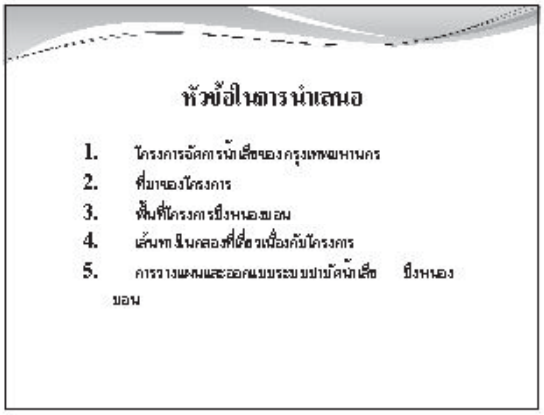
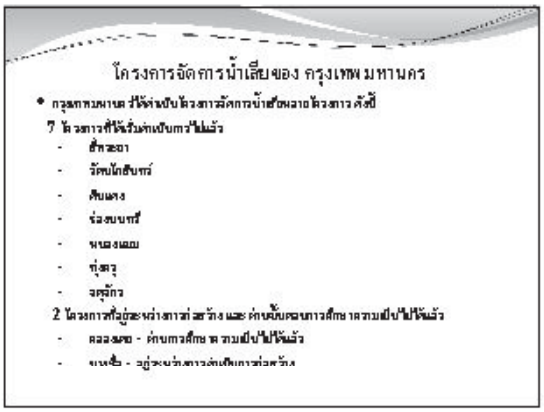
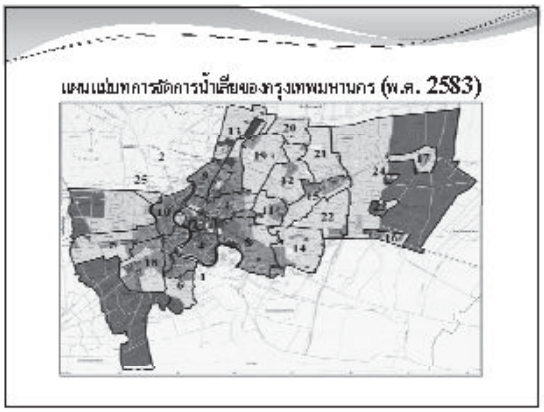
1)-2 First stakeholder meeting held on 17th February (Thai version)







โรงกรองคุณภาพน้ำบางเขน
(เปิดดำเนินการตั้งแต่ เดือนมีนาคม 2542)

โรงกรองคุณภาพน้ำหนองแขม
(เปิดดำเนินการตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ 2545)

โรงกรองคุณภาพน้ำบางเขน
(อยู่ระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง)

โรงกรองคุณภาพน้ำทุ่งครุ
(เปิดดำเนินการตั้งแต่ เดือนกุมภาพันธ์ 2545)

โรงกรองคุณภาพน้ำจุฬาภรณ์
(เปิดดำเนินการตั้งแต่ เดือนมีนาคม 2549)

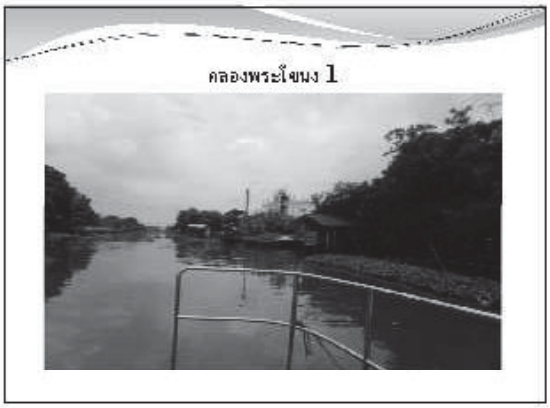
โครงการปาปัคน้ำเสียบึงหนองบอน

คณะผู้เชี่ยวชาญขององค์กร JICA ได้เสนอแผนแม่บทในการพัฒนาโครงการปาปัคน้ำเสียบึงหนองบอน ตั้งแต่เดือนมีนาคม 2553 และดำเนินการเพิ่มโครงการศึกษาความเป็นไปได้อยู่ในขณะนี้ โดยโครงการนี้ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 63.85 ตารางกิโลเมตร (39,906 ไร่ 1 งาน) ในพื้นที่ของ 3 สำนักงานเขต คือ

- เขตประเวศ - ทั้งพื้นที่
- เขตสวนหลวง - บางส่วน
- เขตบางนา - บางส่วน


แผนที่แสดงพื้นที่ให้บริการของ
โรงควบคุมคุณภาพน้ำหนองบอน


เส้นทางของน้ำในคลอง


คลองพระโขนง 1


คลองพระโขนง 2


คลองพระโขนง 3


คลองหนองบอน 1

คลองหนองบอน 2

คลองเคล็ด 1

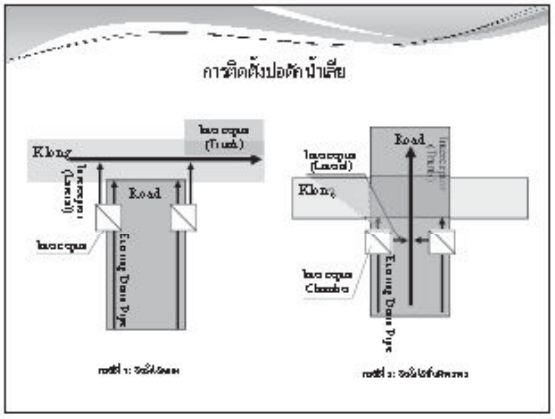
คลองเคล็ด 2

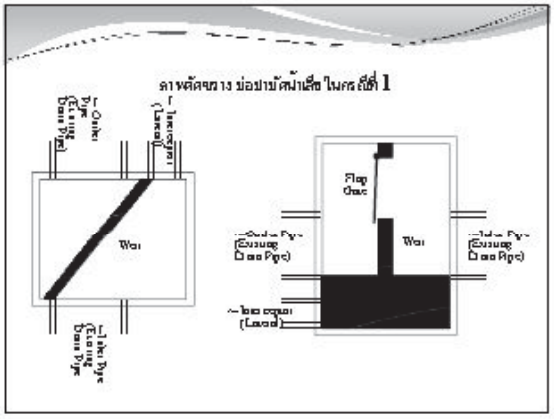
คลองบางนา 1

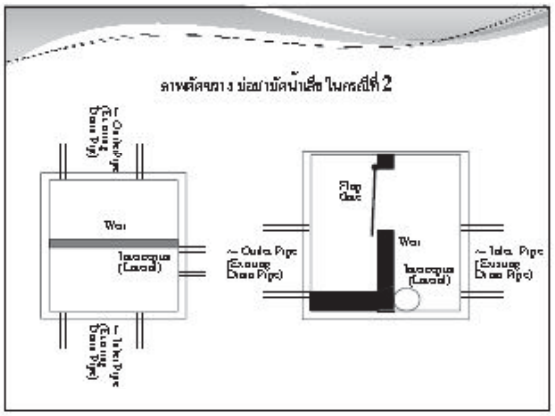
คลองบางนา 2

การวางแผนและออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียโครงการบำบัดน้ำเสียชุมชนหนองบอน

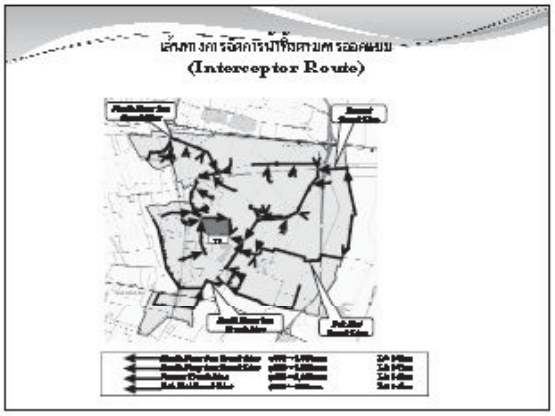
- บ่อดักน้ำเสีย (Interceptor Chamber)
- ท่อรวบรวมน้ำเสีย (Interceptor)
- โรงงานบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Plant : WWTP)


การติดตั้งบ่อดักน้ำเสีย
Klong
Road
Existing Drain Pipe
Manhole
Road
Klong
Existing Drain Pipe


ตำแหน่งที่ตั้งบ่อดักน้ำเสีย ในกรณีที่ 1
Flap Gate
Weir
Weir


ตำแหน่งที่ตั้งบ่อดักน้ำเสีย ในกรณีที่ 2
Weir
Flap Gate
Weir


ตำแหน่งจุดปล่อยน้ำทิ้งลงสู่ลำคลอง
- น้ำทิ้งจาก 196 จุดปล่อยน้ำเสีย ที่จะถูกรวบรวมเข้าระบบควบคุมคุณภาพน้ำ
จะก่อให้เกิดพื้นที่รับน้ำเข้าระบบ ทั้งสิ้น 94 พื้นที่ย่อย


เส้นทางการรวบรวมน้ำทิ้งตามท่อดักน้ำเสีย
(Interceptor Route)


เส้นทางคลองประเวศ 1

เส้นทางคลองประเวศ 2

เส้นทางคลองประเวศ 3

เส้นทางคลองประเวศ 4

เส้นทางคลองดอกไม้ 1

เส้นทางคลองดอกไม้ 2

เส้นทางคลองดอกไม้ 3

เส้นทางคลองดอกไม้ 4

เส้นทางคลองหนองบอนใต้ 1

เส้นทางคลองหนองบอนใต้ 2

เส้นทางคลองหนองบอนใต้ 3

เส้นทางคลองหนองบอนใต้ 4

เส้นทางคลองหนองบอนเหนือ 1

เส้นทางคลองหนองบอนเหนือ 2

เส้นทางคลองหนองบอนเหนือ 3

เส้นทางคลองหนองบอนเหนือ 4

การก่อสร้างการเชื่อมต่อท่อในระบบดักน้ำทิ้ง

โครงการบำบัดน้ำเสียบึงหนองบอน

- ที่ตั้ง: ติดบึงรับน้ำหนองบอนใกล้สนามบน.9
- ความสามารถในการบำบัดน้ำเสีย: ได้ถึงเสีย **135,000** ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- กระบวนการบำบัดน้ำเสีย: ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ **Carrier added activated Sludge**

ภาพถ่ายแสดงที่ตั้งโดยรวมคุณภาพน้ำของบบ

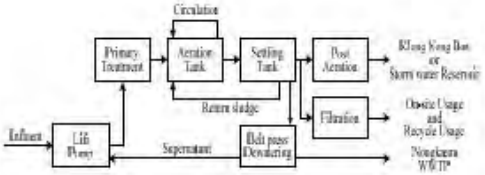
ลักษณะของน้ำทิ้ง

pH	-	5.5 – 9.0
ค่า BOD	150 มิลลิกรัมต่อลิตร	≤ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร
SS	150 มิลลิกรัมต่อลิตร	≤ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร
T-N	30 มิลลิกรัมต่อลิตร	≤ 10 มิลลิกรัมต่อลิตร
H_2S		≤ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร
T-P	8 มิลลิกรัมต่อลิตร	≤ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร
DO	-	≥ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร
ปริมาณน้ำทิ้ง	-	< 5 มิลลิกรัมต่อลิตร

ภาพแสดงโรงควบคุมคุณภาพน้ำ

โรงควบคุมคุณภาพน้ำที่ใช้การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการ **Carrier added activated sludge** ในประเทศญี่ปุ่น

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย



การปรับปรุงคุณภาพน้ำในลำคลอง

ช่วง ซักถามและ แสดงความคิดเห็นต่อโครงการ

ขอบคุณครับ

2)-1 Second stakeholder meeting held on 29th March (English version)

The 2nd Stakeholder Meeting

Nong Bon Wastewater Treatment Plant

29 March 2011

1

Topics of Presentation

1. Project Background
2. Introduction of the Nong Bon Wastewater Treatment Plant
3. Facilities Planning and Design
4. Environmental and Social Considerations

2

Nong Bon Wastewater Treatment Plant

Project Background

BMA get the financial supports from the Japan International Coorperation Agency (JICA) to review the Master Plan of the Water Quality Management Project and run the feasibility study for the Nong Bon Wastewater Treatment Plant for one year during 2010 to 2011.

3

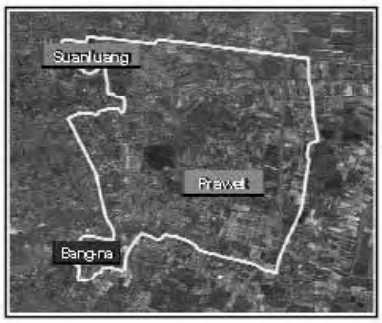
Nong Bon Wastewater Treatment Plant

Information of the Treatment Plant

- Coverage Area 63.85 kms^2
- Maximum Capacity 135,000 m^3/day
- Distance of the collecting network 64.59 kms
- Plant Location On the rim of Nong Bon Pond 7Rai (1 Rai = 1,600 m2)
- Number of Population 265,000

4

Project Map



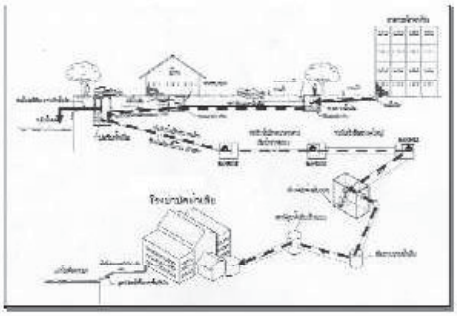
Coverage Area ≈ 65.85 kms^2

5

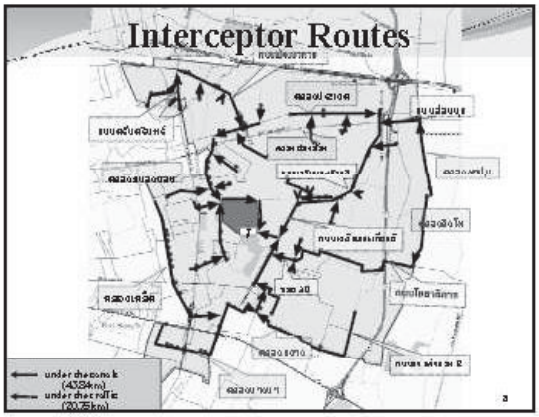
Location of the Plant

6

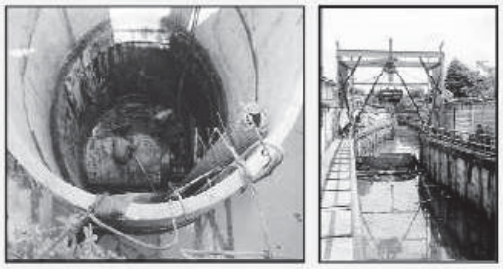
BMA General Wastewater Collection System



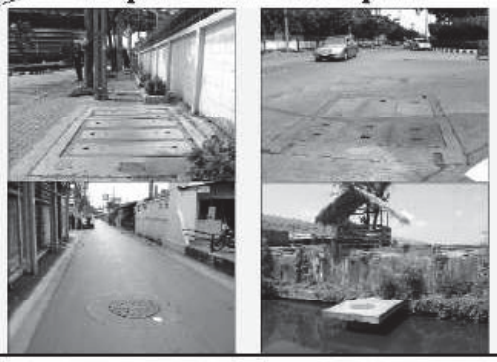
Interceptor Routes



Construction of Interceptor Pipe Jacking Method



Samples of the Interceptors

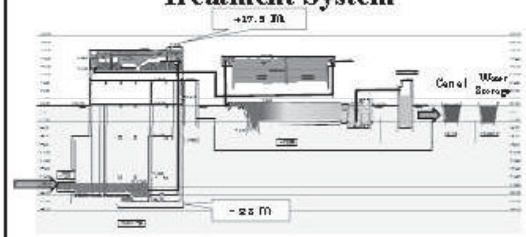


Area Arrangement

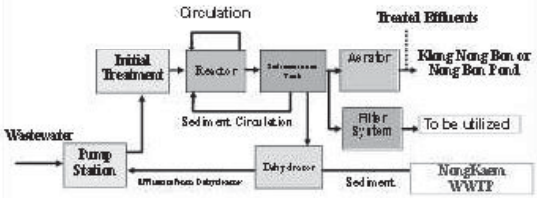
- 94 sub-areas
- 136 Outflows

The Nong Bon Wastewater Treatment System

Nong Bon Wastewater Treatment System



Treatment Process



Sample of the CAASP Wastewater Treatment Plant

CAASP: Carrier Added Activated Sludge Process WWTP in Japan

BMA Wastewater Treatment Plants

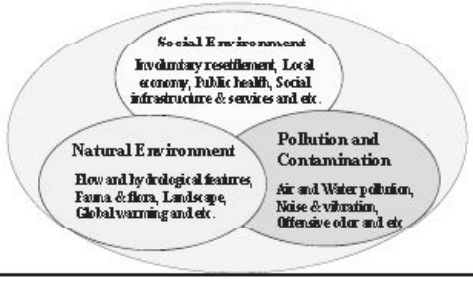
Bangsue Environmental Education and Conservation Project - Bangkok

Environmental and Social Study of the Nong Bon WWTP

Conduct the study to forecast and estimate the negative impacts and the preventive measures to avoid and minimize the environmental impacts

Environmental and Social Adverse Impacts

- Examination of adverse impact on the wide range of environmental elements.



Environmental and Social Potential Adverse Impacts (ESPAI)

- The potential adverse impact of this project is predicted in the following two stages.

Construction Stage ⟷ Operation Stage

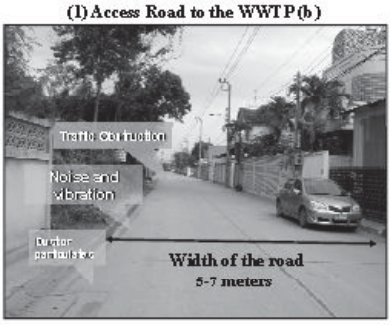
Limited period — Continuous

ESPAI (Construction Stage)

Location	Activities	Potential Adverse Impacts
1) Access Road to the WWTP	Carrying in and out of construction materials	• Traffic obstruction • Noise and vibration • Air pollution (dust or particulates)
2) Construction Site of WWTP	Construction works by construction machinery and vehicles	• Noise Arrangement • Dust or particulates
3) Construction Site of Collection Facilities (interceptors and trunk lines)	Construction works in road (occupancy of road)	• Traffic obstruction

ESPAI (Construction Stage)
(1) Access Road to the WWTP (a)

ESPAI (Construction Stage)
(1) Access Road to the WWTP (b)



ESPAI (Construction Stage)
(1) Access Road to the WWTP (c)

Items	Description
1. Mitigation Measures	• Arrangement and announcement of vehicle operation time and schedule • Assigning of traffic control staff • Arrangement of information desk and deployment of responsible person • Dust control through water sprinkling • Preventive maintenance of vehicles • Attentive operation and speed restrictions of vehicles
2. Required Monitoring	• Contents of requests and complaints from residents • Based on the complaint from residents, noise and vibration, particulates and air quality items are measured if necessary.
3. Magnitude of adverse impacts after measures	• Slight adverse impacts are expected in traffic obstruction, noise and vibration, and dust (particulates)

ESAI (Construction Stage)
(2) Construction site of WWTP (a)

Activities of construction machinery and vehicles

The noise level in the operation period of heavy equipments is around 80-90 dB.

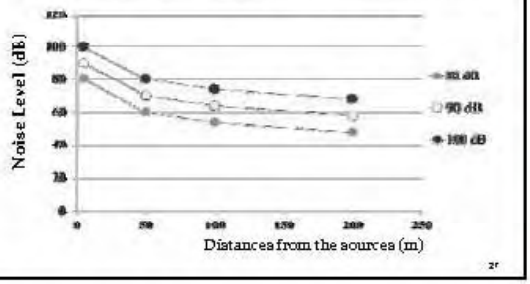
25

ESAI (Construction Stage)
(2) Construction Site of WWTP(b)

Noise Level	Outline of Noise Level
90 dB	This noise level seems to be the atmosphere of a machine operation place and a printing factory.
80 dB	This noise level is in a situation with a difficult conversation.
70 dB	This situation somewhat needs loud voice for conversation.
60 dB	This noise level is in the situation which can do conversation normally.

26

Construction Stage
Construction Site : Noise level form the sources



27

Construction Site of WWTP

28

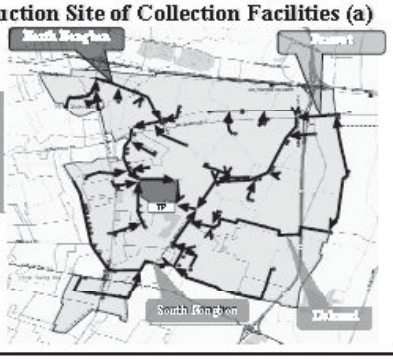
ESAI (Construction Stage)
(2) Construction site of WWTP (d)

Items	Description
1. Mitigation Measures	· Arrangement of the working hours of the construction work. · Announcement the construction schedule and contents. · Setting up the information desk at the construction site · Dust controlled by water sprinkling at construction site · Preventive maintenance of construction machineries · Attentive operation and speed restrictions of vehicles · Installation of the sound insulating wall, if required.
2. Required Monitoring	· Contents of requests and complaints from residents · Monitoring of noise and vibration, particulates and air quality items
3. Magnitude of adverse impacts after measures	· Slight adverse impacts are expected in noise.

29

ESAI (Construction Stage)
3) Construction Site of Collection Facilities (a)

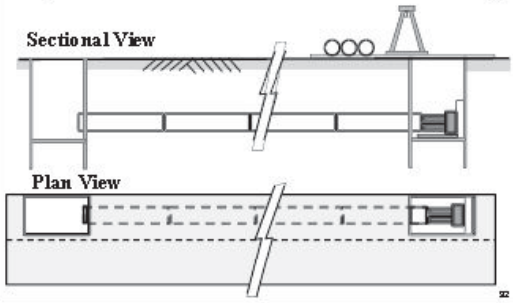
Interceptor Route



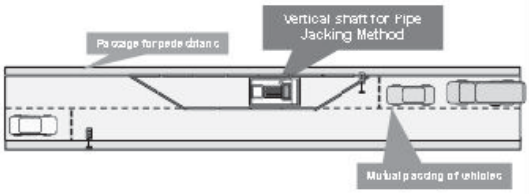
ESAI (Construction Stage)
3) Construction Site of Collection Facilities (b)

Dolmai Trunk Line

ESAI (Construction Stage)
3) Construction Site of Collection Facilities (c)



3) Construction Site of Collection Facilities (d)



ESAI (Construction Stage)
3) Construction Site of Collection Facilities (e)

Items	Description
1. Mitigation Measures	• Announcement of construction schedule and contents • Installation of information desk • Assigning of traffic control staff
2. Required Monitoring	• Contents of requests and complaints from residents
3. Magnitude of adverse impacts after measures	• Generating of traffic obstruction by mutual passing control or reduction of a traffic lane

Environmental and Social Potential Adverse Impacts

Operation Stage

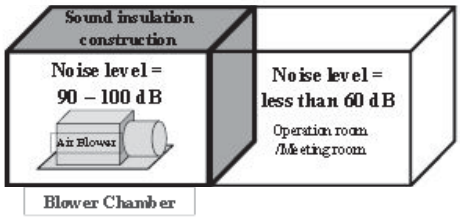
ESPAI (Operation Stage)

Locations	Activities	Potential Adverse Impacts
1. Nong Bon WWTP	Operation of blower for aeration	Noise
2. Nong Bon WWTP	Operation of sludge treatment	Offensive Odor
3. Klongs in the Nong Bon project area	Discharge of treated wastewater	Water Quality
4. Sludge composting facilities (Nong Kham)	Utilization of sewerage sludge	Contamination of hazardous substance

1. ESAI (Operation Stage)

1) Nong Bon WWTP (Noise) (a)

Source of noise: Air blower



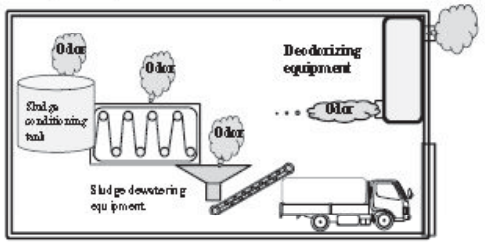
ESAI (Operation Stage)

1. Nong Bon WWTP (Noise) (b)

Items	Description
1. Mitigation Measures	Facilities shall be installed inside buildings to reduce noise level significantly (Noise from blower, pumps, and generators is expected)
2. Required Monitoring	Noise and vibration to be monitored
3. Magnitude of adverse impacts after measures	The adverse impacts of noise and vibration are excludable.

2. ESAI (Operation Stage)

2) Nong Bon WWTP (Offensive odor) (a)



ESAI (Operation Stage)

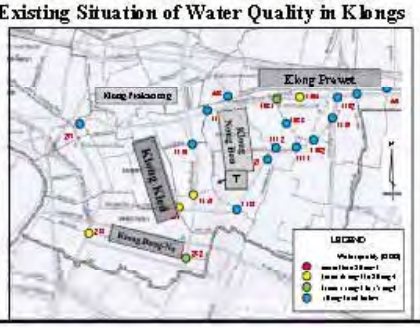
2) Nong Bon WWTP (Offensive odor) (b)

Items	Description
1. Mitigation Measures	Facilities shall be installed inside buildings and deodorization equipments are installed to reduce offensive odor levels significantly
2. Required Monitoring	Odor concentration to be monitored
3. Magnitude of adverse impacts after measures	The adverse impacts of offensive odor is excludable.

ESAI (Operation Stage)

3) Klongs (Water Quality) (a)

Existing Situation of Water Quality in Klongs



ESAI (Operation Stage)

3) Klongs (Water Quality) (b)

Water Quality Situation of the Existing WWTP

WWTP	Situation of WWTP (record in 2009, BOD – mg/l)		Removal Ratio (BOD %)
	Inflow	Outflow	
Si Phraya	86	8	90.8
Rattanakosin	44	11	75.4
Din Daeng	87	8	88.6
Chong Nonsi	84	8	90.4
Nongkaem	81	6	92.2
Thungkru	88	8	88.8
Chatuchak	82	11	87.8
BMA Requirement	-	< 20	-

ESAI (Operation Stage)

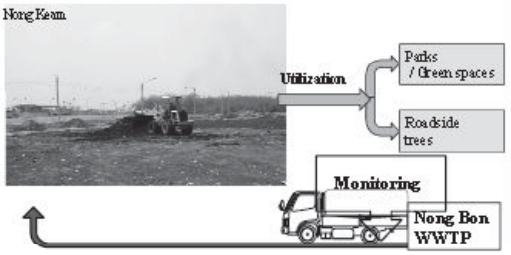
3) Klongs (Water Quality) (c)

Items	Description
1. Mitigation Measures	・Proper operation management of the wastewater treatment plant is carried out.
2. Required Monitoring	・Water quality monitoring of the treated wastewater is carried out.
3. Magnitude of adverse impacts after measures	・The water pollution in surrounding klongs is controlled.

42

ESAI (Operation Stage)

4) Sludge composting facilities (a)



ESAI (Operation Stage)

4) Sludge composting facilities (b) – Pilot Plant

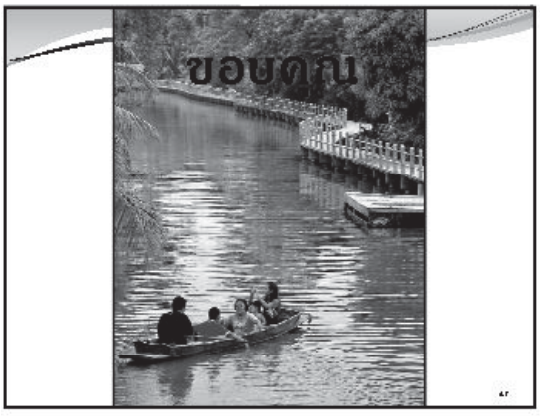
Items	Description
1. Mitigation Measures	・There is no contamination at present.
2. Required Monitoring	・Hazardous substances of sludge to be monitored.
3. Magnitude of adverse impacts after measures	・The safety in utilization of sludge is controllable.

45

Environmental and Social Considerations (Conclusion)

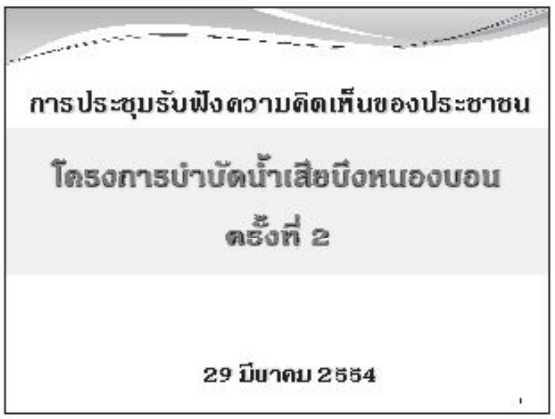
- Some adverse impacts in the construction stage are expected. However, the construction stage is limited period.
- Adverse impacts in the operation stage can be controlled by carrying out mitigation measures and monitoring.
- Residents' understanding and cooperation are expected to the Nong Bon sewerage project which is one of the social infrastructure works.

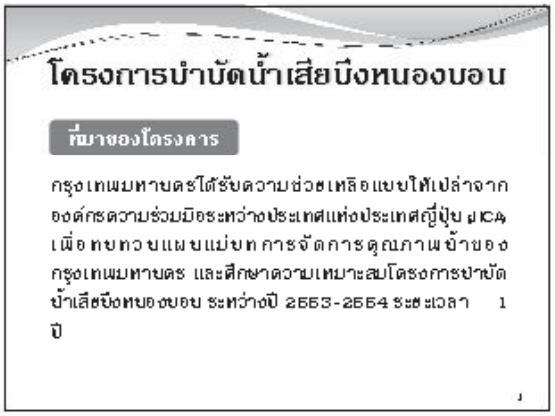
46



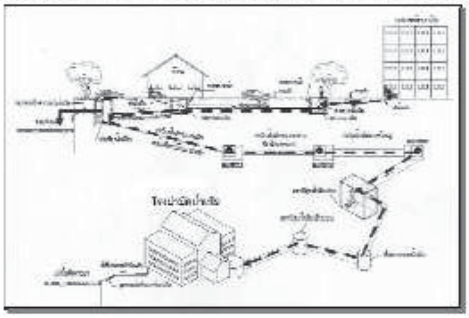
47

2)-2 Second stakeholder meeting held on 29th March (Thai version)





หลักการรวบรวมน้ำเสียโดยทั่วไปของ กทม.



แนวท่อรวบรวมน้ำเสียบึงหนองบอน

ตัวอย่างภาพการก่อสร้างบ่อพักน้ำเสีย

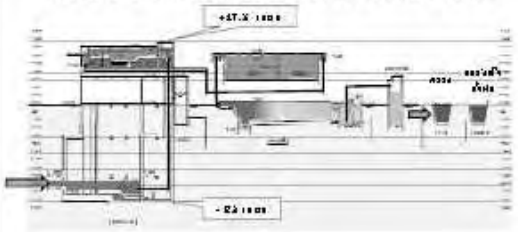
ตัวอย่างภาพการก่อสร้างบ่อพักน้ำเสียเมื่อแล้วเสร็จ

การแบ่งพื้นที่รับน้ำ

- มีการแบ่งขอบเขตพื้นที่รับน้ำจำนวน 94 พื้นที่
- จุดปล่อยน้ำทิ้งลงคลอง ประมาณ 136 จุด

ระบบบำบัดน้ำเสียบึงหนองบอน

ระบบบำบัดน้ำเสียบึงหนองบอน



กระบวนการบำบัด

ตัวอย่างระบบบำบัดน้ำเสียแบบ CAASP

ระบบบำบัดแบบ
CAASP: Carrier Added Activated Sludge Process WWTP
ณ ประเทศญี่ปุ่น

ระบบบำบัดน้ำเสียของ กทม. ที่ก่อสร้างแล้ว

ที่มา: JICA, 2010

โครงการก่อสร้างศูนย์การศึกษาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

การศึกษาสิ่งแวดล้อมและสังคมของโครงการบำบัดน้ำเสียบึงหนองบอน

ทำการศึกษาเพื่อทำนายและประเมินผลกระทบทางลบและมาตรการป้องกันเพื่อหลีกเลี่ยงและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม

19

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม/สิ่งมีชีวิต

- การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสังคม ทำใน 2 ระยะ

20

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและสังคม

ลำดับที่	กิจกรรม	ผลกระทบ
1. ทางเข้าโรงบำบัดน้ำเสีย	ขนส่งอุปกรณ์ก่อสร้างเข้าและออก	• ฝุ่นละออง • เสียงดังและการสั่นสะเทือน • มลพิษทางอากาศ (ฝุ่นละออง)
2. สถานที่ก่อสร้าง	การทำงานของเครื่องจักรและยานพาหนะที่ใช้ในงานก่อสร้าง	• เสียงดังรบกวน • ฝุ่นละออง
3. สถานที่ก่อสร้างตามแนวรวบรวมน้ำเสีย	งานก่อสร้างบนผิวถนน	• ปัญหาการจราจร • เสียงดังรบกวน • มลพิษทางอากาศ

ช่วงก่อสร้าง

ลักษณะพื้นที่บริเวณทางเข้าสู่โรงควบคุมคุณภาพน้ำ มุมสูง

22

ช่วงก่อสร้าง

บริเวณถนนทางเข้าสู่โรงควบคุมคุณภาพน้ำ

23

แนวทาง/มาตรการลดผลกระทบบริเวณทางเข้าออกพื้นที่ก่อสร้างโรงควบคุมคุณภาพน้ำ

ประเด็น	รายละเอียด
1. มาตรการลดผลกระทบ	• จัดช่วงเวลาการก่อสร้างให้เหมาะสม • ประกาศสาธารณการปฏิบัติงานก่อสร้าง • จัดสถานที่สำหรับการจราจร • จัดให้มีสิ่งกั้นเพื่อป้องกันเสียง และเข้าสถานที่ปิดคลุม • รดน้ำบริเวณที่ก่อสร้างและถนน • ซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ • การอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัย
2. การเสียระวัง	• จัดป้องกันเสียงจากประชาชน • เรื่องป้องกันเสียง ฝุ่นละออง เสียง และความสั่นสะเทือน จัดให้มีการฝึกอบรม และคุยกับประชาชน
3. ผลจากมาตรการลดผลกระทบ	• ผลกระทบต่อการจราจรลดลง ปัญหาเสียงดังและสั่นสะเทือน และฝุ่นละอองลดลง

ช่วงก่อสร้าง

บริเวณพื้นที่ก่อสร้างมีการใช้เครื่องจักรและยานพาหนะแบบต่าง ๆ

ระดับเสียงดังของเครื่องจักรขนาดใหญ่ เช่น รถตัก รถขุด รถผสมปูน ประมาณ 80 -90 เดซิเบล

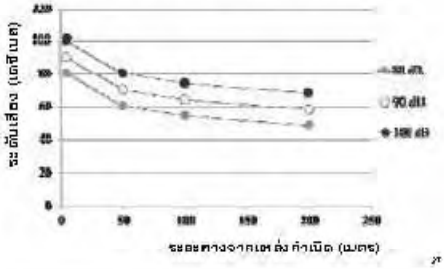
ช่วงก่อสร้าง

พื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

ระดับเสียง	ความดังของเสียงเปรียบเทียบ
90 เดซิเบล	เสียงดังระดับนี้เป็นช่วงที่เครื่องจักรทำงาน
80 เดซิเบล	เสียงดังระดับนี้ก่อให้เกิดความลำบากในการสนทนา
70 เดซิเบล	เสียงดังระดับนี้จะต้องพูดเสียงดังในสนทนา
60 เดซิเบล	เสียงดังระดับนี้สามารถสนทนาได้ปกติ

ช่วงก่อสร้าง

พื้นที่ก่อสร้าง : ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด



พื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

พื้นที่ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียและแนวทางลดผลกระทบ

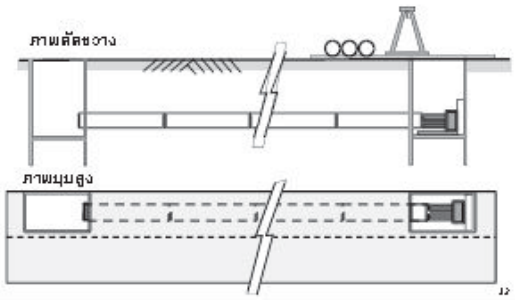
ประเด็น	รายละเอียด
1. มาตรการลดผลกระทบ	• จัดช่วงเวลาการก่อสร้างให้เหมาะสม • ประกาศสาธารณการปฏิบัติงานก่อสร้าง • จัดให้มีโทรศัพท์ สำหรับผู้อาศัยที่ก่อสร้าง • จัดเปรียบน้ำเสียลดสุ่มละลองที่อาศัยที่ก่อสร้าง • ซ่อมบำรุงเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง • จำกัดความเร็วของยานพาหนะ • หากจำเป็นอาจติดตั้งกำแพงลดเสียง
2. การเฝ้าระวัง	• ตั้งเสียงดัง และตั้งข้องเรียนของประชาชน • เฝ้าระวังระดับเสียง และการสั่นสะเทือน ฝุ่นละออง และคุณภาพอากาศ
3. ผลจากมาตรการลดผลกระทบ	• ปัญหาผลกระทบจากเสียงลดลง

ผลกระทบช่วงพื้นที่ก่อสร้างแนวท่อ (a)

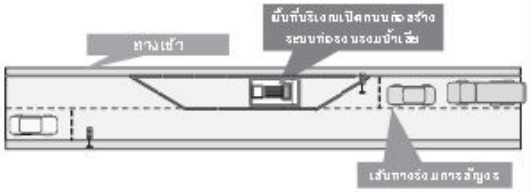
การก่อสร้างท่อรวบรวมน้ำเสีย (b)

แนวท่อรวบรวมน้ำเสีย

การก่อสร้างท่อรวบรวมน้ำเสีย (c)



การก่อสร้างท่อรวบรวมน้ำเสีย (d)



แนวทางลดผลกระทบการก่อสร้างแนวท่อรวบรวมน้ำเสีย

ประเด็น	รายละเอียด
1. มาตรการลดผลกระทบ	• ประกาศสถานการก่อสร้าง • จัดให้มีโฆษณาประชาสัมพันธ์ • จัดเจ้าหน้าที่ควบคุมการจราจร
2. การเสียงดัง	• ร้องเรียนร้องและข้อร้องเรียนของประชาชน
3. ผลจากมาตรการลดผลกระทบ	• ลดการปิดถนนช่องจราจรด้วยการจัดการจราจร

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมช่วงเดินระบบ

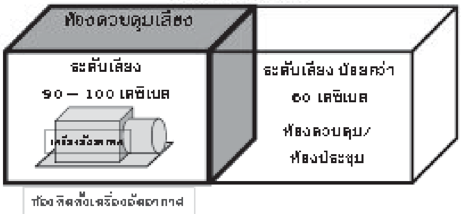
ผลกระทบสิ่งแวดล้อมช่วงเดินระบบ

สถานที่	กิจกรรม	ผลกระทบ
1. โรงควบคุมคุณภาพน้ำบึงกบอ่วมอ้น	การเติมอากาศ	เสียงดัง
2. โรงควบคุมคุณภาพน้ำบึงกบอ่วมอ้น	กระบวนการบำบัดกระทบ	กลิ่น ตะกอน
3. คลองในพื้นที่โครงการบำบัดน้ำเสียบึงกบอ่วมอ้น	การปล่อยน้ำลงสู่ไม่ผ่านการบำบัดลงคลอง	มลพิษทางน้ำ
4. โรงกลั่นอุตสาหกรรมกระทบน้ำเสีย (กบอ่วมอ้น)	การใช้กระทบน้ำเสีย	การปนเปื้อนจากสารเคมีทางก่อสร้าง

1. เสียงรบกวน

แหล่งกำเนิดเสียง คือ เครื่องอัดอากาศ (Air Blower)

อาคารบำบัดน้ำเสีย



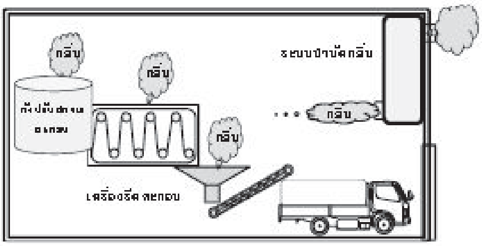
มาตรการลดผลกระทบ

1. เสียงรบกวน ณ โรงควบคุมคุณภาพน้ำบึงหนองบอน

ประเด็น	รายละเอียด
1. มาตรการลดผลกระทบ	ติดตั้งเครื่องดักอุปกรณ์ภายในอาคาร เพื่อลดระดับความดังของเสียง
2. การเฝ้าระวัง	เฝ้าระวังระดับเสียงและความสั่นสะเทือน
3. ผลจากมาตรการลดผลกระทบ	ปัญหาเสียงดังและความสั่นสะเทือนหมดไป

2. กลิ่นรบกวน

แหล่งกำเนิดกลิ่น คือ โรงหมักตะกอนน้ำเสีย (หนองแขม)



มาตรการลดผลกระทบ

2. กลิ่นรบกวน ณ โรงควบคุมคุณภาพน้ำบึงหนองบอน

ประเด็น	รายละเอียด
1. มาตรการลดผลกระทบ	ติดตั้งเครื่องดักอุปกรณ์ภายในอาคาร และติดตั้งระบบบำบัดกลิ่นเพื่อแก้ปัญหากลิ่นเหม็น ก่อสร้างระบบบำบัดตะกอนแบบปิด
2. การเฝ้าระวัง	ความเข้มข้นของกลิ่น
3. ผลจากมาตรการลดผลกระทบ	หมดปัญหากลิ่นเหม็น

3. คุณภาพน้ำคลอง

คุณภาพน้ำคลอง ณ ปัจจุบัน

3. คุณภาพน้ำคลอง

คุณภาพน้ำของโรงควบคุมคุณภาพน้ำต่าง ๆ

โรงควบคุมคุณภาพน้ำ	คุณภาพน้ำ, BOD (ปี 2552)		ประสิทธิภาพการบำบัด (BOD %)
	น้ำเสียเข้าระบบ	น้ำที่ผ่านการบำบัด	
สี่พระยา	56	5	90.5
รัตนโกสินทร์	44	11	75.4
ดินแดง	27	5	80.5
ช่องนนทรี	24	5	79.2
หนองแขม	21	4	[illegible]
ทุ่งครุ	28	3	88.5
จตุจักร	33	11	67.0
ข้อกำหนดกรุงเทพมหานคร	-	< 20	-

มาตรการลดผลกระทบ

3. คุณภาพน้ำคลอง

ประเด็น	รายละเอียด
1. มาตรการลดผลกระทบ	• มีการบริหารจัดการระบบบำบัด น้ำเสียอย่างเหมาะสม
2. การเฝ้าระวัง	• ตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด
3. ผลจากมาตรการลดผลกระทบ	• มลพิษทางน้ำคลองใบพื้นที่โครงการได้รับการควบคุม

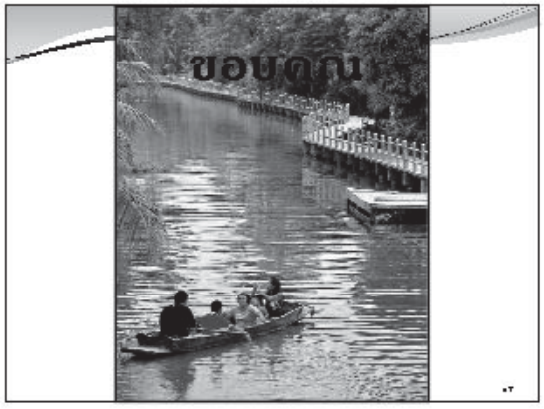
4. โรงทดลองผลิตปุ๋ยหมักจากตะกอนน้ำเสียหนองแขม (Pilot Plant)

4. โรงทดลองผลิตปุ๋ยหมักจากตะกอนน้ำเสียหนองแขม (Pilot Plant)

ประเด็น	รายละเอียด
1. มาตรการลดผลกระทบ	• จัดทำเอกสารเผยแพร่ให้ความรู้แก่ผู้ใช้
2. การเฝ้าระวัง	• ตรวจวัดปริมาณสารโลหะหนัก
3. ผลจากมาตรการลดผลกระทบ	• ควบคุมการใช้ตะกอนอย่างปลอดภัย

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

- อาจมีผลกระทบในช่วงที่ทำการก่อสร้าง แต่ช่วงที่ทำการก่อสร้างเป็นช่วงเวลาจำกัด
- ผลกระทบช่วงที่เปิดเดินระบบบำบัดน้ำเสีย สามารถควบคุมได้โดยมาตรการลดผลกระทบและการเฝ้าระวัง
- ประชาชนในพื้นที่โครงการเข้าใจและให้ความร่วมมือเนื่องจากโครงการบำบัดน้ำเสียบึงหนองบอนเป็นสาธารณูปโภคพื้นฐานที่จำเป็น



Appendix-11
Proposal for Exceptional Service Area

Appendix -11

Proposal for Exceptional Service Area

In order to resolve various issues with the existing interceptor sewerage system (Thai combined sewerage system), and make sewerage system more efficient, the following measures should be taken.

i) Storm water drainage and flood control: Introduction of pump drainage area
ii) Wastewater treatment and improvement of water quality in klongs: Introduction of conventional combined sewerage system

Even in a sewerage treatment area, provision of septic tank is obligation for each household according to Building Control Act, and installation of collective treatment facility which satisfy stipulated discharge standards required. Exceptional service area where these obligations are exempted is proposed to realized item ii) in the above. Newly developed housing estate is considered to be appropriate to introduce this exceptional service area. All wastewater generated from households can be directly discharged to interceptor without passing through septic tanks.

Outline of model project

1. Service area and served population

New housing estates which will be developed after commissioning of Nong Bon WWTP, i.e. after 2018 are considered for model project. It is assumed that a half population increase in low density residential areas in Nong Bon treatment area will be accommodated in new housing estate developed by private companies. Population in these new housing estates is calculated as follows.

173,625 (population in 2040) – 154,918 (population in 2020) = 18,707
18,707 x 50 % ÷ 10,000 (population in new housing estates)
Assume 2,000 persons per estate on an average, then 5 estates

2. Outline of a model project (per estate)

(1) Model housing estate
Design frame
- Served population: 500 households x 4 persons/household = 2,000 persons
- Wastewater generated: 2,000 persons x 200 lpcd = 400 m^3/day

(2) Facility planning under current institutional set up

- Number of septic tanks: 500 (one for each household)
- Collective treatment facility: 400 m^3/day (permissible limit BOD 20 mg/l)

(3) Facility planning for exceptional service area

- Sewer network in the area: ϕ 200 x 14 m/2 households x 500 households = ϕ 200 x3,500 m (open cut method in estate)
- Sewer to interceptor: ϕ 300 x 1 km (open cut method in existing urban area)

3. Estimation of project cost (per estate)

(1) Project cost under current institutional set up

- Construction cost of septic tanks: 20,000 Baht/tank (assumption) x 1.1 (installation cost) x 500 households = 11,000 (1,000 Baht)
- O&M cost of septic tanks: 340 Baht/time x 0.51 time/year (public awareness survey, F/S) x 500 households = 87 (1,000 Baht/year)
- Construction cost of collective treatment facility:
  35,000 Baht/m^3(assumption) x 400 m^3 = 14,000 (1,000 baht/30 years)
- O&M cost of collective treatment facility:
  5 Baht/m^3 (assumption in F/S) x 400 m3/day x 365 days = 730 (1,000 Baht/year)

(2) Project cost for exceptional service area

- Construction cost of sewer network:
  3,000 Baht/m (assumption, F/S) x 3,500 m = 10,500 (1,000 Baht/50 years)
- Sewer to interceptor
  6,500 Baht/m (assumption, F/S) x 1,000 m = 6,500 (1,000 Baht/50 years)

4. Economic analysis for model project

Economic analysis was conducted in the same manner as described in the main report. An additional benefit was considered due to the following reason.

Additional benefit was obtained by omitting septic tanks and collective treatment facilities in new housing estates. Construction cost and O&M cost of these facilities are considered to be an economic benefit.

(1) Cost reduced

In Nong Bon treatment area, an additional economic benefit due to reduction of construction cost and O&M cost of septic tanks and collective treatment facilities was calculated. Number of households which generate the economic benefits are assumed to be a half of increased households after 2018. Benefit per household was calculated to be 2,326 Baht based on the calculation described below.

Cost reduced

i) Initial construction cost:

- Septic tank for each household 22,000 Baht/household (life time 50 years)
- Collective treatment facility 14,000,000 Baht/500 households (life time 30 years)

Unit cost per households is calculated to be 1,373 Baht (septic tank 440 Baht, collective treatment facility 933 Baht) based on initial construction costs and life times.

ii) O&M cost

-Septic tank: an average sludge removal time of 0.51 times/year and an average cost of 340 Baht obtained from public awareness survey conducted in Nong Bon treatment area were used for calculation of O&M cost. Results of public awareness survey is shown in Table 1 below. O&M cost per household was 173 Baht/yeas.

Table 1 Frequency of Sludge Removal

	Frequency (times per year)	**Component (%)**	**Times per year**
Once / 6months	2.00	13.19	0.26
Once /year	1.00	17.18	0.17
Once /2 years	0.50	8.28	0.04
Once /3years	0.33	11.35	0.04
None in these 3years	0.00	10.43	0.00
None so far	0.00	39.57	0.00
Average			**0.51**

- O&M for collective treatment facility was calculated to be 1,460 Baht/ household, year based on 730,000 Baht/500 households.
- Total O&M cost is therefore, 1,633 Baht/household,year.

Cost increased

i) Initial construction cost:

- Unit construction cost of sewer network in the estate and sewer to interceptor per household was calculated to be 680 Baht based on total construction cost of 17,000,000 Baht/500 households (life time 50 years).

Based on the above, economic benefit per households was calculated to be 2,326 Baht/household,year. Projection of economic benefit up to 2040 was estimated as shown in Table 2.

Table 2 Economic Benefit up to 2040

	2020	2030	2040
Beneficiaries (households)	160	1,008	1,897
Benefit (million Baht/year)	0.4	2.3	4.4

(2) Effects on economic analysis

Effects on economic analysis are indicated as EIRR, NPV and B/C as shown in Tables 3 and 4. Table 3 presents original case without economic benefit due to exemption of septic tank and collective treatment facility. As shown in these Tables, effects on these indicators are very slight.

Table 3 Summary of Economic Analysis (Original Case)

	EIRR	NPV (D.R.=10.0%)	B/C
Case 1: WTP	4.0%	-1,893million Baht	0.64
Case 2: ATP	7.2%	-965million Baht	0.82

Table 4 Summary of Economic Analysis (with Economic Benefit due to Exemption of Septic Tank and Collective Treatment Facility)

	EIRR	NPV (D.R.=10.0%)	B/C
Case 1: WTP	4.0%	-1,891millionBaht	0.64
Case 2: ATP	7.2%	-963millionBaht	0.82

【**Abstract from Chapter 4, M/P Report**】

Strategy 2.2: Separate Sewerage System Pilot Project

Separate sewerage system is a potential technique to improve the interceptor sewerage system (Thai combined type sewerage system). It is easier to develop the separate sewerage system in new urban development area, where a pilot project of separate sewerage system will be proposed. The pilot project is to be a model case technically and institutionally for BMA.

Project site should be selected among the following areas to evaluate the effects of pilot project easily.

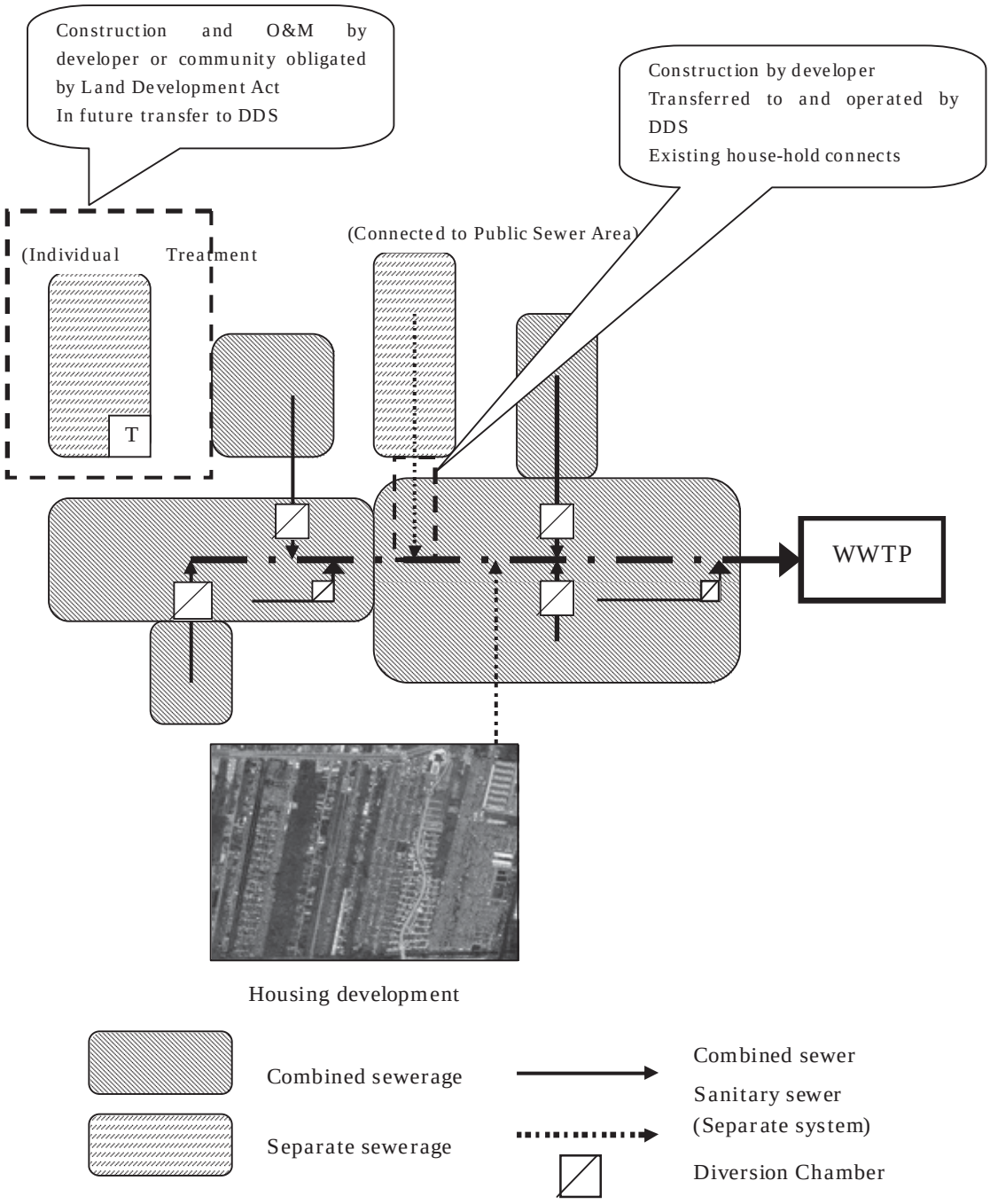
- New urban development area with residential/commercial area, (Individual WWTP)
- On going new urban development area and existing treatment area where it is possible to receive wastewater in public sewerage system (Flow into exiting interceptor)
- New urban development area close to existing interceptor where it is possible to improve interceptor chambers
- Exemplary area where people fully understand role/function of sewerage system, do not discharge garbage/oil into sewer and pay sewerage tariff

Technical Requirements

i) Drainage facilities in household is suitably provided for separate system
ii) Flow velocity in interceptors is assured to be more than the minimum velocity to prevent deposit of solids in pipes. Pumps should be operated to assure free surface of water in pipes
iii) All wastewater should be collected and sent the treatment plant bypassing interceptor chambers in dry weather
iv) Treatment to satisfy discharge standards should be provided at the treatment plant

Institutional Requirements

i) Building Control Act 1979: Wastewater shall be treated by public sewerage system or on-site system (amendment of Act).
ii) Excreta Treatment: Wastewater including excreta should be connected compulsory to the public sewerage system, and this should be stipulated in sewerage regulations
iii) Sewerage Regulations: For urban development and redevelopment projects, consultation with DDS should be mandated regarding their sewerage plans (wastewater and storm water)
iv) Guidance for Development: Sewerage system can be constructed by developer, and the facilities should be transferred to DDS for management. This should be stipulated either in guidelines for development or in sewerage regulations



Source: JST

Figure 4.2.11 New Housing Development Project Connecting to Public Sewerage

Appendix-12
Discharge Standards for Industrial Wastewater

Discharge Standards for Industrial Wastewater

Items	Unit	Standard Values
1) pH	-	5.0 - 9.0
2) Total Dissolved Solids (TDS)	mg/l	2.1) not more than 3,000 mg/l depending in receiving water or type of industry under consideration of PCC* but not exceed 500 mg/l 2.2) not more than 5,000 mg/l exceed TDS of receiving water having salinity of more than 2,000 mg/l or TDS of sea if discharge to sea
3) Suspended Solids (SS)	mg/l	not more than 50 mg/l depending on receiving water or type of industry or type of wastewater treatment system under consideration of PCC but notexceed mg/l
4) Temperature	C	not more than 40
5) Color and Odor	-	not objectionable
6) Sulfide (as H_2S)	mg/l	not more than 1
7) Cyanide (as HCN)	mg/l	not more than 0.2
8) Heavy Metals		
8.1) Zinc	mg/l	not more than 5
8.2) Chromium (hexavalent)	mg/l	not more than 0.25
8.3) Chromium (Trivalent)	mg/l	not more than 0.75
8.4) Arsenic	mg/l	not more than 0.25
8.5) Copper	mg/l	not more than 2
8.6) Mercury	mg/l	not more than 0.005
8.7) Cadmium	mg/l	not more than 0.03
8.8) Barium	mg/l	not more than 1
8.9) Selenium	mg/l	not more than 0.02
8.10) Lead	mg/l	not more than 0.2
8.11) Nickle	mg/l	not more than 1
8.12) Manganese	mg/l	not more than 5
9) Fats, Oil and Grease (FOG)	mg/l	not more than 5 mg/l depending on receiving water or type of industry under consideration of PCC but not exceed 15mg/l
10) Formaldehyde	mg/l	not more than 1
11) Phenols	mg/l	not more than 1
12) Free Chlorine	mg/l	not more than 1
13) Pesticides	mg/l	none
14) Biochemical Oxygen Demand (BOD)	mg/l	not more than 20 mg/l unless the specific type of industry or different level of capacity of receiving water can be permitted more than 20 mg/l by PCC consideration but maximum allowance figure should not more than 60 mg/l
15) Total Kjedahl Nitrogen (TKN)	mg/l	not more than 100 mg/l unless the specific type of industry or different level of capacity of receiving water can be permitted more than 100 mg/l by PCC consideration but maximum allowance figure should not more than 200 mg/l
16) Chemical Oxygen Demand (COD)	mg/l	not more than 120 mg/l depending on receiving water or type of industry under consideration of PCC but not exceed 400 mg/l

Effluent standards of Industrial estates follow the above criteria + BOD not over 20 mg/l (ammended in 1996)
PCC: Pollution Control Committee
PCD: Pollution Control Department
note:
Type of industries which has been considered and accepted by PCC to discharge the Effluent BOD up to 60 mg/l are:

1) animal food industries
2) Stratch industries
3) food from stratch industries
4) pulp and paper industries
5) tanning industries
6) cold storage industries
7) chemical industries
8) textile industries
9) pharmaceutical industries

Source：MOIn