

มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล
: ศึกษาเปรียบเทียบกฎหมายไทยกับสหรัฐอเมริกา
LEGAL MEASURES FOR THE CONTROL OF SEAWATER DESALINATION
: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN THAI AND US LEGISLATION

ฐิติภา กุลนิวัฒน์เจริญ

Thitipa Kulniwatcharoen

นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรนิติศาสตรมหาบัณฑิต สาขากฎหมายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ : kulaprang@gmail.com

Graduate student of Master of Laws Program in Natural Resources and Environmental Law,
Faculty of Law, Thammasat University. Email address : kulaprang@gmail.com

Received : May 31, 2019

Revised : July 14, 2019

Accepted : September 26, 2019

บทคัดย่อ

การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเป็นวิทยาการที่หลายประเทศได้นำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำจืดในการอุปโภคบริโภค โดยในประเทศไทยแม้ว่าจะมีปริมาณน้ำจืดเป็นจำนวนมาก แต่การบริหารจัดการน้ำจืดให้สนองความต้องการของประชากรในประเทศยังเป็นไปอย่างไม่ทั่วถึง ในบางพื้นที่ของประเทศต้องประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำ เพื่อการอุปโภคและบริโภค จึงได้นำเทคโนโลยีในการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมาใช้ เพื่อเพิ่มปริมาณน้ำจืดให้เพียงพอต่อความต้องการของประชากรและมีแนวโน้มที่จะใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมากยิ่งขึ้นในอนาคต ทั้งนี้แม้ว่าการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะเป็นทางออกที่ดีทางหนึ่งของปัญหาการขาดแคลนน้ำ แต่กระบวนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในหลายขั้นตอน ได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง ซึ่งหากไม่มีมาตรการในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลที่เหมาะสมและครอบคลุมอย่างครบถ้วนในทุกกระบวนการผลิต ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น บทความนี้จึงมุ่งศึกษาเกี่ยวกับมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล โดยศึกษาเปรียบเทียบระหว่างมาตรการทางกฎหมายของประเทศไทยกับสหรัฐอเมริกา เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมในการนำมาปรับใช้กับประเทศไทย

คำสำคัญ

การขาดแคลนน้ำ, การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล, มาตรการควบคุม, ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ABSTRACT

Seawater desalination is a technology that many countries have used to solve the shortage of freshwater for consumption. In Thailand, there is a large amount of freshwater but the management of freshwater to meet the needs of the population in the country is still not thorough. In some areas of the country faced the problem of water shortage for consumption. Therefore, using seawater desalination to increase the amount of freshwater to meet the needs of the population, and it is more likely to use such technology in the future. Although seawater desalination is a good solution to solve the problem of water shortage, its processes in many steps have caused severe environmental impacts. If there are no measures to control the seawater desalination that is suitable and comprehensive in all

production processes, the environment will be severely affected. Therefore, this article aims to study legal measures to control the seawater desalination. Legal measures of Thailand and the United States are analyzed to recommend suitable measures for applying to Thailand.

Keywords

Water shortage, Seawater desalination, Legal measures, Environmental impacts

บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคม การผลิตพลังงาน การท่องเที่ยวและกีฬา รวมถึงมีความสำคัญเชิงนิเวศที่ช่วยรักษาความสมดุลของระบบนิเวศต่าง ๆ ด้วย แต่เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวของภาคเศรษฐกิจ ทำให้มีความต้องการในการใช้น้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมเพิ่มมากขึ้น จนนำมาสู่ปัญหาการขาดแคลนน้ำในบางพื้นที่ นอกจากนี้ จากการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อมพบว่า ตลอดเวลา 10 ปีที่ผ่านมา ปัญหาการขาดแคลนน้ำมีความรุนแรงมากขึ้น โดยระดับน้ำในแม่น้ำสายสำคัญของโลกราวครึ่งหนึ่งลดลง² จากปัญหาขาดแคลนน้ำของโลก ทำให้มีการหาแหล่งน้ำใหม่เพิ่มเติม ซึ่งแหล่งน้ำใหม่ที่หลายประเทศได้นำมาทดแทนแหล่งน้ำจืดเดิม คือน้ำทะเล โดยได้นำวิทยาการการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเข้ามาใช้ เพื่อให้มีน้ำเพียงพอต่อการอุปโภคและบริโภค

ในปัจจุบันการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมีแนวโน้มที่หลายประเทศจะนำมาใช้เพื่อผลิตแหล่งน้ำสำรอง โดยในบางพื้นที่ของประเทศไทยซึ่งประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีสภาพเป็นเกาะ ไม่มีแหล่งน้ำจืดตามธรรมชาติในพื้นที่ ได้นำเทคโนโลยีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำเช่นกัน โดยปัจจุบันมีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในประเทศไทย ที่อำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี และที่อำเภอเกาะลันตา และอำเภอเกาะสีชัง จังหวัดชลบุรี มีขนาดกำลังผลิตน้ำทะเลเป็นน้ำจืดรวมกัน 3 เกาะประมาณ 10,000 - 20,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน³ และการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลที่จังหวัดภูเก็ต สูบจ่ายไปยังพื้นที่หาดป่าตอง หาดกะตะ และหาดกะรน เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนจากการขาดแคลนน้ำประปาเพื่อการอุปโภคบริโภคในปริมาณวันละ 12,000 ลูกบาศก์เมตร⁴ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มจำนวนและกำลังการผลิตมากขึ้น ทั้งนี้ แม้ว่าการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ แต่ในทางกลับกันกระบวนการผลิต เช่น การสูบน้ำทะเล การระบายน้ำเกลือเข้มข้นสูงลงสู่ทะเล ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างร้ายแรงเช่น การเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำทะเล ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโต การแพร่พันธุ์ การสูญพันธุ์ของสัตว์น้ำบางชนิดที่ไม่มีความทนทานต่อความเค็ม⁵ เป็นต้น ดังนั้น จึงควรกำหนดมาตรการในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลให้ครอบคลุมและครบถ้วนในทุกขั้นตอนการผลิต เพื่อป้องกันปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม บทความนี้จึงมุ่งศึกษาถึงมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของประเทศไทย ว่ามีความเหมาะสมและครอบคลุมปัญหาที่เกิดขึ้นหรือไม่ และมีข้อบกพร่องในกรณีใดบ้างหรือไม่ อย่างไร โดยศึกษาเปรียบเทียบกับมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของสหรัฐอเมริกา เพื่อนำมาปรับใช้กับประเทศไทยอย่างเหมาะสม

1. ความรู้ทั่วไปและสภาพปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมของการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล คือ กระบวนการกำจัดเกลือส่วนเกินหรือแร่เกลืออื่น ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำทะเลออกไป เพื่อที่จะได้น้ำจืดสำหรับอุปโภคบริโภค โดยกระบวนการในการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะมีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกับการผลิตน้ำประปา แต่ต้องใช้เทคโนโลยีที่มีความซับซ้อนกว่า เนื่องจากน้ำทะเลมีความขุ่นและมีความเข้มข้นมากกว่าน้ำทั่วไปโดยมีขั้นตอนในการผลิต ได้แก่ (1) การสูบน้ำทะเลเข้าสู่กระบวนการผลิตด้วยวิธีการสูบน้ำทะเลโดยตรง

¹ คณะกรรมการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ, “แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เล่มหลัก,” สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2561, จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/File/Plan/StrategicPlanMain.pdf

² สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม “วิกฤตน้ำของโลก,” สืบค้นเมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2561, จาก <http://reo16.mnre.go.th/reo16/knowledge/detail/147>.

³ การประปาส่วนภูมิภาค, “รายงานผลการดำเนินงานให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของ กปภ.,” สืบค้นเมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2561, จาก <https://www.pwa.co.th/contents/about/businessjoin>.

⁴ การประปาส่วนภูมิภาค, “การประชุมคณะทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาโครงการผลิตน้ำประปาจากน้ำทะเลเกาะภูเก็ต ครั้งที่ 2/2551,” สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2561, จาก <https://www.pwa.co.th/news/view/1460>.

⁵ Rashad Danoun, “Desalination Plants: Potential impacts of brine discharge on marine life,” (Final project, The University of Sydney, 2007), p.25 - 30.

(Direct intakes)⁶ และการสูบน้ำทะเลโดยอ้อม (indirect intake)⁷ ซึ่งการสูบน้ำทะเลโดยอ้อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในทะเลน้อยกว่าการสูบน้ำทะเลโดยตรง⁸ แต่อาจไม่ได้เหมาะสมกับทุกพื้นที่ ขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรณีวิทยาและลักษณะของตะกอนของแต่ละสถานที่ เช่น ทRAYและกรวดที่มีรูพรุนและมีความพรุนสูง⁹ (2) การปรับสภาพน้ำทะเลก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต คือการเตรียมน้ำให้มีคุณสมบัติเหมาะสมก่อนส่งเข้าสู่กระบวนการผลิต เพื่อป้องกันการอุดตันและการเกิดตะกอนบริเวณเยื่อกรอง¹⁰ โดยเติมสารเคมีต่างๆ¹¹ (3) การกำจัดความเค็ม คือ กระบวนการกำจัดแร่เกลือออกจากน้ำทะเล เพื่อทำให้เป็นน้ำจืดที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค การอุปโภค หรือการเกษตร โดยเทคโนโลยีในการกำจัดความเค็ม จำแนกเป็น 3 วิธี ได้แก่ วิธีการกลั่น วิธีการเยื่อกรอง และวิธีการเยือกแข็ง โดยวิธีการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด คือ การกำจัดความเค็มด้วยวิธีการเยื่อกรองแบบออสโมซิสผันกลับ¹² โดยจากการศึกษาพบว่า การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเลได้ ดังนี้

ประการแรก ผลกระทบที่เกิดจากที่ตั้งของโรงผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล กล่าวคือ สถานที่ตั้งของโรงผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมีความจำเป็นต้องตั้งในบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเล เนื่องจากต้องสูบน้ำทะเลมาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต จึงอาจเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของพื้นที่ชายฝั่งทะเลและเปลี่ยนแปลงทางเลือกในการใช้ที่ดินชายฝั่งทะเลไปอย่างถาวร อีกทั้งในระหว่างการก่อสร้างและการดำเนินการของโรงงาน สถานีสูบน้ำและระบายน้ำลงสู่ทะเล และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ของโรงผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เช่น ถนน ท่อนำส่ง และสายส่งพลังงาน อาจส่งผลให้เกิดดินถล่ม การกัดเซาะชายฝั่ง และอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อโบราณสถานในบริเวณใกล้เคียงได้ และส่งผลกระทบต่อภูมิทัศน์ในการท่องเที่ยว¹³ นอกจากนี้ การกำหนดสถานที่ตั้งของโรงงานยังอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งมีชีวิตทางทะเล เนื่องจากกระบวนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องมีการสูบน้ำทะเลเข้าสู่กระบวนการผลิต และระบายน้ำทิ้งที่เหลือจากกระบวนการผลิตซึ่งมีค่าความเค็มที่เข้มข้นและมีสารเคมีปนเปื้อนลงสู่ทะเลโดยตรง และมีการวางท่อสูบน้ำและระบายน้ำไปในทะเล ดังนั้น หากโรงผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ที่มีความสำคัญด้านระบบนิเวศทางทะเลและทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชตามสภาพทางธรรมชาติ หรือเป็นพื้นที่วางไข่หรือขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเล กระบวนการผลิตดังกล่าวย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและทรัพยากรทางทะเล อีกทั้งหากเป็นพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการกัดเซาะชายฝั่ง การสูบน้ำและระบายน้ำทะเลอย่างต่อเนื่องอาจทำให้เกิด

⁶ การสูบน้ำทะเลโดยตรง (Direct intakes) หรือที่เรียกว่า Open water intakes คือ การสูบน้ำทะเลโดยตรงจากมหาสมุทร ซึ่งจะมีบริเวณในการสูบน้ำทะเล คือ สูบจากผิวน้ำ สูบจากน้ำลึก หรือการสูบบนลอย โดยการสูบน้ำทะเลโดยตรงจากมหาสมุทรจะต้องมีระบบการปรับสภาพน้ำทะเลให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับการผลิตก่อนจะส่งเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป ซึ่งโรงผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลนิยมใช้การสูบน้ำทะเลโดยตรงจากมหาสมุทรโดยสูบน้ำจากบริเวณผิวน้ำ

⁷ การสูบน้ำทะเลโดยอ้อม (indirect intake) หรือที่เรียกว่า Subsurface intakes คือ การสูบน้ำทะเลจากบริเวณใต้พื้นดินท้องทะเลหรือบริเวณชายหาด ซึ่งจะต้องฝังท่อลงไปใต้พื้นดิน

⁸ Heather Cooley, Newsha Ajami, and Matthew Heberger, “Key issues in seawater desalination in California Marine Impacts,” Retrieved on January 1, 2018, from <http://pacinst.org/wpcontent/uploads/2013/12/desal-marine-impacts-full-report.pdf>.

⁹ *Ibid.*, p.3 - 11.

¹⁰ พรศักดิ์ ลือวิเศษสิน, “การผลิตน้ำประปาจากน้ำทะเลด้วยกระบวนการออสโมซิสผันกลับ,” (การศึกษาค้นคว้าอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549), น. 29.

¹¹ Rashad Danoun, *Supra note 6*.

¹² Karen M. O’neill Ocasio, “Feeling Salty : Regulating Desalination Plants in the United State and Spain,” *Cornell international law journal*, , p.461 (2558).

¹³ Consortium of consultants, consisting of DHV Water BV, Amersfoort, the Netherlands (leading partner), and BRL Ingenierie, Nimes, France, “Seawater and brackish water desalination in the Middle East, North Africa and Central Asia,” Retrieved on April 11, 2018, from http://siteresources.worldbank.org/INTWSS/Resources/Desal_mainreport-Final2.pdf

คลื่นน้ำซึ่งเป็นตัวเร่งการกัดเซาะชายฝั่งได้ ดังนั้น จึงควรพิจารณากำหนดพื้นที่ตั้งของโรงผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลให้รอบคอบ

ประการที่สอง ผลกระทบจากการสูบน้ำทะเล กล่าวคือ น้ำทะเลที่สูบขึ้นมาจากทะเล 1 ลูกบาศก์เมตร เมื่อผ่านการกรองแล้วจะได้น้ำจืดประมาณ 400 ลิตร ส่วนอีก 600 ลิตร จะเป็นน้ำทะเลที่มีความเข้มข้นของเกลือมากกว่าปกติเกือบ 2 เท่า ซึ่งจะทิ้งลงทะเลไป¹⁴ ซึ่งน้ำทะเลเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทางทะเลและระบบนิเวศของแพลงก์ตอนพืช ปลา และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ดังนั้น การสูบน้ำทะเลจากมหาสมุทรในปริมาณมากอย่างต่อเนื่องย่อมเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเล โดยอาจถูกสูบเข้าไปในระบบการผลิตหรืออาจติดอยู่ที่แผงสูบน้ำ¹⁵ เช่น ในเมืองซานฟรานซิสโก มลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา โรงผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตั้งอยู่ในบริเวณที่เป็นที่อยู่อาศัยของปลาพันธุ์ Delta smelt ซึ่งเป็นชนิดพันธุ์ที่ใกล้สูญพันธุ์ตามรายชื่อชนิดพันธุ์ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ของรัฐและรัฐบาลกลาง ตรวจสอบพบว่า การสูบน้ำทุก ๆ 240,000 แกลลอนในเวลา 30 นาที จะพบปลาพันธุ์ Delta smelt จำนวน 13 ตัวที่ติดเข้ามาในกระบวนการผลิต¹⁶

ประการที่สาม ผลกระทบจากน้ำทิ้งจากการผลิต กล่าวคือ ผลกระทบที่สำคัญที่สุดจากการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล คือ ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสัตว์น้ำและระบบนิเวศทางทะเล เนื่องจากน้ำทิ้งที่ระบายจากโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล มีความเข้มข้นของเกลือสูงกว่าปกติ ปนเปื้อนจากสารเคมีซึ่งใช้ในการปรับสภาพน้ำก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต มีความเป็นด่างสูงและสารอื่นๆ เพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัว และมีอุณหภูมิสูง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเค็มของน้ำทะเลที่มีผลต่อการพัฒนาและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำทะเล และช่วงชีวิตของสัตว์น้ำทะเลซึ่งอาจจะมีชีวิตยาวขึ้นหรือสั้นลงผิดปกติ อีกทั้งอาจส่งผลให้อุณหภูมิของน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นผลให้สัตว์น้ำต้องปรับตัวและเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัย¹⁷

2 หลักการพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

2.1 หลักการป้องกัน

หลักการป้องกันเป็นกฎเกณฑ์พื้นฐานสำหรับการรักษาสีงแวดล้อมที่ยอมรับกันโดยทั่วไป ซึ่งหลักการป้องกันจะต้องดำเนินการก่อนที่จะดำเนินกิจกรรมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ใช่หลักการที่ใช้เมื่อความเสียหายขึ้นแล้ว¹⁸ ซึ่งกระบวนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมากมาย ทั้งมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมทางทะเล ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในการพิจารณาอนุญาตให้มีการดำเนินการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของหน่วยงานผู้มีอำนาจที่เกี่ยวข้อง จะต้องพิจารณาอย่างรอบคอบถึงความจำเป็นและความคุ้มค่าของการผลิต มิใช่เพียงพิจารณาถึงต้นทุนและกำไรของกิจกรรมหรือโครงการนั้นเป็นหลักสำคัญ หรือมิใช่เพียงเพื่อการสนองความต้องการใช้น้ำที่มีอยู่อย่างไม่จำกัดของประชากรแต่เพียงอย่างเดียว ควรจะต้องพิจารณาด้านทุนด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

2.2 หลักการระวังไว้ก่อน

หลักการระวังไว้ก่อนเป็นหลักการตามกฎหมายสิ่งแวดล้อม ที่มาจากแนวคิดที่ว่าหากการประกอบกิจการใดมีความเสี่ยงว่าจะก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อมต้องมีการเฝ้าระวัง หรือระมัดระวังไว้ก่อน แม้ยังไม่มีแน่นอนจากเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หากมีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมได้ถูกคาดหมายเอาไว้แล้วหรือคาดเดาได้

¹⁴ ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล, “การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล,” สืบค้นเมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2562, จาก http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=71&lang=th

¹⁵ Heather Cooley, Newsha Ajami, and Matthew Heberger, *Supra note 6*, p.2.

¹⁶ *Ibid.*, p. 4.

¹⁷ Rashad Danoun, *Supra note 6*.

¹⁸ บุญศรี มิวรงค์อุโฆษ, กฎหมายสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบ, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เดือนตุลา, 2560), น.20 - 22.

การป้องกันความเสี่ยงนี้ก็จะเป็นสิ่งที่ควรจะต้องทำ¹⁹ โดยการผลิตน้ำจืดโดยใช้น้ำทะเลเป็นวัตถุดิบ ต้องสูบน้ำทะเลเพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก อีกทั้งน้ำที่เหลือจากกระบวนการผลิตเป็นน้ำที่มีความเค็มเข้มข้นสูงกว่าน้ำทะเลปกติประมาณ 2 เท่า และปนเปื้อนไปด้วยสารละลายต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการผลิต หากปล่อยทิ้งน้ำที่เหลือจากการกระบวนการผลิตดังกล่าวลงสู่ทะเลโดยตรง อาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลในระยะยาวในอนาคต ซึ่งแม้ว่าในปัจจุบันจะยังไม่มีผลทางวิทยาศาสตร์ที่พิสูจน์ได้แน่ชัด แต่ก็ควรมีการเฝ้าระวัง หรือใช้ความระมัดระวัง และนำเทคโนโลยีที่ดีที่สุดมาใช้ในการกระบวนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ทั้งในขั้นตอนการสูบน้ำทะเล และการระบายน้ำทิ้ง เพื่อเป็นการระวังไว้ก่อนซึ่งความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นได้

2.3 หลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน

การพัฒนาที่ยั่งยืน หมายถึง การตอบสนองความต้องการของคนรุ่นปัจจุบัน โดยไม่มีผลกระทบต่อความต้องการของคนรุ่นต่อไปในอนาคต หากมีความจำเป็นที่จะดำเนินการให้กระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทีใดทีหนึ่งก็จะต้องเสริมสร้างคุณภาพสิ่งแวดล้อมในที่อื่น ๆ เป็นการชดเชย เพื่อให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมในแง่มหภาคคงอยู่ได้ดังเดิม และจะต้องมีการบูรณาการหรือประสานประโยชน์ระหว่างการพัฒนาทางเศรษฐกิจกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกัน โดยต้องมีการวางแผนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ให้เหมาะสมรอบคอบ และมีอัตราการใช้ที่อยู่ในขอบเขตที่จะอำนวยให้ทรัพยากรธรรมชาติสามารถฟื้นคืนสู่สภาพปกติได้²⁰ ดังนั้น ในการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล จึงควรมีการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำธรรมชาติที่มีอยู่ก่อนว่าเพียงพอต่อความต้องการของประชากรในแต่ละพื้นที่หรือไม่ มีความจำเป็นเพียงใดที่ควรจะต้องนำการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมาใช้ และหากมีความจำเป็นต้องดำเนินการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลก็ควรจำกัดปริมาณการผลิตให้อยู่ในขอบเขตของความจำเป็น และเอื้ออำนวยต่อการฟื้นตัวของสิ่งแวดล้อมทางทะเล เพื่อให้เป็นไปตามหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน เนื่องจากการนำน้ำทะเลมาใช้ในการผลิตเป็นน้ำจืดเพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ในภาคอุปโภค และบริโภคน้ำ แม้ว่าน้ำทะเลจะมีอยู่อย่างไม่จำกัด แต่คุณภาพของน้ำทะเลส่งผลโดยตรงต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมทางทะเล ดังนั้น การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจึงต้องมีการวางแผนและควบคุมอย่างรอบคอบ และคำนึงความต้องการของคนรุ่นต่อไปในอนาคตด้วย

3. มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

ในหลายประเทศที่มีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ประกอบกับเทคโนโลยีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมีแนวโน้มที่จะถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น ดังนั้น ประเทศต่าง ๆ จึงได้กำหนดมาตรการทางกฎหมายที่มีลักษณะเป็นการส่งเสริมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเพื่อเป็นแหล่งน้ำสำรอง ควบคุมไว้กับการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยในส่วนนี้จะศึกษาถึงมาตรการทางกฎหมายของประเทศไทย และสหรัฐอเมริกาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงก่อนอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ช่วงระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล และช่วงหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ดังต่อไปนี้

3.1 มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของประเทศไทย

การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เพื่อสนองต่อความต้องการใช้น้ำของประชาชน ถือว่าเป็นการดำเนินการของรัฐเกี่ยวกับการจัดให้มีทรัพยากรน้ำที่มีคุณภาพและเพียงพอต่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน ซึ่งเป็นหน้าที่ของรัฐตามรัฐธรรมนูญ²¹ และเป็นการดำเนินการให้มีสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชนอย่างทั่วถึง

¹⁹ อภิญา นันทานวณ, “ความรับผิดชอบของรัฐตามกฎหมายระหว่างประเทศว่าด้วยความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมจากการทิ้งของเสียลงในทะเล,” (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2543), น. 44.

²⁰ จันทราทิพย์ สุขุม, “พันธกรณีของประเทศไทยในการเข้าเป็นภาคีแห่งอนุสัญญาว่าด้วยการเข้าถึงข้อมูล การมีส่วนร่วมของสาธารณชนในการตัดสินใจ และการเข้าถึงกระบวนการยุติธรรมในเรื่องสิ่งแวดล้อม ค.ศ. 1998 ในกรณีการดำเนินโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ,” (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551), น. 38.

²¹ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560, มาตรา 72.

โดยรัฐธรรมนูญได้กำหนดให้การดำเนินการดังกล่าวต้องเป็นไปตามหลักการพัฒนายั่งยืน²² และต้องดูแลมิให้มีการเรียกเก็บค่าบริการจนเป็นภาระแก่ประชาชนเกินสมควร อีกทั้งรัฐต้องดูแลควบคุมการใช้น้ำทะเล เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำจืดให้เป็นไปโดยเกิดประโยชน์อย่างสมดุลและยั่งยืน ซึ่งการดูแลควบคุมดังกล่าวต้องกระทำโดยการออกกฎหมายเท่านั้น²³ เนื่องจากการจำกัดสิทธิและกำหนดหน้าที่แก่ประชาชน ดังนั้น การควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจึงต้องกระทำโดยการออกกฎหมาย ซึ่งจากการศึกษาพบว่า ประเทศไทยมีมาตรการทางกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ดังนี้

3.1.1 การควบคุมช่วงก่อนอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้กำหนดให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลทุกขนาดเป็นโรงงานจำพวกที่ 3 ซึ่งจะต้องได้รับใบอนุญาตก่อนจึงจะดำเนินการได้²⁴ ซึ่งขั้นตอนการยื่นคำขอรับใบอนุญาตสำหรับโรงงานจำพวกที่ 3 กรณีโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ไม่ได้กำหนดหลักเกณฑ์และรายละเอียดของข้อมูลของผู้ประกอบการจะต้องยื่นต่อเจ้าหน้าที่เพื่อประกอบการพิจารณา อีกทั้งไม่ได้กำหนดหลักเกณฑ์สำหรับเจ้าหน้าที่ในการพิจารณาคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลไว้เป็นการเฉพาะ ดังนั้น ในการขออนุญาตประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามกฎหมายไทย จึงไม่มีหลักเกณฑ์ในการจัดทำข้อมูลของผู้ประกอบการเพื่อยื่นคำขอรับอนุญาต และไม่มีหลักเกณฑ์สำหรับเจ้าหน้าที่ในการพิจารณาอนุญาตที่เป็นการเฉพาะอย่างเหมาะสมกับประเภทของกิจการ อีกทั้งไม่มีการกำหนดให้ต้องจัดทำการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อประกอบการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจส่งผลให้ขาดการพิจารณาก่อนการก่อสร้างอย่างถี่ถ้วนถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละกระบวนการผลิต จึงจะเห็นได้ว่าประเทศไทยยังขาดมาตรการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในช่วงก่อนอนุญาตให้ประกอบกิจการ ซึ่งควรจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เกิดมาตรการดังกล่าว เพื่อให้เป็นไปตามหลักการพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม

3.1.2 การควบคุมระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

(1) การควบคุมการสูบน้ำทะเล

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากสถานประกอบการเกี่ยวกับการทำน้ำจืดจากน้ำทะเล พ.ศ. 2560 ออกโดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 55²⁵ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กำหนดมาตรฐานในการสูบน้ำทะเลสำหรับสถานประกอบการที่จัดหาน้ำ ทำน้ำให้บริสุทธิ์ หรือจำหน่ายน้ำไปยังอาคาร หรือโรงงานอุตสาหกรรม เฉพาะที่ใช้น้ำทะเลเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต โดยได้กำหนดความเร็วของน้ำบริเวณที่สูบน้ำทะเลเพื่อผลิตจะต้องไม่เกิน 0.1 เมตรต่อวินาที ปริมาตรในการสูบน้ำต้องไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของบริเวณชายฝั่ง และกำหนดให้ตำแหน่งที่สูบน้ำจะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้สัตว์มีขนาดใหญ่กว่า 9.5 มิลลิเมตรเข้าสู่ระบบ²⁶ แต่อย่างไรก็ดี จากการศึกษาพบว่ามาตรา 55 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เป็นบทบัญญัติเกี่ยวกับการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดมลพิษ กล่าวคือ กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด สำหรับควบคุมการระบายน้ำทิ้ง การปล่อยทิ้งอากาศเสีย การปล่อยทิ้งของเสีย หรือมลพิษอื่นใดจากแหล่งกำเนิดออกสู่สิ่งแวดล้อม ผู้ศึกษาจึงเห็นว่า การสูบน้ำทะเลไม่ใช่การปล่อยมลพิษจากแหล่งกำเนิดออกสู่

²² เฟิงอ้วง, มาตรา 56.

²³ เฟิงอ้วง, มาตรา 25.

²⁴ พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535, มาตรา 7.

²⁵ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535, มาตรา 55 “ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด สำหรับควบคุมการระบายน้ำทิ้ง การปล่อยทิ้งอากาศเสีย การปล่อยทิ้งของเสีย หรือมลพิษอื่นใดจากแหล่งกำเนิดออกสู่สิ่งแวดล้อม เพื่อรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้ได้มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัตินี้”

²⁶ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากสถานประกอบการเกี่ยวกับการทำน้ำจืดจากน้ำทะเล พ.ศ. 2560, ข้อ 2.

สิ่งแวดล้อม เนื่องจากการสูบน้ำเข้าสู่กระบวนการผลิตที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การควบคุมการสูบน้ำทะเลตามประกาศดังกล่าว จึงอาจจะขัดกับหลักการตามมาตรา 55

(2) การควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 ได้กำหนดมาตรการควบคุมการระบายน้ำทิ้ง โดยมีหลักการ คือ ห้ามระบายน้ำทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่น้ำทิ้งจะมีลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยห้ามไม่ให้ใช้วิธีการทำให้เจือจาง แต่อย่างไรก็ตาม พระราชบัญญัติทั้งสองฉบับได้กำหนดมาตรฐานของน้ำทิ้งไว้แตกต่างกัน โดยตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากสถานประกอบการเกี่ยวกับการทำน้ำจืดจากน้ำทะเล พ.ศ. 2560 ซึ่งออกตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งไว้ต่ำกว่าประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 ซึ่งออกโดยอาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เช่น ไม่มีการกำหนดอุณหภูมิของน้ำทิ้งไว้ เป็นต้น

พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456 มาตรา 119 ได้บัญญัติห้ามมิให้ผู้ใดเท ทิ้ง หรือทำด้วยประการใด ๆ ให้หิน กรวด ทราย ดิน โคลน อับเฉา สิ่งของหรือสิ่งปฏิภูมิต่าง ๆ ยกเว้นน้ำมันและเคมีภัณฑ์ลงในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ หรือทะเลสาบ อันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย อันจะเป็นเหตุให้เกิดการตื่นเขิน ตกตะกอน หรือสกปรก เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า โดยได้กำหนดโทษแก่ผู้ฝ่าฝืน คือ โทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ และต้องชดใช้เงินค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียในการขจัดสิ่งเหล่านั้นด้วย ซึ่งการระบายน้ำทิ้งจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลลงสู่ทะเล ย่อมเป็นเหตุให้เกิดตะกอนหรือสกปรกได้ ดังนั้น ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจึงต้องปฏิบัติตามกฎหมายนี้ด้วยเช่นกัน

พระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558 มาตรา 58 ได้กำหนดห้ามมิให้ผู้ใดกระทำการใด ๆ อันทำให้สัตว์น้ำในที่จับสัตว์น้ำมีนเมา และห้ามมิให้ผู้ใด ปล่อย เท ทิ้ง ระบาย หรือทำให้สิ่งใดลงสู่ที่จับสัตว์น้ำ²⁷ ในลักษณะที่เป็นอันตรายแก่สัตว์น้ำ หรือทำให้ที่จับสัตว์น้ำเกิดมลพิษในลักษณะที่เป็นอันตรายแก่สัตว์น้ำ โดยเป็นการห้ามระบายน้ำทิ้งโดยไม่มิช้อยกเว้น หากว่าการระบายน้ำทิ้งนั้นมีลักษณะเป็นอันตราย หรือทำให้เกิดมลพิษในลักษณะที่เป็นอันตรายต่อที่จับสัตว์น้ำ โดยได้กำหนดโทษแก่ผู้เจตนาหรือโดยประมาททำให้ที่จับสัตว์น้ำเกิดมลพิษในลักษณะที่น่าจะเป็นอันตรายแก่สัตว์น้ำ ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งปวงในการช่วยเหลือหรือป้องกันชีวิตสัตว์น้ำและทำให้ที่จับสัตว์น้ำฟื้นฟูกลับสู่สภาพตามธรรมชาติ ทั้งนี้ ตามที่อธิบดีกำหนด

จะเห็นได้ว่า มาตรการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามกฎหมายไทย มีปรากฏอยู่ในกฎหมายหลายฉบับ ซึ่งได้กำหนดหลักเกณฑ์และค่ามาตรฐานที่แตกต่างกันไป ขาดความเป็นเอกภาพ จึงเป็นการก่อให้เกิดภาระแก่ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในการปฏิบัติตามกฎหมาย เนื่องจากผู้ประกอบการไม่สามารถอ้างว่าได้ปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎหมายอีกฉบับหนึ่ง เพื่อไม่ต้องรับผิดชอบในการฝ่าฝืนมาตรฐานของกฎหมายอีกฉบับหนึ่ง ได้จึงส่งผลให้การควบคุมขาดความชัดเจนและก่อภาระอันเกินสมควรจนอาจส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพ

3.1.3 การควบคุมช่วงหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

มาตรการในการควบคุมหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เช่น มาตรการบรรเทาผลกระทบจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล และมาตรการตรวจสอบและรายงานผล เป็นมาตรการอย่างหนึ่งที่จะให้ทราบได้ว่าการควบคุมก่อนการ

²⁷ พระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558, มาตรา 5 “ที่จับสัตว์น้ำหมายความว่า ที่ที่มีน้ำขังหรือไหล และหาที่ทั้งปวงที่เป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน รวมทั้งป่าไม้และพื้นดินที่มีน้ำท่วมตามธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็สาธารณสมบัติของแผ่นดินหรือที่ดินของเอกชน รวมทั้งทะเล ทั้งที่เป็นทะเลชายฝั่ง ทะเลนอกชายฝั่ง ทะเลนอกน่านน้ำไทย และทะเลที่อยู่ในเขตของรัฐชายฝั่งอื่นด้วย”

ผลิตและระหว่างการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้หรือไม่ แต่อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลอย่างชัดเจน

3.2 มาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของสหรัฐอเมริกา

สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในปริมาณมากอันดับต้น ๆ ของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย มีโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลที่ตั้งอยู่ตลอดแนวชายฝั่งของมลรัฐแคลิฟอร์เนียประมาณ 17 โรงงาน ซึ่งดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งมาตรการทางกฎหมายของสหรัฐอเมริกาในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล มีปรากฏอยู่ในทั้งกฎหมายของรัฐบาลกลาง (Federal law) และในกฎหมายของมลรัฐ (State law) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกฎหมายของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ที่ได้กำหนดมาตรการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลไว้เป็นการเฉพาะอย่างรัดกุม เพื่อควบคุมไม่ให้เกิดการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศทางทะเล กล่าวคือ ตามรัฐบัญญัติว่าด้วยคุณภาพน้ำของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย (Porter – Cologne Water Quality Control Act 1969) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการคุ้มครองคุณภาพน้ำในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้กำหนดนโยบายแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียไว้ตามมาตรา 13142.5(b)²⁸ โดยกำหนดให้โรงงานน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องใช้โรงงาน การออกแบบ เทคโนโลยี และมาตรการบรรเทาผลกระทบที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ เพื่อลดการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบ และรัฐบัญญัติดังกล่าวได้ให้อำนาจแก่คณะกรรมการควบคุมทรัพยากรน้ำของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย (the State Water Resource Control Board) ในการควบคุมมลพิษและการระบายน้ำทิ้งที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และมีอำนาจในการตราแผนควบคุมคุณภาพน้ำของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยให้เรียกว่า แผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย (California Ocean Plan) เพื่อกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยมาตรฐานดังกล่าวต้องเป็นไปตามที่รัฐบัญญัติว่าด้วยน้ำสะอาด (Federal Water Pollution Control Act) ซึ่งเป็นกฎหมายของรัฐบาลกลาง กำหนดไว้ หรือเป็นมาตรฐานที่เสริมหรือสูงกว่าที่รัฐบัญญัติว่าด้วยน้ำสะอาดกำหนดไว้ก็ได้ โดยในปัจจุบันแผนควบคุมคุณภาพน้ำสำหรับมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย (the Water Quality Control Plan for the Ocean Waters of California) หรือแผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย ได้กำหนดมาตรการในการแก้ไขผลกระทบที่เกิดจากการก่อสร้างและการดำเนินการของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล และหลักเกณฑ์ในการพิจารณาตามมาตรา 13142.5(b) ไว้เป็นการเฉพาะ ในส่วนที่เรียกว่า “The Desalination Amendment”

ดังนั้น ในส่วนนี้จะอธิบายถึงมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของสหรัฐอเมริกา ทั้งในกฎหมายของรัฐบาลกลาง และกฎหมายของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ การควบคุมช่วงก่อนการอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล การควบคุมระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล และการควบคุมช่วงหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ดังนี้

3.2.1 การควบคุมช่วงก่อนอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

การควบคุมก่อนอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เป็นมาตรการในการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมประการหนึ่ง ซึ่งเป็นมาตรการสำคัญที่ควรดำเนินการเป็นอันดับแรก เนื่องจากการป้องกันก่อนที่ความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมจะเกิดขึ้น โดยมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมก่อนอนุญาตให้มีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของสหรัฐอเมริกา มีดังนี้

²⁸ California Water Code, Section 13142.5. “In addition to any other policies established pursuant to this division, the policies of the state with respect to water quality as it relates to the coastal marine environment are that: ... (b) For each new or expanded coastal powerplant or other industrial installation using seawater for cooling, heating, or industrial processing, the best available site, design, technology, and mitigation measures feasible shall be used to minimize the intake and mortality of all forms of marine life.”

(1) การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

รัฐบัญญัติว่าด้วยการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล พ.ศ. 2539 (Water Desalination Act 1996) ซึ่งเป็นกฎหมายของรัฐบาลกลางที่ตราขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการวิจัย การพัฒนา และการสาธิตโครงการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล โดยให้อำนาจแก่เลขาธิการกระทรวงมหาดไทย (the Secretary of the Interior) ในการดำเนินการใด ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการแปลงน้ำทะเลให้กลายเป็นน้ำที่สามารถใช้ในการอุปโภคบริโภคได้ โดยการวิจัยตามพระราชบัญญัตินี้ ได้แก่ การวิจัยเกี่ยวกับการตรวจสอบกระบวนการในการกำจัดความเค็ม การวิจัยเกี่ยวกับการลงทุนและค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล การวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบที่ดีที่สุดสำหรับเงื่อนไขที่แตกต่างกันของแต่ละกระบวนการผลิต การวิจัยเกี่ยวกับการตรวจสอบวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของกระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการแบบ dual-purpose co-facilities กับกระบวนการอื่นที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำ การวิจัยเกี่ยวกับการดำเนินการหรือการทำสัญญาด้านเทคนิค รวมถึงการออกแบบ การก่อสร้าง และการทดสอบระบบนำร่อง เพื่อพัฒนากระบวนการและแนวคิดในการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล การศึกษาเกี่ยวกับการจัดการน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนในการบำบัด และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากน้ำทิ้ง และการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ค่าความเค็มและความเป็นพิษของน้ำทิ้งจากการผลิต และการลดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและควบคุมโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล และการประเมินผลกระทบของการใช้น้ำที่ได้จากการผลิตจากน้ำทะเลสำหรับการชลประทาน เพื่อให้การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมีประสิทธิภาพและมีความคุ้มค่ามากที่สุด โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษา และวิจัยภายใต้พระราชบัญญัติ จะถูกถือว่าเป็นข้อมูลสาธารณะ²⁹

(2) การขออนุญาตเกี่ยวกับพื้นที่ตั้งโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

รัฐบัญญัติว่าด้วยชนิดพันธุ์ใกล้สูญพันธุ์ (Endangered Species Act) ซึ่งเป็นกฎหมายของรัฐบาลกลางที่มีวัตถุประสงค์เพื่อคุ้มครองชนิดพันธุ์ที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ โดยเกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ในกรณีการพิจารณาอนุญาตให้ดำเนินการการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล กล่าวคือ หากบริเวณสถานที่ตั้งของโรงงานเป็นที่อยู่อาศัยของชนิดพันธุ์ที่ใกล้สูญพันธุ์ โดยเฉพาะชนิดพันธุ์ที่กำหนดไว้ในบัญชีของพระราชบัญญัตินี้ อาจส่งผลให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบโครงการ และหากว่าโครงการนั้นอาจจะเป็นอันตรายต่อการดำรงอยู่ของชนิดพันธุ์ใกล้สูญพันธุ์โดยไม่มีทางใดเลยที่จะแก้ไขความเป็นอันตรายนั้นได้ โครงการดังกล่าวก็เป็นอันต้องยกเลิกไป³⁰ ซึ่งถือว่าเป็นมาตรการในการป้องกันผลกระทบจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลประการหนึ่ง โดยเป็นการตรวจสอบก่อนประกอบกิจการ กล่าวคือเป็นการตรวจสอบตั้งแต่ในขั้นการพิจารณาอนุญาตว่าจะให้ดำเนินโครงการหรือไม่ จึงเป็นมาตรการทางที่ดีและส่งผลให้การควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

(3) การขออนุญาตเกี่ยวกับการประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

แผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย ได้กำหนดให้ผู้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องยื่นคำขอตามรัฐบัญญัติว่าด้วยคุณภาพน้ำของมลรัฐแคลิฟอร์เนียไปยังคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และคำขอดังกล่าวจะต้องระบุข้อมูลที่เพียงพอสำหรับการพิจารณาว่าโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามที่ยื่นคำขอนั้น ได้ใช้โรงงาน การออกแบบ เทคโนโลยี และมาตรการบรรเทาผลกระทบที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ เพื่อลดการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบ ตามที่รัฐบัญญัติว่าด้วยคุณภาพน้ำของมลรัฐแคลิฟอร์เนียและแผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย กำหนดไว้หรือไม่³¹ โดยคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียจะต้องพิจารณาปัจจัย 4 ประการข้างต้น ตามหลักเกณฑ์ที่แผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนียกำหนดไว้ ดังนี้

²⁹ Water Desalination Act of 1996, Retrieved on May 25, 2018, from <https://www.congress.gov/104/plaws/publ298/PLAW-104publ298.pdf>

³⁰ Karen M. O'neill Ocasio, *Supra* note 13.

³¹The Water Quality Control Plan for the Ocean Waters of California, Chapter III.M.2.a(1)

ประการแรก โรงงานที่ดีที่สุด คำว่า “โรงงาน” (site) ตามแผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย หมายความว่า ที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ทั้งบนบกและนอกชายฝั่ง³² โดยกำหนดให้ผู้ประกอบการกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องรับรองว่า โครงสร้างการสูบน้ำทะเลไม่ได้ตั้งอยู่ในพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมทางทะเล หรือพื้นที่คุ้มครองคุณภาพน้ำ และต้องดำเนินการวิเคราะห์ผลกระทบทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบที่อาจเกิดขึ้นจากการก่อสร้างโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลและกระบวนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล โดยวิเคราะห์สภาพทางธรณีวิทยาของมหาสมุทรสมุทรธรณีวิทยา และพื้นทะเล ณ บริเวณที่ตั้งโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เพื่อที่ลดปริมาณการตายของสัตว์ทะเลทุกรูปแบบ ที่เกิดขึ้นจากที่ตั้งของโรงงาน รวมถึงกระบวนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เช่น การสูบน้ำทะเล และการระบายน้ำทิ้ง โดยกรณีโครงการสร้างของการสูบน้ำทะเลให้ผู้ประกอบการประเมินสถานที่ตั้งโรงงานด้วยว่า สามารถรองรับและสามารถใช้การสูบน้ำด้วยวิธีการสูบน้ำทะเลโดยอ้อมได้หรือไม่ ส่วนกรณีโครงการระบายน้ำทิ้งให้ผู้ประกอบการวิเคราะห์ความพร้อมของปริมาณน้ำเสียที่จะนำมาเจือจางน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการว่า โรงงานตามคำขอที่ยื่นมานั้น เป็นโรงงานที่ดีที่สุด ในการลดปริมาณและการตายของสัตว์ทะเลทุกรูปแบบหรือไม่

ประการที่สอง การออกแบบที่ดีที่สุด คำว่า “การออกแบบ” (Design) ตามแผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย หมายความว่า ขนาด โครงร่าง รูปแบบ และฟังก์ชันของโรงงาน การกำหนดค่าและประเภทของโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึง โครงสร้างการสูบน้ำและการระบายน้ำทิ้ง³³ โดยคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียต้องกำหนดให้ผู้ประกอบการวิเคราะห์ให้เห็นว่า การออกแบบตามคำขอเป็นการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานของการสูบน้ำทะเล การระบายน้ำทิ้ง และโครงสร้างอื่นของโรงงาน เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทางทะเล และชนิดพันธุ์ที่มีความอ่อนไหวและเปราะบาง และให้ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลดำเนินการออกแบบโครงสร้างการระบายน้ำทิ้งที่ลดการก่อให้เกิดตะกอนหน้าดิน และไม่ทำให้เขตน้ำผสม (Mixing zone) ส่งผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่มีความอ่อนแอและเปราะบาง โดยให้สร้างแบบจำลองหรือการศึกษาภาคสนามว่า การออกแบบดังกล่าวเป็นการออกแบบการระบายน้ำทิ้งที่จะไม่ส่งผลให้เกิดความขุ่นของน้ำ หรือความหนาแน่นลอยตัว (Dense) ที่ก่อให้เกิดผลกระทบอันเนื่องมาจากความเค็มที่เพิ่มขึ้น หรือสถานะเป็นพิษที่เกิดขึ้นนอกเขตน้ำเค็มผสม (Brine mixing zone) ซึ่งแบบจำลองและการศึกษาภาคสนามจะต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำระดับภูมิภาค แห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยปรึกษาหารือกับเจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการน้ำของรัฐ (State Water Board Staff)

ประการที่สาม เทคโนโลยีการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลที่ดีที่สุด คำว่า “เทคโนโลยี” (Technology) ตามแผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย หมายความว่า ประเภทของวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้เพื่อสร้างและออกแบบของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล³⁴ โดยได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาค แห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียว่า เทคโนโลยีที่เสนอมาตามคำขออนุญาตประกอบกิจการ เป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อลดการบริโภคและการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบ หรือไม่

3.2.2 การควบคุมระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

(1) การควบคุมการสูบน้ำทะเล

แผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย ได้กำหนดให้ การยื่นคำขออนุญาตประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลนั้น ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องระบุรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการสูบน้ำทะเล เพื่อประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ว่าได้ใช้เทคโนโลยีที่ดีที่สุดเพื่อลดผลกระทบที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลหรือไม่ โดยหลักเกณฑ์สำหรับคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ในการพิจารณาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสูบน้ำทะเล คณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำ

³² *Ibid.*, Chapter III.M.2.b.

³³ *Ibid.*, Chapter III.M.2.c.

³⁴ *Ibid.*, Chapter III.M.2.d.

ในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยปรึกษาหารือกับเจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการน้ำของรัฐ (State Water Board Staff) ต้องกำหนดให้ใช้วิธีการสูบน้ำทะเลจากใต้ชั้นผิวดินท้องทะเล (Subsurface intakes) เว้นแต่จะไม่เหมาะสม โดยในการพิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมของการสูบน้ำจากใต้ชั้นผิวดินท้องทะเล ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ นั้น คณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียจะต้องพิจารณาเปรียบเทียบปัจจัย ได้แก่ ข้อมูลทางธรณีวิทยา อุทกธรณีวิทยา ภูมิประเทศเกี่ยวกับพื้นดินท้องทะเล เจือปนไซด์านมหาสมุทร การมีอยู่ของแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่มีความเปราะบาง การมีอยู่ของชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่มีความอ่อนไหว ความต้องการพลังงานของโรงงานทั้งหมด ข้อจำกัดด้านการออกแบบ เช่น ข้อจำกัดทางด้านวิศวกรรม หรือความสามารถในการก่อสร้างและต้นทุนทั้งหมดของโครงการตลอดอายุการใช้งาน รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนโรงงานด้วย โดยหากคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย พิจารณาแล้วเห็นว่า การสูบน้ำทะเลจากใต้ชั้นผิวดินท้องทะเล (Subsurface intakes) ไม่เหมาะสม คณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ก็จะต้องหาทางที่จะผสมวิธีการสูบน้ำทะเล ระหว่างวิธีการสูบน้ำทะเลจากใต้ชั้นผิวดินท้องทะเล และวิธีการสูบน้ำทะเลจากชั้นผิวน้ำ (surface intakes) ที่เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดในการลดการสูบน้ำและความตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเล นอกจากนี้ ในการพิจารณาเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการสูบน้ำทะเลที่ดีที่สุด คณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียต้องพิจารณาถึงการติดตั้งและบำรุงรักษาระบบสูบน้ำทะเลจากใต้ชั้นผิวดินท้องทะเล ด้วยว่า หลีกเลี่ยงการรบกวนแหล่งที่อยู่อาศัยทางทะเลที่เปราะบาง และชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่มีความอ่อนไหวหรือไม่ ซึ่งจะต้องหลีกเลี่ยงในระดับสูงสุดเท่าที่เป็นไปได้³⁵

ทั้งนี้ ในกรณีที่การสูบน้ำทะเลด้วยวิธีการสูบน้ำทะเลจากใต้ชั้นผิวดินท้องทะเลไม่เหมาะสม คณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียอาจอนุญาตให้ใช้วิธีการสูบน้ำทะเลจากชั้นผิวน้ำก็ได้ แต่จะต้องกำหนดเงื่อนไขในการใช้ระบบการสูบน้ำทะเลจากชั้นผิวน้ำ ให้ต้องมีเยื่อกรองที่มีขนาดเล็กกว่า 1.0 มิลลิเมตร ระหว่างการสูบน้ำทะเล เพื่อที่จะทำให้การสูบน้ำทะเลไม่ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตทางทะเลผสมเข้าไปกับน้ำที่สูบน้ำเข้าสู่กระบวนการผลิต และต้องกำหนดให้ความเร็วในการสูบน้ำทะเลจะต้องไม่เกิน 0.15 เมตรต่อวินาที เพื่อที่จะลดการปะทะของสิ่งมีชีวิตทางทะเลระหว่างการสูบน้ำทะเล³⁶

(2) การควบคุมการระบายน้ำทิ้ง

แผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย ได้กำหนดข้อพิจารณาสำหรับเทคโนโลยีการระบายน้ำที่เหลือจากกระบวนการผลิต โดยกำหนดให้วิธีระบายน้ำทิ้งโดยการเจือจางน้ำทิ้ง (Wastewater dilution) เป็นเทคโนโลยีที่ดีที่สุด เพื่อลดปริมาณการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบที่เกิดจากการระบายน้ำทิ้งจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เทคโนโลยีในการระบายน้ำทิ้งที่ตรงลงมา เมื่อไม่สามารถใช้วิธีระบายน้ำทิ้งโดยการเจือจางน้ำทิ้ง คือ การใช้หัวปล่อยแบบหลายช่อง (multiport diffusers) ซึ่งการใช้วิธีการดังกล่าวในการระบายน้ำทิ้งอยู่ภายใต้เงื่อนไขว่า ต้องไม่มีสิ่งมีชีวิตทางทะเลอาศัยอยู่บริเวณจุดระบายน้ำทิ้ง โดยหัวปล่อยแบบหลายช่องจะต้องออกแบบให้สามารถเจือจางน้ำทิ้งได้มากที่สุด และลดขนาดเขตน้ำเค็มผสม และลดการทำให้เกิดตะกอนบริเวณหน้าผิวดินท้องทะเล และลดการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบให้ได้มากที่สุด โดยเทคโนโลยีอื่นในการระบายน้ำทิ้งนอกเหนือจากการเจือจางน้ำทิ้งและการใช้หัวปล่อยแบบหลายช่องอาจนำมาใช้ได้ หากผู้ประกอบการกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลแสดงให้เห็นได้ว่า เทคโนโลยีดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการลดปริมาณการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลได้ดีเทียบเท่ากับการเจือจางน้ำทิ้งและการใช้หัวปล่อยแบบหลายช่อง³⁷

ทั้งนี้ ในการพิจารณาถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบของเทคโนโลยีการระบายน้ำทิ้ง คณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียต้องกำหนดให้ผู้ประกอบการกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ทำการศึกษาเชิงประจักษ์หรือการสร้างแบบจำลอง เพื่อประเมินผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต

³⁵ *Ibid.*, Chapter III.M.2.d.(1)

³⁶ *Ibid.*, Chapter III.M.2.d.(1)(c)

³⁷ *Ibid.*, Chapter III.M.2.d.(2)

ทางทะเลทุกชนิดที่เกิดขึ้นจากความเค็มที่เพิ่มขึ้นของน้ำทะเลบริเวณเขตน้้ำผสม รวมถึงความสามารถในการออสโมซิสของสารละลายในน้ำทิ้ง ขนาดของพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ และระยะเวลาที่สิ่งมีชีวิตในทะเลทุกรูปแบบ ต้องเผชิญกับสภาวะที่เป็นพิษ โดยในการพิจารณาต้องพิจารณาจากสิ่งมีชีวิตที่เปราะบางหรือมีความอ่อนไหวที่สุด เพื่อประเมินปริมาณการตายของสิ่งมีชีวิตในทะเลทุกรูปแบบ ที่เกิดขึ้นจากการระบายน้ำทิ้งของโรงงาน หากผลการศึกษาเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า เทคโนโลยีในการระบายน้ำทิ้งด้วยวิธีทางเลือกอื่น ก่อให้เกิดการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่มากกว่าการระบายน้ำทิ้งด้วยการเจือจางน้ำทิ้ง และการใช้หัวปล่อยแบบหลายช่อง ให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลหยุดใช้วิธีการดังกล่าว และให้ติดตั้งเทคโนโลยีการระบายน้ำทิ้งด้วยการเจือจางหรือใช้หัวปล่อยแบบหลายช่องแทน³⁸

นอกจากนี้ รัฐบัญญัติว่าด้วยคุณภาพน้ำของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ได้กำหนดให้การระบายน้ำทิ้งจะต้องได้รับการอนุญาตจากคณะกรรมการน้ำแห่งมลรัฐก่อน โดยคณะกรรมการดังกล่าวมีอำนาจในการออกใบอนุญาตระบายน้ำทิ้ง ที่เรียกว่า ใบอนุญาต NPDES (NPDES permits)³⁹ ซึ่งตามแผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนียได้กำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับค่าความเค็มของแหล่งน้ำที่รองรับน้ำทิ้ง (Receiving Water Limitation for Salinity) ซึ่งใช้บังคับกับโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลทุกโรงงานที่มีการระบายน้ำทิ้งลงสู่ทะเลมหาสมุทร โดยข้อจำกัดเกี่ยวกับค่าความเค็มของน้ำทิ้งที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำที่รองรับ คือ การระบายน้ำทิ้งในแต่ละวัน จะต้องไม่เกิน 2.0 ส่วนในพันส่วน (parts per thousand) ของระดับความเค็มตามธรรมชาติ และไม่เกิน 100 เมตร ในแนวนอนของจุดระบายน้ำทิ้ง และเพื่อให้การระบายน้ำทิ้งที่หลีกเลี่ยงจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมีความเหมาะสมต่อข้อกำหนดของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง ผู้ออกใบอนุญาตต้องใช้สูตรประยุกต์สำหรับน้ำทิ้งจากโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล⁴⁰ ดังนี้

สมการ 1: $C_e = C_o + D_m(2.0 \text{ ppt})$

$C_e = (2.0 \text{ ppt} + C_s) + D_m(2.0 \text{ ppt})$

คำอธิบายสมการ :

C_e = ขีดจำกัดของความเข้มข้นของน้ำทิ้ง (the effluent concentration limit, ppt)

C_o = ความเข้มข้นของความเค็มเมื่อเสร็จสิ้นการเจือจาง = $2.0 \text{ ppt} + C_s$

C_s = ระดับความเค็มตามธรรมชาติ (the natural background salinity, ppt)

D_m = อัตราขั้นต่ำในการเจือจางคำนวณจากอัตราของน้ำทะเลต่อปริมาณน้ำทิ้ง

3.2.3 การควบคุมช่วงหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

(1) มาตรการบรรเทาผลกระทบจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

การบรรเทาผลกระทบ (Mitigation) หมายความว่า การถูกแทนที่ของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกชนิดและแหล่งที่อยู่อาศัยทางทะเล ที่สูญเสียไปเนื่องจากการก่อสร้างและการดำเนินการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ลดปริมาณความตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกชนิดด้วยการใช้ โรงงาน การออกแบบ และเทคโนโลยีที่ดีที่สุดที่มีอยู่แล้ว โดยคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียต้องรับรองว่า ผู้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลได้ดำเนินการบรรเทาผลกระทบตลอดอายุการดำเนินการของโรงงาน และได้ใช้การบรรเทาที่ดีที่สุดที่มีอยู่ที่เป็นไปได้ เพื่อลดปริมาณการตายของสัตว์น้ำทุกประเภทชีวิต โดยก่อนที่จะดำเนินการบรรเทา ผู้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล จะต้องส่งรายงานการตายของสิ่งมีชีวิตในทะเล (Marine Life Mortality Report) ไปยังคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย เพื่อประเมินอัตราการตาย

³⁸ *Ibid.*, Chapter III.M.2.d.(2)(c)v.

³⁹ Division of Water Quality, State Water Resources Control Board, California Environmental Protection Agency, "Final Staff Report Including the Final Substitute Environmental Documentation Adopted May 6, 2015 : Amendment to the Water Quality Control Plan For Ocean Waters of California Addressing Desalination Facility Intakes, Brine Discharges, and the Incorporation of Other Non-Substantive Changes," p. 34.

⁴⁰ *Supra note 32*, Chapter III.M.3

ของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่เกิดจากการก่อสร้างและการดำเนินงานของโรงงาน หลังจากการได้ใช้มาตรการตามที่กำหนดสำหรับโรงงาน การออกแบบ และเทคโนโลยีที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่แล้ว เมื่อรายงานได้รับการอนุมัติโดยคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยหารือกับเจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการน้ำของมลรัฐแล้ว การตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่คำนวณได้นี้ จะเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินมาตรการบรรเทาตามที่กำหนดไว้ในส่วนนี้ และผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องลดอัตราการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบ ตามที่ปรากฏในรายงานข้างต้น โดยเลือกว่าจะดำเนินโครงการบรรเทาผลกระทบเองทั้งกระบวนการ (Complete a Mitigation Project) หรือจ่ายค่าธรรมเนียมในการดำเนินการให้แก่โครงการบรรเทาผลกระทบเชิงพาณิชย์ (a fee-based mitigation program) ก็ได้⁴¹ โดยแต่ละมาตรการมีรายละเอียดดังนี้

มาตรการบรรเทาผลกระทบแบบที่ 1 : โครงการบรรเทาผลกระทบแบบสมบูรณ์ ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องส่งแผนการบรรเทาผลกระทบ ซึ่งในแผนดังกล่าวต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของโครงการ การเลือกสถานที่ เครื่องมือคุ้มครองโรงงาน แผนการทำงานเพื่อบรรเทา แผนการบำรุงรักษา แผนการจัดการระยะยาว แผนการจัดการสำรองที่ปรับใช้ได้ มาตรฐานการปฏิบัติงานและเกณฑ์ความสำเร็จ ข้อกำหนดการติดตามตรวจสอบและการรับรองทางการเงิน โดยแผนบรรเทาผลกระทบดังกล่าว จะต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยการหารือกับเจ้าหน้าที่ของคณะกรรมการน้ำแห่งมลรัฐและหน่วยงานอื่น ๆ ที่มีอำนาจในการอนุมัติเงื่อนไขของโครงการด้วย และในการดำเนินโครงการบรรเทาผลกระทบจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้⁴²

(1) การบรรเทาผลกระทบจะทำได้โดยการขยาย การฟื้นฟู หรือการสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ดังต่อไปนี้ : แนวสาหร่ายทะเล(kelp beds) พื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่งทะเล (coastal wetlands) แนวปะการังธรรมชาติ (natural reefs) หรือโครงการอื่น ๆ ที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการน้ำในระดับภูมิภาค ว่าสามารถบรรเทาการผลกระทบจากโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบได้

(2) ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องแสดงให้เห็นว่า โครงการนี้สามารถลดการผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่เกิดจากการสูบน้ำทะเล การระบายน้ำทิ้ง และการก่อสร้าง ตามที่ระบุไว้ในรายงานการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเล

มาตรการบรรเทาผลกระทบแบบที่ 2 : โครงการบรรเทาผลกระทบเชิงพาณิชย์ หากคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียพิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการบรรเทาผลกระทบเชิงพาณิชย์จัดตั้งและดำเนินการโดยหน่วยงานของรัฐ และการชำระค่าธรรมเนียมให้แก่โครงการบรรเทาผลกระทบดังกล่าว จะส่งผลให้เกิดการสร้างและดำเนินการโครงการบรรเทาผลกระทบเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลอาจจ่ายค่าธรรมเนียมให้กับโครงการบรรเทาผลกระทบดังกล่าวแทนการทำโครงการบรรเทาผลกระทบก็ได้ โดยมีเงื่อนไขว่าหน่วยงานที่จัดการโครงการบรรเทาผลกระทบเชิงพาณิชย์จะต้องมีอำนาจทางกฎหมายและงบประมาณในการรับและใช้จ่ายเงินกองทุนบรรเทาสาธารณภัย และมีประวัติดำเนินการโครงการบรรเทาผลกระทบเชิงพาณิชย์ที่ประสบความสำเร็จ โดยต้องมีเอกสารกำหนดและปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติงานสำหรับโครงการที่ผ่านมา และการสนับสนุนทางการเงินที่มีเสถียรภาพ เพื่อที่จะดำเนินการเกี่ยวกับการบรรเทาผลกระทบจากโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตลอดอายุการใช้งานของโรงงาน⁴³

โดยในการดำเนินมาตรการบรรเทาผลกระทบไม่ว่าจะเป็นโครงการบรรเทาผลกระทบแบบสมบูรณ์ หรือโครงการบรรเทาผลกระทบเชิงพาณิชย์นั้น ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล หรือผู้จัดการโครงการบรรเทาผลกระทบเชิงพาณิชย์ จะต้องรายงานผลการดำเนินการตามโครงการบรรเทาผลกระทบดังกล่าวต่อคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนีย ภายใน 180 วันก่อนวันที่ใบอนุญาต NPDES จะหมดอายุ

⁴¹*Ibid.*, Chapter III.M.2.e

⁴²*Ibid.*, Chapter III.M.2.e(3)

⁴³*Ibid.*, Chapter III.M.2.e(4)

ซึ่งในชั้นการพิจารณาอนุญาตให้ประกอบกิจการโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล หรือการอนุญาตให้ขยายโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลนั้น คณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียอาจพิจารณาเกี่ยวกับปัจจัยมาตรการบรรเทาผลกระทบที่ดีที่สุด โดยพิจารณาบัญชีสำหรับโครงการบรรเทาผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับโรงงานดังกล่าวซึ่งเคยได้รับอนุมัติมาก่อน หรืออาจกำหนดมาตรการบรรเทาผลกระทบเพิ่มเติม สำหรับการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเลที่เป็นผลมาจากการดำเนินการของโรงงาน หรือการขยายโรงงาน โดยมาตรการบรรเทาผลกระทบเพิ่มเติมดังกล่าว จะต้องเป็นไปเพื่อชดเชยผลกระทบที่เกิดจากการก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น การระบายน้ำทิ้ง หรือการเพิ่มขึ้นของการบริโภคและการตายของสิ่งมีชีวิตทางทะเล⁴⁴

(2) การตรวจสอบและรายงานผล

แผนมหาสมุทรแคลิฟอร์เนีย ได้กำหนดมาตรการตรวจสอบและการรายงานผล (Monitoring and Reporting Programs) เกี่ยวกับการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยกำหนดให้ผู้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องส่งแผนการตรวจสอบและรายงานผล (Monitoring and Reporting Plan) ต่อคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียเพื่อพิจารณาอนุมัติ โดยแผนการตรวจสอบและรายงานผลดังกล่าว จะต้องประกอบด้วย การตรวจสอบน้ำทิ้งและคุณลักษณะของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตทางทะเลทุกรูปแบบ และต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบความปลอดภัยของสิ่งมีชีวิตหน้าดิน ความเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ สภาวะการขาดออกซิเจน และคุณลักษณะของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง และการตรวจสอบแหล่งรองรับน้ำทิ้งจะต้องดำเนินการในเวลาที่สุดที่สถานที่ตรวจสอบมีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำทิ้งอย่างสูงสุด⁴⁵ และผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ (1) จะต้องดำเนินการตรวจสอบโรงงาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงการปฏิบัติตามข้อกำหนดในการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งรองรับ และประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการระบายน้ำทิ้งภายในห้วงน้ำ ตะกอนด้านล่าง และสิ่งมีชีวิตหน้าดิน โดยการตรวจสอบดังกล่าว จะต้องดำเนินการไปจนกว่าคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียจะเห็นว่าการตรวจสอบดังกล่าวเพียงพอที่จะทำให้มั่นใจได้ถึงการปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดสำหรับการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งรองรับ ซึ่งในการต่ออายุใบอนุญาต NPDES แผนการตรวจสอบและรายงานจะถูกพิจารณาตรวจสอบอีกครั้งหากจำเป็น และ (2) ผู้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องปฏิบัติการสำรวจทางชีววิทยา (biological survey) ซึ่งจะสามารถประเมินค่าความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศ ณ บริเวณที่มีการระบายน้ำทิ้งก่อนและหลังที่จะมีการระบายน้ำทิ้ง โดยคณะกรรมการควบคุมคุณภาพน้ำในระดับภูมิภาคแห่งมลรัฐแคลิฟอร์เนียจะใช้ข้อมูลและผลการสำรวจดังกล่าวสำหรับการประเมินและต่ออายุข้อกำหนดที่กำหนดไว้ในใบอนุญาต NPDES ของโรงงาน⁴⁶

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบมาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของประเทศไทยกับสหรัฐอเมริกา

จากการศึกษามาตรการทางกฎหมายในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของประเทศไทย ที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยเปรียบเทียบกับมาตรการทางกฎหมายของสหรัฐอเมริกา จะเห็นได้ว่า การควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามกฎหมายไทยนั้น ไม่มีกฎหมายที่กำหนดหลักเกณฑ์ไว้เป็นการเฉพาะ จึงต้องอาศัยการปรับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการควบคุม เช่น กฎหมายส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม กฎหมายโรงงาน กฎหมายการเดินเรือในน่านน้ำไทย และกฎหมายการประมง จึงส่งผลให้การควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลขาดความเป็นเอกภาพ มีหลักเกณฑ์บางประการที่ซ้ำซ้อนกันจนก่อให้เกิดภาระแก่ผู้ประกอบการเกินสมควร อีกทั้งยังมีช่องว่างทางกฎหมายอยู่หลายประการ โดยสรุปปัญหาและอุปสรรคได้ดังนี้

⁴⁴*Ibid.*, Chapter III.M.2.e(7)

⁴⁵*Ibid.*, Chapter III.M.4.

⁴⁶*Ibid.*, Chapter III.M.4.a.(2)

4.1 ปัญหาของมาตรการควบคุมช่วงก่อนอนุญาตให้ผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

จากการศึกษาการขออนุญาตเกี่ยวกับการประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พบว่าแม้จะกำหนดให้ในการพิจารณาอนุญาต เจ้าหน้าที่ต้องพิจารณาเอกสาร ตรวจสอบข้อเท็จจริงของทำเลที่ตั้งโรงงานการประกอบกิจการ กระบวนการผลิต การป้องกันเหตุเดือดร้อนรำคาญ การบำบัดมลพิษแต่ก็ไม่ได้มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอนุญาตเกี่ยวกับการประกอบกิจการน้ำจืดจากน้ำทะเลไว้เป็นการเฉพาะ ซึ่งแตกต่างจากการขออนุญาตเกี่ยวกับการประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามกฎหมายของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ที่กำหนดให้ในการยื่นคำขอรับใบอนุญาต ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องระบุข้อมูลที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์และพิจารณาว่า โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลดังกล่าว ได้ใช้โรงงาน การออกแบบ เทคโนโลยี และมาตรการบรรเทาผลกระทบที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ เพื่อไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ โดยในแต่ละเงื่อนไข ได้กำหนดให้ผู้ประกอบการต้องระบุรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณาไว้โดยละเอียด นอกจากนี้ ยังได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจไว้อย่างชัดเจนเป็นการเฉพาะ ซึ่งการที่ประเทศไทยขาดหลักเกณฑ์ในยื่นคำขอและการพิจารณาอนุญาตที่เป็นการเฉพาะสำหรับการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล อาจส่งผลให้การพิจารณาอนุญาตอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ไม่มีเพียงพอและปราศจากหลักเกณฑ์ในการพิจารณาที่เหมาะสมกับรูปแบบของกิจการและชัดเจน ว่าการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลดังกล่าว ได้ใช้โรงงาน การออกแบบ เทคโนโลยี และมาตรการบรรเทาผลกระทบที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่ เพื่อไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ผู้ศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะว่า ควรแก้ไขประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย พ.ศ. 2552 โดยกำหนดเพิ่มเติมให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องดำเนินการจัดทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษามาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ยื่นไปพร้อมกับคำขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการ เพื่อให้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 จะได้กำหนดให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องขออนุญาตก่อนประกอบกิจการ แต่การพิจารณาอนุญาตของเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจ ไม่ได้มีการพิจารณาถึงความจำเป็นที่จะต้องมีโรงงานดังกล่าว หรือไม่มีการควบคุมปริมาณของโรงงานดังกล่าวให้มีเท่าที่เพียงพอต่อความต้องการ เนื่องจากไม่มีกฎหมายลำดับรองตามมาตรา 32 ในการกำหนดจำนวนและขนาดของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลที่จะให้ตั้งหรือขยาย หรือที่จะไม่ให้ตั้งหรือขยายในท้องที่ใดท้องที่หนึ่ง ซึ่งการมีโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจำนวนมากเกินไปน้ำจืดอาจมีมากเกินไปเกินความต้องการ แม้จะส่งผลในแง่การมีน้ำจืดเพื่ออุปโภคและบริโภคอย่างไม่ขาดแคลน แต่ก็อาจส่งผลให้เกิดการใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย และไม่เป็นการพัฒนาอย่างยั่งยืน อีกทั้งอาจก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำได้ ดังนั้น จึงควรมีการออกประกาศกำหนดจำนวนและขนาดของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามมาตรา 32 (1) โดยให้มีจำนวนและขนาดเท่าที่เพียงพอต่อความต้องการและจำเป็น ทั้งแง่ความต้องการน้ำและในแง่ความเหมาะสมของพื้นที่ด้วย เพื่อให้การพิจารณาอนุญาตให้มีการประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเป็นไปอย่างสอดคล้องกับการบริหารจัดการแหล่งน้ำจืดที่มีอยู่แล้ว และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาผลกระทบจากการระบายน้ำทิ้งจากการผลิตที่เกินความจำเป็น และเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน

4.2 ปัญหาของมาตรการควบคุมระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

จากการศึกษาพบว่ามาตรการควบคุมระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ได้แก่ การควบคุมการสูบน้ำทะเล และการควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ของประเทศไทยมีความแตกต่างจากมาตรการของสหรัฐอเมริกา ดังนี้

ประการแรก การควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามกฎหมายไทยเป็นเพียงการกำหนดเงื่อนไขในวิธีการสูบน้ำทะเลวิธีการต่าง ๆ ไม่ได้กำหนดให้ต้องมีการอนุญาตจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อนซึ่งแตกต่างจากการควบคุมการสูบน้ำทะเลตามกฎหมายของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกาที่กำหนดให้ในการยื่นคำขออนุญาตเกี่ยวกับการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะต้องยื่นคำขอพร้อมทั้งระบุรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการสูบน้ำทะเล ว่าเป็นการสูบน้ำทะเลด้วยวิธีการใด และต้องวิเคราะห์ให้เห็นว่าการวางโครงสร้างและสิ่งก่อสร้างสำหรับการสูบน้ำทะเลพยายามหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร รวมถึงต้องวิเคราะห์

สภาพทางธรณีวิทยาของมหาสมุทร และพื้นที่ท้องทะเล ณ บริเวณโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งได้กำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจไว้เป็นการเฉพาะ

นอกจากนี้ หลักเกณฑ์ในการควบคุมการสูบน้ำทะเลตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กำหนดความเร็วของน้ำบริเวณที่สูบเพื่อผลิต ปริมาตรในการสูบน้ำต้องไม่ส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพของบริเวณชายฝั่ง และกำหนดให้ตำแหน่งที่สูบน้ำจะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้สัตว์น้ำที่มีขนาดใหญ่กว่า 9.5 มิลลิเมตรเข้าสู่ระบบ แต่ไม่ได้มีการกำหนดให้นำเทคโนโลยีที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่มาใช้ อย่างเช่นในสหรัฐอเมริกา ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาว่า โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลอาจใช้วิธีในการสูบน้ำทะเลที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การสูบน้ำทะเลโดยตรงด้วยวิธีแบบเปิด (open seawater intake) ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ใช่แต่เพียงสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่กว่า 9.5 มิลลิเมตร ยังมีผลกระทบต่อแพลงตอนขนาดเล็ก รวมถึงทำให้เกิดคลื่นที่อาจส่งผลกระทบต่อการกัดเซาะชายฝั่ง แต่หากใช้วิธีการสูบน้ำทะเลแบบซึมผ่านทรายจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงเห็นว่าควรกำหนดให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องนำเทคโนโลยีที่ดีที่สุดเท่าที่มีอยู่มาใช้ในการสูบน้ำทะเลด้วย

ประการที่สอง การควบคุมการระบายน้ำทิ้งตามกฎหมายไทย มีการกำหนดค่ามาตรฐานไว้ในกฎหมายหลายฉบับซึ่งมีค่ามาตรฐานที่แตกต่างกัน ส่งผลให้เกิดความสับสนในการปฏิบัติตามกฎหมายและเป็นการสร้างภาระแก่ผู้ประกอบการเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้ประกอบการโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องปฏิบัติตามกฎหมายทุกฉบับ โดยจะเลือกปฏิบัติตามกฎหมายฉบับใดฉบับหนึ่งไม่ได้ และไม่อาจอ้างว่าได้ปฏิบัติตามมาตรฐานของกฎหมายฉบับใดฉบับหนึ่ง เพื่อเป็นเหตุไม่ต้องรับโทษในกฎหมายอีกฉบับได้

4.3 ปัญหาของมาตรการควบคุมในช่วงหลังจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

จากการศึกษา มาตรการควบคุมหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตามกฎหมายไทย พบว่าประเทศไทยยังไม่มี มาตรการควบคุมหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลไว้เป็นการเฉพาะ ต่างจากมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ที่ได้กำหนดมาตรการควบคุมในช่วงหลังจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ได้แก่ มาตรการบรรเทาผลกระทบจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ซึ่งหมายถึงการดำเนินโครงการบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลภายหลังที่ได้ใช้โรงงาน การออกแบบ และเทคโนโลยีที่ดีที่สุดแล้ว และการตรวจสอบและรายงานผล ซึ่งเป็นการติดตามตรวจสอบประสิทธิภาพของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลแล้วมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร เพื่อประกอบการพิจารณาในการต่อใบอนุญาตต่อไป ซึ่งจะเห็นได้ว่า การที่ประเทศไทยขาดมาตรการควบคุมหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลดังกล่าว ย่อมส่งผลให้ไม่มีการประเมินประสิทธิภาพของโรงงานเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และผู้ประกอบการอาจไม่คำนึงถึงความสำคัญในการพัฒนาการผลิตให้ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผู้ศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะว่า ควรนำมาตรการในช่วงหลังจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา มาปรับใช้ในประเทศไทย โดยการออกประกาศกำหนดให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องดำเนินการตรวจสอบและรายงานผลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของโรงงานในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาต่อใบอนุญาต และควรกำหนดให้โรงงานดำเนินการมาตรการบรรเทาผลกระทบจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ในกรณีที่พิจารณาแล้วเห็นว่าโรงงานดังกล่าวมีกระบวนการผลิตที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในปัจจุบัน หลายประเทศทั่วโลกได้มีการนำเทคโนโลยีในการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลมาใช้ เพื่อผลิตน้ำเป็นแหล่งน้ำหลักหรือสำรองใช้ในประเทศ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มจำนวนและปริมาณการผลิตมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองต่อการต้องการใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม การคมนาคม การผลิตพลังงาน และการท่องเที่ยวและกีฬา เป็นต้น ทั้งนี้ แม้ว่าการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลจะช่วยเพิ่มปริมาณน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการ แต่การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลนั้นยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรทางทะเล ดังนั้นการควบคุมให้การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ซึ่งจากการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้องในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลยังพบปัญหาและอุปสรรคหลายประการ

ตั้งแต่การควบคุมในช่วงก่อนอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ซึ่งเป็นมาตรการควบคุมที่มีความสำคัญมากที่สุด แต่ตามกฎหมายไทยมิได้กำหนดให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลไว้เป็นการเฉพาะ ส่งผลให้ขาดการกลั่นกรองวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและขาดการพิจารณาความจำเป็นของโครงการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลให้เป็นไปอย่างสอดคล้องกับปัญหาการขาดแคลนน้ำอย่างแท้จริง นอกจากนี้ การควบคุมในช่วงระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ก็พบปัญหาหลายประการ เช่น หลักเกณฑ์ในการควบคุมการสูบน้ำทะเลยังมีข้อบกพร่อง ขาดหลักเกณฑ์ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมของวิธีการสูบน้ำทะเลกับสภาพแวดล้อมบริเวณที่ตั้งโรงงาน การควบคุมการระบายน้ำทิ้งยังมีค่ามาตรฐานของน้ำทิ้งที่แตกต่าง อีกทั้งยังขาดมาตรการควบคุมในช่วงหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล เพื่อให้เกิดการติดตามและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่องดังเช่นมาตรการของสหรัฐอเมริกา

ผู้ศึกษาจึงขอเสนอแนะแนวทางในการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลให้มีประสิทธิภาพและเป็นไปอย่างป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ดังนี้

1. กรณีมาตรการควบคุมในช่วงก่อนการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

1.1 เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลตั้งแต่ก่อนเริ่มดำเนินการ ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะว่า ควรออกกฎหมายลำดับรองโดยอาศัยตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 8 กำหนดรายละเอียดการพิจารณาหลักเกณฑ์การพิจารณาอนุญาตให้ประกอบกิจการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล โดยเงื่อนไขในการยื่นคำขออนุญาตประกอบกิจการและในการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจ กล่าวคือ กำหนดให้ผู้ประกอบการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลต้องยื่นคำขออนุญาตพร้อมทั้งรายละเอียดตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อประกอบการพิจารณาของเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจ โดยนำข้อกำหนดตามกฎหมายของมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา มาเป็นแนวทางในการแก้ไข

1.2 เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลในปริมาณที่มากเกินไปเกินความต้องการและความจำเป็น ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะว่า ควรออกกฎหมายลำดับรองตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 มาตรา 32 (1) กำหนดจำนวนและขนาดของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ในแต่ละท้องที่ให้สอดคล้องกับสถานการณ์น้ำ เพื่อให้โรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเต็มเท่าที่จำเป็น และเพื่อป้องกันปัญหามลพิษที่เกิดจากการผลิตที่เกินความจำเป็น

1.3 เพื่อให้การควบคุมในช่วงก่อนอนุญาตการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามหลักการป้องกันไว้ก่อน ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะว่า ควรกำหนดให้การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ต้องทำการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในขั้นการขอรับอนุญาตประกอบกิจการ เพื่อให้ผู้มีอำนาจในการพิจารณาข้อมูลเพียงพอในการตัดสินใจ

2. กรณีมาตรการควบคุมระหว่างการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

2.1 กรณีปัญหาการขัดแย้งกันของกฎหมายเกี่ยวกับการควบคุมการระบายน้ำทิ้ง ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะว่า เพื่อลดความซ้ำซ้อนและขัดแย้งของกฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และเกิดความชัดเจนแก่ผู้ประกอบการในการปฏิบัติตามกฎหมาย จึงควรแก้ไขโดยนำระบบอนุญาตก่อนการระบาย ของสหรัฐอเมริกามาใช้และกำหนดให้เป็นอำนาจของหน่วยใดเพียงหน่วยงานเดียวในการพิจารณาอนุญาต

2.2 ควรแก้ไขประกาศของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากสถานประกอบการเกี่ยวกับการทำน้ำจืดจากน้ำทะเล พ.ศ. 2560 กรณีมาตรฐานน้ำทิ้งและการจัดการน้ำทิ้งของโรงงานผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล โดยควรกำหนดมาตรฐานควบคุมค่าของแข็งละลายน้ำประเภทแร่เกลือ และกำหนดให้มีการบำบัดความเข้มข้นของความเค็มก่อนระบายน้ำทิ้งลงสู่ทะเลทุกกรณี โดยนำหลักเกณฑ์ การควบคุมมาตรฐานแหล่งรองรับและมาตรฐานการระบายน้ำทิ้งของสหรัฐอเมริกา มาเป็นแนวทางในการแก้ไข เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

2.3 ควรแก้ไขข้อกำหนดตามกฎหมาย ให้สามารถนำน้ำทิ้งจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล (brine) ไปใช้ประโยชน์ทางพาณิชย์อื่น ๆ ได้ เช่น ผลิตเกลือสมุทร เพื่อส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างสูงสุด ตามหลักเทคโนโลยีสะอาด โดยผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะว่า ควรกำหนดให้มีการขออนุญาตนำน้ำทิ้ง

เพื่อไปใช้ประโยชน์ทางพาณิชย์อื่น ๆ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อน เพื่อเป็นการควบคุมไม่ให้เกิดการลักลอบระบายน้ำทิ้งออกสู่สิ่งแวดล้อมโดยไม่มีการบำบัด

3. กรณีมาตรการควบคุมหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล

เนื่องจากประเทศไทยยังไม่มีมาตรการควบคุมในช่วงหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล ผู้ศึกษาจึงมีข้อเสนอแนะว่า ควรนำมาตรการควบคุมหลังการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลของสหรัฐอเมริกา มาเป็นแนวทางให้การกำหนดให้มีมาตรการดังกล่าวในประเทศไทยต่อไป

ทั้งนี้ นอกจากการจะต้องปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติมมาตรการทางกฎหมายที่ยังบกพร่องและยังขาดอยู่ตามกฎหมายแต่ละฉบับแล้วนั้น ประเทศไทยควรจะต้องเริ่มทบทวนที่จะจัดทำกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลที่อยู่อย่างกระจัดกระจายในกฎหมายหลายฉบับให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันและสอดคล้องกัน ตลอดจนอำนาจหน้าที่ของแต่ละหน่วยงานที่บังคับใช้กฎหมายแต่ละเรื่องนั้นควรจะต้องร่วมกันทำงานให้เป็นเอกภาพ เพื่อให้ปัญหาการควบคุมการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลเกิดประสิทธิภาพและปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเลได้รับการแก้ไขอย่างจริงจัง

บรรณานุกรม

หนังสือ

บุญศรี มีวงศ์อุโฆษ. กฎหมายสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เดือนตุลา, 2560.

อำนาจ วงศ์บัณฑิต. กฎหมายสิ่งแวดล้อม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์วิญญูชน, 2557.

วิทยานิพนธ์

จันทร์หาทิพย์ สุขุม. พันธกรณีของประเทศไทยในการเข้าเป็นภาคีแห่งอนุสัญญาว่าด้วยการเข้าถึงข้อมูล การมีส่วนร่วมของสาธารณชนในการตัดสินใจ และการเข้าถึงกระบวนการยุติธรรมในเรื่องสิ่งแวดล้อม ค.ศ. 1998 ในกรณีการดำเนินโครงการขนาดใหญ่ของรัฐ.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2551.

พรรคศักดิ์ ลือวิเศษสิน. “การผลิตน้ำประปาจากน้ำทะเลด้วยกระบวนการออสโมซิสผันกลับ.” การศึกษาค้นคว้าอิสระบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549.

อภิญา นันทนาวุฒิ. “ความรับผิดชอบของรัฐตามกฎหมายระหว่างประเทศว่าด้วยความเสียหายทางสิ่งแวดล้อมจากการทิ้งของเสียลงในทะเล.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2543.

เอกสารอิเล็กทรอนิกส์

การประชาสัมพันธ์. “รายงานผลการดำเนินงานให้เอกชนร่วมลงทุนในกิจการของ กปภ.” <https://www.pwa.co.th/contents/about/businessjoin>, 29 พฤษภาคม 2561.

การประชาสัมพันธ์. “การประชุมคณะทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาโครงการผลิตน้ำประปาจากน้ำทะเลเกาะภูเก็ต ครั้งที่ 2/2551.” <https://www.pwa.co.th/news/view/1460>, 30 พฤษภาคม 2561.

คณะกรรมการกำหนดนโยบายและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ. “แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเล่มหลัก.” http://www.pcd.go.th/info_serv/File/Plan/StrategicPlanMain.pdf, 20 พฤษภาคม 2561.

ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล. “การผลิตน้ำจืดจากน้ำทะเล.” http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=71&lang=th, 1 พฤษภาคม 2562.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. “วิกฤตน้ำของโลก.” <http://reo16.mnre.go.th/reo16/knowledge/detail/147>, 26 พฤษภาคม 2561.

ARTICLE

Karen M. O’neill Ocasio. “Feeling Salty : Regulating Desalination Plants in the United States and Spain.” Cornell international law journal. (2558) : 461.

Rashad Danoun. "Desalination Plants : Potential impacts of brine discharge on marine life." Final project. The University of Sydney, 2007.

ELECTRONIC MEDIA

Consortium of consultants. Consisting of DHV Water BV. Amersfoort. the Netherlands (leading partner). and BRL Ingenierie Nimes France. "Seawater and brackish water desalination in the Middle East, North Africa and Central Asia." http://siteresources.worldbank.org/INTWSS/Resources/Desal_mainreport-Final2.pdf, 11 April 2018.

Division of Water Quality. State Water Resources Control Board. California Environmental Protection Agency. " Final Staff Report Including the Final Substitute Environmental Documentation Adopted May 6, 2015 : Amendment to the Water Quality Control Plan For Ocean Waters of California Addressing Desalination Facility Intakes, Brine Discharges, and the Incorporation of Other Non-Substantive Changes." https://www.waterboards.ca.gov/board_decisions/adopted_orders/resolutions/2015/rs2015_0033_sr_apx.pdf, 20 January 2019.

Heather Cooley, Newsha Ajami, and Matthew Heberger. " Key issues in seawater desalination in California Marine Impacts." <http://pacinst.org/wpcontent/uploads/2013/12/desal-marine-impacts-full-report.pdf>. January 1, 2018.