් වාණිජ අපද්‍රව්‍ය අන්තර්ගත කර ඇති බැවිනි. මෙම ප්‍රතිශතයන් සංවර්ධිත රටවල් (සාමාන්‍යයෙන් 40-60%ක්) සමග සංසන්දනය කරන විට ඉතා කුඩාය. විශේෂයෙන්, වඩා ලාභදායී ප්‍රතිචක්‍රීකරණ ද්‍රව්‍ය (දෘඩ ප්ලාස්ටික්, ලෝහ සහ වීදුරු) ප්‍රතිශතය ඉතා සුළු (0-3%) වන අතර, අඩු වටිනාකමක් ඇති ප්‍රතිචක්‍රීකරණ ද්‍රව්‍ය (කඩදාසි, මෘදු ප්ලාස්ටික් සහ රෙදිපිළි) ප්‍රතිශතය බොහෝ සෙයින් ඉහළය (5-15%). මෙම ප්‍රතිඵල මගින් පෙන්නුම් කෙරෙනුයේ, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය පිණිස මූලාශ්‍ර තෝරා වෙන් කිරීමේ ක්‍රමයක් ගෘහස්ථ අපද්‍රව්‍ය සඳහා හඳුන්වා දීමේ දැඩි අවශ්‍යතාවයක් දැනට නොමැති බවයි. මහනුවර ම.න.ස.ට එවැනි ක්‍රමයක් හඳුන්වා දීමට අවශ්‍ය නම්, එය වාණිජ අපද්‍රව්‍ය සඳහා ඉලක්ක විය යුතුය.

2.2 වර්තමාන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය

අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය (waste stream) යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබන්නේ උත්පාදනය වීමේ සිට අවසාන බැහැර කිරීම දක්වා සිදුවන අපද්‍රව්‍ය ගලායාමයි. මෙම අධ්‍යයනය තුළදී අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය මගින් විවිධ මූලාශ්‍ර මගින් උත්පාදනය කරන ලද අපද්‍රව්‍යවල ස්වභාවය විස්තර කිරීම සහ ප්‍රමාණ නිර්ණය කිරීම (quantify) සිදු කරන අතරම, විවිධ ක්‍රම මගින් එකතු කළ, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කළ සහ බැහැර කළ අපද්‍රව්‍යවල ප්‍රමාණ නිර්ණය කිරීම ද සිදු කරයි. අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය නිර්ණය කිරීම, ඝණ අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණ (SWM) සැළැස්මක් සකස් කිරීමේ දී සපුරාලීමට ඇති ඉතාම වැදගත් කාර්යයන්ගෙන් එකකි. අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ ප්‍රතිඵල මෙම කොටසේ සාරාංශ කර ඇත. අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය පිළිබඳ අමතර තොරතුරු ආධාරක වාර්තාවෙන් හා ආශ්‍රිත උපග්‍රන්ථවල ලබා දී ඇත.

2.2.1 අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ පාරිභාෂිත වචන මාලාව

මහනුවර මහ නගර සීමාව සඳහා පිළිගත් අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහ ආකෘතිය සඳහා භාවිතා කරන ලද පද පහතින් අර්ථ දක්වා ඇත.

* 2-3 වගුව : අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ පාරිභාෂිත වචන මාලාව

පදය	අර්ථදැක්වීම/පැහැදිලි කිරීම
උත්පාදනය (Generation)	මූලාශ්‍රයේදී නිෂ්පාදනය වන සියළුම අපද්‍රව්‍ය.
ස්ථානීය බැහැර කිරීම (On-site disposal)	බොහෝ විට අපද්‍රව්‍ය වළක වැළලීම මගින් සහ/හෝ දහනය කිරීම මගින් හෝ ඇතැම් විට දාහකයක් තුළ දී දහනය කිරීම(උදා: ආරෝග්‍යශාලා) මගින් උත්පාදනය කරන්නන් විසින් ඔවුන්ගේම දේපළවලදී අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරනු ලැබීම.
ස්ථානීය කොම්පෝස්ට්කරණය (On-site composting)	කාබනික අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය කළ පුද්ගලයන් විසින් තම දේපළවලදීම ප්‍රයෝජනවත් ඵලයක් (කොම්පෝස්ට්) බවට පරිවර්තනය කරනු ලැබීම
බැහැර කිරීම (Discharge)	උත්පාදනය වූ අපද්‍රව්‍ය කොටසක් හෝ සියල්ලම එකතු කිරීම සඳහා පිටතට දැමීම. මෙය මූලාශ්‍රය තුළම (උදා: හෝටල්, ඇතැම් ආයතන සහ කර්මාන්ත) හෝ මූලාශ්‍රයෙන් පිටත (උදා: බඳුන් තුළ අසුරා හෝ කුඩා ගොඩවල් ලෙසට පාර අද්දර තබා), හෝ අනුමත එකතු කරන ස්ථානයක (උදා: නගරය අවට පිහිටා ඇති කොන්ක්‍රීට් බක්කි වල) යන ආකාර දෙකින් එකක් මගින් කළ හැකිය.
සෘජු ප්‍රවාහනය (Direct Haulage)	විවිධ මූලාශ්‍ර මගින් උත්පාදනය කළ අපද්‍රව්‍ය කොටසක් හෝ සියල්ලම නිළ බැහැර කිරීමේ ස්ථානය වෙතට කෙරෙන සෘජු ප්‍රවාහනය.
එකතු කිරීම (Collection)	මූලාශ්‍රයක් මගින් බැහැර කළ අපද්‍රව්‍ය, අවසාන බැහැර කිරීමේ(අපහරණය)භූමිය වෙත ප්‍රවාහනය කිරීම සඳහා මහනුවර මහ නගර සභාව හෝ කෙයාර් ක්ලීන් (පුද්ගලික කොන්ත්‍රාත්)ආයතනය මගින් එකතු කිරීම.
අපහරණය (Disposal)	මහනුවර ම.න.ස./කෙයාර් ක්ලීන් මගින් එකතු කළ අපද්‍රව්‍ය, අවසාන බැහැර කිරීමේ භූමිය වෙත බැහැර කිරීම.
ප්‍රතිචක්‍රීකරණය (Recycling)	උත්පාදනය වුණු අපද්‍රව්‍ය කොටසක් හෝ සියල්ලම, නැවත භාවිතා කිරීම හෝ ප්‍රතිචක්‍රීකරණය සඳහා, බාහිර පුද්ගලයෙකුට/වෙළඳසලකට/සමාගමකට ආදියට, විකිණීම හෝ ලබාදීම. මෙහි ප්‍රතිචක්‍රීකරණය ලෙස සාමාන්‍යයෙන් හඳුන්වනු ලබන්නේ, විශේෂයෙන් ප්ලාස්ටික් / පොලිතීන්, කඩදාසි[2], වීදුරු, ලෝහ සහ ඇතැම් ඉවතලන රෙදි කෑබලි ආදී අකාබනික සහ කොම්පෝස්ට්කරණය කළ නොහැකි අපද්‍රව්‍යයන් නැවත ලබා ගැනීමයි. මූලාශ්‍රයේදීම, බැහැර කිරීමෙන් හා එකතු කිරීමෙන් අනතුරුව සහ අවසාන බැහැරකිරීම කරනු ලබන භූමියේදී හා නීත්‍යානුකූල නොවන ආකාරයෙන් බැහැර කර ඇති ස්ථානවලදී ප්‍රතිචක්‍රීකරණය සිදු කළ හැකිය.
කොම්පෝස්ට්කරණය (Composting)	පහසුවෙන් ජෛවහායනය වන (දිරාපත් වන) අපද්‍රව්‍ය (උදා: ආහාර/මුළුතැන්ගෙයි, ගෙවතු, කඩදාසි අපද්‍රව්‍ය) එකතු කර, මහනුවර ම.න.ස., රාජ්‍ය නොවන ආයතන (NGO) හෝ පුද්ගලික අංශය මගින් වාණිජ මට්ටමින් කරගෙන යනු ලබන කොම්පෝස්ට්කරණය සඳහා පහසුකම් සපයන ස්ථානයකදී, පාලනය කරන ලද තත්ත්ව යටතේ සවායුව දිරාපත් කිරීම සිදු කෙරේ. අපද්‍රව්‍ය බර, පරිමාව සහ පරිසරය දූෂණය කිරීමේ හැකියාව අඩු කර, අනතුරුව බිම් පිරවුම්

[2] බොහෝ කඩදාසි වර්ග පහසුවෙන් කොම්පෝස්ට්කරණය කළ හැකි අතර, අනෙක් කඩදාසි වර්ග සෙමින් පමණක් ජෛව හායනය වේ, නොඑසේ නම් කොම්පෝස්ට්කරණය සඳහා සුදුසු නොවේ (උදා: දිලිසෙනසුළු සඟරා),

	භූමියකට දැමීම සහ/හෝ විකිණීම පිණිස වෙළඳපලට යැවිය හැකි නිෂ්පාදනයක් නිපදවීම සඳහා කොම්පෝස්ට්කරණය කළ හැකිය.
නීත්‍යානුකූල නොවන බැහැර කිරීම (Illigal dumping)	උත්පාදනය වූ අපද්‍රව්‍ය කොටසක් හෝ සියල්ලම, උත්පාදනය කළ පුද්ගලයින්ගේ දේපළවලින් පිටත,හෝ එවැනි ක්‍රියා තහනම් කරන ලද ප්‍රදේශයක් වෙත (උදා: විවෘත ඉඩක්, කාණු, ඇළ මාර්ග, ආදිය වෙත) බැහැර කිරීම.

2.2.2 අපද්‍රව්‍ය මූලාශ්‍රයන්

මෙම අධ්‍යයනයේදී සළකනු ලබන ප්‍රධාන නාගරික ඝණ අපද්‍රව්‍ය (MSW) මූලාශ්‍ර වනුයේ නිවාස, වාණිජ ව්‍යාපාර, හෝටල්, වෙළඳපල, ආයතන, කර්මාන්ත සහ වෙනත් (වසංගත රෝග මර්ධන/IDP, උද්භිද උද්‍යාන) ආදියයි. මෙම මූලාශ්‍ර සියල්ලම පහතින් සැකෙවින් විස්තර කොට ඇත.

* 2-4 වගුව : අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය කරන ප්‍රධාන මූලාශ්‍රයන්

මූලාශ්‍රය	විස්තරය
ගෘහස්ථ	ආහාර පිළියෙළ කිරීම, පිරිසිදු කිරීම, ඉන්ධන දහනය, මිදුල් ඇමදීම, ගෙවතු වගාවන් ඇතුළු ගෘහාශ්‍රිත ක්‍රියාවලදී උපදවන අපද්‍රව්‍ය සහ වෙනත් විවිධ ගෘහ අපද්‍රව්‍යය(උදා: පරණ රෙදි, උපකරණ ආදිය).
වාණිජ	හෝටල්, වෙළඳපලවල් සහ කර්මාන්ත හැර(ඒවා වෙනම ආවරණය කෙරේ) වෙළඳ හා සේවා සහ සැකසීමේ හා නිෂ්පාදන ව්‍යාපාර මගින් උපදවන අපද්‍රව්‍යය.
හෝටල්	නගරයෙහි ඇති විශාල හෝටල් මගින් නිපදවන අපද්‍රව්‍යය.
වෙළඳපොල්	විශාල වශයෙන් එළවළු, පළතුරු, මස් සහ/හෝ මාළු වෙළඳාම් කරන වෙළඳපොලවල (එනම්: මධ්‍යම හා මැණික්කුඹුර පොදු වෙළඳපලවල් සහ කොළඹ වීදියේ පෞද්ගලික වෙළඳපොල, ඝාතකාගාරය) අපද්‍රව්‍ය .
ආයතන	පාසල්, පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය හා වෙනත් අධ්‍යාපන ආයතන, ආරෝග්‍ය ශාලා, මහනුවර ම.න.ස., රජයේ කාර්යාල, ආගමික ස්ථාන (දළදා මාළිගාව හා වෙනත්) සහ බල සේනා මූලස්ථාන (පොලිස්, යුධ හමුදා සහ බන්ධනාගාර පහසුකම් සපයන ස්ථාන)ආදියෙන් එන අපද්‍රව්‍ය.
කර්මාන්ත	ලංකා දුම්කොළ සමාගම (CTC), ඇඟළුම් කම්හල් (4) හා දැව කර්මාන්ත (7) ආදියෙන් එන අපද්‍රව්‍යය.
වෙනත් (IDP, උද්භිද උද්‍යාන)	• IDP: කාණු පිරිසිදු කිරීමෙන් හා වල් කපා දැමීමෙන් උත්පාදනය වන අපද්‍රව්‍ය • පේරාදෙණිය උද්භිද උද්‍යානයේ අපද්‍රව්‍ය.
ඉදිකිරීම් සහ සුන්බුන්	ඉදිකිරීම්, නැවත පදිංචි කිරීම් සහ කඩා බිඳ දැමීමේ ක්‍රියාවලි ආදිය මගින් උපදින අපද්‍රව්‍යය. මෙම අපද්‍රව්‍ය හැසිරවීම සාමාන්‍යයෙන් මහනුවර ම.න.ස. මගින් නොකෙරෙන අතර, මැදිහත් වූ කොන්ත්‍රාත්කරුවන් විසින් ඒ පිළිබඳව කටයුතු කරනු ලැබේ. සාමාන්‍යයෙන් මේවා වෙනත් භූමි හෝ පහත්-බිම් ප්‍රදේශ පිරිසිදුව පිරවීම සඳහා භාවිතා කරනු ලැබේ. එබැවින්, මෙම අධ්‍යයනයේදී ඒවා පිළිබඳව තවදුරටත් සළකනු නොලැබේ.
අන්තරායකර (විශේෂ)	නිවාස ආශ්‍රිත ද්‍රව්‍ය (බැටරි, දියර ඉසින කෑන් ආදිය) ඇතුළු විවිධ මූලාශ්‍රයන්ගෙන් උපදින අන්තරායකර අපද්‍රව්‍යය. ආරෝග්‍යශාලා මගින් පිටකරන තියුණු උපකරණ, සායනික ද්‍රව්‍ය, ශරීර කොටස් සහ රෝග පැතිරවීමේ වැඩි හැකියාවක් ඇති අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය පිළිබඳව, මහනුවර නගරය තුළදී ප්‍රධාන සැළකිල්ලක් යොමුවේ.

2.2.3 අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය

අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය වන ප්‍රමාණයන් (පහත දක්වා ඇති වගුව බලන්න) මැණීම හෝ තක්සේරු කිරීම කර ඇත්තේ ප්‍රමාණාත්මක දත්ත සහ බිම්පිරවුම වෙත වාහන මගින් කසළ රැගෙන ගිය වාර පිළිබඳ වූ දත්ත හා සම්මුඛ සාකච්ඡා සමීක්ෂණ මගින් රැස්කරගත් දත්තවල එකතුවකිනි. මූලික කරුණු සාරාංශ ලෙසින්:

- පවුලක සාමාන්‍ය අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන සීඝ්‍රතාවය 0.55**kg/cap.d** (දිනකට පුද්ගලයෙකු විසින් කිලෝ ග්‍රෑම් 0.55) වන අතර, ශ්‍රී ලංකාවේ අනෙකුත් මහ නගර සභා සඳහා වන අගයන්ට[3] (0.65-0.85 **kg/cap.d** ට) වඩා මදක් අඩුය.

- වාණිජ අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය 33**T/d** (දිනකට ටොන් 33) ක් (**MSW** වලින් 25% ක්) වන අතර, වාණිජ අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන සීඝ්‍රතාවය (දිනකට ව්‍යාපාරයකට කිලෝග්‍රෑම් 10.5) තරමක් ඉහළය. මෙම ප්‍රදේශයේ ව්‍යාපාරික ක්‍රියාවන් නිරීක්ෂණය මගින් ලබා ගෙන ඇති කරුණු අනුව,හා නගරයෙහි සාපේක්ෂව වැඩි ගණනක් ආපනශාලා, කුඩා හෝටල්[4] සහ බේකරි තිබීමේත්, දිනපතාම 100,000 කට අධික ඉතා ඉහළ පාවෙන ජනගහණයක් නගරයට ඇතුල් වීමේත් ලක්ෂණ පෙන්වීම නිසා, මෙම අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන තොරතුරු සත්‍ය තොරතුරු බවට සළකනු ලැබේ.

- වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය (12.3**T/d**, **MSW** වලින් 9.4%) සැළකිය යුතු තරම් අගයකි.

- පේරාදෙණිය විශ්ව විද්‍යාලය සහ උද්භිද උද්‍යාන තම අපද්‍රව්‍ය කළමනාකරණය කර ගනු ලබන හෙයින්, එවා වෙන්ව සඳහන් කර ඇත. එපරිද්දෙන්ම, සාමාන්‍යයෙන් සෑම දිනකම මිනිසුන් 20,000ක් පමණ ශ්‍රී දළදා මාලිගාව වෙත පැමිණෙන බැවින්, එහි ද විශාල වශයෙන් අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය වේ (දිනකට කි.ග්‍රෑම් 450).

- ගෘහස්ථ, වාණිජමය, කර්මාන්ත සහ ආයතනික අන්තරායකර අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය සාපේක්ෂව කුඩා වන අතර, එවා සාමාන්‍ය අපද්‍රව්‍ය සමග බැහැර කරනු ලබන එදිනෙදා භාවිතයට යොදා ගන්නා අංග වලින් (උදා: එරොසෝල් කෑන්, වැසිකිළි පිරිසිදුකාරක, බැටරි, ප්‍රතිදීප්ත විදුලි බුබුළු සහ රේසර් තල (කොන්ඩා සැකසුම්), සමන්විත වේ. ලංකා දුම්කොළ සමාගම ඇස්බැස්ටෝස් හා රසායනික අපද්‍රව්‍ය යම් ප්‍රමාණයක් නිපදවන අතර, ඔවුන් එවා ගොහාගොඩ බිම්පිරවුම වෙත බැහැර කරනු ලබයි.

- මහනුවර මහ රෝහල හා පේරාදෙණිය ශික්ෂණ රෝහල යන රෝහල් දෙක මගින් සෞඛ්‍යාරක්ෂක අන්තරායකර අපද්‍රව්‍ය සැළකිය යුතු ප්‍රමාණයක් නිපදවනු ලබන අතර, මහනුවර ඇති අනෙකුත් රෝහල් හය එවැනි අපද්‍රව්‍ය සුළු ප්‍රමාණයක් නිපදවනු ලබයි. මුළු සෞඛ්‍යාරක්ෂක අන්තරායකර අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය, සායනික අපද්‍රව්‍ය-මසකට ටොන් 1.5, කළල බන්ධ හා ශරීර කොටස් - මසකට ටොන් 0.5, තියුණු උපකරණ-මසකට ටොන් 0.7 සහ පහසුවෙන් රෝග බෝකළ හැකි අපද්‍රව්‍ය මසකට ටොන් 0.4 යන ප්‍රමාණ ඉක්මවන බව ඇස්තමේන්තු කර ඇත.

- උත්පාදනය වන මුළු නාගරික ඝණ අපද්‍රව්‍ය (**MSW**) ප්‍රමාණය දිනකට ටොන් 131 ක් වන අතර, එය 1.18 **kg/cap.d** ක අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන සීඝ්‍රතාවයකට අනුරූප වේ.

---
[3] UNEP (2001), State of the Environment Sri Lanka 2001
[4] කුඩා හෝටල් = කැන්ටීන්, භෝජනාගාර , ආදිය.

* 2-5 වගුව : ඇස්තමේන්තු කරන ලද අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන ප්‍රමාණ

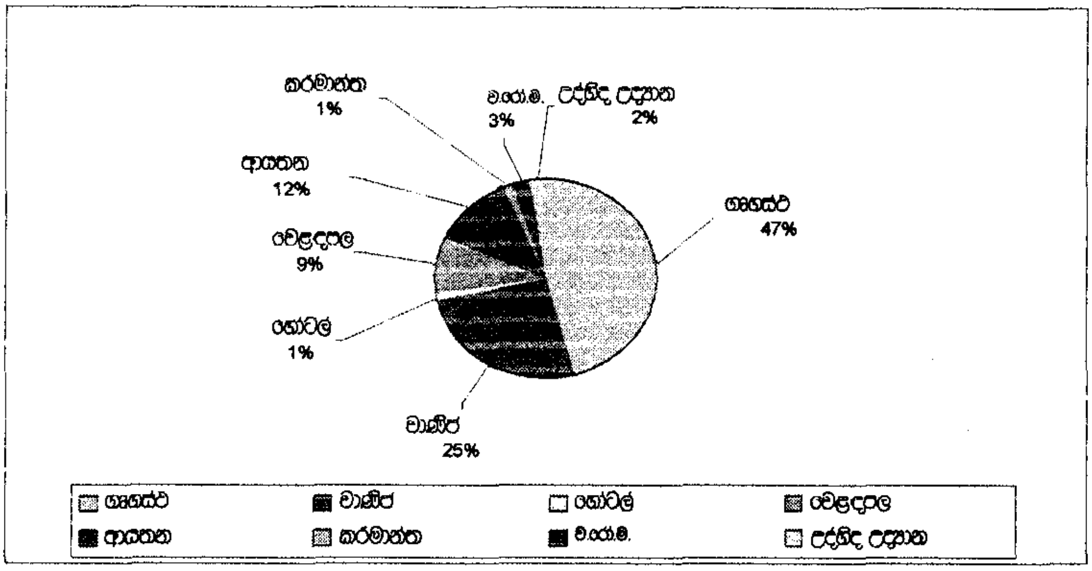
මූලාශ්‍රය	අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය පිළිබඳ දත්ත			අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය		
	අ.උ.සී.	උත්පාදන ඒකකය	ඒකක ගණන	ප්‍රමාණය (දිනකට ටොන්)		%
ගෘහස්ථ	0.545	දිනකට පුද්ගලයෙකු kg	110,696	60.3	60.3	46.1
වාණිජ	10.5	දිනකට ව්‍යාපාරයක Kg	3,178	33.3	33.3	24.4
හෝටල්	0.74	දිනකට (අමුත්තන්+ කාර්ය.මණ්ඩලය.) Kg	1,959	1.5	1.5	1.1
වෙළඳපල	25.9	දිනකට වෙළඳසැලක Kg	473	12.3	12.3	9.4
ආයතන:						
• පාසැල්	0.033	දිනකට (සිසුන් + කාර්යය මණ්ඩලය) Kg	73,953	2.4		
• වෙනත් අධ්‍යාපන.	0.081	දිනකට (සිසුන් + කාර්යය මණ්ඩලය) Kg	6,157	0.5		
• පේරාදෙණිය සරසවිය	0.022	දිනකට (සිසුන් + කාර්යය මණ්ඩලය) Kg	13,500	3.0		
• ආරෝග්‍යශාලා	0.39	දිනකට (රෝගීන් + කාර්යය මණ්ඩලය) Kg	12,655	4.9		
• රජයේ කාර්යාල	0.25	දිනකට සේවකයෙකු Kg	5,472	1.3		
• දළදා මාළිගාව	4.3	දිනකට පූජකවරයෙකු Kg	105	0.5		
• වෙනත් ආගමික.	2.8	දිනකට පූජකවරයෙකු Kg	616	1.7		
• බලසේනා මූලස්ථාන	0.24	දිනකට (නේවාසිකයින් + කාර්ය මණ්ඩලය) Kg	3,905	1.0	15.3	11.7
කර්මාන්ත						
• ලංකා දුම්කොළ සමාගම	3.0	දිනකට සේවකයෙකු kg	200	0.6		
• ඇඟළුම් කම්හල්	--	දිනකට සේවකයෙකු kg	ද.නැ.	0.1		
• දැව ගබඩා	--	දිනකට සේවකයෙකු kg	ද.නැ.	1.2	1.9	1.4
වෙනත්:						
• වසංගත රෝග මර්ධන ඒකක				3.5	3.5	2.7
• උද්භිද උද්‍යාන				2.9	2.9	2.2
එකතුව	1.18	දිනකට පුද්ගලයෙකු kg	110,696		131.0	100

සටහන්:

1 අ.උ.සී.=අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන සීඝ්‍රතාවය, ද.නැ. = දත්ත නැත හෝ අසම්පූර්ණය.

2 වාණිජ අපද්‍රව්‍ය ජනනය නිර්ණය කරන ලද්දේ, අදාල කොයාර ක්ලින් දත්ත හා ගොහාගොඩ බිම්පිරවුම වෙත වාහනවලින් කසළ රැගෙන එන වාර පිළිබඳ දත්ත ද සමඟ නගර මධ්‍ය ප්‍රදේශයේ නිවාස, වාණිජ ව්‍යාපාර හා ආයතන ගණන පිළිබඳ සංඛ්‍යා ලේඛන ද උපයෝගී කර ගනිමිනි.

3 වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය උත්පාදන සීඝ්‍රතාවය ඉහළ (දිනකට ව්‍යාපාරයකින් කි.ග්‍රෑම්. 26) නමුත්, වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය එකතු කරනු ලබන ම.න.ස. ට්‍රැක්ටර් දෙක කසළ රැගෙන යන වාර පිළිබඳ සත්‍ය තොරතුරු මත පදනම් වී ඇති බැවින්, එවා සත්‍ය තොරතුරු බවට පිළිගනු ලැබේ. මෙයට හේතුව, මධ්‍යම වෙළඳපල අසල ජනාකීර්ණ වාණිජ ප්‍රදේශ වල සිටින වෙනත් වෙළෙඳුන් බොහෝ දෙනෙක් ද මධ්‍යම වෙළඳපොළෙහි කසළ එකතු කිරීම සඳහා නවතා තබන ට්‍රේලරයට ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය දැමීම නිසා වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය කෙරෙහි දායකවන සත්‍ය වෙළඳසැල් ගණන 473ට වඩා වැඩිය.



** 2-2 රූපසටහන : මහනුවර මහ නගර සීමාව තුළ මූලාශ්‍රයන් මගින් සිදුවන අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය

මහනුවර නගරයෙහි අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය කෙරෙහි බලපානු ලබන ප්‍රධාන සාධක සාරාංශ වශයෙන් පහතින් සඳහන් කර ඇත:

- වාණිජ ව්‍යාපාර, හෝටල් සහ වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය, උත්සව කාල වලදී සහ වෙනත් විශේෂ අවස්ථාවලදී, විශේෂයෙන් සෑම වසරකම ජූලි-අගෝස්තු මාසවල දෙසතියක් පුරා පවත්වනු ලබන ඇසළ පෙරහැර කාලයේදී, දළ වශයෙන් 1-3 ගුණයක් දක්වා වැඩිවේ.

- සංචාරකයන් අධිකව පැමිණෙන කාලවලදී (නොවැ./දෙසැම්බර්-අප්‍රේල්/මැයි) සහ විශේෂ අවස්ථාවලදී (උදා: මංගල උත්සව, සාද, සමුළු) හෝටල්වලින් උත්පාදනයවන අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය 1-3 ගුණයකින් වැඩි වේ.

- ආගමික ආයතනවල අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය, පෝය දිනවලදී හා වෙනත් ආගමික උත්සව (උදා: වෙසක්, පොසොන්) වලදී, අවම වශයෙන් 3-4 ගුණයකින්වත් වැඩි වේ.

- පොලීසිය හා යුධ හමුදාව මගින් අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය වීම,හා තාවකාලිකව අමතර කාර්ය මණ්ඩලයක් විශාල වශයෙන් නගරයෙහි සේවයෙහි යොදවනු ලබන ඇසළ පෙරහැර කාලයේ දී දළ වශයෙන් පස් ගුණයකින් වැඩි වේ.

- වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය උත්පාදනය, කාලය අනුව ද සතිපතා ද වෙනස්කම් පෙන්වයි (උදා: සතියකට දින දෙකක් (අඟහරුවාදා සහ බ්‍රහස්පතින්දා) පවත්වනු ලබන පොල මගින් අපද්‍රව්‍ය බහුලව උත්පාදනය වේ).

2.2.4 අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහය බෙදා දැක්වීම

2.2.4.1 ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල

ස්ථානීය-බැහැර කිරීම, එකතු කිරීම පිණිස බැහැර කිරීම, බැහැර කරන (අපහරණ) භූමිය වෙත සෘජුවම ප්‍රවාහනය කිරීම, ස්ථානීය කොම්පෝස්ට්කරණය සහ මූලාශ්‍රයේදීම හෝ නීත්‍යානුකූල නොවන ආකාරයෙන් බැහැර කර ඇති ස්ථානවලින් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණ පිළිබඳ ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල පහතින් වගු ගත කර ඇත.

*** 2-6 වගුව: අපද්‍රව්‍ය ප්‍රවාහයේ ක්ෂේත්‍ර පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵල**

මූලාශ්‍රය	ක්‍රමය (%)	විස්තරය
ගෘහස්ථ	බැහැර කිරීම: 45.4 ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 32.5 නීත්‍යානුකූල නොවන බැහැර කිරීම: 11.2 කොම්පෝස්ට්කරණය: 6.7 ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 4.2	මහනුවර මහ නගර සභා බල ප්‍රදේශයේ 75% ක් වූ කසළ එකතු කිරීමේ සේවය මගින් ආවරණය කරන ඇස්තමේන්තුගත ප්‍රමාණය මහජන මත විමසීමේ පවුල් සමීක්ෂණ ප්‍රතිඵල මගින් මදක් වෙනස්කර දක්වයි.(ජනගහණය අනුව)
වාණිජ	බැහැර කිරීම: 94	බොහොමයක් වාණිජ අපද්‍රව්‍ය ම.න.ස./කෙයාර ක්ලීන් මගින් එකතු කිරීම පිණිස ඉවතලනු ලැබේ.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 4	වාණිජ ස්ථාන සමහරක් ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය බොහොමයක් (ප්‍රධාන වශයෙන් කඩදාසි) දහනය කරනු ලබයි.
	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 2	සුළු ප්‍රමාණයක් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලැබේ- ප්‍රධාන වශයෙන් ආහාර/මුළුතැන්ගෙයි අපද්‍රව්‍ය ඌරු කොටු සඳහා භාවිතා කරන අතර, ඇතැම් කඩදාසි / කාඩ්බෝඩ්, වීදුරු හා ලෝහ ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලැබේ.
වෙළඳපල	බැහැර කිරීම: 99.8	වෙළඳපල අපද්‍රව්‍ය සියල්ලම පාහේ ගොහාගොඩ බිම්පිරවුම වෙත ගෙන යනු ලැබේ.
	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 0.2	අතරමැදි වෙළඳසැල් වලින් ලබා ගත් දත්ත අනුව, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලබන්නේ සුළු ප්‍රමාණයකි.
හෝටල්	බැහැර කිරීම: 48.0	ම.න.ස./කෙයාර ක්ලීන් මගින් එකතු කිරීම පිණිස ඉවත දමා ඇත.
	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 43.7	සමීක්ෂණය කරන ලද හෝටල් 16න් 9කම ආහාර/මුළුතැන්ගෙයි අපද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම, ඌරු ගොවිපල හිමියන් විසින්, විශේෂයෙන් උකුවෙල අසල ඇති විශාල ඌරු කොටුවක් මගින් සිදු කරන අතර, ප්‍රතිචක්‍රීකරණය සඳහා අකාබනික ද්‍රව්‍ය එකතු කිරීම ද සිදු කරයි (ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලබන මුළු ප්‍රමාණය ආසන්න වශයෙන් දිනකට කි.ග්‍රෑම්. 645 කි.
	කොම්පෝස්ට්කරණය: 5.2	හෝටල් 6 ක් මගින් දිනකට කි.ග්‍රෑම් 1,040 ක් පමණ කොම්පෝස්ට්කරණය කරන අතර, ඒවා ප්‍රධාන වශයෙන් ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය හා මුළුතැන්ගෙයි/කඩදාසි අපද්‍රව්‍යවලින් සමන්විත වේ.
	සෘජුවම ගෙනගොස් දැමීම: 2.4	ලා කැන්ඩියන් හෝටලය මගින් වියළි අපද්‍රව්‍යවලින් කොටසක් ගොහාගොඩ බිම්පිරවුම් භූමිය වෙත සෘජුවම ප්‍රවාහනය කරනු ලැබේ. (මැයි 1 සිට අප්‍රේල් 02 දක්වා කාලය පුරා වාර 34ක් කසළ රැගෙන ගොස් ඇත.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 0.7	ලා කැන්ඩියන් හෝටලයේ ඇතැම් කසළ ස්ථානීය දහනය කිරීම හෝ වළලා දැමීම සිදු කරයි.
පාසල්	බැහැරකිරීම: 78.3	සමීක්ෂණය කරන ලද පාසැල් 9න් 6ක් (මුළු පාසල් ගණනින් 40% ක්) ඔවුනගේ අපද්‍රව්‍ය බොහොමයක් / සියල්ලම ම.න.ස. මගින් එකතු කිරීම පිණිස ඉවතලීම සිදු කරයි.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 10.6	එක් පාසලක් එහි සියළුම අපද්‍රව්‍ය ස්ථානීය දහනය කිරීම /වැළලීම සිදු කරයි.
	කොම්පෝස්ට්කරණය: 7.0	පාසල් 4ක් ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය ස්ථානීය කොම්පෝස්ට්කරණය කරනු ලබයි.
	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 4.1	හිල්වුඩ් පාසල ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය ඌරු කොටුවකට දෙනු ලබයි.
වෙනත් අධ්‍යාපන ආයතන	බැහැර කිරීම: 82	ස්ථාන 11 න් 4ක් ම.න.ස./කෙයාර ක්ලීන් කසළ එකතු කිරීමේ සේවය භාවිතා කරනු ලබයි.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 15.8	කාර්මික විද්‍යාලය එහි කසළ බොහොමයක් ස්ථානීය දහනය කිරීම/වළ දැමීම සිදු කරයි.
	කොම්පෝස්ට්කරණය: 2.3	කාර්මික විද්‍යාලය ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය සමහරක් කොම්පෝස්ට්කරණය කරනු

		ලබයි.
පේරාදෙණිය සරසවිය	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 99.3	දිනකට ටොන් 3ක පමණ මිශ්‍ර ඝණ අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් එහිම වූ බිම්පිරවුම වෙත බැහැර කරනු ලැබේ.
	කොම්පෝස්ටිකරණය: 0.7	දිනකට කි.ග්‍රෑම් 21ක පමණ ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් කොම්පෝස්ටිකරණය කරනු ලබයි.
රෝහල්	බැහැර කිරීම: 96.3	සාමාන්‍ය රෝහල් අපද්‍රව්‍ය බොහොමයක් සහ සමහරක් ආරෝග්‍යශාලා අන්තරායකර හා සෞඛ්‍යාරක්ෂක අපද්‍රව්‍ය ම.න.ස.හෝ කෙයාර් ක්ලීන් මගින් එකතු කරනු ලබයි.
	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 1.4	පේරාදෙණිය ශික්ෂණ රෝහල හා මහනුවර මහ රෝහල දිනකට කි.ග්‍රෑ. 30ක පමණ ආහාර/මුළුතැන්ගෙයි අපද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් ඌරුකොටු සඳහා ලබා දෙන අතර, ප්ලාස්ටික්/වීදුරු/ලෝහ, බෝතල්/භාජන හා සමහරක් කාඩ්බෝඩ්/පොල්කටු (මිළ ගණන් කැඳවීම මගින් විකුණා) ආදී ඔවුන් පරිහරණය කළ ද්‍රව්‍ය බොහොමයක් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලැබේ.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 1.9	රෝහල් දෙකක් ඔවුන්ගේ අන්තරායකර සෞඛ්‍යාරක්ෂක අපද්‍රව්‍ය දාහකයක් තුළ දැවීම සිදු කරන අතර, වෙනත් රෝහල් කිහිපයක් දහනය/වැළලීම මගින් එවැනි අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරනු ලබයි.
	නීත්‍යානුකුල නොවන බැහැර කිරීම: 0.4	පේරාදෙණිය රෝහල එහි ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය සමහරක් දහනය කිරීම/විවෘත බැහැර කිරීම සිදු කරයි.
රජයේ කාර්යාල	බැහැර කිරීම: 82	සමීක්ෂණය කළ කාර්යාල 5න් 3ක් ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය බැහැර කරන එකම ක්‍රමය ලෙසට ම.න.ස./කෙයාර් ක්ලීන් කසළ එකතු කිරීමේ සේවය භාවිතා කරයි.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 13	තවත් කාර්යාල දෙකක් ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය සියල්ලම දහනය කිරීම හෝ වළලා දැමීම සිදු කරන අතර, තුන් වන කාර්යාලය එහි අපද්‍රව්‍ය කොටසක් එහිම වළලා දැමීම හෝ දහනය කිරීම සිදුකරයි.
	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 5	එක් කාර්යාලයක් එහි ආහාර/මුළුතැන්ගෙයි අපද්‍රව්‍ය විශ්ව විද්‍යාලයෙහි ඌරු කොටුව වෙත ලබා දෙයි.
දළදා මාළිගාව	බැහැර කිරීම: 100	දළදා මාළිගාවෙහි අපද්‍රව්‍ය සියල්ලම කෙයාර් ක්ලීන් ආයතනය මගින් එකතු කරනු ලැබේ.
වෙනත් ආගමික ස්ථාන	බැහැර කිරීම: 77.6	සමීක්ෂණය කරන ලද ස්ථාන 4න් 3ක් ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය සියල්ලම ම.න.ස./කෙයාර් ක්ලීන් මගින් එකතු කිරීම පිණිස ඉවතලන අතර, හතරවැන්න එහි අපද්‍රව්‍ය සුළු ප්‍රමාණයක් එසේ ඉවතලනු ලබයි.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම : 17.0	කාරමල් කන්‍යාරාමය එහි අපද්‍රව්‍ය සුළු ප්‍රමාණයක් ස්ථානීය දහනය/වළ දැමීම සිදු කරයි.
	කොම්පෝස්ටිකරණය: 2.7	කාමල් කන්‍යාරාමය එහි ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය කොම්පෝස්ටිකරණය කරනු ලැබේ.
	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 2.7	කාමල් කන්‍යාරාමය එහි අපද්‍රව්‍ය කොටසක් ප්‍රතිචක්‍රීකරණය කරනු ලැබේ.
බළසේනා මුලස්ථාන	බැහැර කිරීම: 95	යුධ හමුදා කඳවුර, බන්ධනාගාර දෙක හා පොලීසිය ම.න.ස./කෙයාර් ක්ලීන් කසළ එකතු කිරීමේ සේවය භාවිතා කරයි.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 5	යුධ හමුදා පුහුණු පාසලෙහි අපද්‍රව්‍ය සියල්ලම එහිම දහනය හෝ වල දැමීම සිදු කරයි.
ලංකා දුම්කොළ සමාගම (CTC)	සෘජුවම ගෙන ගොස් දැමීම: 100	තම කසළ ගොහාගොඩ බිම් පිරවුම වෙත සෘජුවම ගෙන ගොස් දමයි. (මසකට වාර 7.4ක් පමණ බිම්පිරවුම වෙත කසළ පටවාගෙන එයි).
ඇඟළුම් කර්මාන්ත	බැහැර කිරීම: 78	සමීක්ෂණය කරන ලද කර්මාන්තශාලා 4න් 3ක් ම.න.ස. කසළ එකතු කිරීමේ සේවය භාවිතා කරයි. හතරවැන්න එහි අපද්‍රව්‍ය එහිම දහනය කිරීම හෝ වැළලීම සිදු කරයි.
	ස්ථානීය කොම්පෝස්ටිකරණය: 22	
ලී මෝල් / දැව ගබඩා	ප්‍රතිචක්‍රීකරණය: 49.9	එක් ලී ඉරන ස්ථානයක් සහ දැව ගබඩා/වඩු මඩු /ගෘහ භාණ්ඩ නිෂ්පාදන ස්ථාන ඔවුන්ගේ අපද්‍රව්‍ය බොහොමයක් දහනයෙන් (ලී කුඩු) හෝ ප්‍රතිචක්‍රීකරණයෙන් (ලී කුඩු-ටිම්බිමල් වගා මාධ්‍ය: දැව පතුරු-ටිඉන්ධන) අපහරණය (බැහැර) කරනු ලබයි.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 50.1	
වසංගත රෝග මර්ධන (IDP)	බැහැර කිරීම: 100	වසංගත රෝග මර්ධන අපද්‍රව්‍ය එකතු කර ම.න.ස. ට්‍රැක්ටරය මගින් ගොහාගොඩ බිම් පිරවුම වෙත ගෙන යනු ලැබේ.
උද්භිද උද්‍යාන	කොම්පෝස්ටිකරණය: 88.7	ගෙවතු අපද්‍රව්‍ය බොහොමයක් (ප්‍රධාන වශයෙන් තණකොළ හා කොළ වර්ග) ක්ෂේත්‍රයේ දීම කොම්පෝස්ටිකරණය කරනු ලබයි.
	ස්ථානීය බැහැර කිරීම: 11.3	සාමාන්‍ය අපද්‍රව්‍ය සමහරක් ක්ෂේත්‍රයේ දීම විවෘතව බැහැර කරනු ලබයි.