



ISSN 2286-6620

วารสาร  
**ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**  
NATURE AND ENVIRONMENT

ปีที่ 6 ฉบับที่ 4 ตุลาคม - ธันวาคม 2560 • Vol. 6 No. 4 October - December 2017

**ตราตรึง  
ในหัวใจประชา  
อ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา**  
**Engrave  
in the Hearts  
of Thai Populace:**  
Naruebodindrachinta  
Reservoir





# Editorial Note

## บทบรรณาธิการ

วารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมใน 3 ฉบับที่ผ่านมา ได้นำเสนอบทความที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ได้แก่ เป้าหมายที่ 12 14 และ 15 ทั้งนี้ ยังมีอีก 2 เป้าหมายที่เกี่ยวข้องกับด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คือ เป้าหมายที่ 6 การจัดการน้ำและสุขาภิบาล และเป้าหมายที่ 13 การรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงขอนำองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับเป้าหมายดังกล่าวมานำเสนอผ่านบทความต่างๆ ในวารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฉบับนี้ เช่น เรื่องจากปก “*ตราตรึงในหัวใจประชา อ่างเก็บน้ำนฤปดินทรจินดา*” เป็นหนึ่งในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช เพื่อช่วยเหลือพสกนิกรและบรรเทาความเดือดร้อนและบทสัมภาษณ์พิเศษ “*หาดใหญ่ เมืองต้นแบบในการรับมือและปรับตัวอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ*” นำเสนอการบริหารจัดการของเทศบาลนครหาดใหญ่เพื่อรับมือและปรับตัวต่อเหตุการณ์ทางธรรมชาติดังกล่าว เป็นต้น

กองบรรณาธิการวารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหวังว่าองค์ความรู้และสาระต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ได้นำเสนอไปในเล่มที่ผ่านมา รวมถึงฉบับนี้ จะช่วยสร้างความตระหนักและเข้าใจถึงเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

The past 3 volumes of Nature and Environment Journal already presented several articles related to Sustainable Development Goals (SDGs) 12, 14 and 15. However, there are 2 more goals in the areas of natural resources and environment, including Goal 6: Clean water and sanitation, and Goal 13: Take urgent action to combat climate change and its impacts. Therefore, we would love to present informative knowledge relating to the aforementioned goals in this Natural and Environment Journal. The cover story is “*Engrave in the Hearts of Thai Populace: Naruebodindrachinta Reservoir,*” providing story about one of Late King Bhumibol Adulyadej’s royal projects that was created to help and to alleviate difficulties for people in the rural area. There is also a special interview “*Hat Yai: The Model City for Climate Change Resilience,*” presenting the administration and management of Hat Yai City Municipality Office in order to combat and adapt to climate change.

The Editorial of the Nature and Environment Journal hopes that all knowledge and informative contents relating to natural resources and environment that have been presented in the previous journals and this journal will help create awareness and understanding on the Sustainable Development Goals farer and further.

**ที่ปรึกษา :** ดร. รวีวรรณ ภู่เดช พุดพิงศ์ สุพฤกษ์ สุโข อุบลทิพย์

**บรรณาธิการที่ปรึกษา :** ดร. อัญญาพร ไกรพานนท์

**บรรณาธิการอำนวยการ :** อรวรรณ ดนัยบุตร

**กองบรรณาธิการ :** นฤดี คณิตจินดา ดร. ภักทิสภา ศันสະวิชชัย ดร. วรศักดิ์ พ่วงเจริญกรพิณรุฑ์ พยัคฆประการณัฏ์ ภักรินทร์ ทองสิมา ดร. เบญจมาภรณ์ วัฒนธงชัย ดร. นิชนันท์ กัดแก้ว สวรรส ดำริชอบ ดร. กลย์วัฒน์ สาขาก

**คณะผู้ประสานงาน :** เทพารีย์ จังสตาปัติชัย นันทิพย์ ศรีวงษ์ชัย นิลอุบล ไพบรียุจิรา ขวัญสกุล นวพร พรหมสกุล รัชดา เข็นแก้ว ธเนศ ประไพพงษ์

**ดำเนินงานจัดพิมพ์ :** บริษัท ลายเส้น ครีเอชั่น จำกัด

หมายเหตุ : เนื้อหาบทความนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนในแต่ละเรื่องที่ยื่น  
ซึ่งอยู่นอกเหนือความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ

**Advisors :** Dr. Raweewan Bhuridej, Phudhiphong Suraphruk, Sukho Ubonthip

**Advising Editor :** Dr. Asdaporn Krairapanond

**Editor-in-Chief :** Orawan Danaibuthr

**Editorial Board :** Naruedee Kanitjinda, Dr. Pathratipa Sansayavichai, Dr. Warasak Phuangcharoen, Korapin Phayakprakarn, Pattarin Tongsima, Dr. Benchamaporn Wattanatongchai, Dr. Nichanan Tadkaew, Swaros Dumrichob, Dr. Kollawat Sakhakara

**Coordinators :** Theparree Jungsatapatchai, Namtip Sriwongchay, Ninubon Waipreechee, Rujira Khwansakul, Nawaporn Promsakul, Wichada Yentua, Thanete Prapaipong

**Publisher :** Laisen creation Co.,Ltd.



# สารบัญ Contents

## 04

### เรื่องเด่น สผ. ONEP News

การประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 23 (COP 23) การประชุมรัฐภาคีพิธีสารเกียวโต สมัยที่ 13 (CMP 13) การประชุมรัฐภาคีความตกลงปารีส สมัยที่ 1.2 (CMA 1.2) และการประชุมอื่นที่เกี่ยวข้อง

The twenty-third session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 23), the thirteenth session of the Conference of the Parties serving as the Meeting of Parties to the Kyoto Protocol (CMP 13) and the second part of the first session of the Conference of the Parties serving as the Meeting of Parties to the Paris Agreement (CMA 1.2) and other related meetings

## 08

### เรื่องจากปก Cover Story

ตราตรึงในหัวใจประชา  
อ้างเก็บน้ำบนดินทรจินดา

Engrave in the Hearts of  
Thai Populace:  
Naruebodindrachinta Reservoir



## 16

### สัมภาษณ์พิเศษ Special Interview

หาดใหญ่ เมืองต้นแบบ  
ในการรับมือและปรับตัว  
อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลง  
สภาพภูมิอากาศ

Hat Yai  
: The Model City  
for Climate Change  
Resilience



## 26

### ส่องโลก World Focus

เมืองภูมิภาคเอเชีย  
รับมือกับการเปลี่ยนแปลง  
สภาพภูมิอากาศ

Asian Cities  
Climate Change Resilience

## 52

### สมดุลและหลากหลาย Balance and Diverse



ผืนป่าแห่งกรุงบางกะเจ้า...  
ปอดของคนเมือง

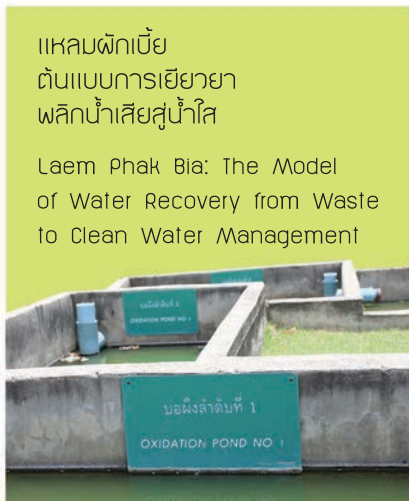
The Forest of Bang Ka Chao  
The Green Space for Bangkokian

## 36

### สิ่งแวดล้อมและมลพิษ Environment and Pollution

แหลมผักเบี้ย  
ต้นแบบการเยียวยา  
พลิกน้ำเสียสู่น้ำใส

Laem Phak Bia: The Model  
of Water Recovery from Waste  
to Clean Water Management

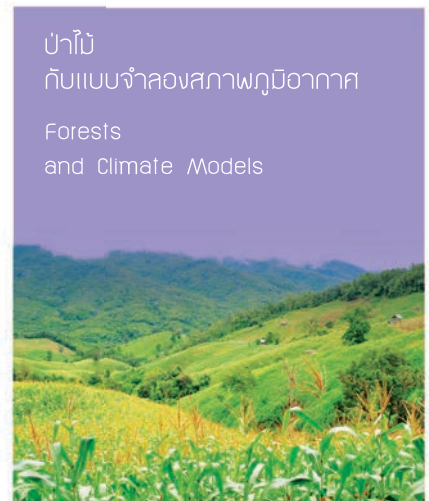


## 44

### สมดุลและหลากหลาย Balance and Diverse

ป่าไม้  
กับแบบจำลองสภาพภูมิอากาศ

Forests  
and Climate Models



## 60

### ถาม-ตอบ FAQ

เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน  
ของประเทศไทย

## 62

### ก่อนจะปิดเล่ม Epilogue

โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ  
(Smart Grid)



# เรื่องเด่น สผ.

การประชุมรัฐภาคีอนุสัญญา  
สหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลง  
สภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 23 (COP 23)  
การประชุมรัฐภาคีพิธีสารเกียวโต  
สมัยที่ 13 (CMP 13) การประชุมรัฐภาคี  
ความตกลงปารีส สมัยที่ 1.2  
(CMA 1.2) และการประชุมอื่นที่เกี่ยวข้อง



พลเอก สุรศักดิ์ กาญจนรัตน์ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นหัวหน้าคณะผู้แทนไทย ซึ่งประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงการต่างประเทศ กระทรวงพลังงาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข ส่วนราชการอิสระ และผู้แทนจากภาคเอกชน เข้าร่วมการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 23 (COP 23) การประชุมรัฐภาคีพิธีสารเกียวโต สมัยที่ 13 (CMP 13) การประชุมรัฐภาคีความตกลงปารีส สมัยที่ 1.2 (CMA 1.2) และการประชุมอื่นที่เกี่ยวข้อง ระหว่างวันที่ 6-18 พฤศจิกายน 2560 ณ เมืองบอนน์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี โดยการประชุมประจำปีดังกล่าวเป็นเวทีให้ภาคีหารือในการดำเนินความร่วมมือด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยเน้นหารือการจัดทำแนวปฏิบัติการดำเนินงานภายใต้ความตกลงปารีส เพื่อให้ภาคีสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของความตกลงปารีสได้โดยสมบูรณ์ ซึ่งในโอกาสนี้ พลเอก สุรศักดิ์ กาญจนรัตน์ ได้กล่าวถ้อยแถลงในนามประเทศไทย ระหว่างการประชุม ระดับสูง เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2560 และได้ร่วมลงนาม ในบันทึกความเข้าใจระหว่างกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแห่งราชอาณาจักรไทย และกระทรวงสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนแห่งสาธารณรัฐโคลอมเบีย ร่วมกับ นายหลุยส์ กิลเบิร์ต มูริโย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืนแห่ง

สาธารณรัฐโคลอมเบีย เพื่อเชื่อมความสัมพันธ์ และเพิ่มพูนความร่วมมือระหว่างสองประเทศในด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีความเข้มแข็งเพิ่มขึ้น

สาระสำคัญของการประชุม COP 23/CMP 13/CMA 1.2 สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ทหรีอแนวปฏิบัติในการดำเนินงานภายใต้ความตกลงปารีสในประเด็นต่างๆ ภายใต้ Paris Agreement work programme ซึ่งครอบคลุมประเด็น อาทิ ลักษณะข้อมูลเพิ่มเติมการจัดทำบัญชีและกรอบเวลาในการจัดส่ง Nationally Determined Contributions (NDCs) แนวทางในการจัดทำรายงานการปรับตัว (Adaptation communication) กลไกความร่วมมือที่มีการถ่ายโอนคาร์บอนเครดิตระหว่างประเทศ (Cooperative approaches) กลไกเทคโนโลยี และกรอบเทคโนโลยี (Technology mechanism and technology framework) การเสริมสร้างศักยภาพ (Capacity-building) กรอบความโปร่งใสในการดำเนินงาน และการสนับสนุน (Enhanced transparency framework for action and support) กระบวนการทบทวนสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความก้าวหน้าในการดำเนินงานระดับโลก (Global stocktake) และการจัดทำบัญชีทรัพยากรการเงินที่ผ่านช่องทางสาธารณะ (Accounting of financial resources provided and mobilized through public interventions) เป็นต้น โดยภาคีได้จัดทำเอกสาร Informal notes ในรายประเด็นเพื่อรวบรวมความเห็นต่างๆ ที่ภาคีนำเสนอในระหว่างการประชุมเพื่อเป็นเอกสารตั้งต้นในการหารือครั้งต่อไป เพื่อให้ทันต่อกำหนดเวลาที่ต้องเสนอข้อสรุปต่อที่ประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาฯ สมัยที่ 24 (ธันวาคม 2560)





General Surasak Karnjanarat, Minister of Natural Resources and Environment, Thailand, a Head of Thai delegation, together with delegations from relevant agencies, including the Ministry of Natural Resources and Environment, Ministry of Foreign Affairs, Ministry of Energy, Ministry of Agriculture and Cooperatives, Ministry of Science and Technology, Ministry of Industry, Ministry of Public Health, Independent Government Agencies and Private sectors attended the twenty-third session of the Conference of the Parties (COP 23), the thirteen<sup>th</sup> session of the Conference of the Parties serving as the meeting of parties to the Kyoto Protocol (CMP 13) and the second part of the first session of the Conference of the Parties serving as the meeting of the parties to the Paris Agreement (CMA 1.2) and other related meetings between 6-18 November 2017 in Bonn Germany. This annual conference provides a platform for UNFCCC Parties to enhance the international cooperation on climate change, in particularly, this session focused the discussion on the development of the implementation guideline of the Paris Agreement (Paris Agreement work programme) to allow Parties to fully implement the Paris Agreement. In this occasion, General Surasak Karnjanarat delivered Thailand's national statement



The twenty-third session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 23), the thirteenth session of the Conference of the Parties serving as the meeting of Parties to the Kyoto Protocol (CMP 13) and the second part of the first session of the Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties to the Paris Agreement (CMA 1.2) and other related meetings

during the high-level session on 16<sup>th</sup> November 2016 and also joined Mr. Luis Gilberto Murillo Urrutia, Minister of Environment and Sustainable Development, Colombia, in the MoU signing ceremony between the Ministry of Natural Resources and Environment, Thailand and the Ministry of Environment and Sustainable Development, Colombia to strengthen the relationship and cooperation in relation to natural resources and Environment between the two countries.

## The key outcomes of the conferences

1. Advanced work on the Paris Agreement implementation guideline under the Paris Agreement work programme that covers a variety of issues such as features, information and accounting on Nationally Determined Contributions (NDCs), further guidance on adaptation communication, guidance on cooperative approaches, technology mechanism and technology framework, capacity-building, modalities, procedures and guidelines for the enhanced transparency framework for action and support, matters relating to global stocktake, and modalities for the accounting of financial resources provided and mobilized through public interventions et.al. Parties engaged constructively in the negotiation on the modalities, procedures and guidelines in all issues and prepared the informal notes that captured





2. กำหนดรายละเอียดของกระบวนการ Talanoa dialogue ที่จะเริ่มในเดือนมกราคม 2561 เพื่อทบทวนความก้าวหน้าในการดำเนินงานร่วมกันที่ผ่านมาของประเทศต่างๆ เพื่อบรรลุสู่เป้าหมายระยะยาวด้านอุณหภูมิของความตกลงปารีส ซึ่งต้องการควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิไม่ให้เกิน 2 องศาเซลเซียส โดยข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ประกอบการจัดทำ NDCs ของภาคีต่อไป โดยกระบวนการจะเน้นการหาคำตอบใน 3 ประเด็นสำคัญ คือ (1) ขณะนี้เราอยู่ ที่ไหน (Where are we?) (2) เราต้องการไปสู่จุดใด (Where do we want to go?) และ (3) เราจะไปสู่จุดนั้นได้อย่างไร (How do we get there?) ทั้งนี้ กระบวนการนี้จะประกอบ ด้วยการดำเนินงานใน 2 ระยะ คือ ระยะการเตรียมการและระยะทางการเมือง (Preparatory and political phase) โดยในระยะเตรียมการจะมีการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำรายงานสรุปสังเคราะห์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินงานของระยะทางการเมือง ซึ่งจะเป็นการหารือของผู้แทนระดับสูงในระหว่างการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาฯ สมัยที่ 24

3. รับรองข้อตัดสินใจเกี่ยวกับการยกระดับการดำเนินงานก่อน ค.ศ. 2020 รวมถึงการดำเนินงานตามเป้าหมายการระดมทุนของประเทศพัฒนาแล้วให้ได้ 100,000 ล้านดอลลาร์สหรัฐต่อปี ภายในปี ค.ศ. 2020 เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประเทศกำลังพัฒนา ในด้านการลดก๊าซเรือนกระจกและความโปร่งใสในการดำเนินงานโดยให้มีการดำเนินงานเพื่อเร่งรัดให้ภาคีจัดส่งตราสารยอมรับต่อข้อแก้ไขโดยอัตโนมัติ

(พิธีสารเกียวโตระยะที่สอง) และให้ภาคีจัดส่งรายละเอียดการดำเนินงานในช่วงก่อน ค.ศ. 2020 เพื่อให้สำนักเลขาธิการอนุสัญญาฯ จัดทำรายงานสังเคราะห์เพื่อรวบรวมข้อมูลดังกล่าว และตัดสินใจให้มีการจัดการทบทวนการดำเนินงานและการยกระดับการดำเนินงานก่อน ค.ศ. 2020 ครอบคลุมทั้งเรื่องการลดก๊าซเรือนกระจก และการสนับสนุนในระหว่างการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาฯ สมัยที่ 24 (ธันวาคม 2561) และสมัยที่ 25 (พฤศจิกายน 2562)

นอกจากนั้น ประเทศไทยได้มีการจัดนิทรรศการและกิจกรรมเสวนา ณ ศาลาไทย (Thai Pavilion) ภายใต้ Theme: Thailand Climate Action Through Multi-Stakeholder Partnership โดยมีการจัดแสดงพระบรมฉายาลักษณ์พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร กับพระราชดำริการปลูกป่าในใจคน การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร รัชกาลที่ 10 ในการทรงปฏิบัติพระราชกรณียกิจต่างๆ เพื่อสืบสาน รักษา ต่อยอด พระราชปณิธาน และแนวพระราช ดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร และสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในรัชกาลที่ 9 เพื่อสร้างสุขแก่ปวงประชาชนชาวไทย และจัดนิทรรศการประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ แผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ ปี พ.ศ. 2564-2573 การปฏิบัติที่ดีกรณีการตั้งรับและปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงมีการบรรยายและอภิปรายในหัวข้อต่างๆ เช่น Boosting Climate Actions in Southeast Asian Countries through the Roles of Capacity Building จากประเทศสมาชิกอาเซียน Evidence-based Decision making: Strategic Funding of Climate Change Research in Thailand และ Low Carbon City Development in Thailand

การประชุมครั้งนี้จึงเป็นโอกาสอีกครั้งหนึ่งที่ประเทศไทยได้ร่วมกับประชาคมโลกในการกำหนดกฎกติกาความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาสภาพภูมิอากาศของโลกและนำเสนอการดำเนินงานในด้านนี้ของประเทศไทย



views expressed during the session and submission by Parties in order to use as the basis for the next negotiation and to reach the conclusion by the deadline of COP 24 (December 2018)

2. Agreed on the design of the Facilitative dialogue known as the “Talanoa dialogue”, a process that Parties agreed to start in January 2018 to take stock of the collective efforts of Parties in relation to progress towards the long-term goal of the Paris Agreement where Parties aim to hold the increase in the global average temperature to well below 2 degree Celsius and to inform the preparation of nationally determined contributions. The dialogue will concentrate around 3 key questions of (1) Where are we? (2) Where do we want to go? and (3) How do we get there? This dialogue will comprise of 2 phases of the preparatory and political phase. The preparation phase will involve a range of activities to gather relevant information and inputs to prepare a synthesis report that will be used as a foundation for the political phase that involve the high-level representatives to take stock of the collective efforts of Parties at COP 24

3. Decided on the organization of the Pre-2020 implementation and ambition, including the mobilization of USD 100 billion annually by 2020 by developed country Parties to address the needs of developing countries in the context of meaningful mitigation actions and transparency on implementation; the acceleration of ratification of the Doha amendment to the Kyoto Protocol by Parties that are yet to do so; and the preparation and organization of Pre-2020 stocktake at COP 24 (December 2018) and COP 25 (November 2019)

Moreover, Thailand arranged a number of the exhibitions and side events in Thai Pavilion in Bonn Zone under the theme of “Thailand Climate Action Through Multi-Stakeholder Partnership” that honored His Majesty the late



King Bhumibol Adulyadej by displaying the photos of his various initiatives in relation to natural resources and environment including the “plant forest in your heart project” and His Majesty King Maha Vajiralongkorn who undertakes works to continue the initiatives of the late King and Her Majesty Queen Sirikit in order to promote the welfare of Thai people. Other topics at the exhibitions included Thailand’s mitigation NDC roadmap 2021-2030 and good practices on climate change adaptation. In addition, a number of side events were hosted in the Thai Pavilion such as Boosting Climate Actions in Southeast Asian Countries through the Roles of Capacity Building by ASEAN representatives, Evidence-based Decision Making: Strategic Funding of Climate Change Research in Thailand, and Low Carbon City Development in Thailand et.al.

In conclusion, this meeting is a good opportunity for Thailand to work in a spirit of cooperation with the global community on the international rules to address the threat of climate change and to present its domestic efforts that the country is currently undertaking to fight this problem.



## ตราตรึงในหัวใจประชา อ่างเก็บน้ำ นฤบดินทรจินดา

โดย กองบรรณาธิการ

**ด**ตลอดระยะเวลา 70 ปีที่ผ่านมา พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงเป็นกษัตริย์นักพัฒนาอย่างแท้จริง ทรงอุทิศกำลังพระวรกายและกำลังพระสติปัญญา ปฏิบัติพระราชกรณียกิจนานัปการ โดยเฉพาะการเสด็จเยี่ยมราษฎรทั่วทุกภูมิภาค และทรงมีพระราชดำริในการแก้ไขบรรเทาปัญหาความเดือดร้อนต่างๆ ของราษฎร เป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มากกว่า 4,000 โครงการ โดยทรงมุ่งเน้นเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืนและการอยู่อย่างสมดุลระหว่างมนุษย์ น้ำ กับธรรมชาติ

"**อ่างเก็บห้วยโสมง**" เป็นหนึ่งในโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งอยู่ในเขตตำบลแก่งดินสอ และพื้นที่ชลประทานอยู่ในเขตตำบลแก่งดินสอ อำเภอนาดี ตำบลเมืองเก่า ตำบลปอทอง และตำบลบ้านนา อำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี โดยมีขนาดความจุประมาณ 295.00 ล้านลูกบาศก์เมตร ระดับเก็บกักน้ำต่ำสุด +32.20 ม.รทก. (เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง) ระดับเก็บกักน้ำปกติ +48.00 ม.รทก. ระดับเก็บกักน้ำ สูงสุด +49.40 ม.รทก. มีพื้นที่ผิวอ่างฯ ที่ระดับเก็บกักปกติ ประมาณ 16,250 ไร่

เมื่อวันที่ 16 พฤษภาคม 2559 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานนามใหม่ว่า "**อ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา**" ซึ่งมีความหมายว่า อ่างเก็บน้ำที่สร้างขึ้นตามพระราชดำริในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว นับเป็นอ่างเก็บน้ำแห่งสุดท้ายที่ได้รับพระราชทานนาม ซึ่งจะตราตรึงในหัวใจของประชาชนชาวไทยตราบนานเท่านาน โดยเมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2560 สมเด็จพระเจ้าอยู่หัวมหาวชิราลงกรณ บดินทรเทพยวรางกูร เสด็จพระราชดำเนินทรงเปิดโครงการอ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา ทั้งนี้ กองบรรณาธิการวารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้รับเกียรติจากนายสุรัช จิระสุริตน์ ผู้อำนวยการสำนักงานก่อสร้างชลประทานขนาดใหญ่ที่ 7 ให้สัมภาษณ์พูดคุยถึงการพัฒนาแหล่งน้ำและความสำคัญของอ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา ซึ่งกองบรรณาธิการฯ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย



## Engrave in the Hearts of Thai Populace: **Naruebodindrachinta Reservoir**

By Editorial Board

Over the past 70 years, His Majesty King Bhumibol Adulyadej was truly a developer. He devoted his energy and intellect to perform many royal initiatives. His Majesty spent much of time travelling to visit people throughout the country and initiate several projects to reduce people distressed. Accordingly more than 4,000 royal projects were initiated which emphasized on sustainable development that balancing between human and nature.

“Huay Samong Reservoir” is one among several royal project initiatives. The project is located in Kaeng Dinsaw sub-district with irrigable area covers Kaeng Dinsaw sub-district of Na Di district; Mueang Kao, Bor Thong and Ban Na sub-districts of Kabinburi district in Prachin Buri province. The reservoir’s capacity storage is 295 million cubic meters. The minimum, normal and maximum storage level are +32.20 meters, +48.00 meters and +49.40 meters respectively above mean sea level. The reservoir has a surface area of 16,250 rai (or 1600 square meters) at normal pool level.

On 16<sup>th</sup> May 2016, Huay Samong Reservoir was renamed as “**Naruebodindrachinta Reservoir**” by His Majesty King Bhumibol Adulyadej. The new name means a reservoir that was built by the king’s idea. It is the latest reservoir that was named by the late King Bhumibol Adulyadej, which is engraved in the hearts of people for long. On 3<sup>rd</sup> December 2017, His Majesty the King Maha Vajiralongkorn Bodindradebayavarangkun went to Na Di district, Prachin Buri province to open Naruebodindrachinta Reservoir, a project initiated by the late King Bhumibol. In this occasion, The Nature and Environment Journal editorial board is honorable to interviewed Mr. Surachai Jiwasurat, Director of Large-Scale Irrigation Construction Office 7 about the development and significance of the Naruebodindrachinta Reservoir. The editorial board would like to express appreciation for the interview given.





## ลักษณะทั่วไปจังหวัดปราจีนบุรี

จังหวัดปราจีนบุรีมีสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบจนถึงลักษณะภูเขาสูงชัน ทางตอนเหนือมีลักษณะเป็นเนินสูงจนถึงภูเขา มีลักษณะเป็นป่าเขาติดเทือกเขาดงพญาเย็น ทางตอนใต้และทางด้านตะวันออกเป็นที่ราบ มีสภาพเป็นป่าโปร่ง ทางด้านทิศตะวันตกมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มเหมาะแก่การเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำสวนผลไม้ซึ่งเป็นพืชขึ้นชื่อของจังหวัด จังหวัดปราจีนบุรีแบ่งการปกครองออกเป็น 7 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอบ้านสร้าง อำเภอประจันตคาม อำเภอศรีมโหสถ อำเภอศรีมหาโพธิ์ อำเภอกบินทร์บุรี และอำเภอนาดี

## ความเป็นมาของอ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา

ในอดีตที่ผ่านมาประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีได้รับความเดือดร้อนจากปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม โดยช่วงฤดูฝนจะเกิดน้ำล้นตลิ่งบริเวณลุ่มน้ำปราจีนบุรีและลุ่มน้ำสายห้วยโสมง ซึ่งสร้างความเสียหายให้กับพื้นที่การเกษตรและเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้งพื้นที่บริเวณท้ายลุ่มน้ำห้วยโสมงต้องเผชิญกับปัญหาฝนทิ้งช่วง ส่งผลให้ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการทำเกษตร ตลอดจนปริมาณน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคสำหรับชุมชนต่างๆ ก็ขาดแคลน เนื่องจากไม่มีแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุน

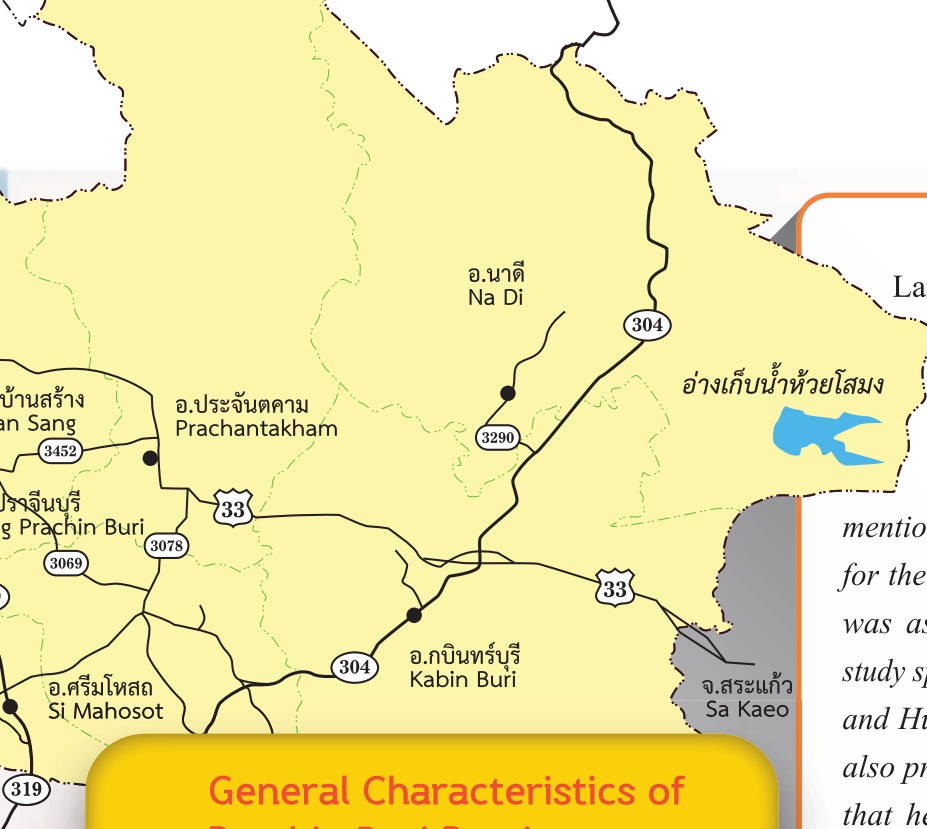
นายสุรัช จิระสุรัตน์ ผู้อำนวยการสำนักงานก่อสร้างชลประทานขนาดใหญ่ที่ 7 เล่าถึงความ เป็นมาของอ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา

“... เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2521 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ได้มีพระราชดำรัสเกี่ยวกับโครงการห้วยโสมงอันเนื่องมาจากพระราชดำริเป็นครั้งแรก โดยให้กรมชลประทานพิจารณาโครงการชลประทานประเภทอ่างเก็บน้ำในลุ่มน้ำห้วยพระปรัง และลุ่มน้ำห้วยโสมง พร้อมทั้งพระราชทานข้อมูลที่พระองค์ได้วางโครงการไว้เป็นลายพระราชหัตถเลขา เพื่อจัดหาน้ำให้ราษฎรใช้ทำการเพาะปลูกได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง และมีน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคตลอดปี จากนั้นยังมีพระราชดำริเกี่ยวกับโครงการอีก 5 ครั้ง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2521 ถึง 2544...”

อ่างเก็บน้ำนฤบดินทรจินดา มีการดำเนินงานมากกว่า 20 ปี ได้มีการเริ่มก่อสร้างในปี พ.ศ. 2553 และคาดว่าจะเสร็จสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2561 ซึ่งผู้อำนวยการสำนักงานก่อสร้างชลประทานขนาดใหญ่ที่ 7 ได้เล่าถึงความเป็นมาและผลการดำเนินงานที่สำคัญ ดังนี้

“...คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 19 กันยายน 2532 เห็นชอบในหลักการและอนุมัติให้กรมชลประทานดำเนินการศึกษาสำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างโครงการ พัฒนาแหล่งน้ำในลุ่มน้ำบางปะกงตอนบน และสาขา โดยมีโครงการห้วยโสมง จังหวัดปราจีนบุรีเป็นส่วนหนึ่งในโครงการพัฒนาแหล่งน้ำฯ ดังกล่าว กรมชลประทานจึงได้ทำการศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการแล้วเสร็จในปี พ.ศ. 2538 จากนั้น ได้มีการศึกษาปรับปรุงรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมใหม่อีก 2 ครั้ง แล้วเสร็จเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2546





### General Characteristics of Prachin Buri Province

Prachin Buri province is plain area with high mountainous. The northern part of the province is comprised with hills and mountains in the Dong Phrayayen mountain range. While the southern and eastern parts are the plain areas with sparse forests, the western part is low land that suitable for agriculture propose, especially orchard which is provincial famous. The province is divided into seven districts namely Mueang, Ban Sang, Prachantakham, Si Mahosot, Si Maha Phot, Kabin Buri and Na Di.

### History of the Naruebodindrachinta Reservoir

In the past, people live in Prachin Buri province suffered from droughts and floods. In the rainy season, water normally overflow in Prachin Buri and Huay Samong basins, which caused impact to agricultural areas. However, people faced with delay of rain in the dry season especially who live at rear part of the Huay Samong basin. Consequently, there was lack of water for agriculture and communities consumption. This problem occurred because there was no water retention source.

Mr. Surachai Jiwasurat, Director of Large-Scale Irrigation Construction Office 7 described the history of the Naruebodindrachinta reservoir.

*"...On 22<sup>nd</sup> January 1978, His Majesty King Bhumibol Adulyadej mentioned about the Huay Samong royal project for the first time, and the Irrigation Department was assigned to conduct irrigation feasibility study specifically reservoir in the Huay Phraprong and Huay Samong basins. His Majesty the King also provided information related to the project that he wrote himself, which aims to provide water supply for agriculture both in rainy and dry seasons, and for consumption purpose throughout the year. In addition, His Majesty mentioned about this royal project in 5 occasions between 1978 and 2001..."*

The Naruebodindrachinta Reservoir has been implemented more than 20 years. It was start in 2010, and expect to be finished in 2018. The Director of the Large-Scale Irrigation Construction Office 7 narrated about the history and key operation in the construction of the reservoir.

*"... On 19<sup>th</sup> September 1989, the Cabinet approved the project; in principle, and Irrigation Department was a responsible agency to study, survey, design and prepare construction in the upper Bangprakong basin and its branches. Huay Samong project in Prachin Buri province was part of water resource management project. The feasible study and environmental impact assessment that was conducted by Irrigation Department completed in 1995. After that, the report on environmental impact assessment was revised 2 times until it was finished in November 2003."*

## เรื่องจากปก

ต่อมาได้มีการจัดทำรายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมฉบับใหม่ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับอุทยานแห่งชาติทับลานและอุทยานแห่งชาติปางสีดาที่ถูกขึ้นทะเบียนให้เป็นมรดกโลก แล้วเสร็จเมื่อเดือนพฤศจิกายน 2550 จนกระทั่งวันที่ 5 สิงหาคม 2552 คณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยอนุสัญญาคุ้มครองมรดกโลก มีมติไม่ขัดข้องในการดำเนินโครงการฯ โดยให้กรมชลประทานลดระดับเก็บกักน้ำสูงสุดจากระดับ + 49.400 ม.รทก. มาอยู่ที่ระดับ + 48.000 ม.รทก. และให้ติดตามรายงานสภาพพื้นที่เป็นระยะ เพื่อป้องกันผลกระทบที่จะทำให้เกิดสภาวะอันตรายต่อมรดกโลก

และเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2552 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีมติในการประชุมครั้งที่ 4/2552 เห็นชอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ต่อมาคณะรัฐมนตรีมีมติเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2552 อนุมัติให้กรมชลประทานเริ่มดำเนินการโครงการท่วยโสมง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ระยะเวลาดำเนินการโครงการทั้งสิ้น 9 ปี (ปีงบประมาณ พ.ศ. 2553-2561)..."

## ประโยชน์และความสำเร็จที่กำลังเกิดขึ้น

ในปี พ.ศ. 2561 อ่างเก็บน้ำน่านฤดินทรจินดา จะดำเนินการสร้างแล้วเสร็จ ซึ่งกรมชลประทานคาดว่าจะสร้างประโยชน์ได้อย่างมากมาย ได้แก่ 1) เป็นแหล่งน้ำต้นทุนและเพิ่มพื้นที่ชลประทานในฤดูฝน จำนวน 111,300 ไร่ และฤดูแล้ง จำนวน 45,000 ไร่ ในเขตอำเภอนาดีและอำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี 2) ช่วยบรรเทาอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำปราจีนบุรี และลุ่มน้ำสาขา ในเขตพื้นที่อำเภอนาดี และอำเภอกบินทร์บุรี จังหวัดปราจีนบุรี 3) เป็นแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของราษฎรและการประปา 4) ช่วยรักษาระบบนิเวศ ผลักดันน้ำเค็ม และน้ำเน่าเสียในแม่น้ำปราจีนบุรี และแม่น้ำบางปะกง และ 5) อ่างเก็บน้ำจะเป็นแนวกันชน หรือแนวป้องกันการบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติทับลานและอุทยานแห่งชาติปางสีดา รวมทั้ง ช่วยเพิ่มระดับความชุ่มชื้นในพื้นที่ป่าไม้ ทำให้โอกาสการเกิดไฟไหม้ป่าลดลง หรือหากเกิดไฟป่า ก็จะมีแหล่งน้ำต้นทุนที่จะสามารถนำน้ำมาใช้ดับไฟป่าได้

โดย นายสุรัชย์ จิระสุรัตน์ ผู้อำนวยการสำนักงานก่อสร้างชลประทานขนาดใหญ่ที่ 7 ได้เล่าถึงประโยชน์ และความสำเร็จที่กำลังเกิดขึ้นของอ่างเก็บน้ำ ซึ่งจะทำให้ราษฎรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น มีน้ำในการทำการเกษตร ตลอดจนบรรเทาความเดือดร้อนจากอุทกภัย รวมถึงความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นตามลำดับ

“เมื่อเดือนสิงหาคม 2559 อ่างเก็บน้ำน่านฤดินทรจินดา ดำเนินการแล้วเสร็จไปถึงร้อยละ 93 จึงได้เริ่มเก็บกักน้ำจนถึงสิ้นฤดูฝน พบว่าสามารถเก็บกักน้ำได้ 242 ล้านลูกบาศก์เมตร คิดเป็นร้อยละ 82 ของความจุ ซึ่งการเก็บกักน้ำดังกล่าวได้ส่งผลให้ในพื้นที่อำเภอกบินทร์บุรีไม่เกิดปัญหาอุทกภัยเหมือนดังเช่นทุกปี นอกจากนั้น ยังส่งผลให้เกิดความอุดมสมบูรณ์กลับเข้ามาในพื้นที่อีกครั้ง เนื่องจากเจ้าหน้าที่พื้นที่อุทยานแห่งชาติทับลาน ได้รายงานว่าพบนกอ้ายจ้าว มาทำรังใกล้กับอ่างเก็บน้ำ ซึ่งนกชนิดนี้จะอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์ ทั้งปริมาณของอาหารและสภาพแวดล้อม”





*Afterward, the environmental impact assessment of Huay Samong project was conducted again especially some part that related to World Heritage Park Sites; Thap Lan and Pang Sida national parks. The latest environmental impact assessment was completed on November 2007. Until there had no objection from the National Committee on the Protection of World Heritage Sites meeting on 5<sup>th</sup> August 2009, then the Irrigation Department started to conduct the project by reducing level of water storage from +49.400 meters to +48.000 meters above the mean sea level and occasional monitoring at the conducted area to prevent harmful activities that could occurred to World Heritage Sites.*

*After that, the cabinet approved the environmental impact assessment in the 4<sup>th</sup> meeting on 27<sup>th</sup> October 2009 and the Irrigation Department start to construct Huay Samong royal initiative project. The project will take for 9 years for construction (fiscal years of 2010-2018)..."*

### Benefits and Successes

Presently, The Naruebodindrachinta Reservoir is under construction and will be finished in 2018. The reservoir will provide benefit in several aspects for instance: 1) water source retention and increase irrigable area of 111,300 rai during the rainy season and 45,000 rai during the drought season in Na Di and

Kabin Buri districts, Prachin Buri province; 2) alleviate impact from flood in Prachin Buri basin and its branches especially in Na Di and Kabin Buri districts, Prachin Buri province; 3) serve as water source for consumption and water supply; 4) maintain healthy ecosystem and water storage will be release to push salt water and waste water downstream in Prachin Buri and Bangprakong rivers; and 5) be a buffer zone to prevent forest invader into Thap Lan and Pang Sida national parks. Moreover, the reservoir could increase moisture in the forest, thus reduce possibilities of forest fire. However, if forest fire is occurred, the water stock can be used to suppress fire.

Mr. Surachai Jiwasurat informed about the benefits and successes that will be provided by reservoir. The example are, local community in the area will have better living conditions, and enough water for agriculture, reduce suffering from flood, and improve condition of natural resources and environment.

*"In August 2016, around 93 percent of the Naruebodindrachinta Reservoir has been constructed which can store water around 242 million cubic meter or 82 percent of its capacity. Water storage prevent Kabin Buri district from being flooded as it had experienced in the past. Besides, it also brings back the fertile ecosystem, as it was reported by the Thap Lan national park's officials that cormorants make nests near the reservoir. This kind of birds lives in fertile ecosystem."*



## เรื่องจากปก

### วิถีชุมชนคู่การพัฒนา สหกรณ์แพปลา ชุมชนห้วยโสมง จำกัด

อ่างเก็บน้ำนฤปดินทรจินดา นอกจากจะเป็นแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อช่วยราษฎรในเรื่องอุทกภัยและภัยแล้งแล้ว ยังสร้างอาชีพใหม่ให้แก่ชุมชน คือ อาชีพประมง เนื่องจากบริเวณอ่างเก็บน้ำเป็นแหล่งที่มีปลาชุกชุมมาก โดยได้นำเอาแนวทางปฏิบัติของการพัฒนาอาชีพคนชอบอ่างจากโครงการอ่างเก็บน้ำคลองหลวงรัชชโลทรอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดชลบุรี เช่น การทำแพปลา ในการจับปลาขายและนำไปแปรรูป โดยกลุ่มแม่บ้านที่เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เป็นต้น นำมาบริหารจัดการร่วมกับชุมชนโดยสนับสนุนให้มีการจัดตั้งสหกรณ์แพปลา ชุมชนห้วยโสมง จำกัด

กองบรรณาธิการฯ ได้สัมภาษณ์ผู้แทนชุมชนในพื้นที่ นายนิรันดร์ บัวจู่ ผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 8 ตำบลแก่งดินสอ อำเภอนาดี จังหวัดปราจีนบุรี ซึ่งเล่าถึงวิถีชีวิตของชุมชนก่อนที่จะมีก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ และความเป็นอยู่ในปัจจุบันว่า



“...ส่วนใหญ่ชุมชนในพื้นที่มีอาชีพทำการเกษตร แต่ฤดูแล้งปลูกอะไรก็ตายเพราะขาดน้ำ จึงประสบปัญหาการขาดทุนจากการทำเกษตร อาทิ ผลไม้ที่ต้องใช้น้ำเมื่อปลูกไปแล้วฝนไม่ตก ผลผลิตจึงออกมาไม่ดี แต่หากฝนตกลงมาแล้ว เกิดน้ำล้นตลิ่ง จนท่วมจากลำคลองห้วยโสมงมาสู่ชุมชน ทำให้ต้องเจอปัญหาเรื่องน้ำทุกปี



แต่พอเริ่มมีโครงการพระราชดำริเข้ามาชาวบ้านในชุมชนมีวิถีชีวิตที่ดีขึ้น โดยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ทางอ่างเก็บน้ำฯ ได้เริ่มทำการเก็บกักน้ำ ส่งผลให้ปลาในบริเวณอ่างเก็บน้ำมีจำนวนมาก ทางชุมชนจึงรวมกลุ่มกันบริหารจัดการประกอบอาชีพประมงในพื้นที่อ่างเก็บน้ำ โดยการสนับสนุนของกรมชลประทาน เพื่อให้ชุมชนที่ย้ายออกมาจากพื้นที่สร้างอ่างเก็บน้ำมีรายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนั้น ยังมีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากปลา เช่น ปลาต้ม และปลาแห้ง เป็นต้น ซึ่งเป็นสินค้าที่ได้รับความนิยมมาก...”

### อ่างเก็บน้ำนฤปดินทรจินดาในวันนี้

การก่อสร้างอ่างเก็บน้ำนฤปดินทรจินดาใกล้จะแล้วเสร็จสมบูรณ์ และได้เริ่มเก็บกักน้ำไปแล้ว แม้เพียงปีแรกที่มีการกักเก็บน้ำ ประชาชนในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรีก็ไม่ต้องประสบปัญหาน้ำท่วมและน้ำเค็มจากอ่าวไทยที่หนุนสูง ซึ่งที่ผ่านมาทำให้น้ำไม่สามารถใช้อุปโภค บริโภค และทำการเกษตรได้ อนึ่ง ด้วยพระมหากรุณาธิคุณอันล้นพ้นอย่างหาที่สุดไม่ได้ และแสดงให้เห็นถึงพระอัจฉริยภาพของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชทรงมีสายพระเนตรอันยาวไกล และทรงวิเคราะห้พื้นที่ภูมิประเทศได้อย่างชัดเจน อีกทั้งสามารถมอบภารกิจให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องไปปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ พสกนิกรจึงได้รับการบรรเทาความเดือดร้อนและได้ประโยชน์ต่อการดำรงชีพต่อไปอีกนานเท่านาน



## Coexisting between Community Ways of Life and Development: Huay Samong Communitys Fish Agent Cooperative

Apart from being a water storage that alleviates community suffers from flood and drought, the community live nearby Naruebodin-drachinta Reservoir have new career especially fisherman as there are plenty of fish live in the reservoir. Hence, the Huay Samong Fish Agent Cooperative was established by follow occupation code of conduct from Klong Luang Rajchalothorn reservoir royal initiative in Chon Buri province. The examples of fishing operation are fish selling and fish processing product that operate by community enterprise.

*Since the royal initiative project was established, community has better lives. The reservoir start to restore water in 2016, consequently there are plentiful of fish in the reservoir. Then, community members joined together to create fishing occupation around the reservoir, with support from the Irrigation Department. This occupation contributed additional incomes for people who have been relocated from the reservoir construction site. Moreover, people produce fishing processing products, such as fermented fish (Pla Som) and dried fish. The products get good responses from customers."*

The editorial board interviewed a community representative, Mr. Nirun Buajoo. He is a Moo 8 village headman at Kaengdinsaw sub-district, Na Di district in Prachin Buri province. He described community ways of life before the reservoir has been constructed.

*"...Most people in the area are farmers. However, due to lack of water in the dry season, the agricultural product is die back. For example, some fruits require water to grow, as there was no rain, it was not fruitful. Also, when there was rain with water overflown to community, people faced the flood problem every year."*

## The Naruebodin-drachinta Reservoir at present

The construction of the reservoir is nearly completed, and the water has been stored. Even in the first year of the reservoir's water storage, people in Prachin Buri province did not face with floods. Also, the intrusion of saltwater from the gulf of Thailand which made normal water too salty to be used; drinking, consumption agriculture purposes; are not occurred anymore. With intelligence, far-sighted vision and assigned responsible agency from His Majesty the late King Bhumibhol, people that use to suffer from flood and drought are alleviated and gain better living benefit for long time.





## หาดใหญ่

เมืองต้นแบบในการรับมือและปรับตัว  
อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

โดย กองบรรณาธิการ



**จังหวัดสงขลา**เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ฝั่งตะวันออกของภาคใต้ติดกับอ่าวไทย และเป็นจังหวัดหนึ่งที่เคยเกิดเหตุการณ์อุทกภัยที่ค่อนข้างรุนแรง จนชุมชนในพื้นที่ได้รับความเดือดร้อนและความเสียหายอย่างมาก โดยเฉพาะอำเภอหาดใหญ่ซึ่งเป็นพื้นที่สำคัญทางเศรษฐกิจ และการท่องเที่ยว สถานการณ์อุทกภัยนั้นวันจะเกิดขึ้นบ่อยครั้ง และมีความรุนแรงมากขึ้น อย่างไรก็ตาม เทศบาลนครหาดใหญ่ได้พยายามหาแนวทางเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันเหตุการณ์ทางธรรมชาติดังกล่าว ในกรณีนี้ จังหวัดสงขลานั้นเป็นตัวอย่างที่ดีของเมืองที่มีการเรียนรู้ การปรับตัว และรับมือกับอุทกภัย

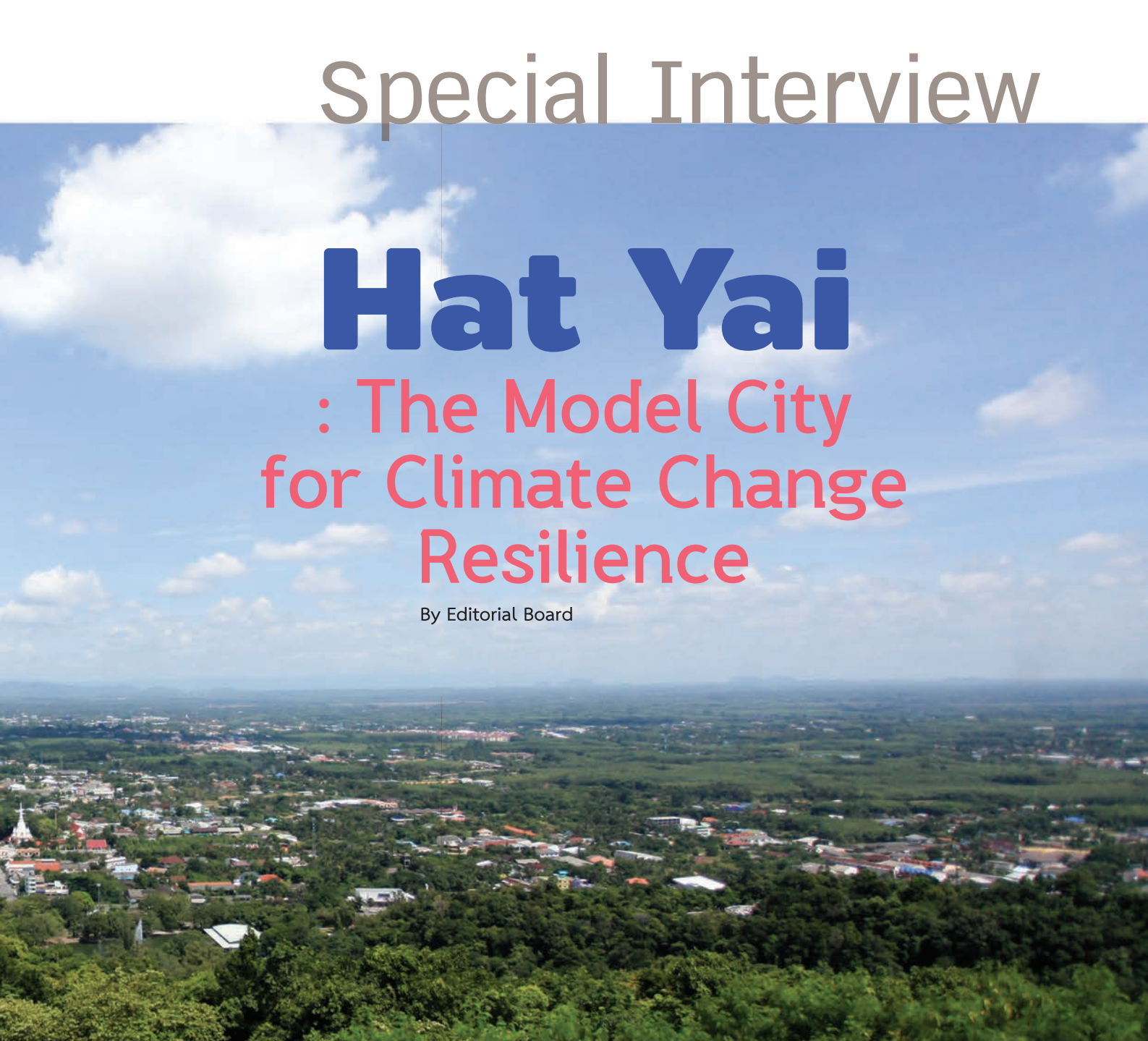
วารสารธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ จึงขอแนะนำเสนอการบริหารจัดการของเทศบาลนครหาดใหญ่เพื่อรับมือและปรับตัวต่ออุทกภัย อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยกองบรรณาธิการฯ ได้รับเกียรติในการสัมภาษณ์ ดร.พฤษฯ พัฒน์ รองนายกเทศมนตรีนครหาดใหญ่ และ นายสมพร สิริโปรธานนท์ ประธานกรรมการมูลนิธิเครือข่ายเมืองภาคใต้เพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (คมรส.) รวมทั้งได้รับการสนับสนุนข้อมูลจากเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการอุทกภัยในพื้นที่หาดใหญ่ ซึ่งกองบรรณาธิการฯ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย




# Special Interview

## Hat Yai : The Model City for Climate Change Resilience

By Editorial Board



 Songkhla Province is located on the eastern coast of the Gulf of Thailand in Southern region. It is one of the provinces that experienced severe flood events, greatly affecting communities and causing damages, especially in the Hat Yai district which is an important economic area and tourist destination. More frequent flood events are happening and exacerbating. Nonetheless, the Hat Yai City Municipality has put efforts on preparedness to prevent the impacts of natural events. Songkhla province is considered an exemplary city that learns, adapts and copes with floods.

This issue of the Nature and Environment Journal will present the Hat Yai Municipality's management to deal with and adapt to flooding caused by climate change. The editorial board interviewed Dr. Pruek Pattano, Deputy Mayor of Hat Yai City Municipality and Mr. Somporn Siriporananont, Chairman of the Southern Cities Climate Change Resilience Networks Foundation (SCCCRN). The editorial board would like to express appreciation to relevant officials related to flood management in Hat Yai who provided us with information.



## ความแปรปรวนต่อการเกิดอุทกภัย ในพื้นที่ขนาดใหญ่

หาดใหญ่ เป็นศูนย์กลางทางด้านเศรษฐกิจของภาคใต้ครอบคลุมองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 5 พื้นที่ ได้แก่ เทศบาลนครหาดใหญ่ เทศบาลเมืองบ้านพรุ เทศบาลเมืองควนลัง เทศบาลเมืองคลองแห และเทศบาลเมืองคอหงส์ มีลักษณะภูมิประเทศทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่ มีแนวเทือกเขาสูงในทิศตะวันตก ทิศใต้ และทิศตะวันออก ส่วนทางทิศเหนือบรรจบทะเลสาบสงขลา ซึ่งภูมิประเทศดังกล่าวทำให้หาดใหญ่ มีลักษณะเป็นแอ่งรองรับน้ำ ทั้งนี้ ในอดีตพื้นที่หาดใหญ่เดิมเป็นที่ลุ่มและทุ่งนา บางแห่งเป็นพรุรับน้ำ ต่อมาในตัวของหาดใหญ่ได้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างรวดเร็ว โดยมีการถมที่ดินเพื่อเป็นย่านการค้าและที่อยู่อาศัย สร้างสิ่งปลูกสร้างขวางทางน้ำ และรुकล้ำพื้นที่รับน้ำ และพื้นที่น้ำหลากตามธรรมชาติ

## ย้อนมองอุทกภัยที่ผ่านมา

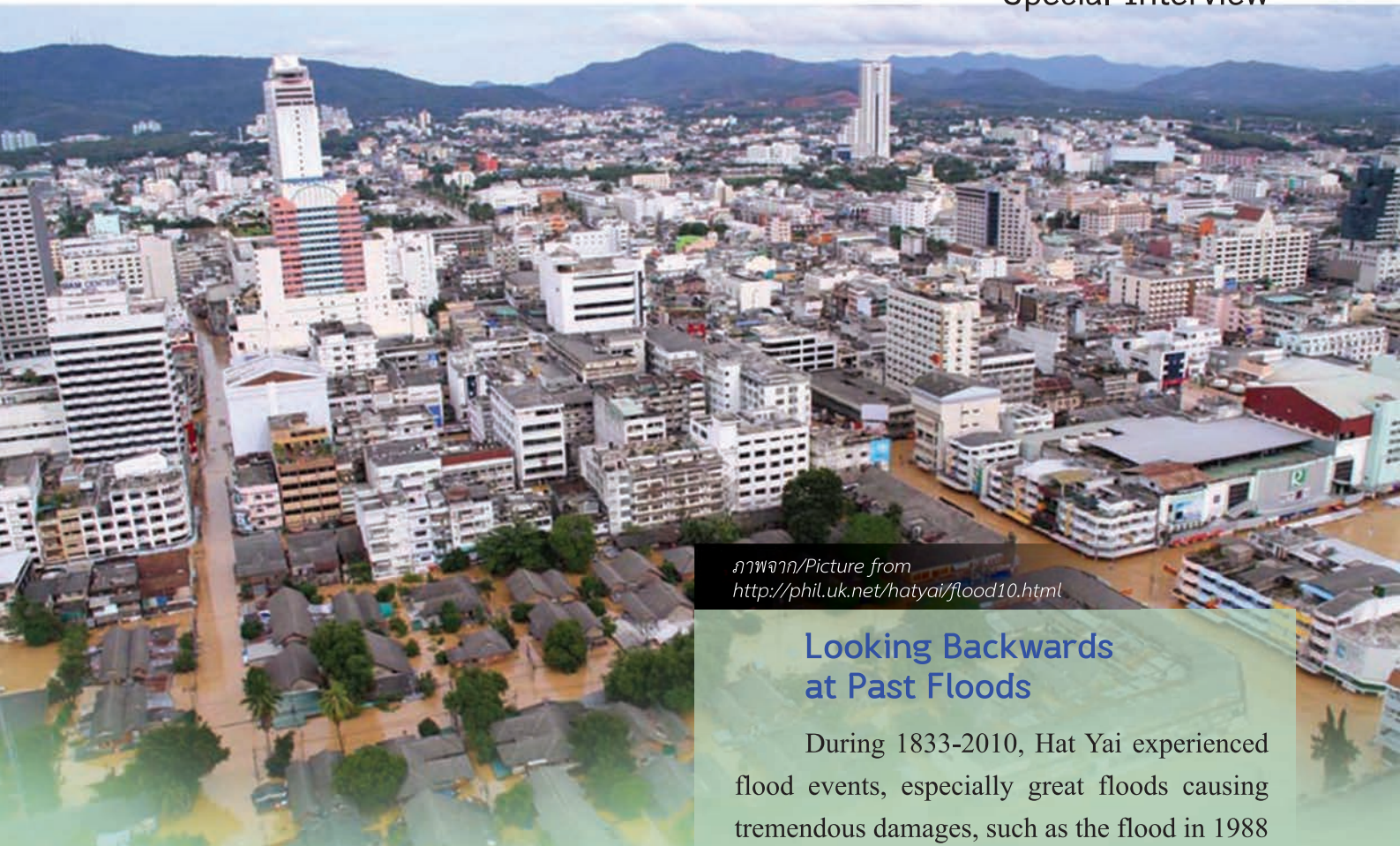
ในช่วงปี พ.ศ. 2376-2553 หาดใหญ่ประสบอุทกภัยมาโดยตลอด โดยเฉพาะอุทกภัยครั้งใหญ่ที่ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ได้แก่ อุทกภัยเมื่อปี พ.ศ. 2531 ระดับน้ำท่วมในตัวเมืองสูงถึง 1-2 เมตร ความเสียหายประเมินเป็นมูลค่ากว่า 2,000 ล้านบาท ต่อมาในปี พ.ศ. 2543 ระดับน้ำท่วมในตัวเมืองมีความสูง

ถึง 2 เมตร สร้างความเสียหายประเมินเป็นมูลค่า 10,000 ล้านบาท และครั้งล่าสุดในปี พ.ศ. 2553 ระดับน้ำท่วมสูงถึง 2-4 เมตร ความเสียหายประเมินเป็นมูลค่าไม่ต่ำกว่า 10,000 ล้านบาท

สาเหตุการเกิดอุทกภัย มาจากพายุนหรือมรสุมตามฤดูกาลส่งผลให้เกิดมวลน้ำมหาศาลเกินความสามารถของระบบระบายน้ำจะรองรับได้ ซึ่งในเดือนตุลาคมถึงธันวาคมของทุกปี บริเวณภาคใต้ตอนล่างของไทยจะมีลมมรสุมพัดผ่านทำให้เกิดฝนตกหนัก ส่งผลให้ระบายน้ำไม่ทัน และปัจจัยสำคัญอีกประการเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยมีการปลูกสร้างอาคารพาณิชย์หรือที่อยู่อาศัยหนาแน่นขึ้น มีการสร้างสิ่งกีดขวางหรือทับถมทางน้ำธรรมชาติ เนื่องจากชุมชนไม่มีแผนในการรับมือกับภัยพิบัติที่เกิดขึ้น ไม่มีระบบเตือนภัยที่มีประสิทธิภาพ ความเสียหายจึงปรากฏขึ้นทุกครั้งเมื่อเกิดอุทกภัย







ภาพจาก/Picture from  
<http://phil.uk.net/hatyai/flood10.html>

## Vulnerability to Flooding in Hat Yai

Hat Yai is an economic center in the southern region, which covers five local administrative offices, namely, Hat Yai City Municipality, Ban Pru Town Municipality, Khuanlang City Municipality, Klong Hae Town Municipality, and Khor Hong Town Municipality. The topography is the vast plain area with high mountains in the west, south and east. Hat Yai faces the Songkhla Lake in the north. With this topography, Hat Yai becomes a water retention basin. In the old days, areas in Hat Yai were plain with paddy fields, and some areas were swamp. Later on, the Hat Yai city has rapidly changed its land use by land filling for commercial and housing purposes, construction of buildings obstructing water courses, and trespassing of water catchment areas and natural flood areas.

## Looking Backwards at Past Floods

During 1833-2010, Hat Yai experienced flood events, especially great floods causing tremendous damages, such as the flood in 1988 when the flood water was as high as 1-2 meters and caused damages worth over 2,000 million baht. Later in 2000, the flood water in the city rose to 2 meters, and it caused around 10,000 million baht in damages. The last flood occurred in 2010, with the water level of 2-4 meters and did over 10,000-million-baht worth of damage.

The cause of floods is storm or monsoon, leading to the massive quantity of water that exceeds the capacity of the drainage water system. In the lower southern part of Thailand, monsoon comes in October-December each year, with heavy rainfall; hence, the water does not drain in time. Another crucial factor is changes in land use. Many commercial and residential buildings have been built, which obstruct natural water courses. Since communities do not have plans to deal with potential disasters and there is a lack of effective warning system, damages happen whenever there are floods.



## สัมภาษณ์พิเศษ

ดร.พฤษัช พัฒโน รองนายกเทศมนตรีนครหาดใหญ่ หนึ่งในคณะผู้บริหารที่ดำเนินงานด้านการแก้ไขปัญหาอุทกภัยในพื้นที่หาดใหญ่ เล่าว่า

“...ปัญหาที่พบในปัจจุบัน คือ การตกของฝนเข้ม (มาก) ขึ้น สมัยก่อนฝนตกเจ็ดวัน เจ็ดคืน แต่ตกแบบเรื่อยๆ ปริมาณน้ำฝนสะสมเจ็ดวันถือว่าพอดี แต่ปัจจุบัน ฝนตกแค่สองวัน ปริมาณน้ำฝนกลับมีมาก ความสามารถในการระบายน้ำไม่ทันต่อปริมาณน้ำฝนที่ตก โดยเฉพาะพื้นที่ปลายน้ำหรือ บริเวณทะเลสาบสงขลา ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 3 จังหวัด คือ พัทลุง นครศรีธรรมราช และสงขลา

ดร.พฤษัช พัฒโน / Dr. Pruek Pattano  
รองนายกเทศมนตรีนครหาดใหญ่/  
Deputy Mayor of Hat Yai City Municipality

ปัญหาที่พบต่อมา คือ เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน จะเกิดฝนตกทั่วพื้นที่ภาคใต้ ปริมาณน้ำฝนซึ่งตกลงมา ส่งผลให้ระดับน้ำในทะเลสาบสงขลาสูงขึ้น เพราะลักษณะทางภูมิศาสตร์บริเวณปากอ่าวทะเลสาบสงขลาออกสู่อ่าวไทยมีพื้นที่แคบ เมื่อปริมาณน้ำจากพื้นที่ตอนบนไหลลง

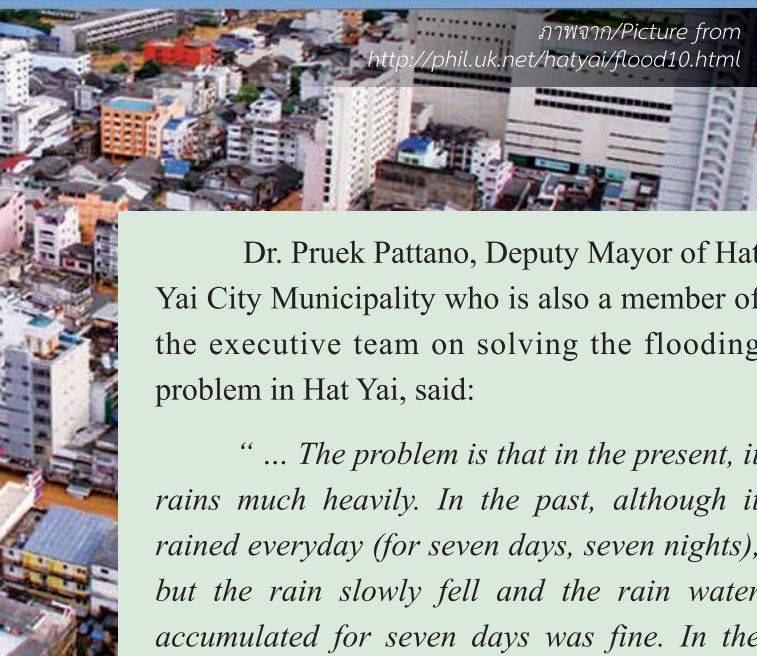
สู่เมืองหาดใหญ่อย่างรวดเร็ว และน้ำในทะเลสาบสงขลาระบายไม่ทัน จึงทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม ฉะนั้นการจัดการระบายน้ำจึงต้องมองตลอดเส้นทาง ตั้งแต่พื้นที่ต้นน้ำ พื้นที่บนเขา ถ้าสามารถชะลอการไหลของน้ำได้ ก็ต้องทำ...”

### เฝ้าระวังอุทกภัยด้วยความพร้อม

จากปัญหาอุทกภัยที่เกิดขึ้นในพื้นที่หาดใหญ่อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการบูรณาการการทำงานร่วมกันอย่างแท้จริงของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์อุทกภัยที่อาจเกิดขึ้น เทศบาลนครหาดใหญ่จึงได้จัดตั้ง “ศูนย์อำนวยการป้องกันและบรรเทาอุทกภัย” เพื่อเป็นศูนย์กลางในการประสานงาน เฝ้าระวัง ติดตามสื่อสารให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนกำลังพลและเครื่องมือ โดยมีเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานคอยประจำการและพร้อมลงพื้นที่อย่างทันทีทันใด โดยการดำเนินงานของศูนย์ฯ ดังกล่าว มีการเตรียมความพร้อมตั้งแต่ก่อนเกิดเหตุ ระหว่างเกิดเหตุ และหลังเกิดเหตุ โดยมีการติดตามสถานการณ์ภูมิอากาศ ปริมาณฝน ระดับน้ำในคลองสายหลัก การบริหารจัดการน้ำในแต่ละวัน ซึ่งศูนย์ฯ มีหน้าที่หลักในการปฏิบัติงานระงับและบรรเทาอุทกภัยและวางตัวในเขตท้องที่เมื่อเกิดเหตุ รวมทั้ง เป็นศูนย์กลางในการประสานขอความช่วยเหลือจากหน่วยงาน

ภาครัฐและเอกชนกรณีที่เกิดขีดความสามารถ นอกจากนี้ เทศบาลนครหาดใหญ่ ได้จัดตั้งพื้นที่อพยพเพื่อเป็นหน่วยย่อยในการช่วยเหลือผู้ประสบภัยที่อยู่ใกล้จุดเกิดเหตุ ตลอดจนมีการจัดตั้งบ้านพี่เลี้ยงเพื่อให้ความช่วยเหลือพี่น้องในชุมชนทั้ง 4 เขต รวมทั้งมีการกำหนดจุดติดตั้งป้ายและธงเตือนอุทกภัย จำนวน 18 จุด เพื่อให้ประชาชนรับทราบสถานการณ์และสามารถเตรียมอพยพได้อย่างทันท่วงที โดยเริ่มตั้งแต่ธงเขียว คือ สภาวะปกติธงเหลือง คือ ระดับน้ำต่ำกว่าตลิ่ง น้อยกว่า 1.50 เมตร ให้ติดตามข่าวสารอย่างใกล้ชิด และธงแดง คือ จะเกิดน้ำท่วมภายใน 6-30 ชั่วโมง ช่างหน้าให้อพยพเคลื่อนย้ายสิ่งของและเตรียมอยู่ในที่ปลอดภัย ซึ่งภาวะเร่งด่วนที่สุดจะยกธงแดงและสัญญาณไซเรน คือ จะเกิดน้ำท่วมรุนแรงฉับพลันภายใน 3-6 ชั่วโมง ให้ย้ายไปอยู่ที่ปลอดภัยในที่ทันที โดยมีการเทียบความเสียหาย ในปี พ.ศ. 2543 มีรถยนต์เสียหาย 6,000 กว่าคัน ซึ่งในปี พ.ศ. 2553 ตัวเลขรถยนต์ที่เสียหายจากน้ำท่วมลดลงเหลือ 2,000 กว่าคัน





Dr. Pruek Pattano, Deputy Mayor of Hat Yai City Municipality who is also a member of the executive team on solving the flooding problem in Hat Yai, said:

*“ ... The problem is that in the present, it rains much heavily. In the past, although it rained everyday (for seven days, seven nights), but the rain slowly fell and the rain water accumulated for seven days was fine. In the present, even though it rained for two days, but the amount of rainfall is enormous. With the current capacity of water drainage, the water cannot drain in time, compared to the amount*

*of rainfall, especially in the downstream area or the Songkhla Lake covering areas in three provinces (Phatthalung, Nakhon Si Thammarat, Songkhla).*

*Another problem arises when the rainy seasons comes. As a result, it rains across the southern region. The rain causes the rise in the water level in the Songkhla Lake because the estuary of the Songkhla Lake connected to the Gulf of Thailand is narrow. As such, when the water quickly flows from upper areas to the Hat Yai city and the water in the Songkhla Lake cannot drain in time, floods happen. Hence, the water drainage management system will have to take into consideration water routes ranging from upstream and mountainous areas. If we can slow down the water flow, we will have to do it...”*

### Flood Monitoring with Preparedness

Due to the continued occurrence of floods in Hat Yai, relevant agencies have collaborated to work together in an integrated way to be prepared to handle flood events that may happen. The Hat Yai City Municipality has set up “Operation Center for Flood Prevention and Mitigation” to be a center for coordination, monitoring, communication, provision of assistance and support on personnel and equipment. Officers are stationed at the center and ready to take prompt actions in the field. The center works on preparedness before, during and after flood events. Thus, the center monitors climate, rainfall, water level of main canals, and daily water management. The center is mainly responsible for suppressing and mitigating floods and storms in the locality when incidents occur. What’s more, the center serves as a center for coordinating the assistance from the public and private sectors for incidents that are beyond

the capacity of local people. Moreover, the Hat Yai City Municipality has set up evacuation sites to reach out to flood victims in their areas. Supporting homes have been in place to provide assistance to people in communities in four areas. Flood warning signs and flags are put up in 18 sites to notify people about the situation so that they are prepared and can evacuate in time. The green flag refers to normal situation, and the yellow flag signals that the water level is 1.5 meters below the waterline, and people should keep themselves abreast of the situation. The red flag means that a flood would happen within 6-30 hours, and people have to move their belongings and evacuate to a safe place. In the most urgent stage, the red flag is hoisted and siren will sound, which means a flash flood will happen within 3-6 hours. At this stage, people are required to move to a safe place immediately. In 2000, over 6,000 cars were damaged, whilst the number of damaged cars was reduced to 2,000 in 2010.

## สัมภาษณ์พิเศษ

รองนายกเทศมนตรีนครหาดใหญ่ กล่าวถึง แผนการรับมืออุทกภัยเทศบาลนครหาดใหญ่ โดยการบูรณาการระหว่างภาครัฐ ภาคประชาสังคม และชุมชนว่า

“...เทศบาลนครหาดใหญ่ ได้เพิ่มความสามารถในการระบายน้ำของคลองอู่ตะเภา โดยมีโครงการคลอง ร.1\* ที่สร้างขึ้นมานานกับคลองอู่ตะเภา ช่วยเพิ่มการระบายน้ำเป็นสองเท่า และจัดให้มีพื้นที่กรีนเบลท์ (green belt) เพื่อเป็นแนวรับน้ำท่วม ดังนั้น การมีคลองระบายน้ำถึงสองคลอง โดยหลักการแล้วจะเพียงพอกับการระบายน้ำ แต่ถ้าปริมาณน้ำมีมากจนล้นก็เกิดน้ำท่วมที่เรายอมรับได้ เพราะสภาพพื้นที่มีบ้านเรือนเดิมตั้งอยู่ การย้ายออกเป็นเรื่องที่ทำไม่ได้ และพื้นที่บริเวณนี้จะเผชิญปัญหาน้ำท่วมเป็นด้านแรก จึงต้องดูแลพื้นที่ตรงนี้ ซึ่งที่ผ่านมาการจัดการระบายน้ำสู่คลองอู่ตะเภา และคลอง ร.1 ถือว่าอยู่ในจุดที่น่าพอใจ...”

### บันทึกกำลังสร้างความเข้มแข็งในการรับมืออุทกภัย

นอกจากแผนงานในการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์อุทกภัยที่กล่าวไปข้างต้นแล้ว เทศบาลนครหาดใหญ่ยังได้เข้าร่วมโครงการเครือข่ายเมืองในเอเชียเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Asian Cities Climate Change Resilience Network: ACCCRN) โดยโครงการดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ (The Rockefeller Foundation) ผ่านทางสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ซึ่งผู้บริหารท้องถิ่นภายใต้การนำของ ดร. ไพโร พัฒโน นายกเทศมนตรีนครหาดใหญ่ ได้ให้ความสำคัญต่อการแก้ไขปัญหามลพิษโดยการคำนึงถึงระบบภูมินิเวศ (geo-ecosystem) โดยเฉพาะลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา และได้แต่งตั้งคณะทำงานจากทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน นักวิชาการ ภาคประชาชน เพื่อบูรณาการ

การทำงานร่วมกัน จึงเกิดเป็นมูลนิธิเครือข่ายเมืองภาคใต้ เพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (คมรส.) ซึ่งมีบทบาทสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาอุทกภัยในพื้นที่หาดใหญ่และเมืองต่างๆ ในภาคใต้ ได้ดำเนินโครงการนำร่อง “เครือข่ายบริหารจัดการอุทกภัยในพื้นที่ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา” เพื่อรับมือกับการป้องกันและบรรเทาภัยน้ำท่วมที่มีประสิทธิภาพมาพัฒนาสู่การปฏิบัติ รวมทั้งเสริมสร้างศักยภาพเครือข่ายความร่วมมือป้องกันและแก้ไขปัญหาอุทกภัย ในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบเตือนภัยที่สามารถป้องกันและแก้ไขปัญหาอุทกภัย และสร้างเป็นต้นแบบการจัดการและรับมือกับอุทกภัยโดยการมีส่วนร่วมในชุมชนที่เปราะบาง เพื่อให้สามารถรับมือและดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมในพื้นที่ ซึ่งสาระสำคัญการทำงานของมูลนิธิฯ นายสมพร สิริโปราณานนท์ ประธานกรรมการมูลนิธิฯ และอดีตประธานกรรมการหอการค้าจังหวัดสงขลา กล่าวว่า

“...มูลนิธิเครือข่ายเมืองภาคใต้เพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2553 มีที่มาจากโครงการ ACCCRN ซึ่งการดำเนินงานหลัก ได้แก่ เฝ้าระวังน้ำท่วมชุมชน จัดให้มีกรรมการชุมชน ทำแผนที่ให้ชุมชนเรียนรู้ และผลักดันส่งต่อให้กับเทศบาลท้องถิ่น โดยเริ่มจากชุมชนนำร่อง 2 แห่ง ช่วงปี พ.ศ. 2553-2554 ต่อมาได้ขยายไปในพื้นที่ทั้งหมดของหาดใหญ่ โดยเป็นการดำเนินงานเชิงนโยบายที่ทำให้จังหวัดได้เห็นภาพและได้รับงบประมาณสนับสนุนเพื่อเฝ้าระวังน้ำท่วมตามคลองสายหลักของจังหวัดสงขลาและจังหวัดสตูล

...ในปี พ.ศ. 2556-2557 เป็นระยะที่ถือว่าประสบผลสำเร็จอย่างมาก เนื่องจากเทศบาลได้นำโครงการที่ดำเนินงานร่วมกันไปทำต่อ จากนั้นได้ขยายผลดำเนินการต่อในระดับจังหวัด การทำงานที่ผ่านมาจึงถือได้ว่าตอบโจทย์การเป็นต้นแบบ ตอบโจทย์การมีส่วนร่วมตอบประชาชน และเป็นส่วนหนึ่งของแผนงานระดับจังหวัดได้เป็นอย่างดี...”

\* โครงการคลอง ร.1 เป็นโครงการบรรเทาอุทกภัยอำเภอหาดใหญ่ตามแนวพระราชดำริ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ในช่วงปี พ.ศ. 2544 ถึงปี พ.ศ. 2550 โดยคลองระบายน้ำสายนี้จะช่วยระบายน้ำได้มากถึง 465 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที จึงช่วยบรรเทาความเดือดร้อนจากอุทกภัย ซึ่งชาวหาดใหญ่ยังคงสำนึกในพระมหากรุณาธิคุณแห่งองค์พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช



Deputy Mayor of Hat Yai City Municipality mentioned about the Hat Yai City Municipality's flood response plan that has created synergies among the public sector, civil society sector and communities:

*"...The Hat Yai Municipality City has increased its drainage capacity of the U-Tapao canal as the Klong Ror 1 project\* was built in parallel with the U-Tapao canal to double the drainage capacity, and green belts are used to accommodate floodwaters. Generally, two canals for drainage should be enough for water drainage. If the water quantity is massive and causes floods, it is acceptable for us because there are houses in the area. It is impossible to move from the area. This area is the forefront of floods, so we have to manage this area. The drainage management for diverting waters into the U-Tapao canal and the Klong Ror 1 is quite satisfactory..."*

### Creating Synergies for Flood Response

In addition to the flood response plan as previously mentioned, the Hat Yai City Municipality joined the project entitled "Asian Cities Climate Change Resilience Network: ACCCRN" funded by the Rockefeller Foundation through the Thailand Environmental Institute. Under the administration of Dr. Prai Pattano, Mayor of Hat Yai City Municipality, gives priority to the task of solving the flooding problem with geo-ecosystem concern, especially the U-Tapao canal basin. A working team comprising the public and private sectors, academics and civil society has been set up to integrate the work of agencies working on this issue. This results in the establishment of the Southern Cities Climate Change Resilience Networks Foundation

(SCCCRN) which supports implementation to solve flood problems in Hat Yai and other cities in the southern region. Hence, the foundation implements a pilot project "Flood Management Network in the U-Tapao canal basin for effective flood prevention and mitigation, and capacity strengthening of the network on flood prevention and solving in order to develop basic infrastructure and warning systems on flood prevention and solving. Moreover, the project aims to create a model in flood management and response through the participation of vulnerable communities for them to be able to respond to floods and live their lives. Mr. Somporn Siriporananont, Chairman of the Southern Cities Climate Change Resilience Networks Foundation and Former Chairman of Songkhla Chamber of Commerce, mentioned:

*"...The Southern Cities Climate Change Resilience Networks Foundation started its operation in 2010 as part of the ACCCRN project. The main activities are community-based flood monitoring, setting-up of community committees, mapping for community learning, and advocacy with local municipalities. It started with two pilot communities between 2010-2011, and the project areas were expanded to cover the whole area in Hat Yai. It also aimed to advocate the policy with provincial agencies. The project also received financial support on flood monitoring on main canals in Songkhla and Satun provinces.*

*...In 2013-2014, it was a very successful period because the municipality continued to implement the project that was done in collaboration with us. Then, the project was scaled up to the provincial level. So the previous implementation was considered a model in terms of people's participation, response to the needs of the people, and integration of the project into the provincial plan..."*

\*The Klong Ror 1 is a royal initiative project for flood mitigation in Hat Yai district, Songkhla province. The project was implemented in 2001-2007. This canal has a maximum drainage capacity of 465 cubic meters per second, which helps relieve suffering from flooding. The Hat Yai people are grateful for His Majesty King Bhumibol Adulyadej's compassion.



## สัมภาษณ์พิเศษ

ประธานกรรมการมูลนิธิฯ อธิบายถึงการใช้แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Model) เพื่อช่วยคาดการณ์และเตรียมรับมือกับอุทกภัย ดังนี้

“...เรื่องโมเดล (แบบจำลอง) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถขยายผลไปได้อีกมาก อาทิ สามารถใช้ติดตามการถดถอยน้ำจืดไหนกระทบต่อพื้นที่บ้าง ซึ่งมีสถาบันการศึกษามาช่วยด้านงานวิจัย และโมเดลการดูแลที่ภูมิอากาศ โมเดลการดูระดับน้ำของชลประทาน ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่สำคัญมาก เพราะนำมาใช้ประโยชน์ในการคาดการณ์แนวโน้มการพัฒนาเมืองสำหรับพื้นที่ที่เคยมีการศึกษาทำโมเดลมาแล้ว การทำต่อเนื่องจะเป็นไปในเชิงลึก ซึ่งผลการศึกษาได้ให้ความรู้ข้อมูลที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาในระยะยาวของพื้นที่สำหรับในพื้นที่ที่ยังไม่เคยดำเนินการจะทำในเชิงกว้างเพื่อศึกษาในภาพรวม...”

เทศบาลนครหาดใหญ่ และกลุ่มชุมชน ร่วมกับมูลนิธิฯ ร่วมมือกันทำงานอย่างต่อเนื่อง มีการจัดทำแผนรับมืออุทกภัย และคู่มือรับมืออุทกภัยของชุมชน การซ่อมแผนรับมือน้ำท่วมของชุมชน รวมถึงการจัดตั้งบ้านพี่เลี้ยงและเครือข่ายเตือนภัยภาคประชาชน ตลอดจนเผยแพร่ข้อมูลสำคัญ ซึ่งผู้สนใจสามารถเข้าไปศึกษาและร่วมติดตามเฝ้าระวังเหตุอุทกภัยของหาดใหญ่ได้ที่เว็บไซต์ [www.hatyaicityclimate.org](http://www.hatyaicityclimate.org)



### หาดใหญ่ในวันนี้

ความตั้งใจ การเรียนรู้ และสร้างความพร้อมเพื่อรับมือกับอุทกภัยของเทศบาลนครหาดใหญ่ ทำให้เทศบาลนครหาดใหญ่ เป็นเมืองต้นแบบที่ดีที่สามารถปรับตัวต่อเหตุอุทกภัย ส่งผลให้ได้รับเข็มเกียรติคุณรางวัลการบริการภาครัฐแห่งชาติประจำปี พ.ศ. 2555 จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ ในโครงการ “รับมืออุทกภัยเมืองหาดใหญ่ โดยการบูรณาการระหว่างภาครัฐ ภาคประชาสังคมและชุมชน” ผลสำเร็จที่สำคัญของการแก้ไขปัญหายุทกภัยของหาดใหญ่ที่ประสบความสำเร็จที่สุดนั่นคือ สามารถทำให้ชาวหาดใหญ่ได้เรียนรู้และมั่นใจ ในการปรับตัวให้อยู่ได้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งนับได้ว่าเป็นความสำเร็จจากการบริหารจัดการและการสร้างความตระหนักรู้ให้กับประชาชนได้เข้าใจถึงการเตรียมตัวรับมือกับสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนการแจ้งเตือนภัยแก่ประชาชนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งความสำเร็จเหล่านี้ได้เกิดขึ้นมาจากความร่วมมือของทุกภาคส่วนในการบูรณาการการทำงานร่วมกันอย่างแท้จริง





He also explained how to use the climate change model for climate projection and flood response preparedness as follows:

*“...The climate change model can be furthered applied. For example, it can be used to monitor land filling that may cause impacts. Educational institutions can help conduct research and develop models on climate mapping and irrigation water level models, which are essential knowledge because they can be used to project the trends on urban development. For the areas with the existing studies on models, there should be further in-depth studies. The findings of the studies should be useful for solving the problem in the long run. For the areas without any previous studies, broad studies should be conducted to capture the general information...”*

The Hat Yai City Municipality, communities and the Foundation have continuously worked together to develop a flood response plan and a community-based flood response manual. There are rehearsals for community-based flood response plan, and setting-up of supporting homes and civil society network, and dissemination of important information to the public. For those who would like to have more information or take part in monitoring floods in Hat Yai, they can visit [www.hatyaicityclimate.org](http://www.hatyaicityclimate.org)

### Today for Hat Yai

With the Hat Yai City Municipality's intention, learning and preparedness for flood response, the Hat Yai City Municipality has become a good model for flood adaptation. Hence, the Hat Yai City Municipality was awarded an honorary pin by the Office of the Public Sector Development Commission for the year 2012 for its national government service for the project ***“Flood Response in Hat Yai through the Collaboration between the Public sector, Civil society and Communities.”*** The key success in solving the flood problem in Hat Yai is that local people have learned and are more confident in adapting themselves to live with incidents. This is a success due to management and public awareness raising for dealing with incidents that would happen, and effective public warning. The success is made possible through cooperation of all stakeholders in working in an integrated way.



ภาพจาก/Picture from  
<http://hatyaitopview.blogspot.com/>



## เมืองภูมิภาดาเอเชีย รับมือกับการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ

โดย กองบรรณาธิการ

▶ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลให้เกิดภัยพิบัติต่างๆ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น และขยายไปทั่วทุกภูมิภาคของโลก ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาระบบเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งวิกฤตที่เกิดขึ้นนั้นส่วนหนึ่งมาจากการพัฒนาและการขยายตัวของเมืองที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ขาดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ทำให้มีการก่อสร้างบนที่ดินในพื้นที่เสี่ยงภัย เช่น บริเวณพื้นที่น้ำหลาก บริเวณพื้นที่เชิงเขา การพัฒนาพื้นที่ปลูกสร้างอาคาร สิ่งก่อสร้างขวางทางน้ำ และการถมพื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้เมืองเกิดความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติที่รุนแรงมากขึ้น ซึ่งประชาชนที่อาศัยในเขตเมืองต้องรับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

### เมืองกับการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ

กระบวนการกลายเป็นเมืองในพื้นที่ต่างๆ ทั่วโลก มีสาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงที่มาจากการกระทำของมนุษย์ ดังนั้นการทำความเข้าใจกระบวนการกลายเป็นเมืองและการเปลี่ยนแปลงในระดับโลก จึงมีความสำคัญต่อการวางแผนพัฒนาและการบริหารจัดการเมือง ทั้งนี้ การเพิ่มขึ้นของประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองทั่วโลก มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความต้องการใช้ทรัพยากร การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการขยายพื้นที่เมือง ขณะที่เมืองส่วนใหญ่ในโลกตั้งอยู่บนสภาพภูมิศาสตร์ที่เปิดรับกับความเสี่ยงต่อภัยพิบัติทางธรรมชาติ ทำให้การป้องกันและรับมือกับปัญหาภัยพิบัติในรูปแบบโครงสร้างเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอต่อการรับมือความรุนแรงที่ยากจะคาดการณ์ และแต่ละเมือง แต่ละประเทศก็มีรูปแบบการรับมือและแก้ไขปัญหาที่แตกต่างกันไป จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่แต่ละเมืองจะต้องทราบถึงความเสี่ยงของตนเอง และมาตรการลดความเสี่ยงเหล่านั้นได้ในอนาคต



## Asian Cities Climate Change Resilience

By Editorial Board

Climate change has increased magnitude and frequency of disasters, and its effects has exacerbated and expanded to numerous regions across the world. It directly and indirectly affects economic, social and environmental development. The crisis is partly attributable to rapid urban development and city expansion with ineffective management; consequently, buildings are constructed in risky areas, such as flood and hillside areas. For instance, land is used for city expansion and new development which obstruct watercourse, and deplete natural water retention areas. These factors have increased the risks of urban areas to the severe impacts of disasters, and residents in urban areas are inevitably affected.

### Urban Areas and Climate Change

Urbanization in cities around the world is attributable to changes caused by human activities. Understanding the urbanization process and global changes are vital to planning for urban management and development. The population growth in urban areas around the world is directly correlated to resource deployment, land use and urban expansion. As most of the cities in the world are located in areas prone to natural disasters, natural and structural measures are put in place to prevent and cope with disasters. However, these measures are not enough to cope with the unpredictable patterns and intensity of disasters that may strike in each city. Each country has its own way of dealing with its circumstances in different ways. It is essential that each city has to be aware of its own risks and impose risk reduction measures.



## สองโลก

### INDIA

Gorakhpur

Indore

Surat

### THAILAND

Chiangrai

### VIETNAM

Da Nang

Quy Nhon

Can Tho

Hat Yai

### INDONESIA

Bandar Lampung

Semarang



จากการคาดการณ์ปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจของเมืองที่อยู่ติดชายฝั่งทั่วโลก พบว่า ในปี พ.ศ. 2613 (ค.ศ. 2070) เมืองที่มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบ ได้แก่ เมืองโกลกตา เมืองมุมไบ สาธารณรัฐอินเดีย เมืองไมแอมี รัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา เมืองดากาบังกลาเทศ เมืองกวางโจว เมืองเซี่ยงไฮ้ สาธารณรัฐประชาชนจีน เมืองกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย เมืองย่างกุ้ง สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา เมืองโฮจิมินห์ และเมืองไฮฟอง สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม\* ซึ่งในความเป็นจริงมิได้มีแค่เมืองดังกล่าวที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ภัยพิบัติต่างๆ สามารถเกิดขึ้นได้อีกในหลายพื้นที่ และก่อนที่เหตุการณ์จะรุนแรงไปกว่านี้นั้น นานาประเทศได้มีการปรับตัวและสนับสนุนการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับภูมิภาคเอเชีย นอกจากการทำงานของหน่วยงานภาครัฐของแต่ละประเทศ ทั้งด้านนโยบายและแผนและการขับเคลื่อนแล้ว ยังมีการดำเนินงานโครงการขององค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศโดยไม่หวังผลกำไร (NGOs) ภายใต้โครงการ “**เครือข่ายเมืองในเอเชียเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**” (Asian Cities Climate Change Resilience Network) หรือ เรียกกันว่า “**ACCCRN**” ซึ่งเป็นเครือข่ายที่มีบทบาท และดำเนินกิจกรรมสำคัญด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

## บทบาทและการกึ่งรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของ ACCCRN

ACCCRN เป็นเครือข่ายภูมิภาคเชื่อมโยงผู้ประกอบการวิชาชีพและชุมชนทั่วเอเชีย เพื่อส่งเสริมให้เมืองมีการเตรียมพร้อมรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยการสนับสนุนโดยมูลนิธิร็อกเกิร์ (The Rockefeller Foundation) ดำเนินการในภูมิภาคเอเชีย 4 ประเทศ ได้แก่ สาธารณรัฐอินเดีย สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม สาธารณรัฐอินโดนีเซีย และประเทศไทย โดยเริ่มจากการสร้างองค์ความรู้ให้ชุมชนเมือง และสังคม เพื่อให้เกิดความตระหนักในการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และถอดบทเรียนวิธีปฏิบัติที่ดีให้เกิดการขยายผล และผลักดันเข้าสู่วาระการวิจัยแห่งชาติ (national research agenda) และประสานความร่วมมือกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องด้านนโยบายทุกระดับเพื่อผลักดัน องค์ความรู้ บทเรียน และวิธีปฏิบัติเข้าสู่ระดับนโยบาย

\* ข้อมูลจาก [http://thaicity-climate.org/wp-content/uploads/2016/07/crf\\_Hat-Yai.pdf](http://thaicity-climate.org/wp-content/uploads/2016/07/crf_Hat-Yai.pdf) หน้า 16

Based on social and economic factors of coastal cities around the world, it was predicted by 2070, Kolkata and Mumbai of India, Miami in Florida in USA, Dhaka of Bangladesh, Gunagzhou and Shianghai in China, Bangkok in Thailand, Yangon in Myanmar, Ho Chi Minh and Haiphong in Vietnam are at high risks of effect\*. In fact, other these cities would also be impacted by climate change. Disasters can occur in many other areas. Before situations are much worse, countries have attempted to adapt to and provide support to deal with climate change. Beside each country's government policies and implementations to cope with climate change consequences, there are numbers of Non-Governmental Organizations (NGOs) active in international collaboration. In the Asian region, the project called Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN) could be one of good examples having a significant role in taking important actions on Climate Change Adaptation (CCA) on the ground.

## Role and Mission of ACCCRN on Climate Change

Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN) is one of those. ACCCRN is a regional network connecting professionals and communities across Asia to build climate change resilience, with the support of the Rockefeller Foundation, in four Asian countries including India, Vietnam, Indonesia and Thailand. The network's actions started with increasing knowledge and awareness of communities, cities and society about climate change resilience, and elicit lessons learnt and good practices for replication in other areas, influencing national research agendas, and collaborating with stakeholders involved in policies at all levels in order to push forward knowledge, lessons learnt and practices for policy formulation.

\* From [https://thaicity-climate.org/wp-content/uploads/2016/07/CRF\\_Hat-Yai.pdf](https://thaicity-climate.org/wp-content/uploads/2016/07/CRF_Hat-Yai.pdf), page 16



## ACCCRN ในบริบทของประเทศไทย



เมืองของประเทศไทยมีแนวโน้มรับความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน การกัดเซาะชายฝั่งที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสัมพันธ์กับระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น และลมมรสุมต่างๆ ทั้งนี้ ACCCRN มีเป้าหมายที่จะขยายและเพิ่มฐานการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเมืองที่มีขนาดใหญ่ โดยมุ่งเน้นในด้านการสร้างความตระหนักรู้ในระดับเมือง พร้อมกับการสร้างเครือข่ายในระดับภูมิภาคต่อไปถึงระดับโลก ซึ่งเป้าหมายหลักคือ การแบ่งปันเรื่องราวความสำเร็จและกระตุ้นให้เมืองต่างๆ ทั่วโลกสามารถนำกลยุทธ์ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับประเทศไทย

หน่วยงานที่ได้รับมอบเป็นผู้ดำเนินโครงการ คือ สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ซึ่งได้ดำเนินการคัดเลือกเมืองนำร่อง ประกอบด้วย เมืองเชียงรายและเมืองหาดใหญ่ เพื่อจัดทำยุทธศาสตร์ มาตรการ แผนการดำเนินการ และข้อเสนอโครงการ รวมทั้งโครงการนำร่องที่มีความเหมาะสมกับสภาพของแต่ละเมือง และ



สถานะความเสี่ยง ตลอดจนเสริมสร้างศักยภาพเมืองและเตรียมการรับมือกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้น

## ACCCRN ในบริบทของสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม

เวียดนาม เป็นประเทศที่มีประชากรกว่า 89 ล้านคน โดยธนาคารโลกได้คาดการณ์ไว้ว่า เวียดนามเป็น 1 ใน 5 ของประเทศในภูมิภาคอาเซียน ที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุด อันเนื่องมาจากอุณหภูมิ น้ำฝน และระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อประชากรมากกว่าร้อยละ 10 ของประเทศ โดยที่ผ่านมาเวียดนามประสบกับภัยพิบัติอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ พายุไต้ฝุ่น ที่ส่งผลให้เกิดอุทกภัยและปัญหาภัยแล้ง ทำให้ ACCCRN ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการสร้างความเข้าใจและสนับสนุนในการสร้างความตระหนักรู้ด้านสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ มีวัตถุประสงค์คือ การจัดให้ชุมชนยากจนและเปราะบาง มีทรัพยากรเครื่องมือ และวิธีการที่เหมาะสมในการตอบสนองความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งมีเป้าหมายให้เวียดนามมีแผนปฏิบัติการร่วมกันเพื่อปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะผู้อยู่อาศัยที่ยากจนและอ่อนแอในสามเมือง ได้แก่ เมืองดานัง เมืองแคนฮู และเมืองควายอน



ภาพจาก/Picture from Nguyen Huu Tanh/UNDP





### ACCCRN in the Context of Thailand

Thailand is prone to risks associated with climate change, greater variability of rainfall, high rate of coastal erosion associated with rising sea levels and storm surges. ACCCRN aims to increase their efforts in dealing with climate change in big cities, with emphasis on increasing awareness among people in urban areas, as well as create regional and global networks. The main objective is to share successes and urge cities around the world to apply strategies in an effective manner. For Thailand, Thailand Environmental Institute (TEI) was tasked to implement this project. TEI identified pilot cities (i.e. Chiang Rai and Hat Yai) in order to set up strategies, measures, action plans and project proposals, and implement the pilot projects tailored for the context and risks of each city. Moreover, capacity building was provided for cities to enable the cities tackle potential impacts.

### ACCCRN in the Context of Vietnam

Vietnam is home to over 89 million people. The World Bank has predicted that it will be one of the top-five countries most affected by climate change due to impacts on temperature, rainfall and sea level rise. Over 10 percent of the country's population would be directly affected by climate change. As the country has experienced disasters such as typhoon leading to floods and droughts, ACCCRN has been involved in increasing understanding and awareness of climate change. Its objective is to equip poor and vulnerable communities with resources, tools and appropriate approaches to deal with present and future risks of climate change. It intends that Vietnam would have a joint action plan on climate change resilience, particularly for poor and vulnerable dwellers in three cities-Danang, Can Tho, Quy Nhon.



ภาพจาก/Picture from  
[www.biendoikhihau.cantho.gov.vn/vi](http://www.biendoikhihau.cantho.gov.vn/vi)



## ACCCRN ในบริบท ของสาธารณรัฐอินเดีย

อินเดีย เป็นอีกประเทศหนึ่งที่เผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะปัญหาระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น อุทกภัยจากพายุไซโคลน ตลอดจนภัยแล้ง และคลื่นความร้อน ที่ได้ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของประชาชน ประกอบกับภาคเศรษฐกิจของอินเดียเชื่อมโยงสัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติและภาคเกษตรกรรม รวมถึงแหล่งน้ำ และป่าไม้ ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงส่งผลกระทบต่อคนยากจนในอินเดีย ทำให้เกิดความพยายามเข้าถึงแหล่งทรัพยากรที่มีจำกัดมากขึ้น การสูญเสียค่าแรงเนื่องจากภาวะการจ้างงานต้องหยุดชะงัก และการขาดความปลอดภัยของชุมชน ดังนั้น ACCCRN จึงกำหนดขอบเขตและคัดเลือกเมืองโดยคำนึงถึงประเด็นดังกล่าว ประกอบด้วย เมืองกอร์ราห์ เมืองปุระ และเมืองสุราท เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการพัฒนายุทธศาสตร์ความยืดหยุ่นของเมือง และสร้างความตระหนักรู้ด้านสภาพภูมิอากาศ



ภาพจาก/Picture from Saon Ray

## ACCCRN ในบริบท ของสาธารณรัฐอินโดนีเซีย



ภาพจาก/Picture from Beawiharta REUTERS

อินโดนีเซีย เป็นประเทศที่มีชายฝั่งทะเลที่ยาวเป็นอันดับสองของโลก และมีความเสี่ยงที่จะสูญเสียพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล เนื่องจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น และเกิดการกัดเซาะชายฝั่งอย่างรุนแรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อชาวอินโดนีเซียกว่า 42 ล้านคน ที่อาศัยบริเวณพื้นที่ที่มีระดับความสูงน้อยกว่า 10 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล นอกจากนี้ อินโดนีเซียยังมีโอกาสประสบปัญหาภัยแล้ง ดินถล่ม อุทกภัย และสุขอนามัยของประชาชน ดังนั้น ACCCRN จึงได้มุ่งเน้นดำเนินงานในเมืองหลัก 2 แห่ง คือ เมืองเซอมารัง และเมืองบันดาร์ลัมปุง ด้วยการสร้างความยืดหยุ่นในชุมชนที่อ่อนแอและยากจนในเขตเมือง เพื่อให้ชุมชนได้เรียนรู้การรับมือและการปรับตัว ตลอดจนผลักดันงานที่ได้ประสบผลสำเร็จให้กับหน่วยงานท้องถิ่นในการขยายผลไปสู่รัฐบาลเพื่อร่วมกันพัฒนาเครื่องมือ เทคนิค และกรอบนโยบายหรือยุทธศาสตร์ และปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไป



## ACCCRN in the Context of India

India is a country that is continuously confronted by climate change, especially experiences of rising sea level, floods caused by cyclones, droughts and heat wave. Climate change has affected the lives of people. With India's economy closely tied to natural resources, sectors of agriculture, water and forestry, climate change impacts the poor people in India because of limited accessibility to scarce resources, loss of wages due to job disruption, and lack of community safety nets. Thus, ACCCRN has determined the scope and selected cities by taking into consideration issues previously mentioned. The selected cities are Gorakhpur, Indore and Surat for capacity building and development of city resilience strategy, and raising awareness on climate change.



Problem does not lie not in lack of "knowledge" but translation of knowledge into action

ภาพจาก/Picture from MHT

## ACCCRN in the Context of Indonesia



ภาพจาก/Picture from Nic Dunlop ACCCRN

As the world's second-longest coastline country, Indonesia is highly vulnerable to the risk of loss due to coastal inundation and sea level rise, thus affecting around 42 million Indonesians who reside in areas located less than 10 meters above sea level. Moreover, the country is prone to drought, landslide, flash flood and health related impacts. Thus, the ACCCRN program focuses on two core cities (Semarang and Bandar Lampung) to build resilience to climate change among vulnerable and poor communities in urban areas so that resilient communities are able to learn, and adapt. Furthermore, the ACCCRN has shared success stories with local agencies to encourage the government to develop tools, techniques and policy framework/strategies to adapt to climate change.



### การพัฒนาและการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น

ประเทศในภูมิภาคเอเชียที่ได้รับการคัดเลือกให้เข้าร่วมในโครงการ “**เครือข่ายเมืองในเอเชีย เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ**” (ACCCRN) ดำเนินงานตั้งแต่ เมษายน 2551 ถึง มิถุนายน 2559 แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 (เมษายน 2551-กันยายน 2552) การคัดเลือกเมือง (City Selection) โดยเริ่มจากการสำรวจเมืองขนาดกลางในทุกภูมิภาค และพิจารณาตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของ ACCCRN ซึ่งมีเมืองที่ได้รับการคัดเลือก คือ เมืองเซียงราย และเมืองหาดใหญ่ ระยะที่ 2 (ธันวาคม 2552-ถึงเมษายน 2554) การเสริมสร้างศักยภาพเมือง โดยสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างหน่วยงานภาคีเครือข่าย (City Engagement and Capacity Development) และการจัดทำยุทธศาสตร์ มาตรการ และโครงการนำร่องที่มีความเหมาะสมกับสภาพและภาวะความเสี่ยงของเมือง ระยะที่ 3 (กรกฎาคม 2554-มิถุนายน 2556) การดำเนินโครงการต่างๆ (Projects Implementation) ตามที่ได้พัฒนาไว้ในระยะที่ 2 และการเผยแพร่โครงการ (Dissemination) ACCCRN และระยะที่ 4 (กรกฎาคม 2556-มิถุนายน 2559) คือ การเสริมความเข้มแข็งให้กับเมืองเครือข่ายในการสร้างการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง



สภาพภูมิอากาศในระยะยาว และเพื่อผลักดันให้การรับมือต่อสภาพภูมิอากาศในระดับเมืองไปสู่นโยบายด้านสภาพภูมิอากาศในระดับประเทศ แม้ว่าโครงการ ACCCRN ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว เมืองในภูมิภาคเอเชียที่ได้รับเลือกเข้าร่วม ACCCRN ยังคงเดินทางดำเนินงานเพื่อรับมือผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งกระบวนการสำคัญที่ดำเนินต่อ คือ การเผยแพร่บทเรียนและเครื่องมือที่สร้างขึ้นจากโครงการ ACCCRN และร่วมมือพัฒนาและขยายผลแนวทางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้สัมฤทธิ์ผลเป็นรูปธรรมต่อไป





## Development and Climate Change

The selected countries in Asia were invited to participate in the project “*Asian Cities Climate Change Resilience Network*” implemented during April 2008-June 2016. The project was divided into four phases. In the first phase of April 2008-September 2009, mid-sized cities in the Asian region were screened and selected according to the criteria that are consistent with the objectives of the ACCCRN. For Thailand, the selected cities were Chiang Rai and Hat Yai. In the second phase of December 2009-April 2011, the cities’ capacity was developed through



the participation of agencies in the network. Strategies, measures and pilot projects were developed according to the city conditions and risks. In the third phase of July 2011-June 2013, the project was implemented as planned in the second phase, and disseminated information about ACCCRN. In the fourth phase of July 2013-June 2016, the capacity of the cities was developed to build their resilience to climate change in the long run, and advocate for national policy on climate change resilience in urban areas. Although the ACCCRN project was completed, the cities selected in the ACCCRN project continue their endeavor to deal with the impacts of climate change. The essential continuing process is that lessons learnt and tools developed by the ACCCRN project have been disseminated, and there is collaboration on replication of the guideline for climate change resilience for further effective implementation.



# สิ่งแวดล้อมและมลพิษ

## แหลมผักเบี้ย ต้นแบบการเยียวยา พลิกน้ำเสียสู่น้ำใส

โดย กองบรรณาธิการ



น้ำเพชรบุรีเป็นแม่น้ำสายหลักที่สำคัญของภาคตะวันตก เป็นแม่น้ำสายหนึ่งที่มีต้นน้ำและปลายน้ำอยู่ในจังหวัดเดียวกัน นั่นคือจังหวัดเพชรบุรี โดยมีต้นน้ำ อยู่ทางทิศตะวันตกแถบเทือกเขาตะนาวศรี และไหลลงสู่อ่าวไทยทางด้านทิศเหนือของอำเภอบ้านแหลม ซึ่งเปรียบเสมือนเส้นเลือดที่หล่อเลี้ยงคนเมืองเพชรบุรีทั้งจังหวัด แต่ด้วยการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ทำให้มีปริมาณขยะมูลฝอย การปล่อยน้ำเสียและการทิ้งสารเคมีจากภาคการเกษตรและกิจกรรมของมนุษย์ลงในแม่น้ำเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้แม่น้ำเพชรบุรีเริ่มประสบปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระราชทานพระราชดำริ เมื่อปี พ.ศ. 2533 ให้สำนักงานมูลนิธิชัยพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (กปร.) และกรมชลประทาน ร่วมกันศึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาส่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอย น้ำเสีย และการฟื้นฟูสภาพป่าชายเลนที่เหมาะสม สะดวก และง่ายต่อการนำไปปฏิบัติและประหยัดค่าใช้จ่าย โดยอาศัยกลไก ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่นๆ ได้ จึงได้ร่วมกันจัดทำแผนปฏิบัติการ โดยใช้สถานที่บริเวณ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม เป็นพื้นที่สาธิตประโยชน์ จำนวน 1,135 ไร่ เป็นพื้นที่ศึกษาวิจัยของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริขึ้น

# Environment and Pollution

## **Laem Phak Bia:** **The Model of Water Recovery** **from Waste to Clean Water** **Management**

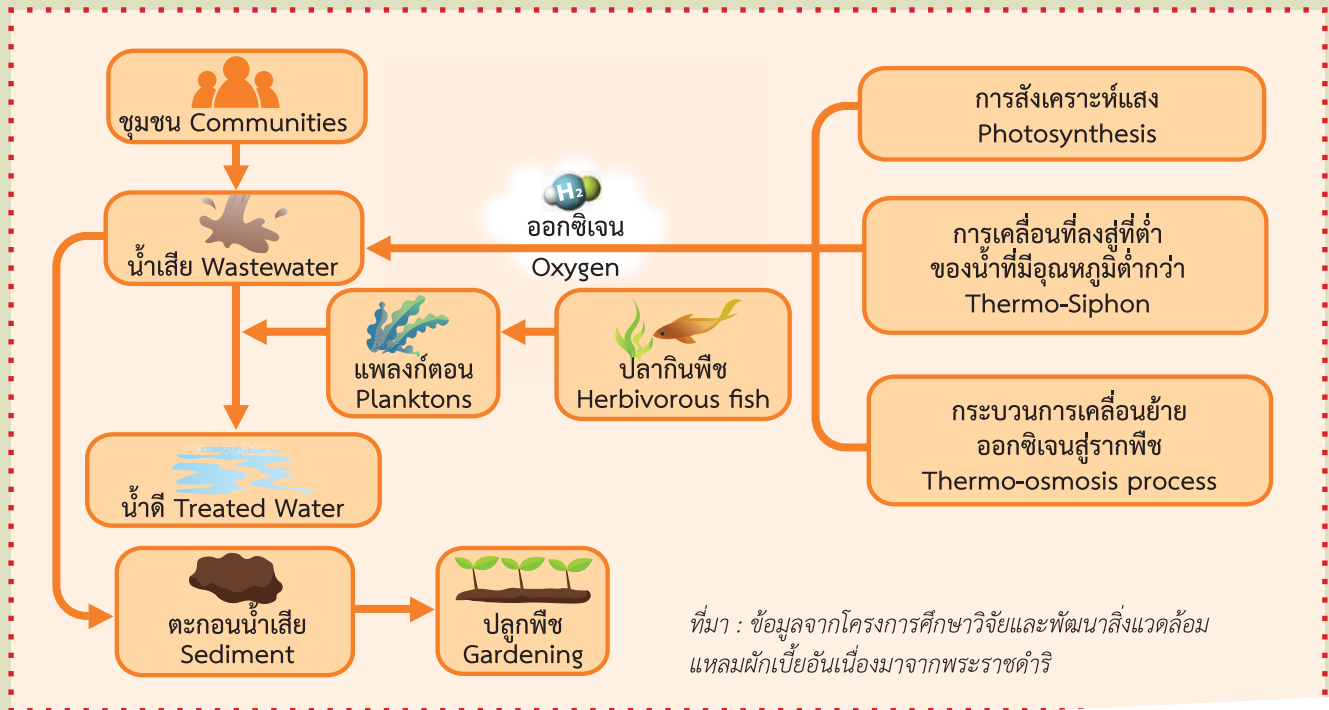
By Editorial Board

The Phetchaburi River is a main river in the Western region of Thailand. It has the upstream and downstream in the same Province of Phetchaburi. The source of the Phetchaburi water is in the west, on the Tanaosri Mountains, then it flows into the Gulf of Thailand on the Northern side of Ban Laem District. The Phetchaburi River is the life-line to Phetchaburi residents. With the increase in population, the greater amount of wastes, wastewater and chemical discharged from the agricultural sector and human activities have been released to river; thus, the river had suffered worsening water pollution.

In 1990, His Majesty the King Bhumibol Adulyadej initiated the Chaipattana Foundation, the Office of the Royal Development Projects Board (ORDPB), and the Royal Irrigation Department to work together to solve study environmental problems focusing on garbage, wastewater, and also rehabilitate the deterioration of mangrove forest. His majesty the King Bhumibol Adulyadej instructed to the stakeholders to use convenient, easy to implement, and cost effective methods, using natural mechanisms to cure nature; moreover, he wanted the project to be a pilot for other areas. The agencies and organizations, as a consequence, developed an action plan, using 1,135 Rai of public land in Laem Phak Bia Sub-district in Ban Laem District as a research area for the King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project.



## สิ่งแวดล้อมและมลพิษ



### ต้นแบบเทคโนโลยีตามแนวพระราชดำริ

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการบำบัดน้ำเสีย และกำจัดขยะมูลฝอย โดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม นำเอาผลผลิตที่เกิดจากการบำบัดน้ำเสียและการกำจัดขยะมูลฝอยไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างครบวงจร และอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล อาทิ สัตว์น้ำ และป่าชายเลน ให้มีสภาพสมบูรณ์ โดยมีหลักแนวคิด “ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ”



### เทคโนโลยีในการบำบัดน้ำเสีย

เป็นระบบการบำบัดน้ำเสียที่ไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีขั้นสูงและยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยพืช สาหร่าย และแสงแดด ในการเติมออกซิเจนลงสู่น้ำ เพื่อให้จุลินทรีย์ใช้หายใจและย่อยสลายของเสีย เป็นกระบวนการธรรมชาติที่มีศักยภาพตามแนวพระราชดำริ

โครงการฯ ได้รวบรวมน้ำเสียจากเทศบาลเมืองเพชรบุรีส่งผ่านท่อลำเลียงระยะทางประมาณ 18.5 กิโลเมตร เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการฯ โดยใช้กระบวนการทางธรรมชาติบำบัดน้ำเสียประกอบด้วย 4 ระบบ คือ

## Royal Initiative Prototype Technology

The main objective of the King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project are to conduct research and development on wastewater treatment and garbage disposal by using appropriate technology. Final residues from wastewater treatment and garbage disposal are completely reused not only to reduce environmental problems, but also to conserve marine coastal resources, such as aquatic and mangrove forests, based on the conceptual framework *"Nature helps nature."*

## Wastewater Treatment Technology

The wastewater treatment system does not rely mainly on high technology and is environmentally friendly by using native plants, wind and sunlight into aerate oxygen into water. The technology also use microorganisms to help aeration and decompose waste. It is a natural process that has the potential solution as His Majesty the King Bhumibol Adulyadej had directed.

The project collected wastewater from the Phetchaburi municipality, through 18.5 kilometers pipeline into the project's wastewater treatment system. By using natural processes, the wastewater treatment system consists of four systems.





# สิ่งแวดล้อมและมลพิษ

## 1. ระบบบำบัดน้ำเสีย

เป็นระบบบำบัดน้ำเสีย โดยบ่อดิน 3 ถึง 5 บ่อ ในการบำบัดน้ำเสีย เพื่อพักน้ำเสียตามระยะเวลาที่เหมาะสมกับค่าความสกปรกของน้ำและปล่อยให้กระบวนการย่อยสลายของเสีย โดยอาศัยกลไกให้สาหร่ายสังเคราะห์แสงเพื่อให้ออกซิเจนแก่จุลินทรีย์สำหรับการหายใจและย่อยสลายของเสียซึ่งมีลมพัดช่วยเติมอากาศและแสงแดดเป็นตัวช่วยฆ่าเชื้อโรคอีกทางหนึ่ง ระบบนี้เหมาะสำหรับเมืองในเขตร้อน เช่น ประเทศไทย เป็นต้น

## 2. ระบบพืชและหญ้ากรองน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบนี้อาศัยหลักการใช้ดินเป็นตัวกรองของเสียและจุลินทรีย์ในดิน ทำหน้าที่เป็นตัวย่อยของเสีย ของเสียที่ย่อยแล้ว พืชจะเป็นตัวดูดเอาไปใช้ในการเติบโต ทำให้ของเสียเปลี่ยนเป็นมวลชีวภาพ (ระยะเวลาในการชั่งน้ำเสีย 5 วัน สลับกับการปล่อยแห้ง 2 วัน) น้ำเสียที่ผ่านระบบจะมีคุณภาพดี และสามารถระบายสู่แหล่งน้ำธรรมชาติได้

พืชที่ใช้ในการบำบัด แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) หญ้าอาหารสัตว์ ได้แก่ หญ้าสตาร์ หญ้าคาลา และหญ้าโคสโครส 2) พืชทั่วไป ได้แก่ ฐปฤษี กกกลม และหญ้าแฝกพันธุ์อินโดนีเซีย เมื่อครบระยะเวลา 45 วัน จะตัดพืชและหญ้าเหล่านั้นออก เพื่อเป็นการรักษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งหญ้าสามารถนำไปเลี้ยงสัตว์ ส่วนฐปฤษี กกกลม นำไปใช้ทำเครื่องจักสานได้

## 3. ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม

เป็นระบบที่ใช้กลไกการบำบัดเช่นเดียวกับระบบพืชและหญ้ากรอง แต่วิธีการจะแตกต่างกัน โดยระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม วิธีการแรกคือ การปล่อยให้น้ำเสียขังในแปลงพืชที่ระดับความสูง 30 เซนติเมตร จากผิวดิน มีระยะเวลาพักน้ำอย่างน้อย 1 วัน และจะเติมน้ำเสียใหม่ลงสู่ระบบให้ได้ระดับ 30 เซนติเมตร ซึ่งเท่ากับปริมาณน้ำเสียที่สูญหายไปจากการระเหยในแต่ละวัน และอีกวิธีการหนึ่งคือ การเติมน้ำเสียลงสู่ระบบอย่างต่อเนื่องตลอดวัน โดยอัตราการไหลของน้ำเสียเท่ากับปริมาณน้ำเสียใหม่ที่สามารถผลักดันไล่น้ำเสียเก่าออกจากระบบได้หมดภายในเวลา 1 วัน สำหรับพืชที่ใช้ในการบำบัดคือ ฐปฤษีและกกกลม เมื่อครบระยะเวลา 45 วัน จะตัดพืชออก เพื่อเป็นการรักษาประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งพืชเหล่านี้ยังนำไปใช้ในการจักสาน ทำเยื่อกระดาษ และเชื้อเพลิงได้เช่นกัน

## 4. ระบบแปลงพืชป่าชายเลน

เป็นการบำบัดน้ำเสียโดยใช้แปลงพืชป่าชายเลน โดยอาศัยหลักการเจือจางระหว่างน้ำเสียกับน้ำทะเล ด้วยการกักน้ำเสียกับน้ำทะเลที่ผสมกันแล้วไว้ระยะเวลาหนึ่ง เพื่อเป็นการเลียนแบบธรรมชาติตามระยะเวลาการขึ้น-ลงของน้ำทะเลในแต่ละวัน ทำให้เกิดการตกตะกอนของสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และระบบรากพืช ป่าชายเลนช่วยในการเติมก๊าซออกซิเจนให้กับน้ำเสีย และจุลินทรีย์ในดิน เพื่อให้กลไกการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยจุลินทรีย์ในดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับสัดส่วนในการผสมระหว่างน้ำเสียและน้ำทะเลจะมีสัดส่วนมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับค่าความสกปรกของน้ำเสีย



## 1. Lagoon Treatment

This system employs natural mechanism to treat wastewater. Three to five earthen ponds will be used to retain sewage in an appropriate time, depending on the composition of wastewater. To tackle the water quality problem, this system uses natural mechanism to reduce pollutants in sewage. Algae, for instance, plays an important role to promote biological oxidation through photosynthesis process. This will enable microorganisms to decompose substances in wastewater, and to use oxygen for respiration at the same time. The wind also plays a significant role in aeration process, while the sun helps kill disease-causing organisms. This system is suitable for tropical cities like Thailand.

## 2. Plant and Grass Filtration

This wastewater treatment system use soil as a filter and decompose for waste and bacteria. Then the soil decompose the waste that can be absorbed by plants and be converted into biomass as the plants grow. Wastewater is retained in the ponds for five days, and dried for two days. The wastewater after the filtration has good quality enough to be discharged to natural water sources.

The plants used in the wastewater treatment are divided into two groups: 1) Animal feed grass, namely, *Cynodon plectostachyus*, *Letpochloa fusca*, and *Sporobolus virginicus*; and 2) Common plant species, including *Typha angustifolia*, *Chinese Mat Grass* and *Indonesian vetiver grass*. At the end of a forty-five-day cycle, the plants and grass are harvested to maintain wastewater treatment efficiency. The grass is used as animal feed, *Typha angustifolia*, and *Chinese Mat Grass* are used to make wicker.

## 3. Constructed wetland

Constructed wetland shares some similarity with plant and grass filtration system. However, the treatment procedure is quite different. First of all, wastewater will be released into wetland plants plots at the level of 30 centimeter from the soil surface, and the retention period at least one day. Each day new sewage water, in the same amount as evaporated water, will be replenished to maintain the water level at 30 centimeter. Another method is that wastewater fill flow into the system throughout the day. This means the rate of wastewater flow into the system is equal to the rate of wastewater. The existing wastewater can be drained from the system during the replenishment in a day. The constructed wetland uses Elephant grass and Chinese Mat Grass to treated wastewater and at the end of 45 days, the plants are harvested to maintain the treatment efficiency. These plants are also used for basketry, paper pulp and fuel.

## 4. Mangrove Forest Filtration

The treatment of wastewater using mangrove forest filtration employs the principle of diluting wastewater with sea water by retaining the wastewater and seawater for a period of time to mimic the natural tidal rise and fall each day. The process causes sedimentation of organic matters in wastewater. Subsequently, mangrove root system add oxygen to wastewater and soil microorganisms in order to make soil microbial biodegradation more effective. A proportion of wastewater and sea water ratio depends mainly on the amount of wastewater.



### เทคโนโลยีการกำจัดขยะ

โครงการฯ ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการกำจัดขยะชุมชนด้วยวิธีการทำปุ๋ยหมักซึ่งประหยัดพื้นที่ ประหยัดค่าใช้จ่าย และสะดวกในการนำปุ๋ยมาใช้ประโยชน์

มีหลักการโดยธรรมชาติ เนื่องจากขยะมีจุลินทรีย์อยู่แล้ว และเกิดการย่อยสลายเป็นไปตามธรรมชาติ แต่กระบวนการย่อยสลายอาจเป็นไปอย่างช้าๆ หรือแปรตามสภาพปัจจัยแวดล้อม เช่น ออกซิเจน เป็นต้น ส่วนมากหากนำขยะมากองรวมกัน นอกจากจะดูไม่สวยงามแล้ว ด้านล่างกองขยะจะเกิดการย่อยแบบไร้อากาศ ซึ่งขยะจะย่อยได้ช้า และเกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น โดยเฉพาะในช่วง 3 วันแรกของการย่อย โครงการได้พัฒนาเทคโนโลยีการหมักขยะขึ้น โดยปรับรูปแบบมาหมักขยะในภาชนะ/สิ่งก่อสร้างที่มีดัดแปลง สามารถป้องกันน้ำชะขยะ แก้ไขปัญหากลิ่นเหม็น และช่วยให้การหมักเกิดต่อเนื่อง

### จากน้ำเสียสู่น้ำใส

ปัจจุบันโครงการแหลมผักเบี้ยสามารถบำบัดน้ำเสียจากเทศบาลเมืองเพชรบุรี ได้ถึง 1 ใน 5 ของน้ำเสียทั้งหมด หรือประมาณ 3,000 กว่าลูกบาศก์เมตรต่อวัน และเป็นต้นแบบในการถ่ายทอดความรู้ และเผยแพร่เทคโนโลยีระบบบำบัดน้ำเสียด้วยกลไกธรรมชาติให้แก่

หน่วยงานต่างๆ ได้นำไปประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสม และช่วยให้คุณภาพของน้ำที่ปล่อยลงสู่ทะเลดีขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งพักผ่อนของนกประจำถิ่น และนกอพยพที่หนีความหนาวเย็นทางซีกโลกเหนือลงมาทางใต้ไม่น้อยกว่า 200 ชนิด หรือราว 500,000 ตัว ทั้งที่อยู่ในบริเวณโครงการและบริเวณโดยรอบ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้กลับคืนมา

โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้เปลี่ยนน้ำเสียให้กลายเป็นน้ำดี ระบบนิเวศของป่าชายเลนและแม่น้ำเพชรบุรีที่เคยตกอยู่ในสภาวะวิกฤต ได้กลายเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณค่าของผู้คนในจังหวัดเพชรบุรี และที่สำคัญได้กลายเป็นต้นแบบแห่งการเยียวยาป่า น้ำ ดิน และกลายเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านนันทนาการรักษาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมของคนไทย เพราะนอกจากจะเป็นแบบที่เรียบง่ายแล้วยังเข้าใจง่าย นำไปใช้ปฏิบัติตามได้ง่าย มีค่าใช้จ่ายที่ไม่สูง ซึ่งความเรียบง่ายนี้เองที่จะนำชุมชนไปสู่คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น มีความยั่งยืนได้ในที่สุด

#### เอกสารอ้างอิง

สำนักงานจังหวัดเพชรบุรี. โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ(ออนไลน์). สืบค้นจาก [http://www.phetchaburi.go.th/data/kingsproject/project\\_8.html](http://www.phetchaburi.go.th/data/kingsproject/project_8.html). 30 สิงหาคม 2560  
เกษม จันทรแก้ว และคณาจารย์วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อม แหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (ออนไลน์). สืบค้นจาก [http://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/52/01-celebrate/kasem/celebrate\\_00.html](http://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/52/01-celebrate/kasem/celebrate_00.html) 30 สิงหาคม 2560

## Garbage Disposal Technology

The project conducts researches and develops technology to dispose community garbage by producing composted fertilizer. The method requires small area and cost saving.

The principle for making compost community wastes is to use natural system. For instance, microorganisms in garbage, which will gradually decompose community wastes. However, the natural degradation process may take time or varies by environmental factors, namely the amount of oxygen, etc. However, the open dumping will cause visual impacts. Furthermore, the bottom of the garbage pile has anaerobic degradation, which not only take time, but also generate smelly gas, in particular, during the first three days. The project has developed the garbage composting technology, which allows the fermentation process performing in a closed container/building that prevents leachate, eliminates bad odor and keeps the fermentation undisrupted.



## From Wastewater to Pristine Water

At present, Laem Phak Bia project treat up to 1/5 wastewater from Phetchaburi municipality, or about 3,000 cubic meters per day. The dissemination of knowledge and technology on the utilization of natural system transferred and applied by responsible organizations to solve water pollution within their local context. This will significantly improve the quality of the water discharged into the sea. Furthermore, this area is a shelter for not only endemic birds, but also at least 200 species of migratory birds from northern hemisphere during winter or about 500,000 birds in the project area and its- vicinity. The incidence reflects the fertility of natural resources and the restored environment quality.

The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project turns wastewater into clean water. The ecosystem of mangrove forests and Phetchaburi River, once in a state of crisis, has become a valuable resource for people in Phetchaburi. Most importantly, it has become a model for forest, water, and soil restoration. It has become an educational resource on the ecological and environmental protection for Thais, due to the fact that the project is simple and easy to understand, easy to adopt and to follow. The treatment system is inexpensive. This simplicity will lead a community to the better quality of life and sustainable.



# สมดุลและหลากหลาย

## ป่าไม้

## กับแบบจำลองสภาพภูมิอากาศ

โดย ดร.พนธนา ตอเงิน

อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**น**การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นับเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศ อันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การใช้พลังงานไฟฟ้าจากการเผาไหม้ของถ่านหิน และการเผาไหม้เชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมและยานพาหนะ เป็นต้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่นๆ มีเวลาคงอยู่ (Residence Time) ในชั้นบรรยากาศก่อนการสลายตัวตามธรรมชาติที่แตกต่างกัน ก่อให้เกิดการสะสมในชั้นบรรยากาศเป็นเวลานาน ด้วยเหตุนี้ รังสีความร้อนที่สะท้อนกลับจากพื้นโลกจึงถูกดูดซับโดยชั้นของก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น และเหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสิ่งแวดล้อมประเภทอื่น เช่น การละลายของแผ่นน้ำแข็งขั้วโลก ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการตกของฝน และความรุนแรงและความถี่ของสภาวะแล้ง เป็นต้น

นานาชาติทั่วโลกได้ตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้ และพยายามสร้างความร่วมมือเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว รวมถึงหาแนวทางในการบรรเทาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เมื่อปลายปี พ.ศ. 2558 ได้มีการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วย

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสมัยที่ 21 หรือ Conference of Parties (COP) 21 ณ กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส โดยนานาชาติร่วมเจรจาและหาแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ เพื่อไม่ให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นเกิน 2 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับระดับก่อนยุคอุตสาหกรรม หนึ่งในข้อสรุปที่นานาชาติเห็นพ้องต้องกันคือ การตระหนักถึงความสำคัญของป่าไม้ในฐานะที่เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศได้ และร่วมรณรงค์ให้รักษาพื้นที่ป่าที่มีอยู่ฟื้นฟูสภาพป่าของพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย รวมถึงลดการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ในประเทศของตนอีกด้วย (Metzel, 2016)

### ป่าไม้กับการรักษาสมดุลสภาพภูมิอากาศ

ป่าไม้มีคุณสมบัติมากมาย นอกจากเป็นแหล่งอาหาร และที่อยู่อาศัยของสัตว์และสิ่งมีชีวิตนานาชนิดแล้ว ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญของการไหลเวียนพลังงานและมวลสาร อาทิ น้ำ คาร์บอน และธาตุอาหารในการช่วยควบคุมสภาพภูมิอากาศโลกให้สมดุลและเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลก ดังนั้น การทำลายพื้นที่ป่าไม้ จึงเป็นการรบกวนระบบภูมิอากาศของโลกด้วยเนื่องจากส่งผลกระทบต่อวัฏจักรการไหลเวียนของพลังงานและมวลสาร

# Balance and Diverse

# Forests and Climate Models

By Dr. Pantana Tor-ngern  
*Lecturer Department of Environmental Science,  
Faculty of Science, Chulalongkorn University*

Climate change is one of the critical environmental problems that has been influenced by the increased atmospheric carbon dioxide, caused by human activities such as the consumption of electrical energy produced from coal combustion, fuel combustion in industrial factories, and vehicles. Carbon dioxide and other greenhouse gases have their residence time in the atmosphere before they naturally decompose, which results in the accumulation of these gases in the atmosphere for a long time. Heat radiation reflected from the earth's surface is subsequently absorbed by these greenhouse gases, leading to higher global temperatures and other environmental changes, such as melting glaciers, sea level rise, changes in rainfall patterns, and increased intensity and frequency of drought.

Countries around the world have attempted to foster cooperation to address these problems, including finding approaches to mitigate the climate change impacts. In late 2015, the Conference of Parties (COP) 21 was held in

Paris, France where countries discussed and sought ways to reduce carbon dioxide emissions, in order to ensure that the global average temperatures must not rise beyond two degrees Celsius, when compared to the pre-industrial era. The conclusions agreed upon by the countries were awareness-raising about the significance of forests as an important factor contributing to the reduction of atmospheric carbon dioxide; joint efforts to carry out campaigns for maintaining forest areas; restoring forests; and prohibiting deforestation in their countries (Metzel, 2016).

## Forests: The Climate Regulator

Forests are valuable as they serve as food sources and habitats of animals and living things. They are an important element in the flow of energy and mass in water, carbon and nutrient cycles that are necessary for maintaining the balance of global climates. Thus, deforestation has disrupted the global climate system as it has impacted the energy and mass flows.



## การไหลเวียนของพลังงานในระบบนิเวศป่า

พื้นที่ป่าไม่สามารถดูดซับพลังงานแสงอาทิตย์ได้ดี เนื่องจากต้นไม้ในป่าใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยมีผลผลิตเป็นสารประกอบในรูปของน้ำตาลซึ่งถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของต้นไม้ และยังมีน้ำและก๊าซออกซิเจนเป็นผลพลอยได้ ซึ่งช่วยให้อากาศบริสุทธิ์ นอกจากนี้ พลังงานแสงอาทิตย์ยังขับเคลื่อนกระบวนการคายน้ำ และการระเหยของน้ำบนใบไม้ในป่า ทำให้พื้นที่ป่าไม่มีความร้อนเกินไป ดังนั้น การไหลเวียนของพลังงานแสงอาทิตย์ในวัฏจักรพลังงาน (รูปที่ 1) เป็นปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อนการไหลเวียนของมวลสารในวัฏจักรน้ำ และคาร์บอนในป่าไม้



รูปที่ 1 การไหลเวียนของพลังงานในระบบนิเวศป่า  
Figure 1 Energy flow in forest ecosystem



รูปที่ 2 การไหลเวียนของพลังงานน้ำในระบบนิเวศป่า  
Figure 2 Water flow in forest ecosystem

## การไหลเวียนของน้ำในระบบนิเวศป่า

ป่าไม้แลกเปลี่ยนมวลสารกับชั้นบรรยากาศผ่านทางรูขนาดเล็กบนใบไม้ที่เรียกว่า ปากใบ (stomata) ซึ่งถูกควบคุมโดยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความชื้น ในอากาศและดิน อุณหภูมิ แสงอาทิตย์ที่ตกกระทบใบ การเคลื่อนที่ของไอน้ำ ผ่านปากใบ ออกสู่ชั้นบรรยากาศอาศัยหลักการแพร่ ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อต้นไม้ได้รับแสงแดด และความชื้นในดินและอากาศที่พอเหมาะ กระบวนการนี้เรียกว่า การคายน้ำ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของวัฏจักรน้ำในป่า (รูปที่ 2) ที่ช่วยเพิ่มความชื้นในป่านั้นเอง

## การไหลเวียนของคาร์บอนในระบบนิเวศป่า

การไหลเวียนของคาร์บอนในป่านั้น (รูปที่ 3) มีกระบวนการหลักคือการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) ของต้นไม้ เป็นการตรึงก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากชั้น

บรรยากาศเข้าสู่พืชผ่านทางปากใบ ผลผลิตจากการสังเคราะห์ด้วยแสงคือสารประกอบคาร์บอนในรูปน้ำตาลและคาร์โบไฮเดรต ซึ่งถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของต้นไม้ ปริมาณคาร์บอนส่วนหนึ่งจะถูกใช้ในกระบวนการหายใจของต้นไม้ เพื่อสร้างเซลล์ใหม่และซ่อมแซมเซลล์หรือเนื้อเยื่อที่สึกหรอ

- วัฏจักรพลังงานในระบบนิเวศป่า** ประกอบด้วย รังสีสุทธิ (net radiation) ซึ่งคำนวณจากผลต่างระหว่างรังสีคลื่นสั้น (shortwave radiation) ที่ส่องจากดวงอาทิตย์ลงมาบนพื้นโลก และรังสีคลื่นยาว (longwave radiation) ที่สะท้อนกลับจากพื้นโลกสู่ชั้นบรรยากาศ พลังงานความร้อนที่ถูกกักเก็บในพื้นดิน (ground storage) ซึ่งจะสะสมความร้อนในตอนกลางวันและปล่อยพลังงานความร้อนจากพื้นดินในตอนกลางคืน การเปลี่ยนแปลงความร้อน (sensible heat flux) ซึ่งเป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อน โดยตรงระหว่างป่าไม้กับชั้นบรรยากาศ และการเปลี่ยนแปลงความร้อนแฝง (latent heat flux) ซึ่งเป็นการถ่ายโอนพลังงานความร้อนผ่านการเปลี่ยนสถานะของน้ำจากของเหลวเป็นไอ
- วัฏจักรน้ำในระบบนิเวศป่า** ประกอบด้วย กระบวนการคายน้ำของต้นไม้ (canopy transpiration) การระเหยของน้ำบนผิวใบหลังจากฝนตก (canopy interception) และการระเหยของน้ำบนผิวดินและใบไม้ที่ทับถมบนพื้นดิน (soil and litter evaporation) โดยมีน้ำฝน (rainfall) เป็นแหล่งให้น้ำหลักแก่ป่าไม้ สำหรับน้ำที่เหลือจากการสูญเสียน้ำกลับสู่ชั้นบรรยากาศผ่านการคายน้ำและการระเหยต่างๆ นั้น บางส่วนอาจซึมลงดิน (drainage) และรวมกับแหล่งน้ำใต้ดิน (groundwater) หรือบางส่วนอาจไหลลงสู่แหล่งน้ำอื่นๆ และระบบนิเวศปลายทาง (runoff)
- วัฏจักรคาร์บอนในระบบนิเวศป่า** ประกอบด้วย ผลผลิตปฐมภูมิ (Gross Primary Production) ซึ่งหมายถึงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ถูกดูดซับจากชั้นบรรยากาศโดยต้นไม้ป่า โดยปริมาณคาร์บอนที่ถูกดูดซับนี้ ส่วนหนึ่งจะถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโต เรียกว่า ผลผลิตปฐมภูมิสุทธิ (Net Primary Production) และส่วนที่เหลือจะถูกใช้ในกระบวนการหายใจของเซลล์พืช (Plant Respiration) ซึ่งเป็นการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์กลับสู่ชั้นบรรยากาศ แต่คิดเป็นสัดส่วนน้อยมากเมื่อเทียบกับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์โดยกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์

## Energy Flow in Forest Ecosystem

Forests absorb solar energy because trees in forests use solar energy for photosynthesis which produces glucose used for plant growth, along with water and oxygen necessary for producing clean air. In addition, solar energy drives transpiration, a process of evaporation from plants' leaves, which cools the air in forests. The solar energy flow in the energy cycle (Figure 1) is a key factor in driving mass flow in the water and carbon cycles in a forest ecosystem.

## Water Flow in Forest Ecosystem

Forests exchange mass (in the form of water vapor) with the atmosphere through tiny pores of plants' leaves called stomata, which are affected by environmental factors such as air and soil humidity, temperature, and sunlight incident on plants' leaves. The release of water vapor through stomata into the atmosphere is called "diffusion" which occurs when trees receive sunlight, with proper soil moisture and humidity. This process is called "transpiration" which is a key component of the water cycle in forests. (Figure 2), bringing the air cooling to forests.



## Carbon Flow in Forest Ecosystem

The flow of carbon in forest ecosystem (Figure 3) involves photosynthesis of trees as the fixation of carbon dioxide from atmosphere into plants through stomata. The product of photosynthesis is carbon in the form of sugar and carbohydrates which serve as energy for plant growth. Some of the synthesized carbon will also be used for plant respiration as part of the cell production, maintenance and repair.

<sup>1</sup> The energy cycle in forest ecosystem comprises net radiation, calculated as the difference between shortwave radiation from the sun to the earth's surface and longwave radiation reflected back from the earth's surface to the atmosphere. Heat energy is stored in the ground during the day, and released from the ground during the night. "Sensible heat flux" is the transfer of heat energy between forest and atmosphere, whereas "latent heat flux" is the transfer of energy heat by turning water into vapor.

<sup>2</sup> The water cycle in forest ecosystem comprises canopy transpiration, canopy interception, soil and litter evaporation, which rainfall is a primary source of water for forests. The remainder of the water lost into the atmosphere through transpiration and evaporation goes in different directions; for example, it is drained and recharges groundwater, or flowing out to other downstream ecosystems as runoff.

<sup>3</sup> Carbon cycle in forest ecosystem comprises "gross primary production" which refers to the amount of carbon dioxide absorbed from the atmosphere by forest plants. Some absorbed carbon is then used for plants to grow, which is called "net primary production", and the rest is used for plant respiration, which is the carbon dioxide that is released back to atmosphere. However, the release of carbon dioxide from plants is minimal, when compared to the amount of carbon dioxide emissions caused by human activities.



## สมดุลและหลากหลาย

### แบบจำลองสภาพภูมิอากาศ

การทำลายพื้นที่ป่าไม้ ถือว่าเป็นปัญหาระดับโลก ดังนั้น หนึ่งในวิธีที่สำคัญและจำเป็นต่อการวางแผนเชิงนโยบาย ในการบริหารและจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่ดี เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของ COP 21 ดังกล่าว คือ การประเมินสถานภาพของทรัพยากรป่าไม้ในด้านการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากชั้นบรรยากาศของป่าไม้ในพื้นที่ต่างๆ ของโลก โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แบบจำลองสภาพภูมิอากาศ (Climate model) เครื่องมือนี้เป็นการจำลองลักษณะของพื้นผิวโลก ประกอบด้วยโครงสร้างทางกายภาพและการไหลเวียนของพลังงานและมวลสาร เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ก๊าซในชั้นบรรยากาศ และพลวัตของสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น ภายในแบบจำลองได้มีการจำลองลักษณะโครงสร้างและกลไกต่างๆ ในชีวภาค รวมไปถึง กระบวนการไหลเวียนของมวลสารในระบบต่างๆ เช่น ระบบนิเวศป่าไม้ และมหาสมุทร เป็นต้น

โดยทั่วไปแล้ว สามารถใช้แบบจำลองสภาพภูมิอากาศเพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในอนาคต เช่น แบบจำลองสภาพภูมิอากาศเพื่อคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในอีก 100 ปีข้างหน้า โดยตั้งสมมติฐานว่าปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศสูงขึ้นเป็นสองเท่าของระดับที่พบในปัจจุบัน ซึ่งผลการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองสภาพภูมิอากาศพบว่าผลกระทบอันเนื่องมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อสภาพภูมิอากาศมีความแตกต่างกันตามเขตละติจูด และการปลูกป่าในเขตร้อนจะช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อนของโลกได้ แต่การปลูกป่าในเขตหนาวที่อยู่ละติจูดสูงอาจส่งผลให้ภาวะโลกร้อนสูงขึ้น (Bala et al., 2007) นอกจากนี้ ในการศึกษาพื้นที่ที่เคยทำการเกษตรทั่วโลก ยังพบว่า การฟื้นฟูพื้นที่ป่าหลังการทำเกษตรกรรมจะช่วยลดภาวะโลกร้อนได้มาก ถึง 0.45 องศาเซลเซียส และประสิทธิภาพในการลดโลกร้อนด้วยการฟื้นฟูป่าในเขตร้อนนั้นสูงกว่าในเขตหนาวและเขตอบอุ่นถึง 3 เท่า (Arora and Montenegro, 2011)

วัฏจักรการไหลเวียนของพลังงานและมวลสารในระบบนิเวศป่าไม้ เป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินสถานภาพของทรัพยากรป่าไม้ด้วยแบบจำลองสภาพภูมิอากาศ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ดังนี้

**การไหลเวียนของพลังงานแสงอาทิตย์ :** เป็นปัจจัยหลักที่ขับเคลื่อนการไหลเวียนของมวลสารในวัฏจักรน้ำและคาร์บอนในป่าไม้ โดยส่วนสำคัญคือ โครงสร้างของต้นไม้บนนาชนิดในป่า อาทิ รูปแบบ การแตกกิ่งก้าน รูปร่างและลักษณะการเรียงตัวของใบ ล้วนมีอิทธิพลต่อรังสีสุทธิที่ป่าไม้นั้นได้รับ ซึ่งจะส่งผลให้ป่าไม้แต่ละประเภท เช่น ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ เป็นต้น ในแต่ละเขตภูมิอากาศมีอัตราการดูดซับคาร์บอนและคายน้ำแตกต่างกันออกไป

**การไหลเวียนของน้ำ :** การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อต้นไม้ในป่าและวัฏจักรน้ำ ยกตัวอย่างเช่น หากพื้นที่หนึ่งประสบภัยแล้ง ปริมาณน้ำฝนลดลง สภาพอากาศแห้งทำให้เกิดการสูญเสียน้ำจากป่าไม้มากขึ้น ต้นไม้อาจเหี่ยวเฉาและตาย ซึ่งอาจก่อให้เกิดน้ำป่าไหลหลากและภาวะน้ำท่วมในสังคมปลายน้ำ ดังนั้น การประเมินองค์ประกอบของวัฏจักรน้ำเชิงพื้นที่จะช่วยให้การวางแผนเพื่อป้องกันอุทกภัยมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประกอบกับเป็นการประเมินสภาพพื้นที่ป่าไม่ว่ามีอัตราการคายน้ำเท่าใด และวิเคราะห์ประสิทธิภาพของต้นไม้เหล่านั้นว่ามีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือไม่ จะช่วยในการตัดสินใจวางแผนการฟื้นฟูพื้นที่ป่า ให้เป็นแหล่งบริการต้นน้ำที่เหมาะสม โดยสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ในแบบจำลองสภาพภูมิอากาศเพื่อกำหนดการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของวัฏจักรน้ำเหล่านี้ได้

**การไหลเวียนของคาร์บอน :** อัตราการดูดซับคาร์บอนของป่าไม้ในแต่ละประเภท และแต่ละเขตสภาพภูมิอากาศจะแตกต่างกัน และเปลี่ยนแปลงตามสภาพอากาศ ดังนั้น จึงควรวัดปริมาณคาร์บอนที่ป่าไม้ดูดซับอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change mitigation) ของป่าแห่งนั้นได้ อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีการวัดปริมาณคาร์บอนที่ป่าไม้ดูดซับอย่างต่อเนื่องของป่าเขตร้อนในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับแถบยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และอเมริกาใต้ (เช่น ป่าเมซอน เป็นต้น)

## Climate Models

Deforestation is a global issue. One of the most important approaches for planning policies related to natural resources management that gear towards the attainment of the COP21 is the assessment of forest resources in absorbing carbon dioxide from the atmosphere in forested areas around the world, by using a tool called “Climate Model”. This tool is used to simulate the earth’s surface which comprises geophysical structures and cycles of energy and mass, such as solar energy, gases in the atmosphere and climate dynamics. The model depicts biophysical and biogeochemical mechanisms in the earth system, as well as the mass and energy flows in different ecosystems, such as forest and ocean ecosystems.

Generally, climate models can be used for projection of future climate change; for instance, they can be used for predicting climate change impacts that would occur in the next 100 years, based on the assumption that the amount of atmospheric carbon dioxide twice as high as the current level. Findings of the analyses based on climate models unveiled that the impacts of land use change on climate vary according to latitudes. In other words, forest plantations in tropical areas can mitigate global warming. On the contrary, forest plantations in boreal areas in high latitudes may further aggravate global warming (Bala et al., 2007). Furthermore, it was found that, based on global data, forest restoration employed in former agricultural lands can help reduce global warming by up to 0.45 degree Celsius. The global warming reduction by forest restoration in tropical areas is three times more effective than that in boreal and temperate regions (Arora and Montenegro, 2011).

The cycles of energy and mass in forest ecosystem provide important data for the assessment of forest status through climate models which can be applied as follows:

The flow of solar energy is a key factor in mobilizing mass in water and carbon cycles in forests. The structural features of plants (e.g. branch architecture, leaf shapes or leaf arrangements) influence the amount of net radiation received by forests. This is the reason why different types of forests (e.g. montane forest, dry evergreen forest and mixed deciduous forest) in different climate zones can absorb carbon dioxide and transpire water differently.

Regarding the flow of water, climate change has an impact on forest plants and water cycle. For example, if there is drought in a particular area, rainfall will drop. The dry conditions will cause high water loss from forests, leading to plant wilting and dying, or possibly flash floods in the downstream communities. Therefore, evaluation of the elements of the water cycle is useful for effectively devising flood prevention plans by assessing the transpiration rate of forests. The assessment of plant tolerance to climatic changes is also essential for making decisions and planning on forest restoration so that forests can properly regulate sources of water for the downstream users. These data can be analyzed by climate models which calculate changes in the elements of the water cycle.

In terms of carbon flow, forests in different climate zones have different rates of carbon absorption. As such, the amount of forest-absorbed carbon dioxide should be continuously measured in the long term in order to analyze the efficiency of climate change mitigation by forests. However, the long-term monitoring of the amount of forest-absorbed carbon dioxide in tropical forests in Southeast Asia is rare, compared to other countries in Europe, USA, Australia and South America (e.g. the Amazon forest).



## สมดุลและหลากหลาย



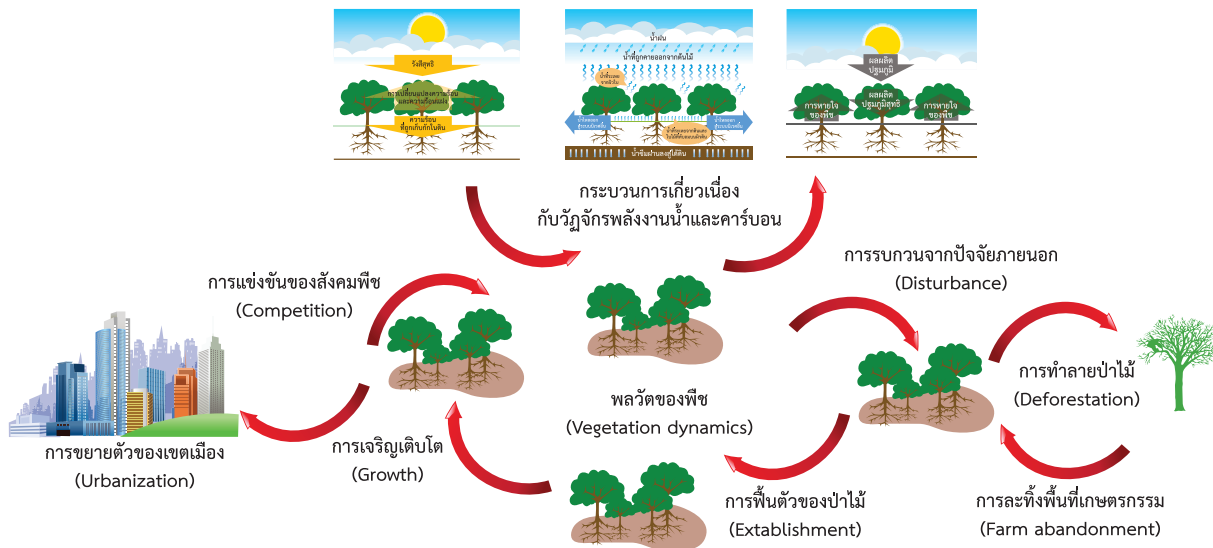
ในปัจจุบัน มีแบบจำลองสภาพภูมิอากาศมากมายหลายประเภท แต่แบบจำลองที่มีป่าไม้และพืชพรรณในชีวิภาค (biosphere) เป็นองค์ประกอบมักเรียกรวมกันว่า Dynamic Global Vegetation Model หรือ DGVM ซึ่งหมายถึงแบบจำลองที่มีการจำลองพลวัตของพืชในระดับโลก โดยทั่วไปแล้ว แบบจำลอง DGVM จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ (1) ชีวภาคหรือส่วนที่จำลองการเติบโตของพืชและป่าไม้ (2) ชั้นบรรยากาศ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับชีวิภาคผ่านกระบวนการไหลเวียนของพลังงานและมวลสารในวัฏจักรต่างๆ ดังกล่าวไว้ข้างต้น และ (3) การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) ซึ่งอาจประกอบด้วย การขยายตัวของพื้นที่เขตเมือง การทำลายพื้นที่ป่าเพื่อการเกษตร หรือแม้กระทั่งการเลิกใช้พื้นที่การเกษตรซึ่งอาจก่อให้เกิดการฟื้นคืนของป่าตามธรรมชาติ (Natural regrowth) ดังแสดงในรูปที่ 4

แบบจำลองสภาพภูมิอากาศเป็นเครื่องมือสำคัญในการวางแผนเชิงนโยบายเพื่อการจัดการทรัพยากร

ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน แต่สิ่งที่สำคัญและควรได้รับความสนใจจากทุกภาคส่วน คือการพัฒนาแบบจำลองให้เหมาะสมกับเขตพื้นที่ศึกษา เนื่องจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันใช้ค่าในการคำนวณที่ได้จากการศึกษาป่าไม้ในเขตอบอุ่นและเขตนานเป็นส่วนใหญ่ การนำแบบจำลองสภาพภูมิอากาศมาใช้ประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมต่อสภาพป่าไม้ในเขตร้อน อาทิ ประเทศไทย จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น การสนับสนุนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และการวัดอัตราการไหลเวียนของพลังงานและมวลสารในพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง จะเพิ่มพูนองค์ความรู้ที่สามารถนำไปปรับปรุงค่าในแบบจำลองสภาพภูมิอากาศ และเป็นสิ่งจำเป็นที่องค์กรต่างๆ ของประเทศควรให้ความสำคัญ เพื่อตอบสนองต่อนโยบายความร่วมมือระหว่างประเทศในการต่อสู้กับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่โลกเรากำลังเผชิญในปัจจุบัน

### เอกสารอ้างอิง

- Bonan, G.B. (2008). Forests and Climate Change: Forcings, Feedbacks, and the Climate Benefits of Forests. *Science*, 320, 1444-1449.
- Bala, G., Caldeira, K., Wickett, M., Phillips T. J., Lobell, D. B., Delire, C. & Mirin, A. (2007). Combined climate and carbon-cycle effects of large-scale deforestation, *PNAS* 104(16), 6550-6555. doi: 10.1073/pnas. 0608998104.
- Arora, V. K. & Montenegro, A. (2011). Small temperature benefits provided by realistic afforestation efforts. *Nature Geoscience*, 4, 514-518.
- Metzel, R. (2016). Forests in the COP21 Climate Change Agreement: Momentum on and Mention of Forests In the Climate Change Text. Retrieved from <https://environment.yale.edu/blog/2016/01/forests-in-the-cop21-climate-change-agreement-momentum-on-and-mention-of-forests-in-the-climate-change-text/> on May 17, 2017



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงองค์ประกอบหลักของ Dynamic Global Vegetation Models (DGVMs) โดยจำลองการเติบโต หรือพลวัตของพืช ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ ในวัฏจักรพลังงาน น้ำ และคาร์บอน นอกจากนี้ ยังได้รับอิทธิพลจาก ปัจจัยภายนอกอื่นๆ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นการขยายตัวของพื้นที่เขตเมือง การทำลายป่าไม้ หรือการละทิ้งพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อพลวัตของพืช (ดัดแปลงจาก Bonan, 2008)

Figure 4 The diagram shows main elements of the Dynamic Global Vegetation Models (DGVMs) which model plant growth and vegetation dynamics involved in the cycles of energy, water and carbon. Other external factors that affect vegetation dynamics include cover changes in land use, urbanization, deforestation, and farm abandonment. (adapted from Bonan, 2008)

Nowadays, there are a variety of climate models. The models that include the elements of forest and plants in biosphere is generally called “Dynamic Global Vegetation Model” (DGVM). These models simulate global vegetation dynamics, which consist of three main parts including 1) biosphere or a part that models plant and forest growth, 2) atmosphere that interacts with the biosphere through the flow of energy and mass in various cycles as previously mentioned, and 3) land use which includes expansion of urban areas, deforestation for agricultural use, or even the abandonment of previously farmed land which can lead to natural regrowth, as shown in Figure 4.

Climate models are important tools for policy planning for effective and sustainable natural resources management. Most importantly, all relevant stakeholders should acknowledge

the development of climate models that is suitable for particular areas. That is because most of current analyses by the climate models are based on data from forests in temperate and boreal areas. Hence, the application of climate models for the assessment of environmental impacts on forests in tropical areas like Thailand may involve high uncertainty. To improve the knowledge for parameterizing the climate models, supports on basic scientific research should be encouraged, as well as the long-term measurement of energy and mass flow rates in forests in Thailand. It is imperative that national agencies recognize the importance of these issues in order to respond to international commitments to fight climate change and cope with the impacts of environmental changes that the world is now facing.



# สมดุลและหลากหลาย

## ดินป่า แห่ง **คู้้งบางกะเจ้า**... ปอดของคนเมือง

โดย กองบรรณาธิการ

จะดีแค่ไหน ถ้าป่าผืนนั้นอยู่ใกล้บ้านเรา

กล่าวถึง “เมืองหลวง” หรือนครใหญ่ๆ ของประเทศต่างๆ ภาพแรกที่คนส่วนใหญ่นึกถึง มักเป็นเมืองเศรษฐกิจ เต็มไปด้วยตึกสูงหน้าตาทันสมัย มีเทคโนโลยีล้ำหน้า ค่าครองชีพที่สูง และการจราจรที่ติดขัด แต่อีกมุมหนึ่งของเมืองใหญ่ยังมี “พื้นที่สีเขียว” หรือสวนสาธารณะให้ประชาชนได้เข้าไปพักผ่อน ทำกิจกรรม สันทนาการท่ามกลางธรรมชาติที่สำคัญคือต้นไม้ในสวนสาธารณะยังช่วยฟอกอากาศและกรองมลพิษในเมืองใหญ่เปรียบเสมือน “ปอด” ของเมือง ด้วยคุณค่าของต้นไม้ที่มีมากมายมหาศาล เป็นทั้งสิ่งที่กำเนิดและให้ชีวิตให้อากาศหายใจ โดยต้นไม้ใหญ่โตเต็มทีหนึ่งต้นสามารถผลิตออกซิเจนให้มนุษย์หายใจได้ 8-10 คนต่อวัน และถ้าต้นไม้ที่อยู่ในเมืองก็จะสามารถดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ได้อีกมากมายหลายเท่า และยังคงจับฝุ่นละอองพิษอื่นๆ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ถนนขนาดเดียวกัน พบว่า ถนนที่ไม่มีต้นไม้ใหญ่จะมีฝุ่นละอองมากกว่าถนนที่มีต้นไม้ใหญ่ถึง 5 เท่า อีกทั้งยังช่วยลดการผลิตโอโซนระดับผิวดินจากไอเสียรถยนต์ ซึ่งเป็นสาเหตุของหมอกควันสีเทาที่ทำลายวิสัยทัศน์ในเมือง

ทั้งนี้เมืองใหญ่ที่เต็มไปด้วยมลภาวะ จึงควรมีพื้นที่สีเขียวเพื่อเป็นปอดคอยดูดซับมลพิษต่างๆ และรักษาสมดุลทางสิ่งแวดล้อมให้กับชุมชนเมือง โดยพื้นที่สีเขียวจะเป็นแหล่งสำคัญที่ให้คนในเมืองได้สัมผัสกับแหล่งธรรมชาติอย่างใกล้ชิด ดังในเมืองใหญ่อย่างกรุงเทพมหานครที่มีปอดของเมืองแหล่งสำคัญ นั่นก็คือ พื้นที่บางกะเจ้า หรือที่เรียกว่า “คู้้งบางกะเจ้า”






# Balance and Diverse

## The Forest of **BANG KA CHAO...** The Green Space for Bangkokian

By Editorial Board



Whenever we think of “*a capital*” or a metropolitan in many countries, the first thing comes to our mind is a city full of economic areas surrounded by skyscraper buildings, modern and advanced technology and traffic congestion. However, there is still “*green areas*” or parks for residents, they can come to visit and do any recreational activities which they want. Amidst these green spaces, trees significantly function as an air purifier for the whole city. They can be compared as 'lungs' of a city. The benefit of trees are tremendous; they generate living creatures and purify air for breathing and prevent pollution. One mature tree produces oxygen for 8 to 10 people a day. Also, trees absorb carbon dioxide and screen toxic substance. When we compare those trees with its nearby road, we found there is 5 times that it can absorb these toxic substances. Moreover, trees reduce the ozone generating from gas emission of vehicles which is the main cause of grey smoke that pollutes the city and blocks its vision.

Owing to the fact that the big cities are usually polluted, it is important that the big cities should have green areas like their lungs to absorb those pollutants, thus keeping the balance of the environment and the urban community. This piece of green area has become an essential location for city people to have a close connection to the nature. We are now talking about “Bang Ka Chao”, it is usually known as “*the river basin of Bang Ka Chao*”



## สมดุลและหลากหลาย

### กว่าจะมี “คังบางกะเจ้า” ในวันนี้

คังบางกะเจ้ามีความเป็นมาแต่โบราณ บ้างเรียกว่า “คังข้าวเหนียวบูต” เพราะการเดินทางเรืออ้อมคังต้องเสียเวลาเป็นวัน ในรัชกาลสมเด็จพระเจ้าท้ายสระ แห่งกรุงศรีอยุธยา โปรดเกล้าฯ ให้ขุดคลองลัดโพธิ์ เพื่อย่นระยะทางบริเวณส่วนคอดกั้วที่สุด ต่อมาในสมัยรัชกาลที่ 2 แห่งกรุงรัตนโกสินทร์ จึงโปรดเกล้าฯ ให้สร้าง “เมืองนครเขื่อนขันธ์” ขึ้นเป็นหัวเมืองหน้าด่านป้องกันข้าศึกที่บริเวณปากคลองลัดโพธิ์และคลองลัดหลวงซึ่งเรียกว่า “ปากลัด” และอพยพชาวมอญกลุ่มใหญ่มาตั้งบ้านเรือนอยู่ร่วมกับชาวมุสลิมและไทยพุทธซึ่งอาศัยอยู่มาก่อน ภายหลังกลายเป็นย่านการค้าที่สำคัญ แล้วเมื่อนครเขื่อนขันธ์ก็พัฒนาขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งในสมัยรัชกาลที่ 6 จึงมีการเปลี่ยนชื่อเป็นเมืองพระประแดง ขณะที่ฝั่งหนึ่งค่อยๆ เจริญขึ้น แต่อีกฝั่งภายในโค้งคังยังคงเก็บความสมบูรณ์ของธรรมชาติไว้ จนถึงปี พ.ศ. 2525-2530 ด้วยสายพระเนตรอันยาวไกลของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ที่ได้ทรงเสด็จไปเยี่ยมเยียนราษฎร ซึ่งไม่ได้ปรากฏอยู่เฉพาะแต่ในเพียงพื้นที่ทุรกันดารนอกเมืองหลวงเท่านั้น เมื่อครั้งพระองค์เสด็จพระราชดำเนินโดยเครื่องบินพระที่นั่งผ่านพื้นที่ป่าสีเขียวขนาดใหญ่ เมื่อกว่า 40 ปีที่แล้ว ได้ทอดพระเนตรเห็นว่า พื้นที่ป่าบริเวณนี้จะนำพาอากาศบริสุทธิ์หมุนเวียนไปฟอก

อากาศเสียในกรุงเทพฯ และปริมณฑล เป็นเสมือนปอดของกรุงเทพฯ ดังนั้น มูลนิธิชัยพัฒนาจึงได้ดำเนินงานสนองพระราชดำริ โดยดำเนินโครงการปรับปรุงสวนสาธารณะและสวนพฤกษชาติ ศรีนครเขื่อนขันธ์ และโครงการปรับปรุงพื้นที่โดยรอบ “บริเวณกระเพาะหมู” ในพื้นที่บางกะเจ้าแห่งนี้

### ระบบนิเวศป่าสามแบบ คืนความอุดมสมบูรณ์

พื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่คล้ายกระเพาะหมูหรือรู้จักกันดีในชื่อ “คังบางกะเจ้า” เป็นพื้นที่ที่โอบล้อมด้วยแม่น้ำเจ้าพระยา ที่มีระยะทางยาวกว่า 15 กิโลเมตร และเป็นพื้นที่สีเขียวขนาดใหญ่ที่อยู่ใกล้กรุงเทพฯ และแหล่งอุตสาหกรรม โดยเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2520 คณะรัฐมนตรีมีมติให้อนุรักษ์พื้นที่สีเขียวบริเวณบางกะเจ้า พื้นที่ประมาณ 11,819 ไร่ ครอบคลุม 6 ตำบล ได้แก่ ตำบลบางน้ำผึ้ง ตำบลบางยอ ตำบลบางกระสอบ ตำบลบางกะเจ้า ตำบลบางกอบัว และตำบลทรงคนอง อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ



### The Evolution of Bang Ka Chao's River Basin

The river basin of Bang Ka Chao has its history, sometimes it had been called *“the rotted sticky rice basin”* because it took a day for water transportation in this area. In the reign of King Tai Sra, Ayutthaya kingdom, a channel named 'Klong Lad Pho' was excavated-as the shortcut linking between the north and the south of Chao Phraya River's bend of watercourse around this area. After that, King Rama II of Chakri dynasty had a decree to construct a town named 'Khuen Khan' as a military stronghold town to protect the land in this area (Klong Lad Pho and Klong Lad Luang ), later it is called “Pak Lad”. Then, Mon people who are an ethnic group were moved in here to live with Muslim and Buddhist locals. Afterwards, the area turned to be a commercial district, resulting in the development of Khuen Khan's town. Until the reign of King Rama VI, the town name had changed to “Phra Pradang”. A side of the river basin was developed whereas another side of the river still preserved its nature balance. From 1982-1987, His Majesty the late King Bhumibol

Adulyadej, who travelled far and near to visit his subjects not only in rural areas outside the capital, had envisioned the benefit of trees. In his field trip by a royal helicopter passing a large green area more than four decades ago, His Majesty viewed that this forest would help provide fresh air to purify polluted air in Bangkok and its vicinity, by functioning as the lung of Bangkok. The Chai Pattana Foundation has implemented his initiative to improve the public park and Sri Nakorn Khuen Khan Botanical Garden as well as the surrounding areas of the “pig stomach” in the river basin of Bang Ka Chao.

### Three Types of Ecosystem, the Recovery of Its Nature Balance

The huge green area that looks like a pig stomach, or we know it as 'the river basin of Bang Ka Chao' is surrounded by Chao Phraya river with more than 15 kilometers in length. It is situated near Bangkok and industrial site. The cabinet issued a resolution dated 14 September 1977, aiming to preserve the green area of Bang Ka Chao, the land covers 11,819 rai with 6 sub-districts including Bang Numphung, Bang Yor, Bang Kra Sob, Bang Ka Chao, Bang Khor Bua and Throng Kha Nong, Phra Pradang District in Samut Prakan province.





## สมดุลและหลากหลาย

พื้นที่บางกะเจ้า นอกจากจะเป็นปอดให้จังหวัดสมุทรปราการแล้ว ตำแหน่งที่ตั้งที่มีความสำคัญ ที่ได้ชื่อว่าเป็นปอดของกรุงเทพฯ เนื่องจากทิศทางลมจะพัดอากาศบริสุทธิ์จากบริเวณนี้เข้าเมืองหลวงถึง 9 เดือนต่อปี โดยในปี พ.ศ. 2549 นิตยสารไทม์เอเชีย (Time Asia) ฉบับ Best of Asia ยกย่องให้บางกะเจ้าเป็นปอด กลางเมืองที่ดีที่สุดในเอเชีย (The Best Urban Oasis) และจากงานศึกษาวิจัยขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) และคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2554 ระบุว่า พื้นที่สีเขียวของบางกะเจ้าช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เฉลี่ยปีละประมาณ 6,000 ตันคาร์บอนไดออกไซด์ และผลิตออกซิเจนได้ถึง 6 ล้านตันต่อวัน จึงทำให้พื้นที่คุ้งบางกะเจ้าแห่งนี้ถูกขนานนามให้เป็นปอดของกรุงเทพมหานคร

พื้นที่บางกะเจ้ามีลักษณะเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ เป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจากได้รับอิทธิพลทั้งน้ำจืดจากแม่น้ำเจ้าพระยา และน้ำเค็มจากอ่าวไทย จนมีการกล่าวว่า ระบบนิเวศของพื้นที่สีเขียวที่บางกะเจ้าเป็นระบบนิเวศ “ป่าสามน้ำ” คือ ระบบนิเวศป่าน้ำจืด ระบบนิเวศป่าน้ำกร่อย และระบบนิเวศป่าน้ำเค็มแล้ว ยังเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพโดยได้พบทั้งพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์มากกว่า 100 ชนิด เป็นแหล่งรวมของทั้งนกประจำถิ่นและนกอพยพ นอกจากนี้ ยังพบสัตว์เลื้อยคลานและปลา



หลากหลายชนิด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่แห่งนี้เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสม เป็นแหล่งอาหาร แหล่งทำรังวางไข่ และแหล่งหลบภัยตามธรรมชาติของสัตว์หลายๆชนิด ไม่ว่าจะเป็น นก ผีเสื้อ กระรอก ค้างคาว ฯลฯ อีกทั้งยังเหมาะแก่การทำกิจกรรมศึกษาธรรมชาติและกิจกรรมเชิงสุขภาพ ซึ่งจะได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากปอดกลางเมืองแห่งนี้

ปัจจุบันศูนย์จัดการพื้นที่สีเขียวเชิงนิเวศรีโนครเขื่อนชนันท์ อยู่ในความดูแลของสำนักโครงการพระราชดำริและกิจการพิเศษ กรมป่าไม้ ร่วมกับเครือข่ายการจัดการและฟื้นฟูป่าไม้อย่างยั่งยืนแห่งเอเชีย-แปซิฟิก (APFNet) ใช้เป็น “พื้นที่สาธิต” ในการส่งเสริม “การจัดการป่าไม้ในเมือง” มีการสร้างเส้นทางในสวนสาธารณะให้เป็นเส้นทางสำหรับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ภายในสวนรีโนครเขื่อนชนันท์ได้รวบรวมพันธุ์พืชพันธุ์ไม้ต่างๆ ทั้งในท้องถิ่นและพื้นที่ใกล้เคียง ทั้งพันธุ์ไม้ยืนต้น พันธุ์ไม้ท้องถิ่นที่สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำกร่อย รวมทั้งเกษตรดั้งเดิมซึ่งเป็นสวนผลไม้เก่า







Apart from being a lung of Samut Prakan province, Bang Ka Chao does the same to Bangkok because of its prime location; the wind carries fresh air from this area to the capital up to 9 months in each year. In 2006, it had been selected by Time Asia's magazine (volume: Best of Asia) as the Best Urban Oasis. Yet, it had been revealed by the study and research of Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Ltd.), and in 2010, the Faculty of Forestry, Kasetsart University stated that the green space of Bang Ka Chao absorbs 6,000 tons of carbon dioxide a year. On the other hands, it produces 6 million tons of oxygen a day. As a result, Bang Ka Chao has its name as a lung of Bangkok Metropolitan.

Bang Ka Chao is a natural wetland with ecosystem diversity because it is influenced by freshwater from Chao Praya River and seawater from the Gulf of Thailand. It has been said that the ecosystem at this green area of Bang Ka Chao can be considered as “the three-water forests” which consists of freshwater, brackish water and seawater.

This area has its biodiversity with more than a hundred species of plants and animals. It also includes birds that reside in this area as well as and migratory birds. Moreover, there are reptiles and several kinds of fish. It is clearly seen that this area is important for various animals to be their habitation, food source, spawning grounds and shelter such as birds, butterflies, squirrels, bats, etc. In addition, it is suitable area for conducting a nature survey and a health-related activity; all of them can fully benefit from this lung amidst the city.

Currently, the area has been setting as a “demonstration area”, this is a coordination between Sri Nakorn Khuen Khan Park and Botanical Garden, under the Royal Forest Department, and Asia-Pacific Network for Sustainable Forest Management (APFNet), aiming to promote 'the management of urban forestry. They created trekking routes in the park for ecotourism. In Sri Nakorn Khuen Khan Park, there is a collection of various plants that both native plants and plants that come from the neighboring areas, which includes aquatic plants that grow in brackish water and original orchard.



### ชาวบ้านอยู่ได้ ป่าอยู่ได้

แม้คู้บางกะเจ้าจะไม่ใช่ป่าทั้งหมด แต่ก็มี ความคล้ายคลึงกับป่าธรรมชาติมาก เพราะมีความหลากหลายของธรรมชาติในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่สวนศรีนครเขื่อนขันธ์ เป็นบริเวณพื้นที่ศึกษาเรียนรู้ป่าเชิงนิเวศ เนื้อที่ 40 ไร่ เดิมเคยเป็นที่อาศัยของชุมชน มีการทำเกษตรแบบยกร่องสวน ต่อมาสวนผลไม้บนคันคูร่องสวนถูกแทนที่ด้วยไม้โตเร็ว วัชพืชและไม้ต่างถิ่นที่ถูกพัดพามากับกระแสน้ำ ด้วยลักษณะพิเศษเฉพาะนี้ การอนุรักษ์ระบบนิเวศให้กลับมามีความสมบูรณ์ แต่ยังคงไว้ซึ่งการเป็นสวนหลังบ้านของชุมชน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศดั้งเดิม รวมถึงต้องสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชนท้องถิ่น และความหลากหลายทางชีวภาพของพื้นที่ จึงได้จำลองป่า 3 ชนิด ประกอบด้วย

**ป่าบึงชุ่มน้ำ :** เป็นระบบนิเวศที่มีน้ำท่วมขัง โดยต้นไม้ที่ขึ้นในป่านี้ ได้แก่ ลำตวน หว้า ก้นกระยา ยางนา และพะยอม

**ป่าดิบลุ่มน้ำ :** เป็นป่าที่มีโครงสร้างขนาดใหญ่ โดยต้นไม้ที่สามารถเจริญเติบโตได้ดี ได้แก่ ยางนา ตะเคียนทอง พะยอม ลำตวนมะเกลือ หว้า ก้นกระยา มะม่วง แคนา จันทน์หอม จำปา มะพลับ และอบเชย เป็นต้น

**ป่าชายเลน :** เป็นป่าที่มีสภาพแวดล้อมเป็นดินเลน น้ำกร่อย และมีน้ำทะเลท่วมถึงอย่างสม่ำเสมอ โดยต้นไม้ในระบบนิเวศป่าชายเลน ได้แก่ ลำพู โกงกาง ไม้ถั่ว ตะบูน ปอทะเล โพทะเล จิกทะเล และหยีทะเล

ดังนั้นป่าในเมืองหรือป่าในป่า ต่างก็ให้ความสมดุลทางธรรมชาติ ป่าในป่าให้ประโยชน์กับระบบนิเวศ ที่ทำให้เกิดฝน และกักเก็บความชื้นเอาไว้ในดินจนเป็นต้นน้ำลำธาร ตลอดจนเป็นแหล่งอาศัยของสัตว์ป่า สำหรับป่าในเมืองอาจให้ประโยชน์โดยตรงต่อสิ่งมีชีวิต ซึ่งหลายคนใช้ชีวิตท่ามกลางความวุ่นวายของผู้คนในตัวเมืองนั่งทำงานอยู่บนตึกสูงระฟ้าตั้งตระหง่านใจกลางกรุง บางคนอยู่บนถนนนั่งมองสัญญาณไฟแดง และควั่นด้าของรถที่แข่งกันปล่อยควันออกมา บางคนอยากเดินทางออกต่างจังหวัดเพื่อพักผ่อนและใช้ชีวิตท่ามกลางธรรมชาติ หลีกหนีความวุ่นวายของสังคมเมืองคู้บางกะเจ้าจึงถือว่าเป็นแหล่งธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัวชุมชนหรือนักท่องเที่ยว ก็ควรจะคืนธรรมชาติให้คู้บางกะเจ้าบ้าง ไม่ควรใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพียงฝ่ายเดียวซึ่งทุกภาคส่วนต้องช่วยกัน ไม่เพียงแต่ภาครัฐ กรมป่าไม้ ภาคเอกชน หรือชุมชน แต่รวมถึงเราทุกคนที่จะช่วยรักษาพื้นที่สีเขียวแห่งนี้ให้อยู่กับเราไปตราบนานเท่านาน

#### เอกสารอ้างอิง

สำนักโครงการพระราชดำริและกิจการพิเศษ กรมป่าไม้. 2553. ศูนย์จัดการพื้นที่สีเขียวเชิงนิเวศนครเขื่อนขันธ์ โครงการสวนกลางมหานคร อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ. สืบค้นจาก [http://www.forest.go.th/orip/index.php?option=com\\_content&view=article&id=447](http://www.forest.go.th/orip/index.php?option=com_content&view=article&id=447)  
บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน). มปป. ห้องเรียนธรรมชาติโครงการฟื้นฟูป่าเพื่อการเรียนรู้เชิงนิเวศ สวนศรีนครเขื่อนขันธ์. กรุงเทพฯ





### People Can Live When Forest Is Available

Even the forest does not cover the whole Bang Ka Chao basin but the area is quite similar to the natural forest due to its biodiversity areas, particularly the area of Sri Nakorn Khuen Khan Park. This park has been set to be a study area of forest ecosystem which covers 40 rai. In the past, there was a community that initially did the crop establishment, then it was replaced with quick-growing crops, weed and plants that had been carried here by the current. Considering this qualification, the preserve of its ecosystem as well as the recovery, it is essential to keep the plantation field behind the community, yet we need to bear in mind not only the balance between the ecosystem and the previous ecosystem but also the way of life of local community and biodiversity. We then imitated 3 types of forest which consists of:

**Wetland forest:** an ecosystem that consists of swamp and plants that grow in its area such as, white cheesewood, jambolan, fagraea, dipterocarpaceae and white meranti.

**Fresh water swamp forest:** a forest that has massive structure and plants that grow well in this area are fagraea, iron wood, white meranti, white cheesewood, jambolan, dipterocarpaceae, mango, agasta, sandal wood, champak, bo tree and cinnamon, etc.

**Mangrove forest:** a forest in brackish water with seawater, The example of plants that grow in this area are cork tree, mangrove, beans, passion fruit, coast cotton, portia, fish poison tree and Indian beech tree.

We can see that both natural forest and forest in city keep the balance of nature. Natural forest preserves an ecosystem causing the rain and keep soil humidity that after all become swamps, rivers, and a habitat for wildlife whereas forest in the city has a direct advantage on the living creatures. Many people may spend their lives in chaotic manner, and working in skyscrapers at the center of a metropolitan. Some people might be sitting at the roadside looking at a traffic light and smoke that emitted from cars and some people want to take a trip and live with the nature; run away from its hectic. The Bang Ka Chao basin is a natural site close to the big city, so communities or tourists should help to preserve the nature, not just taking advantage from it, yet all parties need to cooperate in order to preserve this green area, not only government sector, forestry department, public sector or communities but everyone.



# ถาม-ตอบ



เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ

## ประเทศไทย

### Sustainable Development Goals – SDGs

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย มีการดำเนินงานที่สอดคล้องกับกรอบการพัฒนาที่ยั่งยืนมาโดยตลอด

เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ SDGs เป็นประเด็นสำคัญที่ถูกหยิบยกนำมาใช้ในการวางทิศทางแผนพัฒนาต่างๆ

เพื่อให้ทุกภาคส่วนร่วมสร้างสังคมที่เป็นสุข ลดความเหลื่อมล้ำทางสังคมขจัดปัญหาความยากจน ส่งเสริมการเป็นเศรษฐกิจสีเขียว

มีการผลิตและบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีภาคส่วนต่างๆ ให้ความสนใจและนำแนวทางไปดำเนินงานมากขึ้น

ตามเป้าหมายที่ได้วางเอาไว้



ถาม

ปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ยั่งยืน ประกอบด้วยอะไรบ้าง



ตอบ

ประกอบด้วย 5 ข้อคือ



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

1

ประชาชน



ขจัดปัญหาความยากจน  
และความหิวโหย  
ลดความเหลื่อมล้ำในสังคม

2

ความมั่นคง

ส่งเสริมให้ประชาชน  
มีความเป็นอยู่ที่ดี  
สอดคล้องกับธรรมชาติ



3

โลก



ปกป้องดูแลโลก  
ทรัพยากรธรรมชาติ  
และสภาพภูมิอากาศเพื่อคนรุ่นหลัง

4

สันติภาพ

การอยู่ร่วมกันอย่างสันติ



5

หุ้นส่วน  
ความร่วมมือ

ร่วมมือและดำเนินการ  
ตามวาระการพัฒนาที่ยั่งยืนในระดับโลก





6 CLEAN WATER AND SANITATION



## เป้าหมายที่ 6 การจัดการน้ำและสุขาภิบาล

รับรองการมีน้ำใช้ การจัดการน้ำและสุขาภิบาลที่ยั่งยืน ปัญหาการขาดแคลนน้ำส่งผลกระทบต่อประชาชนทั่วโลกกว่าร้อยละ 40 สิ่งที่น่าตกใจ คือคาดว่าจะมีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แม้ว่าประชาชน 2,100 ล้านคน ได้รับการเข้าถึงการสุขาภิบาลน้ำที่ดีขึ้นตั้งแต่ปี 2533 แต่การขาดแคลนอุปกรณ์สำหรับน้ำดื่มที่ปลอดภัย ยังคงเป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อทุกทวีป ภายในปี 2573 การทำให้มีน้ำดื่มที่ปลอดภัยและราคาเหมาะสม จำเป็นต้องมีการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม โดยจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขอนามัยและส่งเสริมสุขอนามัยในทุกะดับ ปกป้องและฟื้นฟูระบบนิเวศที่เกี่ยวข้องกับน้ำ อาทิ ป่าไม้ ภูเขาและแม่น้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดูแล ถ้าหากเราละเลยการขาดแคลนน้ำ นอกจากนี้ ความร่วมมือระหว่างประเทศ ยังเป็นสิ่งจำเป็นที่จะส่งเสริมให้มีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและสนับสนุนเทคโนโลยีการบำบัดน้ำในประเทศที่กำลังพัฒนา



ภายในปี 2573  
ประชาชนจะมีน้ำดื่มที่ปลอดภัย  
และราคาเหมาะสม

#GlobalGoals



ระดับดัชนี

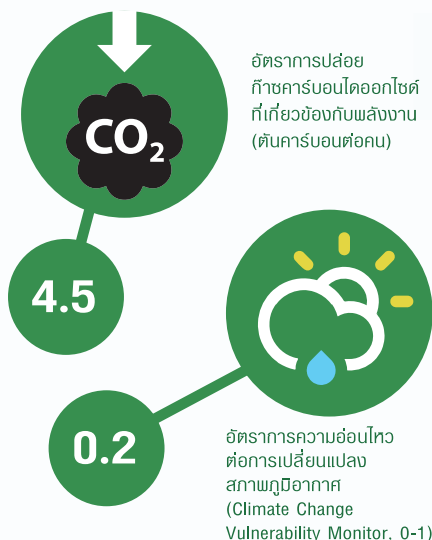


> 98%	80% — 98%	< 80%
> 95%	75% — 95%	< 75%
< 20%	20% — 40%	> 40%

97.8% อัตราการเข้าถึงแหล่งน้ำที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ (% ประชากร)

93% อัตราการเข้าถึงสุขาภิบาลที่ได้รับการปรับปรุงคุณภาพ (% ประชากร)

13.1% อัตราการใช้น้ำจัดคือเป็น % ของแหล่งน้ำพื้นฟูทั้งหมด



ระดับดัชนี



< 2	2 - 4	> 4
< 0.1	0.1 - 0.2	> 0.2



ดำเนินมาตรการเร่งด่วนเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ ไม่มีประเทศใดในโลกที่ไม่เห็นผลกระทบอันรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงเพิ่มขึ้น และตอนนี้เพิ่มขึ้นจากปี 2533 มากกว่าร้อยละ 50 นอกจากนี้ ภาวะโลกร้อนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอันยาวนานกับระบบสภาพภูมิอากาศ ซึ่งผลลัพธ์ที่ตามมาอาจไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้าหากไม่เริ่มดำเนินการในตอนนี้ การสร้างความเข้มแข็ง ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัวของภูมิภาคที่มีความเสี่ยง อาทิ ประเทศที่ไม่มีทางออกทะเล และประเทศที่เป็นเกาะจำเป็นต้องร่วมมือกันเพื่อพยายามสร้างความตระหนักรู้ และบูรณาการมาตรการเข้าไปในนโยบายและกลยุทธ์ระดับชาติ ซึ่งยังคงมีความเป็นไปได้ด้วยเจตจำนงทางการเมืองและความหลากหลายของมาตรการทางเทคโนโลยีที่สามารถจำกัดการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกได้ถึงสององศาเซลเซียส ซึ่งจำกัดได้มากกว่าก่อนยุคอุตสาหกรรม สิ่งนี้จำเป็นต้องดำเนินการร่วมกันอย่างเร่งด่วน

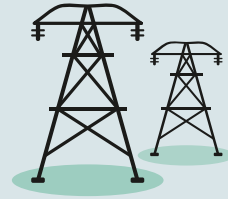
## เป้าหมายที่ 13



การรับมือ  
การเปลี่ยนแปลง  
สภาพภูมิอากาศ



## โครงข่ายไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Grid)



คือ “การพัฒนาให้ระบบไฟฟ้าสามารถตอบสนองต่อการทำงานได้อย่างชาญฉลาดมากขึ้น หรือมีความสามารถมากขึ้น โดยใช้ทรัพยากรที่น้อยลง (Doing More with Less) มีประสิทธิภาพ มีความน่าเชื่อถือ มีความปลอดภัย มีความยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งสามารถทำให้เกิดขึ้นได้โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบสื่อสารสารสนเทศ (ICT) ระบบเซ็นเซอร์ ระบบเก็บข้อมูล และเทคโนโลยีทางด้านการควบคุมอัตโนมัติเพื่อทำให้ระบบไฟฟ้ากำลังสามารถรับรู้ข้อมูลสถานะต่างๆ ในระบบมากขึ้นเพื่อใช้ในการตัดสินใจอย่างอัตโนมัติ ทั้งนี้ กระบวนการเหล่านี้จะต้องเกิดขึ้นทั่วทั้งระบบไฟฟ้าครอบคลุม ระบบผลิต ระบบส่ง ระบบจำหน่าย และระบบผู้ใช้ไฟฟ้า”



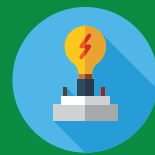
### ทำไมต้องมีการพัฒนาระบบสมาร์ตกริด



การรวมพลังงานหมุนเวียน  
เข้าในระบบไฟฟ้า  
(Renewable Energy Integration)



การลดความต้องการไฟฟ้าสูงสุด  
(Peak Reduction)



การเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงาน  
ระบบโครงข่ายไฟฟ้า

พลังงานหมุนเวียนมีประโยชน์อย่างมากในการนำไปสู่ระบบพลังงานที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม พลังงานหมุนเวียนแต่ละประเภทก็มีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างกันออกไป พลังงานหมุนเวียนบางประเภทอาศัยแหล่งพลังงานจากธรรมชาติเป็นตัวขับเคลื่อนการแปรรูปพลังงานออกมาในรูปแบบที่สามารถใช้งานได้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานลม เป็นต้น ซึ่งแหล่งพลังงานหมุนเวียนในลักษณะนี้ เรียกว่า แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่มีความผันผวน (Variable Renewable Energy: VRE)

ความต้องการไฟฟ้าสูงสุดของประเทศไทยนั้นมักเกิดขึ้นในช่วงเดือนเมษายนซึ่งเป็นฤดูร้อนและเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูงสุด ส่งผลให้การใช้เครื่องปรับอากาศมีปริมาณมากขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าว ความต้องการไฟฟ้าสูงสุดนั้นมักจะเกิดขึ้นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ ในแต่ละปี อย่างไรก็ตาม ภาคการผลิตไฟฟ้าจำเป็นต้องจัดเตรียมกำลังการผลิตไฟฟ้าให้เพียงพอสามารถรองรับความต้องการไฟฟ้าสูงสุดได้

ระบบสมาร์ตกริดสามารถทำให้การบริหารจัดการระบบโครงข่ายไฟฟ้าเป็นไปโดยมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การตรวจจับความผิดปกติขึ้นในระบบไฟฟ้าอย่างอัตโนมัติ (Fault Detection) และการตรวจหาความผิดปกติเหล่านั้น มีความแม่นยำและชัดเจนมากขึ้น เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานโครงข่ายสามารถตอบสนองต่อความผิดปกติเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็วกว่าเดิม นอกจากนี้ ระบบสมาร์ตกริดที่มีความก้าวหน้ามากขึ้นอาจสามารถตอบสนองต่อความผิดปกติอื่นๆ โดยอัตโนมัติ เรียกว่า การรักษาเยียวยาตนเอง (self-healing)

## แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าอัจฉริยะ (Smart Electrical Energy Supply/Source)

นอกจากประกอบด้วยโรงไฟฟ้าตามรูปแบบดั้งเดิม เช่น โรงไฟฟ้าถ่านหิน ก๊าซ  
เขื่อนพลังงานน้ำขนาดใหญ่ เป็นต้น รูปแบบแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า  
และแนวคิดที่มีบทบาทมากขึ้นในอนาคต ได้แก่



พลังงานทดแทน (Renewable Energy) เช่น พลังงานลม แสงอาทิตย์  
ชีวมวล และพลังงานน้ำขนาดเล็ก เป็นต้น

แหล่งผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กที่กระจายอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ (Distributed Generation)  
เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็ก ติดตั้งบนหลังคาเรือน (Rooftop Photo Voltaic)  
และกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาดเล็ก (Small Wind Turbine) เป็นต้น



แหล่งกักเก็บพลังงาน (Energy Storage) เช่น ตัวเก็บประจุไฟฟ้าชนิดอัลตรา (Ultra capacitor)  
วงล้อ Flywheel และแบตเตอรี่ เป็นต้น  
รถยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle, EV) ซึ่งมีแบตเตอรี่ที่เก็บสะสมพลังงานไฟฟ้า

โรงไฟฟ้าเสมือน (Virtual Power Plant, VPP) เป็นการจัดการกลุ่มแหล่งจ่ายพลังงานขนาดเล็ก  
ด้วยเทคโนโลยีควบคุม สั่งการระยะไกลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถจ่ายไฟจากกลุ่มแหล่งจ่ายไฟข้างต้น  
เข้าโครงข่ายไฟฟ้าเสมือนหนึ่งจ่ายจากโรงไฟฟ้าขนาดใหญ่ในอดีต



## การดำเนินงานด้านสมรรถกิริยาของประเทศไทย



แผนแม่บท  
2558-2579

ขณะนี้กำลังอยู่ในช่วงของแผนการใน  
ระยะเตรียมการ ตามแผนแม่บทการพัฒนา  
ระบบโครงข่ายไฟฟ้าสมรรถกิริยาของประเทศไทย



ร่างแผนการขับเคลื่อน

- ระบบบริหารจัดการพลังงาน
- การออกแบบกลไกราคาและสิ่งจูงใจ  
และการตอบสนองด้านโหลด
  - ระบบโมเดลโครงข่าย
  - ระบบกักเก็บพลังงาน
- การพยากรณ์ไฟฟ้าที่ผลิตได้จากพลังงาน  
หมุนเวียนประเภทลมและแสงอาทิตย์



โครงการนำร่องด้านสมรรถกิริยา  
ของประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการดำเนินโครงการด้านสมรรถกิริยา  
ไปบ้างแล้ว โดยเฉพาะโครงการนำร่องต่างๆ





[www.onep.go.th](http://www.onep.go.th)

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม  
Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning

ถนนพระรามที่ 6 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400 โทรศัพท์: 0 2265 6538 โทรสาร: 0 2265 6536  
Rama 6 Road, Samsennai, Phayathai, Bangkok 10400 Telephone: +66 2265 6538 Fax: +66 2265 6536



หนังสือเล่มนี้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม  
This journal is environmentally friendly.

หนังสือเล่มนี้พิมพ์ด้วยหมึกถั่วเหลือง แทนการใช้หมึก  
ที่มีส่วนผสมของน้ำมันปิโตรเลียม และพิมพ์บนกระดาษ  
ที่ผลิตจากวัสดุทางการเกษตรที่ใช้แล้วผสม  
เยื่อหนุ่ยรีไซเคิล 100%

This paper printed with soy ink instead of  
petroleum-based inks. And printed on the  
recycled paper from 100% used  
agricultural materials mixed  
with tissue.