

2020-10-01

บทความ: "วอเตอรี่ยุคดิจิทัลของพื้นที่การบริการลูกค้า"กรณีศึกษาสถานประกอบการธุรกิจโรงแรม จังหวัดภูเก็ต

เดชา สีตภา

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/cuej>



Part of the [Environmental Sciences Commons](#)

Recommended Citation

สีตภา, เดชา (2020) "วอเตอรี่ยุคดิจิทัลของพื้นที่การบริการลูกค้า"กรณีศึกษาสถานประกอบการธุรกิจโรงแรม จังหวัดภูเก็ต," *Environmental Journal*: Vol. 24: Iss. 4, Article 6.

Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/cuej/vol24/iss4/6>

This Article is brought to you for free and open access by the Chulalongkorn Journal Online (CUJO) at Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Environmental Journal by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

บทความ: “วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของพื้นที่การบริการลูกค้า” กรณีศึกษาสถานประกอบการธุรกิจโรงแรม จังหวัดภูเก็ต

เดชา สีตุกา

สาขาวิชาการบริหารทรัพยากรมนุษย์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

การอ้างอิง: เดชา สีตุกา. (2563). “วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของพื้นที่การบริการลูกค้า” กรณีศึกษาสถานประกอบการธุรกิจโรงแรม จังหวัดภูเก็ต. วารสารสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 24 (ฉบับที่ 4).

บทนำ

จากผลการศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก โดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (เอฟ เอโอ) พบว่าประเทศไทยเป็น 1 ใน 10 ของประเทศที่ใช้น้ำมากที่สุดในโลก รองจากอินเดีย จีน สหรัฐอเมริกา ปากีสถาน และญี่ปุ่น โดยน้ำที่นำไปใช้ส่วนใหญ่อยู่ในภาคอุตสาหกรรมเกษตรอาหาร และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและโรงแรม แต่ทั้งนี้ในปัจจุบันทุกภาคส่วนการผลิตและบริการยังไม่มีจัดการทรัพยากรน้ำที่ดี โดยเฉพาะการนำเครื่องมือวัดร่องรอยการใช้น้ำ (วอเตอร์ฟุตพริ้นท์) มาใช้ประเมินปริมาณน้ำใช้ตามแบบสากล เพราะต่อไปทั่วโลกจะนำมาใช้เป็นมาตรการกีดกันทางการค้าด้านสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากมองว่าไม่แสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้ทั่วโลกมีแนวโน้มการขาดแคลนน้ำ ส่งผลให้ที่ผ่านมาเมื่อเร็ว ๆ นี้ เกิดมาตรการกีดกันทางการค้า ภาครัฐจึงจำเป็นต้องดำเนินการตามแนวทางการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้เกิดความยั่งยืนกับภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ของไทย (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2562) โดยเฉพาะภาคธุรกิจโรงแรมของจังหวัดภูเก็ต ปัจจุบันมีความต้องการใช้น้ำที่สูงขึ้นตามจำนวนโรงแรมและอัตราการเข้าพักโดยเฉพาะในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวของจังหวัดภูเก็ต (ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน) ความต้องการใช้น้ำสำหรับนักท่องเที่ยวทั้งหมดมีปริมาณสูงถึง 595,545.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (การประปาส่วนภูมิภาค ภูเก็ต, 2561) ความต้องการใช้น้ำของกลุ่มธุรกิจโรงแรมที่เพิ่มขึ้นจึงเป็นปัญหาสำคัญ เนื่องจากความต้องการใช้น้ำประปาของจังหวัดภูเก็ตนั้นมีมากกว่ากำลังผลิตน้ำประปาทั้งหมด ในปัจจุบันปริมาณน้ำประปาที่ผลิตได้ สามารถให้บริการในสัดส่วนต่ำกว่าร้อยละ 50 ของประชากร อีกทั้งแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ชายฝั่งล้วนมีศักยภาพต่ำ เนื่องจากเป็นแหล่งน้ำบาดาลเค็มซึ่งเกิดจากการรุกคืบของน้ำทะเลบริเวณพื้นที่ป่าชายเลน (สำนักงานจังหวัดภูเก็ต, 2562) ผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมจึงหันไปใช้แหล่งน้ำสำรองอื่น ๆ เช่น ชื่อน้ำจากรถน้ำเอกชน จึงทำให้มีต้นทุนในการดำเนินการที่สูงขึ้น ในปัจจุบันจึงมีผู้ประกอบการธุรกิจโรงแรมเริ่มหันมาศึกษาปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยรวมของแขกที่เข้าพักในโรงแรม (ลิตร/คน/วัน) โดยประเมินตามอัตราการเข้าพักของโรงแรม เป็นกรณีศึกษาในหลายประเทศ ซึ่งผลการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมาก ขึ้นอยู่กับขนาดและสิ่งอำนวยความสะดวก รูปแบบการบริหารจัดการที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมี

การศึกษาปริมาณการใช้น้ำในพื้นที่ต่าง ๆ ของโรงแรม เช่น ห้องพักแขก ห้องครัว-ห้องอาหาร สระว่ายน้ำ ห้องส่วนกลางสุขา ห้องซักรีด และพื้นที่เล่นสกี ซึ่งล้วนเป็นพื้นที่ที่มีอิทธิพลต่อการใช้น้ำ

ดังนั้นการนำเครื่องมือวัดร่องรอยการใช้น้ำ (วอเตอร์ฟุตพริ้นท์) ตามแบบสากล นำมาใช้เป็นแนวทางประยุกต์เพื่อประเมินปริมาณการใช้น้ำ และจัดทำแนวทางการใช้น้ำในการผลิตและบริการอย่างมีประสิทธิภาพจึงมีความสำคัญ อีกทั้งสถานประกอบการสามารถระบุวอเตอร์ฟุตพริ้นท์บนฉลากผลิตภัณฑ์ของตนเอง ซึ่งจะเป็นการแสดงความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (CSR) สามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารไปยังผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศว่าการบริการของโรงแรมมีการใช้น้ำมากน้อยเพียงไร เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตและเป็นการรองรับมาตรการกีดกันทางการค้าในอนาคตได้

การดำเนินงาน

การดำเนินงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ ประเมินปริมาณวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของพื้นที่การบริการลูกค้า ที่มีการใช้น้ำสูง 3 พื้นที่ ได้แก่ ห้องพักแขก ห้องครัว-ห้องอาหาร และสระว่ายน้ำ โดยมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

การศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและแนวความคิดของวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ (Water footprint) เพื่อนำมาประยุกต์คำนวณ ค่าวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ในโรงแรม

หลักการและแนวความคิดของวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ (Water footprint) มีลักษณะคล้ายคลึงกับรอยเท้าทางนิเวศวิทยา (Ecological footprint) ซึ่งเป็นเครื่องชี้วัดผลกระทบของกิจกรรมจากมนุษย์ที่มีต่อระบบนิเวศ โดยมีผลลัพธ์แสดงในรูปของพื้นที่ต่อคน ส่วนวอเตอร์ฟุตพริ้นท์นั้น ผลลัพธ์จะแสดงในรูปของปริมาณน้ำหรือปริมาณน้ำต่อปี (Hoekstra and Chapagain, 2008) และวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ยังเป็นค่าชี้วัดการใช้น้ำของผู้ผลิตหรือผู้บริโภค ซึ่งหมายถึงปริมาณน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าและบริการทั้งทางตรงและ ทางอ้อม โดยคำนวณปริมาณน้ำจากผลรวมของทุกขั้นตอนตลอดห่วงโซ่ของการผลิตสินค้าและบริการ โดยมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตร/ปี หรือ ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี ทั้งนี้ วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ ถือเป็นค่าชี้วัดที่ชัดเจนเพราะนอกจากจะแสดงปริมาณน้ำใช้และปริมาณน้ำเสียที่ปล่อยออกมาแล้ว ยังแสดงสถานที่และระยะเวลาที่เกิดการใช้น้ำอีกด้วย (Chapagain et al. 2006)

วิธีการคำนวณค่าวอเตอร์ฟุตพริ้นท์แต่ละประเภท จะมีความแตกต่างกัน โดยการดำเนินการในครั้งนี้ทำการประเมินปริมาณการใช้น้ำบางส่วนหรือแบบคร่าวๆของกระบวนการบริการแขกผู้เข้าพักของโรงแรม ซึ่งจัดอยู่ในประเภทวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของการบริการ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. วอเตอร์ฟุตพริ้นท์เขียว (Green water footprint) หมายถึง ปริมาณน้ำที่อยู่ในรูปของความชื้นในดินที่มาจากน้ำฝน ซึ่งถูกใช้ไปในการผลิตสินค้าและบริการ

2. วอเตอร์ฟุตพริ้นท์น้ำเงิน (Blue water footprint) หมายถึง ปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินที่ถูกใช้ไปในการผลิตสินค้าและบริการ*

3. วอเตอร์ฟุตพริ้นท์เทา (Gray water footprint) หมายถึง ปริมาณน้ำที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตสินค้าและบริการให้เป็นน้ำดีตามค่ามาตรฐาน

*หมายเหตุ: ดำเนินการคำนวณเฉพาะวอเตอร์ฟุตพริ้นท์น้ำเงิน (Blue water footprint)

ระเบียบวิธีการคำนวณ

การคำนวณวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของกระบวนการบริการแขกผู้เข้าพักจากโรงแรม (ดัดแปลงจาก Van Oel et al. 2008) โดยทั่วไปวิธีการคำนวณวอเตอร์ฟุตพริ้นท์มี 2 วิธี คือ วิธีแบบคร่าว (Top-down approach) และวิธีแบบละเอียด (Bottom-up approach) วิธีแบบคร่าวจะใช้การคำนวณวอเตอร์ฟุตพริ้นท์จากข้อมูลการนำเข้า-ส่งออกสินค้า ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและรวดเร็ว แต่มีข้อเสียคือ ค่าที่ได้อาจมีความคลาดเคลื่อนสูง ส่วนวิธีแบบละเอียดคำนวณจากข้อมูลการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต (Van Oel et al. 2008) ในส่วนของการดำเนินการครั้งนี้จะทำการคำนวณวอเตอร์ฟุตพริ้นท์แบบคร่าว (Top-down approach) ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 1 ดังนี้

$$WF = VW \times C \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่ WF คือ วอเตอร์ฟุตพริ้นท์ทั้งหมดของผลิตภัณฑ์และบริการในพื้นที่ (ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี, เดือน, วัน)

VW คือ ปริมาณน้ำเสมือนของผลิตภัณฑ์และบริการในพื้นที่ (ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี, เดือน, วัน)

C คือ ปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตในพื้นที่ (คน/ปี, เดือน, วัน)

โดยการคำนวณปริมาณน้ำเสมือนของผลิตภัณฑ์และบริการในพื้นที่ (ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี, เดือน, วัน) แต่หากต้องการคำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้ตลอดห่วงโซ่ของกระบวนการบริการแขกผู้เข้าพักจากโรงแรม หรือปริมาณน้ำเสมือนของการบริการทั้งหมดสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 2 ดังนี้

$$VW = VW_{green} + VW_{blue} + VW_{gray} \dots\dots\dots(2)$$

โดยที่ VW_{green} คือ ปริมาณน้ำเสมือนเขียวของโรงแรม (ลูกบาศก์เมตร /คน/ปี, เดือน, วัน)

VW_{blue} คือ ปริมาณน้ำเสมือนน้ำเงินของโรงแรม ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี, เดือน, วัน)

VW_{gray} คือ ปริมาณน้ำเสมือนเทาของโรงแรม (ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี, เดือน, วัน)

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินด้วยวิธีแบบคร่าว (Top-down approach) โดยการคำนวณหาปริมาณน้ำที่ใช้เฉพาะในส่วนปริมาณน้ำใช้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินของโรงแรมเท่านั้น จึงสามารถคำนวณจากสมการหาปริมาณน้ำเสมือนน้ำเงินของการถูกใช้ไปในการบริการแขกผู้เข้าพักดังสมการที่ 3

$$VW_{blue, \text{โรงแรม}} = \frac{P_{effective}}{Y} \dots \dots \dots (3) \text{ โดยที่}$$

$VW_{blue, \text{โรงแรม}}$ คือ ปริมาณน้ำเสมือนน้ำเงินของโรงแรม (ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี, เดือน, วัน)

$P_{effective}$ คือ ปริมาณน้ำใช้จากแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งแหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินของโรงแรม (ลูกบาศก์เมตร/คน)

Y คือ ปริมาณคนต่อพื้นที่ (คน/ปี, เดือน, วัน)

การดำเนินการครั้งนี้มีโรงแรมที่ยินดีให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือจำนวน 8 แห่ง ประกอบด้วยโรงแรม 6 แห่งจากจำนวน 12 แห่งที่เข้าร่วมโครงการ Greener Business Asia (GBA) และโรงแรมอีก 2 แห่งจากจำนวน 6 แห่งที่ผู้วิจัยติดต่อ โรงแรมที่ให้ความอนุเคราะห์ไม่ประสงค์ให้ระบุนามจึงตั้งเป็นรหัสโรงแรมตามขนาดและรูปแบบบริหารจัดการ ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 รหัสโรงแรมและความหมาย

ลำดับ	รหัสโรงแรม	ขนาดโรงแรม	รูปแบบบริหารจัดการโรงแรม
1	1 Mc	กลาง	แบบเครือข่าย
2	2 Mc	กลาง	แบบเครือข่าย
3	3 Mc	กลาง	แบบเครือข่าย
4	4 Mc	กลาง	แบบเครือข่าย
5	8 Mi	กลาง	แบบอิสระ
6	6 Lc	ใหญ่	แบบเครือข่าย
7	7 Lc	ใหญ่	แบบเครือข่าย
8	5 Li	ใหญ่	แบบอิสระ

หมายเหตุ: M หมายถึง โรงแรมขนาดกลาง (Medium จำนวนห้องพัก 50-150 ห้อง)

L หมายถึง โรงแรมขนาดใหญ่ (Large จำนวนห้องพัก > 150 ห้อง)

c หมายถึง รูปแบบบริหารจัดการแบบเครือข่าย (Chain system)

i หมายถึง รูปแบบบริหารจัดการแบบอิสระ (Independent system)

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการดำเนินการครั้งนี้ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม และแบบบันทึกปริมาณการใช้น้ำ โดยรวบรวมข้อมูลจากโรงแรมระหว่างเดือนมิถุนายน ปี 2561 – มกราคม ปี 2562 รวมระยะเวลาประมาณ 8 เดือน ซึ่งการเก็บข้อมูลในโรงแรมประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 รวบรวมข้อมูลทั่วไปจากเจ้าของและผู้จัดการโรงแรม และส่วนที่ 2 รวบรวมข้อมูลแนวปฏิบัติเกี่ยวกับกิจกรรมการใช้น้ำและประเมินปริมาณการใช้น้ำของพื้นที่การบริการลูกค้าที่มีการใช้น้ำสูง 3 พื้นที่ ได้แก่ ห้องพักแขก ห้องครัว-ห้องอาหาร และสระว่ายน้ำ โดยการวัดอัตราการไหลของน้ำ (ลิตร/นาท) ของอุปกรณ์ที่

ใช้น้ำทุกประเภทใน 3 พื้นที่ โดยการใช้ Flow meter ติดตั้งกับก๊อกน้ำและฝักบัว ส่วนโถสุขภัณฑ์ ปริมาณน้ำใช้ได้จากการสืบค้นจากรุ่นและยี่ห้อ ทั้งนี้สามารถคำนวณอัตราการใช้น้ำในแต่ละพื้นที่ดังสมการที่ 4 คือ

$$Q_A = \sum_{i=1}^n r_i t_i f_i \dots \dots \dots (4)$$

โดยที่ Q_A คือ ปริมาณน้ำใช้เฉลี่ยในพื้นที่ A (ลิตร/คน/วัน)
 r_i คือ อัตราการไหลของน้ำเฉลี่ยผ่านอุปกรณ์แต่ละชนิด (ลิตร/นาท)
 t_i คือ ระยะเวลาเฉลี่ยในการใช้อุปกรณ์ (นาท)
 f_i คือ ความถี่เฉลี่ยในการใช้อุปกรณ์ (จำนวนครั้ง/วัน)
 $i = 1, \dots, n$ โดยที่ n คือ จำนวนอุปกรณ์ทั้งหมดในพื้นที่

การประเมินปริมาณการใช้น้ำของพื้นที่การบริการลูกค้าที่มีการใช้น้ำสูง 3 พื้นที่ มีรายละเอียดการคำนวณอัตราการใช้น้ำแตกต่างกัน ดังนี้

ก) พื้นที่ห้องพักแขก (Guest room)

โรงแรมมีห้องพักหลายประเภท การศึกษาครั้งนี้เลือกห้องพักประเภท Standard ที่มีจำนวนเป็นสัดส่วนสูงสุด ส่วนระยะเวลาในการใช้งานและความถี่ในการเปิดอุปกรณ์ในพื้นที่ห้องพักแขกใช้ข้อมูลจากการศึกษาของ O'Neill & Siegelbaum and The RICE Group (2002) ในการคำนวณปริมาณน้ำใช้ต่อแขกที่พัก ได้แก่ การใช้โถสุขภัณฑ์ 7 ครั้ง/วัน/คน การใช้ฝักบัว 12 นาท/ครั้งและใช้ 2 ครั้ง/วัน การใช้ก๊อกน้ำ 1 นาท/ครั้ง และใช้ 7 ครั้ง/วัน

ข) พื้นที่ห้องครัว-อาหาร (Kitchen-Restaurant)

ระยะเวลาในการใช้งานและความถี่ในการเปิดอุปกรณ์ในพื้นที่ห้องครัว-อาหารของแต่ละโรงแรมใช้ข้อมูลจากการสอบถาม จับเวลาการใช้และสังเกต ผู้ใช้อุปกรณ์ในกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ 1) การเตรียมและปรุงอาหาร 2) การทำความสะอาดภาชนะสำหรับเตรียมและปรุงอาหาร 3) การล้างจานหรืออุปกรณ์ภาชนะสำหรับแขกที่พัก 4) การทำความสะอาดห้องครัวห้อง-อาหาร 5) การใช้ห้องน้ำของแขกและพนักงาน

ค) พื้นที่สระว่ายน้ำ (Pool)

ระยะเวลาในการใช้งานและความถี่ในการเปิดอุปกรณ์ในพื้นที่สระว่ายน้ำของแต่ละโรงแรมใช้ข้อมูลจากการสอบถามพนักงานโรงแรมที่เกี่ยวข้องและการสังเกตแขกที่ใช้บริการสระว่ายน้ำ

สัดส่วนการใช้น้ำของ 3 พื้นที่ในโรงแรม สามารถประเมินจากสมการที่ 5

$$\text{สัดส่วนการใช้น้ำในพื้นที่ A} = (Q_A/Q_T) \times 100 \dots (5)$$

เมื่อ $Q_T = [Q_G + Q_R + Q_P + Q_O]$ โดยที่

Q_T คือ ปริมาณน้ำใช้เฉลี่ยรวมในทุกพื้นที่ (Total) รายวัน/คน

Q_G คือ ปริมาณน้ำใช้เฉลี่ยในพื้นที่ห้องพักแขก (Guest room) รายวัน/คน

Q_R คือ ปริมาณน้ำใช้เฉลี่ยในพื้นที่ห้องครัว-อาหาร (Restaurant-Kitchen) รายวัน/คน

Q_P คือ ปริมาณน้ำใช้เฉลี่ยในพื้นที่สระว่ายน้ำ (Pool) รายวัน/คน

Q_O คือ ปริมาณน้ำใช้เฉลี่ยในพื้นที่อื่น ๆ (Other) รายวัน/คน

ทั้งนี้สามารถนำข้อมูลดังกล่าว นำมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ได้แก่ ค่าสถิติร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้วิเคราะห์อัตราการใช้น้ำและสัดส่วนการใช้น้ำใน 3 พื้นที่ของโรงแรม

ผลการดำเนินงาน

การประเมินปริมาณน้ำใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ ทำให้ทราบข้อมูลวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของพื้นที่การบริการลูกค้าที่มีการใช้น้ำสูง 3 พื้นที่ ได้แก่ ห้องพักแขก ห้องครัว-ห้องอาหาร และสระว่ายน้ำ สามารถสรุปได้ คือ

โรงแรมที่ศึกษา 8 แห่งมีความแตกต่างกันในหลายลักษณะ โดยแบ่งเป็นโรงแรมขนาดกลาง (จำนวนห้อง 50-150 ห้อง) 5 แห่งและโรงแรมขนาดใหญ่ (จำนวนห้องมากกว่า 150 ห้อง) 3 แห่ง รูปแบบการบริหารจัดการแบบเครือข่าย (Chain system) 6 แห่ง และแบบอิสระ (Independents system) 2 แห่ง และมีประสบการณ์ได้รับการรับรองโครงการกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม 6 แห่ง เข้าร่วมโครงการเพียงอย่างเดียว 1 แห่ง และไม่มี การเข้าร่วมโครงการหรือได้รับการรับรอง 1 แห่ง โรงแรมทั้ง 8 แห่งยังมีเพียงมิเตอร์เดียวเพื่อวัดปริมาณน้ำรวมทุกพื้นที่ของโรงแรม การประเมินปริมาณน้ำใช้ในพื้นที่ต่าง ๆ จึงคำนวณจากอัตราการไหลของน้ำ (โดยการวัด) ผ่านอุปกรณ์ทุกประเภทในแต่ละพื้นที่ ความถี่และระยะเวลาในการใช้อุปกรณ์ใน 1 วัน ที่ได้จากการ สอบถามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ใช้น้ำและค่าอ้างอิงจากการศึกษาจากเอกสารอื่น ๆ ผลการคำนวณด้วยสูตรจาก สมการข้างต้นเพื่อหาสัดส่วนปริมาณน้ำใช้ใน 3 พื้นที่ของโรงแรมทั้ง 8 แห่ง แสดงดังตารางที่ 2 ทั้งนี้เมื่อ เปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำใน 3 พื้นที่ในโรงแรมเดียวกันและการทดสอบทางสถิติ (ดังตารางที่ 2) พบว่าพื้นที่ ห้องพักแขกมีอัตราการใช้น้ำสูงสุด รองลงมาคือ พื้นที่สระว่ายน้ำและพื้นที่ห้องครัว-อาหารในโรงแรม 5 แห่ง (2Mc, 3Mc, 4Mc, 8Mc และ 7Lc) สำหรับโรงแรม 3 แห่ง (1Mc, 6Lc และ 5Li) มีอัตราการใช้น้ำในพื้นที่สระ ว่ายน้ำไม่แตกต่างจากพื้นที่ห้องครัว-อาหาร

การทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของอัตราการใช้น้ำในพื้นที่เดียวกันของโรงแรมทั้ง 8 แห่ง พบว่าในพื้นที่ห้องพักแขกของโรงแรม 3 แห่ง (4Mc, 6Lc และ 7Lc) กับ 2Mc, 3Mc และ 8Mi) มีอัตรา การใช้น้ำไม่แตกต่างกัน สำหรับพื้นที่ห้องครัว-อาหาร โรงแรม 2Mc, 6Lc และ 7Lc รวม 3 แห่งมีอัตราการใช้น้ำ

น้ำเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน สำหรับพื้นที่สระว่ายน้ำมีโรงแรมที่มีอัตราการใช้น้ำที่คำนวณได้ไม่แตกต่างกันคือ โรงแรม 3Mc และ 8Mi กับ 4Mc และ 6Lc

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำใน 3 พื้นที่ของโรงแรม

โรงแรม	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน) (Mean ± SE) *							
	ห้องพักแขก	ร้อยละ	ห้องครัว- อาหาร	ร้อยละ	สระว่ายน้ำ	ร้อยละ	อื่นๆ	ร้อยละ
1Mc	713 ± 69 ^{cC}	57	200 ± 19 ^{bC}	16	300 ± 29 ^{bE}	24	39 ± 4 ^{aA}	3
2Mc	403 ± 42 ^{cB}	64	76 ± 8 ^{abAB}	12	132 ± 14 ^{bBC}	21	19 ± 2 ^{aA}	3
3Mc	361 ± 34 ^{dB}	58	87 ± 8 ^{bBC}	14	156 ± 15 ^{cC}	25	18 ± 2 ^{aA}	3
4Mc	197 ± 17 ^{aA}	55	54 ± 5 ^{bA}	15	90 ± 8 ^{cA}	25	18 ± 2 ^{aA}	5
8Mi	408 ± 14 ^{dB}	53	116 ± 4 ^{bD}	15	170 ± 6 ^{cC}	22	76 ± 3 ^{aAB}	10
6Lc	210 ± 5 ^{cA}	40	79 ± 2 ^{aAB}	15	84 ± 2 ^{aA}	16	152 ± 3 ^{bBC}	29
7Lc	200 ± 2 ^{cA}	33	72 ± 1 ^{aAB}	12	115 ± 1 ^{bAB}	19	218 ± 3 ^{dC}	39
5Li	1083 ± 29 ^{dD}	57	104 ± 7 ^{aCD}	5	209 ± 13 ^{aD}	10	694 ± 83 ^{cD}	28

หมายเหตุ: *อักษรตัวพิมพ์เล็กต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.01) ในพื้นที่เดียวกันระหว่างโรงแรมและ

*อักษรตัวพิมพ์ใหญ่ต่างกันในแนวนอน หมายถึง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ(P<0.01)ระหว่างพื้นที่ในโรงแรมเดียวกัน

สรุปผลการดำเนินงาน

โรงแรมที่ศึกษา 8 แห่งมีความแตกต่างกันในหลายลักษณะ ส่งผลให้ปริมาณวอเตอร์ฟุตพริ้นท์ของพื้นที่การบริการลูกค้าที่มีการใช้น้ำสูง 3 พื้นที่ ได้แก่ ห้องพักแขก ห้องครัว-ห้องอาหาร และสระว่ายน้ำของโรงแรมทั้ง 8 แห่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01) โดยพบว่าพื้นที่ห้องพักแขก มีอัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน) และสัดส่วนการใช้น้ำสูงสุด รองลงมา คือสระว่ายน้ำ และห้องครัว-ห้องอาหาร ตามลำดับ และจากการประเมินอัตราการใช้น้ำ (ลิตร/คน/วัน) และสัดส่วนการใช้น้ำใน 3 พื้นที่ของโรงแรมดังกล่าว โดยการวัดอัตราการไหลของน้ำผ่านก๊อกน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในพื้นที่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันของโรงแรมทั้ง 8 แห่ง ทำให้ทราบว่า ก๊อกน้ำและอุปกรณ์ต่าง ๆ ของโรงแรมมีอัตราการไหลของน้ำแตกต่างกันจึงส่งผลให้ปริมาณน้ำใช้ (ลิตร/คน/วัน) และสัดส่วนการใช้น้ำ ใน 3 พื้นที่ของโรงแรมทั้ง 8 แห่งต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)

อย่างไรก็ตามจากการวัดอัตราการไหลของน้ำ (ลิตร/นาที) ผ่านอุปกรณ์ที่ใช้น้ำทุกประเภทใน 3 พื้นที่ ได้แก่ ก๊อกน้ำ ฝักบัว และโถสุขภัณฑ์ (โดยสืบค้นปริมาณน้ำที่ใช้จากรุ่นและยี่ห้อของสุขภัณฑ์) ได้บ่งชี้ถึงส่วนที่มีศักยภาพที่โรงแรมต่าง ๆ สามารถนำไปปรับปรุง ได้แก่ 1) การปรับปรุงอุปกรณ์และสุขภัณฑ์ให้มีอัตราการไหลตามมาตรฐานข้อกำหนดฉลากเขียว 2) การปรับปรุงการปฏิบัติงานในพื้นที่ของพนักงานให้มีความตระหนักในการใช้น้ำระหว่างการปฏิบัติงานในพื้นที่ให้มากขึ้น 3) การบำรุงรักษา โดยโรงแรมควรมีการจัดทำแผนการ

บำรุงรักษาและการปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้น้ำอย่างต่อเนื่อง ผ่านการตรวจประเมินปริมาณการใช้น้ำเพื่อ
จำแนกโอกาสในการอนุรักษ์น้ำ และการกำหนดระดับการใช้น้ำที่เหมาะสม รวมถึงการตรวจสอบสภาพ
อุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอ และรายงานการรั่วไหลในพื้นที่ต่าง ๆ 4) การฝึกอบรมและให้ความรู้กับ
พนักงาน โรงแรมควรมีการกำหนดการอบรมพนักงานให้เป็นหนึ่งในวัตถุประสงค์ของโครงการอนุรักษ์น้ำ ควรมี
การจัดตั้งคณะทำงานเป็นตัวแทนมาจากทุกแผนก ควรมีพนักงานฝ่ายประชาสัมพันธ์หรือ ฝึกอบรมเพื่อทำ
หน้าที่แจ้งรายละเอียดการดำเนินโครงการหรือให้มีการอบรมวิธีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพอย่างสม่ำเสมอ
และ 5) การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของแขกผู้เข้าพักในการประหยัดน้ำ โรงแรมควรมีโครงการอนุรักษ์น้ำและ
ประชาสัมพันธ์ให้แขกผู้เข้าพักทราบเกี่ยวกับการรณรงค์ประหยัดน้ำโดยใช้สติ๊กเกอร์ ป้าย แผ่นพับและการ
เสนอทางเลือกสำหรับผู้เข้าพักที่พักค้างเกิน 1 คืน ในการใช้ผ้าปูที่นอน ปลอกหมอนและผ้าเช็ดตัวซ้ำหรือ
วิธีการอื่น ๆ ที่บ่งชี้ถึงการอนุรักษ์น้ำ เช่นเดียวกับโรงแรม Royal Meridien Phuket Yatch Club ประเทศ
ไทย (Council of State Governments/United States-Asia Environmental Partnership, 2002) และ
โรงแรมส่วนใหญ่ในประเทศออสเตรเลีย (Sydney Water, 2011) ที่หันมาปรับปรุงอุปกรณ์ แนวปฏิบัติการใช้
น้ำโดยการใช้มาตรการหรือนโยบายการอนุรักษ์น้ำในทุกพื้นที่อย่างจริงจัง เช่น การใช้สติ๊กเกอร์ แผ่นพับป้าย
เชิญชวนการอนุรักษ์น้ำในพื้นที่ต่าง ๆ จนสามารถลดการใช้น้ำลงได้ร้อยละ 20-25 ของปริมาณน้ำใช้ทั้งหมด

นอกจากนี้ แนวทางและวิธีการประเมินประสิทธิภาพการใช้น้ำและแนวปฏิบัติยังสามารถเป็นส่วน
สำคัญที่ทำให้ฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุง และฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ของโรงแรมสามารถดำเนินการได้เองและ
นำผลการดำเนินการครั้งนี้ไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการน้ำภายในโรงแรมอย่างมีประสิทธิภาพ
ตามขั้นตอนดังนี้

ก. ฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุง สามารถจัดเก็บบันทึกข้อมูลการใช้น้ำรายเดือนและวิเคราะห์อัตรา
การใช้น้ำและต้นทุนค่าน้ำในแต่ละพื้นที่อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้โรงแรมสามารถทราบการเปลี่ยนแปลงของอัตรา
การใช้น้ำและต้นทุนค่าน้ำ

ข. ฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุง ควรประเมินการใช้น้ำในพื้นที่ต่าง ๆ ของโรงแรมโดยการติดมิเตอร์วัด
ปริมาณน้ำใช้ในพื้นที่ที่มีการใช้น้ำสูง เช่น พื้นที่ห้องพักแขก พื้นที่สระว่ายน้ำและพื้นที่ห้องครัว-อาหาร ตรวจวัด
อัตราการไหลของน้ำผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ และฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ต้องประเมินแนวปฏิบัติของพนักงานในพื้นที่
แล้วนำข้อมูลมาวางแผนการปรับปรุงการใช้น้ำ โดยการสร้างหรือกำหนดแนวปฏิบัติที่ดีและสร้างหลักสูตร
ฝึกอบรมด้านการอนุรักษ์น้ำ

ค. ฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุง ควรปรับปรุงแนวปฏิบัติการใช้น้ำโดยการเปลี่ยนอุปกรณ์และสุขภัณฑ์
โดยพิจารณาจากการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลประโยชน์ (จำนวนเงินที่ประหยัด) และระยะเวลาคืนทุน

ง. ฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุงและฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ ควรตรวจติดตามการดำเนินงานและ
ประเมินผลของการดำเนินงานเพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องต่อไป

จ. ฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุงร่วมและฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ ควรศึกษาข้อมูลการอนุรักษ์น้ำและการ
จัดการสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ ในโรงแรมเพิ่มเติมจากสื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ (เช่น Green Hotelier) หรือเป็นสมาชิก

องค์กร เช่น สมาคมโรงแรมไทยเพื่อรับข้อมูลกิจกรรมหรือการฝึกอบรมพิเศษ รวมถึงเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงแนวปฏิบัติงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในโรงแรมให้ดีขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัยนา ศรีชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิดา สุวรรณประสิทธิ์ รองศาสตราจารย์ ภูวดล บุตรรัตน์ ดร.อภิรมย์ พรหมจรรยา และดร.วัชรินทร์ เจตนาพันธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางในการปรับปรุง และแก้ไขจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และคณะผู้บริหารและพนักงานโรงแรมทุกแห่งสำหรับการสนับสนุนข้อมูลและความร่วมมือในการดำเนินการจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- การประปาส่วนภูมิภาค ภูเก็ต. (2561). *ข้อมูลการใช้น้ำสำหรับพลเมือง*, ค้นเมื่อ 12 ธันวาคม 2562 สืบค้นจาก <http://www.pwa.co.th/province/index>
- สำนักงานจังหวัดภูเก็ต. (2562). *แผนพัฒนาจังหวัดภูเก็ต (พ.ศ.2561-2564) ฉบับทบทวน*, ค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2562 สืบค้นจาก <http://www.phuket.go.th/webpk/>
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2562. *ไทยติด1 ใน 10 ใช้น้ำเปลืองมากที่สุดในโลก* ค้นคืนเมื่อ 29 กันยายน 2562, สืบค้นจาก <http://www.edtguide.com/forum.php>
- Chapagain A.K., Hoekstra A.Y., Savenije H.H.G., Gautam r. 2006. *The water footprint of cotton consumption: an assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries*. Ecological Economics,60(1), pp.186-198
- Council of State Governments/United States-Asia Environmental Partnership.(2002). *Development of Criteria and Benchmarks for Green Hotels in Thailand-Phase1*.Retrieved August 30,2017 from http://www.emcentre.com/unepweb/tec_case/
- Hoekstra and Chapagain. 2008. *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. Retrieved September 20, 2017, from <http://www.books.google.co.th/books?id>
- O'Neill & Siegelbaum and The RICE Group. 2002. *Hotel Water Conservation A Seattle Demonstration*. Retrieved August 20, 2017, from <http://www.tmd.go.th/climate/climate.php>
- Sydney Water. (2011). *Water Conservation Best Practice Guidelines for Hotels Sydney*.Retrieved August, 20, 2017 from <http://www.sawater.com>
- Van Oel et al. 2008. *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. Retrieved September 2, 2018, from <http://www.books.google.co.th/books?id>