หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ ๑

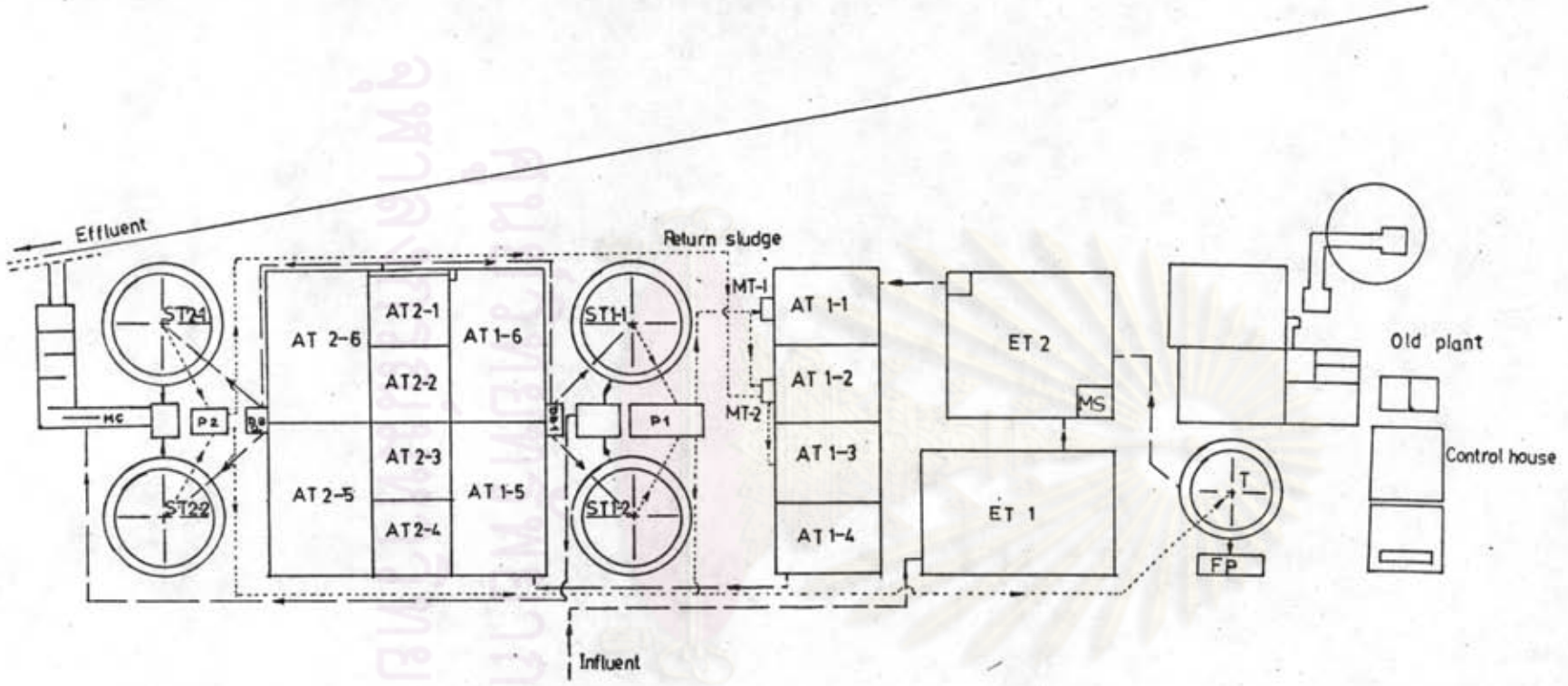
บทนำ

๑.๑ ความเป็นมา

ในขณะที่เทคโนโลยีการผลิตได้ถูกค้นคว้า ปรับปรุง จนมีความซับซ้อนและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเรื่อย ๆ อัตราการใช้ทรัพยากรชนิดต่าง ๆ เพื่อบำบัดความต้องการของมนุษย์ก็เพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว. ของเหลือทิ้ง สิ่งโสโครก กาก ทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ควัน อันเป็นผลมาจากการใช้ทรัพยากรจึงเพิ่มขึ้นจนกระทั่งสมดุลแห่งธรรมชาติ ที่เป็นจุดแห่งการกำเนิดขึ้นและเป็นวัฏฏะแห่งการดำรงอยู่ของมนุษยชาติได้ถูกรบกวน.เพื่อทดแทนและบรรเทาความเหลื่อมล้ำระหว่างความสามารถในการรองรับของเสียของธรรมชาติกับปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้น จึงต้องมีการพัฒนาระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีเสถียรภาพและความมั่นใจในระบบมากขึ้นเรื่อย ๆ.

ระบบบำบัดน้ำทิ้งแอคทิเวทเตดสลัดจ์ แบบบีเอฟพี (BFP = bulking free process) เป็นขบวนการใหม่ที่พัฒนามาจากระบบแอคทิเวทเตดสลัดจ์แบบธรรมดา (conventional activated sludge) เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาการเกิดตะกอนเบา (bulking) ที่เป็นปัญหาที่พบบ่อย และก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบบำบัดน้ำทิ้ง แอคทิเวทเตดสลัดจ์อย่างสูง.

สาเหตุการเกิดตะกอนเบา ที่เป็นที่ยอมรับกันในขณะนี้ ก็คือ การมีแบคทีเรียแบบเส้นใย (Filamentous bacteria) เกิดขึ้นในระบบมากกว่าสัดส่วนจำกัดอันหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากหลายสาเหตุ ดังที่มีผู้ศึกษาวิจัยแล้วเป็นจำนวนมาก.[1,2,3] ตะกอนเบาจะมีลักษณะ ฟูพอง ทำให้ความสามารถในการอัดตัวต่ำ และจมลงได้ช้า. เมื่อเกิดตะกอนเบา ในเบื้องแรกจะมีผลต่อถังตกตะกอน คือลดประสิทธิภาพในการแยกตะกอนของแข็งออกจากน้ำที่บำบัดแล้ว และไม่สามารถทำตะกอนเวียนกลับให้เข้มข้นได้เท่าขณะปกติ , ต่อมาก็จะมีผลสืบเนื่องไปยังถังเติมอากาศ เนื่องจากกลไกในการควบคุม ปริมาณตะกอนหรือการเก็บทักตะกอน ถูกกระทบกระเทือน, หากไม่มีการแก้ไขปัญหาอย่างทันท่วงที การทำงานของระบบบำบัดน้ำทิ้งอาจเลวลงจนถึงขั้นล้มเหลว. ระบบแอคทิเวทเตดสลัดจ์ แบบบีเอฟพี จึงได้ถูกออกแบบขึ้น เพื่อหลีกเลี่ยงและป้องกันไม่ให้มีแบคทีเรียแบบเส้นใยมากเกินขีดจำกัด และพยายามสร้างสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย



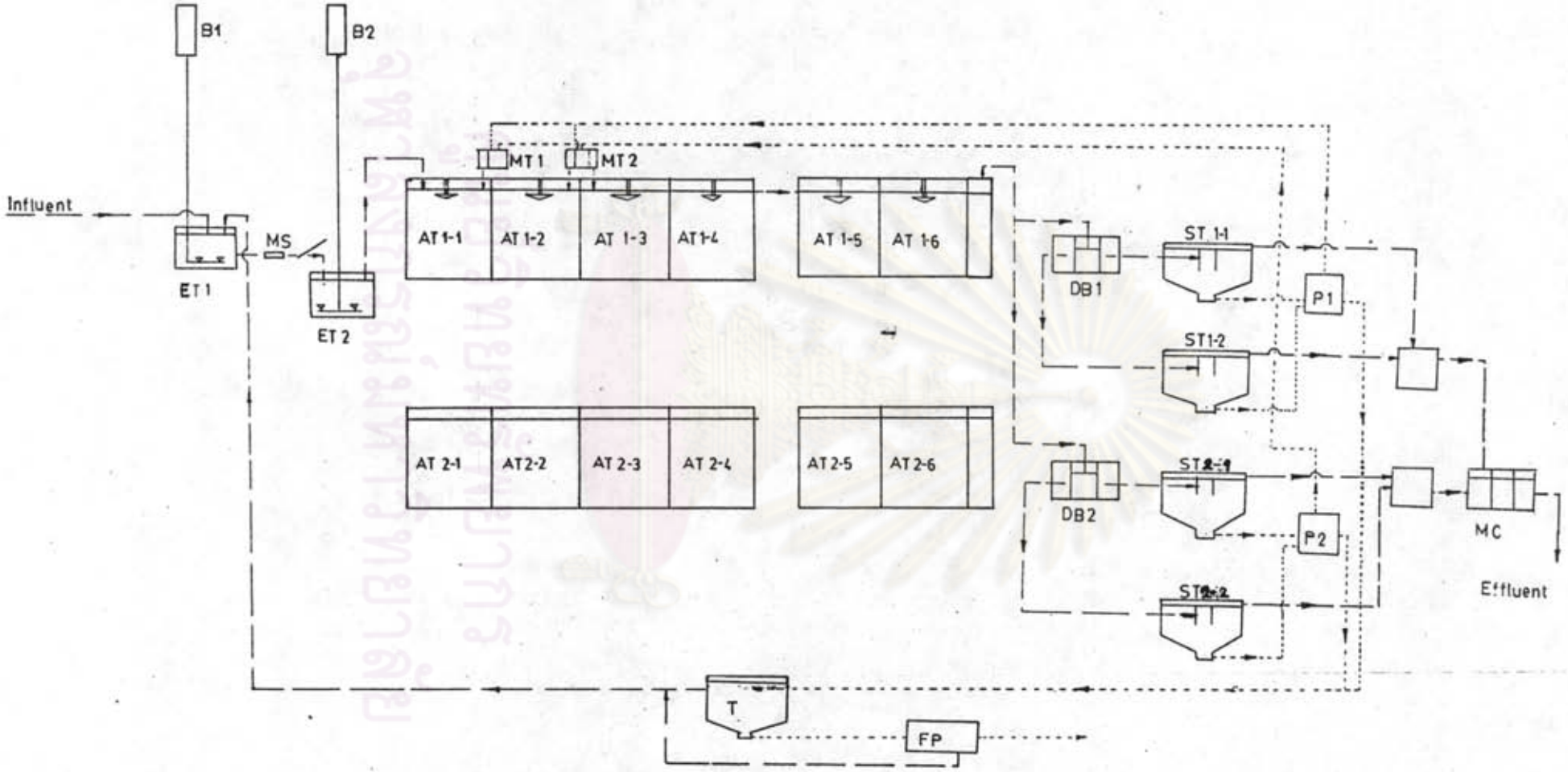
Boonrawd Brewery Wastewater Treatment Plant

ET = Equalizing tank
AT = Aeration tank
ST = Sedimentation tank
DB = Distribution box
MT = Measuring tank
P = % Sludge pit
Mc = Mixing Chamber
T = Thickener
FP = Filter press

..... Sludge line

——— Wastewater line

รูปที่ ๑.๑ โรงบำบัดน้ำทิ้งแอคทิเวทเตดสลัดจ์ แบบบีเอฟพี
ของบริษัทบุญรอดบริวเวอรี่ จำกัด



รูปที่ ๑.๒ ผังการไหลของโรงบำบัดน้ำทิ้ง บริษัทบุญรอดบริวเวอรี่ จำกัด

ที่ทำให้เกิดก้อนปุย (floc forming bacteria) อีกด้วย.[4]

๑.๒ มูลเหตุของการวิจัย

ในการทำงานจริงของระบบบำบัดน้ำทิ้ง สภาวะการทำงานของระบบมักไม่ราบเรียบสม่ำเสมอ (unsteady state), บางครั้งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหัน หรือมีความเปลี่ยนแปลงระหว่างสภาวะที่แตกต่างกันมาก ทั้งนี้โดยมากเป็นเพราะทั้งปริมาณการไหลและคุณลักษณะของน้ำทิ้งไม่คงที่ และมีการเปลี่ยนแปลงสภาวะการทำงานโดยผู้ควบคุมเอง, สิ่งเหล่านี้มักจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบไม่เป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้ จึงควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นต่อระบบบำบัด ฯ โดยการติดตามวัดความสามารถในการตกตะกอน ของตะกอนเลนจากหน่วย (unit) ต่าง ๆ ภายใต้สภาวะการทำงานจริง.

เนื่องจากในประเทศไทย มีโรงบำบัดน้ำทิ้งของบริษัทบุญรอดบริวเวอรี่ จำกัด เพียงโรงเดียวที่เป็นระบบแอคทิเวทเตดสลัดจ์ แบบบีเอฟพี จึงได้ใช้โรงบำบัดน้ำทิ้งของบริษัทบุญรอดบริวเวอรี่จำกัด เป็นตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้. ดังนั้นการวิจัยจึงเป็นการศึกษาระบบแอคทิเวทเตดสลัดจ์ แบบบีเอฟพี ที่บำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานเบียร์โดยเฉพาะ แต่ก็เชื่อว่าจะสามารถนำผลการวิจัยไปประยุกต์ต่อระบบบำบัดน้ำทิ้งอื่น ๆ ได้ด้วย.

๑.๓ วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการตกตะกอนของตะกอนเลน ตามสภาวะการทำงานจริง ของระบบแอคทิเวทเตดสลัดจ์ แบบบีเอฟพี ที่ใช้บำบัดน้ำทิ้งจากโรงงานเบียร์.

๒. นำผลการวิจัยไปประยุกต์ในการออกแบบและควบคุมระบบบำบัด ฯ ต่อไป.

๑.๔ ขอบเขตของการวิจัย

๑. วัดความสามารถในการตกตะกอนของตะกอนเลน ตามสภาวะการทำงานของโรงบำบัดน้ำทิ้ง.

๒. หาสมการทางคณิตศาสตร์ แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วในการตกตะกอนกับความเข้มข้นของตะกอนเลน เพื่อนำไปใช้ในแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ของระบบแอคทิเวทเตดสลัดจ์.

๑.๔ ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย

๑. ทำให้ทราบว่า ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนในระบบบำบัด ฯ เป็นไปตามที่ได้ตั้งใจออกแบบไว้เพียงใด.

๒. ทำให้ทราบว่า แนวโน้มการตอบสนองของระบบบำบัด ฯ ต่อความเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ เป็นไปในลักษณะใด.

๓. สามารถที่จะประมาณขอบเขตการทำงาน ที่จะทำให้ระบบบำบัด ฯ มีเสถียรภาพ.

๔. ข้อสรุปของผลการศึกษามีส่วนช่วยให้สามารถออกแบบระบบบำบัดน้ำทิ้งที่มีความน่าเชื่อถือ (reliability) สูงขึ้น.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย