แนวคิดดัชนีความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ
- สภาพการใช้น้ำของไทยในบริบทของโลกและอาเซียน -

Water Security Index Concept
-Thailand Water Use Situation
in the context of World and ASEAN –

รศ.ดร. สุจริต คูณธนกุลวงศ์ (Sucharit Koontanakulvong)
ดร. เปี่ยมจันทร์ ดวงมณี (Piamchan Doungmanee)
ดร. ปิยธิดา ห้อยสังวาลย์ (Piyatida Hoisungwan)
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8th THAICID NATIONAL SYMPOSIUM, Bangkok, June 19, 2013

Towards Rio+20

- Green Economy (besides emission control)
  - new norm and process (Green life, society, products, productions, city etc.)
  - Security indexes for sustainable development and poor eradication (real reflection ?)
  - Mechanism Green finance (new demand, technology, economical and society development)

ประเด็นจาก UNFCC

- Climate Change
- Impacts
- Mitigation
- Adaptation
- Carbon Credit Mechanism
- Resolutions from Africa (to be decided)

Energy + Foods with CC

- Energy growth and source diversification (ae)
- Foods for consumption, export, alternative energy(ae)
- Cultivation area management (irrigation and rainfed)
- Water Resources Management (use, supply, development, infrastructures, rule & regulations, social role/participations) under more limitations and fluctuations (disaster etc.)

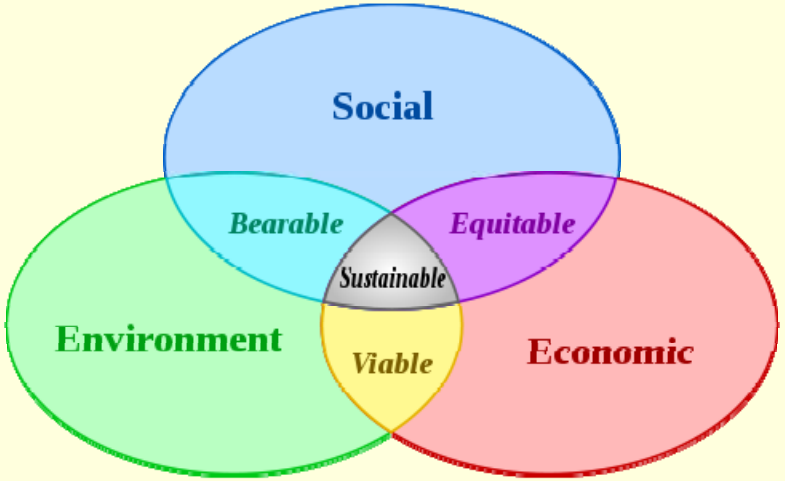
Water Security Definitions

- Grey and Sadoff (2007): ความพอเพียงของทรัพยากรน้ำทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพเพื่อสุขอนามัย การดำรงชีวิต รักษาระบบนิเวศน์ และใช้เป็นปัจจัยในการผลิต รวมทั้งเพียงพอที่จะใช้สำหรับบรรเทาความเสี่ยงอันเกิดจากน้ำที่กระทบต่อประชาชน สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ
- Global Water Partnership (2010): หมายถึง ประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงน้ำที่สะอาด ปลอดภัยในปริมาณเพียงพอ โดยมีค่าใช้จ่ายในระดับราคาที่สามารถจ่ายได้ เพื่อทำให้ชีวิตมีสุขอนามัย และมีคุณภาพชีวิตที่ดี ในขณะเดียวกันสิ่งแวดล้อมก็ได้รับการปกป้องรักษา

Quantity	Time	Space	Quality

Key Dimensions of Water Security and Linkage to Sustainable Development

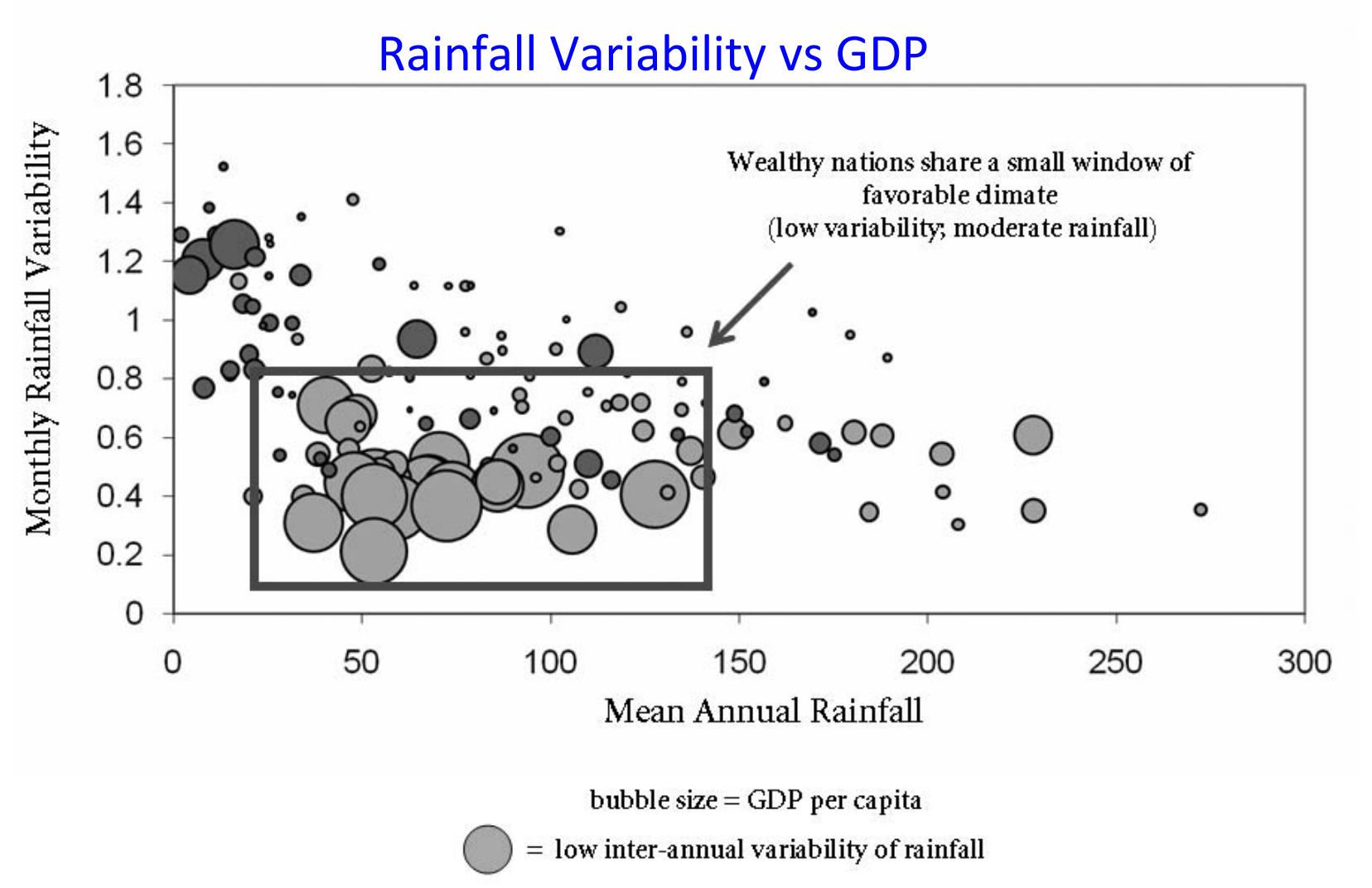
Linkage?



Source: Asian Water Development Outlook, ADB (2007)

Source: Sustainable development, IUCN programmer

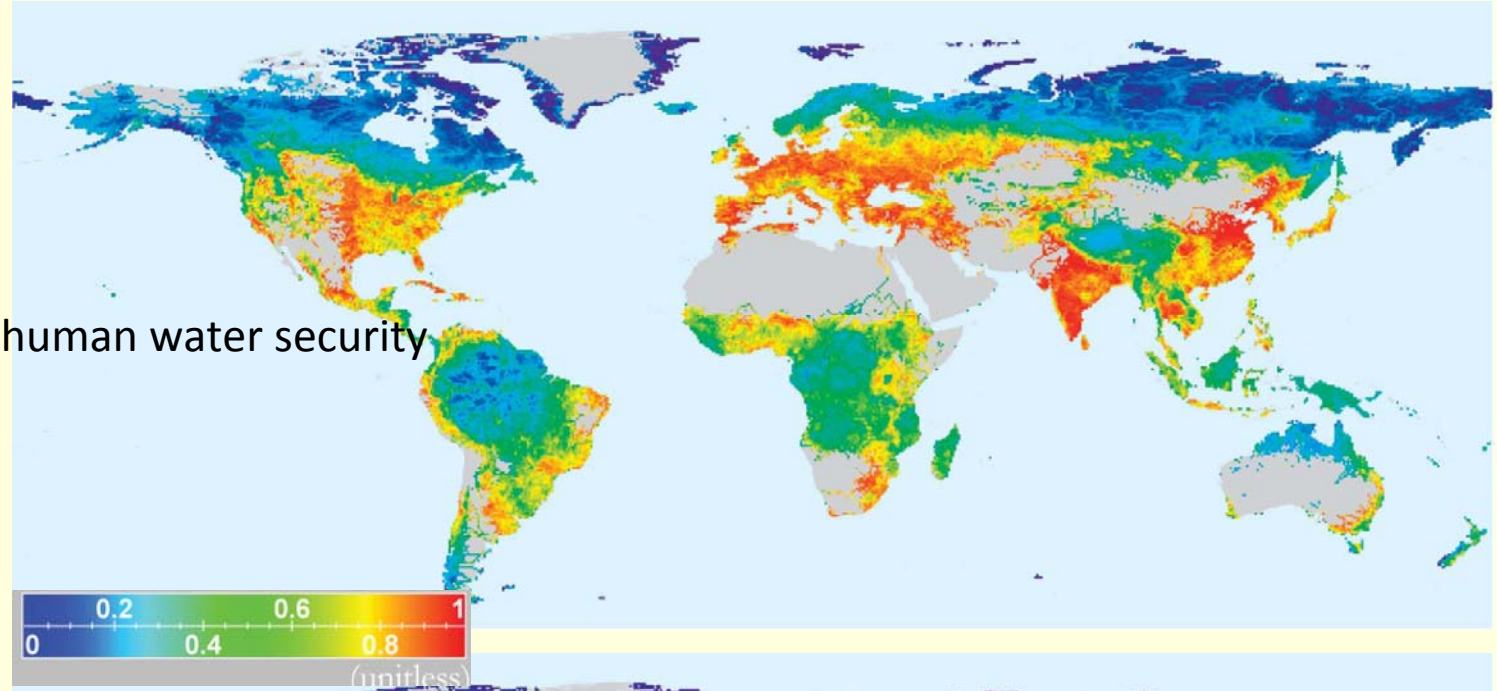
Water & Economic Development



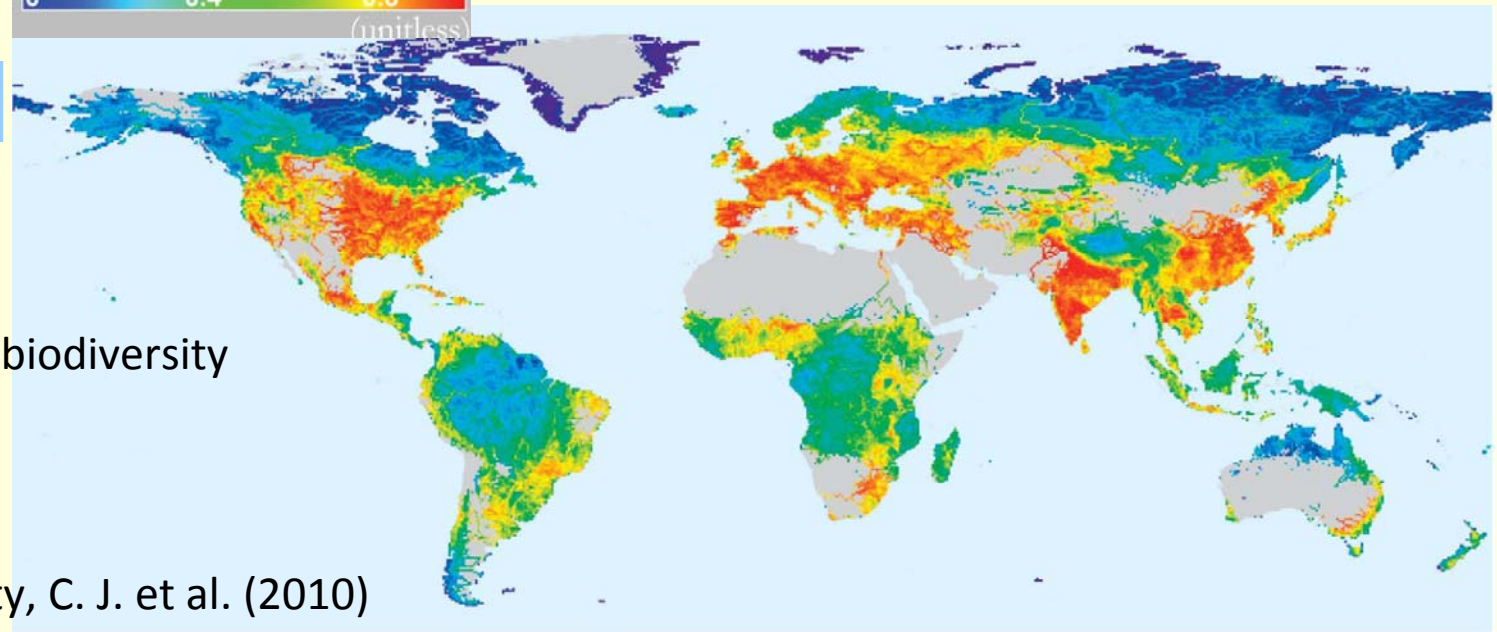
Source: Brown and Lall (2008) and adapted by Briscoe (2009)

Example of Global Patterns of Incident Threat to Freshwater

Incident threat to human water security



Highly correlated

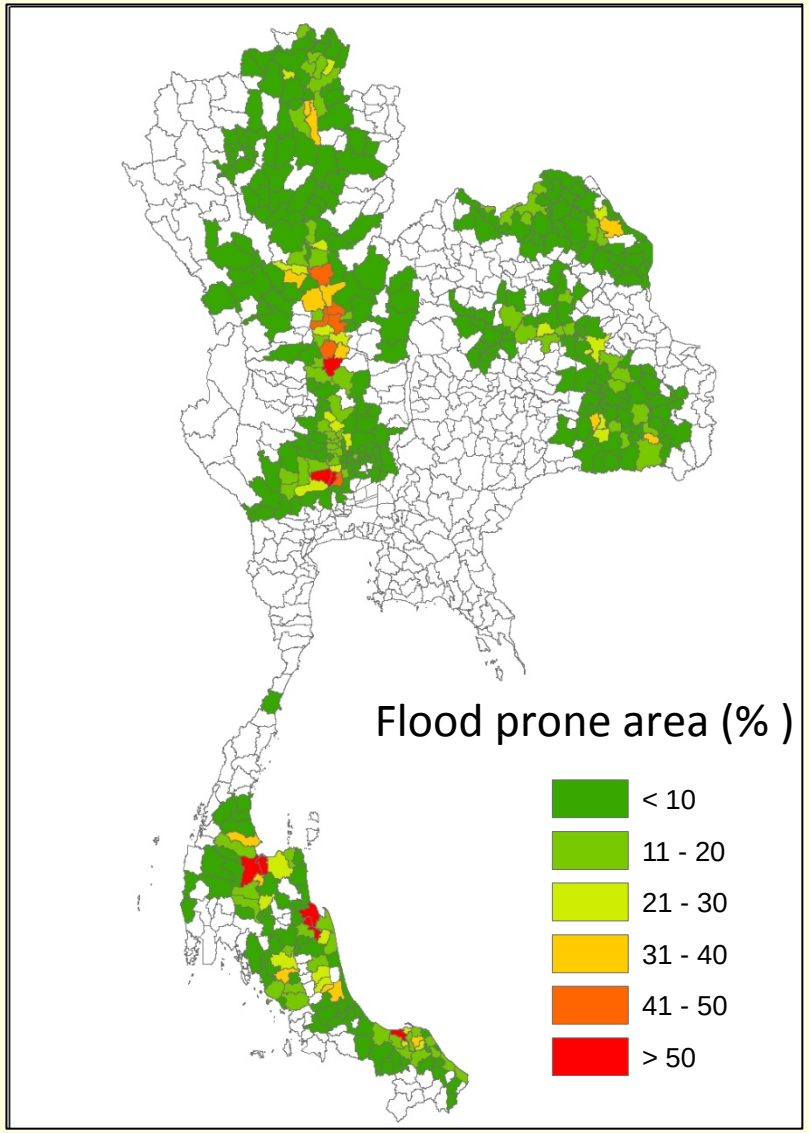


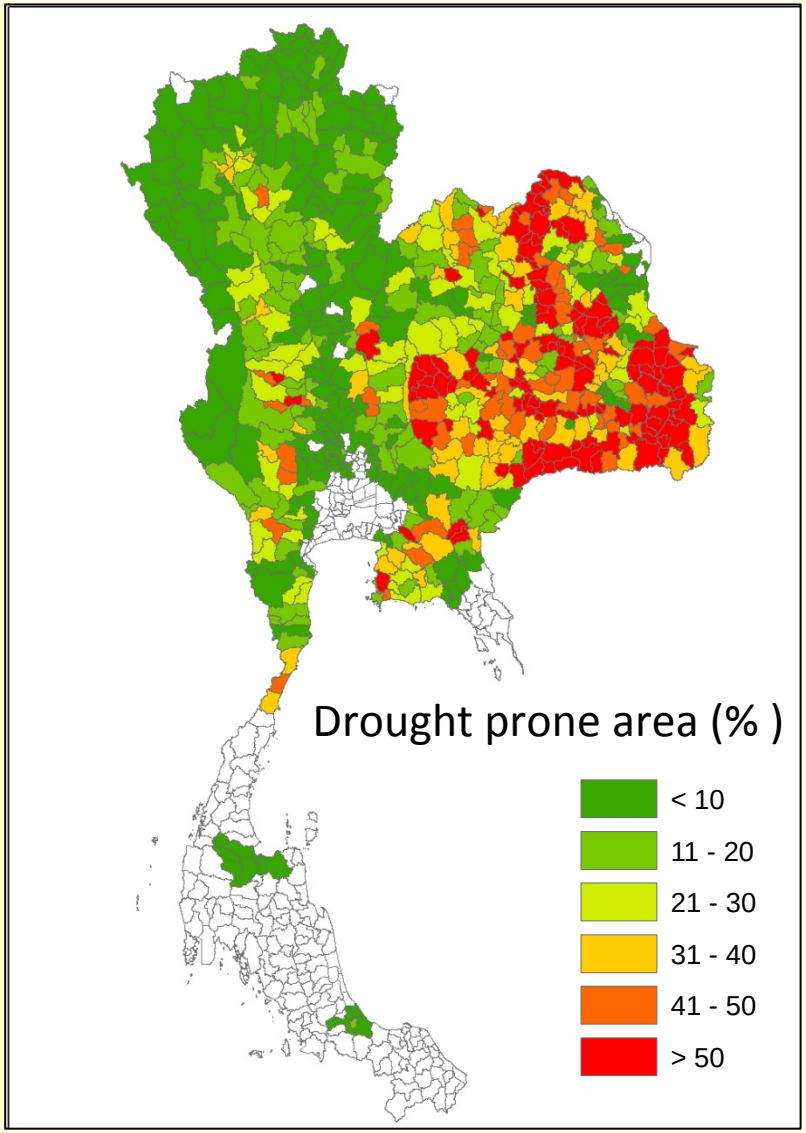
Incident threat to biodiversity

Source: Vorosmarty, C. J. et al. (2010)

Vulnerability to Flood and Drought

Disaster prone areas expressed in percentage of total district areas
Data source: Department of Disaster Prevention and Mitigation, Thailand





นิยาม

- การวิจัยนี้ได้ยึดแนวคิดดัชนีความมั่นคงด้านน้ำเพื่อแสดงสถานะการใช้น้ำของประเทศ โดยอธิบายจาก 5 ประเด็นคือ น้ำพื้นฐาน น้ำยังชีพ น้ำเพื่อพัฒนา วิบัติภัย และน้ำเพื่ออนาคต (ใช้แนวคิดของ ADB แต่ปรับตัวแปร) อิงตามข้อมูลที่มีเผยแพร่จากแหล่งต่างๆที่หาได้

- ผลวิเคราะห์ข้อมูลของสถานะการใช้น้ำของประเทศไทยทั้ง 5 ประเด็น ร่วมกับผลิตภาพของการใช้น้ำรวมเป็น 6 ประเด็น

Water Security (ADB, 2013)

- KD1 Household Water Security
  - access to piped water supply
  - access to improved sanitation
  - hygiene
- KD2 Economic Water Security
  - agricultural water security
  - industrial water security
  - energy water security

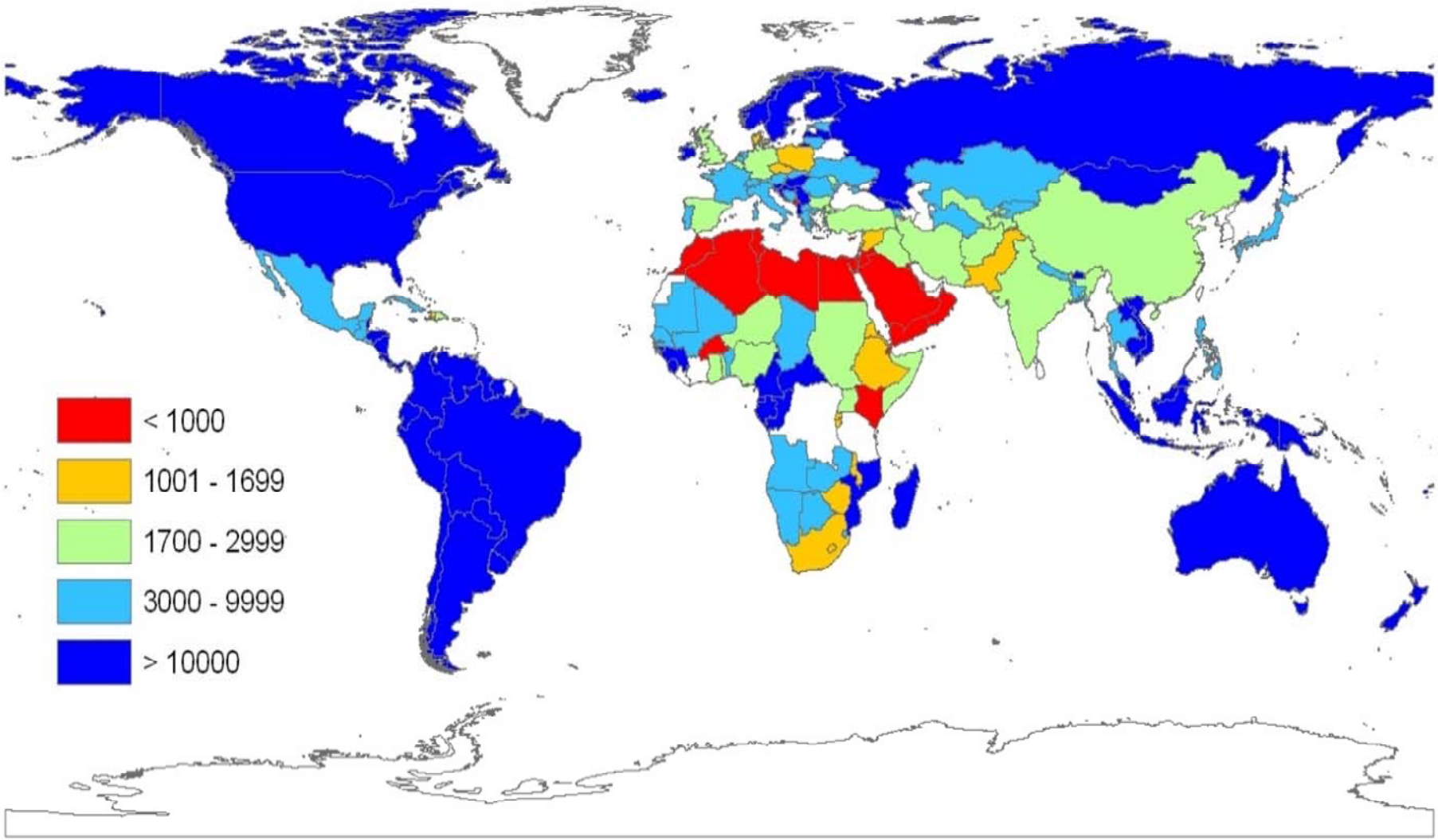
Water Security (ADB, 2013)

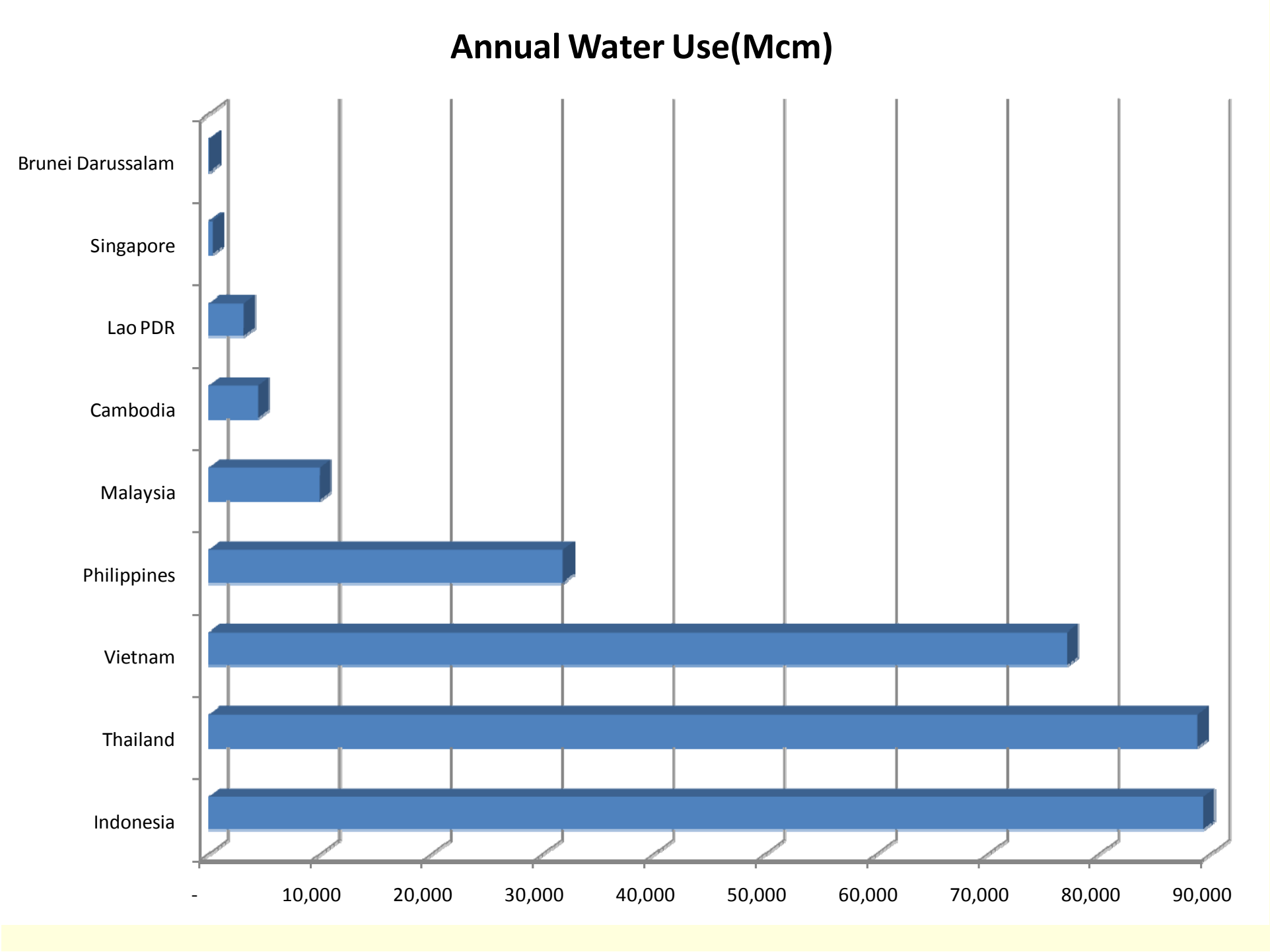
- KD3 Urban Water Security
  - water supply
  - wastewater treatment
  - drainage
- KD4 Environmental Water Security
  - watershed disturbance
  - Pollution
  - water resources development
  - Biotic factors

Water Security (ADB, 2013)

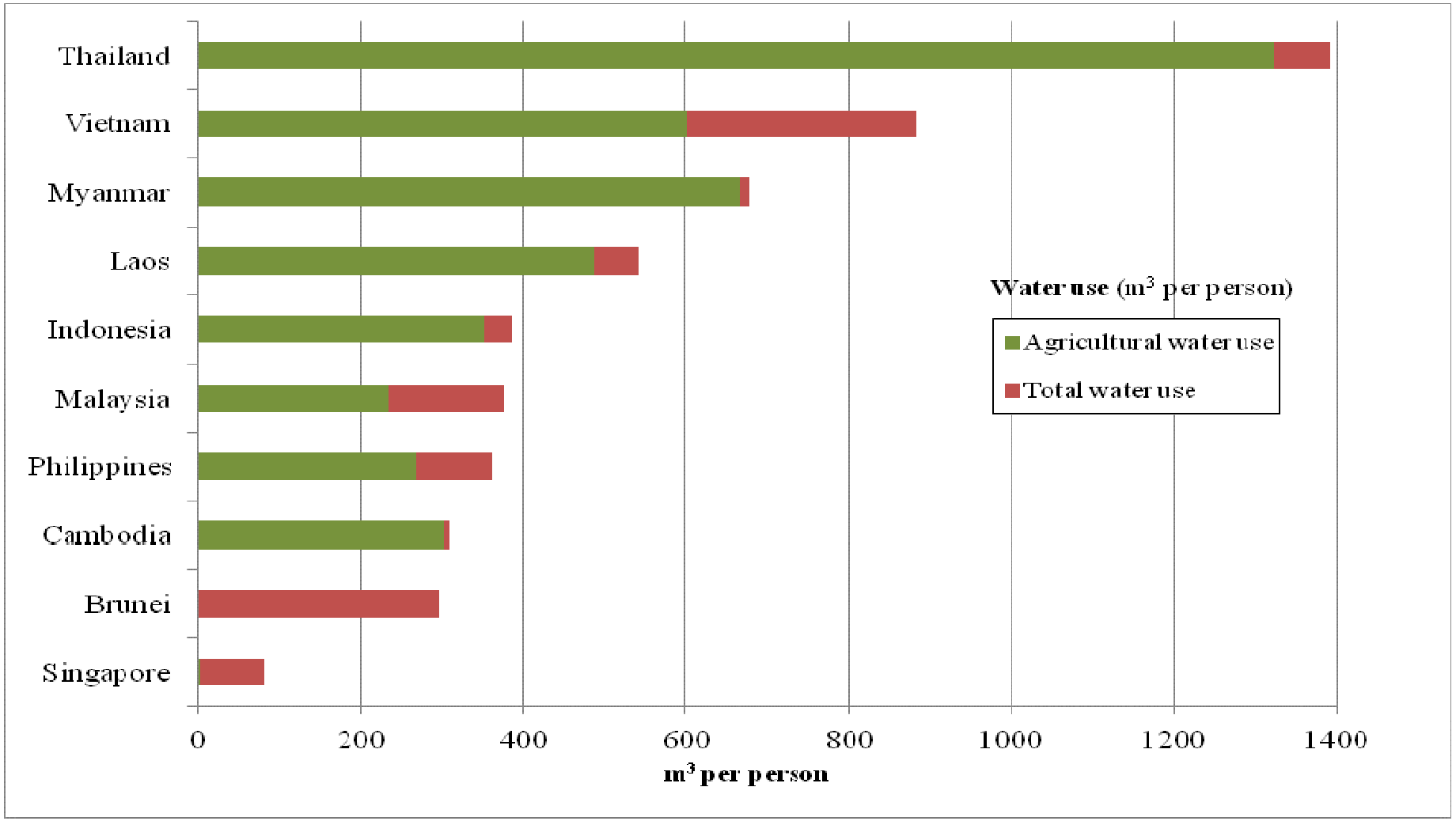
- KD5 Resilience to Water-related Disasters
  - exposure
  - Vulnerability
  - hard coping capacities
  - soft coping capacities

Annual renewable water resources

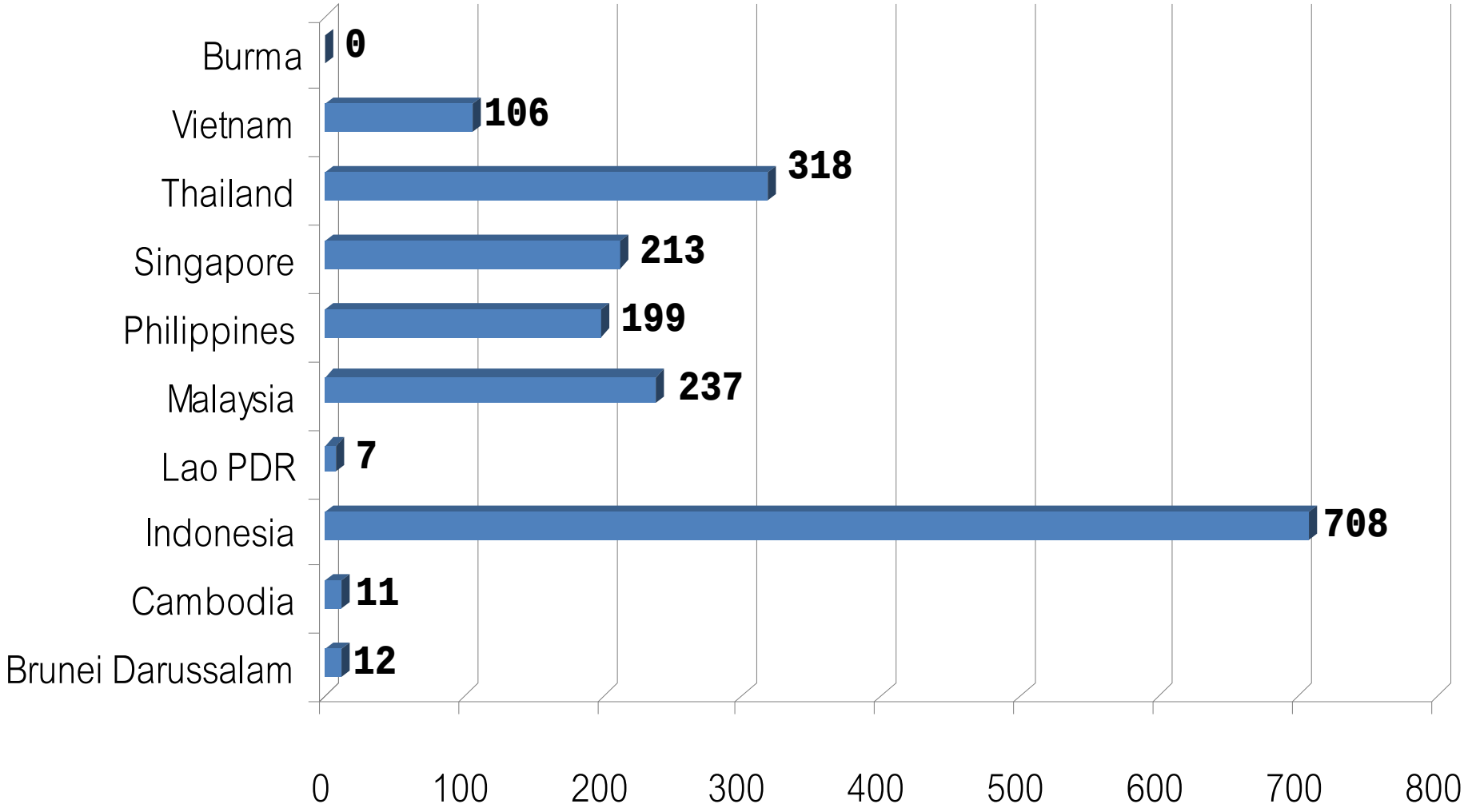



Annual Water Use(Mcm)
Brunei Darussalam
Singapore
Lao PDR
Cambodia
Malaysia
Philippines
Vietnam
Thailand
Indonesia
-
10,000
20,000
30,000
40,000
50,000
60,000
70,000
80,000
90,000

Water use per capita



GDP/Water Use(MUS$/M^3, 2010)



Thailand Overview on Water Resources

- Total renewable water resources are relatively high (6382 m^3 per capita) yet subjected to large variability in quantity, space, and time leading to flood and drought problems
- Agriculture sector accounts for 95% of water use, domestic 2%, and industry 2%
- The demand of water is rising as people are changing to high-consumption lifestyles and projected percent of urban population increases (from 34% in 2010 to 42% in 2025)
- Water use per capita is about 1390 m^3 compared to global average of 510 m^3 (avg 2000-2005)
- Water Footprint is about 2220 m^3 compared to global average of 1340 m^3 (around 2001)

Source: Summary of data from Black M. and Jannet K. (2009) with various sources on individual datasets

ผลวิเคราะห์

ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของโลก เอเซีย อาเซียน ประเทศไทย และลำดับที่ของการใช้น้ำของประเทศไทย

หัวข้อ	องค์ประกอบ	ระดับโลก		ระดับเอเซีย		ระดับอาเซียน		ไทย
		ค่าเฉลี่ย	ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ	
น้ำพื้นฐาน	1.ปริมาณน้ำจืดที่หมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่(ลบ.ม./คน)	22,167	79	10,854	15	19,205	8	6,382
	2.น้ำบริโภค (ลบ.ม./คน)	84	46	84	9	85	3	98
	3.น้ำเพื่อสุขาภิบาล (ลบ.ม./คน)	67	15	70	6	71	2	96
น้ำยังชีพ	1.ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./คน)	511	12	842	9	531	7	1,391
	2.น้ำอุปโภค(ลบ.ม./คน)	68	101	67	27	37	5	35
	3.น้ำเพื่ออาหาร น้ำเกษตร (ลบ.ม./คน)	354	159	712	7	424	1	1,322
น้ำเพื่อพัฒนา	1.พื้นที่ชลประทาน (%)	19	49	41	30	18	3	25
	2.น้ำอุตสาหกรรม (ลบ.ม./คน)	97	68	60	18	49	4	34
	3.น้ำพลังงาน (%)	31	89	20	23	14	6	4
	4.น้ำเพื่อประมงน้ำจืด (ลบ.ม./คน)	346,734	4	1,241,323	4	582,458	2	1,385,801

ผลวิเคราะห์ (ต่อ)

ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของโลก เอเซีย อาเซียน ประเทศไทย และลำดับที่ของการใช้น้ำของประเทศไทย (ต่อ)

หัวข้อ	องค์ประกอบ	ระดับโลก		ระดับเอเซีย		ระดับอาเซียน		ไทย
		ค่าเฉลี่ย	ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ	ค่าเฉลี่ย	ลำดับ	
วิบัติภัย	1.น้ำท่วม (US$)	3,543,108	3	8,670,092	2	6,002,888	1	41,051,592
	2.น้ำแล้ง (US$)	1,261,531	22	1,896,770	5	239,512	2	424,300
น้ำอนาคต	1.การเพิ่มของประชากร (%)	1.3	137	1.43	38	1.31	10	0.43
	2.การเพิ่มของประชากรเมือง (%)	63	147	59	30	59	7	42
	3.ฟรุตพรินต์ (ลบ.ม./คน)	1,338	7	1,304	2	1,697	2	2,223
ผลิตภาพการ	1.GDP (ล้าน US$)	343,530	29	445,799	7	151,224	2	318,907
	2.ผลิตภาพการใช้น้ำ (US$/น้ำ 1 ลบ.ม.)	81	132	41.3	132	117.3	6	3.6
	3.ผลิตภาพภาคเกษตร (US$/น้ำ 1 ลบ.ม.)	392	124	33.8	18	162.5	7	0.32
	4.ผลิตภาพภาคอุตสาหกรรม	169.1	63	69.5	8	121.6	4	51.2

ผลวิเคราะห์ (ต่อ)

เกณฑ์ในการให้คะแนน

หัวข้อ	น้ำหนัก	องค์ประกอบ	คะแนน 1	คะแนน 2	คะแนน 3	คะแนน 4	คะแนน 5
น้ำพื้นฐาน	5	1.ปริมาณน้ำจืดที่หมุนเวียนกลับมา	น้อยกว่า 1,000	1,000-1,699	1,700-2,999	3,000-9,999	ตั้งแต่ 10,000 ขึ้นไป
		2.น้ำบริโภค (%)	น้อยกว่า 25%	น้อยกว่า 50%	50% - 74%	75% - 89%	ตั้งแต่ 90% ขึ้นไป
		3.น้ำเพื่อสุขาภิบาล (%)	น้อยกว่า 25%	25% - 49%	50% - 74%	75% - 89%	ตั้งแต่ 90% ขึ้นไป
น้ำยังชีพ	5	1.ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม./คน)	ต่ำกว่า 100	100-249	250-499	500-999	ตั้งแต่ 1,000 ขึ้นไป
		2.น้ำอุปโภค(ลบ.ม./คน)	ตั้งแต่ 150 ขึ้นไป	100-149	50-99	1- 49	ต่ำกว่า 10
		3.น้ำเพื่ออาหาร น้ำเกษตร (ลบ.ม./	ตั้งแต่ 1,000 ขึ้นไป	500-999	250-499	100-249	ต่ำกว่า 100
น้ำเพื่อพัฒนา	5	1.พื้นที่ชลประทาน (%)	ตั้งแต่ 75% ขึ้นไป	50% - 74%	25% - 49%	10% - 24%	ต่ำกว่า 10%
		2.น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (ลบ.ม./คน)	ตั้งแต่ 500 ขึ้นไป	250-499	100-249	10-99	0-9
		3.น้ำเพื่อพลังงาน (%)	ตั้งแต่ 75% ขึ้นไป	50% - 74%	25% - 49%	10% - 24%	ต่ำกว่า 10%
		4.น้ำเพื่อประมงน้ำจืด (ลบ.ม./คน)	ต่ำกว่า 10,000	10,000 - 99,999	100,000 - 499,999	500,000 - 999,999	1 ล้าน ขึ้นไป
วิบัติภัย	5	1.น้ำท่วม (US$)	ตั้งแต่ 9,000,000 ขึ้นไป	6,000,000 - 9,000,000	3,000,000 - 6,000,000	1,000,000 - 3,000,000	ต่ำกว่า 1,000,000
		2.น้ำแล้ง (US$)	ตั้งแต่ 5,000,000 ขึ้นไป	1,000,000 - 5,000,000	500,000 - 100,000	100,000 - 50,000	ต่ำกว่า 50,000
น้ำอนาคต	5	1.การเพิ่มของประชากร (%)	ต่ำกว่า 10%	10% - 24%	25% - 49%	50% - 74%	ตั้งแต่ 75% ขึ้นไป
		2.การเพิ่มของประชากรเมือง (%)	ต่ำกว่า 10%	10% - 24%	25% - 49%	50% - 74%	ตั้งแต่ 75% ขึ้นไป
		3.ฟรุตพรินต์ (ลบ.ม./คน)	ตั้งแต่ 1,750 ขึ้นไป	1,500 - 1,749	1,250 - 1,499	1,000 - 1,249	ต่ำกว่า1,000
ผลิตภาพการใช้น้ำ	5	1.GDP (ล้าน US$)	ต่ำกว่า 70,000	70,000 - 300,000	300,000 - 700,000	700,000 - 1,200,000	ตั้งแต่ 1,200,000 ขึ้นไป
		2.ผลิตภาพการใช้น้ำ (US$/น้ำ 1	ต่ำกว่า 10	10-70	70-100	100-200	ตั้งแต่ 200 ขึ้นไป
		3.ผลิตภาพภาคเกษตร (US$/น้ำ 1	ต่ำกว่า 10	10-30	30-100	100-200	ตั้งแต่ 200 ขึ้นไป
		4.ผลิตภาพภาคอุตสาหกรรม	ต่ำกว่า 10	1-90	90-180	180-270	ตั้งแต่ 270 ขึ้นไป
รวม	30						

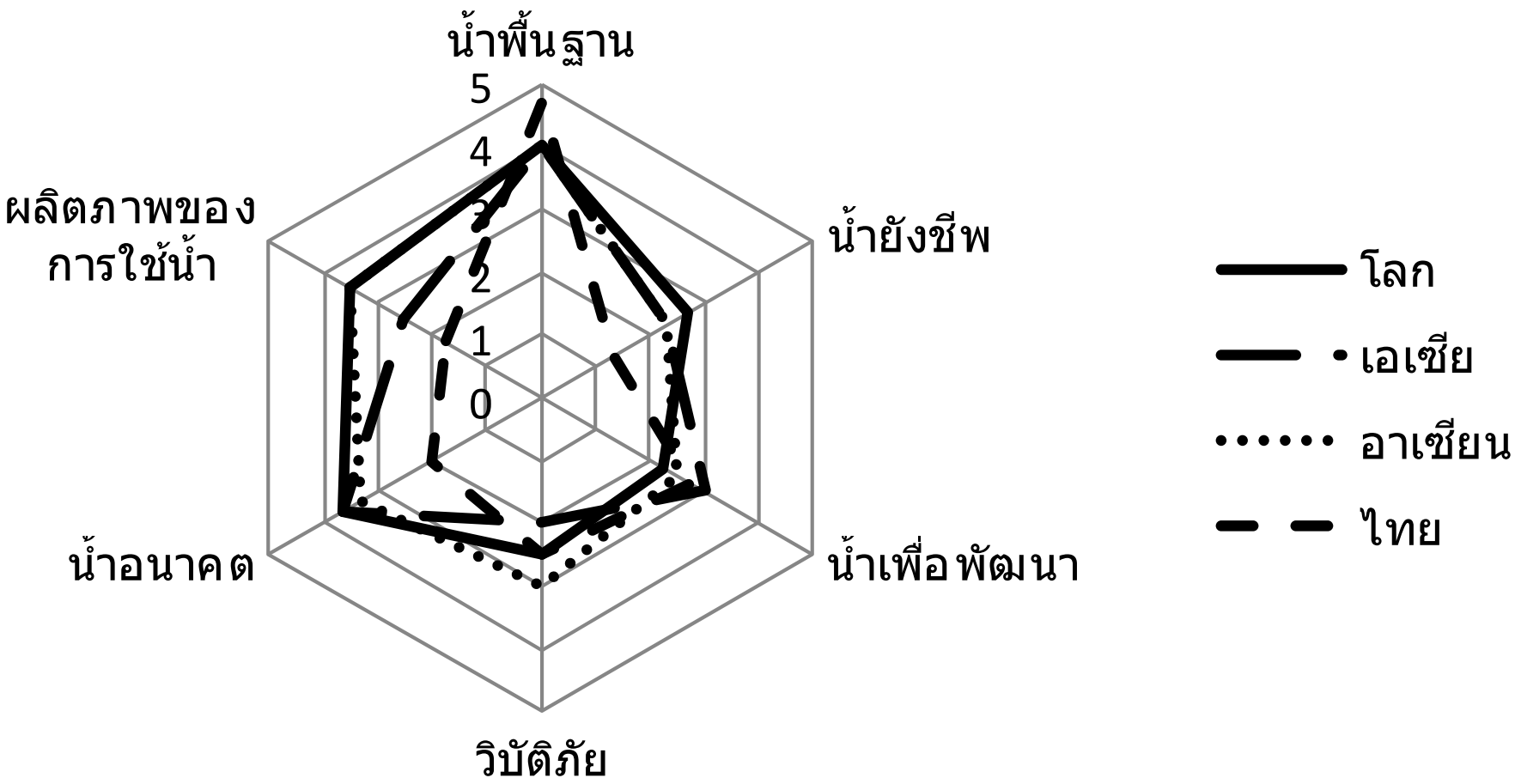
ผลวิเคราะห์ (ต่อ)

คะแนนการใช้น้ำของโลก เอเซีย อาเซียน และประเทศไทย

หัวข้อ	น้ำหนัก	โลก	เอเซีย	อาเซียน	ไทย
น้ำพื้นฐาน	5	4.0	4.0	4.0	4.7
น้ำยังชีพ	5	2.7	2.3	2.3	1.3
น้ำเพื่อพัฒนา	5	2.3	3.0	2.5	2.8
วิบัติภัย	5	2.5	2.0	3.0	2.5
น้ำอนาคต	5	3.7	3.7	3.3	2.0
ผลิตภาพการใช้น้ำ	5	3.5	2.5	3.5	1.8
รวมคะแนน	30.0	18.6	17.5	18.7	15.0

ผลวิเคราะห์ (ต่อ)

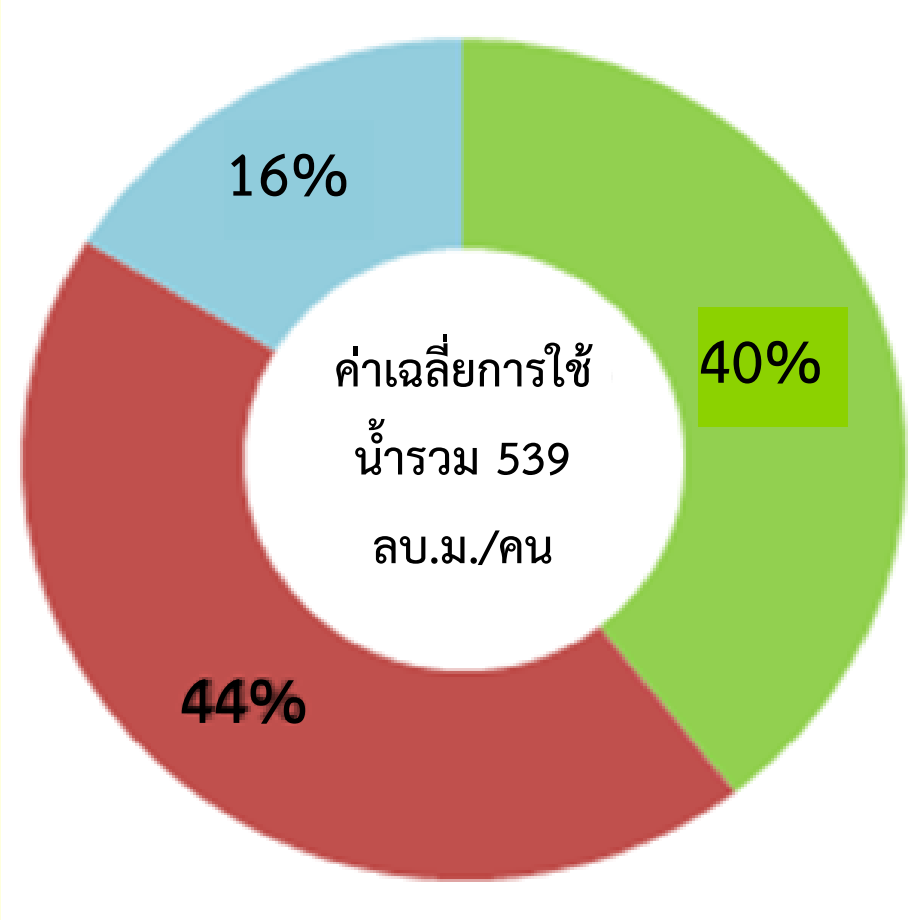
เปรียบเทียบคะแนนการใช้น้ำของโลก เอเซีย อาเซียน และประเทศไทย



Water use vs GDP per capita

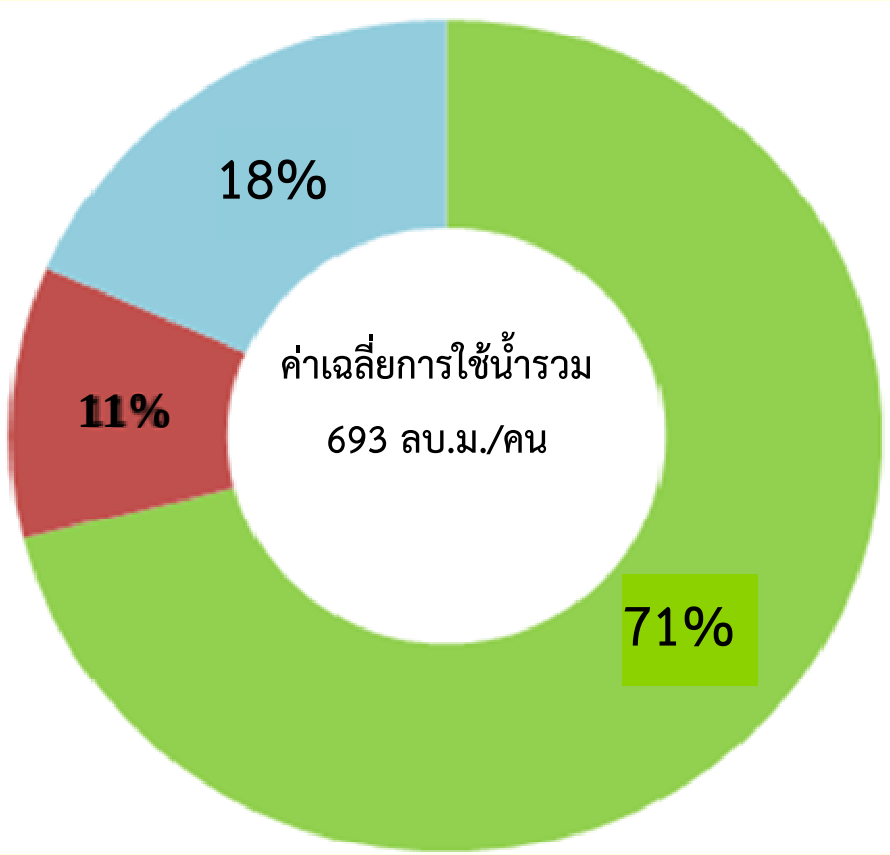
- กลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง จะมีปริมาณการใช้น้ำที่กระจายตัว (> 12000 US$)
- กลุ่มประเทศที่มีรายได้ปานกลางค่อนข้างสูง จะมีปริมาณการใช้น้ำต่ำกว่า 1,000 ลบ.ม./คน (4000-12000 US$)
- กลุ่มประเทศที่มีรายได้ปานกลาง มีปริมาณการใช้น้ำ 500 - 1,000 ลบ.ม./คน (900-4000 US$)
- กลุ่มประเทศที่มีรายได้ต่ำ มีปริมาณการใช้น้ำต่ำกว่า 500 ลบ.ม./คน (<900 US$)

ประเทศที่มีรายได้สูง ($11,906)



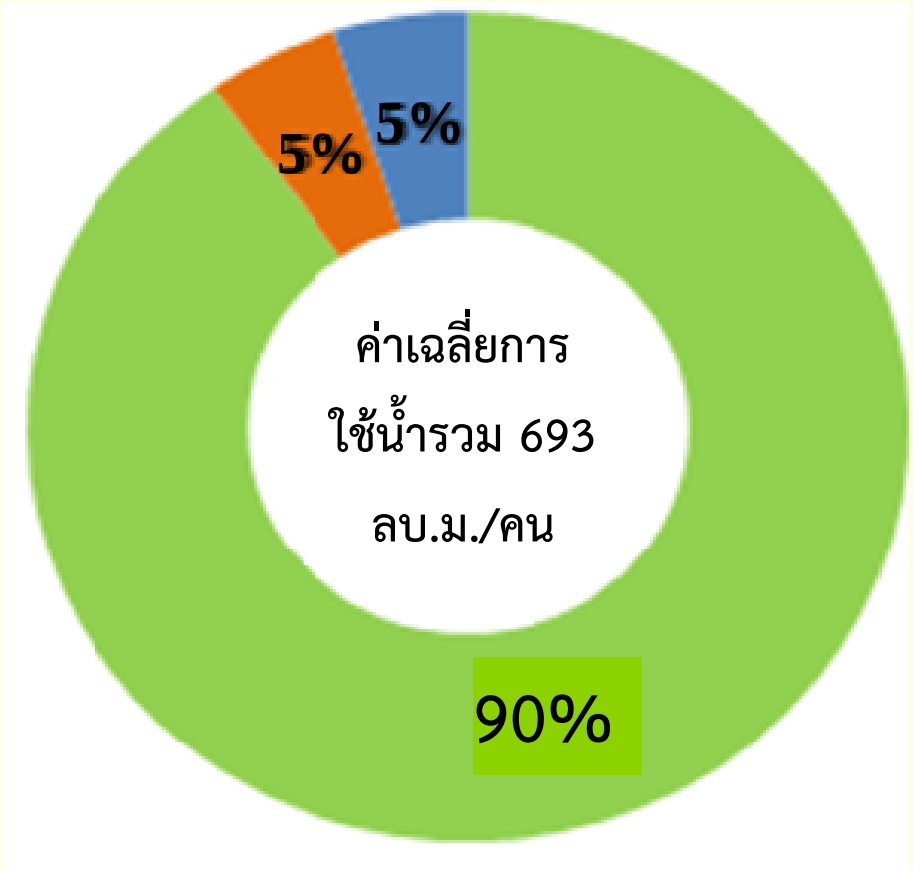
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคเกษตรสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 447 ลบ.ม./คน)
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 361 ลบ.ม./คน)
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคครัวเรือนสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 153 ลบ.ม./คน)

ประเทศที่มีรายได้ค่อนข้างสูง ($3,856 - $11,905)



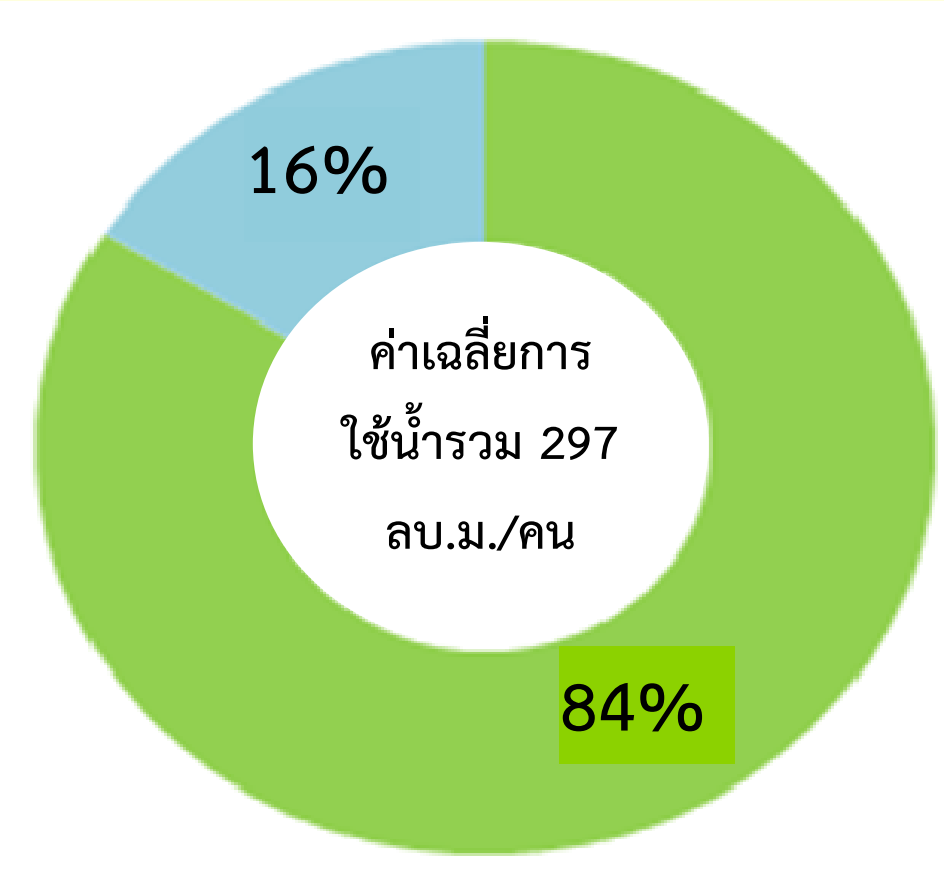
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคเกษตรสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 688 ลบ.ม./คน)
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 486 ลบ.ม./คน)
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคครัวเรือนสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 85 ลบ.ม./คน)

ประเทศที่มีรายได้ปานกลาง ($976 – 3,855)



- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคเกษตรสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 489 ลบ.ม./คน)
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 162ลบ.ม./คน)
- ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคครัวเรือนสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 6 ลบ.ม./คน)

ประเทศที่มีรายได้ต่ำ (ต่ำกว่า $975)



ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคเกษตรสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 325 ลบ.ม./คน)

ประเทศที่มีอัตราการใช้น้ำในภาคครัวเรือนสูงสุด (ค่าเฉลี่ยใช้น้ำ 2 ลบ.ม./คน)

จุดแข็ง จุดอ่อนและศักยภาพในด้านน้ำของประเทศไทย

จุดแข็ง จุดอ่อนและศักยภาพในด้านน้ำของประเทศไทย		
จุดแข็ง	**จุดอ่อน**	**ศักยภาพ**
• อัตราการเข้าถึงแหล่งน้ำดื่มที่สะอาด • อัตราการเข้าถึงแหล่งน้ำที่ถูกสุขอนามัย • พื้นที่ชลประทาน • น้ำเพื่อประมงน้ำจืด	• ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย • น้ำเกษตร • น้ำ Footprint	• น้ำเพื่ออุตสาหกรรม • น้ำเพื่อพลังงาน

ผลการศึกษา

ผลวิจัยครั้งนี้ทำให้เห็นสถานะการใช้น้ำของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับบรรดาประเทศต่างๆในโลกได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ประเทศไทยมีจุดเด่นมากในเรื่องของการเข้าถึงแหล่งน้ำดื่มที่สะอาด และแหล่งน้ำที่ถูกสุขอนามัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยในระดับสากลมาก เพราะได้ลงทุนด้านนี้ไปมากในช่วงเวลาที่ผ่านมา แต่ประเทศไทยก็มีสถานะการใช้น้ำในอีกหลายด้านที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของประเทศอื่นในโลก ตัวอย่างเช่น ปริมาณน้ำใช้ภายในประเทศของไทยที่มีค่าเฉลี่ยที่ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในโลก หรือหากจะมองแคบลงมาเฉพาะในกลุ่มประเทศแถบเอเชีย และกลุ่มอาเซียน นอกจากนี้ประเทศไทยมีศักยภาพน้ำดิบเหลือไม่มาก สัดส่วนการใช้น้ำในภาคการเกษตรของประเทศไทยยังสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลกมาก

ผลการศึกษา (ต่อ)

ในทางกลับกัน สัดส่วนการใช้น้ำในภาคอุตสาหกรรมของไทยนั้นต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในระดับโลก ร่องรอยการใช้น้ำ (water footprint) ในภาคเกษตรของไทยอยู่ในอันดับต้นๆของโลก แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพการใช้น้ำในภาคการเกษตรที่ต่ำซึ่งจะส่งผลต่อการผลิตสินค้าเกษตร นอกจากนี้ ผลิตผลจากการใช้น้ำต่อรายได้ที่เกิดขึ้น ต่ำเมื่อเทียบกับประเทศต่างๆ แม้แต่ในอาเซียน ซึ่งจะกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของประเทศในอนาคต เพราะศักยภาพน้ำดิบจำกัด การใช้น้ำภาคเกษตรมีผลิตภาพต่ำ ต้องการน้ำดิบสำหรับการเติบโตในอนาคต จึงมีประเด็นทางด้านการปรับโครงสร้างการใช้น้ำให้เหมาะสมทั้งด้านสังคมและเศรษฐกิจสำหรับอนาคต

จากภาพรวมสถานะการใช้น้ำของประเทศไทยดังที่กล่าวมา นำมาสู่ข้อเสนอแนะในการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยเฉพาะเมื่อมองโอกาสในการพัฒนาภาคส่วนต่างๆจากนี้ไปในอนาคต โดยการปรับการใช้น้ำในภาคต่างๆ ดังนี้

ข้อเสนอแนะ

<u>ภาคเกษตรกรรม</u>

- เนื่องจากเป็นภาคส่วนที่ใช้น้ำมากที่สุดของประเทศ ถ้าความต้องการใช้น้ำในภาคส่วนอื่นมีมากขึ้น จำต้องมีมาตรการปรับตัว เพื่อให้ใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพื่อควบคุม หรือ ลดการใช้น้ำลง และปรับโครงสร้างการใช้น้ำให้สอดคล้องกับการเติบโตด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ และลดความขัดแย้งในการแย่งชิงทรัพยากรน้ำในอนาคต
- ควรปรับแหล่งเพาะปลูกและชนิดของพืช ให้เหมาะสมกับศักยภาพน้ำดิบในแต่ละพื้นที่
- ควรพิจารณาหาแหล่งปลูกอื่น (กรณีที่ต้องการผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น แต่ขาดศักยภาพด้านน้ำดิบ

ข้อเสนอแนะ (ต่อ)

<u>ภาคอุตสาหกรรม</u>

- รณรงค์ การนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ ในภาคอุตสาหกรรม
- กำหนดแหล่งผลิตให้เหมาะสมกับศักยภาพในพื้นที่
- เข้าร่วมในกระบวนการจัดสรรน้ำให้เป็นธรรมทางสังคม และเพิ่มศักยภาพการหาและจัดสรรน้ำเพิ่มเพื่อรองรับการเติบโตทั้งภาคการผลิตและบริการ

ข้อเสนอแนะ (ต่อ)

<u>ภาคครัวเรือน อุปโภค บริโภค</u>

- ใช้กลไกการบริหารเชิงเอกชน (demand sided, corporatization etc.) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการน้ำในภาคนี้ให้มากขึ้น
- การลดความสูญเสียน้ำในระบบประปา ทั้งในระบบการส่งน้ำ และระบบการจ่ายน้ำก่อนไปถึงผู้ใช้ประโยชน์
- การรณรงค์ให้เกิดการประหยัดน้ำ โดยการสร้างจิตสำนึกประชาสัมพันธ์ และการนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาประยุกต์ใช้ (เช่น smart city)

ข้อเสนอแนะ (ต่อ)

- การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเริ่มนำแนวความคิด ด้านความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำมาใช้ในการวิเคราะห์ ประเมิน จุดแข็ง จุดอ่อนเพื่อใช้ในการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต ถ้าการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมของประเทศ ยังมีแนวโน้มการเติบโต (โดยเฉพาะแบบก้าวกระโดด) จะต้องพิจารณาปรับโครงสร้างการใช้น้ำรองรับอนาคต เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นในอาเซียน ประเทศไทยเราเริ่มมีข้อจำกัดทางทรัพยากรน้ำ มีการใช้น้ำต่อประชากรมาก โดยเฉพาะในภาคเกษตร ขณะที่ผลิตภัณฑ์มวลรวมยังมีประสิทธิภาพต่ำเมื่อดูจากปริมาณการใช้น้ำ ประเทศที่มีปัจจัยดีกว่าในอนาคตโดยสัมพัทธ์จะเป็นประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย และเวียตนาม ถ้าจะเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาโดยมองจากปัจจัยด้านทรัพยากรน้ำ ประเทศไทยต้องเพิ่มปริมาณน้ำเก็บกัก เพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ เลือกผลิตภัณฑ์ในการผลิตโดยเฉพาะภาคเกษตร และ/ หรือต้องหันไปลงทุนในประเทศที่มีศักยภาพด้านทรัพยากรน้ำทีดีกว่า

ข้อเสนอแนะ (ต่อ)

- การนำแนวคิดหรือนโยบายเกี่ยวกับเศรษฐกิจสีเขียว หรืออยู่กับน้ำ มาใช้ในการบริหารจัดการน้ำ การรับมือ หรือปรับตัวต่อวิบัติภัย การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในไทย ฯลฯ โดยใช้ค่าดัชนีความมั่นคงด้านทรัพยกรน้ำเป็นตัวกำกับ จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาเครื่องมือ (ทั้งด้านกายภาพร่วมกับเศรฐกิจและสังคม) ที่มีความสัมพันธ์ของมาตรการให้เข้ากับผลผลิตที่จะได้จากแนวคิดหรือนโยบายดังกล่าวให้ชัดเจน ซึ่งจะทำให้การดำเนินการตามนโยบายมีความชัดเจนและเชื่อมั่นมากขึ้น และยังสามารถใช้สร้างสภาพแวดล้อมของการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ในผู้ที่เกี่ยวข้อง

กิตติกรรมประกาศ

- ในการศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย ที่ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) (ในโครงการวิจัยด้านแหล่งน้ำเพื่อการจัดการน้ำเชิงกลยุทธในลุ่มน้ำน่าน) และได้ความเห็น ข้อเสนอแนะข้อมูลจากผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน ในระหว่างการอภิปรายและสัมมนาที่ผ่านมา คณะผู้วิจัยต้องขอแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ADB, Asian Development Outlook 2013, 2011, 2007
- Q. Zhao and Z.F. Yang, Advances in assessment methods for the urban ecological security in China , ISEIS, Vol 5, 2007, pp. 23-240.
- Firdaus Ali, DEVELOPMENT OF WATER STRESS INDEX AS A TOOL FOR THE ASSESSMENT OF WATER STRESS AREAS IN THE METROPOLITAN JAKARTA, Jakarta Water Supply Regulatory Body and Global Envirocom., 2007
- Kazmierczak, A. and Carter, J., Adaptation to climate change using green and blue infrastructure, the University of Manchester, 2010.
- Maggie Black and Jannet King, The Atlas of Water (ISBN 978-0-520-25934-8), University of California Press, 2009.
- Sucharit Koontanakulvong Piyatida Hoisanwarn, Winai Chaowiwat., Thailand Water Account (2005-2007), Technical Report, Chulalongkorn University, March 2012.
- UN-Water Deliverables for Rio+20 - released on 30 March 2012 (www.unwater.org) 2012 UN-Water Status Report on the Application of Integrated Approaches to Water
- Resources Management (www.unwater.org/rio2012/report/index.html). UNEP, Freshwater under Threat South Asia, 2008

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- UNSGAB, Water and Disaster, Technical Report from High level Expert Panel, March 2009.
- Water Situation 2008 and Flood Situation 2011 of Thailand (www.cuwater.eng.chula.ac.th).
- UNEP, Freshwater under Threat-South Asia, 2008
- APN, Integrated Model Development for Water and Food Security Assessments and Analysis of the Potential of Mitigation Options and Sustainable Development Opportunities in Temperate Northeast Asia, 2008
- Water Situation 2551, 2555 (in Thai)
- Flood Situation 2554 (in Thai) (www.cuwater.eng.chula.ac.th)
- สภาพัฒน์ฯ การศึกษาแผนหลักการรับมือต่อสภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและการผันผวนของพลังงานและอาหาร รายงานสมบูรณ์ ๒๕๕๓
- สภาพัฒน์ฯ การจัดทำบัญชีน้ำของไทย รายงานสมบูรณ์ ๒๕๕๓
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์ การเกิดน้ำท่วมและน้ำแล้งซ้ำซาก เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงกับการเกิดภัยแล้งและน้ำท่วม จัดโดยสมาคมนักอุทกวิทยาไทย กรมชลประทาน ๒๔ กุมภาพันธ์ ๕๔

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- อัทธ์ พิศาลวานิช การเชื่อมโยงการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของกิจกรรม การผลิตระดับจังหวัดเพื่อการตัดสินใจวางแผนจังหวัดชัยภูมิ รายงานความก้าวหน้า สกว สิงหาคม ๒๕๕๑
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์และคณะ ปุจฉา วิเคราะห์วิกฤติอุทกภัยปี 2554 การประชุมวิชาการ พระราชดำริ : แสงส่องสู่ทางออกจากวิกฤติน้ำท่วม จัดโดย สกว 2 ธันวาคม 2554
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์และคณะ การวางแผนน้ำระดับจังหวัด – การเชื่อมโยงแผนน้ำกับการจัดทำแผนพัฒนาจังหวัด เวทีสาธารณะในการจัดการน้ำ จัดโดย สกว ที่โรงแรมตวันนา กทม. 22 มีค. 2555
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์ ความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำ –บทเรียนจากมหาอุทกภัย- เวทีสาธารณะครั้งที่ 2 มูลนิธิธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม 27 ธันวาคม 2554
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์ การปรับตัวกับสถานการณ์น้ำปีนี้ มหกรรมงานวิชาการ อิมแพคเมืองทองธานี 21 มิถุนายน 2555
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์ ประเทศไทยคิดอย่างไรกับการบริหารจัดการน้ำถอดบทเรียนในการบริหารจัดการใน 3 มิติ งานเสวนาหัวข้อ ประเทศไทยคิดอย่างไรต่อการบริหารจัดการน้ำ และถอดบทเรียนการบริหารจัดการน้ำของประเทศไทย จัดโดยสถาบันน้ำเพื่อความยั่งยืน 19 กค 2555
- สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และคณะ แนวคิดความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำประเทศไทยกับนานาชาติ รายงานวิจัยเสนอต่อ สกว มีนาคม 2556