

การประเมินความเปราะบาง  
ของ**เมืองอุดรธานี**  
ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

(Urban Climate Vulnerability Assessment)

ภายใต้โครงการ Mekong-Building Climate Resilient Asian Cities: M-BRACE



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



ISET



THAILAND  
ENVIRONMENT  
INSTITUTE



การประเมินความเปราะบางของเมืองอุทธรานีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ  
(Urban Climate Vulnerability Assessment)

ภายใต้โครงการเสริมสร้างการรับมือของเมืองกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ  
(Mekong-Building Climate Resilient Asian Cities: M-BRACE)

โดยการสนับสนุนจากองค์การเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกา  
(United States Agency for International Development-USAID)

มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย  
ร่วมกับ

Institute for Social and Environmental Transition (ISET)  
เป็นผู้บริหารจัดการโครงการ

**ชื่อหนังสือ** การประเมินความเปราะบางของเมืองอุดรธานีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Urban Climate Vulnerability Assessment)

**บรรณาธิการ** ดร.พภามาศ ถิ่นพังงา

**กองบรรณาธิการ** รจนา นิลมานนท์  
ขวัญเรือน ยอดคำ  
ณัฐจิภา จันทนา  
กนกวรรณ พาลูกา

**จัดทำโดย** โครงการเสริมสร้างการรับมือของเมืองกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Mekong-Building Climate Resilient Asian Cities: M-BRACE)

**จัดพิมพ์** มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย  
16/151 เมืองทองธานี ถ.บอนด์สตรีท ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี  
โทรศัพท์ 0 2503 3333 โทรสาร 0 2504 4826-8

**สนับสนุนการพิมพ์** องค์การเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกา (United States Agency for International Development-USAID)



# คำนำ

หนังสือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อการอธิบายถึงกระบวนการ และผลการประเมินความเปราะบางของเมืองกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ซึ่งดำเนินงานใน 2 พื้นที่ คือ เมืองอุดรธานี และเมืองภูเก็ต ภายใต้โครงการเสริมสร้างการรับมือของเมืองกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Mekong – Building Climate Resilient Asian Cities: M-BRACE)

การพัฒนาเมืองของประเทศไทยเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อความเจริญทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน แต่การบังคับใช้ผังเมืองกลับเป็นไปอย่างด้อยประสิทธิภาพส่งผลกระทบต่อระบบต่างๆ ของเมือง โดยเฉพาะระบบโครงสร้างพื้นฐานและระบบนิเวศ เช่น การรुक้าพื้นที่สีเขียว พื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติ ลำธารสาธารณะ ปัญหากภัยพิบัติของเมืองอาจมีแนวโน้มรุนแรงขึ้น เช่น น้ำท่วม และภัยแล้ง ทั้งนี้หากเมืองเผชิญกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีความไม่แน่นอน คาดการณ์สถานการณ์ได้ยากขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายส่งผลกระทบต่อระบบและการพัฒนาเมือง

ทั้งนี้การประเมินความเปราะบางของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นกิจกรรมหลักของโครงการเสริมสร้างการรับมือของเมืองกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (M-BRACE) ที่ช่วยเมืองในการทำความเข้าใจและประเมินเกี่ยวกับประเด็นการพัฒนาเมืองและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งผลที่ได้สามารถนำมาจัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นแนวทางไปสู่การวางแผนนโยบาย และแผนยุทธศาสตร์การรับมือเมืองอย่างเหมาะสมต่อไป

ทั้งนี้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำ ขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

จัดทำโดย  
โครงการ M-BRACE ประเทศไทย

# สารบัญ

บทที่ 1	บทนำ.....	1
บทที่ 2	พัฒนาการของเมือง .....	4
บทที่ 3	การประเมินความเปราะบางของเมือง ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ .....	10
บทที่ 4	การอภิปรายผล.....	21
บทที่ 5	การถอดบทเรียนของโครงการ M-BRACE .....	22
บรรณานุกรม	.....	23





# บทที่ 1 บทนำ



## ที่มาของโครงการ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ถือได้ว่าเป็นภัยคุกคามต่อการพัฒนาเมือง เนื่องจากได้ก่อให้เกิดผลกระทบและเกิดความกดดันต่อการบริหารจัดการเมือง เช่น การจัดการทรัพยากรน้ำ พื้นที่ชายฝั่ง ระบบนิเวศ ระบบเกษตร รวมถึงวิถีชีวิตชุมชนเมืองและกลุ่มเสี่ยงต่างๆ

อเนกองค์การเพื่อการพัฒนาระหว่างประเทศของสหรัฐอเมริกา (United States Agency for International Development-USAID) เห็นความสำคัญในประเด็นปัญหาดังกล่าว จึงได้เริ่มโครงการเสริมสร้างการรับมือของเมืองกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Mekong – Building Climate Resilient Asian Cities: M-BRACE) ได้รับการสนับสนุนจาก ดำเนินการ 2 ประเทศในเอเชีย ได้แก่ ประเทศเวียดนาม และประเทศไทย สำหรับประเทศไทยนั้น มูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ร่วมกับ Institute for Social and Environmental Transition (ISET) เป็นผู้ดำเนินการหลัก ได้ทำการคัดเลือกเมืองอุดรธานีและเมืองภูเก็ทเป็นเมืองนำร่อง ซึ่งมีระยะเวลาดำเนินการทั้งสิ้น 4 ปี (2554-2557)





## เป้าหมายของโครงการ

เมืองในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้มีความสามารถในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

## วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อพัฒนาศักยภาพ เสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งความเสี่ยงและผลกระทบที่เมืองจะได้รับ โดยดำเนินการร่วมกับ 2 เมืองหลัก คือ เมืองอุดรธานี และเมืองภูเก็ต ในการกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ เพื่อผลักดันเข้าสู่การบรรจุในแผนยุทธศาสตร์ของเมือง และผลักดันสู่การปฏิบัติต่อไป

## ประโยชน์ที่ได้รับ

หน่วยงาน องค์กร และภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้เข้าร่วมกิจกรรมการเสริมสร้างศักยภาพ กระบวนการ องค์กรความรู้ ทักษะ และเครื่องมือที่จำเป็นในการประเมินผลกระทบและวางแผนรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อสร้างศักยภาพการปรับตัวในระดับท้องถิ่น และเมืองด้านการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งเป็นบทเรียนที่สามารถขยายผลในพื้นที่อื่นต่อไป

## การคัดเลือกเมืองของประเทศไทย

การคัดเลือกเมืองนำร่อง เพื่อเป็นพื้นที่นำร่องของโครงการ M-BRACE ในการทดสอบและกลั่นกรองวิธีการเครื่องมือที่มาจากหลักทางวิทยาศาสตร์ มาปรับเป็นแนวทางในการฝึก/การปฏิบัติในการรับมือของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเมือง ซึ่งพิจารณาจากเมืองที่มีอัตราการขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว เมืองที่มีการพัฒนาในด้านโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับประชากรที่เพิ่มขึ้น เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของภูมิภาค อีกทั้งยังเป็นเมืองที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมีหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกเมือง เข้าร่วมโครงการมีทั้งสิ้น 4 ด้าน ได้แก่



<sup>1</sup> การคัดเลือกเมืองนำร่องของประเทศไทย ได้ส่งแบบสำรวจไปยังเมืองที่มีขนาดเป็นเทศบาลนคร และเทศบาลเมือง ซึ่งเคยผ่านการประเมินโครงการเทศบาลนำอยู่อย่างยั่งยืนของมูลนิธิสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยมาก่อน ร่วมกับการค้นคว้าข้อมูลเมืองเพิ่มเติมอย่างละเอียดได้ถูกรวบรวม วิเคราะห์ และให้คะแนนตามเกณฑ์การคัดเลือกเมืองทั้ง 4 ด้านสำคัญ





## องค์ประกอบ

1. ความพร้อมของเมืองในการเข้าร่วมดำเนินโครงการ
2. ผลกระทบที่เกิดจากภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของชุมชนและเมือง
3. ความสามารถของเทศบาลในการบริหารและประสานงานร่วมกับองค์กรส่วนท้องถิ่นอื่นๆ และองค์กรในระดับจังหวัด
4. ความพยายามของเทศบาลในการจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง

## หลักเกณฑ์ย่อย

- 1) ความมั่นคงทางการเมือง
  - 2) ศักยภาพในการเข้าร่วมและสนับสนุนการดำเนินโครงการในระยะยาว
  - 3) ความเข้าใจและตระหนักของผู้บริหารเมืองต่อการรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
  - 4) ความสนใจที่จะเรียนรู้เรื่องการรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 1) รูปแบบของภัยพิบัติ / ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
  - 2) การป้องกันหรือรับมือกับเหตุการณ์ภัยพิบัติ/ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น



**เมืองอุดรธานี และเมืองภูเก็ต**  
ได้รับการคัดเลือกเป็นพื้นที่นำร่อง  
โครงการ M-BRACE

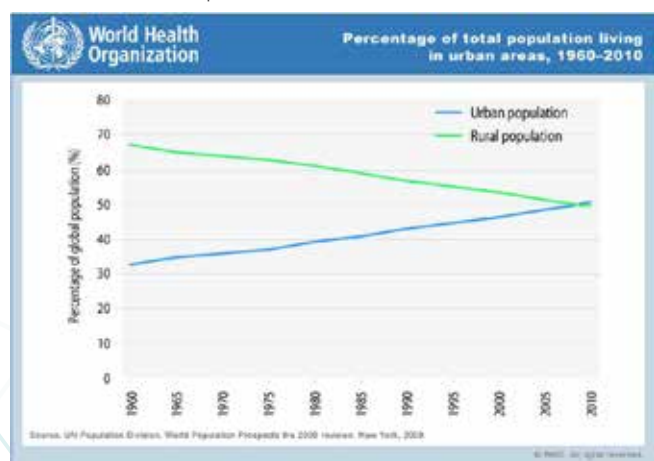


# บทที่ 2 พัฒนาการของเมือง

## กระบวนการกลายเป็นเมืองของโลก

การกลายเป็นเมืองเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีวิวัฒนาการและเป็นกระบวนการแบบพลวัตที่ไม่หยุดนิ่ง ซึ่งรูปแบบการขยายตัวของเมืองเป็นผลมาจากกระบวนการกลายเป็นเมืองที่นำปัจจัยทางด้านสังคมและเศรษฐกิจมาพิจารณา ทั้งนี้การขยายตัวของเมืองอันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของเมืองที่เกิดขึ้นเป็นผลทำให้เกิดความต้องการพื้นที่เพื่อรองรับการประกอบกิจกรรมต่างๆ ของประชากรในเมืองมากขึ้น การจัดการการใช้ที่ดินภายในเมืองให้เกิดความเหมาะสมและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อเมืองจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง (ปกรณ, 2548)

ประชากรของโลกกว่าร้อยละ 50 อาศัยอยู่ในเมือง และมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น โดยได้มีการคาดการณ์กันว่าประชากรที่อาศัยอยู่ในเมืองจะเพิ่มขึ้นสูงกว่าร้อยละ 70 (หรือประมาณ 6.4 พันล้านคน) ภายในปี 2593 ซึ่งในปี 2573 ประชากร 6 คน จาก 10 คน จะอาศัยอยู่ในเมือง และปี 2050 สัดส่วนจะเพิ่มขึ้นเป็น 7 ในทุกๆ 10 คน (World Health Organization [www.who.int/entity/en/](http://www.who.int/entity/en/):2014) ทั้งนี้กว่าร้อยละ 60 ของประชากรเมืองเหล่านี้จะอาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ๆ ของเอเชีย โดย UN-Habitat ได้ประมาณการไว้ว่า ประชากรเมืองเหล่านี้กว่า 1 พันล้านคน (หรือประมาณ 1 ใน 3) ต้องอาศัยอยู่ในสภาพที่แออัด ไม่สามารถเข้าถึงบริการขั้นพื้นฐานได้ โดยเฉพาะน้ำและสุขาภิบาล หรืออาศัยอยู่ในแหล่งพักพิงที่ไม่มั่นคง และคาดว่ากลุ่มประชากร หรือ “ชุมชนแออัด” เหล่านี้ จะขยายตัวเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัว (ประมาณ 2 พันล้านคน) ในปี 2593



สัดส่วน (เปอร์เซ็นต์) จำนวนประชากรโลกที่อาศัยอยู่ในเมือง และในชนบทตั้งแต่ปี 1960 - 2010





## สถานการณ์พัฒนาระดับภูมิภาค

ปัจจุบันการพัฒนาในระดับภูมิภาคเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยกระบวนการพัฒนาที่สำคัญคือความร่วมมือกับกลุ่มประเทศเพื่อนบ้านในประเทศอาเซียน ซึ่งมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง ความร่วมมือครอบคลุมทั้งในด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม วัฒนธรรม โครงสร้างพื้นฐาน ด้านคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม ความร่วมมือเหล่านี้มีความจำเป็นต้องดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจุบันมีเหตุการณ์ที่สำคัญต่อการพัฒนา ดังนี้

## กรอบความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (Greater Mekong Subregion: GMS)

GMS เป็นความร่วมมือของ 6 ประเทศ คือ ไทย พม่า ลาว กัมพูชา เวียดนาม และจีนตอนใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการขยายตัวด้านอุตสาหกรรม การเกษตร การค้า การลงทุน บริการ และช่วยเพิ่มขีดความสามารถ และโอกาสการแข่งขันในเวทีการค้าโลกผ่านกลยุทธ์หลัก 3 ด้าน คือ สนับสนุนให้มีการเชื่อมโยงระหว่างกัน (Connectivity) เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness) โดยการรวมกลุ่มกันในอนุภูมิภาค (Community) ปัจจุบันเน้นการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ถนน ไฟฟ้า ประปา สะพานข้ามแม่น้ำโขง โดยเฉพาะเส้นทางคมนาคม



## ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community : AEC)

จัดตั้งขึ้นโดย 10 ประเทศในอาเซียน เพื่อให้เกิดการรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจ สร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน พัฒนาเศรษฐกิจอย่างเสมอภาคเท่าเทียมกัน และบูรณาการเข้ากับเศรษฐกิจโลก โดยเริ่มดำเนินการในปี 2558 ทั้งนี้ได้มีการจัดทำแผนแม่บทด้วยความเชื่อมโยงระหว่างกันในอาเซียน (Master Plan on ASEAN Connectivity) ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน กฎระเบียบ และประชาชน





## สถานการณ์การพัฒนาของประเทศไทย

การกลายเป็นเมืองของประเทศไทย ถือว่าเป็นการเติบโตของเมืองสมัยใหม่ คือการเปลี่ยนแปลงจากการทำการเกษตรกรรม มาสู่การเป็นศูนย์กลางทางการค้าและอุตสาหกรรม โดยเริ่มปรากฏอย่างชัดเจน พร้อมๆ กับการประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ทำให้กรุงเทพมหานครเติบโตมาก และเป็นการเติบโตแบบเมืองเดี่ยว (Primate City) ในทศวรรษที่ 1980 กรุงเทพฯ รัฐบาลได้ใช้นโยบายการกระจายศูนย์กลางความเติบโตมาสู่ภูมิภาค

เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของพัฒนาระดับภูมิภาคและอนุภูมิภาคส่งผลให้ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะข้อผูกพันที่จะเป็นประชาคมอาเซียนในปี 2558 จึงจำเป็นต้องนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่พร้อมทั้งเร่งสร้างภูมิคุ้มกันในประเทศให้เข้มแข็งขึ้นมาใช้ในการเตรียมความพร้อมให้แก่คน สังคม และระบบเศรษฐกิจของประเทศให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ

**“ประเทศไทยเป็นสมาชิกที่เข้มแข็งและสนับสนุนคุณภาพชีวิตที่ดี  
ของประชาชนอาเซียนร่วมกัน”**

## สถานการณ์การพัฒนาของอุดรธานี อดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต

อุดรธานีตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของประเทศไทย เป็นเมืองหน้าด่านที่อยู่ใกล้กับประเทศลาว อดีตอุดรธานี เป็นเพียงเมืองขนาดเล็กที่มีเศรษฐกิจหลัก คือ การทำเกษตรกรรม แต่ด้วยลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสม ส่งผลให้เมืองเกิดการ พัฒนาและขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายประการ โดยเฉพาะการได้รับคัดเลือกจากสหรัฐอเมริกาให้เป็น 1 ใน 9 ฐานทัพ ในช่วงสงครามเวียดนาม ซึ่งทำให้ระบบเศรษฐกิจเจริญเติบโต และประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เมืองมีขนาด ใหญ่เป็นอันดับ 5 ของประเทศไทย และเมื่อสงครามสิ้นสุด เมืองยังคงได้รับการพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อนโยบายทั้งระดับประเทศ และภูมิภาคอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบันอุดรธานีธานีมีความเจริญทางด้านเศรษฐกิจสูงเป็นอันดับ 3 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นศูนย์กลางการคมนาคมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยมีเศรษฐกิจหลัก คือ การพาณิชย์กรรม การค้าปลีกและ ค้าส่ง



# เส้นทางการพัฒนาเมืองอุดรธานี

2480

การขยายเส้นทางรถไฟต่อจากเมืองขอนแก่นถึงเมืองอุดรธานี ทำให้เกิดการอพยพของประชากรโดยเฉพาะคนจีนเข้ามาสู่เมือง และการเปิดประตูความสัมพันธ์ทางด้านการค้าระหว่างเมืองอุดรธานีกับเมืองต่างๆ



ที่มา: tatui.prohosts.org

2507

ช่วงสงครามเวียดนาม รัฐบาลสหรัฐอเมริกาเลือกเมืองอุดรธานีเป็น 1 ใน 9 ฐานทัพ ส่งผลให้เมืองขยายอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งใหญ่อันดับที่ 5 ของประเทศไทย

2531

นโยบายทุนนิยม โดยประกาศนโยบายเปลี่ยนสนามรบเป็นสนามการค้า ผนวกกับประเทศลาวได้ประกาศนโยบายเศรษฐกิจใหม่ชื่อว่า New Economic Mechanism (NEM) ในปี พ.ศ. 2533 เมืองกลายเป็นศูนย์กลางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน



ที่มา: www.picpost.postjung.com



ที่มา: <http://www.rrd.co.th/site/wp.imagesource>

2535

ความร่วมมือทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง (Greater Mekong Sub region: GMS) เมืองอุดรธานีกลายเป็นศูนย์บริการอนุภาคกลุ่มน้ำโขง โดยเป็นศูนย์กลางของการเงินการค้ากับประเทศลาว จีน (ยูนาน) และเวียดนาม รวมทั้งเป็นฐานการคมนาคมขนส่งทางอากาศเชื่อมโยงไปสู่กลุ่มประเทศอินโดจีน





# แนวโน้มการพัฒนาของเมืองอุดรธานีในอนาคต

**“ภายใต้ภูมิภาคอาเซียนเป้าหมายในอนาคตเมืองอุดรธานีจะกลายเป็นศูนย์กลางการค้าชายแดนหรือเรียกว่าศูนย์กลางการค้าอนุภาคลุ่มน้ำโขง ที่เน้นการขยายตัวทางด้านตลาดและเป็นผู้นำด้านโลจิสติกส์ และการท่องเที่ยวแห่งอนุภาคลุ่มน้ำโขง”**

ประธานหอการค้าจังหวัดอุดรธานี (31 ตุลาคม 2556)

แนวโน้มการพัฒนาของเมืองอุดรธานีในอนาคตยังคงเป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อนโยบายพัฒนาทางด้านเมืองระดับประเทศและภูมิภาค โดยมีเป้าหมายเพื่อการเป็นศูนย์กลางการค้า การลงทุน การท่องเที่ยวและการบริการกับกลุ่มประเทศอินโดจีน และการกระจายสินค้าของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยเชื่อมโยงกับด่านการค้าชายแดนหนองคาย บริเวณท่าเสด็จ ด่านการค้าชายแดนจังหวัดนครพนม และด่านการค้าชายแดนจังหวัดมุกดาหาร ซึ่งแผนยุทธศาสตร์ในการพัฒนาจังหวัดอุดรธานี ปี 2557-2560 มีวิสัยทัศน์ คือ เมืองนำอยู่ ศูนย์กลางอนุภูมิภาคน้ำโขง สามารถยกตัวอย่างเหตุการณ์การพัฒนาในอนาคตได้ดังต่อไปนี้



2557

อุดรธานีจะมีโครงการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมสีเขียว (Green Industrial Estate)



2558

การเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) อุดรธานีถูกตั้งเป้าเป็นศูนย์กลางด้านโลจิสติกส์ การค้าและการลงทุนในภูมิภาคอินโดจีน

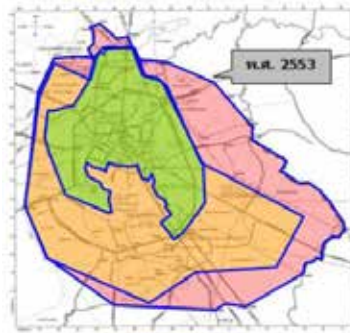
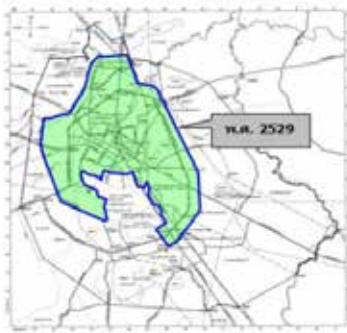
ที่มา: [www.thailandindustry.com](http://www.thailandindustry.com)

ที่มา: [www.udonechamber.com](http://www.udonechamber.com)



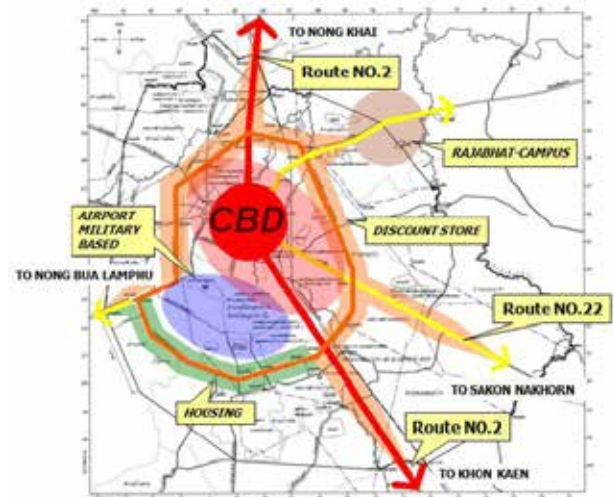


## ผลกระทบจากการพัฒนา



เปรียบเทียบการขยายตัวของเมืองอุดรธานีระหว่างปี 2529 และ 2553 ตามผังเมืองรวม

จากผลของการพัฒนาและขยายตัวอย่างต่อเนื่องของเมืองอุดรธานี ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อรองรับกับประชากรที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการเพิ่มที่อยู่อาศัยและโครงสร้างพื้นฐาน เช่น คอนโดมิเนียม บ้านจัดสรร โรงแรม ถนน เป็นต้น ทำให้พื้นที่สีเขียว เช่น ป่าไม้ และที่ชุ่มน้ำ ลดลง ซึ่งสามารถพิจารณาเปรียบเทียบผังเมืองรวม นอกจากนี้ การขยายตัวและเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของเมืองอุดรธานียังไม่ได้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในผังเมือง ซึ่งเกิดจากการขยายตัวของ 3 ปัจจัย คือ แนวถนนเป็นหลัก ได้รับแรงขับเคลื่อนจากการขยายตัวของการค้าปลีก ได้รับแรงขับเคลื่อนมาจากการขยายตัวของหน่วยราชการ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเติบโตของเมือง



“หากเมืองอุดรธานียังไม่มีการเตรียมความพร้อมอย่างเหมาะสม เพื่อรองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและซับซ้อนมากยิ่งขึ้นทั้งภายในและนอกประเทศ ซึ่งเป็นทั้งโอกาสและความเสี่ยงต่อการพัฒนาของเมือง จึงจำเป็นต้องวางแผนเพื่อสร้างความพร้อมในการรองรับจากการพัฒนาอย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไป”



# บทที่ 3

## การประเมินความเปราะบางของเมือง ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



### ทำไมต้องมีการประเมินความเปราะบาง

การประเมินความเปราะบางๆ จะช่วยให้เมืองเกิดความเข้าใจและประเมินโอกาส รวมทั้งวิเคราะห์ศักยภาพของตนเองว่า จะมีความสามารถในการปรับตัวหรือรับมือกับผลกระทบจากการพัฒนาเมืองและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ผลที่พบสามารถนำมาจัดลำดับความสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนนโยบาย และแผนยุทธศาสตร์การรับมือของเมืองบนพื้นฐาน ศักยภาพปัจจุบันอย่างเหมาะสมต่อไป

ทั้งนี้ การดำเนินการประเมินความเปราะบางของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโครงการ M-BRACE เป็น ความพยายามในการใช้กระบวนการศึกษาในรูปแบบใหม่ๆ เพื่อช่วยเติมเต็มและลดช่องว่างในการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา

### การประเมินความเปราะบางของเมือง

การศึกษาวิจัยด้านความเปราะบางต่อการสภาพภูมิอากาศ ( Vulnerability Assessment :VA) คือ การวิเคราะห์แนวโน้ม ของภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝนในอนาคต 30-50 ปีข้างหน้า โดยการใช้วิธีการสร้างสภาพจำลองภูมิอากาศในอนาคต Climate Scenario เช่น อากาศร้อนขึ้น ปริมาณฝนเพิ่มขึ้น หรือลดลง ซึ่งส่วนใหญ่มักยึดตามหลักแนวคิดของ IPCC (2001, 2007) ซึ่งได้ ให้ความหมายของความเปราะบาง หมายถึง ระดับที่ระบบใดระบบหนึ่งไม่สามารถที่จะรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้น ซึ่งรวมถึงความแปรปรวนและความรุนแรงของสภาพอากาศ ความเปราะบางเป็นฟังก์ชันของลักษณะ ขนาด และอัตราการแปรปรวนของสภาพอากาศที่ระบบหนึ่งๆ ได้รับผลกระทบ รวมทั้งความไว และและศักยภาพในการรับมือ และการปรับตัวของระบบนั้นๆ ซึ่งประกอบไปด้วยฟังก์ชันของ 3 มิติหลัก สามารถแสดงในรูปแบบสมการความสัมพันธ์

$$VA = \frac{\text{Exposure} \times \text{Sensitivity}}{\text{Adaptive Capacity}}$$





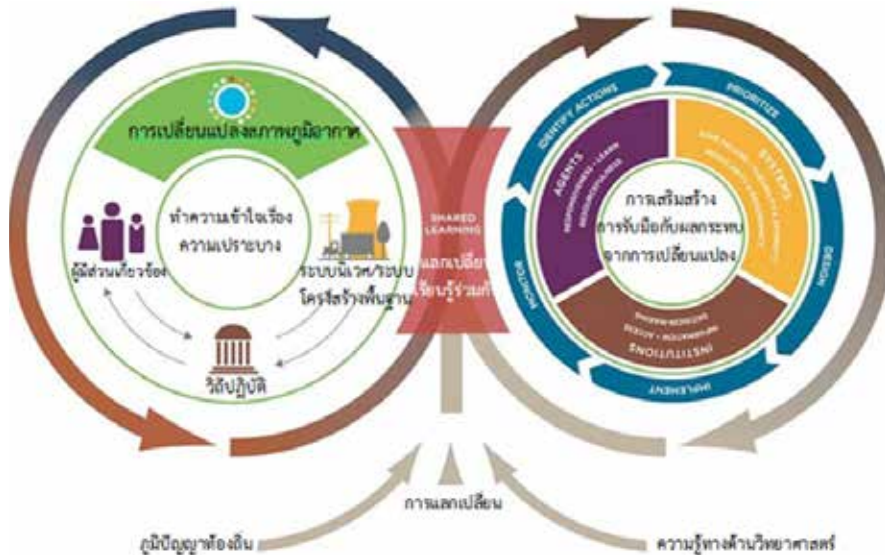
พื้นที่หนึ่งจะมีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างไรขึ้นอยู่กับ Exposure คือ โอกาสที่จะได้รับผลกระทบหรือความเสี่ยงนั้นๆ อีกทั้งต้องพิจารณาปัจจัย Sensitivity ต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นปัจจัยภายในของระบบหรือภาคส่วน แต่แม้ว่าจะมีการเปิดรับและมีความอ่อนไหวสูง ก็ไม่จำเป็นต้องมีความเปราะบางสูงเสมอไป เพราะขึ้นอยู่กับการมี Adaptive Capacity เพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นได้มากน้อย แล้วจึงประเมินพื้นที่และชุมชนที่มีความเปราะบาง โดยการนำการทำแผนที่ความเปราะบาง โดยใช้ข้อมูล GIS เพื่อสร้างแผนและผังที่แสดงความเปราะบางของเมืองนำไปสู่การกำหนดมาตรการการปรับตัว

นอกจากนี้ในระดับประเทศไทย สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ได้ให้คำนิยาม ความเปราะบาง หมายถึง แนวโน้มความเสี่ยงของระบบในเชิงเศรษฐกิจหรือสังคมของสาขาต่างๆ ที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งอาจสรุปในเชิงความสัมพันธ์ได้ว่า ความล่อแหลมขึ้นอยู่กับ ระดับการเปิดรับ (exposure) ความอ่อนไหว (sensitivity) และขีดความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) ของชุมชน ระดับการเปิดรับขึ้นอยู่กับโครงสร้างด้านประชากร ทรัพยากรธรรมชาติ โครงสร้างพื้นฐาน ส่วนความอ่อนไหวขึ้นอยู่กับระดับการพึ่งพาหรือแนวโน้มความเสียหายหรือประโยชน์ และขีดความสามารถในการปรับตัวขึ้นอยู่กับศักยภาพในการเข้าถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อขีดความสามารถของระบบ (สำนักงานประสานการจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, 2553)

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงความหมายของความเปราะบางทั้งในระดับโลกและประเทศไทย พบว่า การดำเนินการดังกล่าวไม่ได้พิจารณาถึงบริบทที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงภาคส่วนอื่นๆ ซึ่งไม่ใช่วิธีการที่นำไปสู่การรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างยั่งยืน เนื่องจากเมืองมีการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้เมืองเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านต่างๆ ดังนั้นการใช้วิธีการคาดการณ์ในเบื้องต้น อาจไม่ทันต่อสถานการณ์และการเปลี่ยนแปลง

การดำเนินการประเมินความเปราะบางของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโครงการ M-BRACE โดยใช้แบบสมการดังกล่าวอาจดำเนินการไม่ครอบคลุม เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเมืองมีปัจจัยหลายประการ ดังนั้นจำเป็นต้องเริ่มจากการทำความเข้าใจบริบทของเมืองและวิเคราะห์ถึงแนวโน้มการพัฒนาเมืองที่เกิดจากการขยายตัวเพื่อตอบสนองต่อการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจทั้งระดับประเทศและภูมิภาค ซึ่งส่งผลให้เมืองมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและโครงสร้างพื้นฐาน เช่น การพัฒนาเมืองเข้าไปในพื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติ อาจส่งผลให้เกิดน้ำท่วม หรือกรณีประชากรเพิ่มขึ้น อาจทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำ ดังนั้น โครงการฯ จึงใช้กรอบแนวคิดการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (The Climate Resilience Framework: CRF) ที่ได้รับการพัฒนาโดย Institute for Social and Environmental Transition (ISET-International, 2012) เป็นเครื่องมือในช่วยการดำเนินงานเพื่อทำความเข้าใจบริบทของเมือง วิเคราะห์ถึงแนวโน้มการพัฒนาเมือง ผลกระทบ และการเสริมสร้างการรับมือ

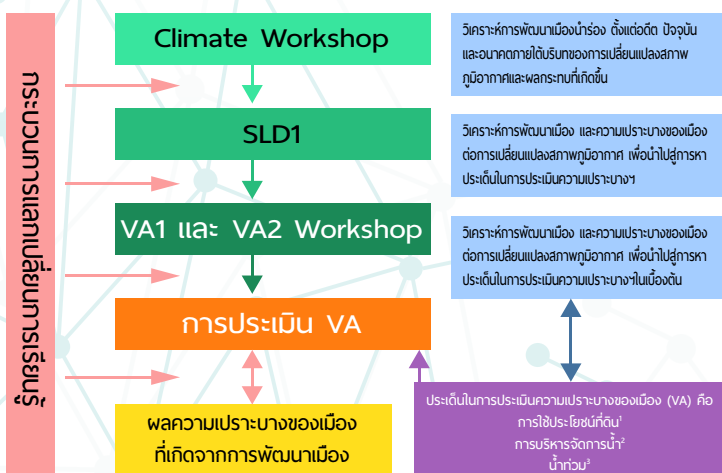




ภาพแสดงกรอบแนวคิดการรับมือของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Resilience Conceptual Framework: CRF)

การประเมินความเปราะบางของเมืองเริ่มต้นจากการทำความเข้าใจเรื่องความเปราะบาง (วงกลมซ้าย) ถึงความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบของ 3 องค์ประกอบหลักของเมือง ได้แก่ 1) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (บุคคล องค์กร หรือหน่วยงาน) 2) ระบบโครงสร้างพื้นฐาน และระบบนิเวศวิทยา และ 3) วิถีปฏิบัติ กฎหมาย นโยบาย ซึ่งทั้ง 3 ส่วนนี้เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบโดยผ่านกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน (Shared Learning) จากผู้แทนของภาคส่วนต่างๆ ของเมือง ซึ่งมีองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกัน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน ภาคการศึกษา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

สำหรับกระบวนการดำเนินงานของโครงการ M-BRACE ได้เริ่มจากการจัดประชุม Climate Workshop ซึ่งเป็นทำความเข้าใจเกี่ยวกับบริบทของเมือง และการพัฒนาตั้งแต่อดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคตภายใต้บริบทของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หลังจากนั้นได้จัดกิจกรรม Shared Learning Dialogues ครั้งที่ 1 (SLD 1) และ เพื่อวิเคราะห์ผลการพัฒนาเมืองและความเปราะบางของเมือง เพื่อนำไปการหาประเด็นในการประเมินความเปราะบางของเมืองในเบื้องต้น อีกทั้งได้จัดประชุม Vulnerability Assessment Workshop เพื่อสรุปประเด็น (พบ 3 ประเด็น คือ การใช้ประโยชน์ที่ดิน การบริหารจัดการน้ำ และบทเรียนจากน้ำท่วม) กำหนดแนวทางในการประเมินความเปราะบางของเมือง ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้



## ประเด็นสำคัญของเมืองอุดรธานี

จากการนำกระบวนการดำเนินการประเมินความเปราะบางของเมืองไปใช้ในพื้นที่เมืองอุดรธานี โดยให้ทุกภาคส่วนของเมืองเข้ามามีส่วนร่วมแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น และดำเนินกิจกรรม เพื่อเป็นการกำหนดแนวทางและแผนงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความเปราะบางของเมืองอุดรธานีให้มีความชัดเจนและเหมาะสม พบว่า ระบบสำคัญของเมืองอุดรธานีที่นำมาใช้พิจารณา คือ ระบบน้ำ และระบบที่ดิน เนื่องจากเป็นประเด็นที่คาดการณ์ว่าจะเกิดความเปราะบางของเมืองในอนาคต โดยสามารถสรุปดังต่อไปนี้



## ระบบที่ดิน (Land System)

บุคคล/องค์กร/หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	การใช้ประโยชน์	วิถีปฏิบัติ/ธรรมเนียม นโยบาย/แผน/ข้อบังคับ
<ul style="list-style-type: none"> <li>อำเภอ/จังหวัด/อปท.</li> <li>แขวงทางหลวง/การรถไฟ</li> <li>ทหาร (บก/อากาศ)</li> <li>ภาครัฐ</li> <li>สถาบันการศึกษา</li> <li>โรงพยาบาล</li> <li>โยธาธิการและผังเมือง</li> <li>เกษตรจังหวัด/ประมง</li> <li>หอการค้า</li> <li>สภาอุตสาหกรรม/อุตสาหกรรมจังหวัด</li> <li>บริษัทห้างร้าน/นักลงทุน/นักท่องเที่ยว/บุคคล</li> <li>สมาคมกีฬา+ การท่องเที่ยวภาคเอกชน</li> <li>หมู่บ้านจัดสรร</li> <li>NGOs/ภาคประชาสังคม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>เศรษฐกิจ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ห้างสรรพสินค้า</li> <li>โรงแรม</li> <li>โรงงาน</li> <li>หมู่บ้านจัดสรร</li> </ul> </li> <li><b>สังคม</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>มีการบุกรุกพื้นที่สาธารณะ</li> <li>ชุมชนแออัด</li> </ul> </li> <li><b>สิ่งแวดล้อม</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>การจัดการขยะ (บ่อขยะ)</li> <li>พื้นที่บำบัดน้ำเสีย</li> <li>พื้นที่สีเขียว (ของคนในชุมชนลดลง)</li> <li>ผังเมือง</li> <li>ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง (การบังคับใช้)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>พ.ร.บ. ผังเมือง/ควบคุมอาคาร/ชุดลอก/ถมดินโรงงาน</li> <li>นโยบายรัฐ/เทศบัญญัติต่างๆ/นโยบายท้องถิ่น</li> <li>พ.ร.บ. สาธารณสุข</li> <li>วิถีชีวิต สืบทอดการปฏิบัติจากบรรพบุรุษ</li> <li>ฮวงซุ้ย</li> <li>ราคาประเมินที่ดิน</li> <li>นโยบาย AEC /HUB ทางการบิน</li> <li>วิถีการค้า การลงทุน (การค้าส่ง/ปลีก)</li> <li>นโยบายการขยายการก่อสร้างหมู่บ้านเพื่อผู้มีรายได้น้อย (เอื้ออาทร/บ้านมั่นคง)</li> <li>การทำเกษตรลดลง</li> <li>มีการลงทุนของนักธุรกิจสูง</li> <li>การพัฒนาการศึกษา เข้าสู่ AEC</li> </ul>

เมืองอุดรธานีมีช่องว่างของระบบที่ดิน เนื่องจากการเติบโตของเมืองขาดการวางแผนที่เหมาะสม อีกทั้งประชาชนและหน่วยงานขาดความรู้ และความรับผิดชอบในเรื่องของผังเมืองในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเหมาะสม อีกทั้งขาดการบูรณาการแผนระหว่างภาคประชาชน ภาครัฐ และภาคเอกชน รวมทั้งข้อกฎหมายบังคับใช้ขาดความเข้มงวด และไม่เข้ากับสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งทุกภาคส่วนของเมืองต้องร่วมกันหาแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวร่วมกัน เพื่อแก้ไขปัญหาความเปราะบางของเมืองเกี่ยวกับระบบที่ดินได้อย่างเหมาะสมและครอบคลุมในอนาคต





## ระบบน้ำ (Water System)

บุคคล/องค์กร/หน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	การใช้ประโยชน์	วิถีปฏิบัติ/ธรรมเนียม นโยบาย/แผน/ข้อบังคับ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• คริวเรือน/ชุมชน/ เทศบาล (อปท.)</li> <li>• โรงเรียน/วัด/มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา</li> <li>• สถานประกอบการ/บริษัท/ห้างร้าน/เอกชน</li> <li>• สำนักงานชลประทาน</li> <li>• ประปาส่วนภูมิภาค</li> <li>• กรมทรัพยากรน้ำ</li> <li>• กระทรวงเกษตร</li> <li>• กระทรวงมหาดไทย</li> <li>• สำนักงานสิ่งแวดล้อม</li> <li>• สำนักงานประมง</li> <li>• กระทรวงกลาโหม</li> <li>• กระทรวงพลังงาน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค</li> <li>• ใช้ภาคอุตสาหกรรม</li> <li>• ใช้ภาคเกษตรกรรม</li> <li>• ใช้เพื่อการท่องเที่ยว</li> <li>• ใช้ในการรักษาระบบนิเวศ</li> <li>• ใช้ในการประมง</li> <li>• เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ดูแลแหล่งน้ำส่วนตัวในพื้นที่ของตนเอง</li> <li>• พื้นที่ชลประทานมีกลุ่มผู้ใช้น้ำ</li> <li>• แผนป้องกันและดูแลอุทกภัยจังหวัด</li> <li>• กฎชุมชน</li> <li>• ระเบียบของการประปา+ขออนุญาต</li> <li>• กฎหมายสิ่งแวดล้อม</li> <li>• น้ำบาดาลกรมทรัพยากรน้ำ</li> <li>• เทศบัญญัติ/ข้อกำหนดท้องถิ่น/อปท.</li> <li>• พรบ.</li> <li>• คณะกรรมการลุ่มน้ำ</li> <li>• ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี พ.ศ. 2548</li> <li>• ระเบียบสำนักการเกษตรฯ</li> <li>• ระเบียบการประมง</li> </ul>

**อุดรธานี** มีข้อดี คือ มีระบบแหล่งน้ำทางธรรมชาติอย่างพอเพียง แต่ในขณะเดียวกันพบประเด็นเรื่องคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม เนื่องจากช่องว่างของระบบ เนื่องมาจากการที่ประชาชนขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้น้ำ ซึ่งเกิดจากการที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่มีการสื่อสารประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนรับทราบ อีกทั้งการกำหนดนโยบายเกี่ยวกับระบบน้ำของเมืองยังขาดการมีส่วนร่วมและแลกเปลี่ยนข้อมูลของทุกภาคส่วนในการกำหนดนโยบาย ทำให้ขาดการบูรณาการแผนอย่างเหมาะสม รวมทั้งเกิดความซ้ำซ้อนของกฎระเบียบหน่วยงาน ซึ่งต้องหาแนวทางการแก้ไขอย่างเหมาะสมต่อไปในอนาคต



จากการทำความเข้าใจเรื่องความเปราะบางของเมืองอุดรธานี ภายใต้ องค์ประกอบหลักของเมืองทั้ง 3 ประเด็นสำคัญตามกรอบแนวคิดการรับมือของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน พบว่ามีประเด็นสำคัญ 3 ประเด็น คือ

- 1) การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- 2) การบริหารจัดการน้ำ
- 3) บทเรียนจากอุทกภัย

การค้นพบประเด็นสำคัญทั้ง 3 ได้นำไปสู่การศึกษาวิจัย

ภายหลังการวิเคราะห์ ค้นหาประเด็นที่เหมาะสม กลุ่มนักวิชาการ และนักวิจัยอิสระ ที่มีความเชี่ยวชาญในพื้นที่ได้เข้าร่วมดำเนินการศึกษา และประเมิน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินความเปราะบาง คือ การทบทวนเอกสารทางวิชาการ และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) การสำรวจพื้นที่ (Survey) แบบสอบถาม (Questionnaire) การสนทนากลุ่ม (Focus group Interview) การจัดเวทีประชาพิจารณ์ (Public Consultation) รวมทั้งนำเครื่องมือและวิธีการที่เรียนรู้จากโครงการ เช่น แบบประเมินความพร้อมด้วยตนเองสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ที่พัฒนาจากThe United Nations Office for Disaster Reduction: UNISDR ไปทดสอบใช้ปฏิบัติจริง ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

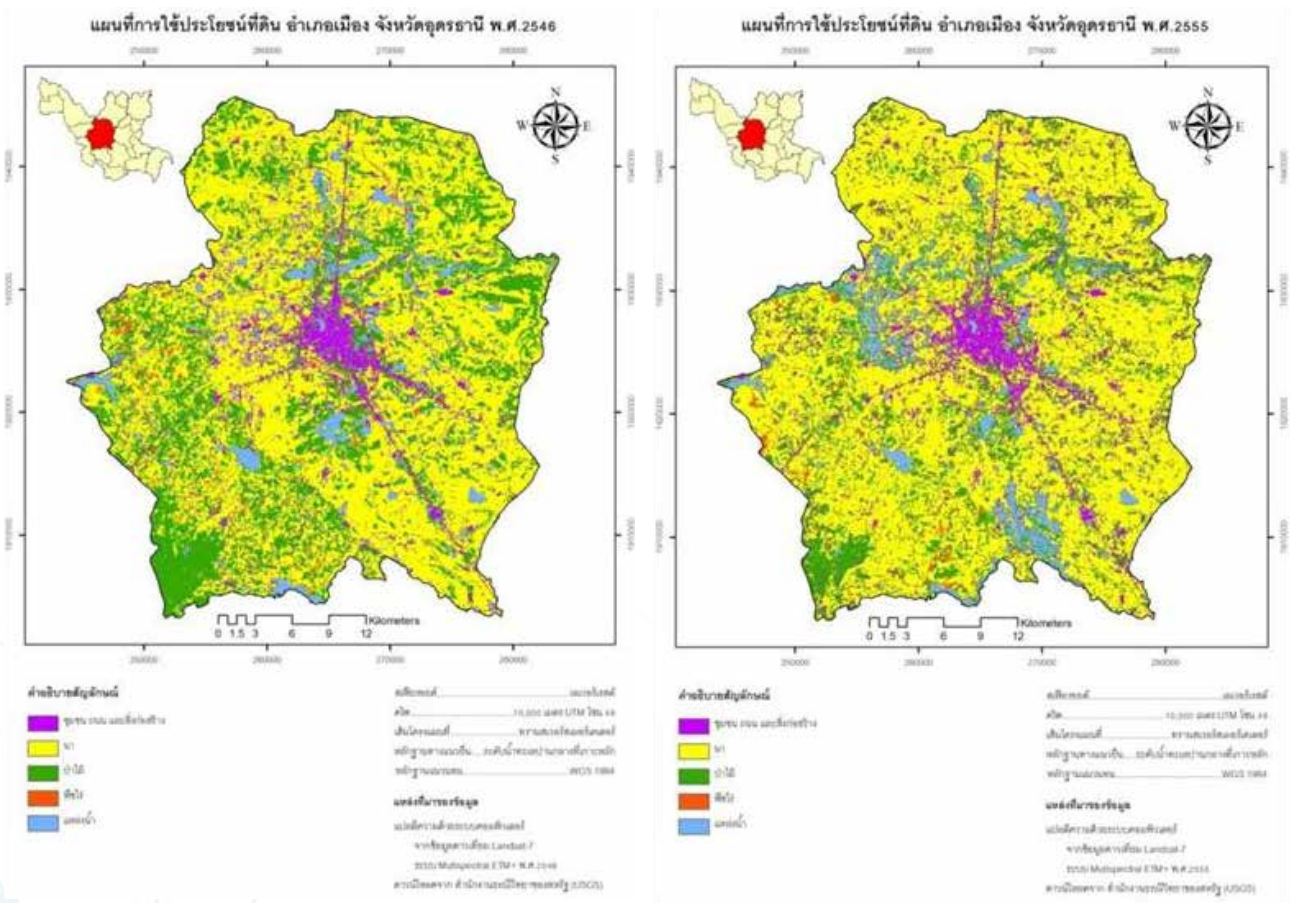
## สถานการณ์ปัญหาของเมืองอุดรธานี

อุดรธานีมีลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสม ทำให้เกิดการพัฒนาและขยายตัวอย่างรวดเร็วเพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาในระดับประเทศและภูมิภาค ส่งผลให้จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นต่อเนื่องทำให้เมืองมีการขยายตัวเพื่อเพิ่มที่อยู่อาศัยและโครงสร้างพื้นฐาน ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน และไม่เป็นไปตามกรอบของผังเมืองรวม จากการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจาก แผนที่ ผังเมือง ภาพถ่ายทางอากาศและข้อมูล GIS (ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-7) ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (2546-2555) พบว่า พื้นที่ป่าไม้ลดลง ในขณะที่พื้นที่นา สิ่งปลูกสร้าง และที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น ส่วนพื้นที่ปลูกพืชไร่และแหล่งน้ำมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อระบบสำคัญของเมือง คือ ระบบอุทกวิทยา โดยเฉพาะการรองรับและ ระบายน้ำ ส่งผลให้เกิดปัญหา ดังนี้





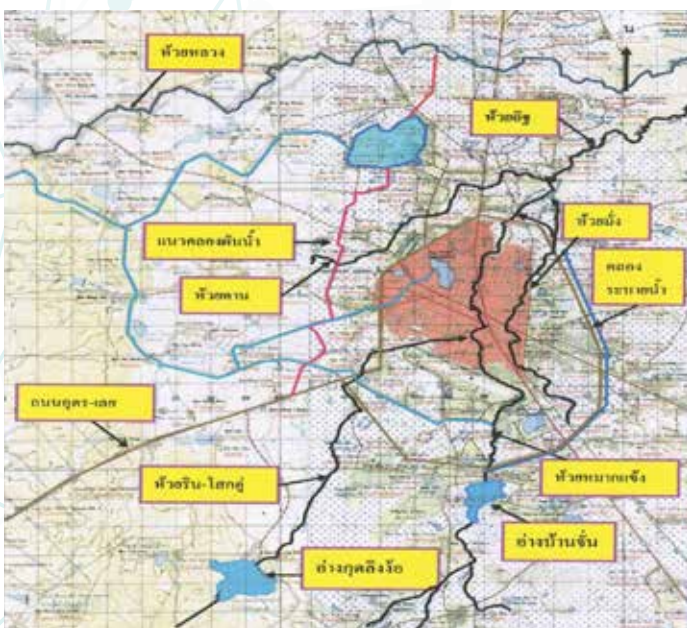


วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-7 ระหว่างปี 2546 และ 2555

## น้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ

อุดรธานีมีเขื่อนห้วยหลวง ซึ่งเป็นอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง มีความจุที่ระดับเก็บกักสูงสุดเพียง 135.6 ล้านลูกบาศก์เมตร จัดสรรน้ำเพื่อประโยชน์ใน 2 ด้านหลัก คือ การเกษตรกรรม ประมาณ 138 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และการประปา ประมาณ 22 ล้าน ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งเป็นแหล่งน้ำหลักที่สำคัญเพียงแห่งเดียวที่ใช้จัดสรรน้ำเพื่อผลิตน้ำประปาของเมือง ปัจจุบันปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนี้เมืองอุดรธานียังมีพื้นที่ชุ่มน้ำ และแหล่งเก็บน้ำตามธรรมชาติ เช่น สระ หนอง บึง และกุดอยู่รอบๆ เมือง ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตน้ำประปาชุมชนได้

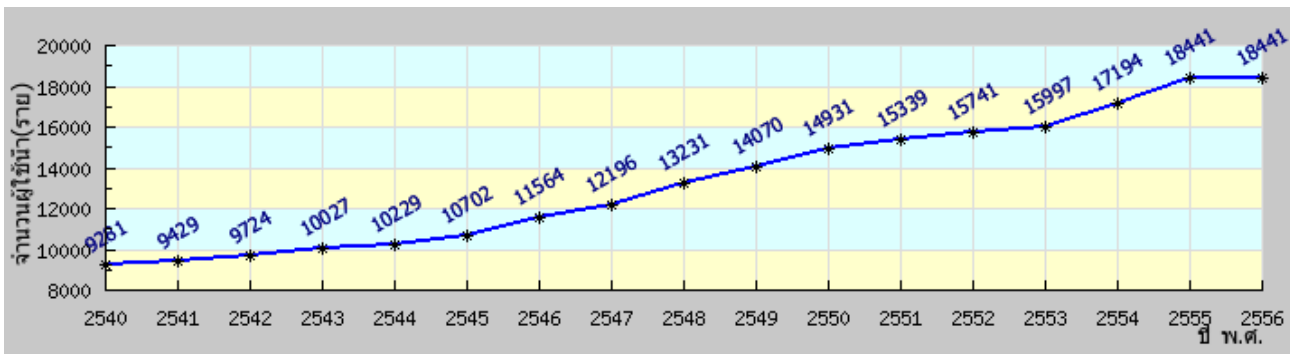
การพัฒนาและขยายตัวของเมืองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งไม่ได้เป็นไปตามกำหนดไว้ของผังเมืองรวม ทำให้เกิดการรุกล้ำพื้นที่สีเขียว และพื้นที่ชุ่มน้ำตามธรรมชาติลดลง



แผนที่แสดงแหล่งน้ำเมือง



ในขณะเดียวกันเมื่อเมืองขยายตัวอย่างรวดเร็ว ทำให้คนในเมืองอุดรธานีเพิ่มขึ้น ส่งผลต่อปริมาณความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังกราฟต่อไปนี้



กราฟแสดงจำนวนผู้ใช้น้ำประปา ระหว่างปี 2540-2556  
ที่มา <http://www.pwa.co.th/province/branch/5520311>

## น้ำท่วม

เมืองอุดรธานีมีลักษณะทางอุทกวิทยาเป็นพื้นที่รองรับน้ำ ซึ่งไหลมาจากที่สูงหรือภูเขาที่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ผ่านเมืองออกไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

### • น้ำท่วมอุดรธานีในอดีต

ปี 2543 และ 2544 อุดรธานีเกิดปัญหาอุทกภัยครั้งใหญ่ เนื่องจากฝนตกหนักและต่อเนื่อง โดยมีปริมาณฝนตกสะสมรวม 24 ชั่วโมง มากกว่า 240 มิลลิเมตร รวมทั้งการพัฒนาเมืองทำให้เพิ่มปัญหาให้รุนแรงขึ้น เช่น การสร้างถนนขวางทางระบายน้ำ การสร้างสิ่งขวางลำน้ำ การถมที่รองรับน้ำ ซึ่งทำให้เมืองไม่สามารถระบายน้ำได้ทันเวลา ส่งผลให้น้ำท่วมในพื้นที่กว่า 80% ก่อให้มูลค่าความเสียหายรวมแก่เมืองประมาณ 2,573 ล้านบาท ส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อระบบของเมืองและประชาชน และระบบการพัฒนาเศรษฐกิจของเมือง

สืบเนื่องจากปัญหาอุทกภัยครั้งใหญ่ อุดรธานีจึงมีการจัดตั้ง “คณะกรรมการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษจังหวัดอุดรธานี” โดยมีทุกภาคส่วนในเมืองร่วมกันแสดงความคิดเห็น ร่วมพิจารณาแนวทางในการป้องกันและแก้ไข เช่น การสร้างถนนวงแหวน วางท่อระบายน้ำ การสร้างสถานีสูบน้ำ







น้ำท่วมขังในเขตเทศบาลนครอุดรธานี ในวันที่ 7 สิงหาคม 2556

## • น้ำท่วมอุดรธานีในปัจจุบัน

ปัจจุบันปัญหาน้ำท่วมของเมืองอุดรธานียังคงเกิดขึ้น แต่รูปแบบเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต คือ แนวโน้มท่วมสูงขึ้น นานขึ้น เกิดในพื้นที่ใหม่ และเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เช่น เดือนมีนาคม 2555 เกิดฝนตกในเมือง มีปริมาณฝนเพียง 20.2 มิลลิเมตร ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขังในเมืองอุดรธานี ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาและขยายตัวของเมือง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม เช่น การสร้างที่อยู่อาศัย นิคมอุตสาหกรรม และสถานที่ตั้งหน่วยงานราชการเข้าไปในพื้นที่สีเขียวและพื้นที่รองรับน้ำตามธรรมชาติของเมือง อีกทั้งการสร้างโครงสร้างพื้นฐานเพื่อป้องกันน้ำท่วมไม่ครอบคลุมและไม่ได้คำนึงถึงเรื่องของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การสร้างท่อระบายน้ำมีขนาดเล็ก

## กลุ่มผู้ได้รับผลกระทบ

จากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งประเด็นน้ำไม่เพียงพอกับความต้องการ และน้ำท่วมจากการพัฒนาและขยายตัวของเมืองอย่างรวดเร็ว พบว่า กลุ่มคนที่มีแนวโน้มได้รับผลกระทบจากปัญหาดังกล่าวอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ คือ ภาคเกษตรกรรมและกลุ่มผู้มีรายได้น้อย เนื่องจากภาคเกษตรเป็นกลุ่มแรกที่จะขาดน้ำจากการหยุดจ่ายน้ำ เพื่อสำรองน้ำไว้สำหรับผลิตน้ำประปาให้แก่เมือง ส่วนผู้มีรายได้น้อยที่ไม่สามารถเข้าถึงบริการพื้นฐานของเมือง ต้องแก้ไขปัญหาคาดแคลนน้ำด้วยการซื้อน้ำในราคาแพง และเข้าไม่ถึงเครือข่ายทางสังคมที่จะให้การช่วยเหลือกรณีภัยน้ำท่วม นอกจากนี้ยังมีคนที่เป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบกลุ่มใหม่ คือ กลุ่มคนที่อยู่ในพื้นที่ที่มีการขยายตัวของเมือง เนื่องจากการพัฒนาดังกล่าวอาจไปเปลี่ยนเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมให้แย่ลง เช่น กรณีการสร้างศูนย์ประชุมนานาชาติและสนามกีฬาในพื้นที่หนองแด ซึ่งจะทำให้ลดพื้นที่รองรับน้ำของเมือง เมื่อเกิดฝนตกหนัก น้ำในเมืองจึงระบายออกไปสู่ชุมชนที่อยู่ในพื้นที่รอบข้าง เป็นต้น



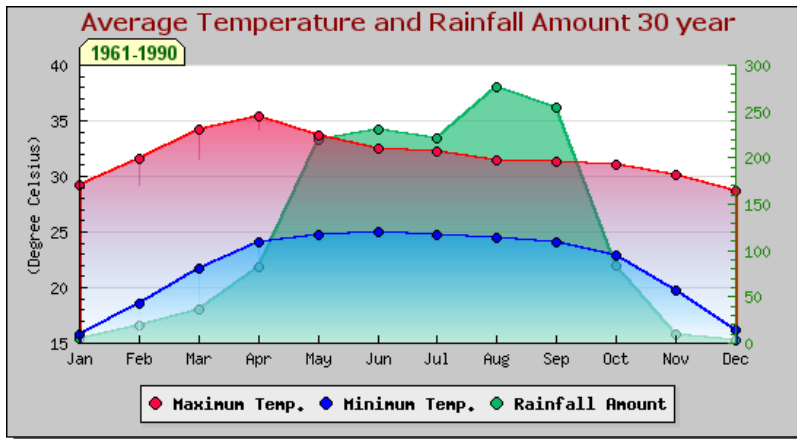
## การบริหารจัดการน้ำของเมืองอุดรธานีในปัจจุบัน

การวางแผนบริหารจัดการน้ำของเมืองอุดรธานีมี 2 ส่วน คือ ระดับประเทศ โดยการวางแผนและนโยบายจากหน่วยงานส่วนกลาง อีกส่วนคือ ระดับพื้นที่ ซึ่งอุดรธานีได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการจัดการชลประทาน (JMC) โดยให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องของเมืองมีส่วนร่วมในการบริหารวางแผนตัดสินใจ ควบคุมกำกับดูแลกฎ-กติกา ข้อบังคับสำหรับการแก้ปัญหาเฉพาะช่วงฤดูกาล เช่น ช่วงฤดูแล้งในปี 2555 มีมติร่วมกันว่า “ถ้าปริมาณน้ำในอ่างห้วยหลวงมีต่ำกว่า 30 ล้าน ลบ.ม. จะหยุดส่งน้ำเพื่อการเกษตร สำรองน้ำไว้ใช้ในการอุปโภค บริโภค และประปาเท่านั้น”



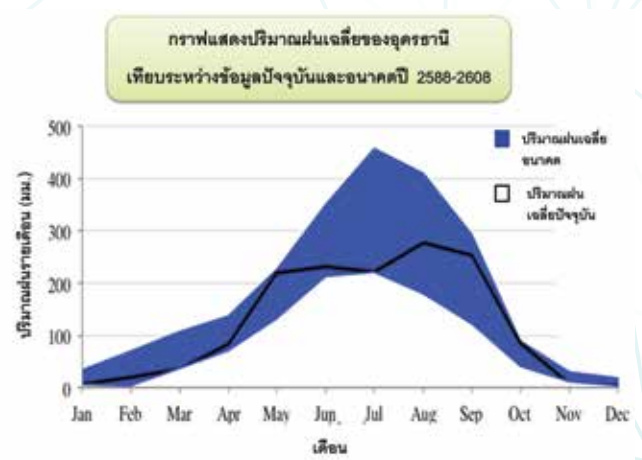
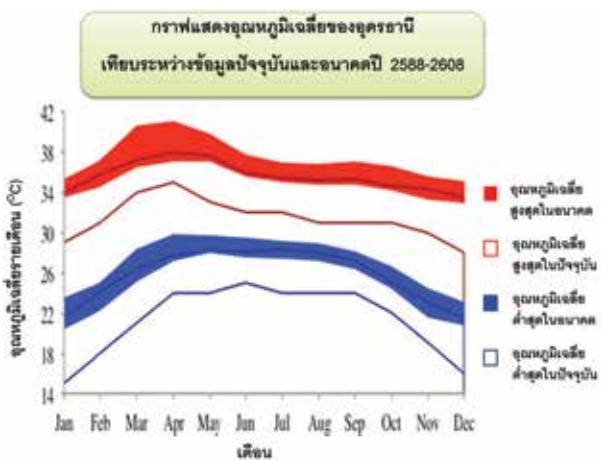
## การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับเมืองอุดรธานี

สภาพภูมิอากาศของเมืองอุดรธานีในรอบ 30 ปีที่ผ่านมา มีลักษณะสภาพภูมิอากาศปกติซึ่งเป็นไปตามฤดูกาล โดยอุณหภูมิสูงในฤดูร้อน หนาวในฤดูหนาว และฝนตกหนักในฤดูฝน ซึ่งทำให้เกิดภัยพิบัติตามฤดูกาล และทุกภาคส่วนของเมืองสามารถเตรียมความพร้อมในการป้องกันและแก้ไขได้ทันเวลา



กราฟแสดงอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนของอุดรธานีในรอบ 30 ปี (2504-2533)

ทั้งนี้ หน่วยงานของ ISET-International ได้ทำแบบจำลองการคาดการณ์ในอนาคต GCM ประเทศไทย มารวมผลกับ the Mekong River Corridor ในการคาดการณ์สถานการณ์หรือแนวโน้มในอนาคตของเมืองอุดรธานีในช่วง ปี ค.ศ. 2045-2065 (ปี 2588-2608) ดังกราฟต่อไปนี้



กราฟที่ 3.3 แสดงอุณหภูมิเฉลี่ยของอุดรธานีเทียบระหว่างข้อมูลปัจจุบัน และอนาคตปี 2045-2065

กราฟที่ 3.4 แสดงปริมาณฝนเฉลี่ยของอุดรธานีเทียบระหว่างข้อมูลปัจจุบันและอนาคตปี 2045-2065

ที่มา: ISET-International, 2555

จากกราฟแบบจำลองในอนาคตของเมืองอุดรธานีมีแนวโน้มต้องประสบกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีความไม่แน่นอน คาดการณ์สถานการณ์ได้ยากขึ้นและทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยอุณหภูมิของเมืองมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกช่วงฤดูกาล โดยฤดูร้อน ร้อนขึ้น ฤดูหนาวร้อนขึ้น ส่วนปริมาณฝนเฉลี่ยมีความไม่แน่นอน ซึ่งฤดูฝนอาจมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้น ลดลงหรือไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนฤดูแล้งมีแนวโน้มแล้งมากขึ้น หรือปริมาณฝนตกเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้เกิดสภาพอากาศรุนแรงกว่าปกติ (Extreme event) เช่น หนาวจัด ร้อนจัด แล้งหนัก พายุรุนแรง ซึ่งจะส่งผลให้ปัญหาน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการและน้ำท่วมซึ่งทำให้เกิดผลกระทบและความเสียหายต่อระบบ และการพัฒนาของเมืองอุดรธานีเพิ่มมากขึ้น





## อุดรฯ ตื่นรับภัยแล้งหนักสุดในรอบ 60 ปี

นายเสนีย์ จิตตเกษม ผู้ว่าราชการจังหวัดอุดรธานี เป็นประธานประชุมพิจารณาแนวทางการบริหารจัดการน้ำและป้องกันแก้ไขปัญหาภัยแล้งในพื้นที่ จ.อุดรธานี แบบครบวงจร โดยหน่วยงานเกี่ยวข้องร่วมประชุม ในที่ประชุมได้รายงานสถานการณ์ว่า ภัยแล้งของ จ.อุดรธานี ปีนี้รุนแรงที่สุดในรอบ 60 ปี ทำลายสถิติของปี พ.ศ. 2522 ซึ่งมีปริมาณฝนทั้งปี 964.3 มิลลิเมตร ขณะที่ค่าเฉลี่ยต่อปี 1,390.8 มิลลิเมตร ขณะในปีนี้ (2555) จนถึงปัจจุบัน มีฝนเพียง 818 มิลลิเมตรเท่านั้น ส่งผลให้ชาวเมืองอุดรธานีต้องประสบปัญหาขาดแคลนน้ำประปาใช้

นายเสนีย์ กล่าวว่า ต้องระดมทุกหน่วยงาน เตรียมความพร้อมเต็มที่ เพื่อช่วยเหลือประชาชนทุกรูปแบบ และได้มีข้อสั่งการให้ทุกอำเภอ 1. ตั้งศูนย์เฉพาะกิจที่ว่ากรมอำเภอ มีห้องปฏิบัติการ แผนที่สถานการณ์ แผนงานการช่วยเหลือ 2. สสำรวจวัสดุอุปกรณ์ของตนเอง และ อปท.ในพื้นที่ก่อน 3. สสำรวจน้ำอุปโภคบริโภค แหล่งน้ำ ภาชนะเก็บน้ำ และความต้องการเพิ่มเติม 4. ขุดลอกทางน้ำ เชื้อนกระสอบทราย ให้เสร็จก่อน 31 ต.ค.2555 และ 5. บูรณาการงบประมาณฉุกเฉินกับ อปท. พร้อมรายงานตลอดเวลา

ที่มา: <http://www.thairath.co.th/content/301074>



# บทที่ 4

## การอภิปรายผล

จากการดำเนินการประเมินความเปราะบางของเมืองอุดรธานีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่า ประเด็นปัญหาหลักที่ทำให้เกิดความเปราะบางเกิดจากการพัฒนาและขยายตัวของเมืองที่เป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องเพื่อตอบสนองต่อนโยบายการพัฒนาประเทศและภูมิภาค ทำให้ประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงมีการพัฒนาที่อยู่อาศัยและโครงสร้างพื้นฐานเพื่อตอบสนองต่อความต้องการ โดยขาดการมีส่วนร่วมและบูรณาการด้านข้อมูลในทุกภาคส่วนอย่างเพียงพอ ส่งผลกระทบต่อระบบต่างๆ ของเมือง โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เร็วกว่ากรอบของผังเมืองรวม โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ที่ได้รับผลกระทบคือ พื้นที่สีเขียว พื้นที่ชุ่มน้ำและกักเก็บน้ำตามธรรมชาติ ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วม อีกทั้งยังได้ผลส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำผิวดิน และใต้ดิน จนไม่สามารถนำมาอุปโภคได้ ก่อให้เกิดปัญหาปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำ

ทั้งนี้การพัฒนาและขยายตัวของเมืองอุดรธานี โดยเป็นรูปแบบที่เน้นการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ ซึ่งพิจารณาดัชนีชี้วัดจากค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ หรือ GDP เป็นหลัก ทำให้พื้นที่เมืองมีขนาดเพิ่มมากขึ้น และไม่ได้ให้ความสำคัญกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับคนในพื้นที่บางกลุ่มอย่างมากนัก อาจส่งผลให้กลายเป็นกลุ่มเปราะบาง เช่น การสร้างศูนย์วัฒนธรรมนานาชาติในพื้นที่หนองแต ซึ่งเป็นพื้นที่รับน้ำของเมือง เมื่อเกิดฝนตกหนัก ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมบ้านที่อยู่ในพื้นที่ดังกล่าว หรือในฤดูแล้ง ประกาศหยุดส่งน้ำให้แก่เกษตรกร ทำให้เกิดปัญหาด้านรายได้ซึ่งยากจนลง และเป็นอีกกระบวนการหนึ่งซึ่งผลักดันให้เกิดปัญหาคนขายของ เนื่องจากความเหลื่อมล้ำและไม่เป็นธรรมกับกลุ่มคนดังกล่าว ทั้งนี้ในปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตเมืองอุดรธานีต้องพบประสบกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีความไม่แน่นอน คาดการณ์สถานการณ์ได้ยากขึ้น และทวีความรุนแรงมากขึ้น แต่เมืองยังคงไม่ได้คำนึงถึงการเสริมสร้างศักยภาพการรับมือของเมืองอย่างเหมาะสม ทำให้เพิ่มปัญหาแก่เมืองอย่างยากจะหลีกเลี่ยง

จากการประเมินความเปราะบางของเมืองอุดรธานีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พบว่าเมืองมีประเด็นปัญหาที่ผลักดันให้เกิดความเปราะบางหลายประการ และปัญหา “ด้านข้อมูล” เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ควรมีการเตรียมรับมือ เนื่องจากการประเมินสถานการณ์ และวางแผนอนาคตเมืองไม่ได้มีการนำข้อมูลภัยพิบัติ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมาใช้ ขาดการบูรณาการและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน รวมทั้งการเผยแพร่ข้อมูลที่เป็นสาธารณะ เช่น กระบวนการออกแบบผังเมือง และตัดสินใจ การวางแผนและการตัดสินใจในการจัดสรรน้ำ เป็นต้น

ดังนั้น แนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการลดความเปราะบางของเมืองอุดรธานีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือการจัดการ “ด้านข้อมูล” โดยทุกภาคส่วนของเมืองควรมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเกี่ยวกับประเด็นเปราะบางของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อรวบรวมและเผยแพร่ให้เป็นสาธารณะ ทุกภาคส่วนสามารถเข้าถึง รวมทั้งควรเพิ่มช่องทางการเผยแพร่ข้อมูลให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย นอกจากนี้ควรมีการสร้างจิตสำนึกให้แก่เยาวชนคนรุ่นใหม่ให้เข้ามามีส่วนร่วมวางแผนเมืองในอนาคตเพื่อให้เรียนรู้ และซึมซับถึงความเป็นเจ้าของเมือง ทั้งนี้การดำเนินงานเพื่อประเมินความเปราะบางฯ ต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อค้นหาข้อดีและข้อด้อยในการดำเนินงานของเมือง และหาแนวทางในการจัดการ และเพิ่มศักยภาพ นอกจากนี้ควรขยายผลและสร้างเครือข่ายทั้งภายในและภายนอกเมือง ซึ่งเป็นการเพิ่มแนวร่วมใหม่ๆ ขึ้นมาดำเนินงาน ซึ่งจะทำให้การดำเนินการลดความเปราะบางของเมืองเป็นไปอย่างยั่งยืนต่อไป





## บทที่ 5 การถอดบทเรียน จากโครงการ M-BRACE

การประเมินความเปราะบางของเมืองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ของโครงการ M-BRACE โดยได้นำหลักการ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาปรับทดลองใช้ในพื้นที่นาร่อง และดำเนินงานภายใต้กรอบแนวคิดการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Resilience Framework: CRF) ซึ่งจัดทำขึ้นโดย Institute for Social and Environmental Transition (ISET- International, 2012) และใช้กระบวนการเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Shared Learning Dialogues) จากผู้แทนของภาคส่วนต่างๆ ของเมือง ซึ่งมีองค์ความรู้และความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกัน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน ภาคการศึกษา และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มาร่วมกันดำเนินการ โดยเริ่มจากการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของพื้นที่ และปัจจัยขับเคลื่อนที่ทำให้เมืองเกิดการเปลี่ยนแปลง ภายใต้ 3 องค์ประกอบ คือ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (บุคคล องค์กร หรือหน่วยงาน) ระบบโครงสร้างพื้นฐาน ระบบนิเวศวิทยา และวิถีปฏิบัติ กฎหมาย นโยบาย ซึ่งกระบวนการดังกล่าว เน้นให้ทุกภาคส่วนที่มีบทบาทและหน้าที่ เข้ามาส่วนร่วมในการดำเนินงาน ทั้งการสร้างความเข้าใจ เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคืออะไร ภัยพิบัติหมายความว่าอย่างไร เมืองได้รับผลกระทบอย่างไรบ้าง อีกทั้งเกิดแลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะในทุกกระบวนการ ทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกภาคส่วนเกิดความสนใจ และเห็นปัญหาที่เมืองกำลังเผชิญในพื้นที่อย่างแท้จริง ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับหน่วยงานหรือองค์กรที่รับผิดชอบ จนกระทั่งเกิดการบูรณาการทางด้านข้อมูลและแนวทางในการรับมือของเมืองอุดรธานีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอย่างเป็นรูปธรรม



# บรรณานุกรม

กรมอุตุนิยมวิทยา. อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนของอุดรธานีในรอบ 30 ปี (2504-2533).

เว็บไซต์ <http://www.tmd.go.th> สืบค้นเมื่อ 4 สิงหาคม 2556.

โครงการทำอากาศยานนานาชาติอุดรธานี. ภาพ Udon Thani International Airport ในอนาคต.

<http://archrsthesis5100681.blogspot.com/> สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2556.

บัวพันธ์ พรหมพักพิง และคณะ. 2556. โครงการการประเมินการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและภาวะความเปราะบางทางสังคมของเมืองอุดรธานี (รายงานความเปราะบางของเมืองอุดรธานี).

กลุ่มวิจัยความอยู่ดีมีสุขและการพัฒนาอย่างยั่งยืน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประวัติศาสตร์จังหวัดภูเก็จ. เว็บไซต์ <http://th.wikipedia.org/wiki> สืบค้นเมื่อ 19 มีนาคม 2557.

ปราโมทย์ ประสาทกุล, สุรีย์พร พันพิ่ง และ ปัทมา ว่าพัฒนางศ์. 2550. ระเบิดคนเมือง ในประเทศไทย.

ในวารสารประชากรและสังคม 2550. วรชัย ทองไทย และ สุรีย์พร พันพิ่ง, บรรณาธิการ.

สำนักพิมพ์ประชากรและสังคม, นครปฐม

พัชรินทร์ ไชยรบและคณะ. 2556. โครงการศึกษาแนวทางการศึกษาการบริหารจัดการน้ำเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินประเด็นความเปราะบางของเมืองอุดรธานี. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2538. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 5.

บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด, กรุงเทพฯ.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. กระบวนการกลายเป็นเมืองในประเทศไทย Urbanization in Thailand โครงการเครือข่ายเมืองในเอเชียเพื่อการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Asian Cities Climate Change Resilience Network: ACCCRN. 2557.

สันติภาพ ศิริวัฒน์ไพฑูรย์และคณะ. 2556. โครงการการศึกษาสถานภาพของพื้นที่รับน้ำและทางน้ำผ่าน

เขตเทศบาลนครอุดรธานี. สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553. การจัดทำรายงานแห่งชาติ

ฉบับที่ 2. <http://www.onep.go.th/images/stories/file/NC.pdf> สืบค้นเมื่อ 30 ตุลาคม 2557.

อรุณศรี อ้อศรีวงศ์และคณะ. 2556. ร่างโครงการการศึกษาและประเมินผลที่เกิดจากปัญหาสภาวะอุทกภัยของเมืองอุดรธานี ในปี 2543. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

อรุณศรี อ้อศรีวงศ์และคณะ. 2556. ร่างโครงการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบของแผนยุทธศาสตร์และนโยบายในการพัฒนาเมืองบนฐานการใช้ประโยชน์ที่ดิน เมืองอุดรธานีสู่แนวทางการจัดการแผนแบบมีส่วนร่วม.

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

อำนาจ ชิดไธสง. 2553. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย. เล่มที่ 1 สภาพภูมิอากาศในอดีต.

กรุงเทพฯ: ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

Institute for Social and Environmental Transition. 2012. Climate Resilience Framework.

Colorado. United States of America

IPCC. 2007. Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. New York: Cambridge University Press.

UNHABITAT. 2008. State of the World's Cities 2008/2009: Harmonious Cities. London: Earthscan.

UNHABITAT. 2012. Sustainable Urbanization in Asia: A Sourcebook for Local Governments. Nairobi:

UNON, Publishing Services Section.











## สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

16/151 เมืองทองธานี ถ.บอนด์สตรีท ต.บางพูด  
อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

<http://www.tei.or.th>

<http://www.ccudon.org>

<http://www.facebook.com/UrbanClimateResilienceThailand>

