

タイ国  
バンコク首都圏庁

タイ国  
バンコク都気候変動マスタープラン  
(2013-2023年) 作成・実施能力向上  
プロジェクト  
プロジェクト事業完了報告書 (2)

平成 27 年 9 月  
(2015 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

一般社団法人 海外環境協力センター  
パシフィックコンサルタンツ株式会社

環境
JR
15-144

タイ国  
バンコク首都圏庁

タイ国  
バンコク都気候変動マスタープラン  
(2013-2023 年) 作成・実施能力向上  
プロジェクト  
プロジェクト事業完了報告書 (2)

平成 27 年 9 月  
2015 年

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

一般社団法人 海外環境協力センター  
パシフィックコンサルタンツ株式会社



タイ国

バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 策定・実施能力向上プロジェクト  
プロジェクト事業完了報告書 目次

資料編（続） ..... 5



## 資料編（続）

### バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023

- ・バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 最終ドラフト（英語版）
- ・バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 最終ドラフト（タイ語版）

**The Full Draft of  
The Bangkok Master Plan on Climate Change  
2013-2023**

Bangkok Metropolitan Administration (BMA)  
and  
JICA Expert Team

## Table of Contents for Bangkok Master Plan on Climate Change 2013 - 2023

1.	Background.....	4
1-1	Current situation of climate change.....	4
1-2	Current situations in Bangkok related to climate change .....	5
2.	Basic approaches to the Master Plan .....	7
2-1	Approaches in general .....	7
2-2	Alignment with the national policies .....	7
2-3	Quantification of GHGs .....	7
2-4	Scope of the Master Plan.....	10
2-5	Stakeholders and their roles .....	11
3.	Future visions of Bangkok.....	13
3-1	Bangkok as a low carbon, climate resilient and smart city in future .....	13
3-2	Mitigation targets under the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 .....	14
3-3	Consideration on adaptation as a cross-cutting concern.....	16
4.	Current and future mitigation .....	16
4-1	Current status of GHG emission and future trend .....	16
5.	Mitigation measures by sector .....	32
5-1	Mitigation measures for the transport sector .....	32
5-2	Mitigation measures for the energy efficiency and alternative energy sector .....	47
5-3	Mitigation measures for the Efficient Solid Waste Management and Wastewater Treatment Sector.....	68
5-4	Mitigation measures in the Green Urban Planning Sector .....	76
6.	Current and Future Adaptation .....	81
6-1	Current status of climate change negative impacts and future trend .....	81
6-2	Adaptation targets and future prospects.....	100
7.	Adaptation measures by sector .....	101
7-1	Flood .....	102
7-2	Coastal erosion .....	103
7-3	Water resources, salinization etc. ....	104
7-4	Cross-cutting efforts .....	104
8.	Implementation.....	142
8-1	Institutional Arrangement.....	142
8-2	Roadmap and milestones.....	144
8-3	Roles of BMA Departments .....	145
9.	Monitoring and Evaluation (M&E) and MRV .....	146
9-1	Objective and purpose of the M&E and MRV .....	146
9-2	Procedures of M&E.....	146
10.	Capacity-building and outreach.....	150
11.	Budgetary arrangement and finance .....	151





## **1. Background**

### **1-1 Current situation of climate change**

#### **(1) Current situation of climate change in general**

Climate change is one of the largest challenges to the current and future development of human society. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) issued its 5<sup>th</sup> Assessment Report warns that warming of the climate system is unequivocal, and since the 1950s, many of the observed changes are unprecedented over decades to millennia, and the atmosphere and ocean have warmed, the amounts of snow and ice have diminished, sea level has risen, and the concentrations of greenhouse gases have increased.

#### **(2) Thailand's national context of climate change**

In 1994, the Kingdom of Thailand ratified the United Nations Framework Convention for Climate Change (UNFCCC) and established the Sub-Committee on Climate Change for international negotiations and policy planning (was subsequently changed to the National Climate Change Committee in 2006 putting the Prime Minister as a chairman). In January 2008, the cabinet approved the “National Strategy on Climate Change Management (2008-2012)”. Also after the ratification to the Kyoto Protocol in 2002, the country extensively conducted GHG reduction projects under the clean development mechanism (CDM), promoting efforts toward a low carbon society in Thailand.

Responding to the development of the international regime of climate change, the Royal Government of Thailand also strengthened its domestic policy actions. Currently Thailand is implementing the Eleventh National Economic and Social Development Plan (NESDP) (2012-2016) issued in October 2011. In the Plan, the Government highlights the importance of developing low-carbon-society that is resilient to climate change under one of the sixth focal areas of the “Strategy for Managing Natural Resources and Environment toward Sustainability”. During the same period, there are significant efforts made in the relevant sectors.

In the energy sector, the Government introduced the Energy Efficiency Development Plan (EEDP) 2011-2030<sup>1</sup> and the Alternative Energy Development Plan (AEDP) 2012-2021. Also in the transport sector, the Environmentally Sustainable Transport Master Plan was prepared to promote measures to improve energy efficiency and reduction of GHG in the transport sector, while also improving the mobility and quality of life of people of Thailand.

Against this background, in November 2014, the NCCC endorsed key policy directions, which were authorized by the Cabinet, including endorsement of the Thailand Climate Change Master Plan (2012-2050), and the Thailand Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs), as well as preparation for an agreement for the Joint Crediting Mechanism (JCM) with Japan.

---

<sup>1</sup> The EEDP sets its targets as follows;

- For all economic sectors, to reduce energy intensity (energy use per unit of GDP) by 25% (\*1) in 2030, compared to 2005 levels;
- To reduce overall energy consumption by 20% (\*2) (about a 30 million tons of oil equivalent (toe) reduction) in comparison to projected BAU levels in 2030; overall CO<sub>2</sub> emissions by 49 million tons and industrial sector energy consumption by about 11 million ton.
- For the short-term period of 2011 to 2015, total energy conservation of the whole economic sectors to be 5.0 million toe by 2015, compared to BAU; for the industry sector, total energy conservation to be 1.9 million toe by 2015, compared to BAU

## **1-2 Current situations in Bangkok related to climate change**

### **(1) Climate change and Bangkok**

As pointed out in the IPCC AR 5, stress from climatic drivers, if not only, is increasing and influence on changes in precipitation patterns and coastal and marine systems, to which Bangkok is exposed its vulnerability. In 2009, the World Bank Study pointed out that the Bangkok Metropolitan Region (BMR) including Bangkok Metropolitan Administration (BMA), might face a serious challenge by climate-induced large scale flooding within the next 50 years and urged actions to increase the readiness to cope with such extreme events. While it is still not scientifically possible to determine whether or not a specific extreme event is due to climate change, in 2011, Bangkok and areas along the Chao Phraya River was hit by a large scale flooding, and historical economic and social damages were recorded. At the same time, it further reminded that BMA would need to accelerate actions to respond to climate change.

While Bangkok can severely be affected by negative impacts of climate change, it is also the case that Bangkok is contributing to deteriorating climate change situation. As the largest city in Thailand, as well as a major global city in the Southeast Asia, and in the world, economic and social activities in Bangkok have caused large emission of GHGs. In addition, climate related damage in Bangkok affects not only Bangkok itself but also many other cities and countries. In 2008 Thailand's national GHG emission per capita was estimated at 3.54 ton. Compared with those of major developed economies, such as the United States (19.1), Japan (9.68), Germany (9.71), it is still low, however, it is likely that compared with other parts of the country, the GHG emission of Bangkok is higher, and it is expected to increase due to its rapid economic growth. In other words, while Bangkok can be a victim of climate change, it is also responsible for climate change at the same time.

### **(2) Efforts by BMA**

#### **1) Past efforts by BMA**

BMA implemented the Bangkok Action Plan on Global Warming Mitigation 2007-2012 aiming at the greenhouse gas (GHG) reduction of 15 % by undertaking five initiatives as follows; (i) Expansion of mass transit and improvement of traffic system, (ii) Promotion of the use of renewable energy, (iii) Improvement of building electricity consumption efficiency, (iv) Improvement of solid waste management and wastewater treatment efficiency, and (v) Expansion of park areas. Japan International Cooperation Agency (JICA) supported BMA since 2009 through 2012 by providing opportunities of organizing group training in Japan and dispatching short-term experts to BMA. With challenges remained, the implementation of the Action Plan was successful in initiating work to address climate change issues at local government level in a systematic manner.

#### **2) Preparation for the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 and the Technical Cooperation by JICA**

In November 7, 2012, BMA and JICA agreed to sign the Record of Discussion (R/D) on the Technical Cooperation Project for Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023, which provided support to BMA for drafting a

master plan as well as individual and institutional capacity development of BMA, by dispatching Japanese climate planning and sectoral experts, organizing study tours to Japan, as well as other activities including providing local experts and organizing public seminar etc., in cooperation with the City of Yokohama, commencing on March 2013 for the period of 24 months. Later, due to the political turbulence in Thailand, the progress of project was delayed, and the cooperation period was extended until the middle of October, 2015.

Under this Technical Cooperation Project, BMA agreed to establish an institutional arrangement for drafting the Master Plan, consisting of a *Steering Committee (SC)*, a *Working Group (WG)*, and 5 *Task Forces (TFs)*, and a *Secretariat*. In terms of sectors, the following initiatives are made through the 5 Task Forces namely, (1) Environmental sustainable transport, (2), Energy efficiency and alternative energy, (3) Efficient solid waste management and wastewater treatment, (4) Green urban planning, and (5) Adaptation planning. With participation by key agencies of the national government, as well as departments of BMA, the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 was gradually drafted based on their technical and policy-related discussion and consensus building. Through this process, the institutional arrangement made of the Steering Committee, the Working Group, the Task Forces, and the Secretariat functioned very well, and it has now been recognized as basic form of the institutional arrangement for the implementation of the Master Plan.

## **2. Basic approaches to the Master Plan**

### **2-1 Approaches in general**

The Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 is designed as a basic policy document to provide general direction on the following matters;

- (1) BMA's recognition on climate change as a largest human challenge
- (2) A future vision for BMA toward establishing a low carbon and climate-resilient city
- (3) Assessment of the current situation of BMA regarding climate change
- (4) Proposed measures for climate change mitigation and adaptation in the 5 sectors, including quantitative and qualitative targets
- (5) An institutional arrangement for the implementation of the Master Plan
- (6) A proposed framework of monitoring and evaluation (M&E), and measurement, report, and verification (MRV)
- (7) Capacity-building and outreach
- (8) Budgetary arrangement and finance

### **2-2 Alignment with the national policies**

Given the fact the Bangkok's local efforts should be an integral part of the entire national policy on climate change, the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 is designed and should be implemented in alignment with the relevant national policies today and future.

To date, in particular, policy documents such as the Thailand Climate Change Master Plan (2012-2050), and the Thailand Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) provided important references in elaborating future visions, mitigation and adaptation actions and targets, as well as measurement, reporting, and verification (MRV) of the Bangkok Master Plan. For some sectors like transport, and energy, these national documents provided a logical foundation in establishing quantification of the business as usual as well as emission reduction targets for BMA. While some of these documents are linked with Thailand's international pledges for mitigation, the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 is not directly linked with international commitments, and it should be rather regarded as a local effort that could also a support national government's actions.

In future, during the implantation of the Bangkok Master Plan and beyond, the national policies are likely to be developed in an evolving nature. In this regard, the current Master Plan should also be updated with technical and policy review at an appropriate timing.

### **2-3 Quantification of GHGs**

With regard to mitigation of climate change, it is important to see GHG emission amount by comparing cases without mitigation actions (business-as-usual or BAU) and with actions. In other words, how much GHG is reduced in quantity is one crucial approach to assessing the degree of success in mitigation actions in an objective

way. In this Master Plan, GHG emissions have also been quantified for the 2 emission scenarios, namely the case of BAU and the case with emission reduction by taking mitigation actions.

**[Methodologies]**

In terms of methodology, basically the logic was to simply apply to quantify GHG emission is to simply multiply activity data<sup>2</sup> and emission factor.

$\text{GHG Emission} = \text{Activity} * \text{Emission Factor}$
--

**[Reference data]**

In terms of source of reference data for the activities above, most of the sources are from the relevant national master plans, such as the EEDP, AEDP, Environmentally Sustainable Transport Master Plan, and others, as well as national statistical data. For emission factors, this Master Plan adopted factors officially used by the national government, and where not available, IPCC GHG Inventory Guidelines for 2006.

**[Coverage of GHG emission]**

The Master Plan basically covers all GHG emissions in the geographical jurisdiction under BMA. In case of waste disposal site, where GHG emission and emission reduction occurs by actions of BMA, those outside of BMA are included. In terms of GHGs, the Master Plan covers CO<sub>2</sub> emissions from energy use (including transport), as well as CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emission from waste and wastewater treatment. Also, GHG absorption by green urban development is also included.

Among from GHG emission in BMA area, some of them are directly belong to BMA’s activities. For example, GHG emission from electricity use in BMA owned building or from fuel use by BMA owned public vehicle. Others are GHG emission not directly by BMA but citizens, the private sector, and others contribute to GHG emissions (the attribution of GHG emissions are shown in the Figure 2-1 Attribution of GHG emissions in BMA below. In terms of actions to reduce GHG, this Master Plan also encompasses actions to be taken by BMA directly or indirectly through promotional efforts and cooperation with other stakeholders, as appropriate.

---

<sup>2</sup> Activity data are for example, amount of electricity used for lighting, fuels used for vehicles, etc.

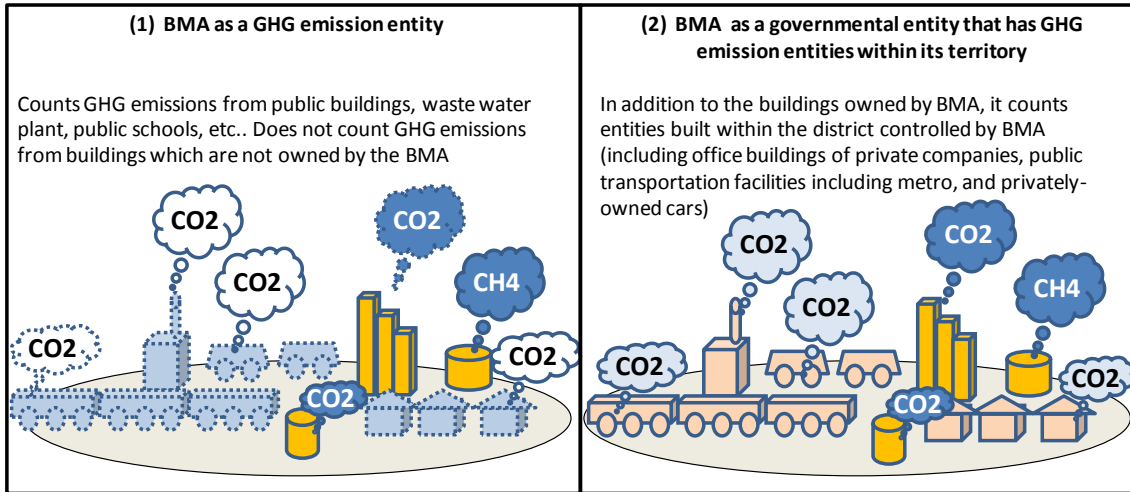


Figure 2-1 Attribution of GHG emissions in BMA

**[Approaches to quantification at Bangkok level]**

As mentioned above, some of the GHG emissions and emission reduction targets are calculated with reference to national statistical data and national master plans, amounts were developed through top-down approach with proportional distribution to BMA level. This is especially the case with the sectoral emission and emission reduction targets for transport and energy, since they are calculated by referring to the EEDP, the EST Master Plan, and the Thailand NAMAs.

However, other sectors such as the waste and wastewater and green urban development, emissions and emission reduction amount and absorption amount were calculated by aggregating those at activity level to BMA level. For individual actions in all sectors, including transport and energy, bottom-up approaches were used in order to enable measurement, report, and verification by BMA in a feasible way.

Table 2-1 Approaches to calculate GHG emission and emission reduction

Approach	Evaluation beforehand (ex ante)	Evaluation afterwards (ex post)	Application to Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023
Top-down	Calculate by using macro-statistical data.	Evaluate progress record by using macro-statistical data.	GHG emission and emission reduction amount in the statistical data and/or targets are proportionally divided into the BMA level.
Bottom-up	Adding amount of emissions by each facility and entity.	Evaluate the aggregated emissions by each facility and entity	GHG emission and emission reduction amount at activity level is aggregated at the BMA level

## 2-4 Scope of the Master Plan

As mentioned above, the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 covers whole geographical area of BMA, in the following sectors;

- (1) Environmental sustainable transport;
- (2) Energy efficiency and alternative energy;
- (3) Efficient solid waste management and wastewater treatment,<sup>3</sup> ;
- (4) Green urban planning; and
- (5) Adaptation planning

This Master Plan contains description by sector. Mitigation related sectors, in particular, Environmental sustainable transport, Energy efficiency and Alternative energy, efficient solid waste management and wastewater treatment, and Green urban planning, package of information contains their sectoral GHG emission (absorption) in BAU, and sectoral emission reduction (absorption) targets, respective emission reduction actions, and monitoring and evaluation (M&E) and measurement, reporting, and verification (MRV). With regard to adaptation, first rationale and priority setting are described, including present problem, current status of actions, future problems, and additions, actions needed. Then adaptation actions to be conducted under this Master Plan are described, together with M&E of the progress of such actions. All of the actions included information of stakeholders involved, timeframe of action, and roles to be played by BMA.

The main role of the Master Plan is to select mitigation and adaptation measures as practical projects based on the assessment of their priority, urgency and feasibility. In order to develop the comprehensive and action oriented approach, the Master Plan includes provide objective assessment of the current and future situation, prioritizing possible interventions, proposing concrete implementation plan of feasible actions., Therefore, it contains a package of Business as Usual (BAU) setting, target setting, and actual mitigation and adaptation measures. In addition, Monitoring & Evaluation (M&E) as well as the Measurement, Report, and Verification (MRV) mechanisms were developed to ensure the successful implementation of the Master Plan. The following figures show structure of steps from the understanding of current situation to the selection of necessary measures.

---

<sup>3</sup> Final disposal sites of municipal solid waste are located outside of the BMA area. But since they are disposing waste generated in BMA, mitigation actions by management of waste, including in these plants are regarded as part of efforts of the Master Plan.



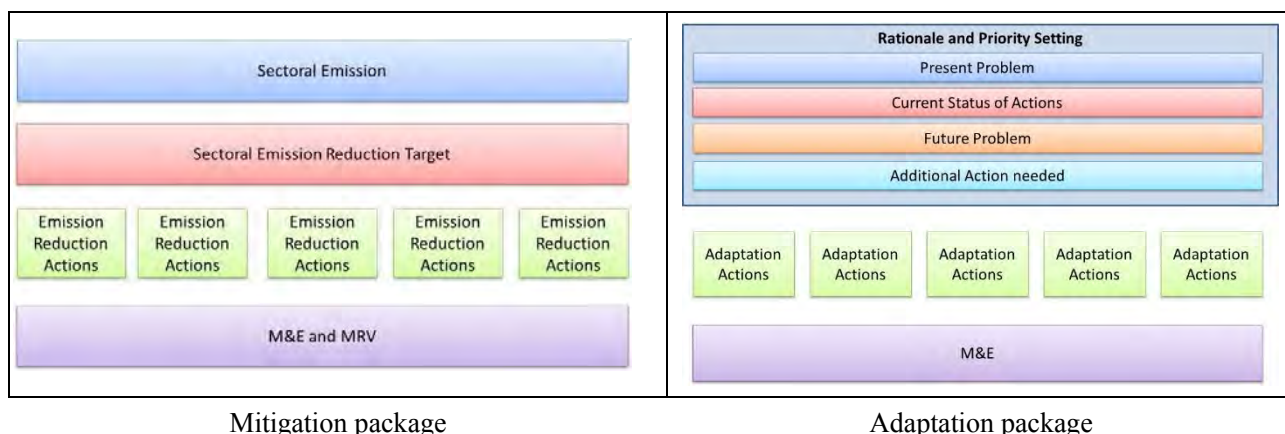


Figure 2-2 Mitigation and adaptation package

### 2-5 Stakeholders and their roles

BMA is primarily responsible for the implementation of this Master Plan. However, it is impossible for BMA to achieve its goals. It is always important and necessary to promote cooperation and partnership with key stakeholders, such as the national government ministries and agencies, the private sector, academia, non-governmental organizations, and citizens.

**The national government ministries and agencies** are the main bodies of developing and implementing climate change and related policies of Thailand, and held major influence of the designing and implementation of this Master Plan. For example, many of mitigation actions under this Master Plan cover those planned and conducted within the geographical area of BMA. Naturally, many of such mitigation actions are originally developed under the national policies, such as the Thailand NAMAs. In other words, the full implementation of such mitigation actions under this Master Plan is highly dependent on the success of national actions. BMA is in a position to collaborate and support steady implementation of such national actions, by recognizing them as actions under this Master Plan.

**The private sector's** roles are the key to the implementation of this Master Plan. This Master Plan strongly recognizes that the private sector is one of the most important partners in harnessing sustainable economic and social development, and provides influence on mitigation and adaptation actions. Also, because this Master Plan support the concept of co-benefits approach to climate change and development, it highlights that by working on climate change, the private sector would obtain economic and social development benefits in a sustainable manner.

**Academia** is regarded as a continuous source of scientific and technical information to promote and strengthen the implementation of this Master Plan. At the same time, educational institutions also play a crucial role in promoting and disseminating information to raise awareness of Bangkok people.

**Non-governmental organizations and community organizations** are regarded as important partners to support BMA to implement activities under the Master Plan. It may include community-based activities, and

awareness-raising of citizens and other stakeholders.

**Citizens of Bangkok** are the fundamental unit of implementation of the Master Plan. Citizens are welcomed to participate in actions to mitigate and adapt to climate change through their individual and collective actions, such as purchase and consumption of goods and services, conveying information, as well as any other matters relevant to this Master Plan.

### 3. Future visions of Bangkok

#### 3-1 Bangkok as a low carbon, climate resilient and smart city in future

##### 5 keys to future vision of Bangkok

- ✓ BMA, in partnership with the national government ministries and agencies, takes a major responsibility to mitigate and adapt to climate change in Bangkok.
- ✓ BMA endeavors to establish well balanced action to harness economic and social development and climate change concerns.
- ✓ BMA takes comprehensive approach to the low carbon and climate change-resilient urban development and action oriented approach to the implementation of the Master Plan, as a vehicle in evolving nature
- ✓ BMA promotes actions by citizens, the private sector, academia, as well as other key players to mitigate and adapt to climate change, which should involve, multi-channel communication platform, innovative ways of promotional schemes and low carbon technology leapfrogging.
- ✓ BMA, as a leading City of Southeast Asia and the world, takes proactive measures to mitigate and adapt to climate change in short, and mid, and long term.

As mentioned above, Bangkok is the largest economic zone of Thailand, which shares the largest part of the national GHG emission. In this regard, national actions to address to reduce and mitigate GHG emission are and will be conducted by the national government. For example, many actions listed in the Thailand NAMAs involve transportation and energy-related measures to be implemented in Bangkok area. While BMA will take its own action to address GHG mitigation directly responsible for and controlled by itself, it will also take supportive and promotional actions in partnership with the national governmental ministries and agencies in a proactive way. This is also the case for adaptation measures.

Since Bangkok is a heart of Thailand's economic and social life, it is important to sustain its growth. As pointed out in the OECD Report on Green Growth (March, 2015), there are large potentials to promote its economy in a sustainable manner by introducing policies and measures in relevant areas. In this Master Plan, a number of actions are listed which reduced GHGs and vulnerability in a short term, but it also aims at realizing well balanced approach to harness economic growth while addressing climate change concerns.

This Master Plan serves as a vehicle, with which BMA and people of Bangkok take appropriate steps toward realizing a low carbon and climate change resilient society. It involves not only a concept but also concrete actions to address climate change concerns in short, mid- and long terms. In order to respond to evolving nature of climate change, the progress of the implementation of the Master Plan and its actions will be monitored and evaluated and strengthened through necessary modification. In this regard, the Master Plan takes approach of Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle to the implementation.

BMA, as a local government, should play a proactive role in promoting concerned actions participated by citizens, the private sector, academia, as well as other key players to mitigate and adapt to climate change. By such

promotional efforts, all of them (as Bangkok citizens in a wider sense) may exploit their potentials to address climate change concerns. BMA may play a catalytic role by connecting one actor with another. In this regard, BMA will provide functions of platform for stakeholder to jointly make efforts to the same direction. Also, in order to involve players in an accelerated manner, BMA will consider developing innovative promotional schemes. In a mid and longer term, it is extremely important to mobilize technology inputs which enable to reduce GHG emission in a drastic way. When taking a development path of green economy, Bangkok should take a “leapfrog” step, by avoiding conventional high carbon growth, but directly jump to a low carbon society, by introducing appropriate technologies.

Bangkok is one of the largest mega-cities in the Southeast Asia region, and regarded as a major global city in the world. For this, efforts of Bangkok are quite influential not only to other cities in Thailand, but also to other cities in the same region and beyond. Since BMA initiated its efforts to address climate change earlier, it should take the lead in this area, and promote efforts by other cities through exchange of information and knowledge as well as possible international cooperation. In a way, Bangkok may become a center city of climate change-related policies and actions in the Southeast Asia region.

**3-2 Mitigation targets under the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023**

Based on the survey, due to the steady population and economic growth of the country as a whole, and in particular accelerated urbanization in the Bangkok Metropolitan area, there is a general trend of increasing GHG emission in all sectors, as shown in the below graphics. To address this situation, this Master Plan foresees GHG emission in business as usual (BAU) from 2013 through 2020, and with implementation of actions hereby set forth, promotes to reduce GHG emission and mitigate climate change.

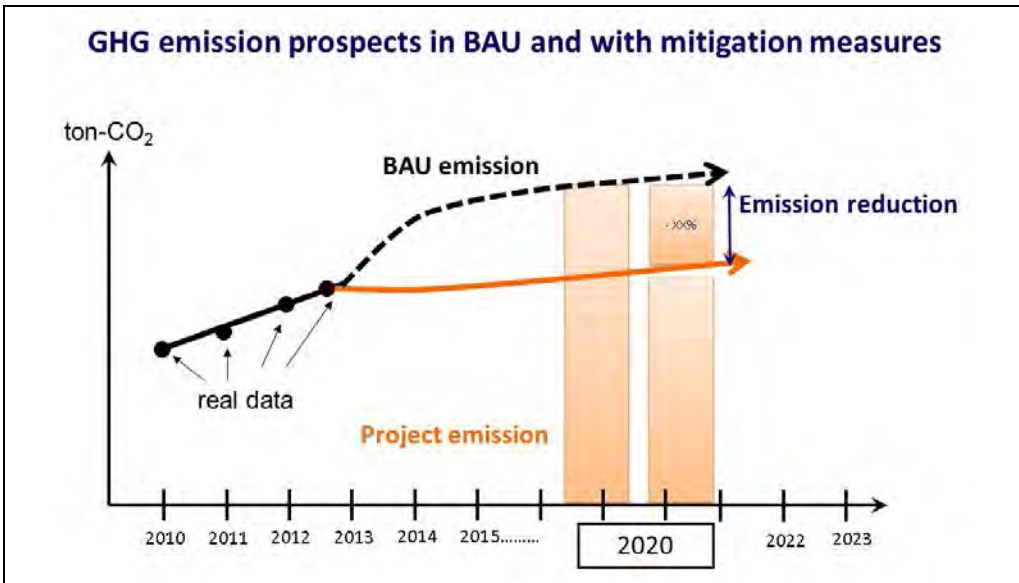


Figure 3-1 GHG emission prospects in BAU and with mitigation measures

Most of the BAU emissions and emission reduction targets are identified, based on the relevant national policies

such as AEDP, EEDP, as well as EST Master Plan, as appropriate, by drawing the national figures and calculated proportionate volumes of GHG emission and emission reduction to Bangkok level. In other sectors, such as the waste and wastewater and green urban development, the calculation was made through bottom up approach, since activity data are directly available at BMA level, rather than allocating the national statistical data.

The GHG emission prospects and mitigation targets in the respective sectors are shown in the following diagrams and table. The assumption of these targets is full implementation of mitigation activities in alignment with the relevant national policies and aggregated efforts at the local level. In other words, many of them will be realized through actions at the national level, but located in BMA area. In this case BMA will support implementation of such national actions as the local government. Nevertheless, BMA is also responsible directly and indirectly for mitigation and adaptation actions to be implemented in BMA area. And the role varies by action to action, and also monitoring and evaluation as well as MRV should be conducted, by paying due attention to the difference of its roles in respective actions.

While this Master Plan covers BMA’s actions between 2013 and 2023, the primary target year has been set at 2020. The reason for selecting 2020 is as follows: currently under the UNFCCC, Thailand submitted its NAMA, with the target year of 2020. While this Master Plan does not directly link with the Thai government’s international pledge of mitigation, domestically, mitigation actions within the BMA area constitute a large part of such national government’s actions announced. Furthermore, currently at the UNFCCC, future regime, including the Intended Nationally Determined Contributions (INDC), is being negotiated, and it is likely that Thailand’s future mitigation actions and targets are further developed beyond 2020 later. In this regard, for the time being, the target year of mitigation actions of this Master Plan, in terms of GHG emission reduction against BAU, is set in 2020, but it is subject to review and further renew at the appropriate time setting.

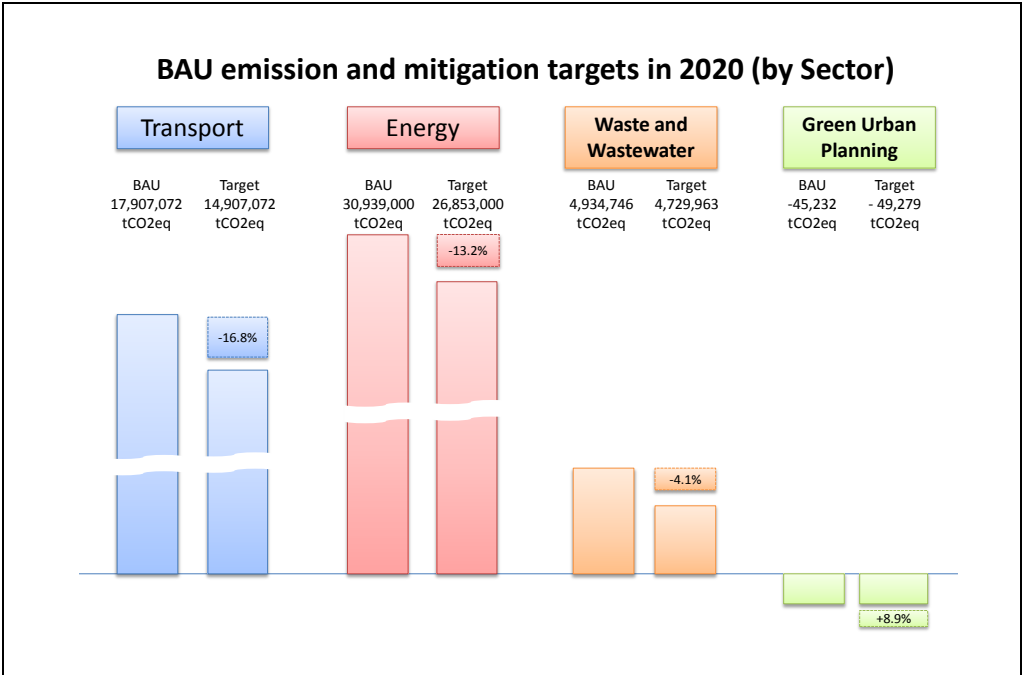


Figure 3-2 BAU emission and mitigation targets in 2020 (by Sector)

Table 3-1 Reduced GHG emission/absorbed GHG against BAU in 2020

Sector	Reduced GHG emission/absorbed GHG against BAU in 2020 <sup>4</sup>
<b>Transport</b>	-16.8 %
<b>Energy</b>	-13.2 %
<b>Waste and wastewater</b>	-4.1 %
<b>Green urban development</b>	+8.9 %

### 3-3 Consideration on adaptation as a cross-cutting concern

Given the fact that Bangkok is situated in a vulnerable area, and economic and social lives of the country as well as the world heavily rely on the Metropolis, it is a pressing concern to address its adaptation needs. Actions to address issues like flooding, coastal erosion and others natural disasters related to climate change turned out to be matters of priority. Thus in this Master Plan, countermeasures through short, mid, and long-term timeframe have been identified, together with responsibilities of divisions and other stakeholders, to work in coordination and collaboration.

Also, it is evident that adaptation is a concern that comes across different sectors, sectors usually recognized with mitigation focus, such as transport, energy, waste and wastewater, and green urban development. These sectors should also integrate adaptation concerns. In this regard, in the sections for these sectors include key adaptation concerns and possible actions for further discussion and consideration into their mitigation measures.

## 4. Current and future mitigation

### 4-1 Current status of GHG emission and future trend

#### (1) Transport sector

(a) Current status of GHG from the Transport sector

(i) Scope of emission

CO<sub>2</sub> emissions associated with transportation activities (road, railway, waterway) within BMA administrative area, also emissions associated with BMA owned vehicles.

(ii) Methodologies for calculation

#### Road

CO<sub>2</sub> emission from road transport (motor vehicles) is calculated multiplying “Fuel consumption from road sub-sector in Bangkok by fuel types” by “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types (per liter etc.)”. The methodology is based on “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”. CO<sub>2</sub> emission from combustion of biofuel is accounted as zero. As for High Speed Diesel (HSD) fuel, the blending ratio of biodiesel (B100) is

<sup>4</sup> Note that these figures are not portions of contribution to the overall GHG emission in Bangkok. It is percentage of reduction and absorption of GHG against respective sectoral emission of BAU in 2020.

assumed as 6 %. “Fuel consumption from road sub-sector in Bangkok by fuel types” is provided by the Ministry of Energy, Thailand. “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types” is calculated by “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types (per energy unit)” provided by IPCC and “Net calorific value by fuel types” provided by the Ministry of Energy Thailand.

#### Railway

Railways include MRT (Blue line), Skytrain and ARL (Airport Rail Link). CO<sub>2</sub> emission from railway sub-sector is calculated multiplying “Electricity consumption of MRT and Skytrain in Bangkok” by “CO<sub>2</sub> emission factor of the grid electricity”. “Electricity consumption of MRT and Skytrain in Bangkok” can be obtained from the companies of MRT and Skytrain. “CO<sub>2</sub> emission factor of the grid electricity” is provided by the local expert of the project.

#### Waterway

Waterways include Chao Phraya River ferries (operated by three companies) and canal boats (Saen Saep canal extension and Phasricharoen canal). CO<sub>2</sub> emission from waterway sub-sector is calculated multiplying “Fuel consumption of waterways” by “CO<sub>2</sub> emission factor of the grid electricity”. “Fuel consumption of waterways” can be obtained from the companies of waterways. “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types” is calculated by “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types (per energy unit)” provided by IPCC and “Net calorific value by fuel types” provided by the Ministry of Energy Thailand.

#### BMA owned vehicles

CO<sub>2</sub> emission from vehicles owned by BMA is calculated multiplying “Fuel consumption from road BMA vehicles by fuel types” by “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types (per liter etc.)”. CO<sub>2</sub> emission from combustion of biofuel is accounted as zero. As for HSD fuel, the blending ratio of biodiesel (B100) is assumed as 6 %. “Fuel consumption from road BMA vehicles by fuel types” is available monthly from the responsible department of BMA. “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types” is calculated by “CO<sub>2</sub> emission factor by fuel types (per energy unit)” provided by IPCC and “Net calorific value by fuel types” provided by the Ministry of Energy Thailand.

#### (iii) Result of calculation

CO<sub>2</sub> emission from the road sub-sector in 2013 within BMA administrative area is estimated as shown in Table. CO<sub>2</sub> emission from the transport sector in BMA administrative area in 2013 is 13,693,732 tCO<sub>2</sub>/year. Diesel fuel has the highest share, 32.7%, and natural gas is the 2nd highest proportion, 30.6%. The proportion of gasoline fuel including gasoline, gasohol E10, gasohol E20 and gasohol E85 is 24.9%. LPG is 11.8%.

The result indicates that, in Bangkok, fuel shifts from high carbon intensity fuel such as petroleum based gasoline and diesel to low carbon intensity fuel such as natural gas and biofuel-blended gasoline are well progressed. If such low carbon fuel is not used, the total emission from the transport sector in BMA administrative area would have been much higher.

Table 4-1 CO<sub>2</sub> emission from the road transport in 2013 within BMA administrative area in 2013

Fuel types	CO <sub>2</sub> emission (tCO <sub>2</sub> /year)
Natural Gas	4,193,268
LPG	1,622,395
Gasoline	216,030
Gasohol E10	2,815,147
Gasohol E20	358,616
Gasohol E85	17,177
Diesel (HSD)	4,471,099
Total	13,693,732

CO<sub>2</sub> emission from the railways in 2013 in Bangkok is estimated as shown in Table.

Table 4-2 CO<sub>2</sub> emission from the railways in Bangkok in 2013

Lines	CO <sub>2</sub> emission (tCO <sub>2</sub> /year)
BTS	39,369
MRT (Blue line)	12,991
ARL (Airport Rail Link)	N.A.
Total	52,360

CO<sub>2</sub> emission from the waterways in 2013 in Bangkok is estimated as shown in Table.

Table 4-3 CO<sub>2</sub> emission from the waterways in Bangkok in 2013

Lines	CO <sub>2</sub> emission (tCO <sub>2</sub> /year)
Chao Phraya River ferries* <sup>1</sup>	8,200
Canal boat* <sup>2</sup>	3,301
Total	11,501

\*1: Operated by three companies, Chao Phraya Express Boat Company, Sap Thananakorn Ltd. and Supatra Ltd.

\*2: Include Saen Saep canal extension (11 km, 9 station) and Phasricharoen canal (11.5 km, 15 station)

CO<sub>2</sub> emission from the BMA owned vehicles is estimated as shown in Table.

Table 4-4 CO<sub>2</sub> emission from the BMA owned vehicles in 2013



Fuel types	CO <sub>2</sub> emission (tCO <sub>2</sub> /year)
Gasoline (ULG91)	7,688
Diesel (HSD)	87,534
GASOHOLE10	1,421
Total	96,643

\* Emissions from garbage trucks are included.

\* The emission is also counted in the emission within BMA administrative area

(b) Business-as-Usual (BAU) emission of the transport sector

(i) Scope of emission estimated

Future (BAU) CO<sub>2</sub> emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area.

\* BAU Emissions from railways and motorways are excluded, because of simplification since these emissions are very low (less than 1% compared to road transportation).

(ii) Methodologies for estimation

The BAU emission is estimated by multiplying “Current emission (year 2013)” by “Increase rate of BAU emission”. “Current emission (year 2013)” is described in (a). “Increase rate of BAU emission” should be set using appropriate parameter. Basically, CO<sub>2</sub> emission has high correlation with energy consumption, therefore, in this estimation, “Increase rate of BAU energy consumption in transport sector” is applied for “Increase rate of BAU emission”. One of the well-known data is provided in “Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy”. The plan estimated future energy consumptions by sectors in Thailand by 2030 as shown below.

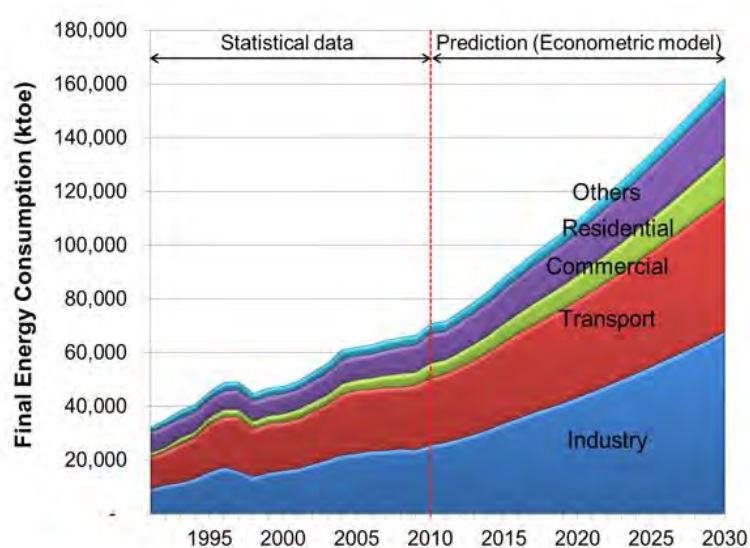


Figure 4-1 Future (BAU) energy consumptions by sectors in Thailand by 2030

Source: "Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy"

(ii) Result of estimation

Future (BAU) CO<sub>2</sub> emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area is shown in the figure below. Total GHG emission in BMA is projected to increase from 13.7 million tons of CO<sub>2</sub> in 2013 to 19.8 million tons of CO<sub>2</sub> in 2023.

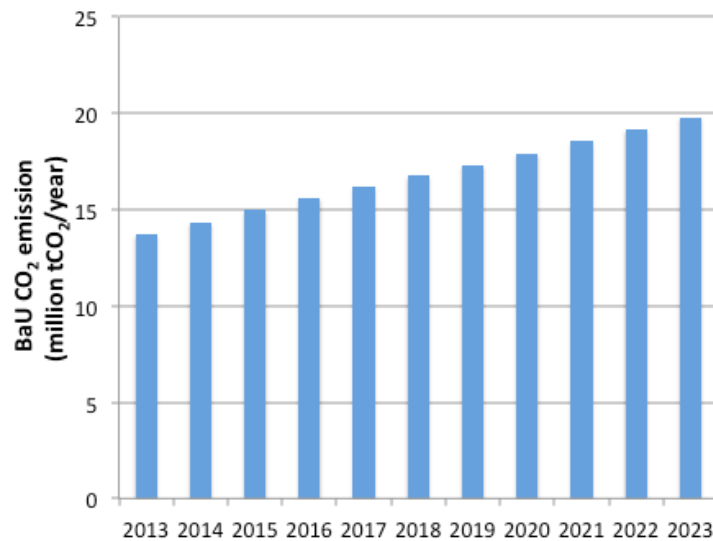


Figure 4-2 Future (BAU) CO<sub>2</sub> emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area

**(2) Energy efficiency and alternative energy sector**

(a) Current status of GHG from the energy efficiency and alternative energy sector

(i) Scope of emission

Scope of emission is as below.

- GHG emissions related to energy consumption in the administrative boundary of BMA that BMA facilities and Non-BMA sector (residential/household part, commercial/business part, and industrial/manufacturing part).
- Energy consumption data is disaggregated into three main types; i.e. electricity consumption, fuel (oil, natural gas, and coal) consumption.
- Scope of this sector excludes the energy consumption in transport sector and efficient solid waste management and wastewater treatment sector.

(ii) Methodologies for calculation

[Data collection]

Data collection is the process of gathering information in an established systematic that enables one to answer stated research questions, test hypotheses, and evaluates outcomes.

\*Primary Data

Primary data is a type of information that is obtained directly from first-hand sources by means of surveys,

observation or experimentation. It is data that has not been previously published and is derived from a new or original research study and collected at the source.

**\*Secondary Data**

Secondary data is data collected by someone other than the user. Common sources of secondary data for social science include censuses, organizational records and data collected through qualitative methodologies or qualitative research. Primary data, by contrast, are collected by the investigator conducting the research.

**[Collection of data/information]**

In Bangkok area, secondary data is the main source of collecting energy data which is divided into the data from all sectors responsible to BMA and entire Bangkok area which is not under BMA. All of collected data can be divided into 4 energy types which are electricity, oil, natural gas and coal as followings:

1) Electricity

Electricity data in Bangkok is collected as secondary data from the Metropolitan Electricity Authority (MEA) and it shows electricity consumption in the year 2009-2012. The data was collected from 12 districts, which is consisted of electricity consumption data from various sectors under the authorization of BMA and not covering in:

Residential

Small general service

Medium general service

Large general service

Specific business service

Government institute

Non-profit organization

Temporary user and public lighting

2) Oil

Oil data for Bangkok is collected as secondary data from Department of Energy Business (DOEB), Ministry of Energy in the year 2009-2012 as follows:

Gasohol

Gasoline

Diesel oil

Fuel Oil

LPG and

Other types of oil

3) Natural gas

Natural gas data for Bangkok is collected as secondary data from PTT PLC covering the year 2009-2012.

4) Coal

Coal data for Bangkok as collected in secondary data from Department of Alternative Energy

Development and Efficiency (DEDE) covering the year 2009-2012.

[Convert from energy to GHG]

The method used to analyze is Emission Factor (EF) which is from 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2 Energy.

(iii) Result of calculation

[Electricity]

The amount of greenhouse gas emission from using electricity is from various sectors which are Residential, Small General Service, Medium General Service, Large General Service, Specific Business Service, and Government institutions and non-profit organization. The followings are the amount of greenhouse gas emission from using electricity in year 2009-2012.

Table 4-5 The amount of greenhouse gas emission from using electricity

(Unit: million tCO<sub>2</sub>-eq)

Type	2009	2010	2011	2012
Residential	3.247	3.465	3.442	3.814
Small general service	2.489	2.632	2.610	2.774
Medium general service	2.542	2.696	2.371	2.533
Large general service	4.313	4.572	4.603	4.824
Specific business service	0.854	0.885	0.831	0.917
Government institutions and non-profit organization	0.059	0.063	0.511	0.416
Total	13.503	14.312	14.368	15.278

[Fuel]

The amount of greenhouse gas emission from using fuel is from various types of fuel which are Gasoline and Gasohol, Diesel, Fuel oil, LPG, and Natural Gas. The followings are the amount of greenhouse gas emission from using fuel in year 2009-2012.

Table 4-6 The amount of greenhouse gas emission from using fuel

(Unit: million tCO<sub>2</sub>-eq)

Type	2009	2010	2011	2012
Gasoline and gasohol	0.456	0.318	0.368	0.716
Diesel	3.166	3.053	3.765	3.771
Fuel oil	0.851	0.666	0.766	0.582

Type	2009	2010	2011	2012
LPG	2.085	1.730	1.138	1.034
Natural gas	0.086	0.086	0.103	0.114
Total	6.644	5.854	6.141	6.217

Table 4-7 The amount of greenhouse gas emission from using fuel

(Unit: million tCO<sub>2</sub>-eq)

Type	2009	2010	2011	2012
Electricity	13.503	14.312	14.368	15.278
Fuel	6.644	5.854	6.141	6.217
Total	20.147	20.166	20.509	21.495

(b) Business-as-Usual (BAU) emission of the energy efficiency and alternative energy sector

(i) Scope of emission estimated

Scope of emission estimated is as below.

- Expected GHG emissions related to expected energy consumption in the administrative boundary of BMA that BMA facilities and Non-BMA sector (residential/household part, commercial/business part, and industrial/manufacturing part).
- Expected energy consumption data is disaggregated into three main types; i.e. electricity consumption, fuel (oil, natural gas, and coal) consumption.
- Scope of this sector excludes the energy consumption in transport sector and efficient solid waste management and wastewater treatment sector.

(ii) Methodologies for estimation

- Annual BAU emissions are estimated in accordance with the expected amount of consumption data (both BMA and Bangkok entire area).

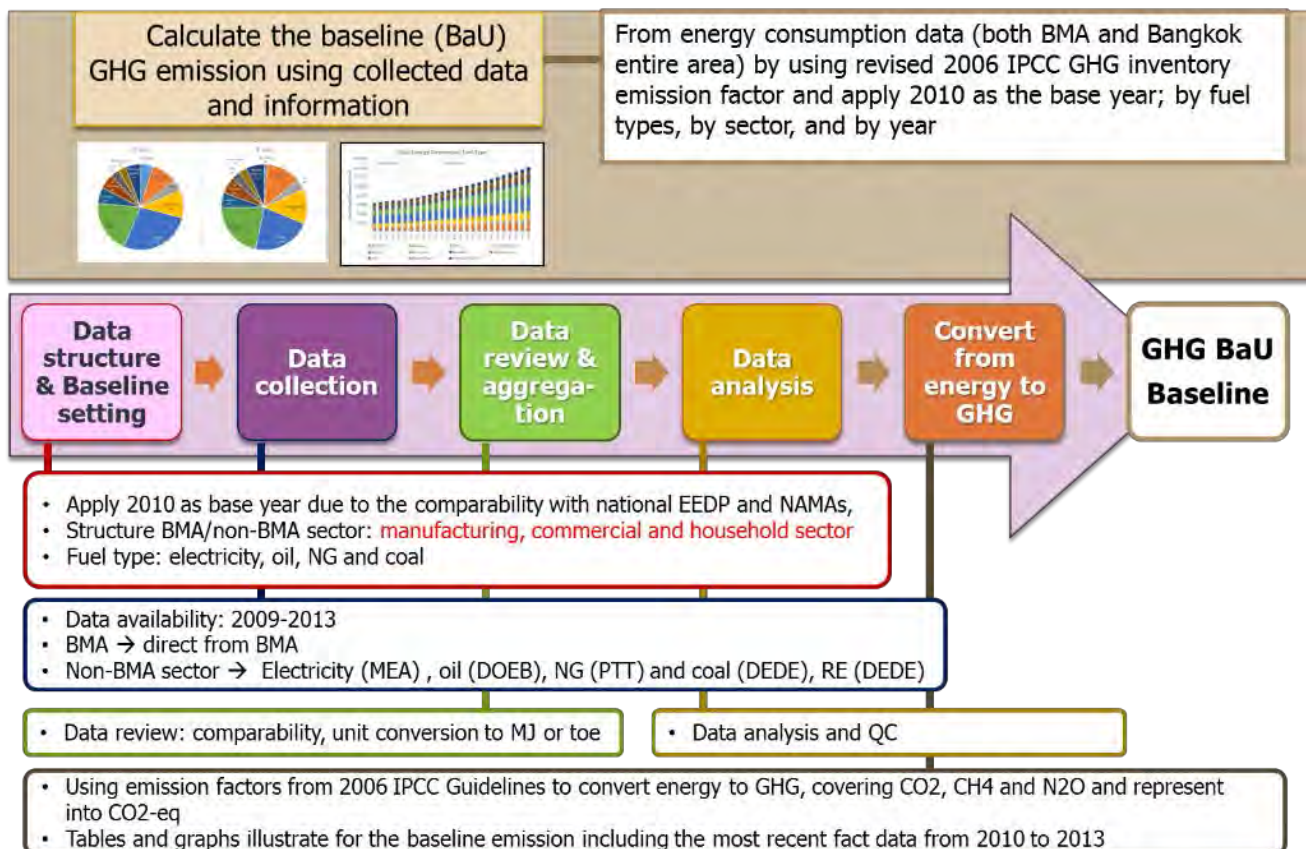


Table 4-8 Flow of calculation of BAU GHG emissions

(iii) Result of estimation

BAU GHG emissions from Energy Efficiency and Alternative Energy sector are shown in the table and figure below.

Table 4-9 BAU emissions of energy efficiency and alternative energy sector

Sub-sector	BAU emissions (Million tCO <sub>2</sub> -eq/year)							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Electricity	15.755	16.699	16.764	17.826	18.552	19.185	19.817	20.449
Fuel	7.832	6.811	7.092	7.196	7.047	7.108	7.168	7.229
Total	23.587	23.580	23.856	25.022	25.599	26.292	26.985	27.678

Sub-sector	BAU emissions (Million tCO <sub>2</sub> -eq/year)						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Electricity	21.082	21.714	22.346	22.979	23.611	24.243	24.875
Fuel	7.412	7.595	7.778	7.960	8.143	8.326	8.509
Total	28.493	29.309	30.124	30.939	31.754	32.569	33.384

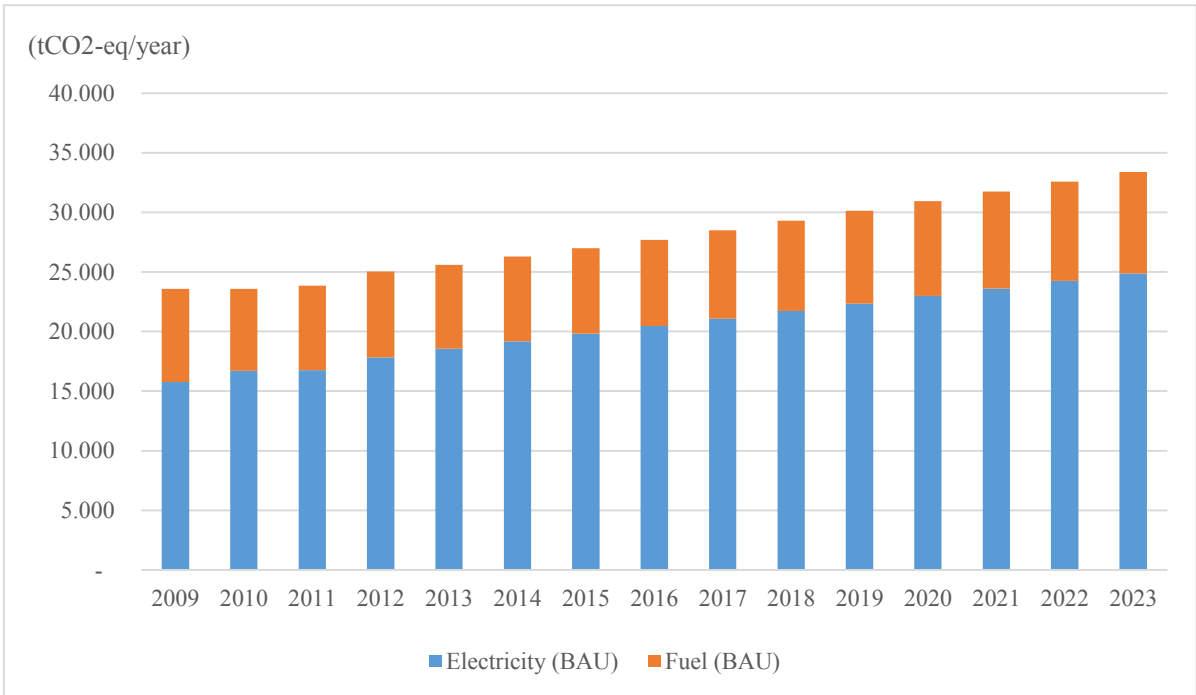


Figure 4-3 BAU GHG emissions from energy efficiency and alternative energy sector

**(3) Efficient solid waste management and wastewater treatment sector**

(a) Current status of GHG from the efficient solid waste management and wastewater treatment sector

(i) Scope of emission

Scope of emission is as below.

- GHG emissions related to municipal solid waste generated in the administrative boundary of BMA and various activities related to handling of such waste
- GHG emissions related to domestic and commercial wastewater generated in the administrative boundary of BMA and various activities related to treatment of such wastewater
- GHG emitted from the waste and wastewater that is originally generated in the administrative boundary of BMA but is transported to outside of its boundary, i.e. emissions from landfill sites located outside of Bangkok that accept municipal solid waste generated in Bangkok, and emissions from sludge sediment in canals located outside of Bangkok that is contained by wastewater from residential and commercial units and wastewater treatment plants in Bangkok

(ii) Methodologies for calculation

Methodologies for calculation are as below.

[Waste]

- CH<sub>4</sub> emission from disposed wastes is calculated by applying First Order Decay (FOD) model specified in 2006 IPCC Guidelines.

- Data of municipal solid waste generated in Bangkok such as waste amount and composition is taken from “Bangkok State of Environment 2013.”
- IPCC default values are applied for some parameters except those values where Thailand’s country-specific value or BMA’s actual data is available.

[Wastewater]

- CH<sub>4</sub> emission from wastewater sludge accumulated at the bottom of canal is estimated by multiplying “volume of wastewater discharged into canal” by CH<sub>4</sub> emission factor per BOD.
- CH<sub>4</sub> emission from septic tanks is calculated by multiplying BOD concentration of wastewater discharged from septic tanks installed in selected residential and commercial units by IPCC default emission factors.

[Electricity consumption]

- All GHG emissions due to electricity consumption (at waste transfer centers, composting plant, wastewater treatment plants) are calculated by recorded or estimated electricity consumption data multiplied by CO<sub>2</sub> emission factor of the national electricity grid.

[Transportation of waste/sludge]

- GHG emissions due to fuel consumption by waste collection/ transportation trucks are estimated by using fuel emission factor calculated by Ministry of Energy and IPCC default data.
- Truck fuel consumption data is estimated from actual data provided by BMA districts.

(iii) Result of calculation

GHG emissions from the efficient solid waste management and wastewater treatment sector in 2013 are estimated as shown in Table below.

Table 4-10 Current GHG emissions from efficient solid waste management and wastewater treatment sector

Sub-sector	GHG emissions (tCO <sub>2</sub> -eq/year) (2013)
Waste	3,837,438
Wastewater	714,388
Total	4,551,826

(b) Business-as-Usual (BAU) emission of the efficient solid waste management and wastewater treatment sector

(i) Scope of emission estimated

- Expected GHG emissions related to municipal solid waste generated in the administrative boundary of BMA and various expected activities related to handling of such waste
- Expected GHG emissions related to domestic and commercial wastewater generated in the administrative boundary of BMA and various ongoing and expected activities related to treatment of such wastewater



- Expected GHG emitted from the waste and wastewater that is originally generated in the administrative boundary of BMA but is transported to outside of its boundary, i.e. emissions from landfill sites located outside of Bangkok that accept municipal solid waste generated in Bangkok, and emissions from sludge sediment in canals located outside of Bangkok that is generated by wastewater from residential and commercial units and wastewater treatment plants in Bangkok

(ii) Methodologies for estimation

- Annual BAU emissions are estimated in accordance with the expected amount or volume of waste and wastewater and relevant activities to treat or manage such waste and wastewater.
- A “future growth rate” is applied to some parameters referring to the BMA’s future development plan (such as expected population growth rate) or sectoral plan.
- Activity data related to newly-constructed plants and facilities that will be constructed during the Master Plan period such as waste management plants and wastewater treatment plants, as well as their technical details such as plant size and operation hours is in line with the BMA’s official plans. Where such plans are not available, activity data is estimated in accordance with information of existing same or similar technology that is currently used by BMA.

(iii) Result of estimation

BAU GHG emissions from Efficient Solid Waste Management and Wastewater Treatment sector are shown in the figure below.

Table 4-11 BAU emissions of Efficient Solid Waste Management and Wastewater Treatment sector

Sub-sector	BAU emissions (tCO <sub>2</sub> -eq/year)					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Waste	3,837,438	3,891,484	3,941,658	3,989,132	4,034,761	4,079,163
Wastewater	714,388	724,225	731,468	738,782	746,170	753,632
Total	4,551,826	4,615,710	4,673,125	4,727,914	4,780,931	4,832,795

Sub-sector	BAU emissions (tCO <sub>2</sub> -eq/year)				
	2019	2020	2021	2022	2023
Waste	4,122,789	4,165,966	4,208,933	4,251,865	4,294,889
Wastewater	761,168	768,780	776,468	784,232	792,075
Total	4,883,957	4,934,746	4,985,401	5,036,098	5,086,964



Figure 4-4 BAU GHG emissions from waste and wastewater sector

**(4) Green urban planning sector**

(a) Current status of GHG absorption in the green urban planning sector

(i) Scope of GHG absorption

CO<sub>2</sub> absorption of planted trees, which can be managed and monitored by BMA in BMA controlled area, including parks, roadsides, riversides, mangrove area, public facilities, excluding shrub, flower and turf.

(ii) Methodologies for calculation

GHG absorption is calculated by multiplying activity data such as number of planted trees by absorption factor per tree. Activity data such as number of planted trees, which can be managed and monitored by BMA in BMA controlled area, is measured by district office, and is compiled as statistical data in public park office in department of environment in BMA.

GHG absorption factor per tree is calculated as follows:

- Major species of 70% occupancy in distribution by type of whole species are selected using field survey in urban parks\*1 and main roadsides\*2 of Bangkok conducted by city planning department in BMA and Kasetsart University.
- GHG absorption factor per tree (tC/tree) by species is estimated using allometric equation of species in FAO database and DBH (Diameter of Breast Height) of species.
- Averaged GHG absorption factor per tree (tC/tree) is estimated using distribution by type of species and GHG absorption factor per tree (tC/tree) by type of species.

\*1 : Santiphap Park(720 trees), Saranrom Park (356 trees) ,Rommaneeart Park (700 trees) and Chutchuk Park(845 trees)

\*2 : 189,409 trees

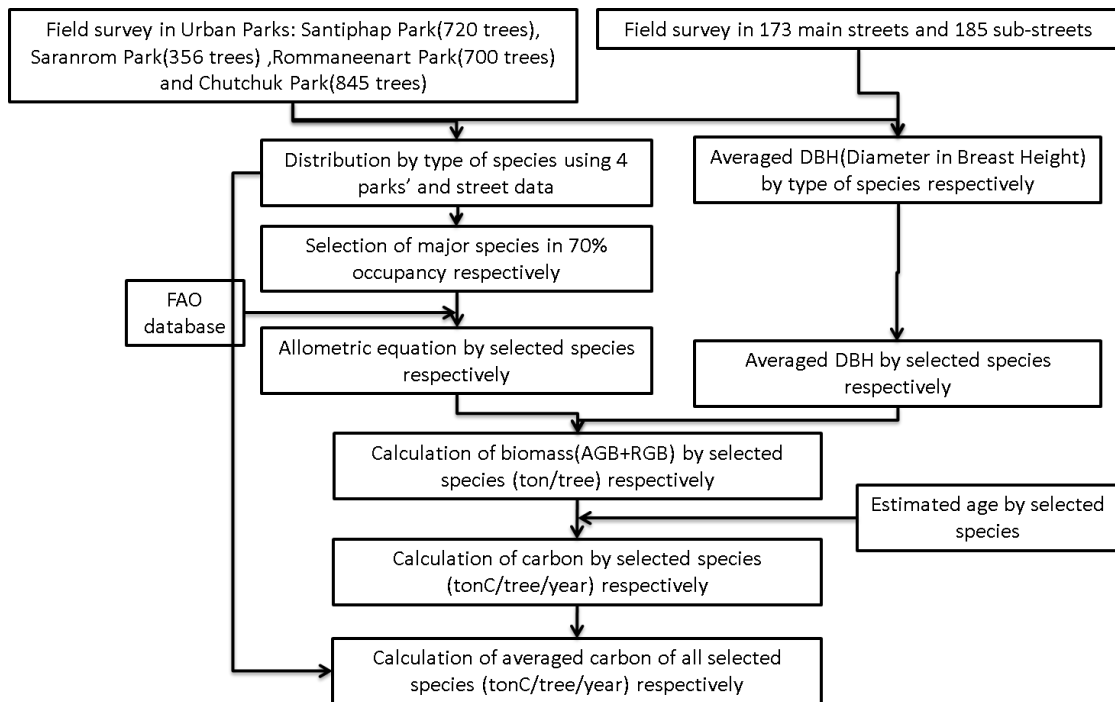


Figure 4-5 Flow of estimating GHG absorption factor

Equation)

$$GHG \text{ Absorption} = Activity \text{ Data} \times Absorption \text{ Factor}$$

Activity data: Number of planted trees (trees)

Absorption factor (whole area): 0.012tonC/ tree/year \*1

(Road Side): 0.012 ton C/tree/year \*1

(Urban Park): 0.009 ton C/tree/year \*1

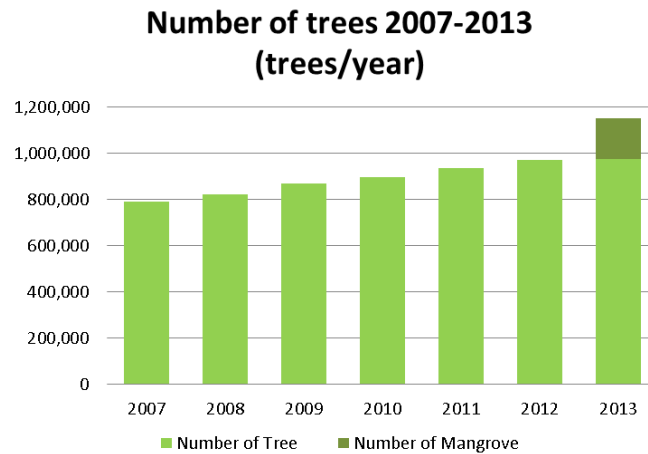
(Mangrove): 0.75 ton C/rai/year \*2

Source: \*1 Estimated by JICA expert team & Kasetsart University

\*2 Kasetsart University

(iii) Result of calculation

Annual CO<sub>2</sub> absorption estimated using number of planted trees from year 2007 to 2013, which is managed and monitored by BMA in BMA controlled area, is shown below.



### Annual CO<sub>2</sub> Absorption 2007-2013 (tCO<sub>2</sub>/year)

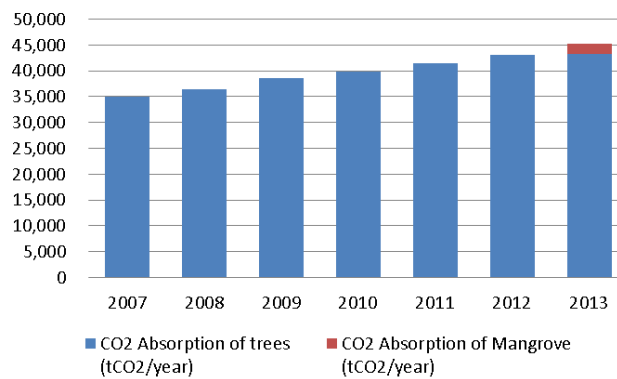


Figure 4-6 Number of trees 2007-2013 and Annual CO<sub>2</sub> Absorption 2007-2013

Source; Measured by district office,

Database on <http://dailyplans.bangkok.go.th/parks/>

Mangrove area : 699 rai measured by satellite image

250 mangroves/rai

#### (b) Business-as-Usual (BAU) GHG Absorption in the Green Urban Planning Sector

##### (1) Green Urban Planning

##### (i) Scope of absorption estimated

BAU value of CO<sub>2</sub> absorption of planted trees, which can be managed and monitored by BMA in BMA controlled area, including parks, roadsides, riversides, mangrove area, public facilities, excluding shrub, flower and turf.

##### (ii) Methodologies for estimation

In BAU case, number of trees planted in BMA controlled area is assumed to be kept due to the proper maintenance by BMA. BAU value of CO<sub>2</sub> absorption is calculated by multiplying number of trees planted by year 2013 by absorption factor per tree shown above.

(iii) Result of estimation

BAU value of CO<sub>2</sub> absorption in year 2020 is estimated to be 45,232 tCO<sub>2</sub>-eq/year. It is similar to CO<sub>2</sub> absorption of year 2013 due to the proper maintenance of trees planted by year 2013. BAU value of CO<sub>2</sub> absorption from year 2016 to 2023 is shown below.

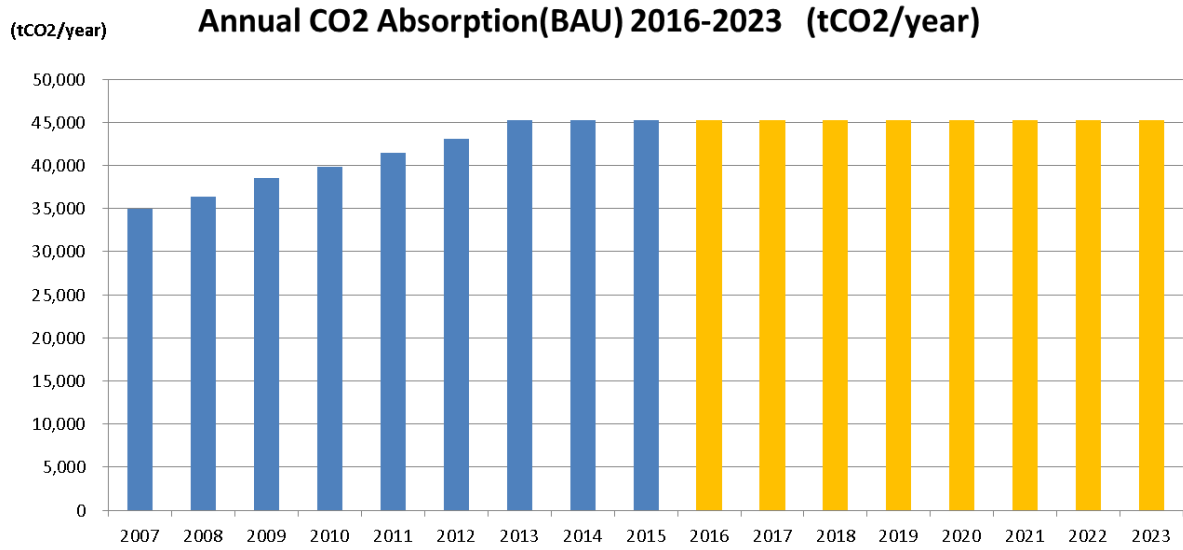


Figure 4-7 Annual CO<sub>2</sub> Absorption (BAU) 2016-2023

## 5. Mitigation measures by sector

### 5-1 Mitigation measures for the transport sector

#### (1) Overview of the measures

Following table shows an overview of the mitigation measures for the transport sector. These measures include both measures which will be directly implemented by BMA and will be implemented by other entities but supported by BMA.

Table 5-1 Mitigation measures for the transport sector


Category	Measure	Ref. No.
1. Public transportation (Infrastructure)	Development of Mono rail and LRT	1-1
	Extension of BTS	1-2
	Development of MRT	1-3
	Development of BRT	1-4
	Development/improvement of water transportation	1-5
2. Public transportation (Supporting measures)	Improvement of connectivity of public transportation	2-1
	Improvement of bus service	2-2
	Development of passenger shelter at bus station	2-3
	Development/expansion of Park & Ride	2-4
	Introduction of common ticket system	2-5
3. Measures on motor vehicles	Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles	3-1
	Introduction of NGV or LEVs to BMTA buses	3-2
	Promotion of Eco-driving	3-3
4. NMT	Development/expansion of bikeway	4-1
	Expansion of "Bike-for-Rent"	4-2
	Development/expansion of pedestrian	4-3
5. Traffic volume/flow control	Development/improvement of road, bridge and tunnel	5-1
	Improvement of signal system	5-2
	On-street parking control	5-3
6. Public awareness rising	Promotion of public transportation	6-1
	Classes for school to learn about environmental transport	6-2
	Organize workshops and seminars	6-3

**(2) Details of the measures**

Details of each measure in the previous table are described below.

1) Public transportation (Infrastructure)

1-1 Development of Mono rail and LRT

Title	Development of 3 monorails and 1 LRT line
Details	<p>- Monorail: Gray line (Watcharaphon - RAMA IX): 26 km, 21 stations, Along the Pradit Manutham Road, and connecting between Watcharaphon Road and RAMA IX Road.</p>  <p>- Monorail: Ramkhamhaeng University - Soithonglo line: 11.1km, 6 stations</p> <p>- Monorail: BMA hall 2 - Victory monument - Yothi road: 6.5km, 7 stations along Prachasongkhon Road, Dindaeng Road, Ratchaprarop Road, Yothi Road.</p> <p>- Light rail: Bangna - Suvarnabhumi: 15.3km (extend 3km), 12 station (extend 2 stations), Along the Bangna trad Road</p>
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA (KT)
Implementation schedule <sup>5</sup>	Mid to long term
Estimated GHG emission reduction	*Emission reduction of the Grey line is included in 1-3. N/A for other lines.
Comments	<p>- 4 development plans of Monorail are in the planning stage.</p> <p>- Feasibility study for Gray line has already done. The project of Gray line is high priority.</p> <p>- The feasibility studies for another 4 lines have already done.</p> <p>- Grey line is approved under M-MAP.</p> <p>- Other 3 lines are already approved by the cabinet.</p>

<sup>5</sup> Short term (2013-2015), Mid term (-2018), Long term (-2023).

### 1-2 Extension of BTS

Title	Extension of BTS lines
Details	Either Line 1 (Buddha Monthol - Suanpak) or Line 2 (Bang Wa - Taling Chan)
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	
Implementation schedule	Long term
Estimated GHG emission reduction	N/A
Comments	-

### 1-3 Development of MRT

Title	Development of MRT			
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Purple line (Bang Yai - Bang Sue) (MRTA, 23.0 km, Short term (2015))</li> <li>- Purple line (Bang Sue - Rat Burana) (MRTA, 19.8 km, Long term (2019))</li> <li>- Blue line (Hua Lumphong - Bang Khae, Bang Sue - Tha Phra) (MRTA, 27.0 km, Mid term (2017))</li> <li>- Green line (Bearing - Samut Prakarn) (MRTA, 12.8 km, Mid term (2018))</li> <li>- Green line (Mo Chit - Saphan Mai - Cucot) (MRTA, 18.4 km, Mid term (2018))</li> <li>- Green line (Samut Prakarn - Bang Poo) (MRTA, 7.0 km, Long term (2019))</li> <li>- Pink line (Kae Rai - Min Buri) (MRTA, 36.0 km, Mid term (2017))</li> <li>- Orange line (Taling Chan - Min Buri) (MRTA, 37.5 km, Long term (2019))</li> <li>- ARL (Don Mueng- Phaya Thai) (SRT, 21.8 km, Long term (2019))</li> <li>- Dark Red Line (Hua Lumphong - Bang Sue-Rang Sit-Thammasat) (SRT, 42.8 km, Short term (2016))</li> <li>- Dark Red Line (Hua Lumphong-Bang Born) (SRT, 18.0 km, Long term (2019))</li> <li>- Light Red Line (Bang Sue-Phaya Thai- Makkasan - Huamak) (SRT, 19.0 km, Short term (2016))</li> <li>- Light Red Line (Bang Sue-Taling Chan) (SRT, 15.0 km, Short term (2016))</li> <li>- Light Red Line (Taling Chan-Salaya) (SRT, 14.0 km, Long term (2019))</li> </ul>			
BMA's Responsibility	Indirect (Support)			
Stakeholders	MRTA, SRT, Public-private participation			
Implementation schedule	See "Details" and "Comments".			
Estimated GHG emission reduction	950 thousand ton /year * Source: MRV Demonstration Study (DS) using a Model Project 2012, Modal Shift through Construction of Mass Rapid Transit (MRT) System, Final Report, JWA & ALMEC Consortium for MRV Demonstration Study			
Comments	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BMA's contribution               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Land acquisition</li> <li>- Support for the constructions, i.e. displacement of traffic signal and traffic sign, bus station, pedestrian, trees and etc.</li> <li>- Control of intersections in case of constructions for MRT</li> </ul> </li> <li>- Progresses (as of August 2015)</li> </ul>			
	Color	From - To	Organization	Progress


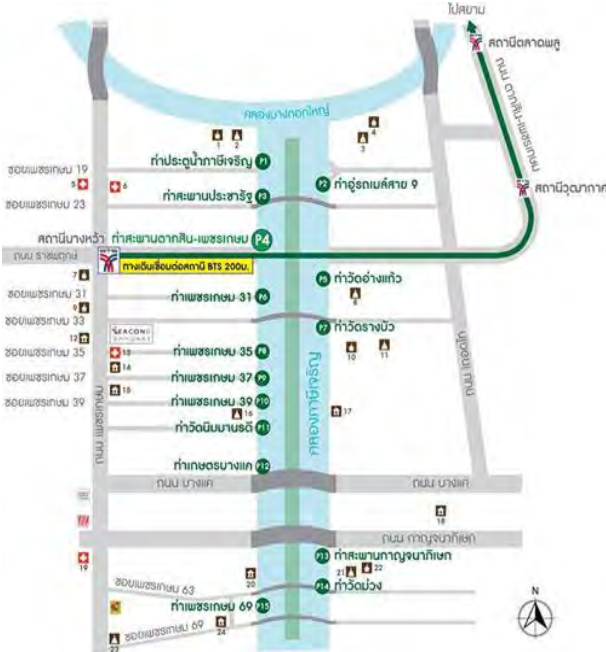


Line			(2015/04)	
Purple	Bang Yai - Bang Sue	MRTA	Constructing (96%)	Proposed to operate in August 2016
	Bang Sue - Rat Burana		FS Study and public relation	
Blue	Hua Lumhong - Bang Kae	MRTA	Constructing	
	Bang Sue -Tha Phra		Constructing (56%)	Construction will finish in 2019
Green	Bearing - Samut Prakarn	MRTA	Constructing (44%)	Construction will finish in 2020
	Mo chit - Saphan Mai – Cucot	MRTA	Tendering	Get Contractor in April 2015
	Samut Prakarn - Bang Poo	MRTA	FS Study and public relation	
Pink	Kae Rai - Min Buri	MRTA	Propose to government	Proposed to start Construction in 2017
Orange	Taling Chan Min Buri	MRTA	FS Study and public relation	Proposed Tender in 2016
ARL	Don Mueng - Phaya Thai	SRT	FS Study and public relation	
Dark Red	Hua Lumphong - Bang Sue - Rangsit - Thammasat	SRT	Constructing (16%)	
	Hua Lumphong - Bang Born	SRT	FS Study and public relation	
Light Red	Bang Sue - Huamak	SRT	Construction complete	
	Taling Chan - Salaya	SRT	Propose to government	

#### 1-4 Development of BRT

Title	Extension of BRT line
Details	BRT extension from Ratchaphruek to Talatphlu
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA (KT)
Implementation schedule	Long term
Estimated GHG emission reduction	N/A
Comments	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Just idea stage. BMA had already submitted evaluation of the current BRT project. Base on the report, the number of passengers have been increased, however, the profits of the project is not good. Therefore, the head of the department has been considering the change of policy. Now, construction of Monorail is alternative idea.</li> <li>- At this stage, we keep this measure on the list. BMA will decide whether they will remain this measure or not by the final stage.</li> <li>- There is a long term plan for BRT including 12 lines.</li> </ul>

#### 1-5 Development/improvement of water transportation

Title	Saen Saep canal extension, Phasricharoen canal
Details	<p>1. Saen Saep canal extension; 11 km, 9 station</p>  <p>2. Phasricharoen canal; 11.5 km, 15 station</p> 
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA (KT), Marine Department, MOT
Implementation schedule	<p>SaenSaep canal extension: Short term (Pier construction finished and test operation started)</p> <p>Phasricharoen canal: Short to mid term (Test operation started)</p>
Estimated GHG emission reduction	N/A
Comments	-

2) Public transportation (Supporting measures)

2-1 Improvement of connectivity of public transportation

Title	Construction of 3 skywalks
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construct skywalk between BTS Station (Bangwa Station) and Taksin Petkasem pier station (on Phasricheroen Canal) 0.24 km</li> <li>- Construct skywalk between BTS Station (Bangna Station – Udomsuk Station) and Bangna transfer point 1.4 km</li> <li>- Construct skywalk (725 meters) and install walkalator (345 meters) between BTS Taksin Station and BTS Surasak Station (the existing BTS Taksin station will be removed to construct double track acrossing Chao Phraya River)</li> </ul>
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA, Public – Private Partnerships
Implementation schedule	Short to mid term (Construction start from the end of 2014)
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	-

## 2-2 Improvement of bus service

Title	Feeder bus service
Details	To operate feeder bus services
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA, OTP, MOT, BMTA, DLT
Implementation schedule	Long term
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Project under consideration by BMA as an operator</li> <li>- BMA had to submit some proposal to the government. If the Feasibility Study (FS) will be submitted and the contents of the project decided, BMA will be able to implement the project within one or two years.</li> </ul>

## 2-3 Development of passenger shelter at bus station

Title	Improvement/construction of passenger shelters at bus station
Details	Introduce LED lighting at bus station: 2,265 shelters (3 LED lights/shelter), 4,530 advertise sign (3 LED lights/pcs)
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA, Private company
Implementation schedule	Short to mid term
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	-

## 2-4 Development/expansion of Park & Ride

Title	Development of 4 Park & Ride facilities
Details	Bang Yai, Taling Chan, Bang Kae, Baring
BMA's Responsibility	Direct

Stakeholders	BMA, MOT, DOH, DRR
Implementation schedule	Long term
Estimated GHG emission reduction	N/A (*emission reductions will be included in 1-3 or other respective lines.)
Comments	Policy level by Governor

### 2-5 Introduction of common ticket system

Title	Introduction of common ticket system
Details	- Introduce common ticket system with BRT, BTS, MRT, ARL - Extend to buses and highway, etc.
BMA's Responsibility	Indirect (Support)
Stakeholders	OTP
Implementation schedule	Short term (2015) for BRT, BTS, MRT and ARL Long term for buses, ferry and highway
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	-

### 3) Measures on motor vehicles

#### 3-1 Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles

Title	Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA's public vehicles
Details	Start discussion to revise the purchase rule with related department (after that introduce LEVs at the timing of replacement of each vehicles)
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA
Implementation schedule	Short to mid term
Estimated GHG emission reduction	8.7 thousand ton /year
Comments	Number of BMA owned vehicles as of the end of 2013.  Tractor 439 Road roller 12 Truck (pick-up etc.) 982 Trailer 4 Sedan (not more than 7 passengers) 1,281 Microbus & Passenger Van (more than 7 passengers) 1,950 Bus 131 Truck 4,106 Motorcycle 2,764

#### 3-2 Introduction of NGV, LEVs to BMTA buses

Title	Introduction of NGV, LEVs to BMTA buses
Details	Introduction of 3,184 NGV to BMTA buses

BMA's Responsibility	Indirect (Support)
Stakeholders	BMTA
Implementation schedule	The timeframe is under consideration.
Estimated GHG emission reduction	25 thousand ton /year
Comments	-

### 3-3 Promotion of Eco-driving

Title	Eco-drive training to drivers of BMA and BMA officers
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eco-drive training to drivers of BMA (garbage truck, truck, other services cars)</li> <li>- Extend Eco-drive training to BMA officers</li> <li>- Organize seminar and training course about eco-driving</li> </ul>
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	OTP, DLT, DOH, EXAT: Seminar and training course
Implementation schedule	Short to mid term
Estimated GHG emission reduction	120 thousand ton /year
Comments	-

## 4) NMT

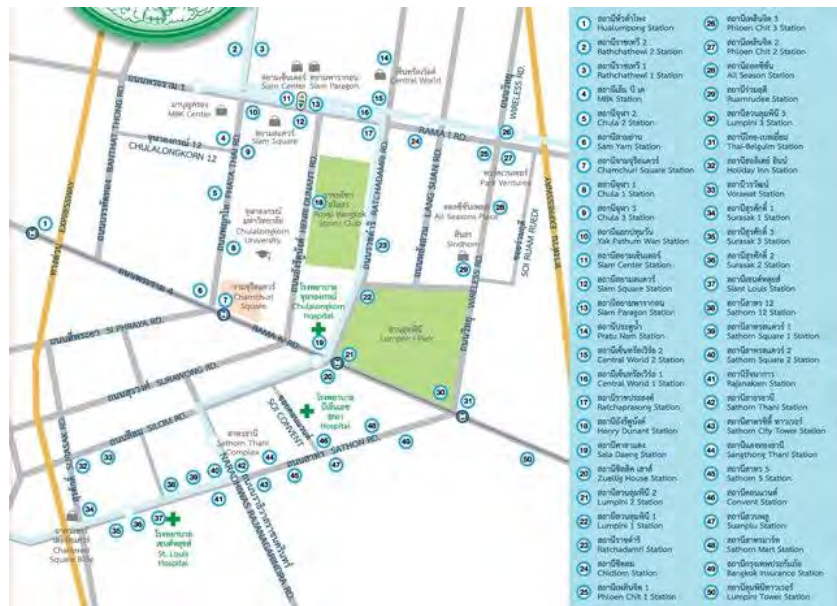
### 4-1 Development/expansion of bikeway

Title	Improvement of 12 bike routes/Extension of 1 bike route/Construction of new 9 bike routes/Improve connectivity of bike lanes between main and secondary roads/ Construction of "Bicycle routes under expressway"
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Improvement of 12 bike routes <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sathorn Road 2.8 km</li> <li>2. Bangkuntien Seaside Road 11.5 km</li> <li>3. Praditmanutham Road 24 km</li> <li>4. Petchakasem Road 16 km</li> <li>5. Road around Koh Rattanakosin 12.5 km</li> <li>6. Ladprao Road 21 km</li> <li>7. Road around Taksin Monument 4.4 km</li> <li>8. Bhuddamondhon Sai 2 Road 8 km</li> <li>9. Utthayan Road 3.8 km</li> <li>10. Jaransanitwong-Ratchadapisek Road 14 km</li> <li>11. Klong Paisingto Road 1.3 km</li> <li>12. Doungpitak Road 1 km</li> </ol> </li> <li>- Extension of 1 bike route <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pattanakarn Road 2.8 km</li> </ol> </li> <li>- Construction of new 9 bike routes <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paholyothin-Rattanakosinsompoth Road 5.25 km</li> <li>2. Ratutit- Leapwaree Road 13.6 km</li> <li>3. Srinakarin Road 7 km</li> <li>4. Serithai Road (Sukapiban 2 Road) 10 km</li> </ol> </li> </ul>

	<p>5. Road link between Jaransanitwong-Kanjanapisek Road 2 km</p> <p>6. Bhuddamondhon Sai 3 Road 10.4 km</p> <p>7. Taweewattana Road 8.5 km</p> <p>8. Bangkradi Road 3.6 km</p> <p>- Improve connectivity of bike lanes between main and secondary roads</p> <p>- Construct "Bicycle routes under expressway"</p>																																																								
BMA's Responsibility	Direct (Indirect (Construction of "Bicycle routes under express way"))																																																								
Stakeholders	BMA, OTP, EXAT (Bicycle route under expressway)																																																								
Implementation schedule	Short to mid term (Some of the candidates of the project will be started within this year)																																																								
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV																																																								
Comments	<p>For "Bicycle routes under express way" project, a pilot project will be done in Sriruth route. (MOT uses official of "expressway")</p> <p>- Progresses (as of August 2015)</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">- Improve 12 bike route</td> </tr> <tr> <td>1. Sathorn Road</td> <td>Completed</td> </tr> <tr> <td>2. Bangkuntien Seaside Road</td> <td>Completed</td> </tr> <tr> <td>3. Praditmanutham Road</td> <td>Improving</td> </tr> <tr> <td>4. Petchakasem Road</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td>5. Road around Koh Rattanakpsin</td> <td>Completed</td> </tr> <tr> <td>6. Ladprao Road</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td>7. Road around Taksin Mounment</td> <td>Improving</td> </tr> <tr> <td>8. Bhuddamondhon Sai 2 Road</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td>9. Utthayan Road</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td>10. Jaransanitwong-Ratchadapisek Rd.</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td>11. Klong Oaisingto Road</td> <td>Completed</td> </tr> <tr> <td>12. Doungpitak Road</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td colspan="2">- Extend 1 bike route</td> </tr> <tr> <td>1. Pattanakarn Road</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td colspan="2">- Construct new 9 bike routes</td> </tr> <tr> <td>1. Phaholyothin-Rattanakosin..</td> <td>Under construction</td> </tr> <tr> <td>2. Ratutit-Leapwaree Road</td> <td>Construction complete</td> </tr> <tr> <td>3. Srinakar in Road</td> <td>Construction complete</td> </tr> <tr> <td>4. Serithai Road</td> <td>Study and design process</td> </tr> <tr> <td>5. Road link between Jaransanit...</td> <td>Under constructing</td> </tr> <tr> <td>6. Bhuddamondhon Sai 3 Road</td> <td>Under constructing</td> </tr> <tr> <td>7. Taweewattana Road</td> <td>Under constructing</td> </tr> <tr> <td>8. Bangkradi Road</td> <td>completed</td> </tr> <tr> <td colspan="2">- Improve connectivity of bike lane between main and sub road</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Improving</td> </tr> <tr> <td colspan="2">- Construct "Bicycle routes under express way"</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Under constructing</td> </tr> </table>	- Improve 12 bike route		1. Sathorn Road	Completed	2. Bangkuntien Seaside Road	Completed	3. Praditmanutham Road	Improving	4. Petchakasem Road	Study and design process	5. Road around Koh Rattanakpsin	Completed	6. Ladprao Road	Study and design process	7. Road around Taksin Mounment	Improving	8. Bhuddamondhon Sai 2 Road	Study and design process	9. Utthayan Road	Study and design process	10. Jaransanitwong-Ratchadapisek Rd.	Study and design process	11. Klong Oaisingto Road	Completed	12. Doungpitak Road	Study and design process	- Extend 1 bike route		1. Pattanakarn Road	Study and design process	- Construct new 9 bike routes		1. Phaholyothin-Rattanakosin..	Under construction	2. Ratutit-Leapwaree Road	Construction complete	3. Srinakar in Road	Construction complete	4. Serithai Road	Study and design process	5. Road link between Jaransanit...	Under constructing	6. Bhuddamondhon Sai 3 Road	Under constructing	7. Taweewattana Road	Under constructing	8. Bangkradi Road	completed	- Improve connectivity of bike lane between main and sub road			Improving	- Construct "Bicycle routes under express way"			Under constructing
- Improve 12 bike route																																																									
1. Sathorn Road	Completed																																																								
2. Bangkuntien Seaside Road	Completed																																																								
3. Praditmanutham Road	Improving																																																								
4. Petchakasem Road	Study and design process																																																								
5. Road around Koh Rattanakpsin	Completed																																																								
6. Ladprao Road	Study and design process																																																								
7. Road around Taksin Mounment	Improving																																																								
8. Bhuddamondhon Sai 2 Road	Study and design process																																																								
9. Utthayan Road	Study and design process																																																								
10. Jaransanitwong-Ratchadapisek Rd.	Study and design process																																																								
11. Klong Oaisingto Road	Completed																																																								
12. Doungpitak Road	Study and design process																																																								
- Extend 1 bike route																																																									
1. Pattanakarn Road	Study and design process																																																								
- Construct new 9 bike routes																																																									
1. Phaholyothin-Rattanakosin..	Under construction																																																								
2. Ratutit-Leapwaree Road	Construction complete																																																								
3. Srinakar in Road	Construction complete																																																								
4. Serithai Road	Study and design process																																																								
5. Road link between Jaransanit...	Under constructing																																																								
6. Bhuddamondhon Sai 3 Road	Under constructing																																																								
7. Taweewattana Road	Under constructing																																																								
8. Bangkradi Road	completed																																																								
- Improve connectivity of bike lane between main and sub road																																																									
	Improving																																																								
- Construct "Bicycle routes under express way"																																																									
	Under constructing																																																								

#### 4-2 Expansion of "Bike-for-Rent"

Title	Expansion of "Bike-for-Rent"
Details	Increase 250 stations and 10,000 bikes CBD zone and along the BTS and MRT line

	
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA (Private company)
Implementation schedule	Short to mid-term (2013-2017)
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	-

#### 4-3 Development/expansion of pedestrian

Title	Improvement of 10 pedestrian deck/Improvement of accessibility to 50 stations
Details	<p>- Improve 10 pedestrian (Improve road surface and footpath)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Improvement of Prachasook's road surface and pedestrian starting from Sutthisan Winitchai road to Prachasongkroh Road, Dindang district</li> <li>2. Improve the road surface of Bang Khun Tian Chaytalay from Klong Sanam Chai to Pittayalongkorn Intersection in Bang Khun Tian district</li> <li>3. Improve Rural Development road surface from roads along motorway to Krungthep Kreetha road, Ladkrabang district</li> <li>4. Improve pedestrian on Saimai Road starting from road along Klong 2 to Sukhapiban 5, Saimai district</li> <li>5. Improve pavement on Bang Khun Thian road starting from Ekachai to Rama 2 road, Bangbon and Bang Khun Thian district</li> <li>6. Improve Bangwake road starting from identification point to Taweewattana road, Bangkae district</li> <li>7. Restoration and reinforce structure of bridges over canals in Bangkok</li> <li>8. Improve Chimplee road project starting from Boromaratonani road to roads along railway in Talingchan district</li> <li>9. Improve Luang Pang road project from Klong Phraya Pecth to Klong Kalong in Ladkrabang district</li> <li>10. Improve Rajamontri road project starting from Puthamonthol 1 to Klong Lampradong in Phasi Chareon district</li> </ol>

	- Improve accessibility to 50 stations, including improvement of pedestrian facilities, etc.
BMA's Responsibility	Direct /Indirect (Improvement of accessibility to 50 stations)
Stakeholders	BMA, MOT, OTP, MRTA, DOH, DRR
Implementation schedule	Short to long term
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	- Progresses (as of August 2015)
	- Improve 10 pedestrian
	Improving
	- Improve accessibility to 50 stations
	Under construction

## 5) Traffic volume/flow control

### 5-1 Development/improvement of road, bridge and tunnel

Title	Construction on 1 new road/Construct 2 new tunnels/Construct 1 new bridge/Improve 7 roads/Extend 1 bridge
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction on 1 new road               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Srinakarin-Romklao Road (12.5km)</li> </ol> </li> <li>- Construction on 2 new underpasses               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sriyutana-Rama 6 (0.8km)</li> <li>2. Pattanakan- Ramkamhaeng-Taworn Thawat Road (0.9km)</li> </ol> </li> <li>- Construction 1 new bridge               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klong Nongprue Lad-krabang Road (50m)</li> </ol> </li> <li>- Improvement on 7 roads               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kum-Klao Road from Suwintawong Road to Motor Way frontage Road (10km)</li> <li>2. Ramkamhaeng Road to Srinakarin Road (Soi Ramkamhaeng 24) (1.6km)</li> <li>3. Mitmaitri Road from Vibhavadi Rangsit to Prachasongkro Road (0.8km)</li> <li>4. Roads around BMA City hall 2 (Mitmaitri Road, Mitmaitri 3 Road, and Prachasongkhro Road) (1.6km)</li> <li>5. Ratchawong Road from Yaowarat Road to Songwat Road (0.4km)</li> <li>6. Sutthawas Road</li> <li>7. Soi Rama 2 yak 82 Road (1.85km)</li> </ol> </li> <li>- Extension of 1 bridge               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Extension of Arun-ammarin Overpass (with road ascent and descent) and expand Sirirath Overpass</li> </ol> </li> </ul>
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA, MOT, OTP, DOH, DRR
Implementation schedule	Long term
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	- Progresses (as of August 2015)
	- Construction new 1 road



	1. Sathorn Road	Tendering (E-auction)
	- Construction 2 new underpasses	
	1. Sriyutaya-Rama 6	Cost Estimate process
	2. Pattanakarn-Ramkamhaeng-Tavo..	Tendering (E-auction)
	- Construction 1 bridge	
	1. Khlong Nongprue	Tendering (E-auction)
	- Improvement of 7 roads	
	1. Kum-Klao Road	Re-Design process
	2. Ramkamhaeng Road	Cost Estimate process
	3. Mitmaitri Road	Cost Estimate process
	4. Road around BMA	Tendering (E-auction)
	5. Ratchawong Road	Under constructing
	6. Sutthawas Road*	Under constructing
	7. Soi Rama 2 Yak 82	Tendering (E-auction)
	- Extension of 1 bridge	
1. Extend Arun-ammarin Overpass	Tendering (E-auction)	

### 5-2 Improvement of signal system

Title	Install additional adaptive traffic signal system control 5 intersections
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Install additional adaptive traffic signal system control 5 intersections</li> <li>1. Rama 3 road – Ratchadapisek road intersection</li> <li>2. Petchkasem road – Petchkasem 69 road intersection</li> <li>3. Petchkasem road – Petchkasem 81 road intersection</li> <li>4. Sukapiban 1 road – Happyland road intersection</li> <li>5. Ramkamhang road – Ratpattana road intersection (Mistine intersection)</li> </ul>
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA
Implementation schedule	Short term (The project is going on process of installation and will be finish by the end of this October)
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	-

### 5-3 On-street parking control


Title	On-street parking control project
Details	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ladprao road (Ladprao intersection – Happyland intersection)</li> <li>2. Rama 4 road (Hualampong train station – Ratchadapisek-Rama 4 intersection)</li> <li>3. Sukhumvit-Pleonchit-Rama 1 road (Bangna intersection – Pongpraram intersection)</li> <li>4. Ramkamhang-Rama 9-Chaturatit road (Klongjek intersection – Ramkamhang intersection - Chaturatit road)</li> <li>5. Ratchadapisek road-Asokedindaeng road-Asokmontri road (Prachanukul intersection – Ratchadapisek-Rama 4 intersection)</li> <li>6. North Sathorn and South Sathorn Phaholyothin road (Victory monument – Saparnmai market)</li> <li>7. Kasetnawamin road (Kasetsart University intersection – Nawamin intersection)</li> <li>8. Petburi road-New Petburi road (Urupong intersection – Klongton intersection)</li> </ol>

	9. Viphavadi rangsit road 10. Pracharat sai 1 road and Pracharat sai 2 road 11. Samsen road 12. Ramindra road 13. Chang-wattana road 14. Ngamwongwan road 15. Prachachuen road 16. Nawamin road 17. Ladkrabang road 18. Praditmanudham road 19. Srinakarin road 20. Serithai road 21. Cheroenkrung road 22. Chakpet road 23. Romklao road 24. Narathiwasratchanakarin road 25. Bamrungmueng road 26. Krungkasem road 27. Yaowarat road 28. Silom road 29. Charansanitwong road 30. Cheroennakorn road 31. Ratchapisek road - Rama 3 road 32. Ratchadapisek road – Talaad Plu 33. Somdejchao Phraya road 34. Krung Thonburi road 35. Somdetprachaotaksin road 36. Pracha-utit road 37. Petkasem road 38. Rama2 road 39. Ratchapluk road
BMA's Responsibility	Indirect (support)
Stakeholders	RTP
Implementation schedule	Short to mid term
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	-

## 6) Public awareness rising

### 6-1 Promotion of public transportation

Title	Promotion of public transportation
Details	- Launch campaign on public transport use - Promote public transport use (free of charge) on special day, i.e. Child day, Car free day

	
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA, MOT, OTP, MRTA, SRT, PCD
Implementation schedule	Short term (Annually)
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	BMA will have same kind of the project in this year.

#### 6-2 Classes for school to learn about environment/transport

Title	Classes for school to learn about environment/transport
Details	Launch program on environment/transport for all schools in Bangkok (elementary school to high school)
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA, MOT, MOE, OTP, DOH, OTP, MOE, DOH
Implementation schedule	Short term (Annually)
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV
Comments	Education programs has already implemented every year at elementally school of Bangkok (BMA's 438 elementary schools. The officer of BMA is instructor. Main topics are relative to traffic safety. Including the environmental issues to the text should be good measure.

#### 6-3 Organize workshops and seminars

Title	Organize workshops and seminars
Details	Workshops and seminars on environment/transport
BMA's Responsibility	Direct
Stakeholders	BMA, MOT, OTP, DOH, BMTA, DLT
Implementation schedule	Short to mid term
Estimated GHG emission reduction	* Check the progress of the measure for the MRV

Comments

- Including the environmental issues in the contents of the seminar should be encounter on the good measures.
- Include promotion of low emission vehicles
- Review/re-regulate laws/measures/related action on social actions

## 5-2 Mitigation measures for the energy efficiency and alternative energy sector

### (1) Overview of the measures

Following table shows an overview of the mitigation measures for the energy efficiency and alternative energy sector.

Table 5-2 Mitigation measures for the energy efficiency and alternative energy sector

Category			Possible mitigation measures (countermeasures)	
1. BMA government buildings & facilities	1-1. Energy saving renovation/repair work for existing facilities	1-1-1. General tasks	a	Formulating the systematic schedule of retrofitting BMA's existing building for appropriate management of energy
			b	Systematic implementation of energy saving retrofitting works of BMA's existing building
			c	Selection of model project for energy saving renovation work Intensive adoption of top-runner appliances
			d	Energy saving requirements for retrofitting works of BMA facilities and setting of high-level of energy efficiency Acquisition of certification for energy saving renovation work (CASBEE or LEED etc.)
			e	Consideration of renovation work, extension work, conversion at the time of facilities update (maximum utilization of existing stocks)
			f	Efficient retrofitting/renovation work for energy saving by introducing private capital know-how (ESCO business etc.)
		1-1-2. Improving insulation performance (renovation technique)	a	Introducing thermal barrier roof coatings
			b	Improving external insulation and waterproofing
			c	Introducing roof greening
			d	Improving heat insulating window (high heat insulating glass such as low-e pair glass)
			e	Improving heat insulating window (thermal barrier film)
			f	Controlling solar radiation heat by installing louver or eaves
	1-1-3. Cutting down air conditioning / ventilation load (retrofitting technique)	a	Replacing existing air-conditioning equipment by high-efficiency one	
		b	Introducing variable flow controller	
		c	Introducing task ambient air conditioning system - controlled by motion/temperature sensor, timer etc.	
		d	Introducing high-efficiency fan (total heat exchanger)	
		e	Introducing cogeneration system	
	1-1-4. Cutting down lighting load (retrofitting technique)	a	Introducing LED lighting or hf fluorescent lamp	
		b	Introducing task ambient lighting	
		c	Installing motion sensor lighting to bathroom, corridor or staircase	
		d	Daytime energy reduction by daylight sensor	
	1-1-5. Energy reduction by water-saving	a	Upgrade to water saving sanitary appliances	
		b	Introducing rainwater recycling system	
		c	Introducing waste water recycling system (reuse as toilet bowl flushing water)	
1-1-6. Others	a	Solar power generation systems		
	b	Introducing BEMS, building energy management systems		
	c	Replacing street lighting to LED		
1-2. Energy saving consideration for new construction	1-2-1. General tasks	a	Construction of high energy efficiency building	
		b	Requirements of certificate acquisition for new construction of BMA facilities (CASBEE or LEED etc.)	
1-3. Information	1-3-1. Conducting	a	Promotion of environmental education at school	
		b	Support to exhibitions of energy saving merchandise for BMA	

Category			Possible mitigation measures (countermeasures)	
	campaign	campaign to citizens		facility
			c	Visualization of energy saving of BMA facility Notifying saving energy activities by panel or monitor
			d	Promotion of "Green Curtain" installation at school to reduce air conditioning load
			e	Workshops on energy saving repair work for public participation (schoolchild, public facilities)
		1-3-2. Conducting campaign to the officials	a	Raising preset cooling temperature
			b	Commendation for saving energy activity
			c	Turn off lightings during lunch break
			d	Thorough power saving setting on PC or OA equipment
		1-4. Promotion of low carbon city	1-4-1. Model areas	a
2. Civil Categories (Residential/ Commercial/ Industries)	2-1. Residential part	2-1-1. Promotion of energy saving house	a	Promotion of low-carbon/energy saving detached house (Publicity of cost benefit from the viewpoint of LCC, backup exhibition, provide advertising spaces at BMA facilities)
			b	Facility equipment introduction promotion of energy saving house (LED lights, energy-saving air conditioning system or hot - water apparatus etc.)
		2-1-2. Promotion of energy saving repair work	a	Publicity of cost benefit by repair work for energy saving
			b	Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)
		2-1-3. Promotion of energy saving home appliances	a	Purchasing promotion of energy saving home electric appliances (air conditioning, fridge, TV etc.)
		2-1-4. Promotion of energy saving action	a	Promotion of better understanding of air conditioner maintenance (conduct free cleaning)
		2-1-5. Others	a	Promotion of solar panel installation (subsidy system or mediating installable roof)
	2-2. Commercial/ Business part	2-2-1. Promotion of energy saving building	a	Incentive for constructing/repairing saving energy factory (tax reduction, subsidy, zero-interest finance etc.)
		2-2-2. Promotion of energy saving repair work for existing building	a	Conducting energy saving inspection of public buildings
			b	Promotion of ESCO business for existing buildings (Educate ESCO business, advertisement promotion support, subsidy system for energy saving diagnostic)
			c	Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)
			d	Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut
		2-2-3. Promotion	a	Promotion of saving energy activity (publicity of cost benefit etc)

Category		Possible mitigation measures (countermeasures)		
	of energy saving action	b	Raising preset cooling temperature at public buildings Turning off lightings during lunch break	
		c	Thorough power saving setting on PC or OA equipment	
		d	Commendation for saving energy activity	
	2-3. Industrial part	2-2-4. Others	a	Promotion of solar panel installation (subsidy system or mediating installable roof)
		2-3-1. Promotion of energy saving factory	a	Incentive for constructing/retrofitting saving energy factory (tax reduction, subsidy, zero-interest finance etc.)
		2-3-2. Promotion of energy saving repair work for existing factory	a	Conducting energy saving inspection of public factories
			b	Promotion of repair work for energy saving (subsidy system etc.)
			c	Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut
		2-3-3. Promotion of energy saving action	a	Promotion activity for factory's energy saving technique (for SMEs)
			b	Commendation for saving energy activity
2-3-4. Others	a	Promotion of Solar Energy (subsidy system or mediating installable roof)		
	b	Promotion of beneficial use of factory exhaust heat		

(1) Details of the measures

Details of each measure in the previous table are described below.

1) BMA government buildings & facilities

1-1 Energy saving renovation/repair work for existing facilities

1-1-1 General tasks

Title	Formulating the systematic schedule of retrofitting BMA's existing building for appropriate management of energy
Description	a. Correct the related data both type and amount of building and quantity and type of energy used, as well as other condition b. Correct the technology information of the renovation in term of price, process time and other condition c. Study of the related laws d. Arrange for projects, determine the responsible person and prioritize the projects. e. Project feasibility study. f. Form the systematic schedule.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	JICA, DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Urgently required; This is major key to other countermeasures. However, BMA's Climate change "action plan" is also required for long term systematic plan.

Title	Systematic implementation of energy saving retrofitting works of BMA's existing building
Description	a. Determine the responsible person in each sector. b. Study the information and plan thoroughly. c. Operate the building implementation by time frame plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE, MoEn
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Systematic implementation in "Housekeeping approach", require next step in "Process improvement and major change equipment". Have to start after finishing systematic schedule (Step 1-1-1a)

Title	Selection of model project for energy saving renovation work Intensive adoption of top-runner appliances
Description	a. Study and collect the appropriate models for improve the energy saving b. Selected the possible of top-runner models.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	BMA would try to apply top-runner appliances concept/policy in renovation works, but however, it should base on appropriate price/budget.

Title	Energy saving requirements for retrofitting works of BMA facilities and setting of high-level of energy efficiency Acquisition of certification for energy saving renovation work (CASBEE or LEED etc.)
-------	--

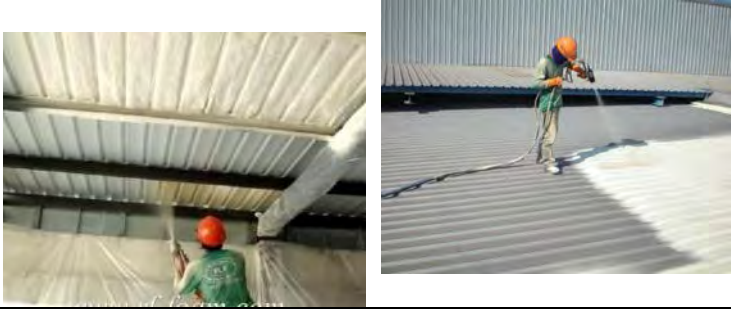


Description	a. Study terms and conditions of device installation of high-level of energy efficiency (CASBEE or LEED etc.) b. Acquisition of certification for energy saving renovation work (CASBEE or LEED etc.)
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	Private consultant, TGBI
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	BMA would challenge with LEED or CASBEE, but will consider according to suitable criteria/opportunity of LEED (certificate type)


Title	Consideration of renovation work, extension work, conversion at the time of facilities update (maximum utilization of existing stocks)
Description	a. Study of the effect that may be occur while changing the equipment and machinery. Study of the approach to reduce the impact. b. Considered the appropriate adjustments.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	-
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Normally implemented, especially stock management.


Title	Efficient retrofitting/renovation work for energy saving by introducing private capital know-how (ESCO business etc.)
Description	a. Qualifying the contractors that have knowledge and expertise. b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	-
Stakeholder	-
Plan	
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	No policy in collaboration with private capital due to government regulation/laws limitation.

#### 1-1-2 Improving insulation performance (renovation technique)

Title	Introducing thermal barrier roof coatings 
Description	a. Study the information and choose of the appropriate thermal barrier roof coatings b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)

GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.864 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-2 measures)
Comment	Normally implemented to all BMA buildings.

Title	Improving external insulation and waterproofing 
Description	a. Study the information and choose of the appropriate external insulation and waterproofing. b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.864 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-2 measures)
Comment	Normally implemented to all BMA buildings.

Title	Introducing roof greening 
Description	a. Study the information and choose of the appropriate roof greening b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DOE Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	TGO, ASA, TGBI
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.864 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-2 measures)
Comment	Old buildings: This policy emphasized by Bangkok governor to renovate for roof greening, based on appropriate conditions New building: Have to do in all new buildings since design phase.

Title	Improving heat insulating window (high heat insulating glass such as low-e pair glass)
Description	a. Study the information and choose of the appropriate heat insulating window b. Select the building that appropriate with the equipment. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: -
Stakeholder	DEDE, ASA, TGBI
Plan	medium term (2016-2018)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.864 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-2 measures)
Comment	Have to consider this countermeasure with ASA, TGBI due to character of Bangkok weather may not suitable with low e-pair glass.

Title	Improving heat insulating window (thermal barrier film)
Description	a. Study the information and choose of the appropriate heat insulating window Select the building that appropriate with the equipment. b. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.864 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-2 measures)
Comment	Normally implemented to all BMA buildings.

Title	Controlling solar radiation heat by installing louver or eaves
Description	a. Study the information and choose of the appropriate solar radiation heat controller. b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE, ASA
Plan	medium term (2016-2018)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.864 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-2 measures)
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building

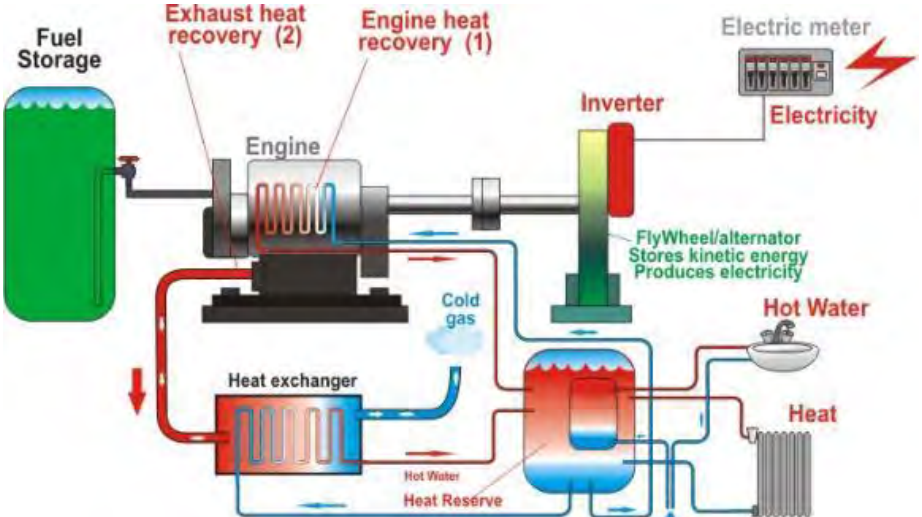
1-1-3 Cutting down air conditioning/ventilation load (retrofitting technique)

Title	Replacing existing air-conditioning equipment by high-efficiency one
Description	Study the information and choose of the high-efficiency existing air-conditioning equipment. Select the building that appropriate with the equipment. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 25.192 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Normally implemented to all BMA buildings. Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget

Title	Introducing variable flow controller
Description	a. Study the information and choose of the variable flow controller. b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 15.115 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-3 measures)
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget

Title	Introducing task ambient air conditioning system - controlled by motion/temperature sensor, timer etc.
Description	a. Study the information and choose of the task ambient air conditioning system. b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 15.115 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-3 measures)
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget


Title	Introducing high-efficiency fan (total heat exchanger)
Description	a. Study the information and choose of the high-efficiency fan (total heat exchanger). b. Select the building that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	-
Stakeholder	-
Plan	
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 15.115 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 1-1-3 measures)
Comment	Policy and campaign on ventilation fan remove program. No heat exchanger due to require only cool air

Title	<p>Introducing cogeneration system</p> 
Description	<p>a. Study the information and choose of the cogeneration system.  b. Select the building that appropriate with the equipment.  c. Installation /modify the equipment according to the plan</p>
BMA Responsibility	<p>BMA: DPW  Other Organization: All departments and District offices</p>
Stakeholder	-
Plan	-
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	May have no potential due to BMA only require in power and cooling system, but not steam.

1-1-4 Cutting down lighting load (retrofitting technique)

Title	<p>Introducing LED lighting or HF fluorescent lamp</p> 
Description	<p>a. Study the information and choose of the LED lighting or HF fluorescent lamp.  b. Select the building that appropriate with the equipment.  c. Install the equipment by plan.</p>
BMA Responsibility	<p>BMA: DPW  Other Organization: All departments and District offices</p>
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 19.378 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Normally implemented to all BMA buildings. Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget



Title	Introducing task ambient lighting  
Description	a. Study the information and choose of the task ambient lighting. b. Select the building or area that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.775 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget

Title	Installing motion sensor lighting to bathroom, corridor or staircase
Description	a. Study the information and choose of the motion sensor lighting. b. Select the building or area that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015) and medium term (2016-2018)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.775 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget

Title	Daytime energy reduction by daylight sensor
Description	a. Study the information and choose of the daylight sensor. b. Select the building or area that appropriate with the equipment. c. Install the equipment by plan.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.775 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget

1-1-5 Energy reduction by water-saving

Title	Upgrade to water saving sanitary appliances
Description	a. Using motion sensor sanitary system for turn off the water, such as faucet. b. Choose sanitary that is designed to work on saving water
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	-
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.775 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Existing motion sensor in some water faucet system in toilet. However, normal flushing system may suitable in open-access office buildings due to its durable character.

Title	Introducing rainwater recycling system
Description	a. The rainwater utilization, such as watering garden, watering plants, washing the car.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	-
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.775 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building and based on appropriate price/budget

Title	Introducing waste water recycling system (reuse as toilet bowl flushing water)
Description	a. Set up the system by bringing the treatment waste water reuse. b. Bring water from water treatment and reuse, such as toilet flushing and plants watering.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	-
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 0.775 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Normally implemented to some suitable BMA buildings. Recycled water is now using in toilet and garden. (New city hall)

1-1-6 Others

Title	Solar power generation systems
Description	a. Installation of solar energy to produce electricity in residential homes. b. Factory and Building Installed to generate electricity for some equipment, such as lighting. c. Installation to produce electricity for street light or the light at the bus stop.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015) and medium term (2016-2018)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 1.550 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Focus in solar PV (for lighting and outdoor area including traffic signs) and based on appropriate price/budget

Title	Introducing BEMS, building energy management systems
Description	a. Study BEMS system to better understand the process of implementation of the system. b. Planning system operations. c. Broadcast systems to the organization in BMA. d. BEMS systems are combined with energy conservation plan to be in line with the Department of Energy. e. This system has published continuously.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015) and medium term (2016-2018)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 3.100 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Based on appropriate situation/conditions of each building. Have to establish/set up the BMA's BEMS center unit.

Title	Replacing street lighting to LED
Description	a. Start with change the main street lighting. b. Extended to the secondary roads and minor roads around Bangkok. c. Solar cells are the source of LED system's electricity.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Already implemented in some area. Plan to extend this concept in future.

## 1-2 Energy saving consideration for new construction

### 1-2-1 General tasks

Title	Construction of high energy efficiency building
Description	a. Building design focuses on building energy conservation. b. The lighting systems of the building is designed for saving the energy systems. c. The air conditioning systems are designed for saving the energy system.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 15.502 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	New construction would base on existing Thailand Building energy code under DEDE

Title	Requirements of certificate acquisition for new construction of BMA facilities (CASBEE or LEED etc)
Description	a. Study all assessment system. b. Select the assessment system that the most appropriate for Bangkok. c. Set up a team for operation. Planning and operation for the assessment system has been selected. d. Provision of energy conservation system to all organization operating continuously.
BMA Responsibility	BMA: DPW Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	Private consultant, TGBI
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	BMA would challenge with LEED or CASBEE, but will consider according to suitable criteria/opportunity of LEED (certificate type)



1-3 Information campaign

1-3-1 Conducting campaign to citizens

Title	Promotion of environmental education at school
Description	a. Organizing activities related to the environment for educate the students. b. Invention contest about energy saving and environmental conservation. c. The contest writing about energy saving and environmental conservation.
BMA Responsibility	BMA: DOE Other Organization: DOEd
Stakeholder	DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	BMA have achievement this countermeasure. All schools have curriculum and activities based on energy conservation concept.

Title	Support to opening exhibition of energy saving merchandise for BMA facility
Description	a. Prepare the area to organize an exhibition on energy saving. b. Invention contest about energy saving
BMA Responsibility	BMA: DOE Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	-
Plan	
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Exhibition events are hold at Taksin hospital twice per year. Other departments also support energy saving activities.

Title	"Visualization of energy saving of BMA facility Notify saving energy activities by panel or monitor"
Description	a. Operate the total energy management, begin with BMA's employees. b. PR the result of energy activities to other sector, such as community, education, etc. For the case study from the BMA organization. c. Operate activities continuously to show the BMA organization is focus on energy.
BMA Responsibility	BMA: DOE Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	-
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Installation of visualized equipment after BEMS countermeasures have been implemented.

Title	Promotion of "Green Curtain" installation at school to reduce air conditioning load
Description	a. Planning and design the projects. b. Start the projects with school in Bangkok. c. Expansion the projects to all schools.
BMA Responsibility	BMA: DOE Other Organization: All departments and District offices
Stakeholder	-
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Already implemented in some buildings (DPW, Schools).

Title	Workshops on energy saving repair work for public participation (schoolchild, public facilities)"
Description	a. Planning and design workshop to attract the attention from target. b. Set up workshop meetings to educate that star with BMA organization the

	extension to the schools. c. Operate the project continuously to be the most effective.
BMA Responsibility	BMA: DPW,DOE Other Organization: DOEd
Stakeholder	-
Plan	medium term (2016-2018)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Plan to set up workshop after major energy conservation countermeasures have been implemented.

### 1-3-2 Conducting campaign to the officials

Title	Raising preset cooling temperature
Description	a. Set the temperature at 25oC.
BMA Responsibility	BMA: ALL Other Organization: -
Stakeholder	-
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Campaign started since 2005, as policy from governor. Next step should focus in "strictness behavior in all staff levels".

Title	Commendation for saving energy activity
Description	a. Introduce the saving energy activities to all organization, such as electricity, heat, petroleum, etc. b. Promote and support the activities related to energy efficiency. c. All employee involved in the presentation of concept of energy saving activities. d. Should be motivated by the results of the activities for to be more productive activities.
BMA Responsibility	BMA: ALL Other Organization: -
Stakeholder	-
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Campaign started since 2005, as policy from governor. Next step should focus in "strictness behavior in all staff levels".

Title	Turning off lightings during lunch break
Description	a. Always turn off lightings during lunch break † b. Always turn off lightings in the non-lighting area.
BMA Responsibility	BMA: ALL Other Organization: -
Stakeholder	-
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Campaign started since 2005, as policy from governor. Next step should focus in "strictness behavior in all staff levels".

Title	Thorough power saving setting on PC or OA equipment
Description	a. Turn off the computer when leave for long. b. Turn off the monitor when not in use for over 15 minutes. c. Set up a screen saver to maintain the quality of the screen. d. Always turn on the energy saving function.
BMA Responsibility	BMA: ALL Other Organization: -
Stakeholder	-

Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Campaign started since 2005, as policy from governor. Next step should focus in "strictness behavior in all staff levels".

#### 1-4 Promotion of low carbon city

##### 1-4-1 Model areas

Title	Setup of low-carbon model area, each fields top runner measure, intensive equipment investment
Description	a. Knowledge about low carbon city to all area. b. Select the prototype area. c. Planning and begin to build a low-carbon city. d. Define operational issues to the environment of the community as a low carbon city that is environmental, transportation, infrastructure community and buildings. e. All of organization must cooperate to achieve a low carbon city. f. Expand operation to other communities.
BMA Responsibility	BMA: DOE Other Organization: DPW
Stakeholder	TGO, DEDE
Plan	medium term (2016-2018) and long term (2019-2023)
GHG Mitigation/	Do not have GHG mitigation on this measure.
Comment	Focus in "New city hall" to be low-carbon and smart office building by applying more renewable energy and energy conservation technologies.

#### 2) Civil Categories (Residential/Commercial/Industries)

##### 2-1 Residential part

##### 2-1-1 Promotion of energy saving house

Title	"Promotion of low-carbon/energy saving detached house (Publicity of cost benefit from the viewpoint of LCC, backup exhibition, provide advertising spaces at BMA facilities"
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Low-carbon/energy saving detached house awards
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, TGO
Stakeholder	ASA EIT, TGBI ONEP
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 29.392 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-1-1 measures)
Comment	Start from Energy Labeling& Design

Title	"Facility equipment introduction promotion of energy saving house (LED lights, energy-saving air conditioning system or hot - water apparatus etc.)"
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Promotion of LED lights d. Promotion of energy-saving air conditioning system e. Promotion of energy-saving hot - water apparatus
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, EGAT
Stakeholder	MEA, EPPO, MoEn, ASA, EIT, TISI, TGO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 29.392 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-1-1 measures)
Comment	Campaign for LED started from 2012 by EGAT

#### 2-1-2 Promotion of energy saving repair work

Title	Publicity of cost benefit by repair work for energy saving
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, EPPO
Stakeholder	ASA, EIT
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 19.595 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-1-2 measures)
Comment	Mass media promoting campaign started from 1996

Title	"Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)"
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Subsidy for double glazing d. Subsidy for heat barrier film e. Subsidy for renew air conditioning device
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, EGAT
Stakeholder	EPPO, MoEn, MEA, MoE, TISI
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 19.595 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-1-2 measures)
Comment	Promotion and labeling of glass, heat barrier film since 2010

#### 2-1-3 Promotion of energy saving home appliances

Title	Purchase promotion of energy saving home electric appliances (air conditioning, fridge, TV etc.)
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Promotion of energy saving air conditioning d. Promotion of energy saving fridge e. Promotion of energy saving TV
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, MoEn
Stakeholder	EGAT, MEA, EPPO, TISI
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 19.686thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	One of measures of Ministry of energy 2008.

#### 2-1-4 Promotion of energy saving action

Title	Promotion of better understanding of air conditioner maintenance (conduct free cleaning)"
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Promote better understanding of air conditioner maintenance d. Conduct free cleaning
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	JICA / Japan International Cooperation Agency DEDE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 59.057 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	One of measures of Ministry of energy 2008. DEDE campaign in 2013

## 2-1-5 Others

Title	Promotion of solar panel installation (subsidy system or mediating installable roof)"
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Promote solar panel installation d. Subsidy system or mediating installable roof
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, ERC
Stakeholder	EGAT, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 19.686 thousand CO <sub>2</sub> -eq
Comment	Feed-in-tariff for Solar roof topped started in 2013

## 2-2 Commercial/Business part

### 2-2-1 Promotion of energy saving building

Title	Incentive for constructing/repairing saving energy building (Tax reduction, subsidy, zero-interest financial etc.)
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Tax reduction d. Subsidy e. Zero-interest financial
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	EPPO, MoEn, TCC
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 121.264 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-1 & 2-2-2 measures)
Comment	Performance & cost-based tax incentive program started for more than 10 years

### 2-2-2 Promotion of energy saving repair work for existing building

Title	Conducting energy saving inspection of public buildings
Description	a. Conduct energy saving inspection of public buildings b. Publicity of cost benefit c. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	EPPO, MoE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 121.264 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-1 & 2-2-2 measures)
Comment	Compulsory for Designated buildings according to ENCON Act since 1995

Title	"Promotion of ESCO business for existing buildings (Educate ESCO business, advertisement promotion support, subsidy system for energy saving diagnostic)"
Description	a. Promotion of ESCO business for existing buildings b. Educate ESCO business c. Advertisement promotion support d. Subsidy system for energy saving diagnostic e. Publicity of cost benefit f. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support

	Other Organization: DEDE
Stakeholder	TCC
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 121.264 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-1 & 2-2-2 measures)
Comment	ESCO fund program in Thailand started for more than five years

Title	"Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)"
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Subsidy for double glazing d. Subsidy for heat barrier film e. Subsidy for renew air conditioning device
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	TCC, EPPO, MoEn, MEA, MoE, TISI
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 121.264 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-1 & 2-2-2 measures)
Comment	Process improvement and major change equipment in energy intensive equipment have been common practices in Thailand since ENCON Act.

Title	"Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut"
Description	a. Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut b. Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut c. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: EGAT, ERC
Stakeholder	DEDE, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 121.264 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-1 & 2-2-2 measures)
Comment	Campaign for Peak cut applied during the Blackout avoidance in April 2014 in Southern region of Thailand

### 2-2-3 Promotion of energy saving action

Title	Promotion of saving energy activity (Publicity of cost benefit etc.)
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, EPPO
Stakeholder	TCC, MoE, EGAT, MEA, TCC, MoE, EGAT, MEA
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 363.791 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-3 & 2-2-4 measures)
Comment	Mass media promoting campaign started from 1996

Title	"Raising preset cooling temperature at public buildings Turn off lightings during lunch break"
Description	a.
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	EGAT, MEA, EPPO, MoEn, MoE

Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 363.791 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-3 & 2-2-4 measures)
Comment	Value engineering (VE) techniques with full energy saving consultant services have been applied in SMEs since 2001.

Title	Thorough power saving setting on PC or OA equipment
Description	a. Thorough power saving setting on PC or OA equipment b. Publicity of cost benefit c. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	EGAT, MEA, EPPO, MoEn, MoE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 363.791 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-3 & 2-2-4 measures)
Comment	Value engineering (VE) techniques with full energy saving consultant services have been applied in SMEs since 2001.

Title	Commendation for saving energy activity
Description	a. Commendation for saving energy activity b. Publicity of cost benefit c. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	MEA, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 363.791 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-3 & 2-2-4 measures)
Comment	Thailand Energy Awards started from year 2000 and rewarded annually to various related categories.

#### 2-2-4 Others

Title	Promotion of solar panel installation(subsidy system or mediating installable roof)
Description	a. Promote solar panel installation b. Subsidy system or mediating installable roof c. Publicity of cost benefit d. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, ERC
Stakeholder	EGAT, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 363.791 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-2-3 & 2-2-4 measures)
Comment	Feed-in-tariff for Solar roof topped started in 2013

#### 2-3 Industrial part

##### 2-3-1 Promotion of energy saving factory

Title	Incentive for constructing/retrofitting saving energy factory (Tax reduction, subsidy, zero-interest financial etc.)
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Tax reduction d. Subsidy e. Zero-interest financial

BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	EPPO, MoEn, FTI
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 292.66 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-1 & 2-3-2 measures)
Comment	Performance & cost-based tax incentive program started for more than 10 years

### 2-3-2 Promotion of energy saving repair work for existing factory

Title	Conducting energy saving inspection of public factories
Description	a. Conduct energy saving inspection of public factories b. Publicity of cost benefit c. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	EPPO, MoE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 292.66 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-1 & 2-3-2 measures)
Comment	Compulsory for Designated factory according to ENCON Act since 1997

Title	Promotion of repair work for energy saving (subsidy system etc.)
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Subsidy
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	FTI, EPPO, MoEn, MEA, MoE, TISI
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 292.66 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-1 & 2-3-2 measures)
Comment	Process improvement and major change equipment in energy intensive equipment have been common practices in Thailand since ENCON Act.

Title	Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut"
Description	a. Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut b. Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut c. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: EGAT, ERC
Stakeholder	DEDE, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 292.66 thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-1 & 2-3-2 measures)
Comment	Campaign for Peak cut applied during the Blackout avoidance in April 2014 in Southern region of Thailand

### 2-3-3 Promotion of energy saving action

Title	Promotion activity for factory's energy saving technique (for SMEs)
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	EPPO, FTI, MoE
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 760.92thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-3 measures)
Comment	Value engineering (VE) techniques with full energy saving consultant services have been applied in SMEs since 2001.



Title	Commendation for saving energy activity
Description	a. Commendation for saving energy activity b. Publicity of cost benefit c. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	MEA, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 760.92thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-3 measures)
Comment	Thailand Energy Awards started from year 2000 and rewarded annually to various related categories.

#### 2-3-4 Others

Title	Promotion of "Solar Energy (subsidy system or mediating installable roof)"
Description	a. Promote solar panel installation b. Subsidy system or mediating installable roof c. Publicity of cost benefit d. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE, ERC
Stakeholder	EGAT, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 99.349thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-4 measures)
Comment	Feed-in-tariff for Solar roof topped started in 2013

Title	Promotion of "beneficial use of factory exhaust heat"
Description	a. Publicity of cost benefit b. Backup exhibition and provide advertising spaces at BMA facilities c. Tax reduction d. Subsidy e. Zero-interest financial
BMA Responsibility	BMA: Support Other Organization: DEDE
Stakeholder	FTI, EPPO
Plan	short term (2013-2015)
GHG Mitigation	Accumulate 10 years = 99.349thousand CO <sub>2</sub> -eq *(total 2-3-4 measures)
Comment	-

### 5-3 Mitigation measures for the efficient solid waste management and wastewater treatment sector

#### (1) Overview of the measures

Following figure and table show an overview of the mitigation measures for the efficient solid waste management and wastewater treatment sector.



Figure Categorization of mitigation measures according to basic flow of solid waste management [W: Waste]

Table 5-3 Mitigation measures for solid waste management sub-sector

Category	Measure
W1. Waste generation	W1.1 Promotion of participation on waste reduction and separation at source
	W1.2 Reducing the amount of plastic waste
W2. Waste collection and transportation	W2.1 Improving fuel efficiency of waste collection and transportation system
W3. Intermediate treatment	W3.1 Promotion of utilization of organic waste
	W3.2 Constructing waste-to-energy incineration facility
	W3.3 Constructing Waste segregation Plant
W4. Final disposal	W4.1 Installing environment- friendly landfill system

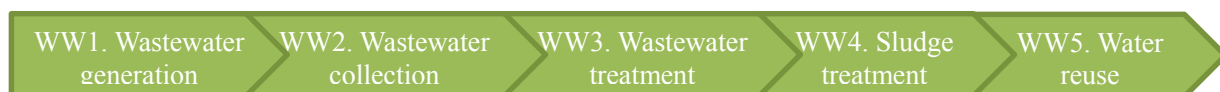


Figure Categorization of mitigation measures according to basic flow of wastewater treatment [WW: Wastewater]

Table 5-4 Mitigation measures for the wastewater treatment sub-sector

Category	Measure
WW1. Wastewater generation	WW1.1 Promotion of reduction of water usage at house
	WW 1.2 Promotion of collection of wastewater tariff
WW2. Waste collection	WW 2.2 Expanding sewage area
	WW 2.3 Implementing separate collection system
WW3. Wastewater treatment	WW 3.1 Improving operation and equipment of existing WWTPs
	WW 3.2 Constructing new energy efficient WWTPs
WW4. Sludge treatment	WW 4.1 Promotion of utilization of sludge
WW5. Water reuse	WW 5.1 Promotion of water reuse

## (2) Details of the measures

Details of each measure in the previous table are described below.



### W1.1 Promotion of participation on waste reduction and separation at source

Title	W1.1 Promotion of participation on waste reduction and separation at source
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Enhance public awareness and partnership on waste management through public relation and campaigns</li> <li>b) Develop waste management model in district office, BMA's school, BMA hall1&amp;2, BMA's health center service and BMA offices</li> <li>c) Promote partnership with the private sector in the management of solid waste at source</li> <li>d) Consider establishing and reinforcing laws and regulations including incentive measures to accelerate waste reduction</li> </ul>
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	Dept. of Environment, district offices, community, schools, university, private sector
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated emission (average)	GHG reduction 304 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2013) – 9,330 ton-CO <sub>2</sub> e /year (2023) (for mitigation measure b)

### W1.2 Reducing the amount of plastic waste

Title	W1.2 Reducing the amount of plastic waste
Details	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Encourage cloth bags and bio-packing use instead of plastic bags</li> <li>b) Promote plastic waste separation for recycling</li> <li>c) Promote manufactures and trader to reduce packaging and foam</li> </ul>
BMA's Responsibility	BMA (Indirectly implemented)
Stakeholders	Dept. of Environment, district offices, community, private sector, scavenger
Implementation schedule	Mid to long term (2016-2023)
Estimated emission (average)	GHG reduction 2,391 tCO <sub>2</sub> -eq /year (a)

W1.3 Consider establishing and reinforcing of laws and regulations including incentive measures to accelerate waste reduction and separation at source

(To be considered further during the implementation of the Master Plan)



W2.1 Improving fuel efficiency of waste collection and transportation system

Title	W2.1 Improving fuel efficiency of waste collection and transportation system
Details	a) Implement environmentally friendly trucks b) Improve waste collection and transportation routes c) Develop Eco-driver awards program
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	Dept. of Environment, district offices, truck rental companies
Implementation schedule	Long term (2019-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	114 tCO <sub>2</sub> -eq /year (b)

W2.2 Promote the standard development of Green Junk Shops

(To be considered further during the implementation of the Master Plan)



W3.1 Promotion of utilization of organic waste

Title	W3.1 Promotion of utilization of organic waste
Details	a) Promote composting and utilization of organic waste, nightsoil, sludge and yard waste b) Construct composting plant with 600 tons/day at On-Nuch Transfer station c) Increase production of biogas in BMA's school, market, hotel, restaurant and community
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	Dept. of Environment, private sector
Implementation schedule	Mid to long term(2016-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	5,567 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2015) – 38,517 ton-CO <sub>2</sub> e /year (2023) (a) 12,154 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2016) – 81,111 ton-CO <sub>2</sub> e /year (2023) (b) 12 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2013) – 37 ton-CO <sub>2</sub> e /year (2023) (c)

### W3.2 Constructing waste-to-energy incineration facility

Title	W3.2 Constructing waste-to-energy incineration facility
Details	Construct waste-to-energy incinerator with 300 tons/day at Nong Khaem Transfer Station
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	Dept. of Environment, private sector
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	31,364 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2015) – 65,691 ton-CO <sub>2</sub> e /year (2023)

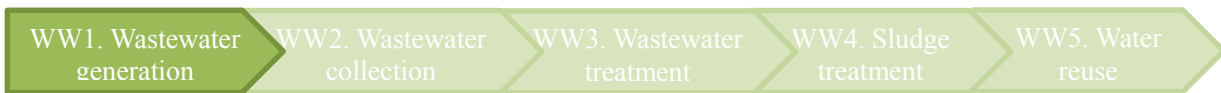
### W3.3 Constructing Waste segregation Plant

Title	W3.3 Constructing Waste segregation Plant
Details	Construct waste separation plant for recyclable wastes with 300 tons/day at On nut transfer station
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	Dept. of Environment, private sector
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	-



### W4.1 Install environment- friendly landfill system

Title	W4.1 Installing environment- friendly landfill system
Details	a) Encourage methane collection and power generation from landfill b) Reduce GHG from landfill
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	Dept. of Environment, Private sector
Implementation schedule	Short to long term(2013-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	-



WW1.1 Promotion of reduction of water usage at house

Title	WW1.1 Promotion of reduction of water usage at house
Details	a) Promote use of water saving device b) Raise awareness of water saving
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, Dept. of Environment, Sanitation Dept. of District Offices, Community, private sector (water saving devices manufacture, advertising), NGO, (private WWTP operators)
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	-

WW 1.2 Promotion of collection of wastewater tariff

Title	WW 1.2 Promotion of collection of wastewater tariff
Details	Prepare and implement the tariff collection
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, Dept of Finance, Dept of Strategies and Evaluation Env, Sanitation Dept of District Office Community (service area) MWA (Metropolitan water Authority), NGO, private Sector
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	-



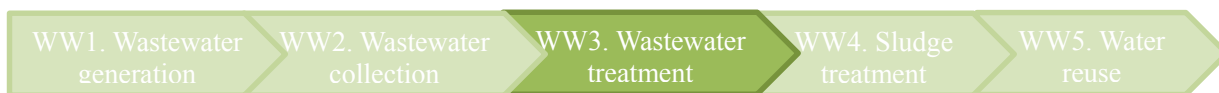
WW 2.1 Analyze feasibility of wastewater separate system  
(To be considered further during the implementation of the Master Plan)

WW 2.2 Expand sewage area

Title	WW 2.1 Expanding sewage area
Details	Rearrange existing sewage collection and improvement of BMA combined type sewage collection system and analyze feasibility of wastewater separation system
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, Env, Sanitation Dept of District Offices, private sector (wastewater facilities construction manufacture), community
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated emission reduction (average)	GHG 28,373 tCO <sub>2</sub> -eq /year

WW 2.3 Implementing separate collection system

Title	WW 2.2 Implementing separate collection system
Details	a) Implement separate sewerage system pilot project at new urban residential/commercial area b) Implement separate Sewerage system pilot project at existing treatment area
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, Dept. of Environment, Sanitation Dept of District Offices, community, private sector (establishments, manufactures, company, etc.)
Implementation schedule	Mid to long term (2016-2023)
Estimated emission reduction (average)	GHG -



### WW 3.1 Improving operation and equipment of existing WWTPs

Title	WW 3.1 Improving operation and equipment of existing WWTPs
Details	a) Increase efficiency of wastewater treatment process b) Campaign regarding wastewater pollution resolution
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, academic and research institutions, private sector (WWTP operators)
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated emission reduction (average)	GHG 151 tCO <sub>2</sub> -eq /year (a)

### WW 3.2 Constructing new energy efficient WWTPs

Title	WW 3.2 Constructing new energy efficient WWTPs
Details	a) Construct New Central wastewater treatment plants (WWTPs) 1. Minburi (10,000 m <sup>3</sup> /d) 2. Thonburi (160,000 m <sup>3</sup> /d) 3. Klongtoey (360,000 m <sup>3</sup> /d) 4. Nongbon (135,000 m <sup>3</sup> /d) b) Energy efficient improvement at new WWTPs c) Construct a new treatment system which can reduce sludge aeration from new WWTPs
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, Ministry of Interior, Ministry of Finance, National Economic and Social Development Board
Implementation schedule	Long term (2019-2023)
Estimated emission reduction (average)	GHG 434 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2018) – 28,849 tCO <sub>2</sub> e /year (2023) (a) 15 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2013) – 994 tCO <sub>2</sub> e /year (2023) (b) 4 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2013) – 11 tCO <sub>2</sub> e /year (2023) (c)





**WW 4.1 Promotion of utilization of sludge**

Title	WW 4.1 Promotion of utilization of sludge
Details	a) Promote sludge conversion to fertilizer b) Encourage energy creation by digestion gas c) Reduction of fuel by using sewage sludge as solid fuel
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, Public Parks Office, farmers, academic and research institutions, private contractors
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	797 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2013) – 2,387 tCO <sub>2</sub> e /year (2023) (a) 66 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2013) – 199 tCO <sub>2</sub> e /year (2023) (b) 66 tCO <sub>2</sub> -eq /year (2013) – 199 tCO <sub>2</sub> e /year (2023) (c)



**WW 5.1 Promotion of water reuse**

Title	WW 5.1 Promotion of water reuse
Details	a) Increase quantity of treated wastewater use for agricultural and community application b) Reduction of heat exchange by using treated wastewater for cooling
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	DDS, farmers, community, private sectors, academic and research institutions
Implementation schedule	Short to long term (2013-2023)
Estimated GHG emission reduction (average)	426 tCO <sub>2</sub> -eq /year (a)

## 5-4 Mitigation measures in the green urban planning sector

### (1) Overview of the measures

Following table shows an overview of the mitigation measures for the green urban planning sector. These measures include measures which will be directly implemented by BMA.

Table Mitigation measures in the green urban planning

No.	Measure	Category
1	Increasing new public parks in Bangkok	Quantitative measures
2	Increasing new green areas in public areas	
3	Planting new trees along roadside areas	
4	Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private lands	
5	Mangrove reforestation	
6	Well-managing and maintaining of planted trees	Qualitative measures
7	Encouraging rooftop greening and wall greening	
8	Raising public awareness in increasing green areas	

### (2) Details of the measures

Details of each measure in the previous table are described below.

#### 1) Increasing new public parks in Bangkok

Title	Increasing new green areas (Public Parks)	
Details	Construction of 15 new public parks: - 5 middle/large scale parks (200rais) in short/mid term - 10 middle/large scale parks (450rais, 4-174 rais/park) in long term.	
BMA's Responsibility	Directly implemented	
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public Park Office of Environmental Department <u>Maintenance</u> : Public Park Office and 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public park office, 50 district offices and Strategy and Evaluation Department	
Implementation schedule	- 5 middle/large scale parks (200rais) in short/mid term (2016-2018) - 10 middle/large scale parks (450rais) in long term (2019-2023).	
Estimated GHG Absorption	165 tCO <sub>2</sub> /year (5,000 trees planted) in short/mid term (2016-2018) 371 tCO <sub>2</sub> /year (11,250 trees planted) in long term (2019-2023)  Data for estimation) -Number of trees per rai in park: 25 trees/rai. (source: averaged number of trees in 3 small scale parks such as Santiphap Park, Saranrom Park, Rommaneeart Park) -GHG absorption per rai : 0.825 tCO <sub>2</sub> /rai/year = 25 trees/rai * 0.009 ton C/tree/year *44/12	

#### 2) Increasing new green areas in public areas

Title	Increasing new green areas in public areas
Details	1) Planting new young trees at public area (government office, public schools,

		<p>public hospitals and temples):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Totally 2,000 rais in short/mid term</li> <li>- Totally 3,500 rais in long term</li> </ul> <p>2) It is based on “One Community : One Park” project and “One School : One Park” project.</p> <p>3) Encouraging district offices to build the pocket parks</p>
BMA’s Responsibility		Directly implemented
Stakeholders		<p><u>Implementation</u> : Public Park Office of Environmental Department</p> <p><u>Maintenance</u>: Public park office and 50 district offices</p> <p><u>Evaluation</u>: Public Park Office, 50 district offices and Strategy and Evaluation Department</p>
Implementation schedule		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2,000 rais in short/mid term (2016-2018)</li> <li>- 3,500 rais in long term (2019-2023)</li> </ul>
Estimated Absorption	GHG	<p>1,650 tCO<sub>2</sub>/year (Short to mid-term)(50,000 tress will be planted)</p> <p>2,888 tCO<sub>2</sub>/year (Long term) (87,500 trees will be planted)</p> <p>Data for estimation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of trees per rai : 25 trees/rai. (similar to the park case)</li> <li>- GHG absorption per rai : 0.825 tCO<sub>2</sub>/rai/year</li> </ul>

### 3) Planting new trees along roadside areas

Title		Planting new trees along roadside areas
Details		<p>1) Planting 100 new trees per year along 40 roadsides that set back 2m. including increasing new young trees between existing trees based on the Open Space Plan of the Bangkok Comprehensive Plan 2013</p> <p>2) Holding the competition on the concept of “Green Road” among district offices</p>
BMA’s Responsibility		Directly implemented
Stakeholders		<p>Implementation : Public Park Office of Environmental Department</p> <p>Maintenance: Public Park Office and 50 district offices</p> <p>Evaluation: Public Park Office and 50 district offices, Strategy and Evaluation Department and City Planning Department</p>
Implementation schedule		in short/mid term (2016-2018) and long term(2019-2023)
Estimated Absorption	GHG	<p>13 tCO<sub>2</sub>/year(Short to mid-term)(300 tress will be planted)</p> <p>22 tCO<sub>2</sub>/year(Long term) (500 trees will be planted)</p> <p>Data for estimation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of planted trees per year: 100 trees/year</li> <li>- GHG absorption per year : 4.4 tCO<sub>2</sub>/year = 100 trees/year * 0.012 ton C/tree/year *44/12</li> </ul>

### 4) Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private lands

Title		Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land
Details		<p>1) Increasing green area by BAF law enforcement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- totally 352 rais in short/mid term (2016-2018)</li> <li>- totally 635 rais in long term (2019-2023)</li> </ul> <p>2) Developing BAF database in GIS database and improving reporting system of</p>

		<p>BAF database in short/mid term</p> <p>3) All of permitted building construction will have BAF in their areas in long term</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promoting new planting on private area expected to be implemented in the development project based on the Bangkok Comprehensive Plan.</li> <li>- Advertising the concept of Biotope Area Factor (BAF) to related stakeholders and citizens</li> <li>- Encouraging the provision of Biotope Area Factor (BAF) in governmental buildings</li> </ul>
BMA's Responsibility		Directly implemented
Stakeholders		<p><u>Implementation</u>: Environmental Department, City Planning Department, 50 district offices and Public Works Department</p> <p><u>Maintenance</u> : 50 district offices, Public Works Department and City Planning Department</p> <p><u>Evaluation</u> : 50 district office, Public Works Department and City Planning Department</p>
Implementation schedule		in short/mid term (2016-2018) and long term(2019-2023)
Estimated GHG Absorption	GHG	<p>291 tCO<sub>2</sub>/year(Short to mid-term)</p> <p>523 tCO<sub>2</sub>/year (Long term)</p> <p>Data for estimation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Number of trees per rai: 25 trees/rai. (similar to park case)</li> <li>- GHG absorption per rai : 0.825 tCO<sub>2</sub>/rai/year</li> <li>- Green area is estimated in the following process. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statistical data of housing and building area during year 2005 to 2013 is collected.</li> <li>2. Data is categorized into 5 groups using the number of stories; <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 1-4 stories, b) 5-7 stories, c) 8-10 stories, d) 11-20 stories, e) over 20stories</li> </ol> </li> <li>3. Floor area in year 2014 to 2023 is estimated using the average growth rate of each group.</li> <li>4. OSR (Open space ratio) of each group is set; <ol style="list-style-type: none"> <li>a) 1-4 stories = 10.0%, b) 5-7 stories = 6.5%, c) 8-10 stories = 4.5%, d) 11-20 stories = 4.0%,</li> <li>e) over 20stories = 3.0%</li> </ol> </li> <li>5. Area of OS(Open Space) is calculated by multiplying floor area by OSR</li> <li>6. Finally, green area is estimated by multiplying Area of OS by 50%(BAF).</li> </ol> </li> </ul>

#### 5) Mangrove reforestation

Title	Mangrove reforestation
Details	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Planting mangrove trees: <ul style="list-style-type: none"> <li>- totally 50 rais in short/mid term (2016-2018)</li> <li>- totally 250 rais in long term (2019-2023)</li> </ul> </li> <li>2) Promoting increase of new mangrove areas with cooperation with major companies</li> <li>3) Promoting the campaign for tree distribution(1 time/year, 10,000 trees/time)</li> <li>4) Seeding, nursing or producing mangrove trees</li> </ol>
BMA's Responsibility	Directly implemented

Stakeholders		<u>Implementation</u> : Public Park Office of Environmental Department, Bang Khun Thian district office and major companies <u>Maintenance</u> : Public Park Office and Bang Khun Thian district office <u>Evaluation</u> : Public Park Office and Bang Khun Thian district office
Implementation schedule		in short/mid term (2016-2018) and long term(2019-2023)
Estimated Absorption	GHG	138 tCO <sub>2</sub> /year(Short to mid-term) 687 tCO <sub>2</sub> /year(Long term)  Data for estimation: - Number of trees per rai: 250 trees/rai. sourced by Department of Marine and Costal Resources -GHG absorption per rai : 0.75 ton C/rai/year

#### 6) Well-managing and maintaining of planted trees

Title		Well-managing & maintaining of planted trees
Details		1) Maintaining all of existing public parks and public areas (governmental offices, public schools, public hospitals, temples and mangrove areas) 2) Looking after and maintaining planted trees in routine job done by Public Park Office 3) Training the involved staff on “how to correctly look after and maintain planted trees”
BMA’s Responsibility		Directly implemented
Stakeholders		<u>Implementation</u> : Public Park Office of Environmental Department <u>Maintenance</u> : Public Park Office and 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public Park Office and 50 district offices, Strategy and Evaluation Department
Implementation schedule		in short/mid term (2016-2018) and long term (2019-2023)
Estimated Absorption	GHG	-

7) Encouraging rooftop greening and wall greening

Title	Encouraging Rooftop greening and Wall greening
Details	Promoting rooftop greening and wall greening on government and private areas, with pilot project on “Rooftop and wall greening “ by Public Parks Office <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studying the appropriate model for good practice and the appropriate standard related to design guideline and standard drawing</li> <li>- Rooftop greening and wall greening will be set as incentive measures in the Bangkok Comprehensive Plan in long term</li> </ul>
BMA’s Responsibility	Directly implemented
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public park office, City Planning Department <u>Maintenance</u> : Public park office, City Planning Department <u>Evaluation</u> : Public park office, City Planning Department, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	in long term (2019-2023)
Estimated Absorption	GHG -

8) Raising public awareness in increasing green areas

Title	Public awareness campaign
Details	Promoting the public awareness campaign to children, student, and citizens with tree distribution(300,000 trees/year) to citizens in event <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recruiting the volunteers (50 persons/year) for looking after, preserving and maintaining the green area, and training them.</li> <li>- Encouraging the citizens, communities and land owners to preserve any Huge Trees in their areas</li> </ul>
BMA’s Responsibility	Directly implemented
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public Park Office of Environmental Department <u>Maintenance</u> : Public Park Office of Environmental Department and 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public Park Office of Environmental Department, 50 district offices and Strategy and evaluation department
Implementation schedule	in short/mid term (2016-2018) and long term(2019-2023)
Estimated Absorption	GHG -

## 6. Current and future adaptation

Given the fact that Bangkok is situated in a mega delta, one of the most vulnerable areas, and economic and social lives of the countries as well as the world heavily rely on the Metropolis, it is a pressing concern to address this adaptation needs. Measures to address major issues such as disasters related to climate change turned out to be matters of priority.

In this Master Plan, three issues are identified as priority, namely, (1) Flood, (2) Coastal erosion, and (3) Drought/Saltwater intrusion. Ongoing and required adaptation measures are reviewed and analyzed through discussion of Adaptation Task Force members. These measures are listed in short, mid, and long-term timeframe, together with responsibilities of divisions and other stakeholders, to work in coordination and collaboration.

### 6-1 Current status of climate change negative impacts and future trend

#### (1) Flood

(a) Location of Bangkok is susceptible to flood and land subsidence

##### ● Present problem

- Bangkok is situated on the floodplains of the Chao Phraya River and subjected to the tides of the sea which results in trapped water from rainfall (flooding) and overflow from the river (BMA, 2013). In addition, withdrawal of groundwater is also a cause of land subsidence in the area.
- Bangkok has a low elevation and is situated at the edge of the Chao Phraya River, in the past it was subjected to seasonal flooding; the monsoon season brings heavy rainfall thus management of the water becomes difficult and costly. Bangkok is also at the Chao Phraya River's delta and has a myriad of tributaries flowing through making it more susceptible to harsher waves during the rainy season and overflow of the river causing flooding (WWF, 2014).
- The average land subsidence was 0.97 cm/year over 2002-2007 (World Bank, 2009)\*<sup>6</sup>.
- Location of Bangkok cannot avoid the flow of water from upstream area and BMA also has no authority in managing water from upstream\*\*<sup>7</sup>.

##### ● Current action

- The World Bank, the Asia Development Bank, and the Japan Bank of International Cooperation have evaluated the effects of global warming by simulating it using mathematical hydrology (World Bank, 2009).
- Information about flooding, from the past, was collected and analyzed and predicted flooding problems and finding solutions to flooding management in the city area using non-structural and structural methods (BMA, 2013).
- The research team's proposal on policies and defensive measures
  - 1) All policies and problems that are caused by global warming should be included in all development plans
  - 2) The procedural options should be based on the analysis of the surveyed environment so that it can lead

---

<sup>6</sup> "\*" denotes information extracted by JICA Expert Team

<sup>7</sup> "\*\*" denotes information obtained from Adaptation Task Force

to the improvement of other measures and procedures (World Bank, 2009).

- Plans developed to prevent and mitigate flooding and landslides are as follows:
  - Prevention
    - 1) Prevention and lessening of impact: Gathering of information to perform a risk analysis and developing a suitable procedural guideline
    - 2) Preparations: Setting up training centers for volunteers and increase the community's preparedness.
  - Response (Management during Emergencies)
    - 1) Setting up a control center and following the guidelines
    - 2) The control center delegates and distributes the received donations to help mitigate the situation
    - 3) Identification and proof of deceased (if casualties occur).
  - Aftermath (Recovery)
    - 1) Damage assessment and needs assessment
    - 2) Arrangement for temporary relief centers and care centers for physical and mental health
    - 3) Following the procedures dealing with casualties
    - 4) Provincial Public Health Offices
    - 5) Beginning recovery of physical and mental treatments
    - 6) Recovery and restoration of the communal environmental systems
    - 7) Restoration of building foundations
    - 8) Proceeding with basic damage restorations
    - 9) Studying and reviewing of incident to use to improve upon (BMA, 2013).
  
- The BMA installed a prevention system that protects and controls flood waters and increases the capabilities of the strategically placed water detention system to contain the overflow of canals and rivers during the rainy season and hot season (WWF, 2014).
- Increased the capabilities of the water gate to prevent saline water invasion and control floodwaters (WWF, 2014).
- The Thai government has found and arranged for rice to be stored at high elevations, to be protected from extreme flooding and droughts, so that there are no food shortages (WWF, 2014).
- Training different communities in basic preparedness for emergencies and preparing them for extreme storm surges (WWF, 2014).
- Protection and conservation of Mangrove forests (WWF, 2014).
  
- Future problem
  - Mean basin rainfall (June-August) for Bangkok would increase by 2-3% by 2050 (World Bank, 2009)\*.
  - Sea level is expected to rise by 12.3 cm from 2009-2050 (World Bank, 2009)\*.
  - Within 2050, land subsidence will increase from 0.05 m to 0.30 m due to these reasons:
    - Global warming in Bangkok and its perimeter have caused a temperature increase of 1.2-1.9 degrees centigrade



- Problems due to storm movement
- Building foundations have been changed (World Bank, 2009).

- The change marks about a 30% increase in the flood-prone area between 2008 and 2050 (World Bank, 2009)\*.
- Within 2050 floodable areas, they are at the western side of Bangkok, will increase to a larger area and flooding will impact approximately 1 million inhabitants within the Bangkok and Samut Prakan area. 1 of 8 of the effected live in the crowded areas and 1 of 3 affected people will be surrounded by water >0.5 m for at least 1 week. High risk areas include the Bang Khun Thian area (Bangkok) and the Phra Samut Chedi area (Samut Prakan) (World Bank, 2009).
- Under current climate and infrastructure conditions, economic damage from flooding (at current prices) would be 35 billion baht which might rise to 148 billion baht in 2050. However, 70% of the cost in 2050 would be attributed to land subsidence alone (World Bank, 2009)\*.
- The commercial and industrial sectors will lose considerable income due to business suspension during flooding. It is estimated that value-added income losses will be 22 and 10 billion baht in commercial and industrial sectors respectively (World Bank, 2009)\*.
- In 50 years the seawater level will rise by 50 and then 100 cm resulting in loss of occupational land and will cause the GDP (Gross Domestic Product) to fall by 0.36% and 0.69%, respectively, (300-600 million US dollars) each year; the most loss in the agriculture sector of Bangkok with a total monetary loss 38% and 61% (WWF, 2014).

- Action needed

- Reviewing the existing system and prevention plans for flooding levels of the ground where subsidence occur in Bangkok (World Bank, 2009).
- Campaigning and raising awareness about climate change (World Bank, 2009).
- Gathering all land usage plans and city plans to consider together\*\*.
- Cooperation with neighboring provinces to control the use of ground water\*\*.
- Capacity building for human resource in parallel with the development of prevention system management and other equipment required\*\*.
- Facilitate the development of practices, measures, and regulations that is needed for flood prevention to reduce impacts of flood\*\*.

(b) Ineffectiveness of government's countermeasure

- Present problem

- The government sector is inadequately prepared for an efficient response; they are not taking into account global warming and they are not informed enough to develop proper plans for improvement (World Bank, 2009).
- Low enforcement of existing law & regulations. e.g. City planning, zoning of land use (BMA, 2013).
- Lack of cooperation between government agency and stakeholders does not allow effective implementation

of countermeasures\*\*.

- Poor integration of water resource management at the national level → at least before the 2011 flood.. After the flood, integrated national water resource management was proposed that will integrate upstream and downstream management together (BMA, 2013).
  - Drainage canal has no clear boundary; all boundaries setting and construction of flood prevention system require cooperation from adjacent land owners to verify their property's boundary. In practice, local citizens' cooperation in this matter is low; therefore the boundary of public drainage canal is hardly verified\*\*.
  - There are also drainage canals and roads belonging to other government agencies that pass through BMA territory, therefore, BMA has no authority in the maintenance of such canals and roads. If the responsible agencies do not give BMA the right to carry out the maintenance activities (e.g.. Removal of aquatic plant, restoration of canal's bank) BMA cannot do anything\*\*.
  - The bottleneck of drainage system due to other constructions such as road and rail system construction that block the original drainage system\*\*.
  - Infrastructure systems of other government agencies (such as electricity, telephone, water supply, express way, and sky train) also block the construction and improvement of flood prevention system\*\*.
- Current action
    - The World Bank, the Asia Development Bank, and the Japan Bank of International Cooperation have evaluated the effects of global warming by simulating it using mathematical hydrology (World Bank, 2009).
    - All policies and problems caused by climate change should be included in all improvement plans\*\*.
- Future problem
    - Existing and planned flood protection infrastructure (dikes and pumps) may be inadequate to save the area (World Bank, 2009)\*.
    - Conflicts between affected communities will continue to exist if there is no public campaigning to raise awareness on disaster preparedness\*\*.
    - Construction of flood barrier in the northern part of Bangkok will induce more flood in the lower BMA due to the fact that all water are diverted to Chao Phraya River directly\*\*.
- Action needed
    - Mainstreaming climate change in national and sector development planning (World Bank, 2009)\*.
    - Policy makers and city planners should take into consideration the problems that can occur in the future. Analysis of climate change effects that builds foundations is taken as first priority for continuous improvement for a sustainable city in the future (World Bank, 2009).
    - Some issues must be addressed as a matter of urgency such as inadequacy of the existing and planned flood protection dikes and drainage system in the future (World Bank, 2009)\*.
    - Promote involvement of private sectors and industry that situated in flood risk area to develop disaster preparedness plan and adaptation measures\*\*.

- Improve Bangkok city planning to facilitate the implementation of flood prevention measures, zoning within the city or the setting of water catchment area, for instance\*\*.
- Develop disaster preparedness plan for vulnerable communities in order to facilitate cooperation between government agency and local citizens in flood warning\*\*.
- Establish Flood cooperation center before the disaster takes place\*\*.
- Organize meeting, seminar and training for communities in the vulnerable areas in order to raise awareness for disaster preparedness\*\*.
- Training and practice the action plan for disaster management for all levels involved especially the local government officers and communities\*\*.

(c) Land use pattern changes

● Present problem

- Land use pattern changes
  - Upper part of Bangkok → flood plain area/ water drainage and water catchment areas were changed into industrial and residential zones which result in the blockage of water flow and decreasing of retention areas\*\*.
  - Lower part of Bangkok → land area were converted into aquaculture farm (after the owner sold soil in that area), industrial and residential areas\*\*.
  - Mangrove forests were removed in order to convert the land into aquaculture farm\*\*.
- Flooding has caused shrimp and aquatic animal farms to have to be relocated while mangrove forests and the coast are damaged from the impact of waves (Rawadee and Areeya, 2009).
- The BMA has not yet taken into account the potential impacts of climate change (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- Local citizens illegally construct their houses or other properties along the Chao Phraya River bank as well as other public drainage canals. This prevents the development of flood prevention and drainage systems. The BMA alone does not have complete authority to relocate or remove such properties\*\*.

● Current action

- Implementation by households in Bang Khun Thian area includes construction of new water gate and dikes, and relocation of the inhabitants of the mentioned area (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- The BMA and the Fishery Department have provided assistance to households affected by providing sandbags and flooding compensation (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

● Future problem

- The worst scenario indicates approximately 600 meters inland from coastline in the upper Gulf of Thailand are estimated to be inundated in 2030 sea level rise (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- It is expected that the frequency of cyclone event will double compared with that in the past 30 years indicating more storm surges (Snidvongs, 2007; Rawadee and Areeya, 2009)\*.

- The annual adaptation cost is approximately US\$ 3,130 per household, which is equal to 23 percent of the average household income (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- Due to low educational attainment and lack of other knowledge skills, farmers could not shift to other occupations (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- Action needed
  - A thorough study on the impacts of climate change in order for the concerned public agencies to prepare proper solutions to the problem (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
  - The cooperation of the national government, local governments, and the public is necessary to address the problem of coastal flooding (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

(d) Flood caused by natural and physical reasons

- Present problem
  - Floods are natural disasters that occur more frequently than other disasters; in the past 30 years the amount of floods in Asia make up 40% of all flooding that occurs in the world, with 90% of the world's flooding victims living in Asia. The floods not only directly damage the economy but also affect other areas of life in the long run, such as, sicknesses from waterborne diseases that come with the flood and food and clean water shortages which all interfere with the development of the country in the long run (Abbas et al., 2012).
  - Naturally occurring causes for the Bangkok floods includes:
    - Precipitation,
    - Agricultural water,
    - Northern waters,
    - Tidal waves,
    - Water level of Chao Phraya River in October and November, and
    - Others such as La Nina and sea level rise (BMA, 2013).
  - Manmade mistakes for the Bangkok flood include:
    - Poor implementation of city planning
    - Insufficient drainage system from rapid expansion of the community
    - Land use change
    - Intrusion into ditches
    - Land subsidence (BMA, 2013).
  - There are 6 main causes for the flooding problems in Bangkok and its eastern boundary. They are:
    - 1) Northern waters overflowing the banks of the Chao Phraya River as in 1973, 1976, 1980, 1983, 1995, 1996, 2002, 2006, 2010 the latest being in 2011
    - 2) Water from the north and the east
    - 3) Torrential downpours (>90mm/day)
    - 4) High tide
    - 5) Uncontrollable development of the land

6) Intrusion and lack of maintenance of canals (BMA, 2013).

- Natural cause – increasing rain water, changing of raining patterns from light shower for long time to heavy rain in short period of time. BMA cannot drain the water fast enough resulted in flash flood\*\*.

- Current action

- Gathering of information about causes and factors of flooding in Bangkok (BMA, 2013).
- The most effective method of flood management is the integration of structural measures and non-structural measures; this can be building of floodways which can help during the initial stages of flooding but costs a lot , for structural measures, while for non-structural measures include warning systems, organizing more urban greening areas, and planning land usage that avoids flooding\*\*.
- There should be a balance of using structural and non-structural measures\*\*.
- Since the massive flooding in 1983 the BMA and other agencies involved have proceeded in protecting and preventing flooding in Bangkok’s eastern side, covering an area of approximately 650 m<sup>2</sup>, following the royal idea for a dike through the Chao Phraya River. Then aid was given by the Japanese government through the JICA, who helped research and plan the appropriate flood prevention system and the drainage system of the east side of Bangkok in 1984 and the project was completed in 1986 (BMA, 2013).
- The BMA proceeded in surveying, designing, and developing a master plan for the drainage system in the Sai Mai district and parts of the Bang Khen, Meenburi, Khan Na Yao, and Khlong Sam Wa districts from 2012-2013 (BMA, 2013).
- Groundwater preservation charge is successfully applied to overcome groundwater extraction problem as groundwater management to prevent land subsidence (Abhas et al., 2012)\*.
- Annual report of Bangkok Flood Prevention Action Plan (2013) indicates:
  1. Management of Flood Areas in Bangkok
    - Using of sub-polder system to release floods in low area
    - Within the sub-polder building a drainage system (BMA, 2013)
  2. Prevention and solving of flooding in Bangkok
    - Providing dike and flood protection facilities for the prevention against overflow of the Chao Phraya River from high discharge from the north and tidal waves.
    - The dike for flood overflow on the eastern side of Bangkok (in accordance with the royal idea) starting building in 1984
    - The dike preventing overflow from the Chao Phraya River, Klong Bangkok Noi, and the Mahasawat which was started in 1996
    - The Drainage System for flooding around the Bangkok area should be capable of withstanding of rainfall of 60 mm/hour and improved to withstand 100 mm/hour within 2023 (BMA, 2013).

- Future problem

- Mean basin rainfall (June-August) for Bangkok would increase by 2-3% by 2050 (World Bank, 2009)\*.

- Sea level is expected to rise by 12.3 cm from 2009-2050 (World Bank, 2009)\*.
- Within 2050, land subsidence will increase from 0.05 m to 0.30 m (World Bank, 2009).
- Where land subsidence problem cannot be sufficiently solved, it is in highest concern because flood prevention and drainage systems recently planned for will be insufficient or less effective in future (BMA, 2013)\*.
  
- Action needed
  - Twelve key principles for integrated urban flood risk management includes:
    - Every flood risk scenario is different: there is no flood management blueprint
    - Designs for flood management must be able to cope with a changing and uncertain future
    - Rapid urbanization requires the integration of flood risk management into regular urban planning and governance
    - An integrated strategy requires the use of both structural and non-structural measures and good metrics for “getting the balance right”
    - Heavily engineered structural measures can transfer risk upstream and downstream
    - It is impossible to entirely eliminate the risk from flooding
    - Many flood management measures have multiple co-benefits over and above their management role
    - It is important to consider the wider social and ecological consequences of flood management spending
    - Clarity of responsibility for constructing and running flood risk programs is critical,
    - Implementing flood risk management measures requires multi-stakeholder cooperation
    - Continuous communication to raise awareness and reinforce preparedness is necessary
    - Plan to recover quickly after flooding and use the recovery to build capacity (Abhas, et al., 2012)\*.

(e) Damages from 2011 flood

- Present problem
  - Bangkok’s rapid growth causes it to outgrow the city plans and drainage systems and overuses of land and public utilities, which combined with land subsidence cause the massive flooding in 2011 and damaged physical assets and building foundations (BMA, 2013).
  - From surveys collected from 300 people as a sample of the population in the Khlong Luang and Nong Sua district, who were victims of the 2011 floods; it was found that the majority of the people knew about the flash flood, however, they did not expect it to flood that much, that the flood would be higher than 1.5 m, or that it would continue to flood more than a month (Sresunt et al. 2012).
  - Lack of asset security during flood leads flood-victim not to leave their house (Sresunt et al., 2012)\*.
  - It was found that assistance among community members in the area was relatively low (Sresunt et al., 2012)\*.
  - 2011 flood caused damage including:
    - 1) Damages of assets in households as well as agricultural products
    - 2) Social damages which includes stress within the household, loss of pets, loss of communications for

contacting family members, and quarrelling amongst family members

3) Damages towards health are the stress and worry due to flooding, injuries or illnesses that come with the flood waters, and people with chronic diseases suffer more severely (Sresunt et al., 2012).

- Flood in 2011 caused damage to both infrastructures and public & private properties (BMA, 2013).
- Aiding system for flood-victims is still insufficient especially for poor people (Sresunt et al., 2012)\*.

#### ● Current action

- Studying how to coexist with water for victims of the flooding and The objectives are:
  - Studying of the relationship between foundations of the household and how violent flood waters affect it
  - Looking at the response of the victims to the floods
  - Reviewing and analyzing the effectiveness of the community's management and aid for its own people (Sresunt et al., 2012).
- Plans on coexisting with water if you become a victim of the flood; for example, building houses that can withstand a long period of flooding, applications of materials and equipment that are suitable for use during floods, and an effective warning system that gives enough time to prepare before the incident (Sresunt et al., 2012).
- After the 2011 massive flood, the government created two committees which are the Strategic Committee for Reconstruction and Future Development (SCRFD) formulating strategies for the restoration of the country and the Strategic Committee for Water Resources Management (SCWRM) formulating strategies to prevent and solving floods. Therefore, later is for a continuation in the management of water resources of the country (BMA, 2013).
- After the 2011 massive flood, BMA has formulated strategies in flood restoration, protection and prevention by developing guidelines to ensure readiness and course of action in 2 phases
  - 1) The immediate phase and
  - 2) The long term phase that is planned in accordance with the water management of plans of the government (BMA, 2013).
- Gathering of information about causes and factors of flooding in Bangkok (BMA, 2013).
- The massive flooding in 2011 invoked the population, government agencies and private agencies to prepare for the flooding in 2012; floodways were made and plans following the proposed plans for 2012 helped make the control and management effective (BMA, 2013).
- From the data compiled from 2011 flood, action plan, flood prevention plan, and flood rescue plan were developed (BMA, 2013).

#### ● Future problem

- With current flood management measures, the larger area at the west side of BMA has high risk to be flooded and may be inundated for a period of 1 month in 2050 (BMA, 2013).
- Since the building and improvement flood prevention systems cost a lot of money and will take no less than

10 years to finish. There will be funding and continuation problems (BMA, 2013).

- Severe flood (like the one in 2011) that may happen in the future will create conflicts between citizens inside and outside of the flood barriers if the integration of water management system does not exist\*\*.

- Action needed

- Policymakers should increase their understanding of the causes and risks of flooding in the city, so that they can efficiently control and manage the problems in the present and future, since the rapid expansion of the city forces the integration of the analysis of flooding risks into city planning (World Bank, 2009).
- Reviewing the system that deals with flooding in the Bangkok area (World Bank, 2009).
- Giving training and education to increase the understanding of floods (Sresunt et al., 2012).
- Changing behavior and actions towards problems relating to water and coexisting with water (Sresunt et al., 2012).
- Before any disastrous events there should be warnings and clear instructions on the actions that need to be taken; warnings made through a media center isn't as effective as warnings from the local leader, relatives, and people living in the area, who can assess the situation and determine which precise action to take; this encourages more participation from the people to help each other which is more effective than having a third party interfere (Sresunt et al., 2012).
- There should be an overseeing third party that is formed specifically for policy making and arranging budgets for the purpose of this project and they will announce their progress for the public to ensure progress (BMA, 2013).
- Integration of the analysis of flooding risks in city planning (Sresunt et al., 2012).
- Enforcing a mandatory law that prevents the expansion of houses and communities that invade waterways (Sresunt et al., 2012).
- This can be solved by
  - 1) Digging new drains and cleaning old ones
  - 2) Installation an electrical water pumps
  - 3) Increase the efficiency of the water pumping station
  - 4) Installation of devices for measuring the flow rate of the river and drainage system. (BMA, 2013)
- Considering human right and social equity to all flood victim (Sresunt et al., 2012)\*.
- Reliable warning systems are key core to mitigate flood impacts, and leader of community should be active to disseminate flood information to their community members (Sresunt et al., 2012)\*.
- Giving training and education to increase the understanding of floods (Sresunt et al., 2012).
- Adding defensive measures to prevent flooding in area communal and household areas to lessen damage done to assets and the economy (Sresunt et al., 2012).
- Revise law and regulations if needed as well as to improve the enforcement level (Sresunt et al., 2012).
- Reviewing overall system and prevention for flooding in the city and integrating it with other systems. (BMA, 2013).
- Compensation for affected household should reflect the real damage caused by flood\*\*.



(f) Damages from public hazards

● Present problem

- The effects of public hazards damage lives and business in the country but its issues are never properly brought up in national level discussions or in policy making and arranging a budget for development (DDPM, 2013)

● Current action

- Studying the thorough process and procedures that are important to mitigating the effects of natural disasters especially against flooding in the city. Learning as a community to help build a stronger more prepared community and to increase adaptability to lessen damages caused by public hazards (DDPM, 2013).
- There is the procedural guidelines for the structural method such as construction of building and transportation routes resistant to public hazards, strengthening of river banks, growing of tree and shrubs, building of dams and water retention/detention systems, waterways, irrigation ways, and dikes, strengthening areas at the base of the mountain and expansion of the waterways (DDPM, 2013).
- There is the procedural guidelines for the non-structural method such as setting up an agency or law that supports the building up an effective structure, and training and teaching of people involved about the skills needed to make design and construct an effective structure that is standardized and is suitable for the environment (DDPM, 2013).

● Future problem

(No information)

● Action needed

- Creating a procedural guideline for the mitigation of public hazards, for the prevention, response, and aftermath, all the way through to the increase of understanding of public hazards and the development of hyper relations of both the good and bad (BMA, 2013).
- Increasing in education and raising awareness towards social responsibilities concerning public hazards (BMA, 2013).
- Arranging of information, about the risks and prevention of floods, to be distributed more efficiently for the population that lives in high risk areas, whether it be through social media or broadcasting the news online to increase awareness (BMA, 2013).

**(2) Coastal erosion**

(a) Erosion continuously increasing

● Present problem

- Cause of coastal erosion in Bang Khun Thian includes:
  - Use of groundwater leading to land subsidence,

- Decrease in sediment transport in the Chao Phraya River due to dams blocking the sediment flow,
  - The growing and raising of aquatic animals and drilling of wells,
  - Destruction of mangrove forests,
  - Coastal currents,
  - Large waves in the monsoons, and
  - Seawater levels (BMA, 2014).
- The Bang Khun Thian coast has eroded a total of approximately 800-1,000 m with a rate of 1.4-4.5 m/year, the receding shorelines are caused by 1) decrease in sediments in the Chao Phraya River due to dams that block the sediment flow 2) Large waves that occur during the monsoons 3) Coastal currents 4) The subsidence of the sea floor (BMA, 2014).
  - From the analysis of aerial surveillance images, it was found that the coastal erosion around the Bang Khun Thian area has dramatically increased. From 1952-1991 the sea has eroded the coast by 7-12m/year at 8 different points, especially during 1987-1991 where the rate of erosion has increased to 33.1m/year (Ittaro, 2001).
  - The coast at Bang Khun Thian has suffered 500 m of coastal erosion or equivalent to losing 400 hectare in the past 30 years especially at the estuary (BMA, 2002).
  - From the analysis of aerial surveillance images, it was discovered that there is a tendency for coastal erosion of the Bang Khun Thian front which has significantly shown changes (Winterwerp et al., 2005).
  - 2 sub-districts which are village number 9 and 10 in the district of Tha Kham in Bang Khun Thian area, suffered directly as a result of coastal erosion in 2005 which resulted in the impacted 382 households and 327 households, respectively (BMA, 2006).
  - 30 spots along the coast, in the provinces of Samut Sakhon, Samut Prakan, and Bangkok (Bang Khun Thian), suffer from extreme coastal erosion (Jarupongsakul, 2006).
  - Chulalongkorn University has conducted a research on coastal erosion at the Gulf of Thailand and the Andaman Sea and concluded that there was an 11% erosion in the Gulf of Thailand and 2% erosion in the Andaman Sea where the erosion rate exceeded 5m/year which is an estimate of 156 million US dollars each year (World Bank, 2006).
  - The Bang Khun Thian seafront is approximately 5 km long and has extensively suffered erosion damages over the past 28 years, which totals to more than 800 m of land\*\*.
  - Ban Khun Samutchin village is located in a coastal erosion hot spot. Over the past 28 years, erosion and land subsidence have decreased the village shoreline by more than one kilometer (World Bank, 2006)\*.
- Current action
    - The information and effects of coastal erosion were studied and analyzed by Ittaro (2001), BMA (2002 and 2006), Winterwerp et al., (2005), Jarupongsakul (2006), and Chulalongkorn University.
    - Rawadee, J and Areeya, M. analyzed landmarks in the Bang Khun Thian area and discovered that productive land areas along the coast has decreased. (Rawadee, J and Areeya, M., 2009).
    - BMA has implemented a variety of measures to mitigate coastal erosion problems as follows (BMA, 2014):

- In 1991, the BMA placed rocks along the coast with a total length of 80 m,
- In 1993, The BMA added more rocks along the coast with a total length of 4,320 m,
- In 1995, the BMA added extension to the wall to a width of 6 m, height of 2 m and a total length of 5,020 m (presently the wall is beyond repair and not in use),
- In 2008, the community in the Bang Khun Thian area built bamboo wave breakers a total length of 900 m,
- In 2009, the BMA built 1<sup>st</sup> length of bamboo wave breakers a total length of 4,190 m,
- In 2010, the BMA continued on building bamboo wave breakers with length of 4,900 m,
- In 2012, the 3<sup>rd</sup> installment of the bamboo wave breakers with a length of 4,200 m.
- From 2005-2007, the BMA assigned the Department of City Planning to continue the policy to prevent erosion and repair damages caused by coastal erosion in Bang Khun Thian area (BMA, 2014).
- Ban Khun Samutchin is rallying to save its temple, Wat Khun Samut Taraward using their personal savings to save the temple (World Bank, 2006)\*.

#### ● Future problem

- The coast at Bang Khun Thian has suffered from coastal erosion and it is evident that the rate of erosion is increasing (Ittaro, 2001)
- Jarupongsakul (2006) estimates that the sea level at the upper Gulf of Thailand would rise to 10-100 cm in next 50 years. When effect of land subsidence is factored in, about 6-8 km inland from the current shoreline will be inundated in the next 100 years (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- Without comprehensive action and support from the national government, Ban Khun Samutchin and other villages like it will keep moving until no land and no village remains (World Bank, 2006)\*.
- BMA has not yet taken into account in its coastal protection plan the potential impacts due to climate change particularly sea level rise (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- Climate change leads to more frequent and more severe storm that speed up the erosion\*\*.

#### ● Action needed

- To develop a plan for prevention and be familiar with early signs of coastal erosion (Ittaro, 2001).
- To develop a plan and know about the early signs of coastal erosion (Jarupongsakul, 2006).
- To develop a plan and increase knowledge of coastal erosion (Rawadee and Areeya, 2009).
- Restoration of the intertidal area through entire or part of current coastline, and by scarifying part of the fish and shrimp ponds (Winterwerp et al., 2005)\*.
- Use of permeable groynes perpendicular to the coast to protect the coastal area from lateral transport of sediment (Winterwerp et al., 2005)\*.
- An internal mangrove belt of about 300-500 m is required to re-initiate sedimentation process, hence to restore a favourable habitat for mangrove forest (Winterwerp et al., 2005)\*.
- For the protection structure to be effective in protecting the shore, it should be planned for the whole upper Gulf of Thailand. Thus, the cooperation of the national government, local governments, and the public is

necessary to address the problem of coastal erosion/flooding (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

- A thorough study on the impacts of climate change in order for the concerned public agencies to prepare proper solutions to the problem (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

(b) Coastal area losing previous stability

● Present problem

- From the analysis of the balance of resources at the coast of Bang Khun Thian area, it was discovered that the coast of Bang Khun Thian no longer has its previous stability and resilience (BMA 2007).
- Conversion of mangrove forest into aquaculture farm\*\*.
- Less sediment due to dams construction upstream\*\*.

● Current action

- The 4 main actions to prevent and solve the problem:
  - 1) Not doing anything
  - 2) Evacuation to a safer area or retreat
  - 3) Creating stability and resilience of the shore using non-structural methods
  - 4) Creating stability and resilience of the shore using structural methods (BMA, 2007).
- The most effective structure is the T-Groins and growth mangrove forests in a total area of 550 rai to use as breakers and restore the ecology along the coast (BMA, 2007).
- Construction of Bang Khun Thian Coastal Erosion monitoring center\*\*.

● Future problem

- Within 10 years the remaining mangrove forest will be destroyed leaving the inhabitants of the area to lose > 50 m. If nothing is done to prevent the retreat of the shorelines, in 30 years, the shorelines will recede to behind the present day location of the mangrove forest, where the shrimp farms are, and may continue to recede to the Klong Long area (BMA, 2007).
- Although with implementation of groins, it is likely that the coast along Samut Prakan province in next 15 years will be 10.2 m/year while it will be 9.8 m/year in case of no groin implementation (BMA, 2007)\*.

● Action needed

- In order to prevent increasingly continuous coastal erosion in the coast along Samut Prakan province as consequence of groin implementation in Bang Khun Thian, construction of mole along and expansion of groins to the coast of Samut Prakan province are needed (BMA, 2007)\*.
- Campaign to raise awareness of local citizens especially on the linkage between type of land use and economic activity that will facilitate the implementation of coastal erosion protection plan. For example, local citizen should aware that the selling of soil or sediment from their land will reduce the stability of the region and thus speed up the erosion process\*\*.

(c) Coastal fisheries affected

● Present problem

- Studies in the area of the local community, in the Chom Thong district in Bangkok, show that households in the provinces of Samut Sakhon and Samut Prakan, which are in the areas affected by the coastal erosion, suffer from the decrease of produce, produced by occupations raising and selling aquatic animals as well as aquaculture farms. (Rawadee, J and Areeya, M., 2009).
- From the analysis of landmarks in the Bang Khun Thian area, from past to present, the coast has eroded a total of 4-800 m with a rate of 20-25 m/year due to the decrease of collected sediment, the construction of dams, and the rising levels of seawater; this has also affected shrimp and cockel farms of 2 sub-districts (Rawadee, J and Areeya, M., 2009).

● Current action

- Rawadee, J and Areeya, M. (2009) conducted a study with emphasis on the adaptableness behavior of households.
- There are 3 types of strategies
  - 1) Prevention (i.e. building a wave breaker, using a wall of rocks, bamboo dams, and permanent dams)
  - 2) Evacuation
  - 3) Adjusting the elevations of the house. Each household may use more than one strategy and they do not have to be the same strategies. (Rawadee, J and Areeya, M., 2009).
- The BMA and the Fishery Department have provided assistance to households affected by coastal erosion/flooding including provision of small structural protections such as tire breakwater and sandbags (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- The BMA is addressing the problem by emphasizing foundations that involve engineering designs or engineering structures\*\*.

● Future problem

- Seawater levels, at the coast of the Gulf of Thailand in year 2030 will cause two types of risk namely, inundation (permanent flood) and extreme flood incidences (episodic extremes) (Rawadee and Areeya, 2009).
- The annual adaptation cost for Bang Khun Thian is approximately US\$ 3,130 per household which is equal to 23 percent of the average household income (Rawadee and Areeya, 2009)\*.
- Due to low educational attainment and lack of other knowledge skills, farmers could not shift to other occupations (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

● Action needed

- For the protection structure to be effective in protecting the shore, it should be planned for the whole upper Gulf of Thailand. Thus, the cooperation of the national government, local governments, and the public is necessary to address the problem of coastal erosion/flooding (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

- A thorough study on the impacts of climate change in order for the concerned public agencies to prepare proper solutions to the problem (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

#### (d) Sediment reduction and land subsidence

##### ● Present problem

- The decrease of the sedimentary area, ground subsidences, rising seawater levels, crashing waves, storms, and the receding of the coast causes the ground to sink 1 cm each year; which shows definitively that there is coastal erosion at a rate of 5 m/year (Rawadee, J and Areeya, M., 2009).
- The decrease in sediment is caused by the Chao Phraya River as a result of the construction of the Bhumipol and Sirikit dams (Winterwerp et al., 2005)\*.
- Groundwater utilization in Bangkok area has been controlled, however, the neighboring provinces still cannot control the use and that lead to the area land subsidence\*\*.

##### ● Current action

- Rawadee, J and Areeya, M. cited Winterwerp et al., 2005, Jarupongsakul, 2006, and Ittaro, 2001, and conducted a research to understand the reasons for ground subsidence. (Rawadee, J and Areeya, M., 2009).

##### ● Future problem

- Jarupongsakul (2006) estimates that the sea level at the upper Gulf of Thailand would rise to 10-100 cm in next 50 years. When effect of land subsidence is factored in, about 6-8 km inland from the current shoreline will be inundated in the next 100 years (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

##### ● Action needed

- Use technology that will keep the sediment behind the structure and finally new land can be formed\*\*.
- Extension of water supply system to cover more area and define area where groundwater drilling and utilization are prohibited to reduce the land subsidence problem\*\*.
- Efforts should be made to create cooperation between neighboring provinces to control the use of groundwater\*\*.

#### (e) Mangrove forest decreasing

##### ● Present problem

- In the past 30 years the mangrove forest was subjected to severe deforestation and the Bang Khun Thian area has lost a total of 483 ha of mangrove forest. These mangrove forests are the key to lessen the force of impact of Storm Surges against the coast. The residents of the sub-district of Ban Khun Samut Jeen were forced to evacuate permanently due to coastal erosion. (WWF, 2014).
- Mangroves at the shoreline have been fallen by strong waves because their root system does not provide sufficient anchoring anymore (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

##### ● Current action

- In 1989 the Cabinet resolved to distributing an area of 2,735 rai for mangrove trees from the land reserved for permanent forest and left the BMA in charge of overseeing the prevention of more erosion and conservation of the mangrove forest (BMA, 2014).
- Protection and conservation of the Mangrove forests. (WWF, 2014).

- Future problem

- In 50 years in the future the seawater levels is predicted to rise, causing erosion at a rate of 15-25 m/year while the intertidal forest is being cut down at an frightening rate, causing a 2,667 km loss of coastal area which damages the perimeter of the province of Bangkok and the tourism industry (WWF, 2014).

- Action needed

- Restoration of the intertidal area through entire or part of current coastline, and by scarifying part of the fish and shrimp ponds (Winterwerp et al., 2005)\*.
- An internal mangrove belt of about 300-500 m is required to re-initiate sedimentation process, hence to restore a favourable habit for mangrove forest (Winterwerp et al., 2005)\*.

(f) Sea level rising

- Present problem

- The southern coast of Bangkok lies within the 9th and 10th sub-district, in the district of Tha Kham in the Bang Khun Thian area, and suffers from erosion due to seawater (BMA, 2007).
- The changing global temperature has caused the average seawater level abruptly increase by 0.09-0.88 m, which causes changes in the delicate state of torrential waves and coastal erosion which effects the coastal ecology, occupations, tourism and the country's economy. (TGO, 2014).

- Current action

- Understanding on the side-effects and cause of fluctuations on seawater level and the impact on the country (TGO, 2014).

- Future problem

- The sea level rise estimates for 2100 in the Gulf of Thailand is in wide range between 17.3 and 319.0 cm depending on future scenario (World Bank, 2006; Jarupongsakul and Suphawajraksakul, 2005)\*.
- Jarupongsakul (2006) estimates that the sea level at the upper Gulf of Thailand would rise to 10-100 cm in next 50 years. When effect of land subsidence is factored in, about 6-8 km inland from the current shoreline will be inundated in the next 100 years (Rawadee and Areeya, 2009)\*.

- Action needed

- There should be changes to adapt and to learn and know the causes and factor of the rising levels of seawater (WWF, 2014).

### **(3) Water resources, salinization etc.**

(a) Many areas experiencing drought every year

#### ● Present problem

- From December to May, of each year, the average temperature of Thailand increases and in April temperatures can reach 40-43 degrees Celsius causing the natural convection to slow down and with combination of little rainfall it results in droughts in some areas including outer area of BMA including Khan Na Yao District and Hui Khwang District suffers from drought (BMA, 2013).
- Invasion of saline water affects the amount of consumable water and water for agricultural needs (WWF, 2014).
- Poor management of water resource\*\*.

#### ● Current action

- Plans for preparation and mitigation of droughts

##### - Preparation

1. To prepare for and mitigate the impact of droughts; information was gathered to perform a risk analysis to develop procedural guidelines
2. Preparations to increase readiness includes arranging and training of volunteers and readying the community

##### - Response (Management Administration during Emergencies)

1. Setup a control center and proceed according to the developed plans
2. The control center announces news regarding the situation for all citizens
3. Finding and distributing water for consumption
4. Delegating and spreading different groups to help smooth operations

##### - Aftermath (Recovery)

1. Damage assessment and needs assessment
2. Begin rehabilitation of the physical and mental states
3. Begin basic restoration of damages
4. Studying and learning of the incident to collect more information to improve upon (BMA, 2013).

- The Thai government has found warehouses, at places with high elevation, to store rice to prepare for severe flooding and subsequent drought to maintain a stable flood supply (WWF, 2014).
- Setting up a system for the prevention and control of flood waters and at the water source install equipment to prevent saline water invasions and to help control flood waters (WWF, 2014).
- Setting up training seminars for the community to prepare for emergencies and to increase readiness for severe droughts brought on by rising sea levels and storm surges (WWF, 2014).



- Future problem

(No information)

- Action needed

- Development of plans and increase knowledge for prevention (WWF, 2014).

- Short run\*\*:

- Rehabilitate drought affected area through soil and water conservation program (use of compost, grow ground-covering plant such as vetiver grass)
- Drought monitoring and warning system
- Immediate compensation payment to affected communities

- Long run\*\*:

- Develop small scale water reservoir in agricultural land area
- Accurate warning system so that farmers and communities can plan their type of crop based on water availability
- Employ appropriate technology: Conversion of saline water to freshwater (desalination water) and the use of artificial rain for instance.

(b) Sea level rising causing damages

- Present problem

- Bangkok lies just 2 m above current sea level indicating high risk of saltwater intrusion (WWF, 2014)\*.
- The changing of the Earth's temperature has increased the average water level by 0.09-0.88 m since 1993. Researchers have evaluated the factors causing the rising of sea levels and calculated that if the seawater levels rise by approximately 0.5-1 m the coast at the Gulf of Thailand will receive more damages than the coast at the Andaman Sea. The coasts that will receive more damages are in the Bangkok area and areas nearby which include the coast at Rayong, Petchaburi all the way down to Narathiwat (TGO, 2014).
- Saltwater intrusion occurs because of sea level rise and groundwater extraction (TGO, 2014).

- Current action

- Research has shed light on the effects and cause of the sea level rise in Thailand (TGO, 2014).
- At the water source, install water gate facilities to prevent saltwater intrusion and to help control floodwater (WWF, 2014).

- Future problem

- In the next 50 years the seawater levels will rise by 10-100 cm increasing the saline water invasion into the Chao Phraya River which will cause a decrease in usable water for agriculture and consumption. The severe increase of frequency in saline water invasion and storm surges results in an increase of seawater levels, by 50 cm and 100 cm, and a loss of occupational land which in turn decreases the GDP-Gross Domestic Product.

(WWF, 2014)

- Saltwater intrusion is also exacerbated by stronger and more frequent storm surges (WWF, 2014)\*.

- Action needed

- Protecting existing mangrove forests and restore ones that have been lost due to cutting. These measures can result in high benefit for relatively low cost of implementation (WWF, 2014)\*.
- There is a need for adaptation and learning of the factors that influence the seawater levels (TGO, 2014).

#### **(4) Others**

Besides the above mentioned three priority issues, many types of impacts related to climate change might occur such as damage to human health, infrastructure and energy security. In some cases, combined impact might be included as possible worse damage; e.g., longer rainfall cause worse outbreak of pest and might affect human health, or loosen the ground and might cause landslide, especially combined with earthquake.

These possible problems should be reviewed, analyzed and incorporated to the list of the adaptation measures periodically.

### **6-2 Adaptation targets and future prospects**

#### **(1) How to set adaptation target**

Compared to mitigation targets, it is difficult to set adaptation targets because there is no common quantitative indicators such as the amount of GHGs. There are many existing adaptation plans without target, in both national and city level.

For the Bangkok Master Plan on Climate Change, adaptation target is set in qualitative description, considering desirable situation as follows:

#### **(2) Adaptation target**

The Thailand Climate Change Master Plan 2013 - 2050 (Draft) has three key strategies; adaptation, mitigation and capacity strengthening. Concerning the targets, they have short-term (by 2016), mid-term (by 2020) and long-term (by 2050) targets. The Adaptation sector of Bangkok Master Plan also sets short (1-3 years), mid (3-5 years) and long (5-10 years) term timeline as described in Chapter 7. Therefore, the adaptation targets for the Bangkok Master Plan are set as follows, considering its timeline and priority sectors as well as referring the targets of master plan at national level.

##### **Short-term targets (1 - 3 years)**

- Complete the ongoing adaptation-related measures,
- Establish appropriate organizational structure in BMA to carry out adaptation measures, including cross-cutting efforts.
- Promote understanding of BMA's personnel and public awareness about adaptation.

##### **Mid-term targets (3 - 5 years)**

- Develop tools to promote citizen's participation to adaptation measures (e.g., hazard maps),
- Establish a facility for monitoring as well as awareness raising (e.g., Coastal Monitoring Center),
- Promote cooperation with other national/local governmental organizations and public participation for the implementation of adaptation measures.

Long-term targets (5 - 10 years)

- Implement integrated land use planning based on the enhanced scientific knowledge and developed tools such as hazard maps,
- Improve related laws and regulations to enhance adaptation capacity.

## 7. Adaptation measures by sector

Necessary adaptation actions in future can be classified by time scale and acceptability level of impact

### ● Time scale

Time scale classification is categorized by adaptation measures which correspond to occurrence time and certainty objected impact. Urgent response measures and restoration measures are needed against impacts which has been occurred already or occurrence likelihood is high. To cope with the impact that is projected to occur in medium/long term, the measures are important which accommodative management based on impact assessment or monitoring, and fundamental improvement of vulnerability. This classification can distinguish between measures to be begun promptly and measures to be considered carefully through monitoring or impact assessment etc.

- Short term (1-3years)
- Medium term (3-5years)
- Long term (5-10years)

### ● Acceptability level of impact

Classification depending on acceptability level of impact are; Protection which is prevention of climate change impacts itself, Minimize impact which is to accept certain level of impacts with mitigating them, and Change/Reconstruction which is vulnerability improvement in regional/social side against unavoidable climate change impacts. These classifications can make adaptation measures more diverse.

- Protection (Level1)
- Minimize impact (Level2)
- Change/Reconstruction (Level3)

### ● Classification of adaptation direction by time scale and acceptability level of impact

When time scale and acceptability level of impact are considered together, adaptation measure can be further

categorized into three types based on implementation direction namely,

- Strengthen existing adaptation measures,
- Acclimatize/Accommodate to medium/long term impacts, and
- Fundamental improvement of vulnerability (Hosei University, 2015<sup>8</sup>).

The categorization is introduced through discussion within adaptation Task Force. Due to various benefit from the implementation, it is possible that one measure contains more than one direction

## **7-1 Flood**

### **(1) Short term (1-3 years)**

In level 1, structural measures would be taken, and it would be classified into 1) Strengthening flood prevention and draining system and 2) Strengthening flood prevention and control systems.

In level 2, non-structural measures would be taken, and it would be classified into 1) Addressing how to live together with the flood water, 2) Making flood prevention and amendment plans, 3) Raising awareness, promoting community's participation, and R&D, 4) Providing financing support. For 1) , storing water as much as possible, for 2), designating evacuation areas, improving disaster evacuation facilities, drilling evacuation plan, for 3), promoting people's participation on maintenance of community canal, educating community people to understand risk of residing in the area, for 4), compensating for damaged farmland, would be listed.

In level 3, major actions are integrate efficiency measures, especially, regarding "how to live together with the flood water", coordinating with government/related organizations, formulating business continuity plan, providing financial support.

### **(2) Medium term (3-5 years)**

In level 1, following short term, major actions are strengthening flood prevention and draining systems. Constructing community-based small scale retention pond, maintaining canals and increasing drainage capacity, effective operating of existing dams, diversifying power supply would be listed.

Level 2 would be classified into 1) Making flood prevention and amendment plans, 2) Strengthening flood prevention and control systems. For 1), producing hazard maps, improving effectiveness of weather forecast and warning system, providing agricultural guidance, for 2), providing more catchment areas, relocating housing in anger zones would be listed.

In level 3, making flood prevention and amendment plans, raising awareness, promoting community's

---

<sup>8</sup> Hosei University, the S-8 Project, "Comprehensive Study on Impact Assessment and Adaptation for Climate Change," implemented by the Environment Research and Technology Development Fund of the Ministry of the Environment, Japan, Guideline for Climate Change Adaptation, 2015, [http://www.adapt-forum.jp/tool/pdf/tekiousaku-guideline\\_last.pdf](http://www.adapt-forum.jp/tool/pdf/tekiousaku-guideline_last.pdf) accessed 1 July 2015

participation, R&D would be important.

### **(3) Long term (5-10 years)**

Basically, necessary actions would be continued based on plans in all levels. In addition, making proper operation rule for flood control facilities, developing flood management information system, providing publicly sponsored flood insurance, establishing funds and subsidies for post-disaster restoration would be listed.

## **7-2 Coastal erosion**

### **(1) Short term (1-3 years)**

In level 1, structural measures would be implemented, that aims to improve hardware which should be initiated, early or to respond temporarily. For example, constructing and improving levees and dykes, constructing temporary coastal defense.

In level 2, non-structural measures would be implemented, and it would be classified into 1) Addressing the mangrove forest decreasing, 2) Addressing other problems. For 1), Promoting people's knowledge on mangrove conservation, promoting mangrove plantation, for 2), making emergency preparedness plans, implementing public information campaigns and training exercises would be listed.

In level 3, major actions are integrate efficiency measures, it would be classified into 1) Addressing the increasing erosion, 2) Addressing other problems. For 1), setting clear goal for plan of operation for constructing coastal defense and deliberately working on, for 2), setting up joint committee of stakeholders to make the master plan, implementing integrated coastal zone management would be listed.

### **(2) Medium term (3-5 years)**

Level 1 would be classified into 1) Addressing increasing erosion, 2) Addressing the reduction of sediment, 3) Addressing other problems. For example, for 1), improving coastal protection facilities and erosion control facilities, for 2), comprehensive sediment controlling of rivers and coasts, for 3), designing waste discharge would be listed.

Level 2 would be classified into 1) Addressing the increasing erosion, 2) Addressing the affected ecosystem, 3) Addressing the mangrove forest decreasing, 4) Addressing the land use pattern changes, 5) Addressing other problems. In general, measures which depend on the non-structural method and try to minimize damage by soft measures would be listed, for example, enforcing law, producing hazard maps, improving early warning system, public awareness.

In level 3, following short term, comprehensive management and strengthen the foundations such as R&D would be important.

### **(3) Long term (5-10 years)**

Basically, necessary actions would be continued based on plans in all levels. For example, upgrading monitoring system, conducting research and developing technologies would be listed.

## **7-3 Water resources, salinization etc.**

### **(1) Short term (1-3 years)**

In level 1, since Bangkok situated at the end of the river area and Bangkok is dependent on water from the north and weather, measures are limited. Following short term, major actions include diversion of water from the northeast part of BMA to affected area, rehabilitation of drought affected area through soil and water conservation program (use of compost, grow ground-covering plant such as vetiver grass), drought monitoring and warning system, and immediate compensation to affected communities.

In level 2, non-structural measures would be implemented. For example, using recycle water, raising awareness, making emergency preparedness plans, training exercises would be listed.

In level 3, major actions are integrate efficiency measures, for example, cooperating with government units and concerned agencies to plan to allocate water would be listed.

### **(2) Medium term (3-5 years)**

In level 1, there is no actual action at this stage.

In level 2, producing hazard maps, conserving water and energy, planting trees would be listed as well as implementing actions as planned.

In level 3, R&D would be listed as well as implementing actions as planned.

### **(3) Long term (5-10 years)**

Basically, necessary actions would be continued based on plans in both level2 and level3. Upgrading monitoring system, conducting research and developing technologies, establishing funds and subsidies for post-disaster restoration would be included.

## **7-4 Cross-cutting efforts**

Climate change adaptation and mitigation have different roles. Adaptation aims at moderating or avoiding harm or exploiting beneficial opportunities while mitigation is a human intervention to reduce the sources or enhance the sinks of GHG<sup>9</sup>. Adaptation and mitigation depend on one another, they can reduce climate risks but they do so at different time scales. Adaptation addresses current and committed climate change, while mitigation

---

<sup>9</sup> Allwood J. M., V. Bosetti, N. K. Dubash, L. Gómez-Echeverri, and C. von Stechow, 2014: Glossary. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, <http://mitigation2014.org/report/publication/> accessed 16 June 2015

reduces future climate risks<sup>10</sup>.

Integration of mitigation and adaptation responses can generate mutual benefits and co-benefits with sustainable development, but they may have negative consequences if choices not carefully analyzed. For instance, implementing adaptation measures may sometimes lead to increase in the amount of GHG emissions (e.g., excessive use of air conditioners to accommodate heat waves), and may sometimes lead to decreases (e.g., forest management)<sup>11</sup>.

With good cooperation and planning with other Task Forces, several benefits can be gained including:

- Duplication of measures can be avoided, thereby the cost of adaptation can be reduced, and
- Synergized measures can enhance the effectiveness to relevant sectors..

Hence, addressing cross-cutting efforts is necessary and important for the Bangkok Master Plan. Tables 2-1, 2-2 and 2-3 show relationship of adaptation measures and priority measures with other Task Forces for flood, coastal erosion and drought/saltwater intrusion, respectively.

#### **Relationship with other Task Force sectors:**

In this Master Plan, the relationship between adaptation measures and mitigation measures under other Task Forces can be divided 3 types based on implementation time and/or order as follows:

(1) Adaptation measure and other Task Forces can be/should be implemented at the same time. Examples include:

- Mangrove reforestation is to prevent coastal erosion. Simultaneously, it can contribute to climate change mitigation by increasing green area of BMA. This adaptation measure can be implemented at the same time with Green Urban Planning Task Force, and
- Constructing and elevating outer ring road which is primarily designed as an alternative for transportation during flood event however out of flood event the increased number of road may reduce traffic congestion. Therefore, GHG emissions from vehicles can be decreased. This adaptation measure can be implemented at the same time with Transport Task Force.

(2) Adaptation measure is needed to be implemented before measures by other Task Forces. Examples include:

- Use of pumping station, water gate and tunnel installed with alternative power sources and transmission lines can ensure operation of such facilities during flood event. Applying alternative power sources such as

---

<sup>10</sup> Asun Lera St.Clair, Lead Author chapter 1, Climate resilient pathways: relationship between adaptation, mitigation and sustainable development, IPCC presentation file, [https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ipcc.ch%2Fpdf%2Ffunc%2Fsbsta40%2FSED%2F4\\_st.clair\\_sedpart2.pdf&ei=7zWTVaGAE5be8AX0y7uoBQ&sg=AFQjCNF24Rp4WTj-SyJx180qm\\_XmAzcOqw&bvm=bv.96952980,d.dGc](https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ipcc.ch%2Fpdf%2Ffunc%2Fsbsta40%2FSED%2F4_st.clair_sedpart2.pdf&ei=7zWTVaGAE5be8AX0y7uoBQ&sg=AFQjCNF24Rp4WTj-SyJx180qm_XmAzcOqw&bvm=bv.96952980,d.dGc)

<sup>11</sup> The Committee on Climate Change Impacts and Adaptation Research Japan, Wide Adaptation to Climate Change: Part I: Wise Adaptation to Climate Change, [https://www.env.go.jp/en/earth/cc/wacc\\_080618.pdf](https://www.env.go.jp/en/earth/cc/wacc_080618.pdf) accessed 16 June 2015

PV and biofuels can decrease amount of fossil fuels needed for energy generation, therefore reduce GHG emissions. This adaptation measure is needed to be implemented before Energy Task Force, and

- Community-based small scale retention pond which is primarily designed for flood protection, water quality in the pond may be in poor condition. Therefore, treatment is required prior to discharging for environmental protection. This may imply more energy demand for operation of wastewater treatment plant, therefore can increase GHG emissions. This adaptation measure is needed to be implemented before Waste and Wastewater Task Force.

(3) Adaptation measure is needed to be implemented after measures by other Task Forces. At current stage, no adaptation measure are identified as this type in the Tables 2-1, 2-2 and 2-3 However, when adaptation measures will be updated in near future, new adaptation measures might be classified as this type of relationship.

**Priority measure:**

All measures in relationship with other Task Forces is categorized into 3 types of priority as follows:

- High: Considered as first priority, or it should be given as highly urgency and should be primarily implemented,
- Middle: Considered as moderate priority, and
- Low: Considered as lower priority or less urgency than others.

It is noteworthy that although some adaptation measures may increase GHG emissions, if the measure is urgent and important for human life security, the measure should be implemented<sup>12</sup>.

Above priority measure and relationship with other sectors are based on only discussion within adaptation Task Force. It is desirable that a meeting with all Task Forces to discuss the relationship and priority of their mitigation and adaptation measures for the effective and co-beneficial implementation.

---

<sup>12</sup> The Committee on Climate Change Impacts and Adaptation Research Japan, Wide Adaptation to Climate Change: Part I: Wise Adaptation to Climate Change, [https://www.env.go.jp/en/earth/cc/wacc\\_080618.pdf](https://www.env.go.jp/en/earth/cc/wacc_080618.pdf) accessed 16 June 2015



Table 7-1 Flood (Present problem – current activities – future problem – required activities)

“\*” denotes information extracted by JICA Expert Team

“\*\*” denotes information obtained from Adaptation Task Force

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
<p><b><u>Location of Bangkok is susceptible to flood and land subsidence</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bangkok is situated on the floodplains of the Chao Phraya River and subjected to the tides of the sea which results in trapped water from rainfall (flooding) and overflow from the river (BMA, 2013: p.71-74)<sup>13</sup></li> <li>- Bangkok has a low elevation and is situated at the edge of the Chao Phraya River, in the past it was subjected to seasonal flooding; the monsoon season brings heavy rainfall and management of the water becomes difficult and costly. Bangkok is also at the Chao Phraya River’s delta and has a myriad of tributaries flowing through making it more susceptible to harsher waves during the rainy season and overflow of the river causing flooding (WWF, 2014)<sup>14</sup></li> <li>- BMA has no authority in managing water from upstream**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The World Bank, the Asia Development Bank, and the Japan Bank of International Cooperation have evaluated the effects of global warming by simulating it using mathematical hydrology (World Bank, 2009).</li> <li>- Information about flooding, from the past, was collected and analyzed and predicted flooding problems and finding solutions to flooding management in the city area using non-structural and structural methods (BMA, 2013).</li> <li>- The research team’s proposal on policies and defensive measures               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) All policies and problems that are caused by global warming should be included in all improvement plans</li> <li>2) The procedural options should be based on the analysis of the surveyed environment so that it can lead to the improvement of other measures and procedures (WB, 2009)</li> </ol> </li> <li>- Plans developed to prevent and mitigate flooding and landslides are as follows:               <p>Prevention</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Prevention and lessening of impact: Gathering of information to perform a risk analysis and developing</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The research team of Tokyo University predicts that within 2050 land subsidence will increase (from 0.05 m to 0.30 m) due to these reasons:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Global warming in Bangkok and it’s perimeter have caused a temperature increase of 1.2-1.9 degrees centigrade</li> <li>2) Problems due to storm movement</li> <li>3) Building foundations have been changed (World Bank, 2009)</li> </ol> </li> <li>- Within 2050 floodable areas that are at the western side of Bangkok will increase to a larger area and flooding will impact approximately 1 million inhabitants within the Bangkok and Samut Prakan area. 1 of 8 of the effected live in the crowded areas and 1 of 3 effected people will be surrounded by water &gt;0.5 m for at least 1 week. High risk areas includes the Bang Khun Thian area (Bangkok) and the Phra Samut Chedi area (Samut Prakan) (World Bank, 2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reviewing the existing system and prevention plans for flooding and levels of the ground where subsidence’s occur in Bangkok (World bank, 2009)</li> <li>- Gathering all land usage plans and city plans to consider together**</li> <li>- Cooperation with neighboring provinces to control the use of the ground water**</li> <li>- Capacity building for human resource**</li> <li>- Facilitate the development of flood prevention practices, measures and regulations**</li> <li>- Campaigning and raising awareness about global warming (World Bank, 2009)</li> </ul>

<sup>13</sup> BMA. (2013). Bangkok Disaster Prevention and Mitigation Plan During 2010-2014: Bangkok. (A19)

<sup>14</sup> WWF International. (2014). Mega-Stress for Mega-Cities: A Climate Vulnerability Ranking of Major Coastal Cities in Asia, Switzerland, 25-26. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://awsassets.panda.org/downloads/mega\\_stress\\_cities\\_report.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/mega_stress_cities_report.pdf) (20 เมษายน 2557) (เอกสารประกอบ 2)

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
	<p>a suitable procedural guideline</p> <p>2) Preparations: Setting up training centers for volunteers and increase the community's preparedness</p> <p>Response (Management During Emergencies)</p> <p>1) Setting up a control center and following the guidelines</p> <p>2) The control center delegates and distributes the received donations to help mitigate the situation</p> <p>3) Identification and proof of deceased (if casualties occur)</p> <p>Aftermath (Recovery)</p> <p>1) Damage assessment and needs assessment</p> <p>2) Arrangement for temporary relief centers and care centers for physical and mental health</p> <p>3) Following the procedures dealing with casualties</p> <p>4) Provincial Public Health Offices</p> <p>5) Beginning recovery of physical and mental treatments</p> <p>6) Recovery and restoration of the communal environmental systems</p> <p>7) Restoration of building foundations</p> <p>8) Proceeding with basic damage restorations</p> <p>9) Studying and reviewing of incident to use to improve upon (BMA, 2013: p.72-74)</p> <p>- The BMA installed a prevention system that protects and controls flood waters and increases the capabilities of the strategically placed water detention system to contain the overflow of canals and rivers during the rainy season and hot season (WWF, 2014)</p> <p>- Increased the capabilities of the Watergate to prevent saline water invasion and control floodwaters (WWF,</p>	<p>70% of the future flood economic damage cost would be attributed to land subsidence alone (World Bank, 2009)*</p> <p>- In 50 years the seawater level will rise by 50 and then 100 cm resulting in loss of occupational land and will cause the GDP (Gross Domestic Product) to fall by 0.36% and 0.69%, respectively, (300-600 million US dollars) each year; the most loss in the agricultural sector of Bangkok with a total monetary loss 38% and 61% (WWF, 2014)</p>	

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
	2014) <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Thai government has found and arranged for rice to be stored at high elevations, to be protected from extreme flooding and droughts, so that there are no food shortages (WWF, 2014)</li> <li>- Training different communities in basic preparedness for emergencies and preparing them for extreme storm surges (WWF, 2014)</li> <li>- Protection and conservation of Mangrove forests (WWF, 2014)</li> </ul>		
<p><b><u>Ineffectiveness of government's countermeasure:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The government sector is inadequately prepared for an efficient response; they are not taking into account global warming and they are not informed enough to develop proper plans for improvement. (World Bank, 2009)<sup>15</sup></li> <li>- Low enforcement of existing law &amp; regulations Ex. City planning, zoning of land use (BMA, 2013)</li> <li>- Lack of cooperation between government agency and stakeholders**</li> <li>- Poor integration of water resource</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- All policies and problems caused by climate change should be included in all improvement plans**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insufficient existing and planned flood protection infrastructure (World Bank, 2009)</li> <li>- Conflicts between flood-affected communities**</li> <li>- Lack of integrated flood prevention system between upstream area and downstream (BMA)**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mainstreaming climate change in national and sector development planning (World Bank, 2009)</li> <li>- Policy makers and city planners should take into consideration the problems that can occur in the future (World Bank, 2009)</li> <li>- Address urgent issues such as inadequacy of the existing and planned flood protection systems (World Bank, 2009)</li> <li>- Promote involvement of private and industrial sectors in flood-risk area**</li> <li>- Develop disaster preparedness plan for vulnerable communities**</li> <li>- Training and practice the action plan for disaster management at all levels involved**</li> </ul>

<sup>15</sup> World Bank. (2009). Climate Change Impact and Adaptation Study for Bangkok Metropolitan Region [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.worldbank.org/eap/climatecities>. วันที่สืบค้นไม่ระบุ (เอกสารประกอบ 2)

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
management at the national level (BMA, 2013)			
<p><b><u>Land use pattern changes:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flooding has caused shrimp and aquatic animal farms to have to be relocated, while Mangrove forests and the coast is damaged from the impact of waves (Rawadee and Areeya, 2009)<sup>16</sup></li> <li>- Construction of infrastructure in flood plain area in both upstream and downstream areas**</li> <li>- Flooding has caused aquatic farms to relocation ((Rawadee and Areeya, 2009)</li> <li>- BMA has not taken into account the potential impacts of climate change ((Rawadee and Areeya, 2009)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assistance by BMA and the Fishery Department to households affected by providing sandbags and flooding compensation ((Rawadee and Areeya, 2009)*</li> <li>- Relocation of the mentioned area ((Rawadee and Areeya, 2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Due to low educational attainment and lack of other knowledge skills, farmers could not shift to other occupations ((Rawadee and Areeya, 2009)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A thorough study on the impacts of climate change ((Rawadee and Areeya, 2009)*</li> <li>- Cooperation of the national government, local governments, and the public (Rawadee and Areeya, 2009)*</li> </ul>
<p><b><u>Flood caused by natural and physical reasons:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Floods are natural disasters that occur more frequently than other disasters; in the past 30 years the amount of floods in Asia make up 40% of all flooding that occurs in the world, with 90% of the world's flooding victims living in Asia. The floods not only directly damage the economy but also affect other areas of life in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The most effective method of flood management is the integration of structural measures and non-structural measures; this can be building of floodways which can help during the initial stages of flooding but costs a lot , for structural measures, while for non-structural measures include warning systems, organizing more urban greening areas, and planning land usage that avoids flooding**</li> <li>- Since the massive flooding in 1983 the BMA and other agencies involved have proceeded in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Where land subsidence problem cannot be sufficiently solved, it is in highest concern because flood prevention and drainage systems recently planned for will be insufficient of less effective in future (BMA, 2013)*</li> </ul>	

16 Rawadee, J. and Areeya, M. (2009). Adaptation Strategies to Address Coastal Erosion/Flooding: A Case Study of the Communities in Bang Khun Thain District, Bangkok, Thailand, Economy and Environment Program for Southeast Asia, Singapore. (เอกสารประกอบ 8)

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
<p>the long run, such as, sicknesses from waterborne diseases that come with the flood and food shortages which all interfere with the development of the country in the long run (Abhas, Robin and Jessica L., 2012)<sup>17</sup></p> <p>- Causes for the Bangkok floods include both the naturally occurring and manmade mistakes they are:</p> <p>Naturally occurring:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Precipitation</li> <li>2) Agricultural water</li> <li>3) Northern waters</li> <li>4) Tidal waves</li> <li>5) Water level of Chao Phraya River in October and November</li> <li>6) La Nina and sea level rise</li> </ol> <p>Manmade mistakes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Poor implementation of city planning</li> <li>2) Rapid expansion of the community causing insufficient drainage system</li> <li>3) Land use change</li> <li>4) Land subsidence</li> <li>5) Intrusion of ditches (BMA, 2013)<sup>18</sup></li> </ol> <p>- There are 6 main causes for the</p>	<p>protecting and preventing flooding in Bangkok's eastern side, covering an area of approximately 650 m<sup>2</sup>, following the royal idea for a dike through the Chao Phraya River. Then aid was given by the Japanese government through the JICA, who helped research and plan the appropriate flood prevention system and the drainage system of the east side of Bangkok in 1984 and the project was completed in 1986 (BMA, 2013: p.12-17)</p> <p>- The BMA proceeded in surveying, designing, and developing a master plan for the drainage system in the Sai Mai district and parts of the Bang Khen, Meenburi, Khan Na Yao, and Khlong Sam Wa districts from 2012-2013 (BMA, 2013: p.25-29)</p> <p>- Department of Preventing and Solving Floods Bangkok (2013):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Management of Flood Areas in Bangkok <ul style="list-style-type: none"> <li>o Using of sub-polder system to release floods in low area</li> <li>o Within the sub-polder building a drainage system (BMA, 2013: p.45)</li> </ul> </li> <li>2. Prevention and solving of flooding in Bangkok <ul style="list-style-type: none"> <li>o Providing dike and flood protection facilities for the prevention against overflow of Chao Phraya River from high discharge from the north and tidal waves</li> <li>o The dike for flood overflow on the eastern side of</li> </ul> </li> </ol>		

<sup>17</sup> Abhas K. Jha , Robin Bloch and Jessica Lamond. (2012). *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century*. The World Bank, 1818 H Street NW, Washington DC. (เอกสารประกอบ 6)

<sup>18</sup> BMA. (2013). Department of Drainage and Sewerage: Bangkok. (เอกสารประกอบ 1)

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
<p>flooding problems in Bangkok and its eastern boundary; they are:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Northern waters overflowing the banks of the Chao Phraya River as in 1973, 1976, 1980, 1983, 1995, 1996, 2002, 2006, 2010 the latest being in 2011</li> <li>2) Water from the north and the east</li> <li>3) Torrential downpours (&gt;90mm/day)</li> <li>4) Hide tide</li> <li>5) Uncontrollable development of the land</li> <li>6) Intrusion and lack of maintenance of canals (BMA, 2013: p.1-10)<sup>19</sup></li> </ol>	<p>Bangkok (in accordance with the royal idea) starting building in 1984</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o The dike preventing overflow from the Chao Phraya River, Klong Bangkok Noi, and the Mahasawat which was started in 1996</li> <li>- The Drainage System for flooding around the Bangkok area should be capable of withstanding of rainfall of 60 mm/hour and improved to withstand 100 mm/hour within 2023 (BMA, 2013: p.46-49)</li> </ul>		
<p><b><u>Damages from 2011 flood:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- From surveys collected from 300 people as a sample of the population in the Khlong Luang and Nong Sua district, who were victims of the 2011 floods; it was found that the majority of the people knew about the flash flood, however, they did not expect it to flood that much, that the flood would be higher than 1.5 m, or that it would continue to flood more than a month (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- The damages done are: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Damages of assets in households as well as agricultural products</li> <li>2) Social damages which includes stress within the household, loss of pets, loss of communications for contacting</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studying how to coexist with water for victims of the flooding. The objectives are: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Studying of the relationship between foundations of the house and how violent flood waters effect it</li> <li>2) Looking at the response of the victims or the floods</li> <li>3) Reviewing and analyzing the effectiveness of the community's management and aid for its own people (Sresunt et al., 2012)</li> </ol> </li> <li>- Plans on coexisting with water if you become a victim of the flood; for example, building houses that can withstand a long period of flooding, applications of materials and equipment that are suitable for use during floods, and an effective warning system that gives enough time to prepare before the incident (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- After the severely massive flooding of 2011 the</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Since the building and improvement flood prevention systems costs a lot of money and will take no less than 10 years to finish there will be funding and continuation problems (BMA, 2013)</li> <li>- With current flood management measures, the larger area at the west side of BMA has high risk to be flooded and may be inundated for a period of 1month in 2050 (BMA, 2013)</li> <li>- Conflicts between citizens inside and outside of the flood barriers if the integration of water management system does not exist**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reviewing overall system and prevention plans for flooding in the city and integrating it with other systems (BMA, 2013)</li> <li>- Proposing that policy makers should increase their understanding of the causes and risks of flooding in the city, so that they can efficiently control and manage the problems in the present and future, since the rapid expansion of the city forces the integration of the analysis of flooding risks into city planning (World Bank, 2009)</li> <li>- Reviewing the system that deals with flooding in the Bangkok area (World Bank, 2009)</li> <li>- Giving training and education to increase the understanding of floods (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- Changing behavior and actions towards problems relating</li> </ul>

19 BMA. (2013). Department of Drainage and Sewerage: Bangkok. Flood Control and Management of the Bangkok Metropolitan Area. (A22)

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
<p>family members, and quarrelling amongst family members</p> <p>3) Damages towards health are the stress and worry due to flooding, injuries or illnesses that come with the flood waters, and people with chronic diseases suffer more severely (Sresunt et al., 2012)<sup>20</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bangkok's rapid growth causes it to outgrow the city plans and drainage systems and overuse of land and public utilities, which, combined with land subsidence, cause the massive flooding in 2011 and damaged physical assets and building foundations (BMA, 2013)</li> <li>- Lack of asset security during flood leads flood-victim not to leave their house (Sresunt et al., 2012)*</li> <li>- Flood in 2011 caused damage to both infrastructures and public &amp; private properties (BMA, 2013)</li> <li>- It was found that assistance among community members in the area was relatively low (Sresunt et al., 2012)*</li> <li>- Aiding system for flood-victims is still insufficient especially for poor people (Sresunt et al., 2012)*</li> </ul>	<p>government created two committees which are the Strategic Committee for Reconstruction and Future Development (SCRFD) which formulates strategies for the restoration of the country and the Strategic Committee for Water Resources Management (SCWRN) which formulates strategies to prevention and solving floods (and droughts) So that there is a continuation in the management of water resources of the country (BMA, 2013: p.35-42)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- After the 2011 flood, BMA has formulated strategies in flood restoration, protection and prevention by developing guidelines to ensure readiness and course of action in immediate and long term (BMA, 2013)</li> <li>- Gathering of information about causes and factors of flooding in Bangkok (BMA, 2013)</li> <li>- The massive flooding in 2011 invoked the population, government agencies and private agencies to prepare for the flooding in 2012; floodways were made and plans following the proposed plans for 2012 helped make the control and management effective (BMA, 2013)</li> <li>- From the data compiled from 2011 flood, action plan, flood prevention plan, and flood rescue plan were developed (BMA, 2013)</li> </ul>		<p>to water and coexisting with water (Sresunt et al., 2012)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Before any disastrous events there should be warnings and clear instructions on the actions that need to be taken; warnings made through a media center isn't as effective as warnings from the local leader, relatives, and people living in the area, who can assess the situation and determine which precise action to take; this encourages more participation from the people to help each other which is more effective than having a third party interfere (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- Adding defensive measures to prevent flooding in areas communal and household areas to lessen damages done to assets and the economy (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- Enforcing a mandatory law that prevents the expansion of houses and communities that invade waterways (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- This can be solved by <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Digging new drains and cleaning old ones</li> <li>2) Installation an electrical water pumps</li> <li>3) Increase the efficiency of the water pumping station</li> <li>4) Installation of devices for measuring the flow rate of the river and drainage system (BMA, 2013)</li> </ol> </li> <li>- There should be an overseeing third party that is formed specifically for policy making and arranging budgets for the purpose of this project and they will announce their progress for the public to ensure progress (BMA, 2013: p.44)</li> <li>- Considering human right and social equity to all flood</li> </ul>

<sup>20</sup> Sresunt et al. (2012). Life with Floodwater: Response of Flood Victims of Disaster, The Graduated Volunteer Centre, Thammasat University. (เอกสารประกอบ 5)

Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
			<ul style="list-style-type: none"> <li>victim (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- Compensation for affected people should reflect the real damage caused by flood**</li> <li>- Reliable warning systems (Sresunt et al., 2012)</li> <li>- Giving training and education to increase the understanding of floods (Sresunt et al., 2012)</li> </ul>
<p><b><u>Damages from public hazards:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The effects of public hazards damages lives and business in the country but public hazard issues are never properly brought up in national level discussions or in policy making and arranging a budget for development (DDPM, 2013)<sup>21</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studying the though process and procedures that are important to mitigating the effects of natural disasters especially against flooding in the city. Learning as a community to help build a stronger more prepared community and to increase adaptability to lessen damages caused by public hazards (DDPM, 2013)</li> <li>- Procedural Guidelines for the Structural Method               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Construction of building and transportation routes that are resistance to public hazards</li> <li>2) Strengthening of river banks, growing of trees and shrubs, building of dams and water retention /detention systems, waterways, irrigation ways, and dikes, strengthening areas at the base of the mountain and expansion of the waterways (DDPM, 2013)</li> </ol> </li> <li>- Procedural Guidelines for the Non-structural Method (supports the structural method and used to prevent and mitigate the incident)               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Setting up an agency or law that supports the building up an effective structure</li> <li>2) Training and teaching of people involved about the skills needed to make design and construct an</li> </ol> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Creating a procedural guideline for the mitigation of public hazards, for the prevention, response, and aftermath, all the way through to the increase of understanding of public hazards and the development of hyper relations of both the good and bad (BMA, 2013)</li> <li>- Increasing in education and raising awareness towards social responsibilities concerning public hazards (BMA, 2013)</li> <li>- Arranging of information, about the risks and prevention of floods, to be distributed more efficiently, especially for the population that lives in high risk areas, whether it be through social media or broadcasting the news online to increase awareness (BMA, 2013)</li> </ul>

<sup>21</sup> Department of Disaster Prevention and Mitigation. (2013), Ministry of Interior. (เอกสารประกอบ 7)



Flood in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
	effective structure that is standardized and is suitable for the environment it will be set in (DDPM, 2013)		

Table 7-2 Coastal erosion (Present problem – current activities – future problem – required activities)

“\*” denotes information extracted by JICA Expert Team

“\*\*” denotes information obtained from Adaptation Task Force

Coastal Erosion in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
<p><b><u>Erosion continuously increasing</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- From the analysis of aerial surveillance images, it was found that the coastal erosion around the Bang Khun Thian area has dramatically increased. From 1952-1991 the sea has eroded the coast by 7-12m/year at 8 different points, especially during 1987-1991 where the rate of erosion has increased to 33.1m/year (Ittaro, 2001)<sup>22</sup></li> <li>- The coast at Bang Khun Thian has suffered 500 m of coastal erosion or equivalent to losing 400 hectare in the past 30 years especially at the estuary (BMA, 2002)<sup>23</sup></li> <li>- From the analysis of aerial surveillance images, it was discovered that there is a tendency for coastal erosion of the Bang Khun Thian front which has significantly shown changes (Winterwerp et al., 2005)<sup>24</sup></li> <li>- 2 sub-districts (9, 10), in the district of Tha Kham in the Bang Khun Thian area, suffered directly as a result of coastal erosion in 2005 which resulted in the impacted 382 households in the 9<sup>th</sup> sub-district and 327 households in the 10<sup>th</sup> sub-district (BMA, 2006)<sup>25</sup></li> </ul>	<p><b><i>Research in coastal erosion</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The information and effects of coastal erosion were studied and analyzed by Ittaro (2001), BMA (2002 and 2006), Winterwerp et al., (2005), Jarupongsakul (2006), and Chulalongkorn University</li> <li>- Rawadee, J and Areeya, M. analyzed landmarks in the Bang Khun Thian area and discovered that productive land areas along the coast has decreased. (Rawadee and Areeya, 2009)</li> </ul> <p><b><i>Structural measures</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In 1991 the BMA placed rocks along the coast with a total length of 80 m</li> <li>- In 1993 the BMA added more rocks along the coast with a total length of 4,320 m</li> <li>- In 1995 the BMA added extensions to the wall increasing the height and width, resulting in a width of 6 m, height of 2 m, and a total length of 5,020 m; however each year the maintenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The coast at Bang Khun Thian has suffered from coastal erosion and it is evident that the rate of erosion is increasing (Ittaro, 2001)</li> <li>- BMA has not yet taken into account in its coastal protection plan the potential impacts due to climate change particularly sea level rise (Rawadee and Areeya, 2009)*</li> <li>- Climate change leads to more frequent and more severe storm that speed up the erosion**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- To develop a plan for prevention and be familiar with early signs of coastal erosion, and increase knowledge of coastal erosion (Ittaro, 2001; Jarupongsakul, 2006; Rawadee and Areeya, 2009)</li> <li>- Cooperation of the national government, local governments and the public is necessary to address the problem of coastal erosion/flooding (Rawadee and Areeya, 2009)*</li> <li>- A thorough study on the impacts of climate change in order for the concerned public agencies to prepare proper solutions to the problem (Rawadee and Areeya, 2009)*</li> </ul>

<sup>22</sup> Isaraporn Ittaro. (2001). Shoreline Changes at Bang Khun Thian, Master’s Thesis, Department of Engineering (Water Resources Engineering), Chulalongkorn University, Graduate School, Bangkok.

<sup>23</sup> BMA. (2002). Map of Bangkok. Department of City Planning: Bangkok.

<sup>24</sup> Johan C. Winterwerp, William G. Borst, and Mindert B. de Vries. (2005). ‘Pilot Study on the Erosion and Rehabilitation of a Mangrove Mud Coast’ Journal of Coastal Research: Volume 21, Issue 2: 223-230.

<sup>25</sup> BMA. (2006). The project on Coastal Erosion Protection: A Case Study of Bang Khun Thain District. Bangkok. Interim Report: Bangkok.

Coastal Erosion in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30 spots along the coast, in the provinces of Samut Sakhon, Samut Prakan, and Bangkok (Bang Khun Thian), suffer from extreme coastal erosion (Jarupongsakul, 2006)<sup>26</sup></li> <li>- Chulalongkorn University has conducted a research on coastal erosion at the Gulf of Thailand and the Andaman Sea and concluded that there was an 11% erosion in the Gulf of Thailand and 2% erosion in the Andaman Sea where the erosion rate exceeded 5m/year which is an estimate of 156 million US dollars each year (WB, 2006)<sup>27</sup></li> <li>- The Bang Khun Thian seafront is approximately 5 km long and has extensively suffered erosion damages over the past 28 years, which totals to more than 800 m of land. The coastal erosion of the Bang Khun Thian area are caused by these following points:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Use of groundwater and land subsidence</li> <li>2) Construction of dams at the source of the water</li> <li>3) The growing and raising of aquatic animals and drilling of wells</li> <li>4) Destruction of Mangrove forests</li> <li>5) Coastal current</li> <li>6) Large waves and seawater levels (BMA, 2014)<sup>28</sup></li> </ol> </li> <li>- The Bang Khun Thian coast has eroded a total of approximately 800-1,000 m with a rate of 1.4-4.5 m/year, the receding shorelines are caused by</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>for the wall includes repairs and an extension of 2 m to the height; presently the wall is beyond repair and is no longer in use</li> <li>- In 2008 the community in the Bang Khun Thian area built bamboo wave breakers a total length of 900 m</li> <li>- In 2009 the BMA built the 1<sup>st</sup> length of bamboo wave breakers a total length of 4,190 m</li> <li>- In 2010 the BMA continued on building bamboo wave breakers, the 2<sup>nd</sup> length being 4,900 m</li> <li>- In 2012 the 3<sup>rd</sup> installment of the bamboo wave breakers had a length of 4,200 m (BMA, 2014)</li> <li>- From 1991-1996 the BMA constructed wave breakers from stones and used bamboo to support the structure, but this only worked for a short period of time</li> </ul> <p><b>Other measures</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- From 2005-2007 the BMA assigned the Department of City Planning to continue the policy to prevent erosion and repair damages caused by coastal erosion in the Bang Khun</li> </ul>		

26 Jarupongsakul T. (2006). Coastal Erosion in Thailand: Causes and Management. Master's Thesis, Department of Geolog, Chulalongkorn University, Graduate School, Bangkok.

27 World Bank. (2006). Thailand Environment Monitor 2006, Bangkok. (เอกสารประกอบ 1.1)

28 BMA. (2014). The project on Coastal Erosion Protection: A Case Study of Bang Khun Thain District. Bangkok. Progress Report, Department of Drainage and Sewerage: Bangkok (ไม่มีรหัส)

Coastal Erosion in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
1) decrease in sediments in the Chao Phraya River due to dams that block the sediment flow 2) Large waves that occur during the monsoons 3) Coastal currents 4) The subsidence of the sea floor (BMA, 2014)	Thian area in Bangkok <ul style="list-style-type: none"> <li>○ The temporary solution was to construct wave breakers in 3 different installments (from 2010-2013)</li> <li>○ The permanent solution was to get advice and consult with building companies (who specialized in building T-Groins) (from 2011-2018)</li> </ul> <p>- Other methods used, include giant sandbags, cement stakes were put in place, to use as wave breakers and then car tires were added to the stakes; in Khun Samut Jeen area 49A2 wave breakers were constructed from bamboo, and dikes were installed as well</p> <p>- Conclusion of Solutions:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Permanent Measures building T- groin structures to lessen impact of erosion</li> <li>○ Temporary Measure use bamboo wave breakers to lessen impact of erosion</li> <li>○ Preliminary Measures re-growing /planting Mangrove trees to us a wave breakers (BMA, 2014)</li> </ul>		
<p><b><u>Coastal area losing previous stability:</u></b></p> <p>- From the analysis of the balance of resources at the coast of Bang Khun Thian area it was discovered that the coast of Bang Khun Thian no longer has its previous stability and resilience and concluded that the erosion rate is 1.4-4.5 m/year (BMA, 2007: p.3-44)<sup>29</sup></p>	<p>- The 4 main factors to prevent and solve the problem:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Not doing anything</li> <li>2) Evacuation to a safer area or retreat</li> <li>3) Creating stability and resilience of the shore using non-structural methods</li> <li>4) Creating stability and resilience of the shore using structural methods (BMA, 2007)</li> </ol>	<p>- Within 10 years the remaining mangrove forest will be destroyed leaving the inhabitants of the area to lose &gt;50 m in that time. If nothing is done to prevent the retreat of the shorelines, in 30 years, the shorelines will recede to behind the present day location of the mangrove forest, where the shrimp farms are, and may continue to recede to the Klong Long area. (BMA,</p>	<p>- Campaign to raise awareness of local citizens especially on the linkage between type of land use and economic activity that will facilitate the implementation of coastal erosion protection plan</p>

Coastal Erosion in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction of Bang Khun Thian Coastal Erosion monitoring center**</li> <li>- The most effective structure is the T-Groins and growing mangrove forests in a total area of 550 rai to use as breakers and restore the ecology along the coast (BMA, 2007: p.1-13)</li> </ul>	2007: p.3-44)	
<p><b><u>Coastal fisheries affected</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Studies in the area of the local community, in the Chom Thong district in Bangkok, show that households in the provinces of Samut Sakhon and Samut Prakan, which are in the areas affected by the coastal erosion, suffer from the decrease of produce, produced by occupations raising and selling aquatic animals as well as aquaculture farms. (Rawadee and Areeya, 2009)</li> <li>- From the analysis of landmarks in the Bang Khun Thian area, from past to present, the coast has eroded a total of 4-800 m with a rate of 20-25 m/year due to the decrease of collected sediment, the construction of dams, and the rising levels of seawater; this has also affected shrimp and cockel farms of 2 sub-districts (Rawadee and Areeya, 2009)<sup>30</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rawadee, J and Areeya, M. (2009) conducted a study with emphasis on the adaptableness behavior of households.</li> <li>- The Bangkok Metropolitan Administration (BMA) is addressing the problem by emphasizing foundations that involve engineering designs or engineering structures**</li> <li>- There are 3 types of strategies               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Prevention (i.e. building a wave breaker, using a wall of rocks, bamboo dams, and permanent dams)</li> <li>2) Evacuation</li> <li>3) Adjusting the elevations of the house.</li> </ol>               Each household may use more than one strategy and they do not have to be the same strategies. (Rawadee and Areeya, 2009)             </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seawater levels, at the coast of the Gulf of Thailand in the year 2030, will cause risks of two types of disasters which are 1) inundation (permanent flood) 2) extreme flood incidences (episodic extremes) (Rawadee and Areeya, 2009)</li> <li>- Due to low educational attainment and lack of other knowledge skills, farmers could not shift to other occupations (Rawadee and Areeya, 2009)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cooperation of the national government, local governments and the public is necessary to address the problem of coastal erosion/flooding (Rawadee and Areeya, 2009)*</li> <li>- A thorough study on the impacts of climate change in order for the concerned public agencies to prepare proper solutions to the problem (Rawadee and Areeya, 2009)*</li> </ul>
<p><b><u>Sediment reduction and land subsidence</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The decrease of the sedimentary area, ground subsidence, rising seawater levels, crashing waves, storms, and the receding of the coast causes the ground to sink 1 cm each year; which shows definitively that there is coastal erosion at a rate of 5 m/year (Rawadee and Areeya, 2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rawadee, J and Areeya, M. cited Winterwerp et al., 2005, Jarupongsakul, 2006, and Ittaro, 2001, and conducted a research to understand the reasons for ground subsidence. (Rawadee and Areeya, 2009)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Use technology to keep sediment behind the structure**</li> <li>- Extension of water supply system and define where groundwater drilling and utilization are</li> </ul>

<sup>30</sup> Rawadee, J. and Areeya, M. (2009). Adaptation Strategies to Address Coastal Erosion/Flooding: A Case Study of the Communities in Bang Khun Thain District, Bangkok, Thailand, Economy and Environment Program for Southeast Asia, Singapore. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://www.eepsea.net/pub/tr/12628446591Rawadee\\_and\\_Areeya\\_-\\_Coastal\\_Erosion.pdf](http://www.eepsea.net/pub/tr/12628446591Rawadee_and_Areeya_-_Coastal_Erosion.pdf) (20 เมษายน 2557) (เอกสารประกอบ 5, 8)

Coastal Erosion in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
- Uncontrollable groundwater utilization in the neighboring provinces**			prohibited**  - Cooperation between neighboring provinces to control the use of groundwater**
<p><b><u>Mangrove forest decreasing</u></b></p> <p>- In the past 30 years the mangrove forest was subjected to severe deforestation and the Bang Khun Thian area has lost a total of 483 ha of mangrove forest. These mangrove forests are the key to lessen the force of impact of storm surges against the coast. The residents of the sub-district of Ban Khun Samut Jeen were forced to evacuate permanently due to coastal erosion. (WWF, 2014)<sup>31</sup></p> <p>- Mangroves at the shoreline have been fallen by strong waves because their root system does not provide sufficient anchoring anymore (Rawadee and Areeya, 2009)*</p>	<p>- In 1989 the Cabinet resolved to distributing an area of 2,735 rai for mangrove trees from the land reserved for permanent forest and left the BMA in charge of overseeing the prevention of more erosion and conservation of the Mangrove forest (BMA, 2014)</p> <p>- Protection and conservation of the mangrove forests (WWF, 2014)</p>	<p>- In 50 years in the future the seawater levels is predicted to rise, causing erosion at a rate of 15-25 m/year while the intertidal forest is being cut down at an frightening rate, causing a 2,667 km loss of coastal area which damages the perimeter of the province of Bangkok and the tourism industry. (WWF, 2014)</p>	
<p><b><u>Sea level rising</u></b></p> <p>- The southern coast of Bangkok lies within the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> sub-district, in the district of Tha Kham in the Bang Khun Thian area, and suffers from erosion due to seawater (BMA, 2007: p.1-1)<sup>32</sup></p> <p>- The changing global temperature has caused the average seawater level abruptly increase by 0.09-0.88 m, which causes changes in the delicate state of torrential waves and coastal erosion which effects the coastal ecology,</p>	<p>- Understanding on the side-effects and cause of fluctuations on seawater level and the impact on the country (TGO, 2014)</p>	<p>- There should be changes to adapt and to learn and to know the causes and factor of the rising levels of seawater (WWF, 2014)</p>	

<sup>31</sup> WWF International. (2014). Mega-Stress for Mega-Cities: A Climate Vulnerability Ranking of Major Coastal Cities in Asia, Switzerland, 25-26. [http://awsassets.panda.org/downloads/mega\\_stress\\_cities\\_report.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/mega_stress_cities_report.pdf) (20 เมษายน 2557) (เอกสารประกอบ 2)

<sup>32</sup> BMA. (2007). Protection and Solution of Bang Khun Thain Coastal Erosion in Bangkok Project, The Final. Department of City Planning: Bangkok. (A15)

Coastal Erosion in Bangkok (What? Where? When? Why?)			
Present Problems (Source of information)	What have you done/are you doing to addressing the problems?	Future Problem (Source of information)	What Kind of activities will be required additionally?
occupations, tourism and the country's economy. (TGO, 2014) <sup>33</sup>			

---

33 Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2014). ระดับน้ำทะเลผลกระทบบนประเทศไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.tgo.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59](http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59). 21 มิถุนายน 2014 (เอกสารประกอบ 5)

Table 7-3 Water resources, salinization (Present problem – current activities – future problem – required activities)

“\*” denotes information extracted by JICA Expert Team

“\*\*” denotes information obtained from Adaptation Task Force

<b>Water resources, salinization (What? Where? When? Why?)</b>			
<b>Present Problems (Source of information)</b>	<b>What have you done/are you doing to addressing the problems?</b>	<b>Future Problem (Source of information)</b>	<b>What Kind of activities will be required additionally?</b>
<p><b><u>Many areas experiencing drought every year</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- From December to May, of each year, the average temperature of Thailand increases and in April temperatures can reach 40-43 degrees Celsius causing the natural convection to slow down and with combination of little rainfall it results in droughts in some areas including Khan Na Yao District and Hui Khwang District suffers from drought (BMA, 2013: p.94)<sup>34</sup></li> <li>- Invasion of saline water affects the amount of consumable water and water for agricultural needs. (WWF, 2014)<sup>35</sup></li> <li>- Poor management of water resource**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plans for preparation and mitigation of droughts                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Preparation                                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1.To prepare for and mitigate the impact of droughts; information was gathered to perform a risk analysis to develop procedural guidelines</li> <li>2. Preparations to increase readiness includes arranging and training of volunteers and readying the community</li> </ol> </li> <li>o Response (Management Administration During Emergencies )                                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Setup a control center and proceed according to the developed plans</li> <li>2.The control center announces news regarding the situation for all citizens</li> <li>3.Finding and distributing water for consumption</li> <li>4.Delegating and spreading different groups to help smooth operations</li> </ol> </li> <li>o Aftermath (Recovery)                                     <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Damage assessment and needs assessment</li> <li>2.Begin rehabilitation of the physical and mental states</li> <li>3.Begin basic restoration of damages</li> <li>4.Studying and learning of the incident to collect more information to improve upon (BMA, 2013: p.94-95)</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>- Setting up a system for the prevention and control of flood waters and at the water source install equipment to prevent</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Development of plans and increase in knowledge for prevention (WWF, 2014)</li> <li>- Short run**                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Soil and water conservation program (use of compost, grow ground-covering plant such as vertiver grass)</li> <li>2) Drought monitoring and warning system</li> <li>3) Immediate compensation payment to affected communities</li> </ol> </li> <li>- Long run**                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Develop small scale water reservoir in agricultural land area</li> <li>2) Accurate warning system so that farmers and communities can plan their type of crop based on water availability</li> <li>3) Employ appropriate technology: conversion of saline water to freshwater (desalination water) and the</li> </ol> </li> </ul>

<sup>34</sup> BMA. (2010). Bangkok Disaster Prevention and Mitigation Plan During 2010-2014: Bangkok. ( A19)

<sup>35</sup> WWF International. (2014). Mega-Stress for Mega-Cities: A Climate Vulnerability Ranking of Major Coastal Cities in Asia, Switzerland, 25-26. [http://awsassets.panda.org/downloads/mega\\_stress\\_cities\\_report.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/mega_stress_cities_report.pdf) (20 เมษายน 2557) (เอกสารประกอบ 2)

[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :



<b>Water resources, salinization (What? Where? When? Why?)</b>			
<b>Present Problems (Source of information)</b>	<b>What have you done/are you doing to addressing the problems?</b>	<b>Future Problem (Source of information)</b>	<b>What Kind of activities will be required additionally?</b>
	<p>saline water invasions and to help control flood waters (WWF, 2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The Thai government has found warehouses, at places with high elevation, to store rice to prepare for severe flooding and subsequent drought to maintain a stable food supply (WWF, 2014)</li> <li>- Setting up training seminars for the community to prepare for emergencies and to increase readiness for severe droughts brought on by rising sea levels and storm surges (WWF, 2014)</li> </ul>		<p>use of artificial rain for instance.</p>
<p><b><u>Sea level rising causing damages</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The changing of the Earth's temperature has increased the average water level by 0.09-0.88 m since 1993. Researchers have evaluated the factors causing the rising of sea levels and calculated that if the seawater levels rise by approximately 0.5-1 m the coast at the Gulf of Thailand will receive more damages than the coast at the Andaman Sea. The coasts that will receive more damages are in the Bangkok area and areas nearby which include the coast at Rayong, Petchaburi all the way down to Narathiwat (TGO, 2014)</li> <li>- Bangkok lies just 2 m above the current sea level indicating high risk of saltwater intrusion (WWF, 2014)</li> <li>- Saline Water occurs because             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) The rising seawater levels allows the saline water</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Research has shed light on the effects and cause of the seawater level in Thailand (TGO, 2014)</li> <li>- Water gate facilities to prevent saltwater intrusion and to help control floodwater (WWF, 2014)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- In the next 50 years the seawater levels will rise by 10-100 cm increasing the saline water invasion into the Chao Phraya River which will cause a decrease in usable water for agriculture and consumption. The severe increase of frequency in saline water invasion and storm surges results in an increase of seawater levels, by 50 cm and 100 cm, and a loss of occupational land which in turn decreases the GDP-Gross Domestic Product. (WWF, 2014)</li> <li>- Saltwater intrusion is also exacerbated by stronger and more frequent sotrm surges (WWF, 2014)*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- There is a need for adaptation and learning of the factors that influence the seawater levels (TGO, 2014)</li> <li>- Protecting existing mangrove forests and restore ones that have been lost due to cutting (WWF, 2014)*</li> </ul>

<b>Water resources, salinization (What? Where? When? Why?)</b>			
<b>Present Problems (Source of information)</b>	<b>What have you done/are you doing to addressing the problems?</b>	<b>Future Problem (Source of information)</b>	<b>What Kind of activities will be required additionally?</b>
to invade the land 2) Pumping up groundwater for use increases the relative seawater levels (TGO, 2014) <sup>36</sup>			

<sup>36</sup> Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). (2014). ระดับน้ำทะเลผลกระทบบในประเทศไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.tgo.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59](http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59). 21 มิถุนายน 2014 (เอกสารประกอบ 5)

Table 7-4 Flood adaptation measures (time scale of impact, adaptation level, current condition, classification and relationship with other sectors)  
(To be examined continuously)

**Flood**

**Yellow highlight:** Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table  
 \*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet  
 \*\*S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability  
 \*\*\* Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties  
 \*\*\*\* WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning  
 A→ (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A← TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW	Green Urban Planning	
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	Strengthen measures for retention areas e.g., construct and improve temporary retention basins (BMA et al., 2009)	N	SAF	High			✓ A=WW		
		Dredge of drainage channels	O	SA	High	✓ A=T				
		Install drainage pumps	O	SA						
		Improve small scale irrigation facilities e.g., gates, weirs and etc. (NESDB et al., 2013)	O	SA						
		Construct flood protection system (e.g., pumping station, water gate, flood dyke, tunnel) with proper supporting system such as alternative power sources and transmission lines	O	SA	Middle		✓ A→E			
	Level 2 Minimize impacts	Provide catchment area to store water and reduce volume of flood water flow rate	O	SAF						
		Ensure feed for livestock (NESDB et al., 2013)	N	SA						
		Designate evacuation areas (MOEJ, 2010) with appropriate	O	AF						

<p><b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table</p> <p>*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet</p> <p>**S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability</p> <p>*** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties</p> <p>**** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning</p> <p>A→ (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A← TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors</p>										
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW	Green Urban Planning	
		facilities/equipment								
		Develop disaster evacuation plan and revise the plan as necessary	O	SAF						
		Develop emergency preparedness plan	N	SAF						
		Strengthen emergency communications (BMA et al., 2009)	O	SA						
		Promote people's participation to maintain community canal	O	SA	High	✓ A=T				
		Educate/inform citizens on flood related issues e.g., risk of residing in flood prone area, health care during flood, situation of flood	O	SA						
		Establish "Flood Aid Units" which are ready to help promptly and thoroughly		SA						
		Compensate for damaged farmland and properties	O	F						
	Level 3 Change and Reconstruction	Coordinate with government/related organizations/neighboring provinces to develop agreement on flood water management	O	SAF						
		Formulate business continuity plans (MOEJ, 2010)	N	SAF						
		Provide financial support during inundation period	O	AF						

<p><b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table</p> <p>*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet</p> <p>**S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability</p> <p>*** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties</p> <p>**** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning</p> <p>A→ (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A← TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors</p>										
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW	Green Urban Planning	
		(NESDB et al., 2013)								
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	Continue the implementation according to the plan	O	SAF	High	✓ A=T	✓ A=E	✓ A=WW		
		Promote household level flood protection measures such as flood walls		SA						
		Construct community-based small scale retention pond	N	SAF	Middle			✓ A → WW		
		Maintain canals/ivers and increase drainage capacity (NESDB et al., 2013) e.g. maintenance of levees and river bank dredging	O	SA	High	✓ A → T				
		Develop Ayutthaya bypass channel regulation	N	SA						
		Operate existing dams effectively and revise dam water management plan as appropriate	O	SA						
		Construct and elevate outer ring road as alternative for transportation during flood	O	SAF	Middle	✓ A=T				
		Provide alternative power source and power transmission lines	N	SAF	Low		✓ A=E			
		Construct flood proof buildings (BMA et al., 2009)	N	AF						
		Effectively utilize existing flood protection facilities and extending their lifetime via regular maintenance	O	SA						

<p><b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table</p> <p>*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet</p> <p>**S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability</p> <p>*** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties</p> <p>**** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning</p> <p>A→ (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A← TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors</p>										
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW	Green Urban Planning	
		(MOEJ, 2008)								
	Level 2 Minimize impacts	<b>Establish flood hazard maps</b>	N	SAF	High				✓ A→G	
		Implement education program to create understanding on flood risk map and to introduce self-flood prevention measure to citizen		S						
		Improve accuracy of weather forecast and upgrade monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)	O	SA						
		Develop flood management information system with link to other sectors e.g., planting schedule	N	SAF						
		Establish guidelines for flood control facilities operation	O	SA						
		Enforce law on land use and adopt integrated land use planning e.g., prohibit construction in flood prone area	N	SAF					✓ A→G	
		Implement intervention measure in agricultural sector when appropriate (NESDB et al., 2013)	N	SA						
		Develop emergency preparedness plans (BMA et al., 2009)	N	SAF						

<p><b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table</p> <p>*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet</p> <p>**S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability</p> <p>*** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties</p> <p>**** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning</p> <p>A→ (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A← TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors</p>											
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation	
						Transport	Energy	Waste and WW	Green Urban Planning		
		Provide more catchment areas	N	SAF							
		Relocate housing in flood prone areas	N	F							
		Utilize urban planning measures	O	SAF		✓ A→T			✓ A→G		
	Level 3 Change and Reconstruction	Conduct research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)	O	SAF							
		Continue the implementation of plans	O	SAF		✓ A=T	✓ A=E	✓ A=WW			
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	Continue the implementation of plans	O	SAF		✓ A=T	✓ A=E	✓ A=WW			
		Continue the implementation of plans	O	SAF		✓ A=T			✓ A=G		
	Level 2 Minimize impacts	Ensure operational guidelines for flood control facilities	N	SA							
		Enforce law on land use and integrated land use planning (BMA et al., 2009)	N	SAF		✓ A→T			✓ A→G		
		Improve flood management information system (NESDB et al., 2013)	N	SA							
		Upgrade monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)	N	SA							
	Level 3 Change and Reconstruction	Continue the implementation of plans	O	SAF					✓ A=G		
		Provide government sponsored flood insurance (for areas outside of flood protection facilities) (BMA et al., 2009)	N	F							

**Yellow highlight:** Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table  
 \*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet  
 \*\*S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability  
 \*\*\* Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties  
 \*\*\*\* WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning  
 A→ (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A← (TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW	Green Urban Planning	
		Establish funds and subsidiaries for post disaster restoration (MOEJ, 2008)	N	F						
		Conduct research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)	O	SAF						



Table 7-5 Coastal erosion adaptation measures (time scale of impact, adaptation level, current condition, classification and relationship with other sectors)

(To be examined continuously)

Coastal erosion

**Yellow highlight:** Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table  
 \*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet  
 \*\*S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability  
 \*\*\* Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties  
 \*\*\*\* WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning  
 A → (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and ← (TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW****	Green Urban Planning	
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	Construct temporary coastal area protection fence (Bamboo)	C	S	High				✓ A=G	
		Integrated disaster prevention system for coastal community - including evacuation road, hazard map and early warning system to sea side and inland areas <sup>6</sup>								
		Improvement of dike system (BMA et al., 2009)	N	SAF	Low				✓ A=G	
	Level 2 Minimize impacts	Promote people's knowledge on benefits of mangrove forest and its conservation	O	SAF	High				✓ A → G	
		Promote mangrove forest plantation	O	SAF	Middle				✓ A=G	
		Public information campaigns and training exercises (World Bank, 2010)	O	SAF						
	Level 3	Set clear goal for coastal	O	SAF						

<sup>6</sup> Time scale of impact is from short to midterm plans

<p><b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table</p> <p>*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet</p> <p>**S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability</p> <p>*** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties</p> <p>**** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning</p> <p>A → (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and ← A (TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors</p>										
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW***	Green Urban Planning	
	Change and Reconstruction	area protection measures and develop action plan accordingly								
		Set up joint committee of stakeholders to develop the coastal area management master plan by adopting integrated coastal zone management approach (MOEJ, 2008)	N	SAF	Middle				✓ A=G	
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	Construct permanent coastal erosion defense (Stone dike)	N	SA	High				✓ A=G	
		Integrated disaster prevention system for coastal community - including evacuation road, hazard map and early warning system to sea side and inland areas <sup>7</sup>								
		Maintain and improve coastal area protection facilities (MOEJ, 2008 and MOEJ, 2010)	N	SAF	High				✓ A=G	
		Comprehensive sediment control along rivers and coastal areas (MOEJ, 2008)	N	SAF	Middle			✓ A → WW	✓ A → G	
		Design proper wastewater discharge	N	SA				✓ A → WW		

<sup>7</sup> Time scale of impact is from short to midterm plans

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation	
						Transport	Energy	Waste and WW***	Green Urban Planning		
Level 2 Minimize impacts		Prohibit and restrict construction in high risk zones (MOEJ, 2008)	N	F							
		Enforce law on land and fisheries and enhance the role of communities in coastal protection tasks	N	SAF							
		Improve coastal ecosystem services to maintain existing capacity in supporting food security	N	A					✓ A=G		
		Rehabilitate mangrove forest along the shoreline of Bang Khun Thian (The World Bank, 2010)	O	SA					✓ A=G		
		Relocate community from high risk zones	N	F							
		Develop integrated land use plan that address land use patterns in area prone to erosion	O	SAF			✓ A → T			✓ A → G	
		Initiate and develop hazard maps	N	SAF						✓ A → G	
		Early warning system (ONEP, 2011), and monitoring system (MOEJ, 2008)	N	SAF							
		Coastal Monitoring Center	O	SA					✓ A → WW		
		Public information campaigns and training exercises (The World Bank,	O	SA							

<p><b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table</p> <p>*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet</p> <p>**S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability</p> <p>*** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties</p> <p>**** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning</p> <p>A→ (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and ←A (TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors</p>										
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW***	Green Urban Planning	
		2010)								
		Operate harbor/port	N	SA		✓ A=T				
	Level 3 Change and Reconstruction	Implement integrated coastal zone management according to the plan (MOEJ, 2008)	N	SAF				✓ A=WW	✓ A=G	
		Conduct research and develop countermeasure technologies (MOEJ, 2010)	O	SAF						There are studies on coastal erosion protection measures in Thailand, although may not be done by BMA.
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	Implement integrated coastal zone management according to the plan	N	SAF				✓ A=WW	✓ A=G	
	Level 2 Minimize impacts	Implement integrated coastal zone management according to the plan	N	SAF					✓ A=G	
		Monitor ecosystem changes for protection purpose (BMA et al., 2009)	N	SA	Middle				✓ A=G	
		Implement integrated land use plan	O	SAF	High	✓ A=T	✓ A=E	✓ A=WW	✓ A=G	
		Upgrade monitoring system (MOEJ, 2008)	N	SA						
	Level 3 Change and Reconstruction	Implement integrated coastal zone management according to the plan	N	SAF	Middle			✓ A=WW	✓ A=G	
		Conduct research and develop countermeasure technologies (MOEJ, 2010)	O	SAF						

Table 7-6 Water resources, salinization adaptation measures (time scale of impact, adaptation level, current condition, classification and relationship with other sectors)

(To be examined continuously)

**Drought and saltwater intrusion**

**Yellow highlight:** Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table  
 \*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet  
 \*\*S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability  
 \*\*\* Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties  
 \*\*\*\* WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning  
 A → (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A ← (TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW***	Green Urban Planning	
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	<i>The drought cannot be prevented as Bangkok situated at the end of the river area; and Bangkok is dependent on water from the north and weather</i>								
	Level 2 Minimize impacts	Expand water supply service area	O	SAF	High			✓ A=WW		
		Construct small water reservoirs	N	SA						
		Supply water from other sources/areas	O	S						
		Promote water conservation measures, use water efficiently	O	SAF	Middle		✓ A=E	✓ A=WW		
		Develop drought management and emergency preparedness plans and monitoring system	N	SAF						
		Strengthen emergency communications (BMA et al., 2009)	N	S						
		Public information campaigns and training exercises (The World Bank,	N	SAF						

<b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table *C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet **S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability *** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties **** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning A → (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A ← (TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors										
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation
						Transport	Energy	Waste and WW***	Green Urban Planning	
		2010)								
	Level 3 Change and Reconstruction	Cooperate with government units and concerned agencies to plan for water allocation	O	SA						
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	-								
	Level 2 Minimize impacts	Implement drought management plan	O	SAF						It is confirmed that there is a work done on drought management plan by Department of Water Resource and other government agencies however, it is more like a general picture and not specific to BMA.
		Drought hazard map	N	AF						
		Implement water and energy conservation measures	O	SAF	High		✓ A=E	✓ A=WW		
		Plant trees (BMA et al., 2000)	O	SAF	Middle				✓ A=G	
		Public information campaigns and training exercises (The World Bank, 2010)	N	SAF						
		Develop warning and monitoring systems (MOEJ, 2008)	N	SAF						
	Level 3 Change and Reconstruction	Implement drought management plan	N	SAF						
Conducting research and		O	SAF						It is confirmed that	

<p><b>Yellow highlight:</b> Adaptation measures selected to prioritize in the Monitoring and Evaluation (M/E) Table</p> <p>*C: Completed, O: Ongoing, N: Not yet</p> <p>**S: Strengthen existing adaptation measures, A: Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, F: Fundamental improvement of vulnerability</p> <p>*** Ranking of priority measure will be conducted continuously with consultation with other Task Forces and involved parties</p> <p>**** WW: Wastewater, A: Adaptation, T: Transport, E: Energy, W: Waste and wastewater and G: Green urban planning</p> <p>A → (TF) : Adaptation is needed to implement before implementation of other TF sectors, A= (TF) : Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time , and A ← (TF) : Adaptation is needed to implement after implementation of other TF sectors</p>											
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S/A/F**	Priority***	Relationship with other TF****				Explanation	
						Transport	Energy	Waste and WW***	Green Urban Planning		
		developing technologies for countermeasures (MOEJ, 2010)								Department of Water Resource has some works related.	
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	-									
	Level 2 Minimize impacts	Implement drought management plans with proper monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)	N	SAF							
		Implement integrated land use planning	N	SAF	High	✓ A=T			✓ A=G		
		Implement water and energy conservation measures	N	SAF	High		✓ A=E	✓ A=WW			
		Plant trees		SAF	Middle				✓ A=G		
	Level 3 Change and Reconstruction	Establish funds and subsidies for post-disaster recovery (MOEJ, 2008)	N	F							
		Implement actions as planned	O	SAF							
		Conduct research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)	O	SAF							It is confirmed that Department of Water Resource has some works related.

Table 7-7 Monitoring and evaluation table for the stone dike

\* DDS: Department of Drainage and Sewerage, BMA: Bangkok Metropolitan Administration, ONEP: Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, DMCR: Department of Marine and Coastal Resources, MNRE: Ministry of Natural Resources and Environment, BB: Bureau of the Budget and DOE: Department of Education

Title of Project / Action	Baseline indicator	End Project / Action indicator	Data / Information	Data / Information Provider*	Reporting cycle	Other Remarks
Coastal Erosion Project 1.1 Constructing permanent coastal erosion defense (Stone dike)	• Feasibility Study (FS) was almost complete (90%)	• FS 100% done	• Final FS Report	• DDS, BMA • Consultant	• Once a year	
	• EIA Approval is in processing	• EIA was approved	• Final EIA Report	• DDS, BMA • ONEP	• Once a year	
	• Detailed Design is 70% complete	• Detailed Design 100% done	• Tender document • Specification • Cost Estimation • Detailed Design	• DDS, BMA	• Once a year	
	• Budgetary approved in National Government (NG) Plan but BMA can get after EIA was approved	• Earn budget	• National Erosion Master Plan	• Department of Budget, BMA • DMCR, MNRE • BB, NG	• Once a year	
	• Construction not yet done	• Construction of Center and Stone Dike 100% (5.2 km)	• Construction Report (Length, wide and height of dike)	• DDS,BMA • Construction Company	• Once a year	
	• Sedimentation will not be increased or reduced more	• Sedimentation will be increased (7.3 – 43.8 cm/year up to the area)	• Thickness of sedimentation	• DDS,BMA	• Once in 6 months	
	• Mangroves areas will not be increased or reduced more	• Mangrove areas will be increased	• Areas of mangrove	• DOE , BMA	• Once in 6 months	



Table 7-8 Monitoring and evaluation table for Coastal Monitoring Center

\* DDS: Department of Drainage and Sewerage, BMA: Bangkok Metropolitan Administration, ONEP: Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, DMCR: Department of Marine and Coastal Resources, MNRE: Ministry of Natural Resources and Environment, BB: Bureau of the Budget and DOE: Department of Education

Title of Project / Action	Baseline indicator	End Project / Action indicator	Data / Information	Data / Information provider*	Reporting cycle	Other Remarks
Coastal Erosion Project 1.2 Coastal Monitoring Center (CMC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>FS was almost complete (90%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FS 100% done</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Final FS Report</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, BMA</li> <li>Consultant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIA App. is in processing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIA was app.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Final EIA Report</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, BMA</li> <li>ONEP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detailed Design (DD) is 70% complete</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DD100% done</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tender doc.</li> <li>Specification</li> <li>Cost Estimation.</li> <li>DD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, BMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budgetary approval in National Government (NG) Plan but BMA can get after EIA was approved</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Earn budget</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>National Erosion Master Plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, Department of Budget, BMA</li> <li>DMCR, MOE</li> <li>BB, NG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction not yet done</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100% CMC Constructed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction Report</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS,BMA</li> <li>Construction Company</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>CMC is not constructed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coastal engineering. data (erosion, sedimentation, wind &amp; wave speed)</li> <li>No. of visitors</li> <li>No. of educational activities for local people</li> <li>Increase of local activities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erosion rate</li> <li>Erosion length</li> <li>Mangrove area</li> <li>No. of visitors</li> <li>No. activities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, BMA</li> <li>DOE., BMA</li> <li>DMCR, MNRE</li> <li>Social Development Department</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once in 6 months</li> <li>Once in 4 years</li> </ul>	

Table 7-9 Monitoring and evaluation table for flood hazard map

\* DDS: Department of Drainage and Sewerage, BMA: Bangkok Metropolitan Administration, RID: Royal Irrigation Department, TMD: Thailand Meteorological Department, and DPMD: Disaster Prevention and Mitigation Department

Title of Project / Action	Baseline indicator	End Project / Action indicator	Data / Information	Data / Information Provider*	Reporting cycle	Other Remarks
Floods  Establish Flood Hazard Map (FHM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planning Process</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planned</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GIS Map</li> <li>High Spot Map</li> <li>Risk Area Map</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, Fire and Rescue Department., BMA</li> <li>RID</li> <li>TMD</li> <li>DPMD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budget not yet approved</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budget app.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budgetary Report</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, BMA</li> <li>Budget Department ,BMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultant not yet employed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultant has been employed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TOR</li> <li>Proposal</li> <li>Contract</li> <li>Consultant Report</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, BMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>FHM not yet done</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FHM ,100% done (1,569 km2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consultant Report</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DDS, Fire and Rescue Dept., , Public Works Department and District Office, BMA</li> <li>IRD</li> <li>TMD</li> <li>DPMD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Once a year</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flood warning system is not established</li> <li>Damage cost by flood will not be decreased or increased</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operation of flood warning system</li> <li>Utilization for the flood action plan</li> <li>Reduction of damage cost by flood</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Area covered by the Map</li> <li>No. of population covered by the Map</li> <li>High risk areas (e.g. industrial zones, schools)</li> <li>No. Bangkok Build.</li> <li>Existing flood protection infra.</li> <li>Damage cost by flood</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Review and update of the Map: Once in 3 years</li> <li>Utilization of the Map: When a flood damage occurs</li> </ul>	

Table 7-10 Monitoring and evaluation table for drought hazard map

\*\* DDS: Department of Drainage and Sewerage, BMA: Bangkok Metropolitan Administration, RID: Royal Irrigation Department, TMD: Thailand

Meteorological Department, and DPMD: Disaster Prevention and Mitigation Department

Title of Project / Action	Baseline indicator	End Project / Action indicator	Data / Information	Data / Information Provider*	Reporting cycle	Other Remarks
Drought Hazard Map (DHM)	• Planning Process	• Planed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GIS Map</li> <li>• High Spot Map</li> <li>• Risk Area Map</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DDS, Fire and Rescue Department., BMA</li> <li>• RID</li> <li>• TMD</li> <li>• DPMD</li> </ul>	• Once a year	
	• Budget not yet app.	• Budget app.	• Budgetary Report	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DDS, BMA</li> <li>• Budget Department, BMA</li> </ul>	• Once a year	
	• Consultant not yet employed	• Consultant has been employed	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOR</li> <li>• Proposal</li> <li>• Contract</li> <li>• Consultant Report</li> </ul>	• DDS, BMA	• Once a year	
	• DHM not yet done	• DHM,100% done (1,569 km2)	• Consultant Report	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BMA (Drainage and Sewerage Department, Fire and Rescue Department)</li> <li>• IRD</li> <li>• TMD</li> <li>• DPMD</li> </ul>	• Once a year	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drought warning system is not established</li> <li>• Damage cost by drought will not be decreased or increased</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operation of drought warning system</li> <li>• Utilization for the drought action plan</li> <li>• Reduction of damage cost by drought</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Area covered by the Map</li> <li>• No. of population covered by the Map</li> <li>• High risk areas (e.g. farm lands, water reservoirs)</li> <li>• No. Bangkok Build.</li> <li>• Existing drought protection infra.</li> <li>• Damage cost by drought</li> </ul>		• Once in 3 years	

## 8. Implementation

### 8-1 Institutional arrangement

In order to implement and monitor and evaluate the progress of the Bangkok Master Plan on Climate Change, the institutional arrangement will be set up, consisting of (1) Steering Committee, (2) the Working Group, (3) Task Forces, (4) BMA Secretariat, (5) External Partners, as described in the below chart

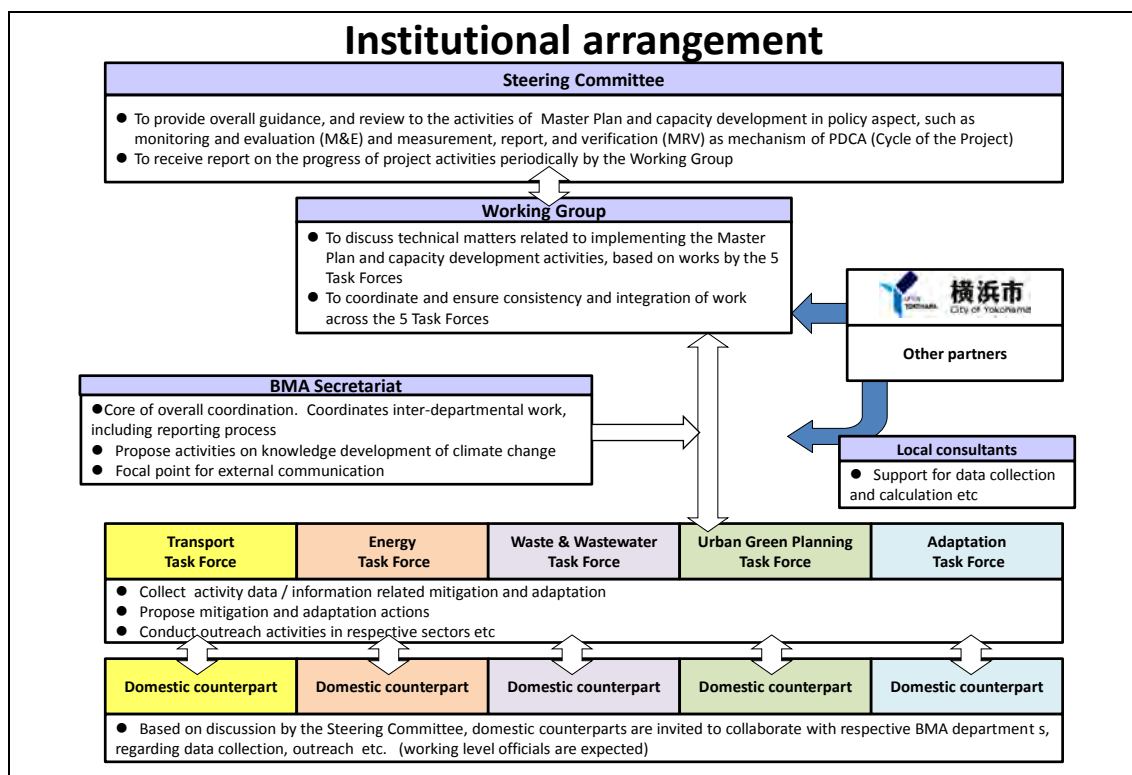


Figure 8-1 Institutional arrangement for the implementation of the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023

#### (1) Steering Committee

- The Steering Committee(SC) is a forum to provide overall guidance and review to the progress of activities of the Master Plan and capacity development in policy aspect
- The SC supervise the conduct of monitoring and evaluation (M&E) and measurement, report, and verification (MRV) as mechanism of PDCA (Cycle of the Project), based on reports received from the Working Group on the progress of project activities periodically.
- It is expected the SC meets annually for the above mentioned purpose, unless otherwise required.

#### (2) Working Group

- The Working Group(WG) discusses technical matters related to implementing the Master Plan and capacity development activities, based on works by the 5 Task Forces

- The WS coordinates and ensures consistency and integration of work across the 5 Task Forces, including the approaches to the implementation and M&E of the activities under the Master Plan.
- It is expected the WS meets every 6 months for the above mentioned purpose, unless otherwise required.

### **(3) Task Forces**

- Task Forces (TF) are established by sector to deal with actual implementation work of activities under the Master Plan. Sectoral TFs are to implement and propose new activities on mitigation and adaptation, as well as other related activities.
- The TFs collect activity data / information related mitigation and adaptation for the use of M&E and MRV.
- The TF conducts outreach activities in respective sectors etc., in partnership with citizens, the private sectors, academia, NGOs, and other key stakeholders, as appropriate.

### **(4) BMA Secretariat**

- BMA Secretariat is set within the Department of Environment in order to play a core role of overall coordination for inter-departmental work, including implementation and reporting work.
- BMA Secretariat also proposes activities on actions necessary and useful for the implementation of the Master Plan, and for further strengthen and enhance BMA's action strategically. Such actions may include, strengthening knowledge development of climate change, organizing internal and external events, and others.
- BMA Secretariat functions as the focal point for BMA for external communication

### **(5) External Partners**

- External partners are invited to cooperate with BMA in effective implementation of the Master Plan through contribution of their available resources. External partners may include other local governments, development partners, which have experiences and knowledge of working on local governments' actions on climate change.

### **(6) Others**

- It is important that BMA should plan and implement overall actions as well as mitigation and adaptation as well as other relevant activities in cooperation with stakeholders such as citizens, the private sectors, academia, NGOs, and other.

## 8-2 Roadmap and milestones

The Bangkok Mater Plan on Climate Change expects key mile stones during the implementation. The drafting of the Master Plan was conducted from March 2013 through July 2015, supported by the JICA Technical Cooperation Project on Bangkok Master Plan on Climate Change2013-2023. During the same period, especially in early and middle of 2015, preliminary implementation of activities was started. Upon the completion and approval of the Master Plan by the BMA Governor, the full implementation is expected to be completed by the end of the fiscal year 2023.

In order to keep the right track of the implementation, and provide useful feedback of lesson learned, the regular monitoring and evaluation (M&E) is conducted. Also for more substantial improvement of the situation, such as addition of sectors, strengthening of the institutional arrangement, the 5 year comprehensive review will be conducted. The first comprehensive review will be conducted in the year 2018, for the period of 2013 through 2017, and the final comprehensive review is conducted in 2024, that covers not only the period of 2018 through 2023, but also the whole implementation period. Also regular and comprehensive M&E will be information resources of proposal for enhancement of work. Other than these continuous efforts to conduct capacity development of BMA officials and its stakeholders should be done.

Table 8-1 Roadmap and milestones

		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022	2023	2024
1	Drafting the MP	■			▲ Governors' Approval							
2	Preliminary implementation			■								
3	Full implementation			■								
4	Regular M&E				■	■	■	■	■	■	■	■
5	Comprehensive review						■					■
6	Proposals of enhancement						■					■
7	Other (e.g. capacity development)	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	

### 8-3 Roles of BMA Departments

#### (1) Individual measures

##### (a) Task Forces/Sectoral Departments

Mitigation and adaptation, as well as other related actions (projects) under the Bangkok Master Plan on Climate Change are planned, budgeted, implemented by the authority and responsibility of the respective BMA Departments, which belong to the sectoral Task Forces. Also, the Task Forces, and related sectoral departments conduct monitoring and evaluation of individual projects, and produce reports to be submitted to the Working Group.

##### (b) Overall coordination of the implementation and M&E

The BMA Secretariat will take the role of providing facilitation and advises on planning, budgeting, and implementing, and monitoring and evaluating individual projects. As to the overall coordination of implementation and M&E, the BMA Secretariat will play the central role for supporting the Steering Committee and the Working Group to conduct necessary work.

For all of these works to be done in an appropriate manner, the Task Forces should make an annual work plan in the beginning of the fiscal year.

Table 8-2 Role of the Task Forces/Departments and the BMA Secretariat

Parties involved	Planning	Budget	Implementation	Monitoring	Reporting	Other remark
Task Forces/ Depts.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Design Project Plan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilize budget from Dept. or from other resources</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduct physical implementation</li> </ul>	<b>[Individual projects]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborate monitoring plan (in a template)</li> <li>Monitor the progress</li> <li>Measure GHG emission reductions</li> <li>Provide feedback to further implementation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Report the progress made by projects (orally and in a common reporting format/every 6 months and annual)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Implementation may be regarded actions recognized in KPI.</b></li> </ul>
BMA Secretariat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitate and advise on designing</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitate and advise on budget as appropriate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitate and advise on implementation as appropriate</li> </ul>	<b>[Individual projects]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitate and advise on monitoring as appropriate</li> </ul> <b>[Overall Progress]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Monitor overall progress, such as targets, budget spent, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produce record of the Working Group and the Steering Committee</li> <li>Compile information and consolidate reports</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>These actions are currently proposed to be a part of in future KPI.</b></li> </ul>

## 9. Monitoring and Evaluation (M&E) and MRV

### 9-1 Objective and purpose of the M&E and MRV

Monitoring and evaluation (M&E) is a tool for supporting the effective implementation of the Master Plan, by efficient input of resources. For this purpose, Monitoring is done through systematic and routine collection of information from projects to learn from experiences to improve practices and activities in the future; to have internal and external accountability of the resources used and the results obtained; to take informed decisions on the future of the initiative; to promote empowerment of beneficiaries of the initiative. And evaluation is done through assessing, as systematically and objectively as possible, ongoing and completed project and actions

Measurement, report, and verification (MRV) may be regarded as one type or variation of M&E. Like M&E applied in many different areas, contents and targets of MRV may vary from policy to project-level, or national to local government levels. However, it may be recognized that MRV may often imply involvement of quantitative indicators or metrics, such as tCO<sub>2</sub>-eq for assessment of GHG.

### 9-2 Procedures of M&E

The Master Plan expects the following procedure through the established institutional arrangement.

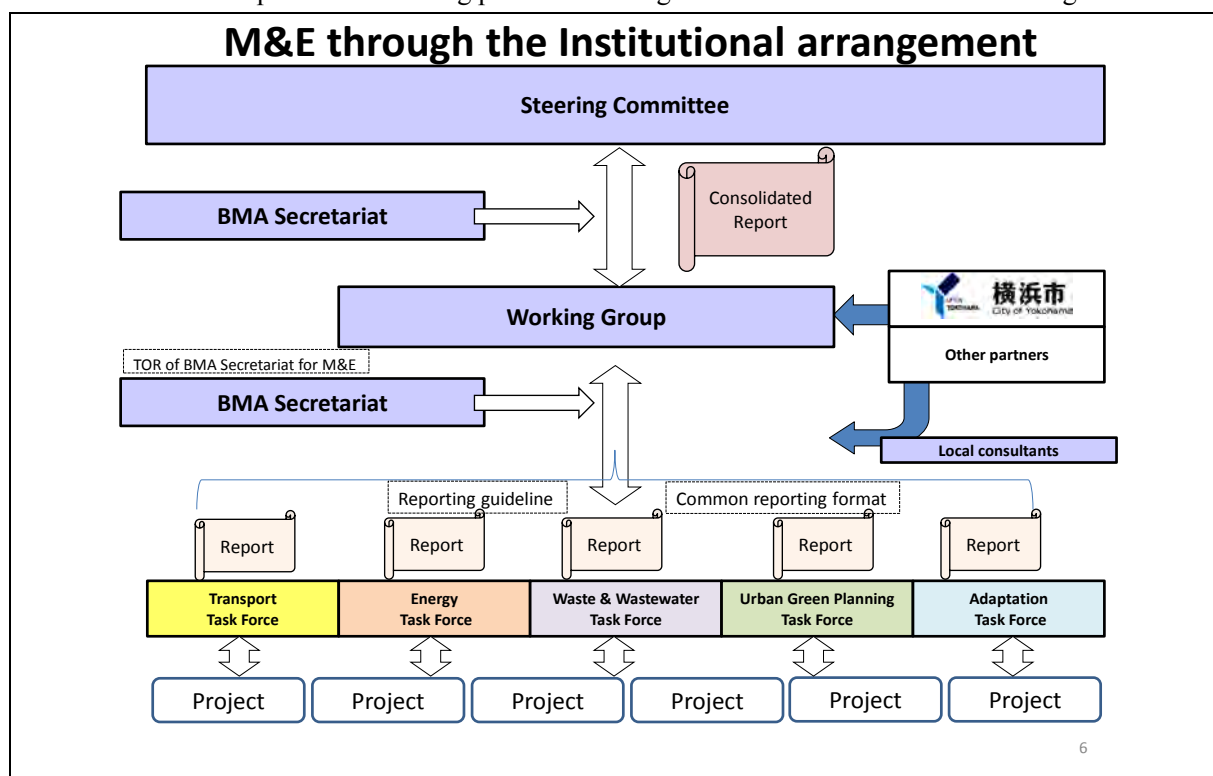


Figure 9-1 Monitoring and evaluation through the Institutional Arrangement

#### (1) Reports of TF on the implementation for projects/activities to the Working Group

As shown in the Figure 9-1 above, progress of the implementation of projects are reported by the Task Forces. The information contained in the report is to clarify the status of projects, providing items;



### Mitigation Projects

(a) Baseline indicator of project and End of project/action indicator for M&E

Baseline indicator is to indicate the status of respective steps of project. For example, in a project to build and operate monorail to induce modal shift, currently the status of the project is that “a feasibility study was almost completed (90%)”. In this case, to complete the feasibility study (100%) is the action by the Transport Task Force and the Department of Transport. And as a result of the action, the DOT will make a proposal to the BMA Governor and the BMA Council, which is clarified in the End of project/action indicators, and the actions should move on to next step (budgetary arrangement).

(b) Baseline indicator of project and End of project/action indicator for MRV

As to MRV, the status is shown with or without project/actions, the reduction of GHG is specified. In case of the blow project, before introducing the monorail, GHG reduction is not available, and by introducing the monorail, GHG reduction occurs. While this is a qualitative statement, since it is important to provide quantified information, data and calculation methodologies are also provided in the format.

### Adaptation Projects and other actions

Likewise mitigation projects, the progress of efforts is to be assessed by baseline indicator of project and End of project/action indicator for M&E. However, it is not possible to quantify the results and effectiveness of adaptation work, in a way that mitigation project indicates with GHG emission. In this regard, adaptation projects are monitored and evaluated in the below template, which corresponds only to the M&E of the template for the mitigation.

All these reports are submitted by the Task Force to the Working Group (through the BMA Secretariat) every 6 months, to provide information resources for Working Group session for twice a year. For respective measures, specific action plans or project documents will be prepared, and M&E and MRV will also be further elaborated, based on the framework consideration provided as below, and the main document.

Table 9-1 Common template for M&E of mitigation projects

M&E/MRV	Baseline indicator	End of Project/Action indicator	Data/Information	Data/Information Provider	Reporting cycle	Other remark	
M&E	M&E of activities	• A feasibility study was almost completed (90%)	• With the feasibility proposal to the Governor, and BMA Council for budget	• FS Report	• DOT		
		• Budgetary arrangement is not yet decided.	• Budgetary arrangement is decide.	• BMA council decision (Budget xxx Bath)	• BMA council, DOT, DOB		
		• Tender is not yet done	• Tender				
		• Construction is not yet done.	• Construction 3 monorail lines are build and operate				
	MRV of GHG emissions	• There is no Monorail yet.					
		• GHG reduction from modal shift is not yet in place	• GHG reduction from modal shift is in place	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of passenger of the MRT in year y (passenger/y)</li> <li>• Average trip distance of the passenger of the MRT in year y (km)</li> <li>• Electricity consumption of MRT (MWh/year)</li> <li>• Share of passengers that would have taken transport mode i (%)</li> <li>• CO2 emission factor of transport mode i (gCO2/km)</li> <li>• Average occupancy rate of transport mode i (passenger/vehicle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MRT company</li> <li>• MRT company</li> <li>• MRT company</li> <li>• BMA (Interview survey)</li> <li>• PCD or other agencies</li> <li>• BMA (Ex-ante measurement)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Annually</li> <li>• Annually</li> <li>• Annually</li> <li>• every 2-3 years</li> <li>• not monitor</li> <li>• once before project start</li> </ul>	

Table 9-2 Common template for M&E of adaptation projects

M&E/MRV	Baseline indicator	End of Project/Action indicator	Data/Information	Data/Information Provider	Reporting cycle	Other remark
M&E	M&E of activities	• A feasibility study was almost completed (90%)	• With the feasibility proposal to the Governor, and BMA Council for budget	• FS Report	• XXX	
		• Budgetary arrangement is not yet decided.	• Budgetary arrangement is decide.	• BMA council decision (Budget xxx Bath)	• BMA council, XXX	
		• Tender is not yet done	• Tender			
		• Construction is not yet done.	• Construction sea walls			
		• There is no sea walls				

## **(2) Reports of Working Group to the Steering Committee**

Based on discussion at the Working Group, as well as TF reports submitted, the BMA Secretariat will produce reports for the discussion at the Steering Committee. In earlier stage of M&E, the BMA Secretariat may produce simple compilation report, which only compiles information from TF report, but to increase the effectiveness of M&E, the Steering Committee may consider that information should be consolidated and synthesized with analysis. For this, discussion on approaches and methodologies are necessary, and this may be dealt with in future.

## 10. Capacity-building and outreach

### (1) Capacity-building and outreach for BMA Officials

Capacity-building and outreach for BMA Officials play a critical role to maintain and strengthen the basis of implementing the Master Plan. For this reason, BMA should positively utilize internal and external opportunities for capacity building. Through the implementation of the Master Plan, BMA will consider how to mainstream climate change into their policy and administrative work and take appropriate actions for them.

### (2) Capacity-building and outreach for stakeholders

It is also important that BMA should conduct and promote capacity-building and outreach for stakeholders, as part of the implementation of the Master Plan. In conducting such activities, it is important to explore collaborators in the government, citizens, and the private sectors, academia, NGOs, international organizations and other stakeholders, drawing experiences from other local governments, such as the City of Yokohama.

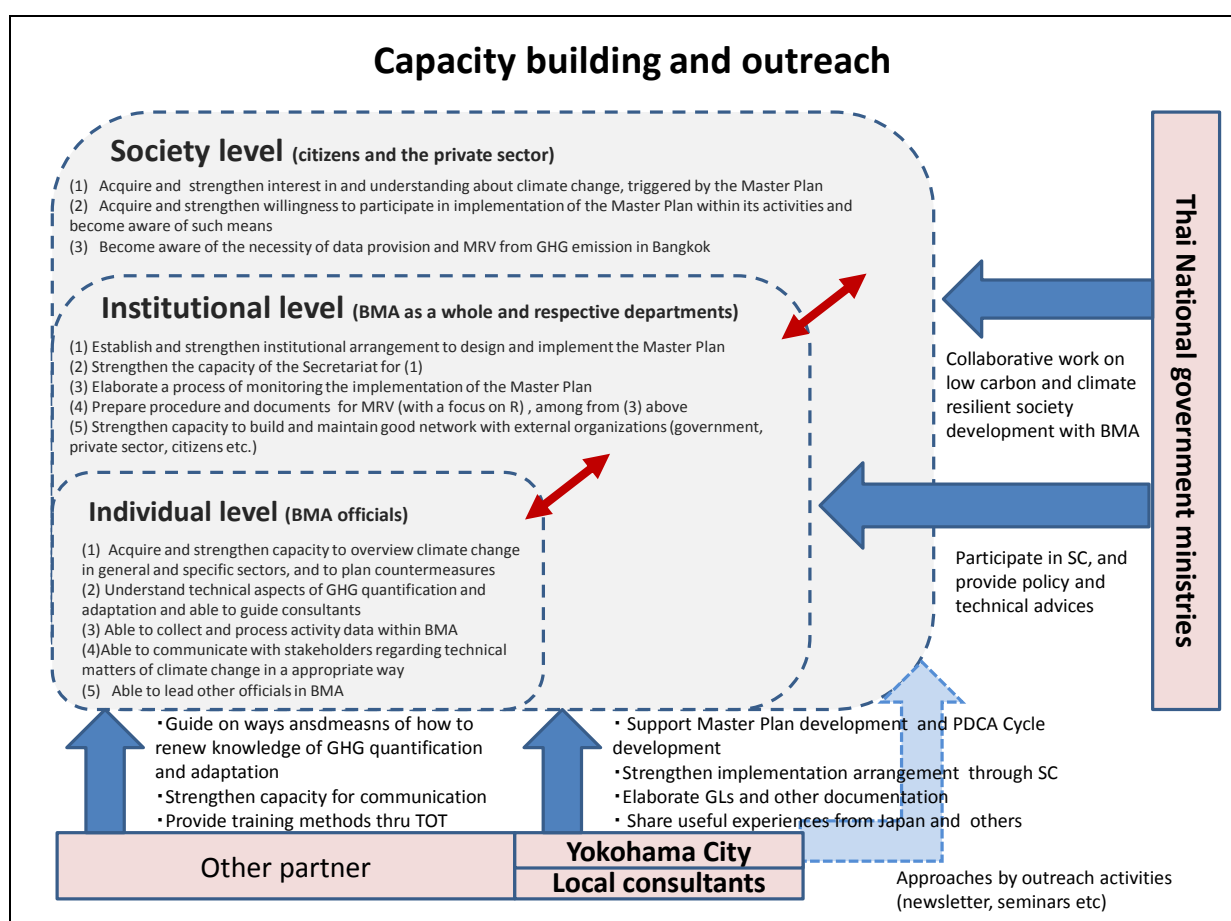


Figure 10-1 Capacity building and outreach

## **11. Budgetary arrangement and finance**

For implementation of the Master Plan, including mitigation and adaptation measures in the respective sector, BMA should take a primary responsibility to secure and disburse necessary budget. Such budget should be mobilized through budget resources, regularly set up within respective departments relevant to the Master Plan, by combining their regular activities with more climate change-related activities. As to those implemented as part of the national policy, such as the Thailand NAMAs, will be supported by the national budget, BMA still should make efforts to supplement the national actions.

However, it is important to scale up the level of finance, BMA should also seek multiple opportunities of external budget and financial resources. This includes support from national subsidy programmes, international finances, and collaboration with the private sector and other organizations. It should be noted that there are increasing opportunities of finance related, climate change mitigation and adaptation, through Official Development Assistance, multilateral finances, the JCM, and others, so that BMA should positively consider possibilities of utilizing these directly or indirectly for implementing the Master Plan.

## Abbreviations

### [Thai organizations]

#### **BMA = Bangkok and Metropolitan Administration**

BMTA = Bangkok Mass Transit Authority

DPW = Department of Public Works

DOE = Department of Environment

DOEd = Department of Education

DDS = Department of Drainage and Sewerage

#### **MoEn = Ministry of Energy**

DEDE = Department of Alternative Energy Development and Efficiency

DOEB = Department of Energy Business

EGAT = Electricity Generating Authority of Thailand

EPPO = Energy Policy and Planning Office

ERC = The Energy Regulatory Commission Office

#### **MNRE = Ministry of Natural Resources and Environment**

ONEP = Office of Natural Resources and Environment Policy and Planning

PCD = Pollution Control Department

TGO = Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization)

#### **MOT = Ministry of Transport**

DOH = Department of Highway

DLT = Department of Land Transport

MRTA = Mass Rapid Transit Authority

OTP = Office of Transport and Traffic Policy and Planning

SRT = State Railway of Thailand

TMD = Thailand Meteorological Department

#### **Other organizations**

ASA = The Association of Siamese Architects Under Royal Patronage

DDPM = Department of Disaster Prevention and Mitigation

EIT = The Engineering Institute of Thailand

EXAT = Expressway Authority of Thailand

FTI = The Federation of Thai Industries

KT = Krungthep Thanakom Co., Ltd.

MEA = Metropolitan Electricity Authority

MoE = Ministry of Education

MRTA = Mass Rapid Transit Authority of Thailand

NESDB = National Economic and Social Development Board

RID = Royal Irrigation Department

RTP = The Royal Thai Police

TCC = The Thai Chamber of Commerce

TGBI = The Green Building Institute

TISI = Thai Industrial Standards Institute

#### **[Climate change-related matters]**

BAU = Business-as-Usual

CDM = Clean Development Mechanism

GHG = Greenhouse Gas

IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change

JCM = Joint Crediting Mechanism

MRV = Measurement, Reporting, and Verification

M&E = Monitoring and Evaluation

NAMAs = Nationally Appropriate Mitigation Actions

UNFCCC = United Nations Framework Convention for Climate Change

**[Others]**

AEDP = Alternative Energy Development Plan

ART= Airport Rail Link

BAF= Biotope Area Factor

BMR = Bangkok Metropolitan Region

BOD = Biochemical oxygen demand

BRT = Bus Rapid Transit

BTS = Bangkok Mass Transit System

CASBEE = Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency

CBD = Central Business District

EEDP = Energy Efficiency Development Plan

EF = Emission Factor

ESCO = Energy Service Company

EST Master Plan = Environmentally Sustainable Transport Master Plan

FAO= Food and Agriculture Organization

FOD = First Order Decay

HSD = High Speed Diesel

INDC= Intended Nationally Determined Contributions

LEED = Leadership in Energy and Environmental Design

LEV= Low Emission Vehicles

LRT = Light-Rail Transit

MRT = Mass Rapid Transit

NESDP = National Economic and Social Development Plan

NGV = Natural Gas Vehicle

PDCA = Plan-Do-Check-Act

SRT = State Railway of Thailand

WWF= World Wide Fund for Nature

WWTP = Wastewater Treatment Plant

**ร่าง**  
**แผนแม่บทกรุงเทพมหานคร**  
**ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**  
**พ.ศ.2556-2566**

กรุงเทพมหานคร  
และ  
คณะผู้เชี่ยวชาญ JICA



**ร่างสารบัญ**  
**แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**

**1. บทนำ**

1-1 สถานการณ์ปัจจุบันของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

1-2 สถานการณ์ปัจจุบันภายในกรุงเทพมหานครที่สัมพันธ์กับการ  
เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

**2. แนวทางพื้นฐานของแผนแม่บท**

2-1 แนวทางทั่วไป

- 2-2 ความสอดคล้องกับนโยบายระดับชาติ
- 2-3 การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจก
- 2-4 ขอบเขตของแผนแม่บท
- 2-5 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และบทบาท
- 3. วิสัยทัศน์อนาคตของกรุงเทพมหานคร
  - 3-1 กรุงเทพมหานคร เมืองคาร์บอนต่ำ รับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเมือง ในอนาคต
  - 3-2 เป้าหมายการลดมลพิษภายใต้แผนแม่บทว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566
  - 3-3 การพิจารณาด้านแนวทางการรับมือซึ่งเป็นประเด็นปัญหาร่วม
- 4. การลดก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน และอนาคต
  - 4-1 สถานะปัจจุบันของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และแนวโน้มในอนาคต
- 5. ปฏิบัติการลดมลพิษในภาคส่วน
  - 5-1 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการขนส่ง
  - 5-2 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และพลังงานทางเลือก
  - 5-3 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ
  - 5-4 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการวางผังเมืองสีเขียว
- 6. การปรับตัวในปัจจุบัน และอนาคต
  - 6-1 สถานะปัจจุบันของผลกระทบด้านลบและแนวโน้มในอนาคต

- 6-2 เป้าหมายการปรับตัว และการคาดการณ์ในอนาคต
- 7. ปฏิบัติการด้านการปรับตัวในแต่ละภาคส่วน
  - 7-1 น้ำท่วม
  - 7-2 การกัดเซาะชายฝั่ง
  - 7-3 แหล่งน้ำ การรุกรานน้ำเค็ม ฯลฯ
  - 7-4 อื่นๆ
  - 7-5 ประเด็นปัญหาร่วม
- 8. การดำเนินการ
  - 8-1 การจัดเตรียมโครงสร้าง
  - 8-2 แผนแม่บท และตารางปฏิบัติงานของกิจกรรมสำคัญ
  - 8-3 บทบาทของสำนักงานสังกัด กทม.
- 9. การติดตาม-ประเมินผล (Monitoring and Evaluation; M&E) และการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ (Measurement, Report and Verification; MRV)
  - 9-1 วัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมายของการติดตาม-ประเมินผล และการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ
  - 9-2 กระบวนการติดตาม-ประเมินผล
- 10. การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์
- 11. การจัดการด้านงบประมาณ และการเงิน (ไม่มีเนื้อหา)

## 1. บทนำ

### 1-1 สถานการณ์ปัจจุบันของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

#### (1) สถานการณ์ปัจจุบันของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยทั่วไป

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นหนึ่งในปัญหาใหญ่ที่สุดของการพัฒนาสังคมมนุษย์ในปัจจุบัน และอนาคต

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

(Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC) ได้จัดทำรายงานการประเมิน ฉบับที่ 5 (Fifth Assessment Report) ระบุว่า การเตือนของระบบบรรยากาศ แสดงออกอย่างชัดเจน และตั้งแต่ช่วงระหว่างปี 2493 – 2502 มีการเปลี่ยนแปลงหลายอย่างที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อนในหลายทศวรรษจนถึงพันปี บรรยากาศและมหาสมุทรอุ่นขึ้น หิมะและน้ำแข็งจำนวนมากหายไป ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกมีค่าสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

#### (2) วาระแห่งชาติของประเทศไทยว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ในปี 2537 ราชอาณาจักรไทยได้ให้สัตยาบันต่ออนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Commission on Climate Change; UNFCCC) และจัดตั้งคณะกรรมการย่อยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับการเจรจาและการวางแผนนโยบายกับต่างประเทศ (ซึ่งได้เปลี่ยนชื่อเป็นคณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ หรือ National Committee on Climate Change; NCCC ในปี 2549 โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน ในเดือนมกราคม 2551 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบต่อ “ยุทธศาสตร์แห่งชาติในการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2551-2555 (National Strategy on Climate Change Management 2008-2012)” นอกจากนี้ หลังจากการให้สัตยาบันร่วมกันในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ปี 2545 ประเทศไทยได้ดำเนินโครงการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือน

กระจก โดยใช้กลไกการผลิตที่สะอาด (Clean Development Mechanism; CDM) ส่งเสริมความพยายามในการสร้างสังคมคาร์บอนต่ำในประเทศไทย

ในการตอบสนองต่อข้อตกลงนานาชาติด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รัฐบาลไทยได้เสริมความเข้มแข็งกิจกรรมเชิงนโยบายภายในประเทศ ปัจจุบัน ประเทศไทยกำลังดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) (The Eleventh National Economic and Social Development Plan; NESDP (2012-2016)) ซึ่งจัดทำขึ้นในปี 2554 ในแผนนี้ รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาสังคมคาร์บอนต่ำ ที่รับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นหนึ่งในหกประเด็นสำคัญ “กลยุทธ์สำหรับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน” ขณะเดียวกัน ได้มีการดำเนินกิจกรรมสำคัญต่างๆ ในภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

ในภาคส่วนพลังงาน รัฐบาลได้ริเริ่มแผนแม่บทพลังงาน พ.ศ.2554-2573 (Energy Efficiency Development Master Plan; EEDP<sup>1</sup>) และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ.2555 - 2564 (Alternative Energy Development

---

<sup>1</sup> แผนแม่บทพลังงานฯ กำหนดเป้าหมาย ดังนี้

- ทุกภาคส่วนเศรษฐกิจ สามารถลดอัตราการใช้พลังงาน (หน่วยพลังงานต่อหน่วย GDP) ได้ 25% (\*1) ภายในปี 2563 โดยเทียบกับข้อมูลปี 2548
- สามารถลดปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมด 20% (\*2) (เทียบเท่าการลดการใช้ น้ำมัน ประมาณ 30 ล้านตัน) โดยเทียบกับข้อมูลที่คาดการณ์ในปี 2566 กรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ สามารถลดการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> ได้ 49 ล้านตัน และลดการใช้พลังงานด้านอุตสาหกรรมได้ 11 ล้านตัน
- สำหรับช่วงปี 2554-2558 ปริมาณการอนุรักษ์พลังงานทั้งหมดจากภาคเศรษฐกิจทั้งหมดอยู่ที่ 5 ล้านตัน ภายในปี 2558 โดยเทียบข้อมูลกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ สำหรับเฉพาะภาคอุตสาหกรรม ปริมาณการอนุรักษ์พลังงานเป็น 1.9 ล้านตันภายในปี 2558 โดยเทียบข้อมูลกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ

Plan; AEDP) สำหรับภาคส่วนการขนส่ง ได้มีการจัดทำแผนแม่บทว่าด้วยการขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Environmentally Sustainable Transport Master Plan) เพื่อส่งเสริมมาตรการด้านการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่ง ควบคู่กับการพัฒนาการคมนาคม และคุณภาพชีวิตของประชาชนชาวไทย

นอกจากนี้ ในเดือนพฤศจิกายน 2557 คณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติได้รับรองถึงทิศทางด้านนโยบายสำคัญ และผ่านการเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี รวมทั้งการรับรองในแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2555-2593 (Thailand Climate Change Master Plan 2012 – 2050) และการดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions; NAMAs) รวมทั้งการจัดเตรียมข้อตกลงในการจัดทำความร่วมมือทวิภาคี (Joint Crediting Mechanism; JCM) กับประเทศญี่ปุ่น

## 1-2 สถานการณ์ปัจจุบันภายในกรุงเทพมหานครที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

### (1) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับกรุงเทพมหานคร

ดังที่กล่าวไว้ในรายงานการประเมินฉบับที่ 5 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความกดดันจากปัจจัยขับเคลื่อนทางบรรยากาศมีมากขึ้น และส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของลักษณะการเกิดฝน และระบบชายฝั่ง/น้ำทะเล ซึ่งกรุงเทพมหานครได้รับผลกระทบจากความเสี่ยงภัยเหล่านี้ ในปี 2552 การศึกษาของธนาคารโลก (World Bank Study) ระบุว่าพื้นที่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Bangkok Metropolitan Region; BMR) อาจเผชิญความเสียหายครั้งใหญ่จากมหาอุทกภัยในรอบ 50 ปีข้างหน้า จากปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ และยังกระตุ้นให้มีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับปัญหาที่รุนแรงนี้

ขณะเดียวกันในทางวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถระบุได้ว่ามหาอุทกภัยนี้เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือไม่ แต่ในปี 2554 กรุงเทพมหานครและพื้นที่ริมน้ำเจ้าพระยาประสบปัญหาอุทกภัยครั้งใหญ่ และมีการสูญเสียด้านสังคมและเศรษฐกิจมากเป็นประวัติการณ์ ดังนั้น กรุงเทพมหานครจำเป็นต้องเร่งการเตรียมการเพื่อรับมือต่อปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ขณะที่กรุงเทพมหานครสามารถได้รับผลกระทบเชิงลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่กรุงเทพมหานครยังเป็นตัวการในการทำให้สถานการณ์ปัญหาแยลงเนื่องด้วยเป็นหัวเมืองใหญ่ที่สุดของประเทศ และเป็นเมืองสำคัญต่อภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กิจกรรมด้านเศรษฐกิจและสังคมในกรุงเทพมหานครก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศปริมาณมาก ในปี 2551 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยต่อหน่วยอยู่ที่ 3.54 ตันโดยประมาณ หากเปรียบเทียบกับประเทศเศรษฐกิจขนาดใหญ่ สหรัฐอเมริกา (19.1) ญี่ปุ่น (9.68) และเยอรมัน (9.71) ถือว่ามีค่าต่ำกว่า แต่หากนำไปเทียบกับภูมิภาคอื่นๆ ในประเทศ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกรุงเทพมหานครมีค่าสูงกว่า และคาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้นอีก เนื่องด้วยการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ กล่าวโดยสรุปได้ว่าแม้กรุงเทพมหานครอาจเป็นเหยื่อของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ก็เป็นตัวการสำคัญของปัญหาเช่นกัน

## (2) การจัดการของกรุงเทพมหานคร

### 1) การจัดการที่ผ่านมาของกรุงเทพมหานคร

กรุงเทพมหานครจัดทำแผนปฏิบัติการว่าด้วยการลดปัญหาภาวะโลกร้อน พ.ศ. 2550–2555 ซึ่งกำหนดเป้าหมายลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกลง 15% โดยดำเนินการตามแผนปฏิบัติการใน 5 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านการพัฒนาระบบขนส่งมวลชนและการปรับปรุงระบบจราจร (2) ด้านการส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงทางเลือก (3) ด้านการปรับปรุงการใช้พลังงานไฟฟ้าในอาคาร (4) ด้านการจัดการขยะและบำบัดน้ำเสีย และ (5) ด้านการเพิ่มพื้นที่สีเขียว องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น

หรือ JICA (Japan International Cooperation Agency) ได้ให้การสนับสนุน กรุงเทพมหานครมาตลอดตั้งแต่ปี 2552 ถึง 2555 โดยการจัดฝึกอบรมในประเทศ ญี่ปุ่น และการส่งผู้เชี่ยวชาญมายังกรุงเทพมหานครในระยะสั้น การดำเนินงานตาม แผนแม่บทนี้ประสบความสำเร็จในการริเริ่มกิจกรรมเพื่อชี้ประเด็นปัญหาด้านการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับรัฐบาลส่วนท้องถิ่นอย่างเป็นระบบ แต่ยังคงมี ความท้าทายในการดำเนินงานอยู่

## 2) การจัดเตรียมแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 และความช่วยเหลือทางวิชาการจาก JICA

ในวันที่ 7 พฤศจิกายน 2555 กรุงเทพมหานคร และ JICA ได้ลงนามร่วมกันในบันทึก การอภิปราย (Record of Discussion; R/D) ด้านโครงการความร่วมมือทางวิชาการ สำหรับแผนแม่บทว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566 ทั้งนี้ JICA ได้สนับสนุนกรุงเทพมหานครในการจัดทำร่างแผนแม่บท และการพัฒนา ศักยภาพเจ้าหน้าที่และองค์กร โดยการส่งผู้เชี่ยวชาญชาวญี่ปุ่นในภาคส่วนต่างๆ การจัดการเยี่ยมชมศึกษาในประเทศญี่ปุ่น และกิจกรรมอื่นๆ เช่น การจัดเตรียม ผู้เชี่ยวชาญท้องถิ่น การจัดอบรมสาธารณะ เป็นต้น ซึ่งได้รับความร่วมมือจากเมือง โยโกฮาม่า ตั้งแต่ปี 2556 ในระยะเวลา 24 เดือน ในเวลาต่อมา ความก้าวหน้าของ โครงการเกิดความล่าช้า เนื่องจากความไม่แน่นอนด้านสถานการณ์การเมืองใน ประเทศไทย และระยะความร่วมมือจึงขยายเวลาสิ้นสุดเป็น เดือนตุลาคม 2558 ภายใต้โครงการความร่วมมือทางวิชาการนี้ กรุงเทพมหานครเห็นชอบในการ จัดเตรียมโครงสร้างองค์กรสำหรับจัดทำร่างแผนแม่บท ประกอบด้วย คณะกรรมการ กำกับดูแลโครงการ (Steering Committee; SC) คณะทำงาน (Working Group; WG) หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน สำหรับ 5 ภาคส่วน (5 Task Forces; TFs) และคณะเลขานุการ (Secretariat) ภาคส่วนสำหรับปฏิบัติการทั้งหมด ครอบคลุม (1) การขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (2) การใช้พลังงานอย่าง



มีประสิทธิภาพ และการใช้พลังงานทางเลือก (3) การจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสีย  
อย่างมีประสิทธิภาพ (4) การวางผังเมืองสีเขียว และ (5) แนวทางการรับมือ แผน  
แม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ได้  
ถูกร่างขึ้น บนพื้นฐานการอภิปรายทางวิชาการและเชิงนโยบาย และใช้ฉันทามติ  
โดยมีส่วนร่วมจากองค์กรหลักๆ จากภาครัฐระดับชาติ และสำนักงานสังกัด  
กรุงเทพมหานคร จากกระบวนการนี้ การจัดเตรียมโครงสร้างที่ประกอบด้วย  
คณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ คณะทำงาน หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน และคณะ  
เลขานุการ สามารถก่อให้เกิดผลงานได้ดี จึงถูกนำมาใช้เป็นโครงสร้างพื้นฐาน  
สำหรับการดำเนินการตามแผนแม่บท

## 2. แนวทางพื้นฐานของแผนแม่บท

### 2-1 แนวทางทั่วไป

แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ถูกออกแบบให้เป็นเอกสารด้านนโยบายพื้นฐานเพื่อเป็นทิศทางในการดำเนินงานต่างๆ ได้แก่

- (1) วิสัยทัศน์อนาคตสำหรับกรุงเทพมหานคร มุ่งสู่การเป็นเมืองคาร์บอนต่ำและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- (2) การประเมิน ณ ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต ของการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และมาตรการรับมือใน 5 ภาคส่วน
- (3) ปฏิบัติการและกิจกรรม(Proposed actions and activities) สำหรับการจัดการและรับมือปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศใน 5 ภาคส่วน รวมทั้งเป้าหมายเชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ<sup>2</sup>
- (4) การจัดเตรียมโครงสร้างสำหรับดำเนินการตามแผนแม่บทฯ
- (5) กรอบการทำงานที่เสนอแนะสำหรับการติดตามและประเมินผลความก้าวหน้าในการดำเนินงาน
- (6) การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

### 2-2 ความสอดคล้องกับนโยบายระดับชาติ

---

<sup>2</sup> โรงกำจัดขยะจากชุมชนตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานคร แต่เนื่องจากเป็นขยะที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร ปฏิบัติการด้านลดมลพิษด้วยการจัดการขยะที่โรงกำจัดขยะนี้จึงนำมารวมเป็นปฏิบัติการภายใต้แผนแม่บทฯ

แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ซึ่งเป็นความพยายามในการจัดการปัญหาในระดับเมือง ควรจะเป็นส่วนบูรณาการได้กับนโยบายระดับชาติ แผนแม่บทฯ จึงควรได้รับการออกแบบ และการดำเนินการที่สอดคล้องกับนโยบายระดับชาติทั้งในปัจจุบัน และอนาคต

ณ ปัจจุบัน เอกสารด้านนโยบาย เช่น แผนแม่บทแห่งชาติด้านการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (พ.ศ.2555-2593) (Thailand Climate Change Master Plan) และ การดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions; NAMAs) ได้แนะนำเอกสารอ้างอิงที่สำคัญ ซึ่งอธิบายถึงวิสัยทัศน์อนาคต กิจกรรมด้านการลดมลพิษและการรับมือ และเป้าหมาย รวมถึงการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification; MRV) ของแผนแม่บทกรุงเทพมหานคร สำหรับบางภาคส่วน เช่น การขนส่ง และพลังงาน เอกสารสำคัญแห่งชาตินี้ได้ให้หลักคิดวิเคราะห์ในการประเมินปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีทั่วไป (ไม่มีการดำเนินการใดๆ) และเป้าหมายในการลดก๊าซเรือนกระจกสำหรับกรุงเทพมหานคร ขณะที่เอกสารฉบับนี้เชื่อมโยงกับการประกาศสัตยาบันในเวทีนานาชาติของประเทศไทยในการลดมลพิษร่วมกัน ส่วนแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ไม่ได้เชื่อมโยงกับการให้สัตยาบันนานาชาติโดยตรง แต่ควรพิจารณาได้ว่าเป็นความพยายามระดับท้องถิ่นที่ส่งเสริมต่อการดำเนินการของประเทศ

ในอนาคต ระหว่างการปลูกฝังของแผนแม่บทกรุงเทพมหานครและอื่นๆ อาจมีการจัดทำนโยบายระดับชาติต่อธรรมชาติที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น แผนแม่บทฯ ควรได้รับการพัฒนาโดยมีกระบวนการทบทวนทางวิชาการ และเชิงนโยบาย ในเวลาที่เหมาะสม

## 2-3 การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ในการจัดการปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นข้อมูลสำคัญที่ต้องศึกษา โดยเปรียบเทียบระหว่างกรณีที่ไม่มีการดำเนินการใดๆ (Business as usual; BAU) และกรณีหลังดำเนินกิจกรรม กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงได้เป็นวิธีการประเมินความสำเร็จของกิจกรรมลดพิษวิธีการหนึ่งโดยตรงกับสถานการณ์จริง ในแผนแม่บทฯ ได้กำหนดกรณีสำหรับประเมินการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกไว้ 2 กรณี ได้แก่ กรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ หรือ BAU และกรณีที่เกิดการลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการดำเนินกิจกรรมลดมลพิษต่างๆ

### [วิธีการประเมิน]

หลักการประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาใช้คือ การคูณค่ายกกำลังสองของข้อมูลของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลพิษ (Activity data) ด้วยตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษ (Emission Factor)

$$\text{ปริมาณการปลดปล่อยมลพิษ} = \text{ข้อมูลกิจกรรม}^2 * \text{ตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษ}$$

### [ข้อมูลอ้างอิง]

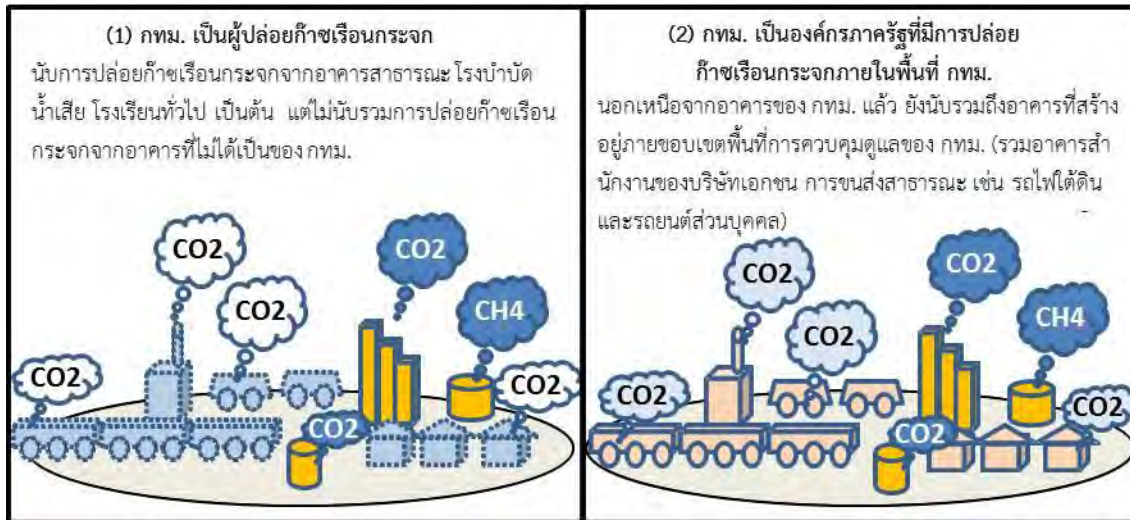
จากสมการข้างต้น ที่มาของข้อมูลกิจกรรม ได้แก่ แผนแม่บทระดับชาติต่างๆ เช่น แผนแม่บทพลังงาน พ.ศ.2554-2573 (EEDP) และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ.2555 - 2564 (AEDP) แผนแม่บทว่าด้วยการขนส่งที่ยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเอกสารอื่นๆ รวมทั้งข้อมูลเชิงสถิติแห่งชาติ ส่วนค่าตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษนั้น แผนแม่บทฯ ได้อ้างอิงจากข้อมูลที่ภาครัฐ

ส่วนกลางใช้ หากไม่มี จะอ้างอิงตามแนวทางการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของ IPCC ปี 2549 (GHG Inventory Guidelines)

### [ความครอบคลุมของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก]

แผนแม่บทฯ กำหนดให้พื้นที่ครอบคลุมของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามขอบเขตภูมิศาสตร์ภายใต้การดูแลของกรุงเทพมหานคร แต่ในกรณีพื้นที่ก้ำกัดยุทธศาสตร์ที่อยู่นอกเขตกรุงเทพมหานคร ที่เป็นจุดกำเนิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกขึ้น และมีการลดปริมาณลงโดยกิจกรรมของกรุงเทพมหานคร จะรวมอยู่ด้วย ก๊าซเรือนกระจกในแผนแม่บทฯ หมายถึง การระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) จากการใช้พลังงาน (รวมถึงการขนส่ง) การระบายก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (N<sub>2</sub>O) จากการบำบัดขยะและน้ำเสีย นอกจากนี้ การดูดซับก๊าซเรือนกระจกจากการพัฒนาเมืองสีเขียวนำมาพิจารณาร่วมด้วย

ในการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่กรุงเทพมหานครทั้งหมด บางส่วนมาจากกิจกรรมของกรุงเทพมหานครโดยตรง ตัวอย่างเช่น การระบายก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในอาคารสำนักงาน หรือจากเชื้อเพลิงที่ใช้ในยานพาหนะบุคคลของเจ้าหน้าที่กรุงเทพมหานคร ก๊าซเรือนกระจกส่วนอื่นที่ปลดปล่อยสู่บรรยากาศเกิดจากประชาชน ภาคเอกชน และแหล่งอื่นๆ (รูปภาพด้านล่าง แสดงที่มาและการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศ) ในการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศ แผนแม่บทฯ จึงได้ครอบคลุมปฏิบัติการที่ดำเนินการโดยกรุงเทพมหานครในทางตรง และทางอ้อม ซึ่งหมายถึงกิจกรรมสนับสนุน และการสร้างความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ตามความเหมาะสม



### [แนวทางการประเมินปริมาณที่ระดับกรุงเทพมหานคร]

ดังที่กล่าวข้างต้น การคำนวณปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเป้าหมายการลดปริมาณ คำนวณได้โดยอ้างอิงจากข้อมูลเชิงสถิติแห่งชาติ และแผนแม่บทระดับชาติที่เกี่ยวข้อง ปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้มาจากแนวทาง Top-down ที่ประเมินจากสัดส่วนลงมาในระดับกรุงเทพมหานคร แนวทางนี้ใช้ในกรณีวิเคราะห์การปลดปล่อยมลพิษจากภาคส่วนย่อย และเป้าหมายการลดมลพิษสำหรับภาคการขนส่ง และภาคพลังงาน เนื่องจากการคำนวณอ้างอิงมาจากแผนแม่บทพลังงาน พ.ศ.2554-2573 (EEDP) แผนแม่บทว่าด้วยการขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (EST) และ การดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม (NAMAs) ของประเทศไทย

อย่างไรก็ตาม ภาคส่วนอื่น เช่น ขยะและน้ำเสีย และการพัฒนาเมืองสีเขียว ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ปริมาณที่ลดลง และปริมาณที่ดูดซับได้ คำนวณได้จากการรวบรวมข้อมูลในระดับกิจกรรมจนถึงระดับกรุงเทพมหานคร สำหรับปฏิบัติการในทุกภาคส่วน รวมถึงภาคการขนส่ง และภาคพลังงาน ใช้แนวทาง

Bottom-up มาคำนวณ เพื่อก่อให้เกิดการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ โดย กรุงเทพมหานครด้วยวิธีการที่เป็นไปได้

แนวทาง	การประเมินล่วงหน้า (ex ante)	การประเมินหลังเหตุการณ์ (ex post)	การนำมาใช้ในแผนแม่บท กทม. ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566
Top-down	คำนวณโดยใช้ข้อมูลสถิติรวมทั้งประเทศ	ประเมินบันทึกความก้าวหน้าโดยใช้ข้อมูลสถิติรวมทั้งประเทศ	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (เชิงสถิติ) และปริมาณที่ลดลง (เป้าหมาย) นำมาใช้คำนวณตามสัดส่วนให้เป็นข้อมูลในระดับกรุงเทพมหานคร
Bottom-up	ใส่ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสิ่งปลูกสร้าง/แหล่งกำเนิดต่างๆ	ประเมินปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากสิ่งปลูกสร้าง/แหล่งกำเนิดต่างๆ	ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปริมาณที่ลดลงจากระดับกิจกรรม/ปฏิบัติการ นำมารวมกันเป็นข้อมูลในระดับกรุงเทพมหานคร

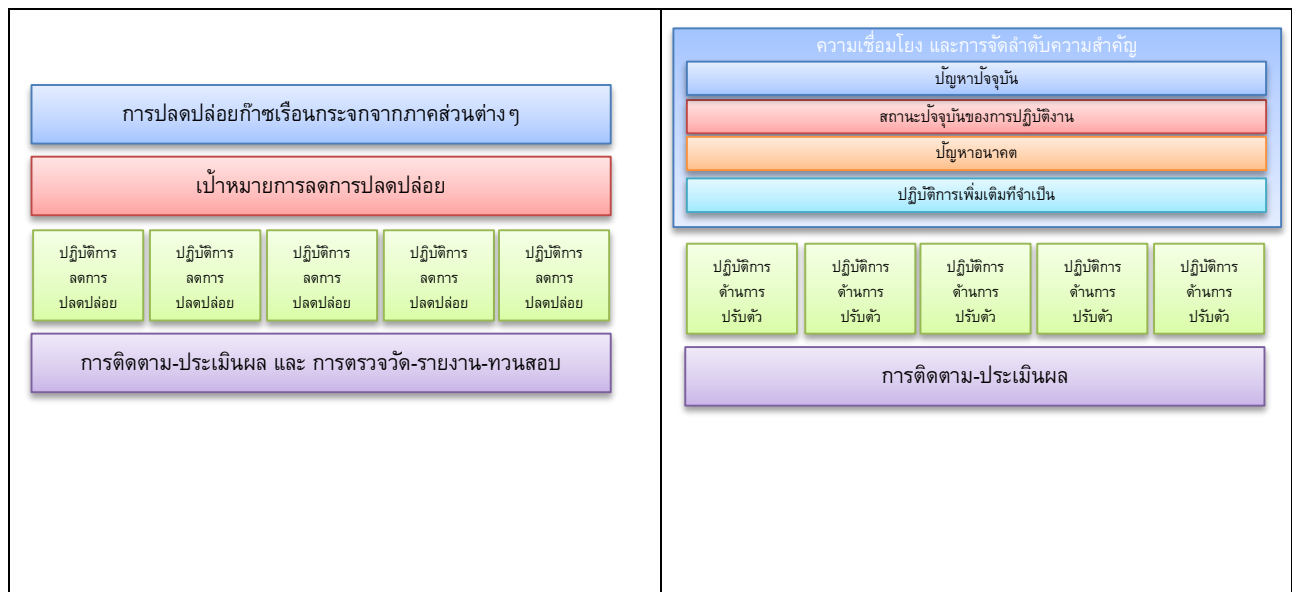
## 2-4 ขอบเขตของแผนแม่บท

แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ครอบคลุมพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ในความดูแลของกรุงเทพมหานคร ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- (1)ภาคการขนส่งที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- (2)ภาคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการใช้พลังงานทางเลือก
- (3)ภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ
- (4)ภาคการวางผังเมืองสีเขียว และ
- (5)ภาคแนวทางการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แผนแม่บทฯ ได้ระบุคำอธิบายของแต่ละภาคส่วน ภาคที่เกี่ยวข้องกับการลดมลพิษ ได้แก่ ภาคการขนส่งที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ภาคการใช้พลังงาน

อย่างมีประสิทธิภาพและการใช้พลังงานทางเลือก ภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ และภาคการวางผังเมืองสีเขียว โดยข้อมูลของแต่ละภาคส่วนประกอบด้วย ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (และปริมาณที่ดูดซับ) ในกรณีที่ไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) และเป้าหมายการลดปริมาณ ปฏิบัติการเพื่อลดมลพิษ การติดตาม-ประเมินผล และการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ สำหรับแนวทางการรับมือ เริ่มต้นจากการอธิบายถึงที่มา และการจัดลำดับความสำคัญ รวมถึงปัญหาปัจจุบัน สถานะปัจจุบันของปฏิบัติการ ปัญหาในอนาคต และการดำเนินการเพิ่มเติมที่จำเป็น แผนแม่บทฯ จึงได้บรรยายถึงกิจกรรมเพื่อการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควบคู่กับการติดตาม-ประเมินผลความก้าวหน้าของกิจกรรม โดยได้ระบุข้อมูลของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ระยะเวลากิจกรรม และบทบาทของกรุงเทพมหานคร



ปฏิบัติการด้านลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก การปรับตัว

ปฏิบัติการด้าน

## 2-5 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และบทบาท



กรุงเทพมหานครเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบดำเนินการตามแผนแม่บทฯ หากแต่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้โดยขาดความความร่วมมือ และการสนับสนุนจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น กระทรวง และหน่วยงานภาครัฐระดับชาติ องค์กรเอกชน องค์กรด้านวิชาการ องค์กรอิสระ (Non-government Organizations; NGOs) และประชาชนทั่วไป

**กระทรวง และหน่วยงานจากภาครัฐระดับชาติ** เป็นผู้มียุทธศาสตร์หลักในการจัดทำและนำไปใช้ สำหรับนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และนโยบายที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย รวมทั้งยังเป็นผู้ถืออำนาจในการออกแบบและดำเนินการแผนแม่บทฯ อีกด้วย ตัวอย่างเช่นกิจกรรมเพื่อการลดมลพิษภายใต้แผนแม่บทฯ ครอบคลุมพื้นที่ภูมิศาสตร์ของกรุงเทพมหานคร แต่ในความเป็นจริงหลายกิจกรรมถูกกำหนดตามนโยบายระดับประเทศ เช่น การดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม(NAMAs) ของประเทศไทย กล่าวอีกนัยหนึ่งคือการดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ ทั้งหมดขึ้นอยู่กับความสัมฤทธิ์ผลของกิจกรรมลดมลพิษระดับประเทศ กรุงเทพมหานครทำหน้าที่ประสานความร่วมมือ และส่งเสริมให้การดำเนินกิจกรรมดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอ ด้วยการรับเอากิจกรรมไปปฏิบัติภายใต้แผนแม่บทฯ นี้

**องค์กรเอกชน** มีบทบาทสำคัญในการดำเนินการตามแผนแม่บทฯ ซึ่งในแผนแม่บทฯ ได้ระบุไว้ชัดเจนว่าองค์กรเอกชนเป็นหนึ่งในหุ้นส่วนที่สำคัญที่สุดในการควบคุมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม และเป็นตัวแปรสำคัญต่อกิจกรรมด้านการลดมลพิษต่างๆ นอกจากนี้แผนแม่บทฯ ยังให้ความสำคัญต่อหลักการทำงานที่เกิดประโยชน์ร่วมกันระหว่างการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการพัฒนา ดังนั้น องค์กรเอกชนควรได้รับประโยชน์ด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

**องค์กรด้านวิชาการ** เป็นแหล่งข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมการดำเนินการตามแผนแม่บทฯ สถาบันการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและการเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ เพื่อสร้างจิตสำนึกของชาวกรุงเทพมหานคร

**องค์กรอิสระ และองค์กรชุมชน** เปรียบเสมือนหุ้นส่วนสำคัญในการส่งเสริมกรุงเทพมหานครให้ดำเนินกิจกรรมตามแผนแม่บทฯ ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมระดับชุมชน และการสร้างจิตสำนึกของประชาชน รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ

**ประชาชนชาวกรุงเทพมหานคร** เป็นหน่วยพื้นฐานในการดำเนินการของแผนแม่บทฯ ประชาชนได้รับเชิญให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อการลดมลพิษ และเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผ่านการลงมือปฏิบัติส่วนตัวและร่วมกัน เช่น การซื้อ และการบริโภคสินค้าและบริการ การส่งผ่านข้อมูล และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับแผนแม่บทฯ นี้

### 3. วิสัยทัศน์อนาคตของกรุงเทพมหานคร

#### 3-1 กรุงเทพมหานคร เมืองคาร์บอนต่ำ รับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเมืองฉลาดในอนาคต

แผนแม่บทนี้ได้กำหนดวิสัยทัศน์ 5 ข้อหลักของกรุงเทพมหานคร ดังนี้

- ✓ กรุงเทพมหานคร ร่วมกับกระทรวงต่างๆ และหน่วยงานภาครัฐรับหน้าที่หลักในการจัดการ และรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ✓ กรุงเทพมหานครพยายามสร้างกิจกรรมที่มีความสมดุลเพื่อจัดการปัญหาด้านการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมควบคู่กับปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- ✓ กรุงเทพมหานครใช้แนวทางจัดการปัญหาร่วมกันในการพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำ และรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และใช้แนวทางจัดการปัญหาเชิงปฏิบัติในการดำเนินการตามแผนแม่บท เช่น ยานพาหนะจากธรรมชาติ
- ✓ กรุงเทพมหานครส่งเสริมกิจกรรมที่ริเริ่มโดยพลเมือง องค์กรเอกชน สถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่างๆ เพื่อจัดการปัญหา และรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งควรเกี่ยวเนื่องกับเวทีการสื่อสารหลายช่องทาง โครงการส่งเสริมต่างๆ ที่สร้างสรรค์ และการก้าวกระโดดด้านเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ
- ✓ กรุงเทพมหานครในฐานะผู้นำของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดำเนินมาตรการเชิงรุกในการจัดการและรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว

ดังที่กล่าวข้างต้น กรุงเทพเป็นเขตพื้นที่เศรษฐกิจที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย ซึ่งสร้างปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยสู่บรรยากาศเป็นสัดส่วนสูงสุดของปริมาณรวมทั้งประเทศ ดังนั้น กิจกรรมระดับชาติเพื่อบ่งชี้ เพื่อลด และเพื่อจัดการก๊าซเรือน

กระจก จะดำเนินการโดยหน่วยงานราชการระดับประเทศ ตัวอย่าง คือ หลายกิจกรรมที่กำหนดไว้ในการดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม (NAMAs) ของประเทศไทย เกี่ยวกับมาตรการภาคการขนส่ง และภาคพลังงาน ที่ต้องนำไปปฏิบัติในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ขณะที่กรุงเทพมหานครจะทำหน้าที่ของหน่วยงานโดยตรงในการกล่าวถึงการลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกโดยตรง และกรุงเทพมหานครยังจะดำเนินกิจกรรมเชิงส่งเสริม/สนับสนุนร่วมกับกระทรวง และหน่วยงานภาครัฐระดับชาติ ด้วยวิธีการทำงานเชิงรุก ดังเช่นกรณีที่เป็นมาตรการด้านแนวทางการรับมือ

เนื่องจากกรุงเทพมหานครเป็นหัวใจของเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ต้องรักษาการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง รายงานขององค์การเพื่อความร่วมมือและการพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ว่าด้วยการเจริญเติบโตสีเขียว (Green Growth) (มีนาคม 2558) บรรยายถึงศักยภาพขนาดใหญ่ในการส่งเสริมเศรษฐกิจอย่างยั่งยืน ด้วยการนำนโยบายและมาตรการไปปรับใช้ในภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง สำหรับในแผนแม่บทฯ นี้ ที่ประกอบด้วยรายการกิจกรรม/ปฏิบัติการที่สามารถลดก๊าซเรือนกระจก และลดความเสี่ยงภัยได้ในระยะสั้น แต่ยังให้ความสำคัญต่อแนวทางดำเนินการที่สมดุลระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แผนแม่บทฯ ทำหน้าที่เปรียบเสมือนเป็นสื่อกลางให้กรุงเทพมหานคร และประชาชนสามารถเลือกดำเนินการที่เหมาะสมเป็นขั้นตอนไปสู่สังคมคาร์บอนต่ำและรับมือกับสถานะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เนื้อหาในแผนแม่บทฯ ไม่เพียงแต่กล่าวถึงหลักคิดพื้นฐาน แต่ยังแนะนำถึงปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรมในการจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งสำหรับระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ในการตอบโต้ต่อธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความก้าวหน้า และกิจกรรม

ของการดำเนินการตามแผนแม่บทจะได้รับการติดตาม และประเมินผล รวมทั้งทำให้ดียิ่งด้วยการปรับปรุงที่จำเป็น โดยเป็นไปตามแนวทางของวัฏจักร PDCA (Plan-Do-Check-Act) สำหรับการดำเนินการ

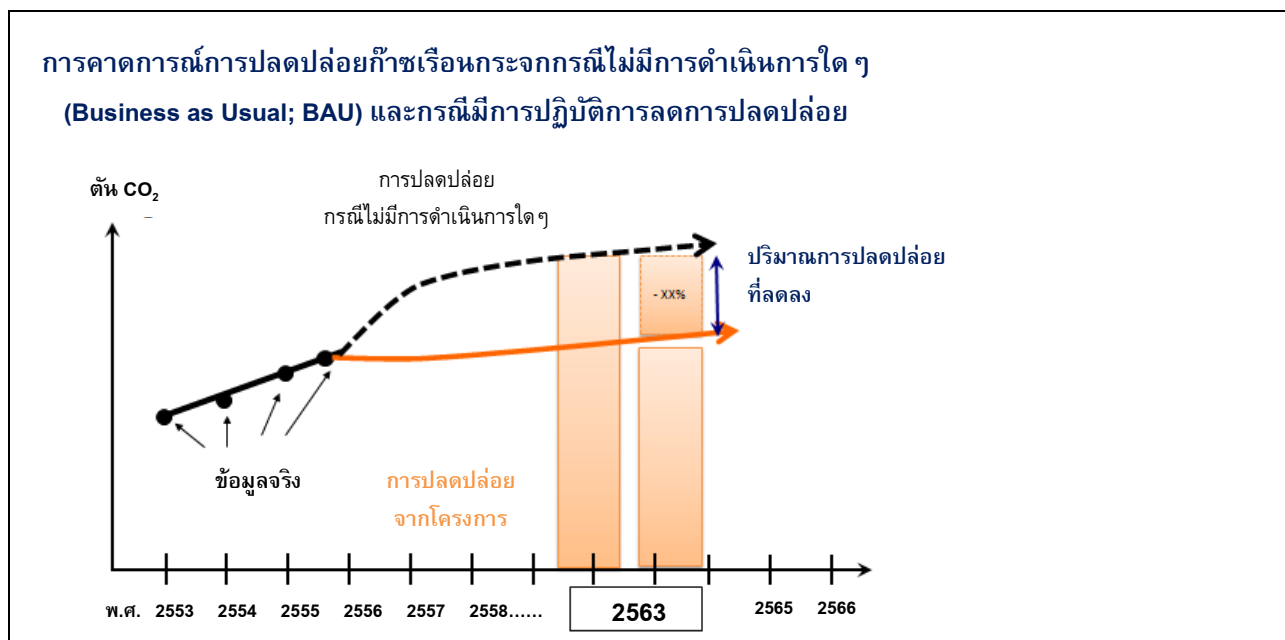
กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐส่วนท้องถิ่น ควรแสดงบทบาทเชิงรุกในการส่งเสริมกิจกรรมที่เป็นรูปธรรม ที่มีส่วนร่วมจากประชาชน องค์กรเอกชน องค์กรด้านวิชาการ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสำคัญอื่นๆ เพื่อลดมลพิษ และเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากกิจกรรมเชิงสนับสนุนนี้ ประชาชนชาวกรุงเทพมหานครอาจได้ใช้ศักยภาพของตนในการบ่งชี้ความกังวลต่อปัญหากรุงเทพมหานครอาจรับบทบาทหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นด้วยการเชื่อมต่อระหว่างรายบุคคล ดังนั้น กรุงเทพมหานครจะเป็นผู้จัดเตรียมเวทีสำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้ร่วมมือปรายถึงปัญหาร่วมกัน นอกจากนี้ เพื่อการสร้างการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่ายอย่างรวดเร็ว กรุงเทพมหานครจะพิจารณาในการกำหนดแนวทางส่งเสริมที่สร้างสรรค์ ในระยะสั้นและระยะยาว กิจกรรมสำคัญคือการเผยแพร่ความรู้ด้านเทคโนโลยีในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างรวดเร็ว หลังจากการตอบรับต่อแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจสีเขียว กรุงเทพมหานครควรดำเนินการแบบก้าวกระโดด (Leapfrog) โดยการเลี่ยงการเจริญเติบโตแบบสร้างคาร์บอนสูง แต่ให้กำหนดที่จะเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ ที่มีการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้ามาใช้

กรุงเทพมหานครเป็นหนึ่งในเมืองใหญ่ที่สุดแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดังนั้น ความพยายามต่างๆ เพื่อจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ค่อนข้างจะมีอิทธิพลต่อเมืองต่างๆ ในประเทศไทย และเมืองอื่นๆ ในภูมิภาคเดียวกัน และใกล้เคียง เนื่องจากกรุงเทพมหานครได้ริเริ่มความพยายามในการระบุปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมาก่อนหน้า จึงควรเป็นผู้นำในด้านนี้ และสนับสนุนการดำเนินงานของเมืองอื่นๆ ด้วยการแลกเปลี่ยนข้อมูล และความรู้ รวมทั้งความร่วมมือกับต่างชาติที่เป็นไปได้ กรุงเทพมหานครอาจกลายเป็นเมืองศูนย์กลางของนโยบาย

และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

### 3-2 เป้าหมายการลดมลพิษภายใต้แผนแม่บทว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566

จากการสำรวจ พบว่าการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยทั่วไปในทุกภาคส่วน เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร และการเติบโตด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เมืองมีการขยายตัวมากขึ้น แผนแม่บทได้ประมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีที่ไม่มี การดำเนินการเพิ่มเติมในช่วงปี 2556-2563 และในกรณีที่มีการดำเนินการเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และจัดการปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีที่ไม่มี การดำเนินการใดๆ (BAU) และเป้าหมายการลดปริมาณลง ทั้งหมดคำนวณมาจากนโยบายระดับชาติที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ.2555 - 2564 (AEDP) แผนแม่บทพลังงาน พ.ศ.2554-2573 (EEDP) และแผนแม่บทว่าด้วยการขนส่งที่ยั่งยืน

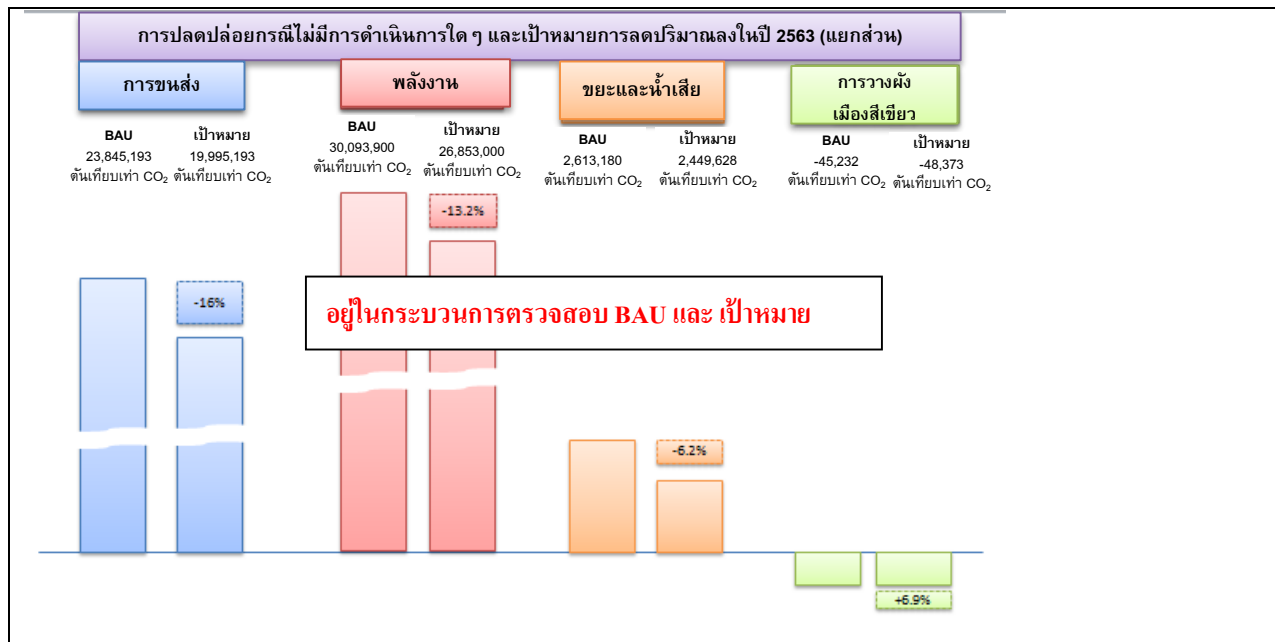
และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (EST) โดยการนำข้อมูล/ปริมาณของทั้งประเทศมา คำนวณเป็นสัดส่วนปริมาณมลพิษที่ปลดปล่อย และการลดลงในระดับพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ในภาคส่วนอื่นๆ

ในภาคส่วนอื่น เช่น ขยะและน้ำเสีย และการพัฒนาเมืองสีเขียว การคำนวณใช้ แนวทาง Bottom-up เนื่องจากสามารถหาข้อมูลกิจกรรม (activity data) ในระดับ กรุงเทพมหานคร ได้ง่ายกว่าการจัดการข้อมูลเชิงสถิติระดับประเทศ

ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่คาดการณ์ และเป้าหมายในการจัดการ ปัญหาในภาคส่วนต่างๆ ได้แสดงไว้ในแผนภูมิและตาราง สมมติฐานของเป้าหมายดังกล่าวคือการดำเนินกิจกรรมลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเต็มรูปแบบ ทั้งในระดับนโยบายระดับชาติ และในระดับปฏิบัติการในพื้นที่ กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าหลาย กิจกรรมเป็นการรับรู้ตามปฏิบัติการระดับชาติ แต่เป็นการปฏิบัติในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ในกรณีนี้ กรุงเทพมหานครจะสนับสนุนการดำเนินการในฐานะ หน่วยงานภาครัฐส่วนท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม กรุงเทพมหานครมีหน้าที่รับผิดชอบทั้ง ในทางตรง และทางอ้อม เพื่อดำเนินการกิจกรรมด้านการลดมลพิษ และการรับมือ ใน พื้นที่เขตกรุงเทพมหานคร บทบาทหน้าที่แปรเปลี่ยนไปตามแต่ปฏิบัติการ รวมทั้ง การติดตาม-ประเมินผล และการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ ที่ควรดำเนินการด้วยการ พิจารณาความแตกต่างของจุดมุ่งหมายในปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

ในขณะที่แผนแม่บทฯ นี้ ครอบคลุมกิจกรรมของกรุงเทพมหานครระหว่างปี 2556 ถึง 2566 ปีเป้าหมายหลักจึงถูกกำหนดเป็น ปี 2563 เนื่องด้วยเหตุผลที่เป็นปีเป้าหมาย ของการดำเนินงานด้านการลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม (NAMAs) ของประเทศไทย ตามที่ประกาศไว้ต่ออนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ (UNFCCC) ขณะที่แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ไม่ได้เชื่อมโยงกับการให้สัญญาระดับนานาชาติ

โดยตรง แต่ปฏิบัติการเพื่อลดมลพิษภายในพื้นที่กรุงเทพมหานครนั้น เป็นส่วนประกอบของกิจกรรมโดยรัฐบาลกลางตามที่ได้ประกาศไว้ นอกจากนี้ ในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (UNFCCC) ได้มีการเจรจาการกำหนดเป้าหมายสนับสนุนในระดับประเทศอย่างมุ่งมั่น (Intended Nationally Determined Contributions; INDC) สำหรับอนาคต ซึ่งคาดว่าปฏิบัติการเพื่อการลดมลพิษ และเป้าหมายของประเทศไทยอาจถูกกำหนดให้ประเมินหลังจากปี 2563 ดังนั้น เมื่อเวลาผ่านไปปีเป้าหมายสำหรับปฏิบัติการด้านการลดมลพิษของแผนแม่บทฯ ซึ่งหมายถึงปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่มีการดำเนินการใด คือ ปี 2563 ซึ่งต้องมีการทบทวน และปรับปรุงให้เหมาะสมตามกาลเวลา





ภาคส่วน	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงปริมาณ/ ก๊าซเรือนกระจกที่ดูดซับในปี2563 <sup>3</sup>
การขนส่ง	-17 % <sup>4</sup>
พลังงาน	-13.2 %
ขยะและน้ำเสีย	-7.3 %
ผังเมืองสีเขียว	+8.9 %

### 3-3 การพิจารณาด้านแนวทางการรับมือซึ่งเป็นประเด็นปัญหาร่วม

เนื่องด้วยกรุงเทพมหานครตั้งอยู่บนพื้นที่สามเหลี่ยมเศรษฐกิจแห่งเอเชีย ซึ่งเป็นพื้นที่สำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และโลกแปรเปลี่ยนตามมหานคร การให้ความสำคัญต่อประเด็นปัญหาด้านการปรับตัวจึงเป็นเรื่องจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมที่ชี้ให้เห็นถึงปัญหา เช่น น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่งและอื่นๆ จึงควรนำมาเป็นข้อมูลพิจารณาจัดลำดับในการแก้ปัญหาในแผนแม่บท ซึ่งกำหนดมาตรการรับมือในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว โดยระบุความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อการประสานงาน และการทำงานร่วมกันอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ ประเด็นด้านแนวทางการรับมือนั้นเป็นประเด็นปัญหาร่วมกันของปฏิบัติการในภาคส่วนต่างๆ ได้แก่ ด้านการขนส่ง ด้านพลังงาน ด้านขยะและน้ำเสีย และด้านผังเมืองสีเขียว ดังนั้นจึงควรนำมาพิจารณาร่วมกัน โดยในหัวข้อของภาค

<sup>3</sup> ตัวเลขเหล่านี้ไม่ใช่สัดส่วนของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปลดปล่อยในกรุงเทพมหานคร แต่เป็นร้อยละของปริมาณที่ลดลงเทียบกับการดูดซับก๊าซเรือนกระจกเฉพาะภาคส่วนกรณีที่ไม่มีการดำเนินการใดๆ ในปี 2563

<sup>4</sup> ที่มา: รายงานฉบับผู้บริหารว่าด้วยการศึกษาเพื่อจัดทำแผนแม่บทสำหรับระบบการขนส่งที่ยั่งยืนและมาตรการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (หน้าที่ 18)

ส่วนเหล่านี้ประกอบด้วยการบรรยายถึงปัญหาด้านการปรับตัว และกิจกรรมที่เป็นไปได้สำหรับการอภิปราย และพิจารณาในอนาคต

## 4. การลดก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน และอนาคต

### 4-1 สถานะปัจจุบันของการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและแนวโน้มในอนาคต

#### (1) ภาคการขนส่ง

(ก) สถานะปัจจุบันของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการขนส่ง

(i) ขอบเขตการปลดปล่อยมลพิษที่นำมาคำนวณ

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่ง (ถนน ทางรถไฟ และทางน้ำ) ภายในพื้นที่การควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร และการปลดปล่อยมลพิษที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะของกรุงเทพมหานคร

(ii) วิธีการคำนวณ

#### ถนน

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากท้องถนน (ยานยนต์) คำนวณได้โดยการคูณ “ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงบนถนนในกรุงเทพมหานครตามประเภทเชื้อเพลิงต่างๆ” กับ “ตัวคูณอัตราการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ (ต่อลิตร เป็นต้น)” วิธีการคำนวณนี้เป็นไปตามแนวทางการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของ IPCC ปี 2549 การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวภาพนั้นมีค่าเป็นศูนย์ สำหรับเชื้อเพลิงดีเซลหมุนเร็ว (High Speed Diesel; HSD) สัดส่วนการผสมดีเซลชีวภาพ (B100) กำหนดให้มีค่า 6% “ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงบนถนนในกรุงเทพมหานครตามประเภทเชื้อเพลิงต่างๆ”เป็นข้อมูลรวบรวมได้จากกระทรวงพลังงาน ประเทศไทย ส่วน “ตัวคูณอัตราการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ตามประเภทเชื้อเพลิง” คำนวณได้จาก “ตัวคูณอัตราการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ (ต่อหน่วยพลังงาน)” กำหนดโดย IPCC และ “ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ” กำหนดโดยกระทรวงพลังงาน ประเทศไทย

## ทางรถไฟ

ทางรถไฟ ครอบคลุมรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน MRT (สายสีฟ้า) รถไฟฟ้า และรถไฟฟ้า ARL (Airport Rail Link) การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากส่วนย่อยกลุ่มยานพาหนะทางรถไฟคำนวณได้โดย การคูณ “ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของรถไฟฟ้า MRT และรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร” กับ “ตัวคูณอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากโครงข่ายไฟฟ้า” ค่า “ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของรถไฟฟ้า MRT และรถไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร” รวบรวมได้จากบริษัทให้บริการรถไฟฟ้าทั้ง 2 กลุ่ม และค่า “ตัวคูณอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากโครงข่ายไฟฟ้า” ได้มาจากที่ปรึกษาของโครงการ

## ทางน้ำ

ทางน้ำ ครอบคลุมเรือเฟอร์รี่ในแม่น้ำเจ้าพระยา (ดำเนินการโดย 3 บริษัท) และเรือในคลอง (ส่วนขยายคลองแสนแสบ และคลองภาษีเจริญ) การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากส่วนย่อยกลุ่มยานพาหนะทางน้ำคำนวณได้โดย การคูณ “ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทางน้ำ” กับ “ตัวคูณอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ” ค่า “ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงทางน้ำ” รวบรวมได้จากบริษัทการเดินทางเรือ และค่า “ตัวคูณอัตราการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ (ต่อหน่วยพลังงาน)” เป็นค่ากำหนดโดยกระทรวงพลังงาน ประเทศไทย

## ยานพาหนะของกรุงเทพมหานคร

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากยานพาหนะของกรุงเทพมหานครคำนวณได้โดย การคูณ “ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงบนถนนของยานพาหนะของกรุงเทพมหานครตามประเภทเชื้อเพลิงต่างๆ” กับ “ตัวคูณอัตราการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ (ต่อลิตร เป็นต้น)” การ

ปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวภาพนั้นมีค่าเป็นศูนย์ สำหรับเชื้อเพลิงดีเซลหมุนเร็ว (HSD) สัดส่วนการผสมดีเซลชีวภาพ (B100) กำหนดให้มีค่า 6% “ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงบนถนนของยานพาหนะของ กรุงเทพมหานครตามประเภทเชื้อเพลิงต่างๆ” รวบรวมได้จากสำนักงานของ กรุงเทพมหานครที่รับผิดชอบ ซึ่งมีการบันทึกเป็นรายเดือน ส่วน “ตัวคูณอัตรา การระบายคาร์บอนไดออกไซด์ตามประเภทเชื้อเพลิง” คำนวณได้จาก “ตัวคูณ อัตราการระบายคาร์บอนไดออกไซด์ของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ (ต่อหน่วย พลังงาน)” กำหนดโดย IPCC และ “ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ” กำหนดโดยกระทรวงพลังงาน ประเทศไทย

### (iii) ผลการคำนวณ

การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากถนนในปี 2556 ครอบคลุมพื้นที่ ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานครมีค่าประมาณการดังแสดงในตาราง การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากภาคการขนส่งในพื้นที่ควบคุมดูแลของ กรุงเทพมหานครในปี 2556 มีค่า 13,693,732 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี เชื้อเพลิง ดีเซลเป็นแหล่งกำเนิดที่ใหญ่ที่สุด (32.7%) และก๊าซธรรมชาติเป็นสัดส่วนลำดับที่ 2 (30.6%) กลุ่มเชื้อเพลิงเบนซิน หมายถึง เบนซิน ก๊าซโซฮอลล์ E10 ก๊าซโซฮอลล์ E20 และก๊าซโซฮอลล์ E85 สร้างมลพิษเป็นสัดส่วน 24.9% และก๊าซ LPG สร้าง มลพิษเป็นสัดส่วน 11.8%

ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่า ในกรุงเทพมหานครการดำเนินการเพื่อเปลี่ยนการ เลือกใช้ประเภทเชื้อเพลิงจาก กลุ่มที่มีคาร์บอนสูง เช่น เบนซินและดีเซลที่กลั่น จากปิโตรเลียม มาเป็นกลุ่มที่มีคาร์บอนต่ำ เช่น ก๊าซธรรมชาติ และเบนซินผสม เชื้อเพลิงชีวภาพ เป็นไปได้ด้วยดี หากไม่มีการเลือกเชื้อเพลิงคาร์บอนต่ำปริมาณ การปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการขนส่งในพื้นที่รับผิดชอบ กรุงเทพมหานครอาจมีค่าสูงกว่านี้มาก

ตารางแสดงการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากถนนในปี 2556 ภายในพื้นที่ควบคุมดูแล  
ของกรุงเทพมหานคร ปี 2556

ประเภท เชื้อเพลิง	ปริมาณการปลด ปล่อย CO <sub>2</sub> (ตันC O <sub>2</sub> ต่อปี)
ก๊าซธรรมชาติ	4,193,268
LPG	1,622,395
น้ำมันเชื้อเพลิง	216,030
ก๊าซโซฮอลล์ E10	2,815,147
ก๊าซโซฮอลล์ E20	358,616
ก๊าซโซฮอลล์ E85	17,177
น้ำมันดีเซล (HSD)	4,471,099
รวมทั้งหมด	13,693,732

การปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากทางรถไฟในกรุงเทพมหานคร ปี 2556 มีค่าโดยประมาณ  
ดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากทางรถไฟในกรุงเทพมหานคร ปี 2556

เส้นทาง	ปริมาณการปล่ ย CO <sub>2</sub> (ตันCO <sub>2</sub> ต่อปี)
---------	---

รถไฟฟ้า BTS	39,369
รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน MRT (สายสีฟ้า)	12,991
รถไฟฟ้า ARL (Airport Rail Link)	ไม่มี
รวมทั้งหมด	52,360

การปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ปี 2556 มีค่าโดยประมาณดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากทางน้ำในกรุงเทพมหานคร ปี 2556

เส้นทาง	ปริมาณการปล่อย CO <sub>2</sub> (ตันC O <sub>2</sub> ต่อปี)
เฟอร์รี่แม่น้ำเจ้าพระยา *1	8,200
เรือในคลอง*2	3,301
รวมทั้งหมด	11,501

\*1: ดำเนินการโดย 3 บริษัท ได้แก่ บริษัท เรือด่วนเจ้าพระยา จำกัด ห้างหุ้นส่วน จำกัด ทรัพย์ธนนคร และ บริษัท สุภัทรา จำกัด

\*2: หมายถึง ส่วนขยายคลองแสนแสบ (9 กม. และ 9 สถานี) และคลองภาษีเจริญ (11.5 กม. และ 15 สถานี)

การปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากยานพาหนะของกรุงเทพมหานครในปี 2556 มีค่าโดยประมาณดังแสดงในตาราง

ตารางแสดงการปลดปล่อย CO<sub>2</sub> จากยานพาหนะของกรุงเทพมหานครในปี 2556

ประเภทเชื้อเพลิง	ปริมาณการปล่อย CO <sub>2</sub> (ตันC O <sub>2</sub> ต่อปี)
น้ำมันเชื้อเพลิง (ULG91)	7,688
น้ำมันดีเซล (HSD)	87,534
ก๊าซโซฮอลล์ E10	1,421
รวมทั้งหมด	96,643

\* รวมการปลดปล่อยจากรถขยะ

\* ปริมาณการปลดปล่อยที่นำมาคำนวณเกิดในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร

(ข) การปลดปล่อยมลพิษกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (Business-as-Usual; BAU) ของภาคการขนส่ง

(i) ขอบเขตการปลดปล่อยมลพิษที่นำมาคำนวณ

การปลดปล่อยมลพิษกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) ในอนาคตที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนส่งทางบกภายในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร

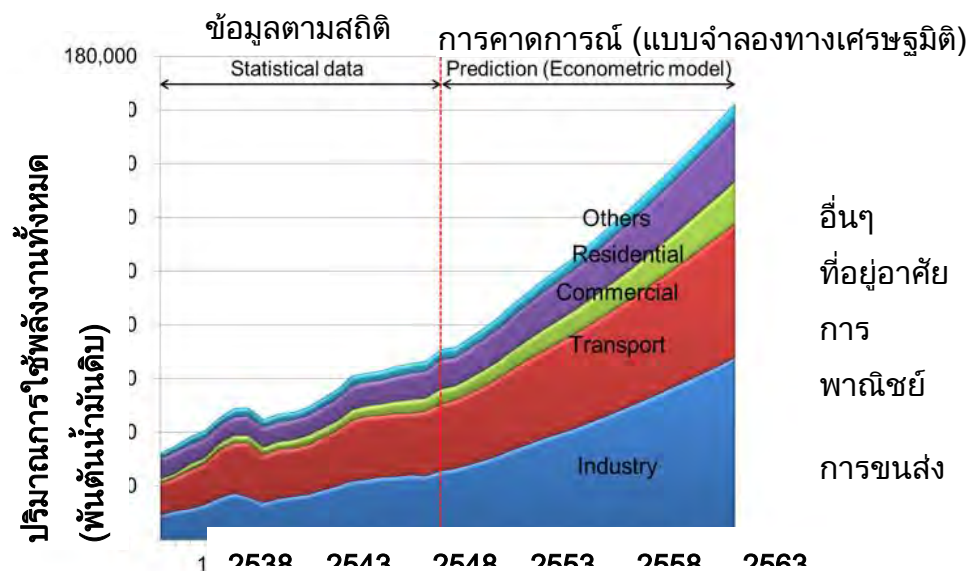
\* การปลดปล่อยมลพิษกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) จากทางรถไฟ และทางด่วน ไม่ได้นำมารวมด้วย เพื่อความไม่ซับซ้อน โดยมลพิษที่ระบายจากทั้งสองแหล่งนี้มีค่าต่ำมาก (ประมาณ 1% ของจากการขนส่งบนท้องถนน)

(ii) วิธีการคำนวณ



การปลดปล่อยมลพิษกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) ประมาณได้จากการคูณ “ปริมาณการปล่อยมลพิษปัจจุบัน (ปี 2556)” ด้วย “อัตราการปล่อยมลพิษที่เพิ่มขึ้น” โดยค่า “ปริมาณการปล่อยมลพิษปัจจุบัน” ได้อธิบายไว้ในข้อ (ก) ส่วน “อัตราการปล่อยมลพิษที่เพิ่มขึ้น” ควรกำหนดโดยใช้ตัวแปรที่เหมาะสม

ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับปริมาณการใช้พลังงาน ดังนั้น ในการประมาณการนี้จึงใช้ “อัตราการใช้พลังงานกรณี BAU ที่เพิ่มขึ้นจากภาคการขนส่ง” มาเป็น “อัตราการปล่อยมลพิษที่เพิ่มขึ้น” หนึ่งในข้อมูลที่เป็นที่แพร่หลายคือปริมาณการใช้พลังงานในอนาคตจากภาคส่วนต่างๆ ในปี 2573 ซึ่งได้ประมาณค่าไว้ใน “แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573) ของกระทรวงพลังงาน” แสดงข้อมูลดังรูปด้านล่าง



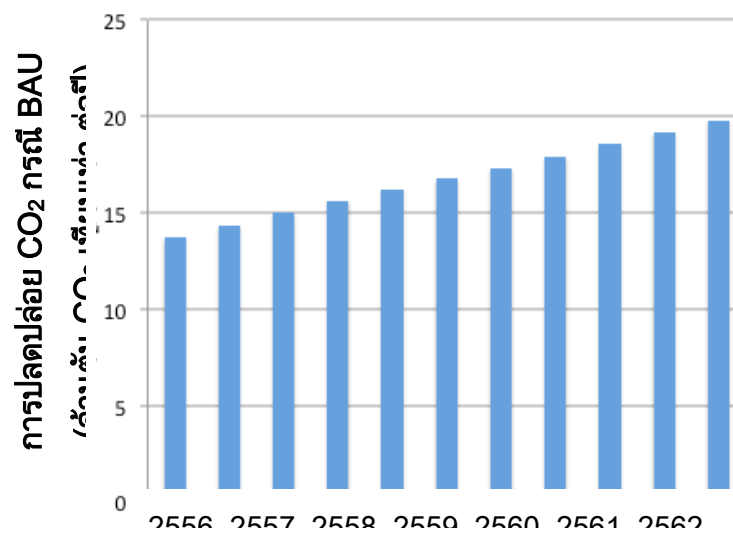
รูป ปริมาณการใช้พลังงานกรณี BAU ของภาคส่วนต่างๆ ของประเทศไทยในปี 2573

ที่มา: แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ.2554-2573) ของกระทรวงพลังงาน

(ii) ผลการคำนวณ

การปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์กรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) จาก

กิจกรรมการขนส่งทางบก (ถนน) ในอนาคตครอบคลุมพื้นที่ควบคุมดูแลของ กรุงเทพมหานคร คาดว่าจะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 13.7 ล้านตันCO<sub>2</sub> ในปี 2556 เป็น 19.8 ล้านตันCO<sub>2</sub> ในปี 2573



รูปแสดงปริมาณการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์กรณี BAU จากกิจกรรมการขนส่งทางบก (ถนน) ในอนาคตครอบคลุมพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร

## (2) ภาคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และภาคการใช้พลังงานทางเลือก

(ก) สถานะปัจจุบันของก๊าซเรือนกระจกจากภาคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และภาคการใช้พลังงานทางเลือก

(i) ขอบเขตการปลดปล่อยมลพิษ

ขอบเขตการปลดปล่อยมลพิษครอบคลุมรายการ ดังนี้

- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร ซึ่งรวมถึงอาคารสิ่งปลูกสร้างทั้งที่เป็นของกรุงเทพมหานครและของหน่วยงานอื่น (อาคารสิ่งปลูกสร้างเพื่อการอยู่อาศัย/บ้านเรือน การค้า/ธุรกิจ และอุตสาหกรรม)
- ข้อมูลการใช้พลังงานจำแนกได้ 3 ประเภทหลัก เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานเชื้อเพลิง (น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน)
- ขอบเขตของภาคส่วนนี้ไม่รวมการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง และภาคการจัดการขยะ และการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

(ii) วิธีการคำนวณ

[การเก็บข้อมูล]

การเก็บข้อมูลเป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาใช้ตอบคำถามวิจัยที่กำหนดขึ้น ใช้ทดสอบสมมติฐาน และใช้ประเมินผลที่ได้

\*ข้อมูลปฐมภูมิ

ข้อมูลปฐมภูมิเป็นประเภทหนึ่งของข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลโดยตรง โดยการสำรวจ การสังเกต หรือ การทดลอง ข้อมูลปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่ยังไม่มีการตีพิมพ์เผยแพร่มาก่อน และได้มาจากการศึกษาวิจัยใหม่หรือเดิม ซึ่งเก็บรวบรวมมาจากแหล่งข้อมูล

\*ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิเป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยบุคคลอื่นที่ไม่ใช่ผู้ใช้ข้อมูล

แหล่งข้อมูลทั่วไปสำหรับสังคมศาสตร์ ได้แก่ สำมะโนประชากร บันทึกขององค์กร และข้อมูลจากวิธีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ หรืองานวิจัยเชิงคุณภาพ ในทางกลับกันข้อมูลปฐมภูมินั้นได้มาจากผู้ค้นคว้าที่ทำงานวิจัยด้วยตัวเอง

[การรวบรวมข้อมูล]

ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ข้อมูลด้านพลังงานส่วนใหญ่เป็นแบบทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลพลังงานของภาคส่วนต่างๆ ซึ่งอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร และข้อมูลพลังงานของในพื้นที่กรุงเทพมหานครทั้งหมด ซึ่งไม่ได้สังกัดกรุงเทพมหานคร ข้อมูลทั้งหมดสามารถจำแนกได้ 4 กลุ่ม ตามประเภทของพลังงาน ได้แก่ ไฟฟ้า น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1) ไฟฟ้า

ข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในกรุงเทพมหานครเป็นแบบทุติยภูมิ โดยรวบรวมมาจากการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) และเป็นข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในช่วงปี 2552–2555 ข้อมูลดังกล่าวครอบคลุมพื้นที่ 12 เขตของกรุงเทพมหานคร และมาจากภาคส่วนต่างๆ แต่ไม่รวมถึง

ที่พักอาศัย

บริการทั่วไปขนาดเล็ก

บริการทั่วไปขนาดกลาง

บริการทั่วไปขนาดใหญ่

บริการด้านธุรกิจเฉพาะ

สถาบันภาครัฐ

องค์กรอิสระ

ผู้ใช้ชั่วคราว และไฟส่องสว่างสาธารณะ

#### 2) น้ำมัน

ข้อมูลการใช้น้ำมันของกรุงเทพมหานครเป็นแบบทุติยภูมิ โดยได้มา

จากกรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน ระหว่างปี 2552-2555 โดยมี รายละเอียด ดังนี้

ก๊าซโซฮอลล์

น้ำมันเบนซิน

น้ำมันดีเซล

น้ำมันเชื้อเพลิง

ก๊าซ LPG และ

น้ำมันอื่นๆ

### 3) ก๊าซธรรมชาติ

ข้อมูลการใช้ก๊าซธรรมชาติในกรุงเทพมหานครเป็นแบบ τυதியฎมิ โดย รวบรวมมาจาก บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ครอบคลุมช่วงปี 2552-2555

### 4) ถ่านหิน

ข้อมูลการใช้ถ่านหินในกรุงเทพมหานครเป็นแบบ τυதியฎมิ โดยรวบรวม มาจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)

[การแปลงค่าจากพลังงานเป็นก๊าซเรือนกระจก]

วิธีการที่นำมาใช้วิเคราะห์ คือ ตัวคูณอัตราการปล่อยมลพิษ (Emission Factor; EF) อ้างอิงจาก แนวทางการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของ IPCC (2549) ฉบับ ที่ 2 พลังงาน (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy)

### (iii) ผลการคำนวณ

[ไฟฟ้า]

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากพลังงานไฟฟ้ามาจากหลายภาคส่วน ได้แก่ ที่พักอาศัย บริการทั่วไปขนาดเล็ก บริการทั่วไปขนาดกลาง บริการทั่วไปขนาดใหญ่ บริการด้านธุรกิจเฉพาะ สถาบันภาครัฐและองค์กรอิสระ ตารางด้านล่าง แสดงปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้าในช่วงปี 2552-

2555

ตาราง แสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ไฟฟ้า

(หน่วย: ล้านตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่า)

ประเภท	2552	2553	2554	2555
ที่พักอาศัย	3.247	3.465	3.442	3.814
บริการทั่วไปขนาดเล็ก	2.489	2.632	2.610	2.774
บริการทั่วไปขนาดกลาง	2.542	2.696	2.371	2.533
บริการทั่วไปขนาดใหญ่	4.313	4.572	4.603	4.824
บริการด้านธุรกิจเฉพาะ	0.854	0.885	0.831	0.917
สถาบันภาครัฐ และองค์กรอิสระ	0.059	0.063	0.511	0.416
<b>รวม</b>	<b>13.503</b>	<b>14.312</b>	<b>14.368</b>	<b>15.278</b>

[เชื้อเพลิง]

ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ได้แก่ น้ำมันเบนซินและก๊าซโซฮอลล์ ดีเซล น้ำมันเชื้อเพลิง ก๊าซ LPG และก๊าซธรรมชาติ ตารางด้านล่างแสดงปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิง ในช่วงปี 2552-2555

**ตาราง** ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิง

(หน่วย: ล้านตันCO<sub>2</sub>

เทียบเท่า)

ประเภท	2552	2553	2554	2555
น้ำมันเบนซินและก๊าซโซฮอลล์	0.456	0.318	0.368	0.716
ดีเซล	3.166	3.053	3.765	3.771

ประเภท	2552	2553	2554	2555
น้ำมันเชื้อเพลิง	0.851	0.666	0.766	0.582
ก๊าซ LPG	2.085	1.730	1.138	1.034
ก๊าซธรรมชาติ	0.086	0.086	0.103	0.114
<b>รวม</b>	<b>6.644</b>	<b>5.854</b>	<b>6.141</b>	<b>6.217</b>

**ตาราง** ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิง  
(หน่วย: ล้านตันCO<sub>2</sub>  
เทียบเท่า)

ประเภท	2552	2553	2554	2555
ไฟฟ้า	13.503	14.312	14.368	15.278
เชื้อเพลิง	6.644	5.854	6.141	6.217
<b>รวม</b>	<b>20.147</b>	<b>20.166</b>	<b>20.509</b>	<b>21.495</b>

(ข) การปลดปล่อยมลพิษกรณีที่ไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) จากภาคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการใช้พลังงานทางเลือก

(i) ขอบเขตการปลดปล่อยมลพิษที่นำมาคำนวณ

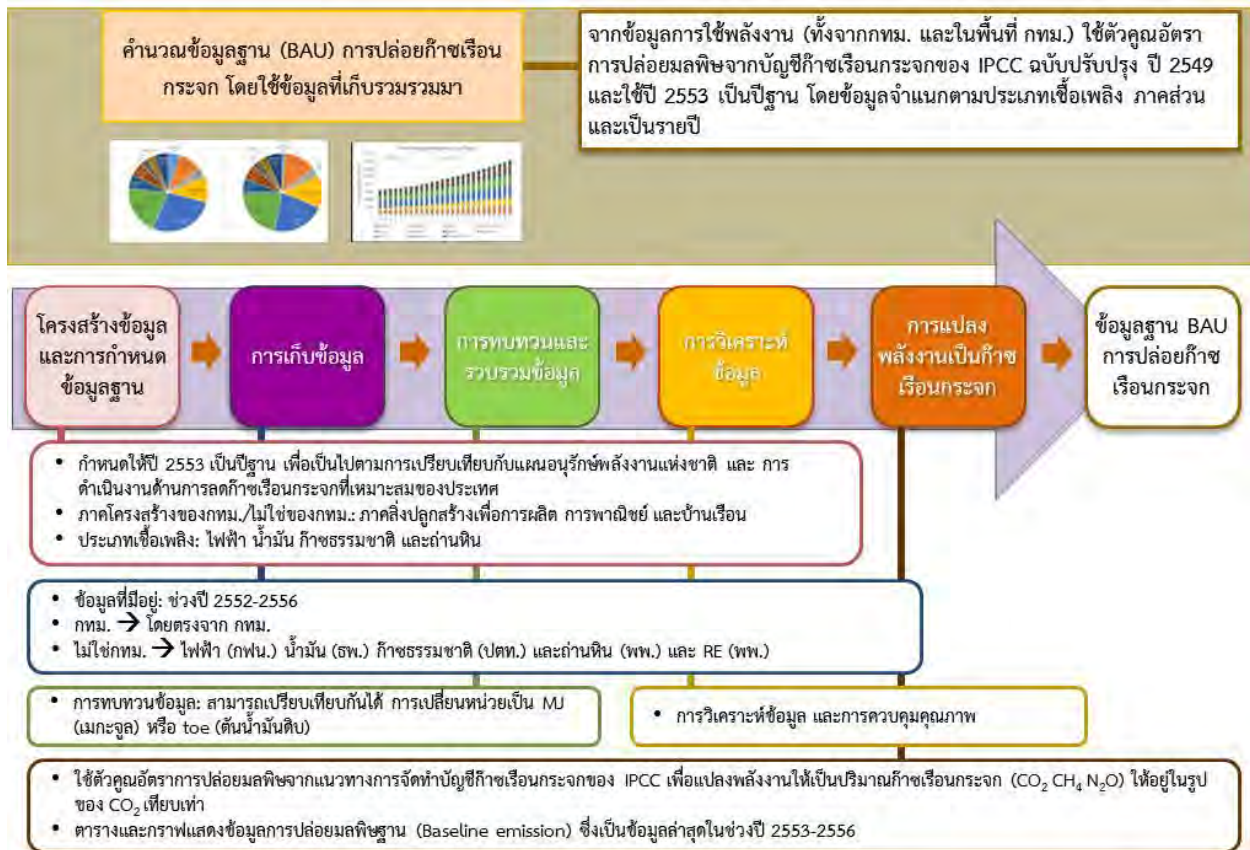
ขอบเขตการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาประมาณการ ได้แก่

- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร ซึ่งรวมถึงอาคารสิ่งปลูกสร้างทั้งที่เป็นของกรุงเทพมหานครและของหน่วยงานอื่น (อาคารสิ่งปลูกสร้างเพื่อการอยู่อาศัย/บ้านเรือน การค้า/ธุรกิจ และอุตสาหกรรม)
- ข้อมูลการใช้พลังงานจำแนกได้ 3 ประเภทหลัก เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานเชื้อเพลิง (น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน)
- ขอบเขตของภาคส่วนนี้ไม่รวมการใช้พลังงานในภาคการขนส่ง และภาคการจัดการขยะ และการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

(ii) วิธีการคำนวณ

- ปริมาณการปลดปล่อยมลพิษรายปี กรณี BAU ประมาณได้จากปริมาณการใช้พลังงานที่คาดการณ์ไว้ (ข้อมูลของภาคส่วนต่างๆ ของกรุงเทพมหานคร และข้อมูลทั้งพื้นที่กรุงเทพมหานคร)

**รูป** ขั้นตอนการคำนวณการปลดปล่อยมลพิษ กรณี BAU



(iii) ผลการคำนวณ

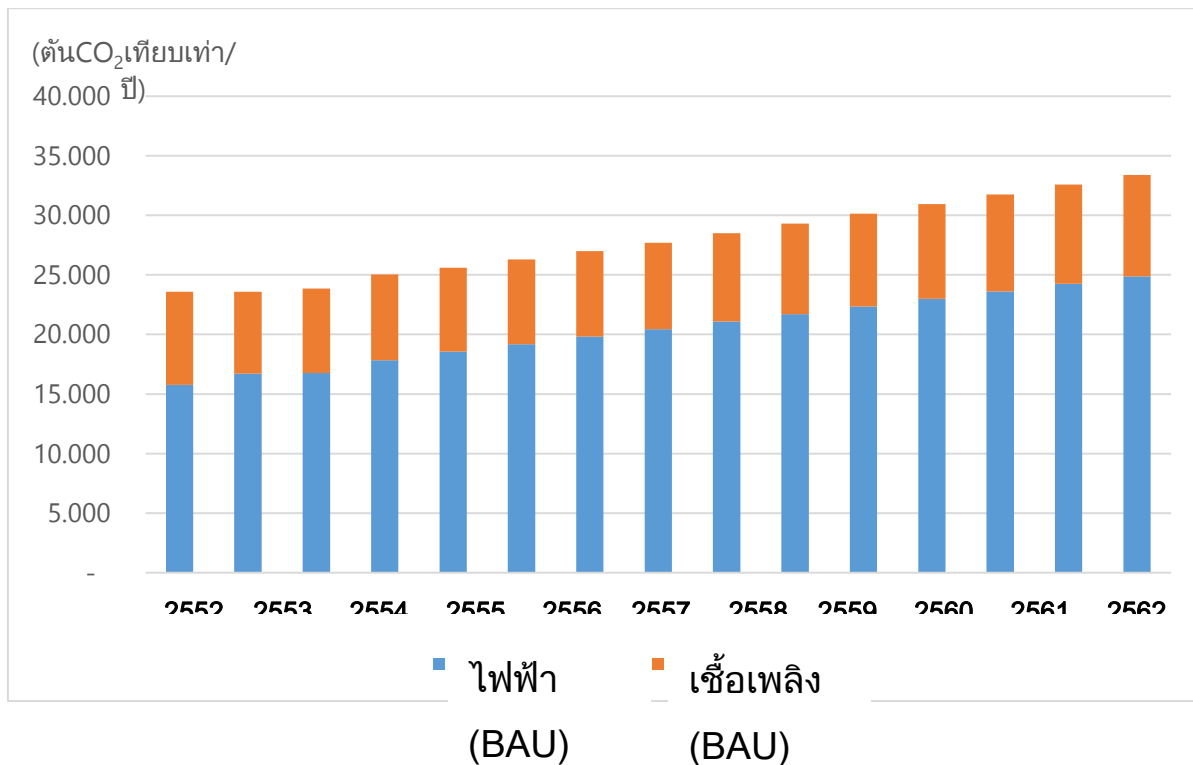
ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้พลังงานทางเลือก แสดงดังตาราง

ภาค	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณี BAU (ล้านตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี)
-----	--



ส่วนย่อย	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
ไฟฟ้า	15.755	16.699	16.764	17.826	18.552	19.185	19.817	20.449
เชื้อเพลิง	7.832	6.811	7.092	7.196	7.047	7.108	7.168	7.229
รวม	23.587	23.580	23.856	25.022	25.599	26.292	26.985	27.678

ภาค	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณี BAU (ล้านตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี)						
ส่วนย่อย	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566
ไฟฟ้า	21.082	21.714	22.346	22.979	23.611	24.243	24.875
เชื้อเพลิง	7.412	7.595	7.778	7.960	8.143	8.326	8.509
รวม	28.493	29.309	30.124	30.939	31.754	32.569	33.384



### (3) ภาคส่วนการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

(ก) สถานะปัจจุบันของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการจัดการขยะและการบำบัด

## น้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

### (i) ขอบเขตการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ขอบเขตการปลดปล่อยมลพิษ ได้แก่

- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวกับขยะชุมชน ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะดังกล่าว
- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวกับน้ำเสียจากชุมชน และอาคารเพื่อการพาณิชย์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสียดังกล่าว
- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขยะและน้ำเสียที่เกิดจากพื้นที่ในกรุงเทพมหานคร และถูกส่งออกไปนอกขอบเขตพื้นที่ เช่น การปล่อยมลพิษจากพื้นที่ฝังกลบขยะ ที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานคร แต่รับขยะชุมชนมาจากในเมือง การระบายมลพิษจากการสะสมตะกอนในคลองที่ตั้งอยู่นอกกรุงเทพมหานคร แต่รับน้ำเสียมาจากหน่วยที่พักอาศัย/อาคารพาณิชย์ และโรงบำบัดน้ำเสียในกรุงเทพมหานคร

### (ii) วิธีการคำนวณ

วิธีการคำนวณเป็นดังนี้

[ขยะ]

- การปลดปล่อยก๊าซมีเทน ( $\text{CH}_4$ ) จากขยะที่ถูกกำจัด คำนวณโดยใช้สมการ First Order Decay (FOD) model
- ข้อมูลขยะชุมชนที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร เช่น ปริมาณ และองค์ประกอบ ได้มาจาก “รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2556”
- ค่าที่กำหนดของ IPCC นำมาใช้ได้กับบางตัวแปร ยกเว้นบางค่าที่

เฉพาะเจาะจงของประเทศไทย หรือ เป็นข้อมูลที่กรุงเทพมหานครมีอยู่

#### [น้ำเสีย]

- การปลดปล่อยก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) จากตะกอนน้ำเสียสะสมที่ก้นคลองคำนวณได้ โดยการคูณ “ปริมาณน้ำเสียที่ไหลลงสู่คลอง” กับค่าตัวคูณอัตราการปลดปล่อยมลพิษของก๊าซมีเทนต่อ BOD
- การปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากบ่อเกรอะคำนวณได้โดยการคูณค่าความเข้มข้น BOD ของน้ำเสียไหลออกจากบ่อเกรอะที่ติดตั้งตามอาคารบ้านเรือนและอาคารพาณิชย์ กับค่าตัวคูณที่กำหนดของ IPCC

#### [การใช้ไฟฟ้า]

- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดจากการใช้พลังงานไฟฟ้า (ที่ศูนย์ขนถ่ายขยะ โรงหมักขยะ โรงบำบัดน้ำเสีย) คำนวณโดยนำค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่บันทึกไว้หรือประมาณการ มาคูณกับตัวคูณการระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโครงข่ายไฟฟ้าของประเทศ

#### [การขนส่งขยะ/ตะกอน]

- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงในการเก็บ/ขนถ่ายของรถขยะคำนวณได้โดยใช้ตัวคูณการปล่อยมลพิษจากเชื้อเพลิง ซึ่งคำนวณโดยกระทรวงพลังงาน และข้อมูลที่กำหนดของ IPCC
- ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงของรถขยะประมาณได้จากบันทึกการใช้งานจริงของสำนักงานเขตในกรุงเทพมหานคร

#### (iii) ผลการคำนวณ

การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ ในปี 2556 ได้ถูกประมาณการไว้ดังแสดงในตารางด้านล่าง

ตาราง การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ ณ ปัจจุบัน

ภาคส่วนย่อย	การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี) (ปี 2556)
ขยะ	1,796,789
น้ำเสีย	713,975
รวม	2,510,764

(ข) การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ กรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU)

(i) ขอบเขตการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นำมาคำนวณ

- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับขยะชุมชน ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะดังกล่าว
- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้องกับน้ำเสียจากชุมชน และอาคารเพื่อการพาณิชย์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสียดังกล่าว
- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากขยะและน้ำเสียที่เกิดจากพื้นที่ในกรุงเทพมหานคร และถูกส่งออกไปนอกขอบเขตพื้นที่ เช่น การปล่อยมลพิษจากพื้นที่ฝังกลบขยะ ที่ตั้งอยู่นอกพื้นที่กรุงเทพมหานคร แต่รับขยะชุมชนมาจากในเมือง การระบายมลพิษจากการสะสมตะกอนในคลองที่ตั้งอยู่นอกกรุงเทพมหานคร แต่รับน้ำเสียมาจากหน่วยที่พักอาศัย/อาคารพาณิชย์ และโรงบำบัดน้ำเสียในกรุงเทพมหานคร

(ii) วิธีการคำนวณ

- การปลดปล่อยมลพิษรายปีกรณี BAU ประมาณได้จากจำนวน/ปริมาตรขยะและน้ำเสียที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ร่วมกับการพิจารณาถึงกิจกรรมในการบำบัดหรือจัดการขยะและน้ำเสีย
- มีการนำ “อัตราการเจริญเติบโตในอนาคต” มาร่วมพิจารณากับบางตัวแปรในแผนการพัฒนากทม.มหานครในอนาคต (เช่น อัตราการเพิ่มจำนวนประชากรในอนาคต) หรือแผนระดับภาคส่วน
- ข้อมูลกิจกรรมเกี่ยวกับโรงบำบัด และสิ่งปลูกสร้างที่จะก่อสร้างใหม่ในช่วงระยะเวลาดำเนินการของแผนแม่บท เช่น โรงจัดการขยะ และโรงบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งรายละเอียดด้านเทคนิค เช่น ขนาดโรงบำบัด ชั่วโมงการทำงาน ถูกนำมาพิจารณาร่วมกับแผนการปฏิบัติงานของกรุงเทพมหานคร หากไม่มีข้อมูลเหล่านี้ อาจประมาณการได้โดยเทียบข้อมูลของเทคโนโลยีลักษณะคล้ายกันที่กรุงเทพมหานครใช้อยู่

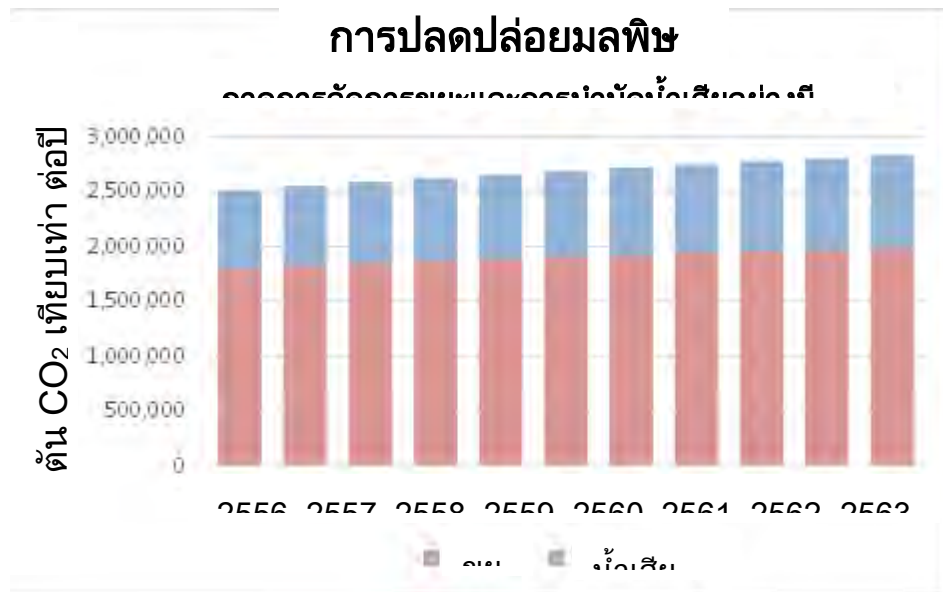
(iii) ผลการคำนวณ

การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ กรณี BAU มีค่าดังแสดงในตารางด้านล่าง  
ตาราง การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสีย  
อย่างมีประสิทธิภาพ กรณี BAU

ภาค ส่วนย่อย	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณี BAU (ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี)					
	2556	2557	2558	2559	2560	2561
ขยะ	1,796, 789	1,823,20 0	1,846,29 1	1,867,04 8	1,886,13 9	1,904,01 4
น้ำเสีย	713,97 5	728,588	740,974	753,570	766,381	779,410
รวม	2,510,	2,551,78	2,587,26	2,620,61	2,652,52	2,683,42

	764	8	5	8	0	4
--	-----	---	---	---	---	---

ภาค ส่วนย่อย	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณี BAU (ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี)				
	2562	2563	2564	2565	2566
ขยะ	1,920,980	1,937,247	1,952,959	1,968,215	1,983,088
น้ำเสีย	792,660	806,135	819,839	833,776	847,951
รวม	2,713,640	2,743,382	2,772,798	2,801,992	2,831,039



รูป การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

#### (4) ภาคการวางผังเมืองสีเขียว

(ก) สถานะปัจจุบันของการดูดซับก๊าซเรือนกระจกในภาคการวางผังเมืองสีเขียว

(i) ขอบเขตการดูดซับก๊าซเรือนกระจก

การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้ที่ปลูกขึ้น ซึ่งสามารถจัดการ และติดตามโดยกรุงเทพมหานครในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ สวนสาธารณะ พื้นที่ด้านข้างแนวถนน ริมแม่น้ำ พื้นที่ป่าชายเลน และสิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณะ แต่ไม่รวมถึงไม้พุ่ม ดอกไม้ และสนามหญ้า

(ii) วิธีการคำนวณ

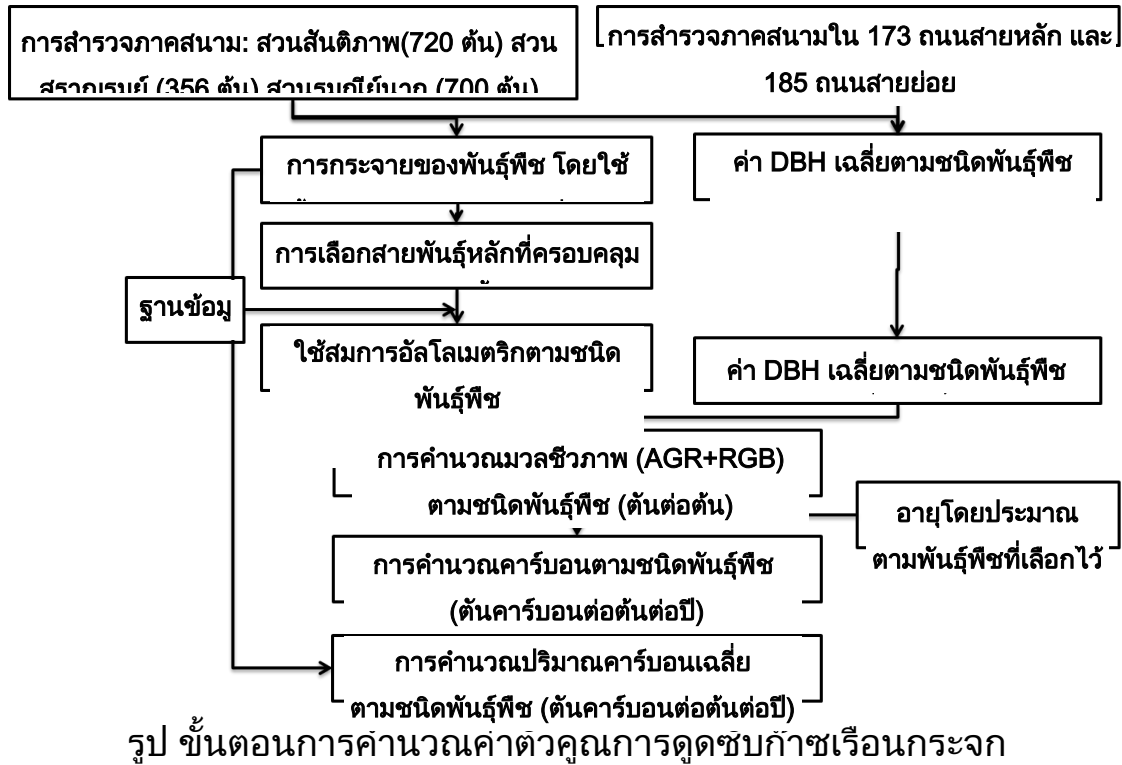
การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คำนวณได้โดยการคูณ ข้อมูลกิจกรรม (เช่น จำนวนต้นไม้ที่ปลูก) กับตัวคูณอัตราการดูดซับต่อหน่วยต้นไม้ ข้อมูลกิจกรรม เช่น จำนวนต้นไม้ที่ปลูก ที่สามารถจัดการและติดตามโดยกรุงเทพมหานครในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร เป็นข้อมูลที่สำนักงานเขตเป็นผู้รวบรวม และจัดทำเป็นสถิติโดยสำนักงานสวนสาธารณะ สังกัดสำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร

ตัวคูณอัตราการดูดซับก๊าซเรือนกระจกคำนวณได้ ดังนี้

- ชนิดพันธุ์พืชหลักที่ครอบคลุม 70% ของการกระจายตัวของพันธุ์พืชทั้งหมด ถูกกำหนดโดยใช้การสำรวจภาคสนามในพื้นที่สวนสาธารณะในเมือง\*<sup>1</sup> และพื้นที่แนวถนนหลัก\*<sup>2</sup> ของกรุงเทพมหานคร ซึ่งดำเนินการโดยสำนักผังเมือง (กทม.) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ตัวคูณอัตราการดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อต้น (ต้นคาร์บอนต่อต้น) ตามชนิดพันธุ์พืช คำนวณได้โดยใช้สมการอัลโลเมตริก (Allometric Equation) ของชนิดพันธุ์พืชในฐานะข้อมูลขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization; FAO) และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางที่ความสูงระดับอก หรือ DBH (Diameter of Breast Height) ของชนิดพันธุ์พืช
- ค่าเฉลี่ยตัวคูณอัตราการดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อต้น (ต้นคาร์บอนต่อต้น) ตามชนิดพันธุ์พืช ประเมินได้จากสัดส่วนการกระจายตัวของพันธุ์พืช และตัวคูณอัตราการดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อต้น (ต้นคาร์บอนต่อต้น) ตามชนิดพันธุ์พืช

\*1 : สวนสันติภาพ (720 ต้น) สวนสราญรมย์ (365 ต้น) สวนรมณีนาถ (700 ต้น) และสวนจตุจักร (845 ต้น)

\*2 : 189,409 ต้น



สมการ:

$$GHG\ Absorption = Activity\ Data \times Absorption\ Factor$$

การดูดซับก๊าซเรือนกระจก = ข้อมูลกิจกรรม x ตัวคูณอัตราการดูดซับ

ข้อมูลกิจกรรม: จำนวนต้นไม้ที่ปลูก

ตัวคูณอัตราการดูดซับ (พื้นที่ทั้งหมด): 0.012 ต้นคาร์บอนต่อต้นต่อปี

\*1

(ริมถนน): 0.012 ต้นคาร์บอนต่อต้นต่อปี \*1

(สวนในเมือง): 0.009 ต้นคาร์บอนต่อต้นต่อปี

\*1



(ป่าชายเลน): 0.75 ตันคาร์บอนต่อตันต่อปี

\*2

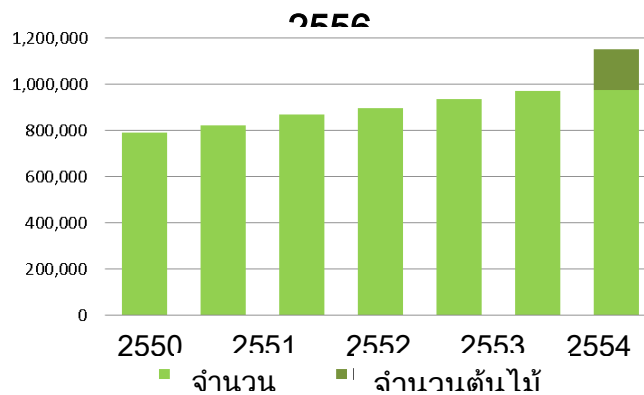
ที่มา: \*1 ประมาณการโดยคณะผู้เชี่ยวชาญ JICA และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

\*2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

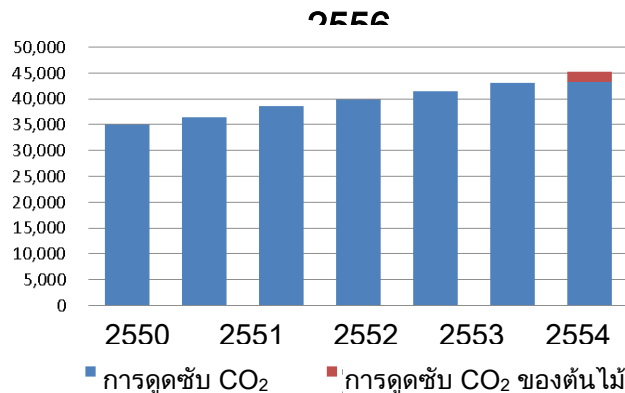
### (iii) ผลการคำนวณ

ปริมาณการดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์รายปีประมาณจากจำนวนต้นไม้ที่ปลูก ตั้งแต่ปี 2550 ถึง 2556 ซึ่งสามารถจัดการและติดตามได้โดยกรุงเทพมหานคร ภายในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร มีค่าดังแสดงในรูปด้านล่าง

จำนวนต้นไม้ช่วงปี 2550-



การดูดซับ CO<sub>2</sub> รายปี ช่วงปี 2550-



ที่มา: ตรวจสอบโดยสำนักงานเขต

(ข) การดูดซับก๊าซเรือนกระจก กรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU) ในภาคการวางผังเมืองสีเขียว

(1) การวางผังเมืองสีเขียว

(i) ขอบเขตการดูดซับมลพิษที่นำมาคำนวณ

การดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้ที่ปลูกขึ้น กรณี BAU ซึ่งสามารถจัดการ และติดตามโดยกรุงเทพมหานครในพื้นที่ควบคุมดูแลของกรุงเทพมหานคร ได้แก่ สวนสาธารณะ พื้นที่ริมแนวถนน ริมแม่น้ำ พื้นที่ป่าชายเลน และสิ่งอำนวยความสะดวกสาธารณะ แต่ไม่รวมถึงไม้พุ่ม ดอกไม้ และสนามหญ้า

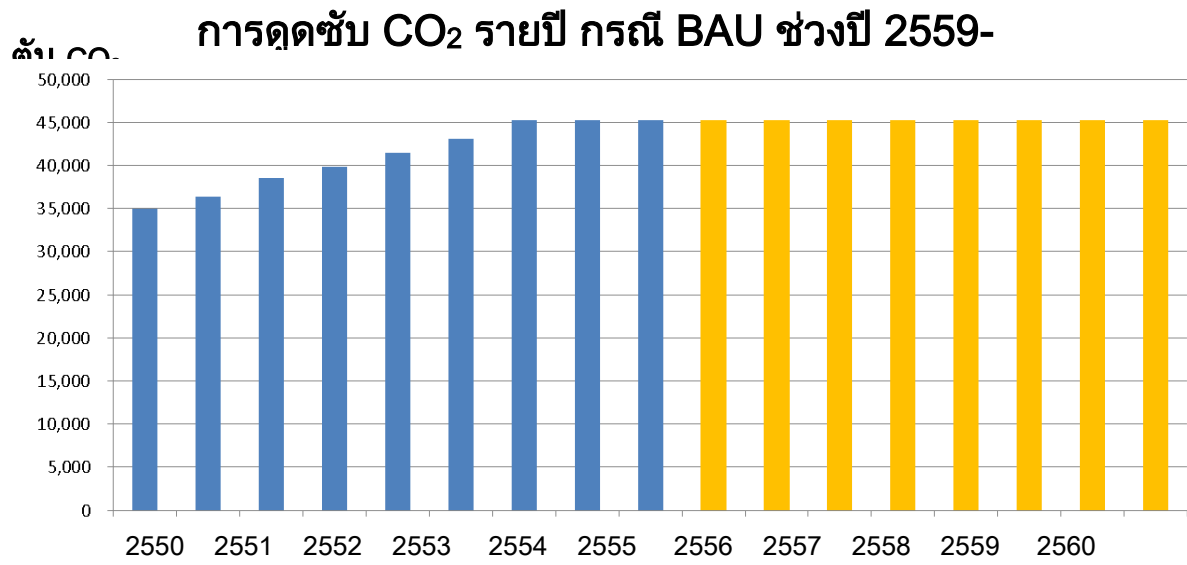
(ii) วิธีการคำนวณ

ในกรณี BAU จำนวนต้นไม้ที่ปลูกในพื้นที่กรุงเทพมหานครสมมติให้มีการเก็บรักษาอย่างเหมาะสมโดยเจ้าหน้าที่กรุงเทพมหานคร ค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้ที่ปลูกขึ้น กรณี BAU คำนวณได้โดย การคูณจำนวนต้นไม้ที่ปลูกภายในปี 2556 กับค่าตัวคูณการดูดซับมลพิษต่อต้น ดังที่กล่าวข้างต้น

(iii) ผลการคำนวณ

ค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้ที่ปลูกขึ้น กรณี BAU ในปี 2563 มีค่าประมาณ 45,232 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับในปี 2556 เนื่องจากการบำรุงรักษาต้นไม้ที่เหมาะสมในปีดังกล่าว ค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของต้นไม้ที่ปลูกขึ้นในช่วงปี 2559-2566 แสดงดังรูป

## ด้านล่าง



## 5. ปฏิบัติการลดมลพิษในภาคส่วนต่างๆ

### 5-1 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการขนส่ง

#### (1) ภาพรวมของการปฏิบัติการ

ตารางด้านล่างแสดงภาพรวมของการลดมลพิษจากภาคการขนส่ง ซึ่งจะเป็นการดำเนินการของกรุงเทพมหานครโดยตรงรวมทั้งการดำเนินการโดยหน่วยงานอื่นซึ่งกรุงเทพมหานครเป็นผู้สนับสนุน

ตารางการปฏิบัติการลดมลพิษจากภาคการขนส่ง

หมวดหมู่	มาตรการ	หมายเลขอ้างอิง
1. การขนส่งสาธารณะ (โครงสร้างพื้นฐาน)	การสร้างรางรถไฟรางเดี่ยว และระบบขนส่งมวลชน แบบเบา (Light Rail Transit System; LRT)	1-1
	การขยายโครงข่ายรถไฟฟ้า BTS	1-2
	การสร้างโครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (MRT)	1-3
	การสร้างระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit; BRT)	1-4
	การสร้าง/การพัฒนาการขนส่งทางน้ำ	1-5
2. การขนส่งสาธารณะ (มาตรการสนับสนุน)	การพัฒนาการเชื่อมต่อของระบบขนส่งสาธารณะ	2-1
	การปรับปรุงศาลาที่พักรถโดยสารโดยการใช้หลอดไฟประหยัดพลังงาน	2-2
	การสร้างที่พักรถโดยสารที่ป้ายรถประจำทาง	2-3
	การสร้าง/การขยายโครงการจอดแล้วจร (Park & Ride)	2-4

	การใช้ระบบตั๋วร่วม (Common Ticket System)	2-5
3. มาตรการด้านยานยนต์	การใช้ยานยนต์มลพิษต่ำ (Low Emission Vehicles; LEV) เริ่มที่ยานยนต์สาธารณะของกทม.	3-1
	การใช้รถโดยสารประจำทาง ขสมก. ที่ใช้เชื้อเพลิง NGV หรือ ยานยนต์มลพิษต่ำ (LEV)	3-2
	การส่งเสริมการขับขี่อย่างประหยัด (Eco-driving)	3-3
4. การเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์	การสร้าง/การขยายทางจักรยาน	4-1
	การขยายบริการจักรยานเช่าสาธารณะ	4-2
	การสร้าง/การขยายทางเดินเท้า	4-3
5. การควบคุมปริมาณการ/เคลื่อนตัวจราจร	การสร้าง/การพัฒนาระบบโครงข่ายถนน สะพาน และอุโมงค์	5-1
	การปรับปรุงระบบสัญญาณจราจร	5-2
	การควบคุมการจอดรถบนท้องถนน	5-3
6. การสร้างความตระหนักสาธารณะ	การส่งเสริมให้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ	6-1
	การกำหนดเนื้อหาของชั้นเรียนโรงเรียนให้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมกับการขนส่ง	6-2
	การจัดประชุม และสัมมนา	6-3

## (2) รายละเอียดปฏิบัติการต่างๆ

การปฏิบัติการต่างๆ จากตารางข้างต้นมีรายละเอียด ดังนี้

### 1) ระบบขนส่งสาธารณะ (โครงสร้างพื้นฐาน)

#### 1-1 การสร้างรางรถไฟรางเดี่ยว และระบบขนส่งมวลชนแบบเบา (Light Rail Transit System; LRT)

หัวข้อ	การพัฒนารถไฟฟ้ารางเดี่ยว 3 สาย และระบบขนส่งมวลชนแบบเบา (LRT) 1 สาย
รายละเอียด	<p>- รถไฟฟ้ารางเดี่ยว: สายสีเทา (วัชรพล-พระราม9): 26 กม. จำนวน 21 สถานี ตามถนนประดิษมนูธรรม และเชื่อมต่อกับถนนวัชรพลและถนนพระราม 9</p>  <p>- รถไฟฟ้ารางเดี่ยว: สายมหาวิทยาลัยรามคำแหง-ซอยทองหล่อ: 11.1 กม. จำนวน 6 สถานี</p> <p>- รถไฟฟ้ารางเดี่ยว: สายศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2 – อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ- ถนนโยธี: 6.5 กม. จำนวน 7 สถานี ผ่านถนนปราชสังเคราะห์ ถนนดินแดง ถนนราชปรารภ</p>

	<p>ถนนโยธี</p> <p>-ระบบขนส่งมวลชนแบบเบา (LRT): สายบางนา – สุวรรณภูมิ: 15.3 กม. (ส่วนต่อขยาย 3 กม.) จำนวน 12 สถานี (ส่วนต่อขยาย 2 สถานี) ไปตามถนนบางนา-ตราด</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กรุงเทพมหานคร (บริษัท กรุงเทพมหานคร จำกัด)
กำหนดการดำเนินงาน <sup>5</sup>	ระยะกลาง (2561)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	XXXX ตันต่อปี *การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของสายสีเทารวมอยู่ใน 1.3
ข้อคิดเห็น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการพัฒนารถไฟฟ้ารางเดี่ยวทั้ง 4 อยู่ในชั้นวางแผน</li> <li>- การศึกษาความเป็นไปได้ของสายสีเทาเสร็จสิ้นแล้ว</li> <li>โครงการสายสีเทาเป็นโครงการที่อยู่ในลำดับความสำคัญสูง</li> <li>- การศึกษาความเป็นไปได้ของอีก 3 สายที่เหลือเสร็จสิ้นแล้ว</li> <li>- สายสีเทาอนุมัติภายใต้แผนแม่บทระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region, M-MAP)</li> <li>- โครงการอีก 3 สายอนุมัติโดยมติคณะรัฐมนตรี</li> </ul>

<sup>5</sup> ระยะสั้น (2555-2558), ระยะกลาง (-2558), ระยะยาว (-2566).

### 1-2 การขยายโครงข่ายรถไฟฟ้า BTS

หัวข้อ	ส่วนต่อขยาย รถไฟฟ้า BTS
รายละเอียด	สาย 1 (พุทธมณฑล – สวนผัก) หรือ สาย 2 (บางหว้า – ตลิ่งชัน)
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะยาว
ประมาณการการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ไม่มี
ข้อคิดเห็น	-

### 1-3 การสร้างโครงข่ายรถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (MRT)

หัวข้อ	การพัฒนารถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (MRT)
รายละเอียด	<ul style="list-style-type: none"> <li>-สายสีม่วง (บางใหญ่ – บางซื่อ) (รฟม. 23.0 กม. ระยะสั้น (2558))</li> <li>-สายสีม่วง (บางซื่อ – ราษฎร์บูรณะ) (รฟม. 19.8 กม. ระยะยาว (2562))</li> <li>-สายสีน้ำเงิน (หัวลำโพง – บางแค และบางซื่อ – ท่าพระ) (รฟม. 27.0 กม. ระยะกลาง (2560))</li> <li>-สายสีเขียว (แบริ่ง – สมุทรปราการ) (รฟม. 12.8 กม. ระยะกลาง (2561))</li> <li>-สายสีเขียว (หมอชิต – สะพานใหม่ – คูคต) (รฟม. 18.4 กม. ระยะกลาง (2561))</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-สายสีเขียว (สมุทรปราการ – บางปู) (รฟม. 7.0 กม. ระยะยาว (2562))</li> <li>-สายสีชมพู (แคราย – มีนบุรี) (รฟม. 36.0 กม. ระยะกลาง (2560))</li> <li>-สายสีส้ม (ตลิ่งชัน – มีนบุรี) (รฟม. 37.5 กม. ระยะยาว (2562))</li> <li>-รถไฟฟ้า ARL (ดอนเมือง- พญาไท) (รฟท. 21.8 กม. ระยะยาว (2562))</li> <li>-สายสีแดงเข้ม (หัวลำโพง – บางซื่อ – รังสิต – ธรรมศาสตร์) (รฟท. 42.8 กม. ระยะสั้น (2559))</li> <li>-สายสีแดงเข้ม (หัวลำโพง – บางบอน) (รฟท. 18.0 กม. ระยะยาว (2562))</li> <li>-สายสีแดงอ่อน (บางซื่อ -พญาไท- มักกะสัน – หัวหมาก) (รฟท. 19.0 กม. ระยะสั้น (2559))</li> <li>-สายสีแดงอ่อน (บางซื่อ -ตลิ่งชัน) (รฟท. 15.0 กม. ระยะสั้น (2559))</li> <li>-สายสีแดงอ่อน (ตลิ่งชัน – ศาลายา) (รฟท. 14.0 กม. ระยะยาว (2562))</li> </ul>
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	ทางอ้อม (สนับสนุน)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	รฟม. รฟท. ความร่วมมือภาครัฐ-ภาคเอกชน
กำหนดการ ดำเนินงาน	ดูใน “รายละเอียด”
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	950,000 ตันต่อปี *ที่มา: MRV Demonstration Study (DS) using a Model Project 2012, Modal Shift through Construction of Mass Rapid Transit (MRT) System, Final Report, JWA & ALMEC Consortium for MRV Demonstration Study

ข้อคิดเห็น

- การสนับสนุนจาก กรุงเทพมหานคร
- การอนุญาตให้เข้าใช้พื้นที่
- สนับสนุนการก่อสร้าง เช่น ย้ายสัญญาอนุญาตไฟจราจร และ ย้ายเครื่องหมายจราจร ที่หยุดรถโดยสารประจำทาง ทางเดินเท้า ต้นไม้ เป็นต้น
- ความก้าวหน้าโครงการ (ณ เดือนสิงหาคม 2558)



สายสี	จาก – ถึง	หน่วยงาน	ความก้าวหน้า (2558/04)	หมายเหตุ
ม่วง	บางใหญ่ – บางซื่อ	รฟม.	กำลังก่อสร้าง (96%)	เลื่อนกำหนดการเปิดให้บริการเป็นสิงหาคม 2559
	บางซื่อ – ราษฎร์บูรณะ		ศึกษาความเป็นไปได้ และ ประชาสัมพันธ์	
น้ำเงิน	หัวลำโพง – บางแค	รฟม.	กำลังก่อสร้าง	
	บางซื่อ – ท่าพระ		กำลังก่อสร้าง (56%)	ก่อสร้างเสร็จในปี 2562
เขียว	แบริ่ง – สมุทรปราการ	รฟม.	กำลังก่อสร้าง (44%)	ก่อสร้างเสร็จในปี 2563
	หมอชิต – สะพานใหม่ – คูคต	รฟม.	ประมูล	ได้ผู้รับเหมาเดือน

				เมษายน 2558	
		สมุทรปราการ - บางปู	รฟม.	ศึกษาความ เป็นไปได้ และ ประชาสัมพันธ์	
	ชมพู	แคราย - มีน บุรี	รฟม.	เสนอกรม.	เลื่อนไป ก่อสร้างปี 2560
	ส้ม	ตลิ่งชัน - มีน บุรี	รฟม.	ศึกษาความ เป็นไปได้ และ ประชาสัมพันธ์	เลื่อนการ ประมูลไปใน ปี 2559
	รถไฟฟ้า ARL	ดอนเมือง- พญาไท	รฟท.	ศึกษาความ เป็นไปได้ และ ประชาสัมพันธ์	
	แดงเข้ม	หัวลำโพง - บางซื่อ - รังสิต - ธรรมศาสตร์	รฟท.	กำลังก่อสร้าง (16%)	
		หัวลำโพง - บางบอน	รฟท.	ศึกษาความ เป็นไปได้ และ ประชาสัมพันธ์	
	แดงอ่อน	บางซื่อ - หัวหมาก	รฟท.	ก่อสร้างเสร็จ สมบูรณ์	
		ตลิ่งชัน - ศาลายา	รฟท.	เสนอกรม.	

#### 1-4 การสร้างระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit; BRT)

หัวข้อ	การขยายเส้นทางรถโดยสารด่วนพิเศษ (BRT)
รายละเอียด	รถโดยสารด่วนพิเศษ ส่วนขยายจาก ราชพฤกษ์ ถึงตลาดพลู
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กรุงเทพมหานคร (บริษัท กรุงเทพธนาคม จำกัด)
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะยาว
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	ไม่มี
ข้อคิดเห็น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อยู่ในชั้นวางแผน กรุงเทพมหานครทำการประเมินโครงการปัจจุบันของรถโดยสารด่วนพิเศษ จากรายงานระบุว่า มีจำนวนผู้โดยสารเพิ่มมากขึ้น แต่โครงการนี้ไม่ทำกำไรมากนัก ดังนั้นผู้ว่าฯกทม.กำลังพิจารณาการเปลี่ยนนโยบาย โดยในขณะนี้มารถไฟฟ้ารางเดี่ยวเป็นอีกทางเลือก</li> <li>- ในขั้นนี้ ผู้ศึกษายังรวมมาตรการนี้ในรายการกรุงเทพมหานครยังต้องพิจารณาว่าจะยังให้มีมาตรการนี้อยู่ต่อไปหรือในขั้นตอนสุดท้าย</li> <li>- มีแผนระยะยาวสำหรับโครงการรถโดยสารด่วนพิเศษรวม 12 เส้นทาง</li> </ul>

#### 1-5 การพัฒนา/การปรับปรุงการคมนาคมทางน้ำ

หัวข้อ	คลองแสนแสบส่วนต่อขยาย และ คลองภาษีเจริญ
รายละเอียด	<p>1. คลองแสนแสบส่วนต่อขยาย; 11 กม. 9 สถานี</p>  <p>2. คลองภาษีเจริญ; 11.5 กม. 15 สถานี</p> 
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กรุงเทพมหานคร (บริษัท กรุงเทพธนาคม จำกัด) กรมเจ้าท่า คค.
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	ไม่มี
ข้อคิดเห็น	-

## 2) การขนส่งสาธารณะ (มาตรการสนับสนุน)

### 2-1 การพัฒนาการเชื่อมต่อของระบบขนส่งสาธารณะ

หัวข้อ	การก่อสร้างทางเท้าลอยฟ้า 3 เส้นทาง
รายละเอียด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ก่อสร้างทางเท้าลอยฟ้าระหว่างรถไฟฟ้า BTS สถานีบางหว้า และสถานีท่าเรือตากสิน (บนคลองภาษีเจริญ ) 0.24 กม.</li> <li>- ก่อสร้างทางเท้าลอยระหว่างรถไฟฟ้า BTS (สถานีบางนา - สถานีอุดมสุข) และจุดเชื่อมต่อบางนา 0.24 กม. 1.4 กม.</li> <li>- ก่อสร้างทางเท้าลอยฟ้า (725 เมตร) และติดตั้งทางเดินเลื่อนอัตโนมัติ (345 เมตร) ระหว่างรถไฟฟ้า BTS สถานีสะพานตากสิน และสถานีสุรศักดิ์ (จะให้รถถอนชานชาลาสถานีสะพานตากสินปัจจุบันเพื่อดำเนินการก่อสร้างรางรถไฟฟ้าข้ามแม่น้ำเจ้าพระยา)</li> </ul>

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม ความร่วมมือภาครัฐ-ภาคเอกชน
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น (การก่อสร้างเริ่มตั้งแต่ปลายปี 2557)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด- รายงาน-ทวนสอบ
ข้อคิดเห็น	-

## 2-2 การพัฒนาเส้นทาง

หัวข้อ	การป้องกันการบริการรถโดยสารสาธารณะ
รายละเอียด	เพื่อดำเนินการป้องกันการบริการรถโดยสารสาธารณะ
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม สนข. คค. ขสมก. กรมการขนส่งทางบก
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะยาว
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด- รายงาน-ทวนสอบ

ข้อคิดเห็น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- โครงการนี้อยู่ระหว่างพิจารณาโดยกรุงเทพมหานคร ในฐานะผู้บริหารจัดการเดินรถ</li> <li>- กรุงเทพมหานครต้องส่งข้อเสนอให้รัฐบาล เมื่อส่งรายงานการศึกษาความเป็นไปได้และพิจารณาเนื้อหาของโครงการแล้ว กรุงเทพมหานครจึงจะสามารถเริ่มดำเนินโครงการได้ ภายใน 1 หรือ 2 ปี</li> </ul>
------------	---

### 2-3 การสร้างที่พักรถโดยสารที่ป้ายรถประจำทาง

หัวข้อ	ปรับปรุง/ก่อสร้างที่พักรถโดยสารที่ป้ายรถประจำทาง
รายละเอียด	ริเริ่มให้ใช้ไฟLED ที่ศาลาพักรถโดยสารประจำทาง: 2,265 แห่ง (หลอดLED 3 หลอด/แห่ง) ป้ายโฆษณา 4,530 (หลอด LED 3 หลอด/ป้าย)
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม. (ผู้รับสิทธิ์)
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ
ข้อคิดเห็น	-

### 2-4 การสร้าง/การขยายโครงการจอดแล้วจร (Park & Ride)

หัวข้อ	การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกที่จอดแล้วจรจำนวน 4 แห่ง
--------	--



รายละเอียด	บางใหญ่ ตลิ่งชัน บางแค แบริ่ง
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม. คค. ทล. ทช.
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะยาว
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	ไม่มี (*การลดการปลดปล่อยรวมอยู่ในหัวข้อ 1-3 หรือใน บรรทัดอื่นๆ)
ข้อคิดเห็น	ระดับนโยบายโดยผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร

## 2-5 การใช้ระบบตั๋วร่วม (Common Ticket System)

หัวข้อ	การใช้ระบบตั๋วร่วม
รายละเอียด	- เริ่มนำระบบตั๋วร่วมมาใช้กับรถโดยสารด่วนพิเศษ รถไฟฟ้า BTS รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (MRT) รถไฟฟ้า ARL - ขยายไปใช้กับรถโดยสาร เรือ และทางด่วน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	ทางอ้อม (สนับสนุน)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนข.
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น (2558) สำหรับรถโดยสารด่วนพิเศษ รถไฟฟ้า BTS รถไฟฟ้าขนส่งมวลชน (MRT) และรถไฟฟ้า ARL ระยะยาว สำหรับรถโดยสารและทางด่วน

การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด- รายงาน-ทวนสอบ
ข้อคิดเห็น	-

### 3) มาตรการด้านยานยนต์

3-1 การใช้ยานยนต์มลพิษต่ำ (Low Emission Vehicles; LEV) เริ่มที่ยานยนต์  
สาธารณะของกรุงเทพมหานคร

หัวข้อ	การใช้ยานพาหนะมลพิษต่ำ (low emission vehicles: LEV) เริ่มที่ยานยนต์สาธารณะของ กทม.
รายละเอียด	เริ่มอภิปรายเพื่อปรับเกณฑ์การจัดซื้อกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (หลังจากนั้นจึงเริ่มเปลี่ยนมาใช้ยานยนต์มลพิษต่ำเมื่อถึงระยะ ที่ต้องเปลี่ยนของแต่ละยานพาหนะ)
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	87,000 ตันต่อปี
ข้อคิดเห็น	จำนวนยานยนต์ของกรุงเทพมหานคร ณ สิ้นปี 2556

	รถแทรกเตอร์ 439 คัน รถบดถนน 12 คัน รถบรรทุก (รถกระบะ ฯลฯ) 982 คัน รถพ่วง 4 คัน รถเก๋ง (ไม่เกิน 7 ที่นั่ง) 1,281 คัน รถไมโครบัส และ รถตู้ (เกิน 7 ที่นั่ง) 1,950 คัน รถบัส 131 คัน รถบรรทุก 4,106 คัน รถจักรยานยนต์ 2,764 คัน
--	--

### 3-2 การใช้รถโดยสารประจำทาง ขสมก. ที่ใช้เชื้อเพลิง NGV

หัวข้อ	การใช้รถโดยสารประจำทาง ขสมก. ที่ใช้เชื้อเพลิง NGV หรือ ยานยนต์มลพิษต่ำ (LEV)
รายละเอียด	การใช้รถโดยสารประจำทาง ขสมก. ที่ใช้เชื้อเพลิง NGV จำนวน 3,184 คัน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	ทางอ้อม (สนับสนุน)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	ขสมก.
กำหนดการ ดำเนินงาน	
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	25,000 ตันต่อปี
ข้อคิดเห็น	-

### 3-3 การส่งเสริมการขับขี่อย่างประหยัด (Eco-driving)

หัวข้อ	การอบรมการขับขี่อย่างประหยัดให้แก่พนักงานขับรถของ กรุงเทพมหานคร และ เจ้าหน้าที่ของ กทม.
รายละเอียด	1. การอบรมการขับขี่อย่างประหยัดให้แก่พนักงานขับรถของ กรุงเทพมหานคร พนักงานขับรถเก็บขยะ รถบรรทุก และรถ บริการอื่นๆ 2. ขยายการอบรมให้ความรู้แก่เจ้าหน้าที่ของ กทม. 3. จัดการสัมมนา และ หลักสูตรการฝึกอบรม
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนข. กรมการขนส่งทางบก ทล. กทพ.: จัดสัมมนาและ ฝึกอบรม
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	120,000 ตันต่อปี
ข้อคิดเห็น	-

#### 4) การเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์

##### 4-1 การสร้าง/การขยายเส้นทางจักรยาน

หัวข้อ	การพัฒนาเส้นทางจักรยาน 12 เส้นทาง/ขยายเส้นทางจักรยาน 1 เส้นทาง/สร้างเส้นทางจักรยานใหม่ 9 เส้นทาง/พัฒนาการเชื่อมต่อเส้นทางจักรยานระหว่างทางเอก และทางโท/“เส้นทางจักรยานใต้ทางด่วน”
รายละเอียด	<p>-พัฒนาเส้นทางจักรยาน 12 เส้นทาง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถนนสาทร 2.8 กม.</li> <li>2. ถนนริมชายทะเลบางขุนเทียน 11.5 กม.</li> <li>3. ถนนประดิษฐ์มนูญธรรม 24 กม.</li> <li>4. ถนนเพชรเกษม 16 กม.</li> <li>5. ถนนรอบเกาะรัตนโกสินทร์ 12.5 กม.</li> <li>6. ถนนลาดพร้าว 21 กม.</li> <li>7. ถนนรอบพระบรมราชานุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช 4.4 กม.</li> <li>8. ถนนพุทธมณฑลสาย 2 8 กม.</li> <li>9. ถนนอุทยาน 3.8 กม.</li> <li>10. ถนนเจริญสุขุมวิท-รัชดาภิเษก 14 กม.</li> <li>11. ถนนคลองภาษีเจริญ 1.3 กม.</li> <li>12. ถนนดวงพิทักษ์ 1 กม.</li> </ol> <p>-ขยายเส้นทางจักรยาน 1 เส้นทาง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถนนพัฒนาการ 2.8 กม.</li> </ol> <p>-สร้างเส้นทางจักรยานใหม่ 9 เส้นทาง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถนนพหลโยธิน-รัตนโกสินทร์สมภพ 5.25 กม.</li> <li>2. ถนนราษฎร์อุทิศ-เลียบวารี 13.6 กม.</li> <li>3. ถนนศรีนครินทร์ 7 กม.</li> <li>4. ถนนเสรีไทย (ถนนสุขาภิบาล 2) 10 กม.</li> </ol>

	<p>5. ถนนเชื่อมระหว่างถนนจรัญสนิทวงศ์-กาญจนาภิเษก 2 กม.</p> <p>6. ถนนพุทธมณฑลสาย 3 10.4 กม.</p> <p>7. ถนนทวีวัฒนา 8.5 กม.</p> <p>8. ถนนบางกระดี่ 3.6 กม.</p> <p>-พัฒนาการเชื่อมต่อเส้นทางจักรยานระหว่างทางเอก และทางโท</p> <p>-สร้าง “เส้นทางจักรยานใต้ทางด่วน”</p>								
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง (ทางอ้อม (สร้าง “เส้นทางจักรยานใต้ทางด่วน”))								
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม. สนข. กทพ. (ทางจักรยานใต้ทางด่วน)								
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น (โครงการที่ได้ผ่านการคัดเลือกบางส่วนจะเริ่มสร้างภายในปีนี้)								
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ								
ข้อคิดเห็น	<p>สำหรับโครงการ “เส้นทางจักรยานใต้ทางด่วน” นั้นโครงการนำร่องจะทำที่เส้นทางศรีรัช (กระทรวงคมนาคมใช้เจ้าหน้าที่ของทางด่วน)</p> <p>- ความก้าวหน้า (ณ สิงหาคม 2558)</p> <table border="1"> <tr> <td colspan="2">- ปรับปรุงเส้นทางจักรยาน 12 เส้นทาง</td> </tr> <tr> <td>1. ถนนสาทร</td> <td>เสร็จสมบูรณ์</td> </tr> <tr> <td>2. ถนนริมชายทะเลบางขุนเทียน</td> <td>เสร็จสมบูรณ์</td> </tr> <tr> <td>3. ถนนประดิษฐ์มนูธรรม</td> <td>อยู่ระหว่างปรับปรุง</td> </tr> </table>	- ปรับปรุงเส้นทางจักรยาน 12 เส้นทาง		1. ถนนสาทร	เสร็จสมบูรณ์	2. ถนนริมชายทะเลบางขุนเทียน	เสร็จสมบูรณ์	3. ถนนประดิษฐ์มนูธรรม	อยู่ระหว่างปรับปรุง
- ปรับปรุงเส้นทางจักรยาน 12 เส้นทาง									
1. ถนนสาทร	เสร็จสมบูรณ์								
2. ถนนริมชายทะเลบางขุนเทียน	เสร็จสมบูรณ์								
3. ถนนประดิษฐ์มนูธรรม	อยู่ระหว่างปรับปรุง								

	4. ถนนเพชรเกษม	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ
	5. ถนนรอบเกาะรัตนโกสินทร์	เสร็จสมบูรณ์
	6. ถนนลาดพร้าว	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ
	7. ถนนรอบพระบรมราชานุสาว รีย์สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช	อยู่ระหว่างปรับปรุง
	8. ถนนพุทธมณฑลสาย 2	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ
	9. ถนนอุทยาน	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ
	10. ถนนจรัญสนิทวงศ์- รัชดาภิเษก	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ
	11. ถนนคลองไฟสิงห์โต	เสร็จสมบูรณ์
	12. ถนนดวงพิทักษ์	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ
	- ขยายเส้นทางจักรยาน 1 เส้นทาง	
	1. ถนนพัฒนาการ	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ
	- สร้างเส้นทางจักรยานใหม่ 9 เส้นทาง	
	1. ถนนพหลโยธิน-รัตนโกสินทร์ สมภาพ	กำลังก่อสร้าง
	2. ถนนราษฎร์อุทิศ-เลียบวาริ	ก่อสร้างเสร็จ สมบูรณ์

	3. ถนนศรีนครินทร์	ก่อสร้างเสร็จ สมบูรณ์	
	4. ถนนเสรีไทย	ชั้นศึกษาและ ออกแบบ	
	5. ถนนเชื่อมระหว่างถนนจรัญ สนิทวงศ์-กาญจนนาภิเษก	กำลังก่อสร้าง	
	6. ถนนพุทธมณฑลสาย 3	กำลังก่อสร้าง	
	7. ถนนทวีวัฒนา	กำลังก่อสร้าง	
	8. ถนนบางกระดี	เสร็จสมบูรณ์	
	- พัฒนาการเชื่อมต่อเส้นทางจักรยานระหว่างทางเอก และทางโท		
		อยู่ระหว่างปรับปรุง	
	- สร้าง “เส้นทางจักรยานใต้ทางด่วน”		
		กำลังก่อสร้าง	

#### 4-2 การขยายบริการจักรยานเช่าสาธารณะ

หัวข้อ	การขยายบริการจักรยานเช่าสาธารณะ
รายละเอียด	เพิ่มจำนวนสถานีเป็น 250 สถานี และจำนวนจักรยานเป็น 10,000 คัน ในย่านธุรกิจ และตามแนวรถไฟฟ้า BTS และ รถไฟฟ้า MRT



<p>ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร</p>	<p>โดยตรง</p>
<p>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง</p>	<p>กรุงเทพมหานคร (บริษัทเอกชน)</p>
<p>กำหนดการ ดำเนินงาน</p>	<p>ระยะสั้น – กลาง (2556-2560)</p>
<p>การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ</p>	<p>*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด- รายงาน-ทวนสอบ</p>
<p>ข้อคิดเห็น</p>	<p>-</p>

#### 4-3 การสร้าง/การขยายทางเดินเท้า

<p>หัวข้อ</p>	<p>ปรับปรุงทางเดินเท้า 10 แห่ง/ปรับปรุงทางเข้าสู่สถานี 50 แห่ง</p>
<p>รายละเอียด</p>	<p>-พัฒนาทางเดินเท้า 10 แห่ง (พัฒนาผิวถนนและทางเดินเท้า)</p>

1. ปรับปรุงผิวถนนประชาสุขและทางเดินเท้า โดยเริ่มจากถนนสุทธิสารวินิจฉัยถึงถนนประชาสงเคราะห์ เขตดินแดง
  2. ปรับปรุงผิวถนนบางขุนเทียนชายทะเล ตั้งแต่คลองสนามชัยถึงแยกพิทยาลงกรณ์ เขตบางขุนเทียน
  3. ปรับปรุงผิวถนนชนบทจากถนนริมมอเตอร์เวย์ถึงถนนกรุงเทพกรีฑา เขตลาดกระบัง
  4. ปรับปรุงทางเดินเท้าบนถนนสายใหม่ เริ่มจากถนนริมคลองสอง ถึงถนนสุขาภิบาล 5 เขตสายใหม่
  5. ปรับปรุงบาทวิถีบนถนนบางขุนเทียนโดยเริ่มจากเอกชัยถึงถนนพระราม 2 เขตบางบอนและเขตบางขุนเทียน
  6. ปรับปรุงถนนบางแค โดยเริ่มจาก ด้านตรวจถึงถนนทวีวัฒนา เขตบางแค
  7. บูรณะและเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างสะพานคลองต่างๆ ในกรุงเทพมหานคร
  8. ปรับปรุงถนนนิมพลี โดยเริ่มจากถนนบรมราชชนนีถึงถนนริมทางรถไฟ เขตตลิ่งชัน
  9. ปรับปรุงถนนหลวงแพ่ง โดยเริ่มจากคลองพระยาเพชรถึงคลองกาหลง เขตลาดกระบัง
  10. ปรับปรุงถนนราชมณตรี โดยเริ่มจากถนนพุทธมณฑลสาย 1 ถึงคลองลำประโดงเขตภาษีเจริญ
- ปรับปรุงทางเข้าสู่สถานี 50 แห่ง รวมถึงปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวก  
ความสะดวกทางเดินเท้า เป็นต้น

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง/ทางอ้อม (ปรับปรุงทางเข้าสู่สถานี 50 แห่ง)								
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม. คค. สนข. รฟม. และ ทช.								
กำหนดการ ดำเนินงาน									
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด- รายงาน-ทวนสอบ								
ข้อคิดเห็น	- ความก้าวหน้า (ณ สิงหาคม 2558) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">- ปรับปรุงทางเดินเท้า 10 แห่ง</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">อยู่ระหว่างปรับปรุง</td> </tr> <tr> <td>- ปรับปรุงทางเข้าสู่ 50 สถานี</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">กำลังก่อสร้าง</td> </tr> </table>	- ปรับปรุงทางเดินเท้า 10 แห่ง			อยู่ระหว่างปรับปรุง	- ปรับปรุงทางเข้าสู่ 50 สถานี			กำลังก่อสร้าง
- ปรับปรุงทางเดินเท้า 10 แห่ง									
	อยู่ระหว่างปรับปรุง								
- ปรับปรุงทางเข้าสู่ 50 สถานี									
	กำลังก่อสร้าง								

#### 5) การควบคุมปริมาณ/การเคลื่อนตัวจราจร

##### 5-1 การพัฒนา/การปรับปรุงถนน สะพานและอุโมงค์

หัวข้อ	สร้างถนนสายใหม่ 1 เส้นทาง/สร้างอุโมงค์ใหม่ 2 แห่ง/สร้าง สะพานใหม่ 1 แห่ง/ปรับปรุงถนน 7 สาย/ขยายสะพาน 1 แห่ง
รายละเอียด	-สร้างถนนสายใหม่ 1 เส้นทาง 1. ถนนศรีนครินทร์-ร่มเกล้า (12.5 กม.) -สร้างอุโมงค์ใหม่ 2 แห่ง 1. ถนนศรีอยุธยา-พระราม 6 (0.8 กม.) 2. พัฒนาการ – रामคำแหง –ถนนถาวรวัช (0.9 กม.) -สร้างสะพานใหม่ 1 แห่ง

	<p>1. คลองหนองปรือ ถนนลาดกระบัง (50 ม.)</p> <p>-ปรับปรุงถนน 7 สาย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถนนคุ้มเกล้า จากถนนสุวิทวงศ์ถึงถนนเลียบมอเตอร์เวย์ (10กม.)</li> <li>2. ถนนรามคำแหงถึงถนนศรีนครินทร์ (ซอยรามคำแหง 24) (1.6กม.)</li> <li>3. ถนนมิตรไมตรี โดยเริ่มจากถนนวิภาวดีรังสิตถึงถนนประชาสงเคราะห์ (0.8กม.)</li> <li>4. ถนนรองศาลากว่าการกรุงเทพมหานคร 2 (ถนนมิตรไมตรี ถนนมิตรไมตรี 3 และถนนประชาสงเคราะห์) (1.6กม.)</li> <li>5. ถนนราชวงศ์ โดยเริ่มจากถนนเยาวราชถึงถนนทรงวาด (0.4กม.)</li> <li>6. ถนนสุทธาวาส</li> <li>7. พระราม 2 ซอย 84 (1.85 กม.)</li> </ol> <p>-ขยายสะพาน 1 แห่ง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ขยายสะพานข้ามแยกอรุณอมรินทร์ (พร้อมทางขึ้น-ลง) และขยายทางยกระดับข้ามแยกศิริราช</li> </ol>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม.คค. สนข. ทล. ทช.
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะยาว
การลดการปลดปล่อยก๊าซ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ

<p>เงื่อนไข โดยประมาณ</p>		
<p>ข้อคิดเห็น</p>	<p>- ความก้าวหน้า (ณ สิงหาคม 2558)</p>	
<p>- สร้างถนนสายใหม่ 1 เส้นทาง</p>		
<p>1. ถนนสาทร</p>	<p>กำลังเปิดประมูล ((การจัดหาพัสดุด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Auction))</p>	
<p>- สร้างอุโมงค์ใหม่ 2 แห่ง</p>		
<p>1. ถนนศรีอยุธยา-พระราม 6</p>	<p>ขั้นตอนประเมินค่าใช้จ่าย</p>	
<p>2. พัฒนาการ – รามคำแหง – ถนนถาวรวัช</p>	<p>กำลังเปิดประมูล ((การจัดหาพัสดุด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Auction))</p>	
<p>- สร้างสะพานใหม่ 1 แห่ง</p>		
<p>1. คลองหนองปรือ</p>	<p>กำลังเปิดประมูล ((การจัดหาพัสดุด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Auction))</p>	
<p>- ปรับปรุงถนน 7 สาย</p>		
<p>1. ถนนคู้มเกล้า</p>	<p>ขั้นตอนออกแบบใหม่</p>	
<p>2. ถนนรามคำแหง</p>	<p>ขั้นตอนประเมินค่าใช้จ่าย</p>	

	3. ถนนมิตรไมตรี	ขั้นตอนประเมิน ค่าใช้จ่าย
	4. ถนนรอบศาลาว่าการ กรุงเทพมหานคร	กำลังเปิดประมูล ((การ จัดหาพัสดุด้วยระบบ อิเล็กทรอนิกส์ (e- Auction))
	5. ถนนราชวงศ์	กำลังก่อสร้าง
	6. ถนนสุทธาวาส*	กำลังก่อสร้าง
	7. พระราม 2 ซอย 84	กำลังเปิดประมูล ((การ จัดหาพัสดุด้วยระบบ อิเล็กทรอนิกส์ (e- Auction))
	- ขยายสะพาน 1 แห่ง	
	1. ขยายสะพานข้ามแยกอรุณ อมรินทร์	กำลังเปิดประมูล ((การ จัดหาพัสดุด้วยระบบ อิเล็กทรอนิกส์ (e- Auction))

### 5-2 การปรับปรุงระบบสัญญาณจราจร

หัวข้อ	ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบควบคุมเวลาแบบปรับเปลี่ยน อัตโนมัติ(เพิ่มเติม)ใน 5 แยก
รายละเอียด	ติดตั้งสัญญาณไฟจราจรแบบควบคุมเวลาแบบปรับเปลี่ยน อัตโนมัติ(เพิ่มเติม)ใน 5 แยก <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แยกถนนพระราม 3 – ถนนรัชดาภิเษก</li> <li>2. แยกถนนเพชรเกษม – เพชรเกษม 69</li> </ol>

	<p>3. แยกถนนเพชรเกษม – เพชรเกษม 81</p> <p>4. แยกถนนสุขาภิบาล 1 – แสปปี้แลนด์</p> <p>5. แยกถนนรามคำแหง – ราษฎร์พัฒนา (แยกมิสทีน)</p>
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	ไม่มี
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น (โครงการนี้อยู่ระหว่างการติดตั้งและคาดว่าจะแล้ว เสร็จภายในสิ้นเดือนตุลาคมนี้)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด- รายงาน-ทวนสอบ
ข้อคิดเห็น	-

### 5-3 การควบคุมการจราจรบนท้องถนน

หัวข้อ	โครงการควบคุมการจราจรบนท้องถนน
รายละเอียด	<p>1. ถนนลาดพร้าว (แยกลาดพร้าว – แยกแสปปี้แลนด์)</p> <p>2. ถนนพระราม 4 (สถานีรถไฟหัวลำโพง – แยกรัชดาภิเษก- พระราม 4)</p> <p>3. ถนนสุขุมวิท-เพลินจิต-พระราม1 (แยกบางนา-พงษ์ พระราม)</p> <p>4. ถนนรามคำแหง-พระราม 9-จตุรทิศ (แยกคลองเจ๊ก-แยก รามคำแหง-ถนนจตุรทิศ)</p> <p>5. ถนนรัชดาภิเษก-ถนนอโศกดินแดง-ถนนอโศกมนตรี (แยก ประชานุกูล – รัชดาภิเษก – แยกพระราม 4)</p>

6. ถนนสาทรเหนือและสาทรใต้  
ถนนพหลโยธิน (อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ – ตลาดสะพานใหม่)
7. ถนนเกษตรนวมินทร์ (แยกมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ – แยกนวมินทร์)
8. ถนนเพชรบุรี – ถนนเพชรบุรีตัดใหม่ (แยกอรุณพงษ์ – แยกคลองตัน)
9. ถนนวิภาวดีรังสิต
10. ถนนประชาราษฎร์ สาย 1 และถนนประชาราษฎร์ สาย 2
11. ถนนสามเสน
12. ถนนรามอินทรา
13. ถนนแจ้งวัฒนะ
14. ถนนงามวงศ์วาน
15. ถนนประชาชื่น
16. ถนนนวมินทร์
17. ถนนลาดกระบัง
18. ถนนประดิษฐ์มนูธรรม
19. ถนนศรีนครินทร์
20. ถนนเสรีไท
21. ถนนเจริญกรุง
22. ถนนจักรเพชร
23. ถนนร่มเกล้า
24. ถนนนราธิวาสราชนครินทร์
25. ถนนบำรุงเมือง
26. ถนนกรุงเกษม
27. ถนนเยาวราช
28. ถนนสีลม



	29. ถนนเจริญสุขุมวิท 30. ถนนเจริญนคร 31. ถนนรัชดาภิเษก-ถนนพระราม 3 32. ถนนรัชดาภิเษก-ตลาดพลู 33. ถนนสมเด็จพระเจ้าพระยา 34. ถนนกรุงธนบุรี 35. ถนนสมเด็จพระเจ้าตากสิน 36. ถนนประชาอุทิศ 37. ถนนเพชรเกษม 38. ถนนพระราม 2 39. ถนนราชพฤกษ์
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	ทางอ้อม (สนับสนุน)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สตช.
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด- รายงาน-ทวนสอบ
ข้อคิดเห็น	-

## 6) การสร้างความตระหนักรู้สาธารณะ

### 6-1 การส่งเสริมให้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ

หัวข้อ	การส่งเสริมให้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ
--------	-----------------------------------

<p>รายละเอียด</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รณรงค์การใช้ระบบขนส่งสาธารณะ</li> <li>- ส่งเสริมการใช้ระบบขนส่งสาธารณะฟรีในวันสำคัญต่างๆ เช่น วันเด็ก วันปลอดรถ</li> </ul> 
<p>ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร</p>	<p>โดยตรง</p>
<p>ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง</p>	<p>กทม. คค. สนข. รฟม. รฟท. คพ.</p>
<p>กำหนดการดำเนินงาน</p>	<p>ระยะสั้น (ทุกปี)</p>
<p>การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ</p>	<p>*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ</p>
<p>ข้อคิดเห็น</p>	<p>กรุงเทพมหานครจะมีโครงการแบบเดียวกันภายในปีนี้</p>

6-2การกำหนดเนื้อหาของชั้นเรียนโรงเรียนให้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมกับการขนส่ง

หัวข้อ	วิชาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม/การขนส่ง
รายละเอียด	จัดให้มีการรณรงค์เรื่องสิ่งแวดล้อม/การขนส่งทุกโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร (ระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษา)
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม. คค. ศธ. สนข. ทล.
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น (ทุกปี)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ
ข้อคิดเห็น	ทุกโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร (438 โรงเรียน) ดำเนินหลักสูตรการศึกษาเป็นประจำทุกปี เจ้าหน้าที่ของกรุงเทพมหานคร เป็นผู้สอน โดยหัวข้อที่สอนเป็นเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยบนท้องถนน รวมทั้งประเด็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและมาตรการต่างๆ ซึ่งควรเป็นมาตรการเชิงบวก

### 6-3 จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการและการสัมมนา

หัวข้อ	จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการและการสัมมนา
รายละเอียด	จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการและการสัมมนาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม/การขนส่ง
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	โดยตรง

ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	กทม. คค. สนข. ทล. ขสมก. กรมการขนส่งทางบก
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	*ตรวจสอบความคืบหน้าของมาตรการเพื่อการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ
ข้อคิดเห็น	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การรวมประเด็นทางสิ่งแวดล้อมไว้ในเนื้อหาของการสัมมนานั้นควรจะเป็นเรื่องมาตรการที่ดี</li> <li>- รวมเรื่องการส่งเสริมยานยนต์มลพิษต่ำ</li> <li>- ทบทวน/บังคับใช้กฎหมาย/มาตรการ/พฤติกรรมทางสังคม</li> </ul>

## 5-2 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และพลังงานทางเลือก

### (1) ภาพรวมของการปฏิบัติการ

ตารางด้านล่างแสดงภาพรวมของการปฏิบัติการลดมลพิษเพื่อการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ และพลังงานทางเลือก

หมวดหมู่			กิจกรรมลดมลพิษที่เป็นไปได้ (มาตรการรับมือ)	
1. อาคาร และสิ่ง ปลูก สร้างของ กทม.	1-1. งาน ปรับปรุง/ ซ่อมแซม สิ่ง อำนวยความสะดวก เพื่อการ ประหยัด พลังงาน	1-1-1. งานทั่วไป	ก	จัดทำตารางกำหนดการงานปรับปรุงดัดแปลงอาคารของกทม. ที่เป็นระบบ เพื่อการจัดการพลังงานอย่างเหมาะสม
			ข	ดำเนินงานปรับปรุงดัดแปลงอาคารของกทม. เพื่อการประหยัดพลังงานอย่างเป็นระบบ
			ค	เลือกโครงการต้นแบบสำหรับงานปรับปรุงดัดแปลงเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยนำกรณีเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมาปรับใช้
			ง	ตั้งข้อกำหนดด้านการประหยัดพลังงานสำหรับการปรับปรุงสิ่งปลูกสร้างของ กทม. และตั้งมาตรฐานการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสูง ปรับปรุงเพื่อให้ได้การรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน (เช่น CASBEE หรือ LEED เป็นต้น)

			จ พิจารณางานปรับปรุงตัดแปลง งานด้านการ ต่อขยาย ให้รองรับการใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวก สะดวกในอนาคตเมื่อมีการใช้งานเต็มอัตรา
			ฉ นำความรู้/ประสบการณ์จากบริษัทเอกชนมา ใช้ในงานปรับปรุงเพื่อการประหยัดพลังงาน อย่างมีประสิทธิภาพ
	1-1-2. ปรับปรุง ความสามา รถของ ฉนวนกัน ความร้อน (เทคนิค การ ปรับปรุง)	ก	ใช้ฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา
		ข	ปรับปรุงฉนวนกันความร้อนภายนอก และการ กันน้ำ
		ค	ใช้รูปแบบหลังคาสีเขียว
		ง	ปรับปรุงหน้าต่างป้องกันความร้อน (ใช้กระจก ที่ป้องกันความร้อนได้สูง เช่น กระจกแผ่นรังสี ต่ำ หรือ Low-e glass)
		จ	ปรับปรุงหน้าต่างป้องกันความร้อน (ติดตั้งฟิล์ม กันความร้อน)
		ฉ	ควบคุมการแผ่รังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยติดตั้งช่องระบายอากาศบนหลังคา หรือ ติดตั้งชายคา
	1-1-3. ลดภาวะ การทำงาน ของ เครื่องปรับ อากาศ/ ระบาย อากาศ	ก	เปลี่ยนอุปกรณ์ในเครื่องปรับอากาศให้เป็น แบบที่ประหยัดพลังงาน
		ข	ใช้อุปกรณ์ควบคุมแรงลมแบบแปรผันได้
		ค	ใช้ระบบปรับอากาศแบบ Task & Ambient ซึ่งควบคุมโดยการเคลื่อนไหว/เซนเซอร์วัด อุณหภูมิ เวลา เป็นต้น
		ง	ใช้พัดลมประสิทธิภาพทำงานสูง (อุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อนสุทธิ)

		(เทคนิคการปรับปรุงดัดแปลง)	จ	ใช้ระบบการผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System)
	1-1-4.	ลดภาระการทำงานของไฟแสงสว่าง (เทคนิคการปรับปรุงดัดแปลง)	ก	ใช้การส่องสว่างจาก LED หรือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ประสิทธิภาพสูง (HF Fluorescent)
			ข	ใช้การส่องสว่างที่จำเป็นเฉพาะพื้นที่ (Task Ambient Lighting)
			ค	ติดตั้งการส่องสว่างที่ทำงานตามเซนเซอร์การเคลื่อนไหวที่ห้องน้ำ ระเบียง หรือบันได
			ง	ใช้เซนเซอร์วัดแสงสว่างตอนกลางวัน เพื่อลดการใช้พลังงานตอนกลางวัน
	1-1-5.	ลดการใช้พลังงานจากการประหยัดน้ำ	ก	เปลี่ยนสุขภัณฑ์เป็นแบบประหยัดน้ำ
			ข	ใช้ระบบหมุนเวียนน้ำฝนกลับมาใช้
			ค	ใช้ระบบหมุนเวียนน้ำเสียกลับมาใช้ (ใช้เป็นน้ำในถังซักโครก)
	1-1-6.	อื่นๆ	ก	ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์
			ข	ใช้ระบบการจัดการพลังงานในอาคาร BEMS (Building Energy Management System)
			ค	แทนที่ไฟถนนด้วย LED
			ก	สร้างอาคารที่ใช้พลังงานประสิทธิภาพสูง

	1-2. การพิจารณาการประหยัดพลังงานสำหรับการก่อสร้างใหม่	1-2-1. งานทั่วไป	ข กำหนดให้การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ของ กทม. อยู่ภายใต้มาตรฐานด้านพลังงาน (CASBEE หรือ LEED เป็นต้น)
	1-3. การรณรงค์ให้ข้อมูล	1-3-1. จัดกิจกรรมรณรงค์แก่ประชาชน	<p>ก ส่งเสริมการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่โรงเรียน</p> <p>ข สนับสนุนการจัดนิทรรศการสินค้าประหยัดพลังงานสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกของ กทม.</p> <p>ค แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการประหยัดพลังงานของสิ่งอำนวยความสะดวกของ กทม. โดยจัดกิจกรรมอภิปรายด้านการประหยัดพลังงานหรือแสดงทางหน้าจอ</p> <p>ง สนับสนุนการติดตั้ง “ม่านสีเขียว” (Green Curtain) ที่โรงเรียนเพื่อลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ</p> <p>จ จัดการประชุมด้านการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีส่วนร่วมจากสาธารณชน เช่น เด็กนักเรียน การจัดในที่สาธารณะ</p> <p>ก ยกประเด็นด้านการตั้งค่าอุณหภูมิความเย็น</p>



		1-3-2. จัดกิจกรรม	ข	ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน
		รณรงค์แก่หน่วยงานต่างๆ	ค	ปิดไฟฟ้าส่องสว่างระหว่างช่วงพักกลางวัน
			ง	ตั้งค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติให้ประหยัดพลังงาน
	1-4. การสนับสนุนเมืองคาร์บอนต่ำ	1-4-1. จัดทำพื้นที่ต้นแบบ	ก	กำหนดพื้นที่ต้นแบบคาร์บอนต่ำ ซึ่งใช้มาตรการ Top Runner (การเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด) และมีการลงทุนด้านอุปกรณ์คาร์บอนต่ำอย่างเต็มที่
2. กลุ่มอาคารอื่นๆ (เพื่อการอยู่อาศัย/ การค้า/ การอุตสาหกรรม)	2-1. อาคารเพื่อการอยู่อาศัย	2-1-1. สนับสนุนบ้านประหยัดพลังงาน	ก	สนับสนุนบ้านเดี่ยวคาร์บอนต่ำ/การเผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) โดยใช้ต้นทุนตลอดอายุ (Life Cycle Cost; LCC) มาพิจารณา การจัดนิทรรศการส่งเสริมและการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.
			ข	นำเสนอ และสนับสนุน อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ใช้ในบ้านประหยัดพลังงาน (หลอดไฟ LED ระบบปรับอากาศประหยัดพลังงาน หรืออุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน เป็นต้น)
		2-1-2. สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการ	ก	เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์จากงานซ่อมแซมเพื่อประหยัดพลังงาน
			ข	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน: การปรับปรุงการกันความร้อนโดยใช้กระจก 2 ชั้น (double glazing) และฟิล์ม

		ประหยัดพลังงาน	ก	กันความร้อน การเปลี่ยนอุปกรณ์ปรับอากาศใหม่ (ระบบสนับสนุน เป็นต้น)
		2-1-3. สนับสนุนอุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน	ก	จัดกิจกรรมส่งเสริมการซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดพลังงานที่ใช้ในบ้าน (เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น ทีวี เป็นต้น)
		2-1-4. สนับสนุนการปฏิบัติเพื่อการประหยัดพลังงาน	ก	ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเพื่อการประหยัดพลังงาน (จัดทำการทำงานความสะอาดฟรี)
		2-1-5. อื่นๆ	ก	สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (ระบบสนับสนุน หรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา)
2-2. อาคารเพื่อการค้า/ธุรกิจ	2-2-1.	สนับสนุนอาคารประหยัดพลังงาน	ก	ให้สิ่งจูงใจด้านการเงินสำหรับโรงงานที่มีการก่อสร้าง/ซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (การลดภาษี เงินสนับสนุน การปลอดดอกเบี้ย เป็นต้น)
	2-2-2.	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการ	ก	ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานที่อาคารทั่วไป
			ข	สนับสนุนธุรกิจบริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company; ESCO) ให้กับอาคารปัจจุบัน (แนะนำธุรกิจ ESCO ส่งเสริม/

		ประหยัดพลังงานในอาคารปัจจุบัน	<p>โฆษณา ให้ระบบสนับสนุนการวินิจฉัยด้านการประหยัดพลังงาน)</p> <p>ค สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน: การปรับปรุงการกันความร้อนโดยใช้กระจก 2 ชั้น (double glazing) และฟิล์มกันความร้อน การเปลี่ยนอุปกรณ์ปรับอากาศใหม่ (ระบบสนับสนุน เป็นต้น)</p> <p>ง เผยแพร่การคำนวณต้นทุน-ผลประโยชน์ จากการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut)</p>
	2-2-3. สนับสนุนการปฏิบัติเพื่อการประหยัดพลังงาน	<p>ก สนับสนุนกิจกรรมเพื่อการประหยัดพลังงาน (เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ เป็นต้น)</p> <p>ข ยกประเด็นด้านการตั้งค่าอุณหภูมิความเป็นในอาคารทั่วไป ปิดไฟส่องสว่างขณะช่วงพักกลางวัน</p> <p>ค ตั้งค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติให้ประหยัดพลังงาน</p> <p>ง ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน</p>	
	2-2-4. อื่นๆ	ก สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์(ระบบสนับสนุน หรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา)	
2-3. อาคารเพื่อการอุตสาหกรรม	2-3-1. สนับสนุนโรงงานประหยัดพลังงาน	ก ให้สิ่งจูงใจด้านการเงินสำหรับโรงงานที่มีการก่อสร้าง/ซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (การลดภาษี เงินสนับสนุน การปลอดดอกเบี้ย เป็นต้น)	

		2-3-2. สนับสนุน งาน ซ่อมแซม เพื่อการ ประหยัด พลังงาน	ก	ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานสำหรับ โรงงานทั่วไป
			ข	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัด พลังงาน (ระบบสนับสนุน เป็นต้น)
			ค	เผยแพร่การคำนวณต้นทุน-ผลประโยชน์ จาก การใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut)
		2-3-3 สนับสนุน การปฏิบัติ เพื่อการ ประหยัด พลังงาน	ก	จัดกิจกรรมส่งเสริมด้านเทคนิคการประหยัด พลังงานของโรงงาน (สำหรับ SMEs)
			ข	ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการ ประหยัดพลังงาน
		2-3-4.อื่นๆ	ก	สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์(ระบบ สนับสนุนหรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา)
			ข	สนับสนุนการนำความร้อนที่ระบายทิ้งกลับมา ใช้ประโยชน์

(1) รายละเอียดแต่ละการปฏิบัติการ

การปฏิบัติการต่างๆในตารางก่อนหน้านี้อธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1) อาคารและสิ่งปลูกสร้างของกรุงเทพมหานคร

1-1 งานปรับปรุง/ซ่อมแซมสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการประหยัดพลังงาน

1-1-1 งานทั่วไป

หัวข้อ	จัดทำตารางกำหนดการงานปรับปรุงดัดแปลงอาคารของกทม. ที่เป็นระบบ เพื่อการจัดการพลังงานอย่างเหมาะสม
รายละเอียด	ก. แกไขข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทั้งประเภท และจำนวนอาคาร และปริมาณและประเภทการใช้พลังงาน เช่นเดียวกับ เจ็อนไขอื่นๆ ข. แกไขข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยีสำหรับการปรับปรุงด้าน ราคา ระยะเวลาดำเนินการ และเจ็อนไขอื่นๆ ค. ศึกษาเกี่ยวกับกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ง. เตรียมโครงการต่างๆ กำหนดผู้รับผิดชอบ และลำดับ ความสำคัญของโครงการต่างๆ จ. ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ฉ. จัดทำกำหนดการที่เป็นระบบ
ความรับผิดชอบของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่นๆ : ทุกสำนักย่อย และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	JICA พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก

ข้อคิดเห็น	มีความต้องการด่วน เป็นกุญแจสำคัญที่นำไปสู่วิธีการรับมือ อื่นๆ ใดๆ ก็ตามแผนปฏิบัติการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศนั้นต้องการแผนระยะยาวที่เป็นระบบ
------------	--

หัวข้อ	ดำเนินงานปรับปรุงตัดแปลงอาคารของกทม.เพื่อการประหยัด พลังงานอย่างเป็นระบบ
รายละเอียด	ก. กำหนดผู้รับผิดชอบในแต่ละภาคส่วน ข. ศึกษาข้อมูลและวางแผนอย่างละเอียด ค. ดำเนินการปรับปรุงตัดแปลงอาคารโดยอาศัยกรอบเวลา ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ. ทส.
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	การนำไปปฏิบัติอย่างเป็นระบบใน “วิธีการแบบดูแลบ้านเรือน” ต้องมีขั้นตอน “การพัฒนากระบวนการและการนำไปปฏิบัติ อย่างเป็นระบบ” โดยต้องเริ่มที่วางตารางการปรับปรุงอย่างเป็น ระบบ (ขั้นตอน 1-1-1ก)

หัวข้อ	ตั้งข้อกำหนดด้านการประหยัดพลังงานสำหรับการปรับปรุงสิ่งปลูกสร้างของ กทม. และตั้งมาตรฐานการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสูง ปรับปรุงเพื่อให้ได้การรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน เช่น CASBEE หรือ LEED เป็นต้น
รายละเอียด	ก. ศึกษาเงื่อนไขและข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์ที่ติดตั้งเพื่อการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ (CASBEE หรือ LEED เป็นต้น) ข. ยื่นขอใบรับรองงานปรับปรุงเพื่อประหยัดพลังงาน (CASBEE หรือ LEED เป็นต้น)
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	ที่ปรึกษาเอกชน สถาบันการอาคารเขียว
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	กทม.มีความท้าทายในเรื่อง LEED หรือ CASBEE แต่จะพิจารณาถึงความเหมาะสมของเกณฑ์/โอกาสของ LEED (ประเภทใบรับรอง)

หัวข้อ	เลือกโครงการต้นแบบสำหรับงานปรับปรุงตัดแปลงเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยนำกรณีเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมาปรับใช้
รายละเอียด	ก. ศึกษาและรวบรวมต้นแบบที่เหมาะสมเพื่อการประหยัดพลังงาน

	ข. เลือกุ่นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และ ระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	กทม. พยายามที่จะปรับใช้แนวคิด/นโยบายเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มี ประสิทธิภาพสูงในงานปรับปรุง แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องขึ้นอยู่กับ ราคา/งบประมาณที่เหมาะสม



หัวข้อ	พิจารณางานปรับปรุงดัดแปลง งานด้านการต่อขยาย ให้ รองรับการใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกในอนาคตเมื่อมีการ ใช้งานเต็มอัตรา
รายละเอียด	ก. ศึกษาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเปลี่ยนอุปกรณ์และ เครื่องจักร ศึกษาแนวทางที่จะลดผลกระทบนั้น ข. พิจารณาการปรับเปลี่ยนที่เหมาะสม
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2555-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	การดำเนินการตามปกติ โดยเฉพาะการบริการจัดการคลังวัสดุ

หัวข้อ	นำความรู้/ประสบการณ์จากบริษัทเอกชนมาใช้ในงานปรับปรุงเพื่อการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
รายละเอียด	ก. การคัดเลือกผู้รับเหมาที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญ ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	-
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	ไม่มีนโยบายที่จะร่วมมือกับบริษัทเอกชนเนื่องจากข้อบังคับของรัฐ/ข้อจำกัดทางกฎหมาย

### 1-1-2 ปรับปรุงความสามารถของฉนวนกันความร้อน (เทคนิคการปรับปรุง)

หัวข้อ	ใช้ฉนวนกันความร้อนใต้หลังคา  
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกฉนวนกันความร้อนใต้หลังคาที่เหมาะสม

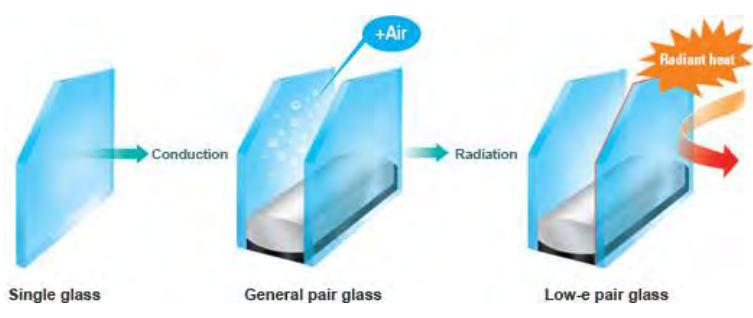
	ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2555-2558) CO <sub>2</sub>
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 864.0 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 1-1-2)
ข้อคิดเห็น	การดำเนินการตามปกติที่อาคารต่างๆ ของกทม.

หัวข้อ	ปรับปรุงฉนวนกันความร้อนภายนอก และการกันน้ำ  
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกฉนวนกันความร้อนภายนอก และการ กันน้ำที่เหมาะสม ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน



ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2555-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 0.864 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 1-1-2)
ข้อคิดเห็น	การดำเนินการตามปกติที่อาคารต่างๆ ของกทม.

หัวข้อ	ใช้รูปแบบหลังคาสีเขียว  
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกรูปแบบหลังคาสีเขียวที่เหมาะสม ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สสล. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต

ผู้เกี่ยวข้อง	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมมหาชน) สมาคมสถาปนิกสยาม สถาบันการอาคารเขียว
แผน	ระยะสั้น (2555-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 0.864 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 1-1-2)
ข้อคิดเห็น	อาคารเดิม: นโยบายนี้เน้นโดยผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครที่จะทำการบูรณะหลังคาสีเขียวซึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่เหมาะสม อาคารใหม่: ต้องทำในอาคารใหม่ทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบ

หัวข้อ	ปรับปรุงหน้าต่างป้องกันความร้อน (ใช้กระจกที่ป้องกันความร้อนได้สูง เช่น กระจกแผ่นรังสีต่ำ หรือ Low-e pair glass)  
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกหน้าต่างป้องกันความร้อนที่เหมาะสม

	ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ติดตั้งอุปกรณ์ตาม แผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: -
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ. สมาคมสถาปนิกสยาม สถาบันการอาคารเขียว
แผน	ระยะกลาง (2559-2561)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 0.864 CO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 1-1-2)
ข้อคิดเห็น	ต้องพิจารณามาตรการตอบโต้นี้กับสมาคมสถาปนิกสยาม และ สถาบันการอาคารเขียวเนื่องจากลักษณะของสภาพอากาศ ของกรุงเทพฯ อาจจะไม่เหมาะกับ กระจกแผ่นรังสีต่ำ หรือ Low- e pair glass

หัวข้อ	ปรับปรุงหน้าต่างป้องกันความร้อน (ติดตั้งฟิล์มกันความร้อน)   
--------	---

รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกฟิล์มกันความร้อนที่เหมาะสม ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 0.864 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 1-1-2)
ข้อคิดเห็น	การดำเนินการตามปกติที่อาคารต่างๆ ของกทม.

หัวข้อ	ควบคุมการแผ่รังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยติดตั้งช่อง ระบายอากาศบนหลังคา หรือติดตั้งชายคา
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกตัวควบคุมการแผ่รังสีจากดวง อาทิตย์ที่เหมาะสม ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ. สมาคมสถาปนิกสยาม
แผน	ระยะกลาง (2561-2559)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 0.864 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 1-1-2)

ข้อคิดเห็น	ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละอาคาร
------------	--

1-1-3 ลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ/ระบายอากาศ (เทคนิคการปรับปรุงดัดแปลง)

หัวข้อ	เปลี่ยนอุปกรณ์ในเครื่องปรับอากาศให้เป็นแบบที่ประหยัดพลังงาน
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในเครื่องปรับอากาศปัจจุบัน ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 25.192 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	การดำเนินการตามปกติที่อาคารต่างๆ ของกทม. โดยขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละอาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ

หัวข้อ	ใช้อุปกรณ์ควบคุมแรงลมแบบแปรผันได้
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกอุปกรณ์ควบคุมแรงลมแบบแปรผันที่เหมาะสม ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์

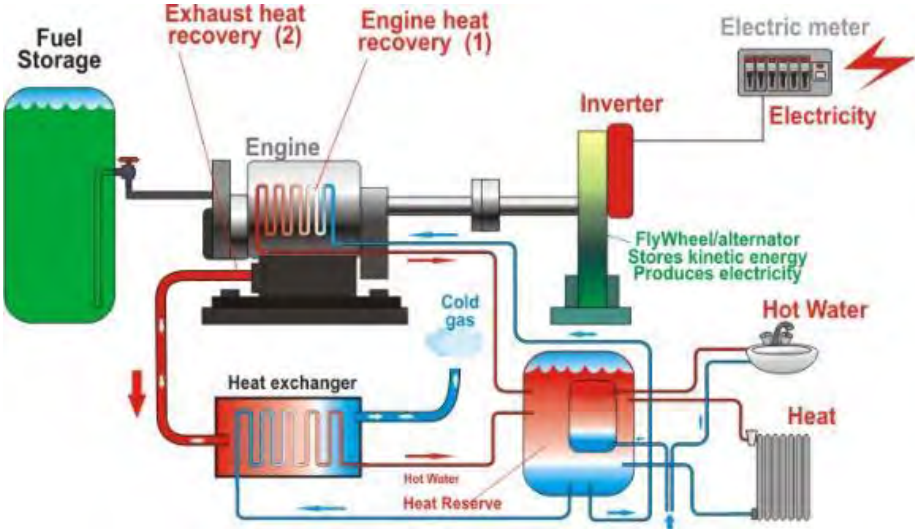


	ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 15.115 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 1-1-3)
ข้อคิดเห็น	ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละ อาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ

หัวข้อ	ใช้ระบบปรับอากาศแบบ Task & Ambient ซึ่งควบคุมโดย การเคลื่อนไหว/เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เวลา เป็นต้น
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกระบบเครื่องปรับอากาศแบบ Task & Ambient ที่เหมาะสม ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะกลาง (2561-2559) และ ระยะยาว(2566-2562)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 15.115 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 1-1-3)

ข้อคิดเห็น	ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละอาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ
------------	--

หัวข้อ	ใช้พัฒลประสิทธิภาพทำงานสูง (อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสุทธิ)
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือก พัฒลประสิทธิภาพทำงานสูง (อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสุทธิ) ที่เหมาะสม ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	-
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 15.115 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 1-1-3)
ข้อคิดเห็น	นโยบายและการรณรงค์การเปลี่ยนพัฒลระบายอากาศ ไม่มีอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนเนื่องจากต้องการอากาศเย็นเท่านั้น

หัวข้อ	<p>ใช้ระบบการผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System)</p>  <p>The diagram illustrates a cogeneration system. It starts with a green 'Fuel Storage' tank connected to an 'Engine'. The engine is linked to an 'Inverter' and a 'FlyWheel/alternator' which 'Stores kinetic energy' and 'Produces electricity'. An 'Electric meter' is connected to the system. The engine also feeds into a 'Heat exchanger' and a 'Heat Reserve' tank. 'Exhaust heat recovery (2)' and 'Engine heat recovery (1)' are shown as heat recovery stages. 'Cold gas' is shown exiting the engine, and 'Hot Water' is shown being produced and used for 'Heat' (e.g., in a radiator or sink).</p>
รายละเอียด	<p>ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกระบบการผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System)          ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์          ค. ติดตั้ง/ตัดแปลงอุปกรณ์ตามแผน</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สนย.          หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	-
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	อาจจะไม่สามารถทำได้เนื่องจาก กทม.ต้องการไฟฟ้าและระบบทำความเย็น แต่ไม่ต้องการไอน้ำ

1-1-4 ลดภาระการทำงานของไฟแสงสว่าง (เทคนิคการปรับปรุงตัดแปลง)

หัวข้อ	<p>ใช้การส่องสว่างจาก LED หรือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ประสิทธิภาพสูง (HF Fluorescent)</p> 
รายละเอียด	<p>ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกหลอดLED หรือหลอดฟลูออเรสเซนต์ (HF Fluorescent)</p> <p>ข. เลือกอาคารที่เหมาะสมกับอุปกรณ์</p> <p>ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สนย.</p> <p>หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 19.378 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	<p>การดำเนินการตามปกติที่อาคารต่างๆ ของกทม.</p> <p>ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละอาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ</p>

หัวข้อ	ใช้การส่องสว่างที่จำเป็นเฉพาะพื้นที่ (Task Ambient Lighting)
--------	--

	 <p style="text-align: center;">Accent lighting with Ambient lighting      Only Ambient lighting</p>
รายละเอียด	<p>ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกไฟส่องสว่างเฉพาะพื้นที่ (Task Ambient Lighting)</p> <p>ข. เลือกอาคารหรือพื้นที่ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์</p> <p>ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สนย.</p> <p>หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	<p>พพ.</p>
แผน	<p>ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)</p>
การลดก๊าซเรือนกระจก	<p>สะสม 10 ปี = 0.775 พันCO<sub>2</sub>เทียบเท่า</p>
ข้อคิดเห็น	<p>ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละอาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ</p>

หัวข้อ	<p>ติดตั้งการส่องสว่างที่ทำงานตามเซนเซอร์การเคลื่อนไหวที่ห้องน้ำ ระเบียง หรือบันได</p>
รายละเอียด	<p>ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกไฟส่องสว่างทำงานตามเซนเซอร์การเคลื่อนไหว</p> <p>ข. เลือกอาคารหรือพื้นที่ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์</p>

	ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 0.775 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละ อาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ

หัวข้อ	ใช้เซนเซอร์วัดแสงสว่างตอนกลางวัน เพื่อลดการใช้พลังงาน ตอนกลางวัน
รายละเอียด	ก. ศึกษาข้อมูลและเลือกเซนเซอร์วัดแสงสว่าง ข. เลือกอาคารหรือพื้นที่ที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ ค. ติดตั้งอุปกรณ์ตามแผน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 0.775 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละ อาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ

### 1-1-5 ลดการใช้พลังงานจากการประหยัดน้ำ

หัวข้อ	เปลี่ยนสุขภัณฑ์เป็นแบบประหยัดน้ำ
รายละเอียด	ก. ใช้สุขภัณฑ์ที่มีเซนเซอร์จับการเคลื่อนไหวสำหรับปิดน้ำ เช่น ก๊อกน้ำ เป็นต้น ข. เลือกสุขภัณฑ์ที่ออกแบบมาเพื่อทำงานแบบประหยัดน้ำ
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 0.775 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	ในปัจจุบันมีก๊อกน้ำในห้องน้ำบางตัวที่มีเซนเซอร์จับการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตามระบบชักโครกแบบปกติมีความเหมาะสมสำหรับห้องน้ำในสำนักงานที่เปิดให้บริการสำหรับบุคคลทั่วไป เนื่องจากมีความคงทน

หัวข้อ	ใช้ระบบหมุนเวียนน้ำฝนกลับมาใช้
รายละเอียด	ก. การใช้ประโยชน์จากน้ำฝน เช่น รดน้ำสวน รดน้ำต้นไม้ ล้างรถ
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	-

แผน	ระยะกลาง (2561-2559) และ ระยะยาว(2566-2562)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 0.775 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละอาคาร และขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคา/งบประมาณ

หัวข้อ	ใช้ระบบหมุนเวียนน้ำเสียกลับมาใช้ (ใช้เป็นน้ำในถังชักโครก)
รายละเอียด	ก. ตั้งระบบโดยนำน้ำจากเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ ข. นำน้ำจากเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ เช่นน้ำในถังชักโครก และลดน้ำต้นไม้
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 0.775 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	การดำเนินการตามปกติที่บางอาคารที่มีความเหมาะสมของกทม. น้ำที่นำกลับมาใช้ใหม่ในขณะนี้ใช้ในห้องน้ำและสวน (ศาลาว่าการหลังใหม่)

#### 1-1-6 Others

หัวข้อ	ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์
รายละเอียด	ก. ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าจากฟักอาศัย



	<p>ข. ติดตั้งเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับบางอุปกรณ์ในโรงงานและอาคาร เช่น ไฟส่องสว่าง</p> <p>ค. ติดตั้งเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับไฟส่องสว่างที่ถนน หรือที่หยุดรถโดยสารประจำทาง</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สนย.</p> <p>หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 1.550 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	เน้นแผงโซลาร์ (สำหรับไฟส่องสว่างและพื้นที่ภายนอก รวมถึงสัญญาณไฟจราจร) และทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของราคาและงบประมาณ

หัวข้อ	ใช้ระบบการจัดการพลังงานในอาคาร BEMS (Building Energy Management System)
รายละเอียด	<p>ก. ศึกษากระบวนการจัดการพลังงานในอาคารเพื่อให้เกิดความเข้าใจขั้นตอนการนำไปปฏิบัติมากขึ้น</p> <p>ข. วางแผนการดำเนินงานของระบบ</p> <p>ค. ประชาสัมพันธ์ระบบนี้ในหน่วยงานต่างๆ ของกทม.</p> <p>ง. ระบบการจัดการพลังงานในอาคารร่วมกับแผนการอนุรักษ์พลังงานเพื่อให้สอดคล้องกับกระทรวงพลังงาน</p> <p>จ. ระบบนี้ได้เผยแพร่อย่างต่อเนื่อง</p>

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558) และระยะกลาง (2559-2561)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 3.100 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานการณ์/เงื่อนไขของแต่ละ อาคาร ต้องแต่งตั้ง/จัดตั้งศูนย์การจัดการพลังงานในอาคารของกทม.

หัวข้อ	แทนที่ไฟถนนด้วย LED
รายละเอียด	ก. เริ่มเปลี่ยนที่ไฟบนถนนสายหลัก ข. ขยายไปที่ถนนสายรองและถนนสายเล็กรอบ กรุงเทพมหานคร ค. โซลาร์เซลล์เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้าให้กับ LED
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	ติดตั้งไปแล้วในบางพื้นที่ วางแผนที่จะขยายแนวคิดนี้ใน อนาคต

## 1-2 การพิจารณาการประหยัดพลังงานสำหรับการก่อสร้างใหม่

### 1-2-1 งานทั่วไป

หัวข้อ	สร้างอาคารที่ใช้พลังงานประสิทธิภาพสูง
รายละเอียด	ก. ออกแบบอาคารที่เน้นเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน ข. ระบบไฟส่องสว่างในอาคารออกแบบให้ประหยัดพลังงาน ค. ระบบปรับอากาศในอาคารออกแบบให้ประหยัดพลังงาน
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 15.502 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	การก่อสร้างใหม่จะเป็นไปตามมาตรการอาคารพลังงานของประเทศไทยภายใต้ พพ.

หัวข้อ	กำหนดให้การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกใหม่ของ กทม. อยู่ภายใต้มาตรฐานด้านพลังงาน (CASBEE หรือ LEED เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. ศึกษาระบบประเมินทั้งหมด ข. เลือกระบบการประเมินที่มีความเหมาะสมที่สุดสำหรับกรุงเทพมหานคร ค. ตั้งคณะดำเนินงาน เลือกการวางแผนและดำเนินการเพื่อระบบการประเมิน

	ง. จัดให้มีระบบการอนุรักษ์พลังงานในทุกหน่วยงานโดยดำเนินการอย่างต่อเนื่อง
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	ที่ปรึกษาเอกชน สถาบันการอาชีวศึกษา
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	กทม.มีความท้าทายในเรื่อง LEED หรือ CASBEE แต่จะพิจารณาถึงความเหมาะสมของเกณฑ์/โอกาสของ LEED (ประเภทใบริบรอง)

### 1-3 การรณรงค์ให้ข้อมูล

#### 1-3-1 จัดกิจกรรมรณรงค์แก่ประชาชน

หัวข้อ	ส่งเสริมการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่โรงเรียน
รายละเอียด	ก. จัดกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ความรู้แก่นักเรียน ข. จัดการประกวดการประหยัดพลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ค. จัดประกวดเรียงความเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สสล. หน่วยงานอื่น: สนศ.
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ.

แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	กทม. ประสบความสำเร็จในวิธีการรับมือนี้ ทุกโรงเรียนมีหลักสูตรและกิจกรรมตามแนวคิดการอนุรักษ์พลังงาน

หัวข้อ	สนับสนุนการจัดนิทรรศการสินค้าประหยัดพลังงานสำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกของ กทม.
รายละเอียด	ก. เตรียมพื้นที่สำหรับจัดนิทรรศการประหยัดพลังงาน ข. จัดการประกวดเกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สสส. หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	นิทรรศการจัดที่โรงพยาบาลตากสินปีละ 2 ครั้ง หน่วยงานอื่นๆให้การสนับสนุนกิจกรรมประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการประหยัดพลังงานของสิ่งอำนวยความสะดวกของ กทม. โดยจัดกิจกรรมอภิปรายด้านการประหยัดพลังงานหรือแสดงทางหน้าจอ
รายละเอียด	ก. ดำเนินการการจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์โดยเริ่มที่เจ้าหน้าที่ของกทม.

	<p>ข. ประชาสัมพันธ์กิจกรรมเกี่ยวกับพลังงานในภาคส่วนอื่นๆ เช่น ชุมชน สถาบันการศึกษา เป็นต้น เพื่อเป็นกรณีศึกษาจากหน่วยงานของกทม.</p> <p>ค. จัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่องเพื่อแสดงให้เห็นถึงการมุ่งมั่นของกทม. ในเรื่องพลังงาน</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สสส.</p> <p>หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	มีการติดตั้งอุปกรณ์การแสดงผลหลังจากมีการดำเนินการวิธีการรับมือของระบบการจัดการพลังงานในอาคาร

หัวข้อ	สนับสนุนการติดตั้ง “ม่านสีเขียว” (Green Curtain) ที่โรงเรียนเพื่อลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ
รายละเอียด	<p>ก. วางแผนและออกแบบโครงการ</p> <p>ข. เริ่มโครงการที่โรงเรียนในกรุงเทพมหานคร</p> <p>ค. ขยายโครงการไปสู่โรงเรียนอื่นๆ</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สสส.</p> <p>หน่วยงานอื่น: ทุกสำนัก และทุกสำนักงานเขต</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)

การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	ได้ดำเนินการไปในบางอาคารแล้ว (สนย.และ โรงเรียน)

หัวข้อ	จัดการประชุมด้านการปรับปรุงดัดแปลงเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีส่วนร่วมจากสาธารณชน เช่น เด็กนักเรียน การจัดในที่สาธารณะ
รายละเอียด	<p>ก. วางแผนและออกแบบการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อดึงดูดความสนใจกลุ่มเป้าหมาย</p> <p>ข. ตั้งการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อให้ความรู้แก่กลุ่มเป้าหมายโดยหน่วยงานของกทม. ขยายไปสู่โรงเรียนต่างๆ</p> <p>ค. ดำเนินโครงการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนย. สสล. หน่วยงานอื่น: สนศ.
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะกลาง (2559-2561)
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	วางแผนที่จะจัดการประชุมหลังจากดำเนินวิธีการรับมือเกี่ยวกับการประหยัดพลังงานที่สำคัญแล้ว

### 1-3-2 จัดกิจกรรมรณรงค์แก่หน่วยงานต่างๆ

หัวข้อ	ยกประเด็นด้านการตั้งค่าอุณหภูมิความเย็น
--------	---

รายละเอียด	ก. ตั้งอุณหภูมิที่ 25 องศาเซลเซียส
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: ทุกหน่วยงาน หน่วยงานอื่น: -
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	การรณรงค์นี้เริ่มตั้งแต่ปี 2545 เป็นนโยบายจากผู้ว่าราชการ กรุงเทพมหานคร ขั้นตอนต่อไปจึงควรเน้นที่พฤติกรรมที่ เคร่งครัดของเจ้าหน้าที่ทุกระดับ

หัวข้อ	ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน
รายละเอียด	ก. ให้มีกิจกรรมการประหยัดพลังงานเช่น ไฟฟ้า ความร้อน น้ำมัน เป็นต้น ในทุกหน่วยงาน ข. ส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมเกี่ยวกับการใช้พลังงานที่ มีประสิทธิภาพ ค. พนักงานทุกคนมีส่วนเกี่ยวข้องในการนำเสนอแนวคิด กิจกรรมการประหยัดพลังงาน ง. ควรจะจูงใจโดยผลลัพธ์ของกิจกรรมเพื่อให้กิจกรรมเกิดผล มากขึ้น
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: ทุกหน่วยงาน หน่วยงานอื่น: -
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)



การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	การรณรงค์นี้เริ่มตั้งแต่ปี 2545 เป็นนโยบายจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ขั้นตอนต่อไปจึงควรเน้นที่พฤติกรรมที่เคร่งครัดของเจ้าหน้าที่ทุกระดับ

หัวข้อ	ปิดไฟฟาส่องสว่างระหว่างช่วงพักกลางวัน
รายละเอียด	ก. ปิดไฟส่องสว่างช่วงพักกลางวันเสมอ ข. ปิดไฟส่องสว่างในบริเวณที่ไม่ต้องการใช้ไฟ
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: ทุกหน่วยงาน หน่วยงานอื่น: -
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	การรณรงค์นี้เริ่มตั้งแต่ปี 2545 เป็นนโยบายจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ขั้นตอนต่อไปจึงควรเน้นที่พฤติกรรมที่เคร่งครัดของเจ้าหน้าที่ทุกระดับ

หัวข้อ	ตั้งค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติให้ประหยัดพลังงาน
รายละเอียด	ก. ปิดคอมพิวเตอร์เมื่อไม่ได้ใช้งานเป็นระยะเวลานาน ข. พักจอเมื่อไม่ได้ใช้เป็นเวลาเกินกว่า 15 นาที ค. ตั้งโหมดรักษาหน้าจอเพื่อรักษาคุณภาพของหน้าจอ

	ง. ตั้งเปิดโหมดประหยัดพลังงานไว้ตลอดเวลา
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: ทุกหน่วยงาน หน่วยงานอื่น: -
ผู้เกี่ยวข้อง	-
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	การรณรงค์นี้เริ่มตั้งแต่ปี 2545 เป็นนโยบายจากผู้ว่าราชการ กรุงเทพมหานคร ขั้นตอนต่อไปจึงควรเน้นที่พฤติกรรมที่ เคร่งครัดของเจ้าหน้าที่ทุกระดับ

#### 1-4 การสนับสนุนเมืองคาร์บอนต่ำ

##### 1-4-1 จัดทำพื้นที่ต้นแบบ

หัวข้อ	กำหนดพื้นที่ต้นแบบคาร์บอนต่ำ ซึ่งใช้มาตรการ Top Runner (การเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด) และมีการลงทุนด้านอุปกรณ์คาร์บอนต่ำอย่างเต็มที่
รายละเอียด	<p>ก. ให้ความรู้เกี่ยวกับเมืองคาร์บอนต่ำแก่ทุกพื้นที่</p> <p>ข. เลือกพื้นที่ต้นแบบ</p> <p>ค. วางแผนและเริ่มที่จะสร้างเมืองคาร์บอนต่ำ</p> <p>ง. กำหนดประเด็นการดำเนินงานเพื่อสิ่งแวดล้อมของชุมชน เป็นเมืองคาร์บอนต่ำซึ่งเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม, การขนส่ง, ชุมชนโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งปลูกสร้าง</p> <p>จ. ทุกหน่วยงานต้องให้ความร่วมมือเพื่อเกิดเมืองคาร์บอนต่ำ</p> <p>ฉ. ขยายการดำเนินการไปสู่ชุมชนอื่นๆ</p>

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สสล. หน่วยงานอื่น: สนย.
ผู้เกี่ยวข้อง	องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมมหาชน) พพ.
แผน	ระยะกลาง (2559-2561) และระยะยาว (2562-2566)
การลดก๊าซเรือน กระจก/	มาตรการนี้ไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจก
ข้อคิดเห็น	เน้นที่ศาลาว่าการหลังใหม่ให้เป็นสำนักงานคาร์บอนต่ำและ สำนักงานอัจฉริยะโดยปรับใช้พลังงานทางเลือก และ เทคโนโลยีอนุรักษ์พลังงาน

## 2) กลุ่มอาคารอื่นๆ (เพื่อการอยู่อาศัย/การค้า/การอุตสาหกรรม)

### 2-1 อาคารเพื่อการอยู่อาศัย

#### 2-1-1 สนับสนุนบ้านประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	สนับสนุนบ้านเดี่ยวคาร์บอนต่ำ/การเผยแพร่ข้อมูลต้นทุน- ผลประโยชน์ (Cost -benefit) โดยใช้ต้นทุนตลอดอายุ (Life Cycle Cost; LCC) มาพิจารณา การจัดการนิตการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดการนิตการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาใน พื้นที่ของ กทม. ค. บ้านเดี่ยวคาร์บอนต่ำ/ประหยัดพลังงาน

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ. องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน)
ผู้เกี่ยวข้อง	สมาคมสถาปนิกสยาม วสท. สถาบันการอาชีวศึกษา สผ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 29.392 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-1-1)
ข้อคิดเห็น	เริ่มจากทำและออกแบบฉลากพลังงาน
หัวข้อ	นำเสนอ และสนับสนุน อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ใช้ใน บ้านประหยัดพลังงาน (หลอดไฟ LED ระบบปรับอากาศ ประหยัดพลังงาน หรืออุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาใน พื้นที่ของ กทม. ค. สนับสนุนการส่องสว่างจากLED ง. สนับสนุนระบบปรับอากาศประหยัดพลังงาน จ. สนับสนุนเครื่องทำน้ำร้อนประหยัดพลังงาน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ. กฟผ.
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟน. สนพ. พน. สมาคมสถาปนิกสยาม สมอ. องค์การบริหาร จัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน)
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 29.392 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-1-1)
ข้อคิดเห็น	การรณรงค์เรื่อง LED เริ่มตั้งแต่ปี 2555 โดยกฟผ.

## 2-1-2 สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์จากงานซ่อมแซมเพื่อประหยัดพลังงาน
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ. สนพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สมาคมสถาปนิกสยาม วสท.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 595.19 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-1-2)
ข้อคิดเห็น	รณรงค์ผ่านทางสื่อมวลชนต่างๆ ตั้งแต่ปี 2539

หัวข้อ	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน: การปรับปรุงการกันความร้อนโดยใช้กระจก 2 ชั้น (double glazing) และฟิล์มกันความร้อน การเปลี่ยนอุปกรณ์ปรับอากาศใหม่ (ระบบสนับสนุน เป็นต้น)
รายละเอียด	ก.เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. ค.สนับสนุนกระจก 2 ชั้น (double glazing) ง. สนับสนุนฟิล์มกันความร้อน จ.สนับสนุนอุปกรณ์ปรับอากาศใหม่

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ. กฟผ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สนพ. พน. กพน. ศธ. สมอ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 19.595 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-1-2)
ข้อคิดเห็น	ส่งเสริมการติดฉลากกระจกและฟิล์มกันความร้อนตั้งแต่ 2553

### 2-1-3 สนับสนุนอุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	จัดกิจกรรมส่งเสริมการซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดพลังงานที่ใช้ ในบ้าน (เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น ทีวี เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาใน พื้นที่ของ กทม. ค. สนับสนุนเครื่องปรับอากาศประหยัดพลังงาน ง. สนับสนุนตู้เย็นประหยัดพลังงาน จ. สนับสนุนโทรทัศน์ประหยัดพลังงาน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ. พน.

ผู้เกี่ยวข้อง	กฟผ. กฟน. สนพ. วสท.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 19.686 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	เป็นหนึ่งในมาตรการของกระทรวงพลังงานปี 2551

#### 2-1-4 สนับสนุนการปฏิบัติเพื่อการประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเพื่อการประหยัดพลังงาน (จัดทำการทำงานอาสาสมัคร)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. ค. ส่งเสริมความเข้าใจที่ดีขึ้นของการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ ง. จัดทำการทำงานอาสาสมัคร
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	องค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น (JICA) พพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 59.057 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	เป็นหนึ่งในมาตรการของกระทรวงพลังงานปี 2551 และเป็นการรณรงค์ของ พพ. ปี 2556

## 2-1-5 อื่นๆ

หัวข้อ	สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์(ระบบสนับสนุน หรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. ค. ส่งเสริมการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ง. ระบบสนับสนุน หรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ. กกพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟผ. สนพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 19.686 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า
ข้อคิดเห็น	เริ่มการรับซื้อไฟแบบ Feed-in Tariff สำหรับโซลาร์บนหลังคา มาตั้งแต่ปี 2556

## 2-2 อาคารเพื่อการค้า/ธุรกิจ

### 2-2-1 สนับสนุนอาคารประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	ให้สิ่งจูงใจด้านการเงินสำหรับโรงงานที่มีการก่อสร้าง/ซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (การลดภาษี เงินสนับสนุน การปลอดดอกเบี้ย เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit)



	ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. ค. ลดภาษี ง. เงินสนับสนุน จ. ปลอดดอกเบีย
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สนพ. พน. หอการค้าไทย
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 121.264 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-2-1 และ 2-2-2)
ข้อคิดเห็น	เริ่มใช้โปรแกรมผลการปฏิบัติงานและสิ่งจูงใจด้านต้นทุนทาง ภาษีมาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี

## 2-2-2 สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารปัจจุบัน

หัวข้อ	ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานที่อาคารทั่วไป
รายละเอียด	ก. ดำเนินการตรวจสอบการประหยัดพลังงานในอาคาร ทั่วไป ข. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ค. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สนพ. ศธ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 121.264 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-2-1 และ 2-2-2)
ข้อคิดเห็น	เป็นภาคบังคับสำหรับอาคารที่ได้รับการออกแบบตาม พระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ตั้งแต่ปี 2538

หัวข้อ	สนับสนุนธุรกิจบริหารจัดการพลังงาน (Energy Service Company; ESCO) ให้กับอาคารปัจจุบัน (แนะนำธุรกิจ ESCO ส่งเสริม/โฆษณา ให้ระบบสนับสนุนการวินิจฉัยด้าน การประหยัดพลังงาน)
รายละเอียด	ก. สนับสนุนธุรกิจบริหารจัดการพลังงาน (Energy Service Company; ESCO) ให้กับอาคารปัจจุบัน ข. แนะนำธุรกิจ ESCO ค. ส่งเสริม/โฆษณา ง. ให้ระบบสนับสนุนการวินิจฉัยด้านการประหยัดพลังงาน จ. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ฉ. การจัดการทรัพยากรส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาใน พื้นที่ของ กทม.
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.

ผู้เกี่ยวข้อง	หอการค้าไทย
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 121.264 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-2-1 และ 2-2-2)
ข้อคิดเห็น	กองทุนESCOในประเทศไทยเริ่มมาเป็นเวลามากกว่า 5 ปีแล้ว

หัวข้อ	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน: การปรับปรุงการกันความร้อนโดยใช้กระจก 2 ชั้น (double glazing) และฟิล์มกันความร้อน การเปลี่ยนอุปกรณ์ปรับอากาศใหม่ (ระบบสนับสนุน เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. ค. สนับสนุนกระจก 2 ชั้น (double glazing) ง. สนับสนุนฟิล์มกันความร้อน จ. สนับสนุนอุปกรณ์ปรับอากาศใหม่
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	หอการค้าไทย สนพ. พน. กฟน. ศธ. สมอ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 121.264 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-2-1 และ 2-2-2)
ข้อคิดเห็น	การปรับปรุงกระบวนการและการเปลี่ยนที่สำคัญในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานเป็นการปฏิบัติโดยทั่วไปตั้งแต่มีพระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน

หัวข้อ	เผยแพร่การคำนวณต้นทุน-ผลประโยชน์ จากการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) จากการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut) ข. ส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut) ค. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: กฟผ. กกพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ. สนพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 121.264 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-2-1 และ 2-2-2)
ข้อคิดเห็น	เริ่มใช้การรณรงค์ตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุดระหว่างการหลีกเลี่ยงไฟดับในภาคใต้ของประเทศไทยในเดือน เมษายน 2557

### 2-2-3 สนับสนุนการปฏิบัติเพื่อการประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	สนับสนุนกิจกรรมเพื่อการประหยัดพลังงาน (เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ., สนพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	หอการค้าไทย ศธ., กฟผ., กฟน.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 363.791 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-2-3 และ 2-2-4)
ข้อคิดเห็น	มีการณรงค์โดยสื่อมวลชนตั้งแต่มี 2539

หัวข้อ	ยกประเด็นด้านการตั้งค่าอุณหภูมิความเย็นในอาคารทั่วไป ปิด ไฟส่องสว่างขณะช่วงพักกลางวัน
รายละเอียด	
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟผ., กฟน., สนพ., พน., ศธ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 363.791 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-2-3 และ 2-2-4)
ข้อคิดเห็น	มีการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าและการให้คำปรึกษาอย่างเต็ม รูปแบบทางด้านการประหยัดพลังงานใน SMEs ตั้งแต่ปี 2544

หัวข้อ	ตั้งค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติให้ ประหยัดพลังงาน
--------	--

รายละเอียด	<p>ก. ตั้งค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติให้ประหยัดพลังงาน</p> <p>ข. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit)</p> <p>ค. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สนับสนุน</p> <p>หน่วยงานอื่น: พพ.</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟผ., กฟน., สนพ., พน., ศธ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 363.791 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-2-3 และ 2-2-4)
ข้อคิดเห็น	มีการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าและการให้คำปรึกษาอย่างเต็มรูปแบบทางด้านการประหยัดพลังงานใน SMEs ตั้งแต่ปี 2544

หัวข้อ	ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน
รายละเอียด	<p>ก. ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน</p> <p>ข. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit)</p> <p>ค. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	<p>กทม.: สนับสนุน</p> <p>หน่วยงานอื่น: พพ.</p>
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟน., สนพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)

การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 791.363 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-2-3 และ 2-2-4)
ข้อคิดเห็น	การจัดประกวด Thailand Energy Awards มีมาตั้งแต่ปี 2543 โดยให้รางวัลปีละครั้งในการประกวดแต่ละประเภท

## 2-2-4 อื่นๆ

หัวข้อ	สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์(ระบบสนับสนุน หรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา)
รายละเอียด	ก. สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ข. ระบบสนับสนุน หรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา ค. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ง. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ. กกพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟผ. สนพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 363.791 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-2-3 และ 2-2-4)
ข้อคิดเห็น	เริ่มการรับซื้อไฟแบบ Feed-in Tariff สำหรับแผงโซลาร์เซลล์บนหลังคา มาตั้งแต่ปี 2556

## 2-3 อาคารเพื่อการอุตสาหกรรม

### 2-3-1 สนับสนุนโรงงานประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	ให้สิ่งจูงใจด้านการเงินสำหรับโรงงานที่มีการก่อสร้าง/ซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (การลดภาษี เงินสนับสนุน การปลอดดอกเบี้ย เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. ค. ลดภาษี ง. เงินสนับสนุน จ. ปลอดดอกเบี้ย
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สนพ., พน., สอท.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 292.66 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-3-1 และ 2-3-2)
ข้อคิดเห็น	เริ่มใช้โปรแกรมผลการปฏิบัติงานและสิ่งจูงใจด้านต้นทุนทางภาษีมาเป็นเวลามากกว่า 10 ปี

### 2-3-2 ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานสำหรับโรงงานปัจจุบัน

หัวข้อ	ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานสำหรับโรงงานทั่วไป
รายละเอียด	ก. ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานสำหรับโรงงานทั่วไป ข. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ค. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.



ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สนพ., ศธ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 292.66 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-3-1 และ 2-3-2)
ข้อคิดเห็น	เป็นภาคบังคับสำหรับโรงงานที่ได้รับการออกแบบตาม พระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ตั้งแต่ปี 2538

หัวข้อ	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (ระบบ สนับสนุน เป็นต้น)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาใน พื้นที่ของ กทม. ค. ให้อำนาจสนับสนุน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สอท. สนพ. พน. กฟน. ศธ. สมอ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 292.66 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-3-1 และ 2-3-2)

ข้อคิดเห็น	การปรับปรุงกระบวนการและการเปลี่ยนที่สำคัญในอุปกรณ์ ประหยัดพลังงานเป็นการปฏิบัติโดยทั่วไปตั้งแต่มี พระราชบัญญัติส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
------------	---

หัวข้อ	เผยแพร่การคำนวณต้นทุน-ผลประโยชน์ จากการใช้อุปกรณ์ ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak- cut)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit)จาก การใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut) ข. ส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้า สูงสุด (Electricity Peak-cut) ค. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ ของ กทม.
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: กฟผ., กกฟ.
ผู้เกี่ยวข้อง	พพ. สนพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 292.66 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-3-1 และ 2-3-2)
ข้อคิดเห็น	เริ่มการรณรงค์ตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุดระหว่างการหลีกเลี่ยง ไฟดับในภาคใต้ของประเทศไทยในเดือน เมษายน 2557

### 2-3-3 สนับสนุน การปฏิบัติเพื่อการประหยัดพลังงาน

หัวข้อ	จัดกิจกรรมส่งเสริมด้านเทคนิคการประหยัดพลังงานของ โรงงาน (สำหรับ SMEs)
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาใน พื้นที่ของ กทม.
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สนพ. สอท. ศธ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือน กระจก	สะสม 10 ปี = 760.92 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการ ปฏิบัติการใน 2-3-3)
ข้อคิดเห็น	การใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าและการให้คำปรึกษาอย่างเต็ม รูปแบบทางด้านการประหยัดพลังงานใน SMEs ตั้งแต่ปี 2544

หัวข้อ	ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน
รายละเอียด	ก. ให้ข้อเสนอแนะสำหรับกิจกรรมด้านการประหยัด พลังงาน ข. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ค. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาใน พื้นที่ของ กทม.
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟน., สนพ.

แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 760.92 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-3-3)
ข้อคิดเห็น	การจัดประกวด Thailand Energy Awards มีมาตั้งแต่ปี 2543 โดยให้รางวัลปีละครั้งในการประกวดแต่ละประเภท

#### 2-3-4 อื่นๆ

หัวข้อ	สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์(ระบบสนับสนุนหรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา)
รายละเอียด	ก. สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ ข. ระบบสนับสนุน หรือการใช้ชุดติดตั้งหลังคา ค. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ง. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม.
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ., กกพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	กฟผ. สนพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 99.349 พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-3-4)
ข้อคิดเห็น	เริ่มการรับซื้อไฟแบบ Feed-in Tariff สำหรับโซลาร์บนหลังคา มาตั้งแต่ปี 2556

หัวข้อ	สนับสนุนการนำความร้อนที่ระบายทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์
รายละเอียด	ก. เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) ข. การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. ค. ลดภาษี ง. เงินสนับสนุน จ. ปลอดดอกเบี้ย
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม.: สนับสนุน หน่วยงานอื่น: พพ.
ผู้เกี่ยวข้อง	สอท., สนพ.
แผน	ระยะสั้น (2556-2558)
การลดก๊าซเรือนกระจก	สะสม 10 ปี = 99.349พันCO <sub>2</sub> เทียบเท่า *(รวมทุกการปฏิบัติการใน 2-3-4)
ข้อคิดเห็น	-

### 5-3 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการจัดการขยะ และการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

#### (1) ภาพรวมของการปฏิบัติการ

รูปภาพและตารางต่อไปนี้แสดงภาพรวมของการปฏิบัติการภาคการจัดการขยะ และการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ



รูปแสดงหมวดหมู่กิจกรรมลดมลพิษตามขั้นตอนการจัดการขยะ ( W: Waste หมายถึง ขยะ)

ตารางแสดงกิจกรรมลดมลพิษสำหรับการจัดการขยะในแต่ละขั้นตอน

หมวดหมู่	กิจกรรม
W1. การสร้างขยะ	W1.1 สนับสนุนการมีส่วนร่วมในการลดปริมาณขยะ และคัดแยกที่แหล่งกำเนิด
	W1.2 ลดปริมาณขยะพลาสติก
W2. การจัดเก็บ และขนส่งขยะ	W2.1 ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้อุปกรณ์ของระบบการจัดเก็บ และขนส่งขยะ
W3. การบำบัดชั้นกลาง	W3.1 สนับสนุนนำขยะอินทรีย์มาใช้
	W3.2 สร้างโรงเผาขยะที่ผลิตพลังงานมาใช้ได้ (Waste-to-energy incineration facility)
	W3.3 สร้างโรงคัดแยกขยะ
W4. การกำจัดขั้นสุดท้าย	W4.1 ติดตั้งระบบการฝังกลบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



รูปแสดงหมวดหมู่กิจกรรมลดมลพิษตามขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย (WW: Wastewater หมายถึง น้ำเสีย)

ตารางแสดงกิจกรรมลดมลพิษสำหรับการบำบัดน้ำเสียในแต่ละขั้นตอน

หมวดหมู่	กิจกรรม
	WW1.1 ส่งเสริมการลดการใช้น้ำในภาคครัวเรือน

WW1. การเกิดน้ำเสีย	WW1.2 เตรียมความพร้อมในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย
	WW2.2 ขยายพื้นที่การรวบรวมน้ำเสีย
	WW2.3 สร้างระบบรวมน้ำเสียชนิดท่อแยก
WW3. การบำบัดน้ำเสีย	WW3.1 ปรับปรุงกระบวนการบำบัดน้ำเสีย โดยเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักรกลไฟฟ้าในโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน
	WW3.2 ก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำแห่งใหม่
WW4. การบำบัดตะกอนน้ำเสีย	WW4.1 ส่งเสริมให้มีการนำตะกอนน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์
WW5. การนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์	WW5.1 ส่งเสริมการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์

## (2) รายละเอียดแต่ละการปฏิบัติการ

รายละเอียดของแต่ละปฏิบัติการในตารางก่อนหน้านี้อธิบายรายละเอียดได้ดังนี้



### W1.1 สนับสนุนการมีส่วนร่วมในการลดปริมาณขยะ และคัดแยกที่แหล่งกำเนิด

หัวข้อ	W1.1 สนับสนุนการมีส่วนร่วมในการลดปริมาณขยะ และคัดแยกที่แหล่งกำเนิด
รายละเอียด	ก. เพิ่มความตระหนักสาธารณะและความร่วมมือในการจัดการขยะผ่านการประชาสัมพันธ์และการรณรงค์ ข. พัฒนารูปแบบการจัดการขยะในสำนักงานเขตกทม. โรงเรียนสังกัดกทม. ศาลาว่าการ1 และ 2 ศูนย์บริการสุขภาพและสำนักงานของกทม. ค. สนับสนุนความร่วมมือกับภาคเอกชนในการจัดการขยะที่แหล่งกำเนิด
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สสส. สำนักงานเขต ชุมชน โรงเรียน มหาวิทยาลัย ภาคเอกชน
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น - ระยะยาว (2557-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก	273 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2557) – 1,745 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566) (สำหรับการลดมลพิษ หัวข้อ ข)



โดยประมาณ (เฉลี่ย)	
-----------------------	--

### W1.2 ลดปริมาณขยะพลาสติก

หัวข้อ	W1.2 ลดปริมาณขยะพลาสติก
รายละเอียด	ก. ส่งเสริมการใช้ถุงผ้าและบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายเองตามธรรมชาติ (bio-packing) แทนการใช้ถุงพลาสติก ข. ส่งเสริมการคัดแยกขยะพลาสติกเพื่อการนำกลับมาใช้ ค. ส่งเสริมผู้ผลิตและผู้ค้าให้ลดบรรจุภัณฑ์โฟม
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการทางอ้อม)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สสส., สำนักงานเขต, ชุมชน, ภาคเอกชน คนเก็บขยะ
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะกลาง ถึง ระยะยาว (2559-2566)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ (เฉลี่ย)	2,391 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (ก)



W2.1 ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงของระบบการจัดเก็บ และขนส่งขยะ

หัวข้อ	W2.1 ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงของระบบการจัดเก็บ และขนส่งขยะ
รายละเอียด	ก. ใช้รถบรรทุกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ข. ปรับปรุงเส้นทางการเก็บและขนส่งขยะ ค. จัดประกวดการขับขี้อย่างประหยัด
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สสส. สำนักงานเขต บริษัทให้เช่ารถบรรทุก
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะยาว (2562-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	114 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (ข)



### W3.1 สนับสนุนนำขยะอินทรีย์มาใช้

หัวข้อ	W3.1 สนับสนุนนำขยะอินทรีย์มาใช้
รายละเอียด	ก. ส่งเสริมการทำปุ๋ยหมักและการใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์ สิ่งปฏิกูล กากตะกอนและลานขยะ ข. สร้างโรงทำปุ๋ยหมักขนาด 600 ตันต่อวันที่สถานีขนถ่าย ขยะอ่อนนุช ค. เพิ่มผลผลิตก๊าซชีวภาพในของโรงเรียนสังกัด กทม. ตลาด โรงแรม ร้านค้าและชุมชน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สสส. ภาคเอกชน
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะกลางถึง ระยะยาว (2559-2566)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ (เฉลี่ย)	3,595 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2558) – 18,016 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566) (ก) 61,873 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2559) – 84,532 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566) (ข) 12 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2556) – 37 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566) (ค)

### W3.2 สร้างโรงเผาขยะที่ผลิตพลังงานมาใช้ได้ (Waste-to-energy incineration facility)

หัวข้อ	W3.2 สร้างโรงเผาขยะที่ผลิตพลังงานมาใช้ได้ (Waste-to-energy incineration facility)
--------	---

รายละเอียด	สร้างโรงเผาขยะที่ผลิตพลังงานมาใช้ได้ (Waste-to-energy incineration facility) ขนาด 300 ตันต่อวันที่สถานีขนถ่ายขยะหนองแขม
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สสส. ภาคเอกชน
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	31,305 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2558) – 65,533 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566)

### W3.3 สร้างโรงคัดแยกขยะ

หัวข้อ	W3.3 สร้างโรงคัดแยกขยะ
รายละเอียด	สร้างโรงคัดแยกขยะสำหรับขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ขนาด 300 ตันต่อวันที่สถานีขนถ่ายขยะอ่อนนุช
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สสส. ภาคเอกชน
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)

การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	-
--	---



#### W4.1 ติดตั้งระบบการฝังกลบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อ	W4.1 ติดตั้งระบบการฝังกลบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
รายละเอียด	ก. ส่งเสริมให้มีการจัดเก็บก๊าซมีเทนและพลังงานที่ผลิตขึ้นจากที่หลุมขยะ ข. ลดก๊าซเรือนกระจกจากหลุมขยะ
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สสส. ภาคเอกชน
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	-





### WW1.1 ส่งเสริมการลดการใช้น้ำในภาคครัวเรือน

หัวข้อ	WW1.1 ส่งเสริมการลดการใช้น้ำในภาคครัวเรือน
รายละเอียด	ก. ส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ ข. เพิ่มการตระหนักถึงการประหยัดน้ำ
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. สสล. ฝ่ายสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของสำนักงานเขตชุมชน ภาคเอกชน (ผู้ผลิตอุปกรณ์ประหยัดน้ำ การโฆษณา) NGO (หน่วยบำบัดน้ำเสียเอกชน)
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	-

### WW 1.2 เตรียมความพร้อมในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย

หัวข้อ	WW 1.2 เตรียมความพร้อมในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย
รายละเอียด	เตรียมความพร้อมในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย

ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. สำนักการคลัง สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล ฝ่าย สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของสำนักงานเขต ชุมชน (พื้นที่ บริการ) กปน. NGO ภาคเอกชน
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ (เฉลี่ย)	-



### WW 2.1 ขยายพื้นที่การรวมน้ำเสีย

หัวข้อ	WW 2.1 ขยายพื้นที่การรวมน้ำเสีย
รายละเอียด	จัดวางแนวท่อรวมน้ำทิ้งใหม่ และปรับปรุงระบบแบบรวมน้ำ เสียของกทม.
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. ฝ่ายสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของสำนักงานเขต ภาคเอกชน (ผู้ผลิตอุปกรณ์บำบัดน้ำเสีย) ชุมชน



กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	20,547 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี

### WW 2.2 สร้างระบบรวมน้ำเสียชนิดท่อแยก

หัวข้อ	WW 2.2 สร้างระบบรวมน้ำเสียชนิดท่อแยก
รายละเอียด	ก. โครงการนำร่องใช้ระบบการระบายน้ำทิ้งแยกที่แหล่งที่อยู่อาศัยใหม่ / พื้นที่เชิงพาณิชย์ ข. โครงการนำร่องใช้ระบบการระบายน้ำทิ้งแยกที่แหล่งที่บำบัดน้ำปัจจุบัน
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. สสล. ฝ่ายสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของสำนักงานเขตชุมชน, ภาคเอกชน (ผู้ติดตั้ง ผู้ผลิต บริษัท เป็นต้น)
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะกลาง ถึง ระยะยาว (2559-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	-

WW1. การเกิด

WW2. การรวบรวม

WW3. การบำบัด

WW4.

WW5. การใช้

WW 3.1 ปรับปรุงกระบวนการบำบัดน้ำเสีย โดยเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักรกลไฟฟ้า  
ในโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน

หัวข้อ	WW 3.1 ปรับปรุงกระบวนการบำบัดน้ำเสีย โดยเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักรกลไฟฟ้าในโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน
รายละเอียด	ก. เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย ข. รณรงค์เกี่ยวกับการแก้ปัญหามลพิษน้ำเสีย
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. สถาบันการศึกษาและการวิจัย ภาคเอกชน (ผู้ประกอบการโรงบำบัดน้ำเสีย)
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ (เฉลี่ย)	151 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (ก)

WW 3.2 ก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำแห่งใหม่

หัวข้อ	WW 3.2 ก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำแห่งใหม่
รายละเอียด	<p>ก. ก่อสร้างศูนย์กลางโรงควบคุมคุณภาพน้ำแห่งใหม่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 มินบุรี (10,000 ลบ.ม.ต่อวัน)</li> <li>2 ธนบุรี (160,000 ลบ.ม.ต่อวัน)</li> <li>3 คลองเตย (360,000 ลบ.ม.ต่อวัน)</li> <li>4 หนองบอน (135,000 ลบ.ม.ต่อวัน)</li> </ol> <p>ข. ปรับปรุงการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพที่โรงควบคุมคุณภาพน้ำแห่งใหม่</p> <p>ค. สร้างระบบบำบัดน้ำเสียใหม่ที่สามารถลดตะกอนได้</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. มท. กค. สศช.
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะยาว (2562-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	<p>533 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี (2561) – 35,477 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี (2566) (ก)</p> <p>15 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี (2556) – 994 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี (2566) (ข)</p> <p>4 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี (2556) – 12 ตันCO<sub>2</sub>เทียบเท่าต่อปี (2566) (ค)</p>



### WW 4.1 ส่งเสริมให้มีการนำตะกอนน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์

หัวข้อ	WW 4.1 ส่งเสริมให้มีการนำตะกอนน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์
รายละเอียด	ก. ส่งเสริมการใช้ปุ๋ยจากตะกอน ข. กระตุ้นการสร้างพลังงานจากก๊าซที่เกิดจากการย่อย ค. ลดเชื้อเพลิง โดยใช้กากตะกอนน้ำเสียเป็นเชื้อเพลิงแข็ง
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. สำนักงานสวนสาธารณะ ชาวนา สถาบันการศึกษาและวิจัย ผู้รับเหมาเอกชน
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	910 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2556) – 2,728 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566) (ก) 75 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2556) – 226 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566) (ข) 75 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2556) – 226 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (2566) (ค)



### WW 5.1 ส่งเสริมการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์

หัวข้อ	WW 5.1 ส่งเสริมการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์
--------	---

รายละเอียด	ก. เพิ่มปริมาณการใช้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดเพื่อใช้ในการเกษตรกรรมและประยุกต์ใช้ในชุมชน ข. ลดการถ่ายเทความร้อนโดยใช้น้ำที่ผ่านการบำบัดเพื่อทำความเย็น
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	กทม. (ดำเนินการโดยตรง)
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	สนน. ชาวนา ชุมชน ภาคเอกชน สถาบันการศึกษาและวิจัย
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น ถึง ระยะยาว (2556-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ (เฉลี่ย)	426 ตันCO <sub>2</sub> เทียบเท่าต่อปี (ก)

#### 5-4 ปฏิบัติการลดมลพิษภาคการวางผังเมืองสีเขียว

##### (1) ภาพรวมของการปฏิบัติการ

ตารางต่อไปนี้แสดงภาพรวมของปฏิบัติการลดมลพิษภาคการวางผังเมืองสีเขียว ซึ่งเป็นปฏิบัติการที่กรุงเทพมหานครเป็นผู้ดำเนินการ

##### ตารางการปฏิบัติการลดมลพิษในภาคการวางผังเมืองสีเขียว

ลำดับ	มาตรการ	หมวดหมู่
1	การเพิ่มสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร	

2	การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะ	มาตรการ เชิง ปริมาณ
3	การปลูกต้นไม้ตามแนวถนน	
4	การเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่าน (Biotope Area Factor; BAF) ในที่ดินของเอกชน	
5	การปลูกป่าชายเลน	
6	การดูแลรักษาต้นไม้ที่มีอยู่ให้ดี	มาตรการ
7	การส่งเสริมสวนหลังคา และกำแพงสีเขียว	เชิง
8	การสร้างจิตสำนึกของประชาชนในการเพิ่มพื้นที่สีเขียว	คุณภาพ

## (2) รายละเอียดของการปฏิบัติการ

รายละเอียดของแต่ละการปฏิบัติการในตารางก่อนหน้าอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

### 1) การเพิ่มสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร

หัวข้อ	การเพิ่มสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร
รายละเอียด	สร้างสวนสาธารณะใหม่ 15 แห่ง: - การก่อสร้างสวนสาธารณะขนาดกลาง/ใหญ่แห่งใหม่ 5 แห่ง (รวมพื้นที่ 200 ไร่) ในระยะสั้น/กลาง - การก่อสร้างสวนสาธารณะขนาดกลาง/ขนาดใหญ่แห่งใหม่ (450 ไร่/4,174 ไร่) ในระยะยาว
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<u>ดำเนินการ</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม

	<p><u>บำรุงรักษา</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง</p> <p><u>ประเมินผล</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง สำนักยุทธศาสตร์และ ประเมินผล</p>
กำหนดการ ดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การก่อสร้างสวนสาธารณะขนาดกลาง/ใหญ่แห่งใหม่ 5 แห่ง (รวมพื้นที่ 200 ไร่) ในระยะสั้น/กลาง (2559-2561)</li> <li>- การก่อสร้างสวนสาธารณะขนาดกลาง/ขนาดใหญ่แห่งใหม่ (450 ไร่/4,174ไร่) ในระยะยาว(2562-2566)</li> </ul>
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	<p>165 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ปลูกต้นไม้ 5 ตัน) ในระยะสั้น/ระยะกลาง (2559-2561)</p> <p>371 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ปลูกต้นไม้ 11,250 ตัน) ในระยะยาว (2562-2566)</p> <p>ข้อมูลสำหรับการประมาณการ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-จำนวนต้นไม้ต่อไร่ต่อสวน: 25 ต้นต่อไร่ (ที่มา: สวนขนาดเล็กมีต้นไม้เฉลี่ย 3 ต้น สวนสาธารณะ สวนรมณีย์นาค สวนสันติภาพ)</li> <li>-การดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อไร่: 0.825 ตันCO<sub>2</sub>ต่อไร่ต่อปี = 25ต้นต่อไร่x0.009 ตันคาร์บอนต่อต้นต่อปี x 44/12</li> </ul>

## 2) การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะ

หัวข้อ	การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะ
รายละเอียด	<p>1) การปลูกกล้าต้นไม้ในพื้นที่สาธารณะ (อาคารภาครัฐ โรงเรียนรัฐบาล โรงพยาบาลรัฐบาล และวัด):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รวมพื้นที่ 200 ไร่ ระยะสั้น/ระยะกลาง</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รวมพื้นที่ 3,500 ไร่ในระยะยาว</li> <li>2) ตั้งอยู่ โครงการ “1 ชุมชน – 1 สวนสาธารณะ” และโครงการ “1 โรงเรียน – 1 สวนสาธารณะ”</li> <li>3) การกระตุ้นให้สำนักงานเขตที่เกี่ยวข้องสร้างสวนขนาดเล็ก</li> </ul>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<p><u>ดำเนินการ</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม บำรุงรักษา: สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับสำนักงานเขต 50 แห่ง</p> <p><u>ประเมินผล</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับสำนักงานเขต 50 แห่ง สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล</p>
กำหนดการดำเนินงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ขนาด 2,000 ไร่ ในระยะสั้น/กลาง (2559-2561)</li> <li>- ขนาด 3,500 ไร่ ในระยะยาว (2562-2566)</li> </ul>
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	<p>1,650 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ระยะสั้นถึงระยะกลาง) (ปลูกต้นไม้ 50,000 ต้น)</p> <p>2,888 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ระยะยาว) (ปลูกต้นไม้ 87,500 ต้น)</p> <p>ข้อมูลสำหรับการประมาณการ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-จำนวนต้นไม้ต่อไร่ต่อสวน: 25 ต้นต่อไร่ (เหมือนในสวนสาธารณะ)</li> <li>-การดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อไร่: 0.825 ตันCO<sub>2</sub>ต่อไร่ต่อปี</li> </ul>

### 3) การปลูกต้นไม้ตามแนวถนน

หัวข้อ	การปลูกต้นไม้ตามแนวถนน
--------	------------------------



รายละเอียด	<p>1) การปลูกต้นไม้ใหม่ 100 ต้นต่อปี ตลอดแนวถนน 40 สาย ในพื้นที่ระยะถอยร่น 2 เมตร รวมทั้งการเพิ่มกล้าต้นไม้ระหว่างไม้ใหญ่ที่มีอยู่ ตามแผนผังแสดงที่โล่ง (Open space Plan) ของผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2556</p> <p>2) การจัดประกวดแนวคิดในหัวข้อ “ถนนสีเขียว” ระหว่างสำนักงานเขต</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<p><u>ดำเนินการ</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม</p> <p><u>บำรุงรักษา</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับสำนักงานเขต 50 แห่ง</p> <p><u>ประเมินผล</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับสำนักงานเขต 50 แห่ง สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล สำนักผังเมือง</p>
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น/ระยะกลาง (2559-2561) และ ระยะยาว(2562-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	<p>13 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ระยะสั้นถึงระยะกลาง) (ปลูกต้นไม้ 300 ต้น)</p> <p>22 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ระยะยาว) (ปลูกต้นไม้ 500 ต้น)</p> <p>ข้อมูลสำหรับการประมาณการ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-จำนวนต้นไม้ที่ปลูก: 100 ต้นต่อปี</li> <li>-การดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อปี: 4.4 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี = 100 ต้นต่อปี x 0.012 ตันคาร์บอนต่อต้นต่อปี x 44/12</li> </ul>

4) พื้นที่น้ำซึมผ่าน (Biotope Area Factor; BAF) ในที่ดินของเอกชน

หัวข้อ	พื้นที่น้ำซึมผ่าน (Biotope Area Factor; BAF) ในที่ดินของเอกชน
รายละเอียด	<p>1) การเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามค่า BAF ที่กฎหมายกำหนด ( ) ในปี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รวมพื้นที่ 352 ไร่ ในระยะสั้น/กลาง (2559-2561)</li> <li>- รวมพื้นที่ 635 ไร่ ในระยะยาว (2562-2566)</li> </ul> <p>2) การจัดทำฐานข้อมูลค่า BAF ในรูปแบบข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) และการปรับปรุงการบันทึกฐานข้อมูล BAF (แผนระยะสั้น/กลาง)</p> <p>3) อาคารทุกหลังที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างจะต้องมี BAF (แผนระยะยาว)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสนับสนุนให้มีการปลูกต้นไม้ใหม่ในพื้นที่เอกชนสำหรับโครงการสิ่งปลูกสร้างใหม่ ซึ่งเป็นการดำเนินการตามข้อกำหนดผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร</li> <li>- การโฆษณาแนวคิดของพื้นที่น้ำซึมผ่าน (BAF) แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และประชาชนทั่วไป</li> <li>- การกระตุ้นให้มีการเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่าน (BAF) ในอาคารภาครัฐ</li> </ul>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<p><u>ดำเนินการ</u>: สำนักสิ่งแวดล้อม สำนักผังเมือง สำนักโยธา โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง</p> <p><u>บำรุงรักษา</u>: สำนักผังเมือง สำนักโยธา โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง</p>

	ประเมินผล: สำนักผังเมือง สำนักโยธา โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น/ระยะกลาง (2559-2561) และ ระยะยาว (2562-2566)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	<p>291 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ระยะสั้นถึงระยะกลาง) 523 ตันCO<sub>2</sub>ต่อปี (ระยะยาว)</p> <p>ข้อมูลสำหรับการประมาณการ: จำนวนต้นไม้ต่อไร่ต่อสวน: 25 ต้นต่อไร่. (เหมือนในสวนสาธารณะ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อไร่: 0.825 ตันCO<sub>2</sub>ต่อไร่ต่อปี</li> <li>- ขนาดพื้นที่สีเขียวประมาณโดยใช้กระบวนการดังต่อไปนี้             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อมูลเชิงสถิติของพื้นที่บ้านและอาคาร เก็บระหว่างปี 2548 ถึง 2556</li> <li>2. แบ่งจำนวนชั้นได้ 5 กลุ่มดังนี้;                 <ul style="list-style-type: none"> <li>ก) 1-4 ชั้น ข) 5-7 ชั้น ค) 8-10 ชั้น ง) 11-20 ชั้น จ) มากกว่า 20 ชั้น</li> </ul> </li> <li>3. พื้นที่ในแต่ละชั้นในปี 2557-2566 ประมาณโดยใช้อัตราการเติบโตโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มชั้น</li> <li>4. อัตราส่วนของที่ว่างต่อพื้นที่อาคารรวม (Open space ratio; OSR) ในแต่ละกลุ่ม;                 <ul style="list-style-type: none"> <li>ก) 1-4 ชั้น = 10.0%</li> <li>ข) 5-7 ชั้น = 6.5%</li> <li>ค) 8-10 ชั้น = 4.5%,</li> <li>ง) 11-20 ชั้น = 4.0%</li> <li>จ) มากกว่า 20 ชั้น = 3.0%</li> </ul> </li> <li>5. ขนาดพื้นที่ว่าง (Open Space; OS)คำนวณโดย จำนวนชั้น x OSR</li> </ol> </li> </ul>

	6. ฉะนั้น ขนาดของพื้นที่สีเขียวก็คือ พื้นที่ของ OS x 50%(BAF)
--	---

### 5) การปลูกป่าชายเลน

หัวข้อ	การปลูกป่าชายเลน
รายละเอียด	<p>1) การปลูกไม้ป่าชายเลน:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- พื้นที่ 50 ไร่ ในระยะสั้น/กลาง (2559-2561)</li> <li>- พื้นที่ 250 ไร่ ในระยะยาว (2562-2566)</li> </ul> <p>2) การสนับสนุนการเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลนด้วยความร่วมมือกับบริษัทชั้นนำ</p> <p>3) การสนับสนุนการรณรงค์ให้มีการปลูก 1 ครั้งต่อปี และ 10,000 ต้น/ครั้ง</p> <p>4) การเพาะเมล็ดพันธุ์ การอนุบาลกล้าไม้ หรือการขยายพันธุ์ไม้ป่าชายเลน</p>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<p><u>ดำเนินการ</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม สำนักงานเขตบางขุนเทียน บริษัทชั้นนำ</p> <p><u>บำรุงรักษา</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักงานเขตบางขุนเทียน</p> <p><u>ประเมินผล</u>: สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักงานเขตบางขุนเทียน</p>
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น/ระยะกลาง (2559-2561) และ ระยะยาว(2562-2566)

การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	138 ตันCO <sub>2</sub> ต่อปี (ระยะสั้นถึงระยะกลาง) 687 ตันCO <sub>2</sub> ต่อปี (ระยะยาว)  ข้อมูลสำหรับการประมาณการ: -จำนวนต้นไม้ที่ปลูกต่อไร่: 250 ต้นต่อไร่ ที่มา: กรมทรัพยากร ทางทะเลชายฝั่ง -การดูดซับก๊าซเรือนกระจกต่อปี: 0.75 ตันCO <sub>2</sub> ต่อไร่ต่อปี
---	--

#### 6) การดูแลรักษาต้นไม้ที่มีอยู่ให้ดี

หัวข้อ	การดูแลรักษาต้นไม้ที่มีอยู่ให้ดี
รายละเอียด	1) การบริหารจัดการต้นไม้ในสวนสาธารณะ และพื้นที่ สาธารณะทั้งหมด (อาคารภาครัฐ โรงเรียนรัฐบาล โรงพยาบาลรัฐ วัด และพื้นที่ป่าชายเลน) 2) การดูแลรักษา และคงสภาพต้นไม้ที่ปลูกขึ้น โดยกำหนดไว้ ในตารางงานของสำนักงานสวนสาธารณะ 3) การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการดูแล/คง สภาพต้นไม้ที่ปลูกขึ้น
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<u>ดำเนินการ</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม <u>บำรุงรักษา</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง <u>ประเมินผล</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง สำนักยุทธศาสตร์และ ประเมินผล

กำหนดการดำเนินงาน	ระยะสั้น/ระยะกลาง (2559-2561) และ ระยะยาว(2562-2566)
การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยประมาณ	-

### 7) การส่งเสริมสวนหลังคา และกำแพงสีเขียว

หัวข้อ	สวนหลังคา และกำแพงสีเขียว
รายละเอียด	การสนับสนุนการสร้างสวนหลังคาและกำแพงสีเขียว ในพื้นที่ของภาครัฐ และเอกชน โดยใช้โครงการนำร่อง “การสร้างสวนหลังคาและกำแพงสีเขียว” ของสำนักงานสวนสาธารณะ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การศึกษาต้นแบบที่เหมาะสม เพื่อมาเป็นแนวปฏิบัติที่ดี และใช้เป็นมาตรฐาน ด้านแนวทางการออกแบบ</li> <li>- การสร้างสวนหลังคาและกำแพงสีเขียวจะถูกกำหนดเป็นมาตรการจูงใจของในข้อกำหนดผังเมืองรวม กรุงเทพมหานคร ในระยะยาว</li> </ul>
ความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<u>ดำเนินการ</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักผังเมือง <u>บำรุงรักษา</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักผังเมือง <u>ประเมินผล</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักผังเมือง สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล
กำหนดการดำเนินงาน	ระยะยาว (2562-2566)

การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ เรือนกระจก โดยประมาณ	-
---	---

8) การสร้างจิตสำนึกของประชาชนในการเพิ่มพื้นที่สีเขียว

หัวข้อ	การสร้างจิตสำนึกของประชาชนในการเพิ่มพื้นที่สีเขียว
รายละเอียด	การสนับสนุนกิจกรรมรณรงค์สร้างจิตสาธารณะแก่เยาวชน นักเรียน และประชาชนทั่วไป ในการมีส่วนร่วมปลูกต้นไม้ (300,000 ต้นต่อปี) - การจัดอบรมอาสาสมัคร (50 คนต่อปี) เพื่อดูแล และอนุรักษ์ พื้นที่สีเขียว - การกระตุ้นประชาชน ชุมชน และเจ้าของที่ดินให้อนุรักษ์ ต้นไม้ใหญ่ในพื้นที่ของตน
ความรับผิดชอบ ของ กรุงเทพมหานคร	ดำเนินการโดยตรง
ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง	<u>ดำเนินการ</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม <u>บำรุงรักษา</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง สำนักสิ่งแวดล้อม <u>ประเมินผล</u> : สำนักงานสวนสาธารณะ โดยเกี่ยวข้องกับ สำนักงานเขต 50 แห่ง สำนักยุทธศาสตร์และประเมินผล สำนัก สิ่งแวดล้อม
กำหนดการ ดำเนินงาน	ระยะสั้น/ระยะกลาง (2559-2561) และ ระยะยาว(2562- 2566)
การลดการ ปลดปล่อยก๊าซ	-

เรื่อนกระจก โดยประมาณ	
--------------------------	--



## 6. แนวทางการรับมือในปัจจุบัน และอนาคต

### 6-1 สถานะปัจจุบันของผลกระทบด้านลบและแนวโน้มในอนาคต

“\*” แสดงข้อมูลจากคณะผู้เชี่ยวชาญ JICA

“\*\*” แสดงข้อมูลจากหน่วยปฏิบัติการด้านแนวทางการรับมือ

#### (1) น้ำท่วม

(ก) ตำแหน่งที่ตั้งของกรุงเทพมหานครอยู่ในพื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมและแผ่นดินทรุด

##### ● ปัญหาในปัจจุบัน

- กรุงเทพมหานครตั้งอยู่บนที่ราบน้ำท่วมถึงจากแม่น้ำเจ้าพระยาและเป็นได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำทะเล ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังจากปริมาณน้ำฝนและแผ่นดินทรุดจากปริมาณน้ำไหลล้นในแม่น้ำ (กทม., 2556) นอกจากนี้การสูบน้ำใต้ดินเป็นอีกหนึ่งสาเหตุของแผ่นดินทรุดในพื้นที่นี้
- กรุงเทพมหานครเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำและตั้งอยู่ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งในอดีตได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมตามฤดูกาล ฤดูมรสุมฝนตกหนัก การบริหารจัดการน้ำจึงมีความท้าทายมากและใช้งบประมาณสูง และกรุงเทพมหานครยังเป็นพื้นที่ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยาและมีแควน้ำสาขามากมายไหลผ่าน ทำให้มีความเสี่ยงในการเกิดคลื่นรุนแรงช่วงฤดูฝนและการไหลล้นจากแม่น้ำที่ทำให้เกิดน้ำท่วม (WWF, 2547)
- อัตราการทรุดตัวของแผ่นดินมีค่า 0.97 ซม.ต่อปี ในช่วงปี 2545-2550 (ธนาคารโลก, 2552)\*
- ตำแหน่งที่ตั้งของกรุงเทพมหานครไม่สามารถหลีกเลี่ยงน้ำไหลบ่ามาจากพื้นที่ต้นน้ำ และกรุงเทพมหานครไม่มีอำนาจในการบริหารจัดการน้ำจากต้นน้ำนั้น \*\*.

- การดำเนินงานปัจจุบัน
  - ธนาคารโลก ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย และธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น ได้ประเมินผลกระทบจากภาวะโลกร้อนโดยการจำลองด้วยอุทกวิทยาทางคณิตศาสตร์ (ธนาคารโลก, 2552).
  - ข้อมูลน้ำท่วมในอดีตถูกนำมาเก็บรวบรวม วิเคราะห์ คาดการณ์ และหาแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อการบริหารจัดการน้ำท่วมในเขตเมืองด้วยวิธีการแบบไม่ใช้โครงสร้างและวิธีการแบบใช้โครงสร้าง (กทม., 2546)
  - ข้อเสนอจากคณะวิจัยเกี่ยวกับนโยบายและมาตรการป้องกัน
    - 1) นโยบายและปัญหาทั้งหมดที่เกิดจากภาวะโลกร้อนควรรวมอยู่ในแผนการพัฒนาทุกฉบับ
    - 2) ทางเลือกที่ได้มาจากกระบวนการควรรอยู่บนพื้นฐานของผลวิเคราะห์จากการสำรวจสภาพแวดล้อมเพื่อให้สามารถนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขมาตรการและกระบวนการหาทางเลือกอื่นๆ (ธนาคารโลก, 2552)
  - แผนที่จัดทำขึ้นเพื่อป้องกันและบรรเทาปัญหาน้ำท่วมและดินถล่ม ประกอบด้วย
    - การป้องกัน
      - 1) การป้องกันและลดผลกระทบ: การรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงและจัดทำแนวทางการดำเนินงานที่เหมาะสม
      - 2) การเตรียมความพร้อม: จัดตั้งศูนย์ฝึกรวมอาสาสมัครและเตรียมความพร้อมแก่ชุมชน
    - การตอบสนอง (การจัดการระหว่างเกิดกรณีฉุกเฉิน)
      - 1) การจัดตั้งศูนย์ควบคุมและปฏิบัติการตามแนวทางที่กำหนด
      - 2) ศูนย์ควบคุมมอบหมายและแบ่งสรรสิ่งบริจาคตที่ได้รับเพื่อช่วยบรรเทาสถานการณ์
      - 3) การระบุอัตลักษณ์และหลักฐานของผู้เสียชีวิต (กรณีมีการบาดเจ็บหรือเสียชีวิตเกิดขึ้น)
    - การบริหารจัดการหลังเกิดเหตุ (การฟื้นฟู)

- 1) การประเมินความเสียหายและการประเมินความต้องการ
- 2) การจัดศูนย์บรรเทาทุกข์ชั่วคราว ศูนย์ดูแลรักษาสุขภาพกายและสุขภาพจิต
- 3) การปฏิบัติตามขั้นตอนในการดูแลผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต
- 4) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด
- 5) การบำบัดและฟื้นฟูสุขภาพกายและสุขภาพจิต
- 6) การฟื้นฟูระบบนิเวศน์ชุมชนให้กลับคืนสู่สภาพเดิม
- 7) การซ่อมแซมโครงสร้างอาคารที่ได้รับผลกระทบ
- 8) การบูรณะซ่อมแซมสิ่งเสียหายขึ้นพื้นฐาน
- 9) การศึกษาและทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาและปรับปรุง  
(กทม., 2556: หน้า 72-74)

- กรุงเทพมหานครติดตั้งระบบป้องกันและควบคุมน้ำท่วม เพิ่มประสิทธิภาพระบบกักกันน้ำเชิงกลยุทธ์ เพื่อระวังการไหลล้นของน้ำจากแม่น้ำลำคลองในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน (WWF, 2557)
- การเพิ่มประสิทธิภาพประตูระบายน้ำเพื่อป้องกันการรुक้าของน้ำเค็มและควบคุมน้ำท่วม (WWF, 2557)
- รัฐบาลไทยสามารถจัดหาที่เก็บข้าวในที่สูงที่ปลอดภัยจากภัยน้ำท่วมรุนแรงและภัยแล้ง เพื่อป้องกันปัญหาการขาดแคลนอาหาร (WWF, 2557)
- การจัดอบรมแก่ชุมชนต่างๆในพื้นที่เพื่อการเตรียมความพร้อมขั้นพื้นฐานในกรณีฉุกเฉินและกรณีคลื่นพายุซัดฝั่งที่รุนแรง (WWF, 2557)
- การปกป้องและอนุรักษ์ป่าชายเลน (WWF, 2557)
- ปัญหาในอนาคต
  - ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนในลุ่มน้ำ (ช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม) สำหรับกรุงเทพมหานคร อาจมีค่าเพิ่มขึ้น 2-5% ในปี 2593 (ธนาคารโลก, 2552)\*
  - ระดับน้ำทะเลคาดว่าจะสูงขึ้นอีก 12.3 ซม. ในช่วงปี 2552-2593 (ธนาคารโลก,

2552)\*

- ภายในปี 2573 จะเกิดแผ่นดินทรุดตัวมากขึ้น จาก 0.05 เมตร ถึง 0.30 เมตร เนื่องจากสาเหตุดังนี้
  - ภาวะโลกร้อนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทำให้เกิดอุณหภูมิสูงขึ้น ประมาณ 1.2-1.9 องศาเซลเซียส
  - ปัญหาจากการเคลื่อนตัวของพายุก
  - โครงสร้างฐานรากอาคารมีการเปลี่ยนแปลง (ธนาคารโลก, 2552)
- สัดส่วนพื้นที่ชุ่มน้ำเพิ่มขึ้น 30% ในช่วงระหว่างปี 2551 ถึง 2593 (ธนาคารโลก, 2552)\*
- ภายในปี 2573 พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมบริเวณฝั่งตะวันตกของกรุงเทพมหานครจะขยายตัวมากขึ้นและภัยน้ำท่วมจะส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยประมาณ 1 ล้านคน ในเขตกรุงเทพมหานครและสมุทรปราการ ในจำนวนนี้เป็น 1 ใน 8 ของผู้อยู่อาศัยในพื้นที่แออัด และ 1 ใน 3 ของผู้คนอยู่ในพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยน้ำที่มีระดับต่ำกว่า 0.5 เมตรเป็นเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงดังกล่าวคือ เขตบางขุนเทียน (กรุงเทพมหานคร) และพระสมุทรเจดีย์ (สมุทรปราการ) (ธนาคารโลก, 2552)
- ภายใต้สภาวะภูมิอากาศและโครงสร้างพื้นฐานปัจจุบัน ความเสียหายด้านเศรษฐกิจจากน้ำท่วม (ราคาปัจจุบัน) อยู่ที่ประมาณ 35 พันล้านบาท ซึ่งอาจสูงขึ้นเป็น 148 พันล้านบาทในปี 2593 อย่างไรก็ตาม 70% ของมูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วมในอนาคตเกิดจากการทรุดตัวของแผ่นดินเพียงอย่างเดียว (ธนาคารโลก, 2552)\*
- ภาคการค้าและอุตสาหกรรมจะสูญเสียรายได้จากการชะลอธุรกิจในช่วงน้ำท่วม โดยประมาณมูลค่าสูญเสียจากรายได้ที่หายไปนี้มีค่า 22 พันล้าน (ภาคการค้า) และ 10 พันล้าน (ภาคอุตสาหกรรม) (ธนาคารโลก, 2552)\*
- ภายใน 50 ปี ระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ 50 จนถึง 100 เซนติเมตร ทำให้สูญเสียที่ดินเพื่อการประกอบอาชีพและส่งผลกระทบต่อผลิตภัณฑ์มวลรวมใน

ประเทศ (GDP) ลดลง 0.36% จนถึง 0.69% ตามลำดับ (300-600 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ในแต่ละปี ภาคเกษตรของกรุงเทพมหานครจะได้รับความเสียหายมากที่สุดคิดเป็นสัดส่วนความเสียหายทางการเงินประมาณ 38% และ 61% ตามลำดับ (ธนาคารโลก, 2557)

- **ปฏิบัติการที่จำเป็น**

- การตรวจสอบระบบ และแผนป้องกันน้ำท่วมรวมถึงระดับการทรุดตัวของพื้นดินที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานคร (ธนาคารโลก, 2552)
- การรณรงค์และเสริมสร้างความตระหนักเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ธนาคารโลก, 2552)
- การนำแผนการใช้ที่ดินและผังเมืองมาพิจารณาควบคู่กัน\*\*
- การสร้างความร่วมมือกับจังหวัดใกล้เคียงเพื่อควบคุมการใช้น้ำบาดาล\*\*
- การเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรบุคคลควบคู่ไปกับการพัฒนาการจัดการระบบป้องกัน และอุปกรณ์ต่างๆ\*\*
- การส่งเสริมการพัฒนาด้านการปฏิบัติ มาตรการ และกฎระเบียบข้อบังคับ ที่จำเป็นต่อการป้องกันน้ำท่วมเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้น\*\*

(ข) การขาดประสิทธิภาพในการรับมือของรัฐบาล

- **ปัญหาในปัจจุบัน**

- ภาครัฐไม่ได้เตรียมความพร้อมให้มากพอเพื่อการรับมืออย่างมีประสิทธิภาพ รัฐบาลไม่ได้ใส่ใจปัญหาภาวะโลกร้อนหรือมีข้อมูลมากพอที่จะจัดทำแผนการพัฒนาที่เหมาะสม (ธนาคารโลก, 2552)
- การบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบที่ย่อหย่อน เช่น การวางผังเมือง การจัดสรรการใช้ประโยชน์ที่ดิน (กทม., 2556)
- การขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียส่งผลให้ไม่สามารถดำเนินการมาตรการรับมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ\*\*

- การขาดประสิทธิภาพในการบูรณาการด้านการบริหารจัดการน้ำระดับประเทศ  
→ อย่างน้อยก่อนน้ำท่วมปี 2554 หลังจากเหตุการณ์น้ำท่วมได้มีการเสนอแนะให้ใช้แนวทางการจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศแบบบูรณาการ ซึ่งจะผนวกการพิจารณาจัดการต้นน้ำและปลายน้ำร่วมกัน (กทม., 2556)
  - คลองระบายน้ำมีขอบเขตไม่ชัดเจน การกำหนดขอบเขต และการก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วมต้องอาศัยความร่วมมือจากเจ้าของพื้นที่บริเวณใกล้เคียงเพื่อยืนยันขอบเขตพื้นที่ของตนเอง ในทางปฏิบัติความร่วมมือในส่วนนี้มีน้อยมาก จึงทำให้คลองระบายน้ำสาธารณะแทบจะไม่สามารถระบุงบขอบเขตได้ชัดเจน\*\*
  - คลองระบายน้ำและถนนบางแห่งที่เป็นของหน่วยงานราชการอื่นพาดผ่านพื้นที่อาณาเขตของกรุงเทพมหานคร แต่กรุงเทพมหานครไม่มีอำนาจในการบำรุงรักษา (เช่น การกำจัดพีชน้ำ การซ่อมแซมตลิ่ง)\*\*
  - คอขวดของระบบระบายน้ำอันเนื่องมาจากการก่อสร้างอื่น เช่น การก่อสร้างระบบถนนและรางรถไฟที่ขวางทางระบบระบายน้ำเดิม\*\*
  - ระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานของหน่วยงานราชการ (เช่น ไฟฟ้า โทรศัพท์ น้ำประปา ทางพิเศษ และรถไฟฟ้า) กีดขวางการก่อสร้างและการพัฒนาระบบป้องกันน้ำท่วม\*\*
- การดำเนินการในปัจจุบัน
    - ธนาคารโลก ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย และธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น ได้ประเมินผลกระทบจากภาวะโลกร้อนโดยการจำลองด้วยอุทกวิทยาทางคณิตศาสตร์ (ธนาคารโลก, 2552)
    - นโยบายและปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศควรบรรจุในทุกๆ แผนการพัฒนา\*\*
  - ปัญหาในอนาคต
    - โครงสร้างพื้นฐานป้องกันน้ำท่วมไม่ได้ถูกวางแผนและมีไม่เพียงพอ (เขื่อน และ

- เครื่องสูบน้ำ) อาจไม่เพียงพอในการช่วยเหลือพื้นที่ (ธนาคารโลก, 2552)\*
- ความขัดแย้งระหว่างชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมจะยังคงเป็นปัญหา หากไม่มีการจัดกิจกรรมรณรงค์เพื่อสร้างความตระหนักในการเตรียมตัวรับมือกับภัยธรรมชาติ\*\*
  - การก่อสร้างกำแพงกันน้ำในพื้นที่กรุงเทพมหานครตอนบนจะกระตุ้นให้เกิดน้ำท่วมมากขึ้นในกรุงเทพตอนล่าง เนื่องจากน้ำทั้งหมดจะถูกผันลงแม่น้ำเจ้าพระยาโดยตรง และจะไม่มีน้ำท่วมเกิดขึ้นในตอนเหนือของกรุงเทพมหานคร\*\*
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
    - การขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการวางแผนพัฒนา ระดับประเทศและระดับภาค การวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งให้ข้อมูลพื้นฐาน ได้รับความสำคัญเป็นอันดับแรกเพื่อนำมาพัฒนาอย่างต่อเนื่องสู่การเป็นเมืองยั่งยืนในอนาคต (ธนาคารโลก, 2552)
    - บางปัญหาต้องกำหนดให้เป็นปัญหาเร่งด่วนในอนาคต เช่น ความไม่เพียงพอของเขื่อนป้องกันน้ำท่วม และระบบระบายน้ำ(ธนาคารโลก, 2552)\*
    - การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม\*\*
    - ปรับปรุงการวางผังเมืองกรุงเทพมหานครให้เอื้อต่อการปฏิบัติมาตรการป้องกันน้ำท่วม เช่น การกำหนดเขตใช้พื้นที่ หรือการกำหนดพื้นที่รับน้ำ\*\*
    - จัดทำแผนเตรียมการรับมือภัยพิบัติให้กับชุมชนเสี่ยงภัยเพื่อส่งเสริมความร่วมมือกันระหว่างองค์กรภาครัฐ และประชาชนในพื้นที่ในการเตือนภัยน้ำท่วม\*\*
    - จัดตั้งศูนย์ประสานงานน้ำท่วมก่อนเกิดภัยพิบัติ\*\*
    - จัดประชุม สัมมนา และฝึกอบรมให้แก่ชุมชนในพื้นที่เสี่ยงภัย เพื่อสร้างความตระหนักในการเตรียมตัวรับมือกับภัยพิบัติ\*\*

- ฝึกอบรม และลงมือปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการสำหรับการจัดการภัยพิบัติในหน่วยงานทุกระดับที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่หน่วยงานภาครัฐท้องถิ่น และชุมชน\*\*

### (ค) การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน

- ปัญหาในปัจจุบัน

- การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน

- กรุงเทพมหานครตอนบน → พื้นที่น้ำท่วมหลาก/ พื้นที่ระบายน้ำและพื้นที่รับน้ำ ถูกเปลี่ยนไปเป็นเขตอุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัย ซึ่งทำให้ขวางการไหลของน้ำ\*\*

- กรุงเทพมหานครตอนล่าง → ที่ดินถูกเปลี่ยนมาเป็นฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (หลังจากเจ้าของที่ดินขายดินในพื้นที่) และพื้นที่อุตสาหกรรมและที่อยู่อาศัย\*\*

- ป่าชายเลถูกกำจัดเพื่อเปลี่ยนมาเป็นฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ\*\*

- น้ำท่วมทำให้ต้องย้ายพื้นที่ฟาร์มกุ้งและฟาร์มสัตว์น้ำ ขณะที่ป่าชายเลนและชายฝั่งได้รับความเสียหายคลื่น (เวเวตี และอารียา, 2552)

- กรุงเทพมหานครไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่สำคัญจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เวเวตี และอารียา, 2552)\*

- ประชาชนในพื้นที่สร้างบ้าน/โครงสร้างอื่นๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตตามแนวริมน้ำเจ้าพระยา และในคลองระบายน้ำสาธารณะ โดยการก่อสร้างนี้เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาระบบป้องกันน้ำท่วมและระบายน้ำ กรุงเทพมหานครไม่มีอำนาจหน้าที่เบ็ดเสร็จในการย้ายหรือกำจัดสิ่งก่อสร้างเหล่านี้\*\*

- การดำเนินการในปัจจุบัน

- การดำเนินการโดยบ้านเรือนในบางชุมชนเทียน ได้แก่ การสร้างประตูน้ำและเขื่อนกั้นน้ำใหม่ และทำการโยกย้ายถิ่นฐานพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมตามพื้นที่ที่



ระบุไว้ (เรวดี และอารียา, 2552)\*

- การให้ความช่วยเหลือจากกรุงเทพมหานคร และกรมประมงแก่ครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบ โดยการจัดหากระสอบทรายและการจ่ายเงินชดเชยน้ำท่วม (เรวดี และอารียา, 2552)\*
- ปัญหาในอนาคต
  - กรณีที่แย่งที่สุดบ่งชี้ว่า พื้นที่จากแนวชายฝั่งเข้าหาแผ่นดินในระยะ 600 เมตร โดยประมาณ ในบริเวณอ่าวไทยตอนบน จะจมใต้น้ำทะเลที่สูงมากขึ้นในปี 2573 (เรวดี และอารียา, 2552)\*
  - คาดการณ์ว่าความถี่ของการเกิดพายุหมุนไซโคลนจะเพิ่มเป็นสองเท่าเมื่อเทียบกับเมื่อ 30 ปีก่อน โดยหมายถึงคลื่นพายุซัดฝั่งที่มากขึ้น (สนิทวงษ์, 2550; เรวดี และอารียา, 2552)\*
  - ค่าใช้จ่ายสำหรับการดำเนินการรับมือรายปีโดยประมาณเท่ากับ 3,130 เหรียญสหรัฐต่อครัวเรือน ซึ่งคิดเป็น 23% ของรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน (เรวดี และอารียา, 2552)\*
  - เกษตรกรไม่สามารถเปลี่ยนอาชีพหลักไปทำอย่างอื่นได้เนื่องจากได้รับการศึกษาน้อยและขาดความรู้ ทักษะที่จำเป็นอื่นๆ (เรวดี และอารียา, 2552)\*
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - การศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับองค์กรสาธารณะให้เตรียมแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม (เรวดี และอารียา, 2552)\*
  - ความร่วมมือของรัฐบาลกลาง หน่วยงานท้องถิ่น และภาคประชาชน ในการร่วมมือกันแก้ปัญหา น้ำท่วมชายฝั่งเป็นเรื่องจำเป็น (เรวดี และอารียา, 2552)\*

(ง) น้ำท่วมที่เกิดจากสาเหตุทางธรรมชาติและทางกายภาพ

- ปัญหาในปัจจุบัน
  - น้ำท่วมเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบ่อยกว่าภัยพิบัติประเภทอื่น ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา จำนวนเหตุการณ์น้ำท่วมในทวีปเอเชียคิดเป็น 40% ของจำนวนครั้งของเหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นทั่วโลก ในจำนวนนี้ 90% ของประชากรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมอาศัยอยู่ในทวีปเอเชีย ปัญหาน้ำท่วมไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อความเสียหายทางเศรษฐกิจแต่รวมถึงผลกระทบอีกหลายด้านในชีวิตของผู้คนในระยะยาว (Abhas, Robin and Jessica L., 2555)
  - สาเหตุทางธรรมชาติที่ก่อให้เกิดน้ำท่วม ได้แก่
    - ฝนตก ลูกเห็บ
    - น้ำในการเกษตร
    - น้ำจากภาคเหนือ
    - คลื่นจากน้ำขึ้นน้ำลง
    - ระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาช่วงเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน
    - ปรากฏการณ์ลานินญาและระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น (กทม., 2556)
  - ความผิดพลาดของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดน้ำท่วม ได้แก่
    - การวางผังเมืองที่ขาดประสิทธิภาพ
    - การขยายตัวอย่างรวดเร็วของชุมชนทำให้ระบบการระบายน้ำมีไม่เพียงพอ
    - การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน
    - การปลูกสิ่งก่อสร้างรุกล้ำไปในคูน้ำ
    - การทรุดตัวของดิน (กทม., 2556)
  - สาเหตุหลัก 6 ประการที่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย
    - 1) ปริมาณน้ำจากภาคเหนือไหลล้นตลิ่งแม่น้ำเจ้าพระยา ในปี 2516, 2519, 2523, 2526, 2538, 2539, 2545, 2550 และครั้งล่าสุดในปี 2555)
    - 2) น้ำจากทางทิศเหนือและทิศตะวันออกของกรุงเทพมหานคร

3) ปริมาณฝนที่ตกกระหน่ำลงมา (มากกว่า 90 มิลลิเมตรต่อวัน)

4) ระดับน้ำขึ้น

5) การพัฒนาที่ดินอย่างไรทิศทาง

6) การรुक้าและขาดการดูแลรักษาบริเวณคูคลอง (กทม., 2556: หน้า 1-10)

- สาเหตุธรรมชาติ – ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงรูปแบบฝนตกจากการตกเบาๆเป็นเวลานานกลายมาเป็นการตกหนักในช่วงเวลาสั้นๆ กรุงเทพมหานครไม่สามารถระบายน้ำได้เร็วเพียงพอจึงเกิดน้ำท่วมฉับพลัน\*\*.

- การดำเนินการในปัจจุบัน

- การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ และปัจจัยที่ก่อให้เกิดน้ำท่วม (กทม., 2556)
- วิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการบริหารจัดการน้ำท่วมคือการใช้มาตรฐานแบบใช้โครงสร้างร่วมกับมาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้าง วิธีการนี้จะสร้างทางระบายน้ำท่วมที่ช่วยแก้ปัญหาตั้งแต่ระยะแรกของการเกิดน้ำท่วมแต่มีค่าใช้จ่ายมากสำหรับมาตรการแบบใช้โครงสร้าง ส่วนมาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้างประกอบด้วยระบบการเตือนภัย การสร้างพื้นที่สีเขียวให้มากขึ้น และการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดน้ำท่วม\*\*
- ควรมีการใช้มาตรการแบบใช้โครงสร้าง และไม่ใช้โครงสร้าง อย่างสมดุลกัน\*\*
- นับจากเหตุการณ์เกิดน้ำท่วมใหญ่ในปี 2526 ทางกรุงเทพมหานครและหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ดำเนินการปกป้องและป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่ฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ด้วยแนวคันกันน้ำตามพระราชดำริครอบคลุมพื้นที่ 650 ตารางเมตร ในภายหลังรัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือผ่านทาง JICA ในด้านการวิจัยและวางแผนระบบป้องกันน้ำท่วมและการระบายน้ำที่เหมาะสมในฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร ในปี 2527 และเสร็จสิ้นในปี 2529 (กทม., 2556: หน้า 12-17)
- กรุงเทพมหานครทำการสำรวจ ออกแบบ และพัฒนาแผนแม่บทการระบายน้ำในเขตสายไหม และพื้นที่บางส่วนในเขตบางเขน เขตคันนายาว และเขตคลอง

สามวา ปี 2545-2546 (กทม., 2556: หน้า 25-29)

- การจัดเก็บค่าธรรมเนียมเพื่ออนุรักษ์น้ำบาดาลเป็นมาตรการที่นำมาใช้อย่างประสบความสำเร็จ ในการจัดการกับปัญหาการสูบน้ำใต้ดินเพื่อป้องกันการเกิดดินถล่ม (Abhas et al., 2555)\*.
- ศูนย์ป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมกรุงเทพมหานคร (Department of Preventing and Solving Floods Bangkok) (2556) กำหนดให้
  1. การบริหารจัดการพื้นที่น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร
    - การใช้พื้นที่ปิดล้อมเพื่อเป็นบริเวณกักเก็บน้ำ
    - การสร้างระบบการระบายน้ำภายในบริเวณพื้นที่กักเก็บน้ำ (กทม., 2556: หน้า 45)
  2. การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร
    - การสร้างแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อป้องกันการไหลเข้าและออกของน้ำล้นรวมถึงป้องกันน้ำคลื่นจากขึ้นน้ำลง
    - การสร้างเขื่อนน้ำล้นในฝั่งตะวันออกของกรุงเทพมหานคร (ตามแนวพระราชดำริ) ในปี 2557
    - การสร้างคันกั้นน้ำไหลล้นจากแม่น้ำเจ้าพระยา คลองบางกอกน้อย และคลองมหาสวัสดิ์ในปี 2539
    - ระบบการระบายน้ำท่วมรอบพื้นที่กรุงเทพมหานครควรรองรับปริมาณน้ำฝนได้ตั้งแต่ระดับ 60 จนถึง 100 มิลลิเมตรต่อชั่วโมงภายในปี 2566 (กทม., 2556: หน้า 46-49)
- ปัญหาในอนาคต
  - ค่าเฉลี่ยของปริมาณฝนในลุ่มน้ำ (ช่วงเดือนมิถุนายน-สิงหาคม) สำหรับกรุงเทพมหานคร อาจมีค่าเพิ่มขึ้น 2-5% ในปี 2593 (ธนาคารโลก, 2552)\*
  - ระดับน้ำทะเลคาดว่าจะสูงขึ้นอีก 12.3 ซม. ในช่วงปี 2552-2593 (ธนาคารโลก, 2552)\*

- ภายในปี 2573 จะเกิดแผ่นดินทรุดตัวมากขึ้น จาก 0.05 เมตร ถึง 0.30 เมตร เนื่องจากสาเหตุดังนี้
  - ภาวะโลกร้อนในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลทำให้เกิดอุณหภูมิสูงขึ้น ประมาณ 1.2-1.9 องศาเซลเซียส
  - ปัญหาจากการเคลื่อนตัวของพายุ
  - โครงสร้างฐานรากอาคารมีการเปลี่ยนแปลง (ธนาคารโลก, 2552)
- หากยังไม่สามารถแก้ปัญหาแผ่นดินทรุดตัวได้ จะทำให้ระบบการป้องกันและการระบายน้ำท่วมที่เพิ่งทำการวางแผนไว้ จะมีประสิทธิภาพลดลงในอนาคต (กทม., 2556)\*
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - หลักการพื้นฐาน 12 ประการ สำหรับการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมในเมือง ได้แก่
    - กรณีความเสี่ยงน้ำท่วมแต่ละกรณีแตกต่างกัน จึงไม่มีพิมพ์เขียวสำหรับการจัดการน้ำท่วม
    - การออกแบบสำหรับการจัดการน้ำท่วมต้องสามารถปรับเข้ากับการเปลี่ยนแปลง และความไม่แน่นอนในอนาคต
    - การพัฒนาเข้าสู่สังคมเมืองอย่างรวดเร็วต้องอาศัยการผนวกการจัดการความเสี่ยงให้เป็นส่วนเดียวกันกับการวางผังเมืองและการปกครอง
    - กลยุทธ์เชิงบูรณาการต้องการการใช้มาตรการที่ใช้โครงสร้าง และมาตรการที่ไม่ใช้โครงสร้าง รวมถึงการประเมินความเหมาะสมในการเลือกมาใช้อย่างสมดุลกัน
    - มาตรการเชิงโครงสร้างวิศวกรรมหนักสามารถส่งต่อความเสี่ยงจากต้นน้ำไปยังปลายน้ำได้
    - ความเสี่ยงจากน้ำท่วมไม่สามารถกำจัดได้ทั้งหมด

- หลายมาตรการด้านการจัดการน้ำท่วมสร้างประโยชน์ร่วมกันระหว่างหน่วยงาน และนอกเหนือไปจากบทบาทหน้าที่ขององค์กรที่รับผิดชอบ
- การพิจารณาถึงผลกระทบด้านสังคมและสิ่งแวดล้อมจากการใช้จ่ายด้านการจัดการน้ำท่วมเป็นสิ่งสำคัญ
- การระบุความรับผิดชอบต่อให้ชัดเจนในการจัดทำและดำเนินกิจกรรมด้านความเสียหายจากน้ำท่วมเป็นสิ่งสำคัญ
- การดำเนินมาตรการเพื่อจัดการความเสี่ยงจากน้ำท่วมอาศัยความร่วมมือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากหลายภาคส่วน
- การสื่อสารอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างความตระหนักและส่งเสริมความร่วมมือในการรับมือเป็นเรื่องจำเป็น
- ทำการวางแผนเพื่อฟื้นฟูในพื้นที่หลังน้ำท่วม และใช้การฟื้นฟูเพื่อพัฒนาศักยภาพ (Abhas และคณะ, 2555)\*.

#### (จ) ความเสียหายจากน้ำท่วมปี 2554

##### ● ปัญหาในปัจจุบัน

- การเติบโตอย่างรวดเร็วของกทม. ที่ไปไวกว่าผังเมืองและระบบการระบายน้ำ รวมถึงการใช้ที่ดินและสาธารณูปโภคเกินขีดจำกัด ประกอบกับการทรุดตัวของแผ่นดิน ล้วนเป็นสาเหตุของน้ำท่วมใหญ่ในปี 2554 ตลอดจนความเสียหายในทรัพย์สินและสิ่งก่อสร้าง (กทม., 2557)
- จากการสำรวจข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คนในพื้นที่อำเภอคลองหลวง และอำเภอหนองเสือที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมปี 2554 พบว่าคนส่วนใหญ่รู้ว่าจะมีน้ำท่วมฉับพลัน เพียงแต่ไม่คิดว่าจะท่วมสูงขนาดนี้ คือสูงกว่า 1.5 เมตร และไม่คิดว่าจะท่วมนานเป็นเดือนหรือนานกว่านั้น (Sresunt และคณะ, 2555)
- การที่ไม่มีมาตรการรักษาความปลอดภัยในทรัพย์สินในช่วงน้ำท่วมทำให้ผู้ประสบภัยไม่ต้องการทิ้งบ้านเรือนของตน (Sresunt และคณะ, 2555)\*
- การสำรวจพบว่าความช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกในชุมชนที่เกิดน้ำท่วมมี

ค่อนข้างน้อย (Sresunt และคณะ, 2555)\*

- ความเสียหายจากน้ำท่วมปี 2554 ได้แก่
  - 1) ความเสียหายของทรัพย์สินในครัวเรือนและผลผลิตทางการเกษตร
  - 2) ความเสียหายทางสังคม ประกอบด้วย ความเครียดภายในบ้าน การสูญเสียสัตว์เลี้ยง การขาดการติดต่อสื่อสารกับญาติพี่น้อง การทะเลาะกันในหมู่สมาชิกของครอบครัว
  - 3) ความเสียหายต่อสุขภาพ ความเครียด และความกังวลที่เกิดจากน้ำท่วม การบาดเจ็บ หรือการเจ็บป่วยที่มากับน้ำท่วม รวมถึงผู้คนมีความเจ็บป่วยจากโรคเรื้อรัง (Sresunt และคณะ, 2555)
- น้ำท่วมปี 2554 ทำให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้างพื้นฐานและสินทรัพย์ของทั้งภาครัฐและเอกชน (กทม., 2557)
- ระบบการช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วมยังไม่เพียงพอโดยเฉพาะสำหรับคนยากจน (Sresunt และคณะ, 2555)\*

#### ● การดำเนินการในปัจจุบัน

- การศึกษาวิธีการในการอยู่ร่วมกับน้ำท่วมของผู้ประสบภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อ
  - ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างฐานรากของบ้านเรือนต่อผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีความรุนแรงเป็นอย่างไร
  - สำรวจการตอบสนองของผู้ประสบภัยน้ำท่วม
  - ทบทวนและวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการจัดการของชุมชนและการให้ความช่วยเหลือคนของตนเอง (Sresunt และคณะ, 2555)
- การจัดทำแผนในการอยู่ร่วมกับน้ำท่วมกรณีที่คุณต้องกลายเป็นผู้ประสบภัย ตัวอย่างเช่น การสร้างบ้านเรือนที่ทนต่อน้ำท่วมที่กินระยะเวลานาน การใช้สิ่งปลูกสร้างและอุปกรณ์ที่เหมาะสมในช่วงน้ำท่วม และระบบเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพที่ให้เวลาเพียงพอในการเตรียมการก่อนเกิดเหตุ (Sresunt และคณะ, 2555)

- ภายหลังจากน้ำท่วมใหญ่ในปี 2554 รัฐบาลได้แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้น 2 ชุด ประกอบด้วย คณะกรรมการยุทธศาสตร์เพื่อการฟื้นฟูและสร้างอนาคตประเทศ (กยอ.) มีหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์ในการฟื้นฟูประเทศ และคณะกรรมการยุทธศาสตร์เพื่อวางระบบบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (กยน.) มีหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา น้ำท่วม (และภัยแล้ง) เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศ (กทม., 2556)
  - ภายหลังจากน้ำท่วมปี 2554 กรุงเทพมหานครกำหนดยุทธศาสตร์ในการฟื้นฟู ภายหลังจากน้ำท่วมและการป้องกันด้วยการพัฒนาแนวทางการเตรียมความพร้อม และวิธีการดำเนินการใน 2 ระยะเวลา (กทม., 2556)
    - 1) ระยะฉับพลัน และ
    - 2) ระยะยาว โดยเป็นการวางแผนตามแผนการจัดการน้ำของภาครัฐ (กทม., 2556)
  - การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุและปัจจัยของน้ำท่วมใน กทม. (กทม., 2556)
  - เหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ปี 2554 ทำให้ประชากร หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชนมีการเตรียมความพร้อมสำหรับน้ำท่วมในปี 2555 มีการสร้างทางระบายน้ำและจัดทำแผนที่เสนอไว้สำหรับปี 2555 เพื่อช่วยให้เกิดการควบคุมและการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ (กทม., 2556)
  - ข้อมูลที่รวบรวมจากเหตุการณ์น้ำท่วมปี 2554 นำไปสู่การพัฒนาแผนปฏิบัติการ แผนการป้องกันน้ำท่วม และแผนการช่วยเหลือจากภัยน้ำท่วม (กทม., 2556)
- ปัญหาในอนาคต
    - จากมาตรการบริหารจัดการน้ำท่วมในปัจจุบันพบว่าพื้นที่ขนาดใหญ่ด้านทิศตะวันตกของ กทม. มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดน้ำท่วมและอาจเกิดน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 1 เดือนในปี 2593 (กทม., 2556)
    - เนื่องด้วยการสร้างและการปรับปรุงระบบการป้องกันน้ำท่วมมีค่าใช้จ่ายสูงและ



ใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปีที่จะเสร็จสิ้น ทำให้ต้องมีการระดมทุนและมีปัญหาต่อเนื่อง (กทม., 2556)

- ภาวะน้ำท่วมรุนแรง (เช่น น้ำท่วมปี 2554) ซึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นอีกในอนาคตจะสร้าง ความขัดแย้งระหว่างประชาชนที่อยู่ในเขตและนอกเขตคันกันน้ำ หากการบูรณาการระบบการบริหารจัดการน้ำท่วมไม่ได้ผล\*\*
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - ผู้กำหนดนโยบายควรทำความเข้าใจสาเหตุและความเสี่ยงของการเกิดน้ำท่วมในเขตเมืองให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถควบคุมและจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วทำให้ต้องมีการบูรณาการด้านการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากน้ำท่วมในการวางผังเมืองด้วย (ธนาคารโลก, 2552)
  - การตรวจสอบระบบที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมในเขต กทม. (ธนาคารโลก, 2552)
  - การจัดฝึกอบรมและให้ความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจปัญหาน้ำท่วมได้ดียิ่งขึ้น (Sresunt และคณะ, 2555)
  - การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและวิธีปฏิบัติเมื่อประสบปัญหาที่มาจากน้ำท่วมและการอยู่ร่วมกับน้ำ (Sresunt และคณะ, 2555)
  - ก่อนเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติควรมีค่าเตือนและข้อควรปฏิบัติที่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ค่าเตือนที่มาจากสื่อกลางมักจะไม่เป็นผลเท่าค่าเตือนที่มาจากผู้นำท้องถิ่น ญาติ และคนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ซึ่งสามารถประเมินสถานการณ์และบอกได้ดีว่าควรทำอย่างไรต่อไป สิ่งเหล่านี้เป็นการกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมจากคนในพื้นที่ได้มากขึ้นเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีประสิทธิภาพมากกว่าการให้ความช่วยเหลือที่มาจากภายนอก (Sresunt และคณะ, 2555)
  - ควรมีการกำกับดูแลจากบุคคลภายนอก ที่ได้รับการแต่งตั้งขึ้นโดยเฉพาะเพื่อกำหนดนโยบายและจัดสรรงบประมาณตามจุดประสงค์ของโครงการนี้ และมีการเสนอความก้าวหน้าแก่สาธารณะเพื่อให้ติดตามผลความก้าวหน้าของ

## โครงการได้ (กทม., 2556)

- การผนวกการวิเคราะห์ความเสี่ยงไว้ในการวางผังเมือง (Sresunt และคณะ, 2555).
- การบังคับใช้กฎหมายป้องกันการขยายตัวของบ้านเรือนและชุมชนที่จะรुक้ำหรือขัดขวางเส้นทางระบายน้ำ (Sresunt และคณะ, 2555)
- การแก้ไขสามารถทำได้โดย
  - 1) การขุดทางระบายน้ำใหม่และทำความสะอาดทางระบายน้ำที่มีอยู่เดิม
  - 2) การติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า
  - 3) การเพิ่มประสิทธิภาพสถานีสูบน้ำ
  - 4) การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของแม่น้ำและระบบการระบายน้ำ (กทม., 2556)
- การพิจารณาสีทธิมนุษยชนและความเท่าเทียมทางสังคมแก่ผู้ประสบภัยน้ำท่วมทุกราย (Sresunt และคณะ, 2555)
- ระบบเตือนภัยที่เชื่อถือได้เป็นปัจจัยหลักในการลดผลกระทบจากน้ำท่วม และผู้นำชุมชนควรมีความกระตือรือร้นในการกระจายข้อมูลน้ำท่วมให้กับสมาชิกในชุมชน (Sresunt และคณะ, 2555)
- การฝึกอบรมและให้ความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจปัญหาน้ำท่วมมากยิ่งขึ้น (Sresunt และคณะ, 2555)
- การเพิ่มมาตรการป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่ชุมชนและที่อยู่อาศัยจะช่วยลดความเสียหายต่อทรัพย์สินและเศรษฐกิจ (Sresunt และคณะ, 2555)
- การปรับแก้กฎหมาย และข้อบังคับ ในกรณีจำเป็น รวมทั้งการพัฒนาระดับการบังคับใช้ (Sresunt และคณะ, 2555).
- การตรวจสอบระบบในภาพรวมและแผนการป้องกันน้ำท่วมในเขตเมือง และการบูรณาการกับระบบอื่นๆ (กทม., 2556)
- การจ่ายค่าชดเชยแก่ผู้ประสบภัยควรรีให้สอดคล้องกับความเสียหายที่แท้จริงอันเกิดจากน้ำท่วม\*\*

(ฉ) ความเสียหายจากสาธารณภัย

● ปัญหาในปัจจุบัน

- ผลกระทบจากสาธารณภัยสร้างความเสียหายแก่ชีวิตและธุรกิจในประเทศ แต่ประเด็นปัญหาจากสาธารณภัยไม่เคยถูกหยิบยกไปพิจารณาอย่างเหมาะสมในการอภิปรายระดับประเทศ ในการกำหนดนโยบาย และในการจัดสรรงบประมาณเพื่อการพัฒนา (ปก., 2556)

● การดำเนินการในปัจจุบัน

- การศึกษากระบวนการและขั้นตอนที่สำคัญในการลดผลกระทบจากภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยเฉพาะการเกิดน้ำท่วมในเขตเมือง การสร้างการเรียนรู้เพื่อให้ชุมชนมีการเตรียมความพร้อมได้ดีขึ้นและเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อบรรเทาความเสียหายที่เกิดจากสาธารณภัย (ปก., 2556)
- มีคู่มือแนะนำขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับวิธีการแบบใช้โครงสร้าง เช่น การก่อสร้างอาคารสถานที่และเส้นทางขนส่งที่มีความทนทานต่อสาธารณภัย การเสริมความแข็งแรงของตลิ่ง การปลูกต้นไม้และพุ่มไม้ การสร้างเขื่อนและระบบกักเก็บน้ำ ทางระบายน้ำ คลองชลประทาน และคันกั้นน้ำ การเสริมความแข็งแรงของพื้นที่เชิงเขาและการขยายเส้นทางระบายน้ำ (ปก., 2556)
- มีคู่มือแนะนำขั้นตอนการดำเนินงานสำหรับวิธีการแบบไม่ใช่โครงสร้าง เช่น การจัดตั้งหน่วยงานหรือออกกฎหมายที่สนับสนุนมาตรการแบบไม่ใช่โครงสร้างที่มีประสิทธิภาพ และการฝึกอบรมและให้ความรู้ประชาชนด้านทักษะที่จำเป็นในการออกแบบและก่อสร้างโครงสร้างที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีมาตรฐานและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นๆ (ปก., 2556)

● ปัญหาในอนาคต

(ไม่มีข้อมูล)

- ปฏิบัติการที่จำเป็น

- การกำหนดแนวทางการดำเนินงานในการลดผลกระทบจากสาธารณภัย การป้องกัน การตอบสนอง และการบริหารจัดการหลังเกิดสาธารณภัย โดยการเพิ่มความรุ้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาธารณภัยและปัจจัยที่ส่งผลทั้งในด้านดีและด้านเสีย (กทม., 2556)
- การเพิ่มความรุ้ความเข้าใจและการสร้างความตระหนักต่อความรับผิดชอบต่อสังคมเกี่ยวกับสาธารณภัย (กทม., 2556)
- การจัดการข้อมูลด้านความเสี่ยงและการป้องกันน้ำท่วม เพื่อให้มีการกระจายข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง การกระจายข้อมูลเป็นได้ทั้งรูปแบบผ่านสื่อสังคมออนไลน์หรือการเผยแพร่ข่าวสารออกอากาศเพื่อเพิ่มความตระหนัก (กทม., 2556)

## (2) การกัดเซาะชายฝั่ง

### (ก) การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

- ปัญหาในปัจจุบัน

- สาเหตุของการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งในบางขุนเทียน ได้แก่
  - การใช้น้ำบาดาลและการทรุดตัวของพื้นดิน
  - การก่อสร้างเขื่อนที่แหล่งต้นน้ำ
  - การเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนของสัตว์น้ำ และการขุดเจาะบ่อ (บ่อ

#### บาดาล/บ่อเลี้ยงสัตว์)

- การทำลายพื้นที่ป่าชายเลน
- กระแสน้ำริมชายฝั่ง
- คลื่นยักษ์และระดับน้ำทะเล (กทม., 2557)
- พื้นที่ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนถูกกัดเซาะไปประมาณ 800-1,000 เมตร ด้วยอัตรากัดเซาะ 1.4-4.5 เมตรต่อปี ส่วนสาเหตุของการถดถอยของชายฝั่งบางขุนเทียน เกิดจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่ 1) การเพิ่มขึ้นของตะกอนในแม่น้ำ

- เจ้าพระยา เนื่องจากการสร้างเขื่อนได้ขัดขวางการไหลเวียนของตะกอนแม่น้ำตามธรรมชาติ 2) คลื่นยักษ์ที่เกิดในช่วงฤดูมรสุม 3) กระแสน้ำริมชายฝั่ง และ 4) การทรุดตัวของพื้นที่ทะเล (กทม., 2557)
- จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายตรวจตราทางอากาศ พบว่า การกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่เขตบางขุนเทียนได้เกิดการกัดเซาะเพิ่มขึ้นอย่างรุนแรง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 – 2534 น้ำทะเลได้กัดเซาะชายฝั่งประมาณ 7-12 เมตรต่อปีในพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะระหว่างปี พ.ศ. 2530 – 2534 เป็นปีที่มีอัตราการกัดเซาะเพิ่มขึ้นถึง 33.1 เมตรต่อปี (อิทธิโร, 2544)
  - พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนถูกกัดเซาะไป 500 เมตร หรือเทียบเท่ากับสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลไป 400 เฮกเตอร์ ในช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำ (กทม., 2545)
  - จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายตรวจตราทางอากาศพบว่ามีแนวโน้มจากการกัดเซาะที่หน้าชายฝั่งบางขุนเทียน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งดังกล่าวมีการปรากฏอย่างมีนัยสำคัญ (Winterwerp และคณะ, 2548)
  - พื้นที่ในหมู่ที่ 9 และหมู่ที่ 10 ในแขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียนได้รับผลกระทบโดยตรงจากการกัดเซาะในปีพ.ศ.2548 ซึ่งส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่หมู่ 9 จำนวน 382 ครัวเรือน และประชาชนในพื้นที่หมู่ 10 จำนวน 327 ครัวเรือน (กทม., 2549)
  - พื้นที่ 30 แห่งตามแนวชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรปราการ และกรุงเทพมหานคร (เขตบางขุนเทียน) ได้ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง (จาร์พงษ์สกุล, 2549)
  - จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและชายฝั่งทะเลอันดามัน สรุปว่า มีการกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นในฝั่งพื้นที่อ่าวไทย 11% และฝั่งทะเลอันดามัน 2% โดยที่มีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี ซึ่งประเมินความสูญเสียได้ประมาณ 156 ล้านเหรียญสหรัฐต่อปี (ธนาकारโลก, 2549)

- บริเวณชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนมีความยาวประมาณ 5 กิโลเมตร และได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งในวงกว้าง ทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทั้งหมดมากกว่า 800 เมตร ภายในระยะเวลา 28 ปีที่ผ่านมา\*\*
  - หมู่บ้านชุมชนสมุทรจีนตั้งอยู่ในจุดที่มีการกัดเซาะชายฝั่งสูง ใน 28 ปีที่ผ่านมา การกัดเซาะ และการทรุดตัวของดินทำให้แนวชายฝั่งลดลงไปมากกว่า 1 กิโลเมตร (ธนาคารโลก, 2549)\*
- การดำเนินการในปัจจุบัน
- ข้อมูลและผลกระทบเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่งได้ถูกศึกษาและวิเคราะห์โดย อิทธิโร (2544), กทม. (2545 และ 2549), Winterwerp และคณะ, (2548), จารุพงษ์สกุล (2549), และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - เรเวดี และอารียาได้วิเคราะห์หลักเขตในพื้นที่บางขุนเทียนและพบว่า พื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ตามแนวชายฝั่งทะเลลดลง (เรเวดี และอารียา, 2552)
  - กรุงเทพมหานครได้ดำเนินมาตรการเพื่อลดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ดังนี้ (กทม., 2557)
    - ในปี 2534 กทม. ได้วางแนวหินตามแนวชายฝั่งเป็นระยะทางรวม 80 เมตร
    - ในปี 2536 กทม. ได้วางแนวหินเพิ่มเติมเป็นระยะทางทั้งสิ้น 4,320 เมตร
    - ในปี 2538 กทม. ได้ขยายเป็นกำแพงป้องกันคลื่นโดยการเพิ่มความสูงและความกว้างเป็น 2 เมตร และ 6 เมตรตามลำดับ รวมระยะทางทั้งสิ้น 5,020 เมตร อย่างไรก็ตาม การซ่อมบำรุงกำแพงจะต้องขยายความสูงของกำแพงไปอีก 2 เมตรในทุกๆปี ทำให้ปัจจุบัน กำแพงนี้ไม่ถูกใช้ประโยชน์อีกต่อไป
    - ในปี 2551 ชุมชนในพื้นที่บางขุนเทียนได้ช่วยกันสร้างแนวคันไม้ไผ่เพื่อชะลอคลื่นเป็นระยะทาง 900 เมตร
    - ในปี 2552 กทม. ได้สร้างแนวไม้ไผ่ระยะที่ 1 มีความยาว 4,190 เมตร
    - ในปี 2553 กทม. ได้สร้างแนวคันไม้ไผ่ต่อในระยะที่ 2 มีความยาว 4,900 เมตร

- ในปี 2555 ได้ติดตั้งแนวคันไม้ไผ่ต่อในระยะที่ 3 มีระยะทาง 4,200 เมตร (กทม., 2557)
  - ในช่วงปี 2548 – 2550 กรุงเทพมหานครได้มอบหมายให้สำนักผังเมืองสานต่อนโยบายการป้องกันและแก้ไขปัญหาคารกัดเซาะชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน
  - ชาวบ้านชุมชนสมุทรจีนได้ชุมนุมกันเพื่อรักษาวัดชุมชนสมุทรवास โดยใช้เงินออมส่วนตัวช่วยกันบูรณารักษาวัด (ธนาคารโลก, 2549)\*
- ปัญหาในอนาคต
    - ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนได้ประสบปัญหาคารกัดเซาะชายฝั่งและมีความชัดเจนว่าอัตราการกัดเซาะมีการเพิ่มมากขึ้น (อิทธิโร, 2544)
    - จารุพงษ์สกุล (2549) ประมาณการว่า ระดับน้ำทะเลที่อ่าวไทยตอนบนของประเทศไทยอาจจะเพิ่มขึ้น 10-100 ซม. ใน 50 ปีข้างหน้า เมื่อผลจากการทรุดตัวของแผ่นดินแสดงผลพื้นที่ในระยะ 6-8 กม. จากแนวชายฝั่งเข้าหาแผ่นดินจะจมอยู่ใต้น้ำในระยะ 100 ปีข้างหน้า (เรวดี และอารียา, 2552)\*
    - ชาวบ้านชุมชนสมุทรจีนและหมู่บ้านอื่นที่ได้รับผลกระทบคล้ายกันจะยังคงเดินหน้ากิจกรรมเพื่อรักษาแผ่นดิน โดยปราศจากการจ่ายค่าชดเชย และการสนับสนุนจากรัฐบาลกลาง (ธนาคารโลก, 2549)\*
    - กรุงเทพมหานครยังไม่ได้พิจารณาผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการจัดทำแผนการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง โดยเฉพาะเรื่องการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (เรวดี และอารียา, 2552)\*
    - การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้เกิดพายุถี่ขึ้นและรุนแรงมากขึ้น ซึ่งไปกระตุ้นให้เกิดการกัดเซาะเร็วขึ้นตามไปด้วย\*\*
  - ปฏิบัติการที่จำเป็น
    - จัดทำแผนการป้องกันการกัดเซาะ และสร้างความคุ้นเคยกับสัญญาณเตือน

เบื้องต้นของการกัดเซาะชายฝั่ง (อิทธิโร, 2544)

- จัดทำแผนการป้องกันการกัดเซาะ และทำความเข้าใจถึงสัญญาณเตือนเบื้องต้นของการกัดเซาะชายฝั่ง (จารุพงษ์สกุล, 2549)
- จัดทำแผนการป้องกันการกัดเซาะ และเพิ่มองค์ความรู้เกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่ง (เรวดี และอารียา, 2552)
- การฟื้นฟูของพื้นที่เขตนํ้าตื้นริมฝั่งตามแนวชายฝั่งทั้งหมดหรือบางส่วน ด้วยการกรีดพื้นที่บางส่วนของบ่อปลาและบ่อกุ้ง (Winterwerp และคณะ, 2548)\*
- การใช้รอดักตะกอนแบบไม้ทึบหน้าติดตั้งเป็นแนวฉากกับชายฝั่งเพื่อป้องกันพื้นที่แนวชายฝั่งจากการเคลื่อนที่แนวข้างของตะกอน (Winterwerp และคณะ, 2548)\*
- แนวป่าชายเลนด้านในระยะ 300-500 เมตร ต้องการให้เกิดกระบวนการตกตะกอนใหม่ เพื่อฟื้นฟูสภาพที่เหมาะสมสำหรับป่าชายเลน (Winterwerp และคณะ, 2548)\*
- ในการใช้โครงสร้างป้องกันการกัดเซาะให้เกิดผล ควรมีการวางแผนสำหรับอ่าวไทยตอนบนทั้งหมด การร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลส่วนกลาง หน่วยงานระดับท้องถิ่น และประชาชนในการแก้ไขปัญหาของการกัดเซาะชายฝั่ง หรือปัญหานํ้าท่วมเป็นสิ่งจำเป็น (เรวดี และอารียา, 2552)\*
- .ศึกษาด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดหาวิธีแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม (เรวดี และอารียา, 2552)\*

(ข) พื้นที่ชายฝั่งทะเลสูญเสียเสถียรภาพดั้งเดิม

- ปัญหาในปัจจุบัน
  - จากการวิเคราะห์สภาวะสมดุลของทรัพยากรในพื้นที่ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนพบว่า ชายฝั่งบางขุนเทียนไม่หลงเหลือเสถียรภาพและการฟื้นฟูที่เคยมีแต่ดั้งเดิม (กทม., 2550)



- การเปลี่ยนพื้นที่ป่าชายเลนไปเป็นฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ\*\*\*
  - การตกตะกอนน้อยลงเนื่องจากการก่อสร้างเขื่อนที่ต้นน้ำ\*\*
- การดำเนินการในปัจจุบัน
    - ปฏิบัติการ 4 แนวทางหลักเพื่อป้องกัน และแก้ปัญหา คือ
      - 1) การไม่ดำเนินการใดๆ
      - 2) การอพยพไปยังพื้นที่ปลอดภัย หรือการถอยร่น
      - 3) การสร้างเสถียรภาพของชายฝั่งทะเลโดยวิธีการไม่ใช้โครงสร้าง
      - 4) การสร้างเสถียรภาพของชายฝั่งทะเลโดยวิธีการใช้โครงสร้าง (กทม., 2550)
    - โครงสร้างที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือ รอดักทรายรูปตัว T (T-Groins) และการปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ทั้งหมด 550 ไร่ เพื่อใช้เป็นแนวกันคลื่นและฟื้นฟูระบบนิเวศน์ตามแนวชายฝั่ง (กทม., 2550)
    - การสร้างศูนย์ติดตามตรวจสอบการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน\*\*
- ปัญหาในอนาคต
    - ภายใน 10 ปี ป่าชายเลนที่เหลืออยู่จะถูกทำลายลง และเหลือไว้เพียงแต่สิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่อยู่อาศัยกว่า 50 เมตร ถ้ายังไม่มีการป้องกันและฟื้นฟูป่าชายเลนภายใน 30ปีนี้ ชายฝั่งจะถดถอยกินพื้นที่ข้ามป่าชายเลนในปัจจุบัน ซึ่งนั่นก็คือนาุ้งและอาจกินพื้นที่ไปถึงพื้นที่คลองลง (กทม., 2550)
    - แม้จะมีการสร้างรอดักทรายแล้ว พื้นที่ชายฝั่งตลอดแนวจังหวัดสมุทรปราการ ใน 15 ปีข้างหน้า จะอยู่ที่ 10.2 เมตรต่อปี และจะเป็น 9.8 เมตรต่อปี หากไม่มีการก่อสร้างรอดักทราย (กทม., 2550)\*
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
    - การก่อสร้างกำแพงหินในแนวชายฝั่งจังหวัดสมุทรปราการ เพื่อป้องกันการกัด

เซาะชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลจากการก่อสร้างรอดักทรายในฝั่งบางขุนเทียน (กทม., 2550)\*

- การรณรงค์เพื่อสร้างความตระหนักแก่ประชาชนในเรื่องความเชื่อมโยงระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินและกิจกรรมทางเศรษฐกิจเพื่อที่จะช่วยให้เป็นเครื่องมือหนึ่งในแผนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง อาทิเช่น ประชาชนท้องถิ่นควรตระหนักว่าการขายดินหรือตะกอนจากพื้นที่ของตนจะลดเสถียรภาพของพื้นที่ชายฝั่งและทำให้เร่งกระบวนการกัดเซาะให้เร็วขึ้น\*\*

### (ค) ประมงชายฝั่งได้รับผลกระทบ

#### • ปัญหาในปัจจุบัน

- การศึกษาชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่เขตจอมทอง กทม. แสดงให้เห็นว่าหลายครัวเรือนในจังหวัดสมุทรสาครและสมุทรปราการได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง ส่งผลให้ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงและขายสัตว์น้ำรวมไปถึงการประมงลดลงไปด้วย (เรวดี และอารียา, 2552)
- จากการวิเคราะห์หลักเขตของบางขุนเทียนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันพบว่า ชายฝั่งถูกกัดเซาะไปแล้วทั้งหมดประมาณ 400-800 เมตรด้วยอัตราการกัดเซาะ 20-25 เมตรต่อปีเนื่องจากการลดลงของตะกอนแม่น้ำ การสร้างเขื่อน และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ซึ่งยังส่งผลกระทบไปยังฟาร์มกุ้งและหอยแครงในพื้นที่ทั้ง 2 ตำบล (เรวดี และอารียา, 2552)

#### • การดำเนินการในปัจจุบัน

- เรวดี และอารียา (2552) ได้ทำการศึกษาโดยเน้นไปที่พฤติกรรมการปรับตัวของครัวเรือนในพื้นที่
- โดยแนวทางการจัดการแบ่งเป็น 3 กลยุทธ์ ดังนี้
  - 1) การป้องกัน (เช่น การสร้างกำแพงป้องกันคลื่นโดยใช้ กำแพงแนวหินทิ้ง แนวคันไม้ไผ่ และเขื่อนป้องกันคลื่นถาวร)

2) การอพยพไปยังพื้นที่อื่น

3) การยกระดับบ้านเรือนให้สูงขึ้น

ซึ่งทุกๆครัวเรือนจะใช้มากกว่า 1 วิธีการและอาจไม่ซ้ำวิธีการ (เรวัตี และอารียา, 2552)

- กรุงเทพมหานครและกรมประมงได้ให้ความช่วยเหลือแก่บ้านเรือนที่ได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่ง/น้ำท่วม โดยการจัดการแนวป้องกันน้ำขนาดเล็ก เช่น แนววางรยยนต์กันคลื่น และถุทราย (เรวัตี และอารียา, 2552)
- ทางทท.แก้ไขปัญหโดยการเน้นไปที่พื้นฐานการออกแบบและโครงสร้างทางวิศวกรรม\*\*
- ปัญหาในอนาคต
  - ระดับน้ำทะเลที่ชายฝั่งด้านอ่าวไทยในปี พ.ศ. 2573 จะทำให้เกิดความเสี่ยงในการเผชิญกับภัยพิบัติ 2 ประเภท ได้แก่ อุทกภัย (น้ำท่วมถาวร) และเหตุการณ์ที่น้ำท่วมอย่างรุนแรง (รุนแรงแบบชั่วคราว) (เรวัตี และอารียา, 2552)
  - มูลค่าการปฏิบัติด้านแนวทางการรับมือสำหรับที่บางขุนเทียนมีค่า 3,130 เหรียญสหรัฐต่อหลัง หรือเท่ากับ 23% ของรายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือน (เรวัตี และอารียา, 2552) \*
  - เนื่องจากประชากรในพื้นที่มีการศึกษาต่ำและขาดทักษะด้านอื่นๆ ส่งผลให้ชาวนา/ชาวประมงไม่สามารถเปลี่ยนไปทำงานอาชีพอื่นได้ (เรวัตี และอารียา, 2552) \*
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - ในการใช้โครงสร้างป้องกันการกัดเซาะให้เกิดผล ควรมีการวางแผนสำหรับอ่าวไทยตอนบนทั้งหมด การร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลส่วนกลาง หน่วยงานระดับท้องถิ่น และประชาชนในการแก้ไขปัญหาของการกัดเซาะชายฝั่ง หรือปัญหาน้ำท่วมเป็นสิ่งจำเป็น (เรวัตี และอารียา, 2552)\*

- .ศึกษาด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดหาวิธีแก้ไขปัญหาว่างเหมาะสม (เรวดี และอารียา, 2552)\*

(ง) การลดลงของตะกอนแม่น้ำ และการทรุดตัวของแผ่นดิน

• ปัญหาในปัจจุบัน

- การลดลงของพื้นที่ที่มีตะกอนทับถม แผ่นดินทรุดตัว การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การปะทะของคลื่น พายุ และการถดถอยของชายฝั่งส่งผลให้แผ่นดินจมลงไป 1 เซนติเมตรทุกๆปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีอัตราการกัดเซาะอยู่ที่ 5 เมตรต่อปี (เรวดี และอารียา, 2552)
- การลดลงของตะกอนเกิดจากแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องจากการสร้างเขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์ (Winterwerp และคณะ, 2548)\*.
- การใช้น้ำใต้ดินในพื้นที่กรุงเทพมหานครถูกควบคุมไว้ แต่ในจังหวัดใกล้เคียงยังไม่สามารถควบคุมการใช้งานได้ และเป็นเหตุที่นำไปสู่การทรุดตัวของแผ่นดิน\*\*

• การดำเนินการในปัจจุบัน

- เรวดี และอารียา อ้างอิง Winterwerp และคณะ, 2548 จารุพงษ์สกุล, 2549 และอิทธิโร, 2544 ว่าได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสาเหตุของการทรุดตัวของแผ่นดินแล้ว (เรวดี และอารียา, 2552)

• ปัญหาในอนาคต

- จารุพงษ์สกุล (2549) ประมาณการว่า ระดับน้ำทะเลที่อ่าวไทยตอนบนของประเทศไทยอาจจะเพิ่มขึ้น 10-100 ซม. ใน 50 ปีข้างหน้า เมื่อผลจากการทรุดตัวของแผ่นดินแสดงผลพื้นที่ในระยะ 6-8 กม. จากแนวชายฝั่งเข้าหาแผ่นดินจะจมอยู่ใต้น้ำในระยะ 100 ปีข้างหน้า (เรวดี และอารียา, 2552)\*

- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - ใช้เทคโนโลยีในการรักษาตะกอนแม่น้ำหลังเขื่อน และสุดท้ายพื้นที่ใหม่จึงสามารถเกิดขึ้นได้\*\*
  - ขยายระบบประปาและจำกัดพื้นที่การขุดเจาะน้ำบาดาล และห้ามการใช้ น้ำบาดาล\*\*
  - ควรมีความพยายามในการสร้างความร่วมมือในด้านการควบคุมการใช้ น้ำบาดาลในจังหวัดพื้นที่ข้างเคียง\*\* \*\*.

#### (จ) การลดลงของป่าชายเลน

- ปัญหาในปัจจุบัน
  - 30 ปีที่ผ่านมาป่าชายเลนถูกทำลายลงอย่างมาก และป่าชายเลนในพื้นที่บางขุนเทียนถูกทำลายลงทั้งหมด 483 เฮกเตอร์ โดยที่ป่าชายเลนนี้เป็นตัวสำคัญในการลดแรงปะทะจากคลื่นพายุซัดฝั่ง ประชาชนในพื้นที่ตำบลบ้านขุนสมุทรจีนถูกบังคับให้ย้ายออกจากพื้นที่เนื่องจากการกัดเซาะชายฝั่ง (WWF, 2557)
  - ป่าชายเลนบริเวณชายฝั่งถูกทำลายลงโดยคลื่นที่รุนแรง เนื่องจากรากของต้นไม้ชายเลนไม่สามารถยึดเกาะชายฝั่งได้ดีอีกต่อไป (เรวดี และอารียา, 2552)\*
- การดำเนินการในปัจจุบัน
  - ในปี พ.ศ. 2532 คณะรัฐบาลได้แก้ปัญหาโดยการสงวนพื้นที่ 2,735 ไร่ เพื่อทำเป็นป่าชายเลนถาวรและให้ทางกทม.ควบคุมดูแลเรื่องการป้องกันการกัดเซาะและอนุรักษ์ป่าชายเลน (กทม., 2557)
  - การป้องกันและอนุรักษ์ป่าชายเลน (WWF, 2557)
- ปัญหาในอนาคต

- ในอนาคตอีก 50 ปีข้างหน้า คาดการณ์ว่าระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้อัตราการกัดเซาะเพิ่มเป็น 15-25 เมตรต่อปี ในขณะที่ป่าไม้บริเวณชายฝั่งถูกทำลายลงในอัตราที่น่าตกใจ ทำให้สูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดข้างเคียงกรุงเทพมหานคร 2,667 กิโลเมตร และรวมไปถึงส่งผลเสียต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอีกด้วย (WWF, 2547)
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - การฟื้นฟูของพื้นที่เขตนํ้าตื้นริมฝั่งตามแนวชายฝั่งทั้งหมดหรือบางส่วน ด้วยการกรีดพื้นที่บางส่วนของบ่อปลาและบ่อกุ้ง (Winterwerp และคณะ, 2548)\*
  - แนวป่าชายเลนด้านในระยะ 300-500 เมตร ต้องการให้เกิดกระบวนการตกตะกอนใหม่ เพื่อฟื้นฟูสภาพที่เหมาะสมสำหรับป่าชายเลน (Winterwerp และคณะ, 2548)\*
- (จ) การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล
  - ปัญหาในปัจจุบัน
    - ชายฝั่งทะเลตอนใต้ของกทม. ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลหมู่ที่ 9 และหมู่ที่ 10 ในแขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียนได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะเพราะการเพิ่มของน้ำทะเล (กทม., 2550)
    - การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น 0.09-0.88 เมตร ทำให้เกิดความแปรปรวนของกระแสน้ำและการกัดเซาะชายฝั่ง ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ชายฝั่ง อาชีพ การท่องเที่ยว และเศรษฐกิจของประเทศ (อบก., 2557)
  - การดำเนินการในปัจจุบัน
    - ความเข้าใจในผลกระทบทางอ้อมของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลและผลกระทบต่อประเทศ (อบก., 2557)

- ปัญหาในอนาคต

- ระดับน้ำทะเลที่อ่าวไทยเพิ่มขึ้นสำหรับ 2100 อยู่ในช่วงระหว่าง 17.3 ถึง 319.0 ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในอนาคต (ธนาคารโลก, 2549; จารุพงษ์สกุล และ สุภาวัฒน์รักษสกุล, 2548)\*
- จารุพงษ์สกุล (2549) ประมาณการว่า ระดับน้ำทะเลที่อ่าวไทยตอนบนของประเทศไทยอาจจะเพิ่มขึ้น 10-100 ซม. ใน 50 ปีข้างหน้า เมื่อผลจากการทรุดตัวของแผ่นดินแสดงผลพื้นที่ในระยะ 6-8 กม. จากแนวชายฝั่งเข้าหาแผ่นดิน จะจมอยู่ใต้น้ำในระยะ 100 ปีข้างหน้า (เรวดี และอารียา, 2552)\*

- ปฏิบัติการที่จำเป็น

- ควรมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวและเรียนรู้ถึงสาเหตุและปัจจัยในการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (WWF, 2547)

### (3) แหล่งน้ำและการรुक้ำของน้ำเค็ม

#### (ก) หลายพื้นที่ประสบภัยแล้งทุกๆ ปี

- ปัญหาในปัจจุบัน

- ช่วงเดือนธันวาคมถึงพฤษภาคมของทุกปี อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยจะสูงขึ้นและในเดือนเมษายนอุณหภูมิจะสูงถึง 40-43 องศาเซลเซียส ทำให้การถ่ายเทความร้อนลดต่ำลงประกอบกับฝนตกน้อยทำให้เกิดภัยแล้งในบางพื้นที่ ได้แก่ เขตคันทนายาวและห้วยขวาง (กทม., 2556)
- การรुक้ำของน้ำเค็มส่งผลต่อปริมาณการใช้น้ำและความต้องการน้ำในภาคเกษตร (WWF, 2547)
- การจัดการแหล่งน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ\*\*

- การดำเนินการในปัจจุบัน

- แผนการเตรียมความพร้อมและบรรเทาภัยแล้ง ได้แก่
  - การเตรียมความพร้อม
    1. เพื่อเตรียมความพร้อมและบรรเทาผลกระทบจากภัยแล้ง โดยการรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์ความเสี่ยงเพื่อจัดทำแนวทางการดำเนินงาน
    2. เพื่อเพิ่มความพร้อมในการรับมือ โดยจัดเตรียมการอบรมอาสาสมัครและเตรียมความพร้อมแก่ชุมชน
  - การตอบสนอง (การบริหารจัดการระหว่างเกิดเหตุฉุกเฉิน)
    1. จัดตั้งศูนย์ควบคุมและปฏิบัติการตามแผนพัฒนา
    2. ศูนย์ควบคุมกระจายข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินให้กับประชาชนทุกฝ่าย
    3. การจัดหาและแจกจ่ายน้ำใช้
    4. มอบหมายและกระจายหน้าที่ไปสู่กลุ่มต่างๆ เพื่อการดำเนินงานที่ราบรื่น
  - การบริหารจัดการหลังเกิดเหตุ (การฟื้นฟู)
    1. การประเมินความเสียหายและการประเมินความต้องการ
    2. การบำบัดและฟื้นฟูสุขภาพกายและสุขภาพจิต
    3. การบูรณะซ่อมแซมสิ่งเสียหายขั้นพื้นฐาน
    4. การศึกษาและทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาและปรับปรุง (กทม., 2556)
- รัฐบาลไทยได้สร้างโกดังเก็บข้าวในที่สูง เพื่อเตรียมไว้สำหรับเหตุการณ์น้ำท่วมรุนแรงและภัยแล้งที่ตามมา เพื่อรักษาความมั่นคงทางอาหาร (WWF, 2547)
- ติดตั้งระบบป้องกันและควบคุมน้ำท่วม และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการรुक้าของน้ำเค็มเพื่อช่วยควบคุมน้ำท่วม (WWF, 2547)



- จัดการสัมมนาและฝึกอบรมเพื่อเตรียมรับมือกับเหตุฉุกเฉินและเพื่อเสริมสร้างความพร้อมในการรับมือภัยแล้งที่มาจาก การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและคลื่นพายุซัดฝั่งให้กับชุมชน (WWF, 2547)
- ปัญหาในอนาคต  
(ไม่มีข้อมูล)
- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - จัดทำแผนพัฒนาและเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการป้องกันภัยแล้ง (WWF, 2547)
  - แผนระยะสั้น\*\*
    - การฟื้นฟูพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง ด้วยโครงการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก)
    - ระบบติดตามและเตือนภัยแล้ง
    - การจ่ายเงินชดเชยต่อชุมชนที่ประสบภัยอย่างทันท่วงที
  - แผนระยะยาว\*\*
    - สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในพื้นที่เกษตรกรรม
    - ระบบการเตือนภัยที่แม่นยำ เพื่อให้ชาวนาและชุมชนสามารถวางแผนการเพาะปลูกตามปริมาณน้ำที่มีอยู่
    - การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล และการใช้ฝนเทียม
- (ข) การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลก่อให้เกิดความเสียหาย
  - ปัญหาในปัจจุบัน
    - กรุงเทพมหานครอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลเพียง 2 เมตร ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงต่อการรुक้าของน้ำเค็ม (WWF, 2547)

- ตั้งแต่ปี 2536 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น 0.09-0.88 เมตร นักวิจัยได้ประเมินหาปัจจัยในการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และคำนวณว่าถ้าระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงถึง 0.5-1 เมตรจะส่งผลให้ชายทะเลฝั่งอ่าวไทยได้รับความเสียหายมากกว่าชายทะเลฝั่งอันดามัน เช่น พื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดข้างเคียง ได้แก่ชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง ชายฝั่งทะเลจังหวัดเพชรบุรียาวลงไปถึงจังหวัดนราธิวาส (อบก., 2557)
- การรุกค้ำน้ำเค็มเกิดจากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และการสูบน้ำบาดาลไปใช้ (อบก., 2557)
- การดำเนินการในปัจจุบัน
  - การวิจัยผลกระทบและสาเหตุการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในประเทศไทย (อบก., 2557)
  - ที่แหล่งน้ำ ประตูน้ำทำให้ป้องกันการรุกค้ำของน้ำเค็มได้สะดวกขึ้น และสามารถป้องกันน้ำท่วมได้ด้วย (WWF, 2547)
- ปัญหาในอนาคต
  - ในอนาคตอีก 50 ข้างหน้า ระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 10-100 เซนติเมตร ทำให้การรุกค้ำของน้ำเค็มเข้าไปในแม่น้ำเจ้าพระยาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้น้ำเพื่อใช้ในการเกษตรและการอุปโภคบริโภคมีปริมาณลดลง ซึ่งความถี่และความรุนแรงที่เพิ่มขึ้นจากการรุกค้ำของน้ำเค็มและคลื่นซัดฝั่ง เป็นผลเกี่ยวเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลที่ระดับ 50 เซนติเมตรและ 100 เซนติเมตร และการสูญเสียการครอบครองที่ดินทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ลดลง (WWF, 2547)
  - การรุกค้ำของน้ำเค็มยังทวีความรุนแรงขึ้นเนื่องจากความถี่และความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งอีกด้วย(WWF, 2547)\*

- ปฏิบัติการที่จำเป็น
  - การปกป้องป่าชายเลนที่หลงเหลืออยู่และการฟื้นฟูป่าชายเลนที่สูญเสียจากการถูกทำลาย (WWF, 2547)\*
  - มีความจำเป็นต้องปรับตัวและเรียนรู้ปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (อบก., 2557)

#### (4) อื่นๆ

(กำลังสำรวจ)

#### 6-2 เป้าหมายของแนวทางการรับมือ และการคาดการณ์ในอนาคต

(กำลังพิจารณา)

## 7. ปฏิบัติการด้านการปรับตัวในแต่ละภาคส่วน

ปฏิบัติการด้านการปรับตัวที่จำเป็นในอนาคต สามารถแบ่งออกได้ตามช่วงเวลาของผลกระทบและระดับการปรับตัว

- ช่วงเวลาของผลกระทบ

ช่วงเวลาของผลกระทบจะแบ่งตามมาตรการด้านการปรับตัว โดยคำนึงถึงช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ขึ้นและผลกระทบที่ตามมา มาตรการการตอบสนองอย่างเร่งด่วนและมาตรการการฟื้นฟูนั้นต้องมีไว้เพื่อรองรับผลกระทบที่เกิดขึ้นแล้วหรืออาจจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้สูง ดังนั้น เพื่อเตรียมความพร้อมในการรับมือกับผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระยะปานกลางหรือระยะยาวนั้นจำเป็นต้องมีมาตรการบริหารจัดการที่มาจากผลการประเมิน การติดตามผลกระทบ และการบรรเทาความเปราะบางขั้นพื้นฐาน การจัดช่วงเวลาของผลกระทบสามารถกำหนดได้ตั้งแต่ระยะที่มาตรการควรเริ่มบังคับใช้ในทันที จนถึงระยะที่มาตรการต้องผ่านการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนด้วยการติดตามและประเมินผล ฯลฯ

- ระยะสั้น (1-3 ปี)
- ระยะกลาง (3-5 ปี)
- ระยะยาว (5-10 ปี)

- ระดับการปรับตัว

การจัดระดับการปรับตัวขึ้นอยู่กับ การป้องกันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การบรรเทาผลกระทบให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ด้วยการลดภาวะการเกิดก๊าซเรือนกระจก และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเพื่อลดความเปราะบางในระดับสังคมและภูมิภาคที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ระดับการปรับตัวช่วยให้มาตรการด้านการปรับตัวมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

- การป้องกัน (ระดับที่ 1)
- การลดผลกระทบ (ระดับที่ 2)
- การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่ (ระดับที่ 3)

## 7-1 น้ำท่วม

### (1) ระยะสั้น (1-3 ปี)

ระดับที่ 1 มาตรการแบบใช้โครงสร้าง ประกอบด้วย 1) การเสริมความแข็งแกร่งในการป้องกันน้ำท่วมและระบบการระบายน้ำ และ 2) การเสริมความแข็งแกร่งในการป้องกันน้ำท่วมและระบบการควบคุม

ระดับที่ 2 มาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้าง ประกอบด้วย 1) การปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตในช่วงน้ำท่วม 2) การทำแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม 3) การสร้างความตระหนัก ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน รวมถึงงานวิจัยและพัฒนา 4) การจัดการงบประมาณสนับสนุน เพื่อจุดประสงค์ดังต่อไปนี้ 1) กักเก็บน้ำให้มากที่สุด 2) กำหนดแผนการอพยพเคลื่อนย้ายไปยังพื้นที่อื่น ปรับปรุงสิ่งปลูกสร้างในการอพยพเคลื่อนย้ายจากภาวะภัยพิบัติ และซักซ้อมตามแผน 3) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการซ่อมบำรุงคลองทางน้ำ ให้ความรู้ชาวบ้านเกี่ยวกับความเสี่ยงต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้ในบริเวณย่านที่อยู่อาศัยนี้ 4) ชดเชยค่าเสียหายแก่พื้นที่เกษตรกรรมที่ได้รับผลกระทบ

ระดับที่ 3 การรวบรวมมาตรการที่มีประสิทธิภาพเข้าไว้ด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นเกี่ยวกับ ‘การดำรงชีวิตให้อยู่ร่วมกับน้ำท่วมได้อย่างไร’ รวมถึงการ

ประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง การวางแผน  
ต่อเนืองทางธุรกิจ การจัดหางบประมาณสนับสนุน

## (2) ระยะกลาง (3-5 ปี)

ระดับที่ 1 เป็นแผนงานสืบเนื่องจากแผนระยะสั้น โดยมีการเสริมความแข็งแกร่งในการป้องกันน้ำท่วมและระบบการระบายน้ำ การสร้างสระกักเก็บน้ำขนาดเล็กในชุมชน การขุดลอกคูคลองและเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำ การบริหารจัดการเขื่อนให้ทำงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ การเพิ่มทางเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้า

ระดับที่ 2 แบ่งออกได้ดังนี้ 1) การทำแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม 2) การเสริมสร้างการป้องกันน้ำท่วมและระบบการควบคุม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม การเพิ่มประสิทธิภาพในการพยากรณ์อากาศและระบบเตือนภัย การให้คำแนะนำแก่ภาคเกษตรกรรม 2) การจัดหาพื้นที่รับน้ำเพิ่มเติม การโยกย้ายถิ่นฐานบ้านเรือนที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัย

ระดับที่ 3 เป็นขั้นตอนของการทำแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม การสร้างความตระหนัก การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน รวมถึงการวิจัยและพัฒนา

## (3) ระยะยาว (5-10 ปี)

การดำเนินตามแผนปฏิบัติการต่างๆที่ได้กำหนดไว้ในทุกระดับ รวมถึงการกำหนดข้อบังคับในการใช้อุปกรณ์หรือสิ่งปลูกสร้างในการควบคุมแก้ไขปัญหาน้ำท่วม การสร้างระบบข้อมูลข่าวสารในการจัดการน้ำท่วม การจัดหาประกันภัยน้ำท่วมแก่สาธารณะ การจัดตั้งกองทุนหรือเงินอุดหนุนเพื่อช่วยเหลือเยียวยาภายหลังภัยพิบัติ

## 7-2 การกัดเซาะชายฝั่ง

### (1) ระยะสั้น (1-3 ปี)

ในระดับที่ 1 เป็นการนำมาตรการแบบใช้โครงสร้างมาดำเนินการ เพื่อปรับปรุงโครงสร้างแข็งที่สามารถแก้ไขปัญหาดูแลชั่วคราวในระยะเบื้องต้น เช่น การสร้างเขื่อนกันน้ำหรือคันกันน้ำ การสร้างแนวป้องกันชายฝั่งชั่วคราว

ระดับที่ 2 มาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้าง แบ่งออกเป็น 1) การแก้ไขปัญหาลดลงของป่าชายเลน 2) การแก้ไขปัญหาคืออื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนในการอนุรักษ์ป่าชายเลน การส่งเสริมการปลูกป่าชายเลน 2) การทำแผนเตรียมความพร้อมในกรณีฉุกเฉิน การรณรงค์ให้ข้อมูลข่าวสารสู่สาธารณะ และการฝึกอบรม

ระดับที่ 3 การรวบรวมมาตรการที่มีประสิทธิภาพเข้าไว้ด้วยกัน ประกอบด้วย 1) การแก้ไขการกัดเซาะที่เพิ่มขึ้น 2) การแก้ไขปัญหาอื่นๆ โดยมีจุดประสงค์เพื่อ 1) กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการวางแผนการดำเนินงานป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งและลงรายละเอียดตามแผน 2) แต่งตั้งคณะทำงานร่วมจากกลุ่มผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อจัดทำแผนแม่บทและดำเนินการบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่งแบบบูรณาการ

## (2) ระยะกลาง (3-5 ปี)

ระดับที่ 1 ประกอบด้วย 1) การแก้ไขการกัดเซาะที่เพิ่มมากขึ้น 2) การแก้ไขปัญหาการลดลงของตะกอนแม่น้ำ 3) การแก้ไขปัญหาอื่นๆ เช่น 1) การปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งก่อสร้างเกี่ยวกับการป้องกันและการควบคุมการกัดเซาะชายฝั่ง 2) การควบคุมตะกอนปากแม่น้ำและชายฝั่งอย่างเป็นระบบ 3) การวางแผนการจัดการที่ทันท่วงทีให้เหมาะสม

ระดับที่ 2 ประกอบด้วย 1) การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะที่เพิ่มขึ้น 2) การแก้ไขผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ 3) การแก้ไขปัญหาการลดลงของป่าชายเลน 4) การแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน 5) การแก้ไขปัญหาอื่นๆ ซึ่งทั้งหมดล้วนแล้วแต่เป็นมาตรการแบบไม่ใช่โครงสร้างที่สามารถช่วยลดความเสียหายได้ เช่น การใช้ข้อบังคับตามกฎหมาย การทำแผนที่เสี่ยงภัย การปรับปรุงระบบเตือนภัย การสร้างความตระหนักแก่ประชาชน

ระดับที่ 3 ดำเนินการต่อเนื่องจากแผนระยะสั้น โดยมีการจัดการทั่วทั้งระบบและวางรากฐานการแก้ไขปัญหาย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การทำวิจัยและพัฒนา เป็นต้น

## (3) ระยะยาว (5-10 ปี)

การดำเนินตามแผนปฏิบัติการต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในทุกระดับ และอาจมีการดำเนินการอื่นๆ ควบคู่ไปด้วย เช่น การเพิ่มระบบการติดตาม การวิจัย การพัฒนาเทคโนโลยี เป็นต้น

## 7-3 แหล่งน้ำ การรुक้าของน้ำเค็ม ฯลฯ

### (1) ระยะสั้น (1-3 ปี)

ระดับที่ 1 เนื่องจากกรุงเทพมหานครตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำ ทั้งต้องพึ่งพาแหล่งน้ำที่ไหลลงมาจากภาคเหนือและสภาพภูมิอากาศเป็นสำคัญ ทำให้มาตรการที่ใช้ได้ค่อนข้างมีจำกัด การดำเนินการในระยะสั้นนี้จึงเป็นการผันน้ำจากตอนบนของกรุงเทพฯ ลงมายังพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ การแก้ไขปัญหายังแล้งด้วยแผนการอนุรักษ์ดินและน้ำ (การใช้ปุ๋ยหมัก การปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก) ระบบติดตามและเตือนปัญหายังแล้ง และการจ่ายค่าชดเชยให้ชุมชนที่ได้รับผลกระทบอย่างทันท่วงที

ระดับที่ 2 การใช้มาตรการที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น การหมุนเวียนนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ การเสริมสร้างความตระหนัก การทำแผนเตรียมพร้อมกรณีฉุกเฉิน การฝึกอบรม เป็นต้น

ระดับที่ 3 การรวบรวมมาตรการที่มีประสิทธิภาพเข้าไว้ด้วยกัน เช่น การประสานกับหน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อวางแผนการจ่ายน้ำให้มีประสิทธิภาพ

## **(2) ระยะกลาง (3-5 ปี)**

ระดับที่ 1 ไม่มีการดำเนินการใดๆในขั้นตอนนี้

ระดับที่ 2 การจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย การอนุรักษ์น้ำและพลังงาน การปลูกต้นไม้ รวมถึงการดำเนินงานกิจกรรมอื่นๆ ตามแผน

ระดับที่ 3 การวิจัยและพัฒนา รวมถึงการดำเนินงานกิจกรรมอื่นๆ ตามแผน

## **(3) ระยะยาว (5-10 ปี)**

การดำเนินตามแผนปฏิบัติการต่างๆที่ได้กำหนดไว้ทั้งในระดับที่ 2 และระดับที่ 3 การยกระดับการติดตามผล การทำวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี การจัดตั้งกองทุน และเงินอุดหนุนเพื่อเยียวยาภายหลังเกิดภัยพิบัติ

## **7-4 อื่นๆ**

(อยู่ระหว่างการพิจารณา)

## **7-5 ประเด็นปัญหาาร่วม**

(อยู่ระหว่างการพิจารณา)



(เพื่อดำเนินการตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง)

ตาราง นำท่วม (ปัญหาในปัจจุบัน – การดำเนินการและกิจกรรมในปัจจุบัน – ปัญหาในอนาคต – การดำเนินการแก้ไขที่จำเป็น)

“\*” แสดงข้อมูลจากคณะผู้เชี่ยวชาญ JICA

“\*\*” แสดงข้อมูลจากหน่วยปฏิบัติการด้านแนวทางการรับมือ

นำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p><u>ตำแหน่งที่ตั้งของ</u> <u>กรุงเทพมหานครอยู่ใน</u> <u>พื้นที่เสี่ยงต่อน้ำท่วมและ</u> <u>แผ่นดินทรุด</u></p> <p>- กทม. ตั้งอยู่บนที่ราบน้ำท่วมถึงจากแม่น้ำเจ้าพระยาและเป็นได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำขึ้นน้ำทะเล ส่งผลให้เกิดน้ำท่วมขังจากปริมาณน้ำฝนและแผ่นดินทรุด</p>	<p>- ธนาคารโลก ธนาคารเพื่อการพัฒนาแห่งเอเชีย และธนาคารเพื่อความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น ได้ประเมินผลกระทบจากภาวะโลกร้อนโดยการจำลองด้วยอุทกวิทยาทางคณิตศาสตร์ (ธนาคารโลก, 2552)</p> <p>- ข้อมูลน้ำท่วมในอดีตถูกนำมาเก็บรวบรวม วิเคราะห์ คาดการณ์ และหาแนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อการ</p>	<p>- คณะนักวิจัยของมหาวิทยาลัยโตเกียว คาดการณ์ว่าภายในปี 2573 จะเกิดแผ่นดินทรุดตัวมากขึ้น (จาก 0.05 เมตร ถึง 0.30 เมตร) เนื่องจากสาเหตุดังนี้</p> <p>1) ภาวะโลกร้อนในกทม. และปริมาณน้ำทำให้เกิดอุณหภูมิสูงขึ้นประมาณ 1.2-1.9 องศาเซลเซียส</p>	<p>- การตรวจสอบระบบ และแผนป้องกันน้ำท่วมรวมถึงระดับการทรุดตัวของพื้นที่ที่เกิดขึ้นในกทม. (ธนาคารโลก, 2552)</p> <p>- การนำแผนการใช้ที่ดินและผังเมืองมาพิจารณาควบคู่กัน**</p> <p>- การสร้างความร่วมมือกับจังหวัดใกล้เคียงเพื่อควบคุมการใช้น้ำบาดาล**</p>

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>จากปริมาณน้ำไหลล้น ในแม่น้ำ (กทม., 2556: หน้า 71-74)<sup>6</sup></p> <p>- กทม. เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำและ ตั้งอยู่ปากแม่น้ำ เจ้าพระยา ซึ่งในอดีต ได้รับผลกระทบจากน้ำ ท่วมตามฤดูกาล ฤดู มรสุมฝนตกหนัก การ บริหารจัดการน้ำจึงมี</p>	<p>บริหารจัดการน้ำท่วมในเขตเมือง ด้วยวิธีการแบบไม่ใช้โครงสร้าง และวิธีการแบบใช้โครงสร้าง (กทม., 2556)</p> <p>- ข้อเสนอจากคณะวิจัยเกี่ยวกับ นโยบายและมาตรการป้องกัน</p> <p>1) นโยบายและปัญหาทั้งหมดที่เกิด จากภาวะโลกร้อนควรรวมอยู่ใน แผนการพัฒนาทุกฉบับ</p> <p>2) ทางเลือกที่ได้มาจาก กระบวนการควรอยู่บนพื้นฐานของ</p>	<p>2) ปัญหาจากการเคลื่อน ตัวของพายุก</p> <p>3) โครงสร้างฐานราก อาคารมีการเปลี่ยนแปลง (ธนาคารโลก, 2552)</p> <p>ภายในปี 2573 พื้นที่เสี่ยง ภัยน้ำท่วมบริเวณฝั่ง ตะวันตกของ กทม. จะ ขยายตัวมากขึ้นและภัย น้ำท่วมจะส่งผลกระทบต่อ ผู้อยู่อาศัยประมาณ 1</p>	<p>- การเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากร บุคคล**</p> <p>- การส่งเสริมการพัฒนาด้านการ ป้องกันน้ำท่วม มาตรการ และ กฎระเบียบข้อบังคับ**</p> <p>- การรณรงค์และเสริมสร้างความ ตระหนักเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน (ธนาคารโลก, 2551)</p>

<sup>6</sup>กทม. (2556). แผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2553 – 2557: กรุงเทพมหานคร. (A19)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ความเสียหายมากและใช้ งบประมาณสูง</p> <p>- กทม. ยังเป็นพื้นที่ดิน ดอนสามเหลี่ยมปาก แม่น้ำเจ้าพระยาและมี แควน้ำสาขามากมาย ไหลผ่าน ทำให้มีความ เสี่ยงในการเกิดคลื่น รุนแรงช่วงฤดูฝนและ การไหลล้นจากแม่น้ำที่</p>	<p>ผลวิเคราะห์จากการสำรวจ สภาพแวดล้อมเพื่อให้สามารถ นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขมาตรการ และกระบวนการหาทางเลือกอื่นๆ (ธนาคารโลก, 2551)</p> <p>- แผนที่จัดทำขึ้นเพื่อป้องกันและ บรรเทาปัญหาน้ำท่วมและดินถล่ม ประกอบด้วย</p> <p>1) การป้องกันและลดผลกระทบ: การรวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ ความเสี่ยงและจัดทำแนวทางการ ดำเนินงานที่เหมาะสม</p>	<p>ล้านคนในเขต กทม. และ สมุทรปราการ ในจำนวน นี้เป็น 1 ใน 8 ของผู้อยู่ อาศัยในพื้นที่แออัด และ 1 ใน 3 ของผู้อยู่ใน พื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยน้ำที่มี ระดับต่ำกว่า 0.5 เมตร เป็นเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์ พื้นที่ที่มีความ เสี่ยงสูงดังกล่าวคือเขต บางขุนเทียน (กทม.) และ พระสมุทรเจดีย์ (สมุทรปราการ) (ธนาคารโลก, 2552)</p>	

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ทำให้เกิดน้ำท่วม (WWF, 2547)<sup>7</sup></p> <p>- กทม. ไม่มีอำนาจในการ บริหารจัดการน้ำจากต้น น้ำ **</p>	<p>2) การเตรียมความพร้อม: จัดตั้ง ศูนย์ฝึกรอบรมอาสาสมัครและเตรียม ความพร้อมแก่ชุมชน</p> <p>การตอบสนอง (การบริหารจัดการ ระหว่างเกิดกรณีฉุกเฉิน)</p> <p>1) การจัดตั้งศูนย์ควบคุมและ ปฏิบัติการตามแนวทางที่กำหนด</p> <p>2) ศูนย์ควบคุมมอบหมายและแบ่ง สรรสิ่งบริจาคมที่ได้รับเพื่อช่วย บรรเทาสถานการณ์</p>	<p>70% ของมูลค่าความ เสียหายจากน้ำท่วมใน อนาคตเกิดจากการทรุด ตัวของแผ่นดินเพียงอย่าง เดียว (ธนาคารโลก, 2552)*</p> <p>- ภายใน 50 ปี ระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้น เรื่อยๆตั้งแต่ 50 จนถึง</p>	

<sup>7</sup>WWF International. (2014). Mega-Stress for Mega-Cities: A Climate Vulnerability Ranking of Major Coastal Cities in Asia, Switzerland, 25-26. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://awsassets.panda.org/downloads/mega\\_stress\\_cities\\_report.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/mega_stress_cities_report.pdf) (20 เมษายน 2557) (เอกสารประกอบ 2)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	<p>3) การระบุดัชนีและหลักฐาน ของผู้เสียชีวิต (กรณีมีการบาดเจ็บ หรือเสียชีวิตเกิดขึ้น)</p> <p>การบริหารจัดการหลังเกิดเหตุ (การฟื้นฟู)</p> <p>1) การประเมินความเสียหายและ การประเมินความต้องการ</p> <p>2) การจัดศูนย์บรรเทาทุกข์ชั่วคราว ศูนย์ดูแลรักษาสุขภาพกายและ สุขภาพจิต</p> <p>3) การปฏิบัติตามขั้นตอนในการ ดูแลผู้บาดเจ็บและเสียชีวิต</p> <p>4) สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด</p>	<p>100 เซนติเมตร ทำให้ สูญเสียที่ดินเพื่อการ ประกอบอาชีพและส่งผล ให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมใน ประเทศ (GDP) ลดลง 0.36% จนถึง 0.69% ตามลำดับ (300-600 ล้าน เหรียญสหรัฐ)ในแต่ละปี ภาคเกษตรของกทม.จะ ได้รับความเสียหายมาก ที่สุดคิดเป็นสัดส่วนความ เสียหายทางการเงิน ประมาณ 38% และ 61%</p>	

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	5) การบำบัดและฟื้นฟูสุขภาพกาย และสุขภาพจิต 6) การฟื้นฟูระบบนิเวศน์ชุมชนให้ กลับคืนสู่สภาพเดิม 7) การซ่อมแซมโครงสร้างอาคารที่ ได้รับผลกระทบ 8) การบูรณะซ่อมแซมสิ่งเสียหาย ขึ้นพื้นฐาน 9) การศึกษาและทบทวนเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาและ ปรับปรุง (กทม., 2556: หน้า 72- 74)	ตามลำดับ (ธนาคารโลก, 2557)	

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- กทม.ติดตั้งระบบป้องกันและควบคุม น้ำท่วม เพิ่มประสิทธิภาพระบบ กักกันน้ำเชิงกลยุทธ์ เพื่อระวังการ ไหลล้นของน้ำจากแม่น้ำลำคลอง ในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน (WWF, 2557)</li> <li>- การเพิ่มประสิทธิภาพประตูละบาย น้ำเพื่อป้องกันการรुकล้ำของน้ำเค็ม และควบคุมน้ำท่วม (WWF, 2557)</li> <li>- รัฐบาลไทยสามารถจัดหาที่เก็บข้าว ในที่สูงที่ปลอดภัยจากภัยน้ำ ท่วมรุนแรงและภัยแล้ง เพื่อป้องกัน</li> </ul>		

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	<p>ปัญหาการขาดแคลนอาหาร (WWF, 2557)</p> <p>- การจัดอบรมแก่ชุมชนต่างๆในพื้นที่ เพื่อการเตรียมความพร้อมขั้น พื้นฐานในกรณีฉุกเฉินและกรณี คลื่นพายุซัดฝั่งที่รุนแรง (WWF, 2557)</p> <p>- การปกป้องและอนุรักษ์ป่าชายเลน (WWF, 2557)</p>		
<u>การขาดประสิทธิภาพใน การรับมือของรัฐบาล:</u>	- นโยบายและปัญหาที่เกิดขึ้นจาก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ควรบรรจุในทุกๆแผนการพัฒนา**	- โครงสร้างพื้นฐานป้องกัน น้ำท่วมไม่ได้ถูกวางแผน และมีไม่เพียงพอ	- การขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศในการวางแผนพัฒนา



น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ภาครัฐไม่ได้เตรียมความพร้อมให้มากพอเพื่อการรับมืออย่างมีประสิทธิภาพ รัฐบาลไม่ได้ใส่ใจปัญหาภาวะโลกร้อนหรือมีข้อมูลมากพอที่จะจัดทำแผนการพัฒนานที่เหมาะสม (ธนาคารโลก, 2552)<sup>8</sup></li> <li>- การบังคับใช้กฎหมายและกฎระเบียบที่ย่อ</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>(ธนาคารโลก, 2552)</li> <li>- ความขัดแย้งระหว่างชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม**</li> <li>- การขาดประสิทธิภาพในระบบป้องกันน้ำท่วมแบบบูรณาการระหว่างพื้นที่ต้นน้ำและปลายน้ำ (กทม.)**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระดับประเทศและระดับภาค (ธนาคารโลก, 2552)</li> <li>- ผู้กำหนดนโยบายและนักวางผังเมืองควรคำนึงถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ออนาคต (ธนาคารโลก, 2552)</li> <li>- การจัดการประเด็นเร่งด่วน เช่น ความไม่เพียงพอของแผนและระบบป้องกันน้ำท่วม (ธนาคารโลก, 2552)</li> </ul>

<sup>8</sup> ธนาคารโลก (2552) Climate Change Impact and Adaptation Study for Bangkok Metropolitan Region [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก: <http://www.worldbank.org/eap/climatecities>. วันที่สืบค้นไม่ระบุ (เอกสารประกอบ2)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>หย่อน เช่น การวางผังเมือง การจัดสรรการใช้ประโยชน์ที่ดิน (กทม., 2556)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การขาดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย**</li> <li>- การขาดประสิทธิภาพในการบูรณาการด้านการบริหารจัดการน้ำ</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม**</li> <li>- การพัฒนาแผนเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือภัยพิบัติสำหรับชุมชนในเขตพื้นที่เสี่ยงภัย**</li> <li>- การฝึกอบรมและจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการภัยพิบัติในทุกกระดับที่เกี่ยวข้อง**</li> </ul>

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
ระดับประเทศ (กทม., 2556)			
<p><b><u>การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน:</u></b></p> <p>- ภาวะน้ำท่วมส่งผลให้ต้องย้ายแหล่งเพาะเลี้ยงกุ้งและฟาร์มสัตว์น้ำ ขณะที่ป่าชายเลนและพื้นที่ชายฝั่งได้รับความเสียหายจากผลกระทบของคลื่น (เรวัตี และอารียา, 2552)<sup>9</sup></p>	<p>- การให้ความช่วยเหลือจาก กทม. และกรมประมงแก่ครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบ โดยการจัดหากระสอบทรายและการจ่ายเงินชดเชยน้ำท่วม (เรวัตี และอารียา, 2552)*</p> <p>- การโยกย้ายถิ่นฐานพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมตามที่ระบุไว้ (เรวัตี และอารียา, 2552)</p>	<p>- เกษตรกรไม่สามารถเปลี่ยนอาชีพหลักไปทำอย่างอื่นได้เนื่องจากได้รับการศึกษาน้อยและขาดความรู้ ทักษะที่จำเป็นอื่นๆ (เรวัตี และอารียา, 2552)</p>	<p>- การศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เรวัตี และอารียา, 2552)*</p> <p>- ความร่วมมือของรัฐบาลกลาง หน่วยงานท้องถิ่น และภาคประชาชน (เรวัตี และอารียา, 2552)*</p>

<sup>9</sup>Rawadee, J. and Areeya, M. (B.E.2552).ยุทธศาสตร์การปรับตัวเพื่อแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งและน้ำท่วม: กรณีศึกษาชุมชนในเขตบางขุนเทียน, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย, Economy and Environment Program for Southeast Asia, Singapore (เอกสารประกอบ8)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานในพื้นที่น้ำท่วมถึงทั้งบริเวณต้นน้ำและปลายน้ำ**</li> <li>- น้ำท่วมทำให้ต้องย้ายพื้นที่ฟาร์มสัตว์น้ำ (เรวัตและอารียา, 2552)</li> <li>- กทม. ไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่สำคัญจากการเปลี่ยนแปลงสภาพ</li> </ul>			

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
ภูมิอากาศ (เรวดี และ อารียา, 2552)*			
<p><b><u>น้ำท่วมที่เกิดจากสาเหตุทางธรรมชาติและทางกายภาพ:</u></b></p> <p>- น้ำท่วมเป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบ่อยกว่าภัยพิบัติประเภทอื่นในช่วง 30 ปีที่ผ่านมา จำนวนเหตุการณ์น้ำท่วมในทวีปเอเชียคิดเป็น 40% ของจำนวนครั้งของเหตุการณ์น้ำท่วมที่เกิดขึ้นทั่วโลก ใน</p>	<p>- วิธีการที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการบริหารจัดการน้ำท่วมคือการใช้มาตรฐานแบบใช้โครงสร้างร่วมกับมาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้าง วิธีการนี้จะสร้างทางระบายน้ำท่วมที่ช่วยแก้ปัญหาตั้งแต่ระยะแรกของการเกิดน้ำท่วมแต่มีค่าใช้จ่ายมาก สำหรับมาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้าง ส่วนมาตรการแบบไม่ใช้โครงสร้างประกอบด้วยระบบการเตือนภัย การสร้างพื้นที่สีเขียวให้มากขึ้น</p>	<p>- หากยังไม่สามารถแก้ปัญหาแผ่นดินทรุดตัวได้ จะทำให้ระบบการป้องกันและการระบายน้ำท่วมที่เพิ่งทำการวางแผนไว้ จะมีประสิทธิภาพลดลงในอนาคต (กทม., 2556)*</p>	

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>จำนวนนี้ 90% ของประชากรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมอาศัยอยู่ในทวีปเอเชีย ปัญหาน้ำท่วมไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อความเสียหายทางเศรษฐกิจแต่รวมถึงผลกระทบอีกหลายด้านในชีวิตของผู้คนในระยะยาว (Abhas, Robin</p>	<p>และการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดน้ำท่วม**</p> <p>- นับจากเหตุการณ์เกิดน้ำท่วมใหญ่ในปี 2526 ทางกทม.และหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องได้ดำเนินการปกป้องและป้องกันน้ำท่วมในพื้นที่ฝั่งตะวันออกของกทม. ด้วยแนวคันกันน้ำตามพระราชดำริครอบคลุมพื้นที่ 650 ตารางเมตร ในภายหลังรัฐบาลญี่ปุ่นได้ให้ความช่วยเหลือผ่านทาง JICA ในด้านการวิจัยและวางแผนระบบป้องกันน้ำท่วมและ</p>		

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>and Jessica L., 2555)<sup>10</sup></p> <p>- น้ำท่วมใน กทม. เกิดจาก สาเหตุทางธรรมชาติและ ความผิดพลาดที่มนุษย์ เป็นผู้ก่อขึ้น ดังนี้</p> <p>สาเหตุทางธรรมชาติ: 1) ฝนตก ลูกเห็บ</p>	<p>การระบายน้ำที่เหมาะสมในฝั่ง ตะวันออกของกทม. ในปี 2527 และเสร็จสิ้นในปี 2529 (กทม., 2556: หน้า 12-17)</p> <p>- กทม. ทำการสำรวจ ออกแบบ และ พัฒนาแผนแม่บทการระบายน้ำใน เขตสายไหม และพื้นที่บางส่วนใน เขตบางเขน เขตคันนายาว และ</p>		

<sup>10</sup> Abhas K. Jha , Robin Bloch and Jessica Lamond. (B.E.2555). *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century. The World Bank, 1818 H Street NW, Washington DC.* (เอกสารประกอบ6)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
2) น้ำในการเกษตร 3) น้ำจากภาคเหนือ 4) คลื่นจากน้ำขึ้นน้ำลง 5) ระดับน้ำในแม่น้ำ เจ้าพระยาช่วงเดือน ตุลาคมและ พฤศจิกายน 6) ปრაกฏการณ์ลานินญาและ ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มขึ้น  ความผิดพลาดที่มนุษย์ เป็นผู้ก่อขึ้น:	เขตคลองสามวา ปี 2545-2546 (กทม., 2556: หน้า 25-29)  - ศูนย์ป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำ ท่วม กทม. (Department of Preventing and Solving Floods Bangkok) (2556) กำหนดให้  1. การบริหารจัดการพื้นที่น้ำ ท่วมใน กทม. ○ การใช้พื้นที่ปิดล้อมเพื่อเป็นบริเวณ กักเก็บน้ำ		



น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
1) การวางผังเมืองที่ขาด ประสิทธิภาพ 2) การขยายตัวอย่าง รวดเร็วของชุมชนทำให้ ระบบการระบายน้ำมีไม่ เพียงพอ 3) การเปลี่ยนแปลงการ ใช้ที่ดิน 4) การทรุดตัวของดิน	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ การสร้างระบบการระบายน้ำ ภายในบริเวณพื้นที่กักเก็บน้ำ (กทม., 2556: หน้า 45)</li> <li>2. การป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำ ท่วมใน กทม.</li> <li>○ การสร้างแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อ ป้องกันการไหลเข้าและออกของ น้ำล้นรวมถึงป้องกันน้ำคืบจาก ชั้นน้ำลง</li> <li>○ การสร้างเขื่อนน้ำล้นในฝั่ง ตะวันออกของกทม. (ตามแนว พระราชดำริ) ในปี 2557</li> <li>○ การสร้างคันกั้นน้ำไหลล้นจาก แม่น้ำเจ้าพระยา คลองบางกอก</li> </ul>		

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>5) การปลูกสิ่งก่อสร้างรุก ล้ำไปในคูน้ำ (กทม., 2546)<sup>11</sup></p> <p>- สาเหตุหลัก 6 ประการที่ ก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วม ใน กทม. และปริมณฑล ฝั่งตะวันออก ประกอบด้วย: 1) ปริมาณน้ำจาก ภาคเหนือไหลล้นตลิ่ง</p>	<p>น้อย และคลองมหาสวัสดิ์ในปี 2539</p> <p>- ระบบการระบายน้ำท่วมรอบพื้นที่ กทม. ควรรองรับปริมาณน้ำฝนได้ ตั้งแต่ระดับ 60 จนถึง 100 มิลลิเมตรต่อชั่วโมงภายในปี 2566 (กทม., 2556:หน้า 46-49)</p>		

<sup>11</sup> กทม. (2556). สำนักการระบายน้ำ: กรุงเทพมหานคร. (เอกสารประกอบ1)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>แม่น้ำเจ้าพระยา ในปี 2516 2519 2523 2526 2538 2539 2545 2550 และครั้งล่าสุดในปี 2555)</p> <p>2) น้ำจากทางทิศเหนือ และทิศตะวันออกของ กทม.</p> <p>3) ปริมาณฝนที่ตก กระหน่ำลงมา (มากกว่า 90 มิลลิเมตรต่อวัน)</p> <p>4) ระดับน้ำขึ้น</p> <p>5) การพัฒนาที่ดินอย่าง ไร้ทิศทาง</p>			

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
6) การรुक้าและขาดการดูแลรักษาบริเวณคูคลอง (กทม., 2556: หน้า 1-10) <sup>12</sup>			
<p><b>ความเสียหายจากน้ำท่วมปี 2554:</b></p> <p>- จากการสำรวจข้อมูลกลุ่มตัวอย่างจำนวน 300 คนในพื้นที่อำเภอคลองหลวง และอำเภอหนองเสือที่ได้รับผลกระทบจาก</p>	<p>- การศึกษาวิธีการในการอยู่ร่วมกับน้ำท่วมของผู้ประสบภัย มีวัตถุประสงค์เพื่อ</p> <p>1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างฐานรากของบ้านเรือนต่อผลกระทบจากน้ำท่วมที่มีความรุนแรงเป็นอย่างไร</p>	<p>- เนื่องด้วยการสร้างและการปรับปรุงระบบการป้องกันน้ำท่วมมีค่าใช้จ่ายสูงและใช้ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปีที่จะเสร็จสิ้น ทำให้ต้องมีภาระระดมทุนและมี</p>	<p>- การตรวจสอบระบบในภาพรวมและแผนการป้องกันน้ำท่วมในเขตเมืองและการบูรณาการกับระบบอื่นๆ (กทม., 2556)</p> <p>- ผู้กำหนดนโยบายควรทำความเข้าใจสาเหตุและความเสี่ยงของการเกิดน้ำ</p>

<sup>12</sup> กทม. (2556). สำนักการระบายน้ำ: กรุงเทพมหานคร. การควบคุมและบริหารจัดการน้ำท่วมในเขตกรุงเทพมหานคร. (A22)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>น้ำท่วมปี 2554 พบว่าคนส่วนใหญ่รู้ว่าจะมีน้ำท่วมฉับพลัน เพียงแต่ไม่คิดว่า จะท่วมสูงขนาดนี้ คือสูงกว่า 1.5 เมตร และไม่คิดว่า จะท่วมนานเป็นเดือน หรือนานกว่านั้น (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- ความเสียหายที่เกิดขึ้นได้แก่</p> <p>1) ความเสียหายของทรัพย์สินในครัวเรือน</p>	<p>2) สำรองการตอบสนองของผู้ประสบภัยน้ำท่วม</p> <p>3) ทบทวนและวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการจัดการของชุมชนและการให้ความช่วยเหลือคนของตนเอง (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- การจัดทำแผนในการอยู่ร่วมกับน้ำท่วมกรณีที่คุณต้องกลายเป็นผู้ประสบภัย ตัวอย่างเช่น การสร้างบ้านเรือนที่ทนต่อน้ำท่วมที่กินระยะเวลาเวลานาน การใช้สิ่งปลูกสร้างและอุปกรณ์ที่เหมาะสมในช่วงน้ำท่วม</p>	<p>ปัญหาต่อเนื่อง (กทม., 2556)</p> <p>- จากมาตรการบริหารจัดการน้ำท่วมในปัจจุบันพบว่าพื้นที่ขนาดใหญ่ด้านทิศตะวันตกของ กทม. มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดน้ำท่วมและอาจเกิดน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลา 1 เดือนในปี 2593 (กทม., 2556)</p>	<p>ท่วมในเขตเมืองให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถควบคุมและจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็วทำให้ต้องมีการบูรณาการด้านการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากน้ำท่วมในการวางผังเมืองด้วย (ธนาคารโลก, 2552)</p> <p>- การตรวจสอบระบบที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมในเขต กทม. (ธนาคารโลก, 2552)</p>

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>และผลผลิตทางการเกษตร</p> <p>2) ความเสียหายทางสังคมประกอบด้วย</p> <p>ความเครียดภายในบ้าน</p> <p>การสูญเสียสัตว์เลี้ยง</p> <p>การขาดการติดต่อสื่อสารกับญาติพี่น้อง การทะเลาะกันในหมู่สมาชิกของครอบครัว</p> <p>3) ความเสียหายต่อสุขภาพ ความเครียดและความกังวลที่เกิด</p>	<p>และระบบเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพที่ให้เวลาเพียงพอในการเตรียมการก่อนเกิดเหตุ (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- ภายหลังน้ำท่วมใหญ่ในปี 2554 รัฐบาลได้แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้น 2 ชุด ประกอบด้วย คณะกรรมการยุทธศาสตร์เพื่อการฟื้นฟูและสร้างอนาคตประเทศ (กยอ.) มีหน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์ในการฟื้นฟูประเทศ และคณะกรรมการยุทธศาสตร์เพื่อวางระบบบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (กยน.) มี</p>	<p>- ความขัดแย้งระหว่างประชาชนที่อยู่ในเขตและนอกเขตคันกันน้ำ หากการบูรณาการระบบการบริหารจัดการน้ำท่วมไม่ ได้ผล**</p>	<p>- การจัดฝึกอบรมและให้ความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจปัญหาน้ำท่วมได้ดียิ่งขึ้น (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและวิธีปฏิบัติเมื่อประสบปัญหาที่มาจากน้ำท่วมและการอยู่ร่วมกับน้ำ (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- ก่อนเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติควรมีคำเตือนและข้อควรปฏิบัติที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามคำเตือนที่มาจากสื่อกลางมักจะไม่เป็นผลเท่าคำเตือนที่มาจากผู้นำท้องถิ่น ญาติ และคนที่อาศัยอยู่</p>

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>จากน้ำท่วม การบาดเจ็บหรือการเจ็บป่วยที่มากับน้ำท่วม รวมถึงผู้คนมีความเจ็บป่วยจากโรคเรื้อรัง (Sresunt และคณะ, 2555)<sup>13</sup></p> <p>- การเติบโตอย่างรวดเร็วของกทม. ที่ไปไวกว่าผังเมืองและระบบการระบายน้ำ รวมถึงการใช้ที่ดิน</p>	<p>หน้าที่กำหนดยุทธศาสตร์ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วม (และภัยแล้ง) เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในประเทศ (กทม., 2556: หน้า 35-42)</p> <p>- ภายหลังน้ำท่วมปี 2554 กทม. กำหนดยุทธศาสตร์ในการฟื้นฟูภายหลังน้ำท่วม การป้องกันด้วย</p>		<p>ในพื้นที่ซึ่งสามารถประเมินสถานการณ์และบอกได้ดีว่าควรทำอย่างไรต่อไป สิ่งเหล่านี้เป็นการกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมจากคนในพื้นที่ได้มากขึ้นเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีประสิทธิภาพมากกว่าการให้ความช่วยเหลือที่มาจากภายนอก (Sresunt และคณะ, 2555)</p>

<sup>13</sup>Sresunt et al. (2012). Life with Floodwater: Response of Flood Victims of Disaster, The Graduated Volunteer Centre, Thammasat University. (เอกสารประกอบ5)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>และสาธารณูปโภคเกิน ขีดจำกัด ประกอบกับการ ทรุดตัวของแผ่นดิน ล้วน เป็นสาเหตุของน้ำท่วม ใหญ่ในปี 2554</p> <p>ตลอดจนความเสียหาย ในทรัพย์สินและ สิ่งก่อสร้าง (กทม., 2557)</p> <p>- การที่ไม่มีมาตรการรักษา ความปลอดภัยใน ทรัพย์สินในช่วงน้ำท่วม ทำให้ผู้ประสบภัยไม่</p>	<p>การพัฒนาแนวทางการพัฒนาเพื่อ เตรียมความพร้อมและวิธีการ ดำเนินการระยะฉับพลัน และระยะ ยาว (กทม., 2556)</p> <p>- การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุ และปัจจัยของน้ำท่วมใน กทม. (กทม., 2556)</p> <p>- เหตุการณ์น้ำท่วมใหญ่ปี 2554 ทำ ให้ประชากร หน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชนมีการเตรียมความ พร้อมสำหรับน้ำท่วมในปี 2555 มี การสร้างทางระบายน้ำและจัดทำ</p>		<p>- การเพิ่มมาตรการป้องกันน้ำท่วมใน พื้นที่ชุมชนและที่อยู่อาศัยจะช่วยลด ความเสียหายต่อทรัพย์สินและ เศรษฐกิจ (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- การบังคับใช้กฎหมายป้องกันการ ขยายตัวของบ้านเรือนและชุมชนที่ จะรुक้ำหรือขัดขวางเส้นทางระบาย น้ำ (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- การแก้ไขสามารถทำได้โดย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การขุดทางระบายน้ำใหม่และทำ ความสะอาดทางระบายน้ำที่มีอยู่เดิม</li> <li>2) การติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า</li> </ol>



น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ต้องการทิ้งบ้านเรือนของตน (Sresunt และคณะ, 2555)*</p> <p>- น้ำท่วมปี 2554 ทำให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้างพื้นฐานและสินทรัพย์ของทั้งภาครัฐและเอกชน (กทม., 2557)</p> <p>- การสำรวจพบว่าความช่วยเหลือกันระหว่างสมาชิกในชุมชนที่เกิดน้ำ</p>	<p>แผนตามที่เสนอไว้สำหรับปี 2555 เพื่อช่วยให้เกิดการควบคุมและการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ (กทม., 2556)</p> <p>- ข้อมูลที่รวบรวมจากเหตุการณ์น้ำท่วมปี 2554 นำไปสู่การพัฒนาแผนปฏิบัติการ แผนการป้องกันน้ำท่วม และแผนการช่วยเหลือจากภัยน้ำท่วม (กทม., 2556)</p>		<p>3) การเพิ่มประสิทธิภาพสถานีสูบน้ำ</p> <p>4) การติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการไหลของแม่น้ำและระบบการระบายน้ำ (กทม., 2556)</p> <p>- ควรมีการกำกับดูแลจากบุคคลภายนอก ที่ได้รับการแต่งตั้งขึ้นโดยเฉพาะเพื่อกำหนดนโยบายและจัดสรรงบประมาณตามจุดประสงค์ของโครงการนี้ และมีการเสนอความก้าวหน้าแก่สาธารณะ เพื่อให้ติดตามผลความก้าวหน้าของโครงการได้ (กทม., 2556: หน้า 44)</p>

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ท่วมมีค่อนข้างน้อย (Sresunt และคณะ, 2555)*</p> <p>- ระบบการช่วยเหลือ ผู้ประสบภัยน้ำท่วมยังไม่ เพียงพอโดยเฉพาะ สำหรับคนยากจน (Sresunt และคณะ, 2555)*</p>			<p>- การพิจารณาสีทธิมนุษยชนและความ เท่าเทียมทางสังคมแก่ผู้ประสบภัยน้ำ ท่วมทุกราย (Sresunt และคณะ, 2555)</p> <p>- การจ่ายค่าชดเชยแก่ผู้ประสบภัยควร ให้สอดคล้องกับความเสียหายที่ แท้จริงอันเกิดจากน้ำท่วม**</p> <p>- ระบบเตือนภัยที่เชื่อถือได้ (Sresunt และคณะ, 2555)</p>

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
			- การฝึกอบรมและให้ความรู้เพื่อให้ เกิดความเข้าใจปัญหาน้ำท่วมมาก ยิ่งขึ้น (Sresunt และคณะ, 2555)
<p><b><u>ความเสียหายจากสา ธารณภัย:</u></b></p> <p>- ผลกระทบจากสาธารณ ภัยสร้างความเสียหาย แก่ชีวิตและธุรกิจในประเทศ แต่ประเด็นปัญหา จากสาธารณภัยไม่เคย ถูกหยิบยกไปพิจารณา อย่างเหมาะสมในการ อภิปรายระดับประเทศ ในการกำหนดนโยบาย</p>	<p>- การศึกษากระบวนการและขั้นตอน ที่สำคัญในการลดผลกระทบจาก ภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยเฉพาะ การเกิดน้ำท่วมในเขตเมือง การ สร้างการเรียนรู้เพื่อให้ชุมชนมีการ เตรียมความพร้อมได้ดีขึ้นและเพิ่ม ความสามารถในการปรับตัวเพื่อ บรรเทาความเสียหายที่เกิดจากสา ธารณภัย (ปก., 2556)</p>		<p>- การกำหนดแนวทางการดำเนินงาน ในการลดผลกระทบจากสาธารณภัย การป้องกัน การตอบสนอง และการ บริหารจัดการหลังเกิดสาธารณภัย โดยการเพิ่มความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสาธารณภัยและปัจจัยที่ ส่งผลทั้งในด้านดีและด้านเสีย (กทม., 2556)</p> <p>- การเพิ่มความรู้ความเข้าใจและการ สร้างความตระหนักต่อความ</p>

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
และในการจัดสรร งบประมาณเพื่อการ พัฒนา (ปก., 2556) <sup>14</sup>	- แนวทางการดำเนินงานสำหรับ วิธีการแบบใช้โครงสร้าง 1) การก่อสร้างอาคารสถานที่และ เส้นทางขนส่งที่มีความ ทนทานต่อสาธารณภัย 2) การเสริมความแข็งแรงของ ตลิ่ง การปลูกต้นไม้และพุ่มไม้ การสร้างเขื่อนและระบบกักเก็บ น้ำ ทางระบายน้ำ คลอง ชลประทาน และคันกั้นน้ำ การ เสริมความแข็งแรงของพื้นที่เชิง		รับผิดชอบต่อสังคมเกี่ยวกับสาธารณ ภัย (กทม., 2556)  - การจัดการข้อมูลด้านความเสี่ยงและ การป้องกันน้ำท่วม เพื่อให้มีการ กระจายข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยอยู่ใน พื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง การกระจาย ข้อมูลเป็นได้ทั้งรูปแบบผ่านสื่อสังคม ออนไลน์หรือการเผยแพร่ข่าวสาร

<sup>14</sup> กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย.(2556), กระทรวงมหาดไทย. (เอกสารประกอบ7)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	<p>เขาและการขยายเส้นทางการระบายน้ำ (ปก., 2556)</p> <p>- แนวทางการดำเนินงานสำหรับวิธีการแบบไม่ใช่โครงสร้าง (การเสริมวิธีการแบบใช้โครงสร้างเพื่อป้องกันและบรรเทาเหตุการณ์)</p> <p>1) การจัดตั้งหน่วยงานหรือออกกฎหมายที่สนับสนุนมาตรการแบบใช้โครงสร้างที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>2) การฝึกอบรมและให้ความรู้ประชาชนด้านทักษะที่จำเป็นในการออกแบบและก่อสร้าง</p>		ออกอากาศเพื่อเพิ่มความตระหนัก (กทม., 2556)

น้ำท่วมในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไร ในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ใน อนาคต (แหล่งที่มาของ ข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใด ที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	โครงสร้างที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมี มาตรฐานและเหมาะสมกับ สภาพแวดล้อมในบริเวณนั้นๆ (ปก., 2556)		

ตาราง การกัดเซาะชายฝั่ง (ปัญหาในปัจจุบัน – การดำเนินการและกิจกรรมในปัจจุบัน – ปัญหาในอนาคต – การดำเนินการ

แก้ไขที่จำเป็น)

“\*” แสดงข้อมูลจากคณะผู้เชี่ยวชาญ JICA

“\*\*” แสดงข้อมูลจากหน่วยปฏิบัติการด้านแนวทางการรับมือ

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p><u>การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง</u></p> <p>- จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายตรวจตราทางอากาศ พบว่า การกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่เขตบางขุนเทียนได้เกิดการกัดเซาะเพิ่มขึ้นอย่างรุนแรง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 – 2534 น้ำทะเลได้กัดเซาะชายฝั่งประมาณ 7-12 เมตรต่อปีในพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะระหว่างปี พ.ศ. 2530 – 2534 เป็นปีที่มีอัตราการกัดเซาะเพิ่มขึ้นถึง 33.1 เมตรต่อปี (อิทธิโร, 2544)<sup>15</sup></p>	<p><u>การวิจัยเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่ง</u></p> <p>ข้อมูลและผลกระทบเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่งได้ถูกศึกษาและวิเคราะห์โดย อิทธิโร (2544), กทม. (2545 และ 2549), Winterwerp และคณะ, (2548), จารุพงษ์สกุล (2549), และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>- ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนได้ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งและมีความชัดเจนว่าอัตราการกัดเซาะมีการเพิ่มมากขึ้น (อิทธิโร, 2544)</p>	<p>- พัฒนาแผนการป้องกันการกัดเซาะให้สอดคล้องกับปัญหาที่เคยเกิดขึ้น และเพิ่มองค์ความรู้เกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่ง (อิทธิโร, 2544; จารุพงษ์สกุล, 2549; เรวดี และอารียา, 2552)</p>

<sup>15</sup> อิศราพร อิทธิโร. 2544. การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>- พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน ถูกกัดเซาะไป 500 เมตร หรือเทียบเท่ากับสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลไป 400 เฮกเตอร์ ในช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำ (กทม., 2545)<sup>16</sup></p>	<p>- เรเวดี และอารียา ได้วิเคราะห์หลักเขตในพื้นที่บางขุนเทียน และพบว่า พื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ตามแนวชายฝั่งทะเลลดลง (เรเวดี และอารียา, 2552)</p> <p><b>มาตรการแบบใช้โครงสร้าง</b></p> <p>- ในปี 2534 กทม. ได้วางแนวหินตามแนวชายฝั่งเป็นระยะทางรวม 80 เมตร</p>	<p>- กทม. ยังไม่ได้พิจารณาผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในการจัดทำแผนการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง โดยเฉพาะเรื่องการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (เรเวดี และอารียา, 2552)*</p>	<p>- การร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลส่วนกลาง หน่วยงานระดับท้องถิ่น และประชาชนในการแก้ไขปัญหาของการกัดเซาะชายฝั่ง หรือปัญหาน้ำท่วมเป็นสิ่งจำเป็น (เรเวดี และอารียา, 2552)*</p>

16 กรุงเทพมหานคร.2545. แผนที่กรุงเทพมหานคร. สำนักผังเมือง: กรุงเทพมหานคร

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	- ในปี 2536 กทม.ได้วางแนวหินเพิ่มเติมเป็นระยะทางทั้งสิ้น 4,320 เมตร	- การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลให้เกิดพายุถี่ขึ้นและรุนแรงมากขึ้น ซึ่งไปกระตุ้นให้เกิดการกัดเซาะเร็วขึ้นตามไปด้วย**	- ศึกษาด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดหาวิธีแก้ไขปัญหาย่างเหมาะสม (เรวดี และอารีญา, 2552)*

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p><u>การกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง</u></p> <p>- จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายตรวจตราทางอากาศ พบว่า การกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่เขตบางขุนเทียนได้เกิดการกัดเซาะเพิ่มขึ้นอย่างรุนแรง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 – 2534 น้ำทะเลได้กัดเซาะชายฝั่งประมาณ 7-12 เมตรต่อปีในพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะระหว่างปี พ.ศ. 2530 – 2534 เป็นปีที่มีอัตราการกัดเซาะเพิ่มขึ้นถึง 33.1 เมตรต่อปี (อิทธิโร, 2544)<sup>15</sup></p>	<p>- ในปี 2538 กทม.ได้ขยายเป็นกำแพงป้องกันคลื่นโดยการเพิ่มความสูงและความกว้างเป็น 2 เมตร และ 6 เมตรตามลำดับ รวมระยะทางทั้งสิ้น 5,020 เมตร อย่างไรก็ตาม การซ่อมบำรุงกำแพงจะต้องขยายความสูงของกำแพงไปอีก 2 เมตรในทุกๆปี ทำให้ปัจจุบัน กำแพงนี้ไม่ถูกใช้ประโยชน์อีกต่อไป</p>		

<sup>15</sup> อิศราพร อิทธิโร. 2544. การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
- พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน ถูกกัดเซาะไป 500 เมตร หรือเทียบเท่ากับสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลไป 400 เฮกเตอร์ ในช่วงระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะบริเวณปากแม่น้ำ (กทม., 2545) <sup>16</sup>	- ในปี 2551 ชุมชนในพื้นที่บางขุนเทียนได้ช่วยกันสร้างแนวคันไม้ไผ่เพื่อชะลอคลื่นเป็นระยะทาง 900 เมตร  - ในปี 2552 กทม. ได้สร้างแนวไม้ไผ่ระยะที่ 1 มีความยาว 4,190 เมตร		

<sup>16</sup> กรุงเทพมหานคร.2545. แผนที่กรุงเทพมหานคร. สำนักผังเมือง: กรุงเทพมหานคร

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
- จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายตรวจตราทางอากาศพบว่ามีแนวโน้มน้ำจากการกัดเซาะที่หน้าชายฝั่งบางขุนเทียน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งดังกล่าวมีการปรากฏอย่างมีนัยสำคัญ (Winterwerp และคณะ, 2548) <sup>17</sup>	- ในปี 2553 กทม. ได้สร้างแนวคันไม้ไผ่ต่อในระยะที่ 2 มีความยาว 4,900 เมตร - ได้ติดตั้งแนวคันไม้ไผ่ต่อในระยะที่ 3 มีระยะทาง 4,200 เมตร (กทม., 2557)		

17 Johan C. Winterwerp, William G. Borst, and Mindert B. de Vries. (B.E.2548). "Pilot Study on the Erosion and Rehabilitation of a Mangrove Mud Coast" Journal of Coastal Research: Volume 21, Issue 2: 223-230.

การกีดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
- พื้นที่ในหมู่ที่ 9 และหมู่ที่ 10 ในแขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียนได้รับผลกระทบโดยตรงจากการกีดเซาะในปี พ.ศ.2548 ซึ่งส่งผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่หมู่ 9 จำนวน 382 ครัวเรือน และประชาชนในพื้นที่หมู่ 10 จำนวน 327 ครัวเรือน (กทม., 2549) <sup>18</sup>	- ในช่วงปี 2534 – 2539 กทม. ได้สร้างกำแพงป้องกันคลื่นแบบหินและใช้แนวคันไม้ไผ่ร่วมด้วย แต่ก็สามารถใช้งานได้เพียงแค่ช่วงระยะเวลาสั้นๆ  <i>มาตรการอื่นๆ</i>		

18 กรุงเทพมหานคร. 2549. โครงการป้องกันการกีดเซาะชายฝั่ง: กรณีเขตบางขุนเทียนกรุงเทพมหานคร, รายงานชั้นกลาง.กรุงเทพฯ

การกีดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
- พื้นที่ 30 แห่งตามแนวชายฝั่งทะเลในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรปราการ และกรุงเทพมหานคร (เขตบางขุนเทียน) ได้ประสบปัญหาการกีดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง (จารุพงษ์สกุล, 2549) <sup>19</sup>	- ในช่วงปี 2548 – 2550 ทางกทม.ได้มอบหมายให้สำนักผังเมืองสานต่อนโยบายการป้องกันและแก้ไขปัญหการกีดเซาะชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน <ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรการชั่วคราวคือการสร้างแนวกันคลื่นที่ติดตั้งแตกต่างกัน 3 แบบ (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 – 2556)</li> </ul>		

19 ธนวัฒน์ จารุพงษ์สกุล. 2549. การกีดเซาะชายฝั่งในประเทศไทย: สาเหตุและการจัดการ.รายงานวิจัย ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่ชายฝั่งทะเลอ่าวไทย และชายฝั่งทะเลอันดามัน สรุปว่า มีการกัดเซาะชายฝั่งเกิดขึ้นในฝั่งพื้นที่อ่าวไทย 11% และฝั่งทะเลอันดามัน 2% โดยที่มีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี ซึ่งประเมินความสูญเสียได้ประมาณ 156 ล้านบาทต่อปี (ธนาคารโลก, 2549) <sup>20</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>มาตรการแบบถาวรคือเสนอให้มีการขอคำแนะนำและปรึกษากับบริษัทก่อสร้างที่เชี่ยวชาญในด้านการสร้างรอดักทรายรูปตัว T (T-Groins) (ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2561)</li> </ul>		

<sup>20</sup> ธนาคารโลก (2549). Thailand Environment Monitor 2006, Bangkok (เอกสารประกอบ 1.1)



การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>บริเวณชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนมีความยาวประมาณ 5 กิโลเมตร และได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งในวงกว้าง ทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทั้งหมดมากกว่า 800 เมตร ภายในระยะเวลา 28 ปีที่ผ่านมา</p> <p>สาเหตุของการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งในบางขุนเทียน ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การใช้ น้ำบาดาลและการทรุดตัวของพื้นดิน</li> <li>2) การก่อสร้างเขื่อนที่แหล่งต้นน้ำ</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มาตรการอื่นๆที่นำไปใช้ใน พื้นที่ ได้แก่ กระสอบทรายยักษ์ เสาคีเมนต์ที่ถูกวางในแนวตั้ง เพื่อใช้แทนแนวกันคลื่น แล้ว หลังจากนั้นสวมยางรถยนต์รอบเสา ในพื้นที่ชุมชนสมุทรจีน 49A2 แนวกันคลื่นสร้างมาจากไม้ไผ่ และมีการสร้างคันหิน</li> <li>- สรุปแนวทางการแก้ไขปัญหา</li> </ul>		

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
3) การเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนของสัตว์น้ำ และการขุดเจาะบ่อ (บ่อบาดาล/บ่อเลี้ยงสัตว์) 4) การทำลายพื้นที่ป่าชายเลน 5) กระแสน้ำริมชายฝั่ง 6) คลื่นยักษ์และระดับน้ำทะเล (กทม., 2557) <sup>21</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ มาตรการถาวร สร้างรอดักทรายรูปตัว T (T-Groins) เพื่อลดผลกระทบของการกัดเซาะ</li> <li>○ มาตรการชั่วคราว ใช้แนวไม้ไผ่กั้นคลื่นเพื่อลดผลกระทบของการกัดเซาะ</li> </ul>		

<sup>21</sup>กรุงเทพมหานคร. 2557. โครงการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง: กรณีเขตบางขุนเทียนกรุงเทพมหานคร, รายงานความคืบหน้า. สำนักการระบาย

น้ำ .กรุงเทพฯ(ไม่มีรหัสเล่ม)

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต(แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>- พื้นที่ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนถูกกัดเซาะไปประมาณ 800-1,000 เมตร ด้วยอัตรากัดเซาะ 1.4-4.5 เมตรต่อปี ส่วนสาเหตุของการถดถอยของชายฝั่งบางขุนเทียน เกิดจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การเพิ่มขึ้นของตะกอนในแม่น้ำเจ้าพระยา เนื่องจากการสร้างเขื่อนได้ขัดขวางการไหลเวียนของตะกอนแม่น้ำตามธรรมชาติ</li> <li>2) คลื่นยักษ์ที่เกิดในช่วงฤดูมรสุม</li> <li>3) กระแสน้ำริมชายฝั่ง</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ มาตรการเบื้องต้น ปลูกป่าชายเลนเพื่อช่วยทำหน้าที่กั้นแนวคลื่น(กทม., 2557)</li> </ul>		

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
4) การทรุดตัวของพื้นที่ทะเล (กทม., 2557)			
<p><b><u>พื้นที่ชายฝั่งทะเลสูญเสียเสถียรภาพดั้งเดิม</u></b></p> <p>จากการวิเคราะห์สภาวะสมดุลของทรัพยากรในพื้นที่ชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน พบว่า ชายฝั่งบางขุนเทียนไม่หลงเหลือเสถียรภาพและการฟื้นฟูที่เคยมีแต่ดั้งเดิม และสรุปได้ว่าอัตรา</p>	<p>- 4 ปัจจัยหลักในการป้องกันและแก้ไขปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) การไม่ดำเนินการใดๆ</li> <li>2) การอพยพไปยังพื้นที่ปลอดภัย หรือการถอยร่น</li> <li>3) การสร้างเสถียรภาพของชายฝั่งทะเลโดยวิธีการไม่ใช้โครงสร้าง</li> </ol>	<p>- ภายใน 10 ปี ป่าชายเลนที่เหลืออยู่จะถูกทำลายลง และเหลือไว้เพียงแต่สิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่อยู่อาศัยกว่า 50 เมตร ถ้ายังไม่มีการป้องกันและฟื้นฟูป่าชายเลนภายใน 30 ปีนี้ ชายฝั่งจะถดถอยกินพื้นที่ข้ามป่าชายเลนในปัจจุบัน ซึ่งนั่นก็คือนาทุ่งและอาจกิน</p>	<p>- การรณรงค์เพื่อสร้างความตระหนักแก่ประชาชนในเรื่องความเชื่อมโยงระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินและกิจกรรมทางเศรษฐกิจ เพื่อที่จะช่วยให้เป็นเครื่องมือหนึ่งในแผนป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง</p>

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
การกัดเซาะชายฝั่งอยู่ที่ 1.4-4.5 เมตร ต่อปี (กทม., 2550: หน้า 3-44) <sup>22</sup>	<p>4) การสร้างเสถียรภาพของชายฝั่งทะเลโดยวิธีการใช้โครงสร้าง (กทม., 2550)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสร้างศูนย์ติดตามตรวจสอบการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน**</li> <li>- โครงสร้างที่มีประสิทธิภาพที่สุดคือ รอดักทรายรูปตัว T (T-</li> </ul>	พื้นที่ไปถึงพื้นที่คลองลง (กทม., 2550: หน้า 3-44)	

การกีดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	Groins) และการปลูกป่าชายเลนในพื้นที่ทั้งหมด 550 ไร่ เพื่อใช้เป็นแนวกันคลื่นและฟื้นฟูระบบนิเวศน์ตามแนวชายฝั่ง (กทม., 2550: หน้า 1-13)		
<p><b><u>ประมงชายฝั่งได้รับผลกระทบ</u></b></p> <p>- การศึกษาชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่เขตจอมทอง กทม. แสดงให้เห็นว่าหลายครัวเรือนในจังหวัดสมุทรสาครและสมุทรปราการได้รับผลกระทบจากการกีดเซาะชายฝั่ง ส่งผลให้ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงและขายสัตว์น้ำรวมไป</p>	- เรวดี และอารียา (2552) ได้ทำการศึกษาโดยเน้นไปที่พฤติกรรมการปรับตัวของครัวเรือนในพื้นที่	- ระดับน้ำทะเลที่ชายฝั่งด้านอ่าวไทยในปี พ.ศ. 2573 จะทำให้เกิดความเสี่ยงในการเผชิญกับภัยพิบัติ 2 ประเภท 1) อุทกภัย (น้ำท่วมถาวร) 2) เหตุการณ์ที่น้ำท่วมอย่างรุนแรง (รุนแรงแบบ	- การร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลส่วนกลางหน่วยงานระดับท้องถิ่นและประชาชนในการแก้ไขปัญหาของการกีดเซาะชายฝั่ง หรือปัญหาน้ำท่วมเป็น

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ถึงการประมงลดลงไปด้วย (เรวดี และ อารียา, 2552)</p> <p>- จากการวิเคราะห์หลักเขตของบางขุนเทียนตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันพบว่า ชายฝั่งถูกกัดเซาะไปแล้วทั้งหมด ประมาณ 400-800เมตรด้วยอัตราการกัดเซาะ 20-25 เมตรต่อปีเนื่องจาก การลดลงของตะกอนแม่น้ำ การสร้างเขื่อน และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ซึ่งยังส่งผลกระทบต่อ</p>	<p>- ทางทท.แก้ไขปัญหาโดยการเน้นไปที่พื้นฐานการออกแบบและโครงสร้างทางวิศวกรรม**</p> <p>- โดยสามารถแยกวิธีการเป็น3วิธีการ ดังนี้</p> <p>1) การป้องกัน (เช่น การสร้างกำแพงป้องกันคลื่นโดยใช้ กำแพงแนวหินทิ้ง แนวคันไม้ไผ่ และเขื่อนป้องกันคลื่นถาวร)</p> <p>2) การอพยพไปยังพื้นที่อื่น</p> <p>3) การยกระดับบ้านเรือนให้สูงขึ้น</p>	<p>ชั่วคราว)(เรวดี และอารียา, 2552)</p> <p>- เนื่องจากประชากรในพื้นที่มีการศึกษาต่ำและขาดทักษะด้านอื่นๆ ส่งผลให้ชาวนา/ ชาวประมงไม่สามารถเปลี่ยนไปทำงานอาชีพอื่นได้ (เรวดี และอารียา, 2552) *</p>	<p>สิ่งจำเป็น (เรวดี และ อารียา, 2552)*</p> <p>- ศึกษาด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดหาวิธีแก้ไขปัญหาย่างเหมาะสม (เรวดี และอารียา, 2552)*</p>

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
ฟาร์มกุ้งและหอยแครงในพื้นที่ทั้ง 2 ตำบล(เรวดี และอารียา, 2552) <sup>23</sup>	ซึ่งทุกๆครัวเรือนจะใช้มากกว่า 1 วิธีการและอาจไม่ซ้ำวิธีการ (เรวดี และอารียา, 2552)		
<b><u>การลดลงของตะกอนแม่น้ำ และการทรุดตัวของแผ่นดิน</u></b> - การลดลงของพื้นที่ที่มีตะกอนทับถม แผ่นดินทรุดตัว การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การปะทะของคลื่น พายุ และการถดถอยของชายฝั่งส่งผลให้แผ่นดินจมลงไป 1 เซนติเมตรทุกๆปี	- เรวดี และอารียา อ้างอิง Winterwerp และคณะ, 2548 จารุพงษ์สกุล, 2549 และ อิทธิโร, 2544ว่าได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสาเหตุของการทรุดตัวของแผ่นดินแล้ว (เรวดี และอารียา, 2552)		- ใช้เทคโนโลยีในการรักษาตะกอนแม่น้ำหลังเขื่อน**  - ขยายระบบประปาและจำกัดพื้นที่การขุดเจาะ

<sup>23</sup> เรวดี จรุงรัตนาพงศ์ และอารียา มนัสบุญเพิ่มพูนธี. 2552. การปรับตัวของครัวเรือนจากการกัดเซาะชายฝั่ง: กรณีศึกษาเขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร. Economy and Environment Program for Southeast Asia, Singapore[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.eepsea.net/pub/tr/12628446591Rawadee\\_and\\_Areeya\\_-\\_Coastal\\_Erosion.pdf](http://www.eepsea.net/pub/tr/12628446591Rawadee_and_Areeya_-_Coastal_Erosion.pdf) (20 เมษายน2557) (เอกสารประกอบ5, 8)



การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีอัตราการกัดเซาะอยู่ที่ 5 เมตรต่อปี (เรวดี และอารียา, 2552)</p> <p>- การใช้น้ำบาดาลอย่างไร้การควบคุมของพื้นที่จังหวัดใกล้เคียง**</p>			<p>น้ำบาดาล และห้ามการใช้ น้ำบาดาล**</p> <p>- ความร่วมมือในด้านการควบคุมการใช้ น้ำบาดาลในจังหวัดพื้นที่ข้างเคียง**</p>
<p><u>การลดลงของป่าชายเลน</u></p> <p>- 30ปีที่ผ่านมาป่าชายเลนถูกทำลายลงอย่างมาก และป่าชายเลนในพื้นที่บางขุนเทียนถูกทำลายลงทั้งหมด 483เฮกเตอร์ โดยที่ป่าชายเลนนี้เป็นตัวสำคัญในการลดแรงปะทะจากคลื่นพายุซัด</p>	<p>- ในปี พ.ศ. 2532 คณะรัฐบาลได้แก้ปัญหาโดยการสงวนพื้นที่ 2,735 ไร่ เพื่อทำเป็นป่าชายเลนถาวรและให้ทางกทม. ควบคุมดูแลเรื่องการป้องกัน</p>	<p>- ในอนาคตอีก 50 ปีข้างหน้า คาดการณ์ว่าระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้อัตราการกัดเซาะเพิ่มเป็น15-25 เมตรต่อปี ในขณะที่ป่าไม้บริเวณ</p>	

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ฝั่ง ประชาชนในพื้นที่ตำบลบ้านขุนสมุทรจีนถูกบังคับให้ย้ายออกจากพื้นที่เนื่องจากการกัดเซาะชายฝั่ง (WWF, 2557)<sup>24</sup></p> <p>- ป่าชายเลนบริเวณชายฝั่งถูกทำลายลงโดยคลื่นที่รุนแรง เนื่องจากรากของต้นไม้ชายเลนไม่สามารถยึดเกาะชายฝั่งได้ดีอีกต่อไป (เรวดี และอารียา, 2552) *</p>	<p>การกัดเซาะและอนุรักษ์ป่าชายเลน (กทม., 2557)</p> <p>- การป้องกันและอนุรักษ์ป่าชายเลน (WWF, 2557)</p>	<p>ชายฝั่งถูกทำลายลงในอัตราที่น่าตกใจ ทำให้สูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดข้างเคียง กรุงเทพมหานคร 2,667 กิโลเมตร และรวมไปถึงส่งผลเสียต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอีกด้วย (WWF, 2547)</p>	

<sup>24</sup> WWF International. (2547). Mega-Stress for Mega-Cities: A Climate Vulnerability Ranking of Major Coastal Cities in Asia, Switzerland, 25-26. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://awsassets.panda.org/downloads/mega\\_stress\\_cities\\_report.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/mega_stress_cities_report.pdf) (20 เมษายน 2557) (เอกสารประกอบ 2)

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p><b><u>การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ชายฝั่งทะเลตอนใต้ของกทม.ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลหมู่ที่ 9 และหมู่ที่ 10 ในแขวงท่าข้าม เขตบางขุนเทียนได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะเพราะการเพิ่มของน้ำทะเล(กทม., 2550: หน้า 1-1)<sup>25</sup></li> <li>- การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น 0.09-0.88 เมตร ทำให้เกิดความ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความเข้าใจในผลกระทบทางอ้อมของการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเลและผลกระทบต่อประเทศ (อบก., 2557)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ควรมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อปรับตัวและเรียนรู้ถึงสาเหตุและปัจจัยในการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (WWF, 2547)</li> </ul>	

25กรุงเทพมหานคร. 2550. โครงการป้องกันและแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน. รายงานฉบับสมบูรณ์. สำนักงานผังเมือง. กทม. (A15)

การกัดเซาะชายฝั่งในกรุงเทพมหานคร (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน(แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
แปรปรวนของกระแสน้ำและการกัดเซาะชายฝั่ง ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ชายฝั่ง อาชีพ การท่องเที่ยว และเศรษฐกิจของประเทศ (อบก., 2557) <sup>26</sup>			

26 องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมมหาชน) 2557. ระดับน้ำทะเลผลกระทบในประเทศไทย.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://www.tgo.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59](http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59). 21 มิถุนายน 2557 (เอกสารประกอบ5)

ตาราง แหล่งน้ำและการรุกรานของน้ำเค็ม (ปัญหาในปัจจุบัน – การดำเนินการและกิจกรรมในปัจจุบัน – ปัญหาในอนาคต – การดำเนินการแก้ไขที่จำเป็น)

“\*” แสดงข้อมูลจากคณะผู้เชี่ยวชาญ JICA  
 “\*\*” แสดงข้อมูลจากหน่วยปฏิบัติการด้านแนวทางการรับมือ

แหล่งน้ำ และการรุกรานของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ไขปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p><b><u>หลายพื้นที่ประสบภัยแล้งทุกๆปี</u></b></p> <p>- ช่วงเดือนธันวาคมถึงพฤษภาคมของทุกปี อุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทยจะสูงขึ้นและในเดือนเมษายนอุณหภูมิจะสูงถึง 40-43 องศาเซลเซียส ทำให้การถ่ายเทความร้อนลดลงประกอบกับฝนตกน้อยทำให้เกิดภัยแล้งในบาง</p>	<p>- แผนการเตรียมความพร้อมและบรรเทาภัยแล้ง</p> <p>o การเตรียมความพร้อม</p> <p>1. เพื่อเตรียมความพร้อมและบรรเทาผลกระทบจากภัยแล้ง โดยการรวบรวมข้อมูลในการวิเคราะห์ความเสี่ยงเพื่อจัดทำแนวทางการดำเนินงาน</p>		<p>- จัดทำแผนพัฒนาและเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการป้องกันภัยแล้ง (WWF, 2547)</p> <p>- แผนระยะสั้น**</p> <p>1) โครงการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ใช้ปุ๋ย</p>

แหล่งน้ำ และการรุกรานของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
พื้นที่ ได้แก่ เขตคันทายาวและห้วยขวาง (กทม., 2556: หน้า 94) <sup>27</sup>  - การรุกรานของน้ำเค็มส่งผลต่อปริมาณการใช้น้ำและความต้องการน้ำในภาคเกษตร (WWF, 2547) <sup>28</sup>	2. เพื่อเพิ่มความพร้อมในการรับมือโดยจัดเตรียมการอบรมอาสาสมัครและเตรียมความพร้อมแก่ชุมชน  ○ การตอบสนอง (การบริหารจัดการระหว่างเกิดเหตุฉุกเฉิน) 1. จัดตั้งศูนย์ควบคุมและปฏิบัติการตามแผนพัฒนา		อินทรีย์ และปลูกพืชคลุมดิน เช่น หญ้าแฝก) 2) ระบบติดตามและเตือนภัยแล้ง 3) การจ่ายเงินชดเชยต่อชุมชนที่ประสบภัยอย่างทันที

<sup>27</sup>กรุงเทพมหานคร. 2556. แผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยกรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2553-2557: กรุงเทพมหานคร. (A19)

<sup>28</sup>WWF International. (2014). Mega-Stress for Mega-Cities: A Climate Vulnerability Ranking of Major Coastal Cities in Asia, Switzerland, 25-26. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://awsassets.panda.org/downloads/mega\\_stress\\_cities\\_report.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/mega_stress_cities_report.pdf) (20 เมษายน 2557) (เอกสารประกอบ 2)

แหล่งน้ำ และการรุกรานของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
- การจัดการแหล่งน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพ**	<p>2. ศูนย์ควบคุมกระจายข่าวสารเกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินให้กับประชาชนทุกฝ่าย</p> <p>3. การจัดหาและแจกจ่ายน้ำใช้</p> <p>4. มอบหมายและกระจายหน้าที่ไปสู่กลุ่มต่างๆ เพื่อการดำเนินงานที่ราบรื่น</p> <p>○ การบริหารจัดการหลังเกิดเหตุ (การฟื้นฟู)</p> <p>1. การประเมินความเสียหายและการประเมินความต้องการ</p> <p>2. การบำบัดและฟื้นฟูสุขภาพกายและสุขภาพจิต</p>		<p>- แผนระยะยาว**</p> <p>1) สร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในพื้นที่เกษตรกรรม</p> <p>2) ระบบการเตือนภัยที่แม่นยำ เพื่อให้ชาวนาและชุมชนสามารถวางแผนการเพาะปลูกตามปริมาณน้ำที่มีอยู่</p> <p>3) การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น การผลิตน้ำจืดจากน้ำ</p>

แหล่งน้ำ และการรุกรานของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	<p>3. การบูรณะซ่อมแซมสิ่งเสียหายขั้นพื้นฐาน</p> <p>4. การศึกษาและทบทวนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อการพัฒนาและปรับปรุง (กทม., 2556: หน้า 94-95)</p> <p>- ติดตั้งระบบป้องกันและควบคุมน้ำท่วม และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการรุกรานของน้ำเค็มเพื่อช่วยควบคุมน้ำท่วม (WWF, 2547)</p> <p>- รัฐบาลไทยได้สร้างโกดังเก็บข้าวในที่สูง เพื่อเตรียมไว้สำหรับเหตุการณ์น้ำ</p>		ทะเล และการใช้ฝนเทียม



แหล่งน้ำ และการรุกรานของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
	<p>ท่วมนรุนแรงและภัยแล้งที่ตามมา เพื่อรักษาความมั่นคงทางอาหาร (WWF, 2547)</p> <p>- จัดการสัมมนาและฝึกอบรมเพื่อเตรียมรับมือกับเหตุฉุกเฉินและเพื่อเสริมสร้างความพร้อมในการรับมือภัยแล้งที่มาจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและคลื่นพายุซัดฝั่งให้กับชุมชน (WWF, 2547)</p>		

แหล่งน้ำ และการรุกรานของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p><b><u>การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล</u></b> <b><u>ก่อให้เกิดความเสียหาย</u></b></p> <p>- ตั้งแต่ปี 2536 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิโลกส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น 0.09-0.88 เมตร นักวิจัยได้ประเมินหาปัจจัยในการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลและคำนวณว่าถ้าระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงถึง 0.5-1 เมตรจะส่งผลให้ชายทะเลฝั่งอ่าวไทยได้รับความเสียหายมากกว่าชายทะเลฝั่งอันดามัน เช่น พื้นที่ในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัด</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิจัยผลกระทบและสาเหตุการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลในประเทศไทย (อบก., 2557)</li> <li>- ประตุน้ำทำให้ป้องกันการรุกรานของน้ำเค็มได้สะดวกขึ้น และสามารถป้องกันน้ำท่วมได้ด้วย (WWF, 2547)</li> </ul>	<p>- ในอนาคตอีก 50 ข้างหน้าระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นถึง 10-100 เซนติเมตร ทำให้การรุกรานของน้ำเค็มเข้าไปในแม่น้ำเจ้าพระยาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้น้ำเพื่อใช้ในการเกษตรและการอุปโภคบริโภคมีปริมาณลดลง ซึ่งความถี่และความรุนแรงที่เพิ่มขึ้นจากการรุกรานของน้ำเค็มและคลื่นซัดฝั่ง เป็นผลเกี่ยวเนื่องมาจากการ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีความจำเป็นต้องปรับตัวและเรียนรู้ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล(อบก., 2557)</li> <li>- การปกป้องป่าชายเลนที่หลงเหลืออยู่และการฟื้นฟูป่าชายเลนที่สูญเสียจากการ</li> </ul>

แหล่งน้ำ และการรुक้ำของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>ข้างเคียง ได้แก่ชายฝั่งทะเลจังหวัดระยอง ชายฝั่งทะเลจังหวัดเพชรบุรียาวลงไปถึงจังหวัดนราธิวาส(อบก., 2557)<sup>29</sup></p> <p>- กทม.อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลเพียง 2 เมตร ทำให้เกิดความเสี่ยงสูงต่อการรुक้ำของน้ำเค็ม (WWF, 2547)</p>		<p>เพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลที่ระดับ 50 เซนติเมตรและ 100 เซนติเมตร และการสูญเสียการครอบครองที่ดินทำให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) ลดลง (WWF, 2547)</p> <p>- การรुक้ำของน้ำเค็มยังทวีความรุนแรงขึ้นเนื่องจาก</p>	<p>ถูกทำลาย (WWF, 2547)*</p>

29 องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมมหาชน).2557. ระดับน้ำทะเลผลกระทบในประเทศไทย.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://www.tgo.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59](http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59). 21 มิถุนายน 2557 (เอกสารประกอบ5)

แหล่งน้ำ และการรุกคืบของน้ำเค็ม (เกิดอะไร? เกิดขึ้นที่ไหน? เมื่อไหร่? เพราะสาเหตุใด?)			
ปัญหาในปัจจุบัน (แหล่งที่มาของข้อมูล)	มีการดำเนินการหรือกิจกรรมอะไรในการแก้ปัญหาไปแล้วบ้าง	ปัญหาที่คาดการณ์ในอนาคต (แหล่งที่มาของข้อมูล)	การดำเนินการหรือกิจกรรมประเภทใดที่จำเป็นต้องเพิ่มเติมในอนาคต
<p>- การรุกคืบของน้ำเค็มเกิดจาก</p> <p>1) การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ทำให้น้ำเค็มรุกคืบเข้ามาในแผ่นดิน</p> <p>2) การใช้ น้ำบาดาล ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (อบก., 2557)<sup>30</sup></p>		ความถี่และความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งอีกด้วย (WWF, 2547)*	

30 องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน).2557. ผลกระทบในประเทศไทย.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: [http://www.tgo.or.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59](http://www.tgo.or.th/index.php?option=com_content&view=article&id=71:sea-level&catid=37:effect-of-global-warming-in-thailand&Itemid=59). 21 มิถุนายน 2557 (เอกสารประกอบ5)

ตาราง มาตรการด้านการปรับตัวต่อน้ำท่วม (ระยะเวลาของผลกระทบ, ระดับการปรับตัว, สถานะปัจจุบัน, ประเภทและความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ)

น้ำท่วม

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการด้านการปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การขนส่ง	พลังงาน	ขยะและน้ำเสีย	การวางผังเมืองสีเขียว	
ระยะสั้น 1-3 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	มาตรการเสริมความแข็งแรงของพื้นที่พักน้ำ เช่น ก่อสร้างและปรับปรุงบ่อพักน้ำ	N	SAF			✓ A=WW		

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ชั่วคราว) กทม .และ คณะ, 2552)							
		ขุดลอกทางระบายน้ำ	O	SA	✓ A=T				
		ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อ ระบายน้ำ	O	SA					
		ปรับปรุงอุปกรณ์/สิ่ง ปลูกสร้างชลประทาน ขนาดเล็ก เช่น	O	SA					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ประตุน้ำ เชื่อน้ำสัน เป็นต้น (สนช .และ คณะ, 2556)							
		ก่อสร้างระบบป้องกัน น้ำท่วม (เช่น สถานีสูบ น้ำ ประตุน้ำ เชื่อนกั้น น้ำท่วม อุโมงค์ เป็น ต้น) ที่มีระบบสนับสนุน ที่เหมาะสม เช่น แหล่ง	O	SA		A ✓ → E			

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		พลังงานทางเลือก และเส้นทางส่งผ่าน							
	ระดับที่ 2 ก า ร ล ด ผลกระทบ	เตรียมพื้นที่รับน้ำเพื่อ กักเก็บน้ำ และลด ปริมาณการไหลของ น้ำท่วม	O	SAF					
		จัดอาหารสำหรับปศุ สัตว์ที่เพียงพอ (สนช . และคณะ, 2556)	N	SA					



**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		กำหนดพื้นที่อพยพ (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2553) ที่มี อุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างที่ เหมาะสม	O	AF					
		จัดทำแผนอพยพกรณี ภัยพิบัติ และปรับปรุง แผนตามความจำเป็น	O	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		จัดทำแผนการเตรียม ความพร้อมกรณี ฉุกเฉิน	N	SAF					
		เสริมประสิทธิภาพการ สื่อสารกรณีฉุกเฉิน (กทม., 2552)	O	SA					
		สนับสนุนการมีส่วน ร่วมจากประชาชนใน	O	SA	✓ A=T				

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		การรักษาสภาพคลอง ในชุมชน							
		ให้ความรู้/แจ้งข้อมูล ต่อสาธารณชนถึง ปัญหาน้ำท่วม เช่น ความเสี่ยงของการอยู่ อาศัยในพื้นที่น้ำท่วม การดูแลสุขภาพช่วง	O	SA					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: **เพิ่มประสิทธิภาพ**ให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: **การปรับตัวให้รองรับ**ถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: **การปรับปรุงรากฐาน**ของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		น้ำท่วม สถานการณ์น้ำท่วม เป็นต้น							
		ตั้ง “หน่วยช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม” ซึ่งสามารถให้ความช่วยเหลือได้ทันที และทั่วถึง		SA					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		จ่ายค่าทดแทนสำหรับ ที่ดินและทรัพย์สินที่ ได้รับความเสียหาย	O	F					
	ระดับที่ 3 การ เปลี่ยนแปลง และก่อสร้าง ใหม่	ประสานงานกับ ภาครัฐ/องค์กรที่ เกี่ยวข้อง/จังหวัด ใกล้เคียงเพื่อกำหนด ข้อตกลงร่วมกันด้าน	O	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		การจัดการปัญหาน้ำท่วม							
		จัดทำแผนด้านความต่อเนื่องของธุรกิจ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)	N	SAF					
		จัดหาแหล่งสนับสนุนด้านการเงินระหว่าง	O	AF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ช่วงน้ำท่วม )สนช., 2556)							
ร ะ ย ะ กลาง 3-5 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	ดำเนินงานตามแผน อย่างต่อเนื่อง	O	SAF	✓ A=T	✓ A=E	✓ A=WW		
		สร้างบ่อพักน้ำขนาด เล็กระดับชุมชน	N	SAF			✓ A → WW		
		รักษาความสามารถใน การระบายน้ำของ	O	SA	✓ A → T				

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		คลอง/แม่น้ำ (สนช., 2556) เช่น การบำรุงรักษาเขื่อนป้องกันน้ำท่วม และการขุดลอกตลิ่ง เป็นต้น							
		จัดทำข้อกำหนดเส้นทางผันน้ำเลี้ยง	N	SA					



**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: **เพิ่มประสิทธิภาพ**ให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: **การปรับตัวให้รองรับ**ถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: **การปรับปรุงรากฐาน**ของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		เมือง จังหวัด พระนครศรีอยุธยา							
		ใช้งานเขื่อนที่มีอยู่ อย่างมีประสิทธิภาพ และปรับปรุงแผนการ จัดการน้ำในเขื่อนให้ เหมาะสม	O	SA					
		ก่อสร้าง และยกระดับ ถนนวงแหวนรอบนอก	O	SAF	✓ A=T				

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		เพื่อใช้เป็นทางเลือกใน การขนส่งช่วงน้ำท่วม							
		จัดเตรียมแหล่ง พลังงานทางเลือก และ เส้นทางส่งผ่าน	N	SAF		✓ A=E			
		สร้างอาคารป้องกันน้ำ ท่วม (กทม .และคณะ, 2552)	N	AF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ใช้สิ่งปลูกสร้าง <b>ป้องกันน้ำท่วม</b> อย่างมีประสิทธิภาพ และยืดอายุการใช้งานด้วยการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)	O	SA					มีการเพิ่มคำว่า “ป้องกันน้ำท่วม” ลงไปเพื่อให้เข้าใจประเภทของสิ่งปลูกสร้างนั้น

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
	ระดับที่ 2 การลด ผลกระทบ	จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood hazard map)	N	SAF				✓ A→G	
		พัฒนาความแม่นยำของการพยากรณ์อากาศ และปรับปรุงระบบการติดตามและการเตือนภัย(กระทรวง	O	SA					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		สิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)							
		จัดทำระบบข้อมูลการ จัดการน้ำท่วม โดย เชื่อมโยงกับกิจกรรม ส่วนอื่นๆ เช่น ตาราง การเพาะปลูก	N	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		จัดทำข้อเสนอแนะ สำหรับการใช้งาน อุปกรณ์ควบคุมน้ำท่วม	O	SA					
		บังคับใช้กฎหมายการ ใช้ที่ดิน และ ประยุกต์ใช้แผนการ ใช้ที่ดินแบบบูรณาการ เช่น ห้ามการก่อสร้าง ในพื้นที่น้ำท่วม	N	SAF				A → ✓ G	

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ใช้มาตรการแทรกแซง ในภาคเกษตรกรรมใน กรณีที่เหมาะสม (สนช .และคณะ, 2556)	N	SA					
		จัดทำแผนการเตรียม ความพร้อมกรณี ฉุกเฉิน (กทม .และ คณะ, 2552)	N	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		จัดเตรียมพื้นที่รับน้ำ เพิ่มขึ้น	N	SAF					
		ย้ายที่อยู่อาศัยในพื้นที่ น้ำท่วม	N	F					
	ระดับที่ 3 การ	จัดทำมาตรการด้านผัง เมือง	O	SAF	✓ A→T			✓ A→G	
	เปลี่ยนแปลง และก่อสร้าง ใหม่	ทำการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีด้าน มาตรการรับมือ	O	SAF					



**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		(กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2553)							
ระยะยาว 5-10 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	ดำเนินงานตามแผน อย่างต่อเนื่อง	O	SAF	✓ A=T	✓ A=E	✓ A=WW		
	ระดับที่ 2 ก า ร ล ด	ดำเนินงานตามแผน อย่างต่อเนื่อง	O	SAF	✓ A=T			✓ A=G	
	ผลกระทบ	รับรองคำแนะนำการ ใช้งานอุปกรณ์ควบคุม น้ำท่วม	N	SA					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		บังคับใช้กฎหมายการใช้ที่ดิน และ ประยุกต์ใช้แผนการใช้ที่ดินแบบบูรณาการ (กทม .และคณะ, 2552)	N	SAF	✓ A→T			✓ A→G	
		ระบบข้อมูลการจัดการ น้ำท่วม (สนช .และ คณะ, 2556)	N	SA					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ปรับปรุงระบบการติดตามและการเตือนภัย(กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)	N	SA					
	ระดับที่ 3	ดำเนินงานตามแผนอย่างต่อเนื่อง	O	SAF				✓ A=G	
	เปลี่ยนแปลง	จัดทำประกันภัยน้ำท่วมสนับสนุนโดย	N	F					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
	และก่อสร้าง ใหม่	ภาครัฐ )สำหรับพื้นที่ นอกเขตการทำงาน ของสิ่งปลูกสร้าง/ อุปกรณ์ป้องกันน้ำ ท่วม) (กทม .และคณะ, 2552)							
		จัดเตรียมเงินทุน และ หน่วยงานช่วยเหลือ ด้านการเงิน สำหรับ	N	F					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		การฟื้นฟูหลังภัยพิบัติ (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2551)							
		ทำการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีด้าน มาตรการรับมือ (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2553)	O	SAF					



ตาราง 2-2 มาตรการด้านการปรับตัวต่อการกัดเซาะชายฝั่ง (ช่วงระยะเวลาของกระทบ ระดับการปรับตัว สภาวะปัจจุบัน และความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ)

การกัดเซาะชายฝั่ง

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการด้านการปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การขนส่ง	พลังงาน	ขยะและน้ำเสีย	การวางผังเมืองสีเขียว	
ระยะสั้น 1-3 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	ก่อสร้างรั้ว (ไม้ไผ่) ป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งชั่วคราว	C	S				✓ A=G	

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ปรับปรุงระบบเขื่อนกั้น น้ำ (กทม. และคณะ, 2552)	N	SAF				✓ A=G	ผู้วิจัยเสนอแนะให้หลีกเลี่ยงการ ใช้คำว่า “ก่อสร้าง” และใช้ มาตรการ “ปรับปรุงระบบเขื่อน กั้นน้ำ” แทน ซึ่งสอดคล้องกับ ประเภทของมาตรการ(S):การ เพิ่มประสิทธิภาพให้กับ มาตรการที่มีอยู่
	ระดับที่ 2	ส่งเสริมให้ประชาชนมี ความรู้ถึงประโยชน์	O	SAF				✓ A→G	



**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
การลด ผลกระทบ		ของป่าชายเลน และ การอนุรักษ์ป่าชายเลน							
		สนับสนุนการปลูกป่า ชายเลน	O	SAF			✓ A=G		
		จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ ความรู้ และการ ฝึกอบรม (ธนาคารโลก, 2553)	O	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ชยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
	ระดับที่ 3 การ เปลี่ยนแปลง และก่อสร้าง ใหม่	กำหนดเป้าหมายที่ ชัดเจนสำหรับ มาตรการป้องกัน ชายฝั่ง และจัดทำ แผนปฏิบัติการเพื่อ การบรรลุเป้าหมาย	O	SAF					
		ตั้งคณะกรรมการร่วม จากกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำแผนแม่บท	N	SAF				✓ A=G	

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ในการจัดการพื้นที่ ชายฝั่ง โดยใช้ หลักการจัดการเขต พื้นที่ชายฝั่งแบบ บูรณาการ (กระทรวง สิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)							

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
ระยะ กลาง 3-5 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	ก่อสร้างกำแพงป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่ง แบบถาวร (เขื่อนหิน)	N	SA				✓ A=G	
		คงสภาพ และปรับปรุง สิ่งปลูกสร้างที่ป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่ง (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2551 และ	N	SAF				✓ A=G	

ข้อความเน้นสีเหลือง: มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		กระทรวงสิ่งแวดล้อม (ญี่ปุ่น, 2553)							
		ควบคุมการสะสม ตะกอนตลอดแนว แม่น้ำและพื้นที่ชายฝั่ง (กระทรวงสิ่งแวดล้อม (ญี่ปุ่น, 2551)	N	SAF			✓ A→ WW	✓ A→G	
		ออกแบบการระบายน้ำ เสียอย่างเหมาะสม	N	SA			✓		A ถูกเพิ่มเข้ามาในฐานะที่เป็น ระบบระบายน้ำเสียที่เหมาะสม

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังงาน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
							A→ WW		ซึ่งจะส่งผลให้ 1.) กระทบการ กัดเซาะชายฝั่งมีความเร็วลดลง (น้ำเสียถูกปล่อยลงชายฝั่ง น้อยลง) และ 2.) ป่าชายเลน เจริญเติบโตอยู่รอดได้ดีขึ้น จึง ทำให้ลดผลกระทบจากการกัด เซาะได้อีกด้วย
	ระดับที่ 2	ห้าม และจำกัดการ ก่อสร้างในเขตพื้นที่	N	F					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
	การลด ผลกระทบ	เสี่ยง (กระทรวง สิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)							
		บังคับใช้กฎหมายด้าน การใช้ที่ดิน และการ ประมง และเพิ่ม บทบาทของชุมชนใน งานป้องกันชายฝั่ง	N	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ปรับปรุงการให้บริการ บริเวณชายฝั่งให้เป็น มิตรต่อระบบนิเวศน์ เพื่อรักษาความอุดม สมบูรณ์ซึ่งส่งเสริม ความมั่นคงด้านอาหาร	N	A				✓ A=G	
		ฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน ตามแนวชายฝั่งทะเล	O	SA				✓ A=G	



**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		บางขุนเทียน (ธนาคารโลก, 2553)							
		ย้ายถิ่นฐานชุมชนออก จากเขตพื้นที่เสี่ยงสูง	N	F					
		จัดทำแผนการใช้ ประโยชน์ที่ดินแบบ บูรณาการเพื่อแก้ไข รูปแบบการใช้ ประโยชน์ที่ดินบน	O	SAF	A ✓ → T			A ✓ → G	

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		พื้นที่เสี่ยงต่อการกัด เซาะชายฝั่ง							
		ริเริ่ม และจัดทำแผนที่ เสี่ยงภัย	N	SAF				✓ A → G	
		ระบบเตือนภัยล่วงหน้า (สผ., 2554) และระบบ การติดตาม (กระทรวง สิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)	N	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		จัดตั้งศูนย์ติดตามและ สังเกตการณ์ชายฝั่ง	O	SA			✓ A → WW		
		จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ ความรู้ และการ ฝึกอบรม (ธนาคารโลก, 2553)	O	SA					
		เปิดใช้งานท่าเรือ	N	SA	✓ A=T				

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ชยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ชยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
	ระดับที่ 3 การ เปลี่ยนแปลง และก่อสร้าง ใหม่	ดำเนินการจัดการเขต พื้นที่ชายฝั่งแบบ บูรณาการตามแผน (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2551)	N	SAF			✓ A= WW	✓ A=G	
		ทำการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีด้าน มาตรการรับมือ	O	SAF					มีการศึกษาด้านมาตรการด้าน การป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ในประเทศไทย ถึงแม้ว่าทม. จะไม่ได้ลงมือปฏิบัติตาม

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ชยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ชยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		(กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2553)							
ระยะยาว 5-10 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	ดำเนินการจัดการเขต พื้นที่ชายฝั่งแบบ บูรณาการตามแผน	N	SAF			✓ A= WW	✓ A=G	
	ระดับที่ 2 การลด ผลกระทบ	ดำเนินการจัดการเขต พื้นที่ชายฝั่งแบบ บูรณาการตามแผน	N	SAF				✓ A=G	

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ติดตามการ เปลี่ยนแปลงระบบ นิเวศน์เพื่อการอนุรักษ์ (กทม. และคณะ, 2552)	N	SA				✓ A=G	
		ดำเนินการตาม แผนการใช้ประโยชน์ ที่ดินแบบบูรณาการ	O	SAF	✓ A=T	✓ A=E	✓ A= WW	✓ A=G	

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ชยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังงาน	ชยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ปรับปรุงระบบการติดตาม (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)	N	SA					
	ระดับที่ 3	ดำเนินการจัดการเขตพื้นที่ชายฝั่งแบบบูรณาการตามแผน	N	SAF			✓ A= WW	✓ A=G	
	และก่อสร้างใหม่	ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้าน	O	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.**	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		มาตรการรับมือ (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2553)							



ตาราง มาตรการด้านการปรับตัวต่อภัยแล้ง และการรुक้ำของน้ำเค็ม (ระยะเวลาของผลกระทบ, ระดับการปรับตัว, สภาวะปัจจุบัน, ประเภทและความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ)

ภัยแล้ง และการรुक้ำของน้ำเค็ม

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการด้านการปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การขนส่ง	พลังงาน	ขยะและน้ำเสีย	การวางผังเมืองสีเขียว	
ระยะสั้น 1-3 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	ภัยแล้งเป็นปัญหาที่ป้องกันไม่ได้เนื่องจากกรุงเทพมหานครตั้งอยู่ที่ปลายแม่น้ำ และ							

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ขึ้นอยู่กับน้ำที่ไหลมาจากทางเหนือ และสภาพอากาศ							
	ระดับที่ 2 ก า ร ล ด ผลกระทบ	ขยายพื้นที่ให้บริการน้ำใช้	O	SAF			✓ A=WW		
		ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก	N	SA					
		จัดหาน้ำใช้จากแหล่ง/พื้นที่อื่นๆ	O	S					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง น	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		สนับสนุนมาตรการ ด้านการประหยัดน้ำ และการใช้น้ำอย่างมี ประสิทธิภาพ	O	SAF		✓ A=E	✓ A=WW		
		จัดทำแผนการเตรียม ความพร้อมสำหรับการ จัดการภัยแล้ง และ กรณีฉุกเฉิน และระบบ การติดตาม	N	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		เสริมประสิทธิภาพการ สื่อสารกรณีฉุกเฉิน (กทม., 2552)	N	S					
		จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ ความรู้ และการ ฝึ ก อ บ ร ม (ธนาคารโลก, 2553)	N	SAF					
	ระดับที่ 3	ทำงานร่วมกันระหว่าง หน่วยงานภาครัฐ และ	O	SA					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
	การ เปลี่ยนแปลง และก่อสร้าง ใหม่	หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางแผนการ จัดสรรน้ำ							
ระยะกลาง 3-5 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	-							
	ระดับที่ 2 การลด ผลกระทบ	ดำเนินการตามแผน จัดการภัยแล้ง	O	SAF					มีการยืนยันว่ากรมทรัพยากรน้ำ และหน่วยงานภาครัฐที่ เกี่ยวข้องได้ดำเนินการวางแผน

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
									บริหารจัดการภัยแล้งจนเสร็จสิ้นภารกิจ  อย่างไรก็ตาม แผนฯนั้นเพียงแคกล่าวถึงบริบททั่วไปในภาพกว้าง ไม่ได้ชี้เฉพาะเจาะจงถึง กทม.
		จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยแล้ง	N	AF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ดำเนินการมาตรการ ประหยัดน้ำและ พลังงาน	O	SAF		✓ A=E	✓ A=WW		
		ปลูกต้นไม้ (กทม., 2543)	O	SAF				✓ A=G	
		จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ ความรู้ และการ ฝึกอบรม (ธนาคารโลก, 2553)	N	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		จัดทำระบบเตือนภัย และติดตาม (กระทรวง สิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)	N	SAF					
	ระดับที่ 3	ดำเนินการตามแผน จัดการภัยแล้ง	N	SAF					
	เปลี่ยนแปลง และก่อสร้าง ใหม่	ทำการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีด้าน มาตรการรับมือ	O	SAF					มีการยืนยันว่ากรมทรัพยากรน้ำ มีบางภารกิจที่เกี่ยวข้องกัน



**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		(กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2553)							
ระยะยาว 5-10 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	-							
	ระดับที่ 2 ก า ร ล ด ผลกระทบ	ดำเนินการตามแผน จัดการภัยแล้ง ด้วย ระบบเตือนภัย และ ติดตามที่เหมาะสม	N	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		(กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2551)							
		ดำเนินการวางแผนใช้ ที่ดินแบบบูรณาการ	N	SAF	✓ A=T			✓ A=G	
		ดำเนินการมาตรการ ประหยัดน้ำและ พลังงาน	N	SAF		✓ A=E	✓ A=WW		
		ปลูกต้นไม้		SAF				✓ A=G	

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
	ระดับที่ 3 การ เปลี่ยนแปลง และก่อสร้าง ใหม่	จัดเตรียมเงินทุน และ หน่วยงานช่วยเหลือ ด้านการเงิน สำหรับ การฟื้นฟูหลังภัยพิบัติ (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2551)	N	F					
		ดำเนินการปฏิบัติการ ตามที่วางแผนไว้	O	SAF					

**ข้อความเน้นสีเหลือง:** มาตรการด้านการปรับตัวที่เลือกใช้เพื่อลำดับความสำคัญในตารางการติดตามและประเมินผล (M/E)

\*C: ดำเนินการเสร็จสมบูรณ์ O: อยู่ในระหว่างดำเนินการ N: ยังไม่ดำเนินการ

\*\*S: เพิ่มประสิทธิภาพให้กับมาตรการด้านการปรับตัวที่มีอยู่ A: การปรับตัวให้รองรับถึงผลกระทบในระยะปานกลาง/ระยะยาว, F: การปรับปรุงรากฐานของความเปราะบาง

\*\*\* WW: น้ำเสีย A: การปรับตัว, T: การขนส่ง, E: พลังงาน, W: ขยะและน้ำเสีย และ G: การวางผังเมืองสีเขียว

A→ (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติก่อนดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ (TF sectors), A= (TF) : การปรับตัวและภาคส่วนอื่นๆสามารถนำไปปฏิบัติพร้อมกันได้

และA← (TF) : การปรับตัวจำเป็นต้องนำไปปฏิบัติหลังดำเนินการในภาคส่วนอื่นๆ

ช่วงเวลา ของ ผลกระทบ	ระดับการ ปรับตัว	มาตรการด้านการ ปรับตัว	C/O/N*	S/A/F.*	ความสัมพันธ์กับภาคส่วนอื่นๆ***				คำอธิบาย
					การ ขนส่ง	พลังง าน	ขยะ และน้ำ เสีย	การวาง ผังเมือง สีเขียว	
		ทำการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีด้าน มาตรการรับมือ (กระทรวงสิ่งแวดล้อม ญี่ปุ่น, 2553)	O	SAF					มีการยืนยันว่ากรมทรัพยากรน้ำ มีบางภารกิจที่เกี่ยวข้องกัน

ตาราง การติดตามและประเมินผลเขื่อนหิน (Stone Dike)

\* สนน.: สำนักการระบายน้ำ กทม.: กรุงเทพมหานคร สผ.: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
 ทช.: กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง  
 ทส.: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สบป.: สำนักงบประมาณ และ สนศ.: สำนักการศึกษา

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
โครงการด้านการกัดเซาะชายฝั่ง  1.1 ก่อสร้างกำแพงป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่งแบบถาวร	<ul style="list-style-type: none"> <li>การศึกษาความเป็นไปได้ เกือบจะแล้วเสร็จ (90%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การศึกษาความเป็นไปได้เสร็จสมบูรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาความเป็นไปได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> <li>ที่ปรึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>อยู่ในขั้นตอนการพิจารณาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ผ่านการพิจารณาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานฉบับสมบูรณ์การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> <li>สผ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การออกแบบรายละเอียดแล้วเสร็จ 70%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การออกแบบรายละเอียดเสร็จสมบูรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เอกสารการประมูล</li> <li>รายละเอียดการออกแบบ</li> <li>การประเมินราคา</li> <li>การออกแบบรายละเอียด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
(เขื่อนหิน)	<ul style="list-style-type: none"> <li>มีการจัดสรรงบประมาณจากรัฐบาลแล้ว แต่ กทม. จะได้รับงบก็ต่อเมื่อผ่านการพิจารณาการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA) เท่านั้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ได้รับงบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนแม่บทการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งแห่งชาติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สำนักงบประมาณ กรุงเทพมหานคร</li> <li>ทช., ทส.</li> <li>สงป., คณะรัฐมนตรี (क्रम.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การก่อสร้างยังไม่แล้วเสร็จ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การก่อสร้างศูนย์ฯ และเขื่อนหินเสร็จสมบูรณ์ (5.2 กิโลเมตร)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานผลการก่อสร้าง (ความกว้าง ความยาว และความสูงของเขื่อนหิน)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> <li>บริษัทรับเหมา ก่อสร้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การทั้บถมของตะกอนจะไม่เพิ่มขั้้นหรือลดลงไปกว่่านั้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การทั้บถมของตะกอนจะเพิ่มขั้้น (7.3 – 43.8 เซนติเมตรต่อปี ขั้้นอยู่กั้บแต่ละพื้นที่)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ความหนาของการทั้บถมของตะกอน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 เดือนครั้้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ป่าชายเลนจะไม่เพิ่มขั้้นหรือลดลงไปกว่่านั้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ป่าชายเลนจะเพิ่มขั้้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พื้นที่ของป่าชายเลน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนศ., กทม.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 เดือนครั้้ง</li> </ul>	

ตาราง การติดตามและประเมินผลศูนย์ติดตามสถานการณ์ชายฝั่ง

\* สนน. : สำนักการระบายน้ำ กทม.: กรุงเทพมหานคร สผ. : สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
 ทช. : กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง  
 ทส. : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สงป.: สำนักงบประมาณ และ สนศ. : สำนักการศึกษา

ชื่อ โครงการ/ กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/ กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการ รายงาน	หมายเหตุ
โครงการ ด้านการ กัดเซาะ ชายฝั่ง  1.2 ศูนย์ ติดตาม สถานการณ์ชายฝั่ง	• การศึกษาความเป็นไปได้ เกือบจะแล้วเสร็จ (90%)	• การศึกษาความเป็นไปได้เสร็จสมบูรณ์	• รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาความเป็นไปได้	• สนน., กทม. • ที่ปรึกษา	• ปีละครั้ง	
	• อยู่ในขั้นตอนการพิจารณาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม(EIA)	• ผ่านการพิจารณาการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA)	• รายงานฉบับสมบูรณ์การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	• สนน., กทม. • สผ.	• ปีละครั้ง	
	• การออกแบบรายละเอียดแล้วเสร็จ 70%	• การออกแบบรายละเอียดเสร็จสมบูรณ์	• เอกสารการประมูล • รายละเอียดการออกแบบ • การประเมินราคา	• สนน., กทม.	• ปีละครั้ง	



ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
			<ul style="list-style-type: none"> <li>การออกแบบรายละเอียด</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>งบประมาณได้รับอนุมัติจากรัฐบาลแล้ว แต่กทม. จะได้งบประมาณภายหลังจากการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ผ่านการรับรอง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ได้รับงบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนแม่บทการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งแห่งชาติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., สำนักงบประมาณ, กทม.</li> <li>ทช., สนศ.</li> <li>สงป., คณะรัฐมนตรี (กรม.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>การก่อสร้างยังไม่แล้วเสร็จ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ก่อสร้างศูนย์ติดตามสถานการณ์ชายฝั่งเสร็จสมบูรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานผลการก่อสร้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> <li>บริษัทก่อสร้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ยังไม่มีศูนย์ติดตามสถานการณ์ชายฝั่ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อมูลทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง (การกัดเซาะ การทับถมของตะกอน ความเร็วลมและความเร็วคลื่น)</li> <li>จำนวนผู้เข้าเยี่ยมชม</li> <li>จำนวนกิจกรรมการให้ความรู้แก่คนในท้องถิ่น</li> <li>เพิ่มจำนวนกิจกรรมในท้องถิ่น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>อัตราการกัดเซาะ</li> <li>ความยาวของการกัดเซาะ</li> <li>ขนาดพื้นที่ป่าชายเลน</li> <li>จำนวนผู้เข้าเยี่ยมชม</li> <li>จำนวนกิจกรรมในศูนย์ฯ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> <li>สนศ., กทม.</li> <li>ทช., ทส.</li> <li>สำนักพัฒนาสังคม กทม.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6 เดือนครั้ง</li> <li>4 ปีครั้ง</li> </ul>	

ตาราง การติดตามและประเมินผลแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม

\* สนน. : สำนักการระบายน้ำ กทม.:กรุงเทพมหานคร ชป.: กรมชลประทาน อต. : กรมอุตุนิยมวิทยา และ

ปก.: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
น้ำท่วม จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม	<ul style="list-style-type: none"> <li>กระบวนการวางแผน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>วางแผนเสร็จสมบูรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนที่ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Map)</li> <li>แผนที่แสดงความสูงชัน (High Spot Map)</li> <li>แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยง (Risk Area Map)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, กทม.</li> <li>ชป.</li> <li>อต.</li> <li>ปก.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ยังไม่ได้รับการอนุมัติงบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ได้รับอนุมัติงบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานงบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> <li>สำนักงบประมาณ, กทม.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ยังไม่ได้จ้างที่ปรึกษาโครงการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จ้างที่ปรึกษาโครงการแล้ว</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR)</li> <li>ข้อเสนอ (Proposal)</li> <li>สัญญาจ้าง (Contract)</li> <li>รายงานจากที่ปรึกษา (Consultant Report)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., กทม.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมยังไม่แล้วเสร็จ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมที่เสร็จสมบูรณ์ (1,569 ตารางกิโลเมตร)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานจากที่ปรึกษา (Consultant Report)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>สนน., สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, สำนักการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปีละครั้ง</li> </ul>	

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบเตือนภัยน้ำท่วมยังไม่แล้วเสร็จ</li> <li>มูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วมจะไม่เพิ่มขึ้นหรือลดลง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การเปิดใช้งานระบบเตือนภัยน้ำท่วม</li> <li>การนำแผนปฏิบัติการน้ำท่วมมาใช้ประโยชน์</li> <li>การลดมูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขนาดพื้นที่ที่ครอบคลุมในแผนที่</li> <li>จำนวนประชากรที่ครอบคลุมในแผนที่</li> <li>พื้นที่เสี่ยงภัย (เช่น ย่านอุตสาหกรรม โรงเรียน)</li> <li>จำนวนตึกอาคารในกทม.</li> <li>โครงสร้างพื้นฐานที่ใช้ป้องกันน้ำท่วมที่มีอยู่เดิม</li> <li>มูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วม</li> </ul>	โยธา และสำนักงานเขต, กทม. <ul style="list-style-type: none"> <li>ชป.</li> <li>อต.</li> <li>ปก.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตรวจสอบและปรับข้อมูลแผนที่ทุก 3 ปี</li> <li>แผนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงเมื่อเกิดเหตุการณ์น้ำท่วม</li> </ul>	

ตารางการติดตามและประเมินผลสำหรับแผนที่เสี่ยงภัยแล้ง

\* สนน. : สำนักการระบายน้ำ กทม.: กรุงเทพมหานคร ชป.: กรม

ชลประทานอด. : กรมอุทุนิยมวิทยา และ ปภ.: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
ภัยแล้ง  แผนที่เสี่ยงภัยแล้ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>• กระบวนการวางแผน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วางแผนเสร็จสมบูรณ์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• แผนที่สารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS Map)</li> <li>• แผนที่แสดงความสูงชัน (High Spot Map)</li> <li>• แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยง (Risk Area Map)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สนน., สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, กทม.</li> <li>• ชป.</li> <li>• อด.</li> <li>• ปภ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปีละครั้ง</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ยังไม่ได้รับการอนุมัติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ได้รับความอนุมัติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• รายงานงบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สนน., กทม.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปีละครั้ง</li> </ul>	

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
	งบประมาณ			• สำนักงบประมาณ, กทม.		
	• ยังไม่ได้จ้างที่ปรึกษาโครงการ	• จ้างที่ปรึกษาโครงการแล้ว	• ข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง (TOR) • ข้อเสนอ (Proposal) • สัญญาจ้าง (Contract) • รายงานจากที่ปรึกษา (Consultant Report)	• สนน., กทม.	• ปีละครั้ง	
	• แผนที่เสี่ยงภัยแล้งยังไม่แล้วเสร็จ	• แผนที่เสี่ยงภัยแล้งเสร็จสมบูรณ์ (1,569 ตารางกิโลเมตร)	• รายงานจากที่ปรึกษา (Consultant Report)	• สนน., สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, กทม.	• ปีละครั้ง	

ชื่อโครงการ/กิจกรรม	ตัวชี้วัดพื้นฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล*	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> <li>ระบบเตือนภัยแล้งยังไม่แล้วเสร็จ</li> <li>มูลค่าความเสียหายจากภัยแล้งจะไม่เพิ่มขึ้นหรือลดลง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เปิดใช้งานระบบเตือนภัยแล้ง</li> <li>การใช้ประโยชน์จากแผนปฏิบัติการภัยแล้ง</li> <li>การลดมูลค่าความเสียหายจากภัยแล้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขนาดพื้นที่ที่ครอบคลุมในแผนที่</li> <li>จำนวนประชากรที่ครอบคลุมในแผนที่</li> <li>พื้นที่เสี่ยงภัย (เช่น พื้นที่เกษตร อ่างเก็บน้ำ)</li> <li>จำนวนตึกอาคารในกทม.</li> <li>โครงสร้างพื้นฐานในการป้องกันภัยแล้งที่มีอยู่เดิม</li> <li>มูลค่าความเสียหายจากภัยแล้ง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชป.</li> <li>อต.</li> <li>ปก.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทุก 3 ปี</li> </ul>	

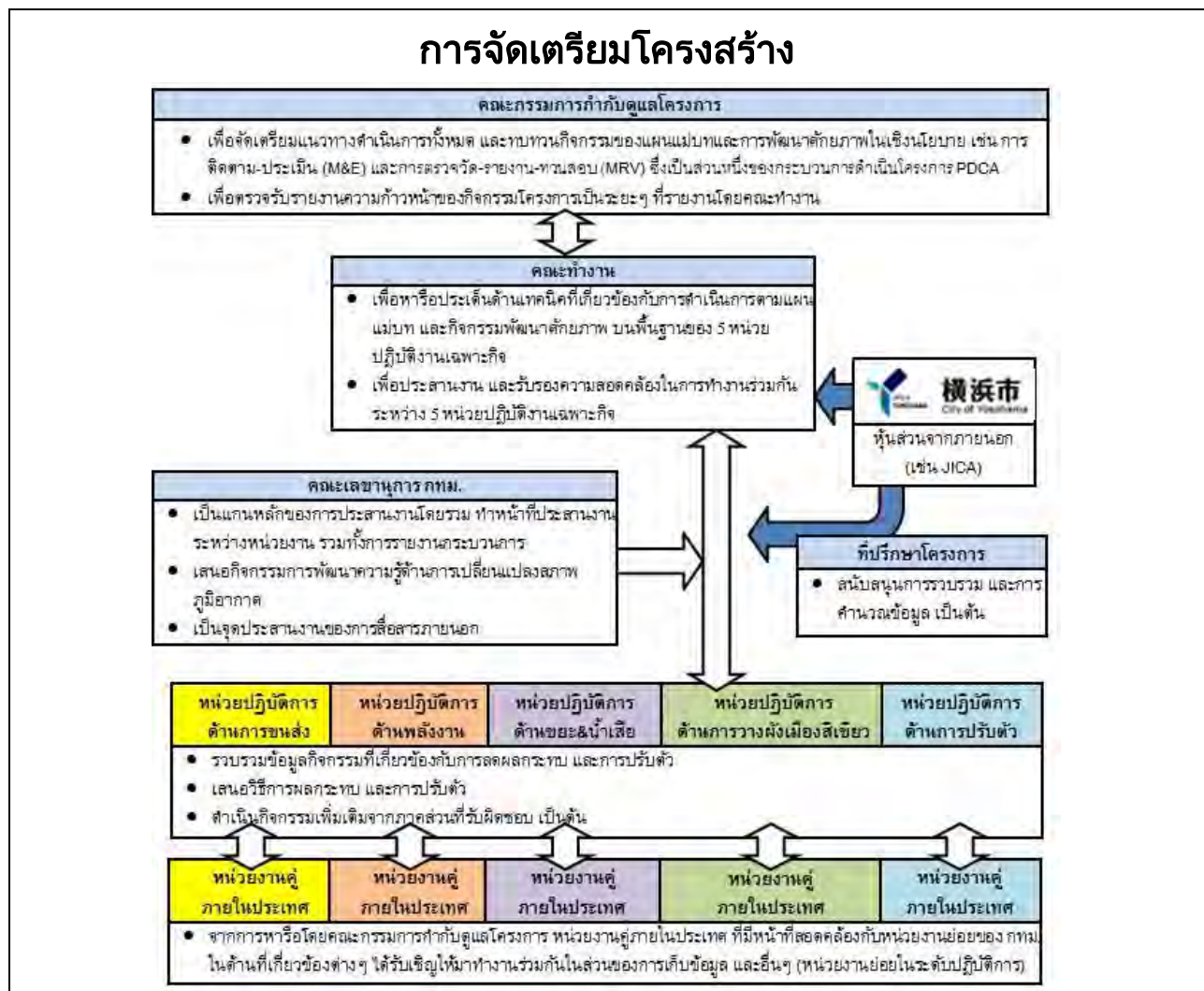




## 8. การดำเนินการ

### 8-1 การจัดเตรียมโครงสร้าง

ในการดำเนินงาน ติดตาม และประเมินความก้าวหน้าตามแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จะมีการจัดเตรียมโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย (1) คณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ (2) คณะทำงาน (3) หน่วยงานปฏิบัติการเฉพาะด้าน (4) คณะเลขานุการกรุงเทพมหานครและ (5) หน่วยงานภายนอก ดังแสดงความเชื่อมโยงในแผนผัง ดังนี้



แผนผังที่ X: การจัดเตรียมโครงสร้างสำหรับการดำเนินการตามแผนแม่บท กรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566

### (1) คณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ

- คณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ (Steering Committee; SC) เป็นที่ประชุมสำหรับการอภิปราย เพื่อกำหนดแนวทางการทำงานทั้งหมด และเพื่อทบทวนความก้าวหน้าของกิจกรรมตามแผนแม่บท รวมทั้งการพัฒนาศักยภาพด้านนโยบาย
- คณะกรรมการกำกับดูแลโครงการทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินกิจกรรมด้านการติดตาม-ประเมิน (M&E) และการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ (MRV) ซึ่งเป็นไปตามกลไก PDCA (วัฏจักรโครงการ) โดยพิจารณาจากรายงานที่ได้รับจากคณะทำงานที่แสดงความก้าวหน้าในการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง
- จากบทบาทหน้าที่ข้างต้น คาดว่าคณะกรรมการกำกับดูแลโครงการมีการประชุมรายปี หรือตามแต่ความเหมาะสม

### (2) คณะทำงาน

- คณะทำงาน (Working Group; WG) ทำหน้าที่อภิปรายด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานตามแผนแม่บท และกิจกรรมด้านการพัฒนาศักยภาพ ในปฏิบัติการทั้ง 5 ด้าน
- คณะทำงานทำหน้าที่ประสานงาน และดูแลด้านความสอดคล้องและการบูรณาการงานร่วมกันระหว่างปฏิบัติการ 5 ด้าน รวมทั้งแนวทางการดำเนินกิจกรรม และการติดตาม-ประเมินภายใต้แผนแม่บท
- จากบทบาทหน้าที่ข้างต้น คาดว่าคณะทำงานมีการประชุมทุก 6 เดือน หรือตามแต่ความเหมาะสม

### (3) หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน

- หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน (Task Forces; TF) แบ่งตามภาคส่วนเพื่อจัดการกับการดำเนินการในพื้นที่ของกิจกรรมภายใต้แผนแม่บท หน่วยปฏิบัติงานแต่ละด้านทำหน้าที่ดำเนินกิจกรรม และเสนอกิจกรรมใหม่ ด้านการลดมลพิษและการปรับตัว รวมทั้งกิจกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้านเป็นผู้รวบรวมข้อมูลของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการลดมลพิษ และการปรับตัว สำหรับนำมาใช้ในการติดตาม-ประเมิน และการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ
- หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้านเป็นผู้ดำเนินการกิจกรรมเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ในภาคส่วนที่รับผิดชอบ โดยมีความร่วมมือกับประชาชน หน่วยงานเอกชน หน่วยงานวิชาการ องค์กรอิสระ (NGOs) และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่นๆ ตามความเหมาะสม

### (4) คณะเลขานุการ กทม .

- คณะเลขานุการ กทม. เป็นกลุ่มที่จัดตั้งขึ้นภายในสำนักสิ่งแวดล้อม เพื่อมีบทบาทสำคัญด้านการประสานงานทั้งหมดสำหรับงานร่วมกันระหว่างสำนักงาน ได้แก่ งานด้านการลงมือปฏิบัติ และการรายงาน
- คณะเลขานุการ กทม. ยังทำหน้าที่ในการเสนอกิจกรรมในปฏิบัติการต่างๆ ที่จำเป็น และมีประโยชน์สำหรับการดำเนินงานตามแผนแม่บท และสำหรับการส่งเสริมปฏิบัติการของ กทม. ในเชิงยุทธศาสตร์ อาทิเช่น ปฏิบัติการส่งเสริมความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปฏิบัติการจัดงานภายใน/ภายนอก และปฏิบัติงานอื่นๆ
- คณะเลขานุการ กทม. ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางของ กทม. สำหรับการสื่อสารไปยังภายนอกองค์กร

### (5) หุ้นส่วนจากภายนอก

- หน่วยงานจากภายนอกได้รับเชิญให้มาทำงานร่วมกับกรุงเทพมหานคร ในการดำเนินงานตามแผนแม่บทอย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้ทรัพยากรที่มี หน่วยงานจากภายนอกอาจประกอบด้วย รัฐบาลระดับท้องถิ่นอื่นๆ หน่วยงานด้านการพัฒนาเมือง ซึ่งมีประสบการณ์และความรู้ด้านการทำงานเชิงปฏิบัติของรัฐบาลท้องถิ่นว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

#### (6) หน่วยงานอื่นๆ

- ในการดำเนินการปฏิบัติการทั้งหมด รวมถึงด้านการลดมลพิษ และการปรับตัว จุดสำคัญ คือ กรุงเทพมหานครควรดำเนินการโดยมีความร่วมมือจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ เช่น ประชาชน หน่วยงานเอกชน หน่วยงานวิชาการ องค์กรอิสระ (NGOs) และอื่นๆ

## 8-2 แผนแม่บท และตารางปฏิบัติงานของกิจกรรมสำคัญ

แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้กำหนดเวลาของกิจกรรมสำคัญไว้ระหว่างช่วงดำเนินการในช่วงระหว่างเดือน มีนาคม 2556 ถึง กรกฎาคม 2558 จะมีการร่างแผนแม่บทว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ซึ่งสนับสนุนโดยโครงการความร่วมมือทางวิชาการของ JICA โดยในช่วงต้นและกลางปี 2558 จะเริ่มดำเนินการเบื้องต้นเมื่อแผนแม่บทเสร็จสมบูรณ์ และผ่านการอนุมัติจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร กิจกรรมทั้งหมดคาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จภายในปีงบประมาณ 2566

การติดตาม-ประเมิน (M&E) ถูกนำมาใช้ในการติดตามการดำเนินงาน และแสดงผลสะท้อนของกิจกรรม/บทเรียนอันเป็นประโยชน์ นอกจากนี้จะมีการทบทวนแบบองค์รวม ระยะ 5 ปี เพื่อการปรับปรุงการดำเนินการ เช่น การเพิ่มภาคส่วนปฏิบัติการ การส่งเสริมด้านการจัดการสถาบัน เป็นต้น การทบทวนแบบองค์รวมครั้งแรก จะเกิดขึ้นในปี 2561 สำหรับช่วงปี 2556-2560 และการทบทวนแบบองค์รวมครั้งสุดท้ายจะเกิดขึ้นในปี 2567 โดยไม่เพียงครอบคลุมช่วงปี 2561-2566 แต่จะครอบคลุมตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน การ



### 8-3 บทบาทของสำนักงานสังกัด กทม.

#### (1) โครงการต่างๆ

(ก) หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน/สำนักงานสังกัด กทม.

การลดมลพิษ และการปรับตัว รวมทั้งปฏิบัติการต่างๆ (โครงการ) ตามแผนแม่บท กทม. ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้น ได้ถูกวางวางแผน กำหนดงบประมาณ และดำเนินการตามอำนาจหน้าที่ และความรับผิดชอบของสำนักงานสังกัด กทม. ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นของหน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน นอกจากนี้ หน่วยปฏิบัติงานเฉพาะด้าน และสำนักงาน กทม. ส่วนงานที่เกี่ยวข้องเป็นผู้ติดตาม และประเมินโครงการต่างๆ และจัดทำรายงานส่งให้คณะทำงานพิจารณา

(ข) การประสานงานทั้งหมดเพื่อการดำเนินงานและการติดตาม-ประเมิน

คณะเลขานุการ กทม. จะมีบทบาทในการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษาในการวางแผน การจัดทำงบประมาณ และการดำเนินงานและการติดตาม-ประเมินโครงการต่างๆ ด้วยบทบาทด้านการประสานงานทั้งหมดเพื่อการดำเนินการ และการติดตาม-ประเมิน คณะเลขานุการ กทม. จะเป็นหน่วยงานหลักในการสนับสนุนคณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ และคณะทำงาน ในการดำเนินงานที่จำเป็นต่างๆ

เพื่อให้การดำเนินงานส่วนต่างๆ เป็นไปอย่างเหมาะสม หน่วยปฏิบัติงานเฉพาะด้านต่างๆ ควรจัดทำแผนปฏิบัติงานรายปีเมื่อเริ่มต้นปีงบประมาณ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง	การวางแผน	การจัดทำงบประมาณ	การดำเนินการ	การติดตาม	การรายงาน	หมายเหตุอื่นๆ
หน่วยงานปฏิบัติงาน/สำนักงานฯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ออกแบบแผนงานโครงการ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>จัดสรรงบประมาณจากสำนักงานฯ หรือแหล่งอื่นๆ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ดำเนินกิจกรรมทางกายภาพ</li> </ul>	(โครงการต่างๆ) <ul style="list-style-type: none"> <li>ชี้แจงแผนการติดตาม (แสดงแม่แบบ)</li> <li>ติดตาม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>รายงานความก้าวหน้าของโครงการต่างๆ (ด้วยวาจา และด้วยรูปแบบรายงานทั่วไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>การดำเนินงานอาจอยู่ในรูปแบบปฏิบัติการที่รู้จักในรูปแบบ KPI</li> </ul>



				ความก้าวหน้า • ตรวจวัดการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก • บันทึกข้อเสนอแนะสำหรับการดำเนินงานขั้นต่อไป	เป็นราย 6 เดือน และรายปี)	
<b>คณะเลขาธิการกทม.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาในการออกแบบ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาด้านการจัดทำงบประมาณตามความเหมาะสม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาในการดำเนินงานตามความเหมาะสม</li> </ul>	<b>(โครงการต่างๆ)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาด้านการติดตามตามความเหมาะสม</li> <li><b>(ความก้าวหน้ารวม)</b></li> <li>• ติดตามความก้าวหน้าโดยรวม เช่น เป้าหมายงบประมาณที่ใช้แล้ว เป็นต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• จัดทำบันทึกของคณะทำงานและคณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ</li> <li>• จัดทำข้อมูลให้สมบูรณ์และรวบรวมรายงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ปฏิบัติการเหล่านี้ได้รับการเสนอให้เป็นส่วนหนึ่งของ KPI ในอนาคต</b></li> </ul>

ตารางที่ X: บทบาทของหน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้าน/สำนักงานฯ และคณะเลขาธิการกทม.

## 9. การติดตาม-ประเมิน (Monitoring and Evaluation; M&E) และการ

## ตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ (MRV)

### 9-1 จุดประสงค์ และจุดมุ่งหมายของการติดตาม-ประเมิน (M&E) และการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ (MRV)

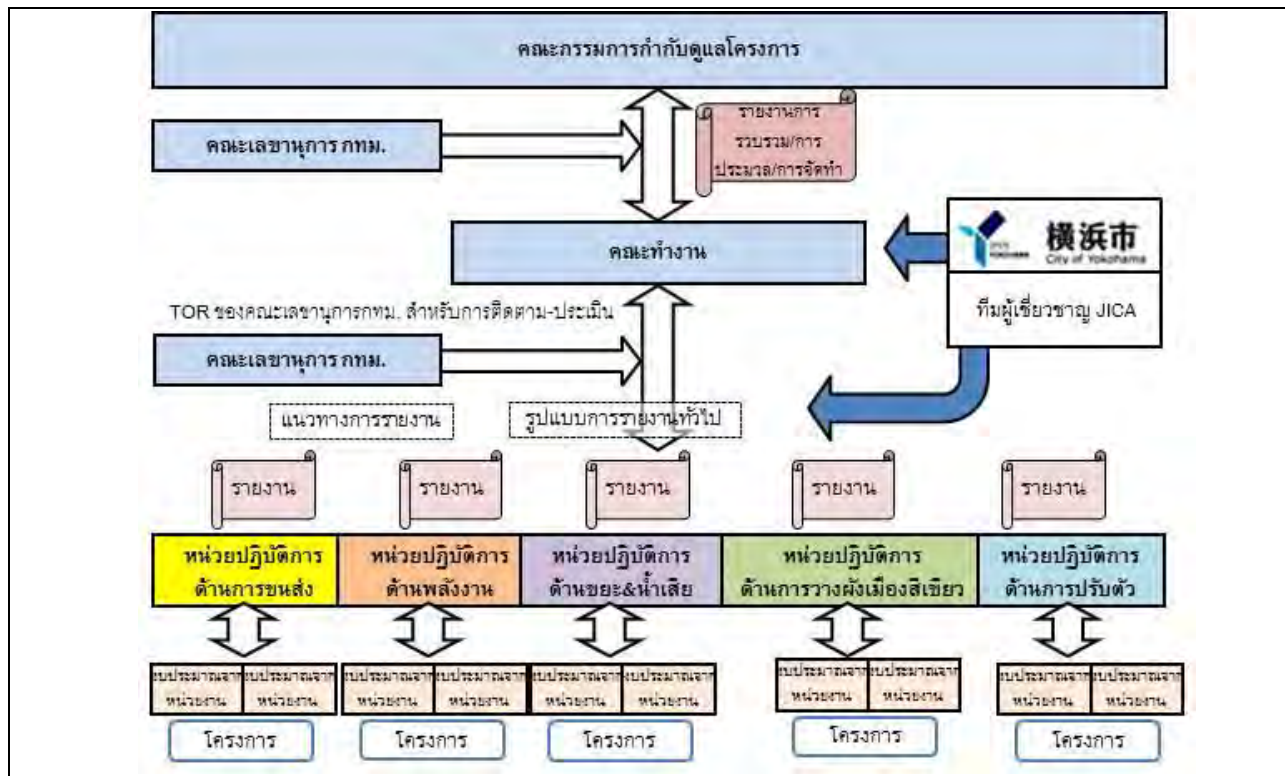
การติดตาม-ประเมิน (M&E) เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนให้การดำเนินการตามแผนแม่บทเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด การติดตามเกิดขึ้นจากการรวบรวมข้อมูลจากโครงการต่างๆ อย่างเป็นระบบและสม่ำเสมอ เพื่อเรียนรู้ประสบการณ์และนำมาใช้ปรับปรุงการปฏิบัติ และกิจกรรมในอนาคต เพื่อให้มีการตรวจสอบภายในและภายนอกถึงทรัพยากรที่ใช้และผลที่ได้รับ เพื่อตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลสำหรับการริเริ่มงานในอนาคต เพื่อส่งเสริมการขยายผลประโยชน์ที่ได้จากการริเริ่มโครงการ สำหรับการประเมินเป็นการพิจารณาโครงการ/ปฏิบัติงานที่ดำเนินการอยู่และที่แล้วเสร็จว่าเป็นไปตามระบบที่กำหนดไว้ และบรรลุตามเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

การตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ (MRV) อาจกล่าวได้ว่าเป็นอีกลักษณะหนึ่ง หรือต่างจากการติดตาม-ประเมิน (M&E) การติดตาม-ประเมินถูกนำไปใช้ในหลายขั้นตอน แต่สำหรับ เนื้อหา และเป้าหมายของการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ อาจแตกต่างกันจากระดับนโยบายมาสู่ระดับโครงการ หรือจากรัฐบาลกลางในระดับประเทศมาสู่ภาครัฐในระดับท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม อาจเป็นสังเกตได้ว่าการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบมักเกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดหรือเมตริกซ์เชิงปริมาณ เช่น ค่าตัน CO<sub>2</sub> เทียบเท่าสำหรับการประเมินก๊าซเรือนกระจก

### 9-2 กระบวนการติดตาม-ประเมิน

แผนแม่บทได้กำหนดขั้นตอนการติดตาม-ประเมิน ซึ่งสัมพันธ์กับการจัดเตรียมโครงสร้างตั้งแสดงในแผนผัง ดังนี้

**การติดตาม-ประเมินในแผนผังการจัดเตรียมโครงสร้าง**



รูปที่ X: ความสัมพันธ์ของขั้นตอนการติดตาม-ประเมิน กับการจัดเตรียมโครงสร้าง

(1) รายงานการดำเนินโครงการ/กิจกรรมของหน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้านต่อ คณะทำงาน

ตามรูปที่ X ข้างต้น หน่วยปฏิบัติการเฉพาะด้านเป็นผู้รายงานความก้าวหน้าในการดำเนินโครงการต่างๆ ข้อมูลในรายงานเป็นการชี้แจงสถานะการดำเนินโครงการ ซึ่งประกอบด้วย

โครงการด้านการลดมลพิษ

(ก) ตัวชี้วัดฐานของโครงการ และตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม สำหรับการติดตาม-ประเมิน

ตัวชี้วัดฐานทำหน้าที่บ่งชี้สถานะของขั้นตอนต่างๆ ของโครงการ ตัวอย่างเช่นในโครงการสร้างและใช้งานรางรถไฟรางเดี่ยวเพื่อกระตุ้นให้ปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่ง สถานะโครงการปัจจุบัน คือ “การศึกษาความเป็นไปได้แล้วเสร็จ 90%” ในกรณีนี้หน่วยปฏิบัติการด้านการขนส่ง และสำนักการจราจรและขนส่ง (Traffic and Transportation Department; TTD) จะทำการศึกษาความเป็นไปได้ให้เสร็จสมบูรณ์ จากนั้นสำนักการจราจรและขนส่งจะจัดทำข้อเสนอต่อผู้ว่าฯ กทม. และสภากทม. ซึ่งเป็นตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม และกิจกรรมควรนำไปสู่การดำเนินการขั้นต่อไป คือ การจัดสรรงบประมาณ

(ข) ตัวชี้วัดฐานของโครงการ และตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรม สำหรับการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ

ในการตรวจวัด-รายงาน-ทวนสอบ สถานการณ์ลดก๊าซเรือนกระจกเป็นตัวชี้วัดเปรียบเทียบก่อน และหลังโครงการ/กิจกรรม ในกรณีนี้ ก่อนการใช้งานรางรถไฟรางเดี่ยวไม่เกิดการลดก๊าซเรือนกระจก และเมื่อมีการใช้งานรางรถไฟรางเดี่ยวเกิดการลดก๊าซเรือนกระจก สำหรับกรณีนี้นอกจากตัวชี้วัดเป็นการบรรยายเชิงคุณภาพแล้ว ข้อมูลเชิงปริมาณยังมีความสำคัญด้วยเช่นกัน ดังนั้น ข้อมูล และวิธีการคำนวณจึงได้ได้ถูกระบุไว้ในแม่แบบด้วย

โครงการด้านการรับมือ และกิจกรรมอื่นๆ

ความก้าวหน้าของโครงการ/กิจกรรมถูกประเมินด้วยตัวชี้วัดฐานของโครงการ และตัวชี้วัดหลังโครงการ/กิจกรรมของการติดตาม-ประเมิน ในลักษณะเดียวกันกับโครงการด้านการลดมลพิษ อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้ และประสิทธิผลของกิจกรรมด้านการรับมือไม่อาจวัดได้เป็นเชิงปริมาณเหมือนกับโครงการด้านการลดมลพิษแจกแจง ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้น โครงการด้านการรับมือจะถูกติดตามและประเมินดังแม่แบบด้านล่าง ซึ่งตอบสนองเฉพาะการติดตาม-ประเมินตามแม่แบบของโครงการด้านการลดมลพิษ

หน่วยงานปฏิบัติการเฉพาะด้านเป็นผู้จัดทำรายงานทั้งหมดเสนอต่อคณะทำงาน (ผ่านทางคณะกรรมการ กทม.) ทุก 6 เดือน เพื่อแสดงเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับ คณะทำงานจำนวน 2 ครั้งต่อปี

M&E/MRV		ตัวชี้วัดฐาน	ตัวชี้วัดหลัง โครงการ/กิจกรรม	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล	รอบ การ รายงาน	หมายเหตุ	
M&E	M&E ของ กิจกรรม	• การศึกษาความเป็นไปได้แล้วเสร็จ 90%	• มีการยื่นข้อเสนอด้านการศึกษาความเป็นไปได้ต่อผู้ว่ากทม. และสภากทม. เพื่อจัดสรรงบประมาณ	• รายงานศึกษาความเป็นไปได้	• กรมการขนส่งทางบก			
		• ยังไม่มีการจัดสรรงบประมาณ	• มีการตัดสินใจด้านการจัดสรรงบประมาณ	• การตัดสินใจของสภากทม. (งบประมาณ xxx บาท)	• สภาทม., กรมการขนส่งทางบก, DOB			
		• การยื่นประมูลยังไม่แล้วเสร็จ	• การยื่นประมูล					
		• การก่อสร้างยังไม่แล้วเสร็จ	• มีการก่อสร้างและใช้งานรางรถไฟรางเดี่ยว 3 เส้นทาง					
		• ยังไม่มีรางรถไฟรางเดี่ยว						
	MRV ของการ ลดการ ปลดปล่อย ก๊าซ	• ยังไม่มีการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนรูปแบบการคมนาคม	• มีการลดก๊าซเรือนกระจกจากการเปลี่ยนรูปแบบการคมนาคม	• จำนวนผู้โดยสาร MRT รายปี (คนต่อปี) • ระยะการเดินทางเฉลี่ยของ	• บริษัท MRT  • บริษัท MRT			

เรื่อ น กระจก				<p>ผู้โดยสาร MRT รายปี (กม.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ปริมาณการใช้ไฟฟ้าของ MRT รายปี (เมกะวัตต์-ชม.ต่อปี)</li> <li>• สัดส่วนผู้โดยสารที่ใช้การคมนาคมอื่น (%)</li> <li>• อัตราการปล่อย CO<sub>2</sub> ของการคมนาคมต่างๆ (กรัมCO<sub>2</sub>/กม.)</li> <li>• สัดส่วนการใช้บริการคมนาคมรูปแบบต่างๆ (คน/ยานพาหนะ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บริษัท MRT</li> <li>• กทม. (แบบสอบถาม)</li> <li>• กรมควบคุมมลพิษ หรือหน่วยงานอื่น</li> <li>• กทม. (การตรวจวัดล่วงหน้า Ex-ante measurement)</li> </ul>		
---------------------	--	--	--	--	--	--	--

ตารางที่ XX: แม่แบบทั่วไปสำหรับการติดตาม-ประเมินโครงการด้านการลดมลพิษ

M&E/MRV		ตัวชี้วัดฐาน	ตัวชี้วัดหลังโครงการกิจกรรม/	ข้อมูล	ผู้ให้ข้อมูล	รอบการรายงาน	หมายเหตุ
M&E	M&E ของกิจกรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การศึกษาความเป็นไปได้แล้วเสร็จ 90%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีการยื่นข้อเสนอ ด้านการศึกษา ความเป็นไปได้ต่อผู้ว่าฯกทมและ . เพื่อ .สภาทม จัดสรร งบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• รายงานศึกษา ความเป็นไปได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• xxx</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ยังไม่มีการ จัดสรร งบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีการตัดสินใจ ด้านการจัดสรร งบประมาณ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การตัดสินใจของ สภาทม .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• สภาทม., xxx</li> </ul>		

				งบประมาณ)xxx บาท(			
		• การยื่นประมูลยังไม่แล้วเสร็จ	• การยื่นประมูล				
		• การก่อสร้างยังไม่แล้วเสร็จ	• มีการก่อสร้าง กำแพงกันน้ำทะเล				
		• ยังไม่มีกำแพงกันน้ำทะเล					

ตารางที่ XX: แม่แบบทั่วไปสำหรับการติดตาม-ประเมินโครงการด้านการรับมือ

## (2) รายงานของคณะทำงานถึงคณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ

จากจากอภิปรายระหว่างกลุ่มคณะทำงาน ร่วมกับรายงานที่หน่วยงานปฏิบัติการจัดส่งให้ คณะเลขานุการ กทม. จะจัดทำรายงานสำหรับการอภิปรายหารือในระดับคณะกรรมการกำกับดูแลโครงการ ในขั้นตอนรช่วงต้นของการติดตาม-ประเมิน คณะเลขานุการ กทม. อาจจัดทำรายงานรวบรวมข้อมูลอย่างง่ายเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการติดตาม-ประเมิน ซึ่งรวมข้อมูลจากรายงานของหน่วยปฏิบัติการ เฉพาะ โดยคณะกรรมการกำกับดูแลโครงการอาจพิจารณาว่าข้อมูลควรนำมา วิเคราะห์และประมวลร่วมกัน ดังนั้น การอภิปรายถึงแนวทางและวิธีการวิเคราะห์ ข้อมูลจึงเป็นเรื่องสำคัญ และอาจจะได้ดำเนินการในอนาคต

## 10. การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

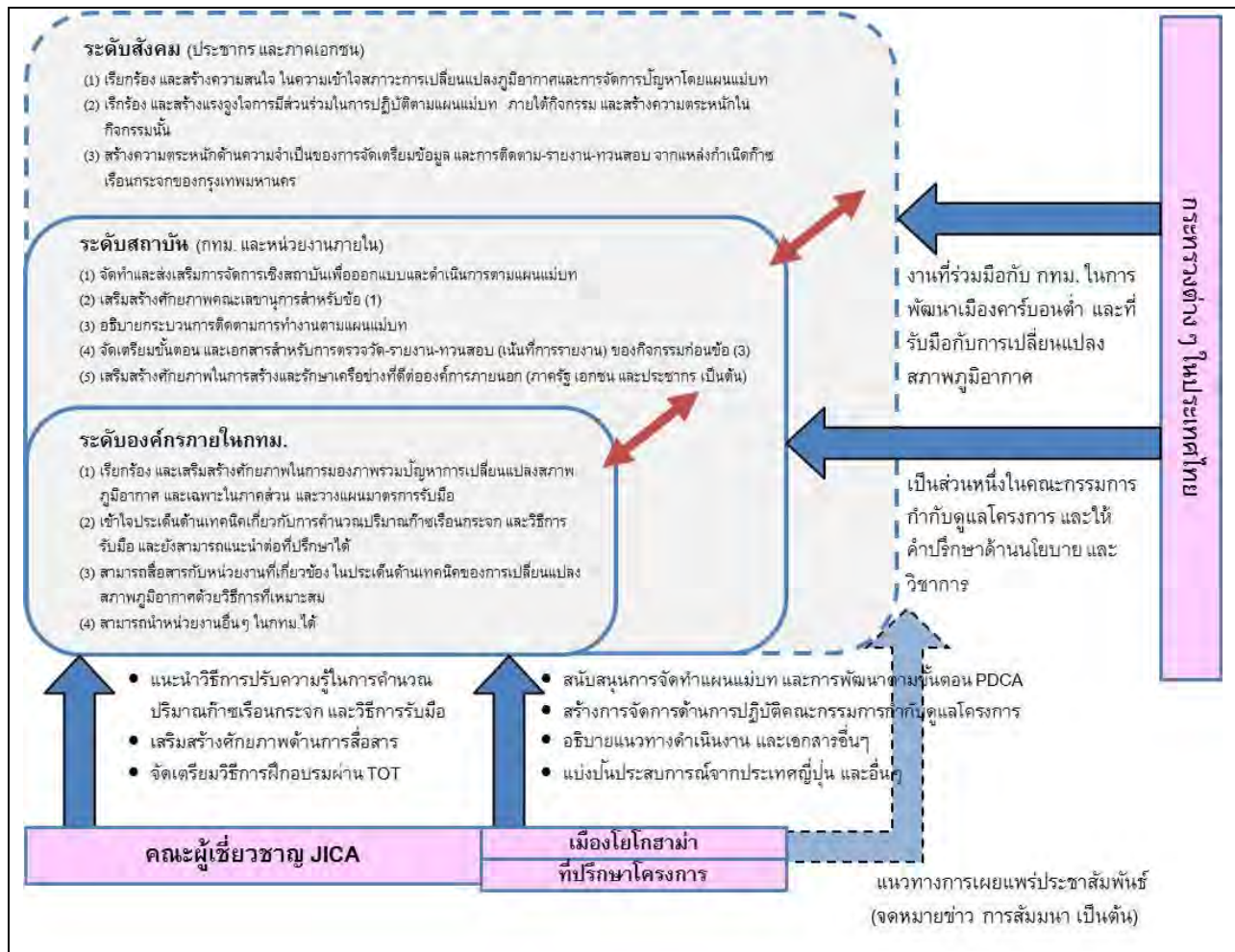
(1) การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์หน่วยงานภายในกทม.

การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์หน่วยงานภายในกทม. นั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการรักษา และเสริมความเข้มแข็งหลักการในการดำเนินงานตามแผนแม่บท ดังนั้น กทม. ควรสร้างโอกาสในการพัฒนาศักยภาพองค์กรทั้งภายใน และภายนอก ตลอดจนการดำเนินการตามแผนแม่บท กทม. จะพิจารณาวิธีการนำประเด็นปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่นโยบายองค์กร และงานพื้นฐาน ด้วยการปฏิบัติที่เหมาะสม

(2) การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นเรื่องสำคัญในการดำเนินการตามแผนแม่บท เริ่มต้นจากการสำรวจผู้ประสานงานที่เกี่ยวข้องในกลุ่มภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน รวมทั้งสถาบันวิชาการ องค์กรอิสระ องค์กรระหว่างประเทศ และอื่นๆ ซึ่งสามารถใช้ประสบการณ์จากรัฐบาลท้องถิ่นอื่นๆ เช่น เมืองโยโกฮาม่า ประเทศญี่ปุ่น

การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์สู่สาธารณะ





## อักษรย่อ

กรุงเทพมหานคร (กทม.)	Bangkok and Metropolitan Administration; BMA
องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.)	Bangkok Mass Transit Authority; BMTA
สำนักการโยธา (สนย.)	Department of Public Works; DPW
สำนักสิ่งแวดล้อม (สสล.)	Department of Environment; DOE
สำนักการศึกษา (สนศ.)	Department of Education; DOEd
สำนักการจราจรและขนส่ง (สจส.)	Traffic and Transportation Department; TTD
สำนักการระบายน้ำ (สนน.)	Department of Drainage System; DDS
สำนักผังเมือง (สพม.)	Department of City Planning; CPD
สำนักงบประมาณ กทม. (สงม.)	Bureau of the Budget, BMA
กระทรวงพลังงาน (พน.)	Ministry of Energy; MOE
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.)	Department of Alternative Energy Development and Efficiency; DEDE
กรมธุรกิจพลังงาน (ธพ.)	Department of Energy Business; DOEB
การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)	Electricity Generating Authority of Thailand; EGAT
สำนักนโยบายและแผนพลังงาน (สนพ.)	Energy Policy and Planning Office; EPPO

คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.)	The Energy Regulatory Commission Office; ERC
สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ (สป. ศธ.)	The Permanent Secretary Office under Ministry of Education
<b>กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม (ทส.)</b>	<b>Ministry of Natural Resources and Environment; MONRE</b>
สำนักงานนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม (สผ.)	Office of Natural Resources and Environment Policy and Planning; ONEP
องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์กรมหาชน)	Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization); TGO
กรมควบคุมมลพิษ (คพ.)	Pollution Control Department; PCD
<b>กระทรวงคมนาคม (คค.)</b>	<b>Ministry of Transport; MOT</b>
กรมทางหลวง (ทล.)	Department of Highway; DOH
การรถไฟฟ้าขนส่งมวลชนแห่งประเทศไทย (รฟม.)	Mass Rapid Transit Authority; MRTA
สำนักนโยบายและแผนการขนส่งจราจร (สนข.)	Office of Transport and Traffic Policy and Planning; OTP
การทางพิเศษแห่งประเทศไทย (กทพ.)	Expressway Authority of Thailand (EXAT)
<b>องค์กรภาครัฐอื่นๆ</b>	<b>Other government organizations</b>
การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)	Metropolitan Electricity Authority; MEA

การไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.)	Electricity Generating Authority of Thailand; EGAT
การประปานครหลวง (กปน.)	Metropolitan Waterworks Authority; MWA
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)	Office of the National Economic and Social Development Board; NESDB
สำนักงานงบประมาณ (สงป.)	Bureau of the Budget
กรมชลประทาน (ชป.)	Royal Irrigation Department
กรมอุตุนิยมวิทยา (อต.)	Thailand Meteorological Department
กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (ปภ.)	Disaster Prevention and Mitigation Department
กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.)	Ministry of Education; MoE
สำนักงานตำรวจแห่งชาติ (สตช.)	The Royal Thai Police; RTP
การรถไฟแห่งประเทศไทย (รฟท.)	State Railway of Thailand; SRT
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)	Thai Industrial Standards Institute; TISI
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.)	The Federation of Thai Industries; FTI
<b>องค์กรอื่นๆ</b>	<b>Other organizations</b>
รถไฟฟ้าแอร์พอร์ต เรล ลิ้งก์	Airport Rail Link; ARL
สมาคมสถาปนิกสยาม	The Association of Siamese Architects Under Royal Patronage; ASA

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)	The Engineering Institute of Thailand; EIT
สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย	The Federation of Thai Industries; FTI
บริษัท กรุงเทพธนาคม จำกัด สมาคมหอการค้าไทย	Krungthep Thanakom Co., Ltd.; KT The Thai Chamber of Commerce; TCC
สถาบันอาคารเขียว	Thai Green Building Institute; TGBI

#### บันทึก

- มาตรการบังคับสำหรับอาคาร และโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อการพาณิชย์ ประเภทที่กำหนดในประเทศไทย เริ่มต้นในปี พ.ศ.2538 และ พ.ศ.2540 ตามลำดับ อ้างอิง พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (Energy Conservation and Promotion Act 2535; ENCON Act)
- การสนับสนุนด้านการเงิน หรือเงินรางวัล หรือสิ่งจูงใจอื่นๆ ด้านกิจกรรมส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และพลังงานทดแทน มาจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation and Promotion Fund; ENCON Fund) ผ่านทางกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน สำนักนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงศึกษาธิการ และองค์กรภาครัฐอื่นๆ.

ฉบับร่าง วันที่ 8 มิถุนายน 2558