



“ส่วนหนึ่งที่เต็มไปด้วยความมุ่งมั่น”

“Full of Attention”

พลตำรวจโท สมศักดิ์ แขวงโสภา กรรมการมูลนิธิอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร
Police Lieutenant General Somsak Kwangsopa, Board Member of SIEP Foundation

หากจะกล่าวถึง อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ถือเป็นสิริมงคลสำหรับชีวิตของผม ที่ได้เป็นส่วนหนึ่งในการร่วมดำเนินงานกับโครงการนี้มาตั้งแต่เริ่มต้น เพราะผมมีความมุ่งมั่นที่จะถวายงานตามโครงการพระราชดำริหรืออยู่ในพระราชูปถัมภ์ของทุกพระองค์ โดยเฉพาะสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ที่ทรงเห็นวาทะพยากรณ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้ถูกทำลายอย่างต่อเนื่องทำให้เสียความสมดุลทางธรรมชาติค่อนข้างรุนแรง เพราะฉะนั้นการที่ได้เป็นส่วนหนึ่งในการถวายงานเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นความภาคภูมิใจและสอดคล้องกับความตั้งใจแต่เดิมว่าหลังครบเกษียณอายุราชการแล้วจะทำสองเรื่องคือ ปลูกต้นไม้กับถวายงาน

สำหรับอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธรแห่งนี้ เป็นผืนป่าชายเลนที่เชื่อมต่อกับปากบึงซึ่งเป็นพื้นที่ภูเขาที่เป็นต้นน้ำ แล้วไหลมาลงสู่ทะเลผ่านป่าชายเลนในค่ายพระรามหก พื้นที่ทั้งสองส่วนนั้นคือ ป่าเขา และป่าชายเลนได้ถูกตัดทำลายไปเป็นจำนวนมาก กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดนจึงได้กำหนดแนวความคิดในการแก้ไขปัญหา โดยการจัดทำพื้นที่แห่งนี้ให้เป็นอุทยานสิ่งแวดล้อมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในวโรกาสทรงเจริญพระชนมพรรษา 48 พรรษา วันที่ 2 เมษายน 2546

จากการที่ประชุมปรึกษาหารือกันหลายครั้ง และมีที่ปรึกษาชาวต่างประเทศมาให้คำแนะนำ จึงทำให้เกิดการขยายกรอบการดำเนินงานให้กว้างมากขึ้น เพราะพื้นที่และปัจจัยรอบด้านมีศักยภาพสูงพอที่จะสร้างให้เป็นอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติได้

สิ่งที่อยากเห็นต่อไปในอุทยานฯ นี้คือ ต้องการให้มีการถ่ายทอดความรู้ไปสู่การปฏิบัติที่แท้จริง เช่น การรักษาป่าไม้และสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์พลังงาน การรักษาระบบนิเวศ แล้วนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาในพื้นที่ของผู้ที่เข้ามาศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม อย่าให้องค์ความรู้ที่แน่นจำกัดอยู่แค่ในอุทยานฯ แต่ต้องขยายออกไปเรื่อยๆ โดยเฉพาะเด็กและเยาวชนซึ่งเป็นอนาคตชาติ

สุดท้ายอยากฝากถึงผู้อ่านก็คือ ขอให้เข้ามาศึกษาหาความรู้และเสริมสร้างประสบการณ์จากของจริงสิ่งที่เป็นอยู่ในอุทยานฯ แล้วนำเอาไปใช้โดยเริ่มจากในครัวเรือน ชุมชน และสังคม ทดลองทำเป็นจุดเล็กๆ ก่อน เมื่อเกิดผลดีก็ขยายผลให้กว้างขวางออกไป

Talking about SIEP, it was a great luck of my life to be a part of this project since the beginning. My attention is to work for the Royals on every Royal Development Projects. HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn has been concerned about natural resources and environment those have been destroyed continually causing serious imbalance in nature. Therefore, to be a part of the solution of the Princess's project is my really proudest. It corresponds to my intention to do just only two things after my retirement; planting and working for the Royals.

SIEP is special in that it is a mangrove forest-in the area of Rama VI Camp-that is naturally connected to the mountainous forest which is the origin of the watershed. Both of the forests have been destroyed a lot; accordingly, the Border Patrol Police Bureau had set up the ideas to solve the problems by establishing SIEP as a celebration for the 48th birthday anniversary of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn on April 2, 2003.

From our several meetings together with the suggestions of the foreign consultants, the framework of the Park has been step up to an international environmental park, based on the sufficiency of our potential area and other ecological factors.

What we want to see next in SIEP is the implementation of the transferred knowledge, such as the conservation of forest and energy, the protection of environments and ecosystems, so as to be able to successfully develop our real communities. Please not just kept the gained knowledge inside the Park, but bring out to our children, our nation's hope, and extend it increasingly.

Lastly, the message that I would like to leave to the readers is that please come to explore and increase your experiences through the real matters at SIEP. You can then apply the experience you got to your house, your community, and also your society. Begin your experiment with the small sector and when it works well move to the bigger and bigger parts afterwards.



“การเริ่มต้นที่มีคุณค่าและคุณประโยชน์”

“The Valuable and Advantageous Start”

พลตำรวจตรี ดิเรก พงษ์ภมร

กรรมการและเลขาธิการมูลนิธิอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธรฯ

Police Major General Direk Pongpamorn

Board Member and Secretary General of SIEP Foundation

“อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร” ถือเป็นความภาคภูมิใจอย่างยิ่ง เนื่องจากการถวายเป็นโครงการพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งโครงการดังกล่าวเป็นโครงการที่สร้างขึ้นเพื่อมุ่งสร้างจิตสำนึก และสร้างความรู้ความเข้าใจในด้านสิ่งแวดล้อมต่อมวลมนุษยชาติ ไม่ได้เพียงแค่ประชาชนคนไทยเท่านั้น

ที่สำคัญที่สุดที่มองเห็นคือ ศักยภาพของพื้นที่นี้มีอยู่มากมาย ในด้านการศึกษา และน่าจะเป็นห้องเรียนระบบนิเวศธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์แบบครบวงจรของระบบนิเวศ เนื่องจากการเชื่อมต่อของต้นกำเนิดน้ำบนภูเขา สู่กลุ่มชาวบ้านที่อาศัยอยู่ จนกระทั่งไปจบที่ทะเล

จุดเริ่มต้นของอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร เริ่มมาจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ต้องการพื้นที่ปลูกป่าชายเลน และทรงเห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวเหมาะที่จะปลูกเพื่อฟื้นฟูสภาพป่าชายเลน เพราะเดิมทีพื้นที่แห่งนี้เป็นป่าชายเลน และเริ่มปลูกต้นโกงกางใบใหญ่ขึ้นมาจำนวน 200 กว่าต้น หลังจากนั้นมีการดูแลรักษาและศึกษาทำวิจัยเพื่อติดตามผล

ในช่วงแรกของการศึกษา ทางอุทยานฯ เจอปัญหามากมาย โดยเฉพาะเรื่องของทรายที่น้ำทะเลพัดพามาปิดปากคลอง ทำให้ระบบน้ำขึ้น น้ำลง ของป่าชายเลนหายไป จึงแก้ปัญหาด้วยการนำเครื่องจักรเข้ามาขุดทรายเพื่อเปิดทางน้ำ ทำให้เกิดน้ำขึ้น น้ำลง ตามธรรมชาติ แต่การใช้วิธีนี้ไม่ยั่งยืน ทางอุทยานฯ จึงต้องขอคำปรึกษาจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาช่วยศึกษาระบบชายฝั่งทะเล เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

หลังจากศึกษาระบบชายฝั่งทะเลเรียบร้อยแล้ว ทำให้เราเห็นแนวทางการพัฒนาต่างๆ อีกมากมาย อย่างแรกคือแนวป้องกันทรายไม่ให้มาปิดปากคลอง และยังจะทำให้มีสภาพน้ำขึ้น น้ำลง โดยไม่ต้องพึ่งเครื่องจักรอีกต่อไป

และเมื่อการเริ่มต้นมีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมมากมาย เราจึงเสนอ “อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร” แห่งนี้ขึ้นเพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เนื่องในวโรกาสทรงเจริญพระชนมพรรษา 48 พรรษา เพื่อต้องการให้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และส่งเสริมให้เป็นศูนย์การเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและการพัฒนาพลังงานทดแทน ผ่านกิจกรรมต่างๆ ในการปลูกจิตสำนึกให้ผู้คนได้เข้าถึง เข้าใจในความสำคัญของการรักษาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน

สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้คนได้เข้าใจต่อระบบนิเวศ หรือสิ่งแวดล้อมได้ดีขึ้น และหากเราสามารถสร้างชุมชนให้มีส่วนร่วมมากขึ้น จะเป็นการพัฒนาพื้นที่ และเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เป็นต้นแบบของการพัฒนาสิ่งแวดล้อมแบบประชาชนมีส่วนร่วมเป็นระบบแบบยั่งยืน เป็นประโยชน์ที่เห็นเป็นรูปธรรม

“SIEP” is my great pride owing to the fact that I have proudly worked for HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn. This Royal development project has been organized to build awareness and understanding in environmental issues to all people of all nations in this globe.

The most obviously important thing is the plenty of potential areas for education. There should be created as a perfect natural classroom of each ecosystem, just like all-in-one ecology research laboratory, according to the connecting from watershed in the mountainous forest to mangrove ecosystem beside the sea.

The origin of SIEP started from the requirement of mangrove planting of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn to restore mangrove habitats. More than 200 red mangroves (*Rhizophora mucronata*) had been planted and many studies of maintenance and monitoring had been done afterward.

At the beginning of the studies at SIEP, the Park faced many problems, mainly from sands, being washed away with the tide, depositing in the canals near the planted area. This covered sand made the tide at the mangrove habitat disappear. Therefore, the solution for this problem was using machines to get the covered sands out of the canals so as to let the tide run in normal patterns once again. However, this method did not solve the problem sustainably. The Park then asked for the advice from the Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning in coastal system management to solve this problem.

After understanding the coastal system, we saw lots of ways to develop this area. The first development was the establishment of sand protection measures for the canals and no machines for digging out were needed any longer.

When the initiated project was full of values and advantages to community, we consequently introduced “SIEP”. The Park has been established as a celebration for the 48th birthday anniversary of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn. SIEP is aimed to be a learning source of environmental protection, renewable energy, and energy conservation. Various activities in the Park will build up the awareness in environment protection and energy conservation for people.

All of these will allow people to understand the ecosystem and environment better. If we can get the public more involve, we will have a model of sustainable development integrated with public participation; the actual advantages.

สุดท้ายก็อยากให้คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมให้มากๆ โดยเฉพาะเรื่องโลกร้อน เกิดจากภาวะเรือนกระจกที่มีกลุ่มของก๊าซชนิดต่างๆ ห่อหุ้มชั้นบรรยากาศของโลกไว้ มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดมาจากการใช้พลังงานที่ใช้วัตถุดิบ เช่น ถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และการทำลายป่าไม้

หากโลกยังมีอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเช่นนี้ต่อไป อุณหภูมิของโลกจะเพิ่มขึ้นอีก จะเกิดปัญหาน้ำท่วมในบางพื้นที่ เกิดแห้งแล้งในบางพื้นที่ ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ทำให้ชายฝั่งบางพื้นที่หายไป ในส่วนนี้จะเห็นได้ชัดขึ้นเรื่อยๆ ประเทศไทยก็เกิดขึ้นหลายแห่ง ให้ช่วยกันเลิกทำลายป่า ปลูกป่าให้มากขึ้นจะช่วยซึมซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มาก และช่วยกันประหยัดพลังงานที่มาจากการใช้วัตถุดิบที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก

Last of all, I would like you to think much more about the environment, especially the global warming which is caused by the greenhouse gases, mainly carbon dioxide (CO₂). The carbon dioxide (CO₂) is occurred from the burning of fossil fuels, such as coal, oil, and natural gas and also from the deforestation.

If the world still emits the greenhouse gases at the current rate, the temperatures of the globe will be increased causing temporary flooding, drought in some areas, the rise of sea level, and the vanishing of some beaches, for instance. These situations will be obviously seen more and more. Thailand also has some of these impacts. So, we should together stop destroying our forests and doing more plantations since the plants will absorb carbon dioxide for us. Also, we should save the energy using less materials which generate the greenhouse gases.



เกี่ยวกับตราสัญลักษณ์อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร

บนสุดคือ อักษรพระนามาภิไธย “สธ” หมายถึง การเฉลิมพระเกียรติเนื่องในวโรกาสที่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จะทรงเจริญพระชนมายุครบ 48 พรรษา เพื่อแสดงให้เห็นถึงพระเกียรติคุณและพระปรีชาสามารถของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม

รูปต้นไม้สีเขียว หมายถึง อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร เป็นสถานที่ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ป่าชายเลน ป่าเบญจพรรณ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์นานาชนิดในที่นี้แสดงเป็นรูปนกเพื่อให้เห็นว่า การที่นกบินเข้ามาหาอาหาร หรือมาทำรัง แสดงว่าที่นี่ย่อมมีความอุดมสมบูรณ์ของป่าและสัตว์หลากหลายชนิด

เส้นสีฟ้า หมายถึง การฟื้นฟู การดูแลรักษาป่าชายเลน ป่าชายหาด ให้กลับมามีความอุดมสมบูรณ์ เปรียบเสมือนน้ำพระทัยที่คอยให้ความช่วยเหลือ การอนุรักษ์ผืนป่าที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า พืชพันธุ์ต่างๆ ไว้

รูปสีน้ำเงิน หมายถึง มหาสมุทร ทะเล รูปปลา ปะการัง หญ้าทะเล อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร เป็นอุทยานทางชายฝั่งทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรทางธรรมชาติ เป็นเสมือนที่ท่องเที่ยวเชิงนิเวศวิทยาและเชิงประวัติศาสตร์ อันทรงคุณค่าของประเทศไทยและของโลก

The Logo of the Sirindhorn International Environmental Park

At the top are the royal initials “So Tho”, referring to the celebrations on the occasion of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn's Forty-eighth Birthday Anniversary, for the honorable deeds and ingenuity of HRH the Princess in the conservation of the environment, history, and culture.

A picture of the green tree means the Sirindhorn International Environmental Park where is a place for the rehabilitation of the environment, mangrove forest, and mixed deciduous forest. It is also a habitat of fauna, which is represented here by a picture of birds. Those birds flying to feed or nest somewhere implies that such place has an abundance of forest and various species of animals.

The blue line means the rehabilitation and protection of mangrove forest and beach forest to regain its abundance, like the kindness from HRH the Princess who has continued to provide assistance to the protection of forested land that is the habitat of wild animals and species of plants.

The blue figure includes an ocean, sea, fish, corals and sea grass. The Sirindhorn International Environmental Park is a coastal park rich in natural resources. The Park serves as valuable ecotourism and historical attraction of Thailand and the world.

วันนี้...กับการกิจของอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร

อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร บริหารจัดการโดยมูลนิธิอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ซึ่งมีดร. สุเมธ ตันติเวชกุล เป็นประธานกรรมการก่อตั้งมูลนิธิ เพื่อให้ดำเนินงานไปตามแนวทางพระราชดำริ โดยได้รับพระมหากรุณาธิคุณให้อยู่ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ตั้งแต่วันที่ 28 พฤษภาคม 2545 เป็นต้นมา

นับจากนั้นมา อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร จึงถือกำเนิดขึ้น และได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่พร้อมให้การสนับสนุนการดำเนินงานของอุทยานฯ ในการสนองแนวทางพระราชดำริอย่างต่อเนื่อง

อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ยังได้รับพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้นจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการเสด็จพระราชดำเนินมาทรงเปิดอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธรอย่างเป็นทางการ เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2551 นำความปลาบปลื้มมาสู่คณะผู้บริหาร และบุคลากร ตลอดจนหน่วยงานต่างๆ ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานตามแนวทางพระราชดำริของอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธรเป็นอย่างยิ่ง

ปัจจุบัน อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร มีศักยภาพเป็นแหล่งฝึกอบรมและเผยแพร่ การสาธิตความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บูรณาการกับการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและภูมิปัญญาไทย ให้กับนักเรียน นิสิต นักศึกษา และประชาชนทั่วไป ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่ให้ความสนใจเข้ามาศึกษาเรียนรู้ มีอาคารและสถานที่ที่เอื้อต่อการดำเนินงานตามภารกิจหลักของอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ซึ่งประกอบไปด้วยแหล่งเรียนรู้และการสาธิตต่างๆ ดังต่อไปนี้



1. สวนป่าชายเลนทูลกระหม่อม

หลังจากกองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดนได้รับสนองพระราชดำริขุดลอกทรายเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกป่าชายเลน บริเวณคลองบางตราน้อยและคลองบางตราใหญ่ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ได้เสด็จพระราชดำเนินมาทรงปลูกต้นโกงกางไว้ เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2537 และได้พระราชทานพระราชดำริเพิ่มเติม “ให้ดำเนินการศึกษาหาวิธีที่จะดูแลรักษาให้ต้นไม้ชายเลนที่ทรงปลูกไว้ให้อยู่รอด และดำเนินการปลูกเพิ่มเติมต่อไป” เพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลสำคัญในการปลูกสวนป่าชายเลนในพื้นที่อื่นๆ ที่มีลักษณะคล้ายกันหรือใกล้เคียงกันต่อไป

“สวนป่าชายเลนทูลกระหม่อม” เป็นแหล่งเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนและการฟื้นฟูป่าชายเลนที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งของประเทศ

The Mission of the Sirindhorn International Environmental Park

SIEP is operated by the Sirindhorn International Environmental Park Foundation under the Patronage of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn. Dr. Sumet Tantivejkul is the chairman of the Foundation Board. The Board will progress the mission according to HRH the Princess' concepts and guideline. SIEP Foundation has been created under the Patronage of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn since May 28, 2002.

Since then, SIEP has been organized. Through the great and continual assistance of various organizations including government agencies and private sectors, the operation of the Park has been regularly supported.

SIEP was immeasurably blessed by HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn via grand opening on July 19, 2008, which brought magnificent happiness to all of executives and employees of the Park, as well as the supported agencies to the Park.

Now SIEP has potential to be a source of training, distribution and demonstration of information on science and technology integrated with conservation of energy, natural resources and environment as well as the local wisdom for interested students and general people, both Thais and foreigners. The Park holds various buildings and facilities that can facilitate the activities, which are consistent with SIEP's mission. These learning and demonstration resources are as follow:

1. The Princess Mangrove Plantation

After the partial dredging at Bang Tra Noi canal and Bang Tra Yai canal by the Border Patrol Police Bureau in order to prepare the area for mangrove plantation had done, HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn had come to plant the red mangroves on August 17, 1994 and given the additional suggestion “do learn how to survive the planted mangroves and then plant more”. The lesson learned from this area is later the important data for other similar mangrove planting sites.

The “Princess Mangrove Plantation” is one of the important learning sources in the country on mangrove ecosystem and mangrove restoration.



2. ศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

ศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน ในการจัดทำนิทรรศการพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งมุ่งเน้นเป็นศูนย์การเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน จัดทำค่ายฝึกอบรมด้านการประหยัดพลังงาน และเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียน ภายในอาคารศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อมมีการจัดนิทรรศการในลักษณะของ “การสื่อสาร 2 ทาง (Two Ways Communication)” โดยนิทรรศการดังกล่าวจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งนิทรรศการในแต่ละกลุ่มจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป อาทิ แบบจำลอง หุ่นจำลอง การสาธิต และการทดลองทำ เป็นต้น โดยมีการนำเสนอข้อมูลด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมไว้อย่างน่าสนใจ

นอกจากนี้ ยังมีนิทรรศการเกี่ยวกับเศรษฐกิจพอเพียงอีก 2 สถานี ซึ่งประกอบไปด้วย นิทรรศการแหล่งเรียนรู้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานทรัพย์สินส่วนพระมหากษัตริย์ นำเสนอแนวทางพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ เกี่ยวกับการใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิต และนิทรรศการพลังงานตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง สนับสนุนโดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน นำเสนอความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านพลังงานงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน เพื่อขยายผลความรู้ไปสู่ชุมชนท้องถิ่นและชุมชนทั่วประเทศ

3. ศูนย์ศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

แหล่งเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีการจัดกิจกรรมด้านการให้บริการการศึกษาเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยเน้นการเรียนรู้และความเข้าใจสิ่งแวดล้อมศึกษา การพึ่งพา และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และการจัดหลักสูตรธรรมชาติศึกษาที่อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ดำเนินการโดยองค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล หรือ WWF ประเทศไทย

2. Energy for Environment Centre

The Energy for Environment Centre has been supported by Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy, through the Energy Conservation Promotion Fund by the exhibitions of energy for environment which aim at providing information about energy efficiency and for the training programs on energy efficiency and renewable energy technologies. The two-way communication exhibitions are displayed and divided into three groups. Each group contains different methods to deliver information on energy and environment, such as using models or simulation models, give a demonstration, and do experimentation.

In addition, there are two exhibitions on the Sufficiency Economy. The first station displays philosophy of sufficiency economy, the concepts developed by HM the King, with the support of the Crown Property Bureau. The other station demonstrates the energy usage in line with the sufficiency economy principle, with the support of the Department of Alternative Energy Development and Efficiency, Ministry of Energy aiming at introducing the knowledge on technologies of alternative energy and conservation to the real practice in local communities and communities all over the country.



3. Education for Sustainable Development Center

The center for natural resources and environmental conservation has operated activities relating to sustainable development studies emphasizing on learning and understanding of the environment, interdependency, and sustainable utilization. The courses of natural studies at SIEP have been organized by the World Wildlife Fund (WWF) or the WWF Thailand.



4. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบควบรวมบึงประดิษฐ์

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยกระบวนการทางธรรมชาติผสมผสานกับการปลูกพืช เช่น กก แฉก และธูปฤๅษี ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับพื้นที่ชุ่มน้ำ ทำให้เป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ โดยใช้บำบัดน้ำเสียจากบ้านพักข้าราชการตำรวจ ค่ายพระรามหก ขนาด 200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน บนเนื้อที่ประมาณ 9.5 ไร่ ซึ่งพัฒนาต่อยอดมาจากเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ระบบบำบัดน้ำเสียนี้ บริหารจัดการโดยองค์การบริหารจัดการน้ำเสีย

5. แหล่งเรียนรู้ด้านการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลของอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ได้มีการก่อสร้างโครงสร้างป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งประกอบไปด้วยเกาะกันคลื่นและรอดักทราย เพื่อลดความรุนแรงของคลื่น และเพิ่มปริมาณทรายบริเวณชายฝั่งหน้าอุทยานฯ และสร้างเขื่อนกันทรายที่บริเวณปากคลองบางตราน้อยและคลองบางตราใหญ่ให้น้ำทะเลเข้าออกได้ตามปกติ เพื่อรักษาสมดุลระบบนิเวศป่าชายเลน ในการขยายพันธุ์สัตว์น้ำออกสู่ทะเล และเป็นประโยชน์ในการพักผ่อนสำหรับเรือประมงพื้นบ้าน

4. Wastewater Treatment System: The Integrated Constructed Wetlands

The Integrated Constructed Wetlands is the system for wastewater treatment using natural processes integrated with plantation. The plants to be used in the process are the plants those found in natural wetlands, such as bulrush, reed, and cattail. The wastewater from lodging houses of police officers at the Rama VI Camp about 200 cubic meters daily has been discharged to the area of constructed wetlands of 9.5 Rais. The technology applied to this treatment is developed from the Laem Phak Bia project, the Royal environmental research and development project. Thus, this technology plays an important role in promoting environmental conservation and biodiversity. This wastewater treatment system is operated by the Wastewater Management Authority (WMA).



5. Learning Center for Coastal Erosion Protection

At the coastal area of SIEP, there are several structures constructed to prevent the beach erosion. Breakwaters and groins in front of the Park are for beach erosion prevention. Jetties at the mouth of the canals are constructed for allowing seawater flowing into and out of the mangrove area. This will help in balancing the mangrove ecosystem and also in breeding of aquatic species. Moreover, it can be a shelter for local fishing boats.

6. Learning Center for Renewable Energy

Solar energy - In SIEP, there are two sets of solar cells installations. The first photovoltaic power generation of 28.86 kilowatts-hour has been installed at the parking lots of the Energy for Environment Centre building. The other set of 16.095 kilowatts-hour has been installed at Energy and Environmental Conservation Camp. The generated electricity is some part supplied into the grid and some is independently used in the Park area in lighting the parking area and the walkways in the night time. A solar water pumping system is also installed for watering the forest area.

Wind Energy - The Park has utilized wind energy for agricultural purposes. The wind turbine of 21 cubic meters per day pumping capacity has been installed. The pumped water is used in terrestrial forest and agricultural areas. The project demonstration of electricity generation from a small wind turbine is organized by installing 3 wind turbines of 1 kilowatt-hour each, representing as a mini wind farm system. This project wants to promote learning and understanding in clean energy usage and spending wind power as alternative energy in the near future.

6. แหล่งเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน

พลังงานแสงอาทิตย์ - ในพื้นที่อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ได้มีการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน 2 จุด คือ อาคารศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม บริเวณอาคารจอดรถขนาดกำลังผลิต 28.86 กิโลวัตต์ และค่ายการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ขนาดกำลังผลิต 16.095 กิโลวัตต์ ในรูปแบบต่อไฟฟ้าเข้าระบบและแบบอิสระ เพื่อนำมาใช้เป็นไฟแสงสว่างบริเวณอาคารจอดรถและทางเดินในช่วงกลางคืน นอกจากนี้ยังได้ติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นของดินในป่าอีกด้วย

พลังงานลม - การเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้พลังงานลมในการใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร โดยการติดตั้งกังหันลมสูบน้ำได้ 21 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เพื่อใช้ในแปลงพื้นที่ป่าบกและพื้นที่ทำการเกษตร และได้จัดทำโครงการสาธิตการผลิตไฟฟ้าจากกังหันลมขนาดเล็ก โดยทำการติดตั้งกังหันลมผลิตไฟฟ้าความเร็วลมต่ำ ขนาด 1 กิโลวัตต์ (1,000 วัตต์) จำนวน 3 ชุด แบบระบบพ่วงกังหันลม (Mini Wind Farm System) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้พลังงานสะอาด และสามารถขยายผลต่อยอดการใช้พลังงานลมเป็นพลังงานทางเลือกได้ในอนาคต





7. ค่ายการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

โดยการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน สำหรับเป็นสถานที่จัดกิจกรรมฝึกอบรมและพักค้างให้กับองค์กรต่างๆ ทั้งเป็นหมู่คณะและบุคคลทั่วไปที่สนใจเรียนรู้ด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย บ้านพักแบบต่างๆ ที่ออกแบบให้ประหยัดพลังงาน ลานทางเดินที่ ลานกลางแจ้ง และลานครึ่งวงกลม นอกจากนี้ยังมีท่าเรือ สำหรับกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยการพายเรือแคนูศึกษาธรรมชาติ



8. ค่ายสิ่งแวดล้อมนานาชาติ

สถานที่จัดฝึกอบรมและพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์พลังงานและการพัฒนาพลังงานทดแทน สนับสนุนโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) นอกจากนี้ ยังประกอบไปด้วยบ้านพักแบบต่างๆ เพื่อรองรับผู้ที่มาฝึกอบรม และบุคคลทั่วไปที่สนใจ

9. ห้องสมุดพลังงานและสิ่งแวดล้อม

เป็นส่วนหนึ่งของการให้บริการศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม ตั้งอยู่ภายในอาคารศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางหลักในการให้บริการ คือ เป็นศูนย์รวมหนังสือและสื่อประเภทต่างๆ ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม สามารถให้บริการเพื่อการค้นคว้า อ้างอิง เพื่อประกอบการเรียนการสอนหรือเพิ่มเติมความรู้ และดำเนินการผลิตหนังสือและสื่อประเภทต่างๆ เพื่อแจกจ่ายให้กับโรงเรียนที่สนใจเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นศูนย์กลางแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างห้องสมุดและสมาชิก เพื่อสร้างเครือข่ายและเผยแพร่ความรู้ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เปรียบเสมือนเป็นชุมทรัพย์ทางปัญญาที่สามารถให้บริการสนองความต้องการด้านการเรียน การสอน การวิจัย และความรู้ของผู้ใช้ทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ

7. Energy and Environmental Conservation Camp

The Energy and Environmental Conservation Camp is supported by the Energy Conservation Promotion Fund, Energy Policy and Planning Office, Ministry of Energy. SIEP training courses and activities have been set up for all people interested in energy and environment conservation. Many types of guesthouses which have been designed for energy saving, the outdoor campsite, and the patio are available at the Park. Besides, there is a dock for canoeing; an opportunity for learning nature and eco-tourism.

8. International Environmental Camp

The Park is also sponsored by the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) in the role of a place for training teachers in science, mathematics and technology on environment, energy conservation and alternative energy development. The Park contains many types of guesthouses to accommodate the trainee and other interested individuals.



9. Energy and Environment Library

The Energy and Environment Library is housed in the Energy for Environment Centre. This library is a collection of books and other medias on energy and environment arranged for learning, searching and referencing purposes. It also produces books and other media to distribute to interested schools for using in energy and environment teaching and learning. Besides, the library plays role as a center for exchanging ideas and comments between other libraries and its members to create a network of energy and environment. The library is just like a treasure of wisdom for all Thai and foreign users.

นอกจากนี้ ในการเป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติเพื่อ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สร้างจิตสำนึกแก่ เยาวชนและประชาชนให้เห็นความสำคัญของการปลูกต้นไม้ และ ช่วยลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ อุทยาน สิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ได้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ “ปลูกเพื่อโลก! ปลูกเพื่ออนาคต!-โครงการต้นไม้พันล้านต้น” ใน ประเทศไทย โดยความร่วมมือของมูลนิธิเพื่อสันติภาพและ สิ่งแวดล้อมโลก (Foundation of Global Peace and Environment-FGPE) แห่งประเทศญี่ปุ่น องค์การสิ่งแวดล้อมโลก กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมส่งเสริม คุณภาพสิ่งแวดล้อม และมูลนิธิอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติ สิรินธรฯ ซึ่งได้มีการดำเนินโครงการมาตั้งแต่ ปี 2551 แบ่งออกเป็น ระยะที่ 1 ระยะที่ 2 และระยะที่ 3 โดยในระยะแรกเป็นการรณรงค์ ปลูกต้นไม้พื้นที่อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ซึ่งได้รับ พระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในการเสด็จพระราชดำเนินมาทรงเปิดกิจกรรมปลูกต้นไม้ใน โครงการฯ และทรงปลูกต้นไม้จำนวน 5 ต้น ได้แก่ ต้นจิกทะเล ต้น หยีทะเล ต้นมะพลับ ต้นหว้าและต้นเกด ณ บริเวณชายหาด ปากคลองบางตราน้อยเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2551 ใน ระยะที่ 2 (เริ่มในปี 2552) จัดกิจกรรมปลูกต้นไม้ในพื้นที่วัดและ โรงเรียนในอำเภอชะอำ อำเภอท่ายาง และอำเภอแก่งกระจาน ซึ่งได้ ดำเนินการเสร็จสิ้นในเดือนพฤศจิกายน 2553 รวมจำนวนวัดและ โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการฯ ทั้งสิ้น 15 แห่ง ปัจจุบัน อยู่ระหว่างการ ดำเนินงานในระยะที่ 3 โดยมุ่งเน้นจัดกิจกรรมปลูกป่าชายเลนใน พื้นที่อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร

จากการเป็นศูนย์การเรียนรู้และสาธิต ด้านการอนุรักษ์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธรจึงได้ รับการรับรองจากมหาวิทยาลัยสหประชาชาติ ให้เป็นศูนย์การเรียนรู้ ในภูมิภาคเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Regional Centre of Expertise on Education for Sustainable Development) หรือ RCE Cha-am ตั้งแต่วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ. 2551 ทำให้มีผู้เข้ามา เยี่ยมชมและเข้ารับการฝึกอบรมกว่าปีละ 80,000 คน ในปัจจุบัน

นับตั้งแต่สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงปลูกโครงการต้นแรกบริเวณชายฝั่งพระราชนิเวศน์มฤคทายวัน ใน วันนี้อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ได้ขยายผลงานไปสู่งาน ด้านการอนุรักษ์พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปลูกฝังจิตสำนึกให้กับเยาวชน พร้อมศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในการดูแลรักษาและใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ โดยมีมูลนิธิอุทยาน สิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (มอนส) ดำเนินการบริหารจัดการให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ มุ่งเน้นการสืบสานงานตามแนวพระราชดำริ และ เกิดพระเกียรติแด่องค์พระราชูปถัมภ์



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงปลูกต้นไม้ในโครงการ “ปลูกเพื่อโลก! ปลูกเพื่ออนาคต!- โครงการต้นไม้พันล้านต้น” ในประเทศไทย
HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn plants tree in campaign “Plant for the Planet! Plant for the Future!-The Billion Tree Campaign”.

In addition, being a learning center on conservation of natural resources and environment, building environmental awareness in young people and general people on realizing the importance of tree planting in order to reduce the impact of climate change, SIEP has been part of “Plant for the Planet! Plant for the Future!- The Billion Tree Campaign” in Thailand in cooperation with the Foundation for Global Peace and Environment of Japan, the World Environmental Organization, the Department of Environmental Quality Promotion, Ministry of Natural Resources and the Environment, Thailand. This project has been started since 2008 and was divided into three phases. In the first phase, five types of trees were planted by HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn along the beach nearby Bang Tra Noi canal on Saturday, July 19, 2008; *Barringtonia asiatica*, *Derris indica*, *Diospyros areolata*, *Syzygium cumini*, and *Manilkara hexandra*. Phase 2, which is started in 2009, involved planting trees in temples and schools in Cha-am District, Ta Yang District, and Kaeng Krachan District, Phetchaburi Province. This phase finished in November, 2010, where 15 participating schools and temples had completed their activities. Phase 3 is currently in action and focuses on mangrove planting in SIEP area.

As a learning center and a demonstration site for energy and environment, SIEP is accredited by the United Nations University as a Regional Centre of Expertise on Education for Sustainable Development (RCE) on March 28, 2008, SIEP now has been visited by more than 80,000 people yearly.

From the time HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn had planted the first mangrove tree in coastal area at Mrigadayavan Palace, SIEP today has been developed considerably in conservation of energy, natural resources and environment, building awareness in conservation for young generation, and generating new knowledge in natural conservation and utilization. SIEP Foundation, continually supports SIEP activities to accomplish the proposed objectives and to continue the Royal development projects.

อุทกภัยซ้ำซาก ภัยแล้งซ้ำซ้อน

การปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Recurring Floods, Repeating Droughts: Adaptation to Climate Change

รศ. ดร. เสรี สุภรัตถายุ

ผู้อำนวยการศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม

อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร

Assoc. Prof. Dr. Seree Supratid

Director of Energy for Environment Centre

The Sirindhorn International Environmental Park



การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กับภาวะโลกร้อนกำลังสร้างความเสียหายอย่างใหญ่หลวงแก่หลายประเทศ เหตุการณ์ภัยพิบัติครั้งสำคัญในรอบ 10 ปีที่ผ่านมามีความรุนแรง และสร้างความเสียหายมากขึ้นตามลำดับ ดังเช่น การเกิดคลื่นความร้อนในทวีปยุโรปในปี พ.ศ. 2546 การเกิดอุทกภัยครั้งรุนแรงที่มีปริมาณฝนสูงสุด 944 มม. ต่อวันที่ประเทศอินเดียในปี พ.ศ. 2548 มีผู้เสียชีวิตกว่า 1,100 คน การเกิดพายุไซโคลนนาเกิสพัดกระหน่ำประเทศพม่าในปี พ.ศ. 2551 ทำให้มีผู้เสียชีวิต และสูญหายกว่า 100,000 คน การเกิดน้ำท่วมใหญ่ทั่วทุกภาคของประเทศไทยในปลายปี 2553 และเพิ่งจะผ่านไปเมื่อต้นปี 2554 กับเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งรุนแรงในประเทศออสเตรเลีย ทำให้หลายๆ เมืองโดยเฉพาะเมืองบริสเบน ต้องจมใต้บาดาลเป็นเวลาหลายสัปดาห์ และเหตุการณ์ล่าสุดน้ำป่าไหลหลาก แผ่นดินถล่มย่านชานเมืองริโอเดจาเนโร ซึ่งมีผู้เสียชีวิตกว่า 1,600 คน นับเป็นเหตุการณ์ที่รุนแรงที่สุดในประวัติศาสตร์ของประเทศบราซิล

ตัวอย่างเหตุการณ์ที่สำคัญในกลางปี 2552 (วันที่ 7-10 สิงหาคม 2552) พายุไต้ฝุ่นมรกต พัดเข้าถล่มประเทศไต้หวัน (รูปที่ 1) ทำให้มีปริมาณฝนตกมากกว่า 2,500 มม. ในช่วงเวลา 48 ชั่วโมง มีผู้เสียชีวิตกว่า 650 คน ทั้งๆ ที่ประเทศไต้หวันถือว่ามีความพร้อมสูงมากในการรับมือ หลายคนยังคงสงสัยว่าเหตุการณ์ในครั้งนั้น

Climate change that coincides with global warming is generating enormous damages to many countries. Major disasters in the past 10 years are quite severe and create increasingly more damages, such as the heat wave event in Europe in 2003, a severe flood with the maximum rainfall of 944 mm per day in India in 2005 killing over 1,100 people, cyclone Nagis hitting Myanmar in 2008 and making a death toll and loss of more than 100,000 people, as well as massive flooding across Thailand in late 2010. A recently severe flood in early 2011 in Australia resulted in inundation of many cities, especially Brisbane was inundated for several weeks. Latest events of flash flood and landslide in suburban Rio de Janeiro killed more than 1,600 people, which are the most severe events in the history of Brazil.

An example of significant events in mid 2009 (August 7-10, 2009) was typhoon Morakot made a landfall Taiwan (Figure 1), resulted in more than 2,500 mm of rainfall in 48 hours. The typhoon left with a death toll of more than 650 people, despite Taiwan is considered as one of the best countries in terms of responses and



รูปที่ 1 พายุไต้ฝุ่นมรกตถล่มประเทศไต้หวันระหว่างวันที่ 7-10 สิงหาคม 2552
Figure 1 Typhoon Morakot clashed Taiwan during August 7-10, 2009.

ทำไมจึงมีผู้เสียชีวิตมาก ลองพิจารณา (รูปที่ 2) ซึ่งถ่ายภาพจากสถานที่จริงของหมู่บ้านเส้าหลิน (Shaolin) (เมืองกาสุง-Kaoshiung) สภาพก่อน และหลังเกิดเหตุการณ์ ซึ่งพบว่าเกิดโคลนถล่มฝังร่างผู้เสียชีวิตกว่า 100 คน ในหมู่บ้านแห่งนี้ ทำให้เกิดคำถามตามมามากมายถึงระบบการบริหารจัดการภัยพิบัติของประเทศไต้หวัน หน่วยกู้ภัย รวมทั้งทหาร และพลเรือนไม่ได้รับคำสั่งใดๆ ให้เข้าไปยังพื้นที่ ภายหลังจากเหตุการณ์ผ่านไป 4 วัน นอกจากนี้รัฐบาลไต้หวัน (วันที่ 11 สิงหาคม 2552) โดยรัฐมนตรีว่าการกระทรวงการต่างประเทศกลับออกมาปฏิเสธความช่วยเหลือจากต่างประเทศ ทำให้ความนิยมในตัวรัฐบาลตกต่ำลงเกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นทันที กรณีตัวอย่างสำหรับเหตุการณ์ในครั้งนี้ ประเทศไทยน่าจะใช้เป็นกรณีศึกษาที่สำคัญ เพราะถ้าเราเผชิญอย่างนี้จะอะไรจะเกิดขึ้น

ถัดมาเพียงไม่กี่วัน (25-27 กันยายน 2552) พายุไต้ฝุ่นกิสนา (Ketsana) เข้าถล่มประเทศฟิลิปปินส์ (รูปที่ 3) ด้วยปริมาณฝนตกประมาณ 424 มม. ใน 12 ชั่วโมง ส่งผลให้หลายเมืองจมอยู่ใต้น้ำ



รูปที่ 2 สภาพก่อนและหลังเหตุการณ์ไต้ฝุ่นพัดถล่มที่หมู่บ้านเส้าหลิน (Taiwan Communique, 2009)
Figure 2 Conditions before and after the event of typhoon hit the Shaolin village (Taiwan Communique, 2009).

preparednesses for disasters. Many people were still skeptical why there were so many people dead. Considering of Figure 2, which was taken from the actual locations of the Shaolin village (city of Kaoshiung), showed conditions before and after the events. The mudslide buried more than 100 people in this village. Many questions then had arisen as to the national disaster management system of Taiwan. The rescue teams, including soldiers and civil servants had not received any orders to get into the area after four days. Additionally, the Taiwan government (on August 11, 2009) by the Minister of Foreign Affairs refused any assistance from overseas. As a consequence the popularity of the government declined immediately. Based on the case of Taiwan, Thailand should have come up with an important case study because if we were to face something like this we would not know what would happen.

The next few days (September 25-27, 2009) typhoon Ketsana hit the Philippines (Figure 3) with approximately 424 mm of rainfall in 12 hours, resulted in many cities inundated. The death toll was more than 100 people and the economic and social losses were severe up to the point that the government had to call for an emergency assistance from other countries.

Recently, a large scale flood caused by La Nina phenomenon induced a heavy rain (> 200 mm/day) to the northeast of Australia continent starting from Queensland, particularly in Brisbane (Figure 4). The upstream



รูปที่ 3 พายุไต้ฝุ่นกินส่า ถล่มประเทศฟิลิปปินส์
Figure 3 Typhoon Ketsana stormed the Philippines.

มีผู้เสียชีวิตกว่า 100 คน สร้างความเสียหายต่อเศรษฐกิจ และสังคมอย่างรุนแรง ถึงขั้นที่ต้องประกาศภาวะฉุกเฉินขอรับความช่วยเหลือจากนานาชาติ

ล่าสุดเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมเป็นบริเวณกว้างจากอิทธิพลของปรากฏการณ์ลานินญาทำให้เกิดฝนตกหนัก (> 200 มม.ต่อวัน) ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปออสเตรเลีย เริ่มจากรัฐควีนส์แลนด์ โดยเฉพาะในเมืองบริสเบน (รูปที่ 4) โดยเขื่อนเหนือน้ำ (Wivenhoe Dam) มีปริมาณน้ำไหลเข้าเต็มอ่าง จำเป็นต้องปล่อยน้ำผ่านทางน้ำล้นวันละกว่า 645 ล้านลูกบาศก์เมตร ทำให้กำแพงเขื่อนริมแม่น้ำบริสเบนแตกยาวกว่า 300 เมตร สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจไม่ต่ำกว่า 200,000 ล้านบาท มีการประเมินกันว่าความเสียหายนี้จะต้องใช้เวลาอย่างต่ำ 2 ปีในการที่จะฟื้นฟูให้กลับมาอยู่ในสภาพเดิม นอกจากนี้ ยังเกิดเหตุการณ์น้ำป่าไหลหลากและโคลนถล่มในประเทศบราซิล (รูปที่ 5) ที่มีความรุนแรงมากที่สุดในประวัติศาสตร์ มีปริมาณฝนตกมากกว่า 250 มม.ต่อวัน

ในฐานะเป็นคนไทยเพียงคนเดียวที่ได้รับคัดเลือกให้เป็นผู้เขียนนำ (Lead Author) ในการเขียนรายงานพิเศษการจัดการ

dam (Wivenhoe Dam) reached its maximum storage capacity such that it needed to release water through its spillway over 645 million cubic meters/day. This resulted in the cracking of river bank walls of longer than 300 meters along the Brisbane River with an economic loss of not less than 200,000 million baht. It was estimated that the damage may take at least two years in order to restore to their original condition. In addition, there were flash floods and mudslides in Brazil (Figure 5) which was the most severe in history with more than 250 mm of rainfall/day.

As the only Thai, who was selected as the lead author for a special report on “Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation” of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Working Group II (WG II), I had an interesting information and focused on adaptation measures rather than mitigation measures on greenhouse gas emissions which was still highly uncertain. Although it could have been agreed upon at this time the impact could not be reduced immediately. It would take 100-1000 years; therefore, the impact reduction of the threats from climate change would need restructuring of society to become a strong society and could appropriately adapt to the situations. All people, however, must be aware of severity and frequency of disasters, which will subsequently increase. In the IPCC WG II meeting the strategy of “Climate Smart” was reiterated in that it is a wise adaptation to the threats of climate change. The developed countries that have implemented the “Climate Smart” strategy (Figure 6) such as the case of the Netherlands formulating “Living with Water” strategy, including the increase in height of dikes and construction of underground water storages in all public areas. In Florida, USA many cities have designed houses with a high under space. In Singapore, the dikes around the island were increased in height. In Vietnam, the



รูปที่ 4 ภาพเหตุการณ์น้ำท่วมในเมืองบริสเบน ออสเตรเลีย 2554 (www.australia.au)
Figure 4 Flood events in the city of Brisbane, Australia in 2011 (www.australia.au).



รูปที่ 5 ภาพเหตุการณ์น้ำป่าไหลหลาก และโคลนถล่มในประเทศบราซิล 2554 (www.slideshare.net)
Figure 5 Flash flood and mudslide in Brazil, 2011 (www.slideshare.net).

ความเสี่ยงของเหตุการณ์ที่รุนแรงและภัยพิบัติโดยการปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โดยคณะทำงานกลุ่มที่ 2 (Working Group 2) ภายใต้คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC หรือ ไอพีซีซี) มีข้อมูลที่น่าสนใจ และให้ความสำคัญกับมาตรการปรับตัว (Adaptation) นอกเหนือจากมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกที่ยังคงมีความไม่แน่นอนสูง และแม้ว่าจะสามารถตกลงกันได้เวลานี้ ก็ไม่สามารถลดผลกระทบได้ทันที ทั้งนี้ อาจจะต้องใช้เวลาเป็น 100-1,000 ปี ดังนั้น การลดผลกระทบจากภัยคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงจำเป็นต้องมีการปรับโครงสร้างของสังคมให้เป็นสังคมที่เข้มแข็ง และ ปรับตัวอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ ประชาชนทุกคนต้องตระหนักถึงความรุนแรง และความถี่ของภัยพิบัติซึ่งจะมากขึ้นตามลำดับ ในที่ประชุมมีการย้ำถึงกลยุทธ์ด้าน “ไคลเมต สมาร์ท” (Climate Smart) เป็นการปรับตัวอย่างชาญฉลาดต่อภัยคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังตัวอย่างในประเทศพัฒนาที่ได้มีการดำเนินกลยุทธ์ด้าน ไคลเมต สมาร์ท (รูปที่ 6) เช่น กรณีของประเทศเนเธอร์แลนด์ มีการกำหนดยุทธศาสตร์ “หาที่น้ำอยู่” รวมทั้งมีการปรับยกระดับคันกันน้ำให้สูงขึ้น การสร้างห้องเก็บน้ำใต้ดินในพื้นที่สาธารณะต่างๆ เมืองใหญ่ๆ ในมลรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการออกแบบบ้านที่อยู่อาศัยให้มีใต้ถุนสูง ประเทศสิงคโปร์ มีการปรับยกคันกันน้ำรอบเกาะให้สูงขึ้น ประเทศเวียดนาม เริ่มสร้างคันกันน้ำแบบถาวรริมทะเล เป็นต้น

หลายคนยังคงสงสัยว่า ในปี พ.ศ. 2555 จะเป็นปีอวสานโลกจริงหรือ จากการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกในอนาคต 100 ปี ยังไม่พบกับหลักฐานดังกล่าว อย่างไรก็ตาม มีความเป็นไปได้ที่โลกจะต้องเผชิญกับหายนะที่เลวร้ายที่สุด จากข้อมูลผู้เชี่ยวชาญหลายสำนัก รวมทั้ง ไอพีซีซี ระบุว่า ความพยายาม

constructions of permanent dikes close to the sea are began.

Many people are still doubtful whether in 2012 it would really become the end of the world. Applications of mathematical model to predict changes of global climate in the next 100 years did not find such evidence. However, there is a possibility that the world would have to face with the worst catastrophe. Data from experts of several institutes, including IPCC indicated that the efforts to control the global temperature emission not to exceed more than 2°C are needed to control the amount of greenhouse gases emission not to exceed 450 parts per million (ppm). At present, the amount of greenhouse gases is about 380 ppm and tends to increase at the rate of about 2 ppm per year. Thus, if there is no any measures in place, the world will have to face with something unexpected in the near future (about 30-40 years). This would have to take some time before the people on earth get affected, such as predicted sea level



รูปที่ 6 ตัวอย่างการปรับตัวโดยใช้กลยุทธ์ “Climate smart” (www.treehugger.com)

Figure 6 An example of adaptation applying the “Climate Smart” strategy (www.treehugger.com).

ในการควบคุมอุณหภูมิของโลกไม่ให้เพิ่มขึ้นเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส จำเป็นที่จะต้องควบคุมปริมาณก๊าซเรือนกระจกไม่ให้เกิน 450 ส่วนในล้านส่วน (ppm) โดยที่ตัวเลขปัจจุบันปริมาณก๊าซเรือนกระจกอยู่ที่ประมาณ 380 ppm และมีอัตราเพิ่มขึ้นประมาณ 2 ppm ต่อปี ดังนั้นถ้ายังไม่มีการทำอะไรออกมา โลกก็อาจจะต้องเผชิญกับสิ่งที่ไม่มีใครคาดฝันได้ ในระยะเวลาอันใกล้ (ประมาณ 30-40 ปี) แต่ชาวโลกกว่าจะได้รับผลกระทบก็อาจจะใช้เวลาดังกล่าว เช่น ระดับน้ำทะเลที่มีการคาดการณ์อาจสูงขึ้นอีกเกือบ 1.5-2 เมตร ในศตวรรษหน้า หลายพื้นที่บนโลกก็จะต้องจมน้ำ

สำหรับประเทศไทย มหาอุทกภัย 2553 ถือเป็นบทเรียนครั้งสำคัญที่มีอาจมองข้ามในทุกๆ มิติของการบริหารจัดการภัยพิบัติ การเสียชีวิตของประชาชนที่ไม่สามารถประเมินค่าได้ ประกอบกับความสูญเสียทางเศรษฐกิจที่ครอบคลุมทุกภาคส่วน เกิดปรากฏการณ์ใหม่ๆ ที่มีทั้งจุดแข็ง และจุดอ่อนที่ทำให้สังคมไทยควรตระหนักร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกัน เสียสละร่วมกัน เพื่อสร้างบรรทัดฐาน และแนวทางผลประโยชน์ร่วมกัน นำพาประเทศไทยให้หลุดพ้นจากวงจรความสูญเสียที่จะกลับมาอีกอย่างไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ อนาคตจึงขึ้นอยู่กับทุกภาคส่วนของสังคมเริ่มจากระดับนโยบาย ภาคการเมือง ภาคราชการ ภาคเอกชน ภาคประชาชน และองค์กรไม่แสวงหาผลกำไร (Non Profit Organization-NGO) ต่างๆ ทั้งหลายว่าจะสามารถปรับตัวรับกับสถานการณ์ได้อย่างไร และที่สำคัญหาที่สุดมิได้ “พระมหากษัตริย์คุณ ที่ทรงอยู่เคียงข้างประชาชนของพระองค์ ยามใดที่ราษฎรเป็นทุกข์ พระองค์จะทรงทุกข์ยิ่งกว่า น้ำพระทัยจากโครงการพระราชดำริฯ จึงปรากฏขึ้นทั่วหล้าฟ้าเมืองไทย” ในฐานะประชาชนคนหนึ่ง จึงขอนำบทเรียนที่เกิดขึ้น มาสะท้อน ประเมิน และวิเคราะห์ให้ทุกภาคส่วนได้เห็นข้อเท็จจริง พร้อมร่วมกันขบคิดปรับปรุงแก้ไขในเชิงการบริหารจัดการภัยพิบัติ

กรณีศึกษาเหตุการณ์ครั้งนี้ สังคมต้องยอมรับว่า เราประเมินปรากฏการณ์ลานินญา และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่ำเกินไป ผู้เขียนได้เคยให้ข้อมูลเชิงวิชาการ และติดตามสถานการณ์อย่างต่อเนื่องพร้อมให้คำเตือนต่อสังคมไทยตั้งแต่ปลายปี 2552 ว่า “ต้นปีจนถึงกลางปี 2553 เราอาจจะต้องเผชิญกับภัยแล้งอย่างรุนแรง และปลายปีก็อาจจะเผชิญกับเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ โดยเฉพาะในพื้นที่อำเภอดอนตาล” นอกจากนี้ ยังเน้นย้ำว่าภายในปี 2563 พื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑล อาจจะต้องเผชิญกับเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ที่สร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล ผู้เขียนใช้คำว่าอาจจะ จึงทำให้สังคมไม่สนใจ และไม่ตระหนักกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การบริหารจัดการภัยพิบัติเป็นการบริหารจัดการความเสี่ยง เหมือนกับการทำธุรกิจ ซึ่งมีความเสี่ยงมากมายที่ต้องคำนึงถึง ถ้าประเมินผลกระทบแล้วรับได้ เราก็ไม่จำเป็นต้องดำเนินการอะไร ในทางตรงข้าม ถ้าประเมินแล้วส่งผลกระทบอย่างรุนแรง เราต้องนำมาวิเคราะห์หามาตรการรองรับ ในการประชุมผู้เชี่ยวชาญด้านภัยพิบัติ ของคณะทำงาน



rise may increase to nearly 1.5-2 meters in the next century. If that were to happen, many areas in the world would be inundated.

For Thailand, the 2010 Great Flood is an important lesson that cannot be overlooked in all dimensions of disaster administration and management. Loss of people lives cannot be valued. This coupled with the economic loss across all sectors brings about new phenomena which have both strengths and weaknesses that Thai society should be aware of, be responsible for and sacrifice together to create a norm and generate a share benefit. In this regard, Thailand can get out of the vicious (loss) circle which will come back again unavoidably. The future then will depend on all sectors of society from policy-makers, political groups, public and private sectors, people groups and NGOs of how they will be able to adapt themselves to the situation. Most importantly, the appreciation of Thai people on “the royal grace” of HM the King who always stands by his people, and whenever the people suffer he will suffer much more. The will of HM the King's Initiative Projects is appearing throughout Thailand. As an individual I want to bring the lessons to reflex, evaluate and analyze to open up the facts for all concerned sectors to jointly think over and improve of disaster administration and management.

Upon case study of this event the society must accept that we underestimated the La Nina phenomenon and the impacts of climate change. I used to provide technical data and continuously monitor the situation

ไอพีซีซี มีข้อมูลบ่งชี้ถึงปัจจัยเสี่ยงหลายประการ

เหตุการณ์ครั้งนี้ เราถูกโจมตีโดยข้าศึก (เมฆฝน) แบบไร้ทิศทาง และมาพร้อมๆ กันในเวลาไล่เลี่ยกัน และต้องยอมรับว่าปรากฏการณ์ลานินญา ปี 2553 รุนแรงที่สุดในรอบ 60 ปี ระหว่างเดือนตุลาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ถ้ายังคงจำเหตุการณ์เมื่อปีที่แล้วได้ เราเพิ่งจะประสบภัยแล้งตั้งแต่ปลายปี 2552 และต่อเนื่องมาจนถึงกลางปี 2553 ปริมาณน้ำในอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ และขนาดกลางหลายแห่งมีไม่ถึงร้อยละ 40 ของปริมาณที่กักเก็บ มีการออกประกาศเชิญชวนให้งดการใช้น้ำประปา และเลื่อนการใช้น้ำไปประมาณ 2 เดือน (ซึ่งในข้อเท็จจริง นโยบายประกันราคาข้าวประกอบราคาข้าวในตลาดเป็นแรงจูงใจที่ทำให้ชาวนาหันมาใช้พื้นที่ทำนามากขึ้น) จนกระทั่งเดือนกันยายน จนถึงเดือนตุลาคม เกิดฝนตกหนักบริเวณพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลางตามแนวร่องความกดอากาศต่ำ ทำให้อ่างเก็บน้ำขนาดกลางหลายแห่งไม่สามารถรับน้ำได้เพิ่มเติมจากปริมาณฝนตกต่อเนื่อง พื้นที่ลุ่มภาคกลางหลายจังหวัดมีน้ำท่วมขังเป็นบริเวณกว้าง (สุพรรณบุรี ลพบุรี สระบุรี อ่างทอง พระนครศรีอยุธยา เป็นต้น) สถานการณ์เริ่มรุนแรงขึ้นเมื่อปริมาณน้ำไหลเข้าเขื่อนเจ้าพระยา และเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์มีปริมาณมาก และไม่สามารถผันเข้าแม่น้ำท่าจีน และคลองชัยนาท-ป่าสักได้ เนื่องจากจะเข้าไปซ้ำเติมความเสียหายแก่ประชาชนในจังหวัดสุพรรณบุรี และลพบุรี ส่งผลให้บริเวณชุมชนท้ายน้ำเขื่อนเจ้าพระยา (ชัยนาท อินทร์บุรี สิงห์บุรี อ่างทอง อยุธยา) และชุมชนท้ายน้ำเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ (อำเภอบางบาล อำเภอบางไทร) เกิดน้ำท่วมขังเป็นบริเวณกว้าง ปริมาณน้ำที่ปล่อยผ่านเขื่อนเจ้าพระยา (ประมาณ 3,600 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) และเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ (ประมาณ 1,200 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) ไหลมารวมกันที่อำเภอบางไทร ส่งผลให้หลายพื้นที่ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาจมใต้น้ำ (อำเภอบางบาล อำเภอบางเสาธง ปทุมธานี อำเภอมะนัง อำเภอสองแคว) นนทบุรี (อำเภอบางกรวย อำเภอบางบัวทอง) รวมทั้งพื้นที่กรุงเทพมหานคร (ชุมชนนอกคันกันน้ำ) ปริมาณน้ำไหลที่เข้าทุ่งตั้งแต่ได้เขื่อนเจ้าพระยา และได้เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ลงมา (ประมาณ 2,800 ล้านลูกบาศก์เมตร) ส่งผลถึงกับปริมาณน้ำเข้ากรุงเทพฯ น้อยลง สถานการณ์เปลี่ยนจากภัยแล้งเป็นอุทกภัยในช่วงเวลาประมาณ 2-3 เดือน อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง (เขื่อนลำตะคอง เขื่อนลำพระเพลิง) ไม่สามารถกักน้ำได้ต่อไป จึงต้องปล่อยน้ำผ่านเขื่อนลำนครราชสีมา และอำเภอบักรังชัย นอกจากนี้ ปริมาณน้ำจากลำน้ำสาขาท้ายเขื่อนลำตะคองยังไหลหลากซ้ำเติมความเสียหายเป็นวงกว้าง ไหลเข้าตัวเมืองนครราชสีมา (ปริมาณน้ำท้ายเขื่อนลำพระเพลิง ประมาณกว่า 250 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ไหลผ่านอำเภอบักรังชัย) นอกจากนี้ปริมาณน้ำที่ไหลหลากลงแม่น้ำมูลและแม่น้ำชี ทำให้เกิดการท่วมขังชุมชนบริเวณที่น้ำไหลผ่านเป็นโดมิโน โดยจังหวัดท้ายน้ำยังมีเวลาในการเตรียมพร้อมเนื่องจากน้ำเหนือต้องใช้เวลาในการเดินทาง

while giving warnings to Thai society since the end of 2009 that at the beginning to mid 2010 we may have to face with severe drought and at the end of the year we may have to experience major floods, especially in Hat Yai district. In addition, I also emphasized that by the year 2020 the Bangkok metropolitan area and its vicinity may have to face with a major flood resulting in a tremendous economic loss. I used the word “may” so the society did not pay attention to and was not aware of the incident. Administration and management of disasters is risk management like doing business with many risks to consider. If the assessed impacts are acceptable, it is not necessary to do anything. On the other hand, if the assessment indicates severe impacts, we have to do analysis for mitigation measures. The meeting of experts on disasters of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) has data indicating several risk factors.

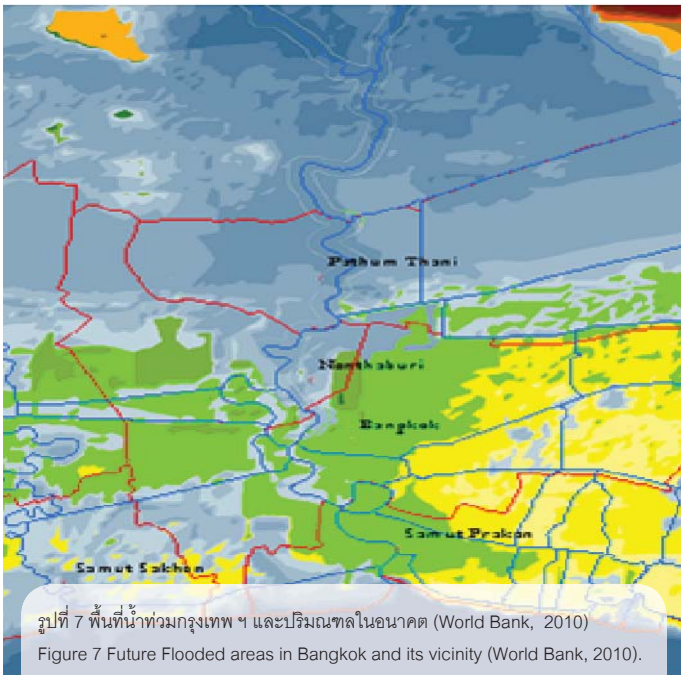
Upon this event we were attacked by multidirectional enemy (rainy clouds) coming simultaneously and about the same time. It is accepted that the La Nina phenomenon in 2011 was the most severe in 60 years. If you still remembered last year incident during October and November, we just experienced drought since late 2009 and continued until mid 2010. The water storage in medium and large reservoirs became decreasing less than 40% of the available storage capacity. The government, then issued some recommendations to suspend the off-season rice and to postpone the planting of in-season rice to about 2 months (but in fact the guarantee policy of rice price and the market price are incentives to farmers to increase rice plantation). From September to October there was a heavy rain in lower northern, central, eastern and middle northeastern parts of Thailand along the low pressure trough. As a consequence many medium sizes of reservoirs could not receive any more water due to the continuation of rainfalls. Several provinces in the low lying central region of Thailand were widely flooded (Suphanburi Lopburi, Saraburi, Angthong and Ayutthaya, etc.). The situation became intensified when the water inflow to the Chao Phraya Dam and Pasak Jolasid Dam were in large quantity and could not divert to the Tha Chin River and Chainat-Pasak canal. If that large amount of water were to be diverted, it would have aggravated the existing damages to the people in Suphanburi and Lopburi and resulted in a large scale

สำหรับความกังวลกับเหตุการณ์น้ำท่วมกรุงเทพฯ และปริมณฑลในอนาคต มีข้อมูลบ่งชี้ความเสี่ยงหลายประการจาก IPCC (2007) และอีกหลายหน่วยงาน เช่น Nicholls, et al. (2008) และ World Bank (2010) ว่ากรุงเทพฯ เป็นเมืองหลวงที่อาจจะต้องเผชิญกับเหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในอนาคต ผู้เขียนได้ทำการศึกษา และประเมินผลกระทบจากเหตุการณ์น้ำท่วมกรุงเทพฯ พบว่า ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำเหนือในช่วงฤดูน้ำหลาก (ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 10-15) การเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน (พื้นที่ชุ่มน้ำลดลงจากร้อยละ 60 เหลือร้อยละ 25 ในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา) การทรุดตัวของแผ่นดิน (ประมาณ 2-10 ซม.ต่อปี) และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล (ประมาณ 2-3 มม.ต่อปี) ปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญเหล่านี้ จะส่งผลให้พื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑลต้องเผชิญกับความเสี่ยง และความส่อแหลมมากขึ้น การศึกษานี้ได้สร้างแบบจำลองน้ำท่วมกรุงเทพฯ และปริมณฑลขึ้น โดยพบว่าหลายพื้นที่ที่จะต้องจมอยู่ใต้น้ำเป็นเวลา 1-2 เดือน (รูปที่ 7) คือตั้งแต่จังหวัดเหนือน้ำ พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี มีน้ำท่วมขังทั้งหมด พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดนนทบุรี พื้นที่ฝั่งธนบุรี และฝั่งตะวันออกกรุงเทพฯ บางพื้นที่มีน้ำท่วมขัง โดยมีการประเมินความเสียหายเบื้องต้นอยู่ที่ 150,000 ล้านบาท และที่สำคัญเป็นความยากลำบากในการบริหารจัดการ มาตรการต่างๆ ที่เตรียมไว้จะไม่สามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเหตุการณ์น้ำท่วมในอนาคตจะมีความรุนแรง และสลับซับซ้อนจนยากที่จะแก้ไข

ท้ายที่สุด อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ได้น้อมนำกระแสพระราชดำริสด้าน “ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นกรณีศึกษาตัวอย่างของ โคลเมท สมาร์ท สำหรับชุมชนในประเทศไทย โดยยึดหลักความเป็นธรรมชาติ และความเป็นอยู่อย่างธรรมดา (ตามคำกล่าวของ ดร. สุเมธ ตันติเวชกุล) กล่าวคือ ชุมชนที่อยู่ในชนบท มักจะมีความส่อแหลมต่อภัยคุกคามสูงกว่าชุมชนเมือง การจัดสรรที่ทำกินในสัดส่วนที่เหมาะสม (ขุดสระน้ำร้อยละ 30 ทำนาข้าวร้อยละ 30 ไร่สวนผสมร้อยละ 30 และเป็นที่อยู่อาศัยร้อยละ 10) จะสามารถลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศจากหนักเป็นเบา ในยามฝนตกหนัก น้ำเหนือมีปริมาณมาก หากทุกครอบครัวมีการเตรียมสระน้ำเพื่อรับน้ำดังกล่าวเปรียบเสมือนแก้มลิงตามแนวพระราชดำริ ก็จะสามารถลดผลกระทบจากเหตุการณ์น้ำท่วมได้ไม่มากนักน้อย ในขณะเดียวกัน ยามเมื่อต้องเผชิญกับหน้าแล้ง ก็ยังมีน้ำในสระคอยให้ความอุดมสมบูรณ์กับพืชผลที่ปลูก การจัดพื้นที่เป็นที่อยู่อาศัยให้เป็นใต้ถุนสูงเหมือนบ้านในสมัยก่อนช่วยเพิ่มพื้นที่ให้น้ำอยู่ และสามารถใช้เป็นพื้นที่ทำกินหรืออยู่อาศัยในฤดูแล้งได้อย่างเหมาะสม แนวทางดังกล่าวเป็นการปรับตัวอย่างชาญฉลาดของชุมชนต่อภัยคุกคามด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่จะเกิดขึ้น โดยเฉพาะกับประเทศไทยที่มีการคาดการณ์จาก ไอฟีซีส์ ด้านความเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม และภัยแล้งเพิ่มมากขึ้น ในขณะเดียวกัน การปรับยุทธศาสตร์ของ

inundation of downstream communities of the Chao Phraya Dam (Chainat, Inburi, Singburi, Angthong and Ayutthaya) and the Pasak Jolasid Dam (Tharue and Nakornluang Districts). The amounts of water discharged through the Chao Phraya Dam (about 3,600 cubic meters per second) and the Pasak Jolasid Dam (about 1,200 cubic meters per second) would be merged at the district of Bangsai. This occurrence resulted in flooding of several areas in Ayutthaya Province (Bangban and Sena Districts), Pathumthani (Muang and Samkhok Districts) Nonthaburi (Pakkret and Muang Districts) and Bangkok area (communities outside of the water protection dikes). The amount of water flowed into downstream basins of the Chao Phraya Dam and the Pasak Jolasid Dam (about 2,800 million cubic meters per second) was beneficial in that the water flow to Bangkok area would be reduced. The situation had changed from drought to flood in about 2-3 months. The medium size dams (Lam Tra Kong Dam and Lam Phra Phloeng Dam) would not be able to further delay the water flow; thus, the water was discharged to downtown Nakhonratchasima Province and Pakthongchai District. In addition, the amount of water discharged to the Moon and Chi Rivers could cause a domino effect of inundation to all communities along the rivers. The downstream provinces still had times to be prepared for the effect as water mass would take some time to flow downstream.

Regarding the concerns on the future flooding in Bangkok and its vicinity there are data from IPCC (2007) and several other agencies such as Nicholls et al. (2008) and World Bank (2010) indicating many risks that Bangkok, the capital, may have to face a major flooding in the future. I studied and assessed the potential impact of floods in Bangkok and found that rainfall data, water flow during the flooding season (tended to increase by 10-15%), land use change (wetland areas have decreased from 60% to 25% in the past 20 years), land subsidence (about 2-10 cm per year) and an increase in sea level (about 2-3 mm per year). Of all these significant factors would result in the Bangkok and its vicinity to experience greater risk and vulnerability. This study was conducted to model the future flood in Bangkok and its vicinity. It was found that many areas may have to be inundated for 1-2 months (Figure 7), beginning from the upstream provinces, Ayutthaya, the whole area of Pathumthani Province, most



ภาครัฐต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศก็มีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการควบคู่กันไป นอกเหนือจากมาตรการการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การจัดการด้านผังเมือง การสงวนรักษาพื้นที่ชุ่มน้ำ การจัดสร้าง หรือหาพื้นที่เก็บน้ำ การปลูกป่า รวมทั้งปาลายเลน การให้การศึกษา และการสร้างความตระหนักเกี่ยวกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง / Literature cited

- IPCC (2007) Intergovernmental Panel on Climate Change, Summary for Policymakers: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, (Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, (Eds), Cambridge University Press, Cambridge, UK, 7-22 pp.
- Nicholls, R.J. et al. (2008) Ranking Port Cities with High Exposure and Vulnerability to Climate Extremes : Exposure Estimates, OECD Environmental Working Papers, No. 1, OECD Publishing.
- World Bank (2010) Climate Risks and Adaptation in Asian Coastal Megacities, A Synthesis Report, 120 pp.

area of Nonthaburi Province and some areas of Thonburi and eastern Bangkok. The initial cost of damages was assessed at about 150,000 million baht. More importantly, there will be a major difficulty in administration and management of given measures which will not be able to use suitably and efficiently owing that the future floods will be too complicated and too severe.

Finally, the Sirindhorn International Environmental Park has induced the HM the King's philosophy on "Sufficiency Economy" as a case study of "Climate Smart" for Thai communities based on the principles of nature and simple life style (as mentioned by Dr. Sumet Tantivejkul). In rural area, communities are often vulnerable to the threats more than those in urban area. The allocation of farm land into a suitable proportion (water pond 30%, paddy field 30%, mixed field crops and orchards 30% and residential area 10%) will be able to reduce the impacts of climate change from extreme to low magnitudes. During the heavy rain, when the amount of water from upstream is large, if every household prepares the water ponds to store upstream water as monkey cheeks, the impacts of flooding can be alleviated more or less. In the same token, when facing with the dry season, there still have water in the pond for cropping. The arrangement of a residential area with high space under the house as the former Thai style house can help increase the area for water, as well as can provide a farming area or a suitable living space in dry season. Such an approach is a wise adaptation of community to the threats of future climate change. Particularly, in Thailand that the IPCC has predicted to experience an increase in flood and drought risks. At the same time the adjustment of government strategies on climate change is necessary to be taken in parallel to mitigation measures for greenhouse gas emissions, such as urban planning management, wetland preservation, construction of water reservoirs, reforestation of upland and mangrove forests and education and awareness raising on impacts of climate change, etc.

โลกกำลังป่วย หลายๆ เมืองกำลังเปื่อย

The World is Sick and Many Cities are being Rotten

สท.ดร. เสรี สุรภักดิ์

ผู้อำนวยการศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม
อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร

Assoc.Prof. Dr. Seree Supratid

Director of Energy for Environment Centre
The Sirindhorn International Environmental Park

ตอนที่ 1 โลกกำลังป่วย

“โลกกำลังป่วย” แม้จะเป็นประโยคที่มีความหมายในทางไม่ดีนัก แต่ก็ป็นข้อเตือนใจกับมวลมนุษยชาติ อดีต 40 ปีที่ผ่านมาที่เริ่มมีการเก็บข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพ บ่งชี้ให้เห็นว่าโลกมีการพัฒนาที่ขาดสมดุลและไม่ยั่งยืน จากสาเหตุหลัก 5 ประการ คือ 1) การเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ทำกิน 2) การอุปโภคและบริโภคทรัพยากรธรรมชาติเกินความจำเป็น 3) การปล่อยทิ้งกากของเสียหรือสารที่เป็นอันตราย 4) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ 5) การรุกรานระหว่างชนเผ่าต่างๆ จากรายงานฉบับล่าสุด โดย ดัชนีการดำรงชีวิตบนโลก ปี พ.ศ. 2553 (Living Planet Report 2010) ที่มีการตรวจเช็คสุขภาพร่างกายของโลกใบนี้ โดยมีการพัฒนาตัวชี้วัดสุขภาพของโลก 3 ตัว คือ ดัชนีการดำรงชีวิตบนโลก (Living Planet Index) ฐานนิเวศ (Ecological Footprint) และฐานน้ำ (Water Footprint)

สำหรับดัชนีการดำรงชีวิตบนโลก ซึ่งเป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของโลก พบว่า ล่าสุดลดลงไปประมาณร้อยละ 30 ระหว่างปี พ.ศ. 2513-2550 (รูปที่ 1) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าระบบนิเวศเสื่อมโทรมลงอย่างต่อเนื่อง ภายหลังจากปี พ.ศ. 2513 มนุษย์เริ่มมีการบริโภคทรัพยากรเพิ่มขึ้นมากเกินกว่าที่โลกจะผลิตขึ้นมาทดแทนได้ ประกอบกับเริ่มมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มากขึ้นเกินกว่าระบบนิเวศจะดูดซับได้ จึงเกิดสถานการณ์ที่เรียกว่า “เอ็คโคโลจิคอล โอเวอร์ชูตติ้ง” (Ecological Overshooting) (รูปที่ 2) กล่าวคือ ในปี พ.ศ. 2550 มนุษย์บริโภคทรัพยากรธรรมชาติประมาณ 2.7 เฮกตาร์ต่อคน (global hectare per capita - gha) ในขณะที่โลกสามารถผลิตขึ้นมาทดแทนได้เพียง 1.8 เฮกตาร์ต่อคน (global hectare per capita - gha) ทำให้เกิด เอ็คโคโลจิคอล

Part 1

The World Is Sick

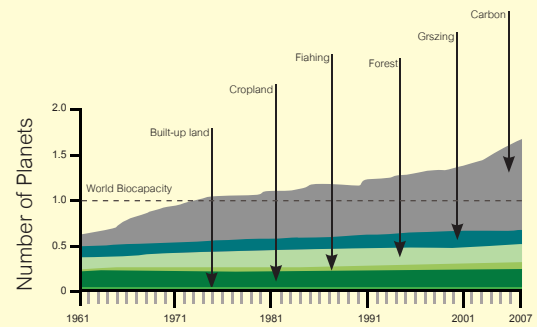
Although “The world is sick.” is a sentence that has an implication of a negative sense, it is an important reminder to all human beings. Forty years ago when biodiversity data was first systematically collected, it was indicated that the world is moving towards an imbalanced and unsustainable development. There are five main causes namely 1) changing land use 2) over-exploited of natural resources 3) production of wastes and hazardous substances 4) climate change and 5) conflicts and social unrest amongst ethnic groups. The Living Planet Report (2010) described the global physical health by developing three indices namely living planet index (LPI), ecological footprint and water footprint.

Living Planet Index, which is an indicator for global ecological change, decreased by about 30 % during 1970-2007 (Figure 1). It is clearly evident that ecosystem was continuously degraded. After 1970 an over-consumption of resources had begun and increased over the reproduction capacity. The emission of CO₂ exceeded the absorption





ability of the ecosystem. This led to the situation known as “Ecological Overshooting” (Figure 2).



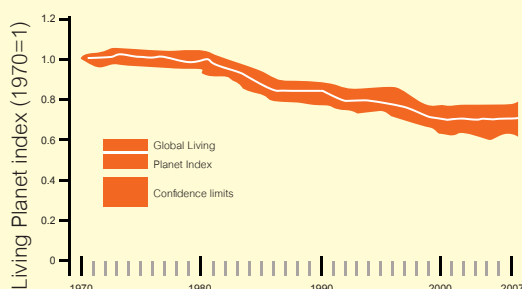
รูปที่ 2 ฉลากนิเวศน์ (Living Planet Report, 2010)

Figure 2 Ecological footprint. (Living Planet Report, 2010)

In 2007, human consumption of natural resources amounted to approximately 2.7 global hectare (gha) per capita, while the global ability to reproduce amounted to only 1.8 global hectare (gha) per capita, causing an ecological overshoot of 50%. It means that the world would need at least 1.5 years to rehabilitate itself to normal state. In another word, we presently consume resources of 1.5 times of the world biocapacity comparing to that in 1970 (but we have only one world). We are destroying the forests more than the natural ability to re-growth. Marine animals are harvested at the rate of more than those of the growth and breeding. Greenhouse gases are emitted beyond the natural environment can absorb. This is a direct effect of the increase in global temperatures which indicates that the human beings are the key driver (Figure 3).

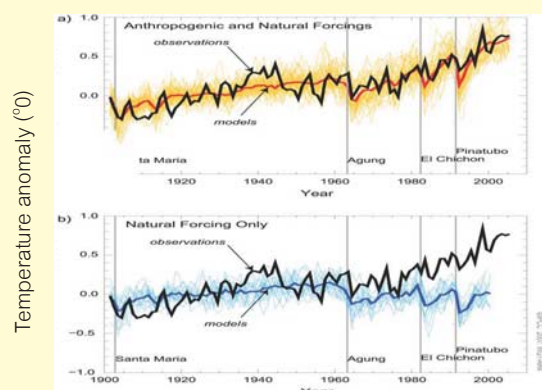
Definitely, the ecological footprints of each country are different. For example, the United Arab Emirates was classified as the highest level of

โอเวอร์ชูตถึง ร้อยละ 50 ซึ่งหมายถึง ต้องใช้เวลาอีก 1.5 ปีที่โลกจะสามารถฟื้นฟูลงมาสู่สภาพเดิมได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ปัจจุบันมนุษย์บริโภคทรัพยากรไป 1.5 โลกเทียบเท่าในปี พ.ศ. 2513 (แต่เรามีโลกใบเดียวเท่านั้น) เราตัดไม้ทำลายป่าเกินกว่าจำนวนต้นไม้ที่เติบโตขึ้นตามธรรมชาติ เราจับสัตว์ทะเลต่างๆ เกินกว่าอัตราการขยายพันธุ์ และการเจริญเติบโตของมัน เราปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกินกว่าที่ธรรมชาติจะดูดซับได้ เป็นผลโดยตรงที่ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้นซึ่งแสดงให้เห็นว่ามนุษย์เป็นตัวการที่สำคัญ (รูป 3)



รูปที่ 1 ดัชนีการดำรงชีวิตบนโลก (Living Planet Report, 2010)

Figure 1 Living Planet Index. (Living Planet Report, 2010)



รูปที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ยโลกสูงขึ้น (IPCC 2007)

Figure 3 Average of increasing global temperatures. (IPCC, 2007)

แน่นอนที่สุด ผลการนิเวศน์ของแต่ละประเทศย่อมแตกต่างกัน โดยประเทศสหรัฐอเมริกาสำหรับเอมิเรสต์ ถูกจัดให้เป็นประเทศผู้บริโภคทรัพยากรสูงสุด (ประมาณ 4-5 เท่าของเกณฑ์เฉลี่ยของโลก) ในขณะที่ประเทศไทยยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเล็กน้อย ในส่วนของผลน้ำ ซึ่งวัดความต้องการน้ำ และปริมาณน้ำที่ต่อผลผลิตทางด้านเกษตรกรรม เช่น กาแฟ 1 ถ้วยที่เราดื่มมีค่าผลน้ำ 140 ลิตร กล่าวคือ ต้องใช้น้ำปริมาณดังกล่าวตั้งแต่เริ่มทำการเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การกลั่น การขนส่ง การบรรจุหีบห่อ การขาย และการบำบัดน้ำเสียในกระบวนการผลิตต่างๆ เป็นต้น ประเทศที่มีค่าผลน้ำสูงสุดได้แก่ ประเทศอินเดีย รองลงมาเป็นประเทศจีน เนื่องจากมีจำนวนประชากรสูง ส่วนประเทศไทยอยู่ลำดับที่ 9 โดยทั้งสามประเทศถูกจัดให้เป็นประเทศที่มีปัญหาความเครียดทางน้ำ (Water Stress) ในระดับปานกลางถึงรุนแรง

ในขณะที่โลกกำลังป่วย ความพยายามจากนานาประเทศในการเยียวยาโลก จากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเริ่มกันอย่างเป็นรูปธรรมเมื่อมีการลงสัตยาบันในพิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ในปี พ.ศ. 2540 และเริ่มมีผลบังคับใช้ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2555 โดยกำหนดให้กลุ่มประเทศอุตสาหกรรม หรือประเทศในภาคผนวก 1 ต้องลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 5.2 (จากระดับของการปล่อยในปี พ.ศ. 2533) ภายในปี พ.ศ. 2555 สำหรับประเทศไทย ได้ให้สัตยาบันต่อพิธีสารเกียวโตในปี พ.ศ. 2545 ในฐานะประเทศที่ไม่มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่มีโอกาสเข้าร่วมโครงการตามกลไกการพัฒนาที่สะอาด (Clean Development Mechanism) ซึ่งจะนำไปสู่โอกาสทางธุรกิจและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

นอกจากนี้ ความพยายามในการร่วมกันหาทางออก หรือมาตรการใหม่ๆ มาแทนพันธกรณีพิธีสารเกียวโต ซึ่งจะสิ้นสุดการบังคับใช้ในปี พ.ศ. 2555 ยังไม่สามารถกำหนดเป็นรูปธรรมได้ ล่าสุดการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ครั้งที่ 16 (The 16th edition of conference of the Parties of the United Nation Framework Convention on Climate Change -COP16) ที่เมืองแคนคูน ประเทศเม็กซิโก ก็ยังคงวุ่นวาย เมื่อพิจารณาความพยายามแต่ละประเทศโดยผ่านตัวชี้วัด ดัชนีประสิทธิภาพของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Performance Index) ซึ่งวัดจากปัจจัยหลัก 3 ปัจจัย คือ แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 50 ระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร้อยละ 30 และนโยบายด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ร้อยละ 20 พบว่า ประเทศบราซิล สวีเดน นอร์เวย์ อังกฤษ ฝรั่งเศส เม็กซิโก มอลตา สวิตเซอร์แลนด์ และโปรตุเกส ถูกจัดอยู่ในระดับดี ส่วนประเทศไทยอยู่ในระดับปานกลาง โดยได้ลำดับที่ 19 จาก 57 ประเทศ (มีคะแนนร้อยละ 59.8) ประเทศที่ได้คะแนนต่ำสุดคือ ประเทศซาอุดีอาระเบีย (คะแนนร้อยละ 25.8) ซึ่งจัดอยู่ในระดับแย่มาก เช่นเดียวกับประเทศยักษ์ใหญ่อายางจีน และสหรัฐอเมริกา

ตอนที่ 2 หลายๆ เมืองกำลังเปื่อย

เมื่อมองผ่านโลกอย่างกว้างๆ ในตอนที่ 1 กลับมามองอย่างแคบๆ สำหรับประเทศไทยของเรา มีรายงานล่าสุดจากคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

resources consumption (about 4-5 times of the global average), while Thailand is still slightly below average. In case of water footprint it is measured in terms of water need and wastewater quantity per an agricultural product. For instance, a cup of coffee has a water footprint of 140 Litres It means that the given quantity of water is needed for all stages of coffee production, starting from planting, harvesting, refining, transportation, packaging, marketing and treating of wastewater. The country with highest number of water footprint is India followed by China due to very high number of populations. For Thailand, it is ranked 9th. All these three countries are categorized as moderate to severe in terms of water stress.

While “the world is sick” there have been international efforts to try to heal the world. The attempt is materialized by the ratification of the Kyoto Protocol to reduce greenhouse gases emissions in 1997 and entry into force in 2008-2012. Given that the industrialized countries or countries listed in Annex 1 are to reduce their greenhouse gas emissions by 5.2 % (based on the level of emissions in 1990) by the year 2012. Thailand ratified the Kyoto Protocol in 2002 with no obligation to reduce its emissions of greenhouse gases. However, Thailand can participate in the Clean Development Mechanism projects which, in turn, have led to some business opportunities and sustainable development.

In addition, there have been joint efforts amongst member parties to find solutions or new measures to replace the Kyoto Protocol which will end in 2012. However, those efforts would take some time to effectively materialized. Most recently, the COP 16 at Cancun, Mexico could produce a Cancun agreement which created a mechanism so-called “Adaptation Fund.” Considering the effort of each country based on the “Climate Change Performance Index,” which is composed of three main factors including the trend of greenhouse gas emissions (50 %), the level of greenhouse gas emissions (30 %) and climate change policy (20 %), UK, France, Norway, Sweden, Mexico, Malta, Switzerland and Portugal are in good level. Thailand achieves a moderate level and ranks 19th out of 57 countries (average score of 59.8 %). The country of the lowest score is the Kingdom of Saudi Arabia (25.8 %) which is in the very bad shape, as well as China and USA.

Part II Many Cities are being Rotten

Looking from global perspective and scaling down to Thailand, a recent report from the IPCC (2007) indicated that several countries in Southeast Asia will be affected by climate change to some extent from moderate to severe. This is

(Intergovernmental Panel on Climate Change -IPCC) (2007) ระบุว่าหลายประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับปานกลาง จนถึงรุนแรง ทั้งนี้ เนื่องจากประเทศเหล่านี้มีผลิตภัณฑ์มวลรวมที่ขึ้นอยู่กับภาคเกษตรกรรมเป็นสำคัญ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก (2.15 องศาเซลเซียส 2.28 องศาเซลเซียส 2.01 องศาเซลเซียส) สำหรับทั้งปี ช่วงฤดูหนาวและช่วงฤดูร้อน ประกอบกับการเพิ่มขึ้นและลดลงของปริมาณน้ำฝนในแต่ละพื้นที่ ปริมาณความชื้นในอากาศ ปริมาณแหล่งน้ำ การแปรเปลี่ยนของฤดูกาล จะส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับผลผลิตทางภาคเกษตรกรรม รวมทั้งการแพร่ระบาดของโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ นอกจากนี้ ยังมีการคาดการณ์ว่าฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อาจจะมาช้าประมาณ 10-15 วันในแต่ละปี ล่าสุดมีรายงานจากมูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ (Rockefeller Foundation) (2007) ซึ่งได้ทำการประเมินเมืองต่างๆ 50 เมืองในทวีปเอเชีย โดยสำหรับประเทศไทยมีกรุงเทพฯ เชียงใหม่ พัทยา และภูเก็ต ในการประเมินความเสี่ยง มีการใช้ตัวแปรที่สำคัญคือ 1) มลพิษทางอากาศ 2) โรคติดต่อ 3) ความเครียดด้านความร้อน 4) อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น 5) ปริมาณฝนที่เปลี่ยนแปลง 6) การละลายของธารน้ำแข็ง 7) พายุ และ 8) ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น โดยคะแนนแต่ละปัจจัยมีระดับตั้งแต่ไม่มีความเสี่ยง (0 คะแนน) ถึงความเสี่ยงสูงมาก (5 คะแนน) ผลการประเมิน พบว่า กรุงเทพฯ เป็นเมืองหลวงที่มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยจัดอยู่ในลำดับต้นๆ (ลำดับที่ 5-7 มีคะแนนเท่ากัน) (ตารางที่ 1) นอกจากนี้ ความเสี่ยงของกรุงเทพฯ ที่มีค่าสูงมากคือ ความเสี่ยงด้านการแพร่ระบาดของเชื้อโรคกับความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนตก รองลงมาเป็นความเสี่ยงด้านอุณหภูมิที่สูงขึ้น พายุ และระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น สำหรับจังหวัดอื่นๆ ก็มีความเสี่ยงในภาพรวมต่ำกว่ากรุงเทพฯ แต่ความเสี่ยงด้านการแพร่ระบาดของ

because the Gross Domestic Product (GDP) of those countries comes mainly from agricultural sector. The increase in average global temperatures on annual basis (2.15°C), in winter (2.28°C) and in summer (2.01°C), together with changes in the level of rainfall, air moisture, water quantity and the seasonal variations will result in a direct impact on agricultural productivity as well as the spread of various diseases. In addition, there is a prediction that the southwest monsoon will come 10-15 days later than usual. The recent risk assessment report Rockefeller Foundation (2007) of 50 Asian cities including Thailand (Bangkok, Chiang Mai, Pattaya and Phuket) was conducted using 8 key variables namely 1) air pollution 2) diseases 3) heat stress 4) increasing temperatures 5) changing rainfall 6) melting of glaciers 7) storms and 8) rises of sea levels. Each of these factors was categorized from no risk (0 score) to very high risk (5 scores). The assessment results are shown in Table 1. Bangkok is at a very high risk to climate change (ranks No. 5-7 are equal in scores). The other high risk impacts of Bangkok are the spread of diseases and changes of rainfall patterns. There are less additional risks in terms of increasing temperatures, prevalence of storms and the rise of sea levels. Other Thai cities have lower overall risks than Bangkok, but still face high risks from the spread of diseases and changes in rainfall patterns in the same manner as Bangkok. However, this assessment applied equal weighting for different variables in order to easily compare amongst cities. The fact is that different cities have different levels of risk for each variable

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเสี่ยงในภาพรวม (เฉพาะ 10 ลำดับแรก และบางจังหวัดของไทย)

Table 1 Assessment of Climate Change Risk (Top 10 Included some Thai Cities).

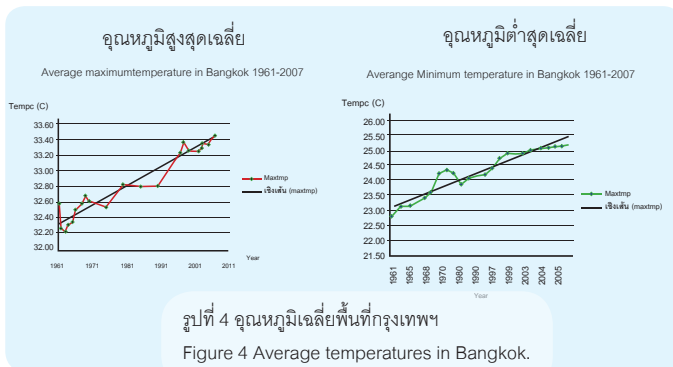
เมือง (ลำดับ) City (Rank)	ปัจจัย (Factor)								คะแนนเฉลี่ย (Average Score)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
เดลี/Delhi (1)	5	3	4	4	2,3	4,5	0	0	3
ดัดคา/Dhaka (2)	3	4	1	1	4,3	4,1	3.5	1	2.55
โฮจิมินห์ ซิตี้/Ho Chi Minh City (3)	2	3	1	1	4,3	2,1	3.5	4	2.45
ตงกวน Dongguan (4)	3	1	1	3	2,5	0,0	4.5	5	2.45
กัลกัตตา Kolkata (5)	4	3	1	1	3,3	3,1	3	2	2.4
กว่างโจว Guangzhou (6)	3	1	1	2	5,2	0,0	5	5	2.4
กรุงเทพฯ/Bangkok (7)	2	5	1	3	5,2	0,0	3	3	2.4
กัมเปอ/Kamper (8)	3	3	4	5	1,3	2,3	0	0	2.4
จินาน/Jinan (9)	4	1	5	3	1,5	3,1	0.5	0	2.35
เทียนจิน/Tianjin (10)	4	1	2	3	2,5	0,0	2.5	4	2.35
เชียงใหม่/Chiang Mai (16)	3	5	1	5	5,3	0,0	0.5	0	2.25
พัทยา/Pattaya (25)	2	5	1	3	5,2	0,0	1	1	2
ภูเก็ต/Phuket (42)	1	5	1	2	3,3	0,0	1	1	1.7

หมายเหตุ : ในบางช่องมีระดับคะแนน 2 ค่า ซึ่งหมายถึงการประเมินในปี พ.ศ. 2573 และ 2623 ตามลำดับ

Remarks : Some columns showing 2 difference of score represent assessment for the years 2030 and 2080, respectively.

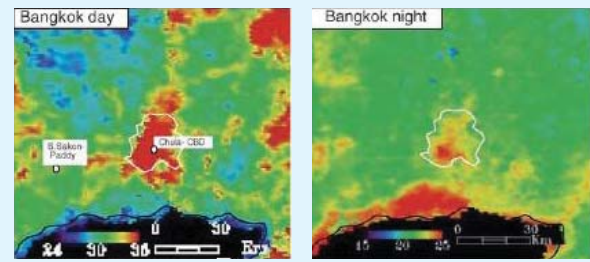
เชื้อโรค และการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนตกยังคงมีสูงมาก เช่นเดียวกับกรุงเทพฯ อย่างไรก็ตาม การประเมินดังกล่าว ใช้ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่เท่ากันเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างเมือง ในข้อเท็จจริงแต่ละเมืองมีความเสี่ยงกับปัจจัยแต่ละตัวต่างกัน น้ำหนักของแต่ละปัจจัยก็ควรจะต่างกัน ดังนั้น การประเมินความเสี่ยงของแต่ละเมืองจึงต้องวิเคราะห์อย่างละเอียดเพื่อหามาตรการป้องกัน และลดผลกระทบต่อไป

ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับกรุงเทพฯ จึงได้พิจารณาจากปัจจัยที่มีความเสี่ยงระดับปานกลางถึงสูง เช่น ด้านการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สูงขึ้น พบว่า ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด และต่ำสุดในแต่ละวันที่มีการบันทึกไว้ประมาณ 40 ปี มีแนวโน้มสูงขึ้นประมาณ 1-1.5 องศาเซลเซียส (รูปที่ 4)



โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำสุดมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น กรุงเทพฯ ก็อาจจะไม่หนาวเหมือนในอดีต (แต่อาจจะได้รับอิทธิพลจากความแปรปรวนของสภาพอากาศในบางปี) การขยายตัวของเมือง การปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดิน เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิของกรุงเทพฯ สูงกว่าบริเวณปริมณฑลอย่างชัดเจน จนหลายคนรู้สึกว่าการขับรถออกมาจากเขตกรุงเทพฯ ขึ้นใน มีความรู้สึกที่สบายขึ้น Hung et al. (2006) ทำการตรวจวัดข้อมูลจากดาวเทียมโมดิส (MODIS) ในช่วงปี พ.ศ. 2544-2546 พบว่าในพื้นที่ใจกลางเมืองกรุงเทพฯ (สาทร ปทุมวัน) มีอุณหภูมิสูงกว่าพื้นที่ปริมณฑล (นนทบุรี) ประมาณ 5-6 องศาเซลเซียส (รูปที่ 5) ซึ่งพื้นที่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูงตรงกับบริเวณย่านใจกลางเมืองที่เป็นย่านธุรกิจ อาคารสำนักงานต่างๆ เนื่องจากการดูดซับสะสมความร้อน การสะท้อนรังสีจากดวงอาทิตย์ระหว่างอาคาร หรือระหว่างพื้นถนน การถ่ายเทอากาศในพื้นที่ อุณหภูมิที่ต่างกันระหว่างกรุงเทพฯ และปริมณฑลในช่วงเวลากลางวัน และกลางคืนมีค่าเท่ากับ 8 องศาเซลเซียส และ 3 องศาเซลเซียส ตามลำดับ จึงทำให้ช่วงเวลากลางวันมีอากาศร้อนจัด (รูปที่ 6) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาเชิงพื้นที่ พบว่า มีพื้นที่ประมาณ 1,243 และ 942 ตารางกิโลเมตร ที่มีผลต่างของอุณหภูมิอย่างต่ำ 1 องศาเซลเซียส ในเวลากลางวัน และกลางคืนตามลำดับ ดังนั้น มาตรการด้านผังเมืองจึงมีความจำเป็นสำหรับกรุงเทพฯ ในการควบคุมการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในพื้นที่

นอกจากนี้ ความเป็นทะเลกรุงเทพฯ หรือปอดทะเลของชาวกรุงเทพฯ กำลังใกล้จะหมดไป เนื่องจากป่าชายเลนบริเวณชายฝั่งทะเลบางขุนเทียนที่มีความยาวประมาณ 4.7 กิโลเมตร มีความกว้างเหลือเพียง 50 เมตร ในบางพื้นที่ และกำลังถูกกัดเซาะ

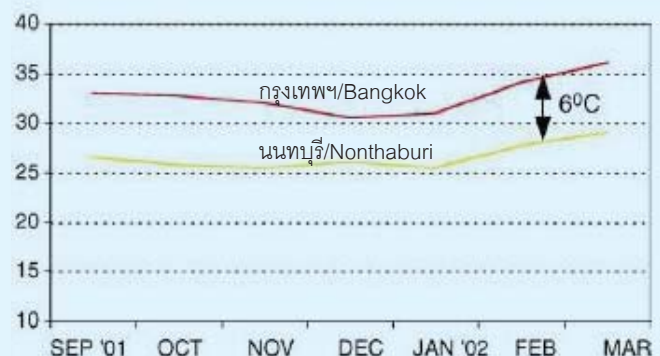


รูปที่ 5 ภาพถ่ายดาวเทียมพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล

Figure 5 Satellite imagery of Bangkok and its vicinity.

and then the weighting scores of each variable should be different. The risk assessment for each city, therefore, must be conducted in details to appropriately formulate prevention and mitigation measures.

The assessment of risk for Bangkok was conducted by means of variables rated as moderate to high risks. Based on the daily minimum and maximum temperatures recorded for about 40 years, for instance, it was found that temperatures increased by about 1-1.5 °C (Figure 4), particularly minimum temperature increased significantly. Thus, Bangkok may not be as cold as in the past (but might receive some influences from climate variability in some years). However, urbanization and land use change can cause higher temperatures of Bangkok than that of its suburbs. Many commuters can feel more comfortable and cooler environment when leaving Bangkok to suburb areas. Hung et al. (2006) monitored data from satellite (MODIS) in 2001-2003 and found that temperatures in central areas of Bangkok (Sathorn and Pathumwan) were higher than that of suburban area (Nonthaburi) by about 5-6 °C (Figure 5). High temperature areas are the downtown business districts and office buildings. Those areas can absorb and accumulate heat and at the same time can reflect radiation amongst buildings and road surfaces, as well as blocking ambient air



รูปที่ 6 อุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ยระหว่างกรุงเทพฯ กับ จังหวัดนนทบุรี

Figure 6 Average surface temperatures in Bangkok and Nonthaburi.