

## Questionnaire

To review case study basins  
with regard to their water governance regime,  
context and performance

## Bang Pakong River Basin

With focus on the Thai part

Case Study Review Workshop for the Bang Pakong River  
Basin project

Chiang Mai, 25/03 – 28/03/2010

## About this questionnaire

This questionnaire was developed within the scope of the Twin2Go project. It serves to record case study data about a river basin's water governance regime, its context and its performance. An explanation of the indicators, pre-defined scores and potential data sources is provided in the guidance on this questionnaire.

Please assign a score (e.g. "B") to each of the indicators. In the case of numerical indicators like indices, you should add the numerical value in brackets after the score, e.g. "B (0.178)" or "C (12,534)". For a better understanding of the recorded issue, additional information in the column "comments" is required. Please use this field to explain your reason for assigning a certain score, to specify if your choice was controversial, to document data sources or to add further information that you find relevant for a better understanding of the topic addressed.

If you think that the indicators below do not deal with certain important issues in your case study, please insert additional indicators at the bottom of the tables. Furthermore, please briefly explain the additional case-specific indicators at the end of this document.

The questionnaire was filled and discussed during a workshop held in Chiang Mai on the 25-27 March 2010 where 3 basin case studies from two international projects were studied for the Twin2Go project have been analysed: the Volga from the CABRI project; Red River and Bang Pakong basins from the ASEM WaterNet project.

Copies of a draft version of the questionnaire were circulated to participants prior to the workshop to help with initial preparations including selection of most suitable representatives to attend the Chiang Mai workshop. The final version of the questionnaire and guide became available shortly prior to the workshop and was also circulated to basin-level teams and the version used in the workshop. Not all members of basin-level teams were able to participate in the review workshop in Chiang Mai.

For this reason small working group meetings were held before and after the main workshop to allow other key stakeholders who could not attend the main event to contribute, in Hanoi (Red River), Bangkok (Bang Pakong) and Moscow (Volga). These supporting events focused mostly on those parts of the questionnaire requiring expert judgment.

The resulting data will be post-processed and added to the Twin2Go database. Should you feel these scores do not reflect the situation of the basin accurately, or want to contest any of the information included, you may contact the project organisers. Contact information as well as additional information regarding the project and the results can be found on [www.twin2go.eu](http://www.twin2go.eu).

Names of participating experts have been removed for confidentiality purposes.

## Table of Contents

<b>A) Water governance regime .....</b>	<b>4</b>
I) Characteristics of environmental governance regimes.....	4
a) Water policy, institutional & legal framework (formal and informal)	4
b) Formalisation of IWRM principles & Millennium Development Goals	7
c) Decision making regarding uncertainties	7
II) Actor networks with emphasis on the role and interactions of state and non-state actors and power relationships .....	8
a) Cooperation and coordination structures	8
b) Information sharing via formal rules, dependency relationships etc.	8
III) Multi-level interactions across administrative boundaries and vertical integration across levels and horizontal integration across sectors.....	9
a) Centralisation <i>activities decision power is</i>	9
<b>B) Context.....</b>	<b>10</b>
I) Societal dimension.....	10
II) Good Governance Principles at the national level – legal basis at the national level .....	10
III) Environmental dimension.....	11
<b>C) Performance .....</b>	<b>15</b>
I) Progress towards stated Goals.....	15
II) Good governance principles as indicators for the process dimension.....	15
III) Stakeholder participation .....	16
IV) Response to climate change .....	17
<b>Additional case-specific indicators.....</b>	<b>19</b>
<b>A) Addendum-Context .....</b>	<b>20</b>
I) Basin Characteristics .....	20
<b>B) Addendum-Performance .....</b>	<b>20</b>
I) Environmental sustainability .....	20
a) State of the water resources and the environment.....	20
b) Management practices .....	21

## A) Water governance regime

No.	Indicator	Score	Comments
<b>I) Characteristics of environmental governance regimes</b>			
<b>a) Water policy, institutional &amp; legal framework (formal and informal)</b>			
1.	<b>Domestic water legislation (laws, by-laws, etc.) in place?</b>	D	There are some specific laws or regulations such as irrigation act, ground water act, and institution establishment regulation such as Office of Prime Minister regulation to establish River Basin Organization มีกฎหมายเฉพาะบางอย่างๆ เช่น พรบ .ชลประทาน พรบ .น้ำบาดาล และระเบียบจัดตั้งหน่วยงาน เช่น คณะกรรมการลุ่มน้ำ
2.	<b>Domestic Water Law: Public character of water and legal status of water use rights</b>	C	Rights for water are not clearly identify
3.	<b>Domestic Water Law: Explicit recognition of traditional and indigenous water uses</b>	C	There is no consideration for traditional and indigenous water users. ไม่มีการพิจารณาน้ำเพื่อการใช้สำหรับผู้ใช้น้ำแบบดั้งเดิม มีเฉพาะคลองสาธารณะที่มีข้อตกลงในการพิจารณาสิทธิในการใช้น้ำของแต่ละภาคส่วน เนื่องจากมีข้อขัดแย้งในการใช้น้ำมาก่อน
4.	<b>Domestic Water Law: On flow availability, third party rights and ecological requirements</b>	E	Environmental impacts are not identify in laws, but there are some considerations in implementation ไม่มีการกล่าวถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกฎหมาย มีแต่การเจรจา ปฏิบัติ
5.	<b>Integration of domestic water legislation</b>	C	One single piece of legislation to coordinate/integrate the water-related framework does not exist. มีกฎหมายแยกกัน ไม่รวมกันเป็นกฎหมายเดียว
6.	<b>Multilevel structure of domestic water legislation and subsidiarity</b>	C	Law on Decentralization of Authorities exists but they are in general not specified water resources. However, subsidiarity exists in Regulations for Establishing of National Water Resources Committee and River Basin Committees. มีกฎหมายกระจายอำนาจ คณะกรรมการลุ่มน้ำ อนุกรรมการลุ่มน้ำ คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กนช)

No.	Indicator	Score	Comments
7.	Existence of formal domestic administrative structure for water governance	A	Parliament and Department of Water Resources, Minister of Natural Resources and Environment are responsible bodies. กรมทรัพยากรน้ำ สภาผู้แทนราษฎร ทำหน้าที่ร่างกฎหมายน้ำ
8.	National basin organisation or comparable arrangement	B	The basin organization lacks of supporting legislation. ไม่มีอำนาจบริหารจัดการตามกฎหมาย
9.	Formalised transboundary coordination organisation	Not relevant	Bang Pakong River flows only in Thailand. ลุ่มน้ำบางปะกงไม่ใช่ transboundary river
10.	Formal institution (legislation) that prescribes the basin management principle	A	River basin is identified and River basin organizations are established. มีการแบ่งลุ่มน้ำในประเทศไทย และมีการแต่งตั้งคณะกรรมการลุ่มน้ำ
11.	Water (basin) strategies, programmes and plans	B	River Basin Integration plan for 2010-2011 is implementing. มีแผนบูรณาการลุ่มน้ำ ปี 2553-54 ซึ่งอยู่ระหว่างนำไปปฏิบัติ
12.	Financing mechanisms: Degree of investment from private sector/ public/ other sources (e.g. international)	B	Government mainly invests for water management. มีการลงทุนโดยเอกชนในการบริหารจัดการลุ่มน้ำน้อย เป็นของรัฐบาลเป็นส่วนมาก
13.	Economic instruments Is water for irrigation priced?	C	A price is not charged for water use for irrigation in agriculture, only electricity cost is charged at pumping stations. ไม่มีการเก็บค่าน้ำชลประทาน มีแต่การเก็บค่าไฟจากสมาชิกผู้ให้น้ำ
14.	Economic instruments Is water for households priced in urban areas?	B	A water price for household is charged at a rate lower than industries. มีการเก็บค่าน้ำประปา ในอัตราน้อยกว่าอุตสาหกรรม
15.	Economic instruments Is water for industry priced?	C	A price that allows full cost recovery leads to more effective water use is not applied for industrial water utilization. ไม่มีการเก็บค่าน้ำอุตสาหกรรม
16.	Tradable permits related to water abstraction/use	C	There is ground water utilization permit, but no permit is required for surface water utilization. ไม่ต้องมีใบอนุญาตสำหรับการใช้น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะ ยกเว้นน้ำบาดาล

No.	Indicator	Score	Comments
17.	Polluter pays principle (related to water)	C	Polluter pays principle is exist in Bangsan Municipality, Chonburi province, but not exist in Bang Pakong River Basin. ไม่มีในลุ่มน้ำบางปะกง แต่มีในลุ่มน้ำอื่น เช่น เทศบาลบางแสน
18.	Environmental subsidies (related to water )	C	Environmental subsidies do not exist.
19.	Payment for ecosystem services (related to water)	C	Payment for ecosystem services related to water is not exist. ไม่มีการจ่ายเงินเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม เพื่อทดแทนการรักษา สงวน สิ่งแวดล้อม
20.	Tradable permits (related to water quality, maximum, allowable loads etc.)	C	Tradable permits are on study processes at national level. ไม่มี มีการเตรียมการระดับประเทศเท่านั้น
21.	Environmental tax (related to water)	C	Draft environmental tax for water quality is drafting and discussing process at national level. มีการปรึกษาหารือในระดับประเทศ ยังไม่มีผลบังคับใช้
22.	Presence of substituting informal institutions for management of water	A	Groups or informal institutions such as water council do not exist in Bang Pakong River Basin. ในบางปะกงไม่มีกลุ่มหรือองค์กรที่ไม่เป็นทางการ (สถานี)
23.	Presence of complementary informal institutions for water management	C	Informal institutions such as traditional water management do not exist in Bang Pakong river basin. ในบางปะกงไม่มี กรรมการเหมือง ฝาย
23.a	Capacity and basin organization	C	River basin organizations are exists, however budget and capacity building are still insufficient. มี องค์กรลุ่มน้ำ แต่บุคลากร (ต้องการเสริมสร้างความรู้) และงบประมาณไม่เพียงพอ
23.b	Authority of basin organization	C	River basin organizations are legally authorized by office of the Prime Minister Regulations for National Water Resources Management and have their authorities, budget, and objectives. However, the enforcements are valid for government organization only. มีระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ รองรับ (คือจัดตั้งองค์กรได้ มีอำนาจหน้าที่ งบประมาณ แต่มีผลบังคับใช้กับภาคราชการเท่านั้น)

No.	Indicator	Score	Comments
<b>b) Formalisation of IWRM principles &amp; Millennium Development Goals</b>			
24.	<b>Formalised IWRM principles</b>	B	Since IWRM principles are existed in planning, but not in law, we propose some adaptation for scoring B as following: (B) Most IWRM principle are incorporated in legislation or planning but not in both แก้ไขบางส่วนเพราะของเราอยู่ใน planning แต่ไม่ได้อยู่ในกฎหมาย
25.	<b>State of implementation of IWRM principles</b>	B	We propose new scoring B and to shift scoring B to C and scoring C to D. (B) River basin management plans based on IWRM exist/are currently created, but only some has been implemented ขอเพิ่มข้อ B และเลื่อน B ไปเป็น C และ C ไปเป็น D
26.	<b>Capacity to implement IWRM</b>	B	Efforts are made to increase budget for capacity building for personnel. ได้พยายามเพิ่มงบประมาณและเพิ่มขีดความสามารถให้แก่บุคลากร
27.	<b>Is universal and non-discriminatory access to safe drinking water and sanitation a goal?</b>	A	Safe drinking water and sanitation is a goal for Thailand, it is a part of national water agenda proposed to the cabinet in 2008. เป็นส่วนหนึ่งของวาระน้ำแห่งชาติที่นำเสนอคณะรัฐมนตรี ปี 2551
28.	<b>Integration of wetlands in IWRM and IRBM*</b>	A	There are wetland inventories, and wetland rehabilitation. มี งบประมาณในการปรับปรุง wetland และมีการจัดทำ wetland inventory
28.a	<b>Case-specific indicator(s)...</b>		
<b>c) Decision making regarding uncertainties</b>			
29.	<b>General practices for dealing with uncertainties</b>	B	Hydrological data are collected to predict uncertainties such as drought, flood, but social uncertainties such as migration to urban areas should be considered with more attention. มีการศึกษาข้อมูลทางอุทกวิทยา เป็นข้อมูลเชิงปริมาณในการศึกษาความไม่แน่นอน แต่ยังไม่รวมความไม่แน่นอนด้านสังคม เช่น การเคลื่อนย้ายประชากรเข้าเมือง (ความไม่แน่นอน เช่น น้ำท่วม น้ำแล้ง น้ำเสีย การเปลี่ยนแปลงประชากร)
30.	<b>Dealing with uncertainties: Reversible and flexible options</b>	B	Prevention concepts were proposed, but there is budget constraint for implementation. มีแนวคิดในการป้องกันเชิงรุกแต่ยังไม่มีการตอบสนองในแง่งบประมาณ

No.	Indicator	Score	Comments
31.	Dealing with uncertainties: Safety margins	B	Raising capacity of Si Yat dam from 376 Mm <sup>3</sup> to 420 Mm <sup>3</sup> . เช่น การเพิ่มสันเขื่อน (มีกรณีเขื่อนสียัดที่มีการก่อสร้างเพิ่มเติมเพื่อแก้ไขปัญหาไม่พอ แต่ไม่ทราบว่ามีการวางแผนแต่เริ่มแรกหรือไม่)
32.	Are scenarios used for decision making?	B	There is hydrological model estimation with some scenarios for water allocation, but currently is not applied for planning. This is because it is not yet accepted by relevant stakeholders. มี scenarios แต่ยังมี impact น้อย เนื่องจากขาดกลไกที่จะทำให้ยอมรับผลของ scenarios (scenarios ที่ใช้คือการจัดสรรน้ำ) แต่ในเรื่อง planning ยังไม่มีการใช้ scenarios
33.	Climate risks: Climate variability and change	C	Limited data and researches caused unclear impact estimation มีข้อจำกัดด้านข้อมูลและงานวิจัย ทำให้การคาดการณ์ผลกระทบไม่ชัดเจน
33.a	Case-specific indicator(s)...		
<b>II) Actor networks with emphasis on the role and interactions of state and non-state actors and power relationships</b>			
<b>a) Cooperation and coordination structures</b>			
34.	Vertical coordination (governmental)	A	Organizations in below hierarchy are cooperated with clear allocation of tasks. <u>Hierarchy</u> National Water Committee -> Department of Water Resources -> River Basin Organization -> River Basin Sub-organization -> Sub-river basin task force -> water use network คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ -> DWR-> คณะกรรมการลุ่มน้ำ -> คณะอนุกรรมการลุ่มน้ำ -> คณะทำงานลุ่มน้ำสาขา -> เครือข่ายผู้ใช้น้ำ
35.	Horizontal coordination (governmental)	C	There are horizontal coordination i.e. Royal Irrigation Department and Department of Water Resources, which have some similar responsibilities, cooperate for water resources development. เช่น ระหว่างกรมทรัพยากรน้ำ และกรมชลประทาน ดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำเหมือนกันและมีการปรึกษาหารือกัน
36.	Role of local governments	C	Local authorities mainly work as their command line and main responsibilities. องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทำงานตามสายการบังคับบัญชาของตนเองเป็นหลัก
36.a	Case-specific indicator(s)...		
<b>b) Information sharing via formal rules, dependency relationships etc.</b>			



No.	Indicator	Score	Comments
37.	<b>Kinds of knowledge included =&gt; Role of experts/ science, local/traditional knowledge</b>	A	Science and traditional knowledge are used in Bang Pakong river basin ในกลุ่มน้ำบางปะกงมีการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ องค์ความรู้ท้องถิ่นมาใช้
38.	<b>Access to information =&gt; about expert knowledge and management plans</b>	B	Most information is available on internet but probably it is not enough for every use. มีข้อมูลเผยแพร่บนเว็บไซต์ แต่อาจไม่ได้ครบทุกอย่างที่ที่ต้องการ
<b>38.a</b>	<b>Case-specific indicator(s)...</b>		
<b>III) Multi-level interactions across administrative boundaries and vertical integration across levels and horizontal integration across sectors</b>			
<b>a) Centralisation activities decision power is</b>			
39.	<b>One level one actor?</b>	B	At national level, Ministers are dominant actors with full decision power. However for some/many activities decision power is shared. ระดับกรมระดับชาติ ระดับลุ่มน้ำมีการตัดสินใจร่วมกัน
40.	<b>Degree of centralisation</b>	B	Policies are issue by central government i.e. the Minister issues policies, Director General issued plans to river basins organizations. ส่วนกลางกำหนดนโยบาย เช่น รัฐมนตรีกำหนดนโยบายให้กรม กรมกำหนดแผนให้ลุ่มน้ำ และลุ่มน้ำนำไปปฏิบัติ
41.	<b>Technical capacity and economies of scale</b>	B	Local authorities still need more capacity building on technical knowledge and increase economies of scale. องค์ประกอบของส่วนท้องถิ่นยังต้องการการพัฒนาขีดความสามารถทางวิชาการ และการลดต้นทุนในการดำเนินงานอีกมาก
42.	<b>Legal obligations and responsibility</b>	A	Local authorities are legal obligations with identified responsibilities, but may not support adaptive water governance. องค์ประกอบของส่วนท้องถิ่นมีกฎหมายรองรับและมีการกำหนดหน้าที่อย่างชัดเจนแต่อาจยังไม่รองรับการปรับปรุง Adaptive Water Governance
<b>42.a</b>	<b>Case-specific indicator(s)...</b>		

## B) Context

No.	Indicator	Score	Comments
<b>I) Societal dimension</b>			
43.	<b>Proportion of the population living in rural areas</b>	67.7 %	Percentage of population living in areas classified as rural is 67.7 (value for 2005 as guidance) Source: <a href="http://esa.un.org/unup/">http://esa.un.org/unup/</a>
44.	<b>State of societal development</b>	C	From Human Development Report 2009, Thailand's HDI value is 0.783 (Score Level C = Medium HDI : 0.500-0.799). Source: <a href="http://hdr.undp.org/en/statistics/">http://hdr.undp.org/en/statistics/</a> is in Medium Human Development
45.	<b>Social sustainability (Gini Index)</b>	C	Thailand's Gini Index for 1992-2007 is 42.5 (Score Level C =0.4-0.49 _Numbers may be multiplied by 100) Reference: The Gini coefficient is using as a measure of income equality Source: <a href="http://hdrstats.undp.org/en/indicators/display_cf_xls_indicator.cfm?indic_byyear_id=161">http://hdrstats.undp.org/en/indicators/display_cf_xls_indicator.cfm?indic_byyear_id=161</a>
46.	<b>Economic sustainability (e.g. GDP)</b>	C	Thailand's Gross domestic product based on purchasing-power-parity (PPP) per capita GDP for 2005-2009 are 6,837 \$, 7,409 \$, 7,941 \$, 8,239 \$, and 7,998 \$ consecutively. (Score Level C Medium: 6,000-15,000) Source: <a href="http://www.indexmundi.com/thailand/gdp_per_capita_ppp.html">http://www.indexmundi.com/thailand/gdp_per_capita_ppp.html</a>
47.	<b>Effectiveness of formal institutions</b>	C	From Corruption Perceptions Index (CPI) 2009, Thailand's CPI value is 3.4 (Score Level C = 2.7-4.4) Remark: The CPI table shows a country's ranking and score, the number of surveys used to determine the score, and the confidence range of the scoring. Source: <a href="http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2009/cpi_2009_table">http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2009/cpi_2009_table</a>
48.	<b>Trustworthiness of economic institutional setting - degree of risk for foreign direct investment</b>	B	Rating for Thailand by the rating agency "Standards and Poor" is A- to AA+ (Score level B : A- to AA+) Source: <a href="http://www.guardian.co.uk/business/2009/may/22/recession-government-borrowing#zoomed-picture">http://www.guardian.co.uk/business/2009/may/22/recession-government-borrowing#zoomed-picture</a>
49.	<b>Presence of avenues of dissent – press freedom, freedom of speech</b>	D	Thailand's Press Freedom Index by Reporters without Borders is 44 (Score Level D = Low press freedom: 30.01-50.00). Source: <a href="http://www.rsf.org/en-classement1003-2009.html">http://www.rsf.org/en-classement1003-2009.html</a>
49.a	<i>Case-specific indicator(s)...</i>		
<b>II) Good Governance Principles at the national level – legal basis at the national level</b>			

No.	Indicator	Score	Comments
50.	Participatory regarding decision making in the water sector	C	Drafted water resources law is being reviewed. ยังไม่มีกฎหมายเฉพาะเกี่ยวกับน้ำ อยู่ระหว่างพิจารณาใหม่อีกครั้ง
51.	Transparency regarding water allocation	B	Information is available legally, but lack of data collection center and systematical analysis. กฎหมายเปิดช่องให้เข้าถึงข้อมูล แต่ ข้อมูลยังกระจัดกระจายและยังไม่มีการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
52.	Effectiveness and efficiency regarding decision making in the water sector	C	Decision making process of river basin organization is done on a basis of explicit scientific data or else it is based on a compromising attitude. No control is yet done by law. มีกระบวนการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยผ่านคณะกรรมการลุ่มน้ำ แต่ยังไม่มีการยอมรับ
53.	Equitable and inclusive	C	Only civil law stated that men can use water as necessary, now water right identification does not exist. ยังไม่มีข้อกำหนดสิทธิในการใช้น้ำมีเพียงข้อกำหนดในกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ว่า บุคคลสามารถนำน้ำมาใช้ได้ตามความจำเป็น
54.	Predictability – with regard to IWRM and climate change	C	Now laws or regulations that include climate change impacts are not exist. ไม่มีกฎหมายที่รวมผลกระทบจาก Climate Change
54.a	<i>Case-specific indicator(s)...</i>		
<b>III) Environmental dimension</b>			
55.	Köppen-Geiger climate classification (river basin)	Aw	From reference Bang Pakong river basin is in A: equatorial for main climate and W: winter dry for precipitation. However for local observation the basin should be in A: equatorial and M: monsoonal. ใน ref. เป็น Main Climates A: equatorial Precipitation W:winter dry แต่ในลุ่มน้ำเป็น Main Climates A: equatorial Precipitation M: Monsoonal
56.	Climate Moisture Index	SA	SA Semi-arid (70% of river basin is in Semi-arid, 30-% is in Sub-humid) Note 30% ตกอยู่ใน SH Sub-humid

No.	Indicator	Score	Comments
57.	<b>Climate Moisture Index Coefficient of Variation</b>	C	Bang Pakong river basin is in high variability area. ดูจาก ref แล้ว ตกในช่วง High variability โดยบริเวณใกล้ใกล้อ่าวไทยเป็นพื้นที่ฝนตกมาก (สีน้ำเงิน) บริเวณที่ไหลอ่าวไทย เป็นพื้นที่ฝนตกน้อย (สีน้ำตาล)
58.	<b>Per Capita Equivalent of TARWA</b>	C	6460 m <sup>3</sup> /yr at 2005 ตกในข้อ C (เป็นข้อมูลระดับประเทศ)
59.	<b>Average water availability at the river basin level (1995)</b>	B	100-200 mm (Data from WaterGAP 2.0, University of Kassel, <a href="http://www.env-edu.gr/Documents/World%20Water%20in%202025.pdf">http://www.env-edu.gr/Documents/World%20Water%20in%202025.pdf</a> (ข้อมูลจาก ref web)
60.	<b>Annual renewable water supply per person by river basin (1995)</b>	E	Annual water supply at Bang Pakong River Basin is 457 m <sup>3</sup> /person/yr. as of 2006 (B.E. 2549), which fall in Score level E (water supply below 500 m <sup>3</sup> /person/yr.) Source: Table 2.3.1-1: Data of water utilization from Provincial Waterworks Authority from Water allocation report for Bang Pakong and Prachinburi River Basin Report, Department of Water Resources, June 2008.
61.	<b>Projected annual renewable water supply per person by river basin (2025)</b>	E	Projected annual water supply at Bang Pakong River Basin is 497 m <sup>3</sup> /person/yr as of 2022 (B.E. 2565), which fall in Score level E (water supply below 500 m <sup>3</sup> /person/yr.) Remarks: Projected requirement for raw water in 2022 = 52,334,232 m <sup>3</sup> /yr. Projected population in 2022 calculated from population in 2006 (94,109 people) with average annual population growth 1.969% (Average of annual growth rate from 1909 to 2000, National Statistical Office, <a href="http://web.nso.go.th/pop2000/prelim_e.htm">http://web.nso.go.th/pop2000/prelim_e.htm</a> ). Projected population for 2022 is 128,565 people) Source: Table 2.3.1-1: Data of water utilization from Provincial Waterworks Authority from Water allocation report for Bangkok and Prachinburi River Basin Report, Department of Water Resources, June 2008.

No.	Indicator	Score	Comments
62.	Relative Water Stress Index	C	Thailand's Mean Annual Relative Water Stress Index 0.2-0.4 (=Score level C: Medium RWSI=0.2-0.4) Source: <a href="http://wwdrrii.sr.unh.edu/download.html">http://wwdrrii.sr.unh.edu/download.html</a>
63.	Climate Vulnerability Index	C	Thailand's Climate Vulnerability Index (CVI) is Medium: 36-43.9(=Score Level C). Remark: CVI is an extension of the Water Poverty Index (WPI), which includes additional geographical factors that relate specifically to the place being examined. It also involves the application of scenarios of change, and by this means it can express the vulnerability of people to global environmental change, and climate change. Source: <a href="http://ocwr.ouce.ox.ac.uk/research/wmpg/cvi/">http://ocwr.ouce.ox.ac.uk/research/wmpg/cvi/</a>
64.	Degree to which water quality status restricts usability of users' types	C	Pollution Control Department issued Water Quality Classification for condition and Beneficial Usage and Surface Water Quality Standards.  Class 1: Extra clean fresh surface water resources used for i.e. ecosystem conservation  Class 2: Very clean fresh surface water resources used for i.e. consumption which requires ordinary water  treatment process before use, fisheries, recreation  Class 3: Medium clean fresh surface water resources used for i.e. consumption, but passing through an  ordinary treatment process before using, agriculture  Class 4: Fairly clean fresh surface water resources used for : i.e. industry  Class 5The sources which are not classification in class 1-4 and used for navigation. Source: <a href="http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water05.html#s1">http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_water05.html#s1</a>
65.	Extent of flow and channel modification	C	Some infrastructure e.g. Bang Pakong diversion dam has imposed environmental problems on the local people. มีการสร้างโครงสร้างเช่นเขื่อนขนาดใหญ่ในลำน้ำบางปะกง เช่น เขื่อนตลิ่งน้ำบางปะกง

No.	Indicator	Score	Comments
66.	Impact of land-use changes on hydrological processes	C	<p>-Land uses have been changed from wetland to living areas in Hanuman river basin (some municipalities in Kabinburi district, Maung Kao sub-district, Kabinburi industrial areas) in the last 3 years.</p> <p>ใน 3 ปีที่ผ่านมา มีการเปลี่ยนการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากพื้นที่ชุ่มน้ำ เป็นพื้นที่อยู่อาศัย ในพื้นที่ลุ่มน้ำหनुมาน (เช่น เทศบาลในอำเภออินทร์บุรี ต.เมืองเก่า เขตอุตสาหกรรมอินทร์บุรี)</p> <p>Remarks: Land use change หมายถึงรวมถึง พื้นที่ปลูกข้าว สร้างบ้านเรือน ฯลฯ อะไรที่ไม่เป็นธรรมชาติ</p>
67.	Uncertainty associated to climate change predictions regarding precipitation for the basin	B	<p>A map from MAGCIC-SCENGEN tool in the annex shows that the area of Bang Pakong river basin is green color (0.6-0.8 : more probability of a precipitation increase = Score level B)</p> <p>Reference : Annex of Twin2go guidance: Considering results of 17 different General Circulation Models (CGM), for the SRES emission scenario A2-ASF (global mean delta T of 1.49°C)</p> <p>สอบถามจาก ดร.อานนท์ KCCM จุฬา – พบว่า START ทำ Trend of future change in annual precipitation in Southeast Asia ที่เป็นปริมาณน้ำฝน ไม่ใช่ Probability source: <a href="http://www.sea-climatechange.org/index.php">http://www.sea-climatechange.org/index.php</a></p> <p>สอบถาม อัสมน วิเคราะห์ rain intensity กระทรงทรีพีๆ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม- พบว่าดร. ทำแต่ analyze previous precipitation</p>
67.a	<i>Case-specific indicator(s)...</i>		

### C) Performance

No.	Indicator	Score	Comments
<b>I) Progress towards stated Goals</b>			
68.	<b>Progress towards sustainable access to safe drinking water (MDG drinking water target)</b>	C	On track  Goal 7: Ensure environmental sustainability Target 10: Halve by 2015 the proportion of people without sustainable access to safe drinking water and basic sanitation Scorecard for Thailand: Target already achieved Source: <a href="http://www.undp.or.th/focusareas/mdgseventhailand.html">http://www.undp.or.th/focusareas/mdgseventhailand.html</a>
69.	<b>Proportion of population with access to improved drinking water</b>	B	Proportion of total population using an improved drinking water source, 2008 for Thailand is 98% (Score B 91-99%). Source: <a href="http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html">http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html</a>
70.	<b>Proportion of rural population with access to improved drinking water</b>	D	Proportion of rural population using an improved drinking water source, 2008 for Thailand is 67% (Score D 50-75%). Source: <a href="http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html">http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html</a>
71.	<b>Progress towards sustainable access to basic sanitation (MDG sanitation target)</b>	A	Goal 7 : Ensure environmental sustainability Target 10 : Halve by 2015 the proportion of people without sustainable access to safe drinking water and basic sanitation Scorecard for Thailand: Target already achieved Source: <a href="http://www.undp.or.th/focusareas/mdgseventhailand.html">http://www.undp.or.th/focusareas/mdgseventhailand.html</a>
72.	<b>Proportion of population with access to improved sanitation facilities</b>	B	Proportion of total population using an improved sanitation facility, 2008 for Thailand is 96% (Score B 91-99%) Source: <a href="http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html">http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html</a>
73.	<b>Proportion of rural population with access to improved sanitation facilities</b>	B	Proportion of rural population using an improved sanitation facility, 2008 for Thailand is 96% (Score B 91-99%) Source: <a href="http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html">http://www.wssinfo.org/datamining/tables.html</a>
<b>73.a</b>	<b><i>Case-specific indicator(s)...</i></b>		
<b>II) Good governance principles as indicators for the process dimension</b>			

No.	Indicator	Score	Comments
74.	Participatory regarding decision making in the water sector	C	Suggestions or comments from stakeholders are listened and some are selected for decision making. เลือกข้อ C เนื่องจากมีการปรึกษาหารือแต่อาจไม่ต้องทำตามข้อเสนอก็ได้
75.	Transparency regarding water allocation	C	Now agreements among communities are not exist. ยังไม่มีข้อตกลงกันระหว่างประชาชนเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำ
76.	Effectiveness and efficiency regarding decision making in the water sector	B	-River basin organizations are established for solving water allocation problems. -Tools and mechanisms to indicate efficiency and promote stakeholder participations are developing. องค์กรลุ่มน้ำที่ตั้งขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการจัดสรรน้ำ อยู่ระหว่างการพัฒนาเครื่องมือและกลไกในการวัดประสิทธิภาพ และการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน
77.	Equitable and inclusive	A	All men, women, ethnics, communities have equal opportunities to get water, but people in irrigation areas might have more convenient to get water. ไม่มีการจำกัดการเข้าถึงน้ำ ไม่มีการกีดกันเพศ เชื้อชาติ กลุ่มชน แต่บางพื้นที่ เช่น พื้นที่ชลประทาน อาจมีข้อได้เปรียบในการเข้าถึงน้ำ
78.	Predictability – with regard to IWRM and climate change	C	-Drought in Bang Pakong river basin is referred as climate change impacts, but there are no further activities regarding climate change. -There are some climate change activities at national level. มีกิจกรรมหลายกิจกรรมเกี่ยวกับ Climate change (CC) ในระดับประเทศ แต่ในลุ่มน้ำบางปะกงมีการอธิบายถึงผล CC ต่อการขาดแคลนน้ำ แต่ยังไม่มีการดำเนินการ CC
78.a	<i>Case-specific indicator(s)...</i>		
<b>III) Stakeholder participation</b>			
79.	Deliberative engagement opportunities	A	Forums are fully open for comments and opinions, which will influence decision making processes. มีการเปิดเวทีรับฟังความคิดเห็นอย่างเต็มที่ และความคิดเห็นมีผลต่อการตัดสินใจของผู้มีหน้าที่
80.	Inclusiveness of stakeholder participation	A	Stakeholders such as industrial, agricultural, and local community especially river basin organization members shared the ideas, comments for water management. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม เช่น กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มเกษตรกร กลุ่มชาวบ้าน ได้มีโอกาสเข้าร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมบริหารจัดการ โดยเฉพาะองค์กรลุ่มน้ำ



No.	Indicator	Score	Comments
80.a	Case-specific indicator(s)...		
<b>IV) Response to climate change</b>			
81.	<b>Strategy for adaptation to climate change in the water sector</b>	C	<p>- National policies and strategies for climate change are preparing by the Office of National Environmental Policy and Planning.</p> <p>- There are 2 Climate Change Adaptation related to Water Resources :</p> <p>-&gt; Hydro-Agronomic-Economic Model for Mekong River Basin and Local Adaptation in Thailand and Lao PDR (Thai's study area is sub-basin areas of major Mekong tributaries: Huai Mong, Nam Suai, Huai Luang, Nam Song Khram, Huai Bang Sai, Nam Kam, Nam Chi and Nan Mun funded by World Bank by Department of Water Resources</p> <p>-&gt;Royal Irrigation Department cooperates with Kasetsart University and Japanese Institute of Irrigation and Drainage on the climate change adaption on agricultural activities in Thailand.</p> <p>-มีการจัดทำ Policy + strategies ในการรับมือ CC ระดับชาติโดยสม .</p> <p>- มีโครงการเกี่ยวกับ Climate Change Adaptation ด้านน้ำ 2 โครงการ คือ</p> <p>-&gt; Hydro-Agronomic- Economic Model for Mekong River Basin and Local Adaptation in Thailand and Lao PDR ซึ่งได้รับทุนจาก World Bank ดำเนินงานโดยสำนักวิจัยและพัฒนา กรมทรัพยากรน้ำ พื้นที่ศึกษาคือ ห้วยม้ง น้ำใส ห้วยหลวง น้ำสงคราม ห้วยบางไพร น้ำคาม น้ำชี น้ำมีน</p> <p>-&gt;โครงการศึกษาการลดผลกระทบ CC ด้านเกษตรกรรม</p> <p>ดำเนินงานโดยกรมชลประทานร่วมกับม.เกษตรศาสตร์และสถาบันของญี่ปุ่น</p>
82.	<b>Availability of specific knowledge enabling adaptation</b>	E	<p>There is some knowledge distribution about climate change, but there is no specific data collection or model estimation in water resources. For DWR data such as water level, water quality, precipitation are collected from approximately 10 stations for 3 years. More data is needed to collect for further climate change impact assessment.</p> <p>- Now climate change impact assessment in Bang Pakong river basin is not existed.</p> <p>มีการพูดถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ยังไม่มีการเก็บข้อมูลหรือประเมินโดยแบบจำลอง</p> <p>มีการเก็บข้อมูลจากสถานีตรวจวัดประมาณ 10 สถานี บอกระดับน้ำ คุณภาพน้ำ ปริมาณฝน</p> <p>ตอนนี้มีการเก็บข้อมูลประมาณ 3 ปี ยังไม่เพียงพอในการประเมิน และยังไม่มีการที่จะทำการประเมินผลกระทบจาก CC ต่อน้ำในระดับลุ่มน้ำ</p>

No.	Indicator	Score	Comments
83.	<b>Awareness of water managers regarding adaptation to climate change</b>	C	Plan and implementation in water resources of the river basin is usually done without taking into consideration climate change.
84.	<b>Coordinated implementation process regarding adaptation to climate change: Program / Plan of activities and measures</b>	D	There is no specific research/activity which is implemented in the context of climate change in the river basin but there are early warning stations in the river basin. ยังไม่มีกิจกรรมในการทำ research หรือกิจกรรมป้องกันในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง มีการเตือนภัย early warning station ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง
85.	<b>Operational activities (measures)</b>	D	- There is a pilot project for climate change adaptation funded by World Bank in North East area of Thailand. มีการศึกษาเกี่ยวกับ CC adaptation ภายใต้โครงการ World Bank ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือแต่ยังไม่มีที่ลุ่มบางปะกง
86.	<b>Ways to deal with climate variability (floods and droughts)</b>	A	There are measures for floods and drought including early warning มี มาตรการเกี่ยวกับภัยแล้ง น้ำท่วม และมี early warning
86.a	<i>Case-specific indicator(s)...</i>		

### Additional case-specific indicators

Please briefly define all case-specific indicators, which you have added, in the following table.

No.	Indicator	Definition	Hypothesis/ statement on relationship	Scoring scheme	How to assign scores (i.e. which indicators/ on which basis are scores allocated)	Comment on data source
23 a	<b>Capacity of basin organization</b>	Capacity is measured by financial and human resources.	If RBO has sufficient resources then it is more likely to be able to implement objectives in practice	- A - B - C	(A) Sufficient resources (B) Not enough for all tasks (C) Completely inadequate	
23b	<b>Authority of basin organization</b>	Authority to carry out its mandate	If RBO has adequate authority then it is more likely to be able to implement objectives in practice	- A	(A) Adequate (B) Adequate in some domains (C) Completely inadequate	
	<b>Case-specific indicator 3</b>			- A	(A)	
	<b>Case-specific Indicator 4</b>			- A	(A)	
	<b>Case-specific Indicator 5</b>			- A	(A)	

## A) Addendum-Context

No.	Indicator	Score	Comments
<b>I) Basin Characteristics</b>			
67a	Sub-Basin Size	18,670 km <sup>2</sup>	According to sum of sub-basin data in fact sheet which came from DWR sources. Assumes include Bang Pakong (6422 km <sup>2</sup> ), Prachin Buri (9592 km <sup>2</sup> ) and Upper Tonlesap (2656 km <sup>2</sup> ) Sub-River Basins in analyses.
67b	Transboundary	No	Main part that exits in Gulf of Thailand lies wholly within Thailand territory and that is how it has been scored here. But note if include the Tonle Sap Sub-River Basin in analysis as water region administrators in Thailand do in practice then this part is in another drainage system which flows across border into Cambodia (and eventually enters the Mekong).

## B) Addendum-Performance

No.	Indicator	Score	Comments
<b>I) Environmental sustainability</b>			
<b>a) State of the water resources and the environment</b>			
87	Aquatic biodiversity	(C)	C) Minority: 20-50% RBC informed that after operate the Bang Pakong Diversion Dam in 2000; people believe that previous 200 species were reduced dramatically. (RBC)

No.	Indicator	Score	Comments
88	Invasive exotic species	(C)	C) Some, occasional or scattered and modest impacts There are some non-local species such as Golden Apple Snail(Cherry Snail), Giant Gouramy (ปลาแฉด), farm alligator. (RBC)
89	Surface and groundwater quality	(C)	C) Intermediate impact; bad water quality causes ecosystem degradation at several places Surface water quality is poor. Ground water quality in upstream is quite good while ground water quality in downstream is quite poor due to salinity intrusion. Mangrove and local tree such as Sonneratia caseolaris (ต้นลำพู) are disappear. (RBC)
90	Groundwater use	(B)	B) At least some areas approaching or near limit There is some salinity intrusion at downstream, which caused restriction in uses. (Department of Ground Water Resources)
91	Water Exploitation Index (WEI)	(C)	C) > 20-50 %: Water resources under stress 26%:DHI partners calculated score at basin level on the basis of information from a study on water resources in Bang Pakong. <a href="http://www.adb.org/water/BangPakong">www.adb.org/water/BangPakong</a>
<b>b) Management practices</b>			
92	Water allocated for aquatic ecosystem	(B)	B) Some places/times There is concern for operate infrastructure to prevent salinity intrusion. (DWR)

No.	Indicator	Score	Comments
93	Water pollution incidents	(A)	<p>A) Always of usually</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollution Control Department will investigate incidents no later than 1-2 working days</li> <li>- RBC informs that government solve incident appropriately such as inform private sector to remediate water pollution from point source (i.e. factory), the next challenge will be pollution form non-point source such as herbicide contamination.</li> </ul>
94	Water quality monitoring	(A)	<p>A) Comprehensive monitoring of chemical, physical and biological parameters</p> <p>There are 12 water sample locations* in Bang Pakong River Basin by Pollution Control Department with quarterly monitoring.</p> <p><u>Monitoring Parameters:</u></p> <p><u>General Parameters:</u> Temperature, pH, Conductivity, Salinity, Turbidity, Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Total Coliform Bacteria (TCB), Fecal Coliform bacteria (FCB), Total Suspended Solids (TS), Suspended Solid (SS), Total Dissolved Solid (TDS), Nitrate Nitrogen (NO3-N), Nitrite Nitrogen (NO2-N), Total Phosphorus (TP), Ammonia Nitrogen (NH3-N)</p> <p><u>Heavy Metals:</u> Cadmium (Cd), Total Chromium (Cr), Manganese (Mn), Nickel (Ni), Lead (Pb), Zinc (Zn), Cupper (Cu), Mercury (Hg)</p> <p><u>Pesticides :</u> Total Organochlorine Pesticides, DDT, Alpha-BHC, Dieldrin, Aldrin, Heptachor epoxide, Endrin G42</p>
95	Hydrometeorological monitoring – levels	(B)	<p>B) Hydrometeorological monitoring networks that allow for adequate characterization of the surface water components of the basin water balance (spatial, temporal variability) are sustainable operated but have only been implemented (or improved ) more recently</p> <p>There are 20 hydrometeorological monitoring stations* and 12 early warning stations** in Bang Pakong River Basin by Department of Water Resources with daily monitoring.</p> <p>* Monitoring Parameters: Level, Oxidation-Reduction Potential (ORP), Conductivity, pH, Dissolved Oxygen (DO), Turbidity, Evaporation, Temperature</p> <p>** Monitoring Parameters: precipitation, soil moisture content</p> <p>(DWR)</p>

No.	Indicator	Score	Comments
96	<b>Level of understanding of groundwater resources</b>	(B)	B) Intermediate-still important gaps and uncertainties in knowledge needed for effective management Knowledge is still needed for effective management for ground water conservation and development. (Groundwater Resource Regional Center 6)