

Green Urban Planning Task Force

Joint Team made by
Green Urban Planning Task Force and
JICA Experts
in Green Urban Planning Sector

1

Time line

- July 29th : 1st Task Force Meeting discussed
 - Basic approach of Climate Change Master Plan formulation and
 - Implementation barriers of BMA Action Plan.
- July 29th : Workshop for Green Urban Planning presented and discussed
 - BMA's land use plan, new regulation and future plan on Green Urban Planning
 - Japanese activities on Green Urban Planning
 - Countermeasures to Urban Heat Island Phenomenon.
- August 1st: 1st Internal Meeting discussed
 - BMA policy and measure for Climate Change.
- September 20th : 2nd Task force Meeting discussed
 - Progress of Reviewing BMA Action Plan on Green Urban Planning
 - Candidate measures on Green Urban Planning for climate change master plan.

2

Policy Information & Data collection

- Bangkok Land Use Comprehensive Plan 2013
- Presentation: Urban planning, Building Sustainable Cities of the Future Bangkok
 - Biotope area factor: 50% of open space ratio
 - FAR bonus system (maximum 20% or 5 times of provided public open space)
 - Public parks : 14 middle/large scale parks (600 rai) and 244 small scale parks (mini parks, pocket parks, private lands, totally 573 rai)
 - Greening in spaces developed by 2 m setback in roadside,
 - Greening in spaces developed by 3 m setback in canal (its width is less than 10m), and 6 m setback along canal (its width is more than 10m)

3

Discussion at Task Force Meetings, and Workshop

Task Force Meetings

- TF members understood the basic approach for Climate Change Master Plan formulation.
- TF member mentioned the implementation barrier of BMA action plan which is lack of consultation with related agencies in the stage of selecting mitigation measures and setting the target value.
- TF member requested to transfer how to forecast the increase of green space by implementing countermeasures related to the urban planning and regulation

Workshop

- TF members learned Information on mitigation measures of Japan in Green Urban Planning Sector and countermeasures to Urban Heat Island phenomenon.
- BMA requested more detail information about policy and regulation of green urban planning in Japan.
- ONEP requested the opportunity of this presentation to other local governments in Thailand.

4

GHG adsorption estimation in Green Urban Planning sector

Basic approach to quantify GHG absorption is...

$$GHG \text{ Absorption} = Activity \times AbsorptionFactor$$

Option 1	Number of planted trees (trees)	AF= (CO2kg/ tree/yr)
Option 2	Area of greening (sqm, or ha)	AF= (CO2kg/ sqm or ha/yr)
Note: type of greening(tall height tree, middle-low height tree, grass) should be clarified.		

Required data/information is...

Amount of greening in BKK such as

- **Number of planted trees, or**
- **Area of greening**

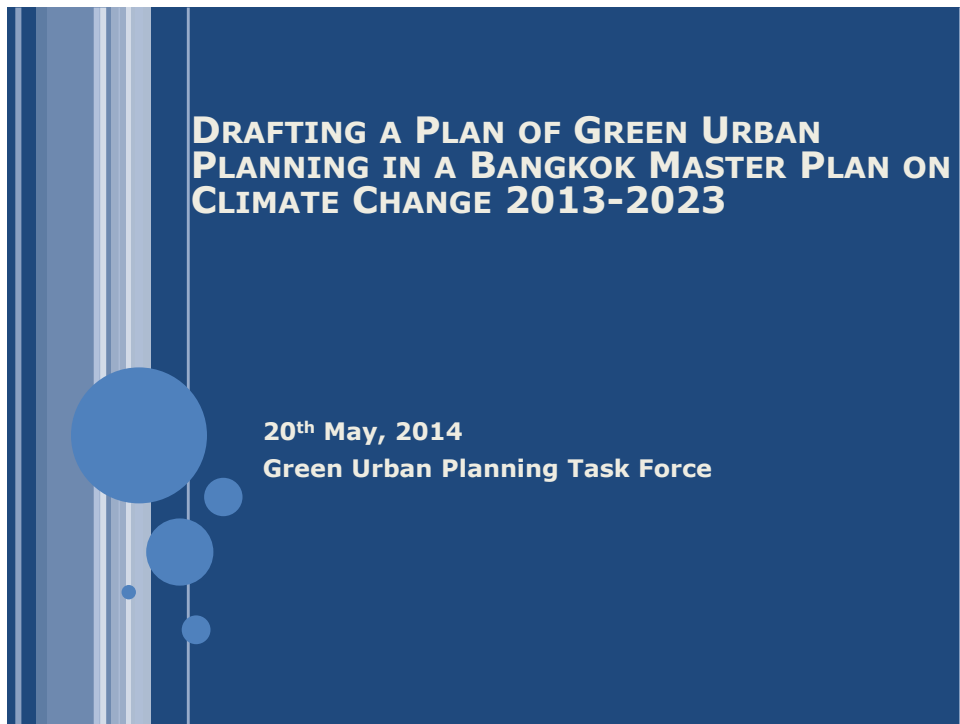
in area including parks, roadsides, riversides, mangrove area, public facilities and private building /housing, which can be managed and monitored by BMA

5

Achievements, Lessons learned & challenges, and expectation

- TF members' understanding on the basic approach for Climate Change Master Plan formulation
- Clarification of implementation barriers related to Green Urban Planning sector on BMA action plan
- Difficulty of data collection related to Green Urban Planning sector on progress of BMA action plan
- Need more policy and information collection related to Green Urban Planning sector for climate change master plan preparation

6



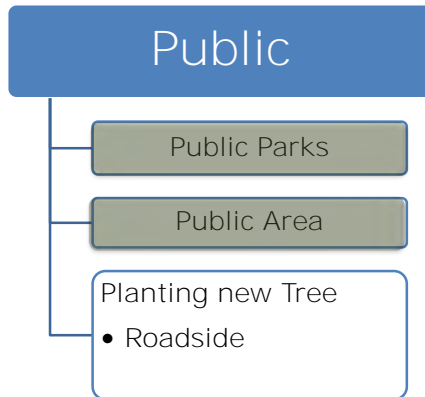
List of Activities

Countermeasures on green urban planning


No.	Countermeasure
1	Increasing new green areas (Public Parks)
2	Increasing new green areas (Public Area)
3	Planting new trees along roadside areas
4	Well-managing & maintaining of planted trees
5	Increasing the Biotope Area Factor in private land
6	Rooftop greening and Wall greening
7	Reforestation mangroves
8	Public awareness campaign

IDEA FOR ELABORATING ACTION FOR THE CLIMATE CHANGE MASTER PLAN

- Countermeasure on Green Urban Planning



Countermeasure 1 - Increasing new green areas (Public Parks)-

Target		
Short-term (2018)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Increasing new green areas (Public Parks)	5 middle/large scale parks	CO2-t
Long-term (2025)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Increasing new green areas (Public Parks)	10 middle/large scale parks	CO2-t
BMA Action to realize emission reduction	Constructing new public parks, expanding existing public parks, planting more young trees in existing public parks	
Related stakeholders	PPO(DOE)+50district	

Countermeasure 2

- Increasing new green areas (Public Area)-

Target		
Short-term (2018)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Increasing new green areas (Public Area)	2,000 rai	CO2-t
Long-term (2025)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Increasing new green areas (Public Area)	3,500 rai	CO2-t
BMA Action to realize emission reduction	Planting new young trees at public area (governmental offices, public schools, public hospitals, temples)	
Related stakeholders	PPO(DOE)+50district	


IDEA FOR ELABORATING ACTION FOR THE CLIMATE CHANGE MASTER PLAN

- Countermeasure on Green Urban Planning



Countermeasure 3

- Planting new trees along roadside areas-

Target		
Short-term (2018) Long-term (2025)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Planting new trees along roadside areas	100 trees/year (along 40 roadsides that set back 2 m. following the BKK Comprehensive Plan)	CO2-t
BMA Action to realize emission reduction	Planting new trees along the roadside, increasing new young trees between existing trees along the roadside	
Related stakeholders	CPD+DPW+ PPO(DOE)+50district	

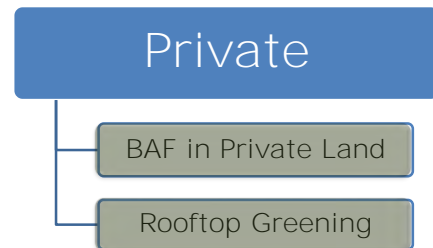
Countermeasure 4

- Well-managing & maintaining of planted trees-

Target		
Short-term (2018) Long-term (2025)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Well-managing & maintaining of planted trees	100% of public park are maintained	-
BMA Action to realize emission reduction	Maintaining existing public parks and public area (governmental offices, public schools, public hospitals, temples, mangroves)	
Related stakeholders	PPO(DOE)+50district	

IDEA FOR ELABORATING ACTION FOR THE CLIMATE CHANGE MASTER PLAN

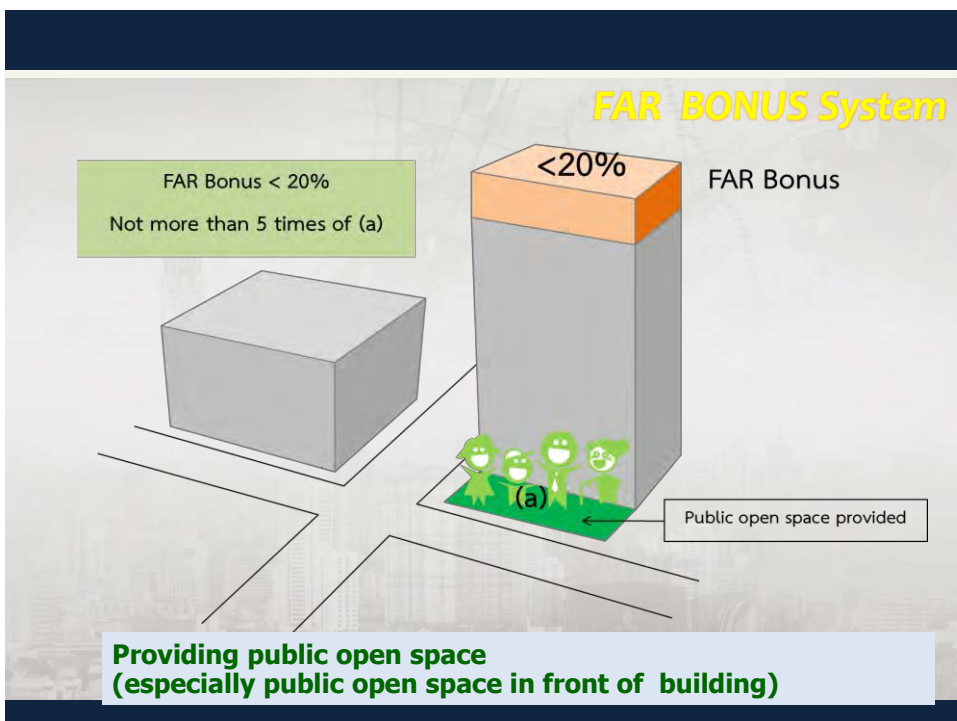
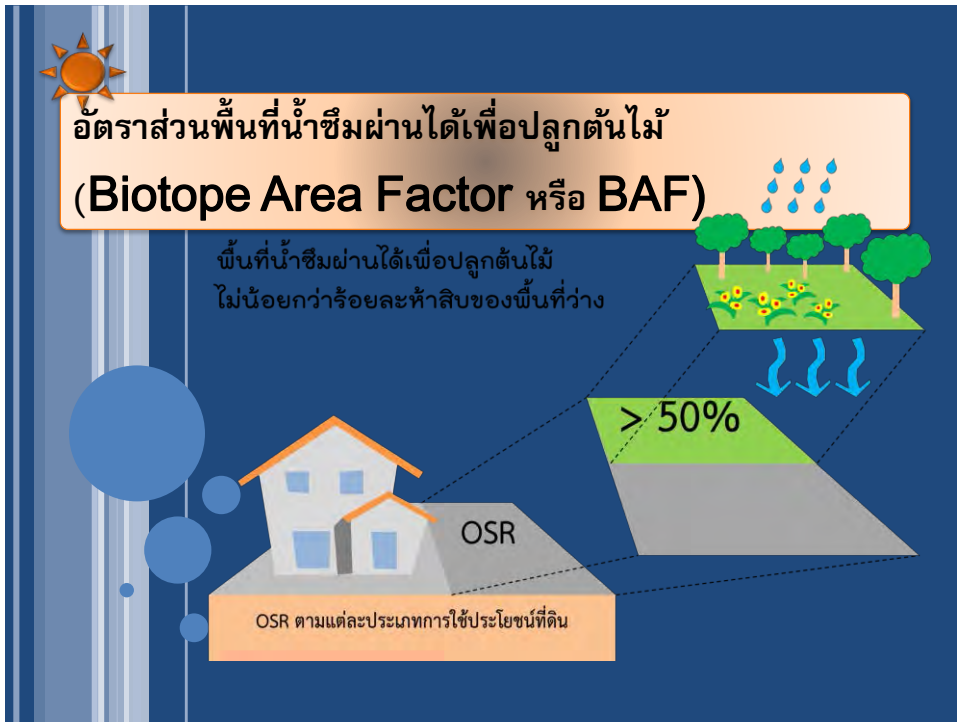
- Countermeasure on Green Urban Planning



Countermeasure 5


- Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land-

Target		
Short-term (2018)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land	Improving record of BAF database	-
Long-term (2025)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land	100% of permitted building construction have BAF in their area	-
BMA Action to realize emission reduction	Promoting new planting on private area: it is expected in the development project along the BKK Comprehensive Plan.	
Related stakeholders	CPD & DPW & 50 Districts	




Countermeasure 6

- Rooftop greening and Wall greening -

Target		
Short-term (2018)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Rooftop greening and Wall greening	-	-
Long-term (2025)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Rooftop greening and Wall greening	They will be set as incentive measure in the BKK Comprehensive Plan	-
BMA Action to realize emission reduction	Promoting rooftop greening and wall greening on government and private area	
Related stakeholders	CPD, PPO(DOE) & 50 districts	

Countermeasure 7

- Reforestation mangroves -

Target		
Short-term (2018)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Long-term (2025)		
Reforestation mangroves	Campaign : 1 time/year 10,000trees/time	-
BMA Action to realize emission reduction	Promoting increase new mangrove area in BMA area and surrounding area, with cooperation with major companies	
Related stakeholders	PPO(DOE) & Bang Khun Thien District	

Source: Bangkok Action Plan

Countermeasure 8

- Public awareness campaign-

Target		
Short-term (2018) Long-term (2025)	Target in Activity Level	Estimated Emission Reduction
Public awareness campaign	Campaign : 300,000 trees/year	-
BMA Action to realize emission reduction	Distribute trees to residents in event	
Related stakeholders	PPO(DOE) & 50 Districts	

Introduction of Project

RAJAPRASONG AND PLEONCHIT AREA

Creative District

Urban Green Link





**3RD WORKING GROUP WORKSHOP
FOR DISCUSSING THE 1ST DRAFT MASTER PLAN**

**Drafting a Plan of Green Urban Planning
in a Bangkok Master Plan on Climate
Change 2013-2023**

22nd October, 2014
Green Urban Planning Task Force

1

Agenda

1. Current Status of GHG Absorption
2. Business-as-Usual (BAU) GHG Absorption
3. Mitigation Action
 - List of Activities
 - Details of Activities
 - Details
 - BMA's Responsibility
 - Stakeholders
 - Implementation schedule
 - Estimated GHG emission reduction

Annex

2

1. Current Status of GHG Absorption

- Scope of GHG absorption :
 - Planted trees, which can be managed and monitored by BMA, in controlled area by BMA including parks, roadsides, riversides, mangrove area, public facilities, excluding shrub, flower and turf.
- Methodologies for Calculation
 - GHG absorption is calculated by multiplying activity data such as number of planted trees by absorption factor per tree.

$$GHG \text{ Absorption} = Activity \text{ Data} \times Absorption \text{ Factor}$$
 - Activity data: Number of planted trees (trees)
 - Absorption factor (whole area): 0.012tonC/ tree/year
(Road Side): 0.012 ton C/tree/year,
(Urban Park): 0.008 ton C/tree/year.
 - Activity data such as number of planted trees, which can be managed and monitored by BMA in controlled area by BMA, is measured by district office. It is gathered and compiled as statistical data in public park office in department of environment in BMA.

3

1. Current Status of GHG Absorption

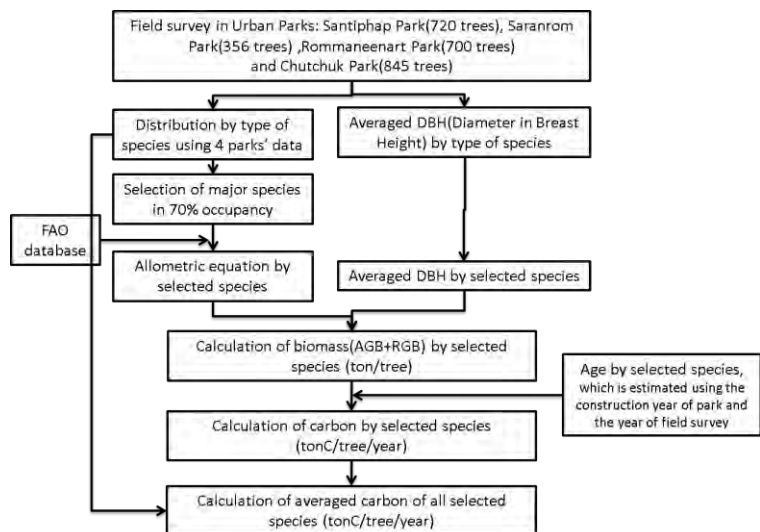
- GHG absorption factor per tree is calculated as follows:
 - Major species of 70% occupancy in distribution by type of whole species are selected using field survey in urban parks*¹ and main roadsides*² of Bangkok conducted by city planning department in BMA and Kasetsart University.
 - GHG absorption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

4

Flow of GHG absorption factor estimation (Urban Park)



Averaged GHG absorption factor of tree in urban park

	Name of species	% (totally 70.0%)	Carbon/year (tC/tree/year)
1	<i>Polyalthia longifolia</i> (Benth.) Hook.f.var.pandurata	15.30	0.001
2	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	9.96	0.013
3	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	6.94	0.0124
4	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K.Heyne	5.57	0.021
5	<i>Millingtonia hortensis</i> L.f	4.50	0.009
6	<i>Streblus asper</i> Lour.	3.43	0.005
7	<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	3.09	0.001
8	<i>Mimusops elengi</i> L.	2.33	0.010
9	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers	2.21	0.005
10	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	1.95	0.017
11	<i>Cerbera odollam</i> Gaertn	1.76	0.006
12	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	1.68	0.002
13	<i>Melaleuca bracteata</i> L. "Revolution Gold"	1.53	0.002
14	<i>Lagerstroemia loudonii</i> Teijsm. & Binn	1.37	0.004
15	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1.34	0.026
16	<i>Ptychosperma marcarthurii</i> H.Wendl	1.30	0.004
17	<i>Acacia auriculiformis</i> Benth	1.22	0.007
18	<i>Plumeria rubra</i> L.	1.22	0.002
19	<i>Tabebuia argentea</i> Britt.	1.22	0.0058
20	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1.14	0.017
21	<i>Hopea odorata</i> Roxb.	0.99	0.001
Weighted Average			0.008

Main species in urban park



Polyalthia longifolia Benth



Pterocarpus indicus



Millingtonia hortensis L.f



Tabebuia rosea



Peltophorum pieroeurpum (DC) Backer ex K.Heyne



Mimusops elengi L.

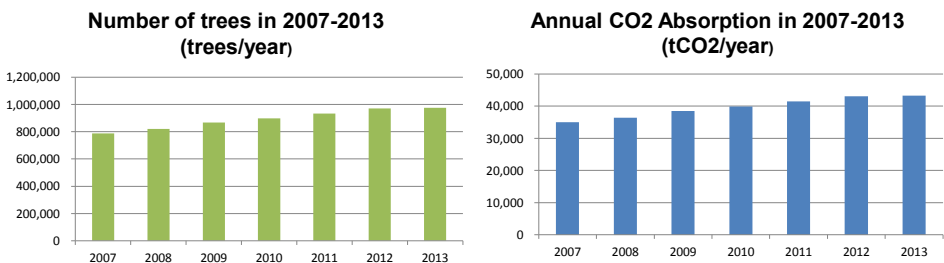


Lagerstroemia speciosa

7

1. Current Status of GHG Absorption

- Result of Calculation :
 - Annual CO2 absorption from 2007 to 2013 is calculated using number of trees from 2007 to 2013 measured by BMA



Source; Data measured by district office,
Database on <http://dailyplans.bangkok.go.th/parks/>

8

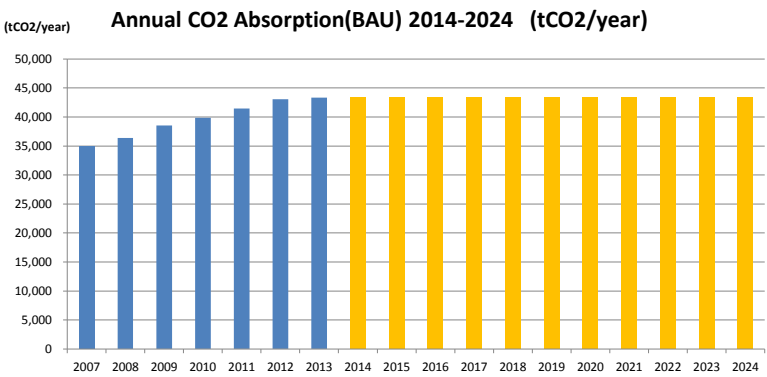
2. Business-as-Usual (BAU) GHG Absorption

- Scope of GHG absorption :
 - BAU scenario is that existing trees are well-managed and maintained. Therefore, the capacity of annual CO2 absorption is same as one of year 2013.
 - Planted trees, which can be managed and monitored by BMA, in controlled area by BMA
- Methodologies for Calculation
$$GHG\ Absorption = Activity\ Data \times Absorption\ Factor$$
 - Activity data: Number of planted trees (trees)
 - Absorption factor (whole area): 0.012tonC/ tree/year
 - (Road Side): 0.012 ton C/tree/year,
 - (Urban Park): 0.008 ton C/tree/year.

9

2. Business-as-Usual (BAU) GHG Absorption

- Result of Calculation :
 - BAU value of GHG absorption from 2014 to 2024(orange colored) is similar to GHG absorption of year 2013 due to the proper maintenance of planted trees.



10

3. Mitigation Action

- List of Activities

No.	Countermeasure
1	Increasing new green areas (Public Parks)
2	Increasing new green areas (Public Area)
3	Well-managing & maintaining of planted trees
4	Planting new trees along roadside areas
5	Increasing the Biotope Area Factor in private land
6	Rooftop greening and wall greening
7	Reforestation mangroves
8	Public awareness campaign

- Details of Activities

11

1. Increasing new green areas (Public Parks)

Title	Increasing new green areas (Public Parks)
Details	Construction of 15 new public parks: 1.5 middle/large scale parks,(200Rai) 2. 10 middle/large scale parks (450Rai) (4-174 rai/park)
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office of Environment department, Environment department <u>Maintenance</u> : Public parks office, Involved 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	1. Short to mid-term (2015-2018) 2. Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	477 ton CO2/year (16,250 trees planted) -Number of trees per rai in park: 25 tress/rai. (source: averaged number of trees in 3 small scale parks, Santiphap Park, Saranrom Park, Rommaneeart Park) -GHG absorption per rai : 0.73 tonCO2/rai/year = 25 trees/rai * 0.008 ton C/tree/year *44/12

12

1. สวนสาธารณะบริเวณทางแยกต่างระดับวัชรพล
พื้นที่โครงการ 34 ไร่
(งบประมาณ 49,730,000 บาท ระยะเวลาก่อสร้าง 240 วัน)



2. สวนสาธารณะเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ
(บางบอน)

พื้นที่โครงการ 100 ไร่

งบประมาณการก่อสร้าง 368,000,000.- (สามร้อยหกสิบล้านบาท)

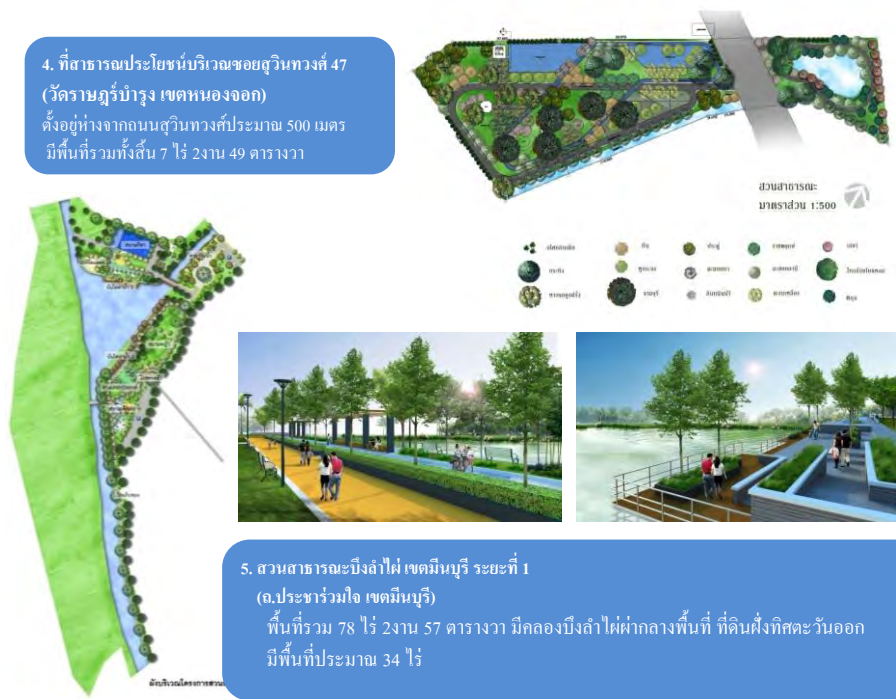
ระยะเวลาก่อสร้าง 600 วัน

3. สวนสาธารณะซอยรัฐสนิทวงศ์ 42 เขตบางพลัด

ที่ดินโรงเรียนบางช้างวิฑาณม ซอยรัฐสนิทวงศ์ 42 ถนนรัฐสนิทวงศ์ เขตบางพลัด

พื้นที่ก่อสร้างสวนสาธารณะ 3 ไร่ 1 งาน 93 ตร.วา





2. Increasing new green areas (Public Area)

Title	Increasing new green areas (Public Area)
Details	<p>Planting new young trees at public area(government office, public schools, public hospitals, temples):</p> <p>1. 2,000 rai in short/mid term</p> <p>2. 3,500 rai in long term</p> <p>-It is based on “One community one park” project and “One school one park” project.</p> <p>-Encouraging the involved district offices to build the pocket parks</p>
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<p><u>Implementation</u>: Public parks office of Environment department, Environment department</p> <p><u>Maintenance</u>: Public parks office, Involved 50 district offices</p> <p><u>Evaluation</u>: Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department</p>
Implementation schedule	<p>1. 2,000 rai in short/mid term(2015-2018)</p> <p>2. 3,500 rai in long term(2019-2025)</p>
Estimated GHG emission reduction	<p>1. 1,467 ton CO2/year(Short to mid-term)(50,000 tress will be planted)</p> <p>2. 2,567 tonCO2/year (Long term) (87,500 trees will be planted)</p> <p>- Number of trees per rai: 25 tress/rai. (similar to park case)</p> <p>- GHG absorption per rai : 0.73 tonCO2/rai/year</p>



3. Well-managing & maintaining of planted trees

Title	Well-managing & maintaining of planted trees
Details	Maintaining 100% of existing public parks and public area (governmental offices, public schools, public hospitals, temples, mangroves) -Looking after and maintaining plated trees in routine job done by Public Parks Office -Training the involved staffs on “how to correctly look after and maintain planted trees”
BMA’s Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office of Environment department, Environment department <u>Maintenance</u> : Public parks office, Involved 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	Short to mid-term (2013-2018) and Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	Not estimated

4. Planting new trees along roadside areas

Title	Planting new trees along roadside areas
Details	Planting 100 new trees per year along 40 roadsides that set back 2m including increasing new young trees between existing trees following OS.2 of the Open Space Plan on the Bangkok Comprehensive Plan 2013 -Establishing the competition on the concept of “Green Road” among district office
BMA’s Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office of Environment department, Environment department <u>Maintenance</u> : Public parks office, Involved 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department, City planning department
Implementation schedule	Short to mid-term (2013-2018) and Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	4.4 ton CO2/year in 2014 to 44 ton CO2/year in 2024 -Number of planted trees per year: 100 tress/year -GHG absorption per year : 4.4 tonCO2/year = 100 trees/year * 0.012 ton C/tree/year *44/12

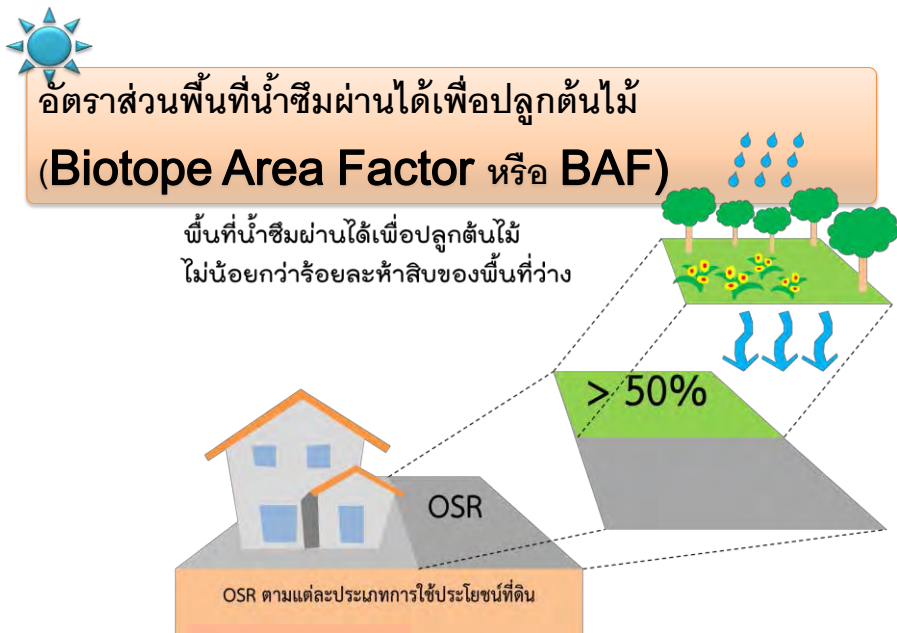
19



5. Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land

Title	Increasing the Biotope Area Factor in private land
Details	1. Developing BAF database in GIS base and improving record of BAF database in short/mid term 2. 100% of permitted building construction will have BAF in their area in long term -Promoting new planting on private area expected to be implemented in the development project along the Bangkok Comprehensive Plan. -Advertising the concept of Biotope Area Factor to related stakeholders and citizens -Encouraging the provision of Biotope Area in governmental buildings
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Environment department, City Planning Department, Involved 50 district offices, Public Works Department <u>Maintenance</u> : Involved 50 district offices, Public Works Department, City Planning Department <u>Evaluation</u> : Involved 50 district offices, Public Works Department, City Planning Department
Implementation schedule	1. Short to mid-term (2013-2018) 2. Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	Not estimated

21



6. Rooftop greening and wall greening

Title	Rooftop greening and wall greening
Details	Promoting rooftop greening and wall greening on government and private area, with pilot project on “Rooftop and wall greening “ by Public Parks Office -Studying the appropriate model for good practice and the appropriate standard related to design guideline, standard drawing -Rooftop greening and wall greening will be set as incentive measure in the Bangkok Comprehensive Plan in long term
BMA’s Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office, City Planning Department <u>Maintenance</u> : Public parks office, City Planning Department <u>Evaluation</u> : Public parks office, City Planning Department, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	Not estimated

23





7. Reforestation mangroves

Title	Reforestation mangroves
Details	1. Promoting the campaign for tree distribution(1 time/year, 10,000 trees/time) 2. Promoting increase of new mangrove areas with cooperation with major companies -Seeding, nursing or producing mangrove trees
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office of Environment department, Bang Khun Thien district office, Major companies <u>Maintenance</u> : Public parks office, Bang Khun Thien district office <u>Evaluation</u> : Public parks office, Bang Khun Thien district office
Implementation schedule	Short to mid-term (2015-2018) and Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	Not estimated

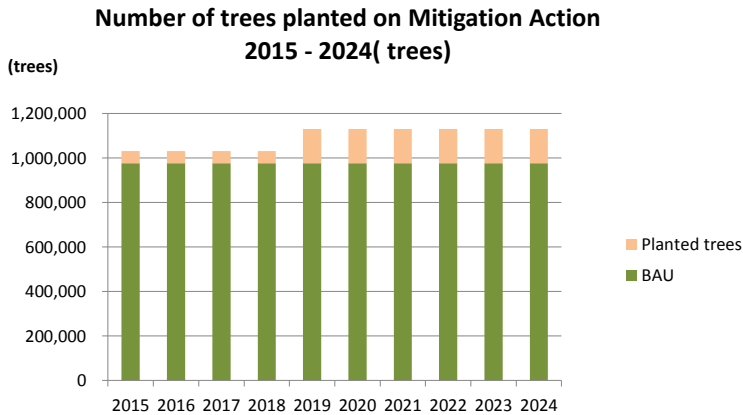


8. Public awareness campaign

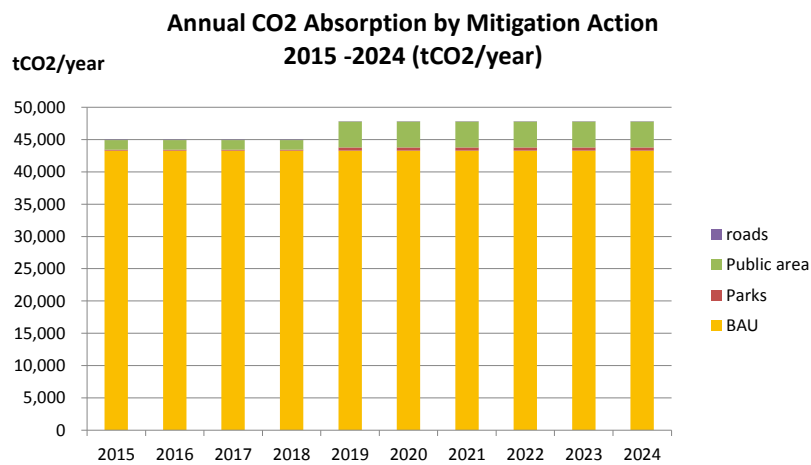
Title	Public awareness campaign
Details	Promoting the public awareness campaign to children, student, and citizens with tree distribution(300,000 trees/year) to citizens in event -Recruiting the volunteers(50 persons/year) for looking after, preserving and maintaining the green area, and training them. -Encouraging the citizens, communities and land owners to preserve any Huge Trees in their areas
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office of Environment department, Environment department <u>Maintenance</u> : Public parks office, Involved 50 district offices, Environment department <u>Evaluation</u> : Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department, Environment department
Implementation schedule	Short to mid-term (2015-2018) and Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	Not estimated

27

Number of trees planted on Mitigation Action in 2015-2024



Annual CO2 Absorption by Mitigation Action in 2015-2024



Annex

Table Numbers of trees
separated by type of tree during
2007-2013

Year	Number of planted trees(accumulated) (trees)	Number of change (trees)
2007	788,440	
2008	820,278	31,838
2009	868,474	48,196
2010	897,886	29,412
2011	934,031	36,145
2012	970,095	36,064
2013	976,183	6,088

Source: Public Park Office in BMA

Table Number of trees in public park

Park name	Area (m ²)	Number of all monitored trees	Trees/rai
Santiphap Park	32,300	720	36
Saranrom Park	36,800	356	15
Rommaneenart Park	47,880	700	23
Average of small park		25 trees/rai	

Note: field survey conducted by city planning department in BMA and Kasetsart University
1 rai = 1600 m2

**4th WORKING GROUP WORKSHOP
FOR DISCUSSING THE 1ST DRAFT MASTER PLAN**

**Drafting a Plan of Green Urban Planning
in a Bangkok Master Plan on Climate
Change 2013-2023**

21st January, 2015
Green Urban Planning Task Force

1

Agenda

1. Current Status of GHG Absorption
2. Business-as-Usual (BAU) GHG Absorption
3. Mitigation Action
 - List of Activities
 - Details of Activities
 - M&E(Monitoring and Evaluation) /MRV(Measurement, Report, and Verification)
4. Outreach Activity

2

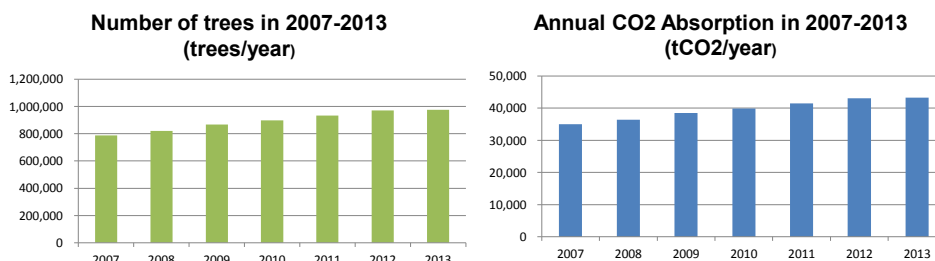
1. Current Status of GHG Absorption

- Scope of GHG absorption :
 - Planted trees, which can be managed and monitored by BMA, in controlled area by BMA including parks, roadsides, riversides, mangrove area, public facilities, excluding shrub, flower and turf.
- Methodologies for Calculation
 - GHG absorption is calculated by multiplying activity data such as number of planted trees by absorption factor per tree.
$$GHG\ Absorption = Activity\ Data \times Absorption\ Factor$$
 - Activity data: Number of planted trees (trees)
 - Absorption factor (whole area): 0.012tonC/ tree/year
(Road Side): 0.012 ton C/tree/year,
(Urban Park): 0.008 ton C/tree/year.
 - Activity data such as number of planted trees, which can be managed and monitored by BMA in controlled area by BMA, is measured by district office. It is gathered and compiled as statistical data in public park office in department of environment in BMA.

3

1. Current Status of GHG Absorption

- Result of Calculation :
 - Annual CO2 absorption from 2007 to 2013 is calculated using number of trees from 2007 to 2013 measured by BMA



Source; Data measured by district office,
Database on <http://dailyplans.bangkok.go.th/parks/>

4

2. Business-as-Usual (BAU) GHG Absorption

- Scope of GHG absorption :
 - BAU scenario is that existing trees are well-managed and maintained. Therefore, the capacity of annual CO2 absorption is same as one of year 2013.
 - Planted trees, which can be managed and monitored by BMA, in controlled area by BMA

- Methodologies for Calculation

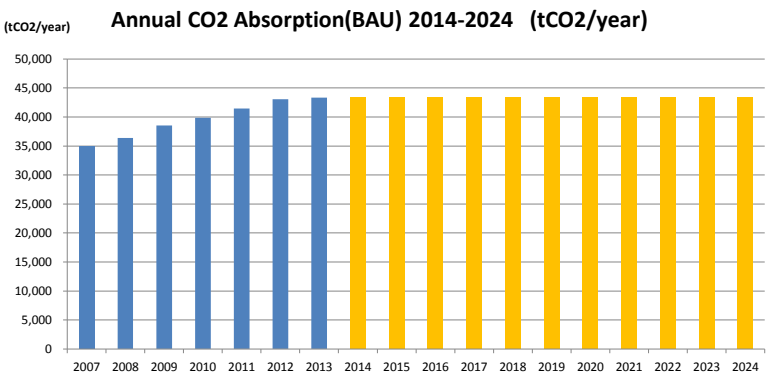
GHG Absorption = Activity Data × Absorption Factor

- Activity data: Number of planted trees (trees)
- Absorption factor (whole area): 0.012tonC/ tree/year
(Road Side): 0.012 ton C/tree/year,
(Urban Park): 0.008 ton C/tree/year.

5

2. Business-as-Usual (BAU) GHG Absorption

- Result of Calculation :
 - BAU value of GHG absorption from 2014 to 2024(orange colored) is similar to GHG absorption of year 2013 due to the proper maintenance of planted trees.



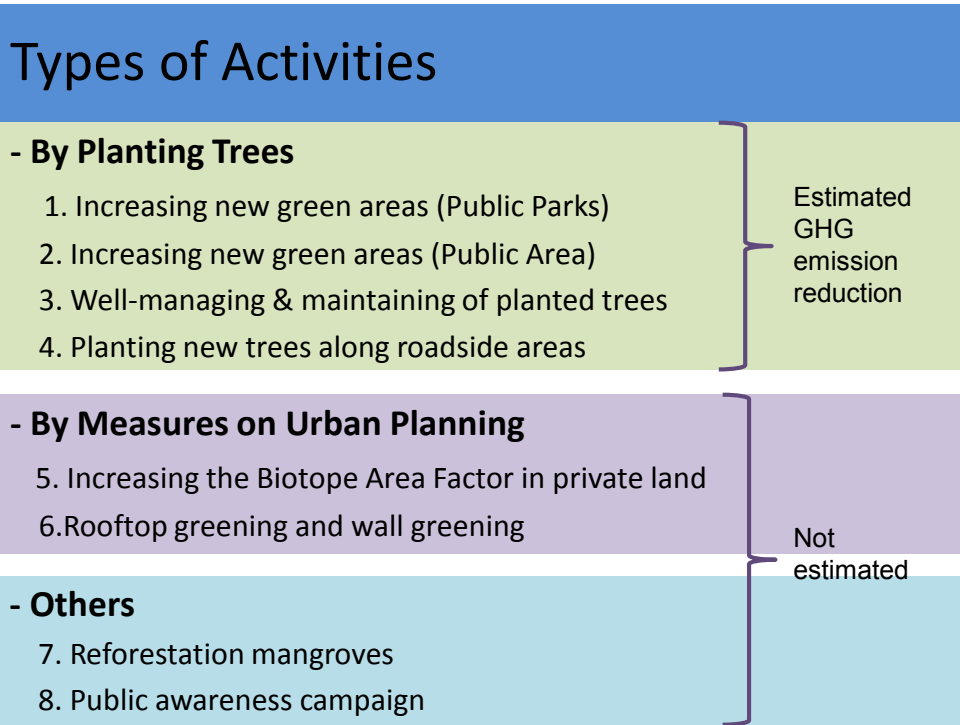
6

3. Mitigation Action

- List of Activities

No.	Countermeasure
1	Increasing new green areas (Public Parks)
2	Increasing new green areas (Public Area)
3	Well-managing & maintaining of planted trees
4	Planting new trees along roadside areas
5	Increasing the Biotope Area Factor in private land
6	Rooftop greening and wall greening
7	Reforestation mangroves
8	Public awareness campaign

7



3. Mitigation Action

- Details of Activities
- M&E/MRV
 - for example in the following 3 measures :

No.	Countermeasure
1	Increasing new green areas (Public Parks)
5	Increasing the Biotope Area Factor in private land
8	Public awareness campaign

1. Increasing new green areas (Public Parks)

Title	Increasing new green areas (Public Parks)
Details	Construction of 15 new public parks: 1.5 middle/large scale parks,(200Rai) 2. 10 middle/large scale parks (450Rai) (4-174 rai/park)
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office of Environment department, Environment department <u>Maintenance</u> : Public parks office, Involved 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	1. Short to mid-term (2015-2018) 2. Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	477 ton CO2/year (16,250 trees planted) -Number of trees per rai in park: 25 tress/rai. (source: averaged number of trees in 3 small scale parks, Santiphap Park, Saranrom Park, Rommaneentart Park) -GHG absorption per rai : 0.73 tonCO2/rai/year = 25 trees/rai * 0.008 ton C/tree/year *44/12



พื้นที่โครงการ 100 ไร่

งบประมาณการก่อสร้าง 368,000,000.- (สามร้อยหกสิบแปดล้านบาท)

ระยะเวลาก่อสร้าง 600 วัน

M&E/MRV of Increasing new green areas (Public Parks)

Title of Project/Action	Baseline indicator	Milestone/End of Project/Action Indicator	Data/ Information	Data/ Information Provider	Reporting Cycle	Other Remarks
Increasing new green areas (public park)	1. Providing suitable area for public parks	Signing MOU with landowners	Data of public parks : location, size and number			
1.1 Short term (200 rai)	2. Detail design of public parks	Detail Design suitably designed for public parks				
(5 middle/large park)	3. Request for BMA budget for the construction of public parks	BMA budget considered and approved				
	4. Construction of public parks based on the detail	- Completed public parks	- Data of public parks : type, and number (other data related)			- 3 public park s under construction - 2 completed public parks waiting for opening for public use
		- Trees planted based on designed number	- Planted date - Size - Age			
	5. Open for public use					

M&E/MRV of Increasing new green areas (Public Parks)

Title of Project/Action	Baseline indicator	Milestone/End of Project/Action Indicator	Data/ Information	Data/ Information Provider	Reporting Cycle	Other Remarks
1.2 Long term (450 rai) (10 middle/large parks)	1. Providing suitable area for public parks	Signing MOU with landowners	Data of public parks : location, size and number			
	2. Detail design of public parks	Detail Design suitably designed for public parks				
	3. Request for BMA budget for the construction of public parks	BMA budget considered and approved				
	4. Construction of public parks based on the detail	- Completed public parks	- Data of public parks : type, and number (other data related)			Under an agreement to work
		- Trees planted based on designed number	- Planted date - Size - Age			
	5. Open for public use					



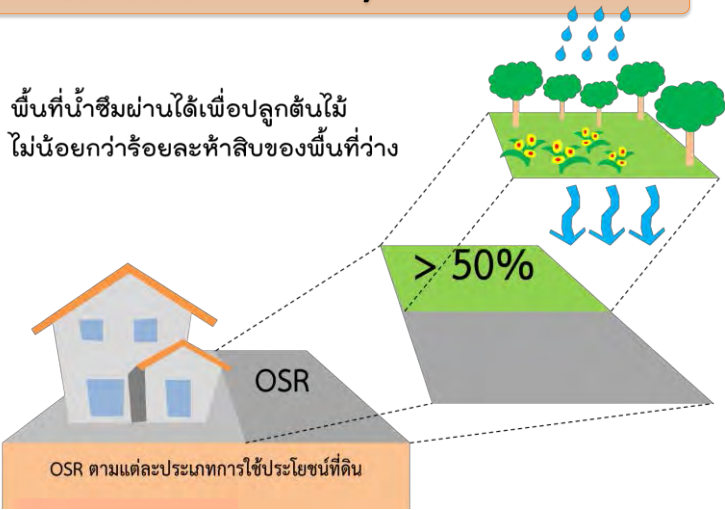
5. Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land

Title	Increasing the Biotope Area Factor in private land
Details	1. Developing BAF database in GIS base and improving record of BAF database in short/mid term 2. 100% of permitted building construction will have BAF in their area in long term -Promoting new planting on private area expected to be implemented in the development project along the Bangkok Comprehensive Plan. -Advertising the concept of Biotope Area Factor to related stakeholders and citizens -Encouraging the provision of Biotope Area in governmental buildings
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	Implementation: Environment department, City Planning Department, Involved 50 district offices, Public Works Department Maintenance: Involved 50 district offices, Public Works Department, City Planning Department Evaluation: Involved 50 district offices, Public Works Department, City Planning Department
Implementation schedule	1. Short to mid-term (2013-2018) 2. Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	Not estimated

15

5. Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land

อัตราส่วนพื้นที่น้ำซึมผ่านได้เพื่อปลูกต้นไม้
(Biotope Area Factor หรือ BAF)



M&E/MRV of Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land

5.1 Development of database for GIS

5.2 100% of new buildings provided with 50%
of BAF for OSR

5.3 100% of BMA buildings both new and
improved buildings provided with 50% of BAF
for OSR

Example

M&E/MRV of Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land

Title of Project/Action	Baseline indicator	Milestone/End of Project/Action Indicator	Data/ Information	Data/ Information Provider	Reporting Cycle	Other Remarks
5.3 100% of BMA buildings both new and improved buildings provided with 50% of BAF for OSR	1. BMA executive needs to approve the action.	- BMA executive approves the concept and action on BMAs' buildings with 50% BAF of OSR		Department of City Planning		
		- BMA executive approves the action on BAF as a key indicator of the work and used for the yearly evaluation of the work.		Department of Strategy and Evaluation		
		- BMA executive approves the applying of BAF as a key factor for the allocation of the budget.		Department of BMA Budget		
	2. All agencies under BMA needs to know the concept.	- All agencies under BMA accept and apply BAF into action.		All agencies under BMA		

M&E/MRV of Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land

Title of Project/Action	Baseline indicator	Milestone/End of Project/Action Indicator	Data/ Information	Data/ Information Provider	Reporting Cycle	Other Remarks
5.3 (cont.)	3. Design of BMA buildings should take account to BAF	- All BMA's buildings both new and improved buildings provided with 50% of BAF for OSR	- Format, location, size, area, number and type of trees planted in BAF - Name and location of building	All agencies under BMA	- Every time for approving each building construction	-Report to Department of City Planning -Report to Department of Strategy and Evaluation
		- In the year 2024 all BMA's buildings (100%) both new and improved buildings will be provided with 50% of BAF for OSR	- Format, location, size, area, number and type of trees planted in BAF - Name and location of building - Monitoring, controlling and maintenance	Department of City Planning Department of Strategy and Evaluation	- Every time after the completion of building construction	-Report to Department of Strategy and Evaluation

M&E/MRV of Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land

Title of Project/Action	Baseline indicator	Milestone/End of Project/Action Indicator	Data/ Information	Data/ Information Provider	Reporting Cycle	Other Remarks
5.3 (cont.)	4. It needs to monitor and evaluate.	- Data relating to BAF can be used for calculating the absorption of CO2	- Format, location, size, area, number and type of trees planted in BAF	- Department of City Planning - Department of Strategy and Evaluation	Annual Report	Monitoring by - BMA's satellite image - reporting system
			- The result of the absorption of CO2	- Department of City Planning - Department of Environment	Annual Report	

8. Public awareness campaign

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"> - Recruiting the volunteers(50 persons/year) for looking after, preserving and maintaining the green area, and training them. - Encouraging the citizens, communities and land owners to preserve any Huge Trees in their areas
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office, Environmental department <u>Maintenance</u> : Public parks office, Involved 50 district office <u>Evaluation</u> : Public parks office, Involved 50 district office, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	Short to mid-term (2013-2018) and Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction	Not estimated
MRV (implementing agency/monitoring method)	<ul style="list-style-type: none"> - Implementing agency : PPO(DOE)+50district - Monitoring method : number of tree distribution campaign is monitored.

21

M&E/MRV of Public awareness campaign

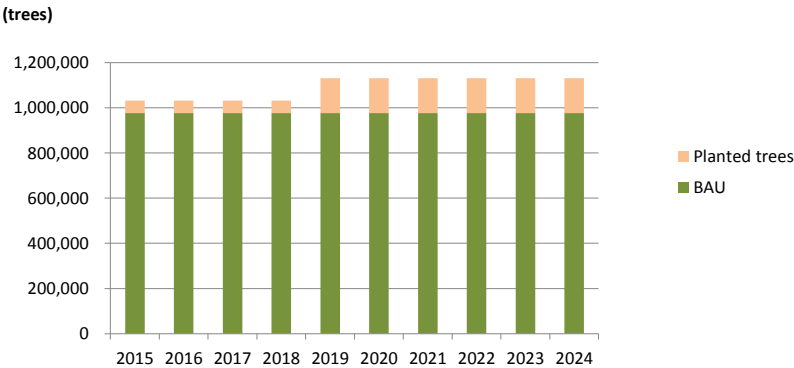
Title of Project/Action	Baseline indicator	Milestone/End of Project/Action Indicator	Data/ Information	Data/ Information Provider	Reporting Cycle	Other Remarks
8. Public awareness campaign	Citizens do not take into account green areas in their daily lives.	- Campaign for better knowledge and encouraging citizens to be well aware of green areas.		- Department of Environment (Office of Public Parks) - District offices	Annual report	
		- Citizens take into account green areas.		- Department of Environment (Office of Public Parks) - District offices	Annual report	

M&E/MRV of
Public awareness campaign

Title of Project/Action	Baseline indicator	Milestone/End of Project/Action Indicator	Data/ Information	Data/ Information Provider	Reporting Cycle	Other Remarks
8. (cont.)		- More awareness to green areas by <ul style="list-style-type: none"> • Distributing young plants • Training green volunteers • Creating green cooperation network from people • Preserving big trees in Bangkok area • Holding activities for big tree contest • Guidelines for the preservation of agricultural area • Etc. 		- Department of Environment (Office of Public Parks) - District offices	Annual report	

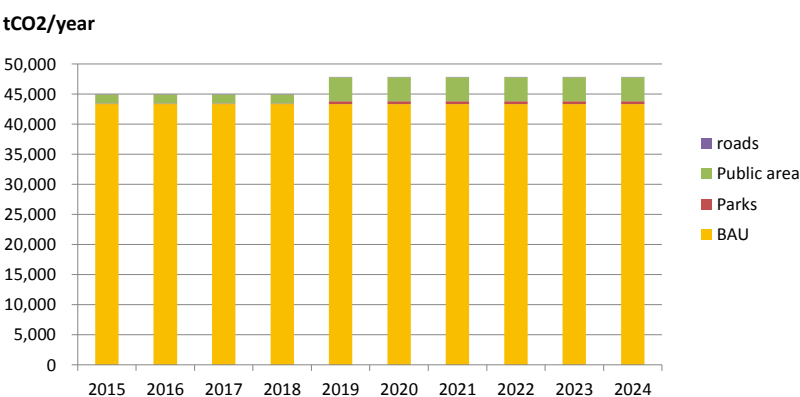
3. Mitigation Action

- Number of trees planted on Mitigation Action in 2015-2024



3. Mitigation Action

- Annual CO2 Absorption by Mitigation Action in 2015-2024



4. Outreach Activities

Project, mainly supported by JICA, will be held on the World Environment Day (the 5th June).

Ideas of Projects :

- Landscape designing and gardening with example types of trees, regarding an effective CO2 absorption, in some areas of existing BMA public parks or BMA/government building or even a private building.
- Campaigning and encouraging citizens to be well aware of green areas with activities in the BMA parks such as :
 - Mini-marathon event including young tree distribution and exhibition about climate change & environment.
 - Walk Rally in the park by creating activities regarding knowledge about trees and green area.



Thank you

Presentation on the BAU and Mitigation Target in the Green Urban Planning Sector

Jointly by
The Green Urban Planning Task Force,
Masahiko FUJIMOTO
JICA Experts

Table of Contents

I. Current status of GHG emission

1. Scope and coverage of the GHG emission
2. Basic methodologies for GHG calculation
3. Results of Calculation by data collection

II. BAU of GHG emission

1. BAU Scenario
2. Methodologies for Calculation

III. Mitigation target in the Green Urban Planning Sector in 2020

1. Mitigation Scenario
2. Methodologies for Calculation

Annex 1 : Calculation Results

Annex 2 : Estimation of GHG absorption factor

I. Current status of GHG emission

1. Scope and coverage of the GHG emission

- Planted trees in BMA controlled area, which can be managed and monitored by BMA, including parks, roadsides, riversides, mangrove area, public facilities, excluding shrub, flower and turf.

2. Basic methodologies for GHG calculation

- GHG absorption is calculated by multiplying activity data such as number of planted trees by absorption factor per tree.

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

- 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

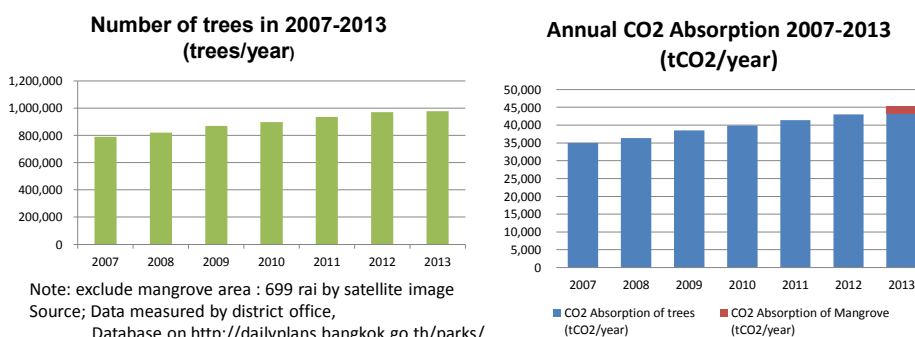
Source: *1 estimated by JICA expert team & Kasetsart University

*2 Kasetsart University

I. Current status of GHG emission

3. Results of Calculation by data collection

- Annual CO2 absorption is calculated using number of planted trees in BMA controlled area from 2007 to 2013.
- Number of planted trees in BMA controlled area has been measured by BMA district office, and gathered and compiled as statistical data by public park office in BMA.



II. BAU of GHG emission

I. BAU Scenario

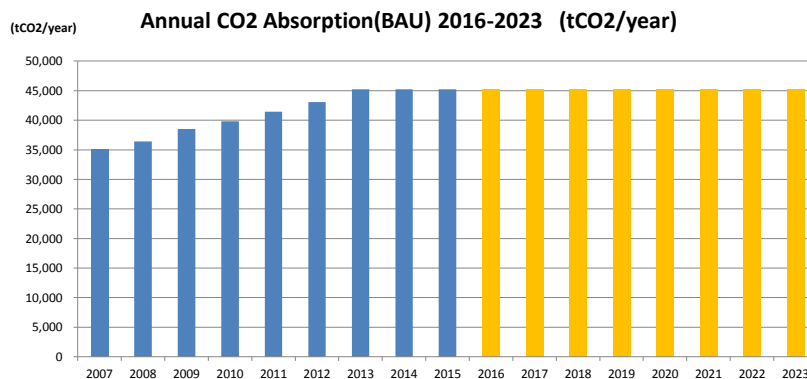
- Existing planted trees in BMA controlled area will be well-managed and maintained. Therefore, number of trees planted in BMA controlled area is assumed to be kept due to the proper maintenance by BMA.

2. Methodologies for Calculation

- In BAU case, the capacity of annual CO₂ absorption is same as one of year 2013(current status).
- BAU value of CO₂ absorption is calculated by multiplying number of trees planted by year 2013 by absorption factor per tree mentioned above.

II. BAU of GHG emission

- **BAU Value : 45,232 ton-CO₂e/year in 2020**
 - BAU value of CO₂ absorption from 2016 to 2023(orange colored) is similar to CO₂ absorption of year 2013 due to the proper maintenance of planted trees.



6

III. Mitigation target in Green Urban Planning Sector

I. Mitigation Scenario

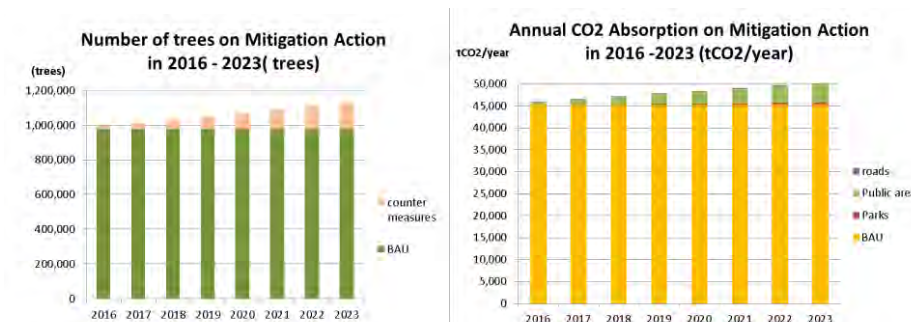
- Mitigation scenario is formed based on BMA’s implementing plan for Green Urban Planning in BMA controlled area, which can be managed and monitored by BMA.

No.	Countermeasure	CO2 Absorption (ton-CO2e/year in 2020)	Activities to be conducted by 2020
1	Increasing new green areas (Public Parks)	314	380 Rai
2	Increasing new green areas (Public Area)	2,805	3,400 rai
3	Well-managing & maintaining of planted trees	Not estimated	-
4	Planting new trees along roadside areas	22	500 trees
5	Increasing the Biotope Area Factor in private land	Not estimated	-
6	Rooftop greening and wall greening	Not estimated	-
7	Reforestation mangroves	Not estimated	-
8	Public awareness campaign	Not estimated	-
	Total	<u>3,141</u>	

III. Mitigation target in Green Urban Planning Sector

2. Methodologies for Calculation in 2020

- CO2 absorption of individual activity mentioned in mitigation scenario is calculated by multiplying number of trees planted by target year (2020) by absorption factor per tree mentioned above.
- Finally, target figure in Green Urban Planning Sector in target year(2020) has been aggregated from CO2 absorptions of individual activities (bottom-up approach).



Thank you for your attention



Annex 1: Calculation Results

Year	Number of trees		Annual CO2 Absorption 2016-2023(tCO2/year)				
	BAU	counter measures	BAU	Mitigation measures			Total
				Parks	Public area	roads	
2007	788,440		34,980				
2008	820,278		36,393				
2009	868,474		38,531				
2010	897,886		39,836				
2011	934,031		41,440				
2012	970,095		43,040				
2013	976,183		45,232				
2014	976,183		45,232				
2015	976,183		45,232				
2016	976,183	18,433	45,232	55	550	4	609
2017	976,183	36,867	45,232	110	1100	9	1219
2018	976,183	55,300	45,232	165	1650	13	1828
2019	976,183	75,150	45,232	239	2228	18	2484
2020	976,183	95,000	45,232	314	2805	22	3141
2021	976,183	114,850	45,232	388	3383	26	3797
2022	976,183	134,700	45,232	462	3960	31	4453
2023	976,183	154,550	45,232	536	4538	35	5109

Note:

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

Counter measures

	Parks(Rai)	Public area(Rai)	roads(trees)
2016	67	667	100
2017	133	1,333	200
2018	200	2,000	300
2019	290	2700	400
2020	380	3400	500
2021	470	4100	600
2022	560	4800	700
2023	650	5500	800

Number of planted tree by counter measures

	Parks	Public area	roads
2020	9500	85000	500
2023	16250	137500	800

Numbers of trees, area of mangrove and Annual CO2 Absorption during 2007-2013

Year	Tree numbers	CO2 Absorption of trees (tCO2/year)	Area of Magrove(rai)	CO2 Absorption of Mangrove (tCO2/year)
2007	788,440	34,980	0	0
2008	820,278	36,393	0	0
2009	868,474	38,531	0	0
2010	897,886	39,836	0	0
2011	934,031	41,440	0	0
2012	970,095	43,040	0	0
2013	976,183	43,310	699	1,922

1. Increasing new green areas (Public Parks)

Title	Increasing new green areas (Public Parks)
Details	Construction of 15 new public parks: <ul style="list-style-type: none"> - 5 middle/large scale parks(200rai) in short/mid term - 10 middle/large scale parks(450rai,4-174 rai/park) in long term.
BMA's Responsibility	Directly implemented
Stakeholders	<u>Implementation:</u> Public parks office of environmental department, Environmental department <u>Maintenance:</u> Public parks office, Involved 50 district office <u>Evaluation:</u> Public parks office, Involved 50 district office, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	<ul style="list-style-type: none"> - 5 middle/large scale parks (200rai) in short/mid term(2016-2018) - 10 middle/large scale parks (450rai) in long term(2019-).
Estimated GHG emission reduction target year(2020)	314 ton CO2/year(9,500 tress will be planted in 380 rai by 2020) in Data for estimation) -Number of trees per rai in park: 25 trees/rai. (source: averaged number of trees in 3 small scale parks, Santiphap Park, Saranrom Park, Rommaneeart Park) -GHG absorption per rai : 0.825 tonCO2/rai/year = 25 trees/rai * 0.009 ton C/tree/year *44/12

11

2. Increasing new green areas (Public Area)

Title	Increasing new green areas (Public Area)
Details	Planting new young trees at public area(government office, public schools, public hospitals, temples): <ol style="list-style-type: none"> 1. 2,000 rai in short/mid term 2. 3,500 rai in long term -It is based on "One community one park" project and "One school one park" project. -Encouraging the involved district offices to build the pocket parks
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation:</u> Public parks office of Environment department, Environment department <u>Maintenance:</u> Public parks office, Involved 50 district offices <u>Evaluation:</u> Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department
Implementation schedule	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2,000 rai in short/mid term(2015-2018) 2. 3,500 rai in long term(2019-2025)
Estimated GHG emission reduction target year(2020)	2,805 ton CO2/year(85,000 tress will be planted in 3,400 rai by 2020) in Data for estimation) - Number of trees per rai: 25 trees/rai. (similar to park case) - GHG absorption per rai : 0.825 tonCO2/rai/year

12

4. Planting new trees along roadside areas

Title	Planting new trees along roadside areas
Details	Planting 100 new trees per year along 40 roadsides that set back 2m including increasing new young trees between existing trees following OS.2 of the Open Space Plan on the Bangkok Comprehensive Plan 2013 -Establishing the competition on the concept of “Green Road” among district office
BMA's Responsibility	BMA (Directly implemented)
Stakeholders	<u>Implementation</u> : Public parks office of Environment department, Environment department <u>Maintenance</u> : Public parks office, Involved 50 district offices <u>Evaluation</u> : Public parks office, Involved 50 district offices, Strategy and evaluation department, City planning department
Implementation schedule	Short to mid-term (2013-2018) and Long-term(2019-)
Estimated GHG emission reduction in target year(2020)	22 ton CO2/year (500 tress will be planted by 2020) -Number of planted trees per year: 100 tress/year -GHG absorption per year : $4.4 \text{ tonCO}_2/\text{year} = 100 \text{ trees/year} * 0.012 \text{ ton C/tree/year} * 44/12$

13

Annex 2 : Estimation of GHG absorption factor

– 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 Brest 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.

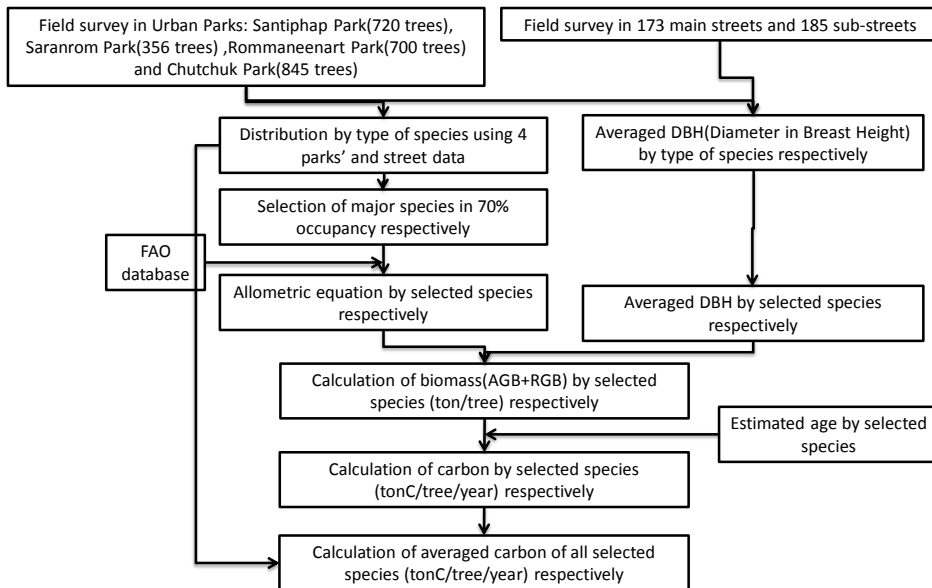
*1 : Santiphap Park(720 trees), Saranrom Park(356 trees) ,Rommaneeart Park(700 trees) and Chutchuk Park(845 trees)

*2 : 189,409 trees

FAO: Food and Agriculture Organization of the UN

14

Flow of GHG absorption factor estimation (Urban Park)



Averaged GHG absorption factor of tree in Urban Park

	Name of species	% (totally 70.0%)	Absorption Factor (tC/tree/year)
1	<i>Polyalthia longifolia</i> (Benth.) Hook.f.var.pandurata	15.30	0.003
2	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	9.96	0.013
3	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	6.94	0.0124
4	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) Backer ex K.Heyne	5.57	0.021
5	<i>Millingtonia hortensis</i> L.f	4.50	0.009
6	<i>Streblus asper</i> Lour.	3.43	0.005
7	<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	3.09	0.001
8	<i>Mimusops elengi</i> L.	2.33	0.010
9	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers	2.21	0.005
10	<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Merr.	1.95	0.017
11	<i>Cerbera odollam</i> Gaertn	1.76	0.006
12	<i>Lagerstroemia floribunda</i> Jack	1.68	0.003
13	<i>Melaleuca bracteata</i> L. "Revolution Gold"	1.53	0.002
14	<i>Lagerstroemia loudonii</i> Teijsm. & Binn	1.37	0.005
15	<i>Delonix regia</i> (Bojer ec Hook.) Raf.	1.34	0.026
16	<i>Ptychosperma marcarthurii</i> H.Wendl	1.30	0.004
17	<i>Acacia auriculiformis</i> Benth	1.22	0.025
18	<i>Plumeria rubra</i> L.	1.22	0.003
19	<i>Tabebuia argentea</i> Britt.	1.22	0.0072
20	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1.14	0.019
21	<i>Hopea odorata</i> Roxb.	0.99	0.001
	Weighted Average		0.009

Main species in Urban Park



Polyalthia longifolia
Benth



Pterocarpus indicus



Millingtonia hortensis L.f



Tabebuia rosea



Peltoporum pieroeurpum (DC)
Backer ex K.Heyne



Mimosa elengi L.



Lagerstroemia speciosa

17

Adaptaion Task Force

Joint Team made by
Adaptation Task Force and JICA
Experts in Adaptation Sector

1

Time line

March	<ul style="list-style-type: none">• Preliminary Discussion before the project started
May	<ul style="list-style-type: none">• JCC and the Steering Committee• 1st Task Force Meeting, started exploring the general ideas about focus areas of adaptation
July	<ul style="list-style-type: none">• 2nd Task Force, including study session of adaptation• Discussion on local consultants
August	<ul style="list-style-type: none">• Follow up of the 2nd TF Meeting, including focus topics, such as <i>Flooding, Disaster Risk Management, Coastal Erosion, Urban Heat Island Phenomena(integrated from Green Urban Planning TF) etc</i>• Local consultants selection

2

Policy Information & Data collection

Background Information

1. Climate Change Impact and Adaptation Study for Bangkok Metropolitan Region (BMR) by Panya Consultants Co., Ltd. funded by the World Bank, 2009
2. Thai Climate Change and its Impacts towards Water Sector by Assoc. Prof. Dr. Sucharit Koontanakulvong, Water Resources System Research Unit, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Thailand, 2010 <Written in Thai>
3. Thailand's First Assessment Report on Climate Change 2011 by the Thailand Research Fund, 2011
4. Assessment of Extreme Weather Events along the Coastal Areas of Thailand by Atsamon Limsakul (Environmental Research and Training Center, Pathumthani Province, Thailand) and others, 2009
5. Bangkok Assessment Report on Climate Change 2009, BMA, 2009

3

Policy Information & Data collection

6. Scoping Assessment for national Implementation in Thailand, Regional Climate Change Adaptation Knowledge Platform for Asia, AKP and SEI, 2010
7. Mainstreaming Climate Change into local development planning: A Case Study in Chainat, Thailand, Regional Climate Change Adaptation Knowledge Platform for Asia, AKP and SEI, 2012
8. Mainstreaming Climate Change into Community Development Strategies and Plans: A Case Study in Thailand, Regional Climate Change Adaptation Knowledge Platform for Asia, AKP and SEI, 2013
9. A holistic approach to climate change vulnerability and adaptation assessment: Pilot study in Thailand, Regional Climate Change Adaptation Knowledge Platform for Asia, AKP and SEI, 2013
10. Executive Summary of the Flood Management Plan for the Chao Phraya River Basin in the Kingdom of Thailand, NESDB, RID/MOAC, DWR/MNRE, JICA, 2013
11. Climate Risks and Adaptation in Asian Coastal Megacities, World Bank, 2010

4

Discussion at Task Force Meetings, and Internal Study Sessions

Task Force Meetings

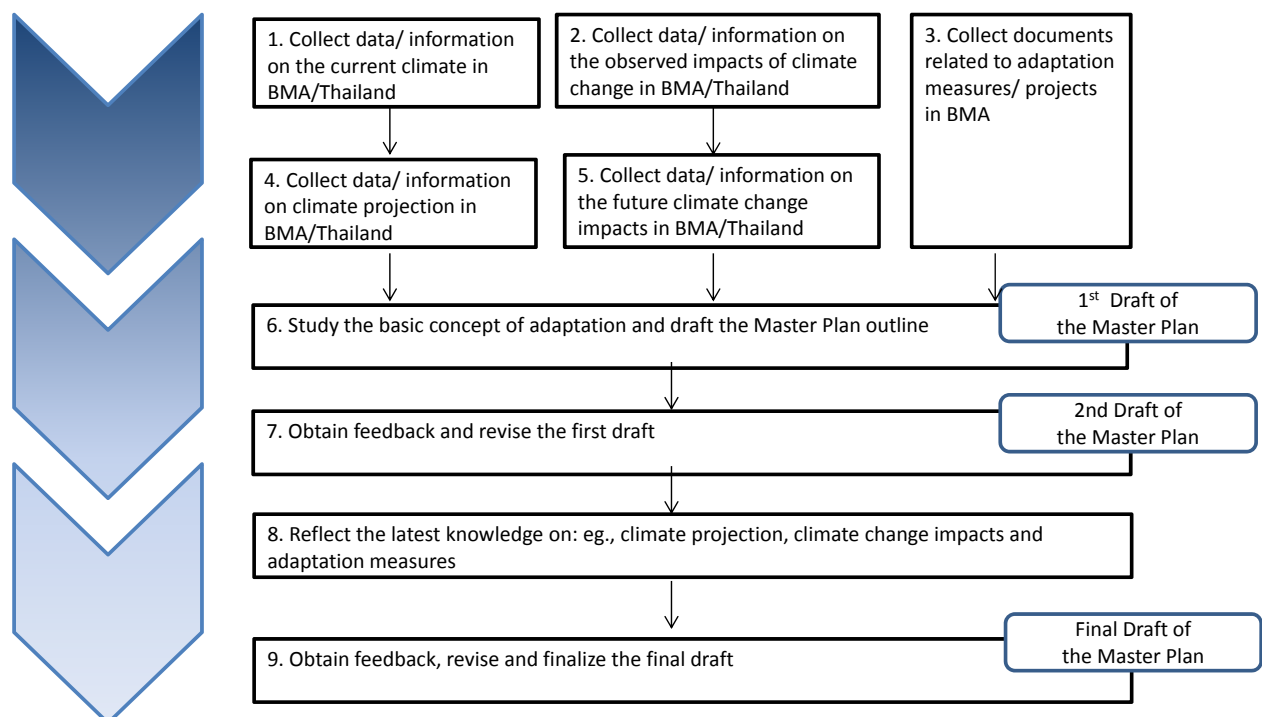
- TF members clearly understood the importance of sector specific information as well as cross-sectoral information to understand climate change impacts
- They also understood that identification of data sources is very important to establish sustainable monitoring and management system of adaptation

Internal Study Session

- TF members discussed several selected issues: (1) Coastal erosion, (2) Flood, and (3) Other disasters.

5

Study Flow



6

**Format to summarize the reports/documents describing
the climate change impact and adaptation in Bangkok**

No. & Title	
Author	
Publish (y)	
Source	(Indicate the website address in case the report is downloaded)
Abstract	
Contents	(Copy the table of contents of the report/document)
Review	
1. Change of recent climate/weather condition, including extreme weather event (typhoon, heavy rain, drought, etc.)	
2. Impacts which have been observed recently and may be considered because of climate change	
3. Countermeasures (adaptation measures) which have already carried out to address the above mentioned impacts	
4. Countermeasures (adaptation measures) which are planned but not implemented yet to address the above mentioned impacts	
5. Lessons learned or future issues	
Remark	7

Achievements, challenges and expectation, so far

Achievement:

- Good communication for *team* work has been established

Challenges:

- Large volume of data to be collected, and wide cope of coverage
- Adaptation is a new concept

Expectation:

- Expectation to understand the relationship with work of respective departments in BMA

Adaptaion Task Force

Joint Team made by
Adaptation Task Force and JICA
Experts in Adaptation Sector

1

TOPICS

Progress of Adaptation Task Force Activities

Training in Japan at MIE Prefecture

การนำเสนอแผนการรองรับการปรับตัวสภาวะโลกร้อนที่คณะทำงานฯ
ได้นำเสนอที่ **YOKOHAMA**

2

Progress of Adaptation Task Force Activities

3

Time line

March 2013	<ul style="list-style-type: none"> Preliminary Discussion before the project started
May 2013	<ul style="list-style-type: none"> JCC and the Steering Committee 1st Task Force Meeting, started exploring the general ideas about focus areas of adaptation
July 2013	<ul style="list-style-type: none"> 2nd Task Force, including study session of adaptation Discussion on local consultants
August 2013	<ul style="list-style-type: none"> Follow up of the 2nd TF Meeting, including focus topics, such as <i>Flooding, Disaster Risk Management, Coastal Erosion, Urban Heat Island Phenomena(integrated from Green Urban Planning TF) etc</i> Local consultants selection

4

Time line

Sep 2013	<ul style="list-style-type: none"> • 3rd Task Force Meeting, • Discussion with the City of Yokohama • Discussion Next Steps for the information collection and analysis
Nov 2013	<ul style="list-style-type: none"> • 4th Task Force Meeting, • Selected Local consultant (Pf. Chaiyuth)
Jan 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 5th Task Force Meeting, • Sharing information of the progress report prepared by local consultant team. • Having discussion on related issues and listening to problems related to work plan.

5

Time line

March 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 6th Task Force Meeting, • Update situation of progress report prepared by local consultant
April 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 7th Task Force Meeting, • Update situation of progress report prepared by local consultant • Set up collective data form • Training in Japan 16-26 April 2014

6

the basic concept of adaptation and draft the
Master Plan outline

- Levels of adaptation measures and time scale -

		Levels of adaptation measures		
		Level 1 Protection	Level 2 Minimize impact	Level 3 Change and reconstruction
		Can avoid all or almost impact	Can not avoid certain impact	Can not avoid huge impact
Time scale of impact	Present to short term	<div>Strengthen existing adaptation measures</div> <div>Fundamental improvement of vulnerability</div>		
	Medium to long term	<div>Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts</div>		

7

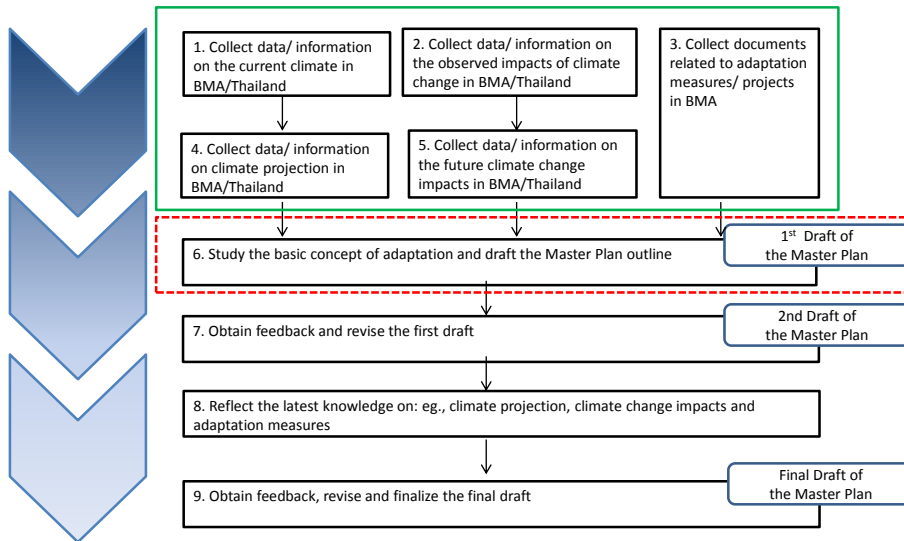
the basic concept of adaptation
and draft the Master Plan outline

- Levels and types of adaptation measures -

	Levels of adaptation measures		
	Level 1 Protection	Level 2 Minimize impact	Level 3 Change and reconstruction
Type 1 To protect human lives			
Type 2 To protect QOL and Industries			
Type 3 To protect ethics and culture			

8

Study Flow



9

Achievements, challenges and expectation

Achievement:

- Good communication for *team* work has been established
- Hired local consultant
- Set methodology for data collection
- 1st Draft Progress report has been proposed

Challenges:

- Large volume of data to be collected, and wide cope of coverage
- Adaptation is a new concept
- Time limited

10

Achievements, challenges and expectation

Expectation:

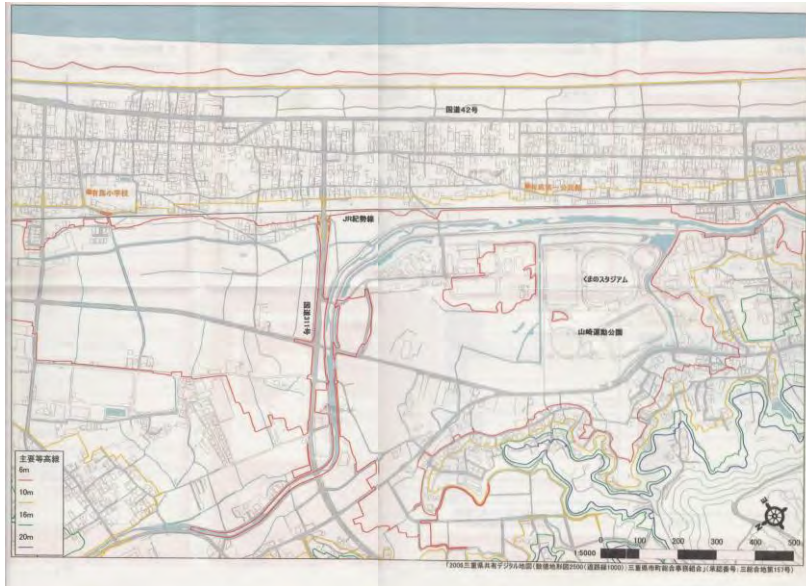
- Expectation to understand the relationship with work of respective departments in BMA
- The most useful Bangkok Adaptation Plan on Climate Change

11

Training in Japan
at MIE Prefecture

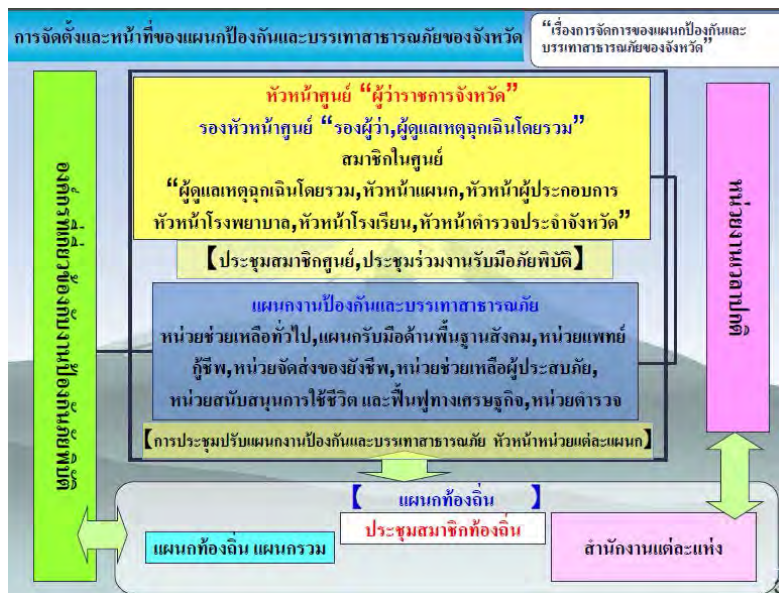
12

การจัดทำคู่มือแผนที่ พื้นที่เสี่ยงภัยจากสึนามิ



13

การจัดทำแผนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของจังหวัด



14

ภาพโดยรวมของการประชุมใหญ่

หน่วยช่วยเหลือดับเพลิง

ช่วยเหลือน้ำท่วม, ทหาร, ค่ายวอ

แผนกงานรับมือทางสังคม
หน่วยวิเคราะห์ข้อมูล

หน่วยธุรการ

แผนกสนับสนุนการใช้ชีวิต และฟื้นฟูทางเศรษฐกิจ
หน่วยรวบรวมข้อมูล

แผนกดูแลช่วยเหลือผู้ประสบภัย
หน่วยรวบรวมข้อมูล

แผนก

หน่วยทั่วไป

หน่วยจัดสิ่งของยังชีพ

หน่วยแพทย์ กู้ชีพ

สำนักจัดการภาคพื้นดิน อากาศ

แผนกงานรับมือทางสังคม
หน่วยงานเกษตรและประมง

หน่วยช่วยเหลือ

หน่วยข้อมูลข่าวสาร

หน่วยดูแล สาธารณูปโภค

หน่วยประชาสัมพันธ์

หน่วยจัดการทั่วไป

5

การประชุมและงานแสดงข่าวต่างๆ

ชักชวนพลเมืองในจังหวัด

การประชุมโดยรวม (ไม่แยกเพศ)

การประชุมของสำนักงานใหญ่ (แยกเพศสาธารณะ)

การประชุมปรวิเณน

การแสดงข่าว 4-1

การศึกษาการป้องกันอุบัติภัยในโรงเรียน



ภาพ ① การประกอบบ้านหลอด



ภาพ ② การสอนป้องกันภัยพิบัติที่โรงเรียนประถมศึกษา



ภาพ ③ การฝึกเปิดสถานที่ลี้ภัยที่โรงเรียน



ภาพ ④ การฝึกสื่อสารไร้สายระหว่างสถานที่ลี้ภัย

การศึกษาการป้องกันอุบัติภัยในโรงเรียน

การฝึกอบรมผู้นำการป้องกันภัยพิบัติในโรงเรียน

○ สำหรับเด็กนักเรียน

จัดการบรรยายเกี่ยวกับการป้องกันภัยพิบัติ, จัดการทดลองภาวะที่ดินกลายเป็นของเหลว, ตรวจสอบพื้นที่ภายในเมืองเพื่อป้องกันภัยพิบัติ, จัดทำแผนที่ป้องกันภัยพิบัติ, ทดลองความทนทานแผ่นดินไหวของอาคาร, รถทดลองประสบการณ์แผ่นดินไหว เป็นต้น

○ สำหรับการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่การศึกษา

ฝึกซ้อมการป้องกันภัยพิบัติตามแผนที่ได้จัดทำไว้, ฝึกการบริหารสถานพักพิงหลบภัยตามแผนที่ได้จัดทำไว้ เป็นต้น



ทดลองภาวะที่ดินกลายเป็นของเหลว



ตรวจสอบพื้นที่ภายในเมืองเพื่อป้องกันภัยพิบัติ




ทดลองความทนทานแผ่นดินไหวของอาคาร

16

การศึกษาการป้องกันอุบัติภัยในโรงเรียน

การจัดทำสมุดบันทึกและคู่มือการป้องกันภัยพิบัติในโรงเรียน



A คู่มือการควบคุมความเสี่ยงในโรงเรียน (แก้ไขปรับปรุงเมื่อเดือนเมษายน 2011)
...สาระสำคัญเกี่ยวกับวิธีควบคุมความเสี่ยงโดยรวม

B คู่มือการควบคุมความเสี่ยงภายใต้การบริหารจัดการโรงเรียน (แก้ไขปรับปรุงเมื่อเดือนเมษายน 2013)
...วิธีดำเนินการแยกตามสถานการณ์เสี่ยงอันตรายกรณีนั้น ๆ

C คู่มือการป้องกันภัยพิบัติในโรงเรียน (เดือนมีนาคม 2010)
...วิธีรับมือกับภัยพิบัติ โดยเฉพาะภัยแผ่นดินไหว, วัคซีนภัยและอุทกภัย

D มาตรการป้องกันภัยพิบัติและแนวนโยบายการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันภัยพิบัติที่โรงเรียนในอนาคตของจังหวัดมิเอะ
<แนวนโยบาย> (เดือนธันวาคม 2011)
...แนวทางการป้องกันภัยพิบัติและแนวนโยบายการศึกษาเกี่ยวกับการป้องกันภัยพิบัติที่โรงเรียนในอนาคต โดยมีเหตุแผ่นดินไหวใหญ่ญี่ปุ่นตะวันออกเป็นบทเรียน

19

การนำเสนอ

แผนการรองรับการปรับตัวสภาวะโลกร้อน
ที่คณะทำงานฯ ได้นำเสนอที่ YOKOHAMA

20

ประเด็นเรื่องที่พิจารณา

1. น้ำท่วม (Flood)
2. การกัดเซาะชายฝั่งทะเล (Coastal Erosion)
3. ภัยแล้ง (Drought) / น้ำเค็ม (Saline water)

1

แนวทางการพิจารณามาตรการปรับตัว

- Adaptation เป็นแนวทางใหม่ ยังไม่มีข้อมูลอ้างอิงมากนัก
- ที่ผ่านมา TF ได้ประชุมหารือและพิจารณาประเด็นที่เกี่ยวข้อง พบว่าค่อนข้างมีขอบเขตกว้างขวาง หากจะรวบรวมประเด็นต่างๆ เหล่านั้นจะใช้เวลามาก จึงได้กำหนดเนื้อหาในประเด็นสำคัญที่ชัดเจนโดยคัดเลือกภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในกรุงเทพมหานครที่มีผลกระทบกับประชาชนตามลำดับความสำคัญข้างต้น
- เนื่องจากการดำเนินงานด้าน Adaptation หาผู้เชี่ยวชาญท้องถิ่นได้ยาก การทำงานช่วงต้นจึงล่าช้า แต่ขณะนี้ได้มีผู้เชี่ยวชาญแล้ว

2

แนวทางการพิจารณามาตรการปรับตัว (ต่อ)

- เมื่อช่วงต้นเดือนเมษายนที่ผ่านมา ผู้เชี่ยวชาญ JICA ได้ออกแบบกรอบแนวคิดเบื้องต้นในการกำหนดระดับของมาตรการปรับตัวที่สัมพันธ์กับมิติเวลา
- ระดับมาตรการแบ่งเป็น 3 ระดับ
 - ระดับที่ 1 หมายถึง ระดับที่ป้องกันได้
 - ระดับที่ 2 หมายถึง ระดับที่สามารถบรรเทาผลกระทบที่น้อยที่สุด
 - ระดับที่ 3 หมายถึง ระดับที่ไม่สามารถป้องกัน/บรรเทาได้ ต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือสร้างใหม่

3

แนวทางการพิจารณามาตรการปรับตัว (ต่อ)

- มิติเวลา แบ่งเป็น ระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว
- หลังจากมาอบรมที่ Yokohama และ Mie Prefecture เกี่ยวกับมาตรการการปรับตัวจัดการภาวะโลกร้อน (Adaptation) TF จึงได้กำหนดมาตรการในการปรับตัว 3 เรื่องหลัก ดังนี้

4

น้ำท่วม (Flood)

กรอบเวลา	การป้องกัน ระดับที่ 1	การบรรเทา ระดับที่ 2	การพัฒนาอย่าง ยั่งยืน ระดับที่ 3	Stakeholders
ระยะสั้น 1-3 ปี	Structural Measures <ul style="list-style-type: none"> - ตรวจสอบความเรียบร้อย ความแข็งแรง ความมั่นคงของระบบป้องกันน้ำท่วมเป็นประจำ เพื่อซ่อมแซมแก้ไขให้มีความพร้อมในการรับมือตลอดเวลา - ก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วม เช่น สถานีสูบน้ำ ประตู แนวป้องกันน้ำท่วม อุโมงค์ ฯลฯ 	Non-Structural Measures <ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้ประชาชนดูแลรักษา คูคลอง - สร้างความเข้าใจให้ประชาชนรับรู้พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม เพื่อหลีกเลี่ยงการอยู่อาศัย - จัดหาพื้นที่รับน้ำเพิ่มเพื่อช่วยลดภาระการระบายน้ำในช่วงน้ำท่วม - จัดเตรียมพื้นที่สำหรับเป็นศูนย์อพยพ และจัดให้มีการฝึกซ้อมอย่างต่อเนื่อง - จัดเตรียมหน่วยให้ความช่วยเหลือในกรณีเกิดภัยน้ำท่วมและเข้าให้ความช่วยเหลือโดยทันทีและอย่างทั่วถึง - ประชาสัมพันธ์ให้ข้อมูลข่าวสารแก่ประชาชนได้ทราบถึงสถานการณ์ และการดำเนินการแก้ไขให้ประชาชนได้ทราบอย่างทั่วถึง 	Integrate Efficiency Measures <ul style="list-style-type: none"> - ประสานรัฐบาล / หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง / จังหวัดใกล้เคียง ในการจัดทำแผนการบริหารจัดการน้ำให้สอดคล้องกัน 	<ul style="list-style-type: none"> - ประชาชนที่อยู่ริมน้ำ และพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยเฉพาะชุมชน - หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สถาบันการศึกษา ฯลฯ

5

น้ำท่วม (Flood)

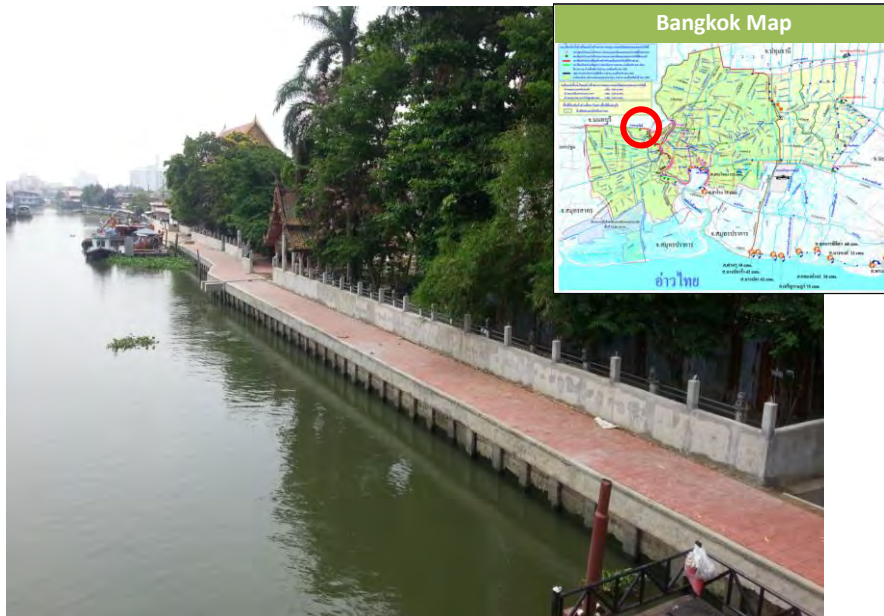
กรอบเวลา	การป้องกัน ระดับที่ 1	การบรรเทา ระดับที่ 2	การพัฒนาอย่างยั่งยืน ระดับที่ 3	Stakeholders
ระยะปานกลาง 3-5 ปี	- ดำเนินการต่อเนื่อง	<ul style="list-style-type: none"> - จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Hazard Map) - ปรับปรุงพัฒนาการคาดการณ์และแจ้งเตือนภัยให้แม่นยำมากขึ้น - จัดหาพื้นที่เก็บกักน้ำเพิ่ม 	- ใช้นวัตกรรมทางผังเมือง	<ul style="list-style-type: none"> - ประชาชนที่อยู่ริมน้ำ และพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยเฉพาะชุมชน - หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา กรมอุทกศาสตร์ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย สถาบันการศึกษา ฯลฯ
ระยะยาว 5-10 ปี	- ดำเนินการต่อเนื่อง	- ดำเนินการต่อเนื่อง		

5

บริเวณวัดปรณาวาส คลองมหาสวัสดิ์



บริเวณวัดชัยพฤกษ์มาลา คลองมหาสวัสดิ์



การกัดเซาะชายฝั่งทะเล (Coastal Erosion)

กรอบเวลา	การป้องกัน ระดับที่ 1	การบรรเทา ระดับที่ 2	การพัฒนายั่งยืน ระดับที่ 3	Stakeholders
ระยะสั้น 1-3 ปี	Structural Measures - สร้างแนวป้องกันคลื่นกัดเซาะชายฝั่งแบบชั่วคราว (ไม้ไผ่)	Non -Structural Measures - เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ประชาชนในการอนุรักษ์ป่าชายเลน - ส่งเสริมการปลูกป่าชายเลน	Integrate Efficiency Measures - ตั้งเป้าหมายการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่ชัดเจนและดำเนินการอย่างจริงจัง - จัดตั้งคณะกรรมการร่วมระหว่างผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน เพื่อจัดทำ Master plan ร่วมกัน	- ประชาชน/ชุมชนที่อยู่ริมชายฝั่งทะเล - หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จังหวัดใกล้เคียง สถาบันการศึกษา ฯลฯ - ภาคเอกชน - ภาคประชาสังคม
ระยะปานกลาง 3-5 ปี	- สร้างแนวป้องกันคลื่นกัดเซาะชายฝั่งแบบถาวร	- จัดทำแผนที่เสี่ยงภัย - เพิ่มพื้นที่ป่าชายเลน	- ดำเนินการตามแผน	
ระยะยาว 5-10 ปี	- ดำเนินการต่อเนื่อง	- ดำเนินการต่อเนื่อง	- ดำเนินการตามแผนอย่างต่อเนื่อง	

6

โครงการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล บางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร



การป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่อ่าวไทย



10

ที่มา : กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

งานก่อสร้างแนวคันไม้ไผ่ป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร ระยะที่ 3

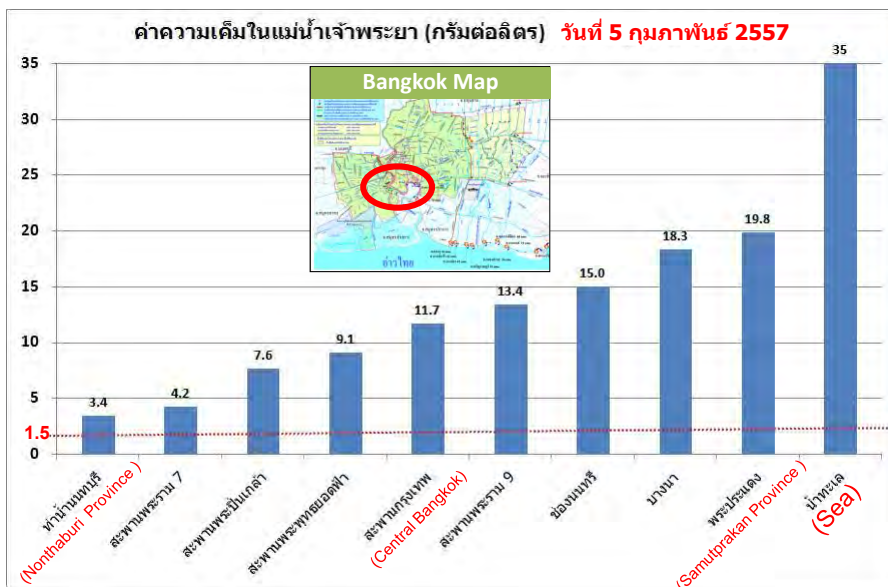


ก่อนดำเนินการก่อสร้าง



แนวคันไม้ไผ่ชั่วคราวที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ

ภัยแล้ง



* ความเค็มที่ไม่เป็นอันตรายต่อการเกษตร = 1.5 มก./ลิตร *



Bangkok Master Plan on Climate Change 2013 -2023

Adaptation Planning

Introducing 1st Draft of Master Plan and Climate Actions

*Working Group for Discussing the 1st Draft Master Plan
on Climate Change and its Actions*

22 October 2014

Adaptation Task Force

in cooperation with JICA Expert Team

Recent activities by the TF

- Collect and review existing documents to find:
 - Present problems and measures that have already done/planned to address the problems,
 - Future suggested problems and additionally required activities,
- Decide summary table formats to clarify levels, types and time scale of adaptation measures,
- Interview by the local expert to TF members (and other related members) to add practical and latest information, such as progress of already planned measures, budget conditions, etc.

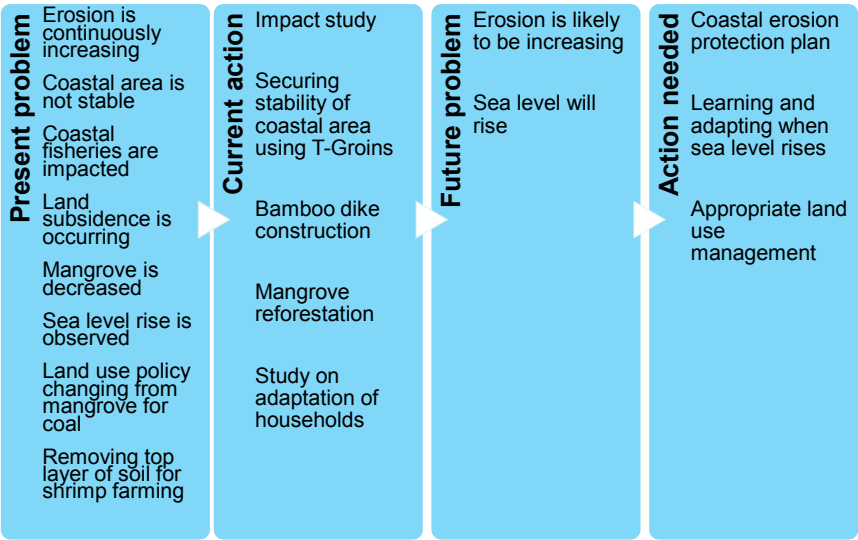
2

Summary table formats

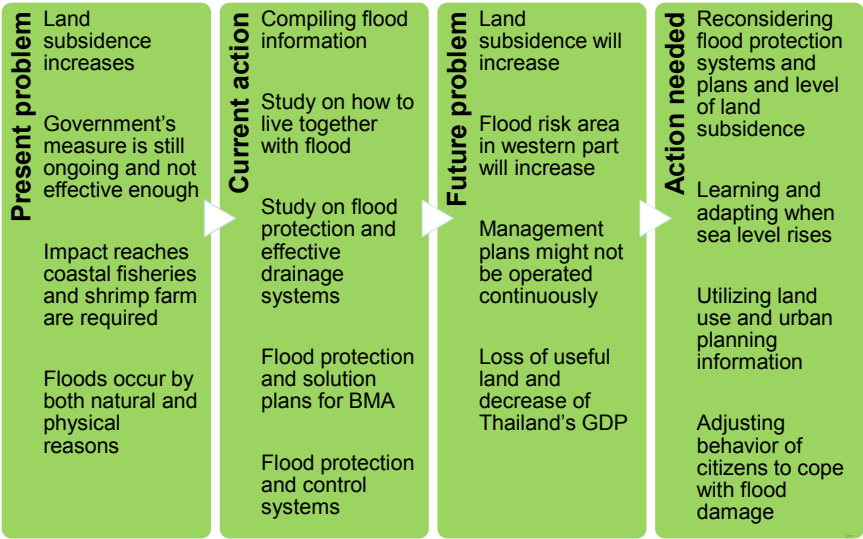
Levels, types and time scale of adaptation measures.

	Levels of adaptation measures		
	Level 1 Protection	Level 2 Minimize impact	Level 3 Change and reconstruction
Type 1 To protect human lives			
Type 2 To protect QOL and Industries			
Type 3 To protect ethics and culture			
	Levels of adaptation measures		
	Level 1 Protection	Level 2 Minimize impact	Level 3 Change and reconstruction
	Can avoid all or almost impact	Can not avoid certain impact	Can not avoid huge impact
Timescale of impact	Present to short term	Medium to long term	
	Strengthen existing adaptation measures	Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts	Fundamental improvement of vulnerability

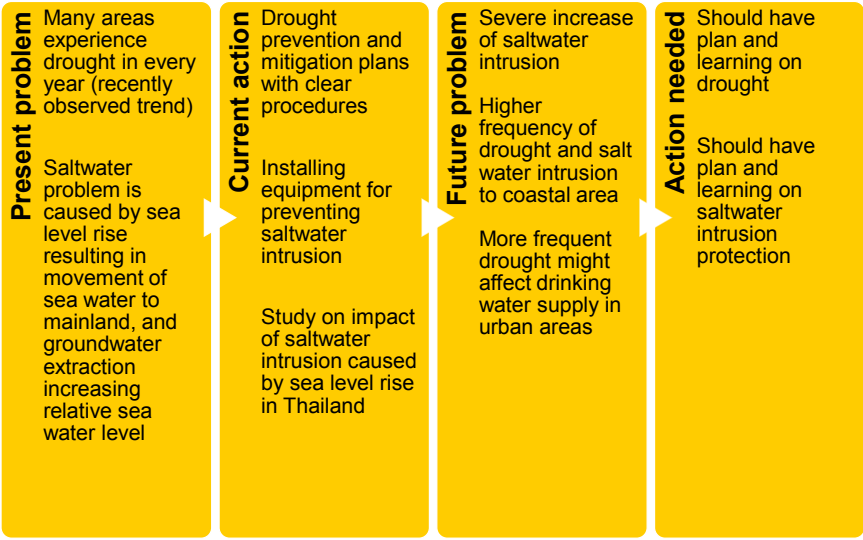
Coastal erosion



Flood



Drought and saltwater intrusion



Coastal erosion

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Short term 1-3 years	<u>Structural measures</u>	<u>Non-structural measures</u>	<u>Integrate effective measures</u>	<ul style="list-style-type: none"> - People/community residing along coastal area - Related organizations i.e., Department of marine and coastal resources, neighboring provinces and education institutes
	<ul style="list-style-type: none"> - Constructing temporary coastal defense (Bamboo) - Constructing and improving levees and dykes 	<ul style="list-style-type: none"> - Promoting people's knowledge on mangrove conservation - Mangrove reforestation - Making emergency preparedness plans - Public information campaigns and training exercises 	<ul style="list-style-type: none"> - Setting clear goal for feasible implementation plan for constructing coastal defense - Setting up joint committee of stakeholders to make the master plan 	

Coastal erosion

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Midterm 3-5 years	<u>Structural measures</u>	<u>Non-structural measures</u>	<u>Integrate effective measures</u>	<ul style="list-style-type: none"> - People/community residing along coastal area - Related organizations i.e., Department of marine and coastal resources, neighboring provinces and education institutes
	<ul style="list-style-type: none"> - Constructing permanent coastal defense - Maintaining and improving coastal structural protection facilities - Controlling sediment flow direction of river and coast - Constructing rock-fill dam along coast 	<ul style="list-style-type: none"> - Producing hazard maps - Establishing emergency plan - Relocating households living in dangerous areas - Protecting and limiting construction in dangerous areas - Enforcing law on land and fisheries and enhancing the role of communities in coastal protection tasks 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementation of measures according to the plan - Integrated coastal zone management - Conducting research and developing technologies for countermeasures 	

Coastal erosion

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Long term 5-10 years	<u>Structural measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Implementation of measures according to the plan 	<u>Non-structural measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Implementation of measures according to the plan - Land use planning - Protecting ecosystem - Upgrading monitoring system 	<u>Integrate effective measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Implementation of measures according to the plan - Conducting research and developing technologies for countermeasures 	<ul style="list-style-type: none"> - People/community residing along coastal area - Related organizations

9

Flood

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Short term 1-3 years	<u>Structural measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Constructing flood control facilities such as pumping stations, weirs, flood dyke and tunnels - Strengthening retaining wall - Dredging canals and retention areas - Installing pumps for drainage 	<u>Non-structural measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Promoting public participation - Educating people to understand risk of residing in flood prone areas in order to avoid residing in such areas - Providing catchment areas to reduce volume of flood water - Designating evacuation areas 	<u>Integrate effective measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinating with government/related organizations for consistent work - Providing financial support during flood period - Promoting flood insurance to public 	<ul style="list-style-type: none"> - People residing along river and community in flood prone area - Related organizations

10

Flood

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Mid-term 3-5 years	<ul style="list-style-type: none">- Continuing implementing according to the plan- Effective operating of existing dams- Diversifying outer ring road- Improving river management- Constructing small reservoir used in community- Strengthening retaining wall- Maintaining canals and increasing drainage capacity	<ul style="list-style-type: none">- Producing hazard maps- Improving effectiveness of weather forecast and warning systems- Developing flood management information system- Providing more catchment areas- Regulation for building for controlling flood- Providing agricultural guidance such as changing forms of farming schedule- Land use planning	<ul style="list-style-type: none">- Urban planning measures- Conducting research and developing technologies for countermeasures	<ul style="list-style-type: none">- People residing along river and community in flood prone area- Related organizations such as RID, TMD and DDPM and education institutes- National government, local governments and NGOs <div>11</div>

Flood

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Long term 5-10 years	<ul style="list-style-type: none">- Continuing implanting according to the plan	<ul style="list-style-type: none">- Continuing implementing according to the plan- Regulation for building for controlling flood- Land use planning and following land use regulation- Developing flood management information system- Upgrading monitoring system	<ul style="list-style-type: none">- Continuing implementing according to the plan- Conducting research and developing technologies for countermeasures	<div>12</div>

Drought and saltwater intrusion

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Short term 1-3 years	<u>Structural measures</u> 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	<u>Non-structural measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Institutional measures to provide more water supply to urban areas - Campaigning to have people and private sector in urban areas to use water efficiently - Preparing emergency plan for drinking water shortage by drought and/or salt water intrusion 	<u>Integrate effective measures</u> <ul style="list-style-type: none"> - Coordinating with government units and concerned agencies to plan to allocate water under drought - Designating loan and subsidy for recovery of salt damaged water reservoirs and water purification plants 	<ul style="list-style-type: none"> - Civil society - Private sector - Concerned agencies such as Royal Irrigation Department (RID) (Provincial), Metropolitan Waterworks Authority and DDPM <p>13</p>

Drought and saltwater intrusion

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Mid-term 3-5 years		<ul style="list-style-type: none"> - Making emergency preparedness plans for drought and drinking water shortage - Producing drought hazard maps - Conserving water and energy to purify water - Planting trees to secure healthy water reservoir - Public information campaigns and training exercises - Upgrading monitoring system of water resources 	<ul style="list-style-type: none"> - Conducting research and developing technologies for countermeasures 	<ul style="list-style-type: none"> - Civil society - Private sector - Concerned agencies <p>14</p>

Drought and saltwater intrusion

Time scale of impact	Protection Level 1	Minimize impact Level 2	Change and reconstruction Level 3	Stakeholders
Long term 5-10 years		<ul style="list-style-type: none"> - Land use planning - Upgrading monitoring system - Conserving water and energy to purify water - Planting trees to secure healthy water reservoir 	<ul style="list-style-type: none"> - Conducting research and developing technologies for countermeasures 	<ul style="list-style-type: none"> - Civil society - Private sector - Concerned agencies

15

Implemented or planned measures

Example - Coastal erosion -

Measures	Completed	Ongoing	Not yet	Remark
2010-2014				
1. Construction of bamboo dike for preventing coastal erosion in Bang Khun Thian, bangkok, 1st phase	y			
2. Construction of bamboo dike for preventing coastal erosion in Bang Khun Thian, bangkok, 2nd phase	y			
3. Construction of bamboo dike for preventing coastal erosion in Bang Khun Thian, bangkok, 3rd phase	y			
4. Project on employing consultant for feasibility and EIA studies	y			
2015-2017				
1. Construction of T-groins		y		
2018-2020				
1. 1st phase mangrove reforestation			y	
2. 2nd phase mangrove reforestation			y	
3. 3rd phase mangrove reforestation			y	

Source: Suggestions for recovery and protection of the coastal erosion
- case study in Bang Khun Thian (yyyy), TEI

16

Implemented or planned measures

Example

- Flood (1) -

Measures	Completed	Ongoing	Not yet	Remark
Within 3-6 months 2012				
1. Dredging the main drainage canals 1.5 billion baht 1.1 Bangkok budget for 460 canals, cost 417 million baht 1.2 Budget from Govt for 401 canals, cost 1.17 billion baht	y			
2.1 Increase efficiency of drainage systems, 2.2 Initiate warning system, and setting the Flow Meter in the main canals, cost 684 million baht		y		Applying 50 more flowmeters, budget is not approved yet.
Within 1 year 2012				
1. Repair flood walls along the Chao Phraya River, Bangkok Noi canal, and Mahasawat.	y			
2. Elevate flood walls along the River and the canals		y		200-300 m out of 77 km have not been completed due to citizen's objection.
3. Elevate dike at eastern part of Bangkok under His Majesty's initiative (King's dike) from +1.50-+2.90 to be +3.00 m. above MSL.	y			

Source: Flood Mitigation and Management in Bangkok Metropolitan Area (2012) and ¹⁷ supplemental interview to Mr. Kriangkrai Phamornpol, DDS, BMA

Implemented or planned measures

Example

- Flood (2) -

Measures	Completed	Ongoing	Not yet	Remark
2012-2024				
1. Strengthening and elevating flood walls along the Chao Phraya River, Bangkok Noi canal, Mahasawat canal, and dikes at eastern part of Bangkok under His Majesty's initiative (King's Dike)	Mahasawat canal	Chao Phraya, Bangkok Noi		*Dikes at eastern part should be confirmed later.
2. Develop canal capacities to improve drainage efficiency by using the canals.		y		
3. Develop drainage systems to increase the flow discharge to the Gulf of Thailand (e.g., constructing 3 new drainage tunnels)		y		
4. Develop retention ponds		y		
5. Provide materials and equipment for flood protection		y		
6. Improve the flood control center, e.g., improvement of database, information systems and warning systems		y		

Source: Flood Mitigation and Management in Bangkok Metropolitan Area (2012) and ¹⁸ supplemental interview to Mr. Kriangkrai Phamornpol, DDS, BMA

What are the next steps?

- Discuss and identify the details of summary table contents: **levels, types and time scale** of **priority adaptation measures** in the priority sectors, [Chapter 6]
- Collect good examples and best practices from other countries and/or cities which might be applicable (with some modification) to Bangkok, [Example]
 - Physical technologies to protect coastal zones,
 - Regulations and standards to control flood,
 - Methods to utilize rain water in urban area, etc.

19

What are the next steps? (cont).

- Clarify relationship with other TF sectors and make good coordination with them, [Example]
 - Integrated coastal zone management may be related to green urban sector,
 - Resilient drainage system may be related to waste and wastewater sector, etc.
- Draft the necessary adaptation actions in priority sectors, [Chapter 7]
 - Identify divisions/sections in charge of the priority adaptation measures,
 - Set indicators to monitor and manage the progress of adaptation measures, etc.

20

Bangkok Master Plan on Climate Change 2013 -2023

Adaptation Planning

Introduction of Monitoring and Evaluation (M&E) of the progress and relationship of adaptation measures with other TF sectors

Working Group for Discussing the 2nd Draft Master Plan on Climate Change and its Actions

21 January 2015

Adaptation Task Force

in cooperation with JICA Expert Team

Recent activities by the Adaptation TF

After the collection of practical and latest information (e.g. progress of already planned measures, budget conditions) of priority fields -coastal erosion, flood, drought & saltwater intrusion-, the TF has carried out:

- **Fill in and review indicators in Monitoring and Evaluation (M/E) table** including **before construction/establishment** of the project, and **after implementation** of the measures,
- **Find a relationship of adaptation measures with other TF sectors** to have a good cooperation with them,
- **Classify measures to understand their adaptation purpose**
 - **Strengthen** existing adaptation measures,
 - **Acclimatize/accommodate** to medium/long term impacts,
 - **Fundamental improvement** of vulnerability,
- **Collect good practices of adaptation measures** in other ASEAN and Japan which might be useful examples for BMA adaptation.

Procedure for filling the M/E table

Selection criteria of priority adaptation measures:

- **Ongoing projects:** Stone dikes and Coastal Monitoring Center for coastal erosion prevention (at Bang Khun Thien area)
- **New ideas:** Flood and drought hazard maps:
➡ Refer to Yokohama City's success:
- **Additional measures and other prioritized measures:** To be discussed in future

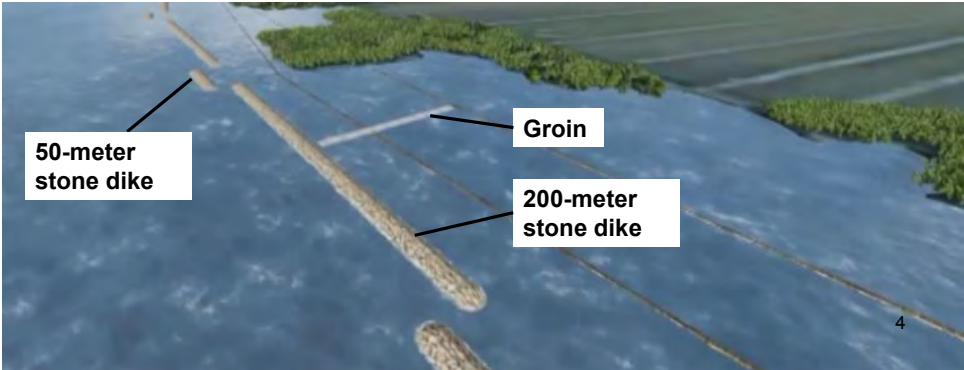
Initiated in JICA BMA Yokohama visit (26 Oct – 6 Nov 2014)
Review/clarify/revise in subsequent meetings with the JICA Expert Team

Title of Project / Action	Baseline indicator	End Project / Action indicator	Data / Information	Data / Information Provider	Reporting cycle	Other Remarks
---------------------------	--------------------	--------------------------------	--------------------	-----------------------------	-----------------	---------------

3

Priority adaptation measures to address Coastal Erosion: Stone dike construction

- **Purpose:** For coastal replenishment in Bang Khun Thien
- 21 stone dikes of 200 meters, 20 stone dikes of 50 meters and 11 groins of 40-100 meters with 500-meter gap will be installed, and they are expected to complete in 2020



M/E table for the Stone Dike

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) Before construction After operation	• FS was almost complete (90%)	• FS 100% done	• Final FS Report	• DDS, BMA • Consultant	• Once a year	
	• EIA Approve 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 NG Plan but BMA can get after EIA was approved	• Earn budget	• National Erosion Master Plan	• Dept. of Budget, BMA • DMCR, MOE • 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 m/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	5

Priority adaptation measures to address Coastal Erosion: Coastal Monitoring Center (CMC)



- It is expected to complete in 2020
- Its roles are: (1) to monitor coastal-related parameters such as wind and sedimentation, (2) to be a learning center about coastal zone management, and (3) to be a center to promote local economy (such as eco-tourism).

M/E table for the CMC

Title of Project / Action	Baseline indicator	End Project / Action indicator	Data / Information	Data / Information Provider	Reporting cycle	Other Remarks
Coastal Erosion Project	<ul style="list-style-type: none"> FS was almost complete (90%) 	<ul style="list-style-type: none"> FS 100% done 	<ul style="list-style-type: none"> Final FS Report 	<ul style="list-style-type: none"> DDS, BMA Consultant 	<ul style="list-style-type: none"> Once a year 	
<div> <div>Before construction</div> <div>↑</div> <div>↓</div> <div>After operation</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> EIA App. is in processing 	<ul style="list-style-type: none"> EIA was app. 	<ul style="list-style-type: none"> Final EIA Report 	<ul style="list-style-type: none"> DDS, BMA ONEP 	<ul style="list-style-type: none"> Once a year 	
	<ul style="list-style-type: none"> Detailed Design (DD) is 70% complete 	<ul style="list-style-type: none"> DD100% done 	<ul style="list-style-type: none"> Tender doc. Specification Cost Est. DD 	<ul style="list-style-type: none"> DDS, BMA 	<ul style="list-style-type: none"> Once a year 	
	<ul style="list-style-type: none"> Budgetary app. in NG Plan but BMA can get after EIA was approved 	<ul style="list-style-type: none"> Earn budget 	<ul style="list-style-type: none"> National Erosion Master Plan 	<ul style="list-style-type: none"> DDS, Dept. of Budget, BMA DMCR, MOE BB, NG 	<ul style="list-style-type: none"> Once a year 	
	<ul style="list-style-type: none"> Construction not yet done 	<ul style="list-style-type: none"> 100% CMC Constructed 	<ul style="list-style-type: none"> Construction Report 	<ul style="list-style-type: none"> DDS,BMA Const. Company 	<ul style="list-style-type: none"> Once a year 	
	<ul style="list-style-type: none"> CMC is not constructed 	<ul style="list-style-type: none"> Coastal eng. data (erosion, sedimentation, wind & wave speed) No. of visitors No. of Edu. activities for local people Increase of local activities 	<ul style="list-style-type: none"> Erosion rate Erosion length Mangrove area No. of visitors No. activities 	<ul style="list-style-type: none"> DDS, BMA Edu.Dept., BMA DMCR, MOE Social Development Dept. 	<ul style="list-style-type: none"> Once in 6 months Once in 4 years 	

7

Video presentation on the stone dike and the CMC projects

Priority adaptation measures to address Flood and Drought: Hazard Map

Inundation under 2-day rainfall 405 mm scenario



Yokohama flood hazard map

Source: <http://www.city.yokohama.lg.jp/tsurumi/life/security/bosai/image/04tsurumichuuou/1.pdf>

- BMA has learned from Yokohama City on importance of hazard maps for disaster management plans, including early warning system to citizens using internet and mobiles.
- Until now, BMA has not developed a hazard map but is considering to develop it in future,
- As it may cause conflict of interest among many stakeholders (e.g., land owners), learning the history from Yokohama City how to deal with such problem would be very important and useful.

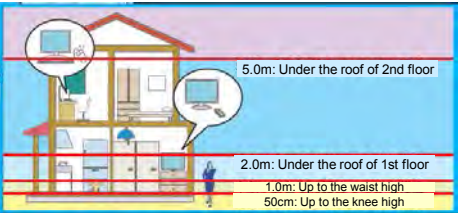
9



Yokohama flood hazard map

Source: <http://www.city.yokohama.lg.jp/tsurumi/life/security/bosai/image/04tsurumichuuou/1.pdf>

Legend	
	Maximum inundation depth: 2m - 3m
	1m - 2m
	50cm - 1m
	less than 50cm
	Inundated area (past extreme damage)
	Danger area of steep slope failure (protection ongoing)
	Danger area of steep slope failure (not protected yet)
	Shelter
	Home for vulnerable people who require support to evacuate
	Underground shopping area
	Evacuation area boundary



10

M/E table for flood hazard map

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) <div> Before development </div> <div> After operation </div>	• Planning Process	• Planned	• GIS Map • High Spot Map • Risk Area Map	• DDS, Fire and Rescue Dept., BMA • IRD • TMD • DPMD	• Once a year	
	• Budget not yet app.	• Budget app.	• Budgetary Report	• DDS, BMA • Budget Dept., BMA	• Once a year	
	• Consultant not yet employed	• Consultant has been employed	• TOR • Proposal • Contract • Consultant Report	• DDS, BMA	• Once a year	
	• FHM not yet done	• FHM ,100% done (1,569 km2)	• Consultant Report	• DDS, Fire and Rescue Dept., , Public Works Dept. and District Office, BMA • IRD • TMD • DPMD	• Once a year	
	• Flood warn. Sys. is not established • Damage cost by flood will not be decreased or increased	• Operation of flood warn. sys. • Utilization for the flood action plan • Reduction of damage cost by flood	• Area covered by the Map • No. of population covered by the Map • High risk areas (e.g. industrial zones, schools) • No. BKK Build. • Existing flood protection infra. • Damage cost by flood		• Review and update of the Map: Once in 3 years • Utilization of the Map: When a flood damage occurs	

11

M/E table for Drought hazard map

Title of Project / Action	Baseline indicator	End Project / Action indicator	Data / Information	Data / Information Provider	Reporting cycle	Other Remarks
Drought Drought Hazard Map (DHM) <div> Before development </div> <div> After operation </div>	• Planning Process	• Planned	• GIS Map • High Spot Map • Risk Area Map	• DDS, Fire and Rescue Dept., BMA • IRD • TMD • DPMD	• Once a year	
	• Budget not yet app.	• Budget app.	• Budgetary Report	• DDS, BMA • Budget Dept., BMA	• Once a year	
	• Consultant not yet employed	• Consultant has been employed	• TOR • Proposal • Contract • Consultant Report	• DDS, BMA	• Once a year	
	• DHM not yet done	• DHM,100% done (1,569 km2)	• Consultant Report	• BMA (Drainage and Sewerage Department, Fire and Rescue Department) • IRD • TMD • DPMD	• Once a year	
	• Drought warn. Sys. is not established • Damage cost by drought will not be decreased or increased	• Operation of drought warn. sys. • Utilization for the drought action plan • Reduction of damage cost by drought	• Area covered by the Map • No. of population covered by the Map • High risk areas (e.g. farm lands, water reservoirs) • No. BKK Build. • Existing drought protection infra. • Damage cost by drought		• Once in 3 years	

12

Remind of adaptation measure classifications

- Adaptation measures can be classified by “Timescale of impact” and “Levels of adaptation measures” as follows: (introduced at the last WG 3 meeting).
 - S:** Strengthen existing adaptation measures,
 - A:** Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts, and
 - E:** Fundamental improvement of vulnerability
- The TF is now working for the classification of other potential adaptation measure candidates.

		Levels of adaptation measures		
		Level 1 Protection	Level 2 Minimize impact	Level 3 Change and reconstruction
		Can avoid all or almost impact	Can not avoid certain impact	Can not avoid huge impact
Timescale of impact	Present to short term	Strengthen existing adaptation measures		Fundamental improvement of vulnerability
	Medium to long term	Acclimatize/accommodate to medium/long term impacts		

13

Example to classify adaptation measures

DRAFT: Contents are still under preparation and discussion

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, E: Fundamental improvement of vulnerability. ***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, and A = (TF): Adaptation and other TF sectors can be implemented at the same time.									
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	C/O/N*	S A E**	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				✓ A → G	After the coastal erosion is reduced and/or stopped, mangrove planting can be started.
	Level 2- Minimize impacts	Promote people's knowledge on benefits of mangrove forest and its conservation	O	S E				✓ A = G	Collaboration and promotion together by both sectors will be more effective to encourage understanding of citizens.
		Develop emergency preparedness plans (BMA, et al., 2009)	O	A E			✓ A = W	✓ A = G	Collaboration and promotion together by all sectors will be more effective for understanding of BMA staff and citizens.
Midterm 3-5 years	Level 1- Prevention	Construct permanent coastal erosion defense (Stone dike)	O	S A				✓ A → G	After the coastal erosion is reduced and/or stopped, mangrove planting can be started.
	Level 2- Minimize impacts	Coastal Monitoring Center	N	S A E			✓ A = W	✓ A = G	Effective operation and management of the center should be considered by all related divisions of BMA.

Example of good practice of adaptation measures in ASEAN and Japan

- TF is now collecting good practice examples from ASEAN and Japan, which can be referred to consider adaptation measures applied to BMA.

Disaster type	No.	Name of good practice activity	Country
Coastal erosion	1	Beach replenishment	Japan
	2	Mangrove afforestation	Bangladesh
Flood	3	Preparation of charts and index to assist examination of flood control-related climate change adaptation strategies	Japan
	4	Pilot project of X-band MP radar by Japan's Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism	Japan
	5	Hazard map	Japan
	6	Hazard map	Malaysia
	7	Hazard map	Philippines
	8	Land use regulation	Japan
	9	Raising building	Japan
	10	Application of rainwater infiltration facilities	Japan
	11	Use of park for runoff control	Japan
	12	Recovery of coastal facilities after Great East Japan Earthquake (2011)	Japan
	13	Stormwater Management and Road Tunnel (SMART)	Malaysia
Drought and saltwater intrusion	14	Promotion of rainwater storage facilities	Japan
	15	Appropriate controls of water distribution through Japan' support	Vietnam
	16	Appropriate controls of water distribution through Japan' support	Cambodia

15

Ideas about Outreach Activities

Project:

Awareness on Adaptation to Climate Change in Case of Coastal Erosion

Target group: Communities in Bang Khun Thien District

Objective:

1. Inform Master Plan (MP) on Climate Change project
2. Inform information of climate change and impact in their area
3. Brainstorm for public participant method
4. Prepare for adaptation to climate change

Activities: Arrange workshop for target group

Implementation period: May-July 2015

16

Next steps

- Draft and elaborate the priority adaptation measures and M/E tables,
- Analyze the relationship of selected adaptation measures with other TF sectors,
- Discuss with other TF members for the effective collaboration to promote both mitigation and adaptation together (with support by JICA expert members and local experts), and
- Reflect the discussion results to the draft Master Plan text.

17

ขอบคุณครับ

ありがとうございました

Thank you very much for your kind attention

18

Recent Activities including Target Setting in Adaptation Sector

Jointly prepared by
The Adaptation Task Force,
JICA Experts and
Dr. Alice Sharp (Local Consultant)

1

Recent activities by the Adaptation Task Force after the last Working Group meeting

- **Situation of setting adaptation targets** which is realistic, feasible and **reflects the real activities by BMA,**
- **Addressing cross-cutting efforts** to avoid duplication and promote effective implementation of adaptation measures with other TF sectors
- **Preparation for a site visit to Bangkhunthien** to observe and share idea together on solution to coastal erosion problem
- **Investigation of other climate change impacts** necessary to be addressed in future
- **Plan for outreach activities** supporting the Master Plan through information dissemination and public participation

2

Adaptation targets - How to set targets? -

Still under discussion
by adaptation TF

- What should be achieved? What is the ideal condition in future? - *in terms of adaptation to climate change impact*
 - Concerning climate change impact, as well as other non-climate related factors such as socio-economic development,
- How to describe the targets:
 - Quantitative / Qualitative,
 - General / sector specific / cross-cutting,
 - Term (short, middle and long), etc.

3

Examples of adaptation targets in BMA Example 1: Each term, covering priority sectors

Still under discussion
by adaptation TF

1. Short term targets (1 - 3 years)
 - a. Complete the ongoing adaptation-related measures,
 - b. Establish appropriate organizational structure to carry out adaptation measures, including cross-cutting efforts.
2. Mid term targets (3 - 5 years)
 - a. Develop tools to promote citizen's participation to adaptation measures (e.g., hazard maps),
 - b. Establish a facility for monitoring as well as awareness raising (e.g., Coastal Monitoring Center),
3. Long term targets (5 - 10 years)
 - a. Implement integrated land use planning,
 - b. Improve related laws and regulations to enhance adaptation capacity.

4

Examples of adaptation targets in BMA

Example 2: Sector specific

Still under discussion
by adaptation TF

1. Flood protection is improved
 - a. Damage from flood is decreased,
 - b. Cooperation among BMA and other related organizations are promoted,
 - c. Public awareness about flood is enhanced,
2. Coastal erosion protection is improved
 - a. Coastal erosion is decreased and eroded coast is recovered,
 - b. Cooperation among BMA and other related organizations are promoted,
3. Drought/saltwater intrusion protection is improved
 - a. Damage from drought is decreased,
 - b. Cooperation among BMA and other related provinces are promoted,
 - c. Public awareness about drought is enhanced.

5

Cross-cutting efforts of adaptation measures

Addressing cross-cutting efforts is important to avoid duplication of implementation effort with other TF sectors. Therefore, adaptation cost could be discounted.

Finding cross-cutting efforts is based on:

- **Adaptation measures in relationship with other TF sectors:**
 - Coastal erosion
 - Flood
 - Drought/saltwater intrusion
- **Prioritized adaptation measures** from TF opinion on needs to cooperate with other TF sectors (**under discussion**)
- **Discussion and arrangement with other TF sectors** to promote effective collaboration and implementation (**under preparation**)

6

Description of relationship of adaptation measures with other TF sectors

Adaptation Task Force = Task Force X

- Measure of adaptation and other TF can be/should be implemented at the same time

Example 1: Mangrove reforestation to prevent coastal erosion (Aadaptation = Green Urban Planning)

Example 2: Construct and elevate outer ring road as alternative for transportation during flood (Aadaptation = Transport)

Adaptation Task Force → Task Force X

- Adaptation measure is needed to be implemented before measures by other Task Force X

Example 1: Pumping station, water gate and tunnel with alternative power sources and transmission lines (Aadaptation → Energy)

Example 2: Community-based small scale retention pond for flood protection (Aadaptation → Waste and Wastewater)

7

Example of cross-cutting adaptation measures (Coastal erosion)

✓ : Cross-cutting issue between measures of adaptation and other Task Force sector

A → X : Adaptation measure is needed to be implemented before other Task Force X

A = X : Measures of adaptation and other TF can be/should be implemented at the same time

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	Condition	Relationship with other TF			
				Trans port (T)	Energy (E)	Waste/ Wastewater (WW)	Green Urban Planning (G)
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	Improvement of dike system (BMA et al., 2009)	Not yet				✓ A = G
	Level 2 Minimize impacts	Promote people's knowledge on benefits of mangrove forest and its conservation	Ongoing				✓ A → G
	Level 3 Change and Reconstruction	Set up joint committee of stakeholders to develop the coastal area management master plan by adopting integrated coastal zone management approach (MOEJ, 2008)	Not yet				✓ A = G
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	Construct permanent coastal erosion defense (Stone dike)	Not yet				✓ A = G
		Comprehensive sediment control along rivers and coastal areas (MOEJ, 2008)	Not yet			✓ A → WW	✓ A → G
	Level 2 Minimize impacts	Rehabilitate mangrove forest along the shoreline of Bang KhunThian (The World Bank, 2010)	Ongoing				✓ A = G
		Develop integrated land use plan that address land use patterns in area prone to erosion	Ongoing	✓ A → T			✓ A → G
		Coastal Monitoring Center	Ongoing			✓ A → WW	
Long term 5-10 years	Level 2 Minimize impacts	Implement integrated land use plan	Ongoing	✓ A = T	✓ A = E	✓ A = WW	✓ A = G

Example of cross-cutting adaptation measures (Flood)

- ✓ : Cross-cutting issue between measures of adaptation and other Task Force sector
 A→X : Adaptation measure is needed to be implemented before other Task Force X
 A = X : Measures of adaptation and other TF can be/should be implemented at the same time

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	Condition	Relationship with other TF			
				Trans port (T)	Energy (E)	Waste/ Wastewater (WW)	Green Urban Planning (G)
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	Dredge of drainage channels	Ongoing	✓ A=T			
		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	Ongoing		✓ A→E		
	Level 2 Minimize impacts	Promote people's participation to maintain community canal	Ongoing	✓ A=T			
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	Construct community-based small scale retention pond	Not yet			✓ A→WW	
		Construct and elevate outer ring road as alternative for transportation during flood	Ongoing	✓ A=T			
	Level 2 Minimize impacts	Establish flood hazard maps	Not yet				✓ A→G
		Enforce law on land use and adopt integrated land use planning e.g., prohibit construction in flood prone area	Not yet				✓ A→G
	Level 3 Change and Reconstruction	Utilize urban planning measures	Ongoing	✓ A→T			✓ A→G
Long term 5-10 years	Level 2 Minimize impacts	Enforce law on land use and integrated land use planning (BMA et al., 2009)	Not yet	✓ A→T			✓ A→G

Example of cross-cutting adaptation measures (Drought/saltwater intrusion)

- ✓ : Cross-cutting issue between measures of adaptation and other Task Force sector
 A→X : Adaptation measure is needed to be implemented before other Task Force X
 A = X : Measures of adaptation and other TF can be/should be implemented at the same time

Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure	Condition	Relationship with other TF			
				Trans port (T)	Energy (E)	Waste/ Wastewater (WW)	Green Urban Planning (G)
Short term 1-3 years	Level 2 Minimize impacts	Expand water supply service area	Ongoing			✓ A=WW	
		Promote water conservation measures, use water efficiently	Ongoing		✓ A=E	✓ A=WW	
Midterm 3-5 years	Level 2 Minimize impacts	Implement water and energy conservation measures	Ongoing		✓ A=E	✓ A=WW	
		Plant trees (BMA et al., 2000)	Ongoing				✓ A=G
Long term 5-10 years	Level 2 Minimize impacts	Implement integrated land use planning	Not yet	✓ A=T			✓ A=G
		Implement water and energy conservation measures	Not yet		✓ A=E	✓ A=WW	
		Plant trees	Ongoing				✓ A=G

Site Visit to Bangkhunthien Coast

Date: 21 May 2015 (tomorrow)

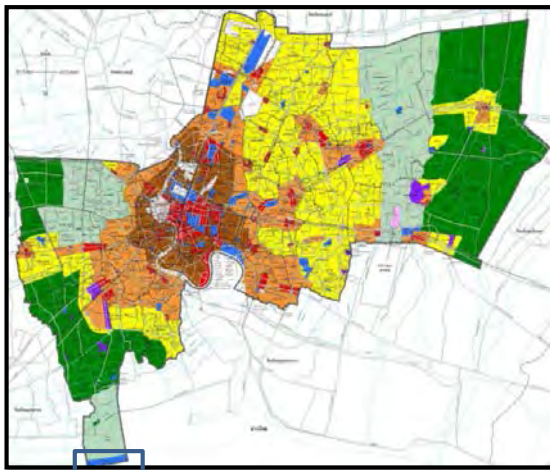
Participants: Adaptation TF (organizer), City of Yokohama, JICA Thailand and JICA Expert Team

Objective: To confirm the situation and share common understanding about an important site which faces one of the priority issues (coastal erosion)

Schedule:

- Visit Klong Sahakorn to see coastal erosion impact
- Observe ongoing and planned site of coastal erosion protection measures (e.g, groin)
- Visit BMA's Climate Change Warning Center
- Visit Klong Long to see coastal community and location for ecotourism promotion of BMA

11



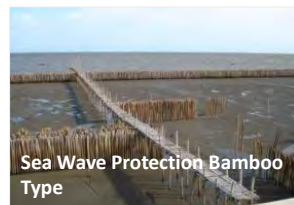
Coastal erosion affected area in Bangkhunthien coast

At present, more than 760 m of the shoreline has been eroded. BMA has implemented various measures (pictures) to prevent the problem.

Rock-pile Embankment Type



Sea Wave Protection Bamboo Type



T-groins Type (under EIA process)



12

Other climate change-related problems to be addressed in future

Besides coastal erosion, flood and drought/saltwater intrusion as the priority issues, there are other potential threats which might be caused or strengthened by climate change. Based on the 11 disasters listed in the previous meeting in Yokohama (October 2014), the following issues are concerned:

- **Increased heat stress,**
- **Deteriorated water quality,**
- **Increasing widespread of diseases,**
- **Impact on ecosystem, and**
- **Impact on food security.**

These issues should be addressed as next steps in future. As a leading city in Thailand and ASEAN region, BMA will implement necessary adaptation measures step by step to cover wide range of climate change impact.

13

Outreach activities

Project:

Awareness raising on Adaptation to Climate Change in Bangkok area

Target group:

- Head of communities in the area around 50 persons
- Government officers who may be concerned around 50 persons

Objective:

- Inform about the Master Plan on climate change project
- Inform about information of climate change and impact in their area
- Brainstorm through public participant method
- Prepare for adaptation to climate change

Activities:

- Arrange workshop for target group (2 times, 50 persons/time)
- Presentation by TF, Head of communities, Local consultants and JICA Expert Team

14

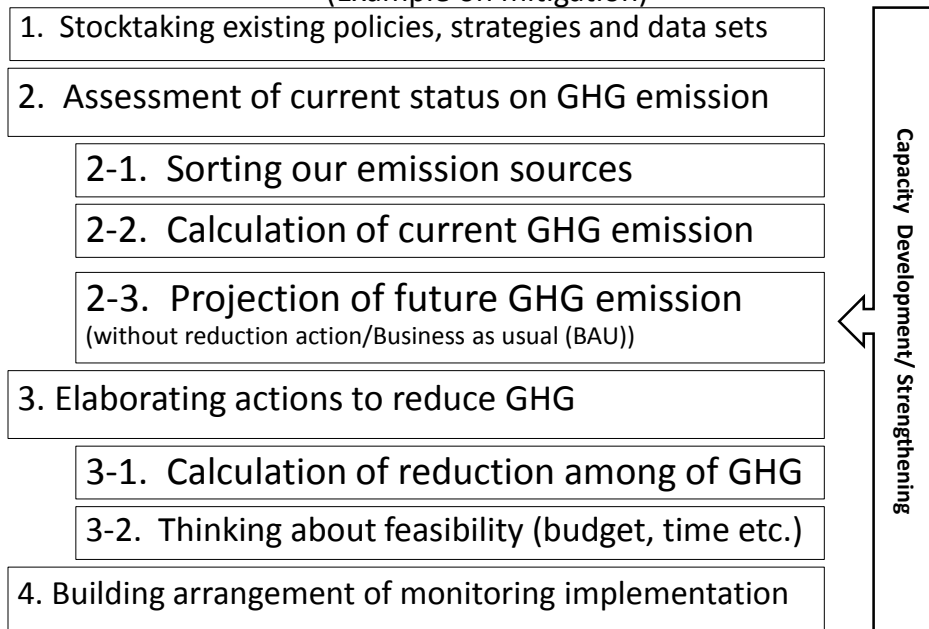
ขอบคุณค่ะ
ありがとうございました
Thank you very much

-Reference Material-

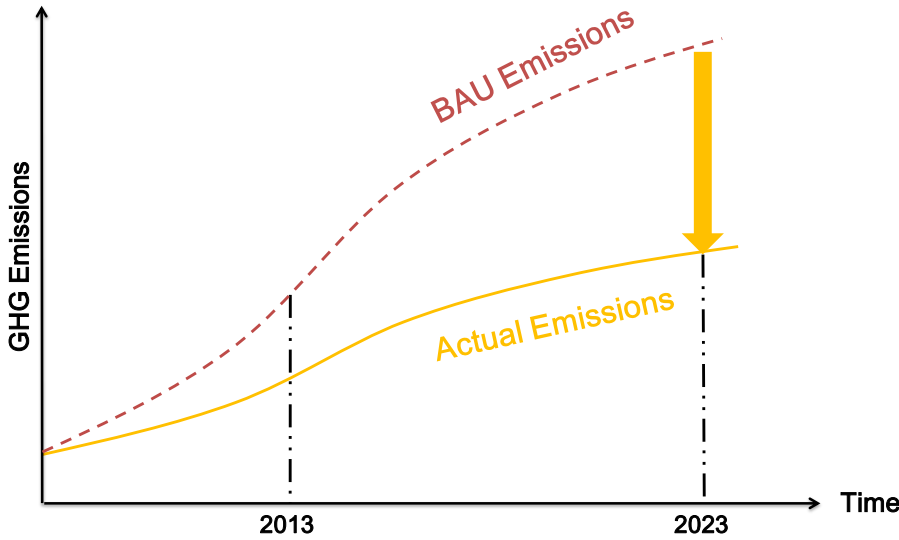
General Approach toward drafting a master plan on climate change

Makoto Kato
OECC

Usual steps of drafting climate change actions
(Example on mitigation)

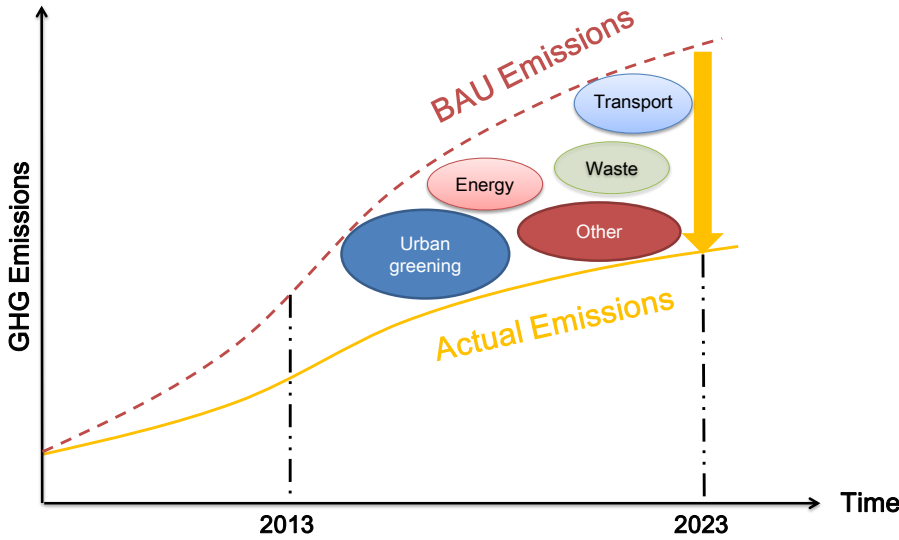


An Illustration of Quantified GHG Emission



3

An Illustration of Quantified GHG Emission

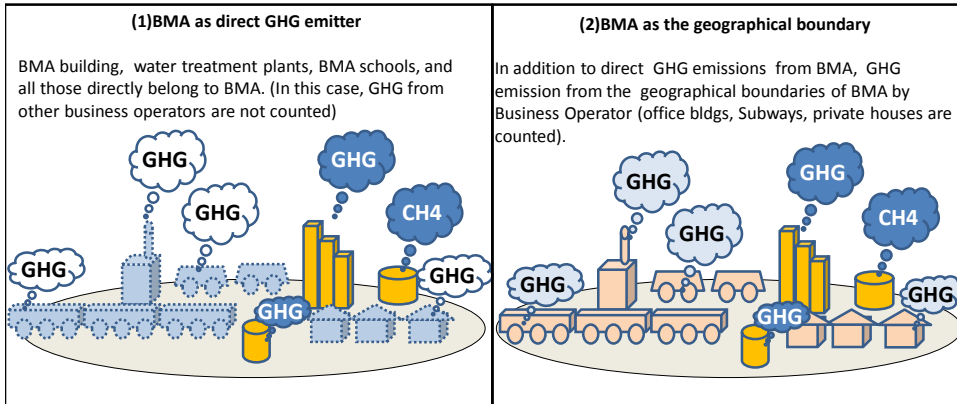


4

[Background]

Image of GHG emission from BMA

1. In designing actions to reduce GHGs, it is necessary to sort out “whose GHG emissions”, and “who will be responsible for taking action” to them, in view of well organized implementation.
2. Appropriate measurement, and effective designing and implementation require clarifying this attributes



[Approaches Proposed]

1. As the first task , GHG emission of (1) will be calculated in advance (ex ante)
2. Further to it, as expanded actions, GHG emission of (2) will be calculated in advance (ex ante)
3. GHG emission from (1) is subject to direct action by BMA , and the Master Plan should include concrete mitigation actions and MRV.
4. GHG emission from (2) is not subject to direct action by BMA, and the Master Plan should include possible actions in cooperation with other stakeholders (indirect emission reduction)

Seven steps to develop the plan

- STEP 1: Review related policies/plans and their progress in the sector
- STEP 2: Set BaU scenario in the sector
- STEP 3: Set 'target' in the sector
- STEP 4: Develop priority projects in the sector
- STEP 5: Establish MRV methodologies for the progress of projects/targets
- STEP 6: Identify possible financial resources for implementing the plan
- STEP 7: Develop possible schedule for implementing the plan

Please see the Attachment about details of “Seven Steps”.

Environmentally sustainable transport task force

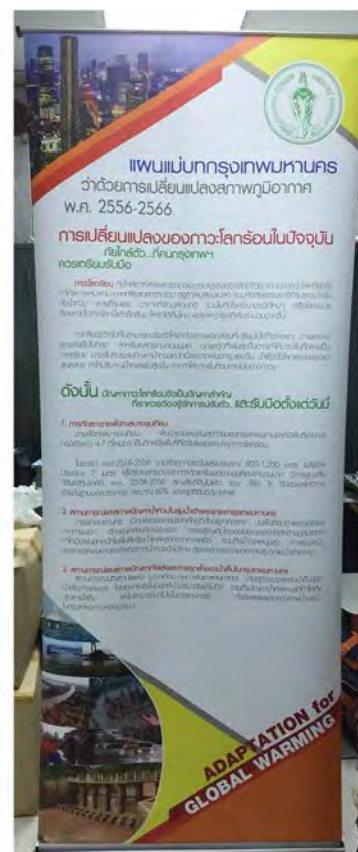


[illegible][illegible]

Green urban planning task force



Adaptation planning task force



Executive Summary

The Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023



September 2015

Table of contents

1. Bangkok and climate change	6
2. A future vision toward establishment of a low carbon and climate change resilient city	7
3. Scope of the Master Plan	7
4. GHGs emission prospects and mitigation targets under the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023	8
5. Adaptation concern	10
6. Mitigation and adaptation measures under the Master Plan	10
7. Institutional arrangement for implementing the Master Plan	43
8. Monitoring and evaluation (M&E) and measurement, reporting, and verification (MRV)	44
9. Roadmap for implementation	45
10. Capacity building and outreach	46



Executive Summary of the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023

1. Bangkok and climate change

Climate change is one of the largest challenges to the current and future development of human society. To respond to the climate change in the Kingdom of Thailand, tremendous effort have been made since its ratification to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), and the establishment of the National Committee on Climate Change (NCCC) chaired by the Prime Minister. Since then the government adopted and implemented major policies related to climate change such as the Energy Efficiency Development Plan 2011-2030 and the Alternative Energy Development Plan etc. Most recently, the National Master Plan on Climate Change and Thailand Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) were adopted. The implementation targets to reduce the national GHG emission from energy and transportation sectors by 7% by 2020 based on Business as Usual (BAU) emission level. The reduction target may reach 20% with the support from international society as stated by the Minister of Natural Resource and Environment at the 20th Conference of the Parties to the UNFCCC

For Bangkok, climate change is also a big challenge. In 2011, Bangkok and areas along the Chao Phraya River were hit by a large scale flooding, and historically economic and social damages were recorded, which reveals that Bangkok is vulnerable to such extreme events that might be induced by climate change. At the same time, 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 greenhouse gases (GHGs). In addition, climate related damages in Bangkok affect not only Bangkok itself but also many other cities and countries.

In this regard, Bangkok Metropolitan Administration (BMA) needs to accelerate actions to respond to climate change. Further to the efforts made through the Bangkok Action Plan on Global Warming 2007-2012, BMA decided to elaborate measures for mitigation and adaptation to climate change, in cooperation with its domestic and international partners.

2. A future vision toward establishment of a low carbon and climate change resilient city

Toward establishment of a low carbon and climate change resilient city, the Master Plan sets 5 keys to future vision of Bangkok as follows;

- » BMA in partnership with the national government ministries and agencies, takes a major responsibility to mitigate and adapt to climate change.
- » 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 an 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 a 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, mid and long terms.

3. Scope of the Master Plan

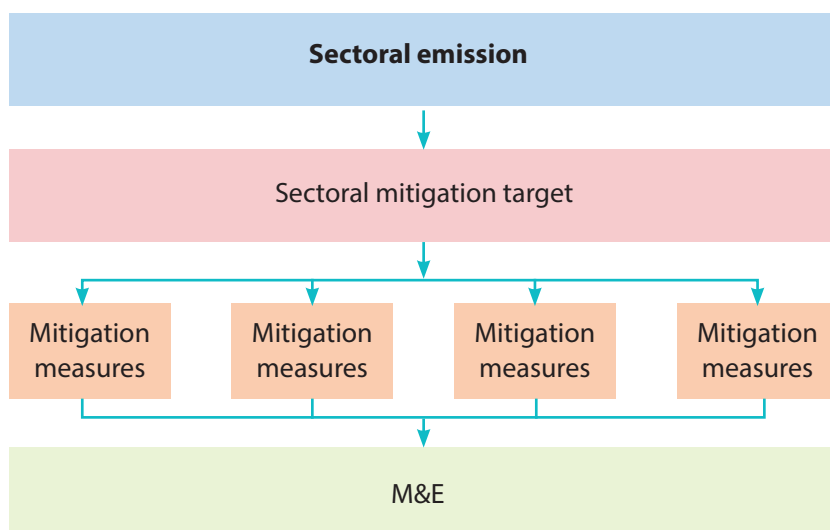
The Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 covers the whole geographical area of BMA, in the following sectors;

- (1) Environmentally sustainable transport;
- (2) Energy efficiency and alternative energy;
- (3) Efficient solid waste management and wastewater treatment;
- (4) Green urban planning;
- (5) Adaptation planning

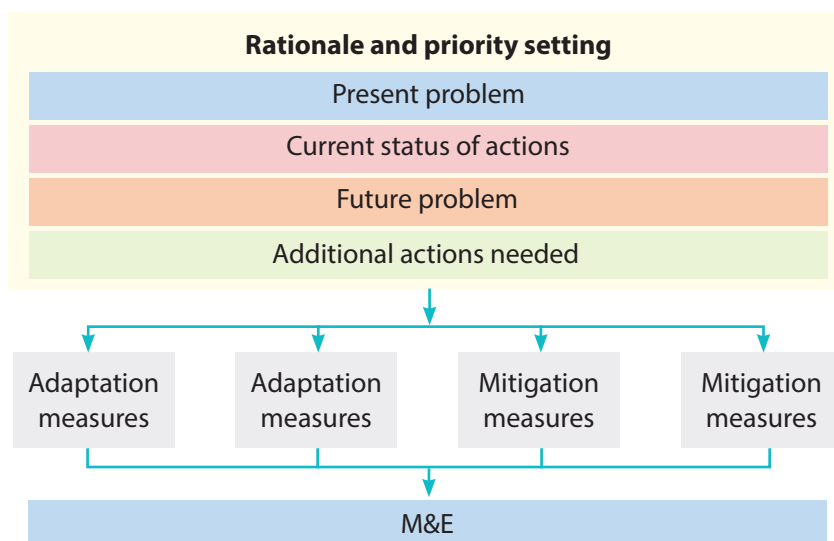
The main role of the Master Plan is to select mitigation and adaptation measures as practical projects based on the assessment of their priority, urgency and feasibility. In order to develop a comprehensive and action-oriented approach, the Master Plan includes assessment of the current and future situations, prioritizing possible interventions, proposing concrete implementation plans of feasible measures. 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, Reporting, and Verification (MRV) mechanisms were developed to ensure the successful implementation of the Master Plan. The following figures show a structure of steps from the understanding of current situation to the selection of necessary measures and its M and E and MRV.



Mitigation package for sectors



Adaptation package

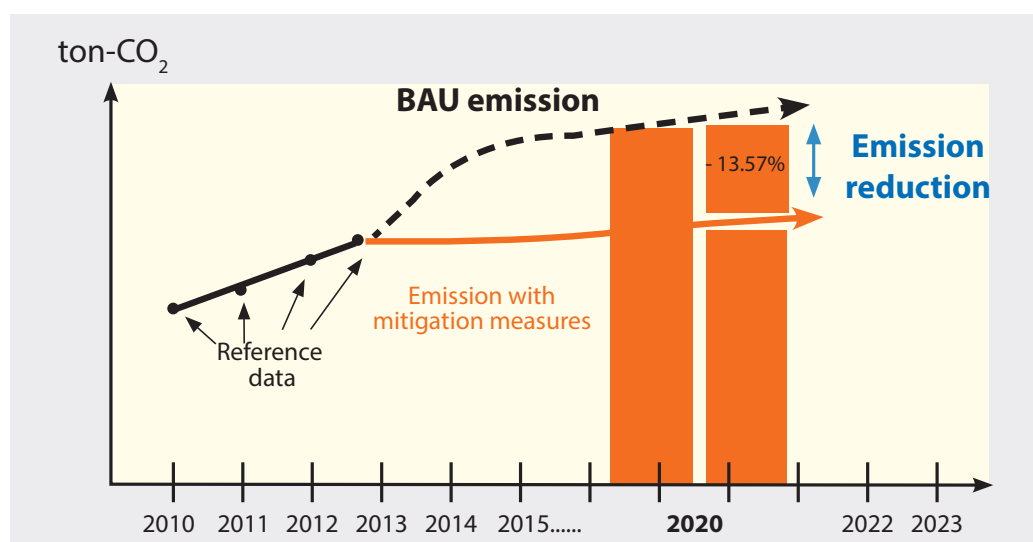


4. GHGs emission prospects and mitigation targets under the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023

Based on the survey, due to the steady population and economic growth of the country as a whole, and in particular rapid urbanization of Bangkok, there is a general trend of increasing GHGs emission in all sectors. To address this situation, the Master Plan foresees GHGs emission in business as usual (BAU) from 2013 through 2020¹, and with implementation of measures hereby set forth, promotes to reduce GHGs emission and mitigate climate change. In this regard, while absolute GHG emission amount will still increase even with mitigation measures, the emission will be greatly reduced against the BAU scenario.

¹ The contents of the mitigation measures of this Master Plans vastly overlaps with the Thailand Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs), submitted to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Namely, NAMAs planned and implemented in Bangkok area are also regarded mitigation measures under this Master Plan, and those emission reduction results will be a part of quantitative efforts of this Master Plan. Since NAMAs timeframe of the mitigation targets are set in 2020, the Master Plan also aligned itself. In this regard, it is expected that Master Plan's mitigation target in the rest of years until 2023 will be considered in future, along with the development of the national climate change policy.

Conceptual diagram on GHG emission prospects in BAU and with mitigation measures



The GHGs emission prospects in BAU and mitigation targets in the respective sectors are shown in the following diagram 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.

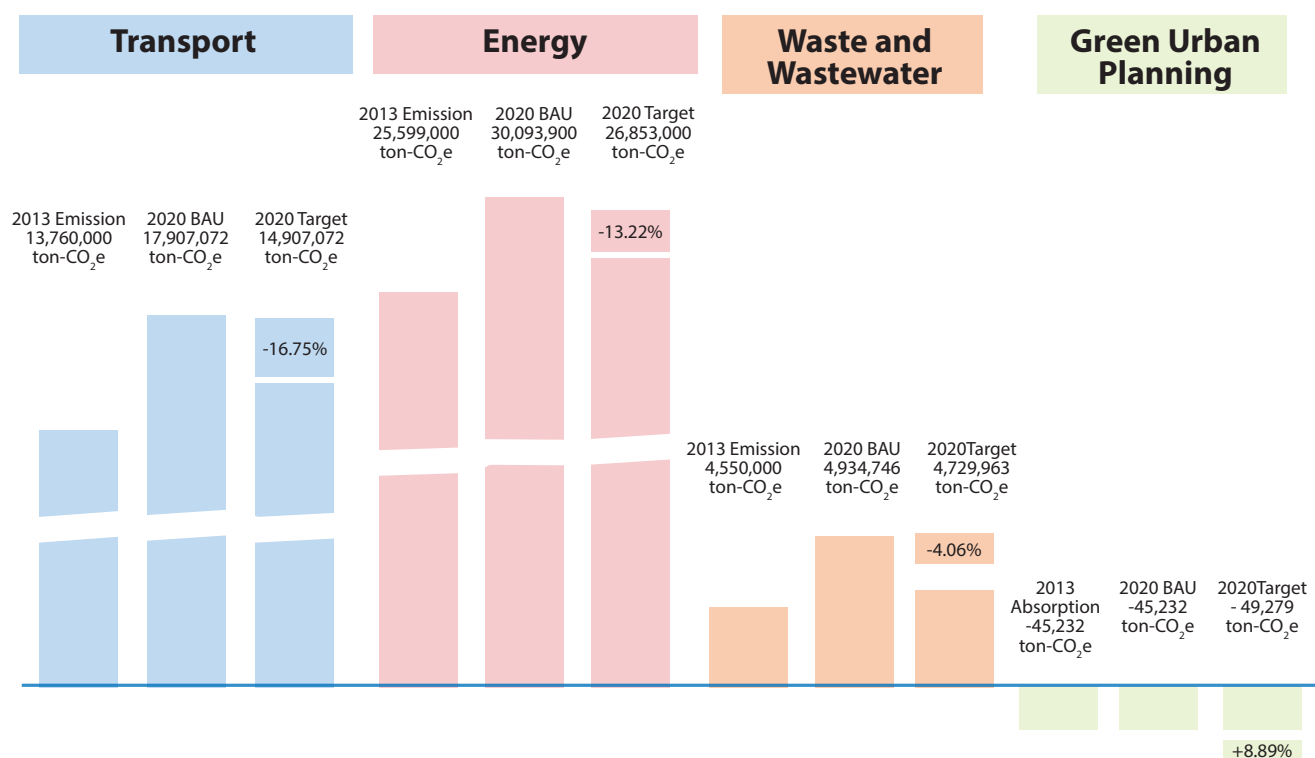
Table: Comparison of GHG emission in future in different scenarios in 2020²

Unit million t-CO₂e

Sector	Year 2013	Year 2020		
	GHG emission	Future GHG emission in BAU Scenario	Future GHG emission with Bangkok Master Plan Implementation	Expected reduction/absorption amount (reduction rate against BAU)
Transport	13.76	17.91	14.91	3.00 (-16.75%)
Energy	25.60	30.94	26.85	4.09 (-13.22%)
Waste and wastewater	4.55	4.93	4.73	0.20 (-4.06%)
Green urban planning	-0.045	-0.045	-0.049	-0.004 (+8.89%)
Total	43.87	53.74	46.44	7.29 (13.57%)

² The figures were estimated on the basis of multiple data sources and assumptions. When quoting these figures, please refer to the logics of the GHG quantification explained in the respective sectors, contained in "6.Mitigation and adaptation measures under the Master Plan". For the green urban planning sector, the figures are shown in "plus", since its mitigation activities are increasing CO₂ absorption by expanding green areas.

GHG emission in 2013 and BAU emission and mitigation targets in 2020 (by Sector)



As shown in the above table, GHGs emissions in Bangkok will increase significantly if the current socio-economic conditions are maintained per BAU assumptions. It is expected that future met GHGs emission in Bangkok could grow from 43.81 million tons CO₂ equivalent by the year 2013, to as high as 53.74 million tons CO₂ equivalent by the year 2020. These Master Plan, if implement properly, would yield total net GHG emissions in the year 2020 of 46.44 million tons CO₂ equivalent, approximately 13.57%

5. Adaptation concern

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 issues like flooding, coastal erosion and draught and saline intrusion 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, which usually recognized with mitigation focus, such as transport, energy, waste and wastewater, and green urban development. These sectors should also integrate adaptation concerns into their mitigation measures.

6. Mitigation and adaptation measures under the Master Plan

In order to realize the mitigation target and strengthening adaptation capacity, this Master Plan contains various measures implemented by BMA and its partners.

Mitigation measures in the transport sector



(1) Mitigation measures in the transport sector

GHG emission in the transport sector shares a large portion of the total emission and essentially related to the urbanization of Bangkok. Mitigation measures include development of environmentally sustainable transportation infrastructures and promotion of modal shifts, as well as public awareness-raising. To advance such measures, BMA will cooperate with the relevant national authorities, as well as the private sectors and citizens. By conducting such mitigation measures, it is also expected that the transportation modes will be upgraded and mobility and convenience are improved.

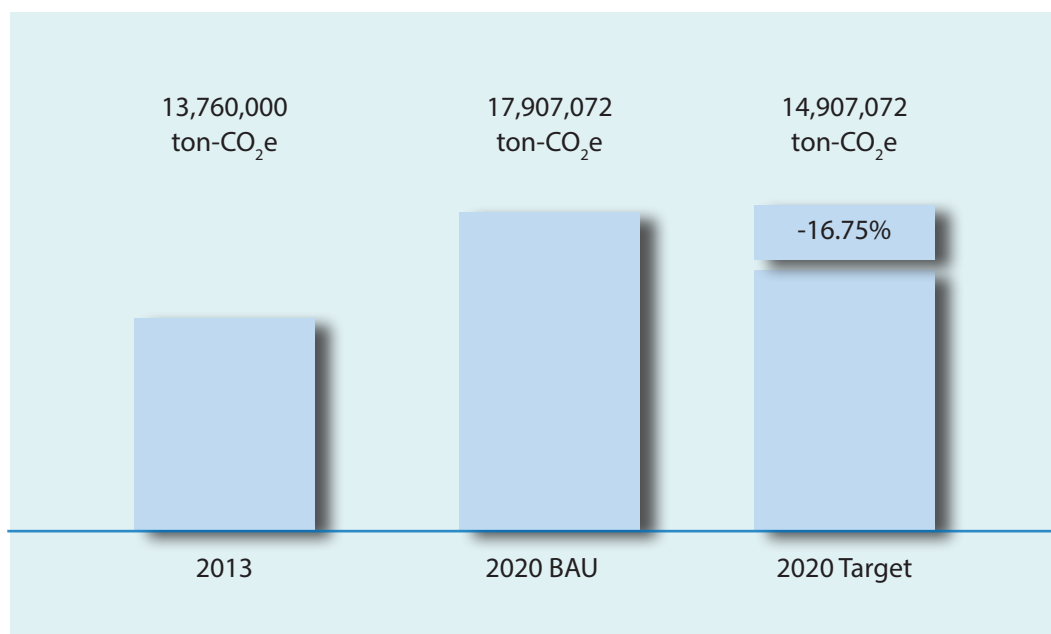


Table: Comparison of GHG emission in future in different scenarios in 2020 in the transport sector

Unit million t-CO₂ e

Sector	Year 2013	Year 2020		
	GHG emission	Future GHG emission in BAU Scenario	Future GHG emission with Bangkok Master Plan Implementation	Expected reduction/absorption amount (reduction rate against BAU)
Transport	13.76	17.91	14.91	3.00 (-16.75%)

GHG emission in 2013 and BAU emission and mitigation targets in 2020 in the transport sector



GHG emission in 2013

The emission is the sum of emissions from road, railways and waterways in BMA administrative area. Each sub-sector emission is calculated multiplying activity data and emission factors of fuel or electricity. As for the activity data, "Fuel consumption from road sub-sector in Bangkok by fuel types", "Electricity consumption of MRT and Skytrain in Bangkok" and "Fuel consumption of waterways" in 2013 are used for respective sub-sector.

BAU emission in 2020

Future (BAU) CO₂ emissions associated with transportation activities (road) within BMA administrative area are estimated by multiplying "Current emission (year 2013)" by "Increase rate of BAU emission". As for increase rate of BAU emission, "increase rate of BAU energy consumption in transport sector" provided in "Thailand 20-Year Energy Efficiency Development Plan (2011-2030), Ministry of Energy" is applied.

GHG emission in 2020 with mitigation actions implemented

The figure is estimated by subtracting the emission reduction target in 2020 from BAU emission in 2020. The reduction target is estimated multiplying the national target value (12 million tCO₂ / year set by OTP) by the ratio of fuel consumption (energy base) of transport sector in Bangkok and Thailand (25% three year-average of 2011-2013).



In the transportation sector, most measures will focus on reducing GHG emission from private vehicles. In order to promote this, measures to construct infrastructures, such as developing Mono-rail and LRT etc, are proposed. Also, to facilitate smooth modal shift, it is very important to implement support measures, such as improvement of connectivity of public transportation and increase the convenience of services.



It is also important to promote non-motorized transport, such as riding bicycles and for these measures, BMA will develop and expand bikeways, so that citizens can ride bicycles in a safe and convenient way, which also contribute to reduction of GHG by replacing private vehicle use.

The below measures are proposed under the Master Plan for implementation. Some of them are also implemented as part of Thailand NAMAs by the Government.

Category	Measure
1. Public transportation (Infrastructure)	1.1 Development of Monorail and Light rail Transit System
	1.2 Extension of BTS
	1.3 Development of MRT
	1.4 Development of BRT
	1.5 Development/improvement of water transportation
2. Public transportation (Supporting measures)	2.1 Improvement of connectivity of public transportation
	2.2 Improvement of bus service
	2.3 Development of passenger shelter at bus station
	2.4 Development/expansion of Park & Ride
	2.5 Introduction of common ticket system
3. Measures on motor vehicles	3.1 Introduction of low emission vehicles (LEV) to BMA vehicles
	3.2 Introduction of natural gas vehicle NGV to BMTA buses
	3.3 Promotion of Eco-driving
4. Non-motorized transport (NMT)	4.1 Development/expansion of bikeway
	4.2 Expansion of "Bike-for-Rent"
	4.3 Development/expansion of pedestrian
5. Traffic volume/flow control	5.1 Development/improvement of road, bridge, tunnel
	5.2 Improvement of signal system
	5.3 On-street parking control
6. Public awareness rising	6.1 Promotion of public transportation
	6.2 Classes for school to learn about environment/transport
	6.3 Organizing workshops and seminars

Mitigation measures in the energy sector



(2) Mitigation measures in the energy sector

GHG emission in the energy sector shares the largest part of the total emission. As the most GHG emissions in the energy sectors in Bangkok are related to those from buildings, mitigation measures focuses on introducing energy efficiency and renewable energy.

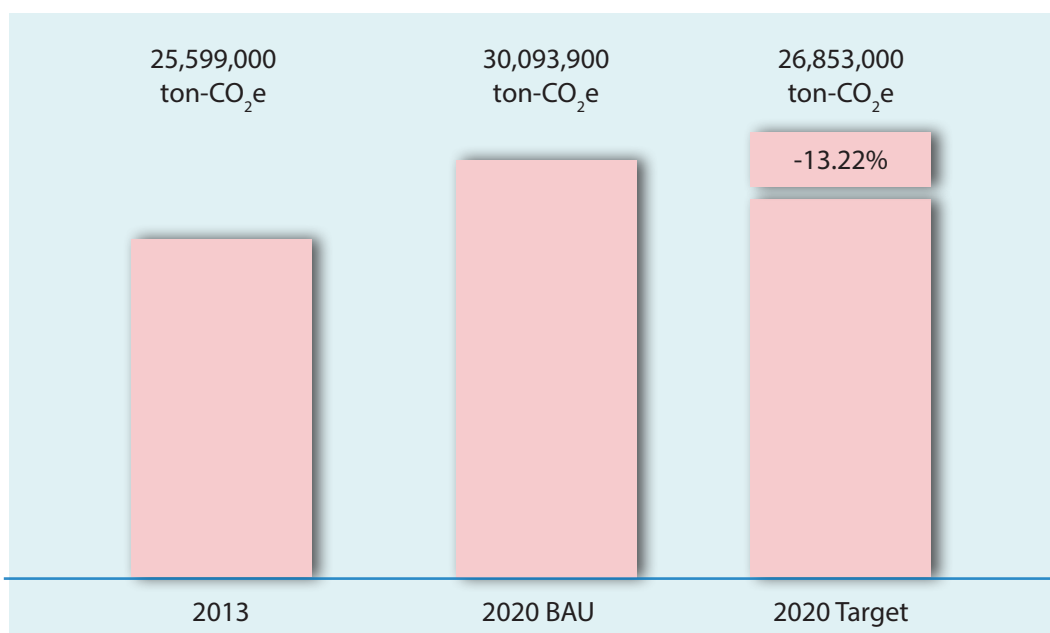


Table: Comparison of GHG emission in future in different scenarios in 2020 in the energy sector

Unit million t-CO₂e

Sector	Year 2013	Year 2020		
	GHG emission	Future GHG emission in BAU Scenario	Future GHG emission with Bangkok Master Plan Implementation	Expected reduction/absorption amount (reduction rate against BAU)
Energy	25.60	30.94	26.85	4.09 (-13.22%)

GHG emission in 2013 and BAU emission and mitigation targets in 2020 in the energy sector



GHG emission in 2013

Energy consumption data (mainly secondary data) from 2009 to 2012 was collected from the relevant authorities and organizations as follows:

- » Electricity: Metropolitan Electricity Authority (MEA)
- » Oil: Department of Energy Business (DOEB), Ministry of Energy
- » Natural Gas: PTT PLC
- » Coal: Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE)

The EEDP and other energy related plans at the national level are the main reference for estimating the current GHG emission of 2013. In particular, the Energy TF has collected future trends of electricity and fuel consumption in EEDP etc. and estimated GHG emissions by multiplying the appropriate CO₂ emission factors with the trends. In other words, the GHG emission in 2013 is estimation from the trends, given the fact that the National GHG Inventory for 2013 is yet to be available as the time of calculating this.

BAU emission in 2020

As energy consumption in Bangkok is particularly large in Thailand, it is important to ensure consistency with this Master Plan and the national plans and measures in the calculation of future prediction and reduction of the GHG emission in energy sector. Therefore, the EEDP and other plans of national level are referred for the BAU setting. In particular, Energy TF has collect future trends of electricity and fuel consumption in EEDP etc. and set the BAU GHG emissions by multiplying the appropriate CO₂ emission factors with the trends.

Energy Management System

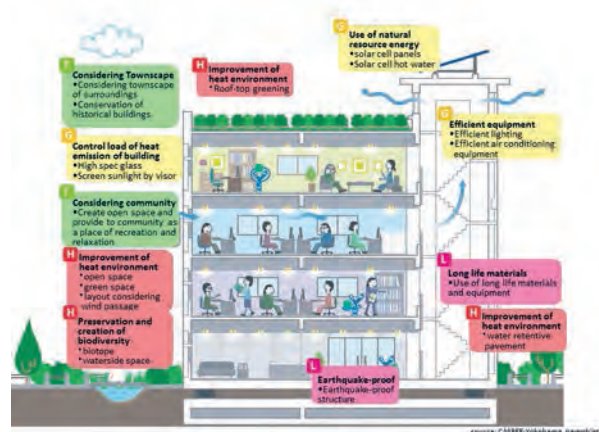


GHG emission in 2020 with mitigation actions implemented

The mitigation target is set by referring to the estimated value of CO₂ emission reduction when the energy conservation measures listed in EEDP is realized at the national level, and the assumption that these measures are realized also in Bangkok.

The primary area of actions is mitigation efforts in BMA owned buildings. As shown in the below table, there are several measures to increase the performance of energy used in the BMA owned buildings such as offices, schools, hospitals etc. such measures contribute to reduction of GHG directly emitted by BMA. In advancing these measures, it is important to make a systematic schedule for introducing new facilities and retrofitting existing facilities from the perspectives of energy efficiency.

It is also essential to promote participation by its partners, such as the private sector to advance their efforts to increase energy efficiency in their commercial and office buildings, as well as citizens in their residential buildings. By making such efforts, cost savings are possible in many cases.

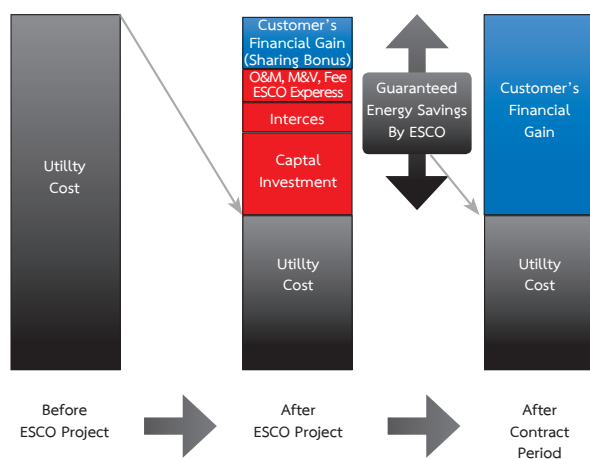


Introduction of ESCO scheme

Performance Based Contract (Shared Savings Type)

Evaluation by Total Contract Period

5-6YEARS



To provide holistic system for energy management, it is also useful to introduce energy standard such as CASBEE or LEED. By applying such energy standard, building owners and energy users can continuously review and improve their energy use.

In many cases, high initial investment cost is a barrier for introducing energy efficient facilities. In this regard, promoting ESCO may pave the way forward. The Master Plan promotes the use of ESCO, as a alternative ways to advance energy efficiency.

The below measures are proposed under the Master Plan for implementation.

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	1) Developing systematic schedules of retrofitting BMA's existing building for appropriate management of energy
			2) Systematic implementation of energy saving retrofitting works of BMA's existing building
			3) Selection of model project for energy saving renovation work Intensive adoption of top-runner appliances
			4) 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.)
			5) Consideration of renovation work, extension work, conversion at the time of facilities update (maximum utilization of existing stocks)
			6) Efficient retrofitting/renovation work for energy saving by introducing private capital know-how
		1.1.2 Improving insulation performance (renovation technique)	1) Introduction of thermal barrier roof coatings
			2) Improving external insulation and waterproofing
			3) Introduction of roof greening
			4) Improving heat insulating window (high heat insulating glass such as low-e pair glass)
			5) Improving heat insulating window (thermal barrier film)
			6) Controlling solar radiation heat by installing louver or eaves
		1.1.3 Cutting down air conditioning/ ventilation load (retrofitting technique)	1) Replacing existing air-conditioning equipment by high-efficiency one
			2) Introduction of variable flow controller
			3) Introduction of task ambient air conditioning system - controlled by motion/temperature sensor, timer etc.
			4) Introduction of high-efficiency fan (total heat exchanger)
			5) Introduction of cogeneration system
		1.1.4 Cutting down lighting load (retrofitting technique)	1) Introduction LED lighting or hf fluorescent lamp
			2) Introduction of task ambient lighting
			3) Installing motion sensor lighting to bathroom, corridor or staircase
			4) Daytime energy reduction by daylight sensor
		1.1.5 Energy reduction by water-saving	1) Upgrading water saving sanitary appliances
			2) Introduction of rainwater recycling system
			3) Introduction of waste water recycling system (reuse as toilet bowl flushing water)
		1.1.6 Others	1) Introduction of Solar power generation systems
			2) Introduction of BEMS, building energy management systems
			3) Replacing street lighting to LED

Category			Possible mitigation measures (countermeasures)
1. BMA government buildings & facilities	1.2 Energy saving for new construction	1.2.1 General tasks	1) Constructing high energy efficiency building 2) Introducing requirements of certificate for new construction of BMA facilities (Energy standard such as CASBEE or LEED etc.)
		1.3 Information campaign	1) Promoting environmental education at school 2) Support to exhibition of energy saving merchandise for BMA facility 3) Visualization of energy saving of BMA facility Notify saving energy activities by panel or monitor 4) Promoting “Green Curtain” installation at school to reduce air conditioning load 5) Holding workshop on energy saving repair work for public participation (schools, public facilities)
	1.3 Information campaign	1.3.1 Conducting campaign to citizens	1) Raising preset cooling temperature 2) Award for saving energy activity 3) Turning off lightings during lunch break 4) Thorough power saving setting on PC or OA equipment
	1.4 Promotion of low carbon city	1.4.1 Model areas	1) Setting up low-carbon model area, each fields top runner measure, intensive equipment investment
	2.1 Residential part	2.1.1 Promotion of energy saving house	1) Promotion of low-carbon/energy saving detached house (Publicity of cost benefit from the viewpoint of low carbon community, backup exhibition, provide advertising spaces at BMA facilities 2) 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	1) Publicity of cost benefit by repair work for energy saving 2) 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	1) Purchase promotion of energy saving home electric appliances (air conditioning, fridge, TV etc.)
		2.1.4 Promotion of energy saving measure	1) Promote better understanding of air conditioner maintenance (conduct free cleaning)
2. Civil Categories (Residential/ Commercial/ Industries)	2.1 Residential part	2.1.5 Others	1) Promotion of solar panel installation subsidy system or mediating installable roof
	2.2 Commercial/ Industrial part	2.2.1 Promotion of energy saving house	1) Promotion of low-carbon/energy saving detached house (Publicity of cost benefit from the viewpoint of low carbon community, backup exhibition, provide advertising spaces at BMA facilities 2) Facility equipment introduction promotion of energy saving house (LED lights, energy-saving air conditioning system or hot-water apparatus etc.)
		2.2.2 Promotion of energy saving repair work	1) Publicity of cost benefit by repair work for energy saving 2) Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)
	2.3 Promotion of low carbon city	2.3.1 Promotion of energy saving house	1) Purchase promotion of energy saving home electric appliances (air conditioning, fridge, TV etc.)
		2.3.2 Promotion of energy saving measure	1) Promote better understanding of air conditioner maintenance (conduct free cleaning)

Category			Possible mitigation measures (countermeasures)
2. Civil Categories (Residential/ Commercial/ Industries)	2.2 Commercial/ Business part	2.2.1 Promotion of energy saving building	1) 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	1) Conducting energy saving inspection of public buildings
			2) Promotion of ESCO business for existing buildings (Explaining ESCO business, advertisement promotion support, subsidy system for energy saving diagnostic)
			3) Promotion of repair work for energy saving: insulation upgrade by double glazing, heat barrier film, renew air conditioning device (subsidy system etc.)
			4) Publicity of cost benefit by Electricity Peak-Cut Introduction support for automatic control facility of Electricity Peak-Cut
		2.2.3 Promotion of energy saving measure	1) Promotion of saving energy activity (publicity of cost benefit etc)
			2) Raising preset cooling temperature at public buildings Turn off lightings during lunch break
			3) Thorough power saving setting on PC or OA equipment
			4) Award for saving energy activity
		2.2.4 Others	a Promotion of solar panel installation subsidy system or mediating installable roof
	2.3 Industrial part	2.3.1 Promotion of energy saving factory	1) 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	1) Conducting energy saving inspection of factories
			2) Promotion of repair work for energy saving (subsidy system etc.)
			3) 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 measure	1) Promotion activity for factory's energy saving technique (for SMEs)
			2) Commendation for saving energy activity
		2.3.4 Others	1) Promotion of Solar Energy subsidy system or mediating installable roof
			2) Promotion of beneficial use of factory exhaust heat

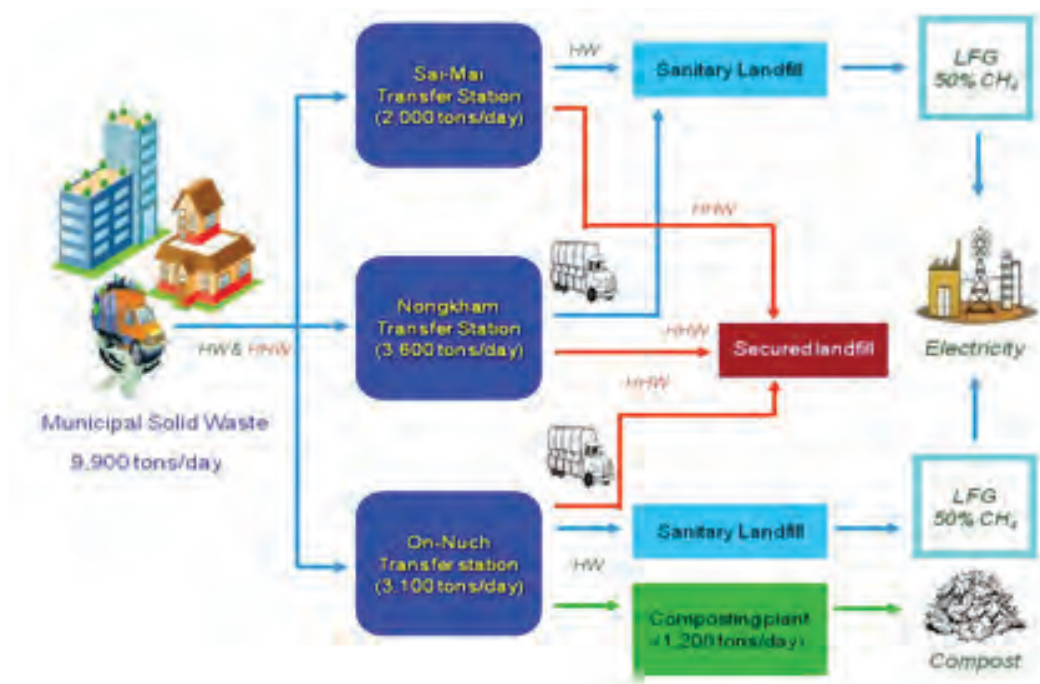
Mitigation measures in the waste and wastewater



(3) Mitigation measures in the waste and wastewater

Waste and wastewater are sources of methane and CO₂ emissions as in landfills and waste transportation, and reduction of GHGs require the reduction of waste and wastewater amount generated. In order to do so, BMA endeavors to introduce upgraded technologies and facilities for waste management and wastewater treatment, and at the same time, promote the reduction of generated amount by separation of waste etc.

Solid Waste Management



Wastewater Management

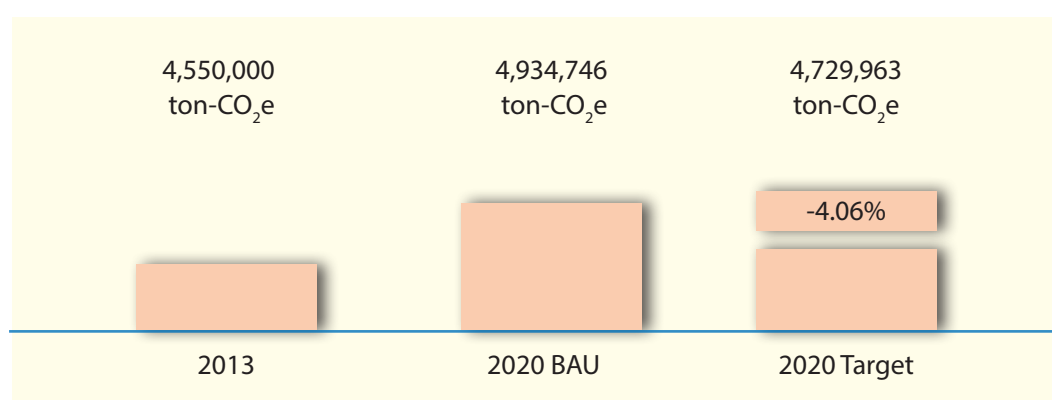


Table: Comparison of GHG emission in future in different scenarios in 2020 in the waste and wastewater sector

Unit million t-CO₂ e

Sector	Year 2013	Year 2020		
	GHG emission	Future GHG emission in BAU Scenario	Future GHG emission with Bangkok Master Plan Implementation	Expected reduction/absorption amount (reduction rate against BAU)
Waste and wastewater	4.55	4.93	4.73	0.20 (-4.06%)

GHG emission in 2013 and BAU emission and mitigation targets in 2020 in the waste and wastewater sector



GHG emission in 2013

GHG emissions in 2013 are calculated based mostly on the actual activity data of 2013 related to waste management and wastewater treatment activities by BMA. Such data includes daily amount of municipal solid waste generated and volume of wastewater discharged in Bangkok, waste and wastewater composition, amount of electricity consumption by related plants and facilities, amount of fuel used for transportation, etc., many of which are taken from official statistical data or recorded data of 2013.

BAU emission in 2020

BAU emissions of 2020 are estimated based on the abovementioned 2013 GHG emissions data taking into consideration the BMA's future plans and policies related to waste management and wastewater treatment as well as expected population growth in Bangkok.

GHG emission in 2020 with mitigation actions implemented

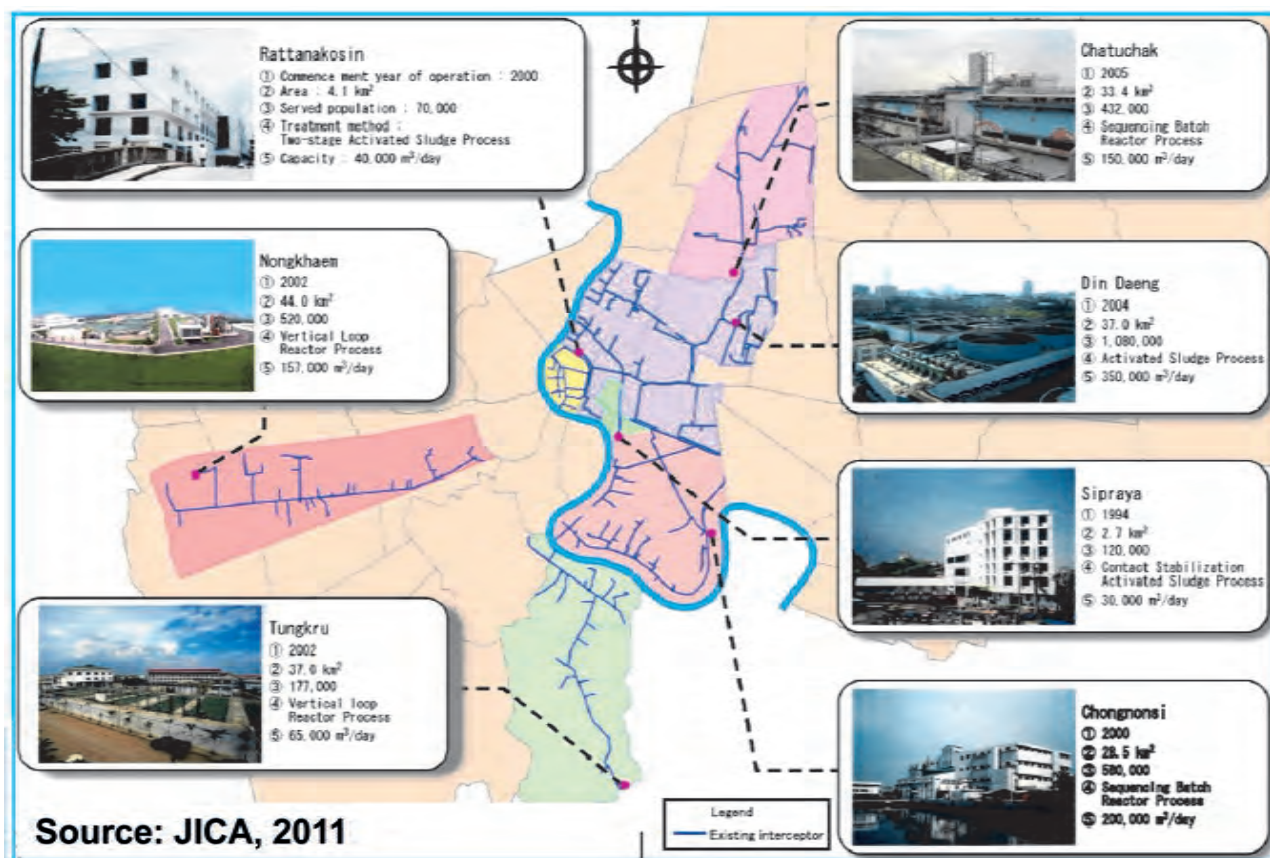
Emissions in 2020 are calculated by deducting aggregated amount GHG emission reduction by all mitigation actions listed in the Master Plan from the above BAU emissions of 2020. Expected amount of GHG emission reduction from each mitigation measure is individually calculated using a suitable methodology.

All of the above calculation methodologies were selected with reference to the Volume 5 Waste, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

By enhancing public awareness and partnership through public relations and campaigns, BMA will develop a mode of solid waste management in its office. Also, in order to promote waste separation at source, the private sector, citizens, and NGOs/community organizations are encouraged to join such activities. At the same time, enforcement of laws and regulations and providing incentives should be considered for further advancing waste reduction.



For the wastewater treatment, it is important to avoid methane generation from wastewater itself as well as reducing energy use at treatment plants. In order to implement these measures, consideration on upgrading infrastructure as well as introducing management measures should be introduced together, thus increase the effectiveness and efficiency of these measures.



The below measures are proposed for implementing under the Master Plan. In case of the waste and wastewater sector, measures have sorted out along with their treatment process. (see the colored figures on the tables).



Figure Categorization of mitigation measures according to basic flow of solid waste management

Table Mitigation measures for solid waste management sub-sector

Category	Measure
1. Waste generation	1.1 Promoting participation on waste reduction and separation at source
	1.2 Reducing the amount of plastic waste
2. Waste collection and transportation	2.1 Improving fuel efficiency of waste collection and transportation system
3. Intermediate treatment	3.1 Promoting utilization of organic waste
	3.2 Constructing waste-to-energy incineration facility
	3.3 Constructing Waste segregation plant
4. Final disposal	4.1 Installing environment- friendly landfill system



Figure Categorization of mitigation measures according to basic flow of wastewater treatment

Table Mitigation measures for the wastewater treatment sub-sector

Category	Measure
1. Wastewater generation	1.1 Promoting reduction of water usage at house
	1.2 Promoting collection of wastewater tariff
2. Wastewater collection	2.1 Feasibility study for construction of separated sewerage collection system
	2.2 Implementing separated sewerage collection system
	2.3 Constructing separated sewerage collection system
3. Wastewater treatment	3.1 Improving operation and equipment of existing WWTPs
	3.2 Constructing new energy efficient WWTPs
4. Sludge treatment	4.1 Promoting utilization of sludge
5. Water reuse	5.1 Promoting water reuse

Mitigation measures in the green urban development sector



(4) Mitigation measures in the green urban development sector

Green urban development provides many co-benefits of mitigation actions. By expanding green areas, it increases the amenity and attractiveness of the city. Also, measures such as green roof tops have additional benefits of helping the reduction of energy use. For this sector, BMA will make efforts in its parks, but it is also important that private land owners should participate in such actions.

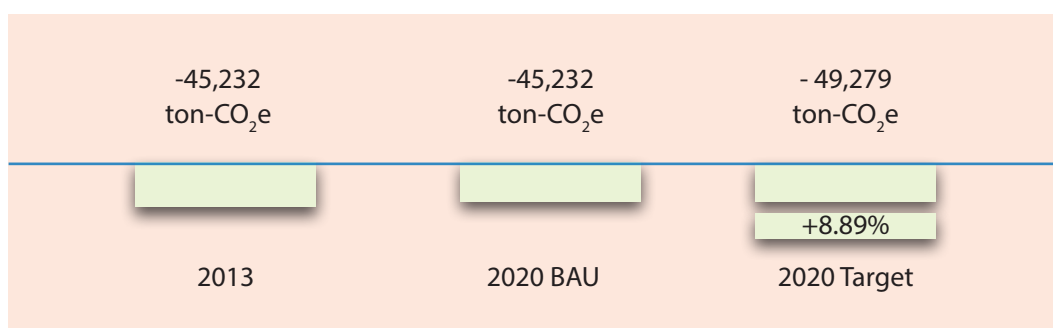


Table: Comparison of GHG emission in future in different scenarios in 2020 in the green urban planning sector

Unit million t-CO₂ e

Sector	Year 2013	Year 2020		
	GHG emission	Future GHG emission in BAU Scenario	Future GHG emission with Bangkok Master Plan Implementation	Expected reduction/absorption amount (reduction rate against BAU)
Green urban planning	-0.045	-0.045	-0.049	0.004 (+8.89%)

GHG emission in 2013 and BAU emission and mitigation targets in 2020 in the green urban planning sector



GHG emission in 2013

Current 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 is measured by district office and is compiled as statistical data by public park office in department of environment in BMA.

BAU emission in 2020

In BAU setting, number of trees planted in BMA controlled area is assumed to be kept due to the proper maintenance by BMA. BAU value of CO₂ absorption is similar to CO₂ absorption of year 2013.

GHG emission in 2020 with mitigation actions implemented

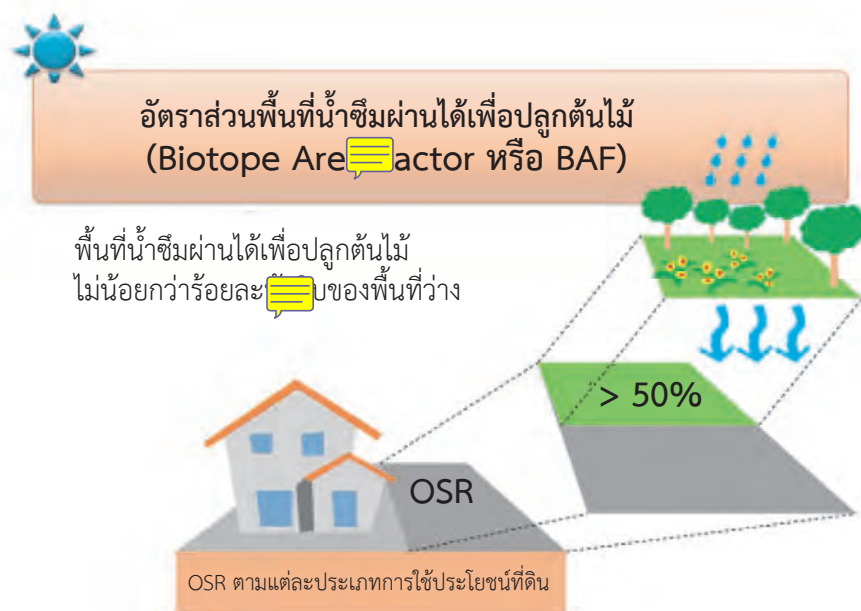
Mitigation target of GHG absorption in year 2020 is estimated in 5 measures (Increasing new public parks, Increasing new green areas in public areas, Planting new trees along roadside areas, Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private lands, Mangrove reforestation) based on the implementing plan for green urban planning using the bottom up approach

In BMA areas, there are several part areas, which provide not only amenity of Bangkok citizens but also functions as CO₂ sink as well as mitigating urban heating areas. It is extremely important for BMA to maintain these areas and continue to provide such environmental functions. Also, it is expected that planting trees in the park area, so that absorption of carbon will increase.



However, actions only at BMA part areas may have quite limited effects, it is also important that participation by citizens and the private sector in expanding green area is crucial. For promoting this, it may be useful to organize campaign activities, as well as introducing incentives to increase Biotope Area Factor (BAF) in private land.

Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land



Source: BMA

The below measures are proposed under the Master Plan for implementation.

category	No.	Measure
Quantitative measures	1	Increasing new green areas (Public parks)
	2	Increasing new green areas (Public area)
	3	Planting new trees along roadside areas
	4	Increasing the Biotope Area Factor(BAF) in private land
	5	Reforestation mangroves
Qualitative measures	6	Well-managing & maintaining of planted trees
	7	Rooftop greening and wall greening
	8	Public awareness campaign

No.	Measure	Details	
		short/mid term (2016-2018)	long term (2019-2023)
1	Increasing new green areas (Public Parks)	1.Construction of 5 middle/large scale new public parks (79.08 acres) ³	1.Construction of 10 middle/large scale new public parks (177.93 acres, 1.58-68.80 acres /park)
2	Increasing new green areas (Public Area)	1.Planting new young trees at public area (government office, public schools, public hospitals, temples) 790.80 acres 2. It is based on “One community one park” project and “One school one park” project. 3.Encouraging the involved district offices to build the pocket parks	1. Planting new young trees at public area (government office, public schools, public hospitals, temples) 1,383.90 acres
3	Planting new trees along roadside areas	1.Planting 100 new trees per year along 40 roadsides that set back 2m including increasing new young trees between existing trees following the Open Space Plan on the Bangkok Comprehensive Plan 2013 2.Establishing the competition on the concept of “Green Road” among district office	
4	Increasing the Biotope Area Factor(BAF) in private land	1. Increasing Green Area by BAF law enforcement (totally 139.18 acres) in 2016-2018 2.Developing BAF database in GIS base and improving record of BAF database in short/mid term 3.100% of permitted building construction will have BAF in their area in long term -Promoting new planting on private area expected to be implemented in the development project along the Bangkok Comprehensive Plan. -Advertising the concept of Biotope Area Factor to related stakeholders and citizens -Encouraging the provision of Biotope Area in governmental buildings	1. Increasing Green Area by BAF law enforcement (totally 251.08 acres) in 2019 – 2023
5	Reforestation mangroves	1. Planning mangrove trees: 19.77 acres in 2018 2.Promoting increase of new mangrove areas with cooperation with major companies 3.Promoting the campaign for tree distribution(1 time/year, 10,000 trees/ time) 4.Seeding, nursing or producing mangrove trees	1. Planning mangrove trees: 19.77 acres /year, totally 98.85 acres in 2019-2023
6	Well-managing & maintaining of planted trees	1.Maintaining 100% of existing public parks and public area(governmental offices, public schools, public hospitals, temples, mangroves) 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”	

³ 1 rai equals to 1,600 square metres (40 m × 40 m) or 0.3954 acres.

No.	Measure	Details	
		short/mid term (2016-2018)	long term (2019-2023)
7	Rooftop greening and wall greening	1.Promotion rooftop greening and wall greening on government and private area, with pilot project on “Rooftop and wall greening ” by Public Park Office -Studying the appropriate model for good practice and the appropriate standard related to design guideline, standard drawing -Rooftop greening and wall greening will be set as incentive measure in the Bangkok Comprehensive Plan in long term	
8	Public awareness campaign	1. Promoting the public awareness campaign to children, student, and citizens with tree distribution(300,000 trees/year) to citizens in event -Recruiting the volunteers (50 persons/year) for looking after, preserving and maintaining the green area, and training them. -Encouraging the citizens, communities and land owners to preserve any Huge Trees in their areas	

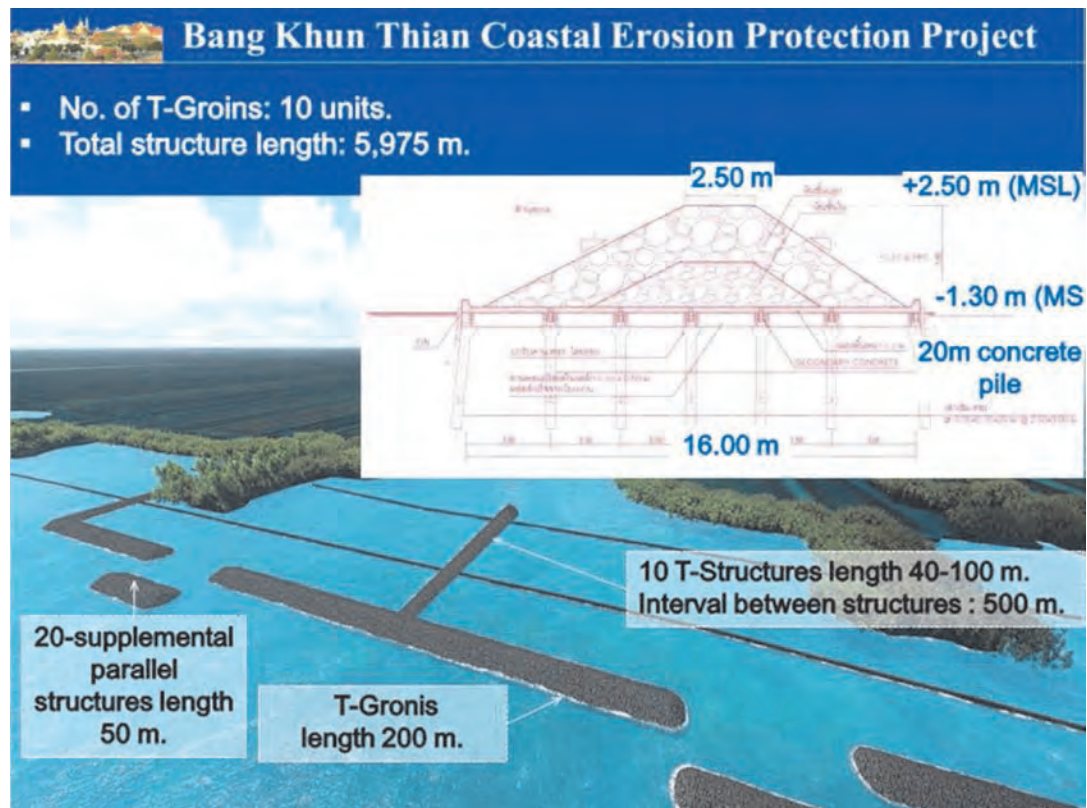
Adaptation measures



(5) Adaptation measures

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 subjected to the tides of the sea. Together with land subsidence problem arise from withdrawal of groundwater, the area trapped water from rainfall which then causes the overflow from the river. In addition, withdrawal of groundwater is also a cause of land subsidence in the area. It is expected that with climate change the vulnerability of Bangkok will increase in future, which may cause large scale of economic and social losses. As one of the priority areas of adaptation measures, BMA will take short term (1-3 years), midterm (3-5 years) and long term (5-10years) of actions, to prevent, minimizing impacts, and change and construct infrastructures. Such includes expanding retention areas, developing flood management information system with link to other sectors such as road constructions.





Around areas faced with the Gulf of Thailand, coastal erosion is an existing and future threats especially those residents living around. To stop erosion and prevent disasters, BMA plans to construction of stone dykes and evacuation roads and at the same time, and develop hazard maps .

Draught and saline intrusions are also occurring and BMA needs respond these extreme and slow onset events. Measures like conducting public awareness to citizens to save water use, as well as implementing drought management plan are included as part of the comprehensive measures.



The below measures are proposed under the Master Plan for implementation. In the adaptation area, flooding, coastal erosion, and drought and saline intrusion are main areas of response.

1	Flooding	
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	1. Strengthening measures for retention areas e.g., construct and improve temporary retention basins (BMA et al., 2009)
		2. Dredging of drainage channels
		3. Installing drainage pumps
		4. Improving small scale irrigation facilities e.g., gates, weirs and etc. (NESDB et al., 2013)
		5. Constructing flood protection system (e.g., pumping station, water gate, flood dyke, tunnel) with proper supporting system such as alternative power sources and transmission lines
	Level 2 Minimizing impacts	1. Providing catchment area to store water and reduce volume of flood water flow rate
		2. Ensuring feed for livestock (NESDB et al., 2013)
		3. Designating evacuation areas (MOEJ, 2010) with appropriate facilities/equipment
		4. Developing disaster evacuation plan and revise the plan as necessary
		5. Developing emergency preparedness plan
		6. Strengthening emergency communications (BMA et al., 2009)
		7. Promoting people's participation to maintain community canal
		8. Educating/informing citizens on flood related issues e.g., risk of residing in flood prone area, health care during flood, situation of flood
		9. Establishing "Flood Aid Units" which are ready to help promptly and thoroughly
		10. Compensating for damaged farmland and properties
	Level 3 Chang and Reconstruction	1. Coordinating with government/related organizations/neighboring provinces to develop agreement on flood water management
		2. Formulating business continuity plans (MOEJ, 2010)
		3. Providing financial support during inundation period (NESDB et al., 2013)

1	Flooding	
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	1.Continuing the implementation according to the plan
		2.Constructing community-based small scale retention pond
		3.Maintaining canals/rivers and increase drainage capacity (NESDB et al., 2013) e.g. maintenance of levees and river bank dredging
		4.Developing Ayutthaya bypass channel regulation
		5.Operating existing dams effectively and revise dam water management plan as appropriate
		6.Constructing and elevate outer ring road as alternative for transportation during flood
		7.Providing alternative power source and power transmission lines of drainage system
		8.Constructing flood proof buildings (BMA et al., 2009)
		9.Effectively utilizing existing flood protection facilities and extending their lifetime via regular maintenance (MOEJ, 2008)
	Level 2 Minimizing impacts	1.Establishing flood hazard maps
		Improving accuracy of weather forecast and upgrade monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)
		2.Developing flood management information system with link to other sectors e.g., planting schedule
		3.Establishing guidelines for flood control facilities operation
		4.Enforcing law on land use and adopt integrated land use planning e.g., prohibit construction in flood prone area
		5.Implementing intervention measure in agricultural sector when appropriate (NESDB et al., 2013)
		6.Developing emergency preparedness plans (BMA et al., 2009)
		7Providing more catchment areas
		8.Relocating housing in flood prone areas
	Level 3 Change and Reconstruction	1.Utilizing urban planning measures
		2.Conducting research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)

1	Flooding	
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	1. Continuing the implementation of Flood Prevention Plans
	Level 2 Minimizing impacts	1. Continuing the implementation of Flood Prevention Plans 2. Ensuring operational guidelines for flood control facilities 3. Enforcing law on land use and integrated land use planning (BMA et al., 2009) 4. Improving flood management information system (NESDB et al., 2013) 5. Upgrading monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)
Long term 5-10 years	Level 3 Change and Recon- struction	1. Continuing the implementation of plans 2. Providing government sponsored flood insurance (for areas outside of flood protection facilities) (BMA et al., 2009) 3. Establishing funds and subsidies for post disaster restoration (MOEJ, 2008) 4. Conducting research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)

2	Coastal erosion	
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	1. Constructing temporary coastal area protection fence (Bamboo) 2. Improvement of dike system (BMA et al., 2009)
	Level 2 Minimizing impacts	1. Promoting people's knowledge on benefits of mangrove forest and its conservation 2. Promoting mangrove forest plantation 3. Developing emergency preparedness plans (BMA, et al., 2009) 4. Public information campaigns and training exercises (World Bank, 2010)
Short term 1-3 years	Level 3 Change and Recon- struction	1. Setting clear goal for coastal area protection measures and develop action plan accordingly 2. Setting up joint committee of stakeholders to develop the coastal area management master plan by adopting integrated coastal zone management approach (MOEJ, 2008)

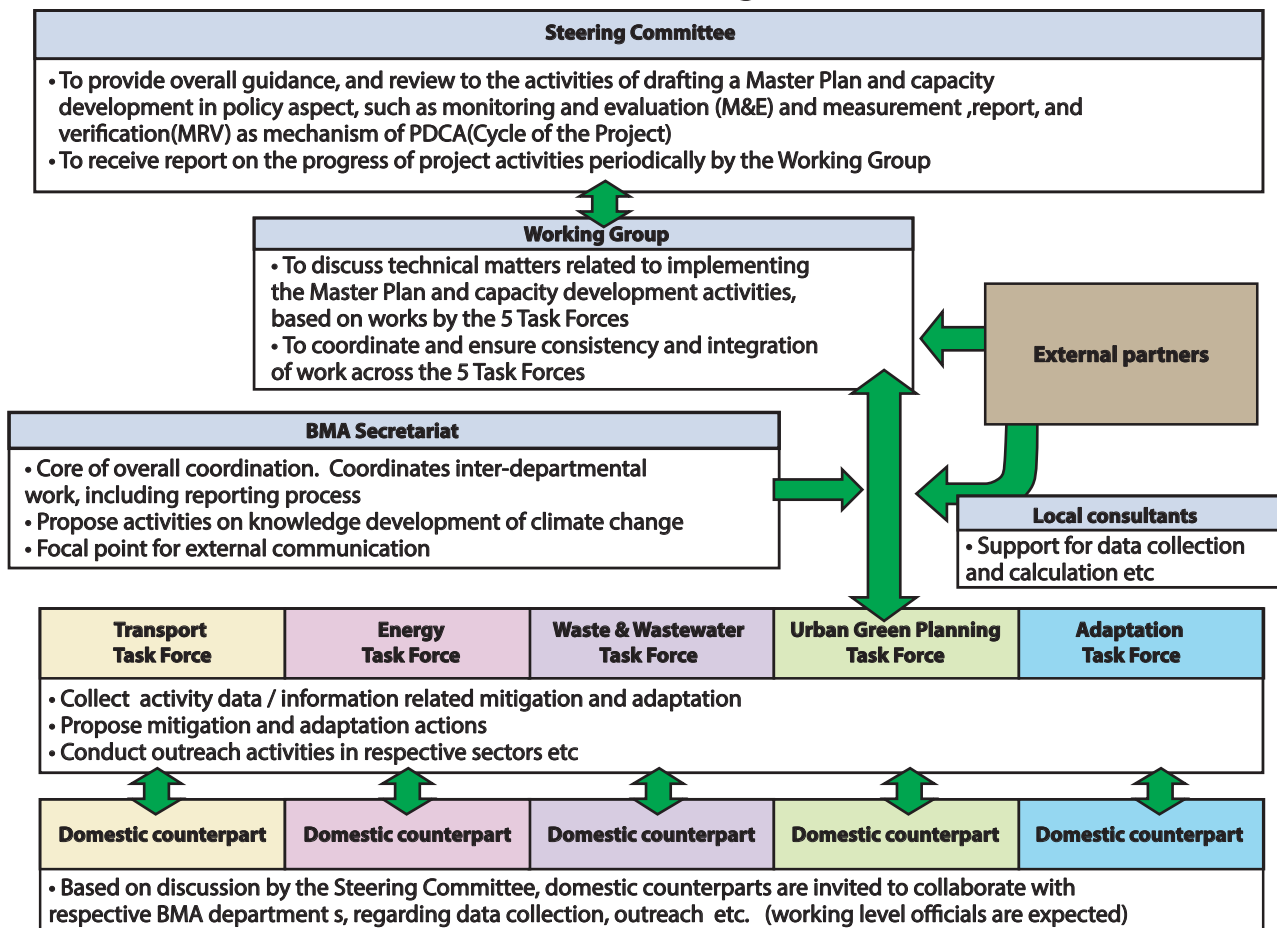
2	Coastal erosion	
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	1.Constructing permanent coastal erosion defense wall (Stone dike)
		2.Maintaining and improve coastal area protection facilities (MOEJ, 2008 and MOEJ, 2010)
		3.Comprehensive sediment control along rivers and coastal areas (MOEJ, 2008)
		4.Designing proper wastewater discharge
	Level 2 Minimizing impacts	1.Prohibitng and restrict construction in high risk zones (MOEJ, 2008)
		2.Enforcing law on land and fisheries and enhance the role of communities in coastal protection tasks
		3.Improving coastal ecosystem to ensure coastal stability and to maintain existing capacity in supporting food security.
		4.Rehabilitating mangrove forest along the shoreline of Bang KhunThian (The World Bank, 2010)
		5.Relocating community from high risk zones
		6.Developing integrated land use plan
		7.Initiating and develop hazard maps
		8.Developing emergency preparedness plans (BMA et al., 2009) including early warning system (ONEP, 2011), and monitoring system (MOEJ, 2008)
		9.Coastal Monitoring Center
		10.Public information campaigns and training exercises (The World Bank, 2010)
		11.Operating harbor/port
	Level 3 Change and Reconstruction	1.Implementing integrated coastal zone management according to the plan (MOEJ, 2008)
		2.Conducting research and develop countermeasure technologies (MOEJ, 2010)
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	1.Implementing integrated coastal zone management according to the plan
	Level 2 Minimizing impacts	1.Implementing integrated coastal zone management according to the plan
		2.Monitoring ecosystem changes for protection purpose (BMA et al., 2009)
		3.Implementing integrated land use plan
		4.Upgrading monitoring system (MOEJ, 2008)
	Level 3 Change and Reconstruction	1.Implementing integrated coastal zone management according to the plan
		2.Conducting research and develop countermeasure technologies (MOEJ, 2010)

3	Draught and Saline Intrusion	
Time scale of impact	Adaptation level	Adaptation measure
Short term 1-3 years	Level 1 Prevention	1.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
	Level 2 Minimizing impacts	1.Expanding water supply service area
		2.Constructing small water reservoirs
		3.Supplying water from other sources/areas
		4.Promoting water conservation measures, use water efficiently
		5.Develop drought management and emergency preparedness plans and monitoring system
		6.Strengthening emergency communications (BMA et al., 2009)
		7.Public information campaigns and training exercises (The World Bank, 2010)
	Level 3 Change and Reconstruction	1.Cooperate with government units and concerned agencies to plan for water allocation
Midterm 3-5 years	Level 1 Prevention	-
	Level 2 Minimizing impacts	1.Implementing drought management plan
		2.Drought hazard map
		3.Implementing water and energy conservation measures
		4.Planting trees (BMA et al., 2000)
		5.Public information campaigns and training exercises (The World Bank, 2010)
		6.Developing warning and monitoring systems (MOEJ, 2008)
	Level 3 Change and Reconstruction	1.Implementing drought management plan
		2.Conducting research and developing technologies for countermeasures (MOEJ, 2010)
Long term 5-10 years	Level 1 Prevention	-
	Level 2 Minimizing impacts	1.Implementing drought management plans with proper monitoring and warning systems (MOEJ, 2008)
		2Implementing integrated land use planning
		3 Implement water and energy conservation measures
		4 Planting trees
	Level 3 Change and Reconstruction	1.Establishing funds and subsidies for post-disaster recovery (MOEJ, 2008)
		2 Implementing measures as planned
		3.Conducting research and develop countermeasures technologies (MOEJ, 2010)

7. Institutional arrangement for implementing the Master Plan

In order to implement, 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) Working Group, (3) Task Forces, (4) BMA Secretariat and (5) External Partners, as described in the below chart.

Institutional arrangement for implementing the Master Plan

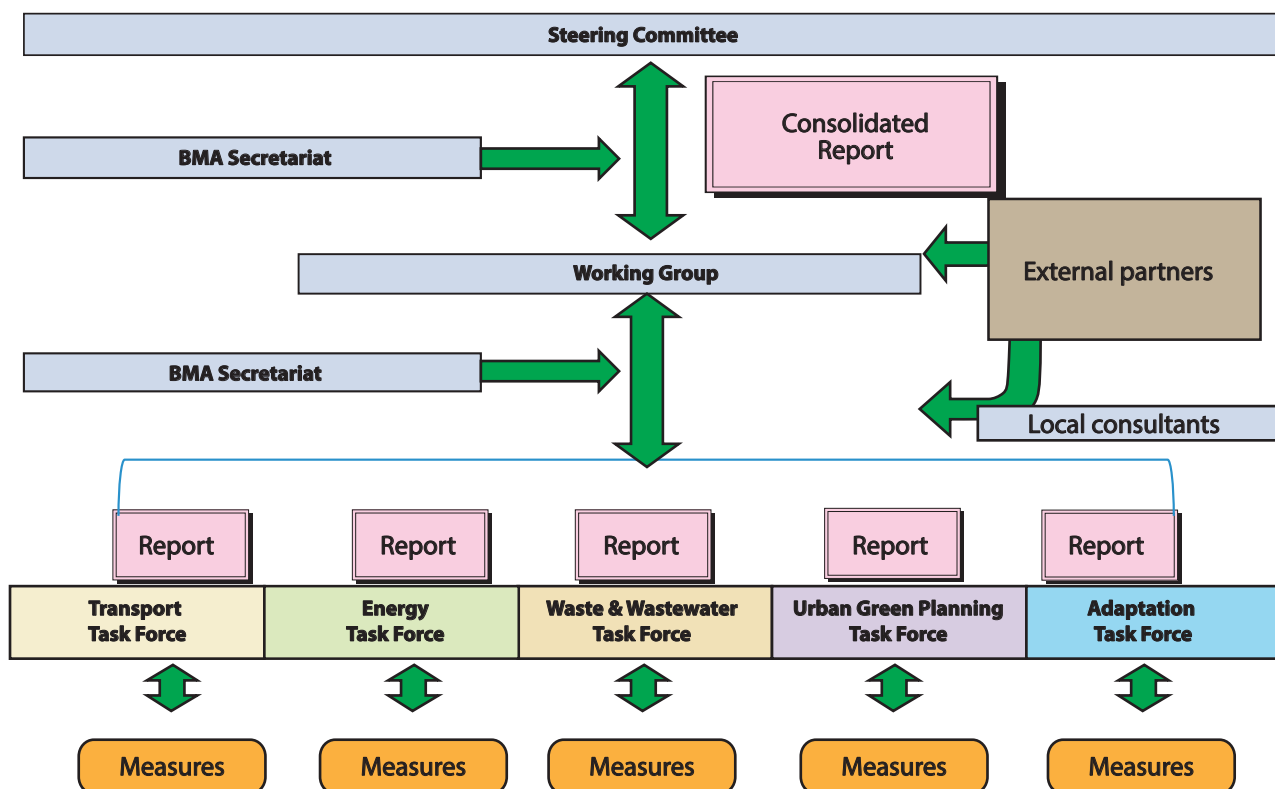


In order to enhance the institutional capacity to mainstream climate change concern and implement the Master Plan, BMA will consider strengthening of their administrative structure, such as establishing division officially in charge of climate change and global environmental affairs.

8. Monitoring and evaluation (M&E) and measurement, reporting, and verification (MRV)

The progress on the implementation of the Master Plan will be monitored and evaluated according to the institutional arrangement in the above chart, by collecting reports indicating baseline indicators and end of project/measure indicators for measures contained in the sectors. As to measures in the mitigation sectors, the reports should also contain baseline indicator of project and end of project/measure indicator for MRV. For these procedures, the tools (formats) of assessing M&E and MRV will be used. 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. For the structure of the M&E and MRV, as well as the tools (formats), see the full text of the Master Plan.

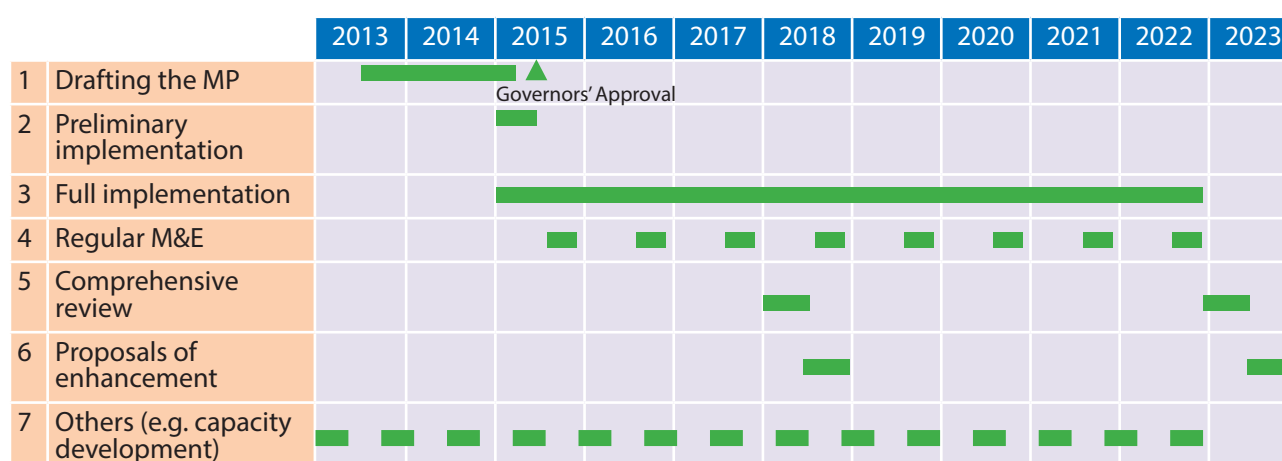
Monitoring and Evaluation through the institutional arrangement



9. Roadmap for implementation

The Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 expects key milestones 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 Change 2013-2023. 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 will be conducted in 2024, that will cover 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. For the implementation of the Master Plan, a further detailed implementation plan will be developed.



10. Capacity building and outreach

(1) Capacity - building and outreach for BMA Officials (Individual level)

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 measures for them.



(2) Capacity - building of the institution of BMA (Institutional level)

Institutional capacity-building is vital to steady and sound implementation of the Master Plan. Based on the institutional arrangement created in the earlier stage, it is expected that capacity to mainstream climate change issues within the BMA operation, smooth internal communications and coordination, and systems for M&E and MRV should be strengthened.



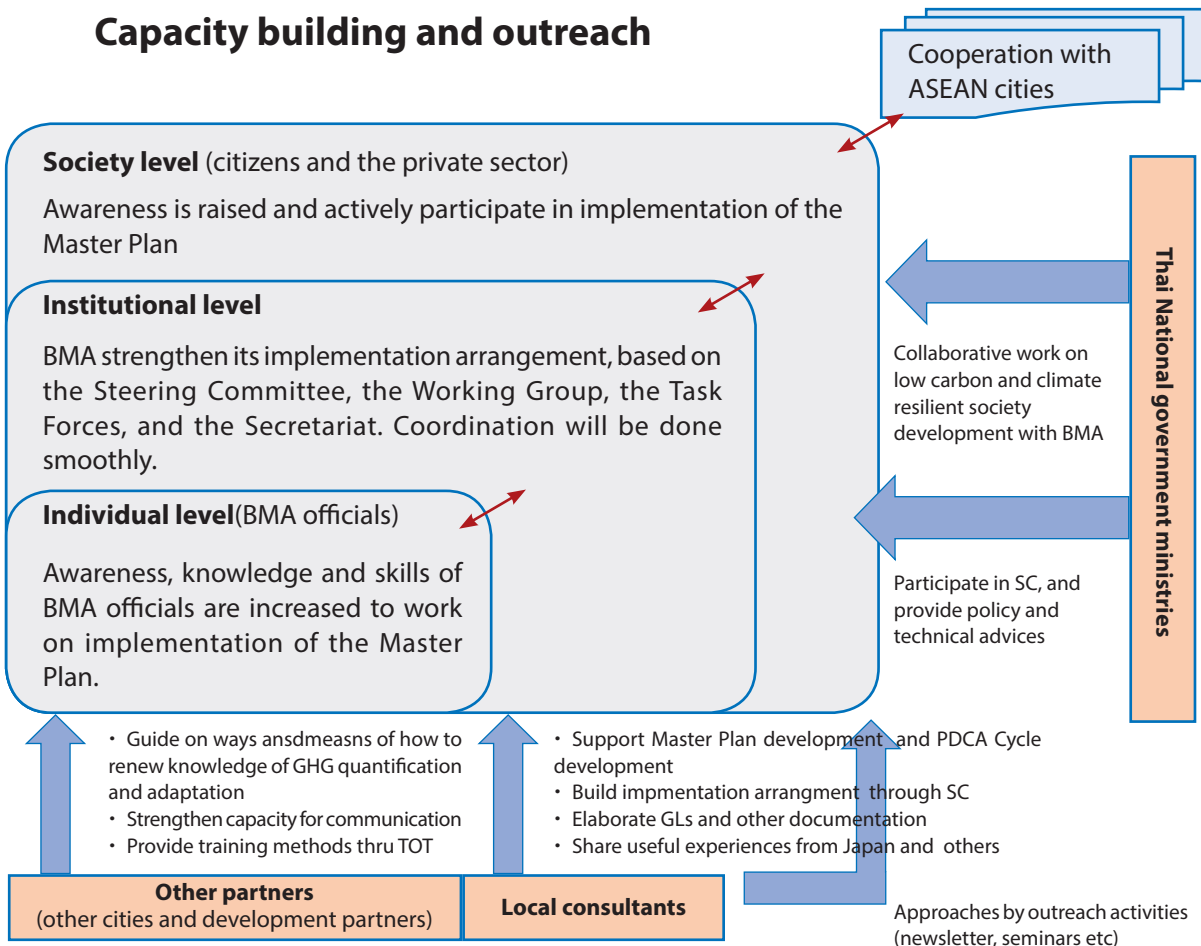


(3) Capacity-building and outreach for relevant stakeholders (Society level)

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

(4) Inter-city cooperation among ASEAN cities

As a leading mega city in Southeast Asia, BMA will cooperate with other ASEAN cities by sharing and transferring its knowledge and experiences of preparing and implementing the Master Plan. Such cooperation should also be participated by partners such as the City of Yokohama or other cities and urban development partners.



Advisor

- | | | |
|---|---------------------------|--|
| 1 | Mr. Jumpol Sumpaopol | Deputy Governor of Bangkok |
| 2 | Dr. Supachai Tantikom | Adviser to Governor of Bangkok |
| 3 | Mr. Banjong Sukdee | Deputy Permanent Secretary for BMA |
| 4 | Mr. Suwaporn Chermrungsee | Director General, Department of Environment |
| 5 | Ms. Suwanna Junggrueng | Deputy Director General, Department of Environment |
| 6 | Mr. Apiruch Thadussadee | Deputy Director General, Department of Environment |
| 7 | Mr. Shuichi Ikeda | Chief Representative, JICA Thailand Office |

Editorial Team

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| 1 | Ms. Siriporn Piyanawin | Director of Air Quality and Noise Management Division |
| 2 | Act.Sub.Lt.Wiruch Tanchanapradit | Chief of Environmental Impact Study and Analysis Sub-Division |
| 3 | Mr. Jarupong Pengglieng | Chief of Vehicle Emission Control Sub-Division |
| 4 | Ms. Supaporn Kittiwatodom | Environmentalism |
| 5 | Ms. Panyalai Thawonrat | Environmentalism |
| 6 | Ms. Thanaporn Kemdang | Environmentalism |
| 7 | Ms. Natnares Macharoen | Environmentalism |
| 8 | Ms. Yanee Kaewprasit | Environmentalism |
| 9 | Mr. Makoto Kato | JICA Technical Cooperation Project Team Leader |

รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร
แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพ
ภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566



1. กรุงเทพมหานครกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	6
2. วิสัยทัศน์ในอนาคตต่อการสร้างเมืองคาร์บอนต่ำเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	7
3. ขอบเขตของแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566	7
4. การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566	8
5. ประเด็นด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	10
6. มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวในแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566	10
7. การจัดเตรียมโครงสร้างสำหรับการดำเนินการตามแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566	43
8. การติดตามและประเมินผล (M&E) และการตรวจวัด การรายงาน การทวนสอบ (MRV)	44
9. แผนการดำเนินงาน	45
10. การพัฒนาศักยภาพ และการขยายผลการดำเนินงาน	46



รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร

แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566

1. กรุงเทพมหานครกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นหนึ่งในปัญหาที่สำคัญมากต่อการพัฒนาสังคมมนุษย์ในปัจจุบันและอนาคต ในประเทศไทย ได้มีความพยายามในการจัดการปัญหานี้มาโดยตลอดหลังจากการให้สัตยาบันต่ออนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC) และการจัดตั้งคณะกรรมการนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแห่งชาติ (National Committee on Climate; NCCC) ซึ่งมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน โดยรัฐบาลไทยได้ดำเนินการตามนโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาทิ แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ.2554-2573 และแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก พ.ศ. 2555-2560 เป็นต้น รวมถึงการดำเนินการตามแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2563 และการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศ (Nationally Appropriate Mitigation Actions; NAMAs) ที่มีเป้าหมายในลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยลงร้อยละ 7 ในภาคพลังงาน และ ภาคการคมนาคมขนส่งภายในปี 2563 โดยเทียบกับ BAU (Business as Usual) และอาจลดได้ถึงร้อยละ 20 หากได้รับการสนับสนุนจากนานาชาติ ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้แถลงต่อที่ประชุมสมัชชารัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 20 (COP20) เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2557

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นปัญหาสำคัญสำหรับกรุงเทพมหานครเช่นกัน ในปี 2554 กรุงเทพมหานครและพื้นที่ริมแม่น้ำเจ้าพระยาประสบปัญหาน้ำท่วมอย่างรุนแรง ส่งผลให้เกิดความเสียหายด้านเศรษฐกิจและสังคมมากเป็นประวัติการณ์ เหตุการณ์ดังกล่าว ทำให้เห็นว่ากรุงเทพมหานครมีความเสี่ยงต่อภัยพิบัติรุนแรงซึ่งอาจจะเพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในขณะเดียวกัน กิจกรรมทางสังคมและเศรษฐกิจของกรุงเทพมหานคร ก็เป็นต้นกำเนิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases; GHGs) ในปริมาณมาก เนื่องจากเป็นเมืองใหญ่ของประเทศ และเป็นเมืองหลักของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และของโลก ทั้งนี้ ความเสียหายอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่เพียงแต่ส่งผลกระทบต่อกรุงเทพมหานครเท่านั้น แต่ยังส่งผลกระทบต่อเมือง และประเทศอื่นๆ อีกด้วย

ในการนี้ กรุงเทพมหานคร จึงจำเป็นต้องเร่งดำเนินกิจกรรมเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อเนื่องจาก การดำเนินการตามแผนปฏิบัติการว่าด้วยการลดปัญหาภาวะโลกร้อน พ.ศ.2550-2555 โดยจัดทำแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566 เพื่อนำเสนอมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัว เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยร่วมมือกับองค์กรทั้งภายในและต่างประเทศ

2. วิสัยทัศน์ในอนาคตต่อการสร้างเมืองคาร์บอนต่ำเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แผนแม่บทฯ นี้ได้กำหนดวิสัยทัศน์ 5 ข้อหลักของกรุงเทพมหานคร ดังนี้

- » กรุงเทพมหานคร ร่วมกับกระทรวงต่างๆ และหน่วยงานภาครัฐรับหน้าที่หลักในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- » กรุงเทพมหานครพยายามสร้างกิจกรรมที่มีความสมดุลเพื่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมควบคู่กับการแก้ปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- » กรุงเทพมหานครใช้แนวทางจัดการอย่างบูรณาการเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเมืองคาร์บอนต่ำ และการพัฒนาเมืองเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และใช้แนวทางจัดการปัญหาเชิงปฏิบัติในการดำเนินการตามแผนแม่บท
- » กรุงเทพมหานครส่งเสริมกิจกรรมที่ดำเนินการโดยประชาชน องค์กรเอกชน สถาบันการศึกษา และหน่วยงานต่างๆ เพื่อการลดก๊าซเรือนกระจก และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าว ควรดำเนินการผ่านเวทีการสื่อสารที่หลากหลาย ริเริ่มแนวทางการส่งเสริมกิจกรรมรูปแบบต่างๆ และการเปิดรับเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ
- » กรุงเทพมหานครในฐานะเมืองชั้นนำของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดำเนินมาตรการเชิงรุกในการลดก๊าซเรือนกระจก และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว

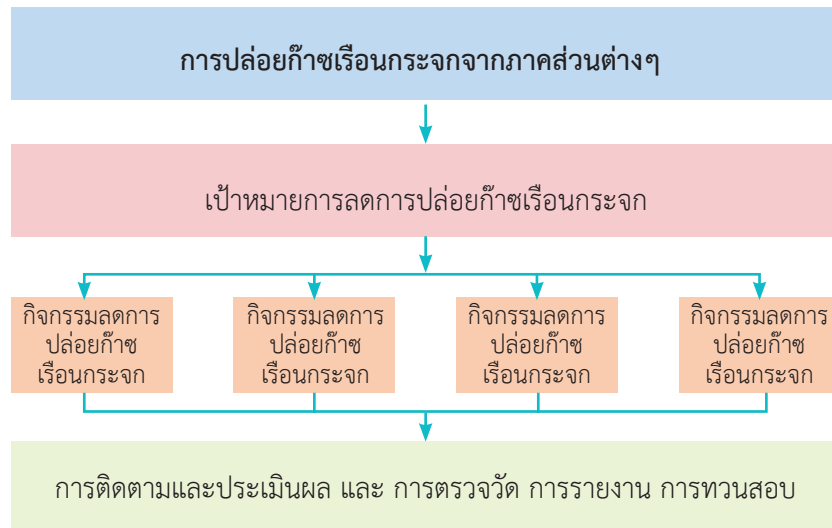
3. ขอบเขตของแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566

แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ครอบคลุมพื้นที่ในความดูแลของกรุงเทพมหานคร ในด้านต่างๆ ดังนี้

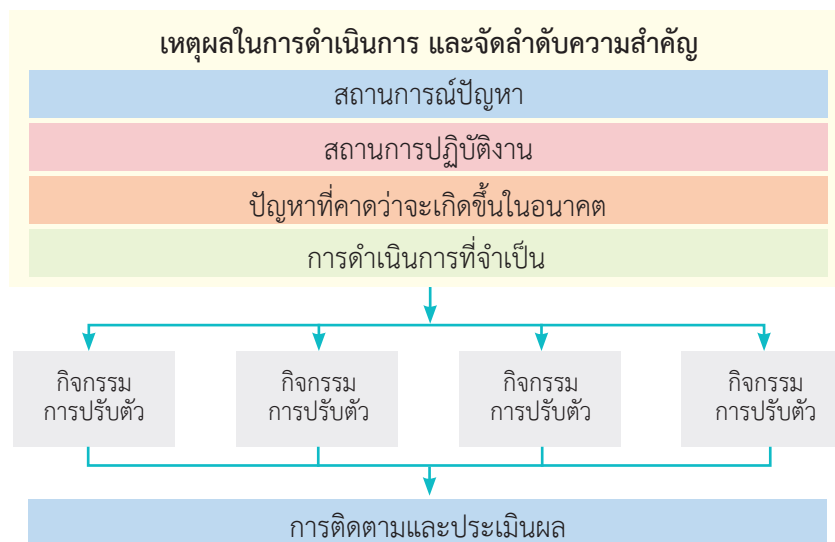
- (1) การขนส่งที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- (2) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการใช้พลังงานทางเลือก
- (3) การจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) การวางผังเมืองสีเขียว และ
- (5) แนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

วัตถุประสงค์ของแผนแม่บทฯ นี้มีขึ้นเพื่อทำการคัดเลือกมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งสามารถพัฒนาเป็นโครงการเชิงปฏิบัติการได้ โดยประเมินจากลำดับความสำคัญ ความเร่งด่วน และความเป็นไปได้ในการดำเนินการ การพัฒนาแผนแม่บทฯ ที่มีการจัดการเชิงบูรณาการและใช้แนวทางของโครงการเชิงปฏิบัติการเป็นกลไกในการดำเนินการนั้น กระทำผ่านการรวบรวมข้อมูลสถานการณ์ปัจจุบันและการคาดการณ์สภาพปัญหาในอนาคต การจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรม/นโยบาย และการเสนอแผนการดำเนินงานของกิจกรรมที่ชัดเจนและเป็นไปได้ ดังนั้น แผนแม่บทฯ ฉบับนี้ จึงประกอบด้วย การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (Business as Usual; BAU) ของภาคส่วนต่างๆ การกำหนดเป้าหมาย และมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนากระบวนการติดตามและประเมินผล (Monitoring and Evaluation; M&E) และการตรวจวัด การรายงาน การทวนสอบ (Measurement, Reporting and Verification; MRV) เพื่อรับรองการดำเนินการตามแผนแม่บทฯ ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ แผนภาพด้านล่างแสดงโครงสร้างขั้นตอนการดำเนินงานโดยเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัจจุบันของปัญหาจนถึงการคัดเลือกมาตรการที่จำเป็น

มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



มาตรการปรับตัว

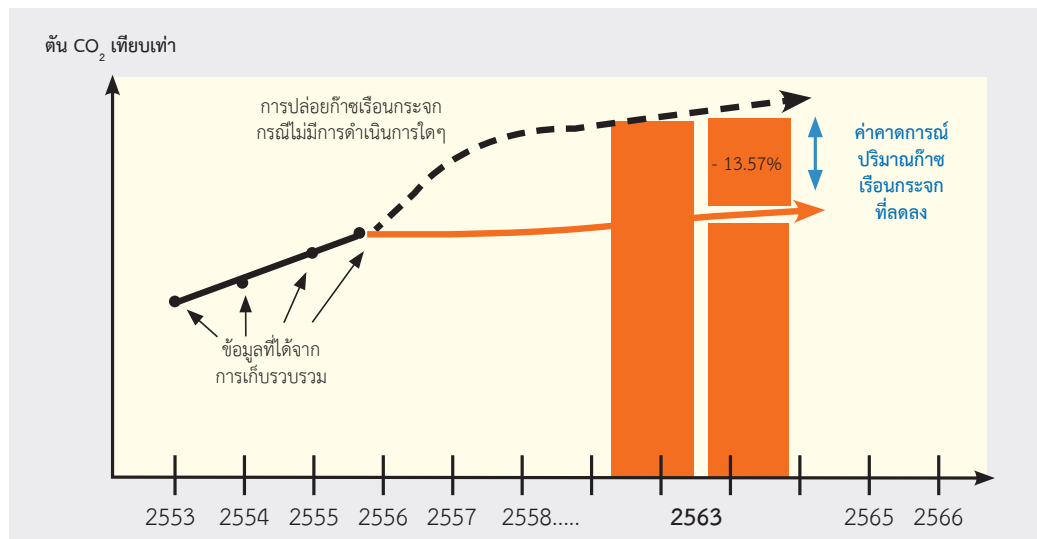


4. การคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ภายใต้แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2563

จากสถิติการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรและการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยรวม รวมถึงการขยายตัวของเมืองในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงสามารถคาดการณ์ได้ว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากทุกภาคส่วนมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น แผนแม่บทฯ จึงได้คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีที่ไม่มีมาตรการใดๆ ในช่วงปี พ.ศ. 2556-2563¹ และในกรณีที่มีการดำเนินมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังแสดงไว้ในแผนภาพด้านล่าง

1 เนื้อหาตามมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแผนแม่บทฯ นี้มีบางส่วนที่ซ้อนทับกับมาตรการที่ปรากฏอยู่ในแผนการดำเนินงานลดก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมของประเทศไทย (Thailand Nationally Appropriate Mitigation Actions; NAMAs) ซึ่งได้รายงานไว้ต่อ อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC) โดยมาตรการที่วางแผนไว้ให้เป็นการดำเนินงานในกรุงเทพมหานครใน NAMAs นั้น ได้ถูกนำมาใช้เป็นมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแผนแม่บทฯ นี้ด้วย และเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกใน NAMAs ซึ่งมีกรอบแผนไว้ถึงปี 2563 การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ลดลงอันเนื่องจากการดำเนินงานมาตรการตามแผนแม่บทฯ นี้จึงทำถึงปี 2563 เท่านั้น โดยปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้จากปี 2563 จนถึงปี 2566 ต้องมีการพิจารณาอีกครั้งในอนาคตซึ่งมาตรการต่างๆ อาจเปลี่ยนแปลงไปตามนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในขณะนั้น

การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (Business as Usual; BAU)
และกรณีมีการดำเนินมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



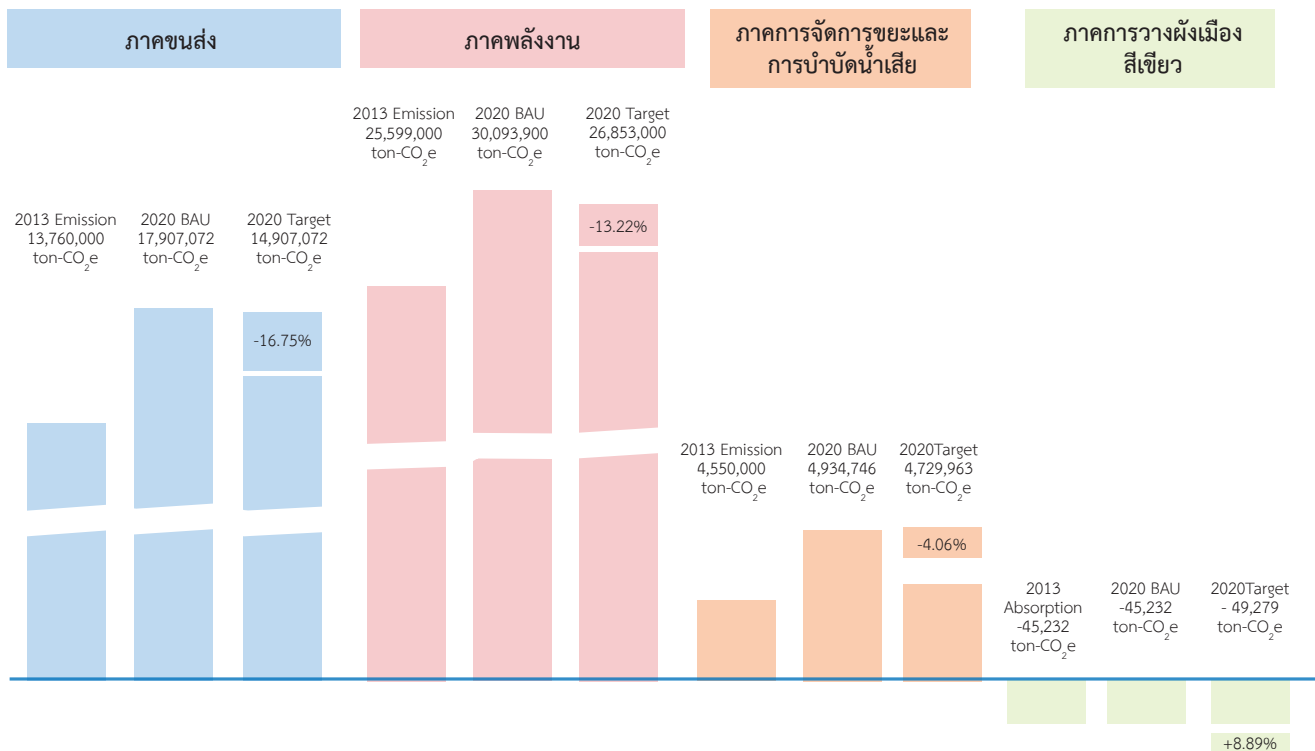
เป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคส่วนต่างๆ ทั้งในกรณีที่ไม่มี การดำเนินการใดๆ และกรณีที่ มีการดำเนินงานเต็มรูปแบบนั้น แสดงไว้ในแผนภาพและตารางด้านล่าง โดยมีสมมติฐานในการกำหนดเป้าหมายดังกล่าวคือการดำเนินกิจกรรมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเต็มรูปแบบตามนโยบายที่วางไว้จะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ทั้งในระดับชาติและในระดับท้องถิ่น

ตาราง: เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีต่างๆ กันในปี 2563²

ภาคส่วน	ปี 2556	ปี 2563		
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตตามการคาดการณ์กรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ (BAU)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตภายใต้การดำเนินมาตรการตามแผนแม่บทฯ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคตที่คาดว่าจะลด/ดูดซับได้ (ร้อยละที่ลดลง/ดูดซับเมื่อเทียบกับกรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ)
ภาคขนส่ง	13.76	17.91	14.91	3.00(-16.75%)
ภาคพลังงาน	25.60	30.94	26.85	4.09 (-13.22%)
ภาคขยะและน้ำเสีย	4.55	4.93	4.73	0.20 (-4.06%)
ภาคการวางผังเมืองสีเขียว	-0.045	-0.045	-0.049	-0.004 (+8.89%)
รวม	43.87	53.74	46.44	7.29 (13.57%)

2 การคาดการณ์ที่แสดงไว้นั้นเป็นการคำนวณจากข้อมูลซึ่งมีที่มาจากหลายแหล่งและอาจมีข้อสมมติฐานของข้อมูลต่างกัน ดังนั้นการอ้างอิงตัวเลขจากตารางดังกล่าวจึงควรอ้างอิงถึงตรรกะในการคำนวณของแต่ละภาคส่วนซึ่งได้อธิบายไว้ในหัวข้อที่ 6 เรื่องมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวในแผนแม่บทฯ สำหรับข้อมูลด้านการวางผังเมืองสีเขียวที่แสดงค่าเปลี่ยนแปลงการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นบวกเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้การเพิ่มพื้นที่สีเขียวจึงเพิ่มการดูดซับก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ และเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกในปี พ.ศ. 2563
(จำแนกตามภาคส่วน)



จากข้อมูลที่แสดงในตารางด้านบนนี้จะเห็นได้ว่า หากสภาพเศรษฐกิจและสังคมของกรุงเทพมหานครเป็นไปตามสถานการณ์ปัจจุบัน และไม่มีการดำเนินการใดๆ เพื่อที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยจะเพิ่มจาก 43.81 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี 2556 ไปเป็น 53.74 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี 2563 หากมีการดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ นี้อย่างเหมาะสม คาดว่าจะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ 46.44 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า หรือคิดเป็นการลดลงของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกร้อยละ 13.57

5. ประเด็นด้านการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เนื่องด้วยกรุงเทพมหานครตั้งอยู่บริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางสูง รวมทั้งสังคมมนุษย์ที่พึ่งพาอาศัยเมืองใหญ่และมหานครอย่างมากในการกำหนดความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่างๆ และของโลก การให้ความสำคัญต่อประเด็นการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงเป็นเรื่องจำเป็น มาตรการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่งและอื่นๆ จึงกลายเป็นประเด็นสำคัญเร่งด่วน ในแผนแม่บทฯ มีการกำหนดมาตรการปรับตัวในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ควบคู่กับการระบุความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อประสานงานการทำงานร่วมกันอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ การปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นประเด็นที่ต้องพิจารณาแบบบูรณาการร่วมกับภาคส่วนอื่นๆ ได้แก่ ภาคขนส่ง ภาคพลังงาน ภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสีย และภาคการวางผังเมืองสีเขียว ซึ่งในแต่ละภาคส่วนมุ่งเน้นที่มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนั้นจึงควรนำประเด็นการปรับตัวมาผนวกกับมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละภาคส่วนด้วย

6. มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวในแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566

เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ แผนแม่บทฯ จึงประกอบไปด้วยมาตรการดำเนินงานที่หลากหลาย เพื่อให้กรุงเทพมหานครและหน่วยงานอื่นสามารถนำไปปฏิบัติ และก่อให้เกิดผลสำเร็จในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งเพิ่มศักยภาพในการปรับตัว

มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง



(1) มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคขนส่ง

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งนั้นมีสัดส่วนสูง โดยเฉพาะเมื่อคำนึงถึงการขยายตัวของเมืองในเขตกรุงเทพมหานคร มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่งที่มีความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งควบคู่ไปกับการเพิ่มความตระหนักรู้ของภาคประชาชน จึงเป็นมาตรการที่กรุงเทพมหานครสามารถร่วมมือกับหน่วยงานอื่นทั้งภาครัฐ เอกชน และภาคประชาชน เพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของภาคขนส่ง

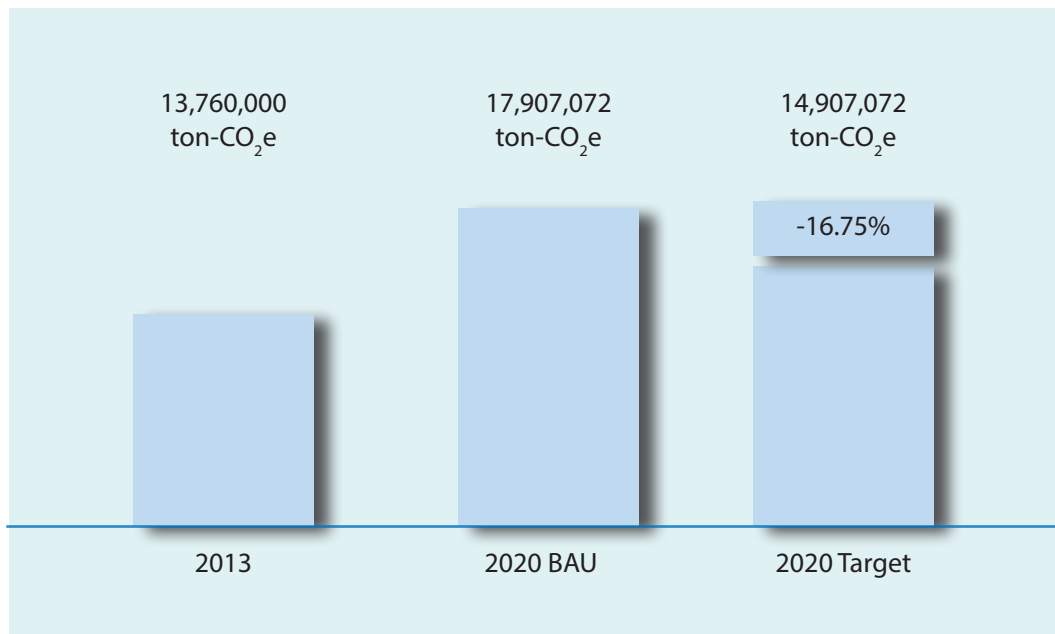


ตาราง: เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีต่างๆ กันของภาคขนส่งในปี 2563

หน่วย : ล้านตัน CO₂ เทียบเท่า

ภาคส่วน	ปี 2556	ปี 2563		
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตตามการคาดการณ์กรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ (BAU)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตภายใต้การดำเนินมาตรการตามแผนแม่บทฯ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคตที่คาดว่าจะลด/ดูดซับได้ (ร้อยละที่ลดลง/ดูดซับเมื่อเทียบกับกรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ)
ภาคขนส่ง	13.76	17.91	14.91	3.00 (-16.75%)

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 และการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ และเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ของภาคขนส่ง



การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 เป็นผลรวมของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งทางถนน รถไฟ และทางน้ำในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการขนส่งแต่ละประเภทยังคำนวณโดยการคูณข้อมูลด้านการขนส่งกับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเชื้อเพลิงหรือพลังงานที่ใช้ ข้อมูลด้านการขนส่งแต่ละประเภทประกอบด้วย ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงของการขนส่งทางถนนโดยแยกตามชนิดของเชื้อเพลิง การใช้ไฟฟ้าของบริษัทรถไฟฟ้าทั้ง MRT และ BTS และการใช้เชื้อเพลิงของการขนส่งทางน้ำในปี 2556

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ

การคาดการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคขนส่งทางถนนในอนาคตในกรณีที่ไม่มีมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นสามารถหาได้จากการคูณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน (ปี 2556) กับอัตราการเพิ่มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ สำหรับข้อมูลที่ใช้ในแผนแม่บทฯ คือ อัตราการเพิ่มการปล่อยก๊าซเรือนกระจก กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ ซึ่งข้อมูลนี้รายงานไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (2554-2573) โดยกระทรวงพลังงาน

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ภายใต้การดำเนินการตามแผนแม่บทฯ

การคำนวณสามารถทำได้โดยการหาผลต่างระหว่างปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ในกรณีที่ไม่มีมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และค่าเป้าหมายการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ตั้งไว้โดยค่าเป้าหมายที่ตั้งไว้นั้นได้มาจากการคูณค่าเป้าหมายของชาติ (12 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี) ด้วยสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิงในภาคขนส่งในกรุงเทพมหานครและในประเทศไทย (ร้อยละ 25 ของค่าเฉลี่ย 3 ปี ระหว่างปี 2554-2556)



สำหรับภาคขนส่งมาตรการส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากยานพาหนะส่วนบุคคล เช่น การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่ง เช่น การสร้างระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยว และ ระบบรถไฟฟ้าขนาดเบา นอกจากนี้ยังมีการเตรียมมาตรการรองรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการขนส่งอื่นๆ เช่น การพัฒนาจุดเชื่อมต่อการเดินทางด้วยระบบขนส่งสาธารณะและการเพิ่มความสะดวกในการใช้บริการ เป็นต้น



การส่งเสริมการเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์ เช่น การใช้จักรยานเป็นอีกหนึ่งมาตรการสำคัญ ซึ่งทางกรุงเทพมหานครได้ทำการสร้าง/ขยายเส้นทางจักรยานเพื่อให้การใช้จักรยานมีความสะดวกปลอดภัยมากยิ่งขึ้น และสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ด้วยการลดการใช้ยานพาหนะส่วนตัว

มาตรการที่แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้คือมาตรการที่เสนอไว้ในแผนแม่บทฯ ภาคขนส่งโดยบางส่วนของมาตรการเหล่านี้เป็นการดำเนินงานภายใต้ NAMAs ของรัฐบาลไทย

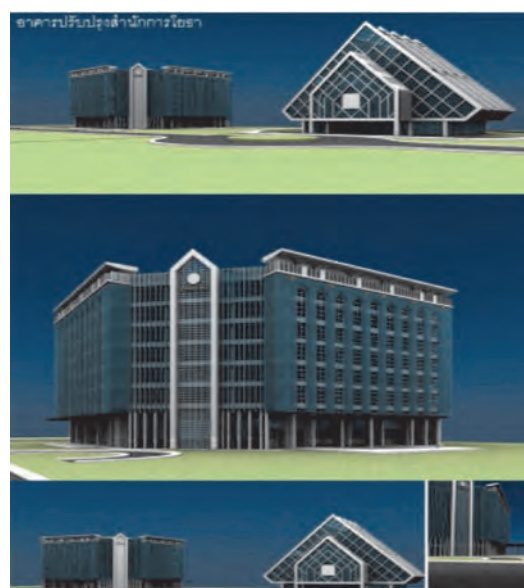
หมวดหมู่	มาตรการ
การพัฒนาระบบขนส่งสาธารณะ (โครงสร้างพื้นฐาน)	1.1 การสร้างระบบรถไฟฟ้ารางเดี่ยว (Monorail Transit System) และระบบรถไฟฟ้ารางคู่ขนาดเบา (Monorail and Light rail Transit System; LRT)
	1.2 การขยายโครงข่ายรถไฟฟ้า BTS
	1.3 การสร้างโครงข่ายรถไฟฟ้ามหานคร (MRT)
	1.4 การสร้างระบบรถโดยสารด่วนพิเศษ (Bus Rapid Transit; BRT)
	1.5 การสร้าง/พัฒนาระบบขนส่งทางน้ำ
2. การขนส่งสาธารณะ (มาตรการสนับสนุน)	2.1 การพัฒนาการเชื่อมต่อของระบบขนส่งสาธารณะ
	2.2 การปรับปรุงการให้บริการของรถโดยสารประจำทาง
	2.3 การสร้างที่พักผู้โดยสารที่ป้ายรถประจำทาง
	2.4 การสร้าง/การเพิ่มจุดจอดแล้วจร (Park & Ride)
	2.5 การใช้ระบบตั๋วร่วม (Common Ticket System)
3. มาตรการด้านยานยนต์	3.1 การใช้รถยนต์มลพิษต่ำ (Low Emission Vehicles; LEV) สำหรับรถยนต์ราชการของกทม.
	3.2 การใช้รถโดยสารประจำทาง ขสมก.ที่ใช้เชื้อเพลิง NGV
	3.3 การส่งเสริมการขับขี่อย่างประหยัด (Eco-driving)
4. การเดินทางที่ไม่ใช้เครื่องยนต์	4.1 การสร้าง/การเพิ่มเส้นทางจักรยาน
	4.2 การเพิ่มบริการจักรยานเช่าสาธารณะ
	4.3 การสร้าง/การขยายทางเดินเท้า
5. การควบคุมปริมาณการเคลื่อนตัวจราจร	5.1 การพัฒนา/การปรับปรุงระบบโครงข่ายถนน สะพาน และอุโมงค์
	5.2 การปรับปรุงระบบสัญญาณจราจร
	5.3 การควบคุมการจอดรถบนท้องถนน
6. การสร้างความตระหนักรู้สาธารณะ	6.1 การส่งเสริมให้ใช้ระบบขนส่งสาธารณะ
	6.2 การกำหนดเนื้อหาของการเรียนการสอนในโรงเรียนสังกัดกทม.ให้เรียนรู้เกี่ยวกับการขนส่งเพื่อสิ่งแวดล้อม
	6.3 การจัดประชุม และสัมมนา

มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน



(2)มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคพลังงาน

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคพลังงานนั้นมีสัดส่วนสูงที่สุดเมื่อเทียบกับส่วนอื่น โดยก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยนั้นมาจากการใช้พลังงานในอาคาร ดังนั้นมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเน้นไปที่การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและการใช้พลังงานทดแทน

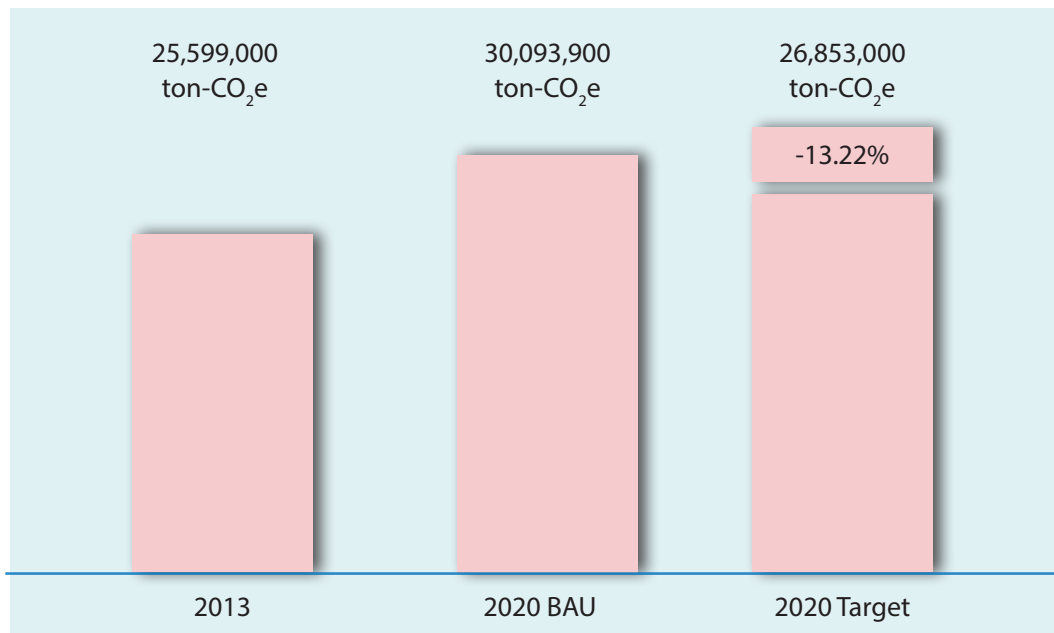


ตาราง: เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีต่างๆ กันของภาคพลังงานในปี 2563

หน่วย : ล้านตัน CO₂ เทียบเท่า

ภาคส่วน	ปี 2556	ปี 2563		
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตตามการคาดการณ์กรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตภายใต้การดำเนินการมาตรการตามแผนแม่บทฯ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคตที่คาดว่าจะลด/ดูดซับได้ (ร้อยละที่ลดลง/ดูดซับเมื่อเทียบกับกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ)
ภาคพลังงาน	25.60	30.94	26.85	4.09 (-13.22%)

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 และการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ และเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ของภาคพลังงาน



การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556

ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณเป็นข้อมูลด้านการใช้พลังงานระหว่างปี 2552 – 2555 ซึ่งรวบรวมมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- » การใช้ไฟฟ้า: การไฟฟ้านครหลวง
- » น้ำมัน: กรมธุรกิจพลังงาน กระทรวงพลังงาน
- » ก๊าซธรรมชาติ: บริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน)
- » ถ่านหิน: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

เนื่องจากบัญชีข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในปี 2556 นั้นยังไม่มี การเผยแพร่ การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแผนแม่บทฯ นี้จึงทำโดยการ คูณค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของการใช้พลังงานแต่ละประเภทกับแนว โน้มปริมาณการใช้พลังงานประเภทนั้นๆ โดยแนวโน้มนการใช้พลังงานแต่ละประเภทนั้นเป็นการ รวบรวมจากแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี และแผนการดำเนินงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 กรณีที่ไม่มีการดำเนินการใดๆ

เนื่องจากการใช้พลังงานของกรุงเทพมหานครนั้นมีสัดส่วนสูงในประเทศ ดังนั้นการ คำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแผนแม่บทฯ จึงต้องมีความสอดคล้องกับแผนการใช้ พลังงานในระดับชาติ การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีที่ไม่มีมาตรการใด นั้น ทำโดยการใช้ค่าแนวโน้มการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานอื่น ๆ ในอนาคตที่รายงานไว้ ในแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี และคูณค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ เหมาะสมของการใช้พลังงานแต่ละประเภท

Energy Management System



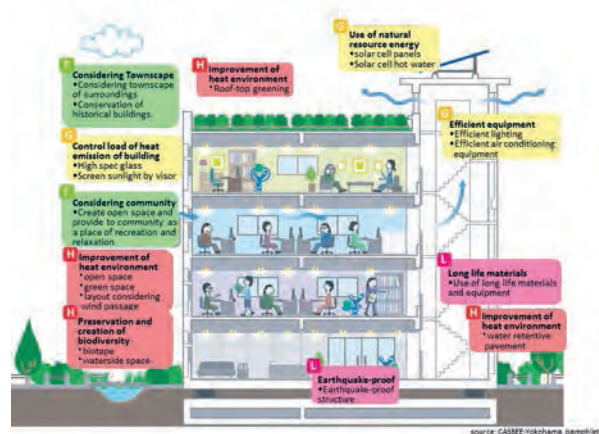
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ภายใต้การดำเนินมาตรการตามแผนแม่บทฯ

การกำหนดเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคพลังงานนั้น ทำได้โดยการประมาณค่าการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดได้ หากกรุงเทพมหานครมีการดำเนินงานตามมาตรการที่ระบุไว้ในแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปีอย่างเต็มรูปแบบ

มาตรการที่สามารถดำเนินการได้ทันทีคือการจัดการใช้พลังงานในอาคารของกรุงเทพมหานครเอง เช่น อาคารสำนักงาน โรงเรียน และโรงพยาบาล ดังแสดงไว้ในตารางด้านล่าง นอกจากนี้ยังควรขยายการดำเนินงานไปยังอาคารใหม่ และปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ในอาคารเดิมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคส่วนอื่น เช่น ภาคเอกชน และ ภาคประชาชนให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดค่าใช้จ่าย และมีการจัดการพลังงานเป็นแบบบูรณาการ จึงมีควรส่งเสริมให้มีข้อกำหนดด้านการประหยัดพลังงานสำหรับสิ่งปลูกสร้างของ กทม. เพื่อให้ได้การรับรองจากมาตรฐานสากล เช่น CASBEE หรือ LEED การใช้มาตรฐานดังกล่าวเจ้าของอาคารและผู้ใช้พลังงานสามารถทบทวนและพัฒนาการใช้พลังงานของตนเองได้

การดำเนินมาตรการประหยัดพลังงานในระยะแรกก็มีอุปสรรคด้านการลงทุน จึงควรส่งเสริมบริษัทจัดการพลังงาน (ESCO) เพื่อเป็นทางเลือกในการดำเนินงานไปสู่การใช้พลังงานประสิทธิภาพสูงต่อไป

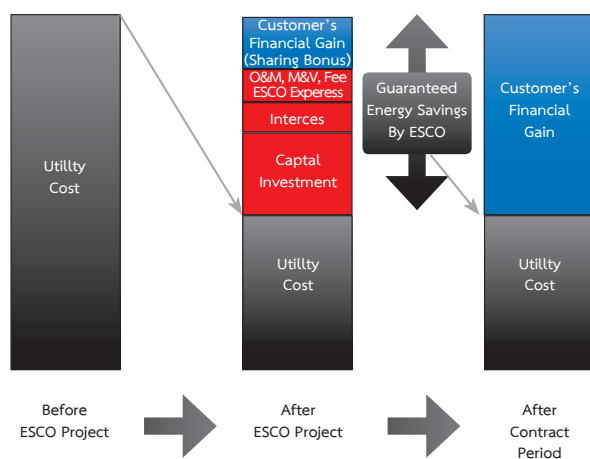


Introduction of ESCO scheme

Performance Based Contract (Shared Savings Type)

Evaluation by Total Contract Period

5-6YEARS



มาตรการที่แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้คือมาตรการที่เสนอไว้ในแผนแม่บทฯ ภาคพลังงาน

หมวดหมู่			มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	
1. อาคารและสิ่งปลูกสร้างของ กทม.	1.1 งานปรับปรุง/ซ่อมแซมอาคารและสิ่งปลูกสร้างที่มีอยู่เดิมเพื่อการประหยัดพลังงาน	1.1.1 งานทั่วไป	1)	จัดทำตารางกำหนดการงานปรับปรุงตัดแปลงอาคารของ กทม. ที่เป็นระบบ เพื่อการจัดการพลังงานอย่างเหมาะสม
			2)	ดำเนินงานปรับปรุงตัดแปลงอาคารของ กทม. เพื่อการประหยัดพลังงานอย่างเป็นระบบ
			3)	เลือกโครงการต้นแบบสำหรับงานปรับปรุงตัดแปลงเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยนำกรณีเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงสุดมาปรับใช้
			4)	ตั้งข้อกำหนดด้านการประหยัดพลังงานสำหรับการปรับปรุงสิ่งปลูกสร้างของ กทม. และตั้งมาตรฐานการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสูง ปรับปรุงเพื่อให้ได้รับการรับรองมาตรฐานการประหยัดพลังงาน (เช่น CASBEE หรือ LEED เป็นต้น)
			5)	พิจารณางานปรับปรุงตัดแปลง งานด้านการต่อขยาย ให้รองรับการใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกในอนาคตเมื่อมีการใช้งานเต็มอัตรา
			6)	นำความรู้/ประสบการณ์จากบริษัทเอกชนมาใช้ในการปรับปรุงเพื่อการประหยัดพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (เช่น บริษัทจัดการพลังงาน (ESCO business))
		1.1.2 ปรับปรุงความสามารถของฉนวนกันความร้อน) เทคนิคการปรับปรุง)	1)	ใช้ฉนวนกันความร้อนฉนวนผิวใต้หลังคา
			2)	ปรับปรุงฉนวนกันความร้อนภายนอก และการกันน้ำซึม
			3)	การนำหลังคาสีเขียวมาใช้ในอาคาร (Roof Greening)
			4)	ปรับปรุงหน้าต่างป้องกันความร้อน (ใช้กระจกที่ป้องกันความร้อนได้สูง เช่น กระจกแผ่นกระจกลด หรือ Low-e pair glass)
			5)	ปรับปรุงหน้าต่างป้องกันความร้อน (ติดตั้งฟิล์มกันความร้อน)
			6)	ควบคุมการแผ่รังสีความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยติดตั้งบานเกล็ดระบายนํ้า หรือติดตั้งชายคา
		1.1.3 ลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ/ระบายอากาศ (เทคนิคการปรับปรุงตัดแปลง)	1)	เปลี่ยนเครื่องปรับอากาศให้เป็นแบบที่มีประสิทธิภาพสูงและประหยัดพลังงาน
			2)	ใช้อุปกรณ์ควบคุมแรงลมแบบแปรผันได้
			3)	ใช้ระบบปรับอากาศแบบ Task & Ambient ซึ่งควบคุมโดยการเคลื่อนไหว/เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ เวลา เป็นต้น
			4)	ใช้พัดลมประสิทธิภาพทำงานสูง (อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนสุทธิ)
			5)	ใช้ระบบการผลิตพลังงานร่วม (Cogeneration System)
		1.1.4 ลดภาระการทำงานของไฟแสงสว่าง (เทคนิคการปรับปรุงตัดแปลง)	1)	ใช้การส่องสว่างจาก LED หรือ หลอดฟลูออเรสเซนต์ประสิทธิภาพสูง (HF Fluorescent)
			2)	ใช้การส่องสว่างที่จำเป็นเฉพาะพื้นที่ (Task Ambient Lighting)
			3)	ติดตั้งการส่องสว่างที่ทำงานตามเซ็นเซอร์การเคลื่อนไหวที่ห้องน้ำ ระเบียง หรือบันได
			4)	ใช้เซ็นเซอร์วัดแสงสว่างตอนกลางวัน เพื่อลดการใช้พลังงานตอนกลางวัน

หมวดหมู่			มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
1. อาคารและสิ่งปลูกสร้างของ กทม.	1.1 การพิจารณาการประหยัดพลังงานสำหรับการก่อสร้างใหม่	1.1.5 ลดการใช้พลังงานจากการประหยัดน้ำ	1) เปลี่ยนสุขภัณฑ์เป็นแบบประหยัดน้ำ 2) ใช้ระบบหมุนเวียนน้ำฝนกลับมาใช้ 3) ใช้ระบบหมุนเวียนน้ำที่ผ่านการบำบัดกลับมาใช้ (ใช้เป็นน้ำในถังชักโครก)
		1.1.6 อื่นๆ	1) ระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ 2) ใช้ระบบการจัดการพลังงานในอาคาร BEMS (Building Energy Management System) 3) เปลี่ยนไฟถนนเป็นแบบ LED
		1.2 การพิจารณาการประหยัดพลังงานสำหรับการก่อสร้างใหม่	1.2.1 งานทั่วไป 1) สร้างอาคารที่ใช้พลังงานประสิทธิภาพสูง 2) กำหนดให้การก่อสร้างอาคารใหม่ของ กทม.ให้เป็นไปตามมาตรฐานด้านประหยัดพลังงานสากล (CASBEE หรือ LEED เป็นต้น)
		1.3 การรณรงค์ให้ข้อมูล	1.3.1 จัดกิจกรรมรณรงค์แก่ประชาชน 1) ส่งเสริมการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่โรงเรียน 2) สนับสนุนการจัดนิทรรศการสินค้าประหยัดพลังงานในพื้นที่ กทม. 3) แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการประหยัดพลังงานในอาคารของ กทม. โดยจัดกิจกรรมอภิปรายด้านการประหยัดพลังงานหรือแสดงทางหน้าจอ 4) สนับสนุนการติดตั้งต้นไม้ประดับอาคารเพื่อเป็นม่านบังแสงแดด (Green Curtain) ที่โรงเรียนเพื่อลดภาระการทำงานของเครื่องปรับอากาศ 5) จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการด้านการปรับปรุงเพื่อการประหยัดพลังงาน โดยมีส่วนร่วมจากสาธารณชน เช่น นักเรียน การจัดการพื้นที่สาธารณะ
			1.3.2 จัดกิจกรรมรณรงค์แก่หน่วยงานต่างๆ 1) ยกประเด็นด้านการตั้งค่าอุณหภูมิความเย็น 2) ให้การยกย่องการจัดกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน 3) ปิดไฟฟ้าส่องสว่างระหว่างช่วงพักกลางวัน 4) ตั้งค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติให้ประหยัดพลังงาน
		1.4 การสนับสนุนเมืองคาร์บอนต่ำ	1.4.1 จัดทำพื้นที่ต้นแบบ 1) กำหนดพื้นที่ต้นแบบคาร์บอนต่ำ ซึ่งใช้มาตรการ Top Runner (การเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุด) และมีการลงทุนด้านอุปกรณ์คาร์บอนต่ำอย่างเต็มที่
	2. กลุ่มอาคารอื่นๆ (เพื่อการอยู่อาศัย/การค้า/การอุตสาหกรรม)	2.1 อาคารเพื่อการอยู่อาศัย	2.1.1 ส่งเสริมบ้านประหยัดพลังงาน 1) สนับสนุนบ้านเดี่ยวคาร์บอนต่ำประหยัดพลังงาน /การเผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ (Cost -benefit) โดยใช้ต้นทุนตลอดอายุ (Life Cycle Cost; LCC) มวลพิจารณา การจัดนิทรรศการส่งเสริม และการจัดพื้นที่โฆษณาในพื้นที่ของ กทม. 2) ส่งเสริมการนำเสนออุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ใช้ในบ้านประหยัดพลังงาน (หลอดไฟ LED ระบบปรับอากาศประหยัดพลังงาน หรืออุปกรณ์ผลิตน้ำร้อน เป็นต้น)

หมวดหมู่			มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	
2. กลุ่มอาคารอื่นๆ (เพื่อการอยู่อาศัย/การค้า/การอุตสาหกรรม)		2.1.2 ส่งเสริมงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน	1)	เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์จากงานซ่อมแซมเพื่อประหยัดพลังงาน
			2)	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน: การปรับปรุงการกันความร้อนโดยใช้กระจก 2 ชั้น (double glazing) และฟิล์มกันความร้อน การเปลี่ยนเครื่องปรับอากาศใหม่ (ระบบสนับสนุนเป็นต้น)
		2.1.3 ส่งเสริมอุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดพลังงาน	1)	จัดกิจกรรมส่งเสริมการซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าประหยัดพลังงานที่ใช้ในบ้าน (เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น โทรทัศน์ เป็นต้น)
		2.1.4 ส่งเสริมการดำเนินงานเพื่อการประหยัดพลังงาน	1)	ส่งเสริมความรู้ความเข้าใจในการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศเพื่อการประหยัดพลังงาน
		2.1.5 อื่นๆ	1)	ส่งเสริมการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (ระบบสนับสนุน)
	2.2 อาคารเพื่อการค้า/ธุรกิจ	2.2.1 สนับสนุนอาคารประหยัดพลังงาน	1)	ให้สิ่งจูงใจด้านการเงินสำหรับโรงงานที่มีการก่อสร้าง/ซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (การลดภาษี เงินสนับสนุน การปลอดดอกเบี้ย เป็นต้น)
		2.2.2 ส่งเสริมงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงานในอาคารปัจจุบัน	1)	ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานที่อาคารทั่วไป
			2)	ส่งเสริมธุรกิจบริษัทจัดการพลังงาน (Energy Service Company; ESCO) ให้กับอาคารปัจจุบัน (แนะนำธุรกิจ ESCO ส่งเสริม/โฆษณาให้ระบบสนับสนุนการวินิจฉัยด้านการประหยัดพลังงาน)
			3)	สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน: การปรับปรุงการกันความร้อนโดยใช้กระจก 2 ชั้น (double glazing) และฟิล์มกันความร้อน การเปลี่ยนอุปกรณ์ปรับอากาศใหม่ (ระบบสนับสนุนเป็นต้น)
			4)	เผยแพร่การคำนวณต้นทุน-ผลประโยชน์ จากการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut)
		2.2.3 ส่งเสริมการปฏิบัติเพื่อการประหยัดพลังงาน	1)	ส่งเสริมกิจกรรมเพื่อการประหยัดพลังงาน (เผยแพร่ข้อมูลต้นทุน-ผลประโยชน์ เป็นต้น)
			2)	ยกประเด็นด้านการตั้งค่าอุณหภูมิความเย็น เครื่องปรับอากาศในอาคารทั่วไป ปิดไฟส่องสว่างขณะช่วงพักกลางวัน
			3)	ตั้งค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สำนักงานอัตโนมัติให้ประหยัดพลังงาน
			4)	ให้การยกย่องการจัดกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน
		2.2.4 อื่นๆ	1)	สนับสนุนการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (ระบบสนับสนุน)

หมวดหมู่			มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
2. กลุ่มอาคารอื่นๆ (เพื่อการอยู่อาศัย/การค้า/การอุตสาหกรรม)	2.3 อาคารเพื่อการอุตสาหกรรม	2.3.1 ส่งเสริมโรงงานประหยัดพลังงาน	1) ให้สิ่งจูงใจด้านการเงินสำหรับโรงงานที่มีการก่อสร้าง/ซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (การลดภาษี เงินสนับสนุน การปลอดดอกเบี้ย เป็นต้น)
		2.3.2 ส่งเสริมการดำเนินงานเพื่อการประหยัดพลังงาน	1) ดำเนินการตรวจสอบด้านพลังงานสำหรับโรงงานทั่วไป
			2) สนับสนุนงานซ่อมแซมเพื่อการประหยัดพลังงาน (ระบบสนับสนุน เป็นต้น)
			3) เผยแพร่การคำนวณต้นทุน-ผลประโยชน์ จากการใช้อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติเพื่อตัดการใช้ไฟฟ้าสูงสุด (Electricity Peak-cut)
		2.3.3 สนับสนุนมาตรการเพื่อการประหยัดพลังงาน	1) จัดกิจกรรมส่งเสริมด้านเทคนิคการประหยัดพลังงานของโรงงาน (สำหรับ SMEs)
			2) ให้การยกย่องการจัดกิจกรรมด้านการประหยัดพลังงาน
		2.3.4 อื่นๆ	1) ส่งเสริมการติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (ระบบสนับสนุน)
			2) ส่งเสริมการนำความร้อนที่ระบายทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์

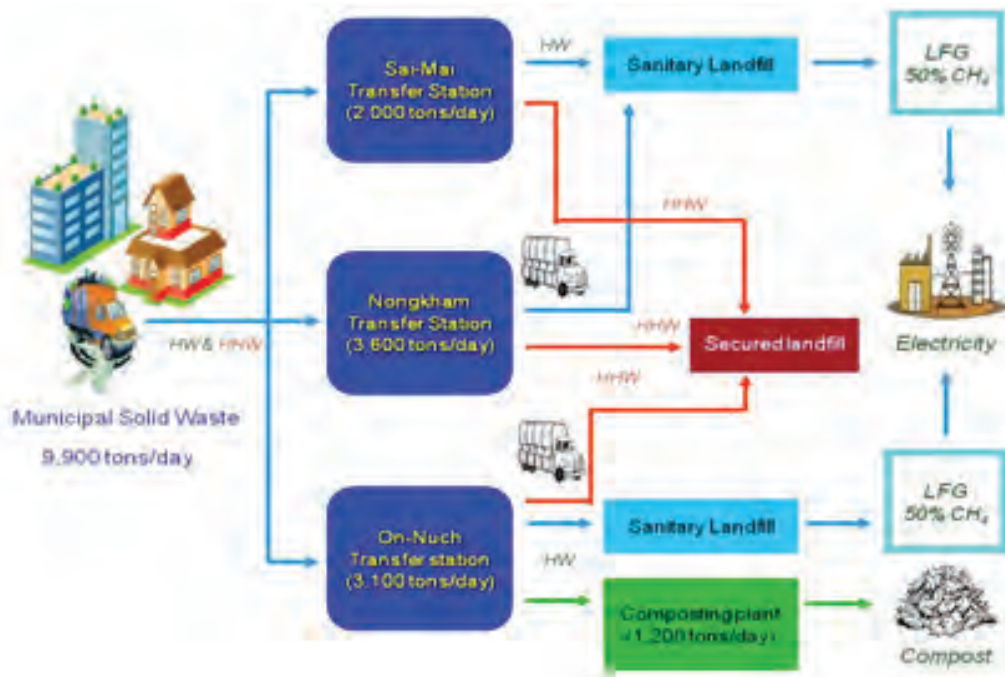
มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการจัดการขยะและ
การบำบัดน้ำเสีย



(3) มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสีย

ขยะและน้ำเสียเป็นแหล่งปล่อยก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งในระหว่างการขนส่งและฝังกลบ การลดก๊าซเรือนกระจกจำเป็นต้องลดปริมาณการเกิดขยะและน้ำเสีย กรุงเทพมหานครมีความพยายามพัฒนาและยกระดับเทคโนโลยีในการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียมาใช้ควบคู่ไปกับการส่งเสริมให้ประชาชนลดปริมาณขยะและส่งเสริมการคัดแยกขยะที่แหล่งกำเนิด

การจัดการขยะ



การจัดการน้ำเสีย

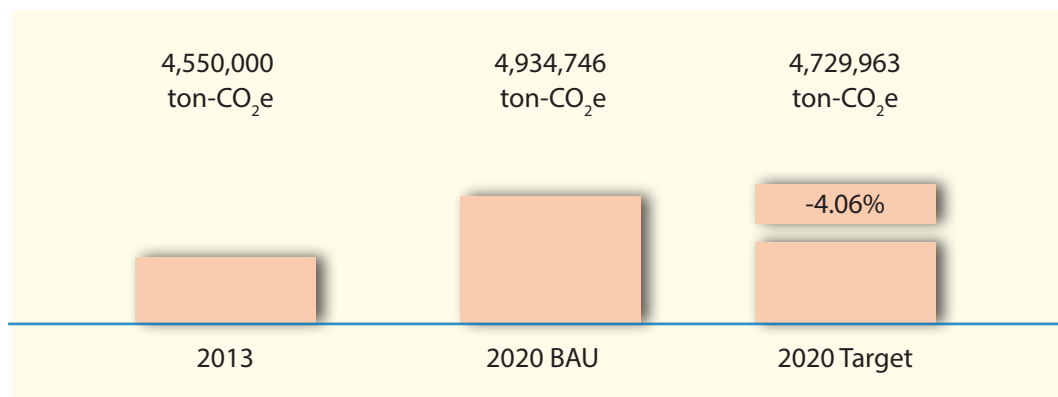


ตาราง: เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีต่างๆ กันของภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียในปี 2563

หน่วย : ล้านตัน CO₂ เทียบเท่า

ภาคส่วน	ปี 2556	ปี 2563		
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตตามการคาดการณ์กรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ (BAU)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตภายใต้การดำเนินมาตรการตามแผนแม่บทฯ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคตที่คาดว่าจะลด/ดูดซับได้ (ร้อยละที่ลดลง/ดูดซับเมื่อเทียบกับกรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ)
ภาคขยะและน้ำเสีย	4.55	4.93	4.73	0.20 (-4.06%)

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 และการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ และเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ของภาคการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสีย



การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 เป็นการคำนวณจากข้อมูลสถิติการปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานครในปี 2556 โดยข้อมูลประกอบด้วย ปริมาณขยะมูลฝอยในกรุงเทพมหานครต่อวัน ปริมาณน้ำเสีย องค์ประกอบของขยะและน้ำเสีย ปริมาณการใช้ไฟฟ้าที่โรงบำบัด ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเก็บขน เป็นต้น

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ในกรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ในกรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกนั้น ประเมินจากค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 ประกอบกับนโยบายและแผนปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานครในอนาคต และจำนวนประชากรที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้น

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ภายใต้การดำเนินมาตรการตามแผนแม่บทฯ

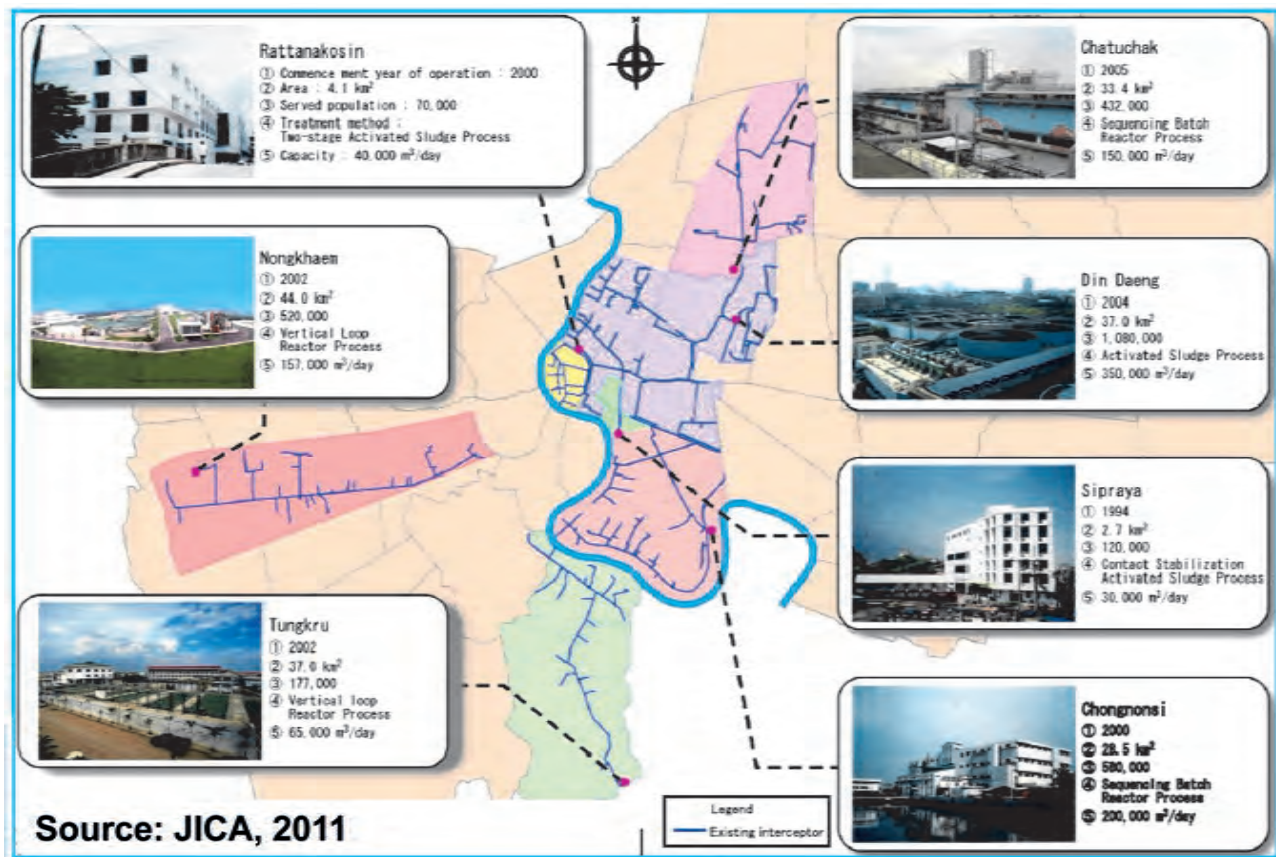
การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ในกรณีที่มีการดำเนินมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกคำนวณจากการหาผลต่างระหว่างปริมาณก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ในกรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ และปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้เมื่อดำเนินการตามมาตรการที่ระบุไว้ในแผนแม่บทฯ การคาดการณ์ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ลดได้จากแต่ละมาตรการนั้นใช้วิธีคำนวณที่เหมาะสมกับแต่ละมาตรการ

โดยวิธีการคำนวณทั้งหมดอ้างอิงจากแนวทางการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกระดับประเทศด้านขยะของ IPCC (Volume 5 Waste, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories)

เพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดความตระหนักและการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน กรุงเทพมหานครได้วางแผนการจัดการขยะในสำนักงานของกรุงเทพมหานครเอง และส่งเสริมให้ภาคเอกชน ประชาชน ชุมชนและองค์กรต่างๆ มีการแยกขยะที่แหล่งกำเนิด นอกจากนี้ยังเพิ่มการบังคับใช้กฎหมาย และมาตรการสร้างแรงจูงใจต่างๆ เพื่อลดการเกิดขยะ



ด้านการบำบัดน้ำเสีย ประเด็นสำคัญคือการป้องกันไม่ให้เกิดก๊าซมีเทนขึ้นในระบบและลดการใช้พลังงานในการบำบัด ซึ่งสามารถทำได้โดยการยกระดับโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน



มาตรการที่เสนอไว้ในแผนแม่บทฯ ได้แสดงไว้ในตารางด้านล่างนี้ โดยมาตรการสำหรับการจัดการขยะและการบำบัดน้ำเสียนั้นยังแบ่งออกเป็นมาตรการของแต่ละกระบวนการดังแสดงในรูปด้านล่าง



รูปแสดงหมวดหมู่มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามขั้นตอนการจัดการขยะ

ตารางแสดงมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการจัดการขยะในแต่ละขั้นตอน

หมวดหมู่	มาตรการ
1. การเกิดขยะ	1.1 สนับสนุนการมีส่วนร่วมในการลดปริมาณขยะ และคัดแยกขยะที่แหล่งกำเนิด
	1.2 ส่งเสริมการลดปริมาณขยะพลาสติก
2. การเก็บรวบรวมและขนส่งขยะ	2.1 ปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้เชื้อเพลิงของระบบการเก็บรวบรวม และขนส่งขยะ
3. การบำบัดขั้นกลาง	3.1 ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากขยะอินทรีย์
	3.2 ก่อสร้างโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานความร้อนจากขยะ (Waste-to-energy incineration facility)
	3.3 ก่อสร้างโรงคัดแยกขยะ
4. การกำจัดขั้นสุดท้าย	4.1 ดิส่งเสริมระบบการฝังกลบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม



รูปแสดงหมวดหมู่มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

ตารางแสดงมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำหรับการบำบัดน้ำเสียในแต่ละขั้นตอน

หมวดหมู่	มาตรการ
1. การเกิดน้ำเสีย	1.1 ส่งเสริมการลดการใช้น้ำในภาคครัวเรือน
	1.2 เตรียมความพร้อมในการจัดเก็บค่าธรรมเนียมบำบัดน้ำเสีย
2. การรวบรวมน้ำเสีย	2.1 ศึกษาความเป็นไปได้และความเหมาะสมในการก่อสร้างระบบรวบรวมน้ำเสียแบบท่อแยก
	2.2 ขยายพื้นที่การรวบรวมน้ำเสียโดยการปรับปรุงระบบที่มีอยู่เดิมและปรับปรุงระบบรวบรวมน้ำเสียแบบท่อรวม
	2.3 สร้างระบบรวบรวมน้ำเสียแบบท่อแยก
3. การบำบัดน้ำเสีย	3.1 ปรับปรุงกระบวนการบำบัดน้ำเสีย โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์เครื่องจักรกลไฟฟ้าในโรงควบคุมคุณภาพน้ำที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน
	3.2 ก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำแห่งใหม่
4. การบำบัดตะกอนน้ำเสีย	4.1 ส่งเสริมให้มีการนำตะกอนน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์
5. การนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์	5.1 ส่งเสริมการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ประโยชน์

มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการวางผังเมืองสีเขียว



(4) มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการวางผังเมืองสีเขียว

การพัฒนาเมืองสีเขียวนอกจากจะเป็นมาตรการในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้วยังก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมอื่น เช่น เพิ่มความสวยงามให้แก่เมือง การทำสวนหลังคาส่งผลให้ลดการใช้พลังงาน กรุงเทพมหานครมีแผนที่จะพัฒนาพื้นที่สวนสาธารณะอย่างต่อเนื่อง ซึ่งภาคเอกชนก็สามารถร่วมดำเนินการมาตรการดังกล่าวได้เช่นกัน

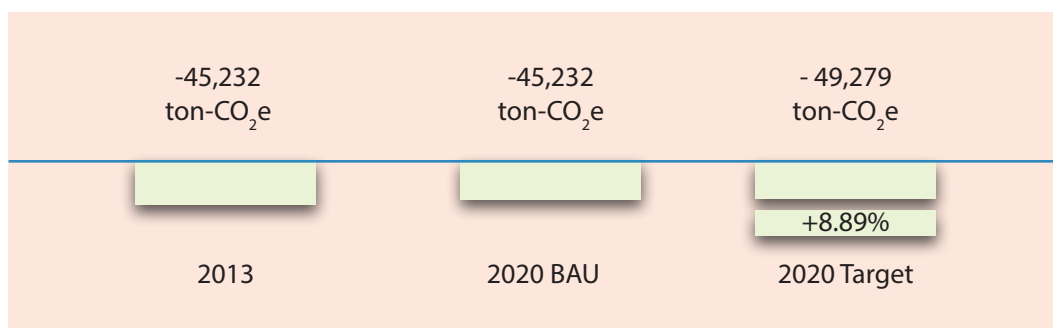


ตาราง: เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีต่างๆ กันของภาคการวางผังเมืองสีเขียวในปี 2563

หน่วย : ล้านตัน CO₂ เทียบเท่า

ภาคส่วน	ปี 2556	ปี 2563		
	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปัจจุบัน	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตตามการคาดการณ์กรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ (BAU)	การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในอนาคตภายใต้การดำเนินการตามแผนแม่บทฯ	ปริมาณก๊าซเรือนกระจกในอนาคตที่คาดว่าจะลด/ดูดซับได้ (ร้อยละที่ลดลง/ดูดซับเมื่อเทียบกับกรณีไม่มีการดำเนินการใดๆ)
การวางผังเมืองสีเขียว	-0.045	-0.045	-0.049	-0.004 (+8.89%)

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 และการคาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกรณีไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ และเป้าหมายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ของภาคการวางผังเมืองสีเขียว



การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2556 นั้นคำนวณได้โดยการคูณข้อมูลสถิติการปฏิบัติงานกับค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับก๊าซเรือนกระจก เช่น การคูณจำนวนต้นไม้ที่ปลูกด้วยค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับก๊าซเรือนกระจก ข้อมูลจำนวนต้นไม้ที่ปลูกนั้นบันทึกโดยสำนักงานเขตและรวมรวมเป็นสถิติจำนวนต้นไม้ที่ปลูกของกรุงเทพมหานคร โดยสำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 กรณีที่ไม่มีการดำเนินมาตรการใดๆ

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ในกรณีที่ไม่มีมาตรการลดก๊าซเรือนกระจกนั้น มีข้อสมมติฐานว่าต้นไม้ที่ปลูกในพื้นที่กรุงเทพมหานครได้รับการดูแลและจำนวนไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้นค่าการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปี 2563 จึงเท่ากับค่าในปี 2556

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปี 2563 ภายใต้การดำเนินการตามแผนแม่บทฯ

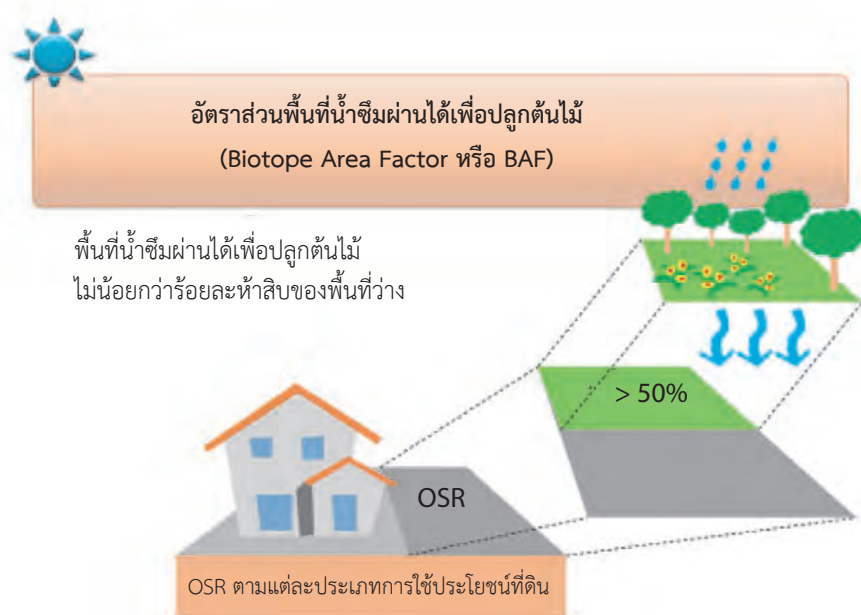
การกำหนดเป้าหมายของมาตรการเพิ่มการดูดซับก๊าซเรือนกระจกนั้นคำนวณจาก 5 มาตรการหลักคือ การเพิ่มพื้นที่สวนสาธารณะ การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะ การปลูกต้นไม้ตามแนวถนน การเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่าน และการปลูกป่าชายเลน

กรุงเทพมหานครมีสวนสาธารณะอยู่หลายแห่งซึ่งนอกจากจะเป็นที่พักผ่อนของประชาชนแล้ว ยังทำหน้าที่ดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และความร้อนในเมือง เพื่อให้สวนสาธารณะเหล่านี้สามารถทำหน้าที่เหล่านี้ต่อไปได้ กรุงเทพมหานครต้องบำรุงรักษาสวนเหล่านี้ไว้พร้อมทั้งปลูกต้นไม้ให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



อย่างไรก็ตามการดำเนินการในพื้นที่ของกรุงเทพมหานครอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ จึงต้องอาศัยความร่วมมือจากประชาชนและภาคเอกชน และเพื่อให้เกิดความร่วมมือนี้กรุงเทพมหานครได้ดำเนินกิจกรรมรณรงค์ หรือสร้างแรงจูงใจในการร่วมโครงการเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่านในที่ดินของเอกชน

Increasing the Biotope Area Factor (BAF) in private land



Source: BMA

มาตรการที่แสดงไว้ในตารางด้านล่างคือมาตรการที่เสนอไว้ในแผนแม่บทฯ

หมวดหมู่	ลำดับ	มาตรการ
มาตรการเชิงปริมาณ	1	การเพิ่มสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร
	2	การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะ
	3	การปลูกต้นไม้ตามแนวถนน
	4	การเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่าน (Biotope Area Factor; BAF) ในที่ดินของเอกชน
	5	การปลูกป่าชายเลน
มาตรการเชิงคุณภาพ	6	การดูแลรักษาต้นไม้ที่มีอยู่ให้ดี
	7	การส่งเสริมสวนหลังคา และกำแพงสีเขียว
	8	การสร้างจิตสำนึกของประชาชนในการเพิ่มพื้นที่สีเขียว

ลำดับ	มาตรการ	รายละเอียด	
		ระยะสั้น/กลาง (ปี 2559-2561)	ระยะยาว (ปี 2562-2566)
1	การเพิ่มสวนสาธารณะในกรุงเทพมหานคร	1.การก่อสร้างสวนสาธารณะขนาดกลาง/ใหญ่แห่งใหม่ 5 แห่ง (รวมพื้นที่ 200 ไร่)	1.การก่อสร้างสวนสาธารณะขนาดกลาง/ใหญ่แห่งใหม่ 10 แห่ง (รวมพื้นที่ 450 ไร่ ด้วยสวนขนาด 4-174 ไร่/แห่ง)
2	การเพิ่มพื้นที่สีเขียวในพื้นที่สาธารณะ	1. การปลูกกล้าต้นไม้ในพื้นที่สาธารณะ (อาคารภาครัฐ โรงเรียนรัฐบาล โรงพยาบาลรัฐบาล และวัด รวมพื้นที่ 2,000 ไร่) 2. โครงการ “1 ชุมชน – 1 สวนสาธารณะ” และ โครงการ “1 โรงเรียน – 1 สวนสาธารณะ” 3. การกระตุ้นให้สำนักงานเขตที่เกี่ยวข้องสร้างสวนขนาดเล็ก	1. การปลูกกล้าต้นไม้ในพื้นที่สาธารณะ (อาคารภาครัฐ โรงเรียนรัฐบาล โรงพยาบาลรัฐบาล และวัด รวมพื้นที่ 3,500 ไร่)
3	การปลูกต้นไม้ตามแนวถนน	1. การปลูกต้นไม้ใหม่ 100 ต้นต่อปี ตลอดแนวถนน 40 สาย ในพื้นที่ระยะถอยร่น 2 เมตร รวมทั้งการเพิ่มกล้าต้นไม้ระหว่างไม้ใหญ่ที่มีอยู่ ตามแผนผังแสดงที่โล่ง (Open space Plan) ของผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2556 2. การจัดประกวดแนวคิดในหัวข้อ “ถนนสีเขียว” ระหว่างสำนักงานเขต	
4	การเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่าน (Biotope Area Factor; BAF) ในที่ดินของเอกชน	1. การเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามค่า BAF ที่กฎหมายกำหนด (รวมพื้นที่ 352 ไร่) ในปี 2559-2561 2. การจัดทำฐานข้อมูลค่า BAF ในรูปแบบข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) และการปรับปรุงการบันทึกฐานข้อมูล BAF (แผนระยะสั้น/กลาง) 3. อาคารทุกหลังที่ได้รับอนุญาตก่อสร้างจะต้องมี BAF (แผนระยะยาว) -การสนับสนุนให้มีการปลูกต้นไม้ใหม่ในพื้นที่เอกชนสำหรับโครงการสิ่งปลูกสร้างใหม่ ซึ่งเป็นการดำเนินการตามข้อกำหนดผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร -การโฆษณาแนวคิดของพื้นที่น้ำซึมผ่าน (BAF) แก่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และประชาชนทั่วไป -การกระตุ้นให้มีการเพิ่มพื้นที่น้ำซึมผ่าน (BAF) ในอาคารภาครัฐ	1. การเพิ่มพื้นที่สีเขียวตามค่า BAF ที่กฎหมายกำหนด (รวมพื้นที่ 635 ไร่) ในปี 2562-2566
5	การปลูกป่าชายเลน	1.การปลูกไม้ป่าชายเลน: พื้นที่ 50 ไร่ในปี 2561 2. การสนับสนุนการเพิ่มพื้นที่ป่าชายเลนด้วยความร่วมมือกับบริษัทชั้นนำ 3.การสนับสนุนการรณรงค์ให้มีการปลูก 1 ครั้ง/ปี และ 10,000 ต้น/ครั้ง 4.การเพาะเมล็ดพันธุ์ การอนุบาลกล้าไม้ หรือการขยายพันธุ์ไม้ป่าชายเลน	1.การปลูกไม้ป่าชายเลน: ขนาด 50 ไร่/ปี และรวมเป็น 250 ไร่ ในช่วงปี 2562-2566
6	การดูแลรักษาต้นไม้ที่มีอยู่ให้ดี	1.การบริหารจัดการต้นไม้ในสวนสาธารณะ และพื้นที่สาธารณะทั้งหมด (อาคารภาครัฐ โรงเรียนรัฐบาล โรงพยาบาลรัฐ วัด และพื้นที่ป่าชายเลน) 2. การดูแลรักษา และคงสภาพต้นไม้ที่ปลูกขึ้น โดยกำหนดไว้ในตารางงานของสำนักงานสวนสาธารณะ 3. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการดูแล/คงสภาพต้นไม้ที่ปลูกขึ้น	

ลำดับ	มาตรการ	รายละเอียด	
		ระยะสั้น/กลาง (ปี 2559-2561)	ระยะยาว (ปี 2562-2566)
7	การส่งเสริมสวนหลังคา และ กำแพงสีเขียว	1.การสนับสนุนการสร้างสวนหลังคาและกำแพงสีเขียว ในพื้นที่ของภาครัฐ และ เอกชน โดยใช้โครงการนำร่อง “การสร้างสวนหลังคาและกำแพงสีเขียว” ของ สำนักงานสวนสาธารณะ -การศึกษาต้นแบบที่เหมาะสม เพื่อมาเป็นแนวปฏิบัติที่ดี และใช้เป็นมาตรฐาน ด้าน แนวทางการออกแบบ -การสร้างสวนหลังคาและกำแพงสีเขียวจะถูกกำหนดเป็นมาตรการจูงใจของในข้อ กำหนดผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ในระยะยาว	
8	การสร้างจิตสำนึกของ ประชาชนในการเพิ่มพื้นที่สี เขียว	1.การสนับสนุนกิจกรรมรณรงค์สร้างจิตสาธารณะแก่เยาวชน นักเรียน และประชาชน ทั่วไป ในการมีส่วนร่วมปลูกต้นไม้ (300,000 ต้น/ปี) -การจัดอบรมอาสาสมัคร (50 คน/ปี) เพื่อดูแล และอนุรักษ์ พื้นที่สีเขียว -การกระตุ้นประชาชน ชุมชน และเจ้าของที่ดินให้อนุรักษ์ต้นไม้ใหญ่ในพื้นที่ของตน	

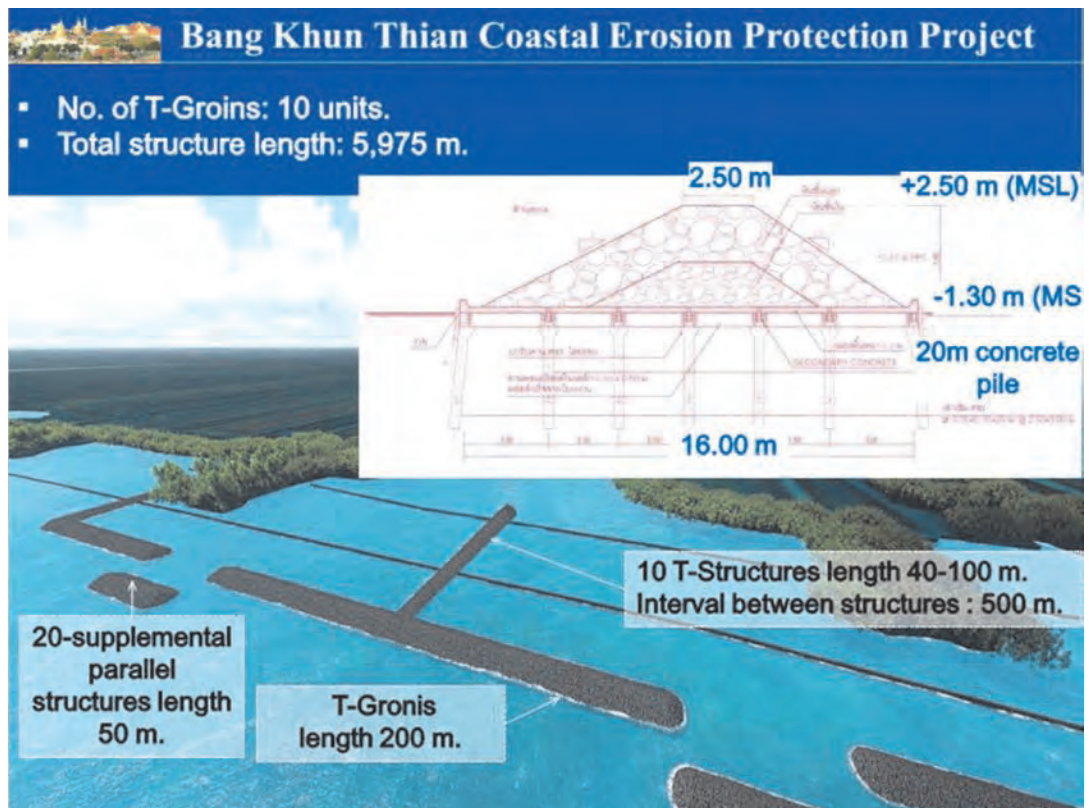
มาตรการการปรับตัว



(5) มาตรการการปรับตัว

กรุงเทพมหานครตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และประสบกับปัญหาน้ำทะเลหนุนสูงซึ่งเมื่อรวมกับปัญหาดินทรุดตัวอันเนื่องจากการใช้น้ำใต้ดินจึงทำให้มีสภาพเป็นพื้นที่เก็บกักน้ำ และเมื่อเกิดภาวะน้ำล้นตลิ่งจึงทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมบ่อยครั้ง มีการคาดการณ์ว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศความแปรปรวนของกรุงเทพมหานครต่อปัญหานี้จะเพิ่มสูงขึ้น และส่งผลให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจและสังคมเพิ่มขึ้น เนื่องจากปัญหาน้ำท่วมเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องวางมาตรการปรับตัว ทางกรุงเทพมหานครจึงวางแผนดำเนินงานด้านการปรับตัว โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะด้วยกัน ได้แก่ ระยะสั้น (1-3 ปี) ระยะกลาง (3-5 ปี) และระยะยาว (5-10 ปี) มาตรการการปรับตัวเหล่านี้จะช่วยป้องกัน หรือลดผลกระทบ หรือส่งผลให้มีการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานให้เหมาะสม เช่น การเพิ่มพื้นที่รับน้ำ หรือการวางระบบข้อมูลเพื่อจัดการน้ำท่วมที่มีการเชื่อมต่อกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่นการสร้างถนน





การกัดเซาะชายฝั่งบริเวณอ่าวไทย นั้นเป็นปัญหาที่พบได้ในปัจจุบันและคาดว่าจะทวีความรุนแรงขึ้นในอนาคตซึ่งจะส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของประชาชนที่อาศัยในบริเวณนั้น เพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งเพิ่มเติม กรุงเทพมหานครมีแผนที่จะสร้างเขื่อนหิน พร้อมทั้งสร้างถนนเพื่อการอพยพและพัฒนาแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัย

ภาวะภัยแล้งและการรุกคืบของน้ำเค็มเป็นปัญหาที่กรุงเทพมหานครต้องเตรียมพร้อมแก้ไข โดยมีมาตรการในการปรับตัว เช่น การเพิ่มความตระหนักของประชาชนให้ใช้น้ำอย่างประหยัดและดำเนินการตามแผนการจัดการภัยแล้ง



ในด้านมาตรการการปรับตัวนั้นแผนแม่บทฯได้มีการคัดเลือกประเด็นปัญหาที่มีความเร่งด่วน 3 ประเด็น คือ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง และภัยแล้งและการรुकูล้ำของน้ำเค็ม มาตรการการปรับตัวสำหรับปัญหาดังกล่าวแสดงในตารางด้านล่าง

1	น้ำท่วม	
ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการปรับตัว
ระยะสั้น 1-3 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	1. มาตรการเสริมความแข็งแรงของพื้นที่พักน้ำ เช่น ก่อสร้างและปรับปรุงบ่อพักน้ำชั่วคราว (กทผ. และคณะ, 2552)
		2. ขุดลอกทางระบายน้ำ
		3. ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพื่อระบายน้ำ
		4. ปรับปรุงอุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชลประทานขนาดเล็ก เช่น ประตูน้ำ เขื่อนน้ำล้น เป็นต้น (สนช. และคณะ, 2556)
		5. ก่อสร้างระบบป้องกันน้ำท่วม (เช่น สถานีสูบน้ำ ประตูน้ำ เขื่อนกันน้ำท่วม อุโมงค์ เป็นต้น) ที่มีระบบสนับสนุนที่เหมาะสม เช่น แหล่งพลังงานทางเลือก และสายส่งพลังงาน
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1. เตรียมพื้นที่รับน้ำเพื่อกักเก็บน้ำ และลดปริมาณการไหลของน้ำท่วม
		2. จัดเตรียมแหล่งอาหารที่เพียงพอสำหรับปศุสัตว์ในกรณีเกิดน้ำท่วม (สนช. และคณะ, 2556)
		3. กำหนดพื้นที่อพยพ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553) ที่มีอุปกรณ์/สิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสม
		4. จัดทำแผนอพยพกรณีเกิดภัยพิบัติ และปรับปรุงแผนตามความจำเป็น
		5. จัดทำแผนการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉิน
		6. เสริมประสิทธิภาพการสื่อสารกรณีฉุกเฉิน (กทผ., 2552)
		7. สนับสนุนการมีส่วนร่วมจากประชาชนในการรักษาสภาพคลองในชุมชน
		8. ให้ความรู้/แจ้งข้อมูลต่อสาธารณชนถึงปัญหาน้ำท่วม เช่น ความเสี่ยงของการอยู่อาศัยในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม การดูแลสุขภาพช่วงน้ำท่วม สถานการณ์น้ำท่วม เป็นต้น
		9. ตั้ง “หน่วยช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม” ซึ่งสามารถให้ความช่วยเหลือได้ทันทีและทั่วถึง
		10. จ่ายค่าชดเชยความเสียหายสำหรับที่ดินทางการเกษตรและทรัพย์สิน
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1. ประสานงานกับภาครัฐ/องค์กรที่เกี่ยวข้อง/จังหวัดใกล้เคียงเพื่อกำหนดข้อตกลงร่วมกันด้านการจัดการปัญหาน้ำท่วม
		2. จัดทำแผนด้านความต่อเนื่องของธุรกิจ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)
		3. จัดหาแหล่งสนับสนุนด้านการเงินระหว่างช่วงน้ำท่วม (สนช., 2556)

1	น้ำท่วม	
ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการปรับตัว
ระยะกลาง 3-5 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	1.ดำเนินงานตามแผนอย่างต่อเนื่อง
		2.สร้างบ่อบำบัดน้ำขนาดเล็กระดับชุมชน
		3.รักษาความสามารถในการระบายน้ำของคลอง/แม่น้ำ (สนช., 2556) เช่น การบำรุงรักษาเขื่อนป้องกันน้ำท่วม และการขุดลอกคลอง เป็นต้น
		4.จัดทำข้อกำหนดเส้นทางผันน้ำเลี่ยงเมือง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
		5.ใช้งานเขื่อนที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ และปรับปรุงแผนการจัดการน้ำในเขื่อนให้เหมาะสม
		6.ก่อสร้าง และยกระดับถนนวงแหวนรอบนอก เพื่อใช้เป็นทางเลือกในการขนส่งช่วงน้ำท่วม
		7.จัดหาแหล่งพลังงานทางเลือก พรอัมสายส่งพลังงาน สำหรับระบบระบายน้ำ
		8.พัฒนานวัตกรรมการออกแบบและก่อสร้างอาคารเพื่อรองรับน้ำท่วม (กทผ. และคณะ, 2552)
		9.ใช้สิ่งปลูกสร้างป้องกันน้ำท่วมที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ และยืดอายุการใช้งาน ด้วยการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1.จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม (Flood hazard map)
		2.พัฒนาความแม่นยำของการพยากรณ์อากาศ และปรับปรุงระบบการติดตามและการเตือนภัย (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		3.จัดทำระบบข้อมูลการจัดการน้ำท่วม โดยเชื่อมโยงกับกิจกรรมส่วนอื่นๆ เช่น ตารางเวลาการเพาะปลูก
		4.จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมน้ำท่วม
		5.บังคับใช้กฎหมายการใช้ที่ดิน และประยุกต์ใช้แผนการใช้ที่ดินแบบบูรณาการ เช่น ห้ามการก่อสร้างในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม
		6.ใช้มาตรการแทรกแซงในภาคเกษตรกรรมในกรณีที่เหมาะสม (สนช. และคณะ, 2556)
		7.จัดทำแผนการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉิน (กทผ. และคณะ, 2552)
		8.จัดเตรียมพื้นที่รับน้ำเพิ่มขึ้น
		9.ย้ายที่อยู่อาศัยออกจากพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1.จัดทำมาตรการด้านผังเมือง
		2.ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านมาตรการปรับตัว (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)

1	น้ำท่วม	
ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการปรับตัว
ระยะยาว 5-10 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	1. ดำเนินงานตามแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอย่างต่อเนื่อง
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1. ดำเนินงานตามแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอย่างต่อเนื่อง
		2. ดำเนินการตามแนวทางการควบคุมน้ำท่วมอย่างเคร่งครัด
		3. บังคับใช้กฎหมายการใช้ที่ดิน และประยุกต์ใช้แผนการใช้ที่ดินแบบบูรณาการ (กทผ. และคณะ, 2552)
		4. ปรับปรุงระบบข้อมูลการจัดการน้ำท่วม (สนช. และคณะ, 2556)
		5. ปรับปรุงระบบการติดตามและการเตือนภัย (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1. ดำเนินงานตามแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอย่างต่อเนื่อง
		2. จัดทำประกันภัยน้ำท่วมสนับสนุนโดยภาครัฐ (สำหรับพื้นที่นอกเขตการทำงานของสิ่งปลูกสร้าง/อุปกรณ์ป้องกันน้ำท่วม) (กทผ. และคณะ, 2552)
		3. จัดเตรียมเงินทุน และความช่วยเหลือด้านการเงิน สำหรับการฟื้นฟูหลังภัยพิบัติ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		4. ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านมาตรการปรับตัว (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)

2	การกัดเซาะชายฝั่ง	
ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการปรับตัว
ระยะสั้น 1-3 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	1. ก่อสร้างรั้ว (ไม้ไผ่) ป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งชั่วคราว
		2. ปรับปรุงระบบเขื่อนกันน้ำ (กทผ. และคณะ, 2552)
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1. ส่งเสริมให้ประชาชนมีความรู้ถึงประโยชน์ของป่าชายเลน และการอนุรักษ์ป่าชายเลน
		2. สนับสนุนการปลูกป่าชายเลน
		3. จัดทำแผนการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉิน (กทผ. และคณะ, 2552)
		4. จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้ และการฝึกอบรม (ธนาคารโลก, 2553)
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1. กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนสำหรับมาตรการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง และจัดทำแผนปฏิบัติการเพื่อการบรรลุเป้าหมาย
		2. ตั้งคณะกรรมการร่วมจากกลุ่มผู้เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำแผนแม่บทในการจัดการพื้นที่ชายฝั่ง โดยใช้หลักการจัดการเขตพื้นที่ชายฝั่งแบบบูรณาการ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)

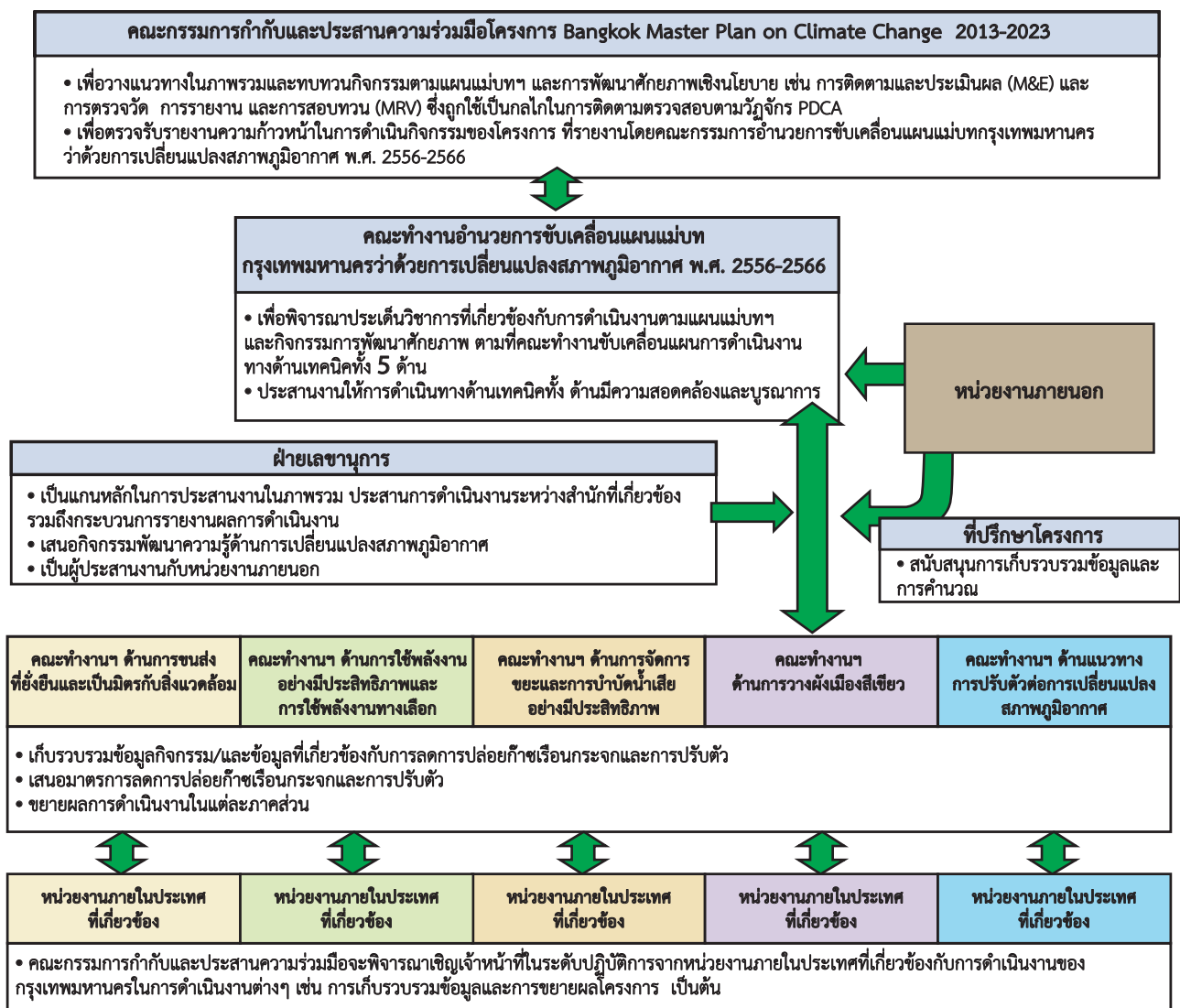
2	การกีดเซาะชายฝั่ง	
ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการปรับตัว
ระยะกลาง 3-5 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	1.ก่อสร้างกำแพงป้องกันการกีดเซาะชายฝั่งแบบถาวร (เขื่อนหิน)
		2.บำรุงรักษา และปรับปรุงสิ่งปลูกสร้างที่ป้องกันการกีดเซาะชายฝั่ง (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551 และ 2553)
		3.ควบคุมการสะสมตะกอนตลอดแนวแม่น้ำและพื้นที่ชายฝั่ง (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		4.ออกแบบการระบายน้ำเสียอย่างเหมาะสม
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1.ห้ามและจำกัดการก่อสร้างในเขตพื้นที่เสี่ยง (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		2.บังคับใช้กฎหมายด้านการใช้ที่ดิน และการประมง และเพิ่มบทบาทของชุมชนในงานป้องกันการกีดเซาะชายฝั่ง
		3. ปรับปรุงระบบนิเวศชายฝั่งเพื่อรักษาความสมดุลของชายฝั่งและความอุดมสมบูรณ์ซึ่งส่งเสริมความมั่นคงด้านอาหาร
		4.ฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนตามแนวชายฝั่งบางขุนเทียน (ธนาคารโลก, 2553)
		5.ย้ายถิ่นฐานชุมชนออกจากเขตพื้นที่เสี่ยงสูง
		6.จัดทำแผนการใช้ที่ดินแบบบูรณาการ
		7.ริเริ่ม และจัดทำแผนที่เสี่ยงภัย
		8.จัดทำแผนการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉิน (กทม. และคณะ, 2552) ซึ่งประกอบด้วยระบบเตือนภัยล่วงหน้า (สผ., 2554) และระบบการติดตาม (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		9.ตั้งศูนย์ติดตามสถานการณ์การกีดเซาะชายฝั่ง
		10.จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้ และการฝึกอบรม (ธนาคารโลก, 2553)
		11.ใช้งานท่าเรือ
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1.ดำเนินการจัดการเขตพื้นที่ชายฝั่งแบบบูรณาการตามแผน (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		2.ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านมาตรการปรับตัว (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)
ระยะยาว 5-10 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	1.ดำเนินการจัดการเขตพื้นที่ชายฝั่งตามแผน (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1.ดำเนินการจัดการเขตพื้นที่ชายฝั่งแบบบูรณาการตามแผน (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		2.ติดตามการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศเพื่อการอนุรักษ์ (กทม. และคณะ, 2552)
		3.ดำเนินการตามแผนการใช้ที่ดิน
		4.ปรับปรุงระบบการติดตาม (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1.ดำเนินการจัดการเขตพื้นที่ชายฝั่งแบบบูรณาการตามแผน (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		2.ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านมาตรการปรับตัว (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)

3	ภัยแล้งและการรุกรานของน้ำเค็ม	
ช่วงเวลาของผลกระทบ	ระดับการปรับตัว	มาตรการปรับตัว
ระยะสั้น 1-3 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	1.ภัยแล้งเป็นปัญหาที่ป้องกันไม่ได้ เนื่องจากกรุงเทพมหานครตั้งอยู่ที่ปลายแม่น้ำและขึ้นอยู่กับน้ำที่ไหลมาจากทางเหนือ และสภาพอากาศ
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1.ขยายพื้นที่ให้บริการน้ำประปา
		2.ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก
		3.จัดหาน้ำใช้จากแหล่ง/พื้นที่อื่นๆ
		4.สนับสนุนมาตรการด้านการประหยัดน้ำ และการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
		5.จัดทำแผนการเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการภัยแล้ง และกรณีฉุกเฉิน และระบบการติดตาม
		6.เสริมประสิทธิภาพการสื่อสารกรณีฉุกเฉิน (กทผ., 2552)
		7.จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้ และการฝึกอบรม (ธนาคารโลก, 2553)
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1.ทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อวางแผนการจัดสรรน้ำ
ระยะกลาง 3-5 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	-
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1.ดำเนินการตามแผนจัดการภัยแล้ง
		2.จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยแล้ง
		3.ดำเนินการมาตรการประหยัดน้ำและพลังงาน
		4.ปลูกต้นไม้ (กทผ., 2543)
		5.จัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้ และการฝึกอบรม (ธนาคารโลก, 2553)
		6.จัดทำระบบเตือนภัย และติดตาม (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1.ดำเนินการตามแผนจัดการภัยแล้ง
		2.ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านมาตรการปรับตัว (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)
ระยะยาว 5-10 ปี	ระดับที่ 1 การป้องกัน	-
	ระดับที่ 2 การลดผลกระทบ	1.ดำเนินการตามแผนจัดการภัยแล้ง ด้วยระบบเตือนภัย และติดตามที่เหมาะสม (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		2.ดำเนินการวางแผนใช้ที่ดินแบบบูรณาการ
		3.ดำเนินการมาตรการประหยัดน้ำและพลังงาน
		4.ปลูกต้นไม้
	ระดับที่ 3 การเปลี่ยนแปลงและก่อสร้างใหม่	1.จัดเตรียมเงินทุน และความช่วยเหลือด้านการเงิน สำหรับการฟื้นฟูหลังภัยพิบัติ (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2551)
		2.ดำเนินการตามมาตรการที่วางแผนไว้
		3.ทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านมาตรการปรับตัว (กระทรวงสิ่งแวดล้อมญี่ปุ่น, 2553)

7. การจัดเตรียมโครงสร้างการทำงานเพื่อดำเนินการตามแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566

ในการดำเนินงาน ติดตาม และประเมินความก้าวหน้าของแผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566 จะมีการจัดเตรียมโครงสร้างการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย (1) คณะกรรมการกำกับและประสานความร่วมมือโครงการ Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023 (Joint Coordinating Committee; JCC) (2) คณะทำงานอำนวยการขับเคลื่อนแผนแม่บท กรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566 (Working Group; WG) (3) คณะทำงานขับเคลื่อนแผนการดำเนินงานทางด้านเทคนิค (Task Force; TF) (4) ฝ่ายเลขานุการ และ (5) หน่วยงานภายนอก แสดงความเชื่อมโยงในแผนผัง ดังนี้

โครงสร้างการทำงานเพื่อดำเนินการตามแผนแม่บท

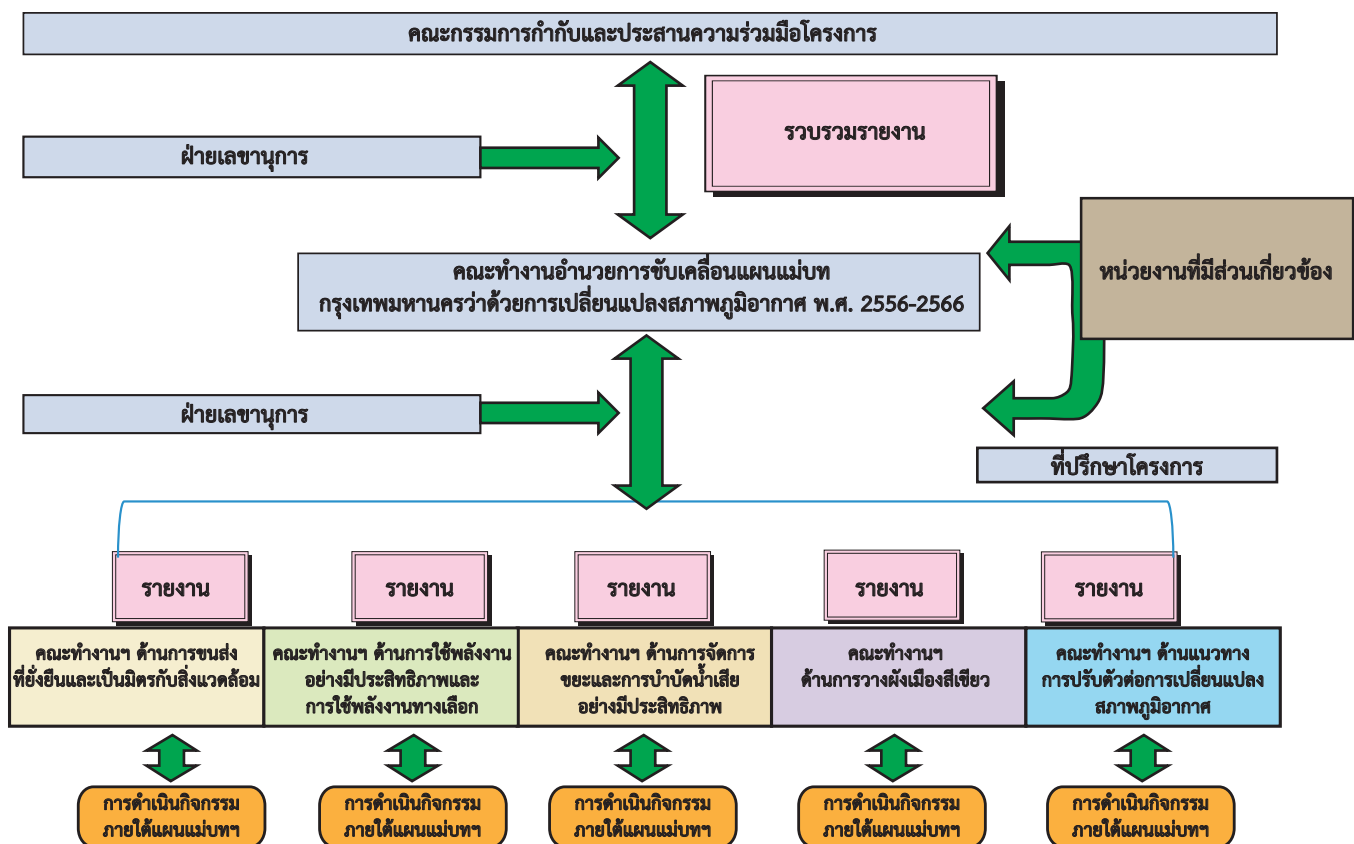


ในการพัฒนาขีดความสามารถขององค์กรในการจัดการปัญหาด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และดำเนินการตามแผนแม่บทกรุงเทพมหานคร กรุงเทพมหานครจะเพิ่มความเข้มแข็งของโครงสร้างการบริหารจัดการ เช่น การจัดตั้งหน่วยงานเป็นทางการเพื่อรับผิดชอบงานด้านปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมโลกอย่างเป็นทางการ ดังเช่นการจัดการในเมืองอื่นๆ เช่น เมืองโยโกฮาม่า ประเทศญี่ปุ่น

8. การติดตามและประเมินผล (M&E) และการตรวจวัด การรายงาน การทวนสอบ (MRV)

ความก้าวหน้าในการดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ จะมีการติดตามและประเมินผลตามโครงสร้างที่ได้จัดเตรียมดังแผนผังข้างต้น โดยการรวบรวมรายงานที่แสดงตัวชี้วัดพื้นฐาน และตัวชี้วัดเมื่อจบโครงการ/มาตรการ ของมาตรการในภาคส่วนต่างๆ เพื่อติดตามมาตรการด้านการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ละภาคส่วนรายงานการติดตามและประเมินผลควรประกอบด้วยตัวชี้วัดพื้นฐานโครงการ และตัวชี้วัดเมื่อเสร็จสิ้นโครงการ/มาตรการ สำหรับกระบวนการตรวจวัด การรายงาน การทวนสอบ (MRV) ซึ่งจะถูกใช้เป็นเครื่องมือ สำหรับการติดตามและประเมินผล (M&E) โดยทุกมาตรการจะมีการจัดทำแผนปฏิบัติการ หรือ เอกสารโครงการ ซึ่งจะอธิบายถึงรายละเอียดของการติดตามและประเมินผล และการตรวจวัด การรายงาน การทวนสอบ บนกรอบการพิจารณา และเอกสารหลัก สำหรับโครงสร้างของการติดตามและประเมินผลและการทวนสอบ รวมถึงเครื่องมือ (รูปแบบ) นั้น สามารถดูได้จากแผนแม่บทฯ ฉบับสมบูรณ์

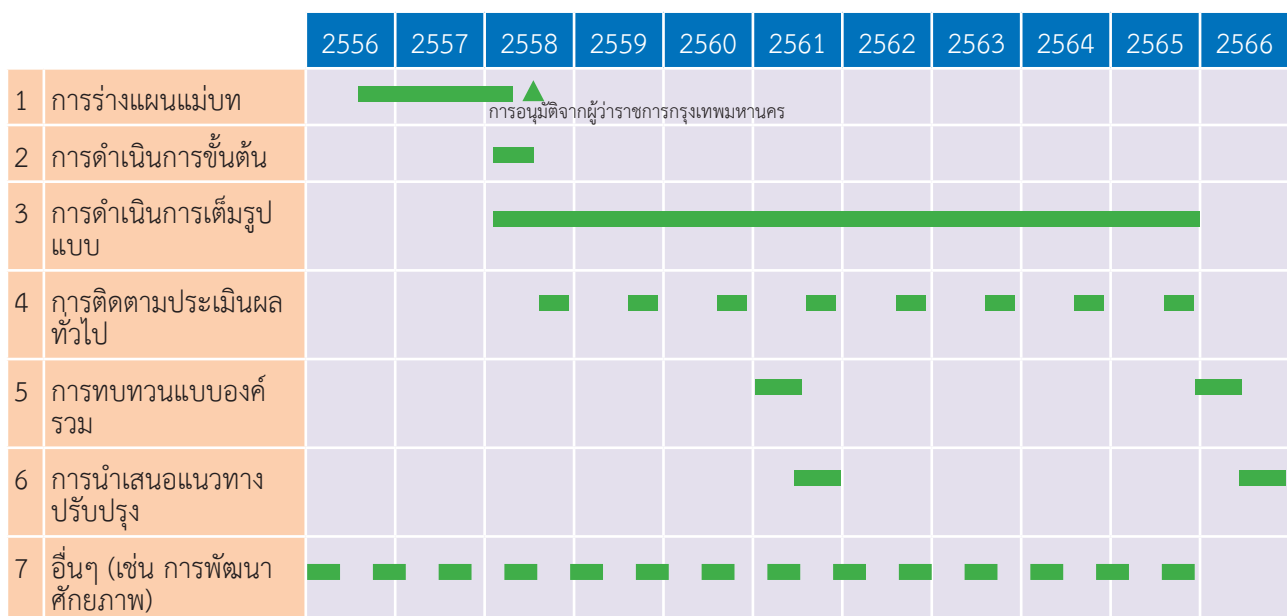
โครงสร้างการติดตามและประเมินผล



9. แผนการดำเนินงาน

แผนแม่บทกรุงเทพมหานครว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2566 ได้กำหนดระยะเวลาของกิจกรรมสำคัญไว้ตลอดระยะเวลาดำเนินโครงการ การร่างแผนแม่บทว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ.2556-2566 ดำเนินการในช่วงเวลาระหว่างเดือน มีนาคม 2556 ถึง กรกฎาคม 2558 โดยได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลญี่ปุ่นภายใต้โครงการความร่วมมือทางวิชาการของ JICA ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าว โดยเฉพาะช่วงต้นและกลางปี พ.ศ. 2558 ได้มีการเริ่มดำเนินกิจกรรมเบื้องต้นไปบ้างแล้ว เมื่อแผนแม่บทฯ เสร็จสมบูรณ์ และผ่านการอนุมัติจากผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร การดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ ทั้งหมดคาดว่าจะแล้วเสร็จภายในปีงบประมาณ พ.ศ.2566

การติดตามและประเมินผล (M&E) ถูกนำมาใช้ในการติดตามการดำเนินงานให้เป็นไปตามแผน และแสดงผลสะท้อนของกิจกรรม/บทเรียนอันเป็นประโยชน์ นอกจากนี้จะมีการทบทวนแบบองค์รวม ระยะ 5 ปี เพื่อการปรับปรุงการดำเนินการ เช่น การเพิ่มภาคส่วนปฏิบัติการ การส่งเสริมด้านการจัดการโครงสร้าง เป็นต้น การทบทวนแบบองค์รวมครั้งแรก จะเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2561 สำหรับช่วงปี พ.ศ. 2556-2560 และการทบทวนแบบองค์รวมครั้งสุดท้ายจะเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2567 โดยครอบคลุมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 จนถึงสิ้นสุดระยะเวลาดำเนินการ การติดตามและประเมินผลทั่วไป และในเชิงองค์รวมจะเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับการนำเสนอแนวทางปรับปรุงการทำงาน นอกจากนั้น ควรมีการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรภายในกรุงเทพมหานคร รวมไปถึงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ที่มีความเกี่ยวข้อง



10. การพัฒนาศักยภาพ และการขยายผลการดำเนินงาน

(1) การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่กิจกรรมของกรุงเทพมหานคร

การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์กิจกรรมของ กรุงเทพมหานครนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินการ และเสริมสร้างความเข้มแข็งในการดำเนินงานตามแผนแม่บท ดังนั้น กรุงเทพมหานครควรสร้างโอกาสทั้งภายใน และภายนอกในการพัฒนาศักยภาพองค์กร ตลอดจนการดำเนินการตามแผนแม่บทฯ จะพิจารณาวิธีการนำเสนอประเด็นปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเข้าสู่นโยบาย แผนปฏิบัติราชการ ด้วยมาตรการที่เหมาะสม



(2) การพัฒนาศักยภาพด้านโครงสร้างการทำงานของกรุงเทพมหานคร

การพัฒนาโครงสร้างในการทำงานของกรุงเทพมหานครมีความจำเป็นต่อการดำเนินการตามแผนแม่บท จากการปรับปรุงโครงสร้างในการทำงานที่ได้วางระบบไว้ในเบื้องต้นแล้วนั้นจะช่วยให้การดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของหน่วยงานในกรุงเทพมหานครเป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้ยังต้องวางระบบการติดตามและประเมินผล และการรายงานและทวนสอบผลการดำเนินงานอย่างจริงจัง





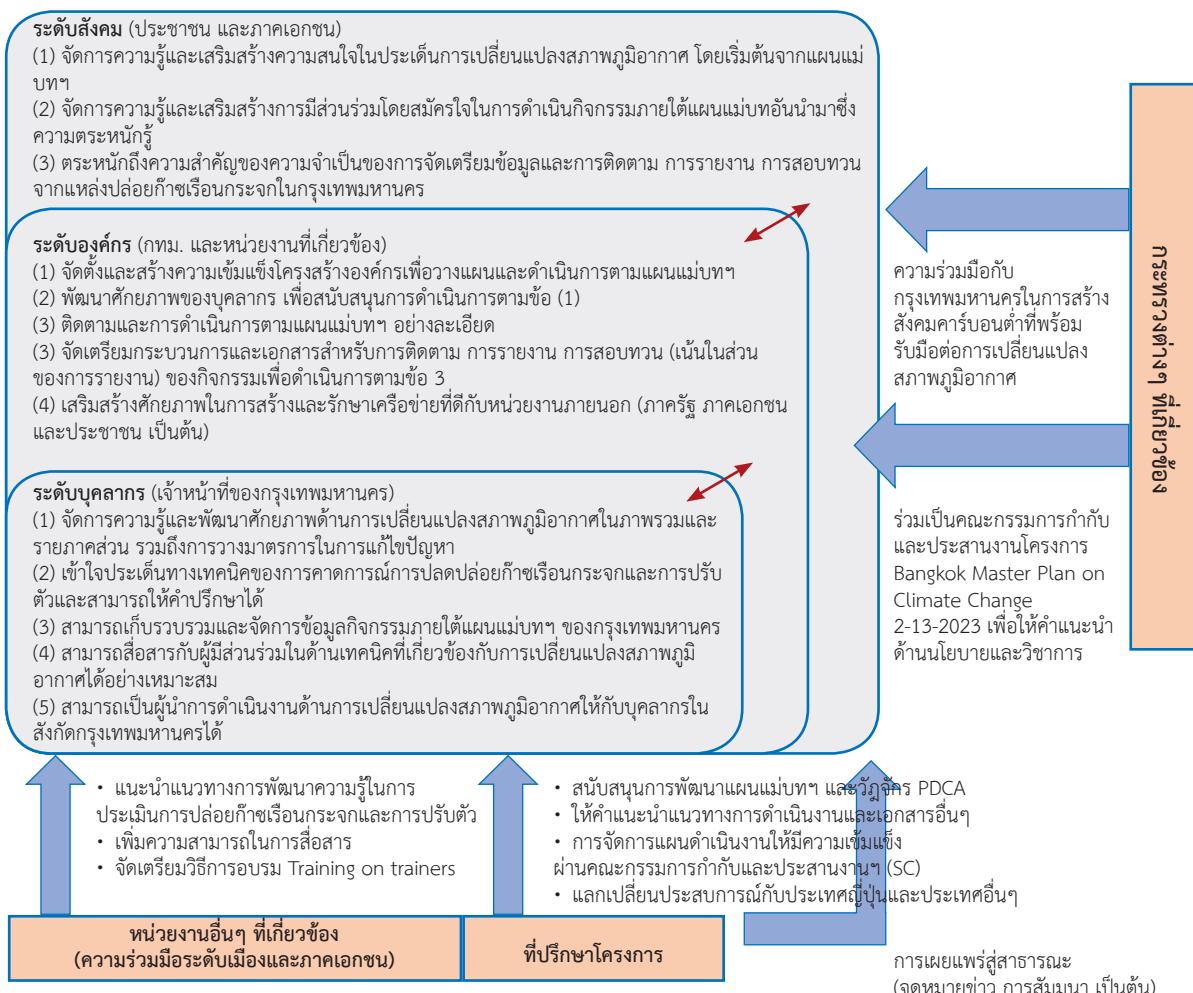
(3)การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์กิจกรรมของหน่วยงานภายนอก ที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาศักยภาพ และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์กิจกรรมของหน่วยงานภายนอก ที่เกี่ยวข้องเป็นเรื่องสำคัญในการดำเนินการตามแผนแม่บทฯ เริ่มต้นจากการสำรวจผู้ประสานงานที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน รวมทั้งสถาบันการศึกษา NGOs องค์กรระหว่างประเทศ และอื่นๆ รวมถึงการใช้ประสบการณ์จากรัฐบาลท้องถิ่นอื่นๆ เช่น เมืองโยโกฮาม่า ประเทศญี่ปุ่น

(4)ความร่วมมือระหว่างเมืองในกลุ่มอาเซียน (ASEAN)

เนื่องด้วยการเป็นเมืองสำคัญของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กรุงเทพมหานครจะทำงานร่วมกับเมืองในกลุ่มอาเซียน โดยการแบ่งปัน และถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ในการเตรียมความพร้อม และดำเนินงานตามแผนแม่บทฯ โดยในความร่วมมือดังกล่าวควรมีส่วนร่วมจากภาคีต่างๆ เช่น เมืองโยโกฮาม่า และผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาเมืองอื่น ๆ

การพัฒนาศักยภาพ และการขยายผลการดำเนินงาน



คณะที่ปรึกษา

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. นายจุมพล สำเภาพล | รองผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร |
| 2. นายศุภชัย ตันติคมน์ | ที่ปรึกษาผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร |
| 3. นายบรรจง สุขดี | รองปลัดกรุงเทพมหานคร |
| 4. นายสุพร เจริญชัย | ผู้อำนวยการสำนักสิ่งแวดล้อม |
| 5. นางสาวรณมา จรุงเรือง | รองผู้อำนวยการสำนักสิ่งแวดล้อม |
| 6. นายอภิรัฐ ทรายชัย | รองผู้อำนวยการสำนักสิ่งแวดล้อม |
| 7. นายชูอิทธิ อีเคตะ | ผู้อำนวยการองค์การความร่วมมือระหว่างประเทศของญี่ปุ่น (JICA)
สำนักงานประเทศไทย |

คณะผู้จัดทำ

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. นางศิริพร ปิยะนาวิณ | ผู้อำนวยการกองจัดการคุณภาพอากาศและเสียง |
| 2. ว่าที่ร้อยตรี วิรัช ตันชนะประดิษฐ์ | หัวหน้ากลุ่มงานศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม |
| 3. นายจารุพงศ์ เฟื่องเกลี้ยง | หัวหน้ากลุ่มงานควบคุมพิษจากยานพาหนะ |
| 4. นางสาวสุภาภรณ์ กิตติวิโรดม | นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ |
| 5. นางสาวปณัญชลี ณัฏฐา | นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ |
| 6. นางสาวธนกร เข้มแดง | นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ |
| 7. นางสาวณัฐชนน มาเจริญ | นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ |
| 8. นางสาวณัฏฐา แก้วประสิทธิ์ | นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ |
| 9. นายมาโกโตะ คาโตะ | หัวหน้าโครงการแผนแม่บทฯ |