8

ปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการประยุกต์ใช้หลักการทางสถิติ

บริษัท สยามมิตซุย พีทีเอ จำกัด

ชื่อผู้เขียน นาย อภิชาติ อมรวดีกุล ตำแหน่ง วิศวกรที่ปรึกษา

ชื่อผู้เขียน นาย ศิวะ สุภาทวีวัฒน์ ตำแหน่ง วิศวกรส่วนผลิตสาธารณูปโภค

ที่อยู่ 8 ถนน ปกรณ์สงเคราะห์ราษฎร์ นิคมอุตสาหกรรมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) ซอย จี-2
อ. เมือง จ .ระยอง 21150

โทรศัพท์ (038)685100 โทรสาร (038)687111

อีเมล apichaam@scg.co.th , sivas@scg.co.th เว็บไซต์ www.scg.co.th/chemical

สรุปจุดที่เป็น "วิธีปฏิบัติที่เป็นแบบอย่างที่ดีเยี่ยม"

1) เทคนิคการปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและเสถียรภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการเครื่องมือทางสถิติขั้นสูงผสมผสานกันใน QC Story

2) การประยุกต์เทคนิค Multiple Regression ในการหาความสัมพันธ์ของปัจจัย (Factor) และ เพื่อหาจุดควบคุมกระบวนการที่เหมาะสม จากสมการเชิงสถิติของหน่วยบำบัดหลักในระบบบำบัดน้ำเสีย

3) การนำระบบ TPM (Total Productive Maintenance) มาใช้ในการบริหารเพื่อมุ่งสู่การเป็นบริษัทที่เป็น Operational Excellence โดยปรับปรุงงานภายใต้การบริหารงานของเสา Focus Improvement ที่มีนโยบายที่ชัดเจนในเรื่องของการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ประสิทธิผล

1) ลดปริมาณน้ำทิ้งที่มีคุณภาพเกินมาตรฐานจากการที่ประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นต่ำให้เหลือศูนย์
2) ระบบบำบัดน้ำเสียมีความสามารถกระบวนการ (Process Capability –Cpk) เพิ่มขึ้นจาก 0.56 เป็น 1.74

1. บทสรุปผู้บริหาร

ในกระบวนการผลิต Purified Terephthalic Acid (PTA) ของบริษัท สยามมิตซุย พีทีเอ กระบวนการที่สำคัญคือการทำ Crude Terephthalic Acid (CTA) ให้บริสุทธิ์เป็น Purified Terephthalic Acid (PTA) โดยใช้น้ำไร้ประจุ (De-ionize water) ไปทำละลายสิ่งเจือปน โดยน้ำเสียจากกระบวนการดังกล่าวจะถูกส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน เพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพได้มาตรฐานตามกฎหมายกำหนด โดยค่าควบคุมหลักคือ ค่า Chemical Oxygen Demand (COD) ของน้ำทิ้ง ต้องมีค่าไม่เกิน 120 มก./ล.

ในกรณีที่คุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานมีค่า COD ต่ำกว่า 120 มก./ล. ได้คุณภาพตามมาตรฐานกฎหมาย บริษัทจะปล่อยน้ำทิ้งไปยังบ่อท้ายระบบ (Final basin) ของระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของการนิคมอุตสาหกรรม โดยการนิคมฯ จะเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อวัดคุณภาพอีกครั้ง ก่อนปล่อยลงสู่คลองธรรมชาติ

หากคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานมีค่า COD เกินกว่าค่ามาตรฐาน 120 มก./ล. น้ำทิ้งจะถูกส่งไปบำบัดต่อที่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของการนิคมฯ เพื่อทำการบำบัดซ้ำอีกครั้ง

โดยระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานเป็นระบบบำบัดแบบตะกอนเร่ง ซึ่งมีหน่วยบำบัดขั้นต้น (Pre- treatment unit) เป็นหัวใจของระบบบำบัด เนื่องจาก 80% ของค่า COD ของน้ำเสียที่เข้าระบบ จะถูกบำบัดที่นี่ และค่า COD ของน้ำเสียที่เหลือจะถูกบำบัดต่อที่บ่อเติมอากาศ (Aeration basin) หลังจากนั้น น้ำตะกอนจากบ่อเติมอากาศจะถูกส่งไปตกตะกอนที่บ่อตกตะกอน ก่อนน้ำเสียที่ผ่านบำบัดจนได้คุณภาพตามมาตรฐานกฎหมาย จะถูกส่งไปที่ท้ายระบบบำบัดของการนิคมฯ

อย่างไรก็ตาม ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานมีปัญหาเรื้อรัง คือ หน่วยบำบัดน้ำขั้นต้นมีประสิทธิภาพในการบำบัดที่ไม่เสถียร ส่งผลให้ค่า COD ของน้ำทิ้งมีค่าสูงกว่าสภาวะปกติที่ 80 มก./ล. และในบางครั้งสูงเกินมาตรฐาน 120 มก./ล. ซึ่งส่งผลกระทบต่อกำลังการผลิต และค่าบำบัดน้ำเสียที่เพิ่มขึ้นจากการที่ต้องส่งน้ำเสียไปบำบัดต่อที่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางของการนิคม อีกทั้งมลพิษทางน้ำในรูปของ COD mass ถูกปล่อยออกนอกโรงงานมากขึ้น ซึ่งกระทบต่อภาพลักษณ์ขององค์กรในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

โดยที่ผ่านมา การแก้ปัญหาคุณภาพน้ำทิ้งเกินมาตรฐานจากกรณีที่ประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นต่ำและไม่มีความเสถียรอาศัยความรู้และประสบการณ์ร่วมกับเครื่องมือในการแก้ปัญหาอย่างง่ายเช่น 7 QC Tools แต่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้

ซึ่งจากการที่บริษัทได้มีการนำระบบ TPM (Total Productive Maintenance) มาใช้ในการบริหารเพื่อมุ่งสู่การเป็นบริษัทที่เป็น Operational Excellence ไม่ว่าจะเป็นทางด้าน Quality / Cost / Delivery / Safety / Moral & Environment โดยภายใต้การบริหารงานของเสา Focus Improvement ได้มีนโยบายที่ชัดเจนในเรื่องของการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในด้านคุณภาพ การลดต้นทุนการผลิต และ สิ่งแวดล้อม โครงการนี้จึงได้ถูกจดทะเบียนเพื่อทำการปรับปรุงเพื่อตอบสนองต่อนโยบายของเสา Focus Improvement

ดังนั้นในปี 2552 บริษัทได้นำปัญหานี้ลงทะเบียนเป็นโครงการปรับปรุง โดยเป็นการร่วมมือกันระหว่างวิศวกรในกระบวนการผลิตระบบสาธารณูปโภคและวิศวกรจากโครงการ Operation Excellence เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการซึ่งได้มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพขั้นสูงเข้ามาใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มเสถียรภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น และได้ตั้งเป้าหมายในการปรับปรุงคือลดปริมาณน้ำทิ้งที่มีคุณภาพเกินมาตรฐาน (COD >120 มก./ล.) จากกรณีที่ประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นต่ำให้เป็นศูนย์ (Zero COD off spec)

โดยในการปรับปรุงหน่วยบำบัดขั้นต้นให้มีประสิทธิภาพและเสถียรภาพในการบำบัดน้ำเสียเพิ่มขึ้น ได้นำเครื่องมือคุณภาพขั้นสูงเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา อาทิเช่น การนำเทคนิคการวิเคราะห์ Regression มาหาความสัมพันธ์ระหว่าง ประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นและคุณภาพน้ำทิ้ง ซึ่งพบว่า มีความสัมพันธ์เชิงผกผัน (Negative Correlation) คือ คุณภาพน้ำทิ้งมีแนวโน้มที่จะเกินมาตรฐาน (COD > 120 มก./ล.) เมื่อประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น ลดต่ำกว่า 80% และ ทั้งนี้ยังได้ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ Regression มาช่วยในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Factor) : คือ ค่าความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น (SS. Concentration) กับประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นจะดีและเสถียรมากขึ้น โดยการเพิ่มค่าความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น ไปยังค่าที่เหมาะสม (Optimize control range) อย่างไรก็ตามในการเพิ่มความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น จะส่งผลต่อปริมาณตะกอนแบคทีเรียของทั้งระบบ อาจทำให้เกิดสภาวะที่ตะกอนในระบบมีมากเกินจนล้นที่บ่อตกตะกอนได้ จึงได้มีการนำ เทคนิค Multiple Regression มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นหลายตัวกับตัวแปรตาม และสร้างสมการความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนในหน่วยบำบัดขั้นต้น, อัตราการดึงตะกอนออกจากระบบและปริมาณตะกอนในระบบ โดยสมการดังกล่าวจะแสดงถึงอัตราของการดึงตะกอนออกจากระบบที่เหมาะสม ที่ทำให้ไม่เกิดปัญหาตะกอนล้นที่บ่อตกตะกอน

ผลหลังทำการปรับปรุงพบว่าประสิทธิภาพและเสถียรภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นเพิ่มขึ้น ส่งผลให้คุณภาพน้ำทิ้งต่ำกว่า 80 มก./ล. โดยไม่พบปัญหาตะกอนล้นที่บ่อตกตะกอน จึงได้มีการจัดทำให้เป็นมาตรฐาน โดยกำหนดสภาวะของกระบวนบำบัดน้ำเสียที่มีผลต่อคุณภาพน้ำทิ้งเป็นค่าควบคุมในเอกสารวิธีการปฏิบัติงานของหน่วยงาน

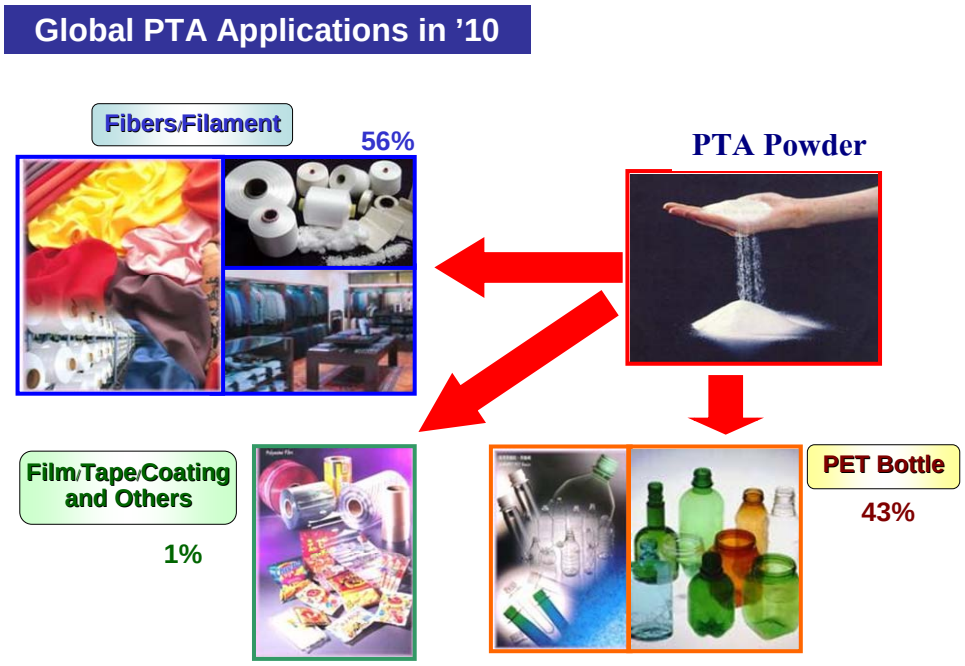
หลังจากควบคุมกระบวนการได้ตามมาตรฐานใหม่ที่กำหนดขึ้น สามารถยกระดับความสามารถของกระบวนการ (Process Capability -Cpk) เพิ่มขึ้นจาก 0.56 เป็น 1.74 ซึ่งส่งผลดีต่อบริษัทไม่เพียงแต่ ค่าบำบัดน้ำเสียที่ลดลง แต่ยังรวมถึงการลดมลพิษทางน้ำในรูปของ COD mass ที่ปล่อยออกจากโรงงาน สร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีและเป็นมิตรต่อชุมชนรอบข้างซึ่งเป็นการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืนตามนโยบายของ SCG

2. ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทและหน่วยงาน

ประวัติองค์กร

บริษัท สยามมิตซุย พีทีเอ จำกัด (SMPC) เป็นบริษัทร่วมทุนระหว่าง กลุ่มธุรกิจ เอสซีจี เคมิคอลส์ (SCG Chemicals) ซึ่งเป็น 1 ใน 6 กลุ่มธุรกิจหลักของ เอสซีจี (SCG) และกลุ่มบริษัทมิตซุย เคมิคอลส์ จำกัด (Mitsui Chemical) ประเทศญี่ปุ่น

บริษัท SMPC เป็นผู้ผลิตผง พีทีเอ (Purified Terephthalic Acid, PTA) ซึ่งใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตโพลีเอสเตอร์ (Polyester) สำหรับอุตสาหกรรมเส้นใยเพื่อผลิตผ้า และเครื่องนุ่งห่ม และใช้ในอุตสาหกรรมผลิตเม็ดพลาสติกเพ็ท (Poly Ethylene Terephthalate) สำหรับเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตขวดบรรจุน้ำพลาสติก



ภาพที่ 1 : ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผง PTA และผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผง PTA เป็นวัตถุดิบ

บริษัท SMPC ได้ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2538 ซึ่งบริษัทตั้งอยู่ในนิคมเหมราชตะวันออก (มาบตาพุด) จังหวัดระยอง โดยปัจจุบันมี 3 โรงงาน กำลังการผลิตผง PTA รวม 1.44 ล้านตัน โดยผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้มีการส่งออกต่างประเทศ 60% และขายในประเทศ 40%

บริษัท SMPC ได้รับรางวัลและประกาศนียบัตรรับรองในด้านต่าง ๆ มากมาย อาทิเช่น ISO 9001, ISO 14001, TIS/OHSAS 18001 รวมถึงได้รับรางวัล Deming Application Prize ในปี 2547 และรางวัล TPM Excellent Award ในปี 2552

โดยบริษัท SMPC มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาศักยภาพในด้านต่าง ๆ เพื่อมุ่งสู่การเป็นองค์กรที่เป็นเลิศในด้านการผลิต (Operational Excellence)

SMPC ได้รับรางวัลอย่างต่อเนื่องได้แก่

ด้านการระบบบริหารจัดการคุณภาพ

- ได้รับการรับรองระบบบริหารจัดการคุณภาพแบบบูรณาการ (Integrated Management System) ซึ่งครอบคลุมทุกระบบขององค์กร จากสถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ (สรอ.) ได้แก่
    - ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9002:1994 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542, ISO 9001:2000 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545, ISO 9001:2008 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553
    - ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001:1996 ตั้งแต่ปี 2544, ISO 14001:2004 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547
    - ระบบการจัดการด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย มอก. 18001-2542 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545, BS OHSAS 18001:1999 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545, BS OHSAS 18001:2007 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551
- รางวัลการปฏิบัติตามมาตรฐานความรับผิดชอบของผู้ประกอบการอุตสาหกรรมต่อสังคม (CSR-DIW Award) ประจำปี พ.ศ. 2553 จากกระทรวงอุตสาหกรรม

ด้านการบริหารสู่ความเป็นเลิศ

- รางวัล MCI's Executive Award ในปี พ.ศ. 2545 จาก บริษัท MCI ประเทศญี่ปุ่น
- รางวัลการบริหารสู่ความเป็นเลิศ Thailand Quality Class ในปี พ.ศ. 2546 จาก สำนักงานรางวัลคุณภาพแห่งชาติ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ
- รางวัล MCI's Presidential Award ในปี พ.ศ. 2546 จาก บริษัท MCI ประเทศญี่ปุ่น
- รางวัล Deming Application Prize ในปี พ.ศ. 2547 จาก สถาบัน JUSE ประเทศญี่ปุ่น
- รางวัล MCI's Best Plant Award รางวัล MCI's Presidential Award ในปี พ.ศ. 2551-2553 จาก บริษัท MCI ประเทศญี่ปุ่น
- รางวัล TPM Excellent Award ในปี พ.ศ. 2552 จาก สถาบัน JIPM ประเทศญี่ปุ่น

ด้านความปลอดภัย

- รางวัลสถานประกอบการดีเด่นด้านความสะอาด ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในปี พ.ศ. 2542 จากกระทรวงสาธารณสุข
- รางวัล "โรงงานสีขาว ปลอดยาเสพติด" ในปี พ.ศ. 2546 จาก กระทรวงแรงงาน
- รางวัลสถานประกอบการดีเด่นด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ระดับประเทศ ในปี พ.ศ. 2544, 2546-2553 จาก กระทรวงแรงงาน

วิสัยทัศน์

วิสัยทัศน์ของเครือซิเมนต์ไทย (SCG) คือ ภายในปี พ.ศ. 2558 SCG จะเป็นองค์กรที่ได้รับการยกย่องในฐานะเป็นองค์กรแห่งนวัตกรรมที่น่าร่วมงานด้วย และเป็นแบบอย่างด้านบรรษัทภิบาลและการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ในปี พ.ศ. 2558 SCG จะเป็นผู้นำตลาดในภูมิภาคที่มุ่งดำเนินธุรกิจควบคู่กับการเสริมสร้างความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืนให้แก่อาเซียน และชุมชนที่เข้าไปดำเนินงาน มุ่งสร้างคุณค่าให้แก่ลูกค้า พนักงาน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย ภายใต้คุณภาพการบริหารงานระดับโลก สอดคล้องกับหลักบรรษัทภิบาล และมีมาตรฐานความปลอดภัยสูงอีกทั้งยังมุ่งยกระดับคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้คน ด้วยสินค้าและบริการ ที่มีคุณภาพจากกระบวนการดำเนินงาน การพัฒนาเทคโนโลยี และการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีความเป็นเลิศ

SCG เชื่อมั่นในคุณค่าและศักยภาพของพนักงาน ซึ่งจะทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ในบรรยากาศการทำงานที่เปิดเผยโปร่งใส เปี่ยมด้วยพลังแห่งความกระตือรือล้น โดยพนักงานของเราทุกคนจะยึดมั่นและปฏิบัติตามอุดมการณ์ 4 และจรรยาบรรณของ SCG

ภายในปี พ.ศ. 2558 SCG จะพัฒนาพนักงานซึ่งมีความหลากหลายทางเชื้อชาติ วัฒนธรรม และประสบการณ์ให้มีความมุ่งมั่นตอบสนองความต้องการของลูกค้า มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล

พันธกิจ

เป็นผู้ผลิตผง PTA ชั้นนำในเอเชีย แปซิฟิก ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ด้วยการส่งมอบผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณภาพสูง เพื่อสร้างความมั่งคั่งให้แก่ผู้ถือหุ้นและผู้เกี่ยวข้อง ด้วยการสร้างผลตอบแทนที่น่าพึงพอใจและการเจริญเติบโตอย่างยั่งยืน

ค่านิยมและวัฒนธรรม

ซึ่งจากวิสัยทัศน์ของบริษัท เราเชื่อมั่นในคุณค่าและศักยภาพของพนักงาน โดยพนักงานของเราจะยึดมั่นและปฏิบัติตามอุดมการณ์ 4 คือ ตั้งมั่นในความเป็นธรรม มุ่งมั่นในความเป็นเลิศ เชื่อมั่นในคุณค่าของคน ถือมั่นในความรับผิดชอบต่อสังคม รวมไปถึงการสร้างวัฒนธรรมที่แสดงให้เห็นถึงการรับฟังด้วยความตั้งใจ (Open) ร่วมกับกล้าท้าทายตัวเอง กล้าทำจริง ประเมินความเสี่ยง กล้าตัดสินใจ (Challenge)

ซึ่งทั้งหลายเหล่านี้ถือว่าพนักงานเราเป็น SCG People ซึ่งจะมีการสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่นบ่งบอกถึงความเชื่อทัศนคติ และแสดงออกมาเป็นวิธีคิด วิธีการทำงาน ที่ทำให้ SCG เป็นผู้นำในภูมิภาคได้อย่างยั่งยืน

3. การเรียนรู้ ความคาดหวัง ของ “ลูกค้าของกระบวนการที่นำเสนอ”

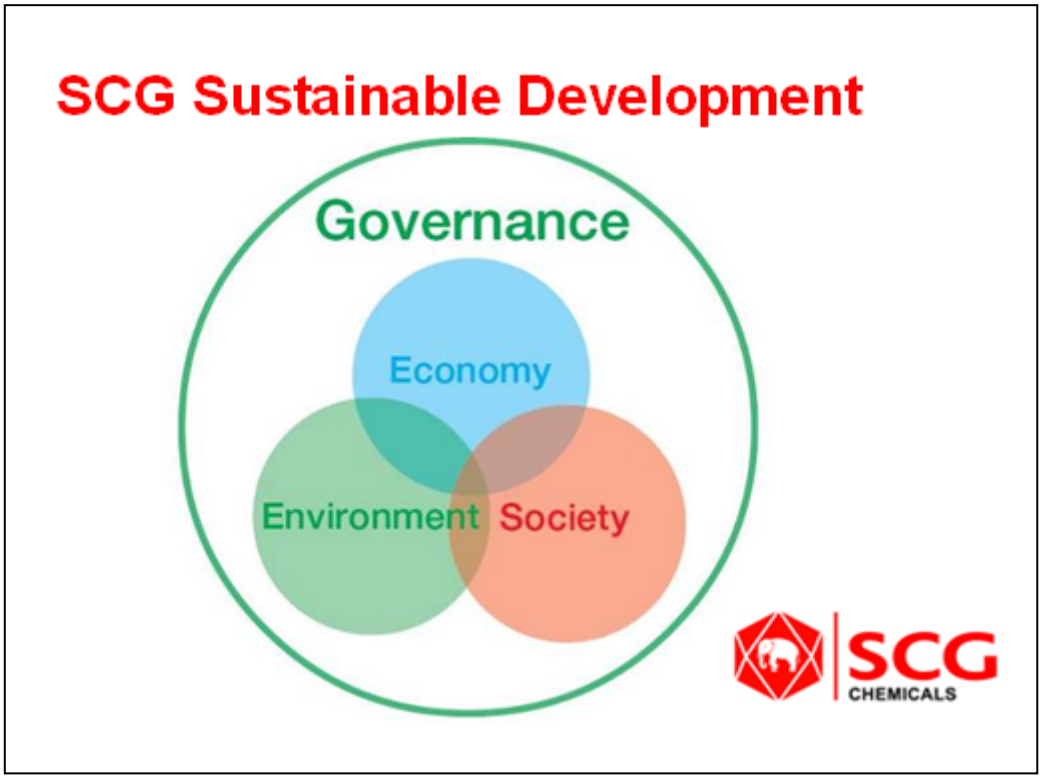
ความคาดหวังของลูกค้าที่มีต่อโครงการนี้

ลูกค้า : องค์กร ชุมชน สิ่งแวดล้อม

จากนโยบายของผู้บริหาร "หนึ่งในปัจจัยความสำเร็จของการดำเนินธุรกิจเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน คือ ทีมผู้บริหารมีการกำหนดวิสัยทัศน์ แนวนโยบายที่ครอบคลุมทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และ สังคม"

และตามแนวทางปฏิบัติการพัฒนาอย่างยั่งยืนของ SCG ในด้านสิ่งแวดล้อม SCG มุ่งมั่นที่จะดูแลรักษาสภาพแวดล้อมและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อสร้างความสมดุลของระบบนิเวศอย่างยั่งยืน ตลอด Supply Chain ของธุรกิจ

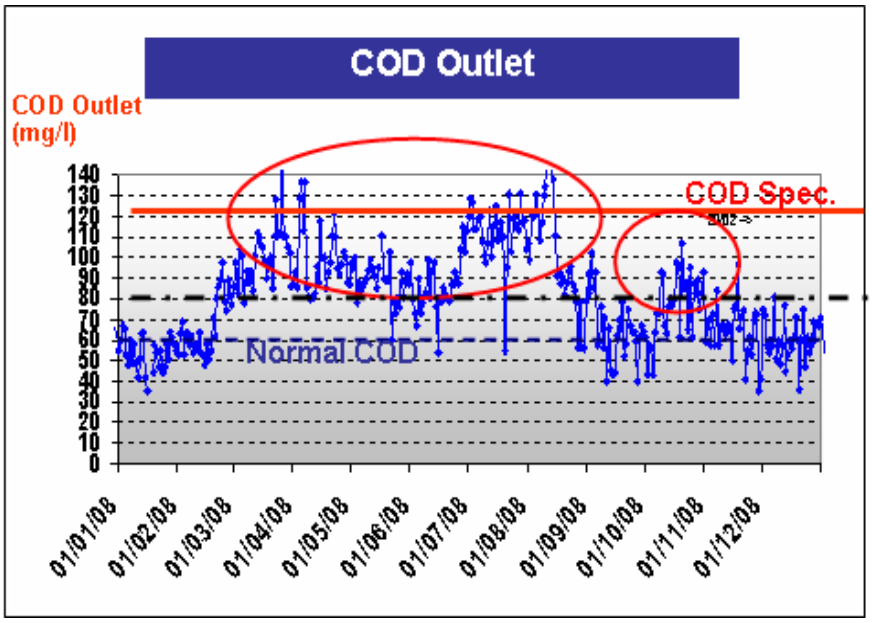
การปล่อยน้ำทิ้งออกสู่สาธารณะ SCG ปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายอย่างเคร่งครัด โดยน้ำที่ปล่อยออกไปจะต้องมีคุณภาพดีกว่าหรืออย่างน้อยเทียบเท่ากับมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด สำหรับบริษัท SMPC ในกรณีคุณภาพน้ำทิ้งสูงเกินมาตรฐาน สามารถส่งไปบำบัดซ้ำเพื่อให้ได้ตามมาตรฐานที่ระบบส่วนกลางของการนิคมอุตสาหกรรมได้



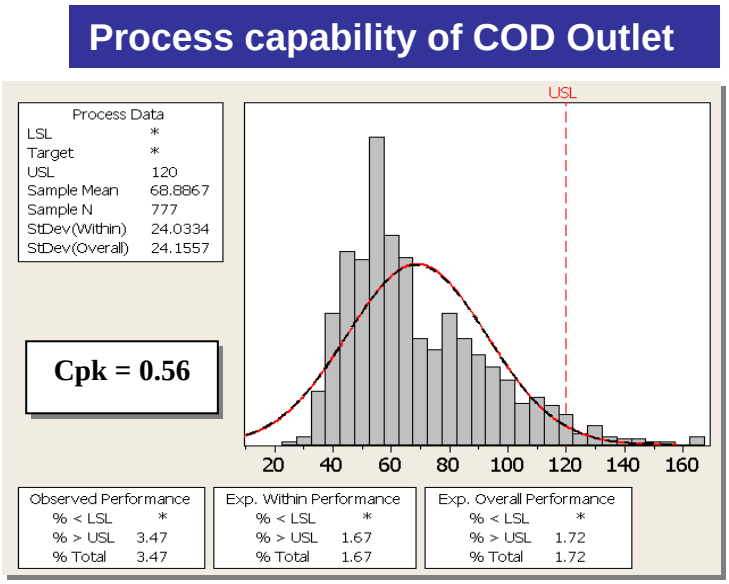
ภาพที่ 2 : แนวทางปฏิบัติการพัฒนาอย่างยั่งยืนของ SCG

ในกระบวนการผลิต PTA จะมีการใช้น้ำไร้ประจุ ไปทำละลายสิ่งเจือปนใน Crude Terephthalic Acid (CTA) ให้บริสุทธิ์เป็น Purifier Terephthalic Acid (PTA) น้ำเสียจากกระบวนการดังกล่าว จะถูกส่งไปบำบัดที่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน เพื่อให้ได้คุณภาพน้ำทิ้งตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนด (ค่า COD ไม่เกิน 120 มก./ล.) ในกรณีที่น้ำทิ้งมีคุณภาพเกินมาตรฐาน จะถูกส่งไปบำบัดซ้ำอีกครั้งที่ระบบบำบัดส่วนกลางของการนิคมอุตสาหกรรม

ในปี 2551 พบปัญหาเรื้อรังของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน คือ หน่วยบำบัดน้ำเสียขั้นต้นมีประสิทธิภาพในการบำบัดต่ำ และไม่เสถียร ทำให้คุณภาพน้ำทิ้ง (COD) มีค่าสูงกว่าปกติที่ 80 มก./ล. และบางครั้งสูงเกินมาตรฐาน 120 มก./ล. ทำให้มีค่าความสามารถของกระบวนการ (Process Capability-Cpk) เพียง 0.56 เท่านั้น โดยปริมาณน้ำเสียของโรงงานมีปริมาณ 9,000 ลบ.ม.ต่อวัน ซึ่งค่อนข้างสูงโดยคิดเป็น 23% ของความสามารถในการรับน้ำเสียของระบบบำบัดส่วนกลางของการนิคมฯ ในช่วงที่ปัญหาประสิทธิภาพของระบบบำบัดต่ำส่งผลให้ค่ามลพิษของน้ำทิ้งในรูป COD mass เพิ่มขึ้น 5.3% เมื่อเทียบกับสภาวะที่ระบบเดินปกติ ซึ่งนอกจากส่งผลกระทบต่อกำลังการผลิต และกระทบกับค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องส่งน้ำทิ้งไปบำบัดซ้ำอีกครั้งที่ระบบบำบั ดส่วนกลางของการนิคมฯแล้ว ยังอาจส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ขององค์กร ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 3 : แสดงค่าคุณภาพน้ำทิ้ง (COD Outlet) ในช่วงปี 2551



ภาพที่ 4 : แสดงความสามารถของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย (Process capability)

โดยที่ผ่านมา การแก้ปัญหาคุณภาพน้ำทิ้งเกินมาตรฐาน อาศัยความรู้และประสบการณ์ ร่วมกับการใช้เครื่องมือแก้ปัญหาอย่างง่ายเช่น 7QC Tools แต่ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการได้

ในปี 2552 จึงได้มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือคุณภาพขั้นสูงร่วมกับการแก้ปัญหาตามหลักการ TQM เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหาและตั้งเป้าหมายในการปรับปรุง คือ ลดปริมาณน้ำทิ้งที่มีคุณภาพเกินมาตรฐาน (COD > 120 มก./ล.) จากการที่ประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นต่ำให้เป็นศูนย์ (Zero COD off spec)

ความมุ่งหวังขององค์กรต่อโครงการ

วัตถุประสงค์โครงการ : ปรับปรุงกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและเสถียรภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย

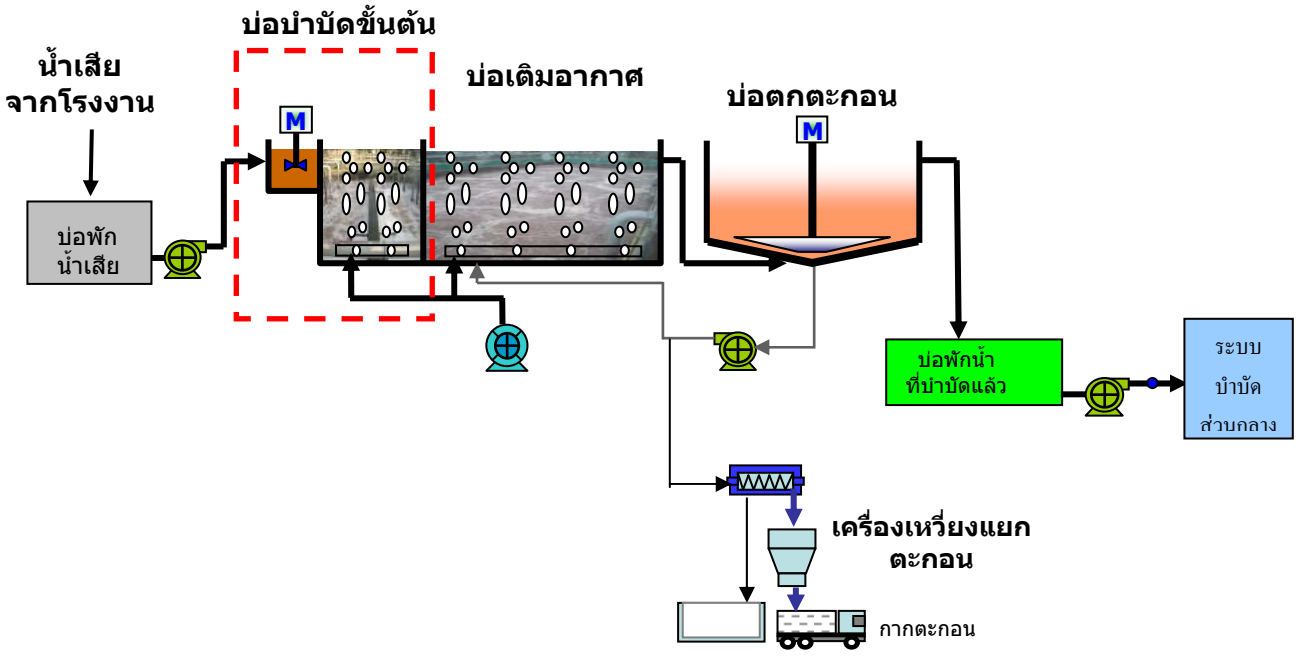
เป้าหมายโครงการ : ลดปริมาณน้ำทิ้งที่มีคุณภาพเกินมาตรฐาน (COD >120 มก./ล.) จากกรณีที่ประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นต่ำให้เป็นศูนย์ (Zero COD off spec)

แผนการดำเนินงานของโครงการ :

แผนงาน	2552						2553		
	ม.ค.-ก.พ.	มี.ค.-เม.ย.	พ.ค.-มิ.ย.	ก.ค.-ส.ค.	ก.ย.-ต.ค.	พ.ย.-ธ.ค.	ม.ค.-ก.พ.	มี.ค.-เม.ย.	พ.ค.-มิ.ย.
การคัดเลือกหัวข้อปัญหา									
สำรวจสภาพปัจจุบันและเก็บรวบรวมสภาวะการผลิต									
วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อปัญหาและทำการวิเคราะห์									
กำหนดมาตรการป้องกันความเสี่ยงจากปัญหาตะกอนล้น									
ดำเนินการแก้ไขและปรับสภาวะการผลิตให้เหมาะสม									
ตรวจสอบผลหลังการปรับปรุง									
กำหนดเป็นมาตรฐานการทำงาน									
สรุปผลการดำเนินโครงการ									

4. กระบวนการและวิธีปฏิบัติในอดีต

ระบบบำบัดน้ำเสียของ SMPC เป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ ชนิดใช้อากาศแบบตะกอนเร่ง (Activated sludge process)



ภาพที่ 5 : ขั้นตอนของระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated sludge process)

ระบบจะรับน้ำเสียจากกระบวนการผลิตมาที่บ่อพักน้ำเสีย (Equalization Basin) ก่อนส่งไปบำบัดที่หน่วยบำบัดขั้นต้น (Pre-treatment unit) ซึ่งมีการติดตั้งตัวกลางแบบรังผึ้ง (Honeycomb Media) หน่วยบำบัดขั้นต้นถือเป็นหัวใจของระบบ เนื่องจาก 80% ของค่า COD ในน้ำเสีย จะถูกบำบัดที่นี่ หลังจากนั้นน้ำเสียจะถูกส่งไปบำบัดต่อที่บ่อเติมอากาศแบบตะกอนเร่ง (Aeration basin) ก่อนน้ำตะกอน (Sludge Slurry) จะถูกนำไปตกตะกอนที่บ่อตกตะกอน (Clarifier) เพื่อแยกชั้นน้ำใสและชั้นตะกอน ตะกอนส่วนใหญ่จะถูกนำกลับไปใช้รักษาสมดุลของตะกอนในระบบ (Return Sludge) ส่วนน้ำใสในกรณีที่ค่า COD ได้ตามมาตรฐาน จะถูกส่งเป็นน้ำทิ้งไปยังที่ท้ายระบบบำบัดส่วนกลางของการนิคมฯ ซึ่งจะมีการตรวจสอบคุณภาพครั้งสุดท้าย (Final check) ก่อนปล่อยลงสู่คลองธรรมชาติ

ในปี 2550 พบว่าตัวกลางแบบรังผึ้งในหน่วยบำบัดขั้นต้น เกิดการอุดตันและเสียหาย ทำให้เกิดการไหลลัดผ่าน (Short circuit) ของน้ำเสีย ส่งผลให้คุณภาพน้ำทิ้งมีค่าสูงเกินมาตรฐาน

จึงได้มีการศึกษาหาเทคโนโลยีการบำบัดเพื่อมาทดแทนตัวกลางแบบรังผึ้ง ซึ่งพบว่าการบำบัดแบบไร้ตัวกลางเป็นทางเลือกที่ได้ผลดี จากการทดลองในบ่อต้นแบบ (Pilot basin) 6 บ่อในทั้งหมด 12 บ่อในหน่วยบำบัดขั้นต้น

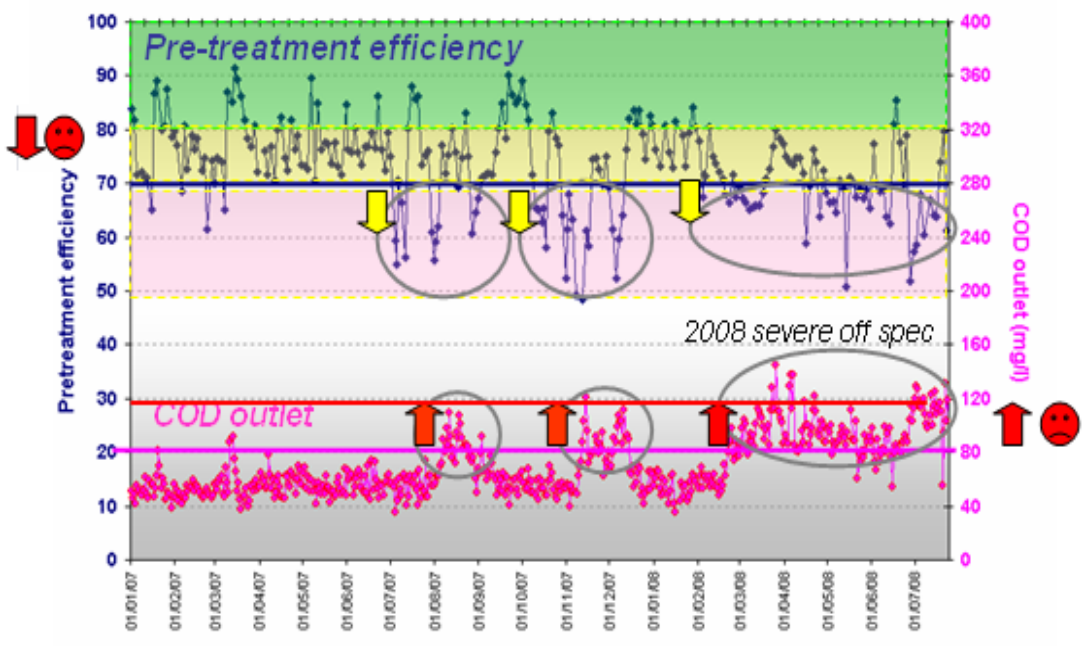
ในปี 2551 จึงเปลี่ยนการบำบัดโดยมีตัวกลางแบบรังผึ้ง มาเป็นแบบไร้ตัวกลาง ทั้งหมด 12 บ่อในหน่วยบำบัดขั้นต้น ซึ่งมีข้อดีคือ อายุการใช้งานที่ยาวนาน เทียบกับการเปลี่ยนตัวกลางแบบรังผึ้งที่มีอายุการใช้งานเพียง 5 ปี และพลังงานที่ใช้ในการจ่ายอากาศลดลง 20% โดยประมาณ

อย่างไรก็ตาม พบว่าประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดยังมีค่าต่ำ หลังจากใช้การบำบัดแบบไร้ตัวกลาง เบื้องต้นได้มีการเพิ่มปริมาณสารอาหาร จำพวกไนโตรเจนในรูปของ COD:N Ratio พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยงานบำบัดขั้นต้นได้ แต่ประสิทธิภาพการบำบัดยังไม่เสถียร อีกทั้งยังพบผลกระทบข้างเคียง คือ ตะกอนลอยที่ถังตกตะกอนจากปฏิกิริยา De-nitrification เป็นสาเหตุให้คุณภาพน้ำทิ้งยังสูงกว่าปกติ (COD>80 มก./ล.) และเกินมาตรฐาน (COD > 120 มก./ล.) ในบางครั้ง

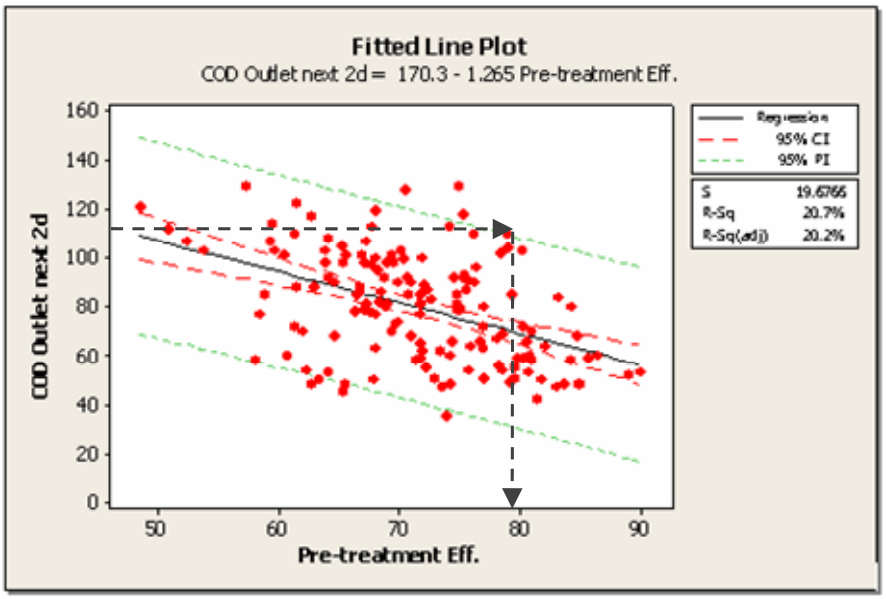
5. กระบวนการและวิธีปฏิบัติที่ได้ปรับปรุงใหม่

จากการที่บริษัทได้มีการนำระบบ TPM (Total Productive Maintenance) มาใช้ในการบริหารเพื่อมุ่งสู่การเป็นบริษัทที่เป็น Operational Excellence โดยการบริหารงานของเสา Focus Improvement ซึ่งมีนโยบายชัดเจนในเรื่องของการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในด้านคุณภาพ การลดต้นทุนการผลิต และ สิ่งแวดล้อม โครงการนี้จึงได้ถูกจดทะเบียนเพื่อทำการปรับปรุงเพื่อตอบสนองต่อนโยบายของเสา Focus Improvement

ดังนั้นในปี 2552 บริษัทได้นำปัญหานี้ลงทะเบียนเป็นโครงการปรับปรุง โดยเป็นการร่วมมือกันระหว่างวิศวกรในกระบวนการผลิตระบบสาธารณูปโภคและวิศวกรจากโครงการ Operation Excellence (OE) เพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการ ซึ่งได้มีการประยุกต์ใช้เครื่องมือทางด้านสถิติเข้ามาใช้ในการแก้ไขปัญหา โดยการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ Regression หาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นและค่าคุณภาพน้ำทิ้ง พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงผกผัน (Negative Correlation) คือคุณภาพน้ำทิ้งมีแนวโน้มที่จะเกินมาตรฐาน (COD > 120 มก./ล.) เมื่อประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นลดต่ำกว่า 80%



ภาพที่ 6 : กราฟแสดงค่าประสิทธิภาพหน่วยบำบัดขั้นต้นกับค่าคุณภาพน้ำทิ้ง (COD Outlet)



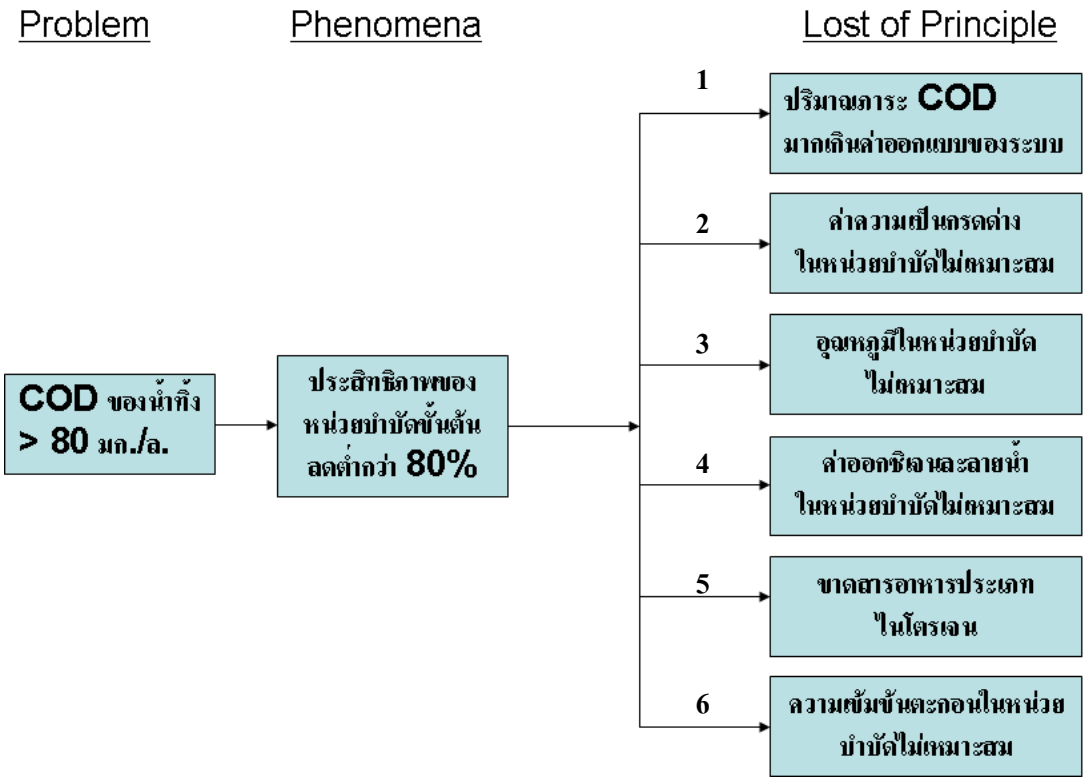
Historical data Aug.07-Jul 08

ภาพที่ 7 : กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพหน่วยบำบัดขั้นต้นกับค่า COD Outlet

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

จากปัญหาคุณภาพน้ำทิ้งมีค่า COD สูงและเกินกว่าค่าที่กำหนด ซึ่งจากการสำรวจสภาพปัจจุบันเพื่อระบุประเด็นปัญหาให้แคบลง พบว่าปรากฏการณ์ของปัญหาเกิดจากประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นต่ำและมีความผัน

แปรสูง จากนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์เพื่อระบุปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดของหน่วยบำบัดขั้นต้น (Potential Factors) โดยพิจารณาจากหลักการ (Principle) และกลไกการทำงานของหน่วยบำบัดขั้นต้น เพื่อที่จะหาปัจจัยที่มีผล (Significant factors) ดังภาพด้านล่าง

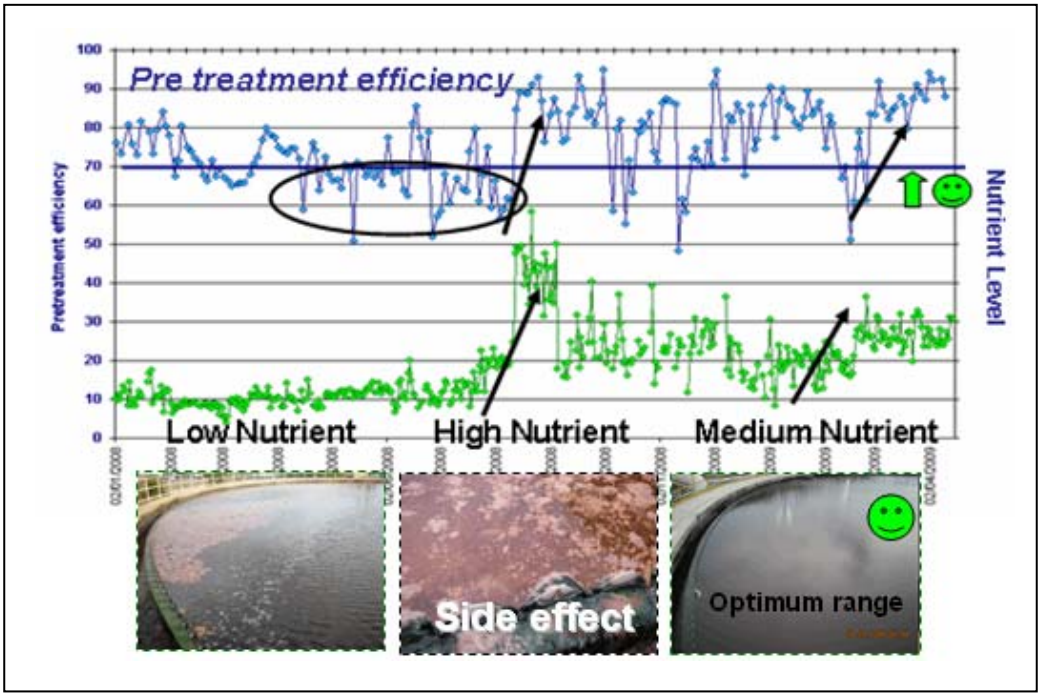


ภาพที่ 8 : การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น

ปัจจัยที่ 1-4 ได้ทำการพิสูจน์ โดยเปรียบเทียบกับค่าที่ใช้ในการออกแบบของระบบและอ้างอิงตามทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้จุลินทรีย์แบบใช้อากาศ ชนิดตะกอนเร่ง พบว่าปัจจัยข้างต้น COD load ถูกควบคุมให้อยู่ในเกณฑ์ปกติของการเดินระบบ ส่วนค่าความเป็นกรดด่าง (pH), อุณหภูมิ และค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ จากการตรวจสอบหน้างานและข้อมูลย้อนหลังพบว่าอยู่ในสภาวะที่ปกติและอยู่ในช่วงเหมาะสมเช่นกัน

ปัจจัยที่ 5 : **การขาดสารอาหารประเภทไนโตรเจน**

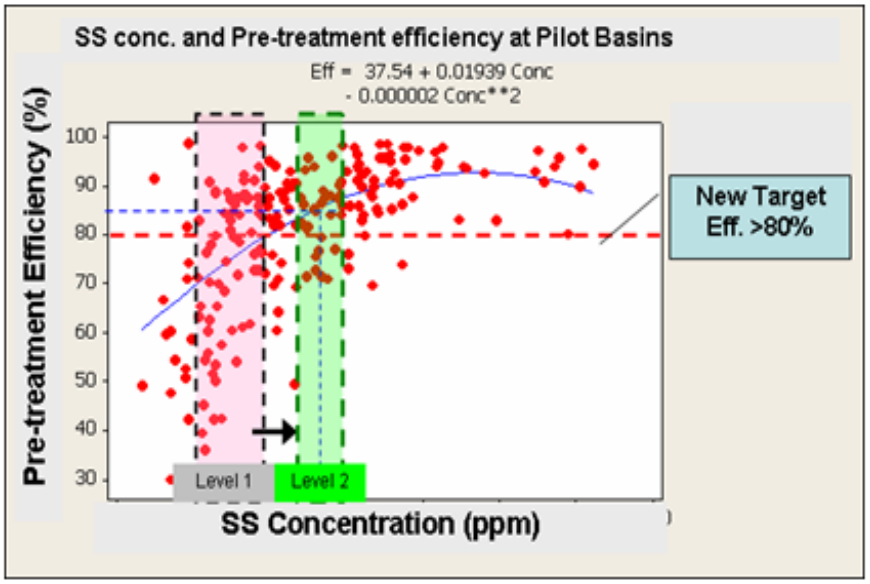
จากผลการทดลองในชุดทดลอง (Pilot test) และการนำมาทดลองในระบบบำบัดน้ำเสียจริง พบว่าการเพิ่มสารอาหารประเภทไนโตรเจนในรูปของ COD:N Ratio สามารถทำให้ประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามหาก COD:N Ratio สูงเกินไป จะเกิดผลข้างเคียงของปฏิกิริยา De-nitrification ทำให้พบปัญหาตะกอนลอยที่บ่อตกตะกอนได้



ภาพที่ 9 : แสดงผลการทดลองเพิ่มสารอาหารประเภทไนโตรเจน (Nutrient)

ปัจจัยที่ 6 : ความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น (SS Concentration) ไม่เหมาะสม

จากการพิสูจน์ความสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้นกับประสิทธิภาพการบำบัดด้วยเทคนิค Regression พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกในเทอมสมการกำลังสอง



ภาพที่ 10 : กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นแบคทีเรียกับประสิทธภาพหน่วยบำบัดขั้นต้น

โดยที่ผ่านมาค่าความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียจะถูกควบคุมให้อยู่ในระดับ 1 ซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการบำบัดของหน่วยบำบัดขั้นต้น มีความเป็นไปได้สูงที่จะลดลงต่ำกว่า 80% และจะมีความผันแปรสูง

ในกรณีเพิ่มประสิทธิภาพและเสถียรภาพหน่วยบำบัดขั้นต้น ด้วยการเพิ่มค่าเฉลี่ยและลดค่าความผันแปรของประสิทธิภาพการบำบัด ทำได้โดย เพิ่มความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียไปยังระดับ 2 ซึ่งประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น จะมีค่ามากกว่า 80% และมีความผันแปรลดลง

. จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น พบว่ามี 2 สาเหตุที่เป็นประเด็นปัญหา จึงได้ทำการกำหนดมาตรการแก้ไขและปรับปรุงเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำดังนี้

สาเหตุ	**มาตรการการแก้ไข**	**ระดับควบคุม**
1. ปริมาณสารอาหาร (Nutrient) ในระบบต่ำกว่าระดับสภาวะที่เหมาะสม	1. เพิ่มปริมาณสารอาหาร (Nutrient) ในระบบให้อยู่ในช่วงสภาวะที่เหมาะสม	เพิ่มจากระดับต่ำ เป็นปานกลาง
2. ปริมาณความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น (SS. Concentration) ต่ำกว่าระดับสภาวะที่เหมาะสม	2. เพิ่มความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น (SS. Concentration) ให้อยู่ในช่วงสภาวะที่เหมาะสม	เพิ่มจากระดับ 1 เป็นระดับ 2

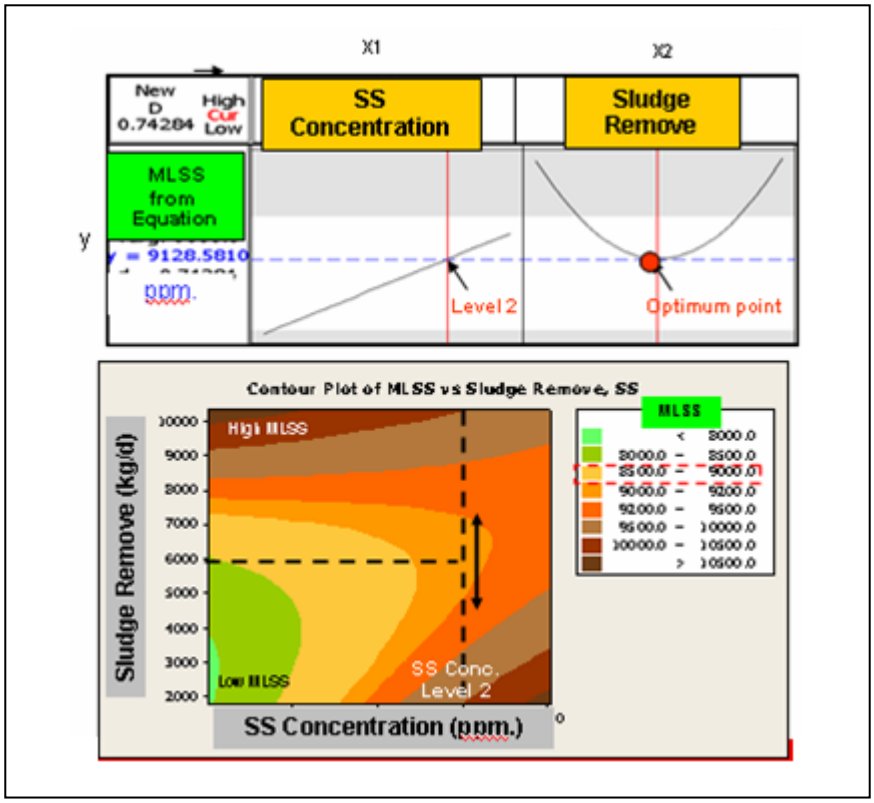
การวิเคราะห์ความเสี่ยงและกำหนดมาตรการป้องกัน

จากมาตรการแก้ไขโดยการเพิ่มปริมาณสารอาหาร (Nutrient) จากระดับต่ำเป็นระดับปานกลางและ การเพิ่มความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น (SS. Concentration) จากระดับ 1 เป็น ระดับ 2 อาจจะมีผลทำให้ปริมาณแบคทีเรียมีอัตราการเจริญเติบโตมากขึ้น ซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบด้านลบกับระบบอันเนื่องจากการเกิดสภาวะที่ตะกอนในระบบมีมากเกินจนเกิดการล้นที่บ่อตกตะกอน ซึ่งจะมีผลทำให้มีตะกอนหลุดปนไปกับน้ำทิ้งซึ่งจะทำให้ค่าปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทิ้งเกินค่าที่กฎหมายได้

ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพิจารณาวิเคราะห์ความเสี่ยงและกำหนดมาตรการป้องกัน โดยการหาสภาวะที่เหมาะสมปัจจัยอื่นเพิ่มเติมคืออัตราการดึงตะกอนออกจากระบบ (Sludge Removal Rate) เพื่อรักษาสมดุลของปริมาณตะกอนในระบบ โดยใช้เทคนิคทางด้านสถิติคือเทคนิค Multiple Regression มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นได้แก่ค่าความเข้มข้นของตะกอนแบคทีเรียในหน่วยบำบัดขั้นต้น (SS. Concentration) และอัตราการดึงตะกอนออกนอกระบบ (Sludge Removal Rate) กับตัวแปรตามคือปริมาณตะกอนในระบบ (MLSS) ซึ่งการวิเคราะห์จะทำให้ได้สมการความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด ดังสมการและสามารถทำนายค่าปริมาณตะกอนในระบบ (MLSS) ที่สภาวะตัวแปรต้นต่าง ๆ ได้ ทำให้สามารถหาสภาวะสมดุลของระบบได้ดังภาพที่ 11

$MLSS = 3820.21 + 1.76\ SS\ Conc. + 0.31\ Sludge\ Removal\ Rate + 4.74x10^{-5}\ Sludge\ Removal\ Rate^{2} - 2.20\ x10^{-4}\ SS\ Conc.\ x\ Sludge\ Removal\ Rate$

$S = 624.584 \qquad R^{2} = 31.42\%$

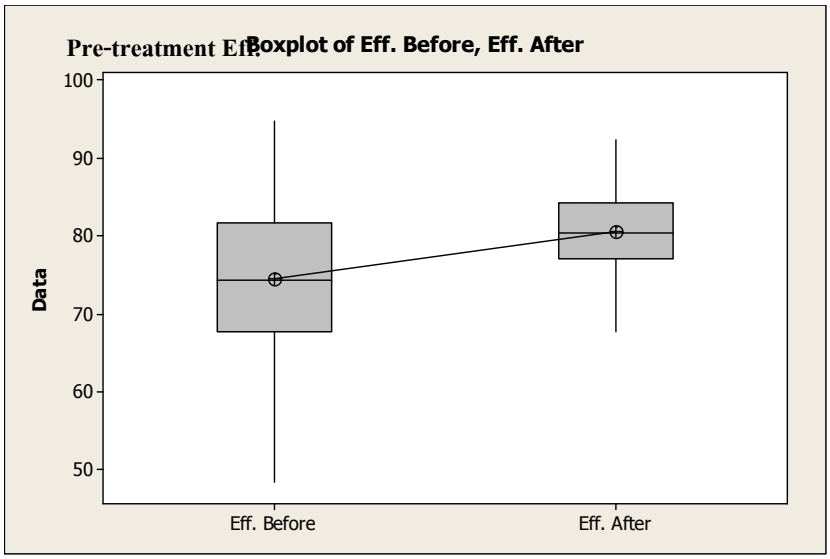


ภาพที่ 11 : กราฟแสดงสภาวะที่เหมาะสมของความเข้มข้นแบคทีเรีย ในหน่วยบำบัดขั้นต้นและอัตราการดึงตะกอนออกจากระบบ

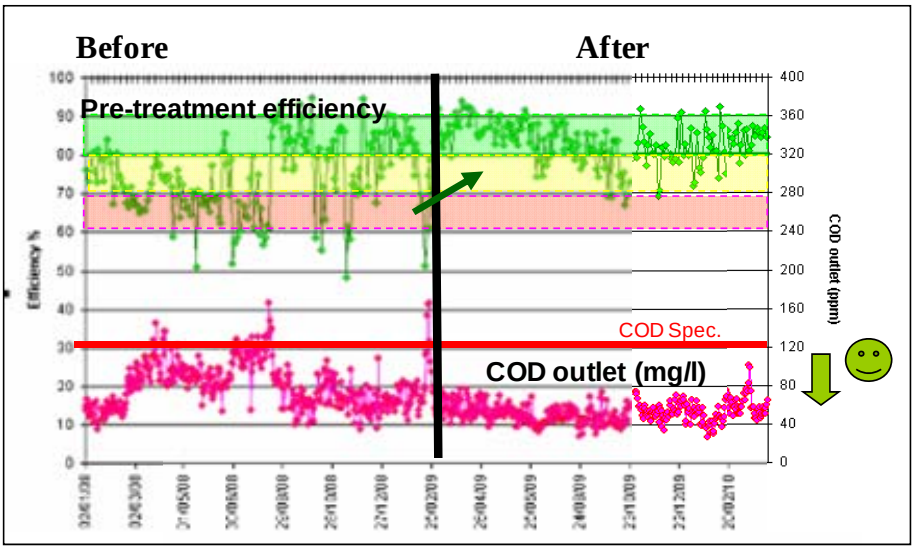
หลังจากได้สภาวะของค่าควบคุมต่างที่เหมาะสมและกำหนดมาตรการป้องกันความเสี่ยงได้ทั้งหมดแล้วจึงได้เริ่มดำเนินการปรับปรุงและแก้ไขปัจจัยต่าง ๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงอุปกรณ์ในระบบ ให้สามารถรองรับสภาวะควบคุมใหม่ เช่นการขยายขนาดท่อในการลำเลียงตะกอนวนกลับไปยังหน่วยบำบัดขั้นต้นให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งใช้งบลงทุนทั้งสิ้นประมาณ 1 ล้านบาท

6. การวัดและวิเคราะห์คุณภาพของผลการทำงานและประโยชน์ที่ได้รับ

หลังจากที่ได้มีการปรับปรุงและแก้ไขปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น พบว่าประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นเพิ่มมากขึ้น ได้ค่าเฉลี่ยมากกว่า 80% ดังภาพที่ 12 และมีความผันแปรต่ำตามที่วางแผนไว้ เป็นผลให้ค่าคุณภาพน้ำทิ้งออกนอกโรงงาน (COD Outlet) ดีขึ้นอย่างชัดเจน ค่าเฉลี่ยต่ำกว่า 80 มก.ล ซึ่งดีกว่าค่าที่กฎหมายกำหนดดังภาพที่ 13 และไม่พบปัญหาตะกอนล้นออกนอกระบบ



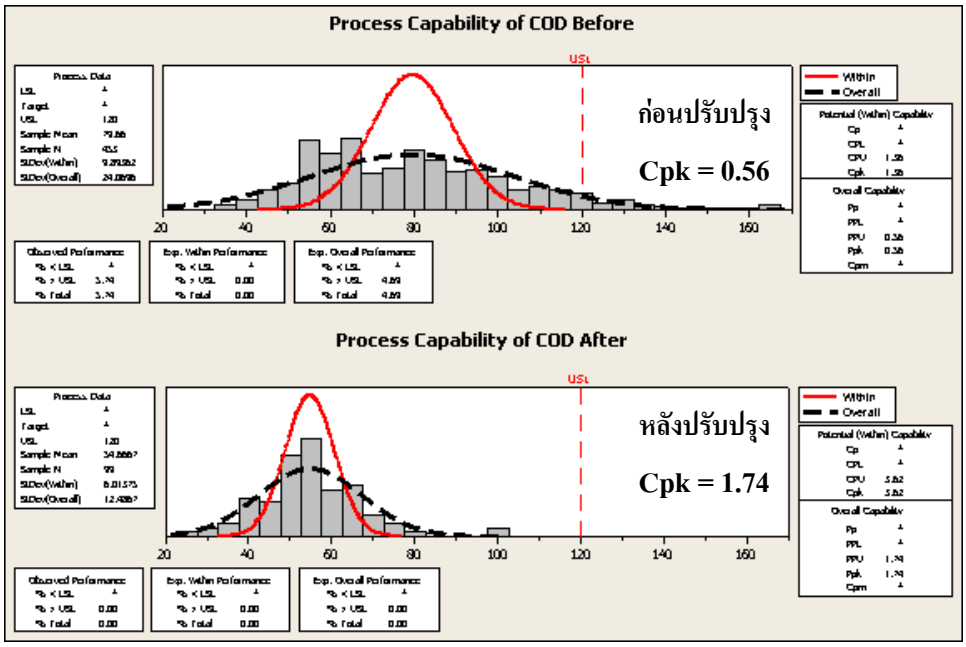
ภาพที่ 12 : กราฟแสดงผลค่าประสิทธภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้นก่อนและหลังปรับปรุง



ภาพที่ 13 : กราฟแสดงประสิทธิภาพหน่วยบำบัดขั้นต้นและค่าคุณภาพน้ำทิ้ง ก่อนและหลังปรับปรุง

จากผลลัพธ์ที่ได้สามารถบรรลุเป้าหมายของโครงการที่กำหนด สามารถควบคุมกระบวนการบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพน้ำทิ้งดีกว่าที่กฎหมายกำหนด ซึ่งช่วยแก้ปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นได้อย่างสิ้นเชิง

โดยค่าความสามารถของกระบวนการบำบัดน้ำเสียดีขึ้นอย่างชัดเจนจาก 0.56 เป็น 1.74 ดังภาพที่ 14 ซึ่งเป็นผลดีต่อบริษัทไม่เพียงแต่ค่าบำบัดน้ำเสียที่ลดลง แต่ยังรวมถึงการลดมลพิษทางน้ำที่ปล่อยออกนอกโรงงาน ช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีและเป็นมิตรต่อชุมชนรอบข้างซึ่งเป็นการพัฒนาองค์กรอย่างยั่งยืนตามนโยบายของ SCG



ภาพที่ 14 : กราฟแสดงค่าความสามารถของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย (Cpk) ก่อนและหลังปรับปรุง

การกำหนดมาตรฐานการทำงาน (Standardization)

เพื่อเป็นการรักษาสภาวะหลังการปรับปรุงให้ยังคงสภาพที่ดีตลอดไป และป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ ได้มีการกำหนดมาตรฐานวิธีการปฏิบัติใหม่เพื่อควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพหน่วยบำบัดขั้นต้นและปริมาณตะกอนในระบบ ดังนี้

- กำหนดให้เป็นค่าควบคุมในระบบควบคุมอัตโนมัติ (DCS-Distributed Control System)
- เอกสารวิธีการปฏิบัติงาน (Work instruction)
- เอกสารแบบฟอร์มตรวจสอบหน้างาน (Check Sheet)

7. ความท้าทายต่อไป

1. ในปี 2554 ได้ทำการขยายผลการศึกษาเรื่อง จุดควบคุมกระบวนการที่เหมาะสมของหน่วยบำบัดขั้นต้นแบบไร้ตัวกลางไปยังระบบบำบัดน้ำเสียของบริษัทอื่น ๆ ในเอสซีจี เคมิคอลส์ ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียใกล้เคียงกับบริษัท SMPC ส่งผลทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและเสถียรภาพของระบบบำบัดน้ำเสียของบริษัทดังกล่าวได้อย่างมีนัยสำคัญ

2. จัดตั้งโครงการที่จะลดมลพิษในน้ำทิ้งชนิดอื่น ๆ เช่น สารแขวนลอย (Suspended Solid) โดยใช้เครื่องมือทางสถิติขั้นสูงร่วมกับการแก้ปัญหาตามหลักการ TQM

3. ผลักดันการใช้เทคนิคทางสถิติในทุกระดับให้แพร่หลายมากขึ้น เพื่อยกระดับความสามารถของพนักงานเพื่อมุ่งสู่การเป็นบริษัทที่เป็น Operational Excellence และบรรลุเป้าหมาย Zero Loss ตามระบบ TPM

8. ปัญหา อุปสรรค และแนวทางในการแก้ไข

1. ปัญหาคุณภาพน้ำทิ้งสูงเกินมาตรฐานมีความยากและซับซ้อน โดยการแก้ปัญหาที่ผ่านมา ใช้ประสบการณ์ ในการทดลองปรับตัวแปรที่สนใจทีละตัวแปร (Trial & error with one factor at a time) โดยในระบบบำบัดแบบตะกอนเร่ง อาจใช้เวลา 2-3 เท่าของอายุตะกอนหรือ 2-3 เดือน ซึ่งใช้เวลานานกว่าที่จะเห็นผลของตัวแปรควบคุมต่อระบบ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ปัญหาเรื้อรังและส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ในการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัท โดยผู้บริหารของบริษัท SMPC ได้เล็งเห็นความสำคัญ จึงจัดให้มีวิศวกรจากโครงการ Operational Excellence และที่ปรึกษาจากศูนย์ส่งเสริมคุณภาพงาน ซึ่งเป็นหน่วยงานกลางของ SCG เข้ามาให้คำปรึกษาในการแก้ปัญหาโดยการใช้เครื่องมือทางสถิติขั้นสูง

2. การเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยบำบัดขั้นต้น โดยการเพิ่มความเข้มข้นของตะกอน จำเป็นจะต้องเพิ่มขนาดของเส้นท่อ ซึ่งใช้เงินลงทุนกว่า 1 ล้านบาทซึ่งเป็นมูลค่าที่ค่อนข้างสูง และอีกทั้งช่วงเวลาที่จะดำเนินการมีช่วงเวลาที่จำกัด คือ ในรอบ 4 ปี มีโอกาสเพียงครั้งเดียว ที่โรงงานแต่ละโรงงานจะหยุดผลิตพร้อมกัน ถึงจะสามารถหยุดเดินระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อติดตั้งเส้นท่อใหม่ได้ การสร้างความเชื่อมั่นในผู้บริหารตลอดจนทีมงาน จึงเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นจึงได้มีการจัดตั้งทีมงาน และวางแผนงานโดยละเอียด รวมถึงการนำจุดควบคุมที่เหมาะสมจากสมการเชิงสถิติ มาทดลองเดินระบบจริงเพื่อให้ได้ผลในเบื้องต้น โดยใช้เป็นข้อมูลให้ฝ่ายบริหารตัดสินใจอนุมัติโครงการที่จะทำปรับปรุงกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

9. ปัจจัยแห่งความสำเร็จและความยั่งยืน

1. การให้ความสำคัญในระดับนโยบายจากผู้บริหารระดับสูงในด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อการป้องกันและลดมลพิษสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนของบริษัท

2. การนำระบบ TPM (Total Productive Maintenance) มาใช้ในการบริหารงาน ซึ่งมีนโยบายชัดเจนในเรื่องของการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องในด้านคุณภาพการลดต้นทุนการผลิต และ สิ่งแวดล้อม

3. ผู้บริหารให้ความสำคัญในการพัฒนาทักษะพนักงานในการปรับปรุงงาน ในด้าน TQM และการใช้เครื่องมือในทางสถิติขั้นสูง ผ่านทางโครงการ SCG Operational Excellence (OE) ของศูนย์ส่งเสริมคุณภาพงาน SCG โดยแต่ละบริษัทมีการคัดเลือกพนักงานที่มีศักยภาพสูงเข้าร่วมโครงการ ซึ่งพนักงานที่เข้าร่วมโครงการจะเป็นเมล็ดพันธุ์แห่งอนาคตของ SCG ที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์กรที่เป็น Operational Excellence

10. เอกสารอ้างอิง

Sabseree, S.,Thueakthong, V., & Sukchareonpong, P. (2008). Fusion Six Sigma: methodology and case studies. Paper presented at the 6th ANQ congress 2008, Bangkok.

จรัล ทรัพย์เสรี (2551) ซิกส์ซิกม่าแบบผสมผสานเพื่อการปรับปรุงคุณภาพของกระบวนการในอุตสาหกรรมการผลิต ดุษฎีนิพนธ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา