เกณฑ์การพิจารณาผลงานและสอบสัมภาษณ์ ระดับสามัญวิศวกร ระดับวุฒิวิศวกร และระดับภาคีวิศวกรพิเศษ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

โดย ดร.นพดล คงศรีเจริญ

อนุกรรมการ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

23 พฤศจิกายน 2566

คุณสมบัติของผู้ขอเลื่อนระดับเป็นสามัญวิศวกร

2

- ☑ เป็นภาคีวิศวกรสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 3 ปี
- ☑ มีบัญชีแสดงปริมาณและคุณภาพของผลงาน ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- ☑ มีวิศวกรระดับสามัญขึ้นไปในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเป็นผู้ลงนามรับรองผลงาน

คุณสมบัติของผู้ขอเลื่อนระดับเป็นวุฒิวิศวกร

3

- ☑ เป็นสามัญวิศวกรสิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 5 ปี
- ☑ มีบัญชีแสดงปริมาณและคุณภาพของผลงานในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- ☑ มีวิศวกรระดับวุฒิวิศวกรในสาขาเดียวกันลงนามรับรองผลงาน

หลักเกณฑ์และวิธีการนำหน่วยความรู้ (CPD) มาใช้ยื่นขอเลื่อนระดับสามัญวิศวกร และระดับวุฒิวิศวกร

4

ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการออกใบอนุญาตฯ พ.ศ. 2565 ต้องมีหน่วยความรู้ (CPD) ดังนี้

ตั้งแต่ 1 กรกฎาคม 2566 ถึง 31 ธันวาคม 2566 ต้องมี CPD จำนวนไม่น้อยกว่า 50 หน่วย

ตั้งแต่ 1 มกราคม 2567 ถึง 31 ธันวาคม 2567 ต้องมี CPD จำนวนไม่น้อยกว่า 100 หน่วย

ตั้งแต่ 1 มกราคม 2568 เป็นต้นไป ต้องมี CPD จำนวนไม่น้อยกว่า 150 หน่วย

★ หน่วยความรู้ต้องไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันที่ยื่นคำขอรับใบอนุญาตระดับสามัญวิศวกรหรือระดับวุฒิวิศวกร แล้วแต่กรณี ★

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 1 การศึกษาแบบเป็นทางการ

❖ **กิจกรรมที่ 101 เข้าศึกษาในระดับปริญญาตรีใบที่ 2 หรือปริญญาโท หรือปริญญาเอก (ทั้งอยู่ระหว่างการศึกษาและสำเร็จการศึกษาแล้ว)**

นับจำนวนหน่วยกิตที่มีผลการเรียนผ่าน (หน่วยกิตx15 ชม.) แยกเป็น

- **หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมและวิศวกรรมควบคุม** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : Transcript
- **หลักสูตรที่ไม่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรม** (น้ำหนัก : 0.5) / เอกสารแนบ : Transcript

❖ **กิจกรรมที่ 102 การอบรมทั้งในและนอกหน่วยงานตนเอง ที่มีแบบทดสอบหลังการอบรม**

นับจำนวนชั่วโมงที่อบรม แยกเป็น

- **สอบผ่าน** (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเข้าร่วม, กำหนดการที่มีช่วงการทดสอบ
- **สอบไม่ผ่าน** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเข้าร่วม, กำหนดการที่มีช่วงการทดสอบ

❖ **กิจกรรมที่ 103 การอบรมทั้งในและนอกหน่วยงานตนเอง ที่ไม่มีแบบทดสอบหลังการอบรม**

นับจำนวนชั่วโมงที่อบรม (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารประกอบ : หลักฐานแสดงการเข้าร่วม, กำหนดการอบรม

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 2 การศึกษาแบบไม่เป็นทางการ

❖ **กิจกรรมที่ 201 การเรียนรู้ด้วยตนเองในงานใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง**

นับ 10 CPD Unit ต่อเรื่อง (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : รายงานหรือคู่มือการทำงาน (สรุปเนื้อหาที่ได้จากการเรียนรู้ตัวเอง) ที่มีหัวหน้างานหรือวิศวกรผู้ทรงคุณวุฒิลงนามรับรอง

❖ **กิจกรรมที่ 202 การศึกษาดูงาน (ในสาขาที่เกี่ยวข้อง)**

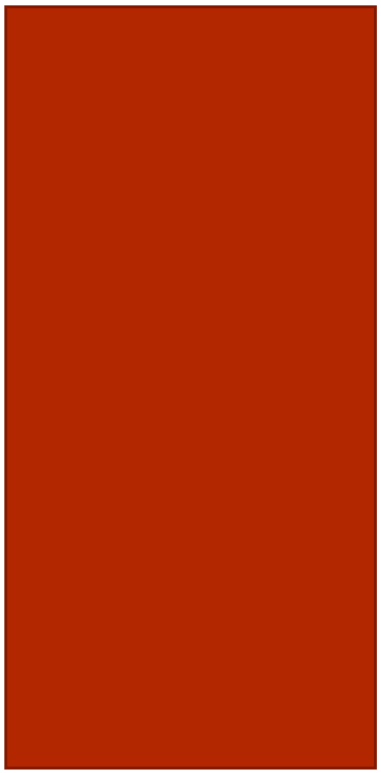
นับจำนวนชั่วโมงที่ศึกษาดูงาน ไม่เกิน 10 CPD Units ต่อครั้ง (น้ำหนัก : 0.5) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการศึกษาดูงาน

ตัวอย่างเอกสาร : กิจกรรมที่ 201 การเรียนรู้ด้วยตนเองในงานใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

- การถ่ายทอดความรู้จากบริษัทผู้ผลิตเทคโนโลยี เช่นระบบเมมเบรน MF UF RO MBR ระบบรีดตะกอน ระบบเติมอากาศ ฯลฯ
- การศึกษาการประยุกต์ใช้โปรแกรม SketchUp ในการออกแบบ
- การศึกษาเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge
  - ❑Microbiology
  - ❑Nutrient Removal
  - ❑Granular Activated Sludge
  - ❑ การเดินระบบ AS อย่างมีประสิทธิภาพ
  - ❑SBR
  - ❑MBR ฯลฯ

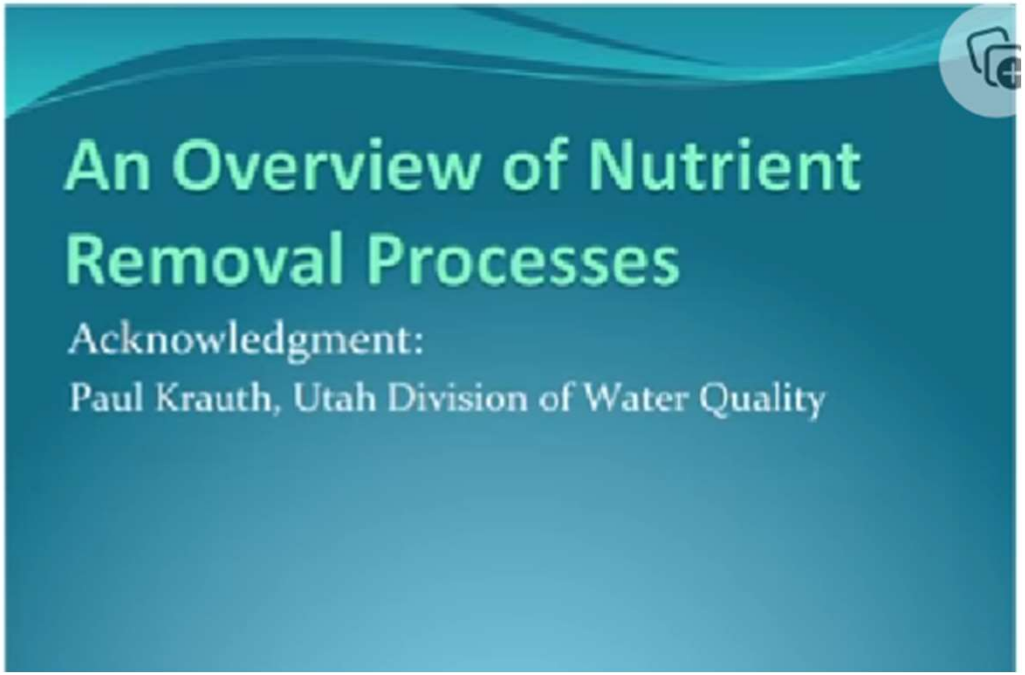
ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

❖ ตัวอย่างเอกสาร : กิจกรรมที่ 201 การเรียนรู้ด้วยตนเองในงานใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

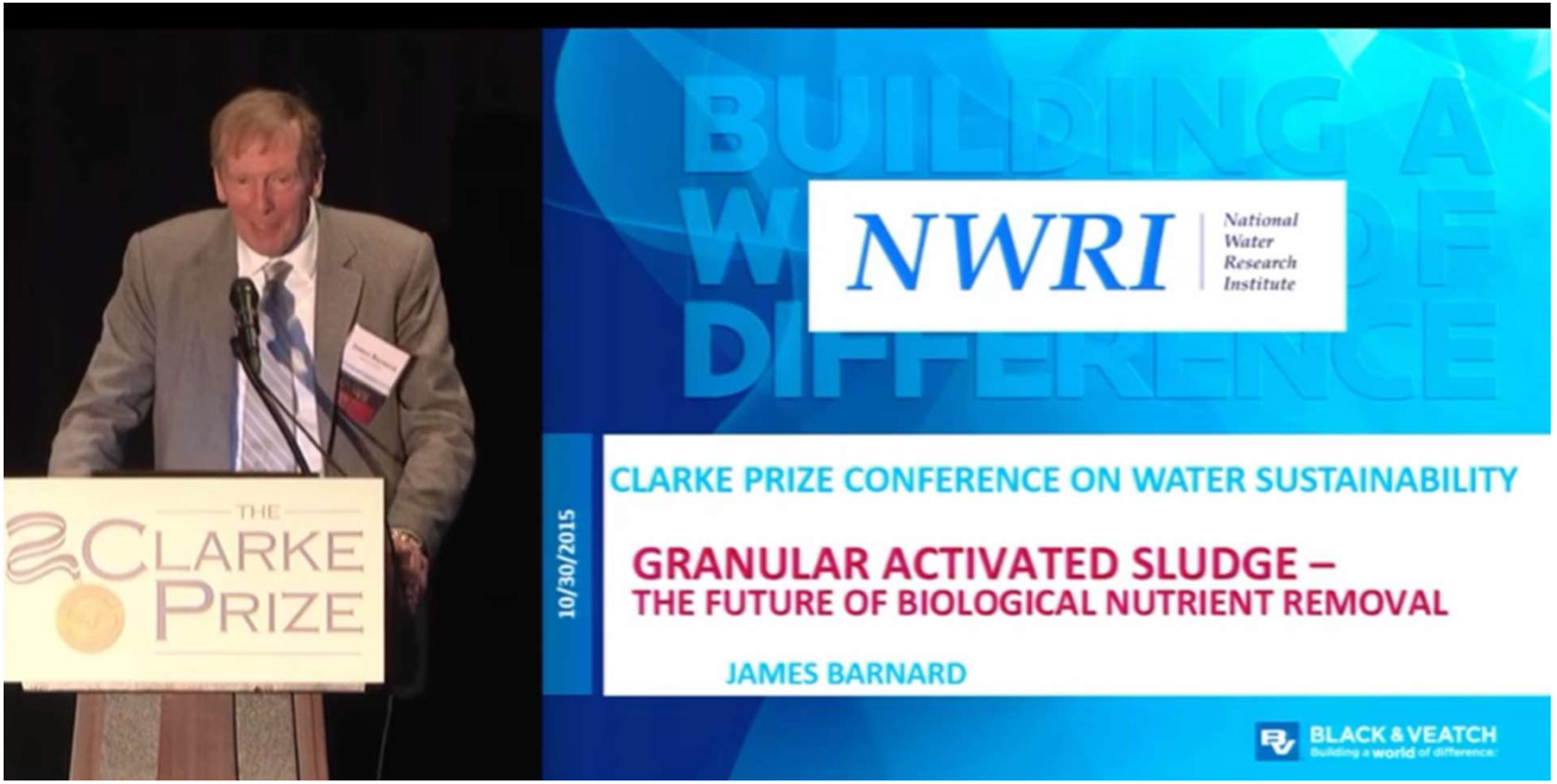


- หน้าปก
- ศึกษาเรื่อง หรือ workshops เรื่อง ผู้เข้าร่วม วิทยากร
- วันที่ศึกษา เวลา
- วัตถุประสงค์
- ประโยชน์ที่ได้รับ
- ระยะเวลาในการศึกษา (ชั่วโมง CPD)
- ช่องทางการศึกษา YouTube, Website, Text book, คู่มือ ฯลฯ
- เนื้อหา หรือสรุปผลการศึกษาด้วยตัวเอง
- ผู้ลงนามรับรอง หัวหน้างาน หรือวิศวกรผู้ทรงคุณวุฒิ

https://youtu.be/rRcRXj2sKME?si=giW8S2lG6uA7TQvN



https://youtu.be/l8DzRh6pDr4?si=srDbGed7rCJXX7sZ



ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 3 การเข้าร่วมสัมมนาและการประชุมทางวิชาการหรือวิชาชีพ

❖ กิจกรรมที่ 301 การเข้าร่วมการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการหรือวิชาชีพ ภายในประเทศ

นับจำนวนชั่วโมงที่เข้าตามกำหนดการ (น้ำหนัก : 1.0)

❖ กิจกรรมที่ 302 การเข้าประชุมในคณะกรรมการหรืออนุกรรมการหรือคณะทำงานที่เกี่ยวกับวิชาการหรือวิชาชีพ ภายในประเทศ

นับจำนวนชั่วโมงที่เข้าร่วมประชุม (น้ำหนัก : 1.0)

เอกสารแนบ (301-304) : หลักฐานแสดงการเข้าร่วมสัมมนาหรือประชุม

❖ กิจกรรมที่ 303 การเข้าร่วมการสัมมนาหรือการประชุมวิชาการหรือวิชาชีพ ระหว่างประเทศ

นับจำนวนชั่วโมงที่เข้าตามกำหนดการ (น้ำหนัก : 1.5)

❖ กิจกรรมที่ 304 การเข้าประชุมในคณะกรรมการหรืออนุกรรมการที่เกี่ยวกับวิชาการหรือวิชาชีพ ระหว่างประเทศ

นับจำนวนชั่วโมงที่เข้าร่วมประชุม (น้ำหนัก : 1.5)

DCCE
Training Program
หลักสูตรฝึกอบรม ประจำปี 2567

1. การประชุมเชิงปฏิบัติการขับเคลื่อนการดำเนินงาน ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย	วันที่ 22 ธ.ค. 2566 จำนวน 200 คน ห้องเรียน+ออนไลน์	
2. EIA การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	วันที่ 11-12 ม.ค. 2567 จำนวน 60 คน ห้องเรียน+ออนไลน์	
3. การบริหารจัดการน้ำและลดความเสี่ยงภัยพิบัติ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อทรัพยากรน้ำ	วันที่ 24-25 ม.ค. 2567 จำนวน 50 คน ห้องเรียน+ออนไลน์	
4. การพัฒนา TRAIN OF THE TRAINER ผู้นำการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รุ่นที่ 1	วันที่ 22-23 ก.พ. 2567 จำนวน 40 คน ห้องเรียน	

Council of Engineers

5. เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการปรับตัว ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
วันที่ 14-15 มี.ค. 2567
จำนวน 50 คน ห้องเรียน+ออนไลน์

6. กฎหมายสิ่งแวดล้อมกับการจัดการมลพิษ
วันที่ 25-26 เม.ย. 2567
จำนวน 50 คน ห้องเรียน+ออนไลน์

7. นวัตกรรมชุมชนด้านการปรับตัวต่อการ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
วันที่ 9-10 พ.ค. 2567
จำนวน 50 คน ห้องเรียน+ออนไลน์

8. การพัฒนา TRAIN OF THE TRAINER ผู้นำการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รุ่นที่ 2
วันที่ 23 -24 พ.ค. 2567
จำนวน 40 คน ห้องเรียน

ฟรีค่าลงทะเบียน
พร้อมรับใบประกาศนียบัตร
จากกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม

สนใจสมัครเข้ารับการอบรม
www.dcce.go.th

กรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
"ส่งเสริมการมีส่วนร่วมด้านสิ่งแวดล้อม พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ"

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 4 การเข้ามีส่วนร่วมในกิจกรรมวิชาชีพ

- **กิจกรรมที่ 401 การเป็นสมาชิกในสมาคมทางวิชาการหรือวิชาชีพ**
  นับสมาคมละ 5 CPD Units ต่อปี (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเป็นสมาชิก

- **กิจกรรมที่ 402 การเป็นกรรมการสภาวิศวกรหรือสมาคม หรืออนุกรรมการหรือคณะทำงานหรือผู้ปฏิบัติงานให้กับสภาวิศวกร**
  นับ 10 CPD Units ต่อคณะ (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : หนังสือแต่งตั้ง

- **กิจกรรมที่ 403 การเป็นอนุกรรมการหรือคณะทำงานในสมาคม** แยกเป็น
  - **เป็นองค์กรแม่ข่าย 10 CPD Units ต่อคณะ** (น้ำหนัก : 1.5) / เอกสารแนบ : หนังสือแต่งตั้ง
  - **ไม่เป็นองค์กรแม่ข่าย 10 CPD Units ต่อคณะ** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : หนังสือแต่งตั้ง

- **กิจกรรมที่ 404 การขึ้นทะเบียนเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมของสภาวิศวกร**
  นับการขึ้นทะเบียน 10 CPD Units (น้ำหนัก : 3.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการขึ้นทะเบียน

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 5 กิจกรรมบริการวิชาชีพและวิชาการ

- **กิจกรรมที่ 501 อาจารย์หรือวิศวกรที่ได้รับการแต่งตั้งเป็นกรรมการจัดแผนการเรียนการสอนของสถาบันการศึกษา**
  นับจำนวนชั่วโมงที่ร่วมพิจารณา (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : หนังสือเชิญประชุม, รายงานการประชุม, ประกาศแต่งตั้ง
- **กิจกรรมที่ 502 การเป็นกรรมการในหลักสูตรการอบรมเพื่อการพัฒนาวิชาชีพ**
  นับ 10 CPD Units ต่อหลักสูตร (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารประกอบ : ประกาศแต่งตั้ง
- **กิจกรรมที่ 503 การมีส่วนร่วมในการกำหนดหลักสูตรการอบรมเพื่อการพัฒนาวิชาชีพ**
  นับจำนวนชั่วโมงที่เข้าร่วมประชุม (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : หนังสือเชิญประชุม, รายงานการประชุม
- **กิจกรรมที่ 504 การมีส่วนร่วมในการพิจารณาและแก้ไขกฎกระทรวงมาตรฐาน**
  นับ 10 CPD Units ต่อคณะ (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : ประกาศแต่งตั้ง

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 5 กิจกรรมบริการวิชาชีพและวิชาการ

- **กิจกรรมที่ 505 เป็นกรรมการสอบโครงงานวิจัยของนักศึกษาต่างมหาวิทยาลัยเท่านั้น** แยกเป็น
  - **ปริญญาตรี 5 CPD Units ต่อโครงงาน** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : เอกสารการแต่งตั้ง
  - **ปริญญาโท/ปริญญาเอก 10 CPD Units ต่อโครงงาน** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : เอกสารการแต่งตั้ง
- **กิจกรรมที่ 506 การเข้าร่วมกิจกรรมวิศวกรอาสา**
  นับจำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงาน (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : เอกสารการเข้าร่วมกิจกรรม
- **กิจกรรมที่ 507 การวางแผนการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมให้กับชุมชนและสังคม**
  นับ 10 CPD Units ต่อโครงการหรือเรื่อง (น้ำหนัก : 3.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแผนงานหรือโครงการ

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 5 กิจกรรมบริการวิชาชีพและวิชาการ

❖ **กิจกรรมที่ 508 การได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในตำแหน่งวิศวกรโครงการ วิศวกรควบคุมโครงการ ผู้จัดการโครงการ และผู้บริหารโครงการ**

นับ 5 CPD Units ต่อโครงการ (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานการมอบหมายปฏิบัติงาน

❖ **กิจกรรมที่ 509 การเข้าร่วมกิจกรรม Knowledge Management หรือ CSR ด้านวิศวกรรมภายในองค์กร**

นับจำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงาน (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเข้าร่วมกิจกรรม

❖ **กิจกรรมที่ 510 การปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากองค์กรที่เป็นการเพิ่มทักษะความรู้ความสามารถทางวิศวกรรม** แยกเป็น

- **หัวหน้างานหรือผู้สอนงาน 20 CPD Units ต่อโครงการ** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานการแสดงปฏิบัติงาน
- **ผู้ปฏิบัติงาน 10 CPD Units ต่อโครงการ** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานการมอบหมายปฏิบัติงาน

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 6 การมีส่วนร่วมในคณะที่ปรึกษาหรือเข้าร่วมทำวิจัยทางด้านวิศวกรรม

เอกสารแนบ (601-602) : หนังสือเชิญ

- **กิจกรรมที่ 601 การได้รับเชิญเป็นที่ปรึกษาในหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน**
  นับ 10 CPD Units ต่องาน (น้ำหนัก : 1.0)

- **กิจกรรมที่ 602 การได้รับเชิญเข้าร่วมการทำวิจัยในหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน**
  นับ 10 CPD Units ต่องาน (น้ำหนัก : 1.0)

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 7 การสร้างสรรค์ความรู้ความชำนาญในวิชาชีพ

เอกสารแนบ (701-703) :
เอกสารตีพิมพ์ที่ระบุชื่อตนเองและวันที่ตีพิมพ์

- กิจกรรมที่ 701 การมีส่วนร่วมในการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน แยกเป็น
  - คณะกรรมการหรือคณะทำงานร่างฯ 50 CPD Units ต่อเล่ม (น้ำหนัก : 1.0)
  - คณะกรรมการหรือคณะทำงานประจำฯ 20 CPD Units ต่อเล่ม (น้ำหนัก : 1.0)
- กิจกรรมที่ 702 จัดทำงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ลงในวารสาร ภายในประเทศ (ที่มีการตรวจทาน) การเขียนหนังสือหรือเอกสารทางวิชาชีพภายในประเทศ แยกเป็น
  - บทความ 5 CPD Units ต่อหน้า (น้ำหนัก : 1.0)
  - หนังสือหรือเอกสารทางวิชาชีพ 40 CPD Units ต่อเล่ม (น้ำหนัก : 1.0)
- กิจกรรมที่ 703 จัดทำงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ลงในวารสาร ต่างประเทศ (ที่มีการตรวจทาน) การเขียนหนังสือหรือเอกสารทางวิชาชีพต่างประเทศ แยกเป็น
  - บทความ 5 CPD Units ต่อหน้า (น้ำหนัก : 1.5)
  - หนังสือหรือเอกสารทางวิชาชีพ 40 CPD Units ต่อเล่ม (น้ำหนัก : 1.5)

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 7 การสร้างสรรค์ความรู้ความชำนาญในวิชาชีพ

- **กิจกรรมที่ 704 จัดทำงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์ลงในวารสาร ภายในประเทศ (ที่ไม่มีการตรวจทาน)**
  นับ 5 CPD Units ต่อเรื่อง (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : เอกสารตีพิมพ์ที่ระบุชื่อตนเองและวันที่ตีพิมพ์

- **กิจกรรมที่ 705 การตรวจและปรับแก้บทความงานวิจัย ตามข้อ 702 ของผู้อื่นในประเทศ**
  นับ 5 CPD Units ต่อเรื่อง (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเป็นผู้ตรวจ

- **กิจกรรมที่ 706 การตรวจและปรับแก้บทความงานวิจัย ตามข้อ 703 ของผู้อื่นต่างประเทศ**
  นับ 5 CPD Units ต่อเรื่อง (น้ำหนัก : 1.5) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเป็นผู้ตรวจ

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 7 การสร้างสรรค์ความรู้ความชำนาญในวิชาชีพ

❖ **กิจกรรมที่ 707 การเป็นวิทยากรหรือโค้ชในการอบรมหรือสอนการปฏิบัติงาน ทั้งในหน่วยงานตนเองและนอกหน่วยงาน**

นับจำนวนชั่วโมงที่บรรยายหรือสอน (น้ำหนัก : 3.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเป็นวิทยากรหรือเอกสารมอบหมายการสอนการปฏิบัติงาน

❖ **กิจกรรมที่ 708 การเป็นวิทยากรในการสัมมนาและการประชุมทางวิชาการ ทั้งในหน่วยงานตนเองและนอกหน่วยงาน**

นับจำนวนชั่วโมงที่บรรยายหรือร่วมประชุม (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเป็นวิทยากร

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 8 การจดสิทธิของทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม

❖ กิจกรรมที่ 801 การจดสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม แยกเป็น

- นับ 100 CPD Units ต่อสิทธิบัตร (น้ำหนัก : 3.0)
- นับ 50 CPD Units ต่ออนุสิทธิบัตร (น้ำหนัก : 3.0)
- นับ 50 CPD Units ต่อลิขสิทธิ์ (น้ำหนัก : 3.0)

เอกสารแนบ : สำเนาการจดสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร หรือลิขสิทธิ์

ประเภทกิจกรรม การนับจำนวนชั่วโมง และการให้น้ำหนักกิจกรรม

ประเภทที่ 9 นอกเหนือจากประเภทกิจกรรม 1-8

❖ **กิจกรรมที่ 901 กิจกรรม E-Learning ของสภาวิศวกรหรือสมาคมวิชาการหรือวิชาชีพ**

นับตามจำนวนชั่วโมง แยกเป็น

○ **สอบผ่าน** (น้ำหนัก : 2.0) / เอกสารแนบ : รายงานสรุปผลการเข้าร่วมอบรม

○ **ไม่มีสอบ/สอบไม่ผ่าน** (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : รายงานสรุปผลการเข้าร่วมอบรม

❖ **กิจกรรมที่ 902 การเข้าร่วมประชุมใหญ่สภาวิศวกร**

นับ 5 CPD Units ต่อครั้ง (น้ำหนัก : 3.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเข้าร่วมประชุม

❖ **กิจกรรมที่ 903 การเข้าแสดงความคิดเห็นการออกกฎหมายของสภาวิศวกรหรือการเข้าร่วมเทคนิคพิจารณ์ในการจัดทำมาตรฐานของสมาคมวิชาชีพวิศวกรรมหรือสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ฯลฯ**

นับ 2 CPD Units ต่อเรื่อง (น้ำหนัก : 1.0) / เอกสารแนบ : หลักฐานแสดงการเข้าร่วมกิจกรรม

1. ขั้นตอนการเลื่อนระดับวิชาชีพ

ภาคีวิศวกร ➡ สามัญวิศวกร		สามัญวิศวกร ➡ วุฒิวิศวกร	
คุณสมบัติสามัญวิศวกร		**คุณสมบัติวุฒิวิศวกร**	
■	ได้รับใบอนุญาตระดับภาคีวิศวกรไม่น้อยกว่า 3 ปี	■	ได้รับใบอนุญาตระดับสามัญวิศวกรไม่น้อยกว่า 5 ปี
■	สร้างสมประสบการณ์การประกอบวิชาชีพรับรองผลงานโดยสามัญวิศวกรในสาขาและแขนงเดียวกัน	■	เสริมสร้างประสบการณ์การประกอบวิชาชีพรับรองผลงานโดยวุฒิวิศวกรในสาขาและแขนงเดียวกัน
■	ผ่านการทดสอบความรู้ในประสบการณ์และความสามารถการประกอบวิชาชีพ	■	ผ่านการทดสอบความรู้ในประสบการณ์และความสามารถการประกอบวิชาชีพ
ขั้นตอนเลื่อนระดับสามัญวิศวกร		**ขั้นตอนเลื่อนระดับวุฒิวิศวกร**	
■	ยื่นแบบคำขอเลื่อนระดับวิชาชีพ	■	ยื่นแบบคำขอเลื่อนระดับวิชาชีพ
■	แสดงประวัติการทำงาน (Work Experience Portfolio)	■	แสดงประวัติการทำงาน (Work Experience Portfolio)
■	แสดงบัญชีผลงาน ปริมาณงาน บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบการประกอบวิชาชีพงานวิศวกรรมที่เด่นชัด	■	แสดงบัญชีผลงาน ปริมาณงาน บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบการประกอบวิชาชีพงานวิศวกรรมที่เด่นชัด/โดดเด่น
■	รายงานผลงานวิศวกรรมที่เด่นชัด (อย่างน้อย 2 โครงการ)	■	รายงานผลงานวิศวกรรมที่โดดเด่นแสดงถึงความชำนาญการพิเศษ (อย่างน้อย 2 โครงการ)
■	หลักฐานการเข้าร่วมวิศวกรรมการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (CPD)	■	หลักฐานการเข้าร่วมวิศวกรรมการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (CPD)
■	แบบรายการคำแถลงความสามารถการประกอบวิชาชีพ (Professional Competence Statement)	■	แบบรายการคำแถลงความสามารถการประกอบวิชาชีพ (Professional Competence Statement)

หลักฐานการเข้าร่วมวิศวกรรมการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (CPD)

สภา
วิศวกร

ตารางกำหนดเกณฑ์การเสนอผลงานแต่ละระดับ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

งานตามกฎกระทรวง	ประเภทงานในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ระดับสามัญวิศวกร (มีความซับซ้อน *)	ระดับวุฒิวิศวกร (มีความซับซ้อนมาก **)
(1) งานให้คำปรึกษา หมายถึง การให้ข้อแนะนำ การตรวจวินิจฉัย หรือการตรวจรับรองงาน **(2) งานวางโครงการ** หมายถึง การศึกษา การวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมหรือการวางแผนของโครงการ **(3) งานออกแบบและคำนวณ** หมายถึง การใช้หลักวิชาและความชำนาญเพื่อให้ได้มา ซึ่งรายละเอียดในการก่อสร้าง การสร้าง การผลิต หรือการวางผังโรงงานและเครื่องจักร โดยมีรายการ คำนวณ แสดงเป็นรูป แบบ ข้อกำหนด หรือประมาณการ **(4) งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต** หมายถึง การอำนวยการควบคุม หรือการควบคุม เกี่ยวกับการก่อสร้าง การสร้าง การผลิต การติดตั้ง การซ่อม การดัดแปลง การรื้อถอนงาน หรือ การเคลื่อนย้ายงานให้เป็นไปโดยถูกต้องตามรูป แบบ และข้อกำหนดของหลักวิชาชีพวิศวกรรม **(5) งานพิจารณาตรวจสอบ** หมายถึง การค้นคว้า การวิเคราะห์ การทดสอบ การหาข้อมูล และสถิติต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นหลักเกณฑ์ หรือประกอบการตรวจสอบวินิจฉัยงาน การสอบทาน หรือการตรวจประเมินการจัดการความปลอดภัยกระบวนการผลิตหรือการจัดการสิ่งแวดล้อม	ข้อ 11 ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมีดังต่อไปนี้ (1) ระบบประปาที่มีอัตรากำลังผลิตสูงสุดตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป (2) ระบบน้ำสะอาดสำหรับ (ก) ชุมชนหรืออาคารที่มีอัตราการผลิตหรืออัตราการจ่ายน้ำสูงสุดตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป (ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบน้ำสะอาด (ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบน้ำสะอาด (3) ระบบน้ำเสียสำหรับ (ก) ชุมชนหรืออาคารที่สามารถรองรับน้ำเสียในอัตรากำลังสูงสุดตั้งแต่ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป (ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบน้ำเสีย (ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบน้ำเสีย (4) ระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่สำหรับ (ก) ชุมชนหรืออาคารที่สามารถรองรับน้ำทิ้งในอัตรากำลังสูงสุดตั้งแต่ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป (ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (5) ระบบระบายน้ำสำหรับ (ก) พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำรวมกันตั้งแต่ 10,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป	(1) ระบบประปาที่มีอัตรากำลังผลิตสูงสุดตั้งแต่ 500 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 1,000 ลบ.ม./วัน **ตัวอย่าง ปัญหาวิศวกรรมที่ซับซ้อน** - ได้มีการนำผลการทำงานของระบบมาปรับปรุงการออกแบบให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น - คุณภาพน้ำเข้าระบบอาจมีการแปรผันผู้ออกแบบสามารถปรับการทำงานของระบบให้รองรับการแปรผันของคุณภาพน้ำเข้าระบบได้ - ถ้าเกิด Algae bloom ในแหล่งน้ำดิบมีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไร - แหล่งน้ำดิบมีความขุ่น และความเป็นด่างสูง ในช่วงต้นฤดูฝนของชุมชนที่อยู่บริเวณเชิงเขาที่มีการเผาป่าเป็นประจำในฤดูแล้ง (2) ระบบน้ำสะอาดสำหรับ (ก) ชุมชนหรืออาคารที่มีอัตราการผลิตหรืออัตราการจ่ายน้ำสูงสุดตั้งแต่ 50 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป -ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบน้ำสะอาด -ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบน้ำสะอาด **ตัวอย่าง ปัญหาวิศวกรรมที่ซับซ้อน** - ต้องมีระบบเพิ่มคุณภาพน้ำให้สูงขึ้นจากระบบประปาทั่วไป	- งานเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ - แหล่งน้ำดิบที่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ละลายน้ำสูงที่เป็นต้นเหตุของสารก่อมะเร็ง หรือสารปนเปื้อนที่เป็นอันตราย เช่น สารหนู ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี หรือยาปราบศัตรูพืช - มีระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้นสูง เช่น ระบบกรองเมมเบรน - มีระบบจัดการน้ำข้น (Concentrate) จากการกรองแบบเมมเบรน - มีระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำขั้นสูง เช่น ระบบกรองเมมเบรน

งานตามกฎกระทรวง	ประเภทงานในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ระดับสามัญวิศวกร (มีความซับซ้อน *)	ระดับวุฒิวิศวกร (มีความซับซ้อนมาก **)
(6) งานอำนวยการใช้ หมายถึง การอำนวยการดูแลการใช้ การบำรุงรักษางาน ทั้งที่เป็นชิ้นงานหรือระบบ ให้เป็นไปโดยถูกต้องตามรูป แบบ และข้อกำหนดของหลักวิชาชีพวิศวกรรม	(ข) พื้นที่จัดสรรที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดินทุกขนาดของพื้นที่จัดสรรที่ดิน (6) ระบบควบคุมมลพิษทางอากาศของสถานที่ที่มีแหล่งกำเนิดมลพิษตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่มีปริมาตรการระบายอากาศตั้งแต่ 300 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป (7) ระบบการจัดการมลภาวะทางเสียงหรือความสั่นสะเทือนสำหรับโรงงานตามกฎหมาย ว่าด้วยโรงงาน อาคารหรืออาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ที่มีค่าเกินมาตรฐาน ที่กฎหมายกำหนด (8) ระบบการฟื้นฟูสภาพดินหรือระบบการฟื้นฟูสภาพน้ำที่มีการปนเปื้อน ที่มีพื้นที่ตั้ง 3,000 ตารางเมตรขึ้นไป (9) ระบบการจัดการขยะมูลฝอยในสถานที่ ดังต่อไปนี้ (ก) ชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่ 5,000 กิโลกรัมต่อวันขึ้นไป (ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรืออาคารสาธารณะหรืออาคารขนาดใหญ่ ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ที่มีปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่ 2,000 กิโลกรัมต่อวันขึ้นไป (ค) แหล่งที่ทำให้มีมูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุขทุกขนาด (ง) แหล่งที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงาน นิวเคลียร์เพื่อสันติทุกขนาด (10) ระบบการจัดการกากอุตสาหกรรมทุกขนาด (11) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีมูลค่ารวมตั้งแต่สามล้านบาทต่อระบบขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่ป้องกันอัคคีภัยตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป (12) ระบบน้ำบาดาลหรือระบบเติมน้ำลงในชั้นน้ำบาดาล ที่มีปริมาณตั้งแต่ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป	- คุณภาพน้ำเข้าระบบอาจมีการแปรผันผู้ออกแบบสามารถปรับการทำงานของระบบให้รองรับการแปรผันของคุณภาพน้ำเข้าระบบได้ (3) ระบบน้ำเสียสำหรับ (ก) ชุมชนหรืออาคารที่สามารถรองรับน้ำเสียในอัตรากำลังสูงสุดตั้งแต่ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานทุกขนาดของระบบน้ำเสีย - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบน้ำเสีย (ไม่ได้) (4) ระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่สำหรับ (ก) ชุมชนหรืออาคารที่สามารถรองรับน้ำทิ้งในอัตรากำลังสูงสุดตั้งแต่ 30 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	- มีระบบจัดการน้ำข้น (Concentrate) จากการกรองแบบเมมเบรน - งานปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ - มีระบบผสมตั้งแต่ 2 ระบบขึ้นไป - มีระบบบำบัดขั้นสูงเพื่อจัดการน้ำเสียที่มีลักษณะเฉพาะ - ระบบท่อรวบรวมน้ำเสียของชุมชนเมืองขนาดใหญ่ที่ใช้เทคนิคการก่อสร้างแบบพิเศษ เช่น ระบบดันท่อลอด (Pipe Jacking) - ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียของชุมชนเมือง ที่มีประชากร 25,000 คนขึ้นไป หรือมีปริมาณน้ำเสีย 5,000 ลบ.ม.ต่อวันขึ้นไป - ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียของโครงการบ้านจัดสรร ที่มีปริมาณน้ำเสีย 5,000 ลบ.ม.ต่อวันขึ้นไป - ระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานอุตสาหกรรม ที่มีปริมาณน้ำเสีย 5,000 ลบ.ม.ต่อวันขึ้นไป - ระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียของนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาด - มี Tertiary treatment เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้สูงขึ้นเหมาะกับวัตถุประสงค์ของการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์

งานตามกฎกระทรวง	ประเภทงานในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ระดับสามัญวิศวกร (มีความซับซ้อน *)	ระดับวุฒิวิศวกร (มีความซับซ้อนมาก **)
	(13) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	(ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน ทุกขนาดของระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 100 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ค) นิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมทุกขนาดของระบบการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ใหม่ (ไม่ได้) (5) ระบบระบายน้ำสำหรับ (ก) พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำรวมกันตั้งแต่ 10,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 20,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน (ข) พื้นที่จัดสรรที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน ไม่เกิน 499 แปลงหรือไม่เกิน 100 ไร่ (6) ระบบควบคุมมลพิษทางอากาศของสถานที่ที่มีแหล่งกำเนิดมลพิษตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ที่มีปริมาตรการระบายอากาศตั้งแต่ 300 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 900 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง (7) ระบบการจัดการมลภาวะทางเสียงหรือความสั่นสะเทือนสำหรับโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน อาคารหรืออาคารสาธารณะตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ที่มีค่าเกินมาตรฐาน ที่กฎหมายกำหนด (ไม่ได้) (8) ระบบการฟื้นฟูสภาพดินหรือระบบการฟื้นฟูสภาพน้ำที่มีการปนเปื้อน ที่มีพื้นที่ตั้ง 3,000 ตารางเมตรขึ้นไป (ไม่ได้)	- มีระบบควบคุมฝุ่นละออง (Particulates) และมลพิษในสภาพก๊าซร่วมกัน (Gaseous pollutants) - ระบบที่ใช้เป็นระบบการฟื้นฟูที่ใช้เทคนิคขั้นสูง

งานตามกฎกระทรวง	ประเภทงานในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ระดับสามัญวิศวกร (มีความซับซ้อน *)	ระดับวุฒิวิศวกร (มีความซับซ้อนมาก **)
		(9) ระบบการจัดการขยะมูลฝอยในสถานที่ดังต่อไปนี้ (ก) ชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่ 5,000 กิโลกรัมต่อวันขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 10,000 กิโลกรัมต่อวัน (ข) โรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรืออาคารสาธารณะหรืออาคารขนาดใหญ่ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ที่มีปริมาณขยะมูลฝอยตั้งแต่ 2,000 กิโลกรัมต่อวันขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 4,000 กิโลกรัมต่อวัน (ค) แหล่งที่ทำให้มีมูลฝอยติดเชื้อตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุขทุกขนาด (ไม่ได้) (ง) แหล่งที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของวัสดุกัมมันตรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติทุกขนาด (ไม่ได้) (10) ระบบการจัดการกากอุตสาหกรรมทุกขนาด (ไม่ได้) (11) ระบบดับเพลิงหรือระบบป้องกันอัคคีภัยที่มีมูลค่ารวมตั้งแต่สามล้านบาทต่อระบบขึ้นไป หรือที่มีพื้นที่ป้องกันอัคคีภัยตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 4,000 ตารางเมตร (12) ระบบน้ำบาดาลหรือระบบเติมน้ำลงในชั้นน้ำบาดาล ที่มีปริมาณตั้งแต่ 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันขึ้นไป - ระดับภาคีวิศวกรทำได้ไม่เกิน 2,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	- มีระบบผสมผสานในการกำจัดขยะ - กรณีการกำจัดด้วยระบบฝังกลบ มีการจัดการก๊าซมีเทน หรือมีระบบบำบัดน้ำชะขยะ (Leachate) ด้วยวิธีบำบัดขั้นสูง - มีวิธีการจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัด เช่น โรงคัดแยกขยะ - มีระบบการลำเลียงขนส่งเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย เช่น สถานีขนถ่ายที่ใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ช่วย - ระบบเติมน้ำลงในชั้นน้ำบาดาลต้องมี Tertiary Treatment เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้สูงขึ้นให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาล

งานตามกฎกระทรวง	ประเภทงานในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	ระดับสามัญวิศวกร (มีความซับซ้อน *)	ระดับวุฒิวิศวกร (มีความซับซ้อนมาก **)
		(13) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมทุกขนาด	

หมายเหตุ : 1. * มีความซับซ้อน

2. ** มีความซับซ้อนมาก

ปัญหาวิศวกรรมที่ซับซ้อน

- เกิดขึ้นจริง ใช้ความรู้หลากหลาย ไม่ใช่ปัญหาที่เกิดขึ้นปกติในระบบ
- สืบค้นหาสาเหตุ
- ศึกษาหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา **Ref.** อ้างอิงต่างๆ
- การเลือกแนวทางในการแก้ไข เช่น ระยะเร่งด่วน หรือ ระยะยาว
- การดำเนินการแก้ไข
- ผลลัพธ์การแก้ไขปัญหา
- สรุปผลและข้เสนอแนะ
- ภาคผนวก (รายการคำนวณ แบบแปลน ผลวิเคราะห์)

ปัญหาวิศวกรรมที่ซับซ้อน ที่เกิดจากการเดินระบบ

- น้ำทิ้งเกินมาตรฐานเป็นบางครั้ง
- น้ำทิ้งบ่อ Polishing Pond เขียวจากสาหร่าย

- ลักษณะน้ำเสีย

(รง.แป้งมันสำปะหลัง)

Parameter	Anaerobic Pond 1	Anaerobic Pond 2	Anaerobic Pond 3	Facultative Pond 1	Facultative Pond 2	Polishing Pond	มาตร-ฐาน
pH (25 C)	7.2	7.2	7.4	8.3	8.3	8.2	5.5-9.0
Total Alkalinity	-	-	2150	1800	1700	1633	-
Total Hardness	445	435	435	380	360	350	-
Calcium Hardness	168	140	142	150	145	140	-
Non Carbonate Hardness	<1	<1	<1	<1	<1	<1	-
BOD	253	191	159	130	126	94	< 20
COD	675	559	361	365	320	260	≤ 120
TSS	548	556	260	356	226	138	≤ 50
TDS	2700	2620	2816	2668	2756	2626	≤ 3000
Oil&Grease	39.5	20.5	13.2	9.2	4.5	3.5	≤ 5
TKN	174	193	202	140	129	96.6	< 100
Ammonium	207	216	253	176	136	112	-
Nitrate	3.43	4.61	4.73	4.08	20.93	33.04	-
Nitrite	7.76	15.38	21.28	131	179	177	-
Total Phosphorus	35.20	33.07	32.80	16.87	17.07	15.97	-
Sulfide	3.34	1.36	1.57	<0.30	<0.30	<0.30	< 1
Temperature	31.4	32.5	32.4	31.3	31.0	31.3	≤ 40
Dissolved Oxygen	-	-	-	0.16	0.22	-	-
Conductvity	4740	4710	4040	4310	4290	4250	
Volatile Fatty Acid	-	-	50	60	42	42	-
Arsenic	-	-	-	-	-	0.0023	< 0.25
Chromium	-	-	-	-	-	0.01	≤ 0.25, ≤ 0.75
Copper	-	-	-	-	-	<0.01	≤ 2.0
Lead	-	-	-	-	-	<0.05	≤ 0.2
Zinc	-	-	-	-	-	0.03	≤ 5.0

ตวอยาง
ผลวิเคราะห์น้ำทิ้งจากบ่อบำบัดน้ำเสียต่างๆ (รง.แป้งมันสำปะหลัง)

Parameter	TKN	Nitrate	Nitrite	Ammonium	Org.N	TN=TKN+Nitrate +Nitrite	COD	BOD
หน่วย	mg/l as N					mg/l	mg/l	mg/l
Anaerobic Pond 1	174	0.77	2.36	161.00	13.00	177.14	675	253
Anaerobic Pond 2	193	1.04	4.68	168.00	25.00	198.72	559	191
Anaerobic Pond 3	202	1.07	6.48	196.78	5.22	209.54	361	159
Facultative Pond 1	140	0.92	39.87	136.89	3.11	180.79	365	130
Facultative Pond 2	129	4.73	54.48	105.78	23.22	188.20	320	126
Polishing Pond	96.6	7.46	53.87	87.11	9.49	157.93	260	94
ค่ามาตรฐานน้ำทิ้ง	<100						<120	≤ 20

ปัญหาวิศวกรรมที่ซับซ้อน

ปัญหาที่เกิดขึ้น(ต่อ)

ตารางผลการวิเคราะห์น้ำเปรียบเทียบระหว่างน้ำเขียวที่ไม่ผ่านการกรองและผ่านการกรอง

วิเคราะห์	หน่วย	ผลวิเคราะห์	
		น้ำเขียวไม่ผ่านการกรอง	น้ำเขียวผ่านการกรอง
Ammonia Nitrogen * (NH_3-N)	mg/L	117	121
BOD (5 days at 20 degree C)	mg/L	166	75
TCOD	mg/L	325	151
COD Soluble *	mg/L	101	80
Nitrate as N * (NO_3^- - N)	mg/L	Not Detected	Not Detected
Organic Nitrogen as N * (Org-N)	mg/L	20.6	3.9
Total Kjeldahl Nitrogen as N * (TKN)	mg/L	138	125
Total Suspended Solids (TSS)	mg/L	126	11

ปัญหาที่ไม่ซับซ้อน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

- ทิศทางการไหลและทางน้ำเข้าออกบ่อต้องปรับปรุง เกิดShort Circuit

รูปทิศทางการไหลและทางเข้าออกของบ่อ เกิด Short Circuit

ปัญหาวิศวกรรมที่ซับซ้อน

ปัญหาที่เกิดขึ้น

- เกิดตะกรันจำนวนมากที่ท่อและเครื่องเติมอากาศ น่าจะเกิดจากน้ำดิบมีความกระด้างสูง (TH) พิจารณาแยกน้ำ Rejected RO ออกไป ไม่ให้เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย

รูปตะกรันหินปูน (Scaling) เกาะบริเวณเครื่องเติมอากาศและท่อ

ปัญหาวิศวกรรมที่ไม่ซับซ้อนหรือซับซ้อน แล้วแต่แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

ปัญหาที่เกิดขึ้น

- การเติมอากาศในบ่อ Facultative pond ยังไม่เพียงพอ TKNทั้งหมดในน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะอยู่ในรูปของแอมโมเนียไนโตรเจน แสดงว่ากระบวนการเกิด Nitrification ของแอมโมเนียไม่สมบูรณ์ แสดงถึงปริมาณออกซิเจนหรืออากาศที่เติมลงในบ่อยังไม่เพียงพอ

รูปการเติมอากาศ บ่อ Facultative pond

ปัญหาวิศวกรรมที่ไม่ซับซ้อนหรือซับซ้อน แล้วแต่แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

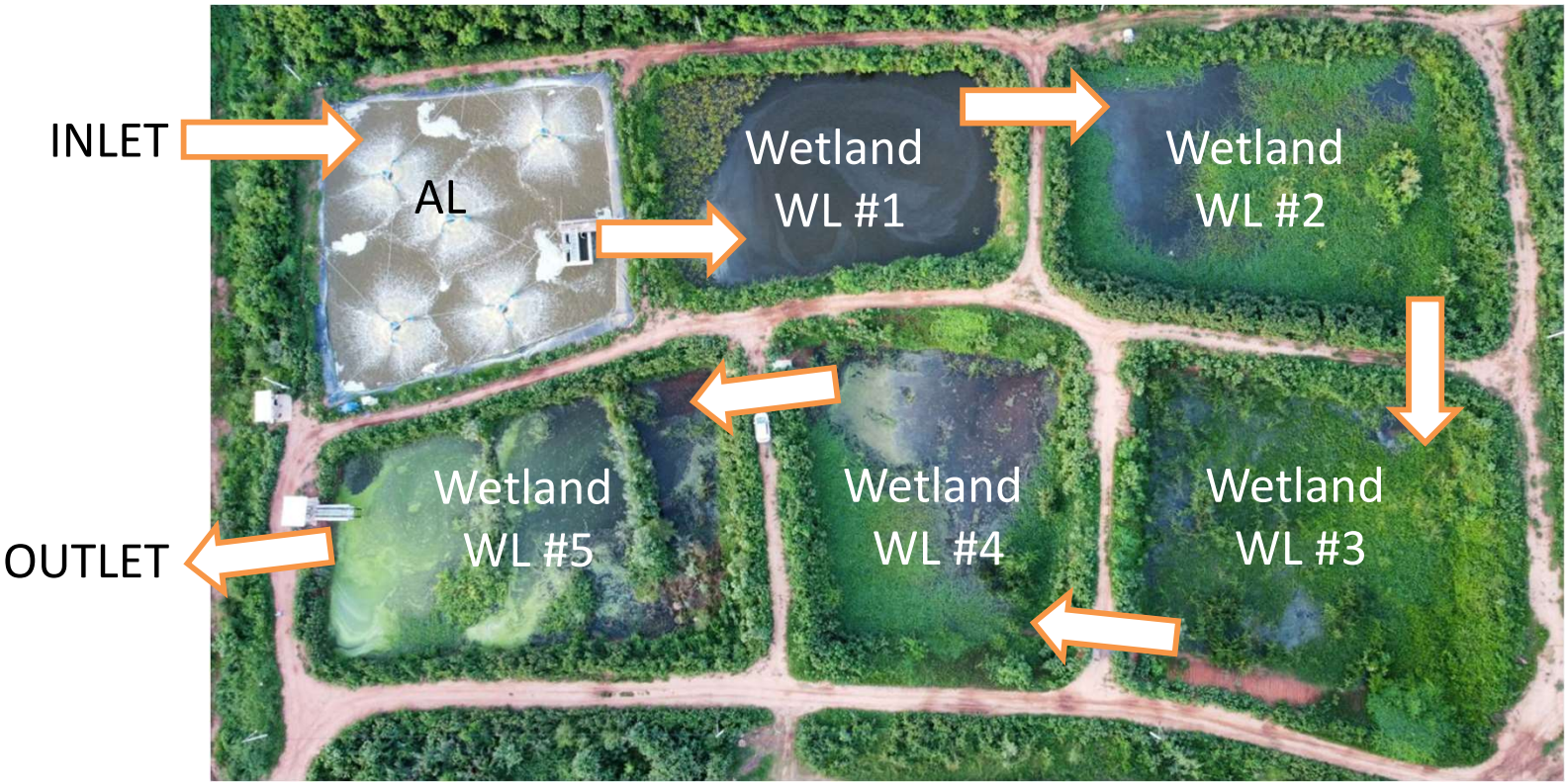
ปัญหาที่เกิดขึ้น

การนำน้ำทิ้งที่ผ่านมาตรฐานไปใช้ประโยชน์

-พื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง ปลูกหญ้าเนเปียร์ ใช้น้ำทิ้งหลังบำบัดมีน้อย เพิ่มพื้นที่ปลูกและปรับปรุงระบบให้น้ำ

รูปพื้นที่ปลูกหญ้าเนเปียร์

ระบบบำบัดน้ำทิ้งจากบ่อ PP



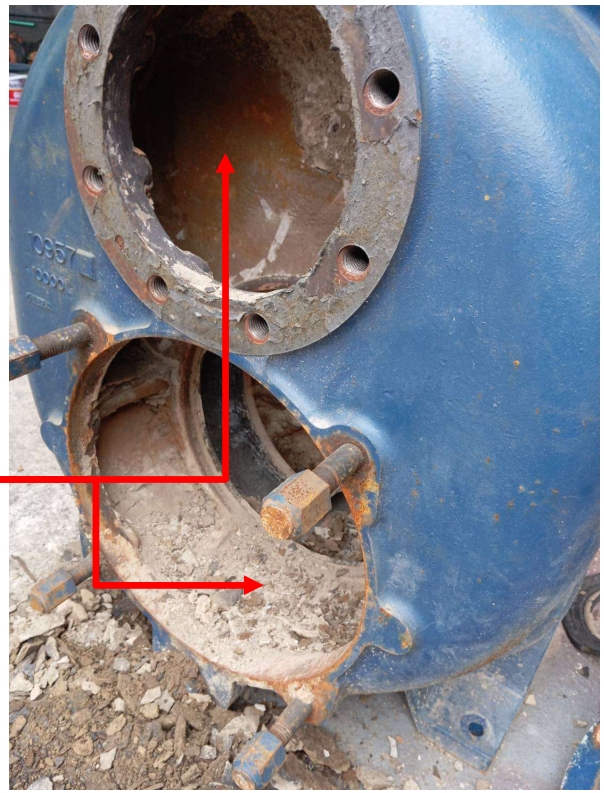
น้ำออกจากระบบ Aerated Lagoon, AL

Start up

Operating

ปัญหาวิศวกรรมที่ซับซ้อน
ปั๊มน้ำเสียติด ไม่หมุนและทิป Overload

ตะกรัน



ปัญหาตะกรัน สาเหตุจากน้ำเสียมีความกระด้างสูง ในน้ำเสีย

ตะกรันภายในปั๊ม (ก่อนเคลือบ)

Parameters	Unit	Method	TS13979 /66
			Influent (น้ำเสียขาเข้า)
pH	-	SM 2017 (4500-H^+ B)	5.2
BOD	mg/L	SM 2017 (5210 B, 4500-O G)	6316
COD	mg/L	SM 2017 (5220 C)	9279
Total Hardness	mg/L as $CaCO_3$	SM 2017 (2340 C)	600
Total Suspended Solids	mg/L	SM 2017 (2540 D)	278
Total Dissolved Solids	mg/L	SM 2017 (2540 C)	7220
Oil & Grease	mg/L	SM 2017 (5520 D)	10.3
Total Kjeldahl Nitrogen	mg/L as N	SM 2017 (4500 N_{org} B)	18.2
Sample Condition		**Observation**	เหลืองขางขุ่น มีตะกอนน้ำตาล

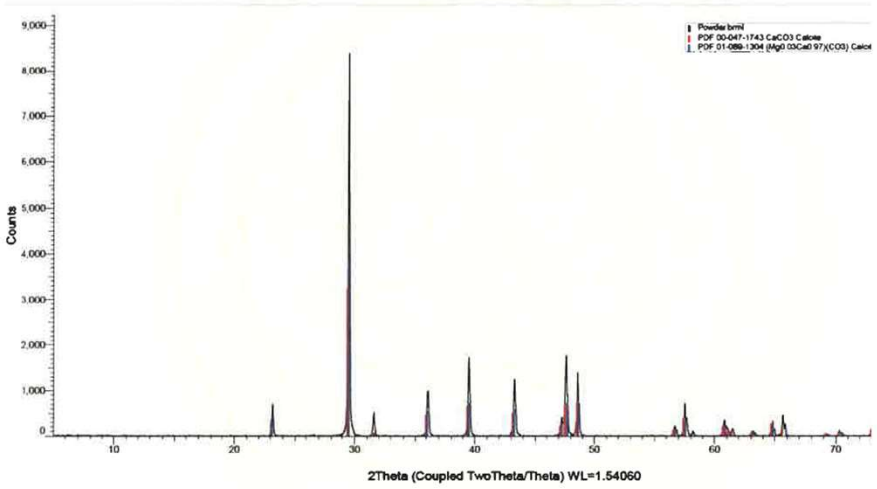
Need Pre-treatment System

Original

Remark : 1. SM 2017 : Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 23rd ed., 2017

การส่งตะกรัน วิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อเลือกสารเคลือบ

Instrument : X-ray Diffraction



. PDF 00-047-1743 CaCO3 Calcite

. PDF 01-089-1302 (Mg0.03Ca0.97)(CO3) Calcite, Mg-bearing

Instrument : X-ray Fluorescence Spectrophotometry

Oxide	Oxide content (Wt.%)			Average	Remark
	Sample 1	Sample 2	Sample 3		
CaO	93.81	94.55	93.77	94.04	
Al_2O_3	2.32	2.12	2.11	2.18	
MgO	1.07	1.08	1.98	1.38	
PO_4	2.21	1.88	1.78	1.96	
MnO	0.26	0.24	0.20	0.23	
Fe_2O_3	0.15	0.11	0.08	0.11	
K2O	0.10	0.02	0.02	0.05	
SrO	0.06	0.01	0.04	0.04	

ประสานงานกับทาง Suppliers เลือกสารเคลือบป้องกันการก่อตัวของ $CaCO_3$ ด้วย **High performance ceramic-filled epoxy**

Devcon

Technical Data Sheet
7/6/2018

Brushable Ceramic Blue/Red

Description: A brushable, high performance ceramic-filled epoxy for sealing, protecting and repairing surfaces subject to erosion, corrosion and wear.

Intended Use: Seal and protect new equipment exposed to erosion and corrosion; protect pump casings, impeller blades, gate valves, water boxes, and fan blades; rebuild heat exchangers, tube sheets, and other water circulating equipment; top coat for providing exceptionally smooth surface to repaired equipment.

Product features:
- **Approved for use in meat and poultry plants (red only)**
- **Excellent chemical resistance**
- **Temperature resistance to 350°F**
- **Applies easily with short-bristle brush or roller**
- **Low viscosity, self-leveling liquid**

Limitations: None

Typical Physical Properties:

Technical data should be considered representative or typical only and should not be used for specification purposes.

Cured 7 days @ 75° F	
Adhesive Tensile Shear	2,000 psi
Brush Coat Thickness	10-20 mils (.010-.020 in.)
Coefficient of Thermal Expansion	25.6 [in/in/°F)]x10(-6)
Color	Red or Blue
Compressive Strength	13,700 psi
Coverage/lb	7.9 sq.ft./lb@ 0.015"
Cured Hardness	85 D
Cured Shrinkage	0.0020 in./in.
Dielectric Constant	3.87 @ 1 MHz
Flexural Strength	8,000 psi
Functional Cure	16 hrs.
Mix Ratio by Volume	3.4:1
Mix Ratio by Weight	5.6:1
Mixed Viscosity	32,000 cps
Pot Life @ 75F	40 min.
Recoat Time	4-6 hrs.
Salt Spray Resistance	5,000 hrs
Solids by Volume	100
Specific Gravity	1.84
Specific Volume	16.9 in.(3)/lb.
Taber Wear (CS-17,1kg,1000 cycles)	49 mg loss
Temperature Resistance	Wet: 150°F; Dry: 350°F

TESTS CONDUCTED
Compressive Strength ASTM D 695
Cured Hardness Shore D ASTM D 2240
Cure Shrinkage ASTM D 2566
Flexural Strength ASTM D 790
Thermal Conductivity ASTM C 177
Adhesive Tensile Shear ASTM D 1002
Dielectric Strength, volts/mil ASTM D 149
Coef. of Thermal Expansion ASTM D 696
Dielectric Constant ASTM D 150

Surface Preparation:

1. Thoroughly clean the surface with Devcon® Cleaner Blend 300 to remove all oil, grease and dirt.

2. Grit blast surface area with 8-40 mesh grit, or grind with a coarse wheel or abrasive disc pad, to create increased surface area for better adhesion (Caution: An abrasive disc pad can only be used provided white metal is revealed). Desired profile is 3-5mil, including defined edges (do not "feather-edge" epoxy).

Note: For metals exposed to sea water or other salt solution, grit-blast and high-pressure-water-blast the area, then leave overnight to allow any salts in the metal to "sweat" to the surface. Repeat blasting to "sweat out" all soluble salts. Perform chloride content (ion) test to determine soluble salt content (should be no more than 40ppm).

3. Clean surface again with Devcon® Cleaner Blend 300 to remove all traces of oil, grease, dust, or other foreign substances from the grit blasting.

4. Repair surface as soon as possible to eliminate any changes or surface contaminants.

ITW Performance Polymers, 30 Endicott Street, Danvers, MA 01923 Tel:(855) 489-7262 ITWPerformancePolymers.com

WORKING CONDITIONS: Ideal application temperature is 55°F to 90°F. In cold working conditions, directly heat repair area to 100-110°F prior to applying epoxy and maintain at this temperature during product cure to dry off any moisture, contamination or solvents, as well as to achieve maximum performance properties.

Mixing Instructions: --- It is strongly recommended that full units be mixed, as ratios are pre-measured. ---

1. Add hardener to resin.
2. Mix thoroughly with screwdriver or similar tool (continuously scrape material away from sides and bottom of container) until a uniform, streak-free consistency is obtained.

LARGE SIZES (3 lb, 4 lb, 25 lb): Use a propeller-type Jiffy Mixer on an electric drill. Use model HS-1 for 3 lb and 4 lb kits. Use model BS for 25 lb kit. Mix until color is uniform and consistent.

Note: Keep propeller below liquid line, as additional air can be added to mixture, resulting in air bubbles on the surface of the finished product.

Application Instructions: Apply two thin coats (10 - 20 mils) of Brushable Ceramic to ensure a lack of pinholes or holidays on the substrate (a low voltage, holiday detector will ensure a pinhole-free coating). Brushable Ceramic fully cures in 16 hours, at which time it can be machined, drilled or painted.

FOR GREATER THICKNESS
Use Brushable Ceramic as a coating in combination with Ceramic Repair Putty. For proper wear and adhesion, maximum thickness should not exceed 40 mils.

FOR ± 70°F APPLICATIONS
Applying epoxy at temperatures below 70°F lengthens functional cure and pot life times. Conversely, applying above 70°F shortens functional cure and pot life.

Storage: Store at room temperature, 70°F.

Compliances: Approved for use in meat and poultry plants (red only).

Chemical Resistance: *Chemical resistance is calculated with a 7 day, room temp. cure (30 days immersion) @ 75°F.*

Benzene	Excellent	Sodium Hydroxide 10%	Excellent
Gasoline (Unleaded)	Excellent	Sodium Hydroxide 50%	Excellent
Hydrochloric 10%	Very good	Sodium Hypochlorite	Very good
Kerosene	Excellent	Sulfuric 10%	Very good
Mineral Spirits	Excellent	Sulfuric 50%	Fair
Nitric 50%	Poor	Toluene	Excellent
Phosphoric 10%	Very good	Xylene	Fair
Potassium Hydroxide 40%	Excellent		

Precautions: Please refer to the appropriate safety data sheet (SDS) prior to using this product.
For technical assistance, please call 1-855-489-7262
FOR INDUSTRIAL USE ONLY

Warranty: ITW Performance Polymers will replace any material found to be defective. Because the storage, handling and application of this material is beyond our control, we can accept no liability for the results obtained.

Disclaimer: All information on this data sheet is based on laboratory testing and is not intended for design purposes. ITW Performance Polymers makes no representations or warranties of any kind concerning this data.

Order Information:
11762 (Red) 12 lbs.
11760 (Red) 2 lb.
11767 (Blue)12 lbs.
11765 (Blue)2 lb.

ITW Performance Polymers, 30 Endicott Street, Danvers, MA 01923 Tel:(855) 489-7262 ITWPerformancePolymers.com

พ่นทรายและทาเคลือบด้วย Ceramic Coating

ทดสอบหลังใช้งาน 2 เดือน ไม่พบปัญหาการก่อตัวของตะกรัน

ลักษณะน้ำเสียจากโรงงาน (ผักกาดดอง ไช่โป้ว)

Parameters	Unit	Method	TS06358 /66
			น้ำจากถัง EQ
pH	-	SM 2017 (4500-H^+ B)	6.4
BOD	mg/L	SM 2017 (5210 B, 4500-O G)	2060
COD	mg/L	SM 2017 (5220 C)	3016
Total Suspended Solids	mg/L	SM 2017 (2540 D)	512
Total Dissolved Solids	mg/L	SM 2017 (2540 C)	5976
Total Kjeldahl Nitrogen	mg/L as N	SM 2017 (4500 N_{org} B)	32.9
Total Phosphorus	mg/L as P	Stannous Chloride	9.31
Sample Condition		**Observation**	เหลืองจางขุ่น

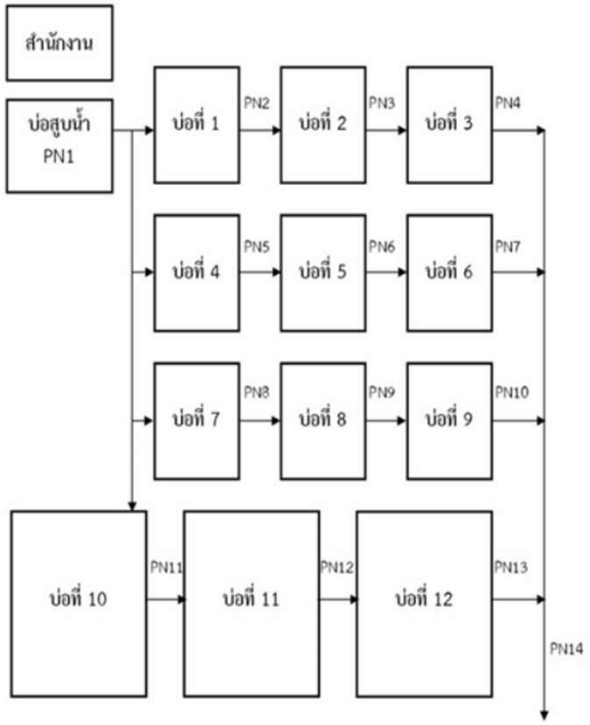
Original

ตัวอย่างการวิเคราะห์ปัญหาการเดินระบบ

- **ระบบบำบัดน้ำเสีย ของเทศบาลเมืองพนัสนิคม ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond) ประกอบด้วยบ่อปรับเสถียรจำนวน 12 บ่อ โดยมีขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย ดังภาพที่ 3.1-12 มีรายละเอียดบ่อน้ำเสีย ดังตารางที่ 3.1-9**

ที่มา: รายงานการติดตามประเมินผลประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียรวมชุมชน และระบบบำบัดน้ำเสียแบบกลุ่มอาคาร ปีงบประมาณ 2563 สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 (ชลบุรี)

ระบบบำบัดน้ำเสีย ทม. พนัสนิคม Q 2,400 m^3/d



ภาพที่ 3.1-12 แผนผังกระบวนการบำบัดน้ำเสียของระบบบำบัดน้ำเสีย เทศบาลเมืองพนัสนิคม

ตารางที่ 3.1-9 รายละเอียดบ่อบำบัดน้ำเสียเทศบาลเมืองพนัสนิคม

ลำดับที่	บ่อบำบัดน้ำเสีย	ขนาดบ่อ (ตร.ม.)	เครื่องจักรอุปกรณ์				สถานภาพบ่อบำบัดน้ำเสีย	แผนการซ่อมแซม
			ลำดับที่	เครื่องจักรอุปกรณ์	ใช้งานได้ปกติ	ชำรุด		
1	บ่อที่ 1	4,500	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
2	บ่อที่ 2	3,000	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
3	บ่อที่ 3	3,300	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
4	บ่อที่ 4	4,200	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
5	บ่อที่ 5	3,100	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
6	บ่อที่ 6	2,900	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
7	บ่อที่ 7	4,300	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
8	บ่อที่ 8	3,200	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
9	บ่อที่ 9	3,100	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
10	บ่อที่ 10	4,800	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
11	บ่อที่ 11	2,900	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-
12	บ่อที่ 12	3,100	-	-	-	-	ใช้งานปกติ	-

ที่มา : เทศบาลเมืองพนัสนิคม ปี 2563

พิจารณาน้ำเสียและน้ำทิ้ง

ตารางที่ 3.1-10 ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำเข้าน้ำทิ้ง ของระบบบำบัดน้ำเสียรวมชุมชนเทศบาลเมืองพนัสนิคม

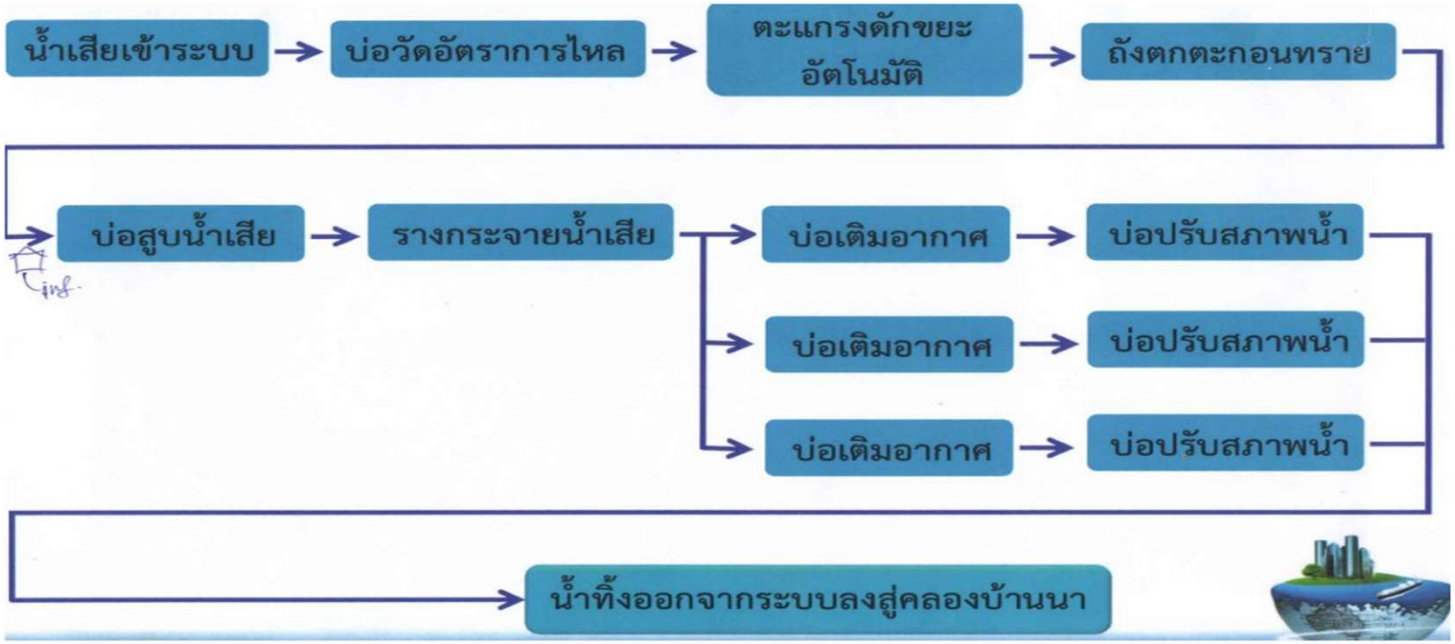
ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	น้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด (Influent)	น้ำทิ้งผ่านการบำบัด (Effluent)	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง
ลักษณะทางกายภาพ	-	สีเหลืองอ่อน ขุ่น ตะกอนปานกลาง มีกลิ่นปานกลาง	สีเขียว ขุ่น ตะกอนปานกลาง มีกลิ่นเล็กน้อย	-
Temp	C	30.7	30.7	≤40
pH	-	7.63	9.70	5.5-9.0
BOD	mg/l	8.5	5.8	≤20
SS	mg/l	<30	90	≤30
Grease & Oil	mg/l	2.4	3.4	≤5
Total Phosphorus	mg/l	0.98	0.88	≤2
Total Nitrogen	mg/l	2.16	2.04	≤20

หมายเหตุ: ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาต รฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน วันที่ 7 เมษายน 2553

ที่มา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 13 ปี 2563

โรงบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครแหลมฉบัง

- Q_{Design} = 7,500 m^3/d & BOD = 85 mg/L
- Q operate = 1,000 m^3/d
- Aerated Lagoon (AL)Operation mode

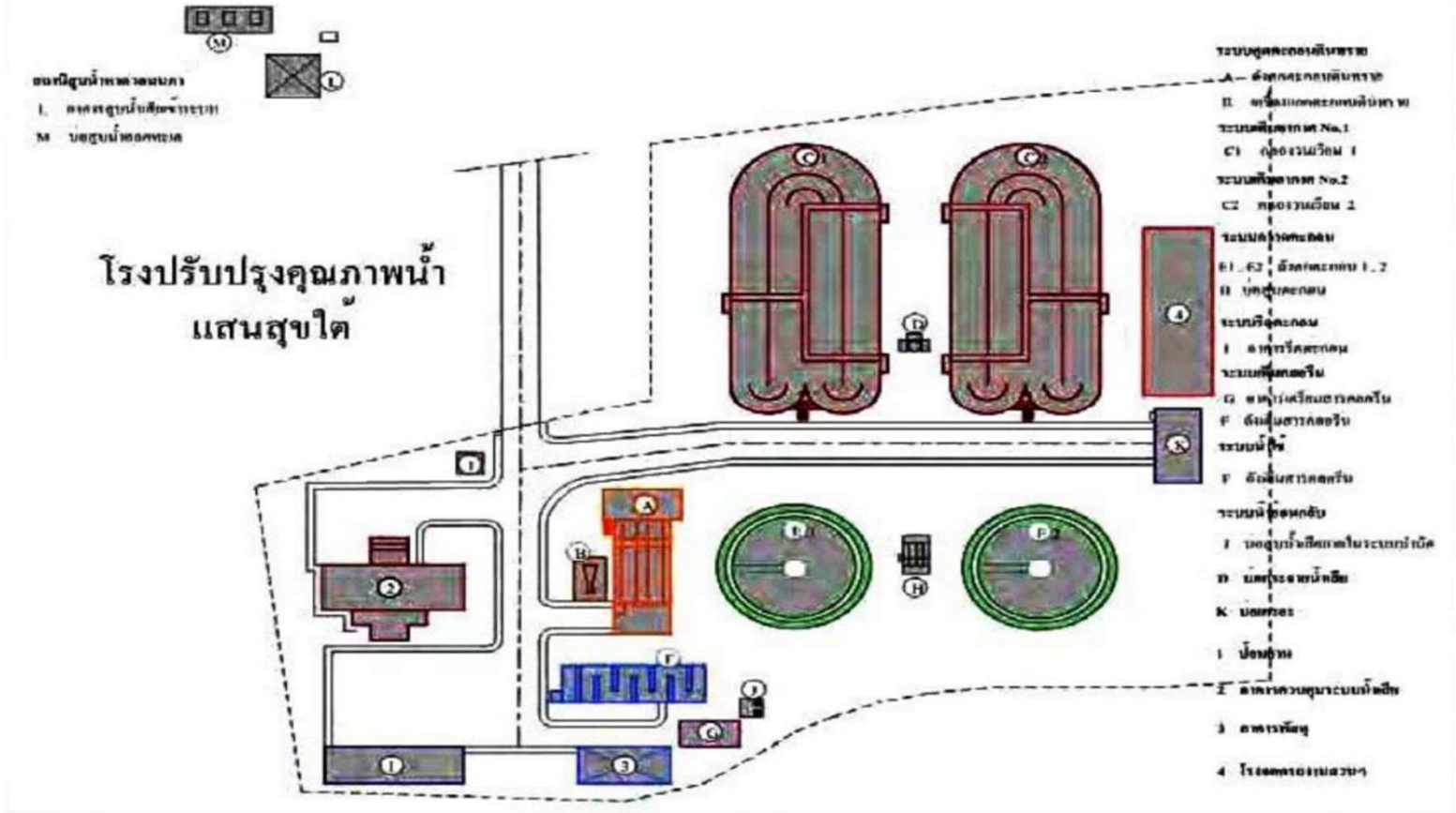


พิจารณาน้ำเสียและน้ำทิ้ง

ตารางที่ 3.1-32 ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำเข้า-น้ำทิ้ง ของโรงบำบัดน้ำเสียเทศบาลนครแหลมฉบัง

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	น้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด (Influent)	น้ำทิ้งผ่านการบำบัด (Effluent)	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง
ลักษณะทางกายภาพ	-	สีน้ำตาลอ่อน ขุ่น ตะกอนปานกลาง มีกลิ่นปานกลาง	สีเขียวอ่อน ขุ่น ตะกอนปานกลาง ไม่มีกลิ่น	-
Temp	C	31.1	31.1	≤40
pH	-	7.332	7.686	5.5-9.0
BOD	mg/l	16.7	10.9	≤20
SS	mg/l	44	<30	≤30
Grease & Oil	mg/l	8.4	6.0	≤5
Total Phosphorus	mg/l	0.90	1.44	≤2
Total Nitrogen	mg/l	5.31	17.4	≤20

โรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำแสนสุขใต้



พิจารณาน้ำเสียและน้ำทิ้ง

ตารางที่ 3.1-43 ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำเข้า-น้ำทิ้ง ของโรงงานปรับปรุงคุณภาพน้ำแสนสุขใต้

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	น้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด (Influent)	น้ำทิ้งผ่านการบำบัด (Effluent)	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง
ลักษณะทางกายภาพ	-	-	-	-
Temp	C	31.05	30.88	≤40
pH	-	7.05	7.05	5.5-9.0
BOD	mg/l	18.08	9.44	≤20
SS	mg/l	32.64	20.05	≤30
Grease & Oil	mg/l	5.22	2.72	≤5
Total Phosphorus	mg/l	2.16	2.00	≤2
Total Nitrogen	mg/l	37.00	8.33	≤20

หมายเหตุ: ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่ อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของชุมชน วันที่ 7 เมษายน 2553

สภา วิศวกร

ตัวอย่างผลงาน ระดับสามัญวิศวกร

ประวัติการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมในสาขาที่ยื่นคำขอ

ลำดับ	วัน เดือน ปี ระยะเวลาการประกอบวิชาชีพ	ที่ทำงาน และตำแหน่งหน้าที่	ลักษณะงานที่ทำ ความรับผิดชอบ การปฏิบัติงาน และผลงานที่เด่นชัด
1.	(สิงหาคม 2558 ถึง ตุลาคม 2560) (จำนวน 25 เดือน)	บริษัท : [redacted] ที่อยู่ : [redacted] ตำแหน่ง : วิศวกรสนาม (งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต)	• ควบคุมงานการสร้างระบบผลิตน้ำ และ บำบัดน้ำเสีย ภายใต้ความดูแลของสามัญวิศวกร • ประสานกับผู้รับเหมาและลูกค้า เพื่อดำเนินการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระบบที่ถูกออกแบบไว้อย่างถูกต้องและเหมาะสม • พิจารณา/ตรวจสอบ งานออกแบบ และ ติดตั้งของผู้รับเหมา เพื่อให้เป็นไปตามระบบที่ถูกออกแบบไว้อย่างถูกต้องเหมาะสม • ประชุม / ประสานงานเพื่อติดตาม / ตรวจสอบ / อัพเดท รวมถึงแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในโครงการ • พิจารณา/ตรวจสอบ ระบบหลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จ รวมทั้งประเมินระบบหลังจากใช้งาน ว่ามีประสิทธิภาพการผลิต/บำบัด ตามที่ถูกออกแบบไว้หรือไม่ พร้อมทั้งหาทางแก้ไขหากเกิดความผิดปกติของระบบดังกล่าว ผลงานที่เด่นชัด : โครงการก่อสร้างระบบผลิตน้ำ RO/DI และระบบบำบัดน้ำเสีย Zone ที่ 2 ของ บริษัท มูราตะ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด ระบบน้ำดี Total 1,010.4 m^3/d - RO Water Supply 25 m^3/h, DI Water Supply 17.1 m^3/h ระบบน้ำเสีย 480 m^3/d - Neutralize (pH Adjustment) flowrate 20 m^3/h

สภา
วิศวกร

บัญชีแสดงผลงานและปริมาณงานในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่เด่นชัด เพื่อขอเลื่อนระดับ

ของ [redacted] เลขทะเบียน [redacted]

(1) ลำดับ	(2) ลักษณะงานที่ปฏิบัติตามกฎกระทรวง และขอบเขตอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบ	(3) รายละเอียดงาน ประเภทและขนาดของงาน	(4) เริ่มต้น – แล้วเสร็จ	(5) ผลการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมที่เด่นชัด	(6) บันทึกและลายมือชื่อผู้รับรอง
1	- งานควบคุมการก่อสร้าง - ทำหน้าที่ควบคุมการก่อสร้างด้วยตัวเองตั้งแต่เริ่มงานจนแล้วเสร็จภายใต้การกำกับของสามัญวิศวกร	โครงการก่อสร้างระบบผลิตน้ำ RO/DI และระบบบำบัดน้ำเสีย งานควบคุมการสร้างหรือการผลิต [redacted] ระบบน้ำดี Total 72 m^3/d - RO Water Supply 2 m^3/h, DI Water Supply 1 m^3/h ระบบน้ำเสีย 59.28 m^3/d - Neutralize (pH Adjustment) flowrate 2.47 m^3/h	มิ.ย. ถึง ธ.ค. 2015 (รวม 6 เดือน)	พบปัญหาคุณภาพน้ำ DI เสื่อมสภาพไวกว่าปกติจึงตรวจสอบและพบว่าท่อ Supply เกิด Dead-end จึงดำเนินการต่อท่อ Return กลับมายัง Plant เพื่อผลิตน้ำ DI ใหม่ ซึ่งได้ผลดีและใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง	[redacted]

สภา วิศวกร

ตัวอย่างผลงาน ระดับสามัญวิศวกร

เอกสารรายงานผลงานวิศวกรรมดีเด่นอันดับที่ 1

ประเภท งานควบคุมการก่อสร้าง ภายใต้การควบคุมและแนะนำจากสามัญวิศวกร

[redacted]

โครงการก่อสร้างระบบน้ำดี ขนาด 1,104 m^3/d

(RO 144 m^3/d, Service Water 360 m^3/d and Brew Water 600 m^3/d)

และระบบบำบัดน้ำเสีย แบบ Activated Sludge ขนาด 1,050 m^3/d

[redacted]

ระยะเวลาโครงการ เริ่ม 1 มิถุนายน 2018 สิ้นสุด 12 ธันวาคม 2019

สารบัญ

หัวข้อรายงาน	หน้า
คำนำ	1
สารบัญ	2
1. บทนำ	3
2. วัตถุประสงค์	4
3. ลักษณะและขอบเขตของงานทางวิศวกรรมดีเด่น	4
4. การสืบค้นทางเอกสารและข้อเท็จจริง	5
5. หลักการทางวิศวกรรม แนวทางการทำงาน เลือกใช้วิธีการแก้ไขปัญหา และ ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา	5
6. การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของการแก้ไขปัญหา	6
7. บทสรุป	10
8. เอกสารอ้างอิง	11

สภา วิศวกร

ตัวอย่างผลงาน ระดับสามัญวิศวกร

1. บทนำ

ลักษณะงานทางวิศวกรรม : โครงการก่อสร้างระบบน้ำดี ขนาด 1,104 m^3/d
(RO 144 m^3/d, Service Water 360 m^3/d and Brew Water 600 m^3/d)
ระบบบำบัดน้ำเสีย แบบ Activated Sludge ขนาด 1,050 m^3/d

โดยระบบน้ำดี มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากธุรกิจหลักของบริษัทคือธุรกิจเครื่องดื่ม เรื่องคุณภาพและปริมาณของน้ำที่ใช้ในการผลิตจึงเป็นหัวใจหลักของกิจการ ซึ่งส่งผลให้ต้องใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมในเรื่อง Unit Operation เข้ามาช่วยในการออกแบบ และ ติดตั้ง เพื่อให้ระบบสามารถงานใช้ได้อย่างมีประสิทธิผล

ส่วนของระบบบำบัดน้ำเสีย ถึงว่าเป็นด่านสุดท้ายของโรงงานที่ต้องรับน้ำเสียทุกส่วนของโรงงานมาบำบัดให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งหากระบบเกิดปัญหา หรือ ไม่สามารถบำบัดน้ำเสียให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดได้ อาจส่งผลร้ายแรงถึงขั้นโรงงานต้องหยุดการผลิต จึงเป็นเหตุต้องใช้ความรู้ และ ประสบการณ์จากผู้เชี่ยวชาญมาออกแบบ / ติดตั้ง และ Operate ให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

รายละเอียดโครงการ

ตำแหน่งในโครงการ : 151, BLOCK A - Unit #02-02, 03 Yaw Gi Kyaung St, Yangon, Myanmar (Burma)

อำนาจหน้าที่ : ควบคุมดูแล ประสานงานระหว่างลูกค้า (EBML) กับทางผู้รับเหมา ประชุมอัพเดทงาน และรับทราบถึงปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาหน้างานให้ผู้บริหารทราบ

การจัดการงานวิศกรรม : เก็บตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ประจำวัน และ ดูงานติดตั้งระบบน้ำดีน้ำเสีย เพื่อให้เป็นไปตามหลักการของระบบ หรือ อยู่ในเกณฑ์การออกแบบที่ถูกต้องเหมาะสม

การกำหนดภารกิจ : 1. ระบบต้องติดตั้งแล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อให้ผลิตภัณฑ์สามารถวางขายได้ตามเป้า
2. คุณภาพของน้ำดี ต้องอยู่ในมาตรฐานของโรงงานและสากล เพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้ดี
3. คุณภาพของน้ำเสียหลังบำบัด ต้องอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งโรงงาน และสามารถรับน้ำเสียของโรงงานได้ทุกรูปแบบ
4. ปริมาณน้ำดีที่ผลิตได้ ต้องมากกว่า หรือ เท่ากับความต้องการของฝ่ายผลิต ซึ่งจะต้องตรวจสอบ และ Operate ระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุดตลอดเวลา

การมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการงานวิศวกรรม: 1. เข้าร่วมการชี้แจงแบบ และ โครงสร้าง รวมถึงการคำนวณการออกแบบระบบ
2. การตัดสินใจในงานติดตั้งหน้างาน เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้ทันภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
3. การ Start-up ระบบบำบัดน้ำเสียในช่วงแรกที่ Load ต่ำกว่าที่กำหนด และ มีค่า pH ที่ สูงหรือต่ำ กว่าค่าการออกแบบ ซึ่งจำเป็นต้องบริหารในส่วนของ Buffer และ เชื้อในช่วงแรกให้ดี เพื่อป้องกันระบบล่มในช่วงแรก

2. วัตถุประสงค์

2.1 ระบบน้ำดี และ น้ำเสีย แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
2.2 คุณภาพน้ำดีในแต่ละกระบวนการ ต้องอยู่ในค่ามาตรฐานของโรงงาน และสามารถ Supply ให้กับฝ่ายผลิตได้ตรงตามความต้องการที่ตั้งไว้หรือมากกว่าได้อย่างต่อเนื่อง
2.3 ระบบบำบัดน้ำเสียต้องสามารถรับน้ำเสียจากโรงงานได้ทุกขณะ และ ทุกคุณภาพ (แม้จะนอกเหนือจากค่าการออกแบบ) เนื่องจากหากไม่สามารถควบคุมให้คุณภาพน้ำขาออกอยู่ในเกณฑ์ได้ จะส่งผลให้ทางโรงงานอาจต้องหยุดการผลิต
2.4 เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นหน้างานต้องสามารถควบคุม และแก้ไขปัญหาให้แล้วเสร็จได้ทันท่วงทีโดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบในขณะนั้นและในระยะยาว
2.5 หากมีปัญหาเกิดขึ้นหน้างานพร้อมกัน ต้องสามารถจัดลำดับความสำคัญในการแก้ไขปัญหา และ เริ่มดำเนินการแก้ไขตามลำดับความสำคัญโดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบในขณะนั้นและในระยะยาว
2.6 หากเกิดปัญหาขึ้นในการใช้งาน จะต้องสามารถแก้ไขได้อย่างทันท่วงทีและวางแผนป้องกัน เพื่อไม่ให้ปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นซ้ำในอนาคต

3. ลักษณะและขอบเขตของงานทางวิศวกรรมดีเด่น

ลักษณะงานและขอบข่ายงาน : Consult งานระบบน้ำดี / น้ำเสีย รวมถึงการควบคุมผู้รับเหมาในงานติดตั้งระบบน้ำและ น้ำเสีย

ขั้นตอนในการดำเนินงาน : (เฉพาะงานทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

3.1 ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ โดยวางระบบเบื้องต้นทั้งในส่วนของระบบผลิตน้ำ และ บำบัดน้ำเสียจากโรงงานเดิมที่ตั้งอยู่ภายในประเทศ
3.2 เก็บข้อมูลในเชิงคุณภาพและปริมาณของน้ำดิบ, กฎหมาย และ ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นของพื้นที่ประเทศเมียนมาร์
3.3 เริ่มจัดทำ BOQ และ Design ระบบเบื้องต้นจากคุณภาพของแหล่งน้ำที่ได้เก็บข้อมูลมาว่าคุณภาพน้ำดิบดังกล่าวต้องการ Unit Operation อะไรบ้าง จึงจะได้คุณภาพน้ำปลายทางตามที่ฝ่ายผลิตต้องการ เช่น น้ำดิบมีธาตุเหล็ก และ แมงกานีสที่สูง ระบบที่เลือกใช้ในการกำจัดคือ การเติมอากาศและคลอรีนไดออกไซด์ เป็นต้น
3.4 ดำเนินรวบรวมข้อมูลและจัดส่งให้ทีมส่วนกลางเพื่อทำการประมูลผู้รับเหมาในการออกแบบ / ติดตั้ง และบริการ หลังการขายของระบบน้ำและน้ำเสีย
3.5 ดำเนินการ Contact ในเรื่องเอกสาต่าง ๆ และดำเนินการ Approved Materials, Drawing และ เอกสารอื่น ๆ ที่ต้องใช้ในการอนุมัติก่อนเริ่มงานจริง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบที่ถูกออกแบบมา
3.6 เมื่อ Unit ต่าง ๆ ส่งถึงหน้างานเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มติดตั้งระบบตามข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ในข้างต้น
3.7 ตรวจสอบระบบน้ำเสียว่าพร้อมสำหรับการรับน้ำในกระบวนการหรือไม่ หากมีส่วนที่ต้องแก้ไขทีมงานจะแก้ไขในส่วนของน้ำเสียก่อน
3.8 ตรวจสอบระบบน้ำดี ว่าพร้อมสำหรับการใช้งานหรือไม่ หากไม่ทีมงานจะแก้ไขระบบน้ำดีเป็นอันดับที่สอง รองจากน้ำเสีย และเมื่อตรวจสอบและแก้ไขแล้วเสร็จ จึงเริ่ม Start-up ระบบ
3.9 ตรวจสอบและยืนยันผลการใช้งานทั้งระบบน้ำดีและน้ำเสียว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ออกแบบไว้หรือไม่ หากไม่ต้องปรับแก้ส่วนต่างๆ ให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

สภา วิศวกร

ตัวอย่างผลงาน ระดับสามัญวิศวกร

4. การสืบค้นทางเอกสารและข้อเท็จจริง

4.1 ระบบน้ำดีจะถูกออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีการกรองเป็นหลัก ซึ่งการตรวจสอบจะเทียบกับ Criteria Design ที่ทางการประปานครหลวงสรุปไว้ในเอกสารการออกแบบระบบน้ำประปา

4.2 หากเป็นเทคโนโลยีการกรองของระบบน้ำดี ทางผู้รับเหมาจะอ้างอิงจากผู้ผลิตเป็นหลัก ซึ่งทำให้สามารถทราบค่าการออกแบบ / สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง

4.3 เมื่อได้รับรายการคำนวณต่าง ๆ ของระบบน้ำเสียจากทางผู้รับเหมา ทางทีมจะเริ่มตรวจสอบแหล่งที่มาของ Criteria Design ซึ่งส่วนใหญ่จะอ้างอิงจากหนังสือ "Wastewater Engineering Treatment and Reuse ของ METCALF&EDDY" และ "เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ของ ดร.มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์" ควบคู่กันไปด้วย ซึ่งในขั้นตอนดังกล่าว ทางหัวหน้างานและทีมงานจะเป็นผู้ช่วยตรวจสอบอีกครั้งเพื่อป้องกันการผิดพลาดของข้อมูล

5. หลักการทางวิศวกรรม แนวทางการทำงาน และเลือกใช้วิธีการแก้ไขปัญหา

ในหัวข้อดังกล่าว จะอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นหน้างาน และ หลักการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ดังนี้

5.1 ระบบน้ำดี

5.1.1 คุณภาพน้ำดิบมีค่าเหล็ก และ แมงกานีส สูงกว่าค่าการออกแบบ

สาเหตุ : เกิดจากการเก็บข้อมูลของแหล่งน้ำดิบไม่เพียงพอ ส่งผลให้ระบบที่ออกแบบมาขั้นต้นกำจัดเหล็กและแมงกานีสออกได้ไม่หมด

แนวทางการแก้ไขปัญหา : ปรึกษากับทีมเพื่อใช้งานระบบที่มีอยู่ในการกำจัดค่าดังกล่าว ซึ่งพบว่ามี 2 unit ที่สามารถกำจัดได้คือ Air Injection และ การเติมคลอรีนไดออกไซด์ เพื่อ Oxidize เหล็กและแมงกานีสในระบบ

การดำเนินการแก้ไข :
1. คำนวณอัตราการเติมอากาศ และ ระยะเวลาการเติมอากาศในน้ำเพื่อลดปริมาณเหล็กและแมงกานีสให้ได้มากที่สุด
2. ดำเนินการทดลองตามรายการคำนวณในข้างต้น เพื่อยืนยันระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติจริง
3. ดำเนินการติดตั้งท่อกระจายอากาศภายในถังเก็บน้ำดิบเพื่อให้น้ำดิบสัมผัสกับ O_2 ได้นานขึ้นกว่าการเติมในเส้นท่อหลังจากการเติมอากาศ และดำเนินการเก็บน้ำวิเคราะห์ค่าเหล็กและแมงกานีสที่หลงเหลือ ก่อนใช้การปรับ Dosage คลอรีนไดออกไซด์ เพื่อลดปริมาณเหล็กและแมงกานีสที่เหลือในระบบ

ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา : เหล็กและแมงกานีสในระบบมีค่าลดลงอยู่ในเกณฑ์ควบคุม ซึ่งเป็นผลจากการอ้างอิงรายการคำนวณและทดลองใช้ใน Lab Scale ก่อนติดตั้งที่หน้างานจริง

5.1.2 pH น้ำดิบต่ำกว่าค่าการออกแบบ

สาเหตุ : เกิดจากการเก็บข้อมูลของแหล่งน้ำดิบไม่เพียงพอ ส่งผลให้ pH ของน้ำใช้ทั่วไปในโรงงานต่ำกว่ามาตรฐาน

แนวทางการแก้ไขปัญหา : ปรึกษากับทีมเพื่อใช้งานระบบที่มีอยู่ในการกำจัดค่าดังกล่าว ซึ่งพบว่ามี 2 unit ที่สามารถกำจัดได้คือ Air Injection และ การเติมโซดาไฟหลังระบบกรอง UF

การดำเนินการแก้ไข :
1. อาศัยผลจากการเติมอากาศเพื่อลดปริมาณเหล็กและแมงกานีสในน้ำ ช่วยไล่ปริมาณก๊าซ CO_2 ในน้ำดิบออกซึ่งส่งผลให้ค่า pH สูงขึ้นเล็กน้อย
2. ดำเนินการทดลองเก็บตัวอย่างหลังการเติมอากาศมา Dose โซดาไฟ เพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมที่จะสามารถเพิ่มค่า pH ให้อยู่ในเกณฑ์ โดยไม่กระทบต่อค่าการนำไฟฟ้าของน้ำใช้ (ใช้เป็นแหล่งน้ำ Feed to RO)
3. จากรายการคำนวณและการทดลองในข้างต้น จึงดำเนินการปรับ Dosage และ Monitor ค่าหลังการปรับอีกครั้งเพื่อยืนยันระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติจริง

ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา : ได้ค่า pH อยู่ในเกณฑ์ควบคุม และไม่ส่งผลกระทบต่อระบบอื่นๆ ทั้งในระยะสั้น และ ระยะยาว

5.1.3 ระบบการเติมคลอรีนไดออกไซด์ไม่สามารถควบคุมปริมาณการเติมตาม Set point

สาเหตุ :
1. ทีมช่างไม่มีความรู้ และ ประสบการณ์ในการติดตั้งเครื่องเติมคลอรีนไดออกซ์ของแบรนด์ Grundfos
2. ทางผู้ผลิตพึ่งทำตลาดปั๊มเคมี จึงส่งผลให้รูปแบบการใช้งานและการควบคุมยังไม่เสถียรเพียงพอ

แนวทางการแก้ไขปัญหา : ปรึกษากับทีมและผู้ผลิตเพื่อขอทีม Commissioning มาช่วยตรวจสอบ และ แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

การดำเนินการแก้ไข :
1. Technical Team ตรวจสอบการ Set point ต่างๆ และพบกว่า การตั้งค่าสัญญาณไม่ตรงกับค่าหน้างาน จึงดำเนินการ Set point สัญญาณ 4-20 mA ใหม่ และ Calibrate อุปกรณ์อีกครั้ง
2. ตรวจพบว่า Tube เคมีมีระยะที่ยาวเกินความจำเป็น ส่งผลให้แรงดันจากตัวปั๊มส่งไปยังเส้นท่อน้ำได้ไม่สม่ำเสมอ จึงลดความยาวของ Tube ให้เหมาะสมต่อการใช้งาน
3. จุด Injection ของเคมี ไม่มี Injection Valve ส่งผลให้ขณะที่น้ำหยุดไหล ยังมีปริมาณเคมีที่ปนเข้าไปกับน้ำอย่างต่อเนื่อง จึงติดตั้ง Injection Valve เพิ่มเติมที่จุดดังกล่าว

ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา : 1. สามารถควบคุมค่า Residual Chlorine ให้อยู่ในเกณฑ์ควบคุมได้ดี
2. สามารถควบคุมปริมาณเชื้อในระบบท่อได้ดี เนื่องจากสามารถควบคุม Dosage ได้ตาม Set point
3. ลดปริมาณ Residual Chlorine ส่วนเกินในระบบได้จากการติดตั้ง Injection Valve ส่งผลให้ความสิ้นเปลืองสารเคมีตั้งต้นลดลงด้วยเช่นกัน

สภา วิศวกร

ตัวอย่างผลงาน ระดับสามัญวิศวกร

5.2 ระบบน้ำเสีย

5.2.1 Influent มีปริมาณที่สูงกว่าค่าการออกแบบในช่วง Start-up ระบบ

สาเหตุ : 1. ในช่วงที่ทุกระบบ Start-up จะมีปริมาณน้ำทิ้งจากกระบวนการค่อนข้างสูง ซึ่งส่งผลให้เกิดปริมาณน้ำที่มากกว่าปกติเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

2. ในช่วงการดำเนินการเป็นช่วงที่ฝนตกหนัก (พื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณฝนสูงและต่อเนื่องกว่าประเทศไทย) ซึ่งระบบรับน้ำเสียไม่ได้แยกส่วน Strom Drain จึงส่งผลให้น้ำจากส่วนดังกล่าวเข้ามาเพิ่มในระบบ

แนวทางการแก้ไขปัญหา : 1. นัดทีมงานทุกฝ่ายประชุม เพื่อสอบถามถึงปริมาณ และ ระยะเวลาในการล้างระบบของแต่ละฝ่าย

2. คำนวณปริมาณ และ คุณภาพจากการใช้งานของทุกฝ่าย เพื่อให้สามารถทราบถึง Load ที่เข้าสู่ระบบ

การดำเนินการแก้ไข : ใช้ Equalization Tank เป็น Buffer หลักในการรับน้ำ และ จ่ายเข้าสู่ Aeration Tank ถังหนึ่ง (ในระบบมี 2 ถัง ใช้งานจริงแบบ Run 2, 0 Standby ในช่วง Full capacity) และ ตรวจสอบคุณภาพก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งหากพบว่าคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์ จะทำการ Recirculate น้ำกลับมาที่ Equalization Tank อีกครั้งหนึ่ง แต่ทั้งนี้ต้องรักษาระดับน้ำภายในถังดังกล่าวให้อยู่ในเกณฑ์ต่ำตลอดช่วงเวลา

ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา : สามารถควบคุมปริมาณน้ำในระบบให้อยู่ในเกณฑ์ได้โดยไม่กระทบต่อระบบโดยรวมได้

5.2.2 Influent มี BOD Loading ต่ำในช่วง Start-up ระบบ

สาเหตุ : 1. ในช่วงที่ทุกระบบ Start-up จะมีปริมาณน้ำทิ้งจากกระบวนการค่อนข้างสูงแต่มี BOD ที่เข้าสู่ระบบในระดับต่ำ

2. ในช่วงการดำเนินการเป็นช่วงที่ฝนตกหนัก (พื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณฝนสูงกว่าไทยมาก แต่ต่อเนื่อง) ซึ่งระบบน้ำไม่ได้แยกส่วน Strom Drain จึงส่งผลให้น้ำจากส่วนดังกล่าวเข้ามาเพิ่มในระบบ

3. เนื่องจากเป็นโรงงานที่ตั้งขึ้นในต่างประเทศ ส่งผลให้ไม่สามารถหาแหล่งอาหารเลี้ยงเชื้อในปริมาณมากพอในช่วงแรก

แนวทางการแก้ไขปัญหา : 1. นัดทีมงานและผู้รับเหมาประชุม เพื่อสอบถามถึงปริมาณของน้ำ และแหล่ง BOD ที่จะใช้ในการ Start-up

2. คำนวณปริมาณ และ คุณภาพจากการใช้งานของทุกฝ่าย เพื่อให้สามารถทราบถึง Load ที่เข้าสู่ระบบ

การดำเนินการแก้ไข : 1. จากการคำนวณพบว่า BOD Loading มีน้อยกว่า 50% ของ Design จึงสรุปร่วมกันว่าจะใช้ Aeration Tank เพียง 1 บ่อในช่วงของการ Start-up ระบบ

2. ดำเนินการปิด Sluice Gate ทางน้ำเข้า Aeration 1 บ่อ และ เติมเชื้อรุ่นแรกเพียง 1 บ่อ

3. สังเกตการณ์ และ ตรวจวัดค่าต่างๆ เพื่อให้มั่นใจว่าระบบเริ่มใช้งานได้ตามปกติ เช่น BOD removal, SV30, MLVSS และ คุณภาพน้ำทิ้ง อย่างต่อเนื่อง

ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา : สามารถควบคุมประสิทธิภาพของระบบโดยเลี้ยงเชื้อด้วย Aeration Tank 1 บ่อ ในช่วงแรก และ ขยายมาใช้ Aeration Tank อีกบ่อได้ในเวลาต่อมาได้อย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง

5.2.3 Influent มี BOD Loading สูงกว่าค่าการออกแบบในช่วงเริ่มต้นผลิต

สาเหตุ : ในช่วงที่ฝ่ายผลิตเริ่มดำเนินการผลิต จะมี BOD Loading ที่สูงมากจากการ Drain ตัวอย่างบางส่วนพร้อม ๆ กับยีสต์ที่ตายแล้วในระบบออก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมาก คือ BOD Loading สูงกว่าค่าการออกแบบ 2 เท่า, MLVSS ใน Aeration Tank สูงเกินค่าการออกแบบ และ Sludge Age สูง

แนวทางการแก้ไขปัญหา : 1. นัดทีมงานทุกฝ่ายและผู้รับเหมาประชุม เพื่อสอบถามถึงปริมาณ และ ช่วงเวลาการ Drain ตัวอย่างบางส่วน และ ยีสต์ที่ตายแล้ว

2. คำนวณปริมาณ และ คุณภาพจากข้อมูลที่ได้รับ เพื่อให้สามารถควบคุมระยะเวลาและปริมาณการ Drain ได้

การดำเนินการแก้ไข : 1. จากการคำนวณพบว่า BOD Loading มีมากกว่า 2 เท่าของ Design แต่ปริมาณไม่สูงมาก เมื่อเทียบกับมวลน้ำทิ้งทั้งหมด จึงจัดช่วงเวลาและปริมาณการ Drain เพื่อให้ Load ยังคงอยู่ในค่าการออกแบบ

2. เมื่อช่วงที่ MLVSS ในระบบสูง (SV30 มากกว่า 650 ml/l) จากการที่มี Load เข้าสู่ระบบสูง ควบคู่ไปกับการ Excess Sludge ที่น้อยกว่าปกติจากฝนที่ตกอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ Sludge Age สูงขึ้นตามไปด้วย ทางทีมจึงต้องเตรียมพื้นที่และถังเพื่อเก็บสลัดจ์ส่วนเกินบางช่วงเวลาที่ Excess ไม่ทันไว้ในถังก่อนดึงกลับมาเข้าสู่กระบวนการ Dried Sludge อีกครั้งเมื่อสามารถควบคุม Loading ได้ตามปกติ

ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา : สามารถควบคุมปริมาณเชื้อในระบบได้ตามปกติ โดยที่ปริมาณ MLVSS อยู่ในช่วง 2,500 – 4,000 mg/l และ SV30 อยู่ในช่วง 250 – 300 ml/l ซึ่งระบบสามารถ Removed BOD และ COD ได้มากกว่า 80 และ 90% ตามลำดับ

5.2.4 ค่า Nutrient ของ Influent ไม่สอดคล้องกับหลักการในช่วงเริ่มต้นผลิต

สาเหตุ : ในช่วงที่ฝ่ายผลิตเริ่มดำเนินการผลิต จะมี BOD Loading ที่สูงมากจากการ Drain ตัวอย่างบางส่วนพร้อม ๆ กับยีสต์ที่ตายแล้วในระบบออก ซึ่งส่งผลให้ค่า BOD:N:P ไม่อยู่ในช่วง 100:5:1

แนวทางการแก้ไขปัญหา : 1. นัดทีมงานและผู้รับเหมาประชุมถึงแนวทางการจัดหา Nutrient มา Feed เข้าสู่ระบบเพิ่มเติม ซึ่งได้ข้อสรุปว่าใช้ปุ๋ยที่มีขายตามท้องตลาด

2. คำนวณปริมาณ และ คุณภาพจากข้อมูลที่มี เพื่อให้ทราบถึงปริมาณความต้องการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส และ ไนโตรเจน

การดำเนินการแก้ไข : 1. นำปุ๋ยฟอสฟอรัส และ ไนโตรเจนมาตรวจสอบปริมาณแร่ธาตุในส่วนประกอบหลัก และคำนวณสัดส่วนการเติมปุ๋ยเข้าสู่ระบบอีกครั้งหนึ่ง

2. ผสมปุ๋ยในถังน้ำ และ เทลงใน Equalization Tank เพื่อให้ Influence มี Load ที่เหมาะสมกับเชื้อ

ผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหา : เชื้อในระบบ Active ได้ดีกว่าในช่วงแรก ที่ MLVSS ปกติ แต่ SV30 สูง แต่เมื่อให้ปริมาณอาหารที่เพียงพอเหมาะสมในช่วงระยะเวลาหนึ่งระบบก็กลับเข้าสู่สภาวะปกติที่สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สภา วิศวกร

ตัวอย่างผลงาน ระดับสามัญวิศวกร

6. การประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของการแก้ไขปัญหา

6.1 ระบบน้ำดี

6.1.1 คุณภาพน้ำดิบมีค่าเหล็ก และ แมงกานีส สูงกว่าค่าการออกแบบ

ในการ Daily Monitoring หลังจากพบค่าเหล็กและแมงกานีสสูงในแหล่งน้ำดิบ จึงดำเนินการเก็บข้อมูล และ คำนวรปริมาณการเติมอากาศ/คลอรีนไดออกไซด์ ซึ่งจากทดลองแล้วเสร็จพบว่าค่าเหล็กและแมงกานีสมีแนวโน้มลดลงต่ำกว่าเกณฑ์การออกแบบซึ่งส่งผลดีต่อระบบ จึงแจ้งไปทางหัวหน้าผู้ควบคุมงานว่าขอติดตั้งระบบดังกล่าวใน Plant จริง จากข้อมูลแนวโน้มที่ทดลอง ซึ่งส่งผลให้ระบบในปัจจุบันนั้นไม่พบปัญหาดังกล่าวอีก

6.1.2 pH น้ำดิบต่ำกว่าค่าการออกแบบ

การแก้ไขค่า pH น้ำดิบเป็นผลที่ได้ร่วมจากการเติมอากาศ เนื่องจากแหล่งน้ำดิบในพื้นที่ตั้งมีปริมาณ CO_2 เป็นจำนวนมาก จากการเก็บตัวอย่างน้ำไปทดสอบ จึงดำเนินการเดียวกันกับข้อ 6.1.1 และได้ค่า pH ที่อยู่ในเกณฑ์ 5.5 – 9.0 จากช่วงแรกอยู่ที่ 5.0 – 5.3

6.1.3 ระบบการเติมคลอรีนไดออกไซด์ไม่สามารถควบคุมปริมาณการเติมตาม Set point

หลักจาก Technical Team ของผู้ผลิตเดินทางถึงหน้างาน จึงเริ่มพูดคุยและชี้แจงแนวโน้มของปัญหา และข้อสันนิษฐานที่คาดว่าส่งผลให้ระบบไม่สามารถจ่ายเคมีได้ตาม Set point ซึ่งทาง Technic ได้เริ่มตรวจสอบและพบปัญหาตรงตามที่แจ้ง จึงดำเนินการแก้ไขจนระบบสามารถควบคุมการจ่ายเคมีได้ตาม Set Point โดยเก็บตัวอย่างวิเคราะห์เทียบกับ Instrument ของเครื่องคลอรีนไดออกไซด์

6.2 ระบบน้ำเสีย

6.2.1 Influent มีปริมาณที่สูงกว่าค่าการออกแบบในช่วง Start-up ระบบ

จากค่าการออกแบบที่ Flow rate 1,050 m^3/d แต่ช่วงของการ Flush ล้างระบบท่อและถังจำนวนมาก ส่งผลให้ Influent สูงกว่าปกติ จึงปรึกษาร่วมกับทีมงานทุกฝ่าย เพื่อให้ทราบถึงปริมาณแท้จริง และ ระยะเวลาที่จะทิ้งน้ำออกจากระบบ ส่งผลให้สามารถ Keep ระดับน้ำใน Equalization Tank ให้รับปริมาณน้ำทิ้งได้อย่างทันท่วงที

6.2.2 Influent มี BOD Loading ต่ำในช่วง Start-up ระบบ

เป็นปัญหาหลักช่วงแรก ที่ส่งผลให้ระบบเกิดฟองจำนวนมาก และ เลี้ยงเชื้อได้ค่อนข้างยาก จึงต้องประชุมร่วมกับทีมเพื่อจัดหาปริมาณ Excess Sludge จากโรงงานอื่นมาเติมเข้าระบบเพิ่มหนึ่งส่วนตามปริมาณที่ได้จากการคำนวณ และเปิดใช้งาน Aeration Tank เพียง 1 บ่อ ในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งส่งผลให้สามารถควบคุมปริมาณและคุณภาพของเชื้อได้ตามค่าการออกแบบ

6.2.3 Influent มี BOD Loading สูงกว่าค่าการออกแบบในช่วงเริ่มต้นผลิต

หลังจากพบสีของเชื้อ และ SV30 ในระบบเริ่มสูงขึ้น จึงทวนสอบ BOD Loading ที่เข้าสู่ระบบ และพบว่ามีค่าสูงเกินค่าออกแบบถึง 2 เท่า จึงนัดประชุมกับทีมงานเพื่อหาแหล่งที่มาของ Load และพบว่าคือ Process Drain ตัวอย่างเบียร์ และ ยีสต์

จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลคุณภาพ และ ปริมาณ มาคำนวณว่าสามารถควบคุมได้ในกรณีใดบ้าง ซึ่งพบว่าสามารถทำได้ ในกรณีแบ่ง Batch การ Drain ออกเป็นรอบ ๆ เพื่อไม่ให้เชื้อ Shock Load และ F/M สูงเกินไป

6.2.4 ค่า Nutrient ของ Influent ไม่สอดคล้องกับหลักการในช่วงเริ่มต้นผลิต

จากข้อมูลช่วงที่มีการ Drain ตัวอย่างเบียร์ และ ยีสต์ ส่งผลให้ BOD:N:P ไม่อยู่ในเกณฑ์การออกแบบที่ 100:5:1 จึงประชุมร่วมกับทีมเพื่อจัดหาแหล่งไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส มาเติมในระบบเพื่อควบคุมสัดส่วนของ Nutrient ให้ได้ตามเกณฑ์ ซึ่งจากกระประชุมสรุปว่าใช้ปุ๋ย N-P แต่การเติมดังกล่าวจะไม่สามารถเติมได้ตาม Kg ต่อ Kg เพราะปุ๋ยดังกล่าวไม่มีสัดส่วนผสม 100% จึงต้องคำนวณในส่วนของ % N-P ในปุ๋ยนั้นด้วย

7. บทสรุป

สรุปโดยรวมทั้งในส่วนของระบบน้ำดี และ น้ำเสียได้ว่า ได้ใช้ศักยภาพในการทำงานได้อย่างเต็มที่ ผ่านการแนะนำที่ดีตลอดโครงการของสามัญวิศวกรที่มีประสบการณ์ โดยโครงการดังกล่าวเป็นการริเริ่ม ควบคุมติดตั้ง และ ผลิต เองนอกประเทศครั้งแรกของบริษัทในกลุ่ม Thaibev ซึ่งสามารถเดินระบบได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพต่อเนื่อง โดยในส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงการติดตั้งตามที่ได้เรียนแจ้งในข้างต้น ได้ถูกแก้ไข จนระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ

สภา
วิศวกร

ตัวอย่างผลงาน ระดับสามัญวิศวกร

8. เอกสารอ้างอิง

รายการเอกสารและมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพที่นำมาใช้อ้างอิง

8.1 Drawing (See as attached file.)

8.2 Calculation Sheet (See as attached file.)

8.3 Photo (1/7)

Water Storage Tank (WTP) | Activated Carbon Filter Tank (WTP)

Softener Unit (WTP) | Water Treatment Plant (WTP)

Sedimentation Tank (WWTP) | Aeration Tank (WWTP)

8.4 Other

- Fe and Mn removal calculation

BASIC DESIGN SYSTEM CALCULATION	DOC. NO.	: BDS-P4E1711024-SPB-001
	JOB. / EST. NO	: P4E1711024
	REV.	: 1
	PROJECT	: Emerald Project : Water Treatment Plant
	ISSUED DATE	: May 16, 2018
TITLE: WATER TREATMENT PLANT		

REMOVAL OF IRON AND MANGANESE BY AERATION

11) Air Oxidizing Unit

Design Data

Oxygen Required = (Xf x Fe) + (Xm x Mn) + R , where

Xf = Iron Reaction Factor = 0.1432

Xm = Manganese Reaction Factor = 0.2912

R = Final Oxygen Residual = (5 - Initial Oxygen)

From Inlet Deep Well Water Quality

Fe Value	=	0.2	mg/L
Mn Value	=	0.15	mg/L
Initial Oxygen	=	0	mg/L (Assume)
Oxygen Required	=	5.072	mg/L of water flow
Water Flow rate	=	82.0	m^3/h
	=	1,366.7	L/min
Air Contains	=	252.4	mg/L of Oxygen
So, Air Required	=	[Flow Rate (L/min) x Oxygen Required (mg/L)] / Air Contains (mg/L)	
	=	27.47	L/min
So, The Actual Amount Air Required	=	Four Time of Theoretical Amount Air x Safety Factor	
Safety Factor	=	1.3	
Thus, The Actual Amount Air Required	=	142.82	L/min
Therefore, Air Supply Capacity	:	***150.00***	***L/min***

สภา วิศวกร

แบบรายการคำแถลงความสามารถการประกอบวิชาชีพ (Professional competency statement)

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
1. ความรู้ด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี 1.1 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการปฏิบัติวิชาชีพ 1.2 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการประกอบวิชาชีพตามกรอบกฎหมาย	1. ความรู้ด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี • ท่านได้รวบรวมความรู้วิศวกรรมและได้ขยายความรู้ความเข้าใจในการเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีให้สอดรับกับแนวปฏิบัติงานหรือการดำเนินงานหรือสู่ความสำเร็จด้วยความมั่นใจเป็นที่น่าเชื่อถือได้อย่างไร • ท่านมีความเข้าใจในวิศวกรรมที่ก้าวหน้าที่ผ่านการประยุกต์ใช้มาแล้วอย่างกว้างขวางเพื่อนำมาใช้กับการปฏิบัติงานเป็นที่ยอมรับของแนวปฏิบัติที่ดีอย่างไร • ท่านได้ใช้ความรู้ ความเชี่ยวชาญ ความชำนาญจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร • ท่านได้ขยายผลความสำเร็จเชิงนวัตกรรมให้เป็นที่ประจักษ์หรือผลสัมฤทธิ์ในวิชาชีพหรือเพื่อการถ่ายโอนได้อย่างไร

หลักฐานอ้างอิง เครื่อง ClO2 และการติดตั้งใช้งานจริงที่หน้างาน

ข้อความ

จากประสบการณ์การทำงานที่ผ่านมา ได้มีโอกาสลงมือทำ สัมมนา และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆกับทั้งทีมงาน อาจารย์และผู้ผลิต เกี่ยวกับเทคโนโลยีและสารเคมีบำบัดน้ำ รวมถึงการได้รับโอกาสในการเข้าทำงานที่บริษัทเคมีช่วงหนึ่ง ส่งผลให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการฆ่าเชื้อโรคในน้ำโดยสารเคมีคลอรีนไดออกไซด์ ที่มีประสิทธิภาพสูง ความอันตรายในการใช้งานน้อยกว่าคลอรีนแก๊ส และยังลดอัตราการเกิดสารก่อมะเร็งในน้ำ (THM) ได้อีกด้วย

โดยจากเทคโนโลยีดังกล่าวได้ทดลองและใช้งานไปในหลายอุตสาหกรรม เช่น ฟาร์ม โรงงานน้ำแข็งและ โรงงานแปรรูปอาหารทะเล เป็นต้น ซึ่งได้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างเป็นที่น่าพอใจจากทางลูกค้าเป็นอย่างมากจากการใช้งานสารเคมีดังกล่าว

ความรู้และว่าเชี่ยวชาญที่ได้ระบุจากประสบการณ์นี้ ทำให้ทราบได้ว่า การฆ่าเชื้อในน้ำดิบ หรือ น้ำในกระบวนการ หากเลือกสารฆ่าเชื้อที่ถูกต้องและเหมาะสมแก่การใช้งาน จะช่วยให้เกิดประสิทธิผลที่ดีต่อสินค้า และ ระบบ เช่น การใช้คลอรีนน้ำ 10% ในโรงงานที่ต้องการเก็บสารเคมีนานๆ และมีความร้อนก็จะไม่เหมาะสม โดยจะแนะนำทางลูกค้าให้ลองพิจารณาการใช้งานคลอรีนผง หรือ คลอรีนไดออกไซด์แทน หรือ ทางลูกค้าพบปัญหาปั๊มเคมีคลอรีนตันจากการใช้งานคลอรีนผง 65% ผสมน้ำและใช้งานทันที ก็จะชี้แจงให้กับทางลูกค้าว่าชนิดคลอรีนดังกล่าวหากละลายน้ำไว้ใช้งาน จะเกิดตะกอนแคลเซียมขึ้น ซึ่งหากสูบใช้งานทันที จะส่งผลให้ไดอะแฟรมตันในที่สุด หากต้องการใช้งาน แนะนำให้เปลี่ยนเป็นคลอรีนน้ำ หรือ แยกถังใช้งานกับถังผสมเคมี ซึ่งช่วยป้องการและยืดอายุการใช้งานของปั๊มได้ดี

สภา วิศวกร

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
2. ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ความชำนาญในการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมและการพัฒนาวิชาชีพ ได้แก่ 2.1 สามารถกำหนดขอบเขตของปัญหา การสืบค้น และการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน 2.2 สามารถออกแบบและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน 2.3 สามารถประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน 2.4 ร่วมกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่องอย่างเพียงพอเพื่อคงสภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม 2.5 สามารถวินิจฉัยและเลือกใช้การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิศวกรรม	2. ความรู้ความชำนาญการประกอบวิชาชีพ ● ท่านได้แยกแยะและแจกแจงความสลับซับซ้อนของปัญหาทางวิศวกรรมของโครงการพิจารณาจากแนวโน้มและโอกาสได้อย่างไร ● ท่านมีความรับผิดชอบการดำเนินงานเพื่อการออกแบบ/พัฒนา และการประเมินผลให้ได้คำตอบอย่างไร ● ท่านได้ใช้ความรู้ความสามารถในการวางแผน การออกแบบ การนำไปสู่ภาคปฏิบัติ การประเมินผล และการปรับปรุงคำตอบเป็นระบบหรือองค์รวมได้อย่างไร ● ท่านสามารถประกันความรู้ความชำนาญและทักษะการประกอบวิชาชีพผ่านการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่องได้อย่างไร ● ท่านสามารถประกันความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญการในการปฏิบัติวิชาชีพ/ ประกอบวิชาชีพ ได้อย่างไร

ข้อความ

จากประสบการณ์ในช่วงการทำโครงการ Emerald Brewery Myanmar Limited ได้พบปัญหาหน้างานที่ต้องตัดสินใจและแก้ไขหลายครั้ง ยกตัวอย่างเช่น

1. พบค่าเหล็ก และ แมงกานีส สูงเกินค่าการออกแบบระบบ ส่งผลให้เกิดสีและตะกอนในระบบ จึงได้แจ้งต่อหัวหน้าและที่ปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางแก้ไขจากระบบที่มีการติดตั้งแล้วเสร็จ คือ Air Injection และ การเติม Chlorine Dioxide ในระบบ จากนั้นจึงประชุมร่วมกับทีมงาน และ ผู้รับเหมา เพื่อออกแบบ / คำนวณ และ ทดลองก่อนนำมาใช้งานจริง
2. BOD Loading ในช่วง Start-up ต่ำกว่าค่าการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งในระบบมี Aeration Tank ทั้งหมด 2 ใบ แต่หาก Loading ต่ำ การ Start-up ระบบจะเป็นไปได้ช้ากว่าปกติ อีกทั้งยังใช้เชื้อเติมในช่วงแรกค่อนข้างมาก จึงขอเสนอการใช้งาน Aeration Tank เพียงถังเดียว และเริ่ม Start-up เพียง 50% ของถัง จากข้อมูลข้างต้นส่งผลให้ระบบสามารถ Start-up ได้ทันเวลาในการใช้งานจริงขณะเริ่มผลิต

ทักษะและแผนการแก้ไขปัญหาตามที่กล่าวในข้างต้น เป็นประสบการณ์ที่ติดตามและศึกษาระบบต่างๆ จาก Plant ที่ประเทศไทย และนำไปประยุกต์ใช้กับระบบใหม่ที่ไม่เคยพบปัญหาดังกล่าวมาก่อน ซึ่งผลจากการแก้ไขปัญหาในครั้งนั้นส่งผลให้ระบบสามารถเริ่มใช้งานได้ทันกำหนดเวลา และมีประสิทธิภาพในการบำบัดตามเกณฑ์การออกแบบ

จากนั้นจึงเริ่มสอนงานให้กับผู้ดูแลระบบของลูกค้าว่าต้อง Operate ในรูปแบบใด มีค่าใดบ้างที่ต้องติดตามประจำวัน / ประจำเดือน หรือประจำปี เพื่อให้สามารถทราบถึงแนวโน้มของระบบหากมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดโดยตรงหรือโดยอ้อม และแก้ปัญหาได้อย่างทันท่วงที

หลักฐานอ้างอิง รายการคำนวณการเติมอากาศ ของระบบน้ำดี และการ Start-up โดยใช้งานเพียง 50% ของ 1 บ่อ ของระบบบำบัดน้ำ

8.4 Other

- Fe and Mn removal calculation

BASIC DESIGN SYSTEM CALCULATION		
	DOC. NO.	: BDS-P4E1711024-SPB-001
	JOB. / EST. NO	: P4E1711024
	REV.	: 1
	PROJECT	: Emerald Project : Water Treatment Plant
	ISSUED DATE	: May 16, 2016
TITLE: WATER TREATMENT PLANT		

REMOVAL OF IRON AND MANGANESE BY AERATION

11) *Air Oxidizing Unit*

Design Data

Oxygen Required	=	(Xf x Fe) + (Xm x Mn) + R , where	
Xf	=	Iron Reaction Factor =	0.1432
Xm	=	Manganese Reaction Factor =	0.2912
R	=	Final Oxygen Residual =	(5 - Initial Oxygen)

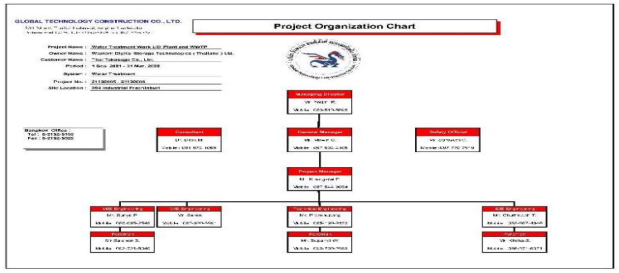
From Inlet Deep Well Water Quality

Fe Value	=	0.2	mg/L
Mn Value	=	0.15	mg/L
Initial Oxygen	=	0	mg/L (Assume)
Oxygen Required	=	5.072	mg/L of water flow
Water Flow rate	=	82.0	m^3/h
	=	1,366.7	L/min
Air Contains	=	252.4	mg/L of Oxygen
So, Air Required	=	[Flow Rate (L/min) x Oxygen Required (mg/L)] / Air Contains (mg/L)	
	=	27.47	L/min
So, The Actual Amount Air Required	=	Four Time of Theoretical Amount Air x Safety Factor	
Safety Factor	=	1.3	
Thus, The Actual Amount Air Required	=	142.82	L/min
Therefore, Air Supply Capacity	:	***150.00***	***L/min***

สภา
วิศวกร

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
3. มีความเป็นผู้นำด้านวิชาชีพวิศวกรรม การบริหารจัดการ และการให้บริการวิชาชีพ ได้แก่ 3.1 ประพฤติปฏิบัติในกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ 3.2 สามารถบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมในการจัดการงานวิศวกรรมที่สลับซับซ้อน 3.3 สามารถติดต่อสื่อสารการปฏิบัติวิชาชีพได้อย่างชัดเจน 3.4 รับผิดชอบต่อการตัดสินใจหรือมีส่วนร่วมตัดสินใจในงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน	3. ความเป็นผู้นำและการบริหาร • ท่านได้วางแผนการดำเนินงานสู่ภาคปฏิบัติได้ด้วยประสิทธิผลอย่างไร • ท่านได้บริหารจัดการ (วางแผนงาน/ จัดงบประมาณ/ จัดองค์กรบริหาร/ ระบบการสั่งการ/ ระบบการควบคุม) ที่เกี่ยวกับงานหรือกิจกรรม ทรัพยากรบุคคล (สายช่าง/ สายอื่น) และทรัพยากรอื่น ๆ (เครื่องมือ/ อุปกรณ์) อย่างไร • ท่านได้นำระบบการบริหารจัดการในระบบคุณภาพเพื่อการปรับปรุงผลงาน (การประกอบวิชาชีพ) ได้อย่างไร • ท่านได้ใช้ความสามารถในการตัดสินใจทางวิศวกรรมในส่วนของโครงการหรือทั้งโครงการอย่างไร • ท่านได้ทำงานร่วมและสื่อสารด้วยประสิทธิผลกับเพื่อนร่วมงานในทุกระดับในโครงการ

หลักฐานอ้างอิง Organization Chart ของโครงการก่อสร้างระบบน้ำดี และ น้ำเสีย [redacted]



ข้อความ

ในโครงการก่อสร้างระบบผลิตน้ำ RO/UDI และระบบบำบัดน้ำเสีย Phase 5 Pack 5 [redacted] ได้เป็นโครงการแรกที่ได้รับโอกาสในการบริหารจัดการโครงการภายใต้คำแนะนำจากสามัญวิศวกร โดยโครงการดังกล่าวได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นประมูล - มีโอกาสจัดทำตั้งแต่การเริ่มจัดทำราคา, Proposal, ออกแบบระบบขั้นต้นสำหรับเสนอราคา

ได้รับงานหลังการประมูล - เริ่มวางแผนงานตามกำหนดการใช้งานของลูกค้า, เคลียร์แบบกับทาง Draft Engineer, จัดทำเอกสารสำหรับส่ง Approved Materials ต่างๆ ภายในโครงการ

ระหว่างโครงการ – ดำเนินการยืนยันการสั่งซื้ออุปกรณ์ต่างๆ ตามรายการที่ได้รับ Approved, เคลียร์ Concept กับทาง Draft, จัดทีมเข้าดำเนินการเตรียมหน้างาน โดยหลังได้รับอุปกรณ์จึงเริ่มดำเนินการประกอบ และ ติดตั้งหน้างานตามแบบที่ได้นำเสนอในข้างต้น ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงไปจากแบบ จะดำเนินการแจ้งทางลูกค้า และ ทีมงาน ก่อนเพื่อฟังความเห็นจากฝ่ายต่างๆ และเพื่อให้ทางลูกค้าได้อนุมัติการแก้ไขนั้นๆ ทางเมล และยืนยันอีกครั้งจากการโทร หรือ แจ้งในไลน์กลุ่มงาน เพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ได้มีการชี้แจง

สภา วิศวกร

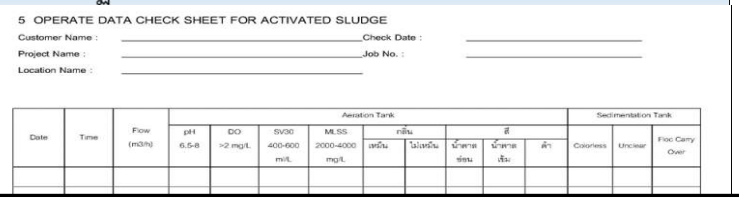
กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
3. มีความเป็นผู้นำด้านวิชาชีพวิศวกรรม การบริหารจัดการ และการให้บริการวิชาชีพ ได้แก่ 3.1 ประพฤติปฏิบัติในกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ 3.2 สามารถบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมในการจัดการงานวิศวกรรมที่สลับซับซ้อน 3.3 สามารถติดต่อสื่อสารการปฏิบัติวิชาชีพได้อย่างชัดเจน 3.4 รับผิดชอบต่อการตัดสินใจหรือมีส่วนร่วมตัดสินใจในงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน	3. ความเป็นผู้นำและการบริหาร ● ท่านได้วางแผนการดำเนินงานสู่ภาคปฏิบัติได้ด้วยประสิทธิผลอย่างไร ● ท่านได้บริหารจัดการ (วางแผนงาน/ จัดงบประมาณ/ จัดองค์กรบริหาร/ ระบบการสั่งการ/ ระบบการควบคุม) ที่เกี่ยวกับงานหรือกิจกรรม ทรัพยากรบุคคล (สายช่าง/ สายอื่น) และทรัพยากรอื่น ๆ (เครื่องมือ/ อุปกรณ์) อย่างไร ● ท่านได้นำระบบการบริหารจัดการในระบบคุณภาพเพื่อการปรับปรุงผลงาน (การประกอบวิชาชีพ) ได้อย่างไร ● ท่านได้ใช้ความสามารถในการตัดสินใจทางวิศวกรรมในส่วนของโครงการหรือทั้งโครงการอย่างไร ● ท่านได้ทำงานร่วมและสื่อสารด้วยประสิทธิผลกับเพื่อนร่วมงานในทุกระดับในโครงการ

ขั้น Commissioning – ถือเป็นขั้นตอนที่ใช้ทักษะสูงที่สุดในการทำงาน เนื่องจากระบบที่เขียนในกระดาษ กับหน้างานจริง มีหลายๆ ส่วนไม่สอดคล้องกัน เช่น ค่าน้ำดิบไม่ได้ตามที่กำหนดในการออกแบบ, เส้นท่อเกิด Vacuum จากการทิ้งน้ำลงจากที่สูง 30 เมตร, ระบบควบคุมการทำงานของระบบไม่เป็นไปตาม Concept ที่ตั้งไว้แต่ต้น ซึ่งปัญหาตามที่กล่าวมาจะมีวิธีการแก้ไขที่แตกต่างกันแต่ใช้หลักการแก้ไขเดียวกัน คือ 1. ระบุปัญหา ว่าปัญหานั้นๆ มีสาเหตุมาจากส่วนใน เพื่อหาปัญหาที่แท้จริงก่อนเริ่มแก้ไขปัญหา 2. กำหนดการแก้ไขปัญหาว่าสามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้จากวิธีใดบ้าง 3. เลือกวิธีการแก้ไขปัญหาที่ดีที่สุด ซึ่งขั้นตอนนี้ยากที่สุดเนื่องจากต้องใช้ทักษะการตัดสินใจและประสบการณ์การแก้ไขปัญหามาเลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม 4. ดำเนินการแก้ไขและวัดผล เช่นเส้นท่อเกิด Vacuum จากการทิ้งน้ำในระดับที่สูง จะตั้งติดตั้งอุปกรณ์ เพิ่มเติม คือ Air vent พร้อม Check Valve ที่จุดสูงสุดของเส้นท่อ และ Valve ลดแรงดันที่ปลายเส้นท่อเป็นต้น

สภา วิศวกร

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
4. มีความตระหนักในความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อม 4.1 ตระหนักถึงผลกระทบของงานวิศวกรรมที่สลับซับซ้อน ต่อสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญต่อการคุ้มครองทางสังคมและการพัฒนาที่ยั่งยืน 4.2 การประกอบวิชาชีพวิศวกรรมในกรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และจัดให้มีความปลอดภัยและชีวอนามัยต่อชุมชนสาธารณะ	4. ตระหนักในบริบทของสังคม สาธารณะ และสิ่งแวดล้อม ● ท่านได้ปฏิบัติงานตามมาตรฐาน ความประพฤติ ปฏิบัติได้อย่างไร ● ท่านได้บริหารจัดการว่าด้วยมาตรฐานความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานในโครงการอย่างไร ● ท่านประกันผลงานทางวิศวกรรมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและข้อกำหนดว่าด้วยสิ่งแวดล้อมอย่างไร

หลักฐานอ้างอิง เอกสาร Logging Sheet สำหรับติดตามการเดินระบบ AS



5 OPERATE DATA CHECK SHEET FOR ACTIVATED SLUDGE

Customer Name : _____ Check Date : _____

Project Name : _____ Job No. : _____

Location Name : _____

Date	Time	Flow (m3/h)	Aeration Tank								Sedimentation Tank		
			pH 6.5-8	DO >2 mg/L	SV30 400-600 ml/L	MLSS 2000-4000 mg/L	กลิ่น เหม็น	กลิ่น ไม่เหม็น	สี น้ำตาลข่น	สี น้ำตาลเข้ม	สี ดำ	Colorless	Unclear	Floc Carry Over

ข้อความ

ในทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เป็นงานที่ต้องดูแลระบบ คุณภาพของสินค้าหรืออุปกรณ์ ความปลอดภัยในงาน และ สิ่งแวดล้อม เป็นหลักของงาน ส่งผลให้การทำงานทุกครั้งต้องคำนึงถึงสิ่งนี้เป็นอันดับแรก ส่วนราคาและความสวยงามเป็นอันดับรองลงมา

ยกตัวอย่างในโครงการ Emerald Brewery Myanmar Limited ที่เป็นระบบ Activated Sludge ในช่วงของการก่อสร้าง เนื่องด้วยทีมช่างทั้งหมดเป็นแรงงานชาวพม่า ทำให้การสั่งการ หรือ การคุมงานเป็นเรื่องที่ยาก จึงต้องชี้แจงกับหัวหน้าทีมรับเหมา และหัวหน้าช่างว่าหากตรวจพบการไม่ใส่รองเท้าเซฟตี้ หรือหมวกเซฟตี้ จะสั่งหยุดงานทันที และหากงานล่าช้ากว่ากำหนด จะให้ทางผู้รับเหมาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายการเสียโอกาสของลูกค้าทั้งหมด จึงทำให้สามารถควบคุมความปลอดภัยในการทำงานของช่างได้ดียิ่งขึ้น

และในโครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเดียวกันนี้ ต้องรับน้ำทุกสภาพการใช้งานภายในโรงงาน แต่คุณภาพการปล่อยออกต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดของพื้นที่นั้นๆเสมอ เนื่องจากน้ำทิ้งจากโรงงานลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสังคมรอบข้าง และสิ่งแวดล้อมโดยตรง ส่งผลให้ต้องละเอียดในงานติดตั้ง และงาน Operate ให้มาก เพื่อที่จะป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นภายในระบบ และ สังคมรอบข้างได้ อีกทั้งต้อง Training Staff ให้ชัดเจน ว่า Key point ที่สำคัญของการเดินระบบต้องดูอะไร และ จุดไหนเป็นสำคัญบ้าง หากพบการเปลี่ยนแปลงของค่าใด ให้รีบดำเนินการ หรือ แจ้งหัวหน้างานในทันทีเป็นต้น

สภา
วิศวกร

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
1. ความรู้ด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี 1.1 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการปฏิบัติวิชาชีพ 1.2 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการประกอบวิชาชีพตามกรอบกฎหมาย	1. ความรู้ด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี • ท่านได้รวบรวมความรู้วิศวกรรมและได้ขยายความรู้ความเข้าใจในการเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีให้สอดรับกับแนวปฏิบัติงานหรือการดำเนินงานหรือสู่ความสำเร็จด้วยความมั่นใจเป็นที่น่าเชื่อถือได้อย่างไร • ท่านมีความเข้าใจในวิศวกรรมที่ก้าวหน้าที่ผ่านการประยุกต์ใช้มาแล้วอย่างกว้างขวางเพื่อนำมาใช้กับการปฏิบัติงานเป็นที่ยอมรับของแนวปฏิบัติที่ดีอย่างไร • ท่านได้ใช้ความรู้ ความเชี่ยวชาญ ความชำนาญจากประสบการณ์ในการแก้ปัญหาได้อย่างไร • ท่านได้ขยายผลความสำเร็จเชิงนวัตกรรมให้เป็นที่ประจักษ์หรือผลสัมฤทธิ์ในวิชาชีพหรือเพื่อการถ่ายโอนได้อย่างไร
หลักฐานอ้างอิง	- ผลงานดีเด่นลำดับที่ 1 ชื่อ โครงการอาคารสำนักงานและพาณิชย์เอ็มทาวเวอร์ (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 4.2 หน้า 5-10) - ผลงานดีเด่นลำดับที่ 2 ชื่อ โครงการ ไอดีโอ โมบิ สุขุมวิท อีสท์เกต (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 4.2 หน้า 5-10)

ข้อความ

ผู้ขอได้รวบรวมความรู้และพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่อง ผ่านการเข้าอบรมกับทางสภาวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยและจากการแนะนำจากผู้ขายผลิตภัณฑ์ เพื่อรับข่าวสาร เทคโนโลยีใหม่ๆ และนำมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน ทางด้านการออกแบบและคำนวณของระบบท่อภายในอาคาร และได้นำข้อกำหนด มาตรฐาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ พร้อมทั้งได้แนบผลงานดีเด่นจำนวน 2 โครงการ เพื่อขอพิจารณาเลื่อนระดับเป็นสามัญวิศวกร ภายใต้ขอบเขต ความสามารถของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมตามข้อบังคับสภาวิศวกรว่าด้วยหลักเกณฑ์ คุณสมบัติของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2551

- มีความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการปฏิบัติวิชาชีพ สำหรับงานทางด้านรายการคำนวณและการออกแบบระบบท่อภายในอาคาร ของระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง โดยมีรายละเอียด ดังนี้
  - การคำนวณปริมาณการใช้น้ำประปา ปริมาณน้ำเสีย ปริมาณน้ำสำรองดับเพลิง และท่อน้ำฝนในโครงการ
  - การคำนวณและออกแบบหาขนาดถังเก็บน้ำ ขนาดมิเตอร์ บ่อสูบน้ำเสีย,ระบบบำบัดน้ำเสีย บ่อสูบน้ำฝน ขนาดท่อระบายน้ำและขนาดบ่อหน่วงน้ำ
  - การคำนวณและออกแบบไดอะแกรมระบบจ่ายน้ำประปา ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบน้ำฝนและระบบดับเพลิง
  - การออกแบบขนาดท่อของระบบสุขาภิบาลและหน่วยสุขภัณฑ์ตามที่แนะนำไว้ในมาตรฐาน วสท.
  - การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และติดตั้งให้อยู่ในกฎข้อบังคับ ของกฎหมายและมาตรฐาน
- มีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการประกอบวิชาชีพตามกรอบกฎหมายทางด้านการนำมาตรฐานและกฎหมายมาใช้ในการออกแบบโดยมีรายละเอียด ดังนี้
  - มาตรฐานการติดตั้งท่อประปา กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2551
  - คู่มือการออกแบบระบบท่อภายในอาคาร ดร. วริทธ์ อึ้งภากรณ์ (วสท)
  - คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน อ. ธงชัย พรรณสวัสดิ์ (วสท)
  - มาตรฐานการป้องกัน อัคคีภัย (วสท)
  - มาตรฐานหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2551
  - มาตรฐานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2551
  - กฎหมายกระทรวง ฉบับ 33 39 47 และ 55
  - ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร

สภา
วิศวกร

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
2. ความสามารถในการประยุกต์ความรู้ความชำนาญในการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมและการพัฒนาวิชาชีพ ได้แก่ 2.1 สามารถกำหนดขอบเขตของปัญหา การสืบค้น และการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน 2.2 สามารถออกแบบและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน 2.3 สามารถประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน 2.4 ร่วมกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่องอย่างเพียงพอเพื่อคงสภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม 2.5 สามารถวินิจฉัยและเลือกใช้การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิศวกรรม	2. ความรู้ความชำนาญการประกอบวิชาชีพ • ท่านได้แยกแยะและแจกแจงความสลับซับซ้อนของปัญหาทางวิศวกรรมของโครงการพิจารณาจากแนวโน้มและโอกาสได้อย่างไร • ท่านมีความรับผิดชอบการดำเนินงานเพื่อการออกแบบ/พัฒนา และการประเมินผลให้ได้คำตอบอย่างไร • ท่านได้ใช้ความรู้ความสามารถในการวางแผน การออกแบบ การนำไปสู่ภาคปฏิบัติ การประเมินผล และการปรับปรุงคำตอบเป็นระบบหรือองค์รวมได้อย่างไร • ท่านสามารถประกันความรู้ความชำนาญและทักษะการประกอบวิชาชีพผ่านการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่องได้อย่างไร • ท่านสามารถประกันความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญการในการปฏิบัติวิชาชีพ/ ประกอบวิชาชีพ ได้อย่างไร
หลักฐานอ้างอิง	- ผลงานดีเด่นลำดับที่ 1 ชื่อ โครงการอาคารสำนักงานและพาณิชย์เอ็มทาวเวอร์ (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 3 หน้า 2 และข้อ 5,6,7 หน้า 10-11) - ผลงานดีเด่นลำดับที่ 2 ชื่อ โครงการไอดีโอ โมบิ สุขุมวิท อีสท์เกต (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 3 หน้า 2 และ ข้อ 5,6,7 หน้า 10-11)

ข้อความ

- ปัญหาทางด้านวิศวกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงานในงานโครงการดีเด่นที่นำเสนอมานั้น จะมีการรวบรวมข้อมูลของปัญหาก่อนเสมอ โดยจะทำการสำรวจสภาพและรูปแบบของปัญหาที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร มีการกำหนดขอบเขตของปัญหาและขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา ตามลำดับดังนี้
  - ศึกษาจากสภาพของปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น ตำแหน่งของระบบบำบัดน้ำเสีย ตำแหน่งของบ่อหน่วง แนวทางการวางท่อระบายน้ำในโครงการ รวมถึงหาข้อมูลตรวจสอบประวัติน้ำท่วม บริเวณใกล้เคียงของโครงการ และศึกษาถึงผลกระทบต่อประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียง
  - กำหนดขอบเขตปัญหาว่าเกี่ยวข้องกับผู้ออกแบบสถาปัตย์ โครงสร้าง ภูมิสถาปัตย์หรือผู้ออกแบบตกแต่งภายใน ปัญหาต่างๆได้แก่พื้นที่การจัดวางของอุปกรณ์ในห้องเครื่องหรือส่วนกลางและการกำหนดปริมาตรถังเก็บน้ำให้เพียงพอต่อการใช้งาน
  - การได้รับรายละเอียดของข้อมูลหรือแบบไม่สมบูรณ์ เช่น ไม่มีข้อมูล ความต้องการปริมาณน้ำใช้น้ำเสียของพื้นที่ส่วนกลางหรือร้านค้า และการปรับเปลี่ยนแบบตามความต้องการของเจ้าของโครงการ
- เมื่อมีปัญหาระหว่างปฏิบัติการทำงานด้านออกแบบและคำนวณ ได้รวบรวมสาเหตุและแนวทางแก้ปัญหา เช่น การตกหล่นของผู้ออกแบบ แนวทางแก้ไขคือตรวจสอบแบบและปรับแก้ไขแบบให้สมบูรณ์ขึ้นแบบมีการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมรายละเอียดโดยเจ้าของหรือผู้ออกแบบสถาปนิกหรือผู้ออกแบบตกแต่งภายใน แนวทางแก้ไข คือตรวจสอบตารางการก่อสร้าง จากผู้ควบคุมงานและปรับแบบให้แล้วเสร็จทันก่อสร้าง การขอปรับและย้ายแนวท่อประธานหรืออุปกรณ์ต่างๆเนื่องจากมีการซ้อนทับกัน แนวทางแก้ไขคือเสนอแนวทางการติดตั้งท่อหรืออุปกรณ์ใหม่เบื้องต้น และร่วมประชุม เพื่อหารือด้วยกัน
- กรณีที่ปัญหาที่เกิดขึ้นมีความซับซ้อนและผลกระทบต่อหลายฝ่าย เช่น เจ้าของโครงการ หรือผู้ออกแบบ สถาปัตย์ โครงสร้าง หรือผู้ออกแบบตกแต่งภายใน ทางผู้ควบคุมงานจะนำเสนอ SHOP DRAWING โปรแกรม AUTOCAD หรือ โปรแกรม REVIT ทำให้มองเห็นภาพและเข้าใจถึงปัญหาหลายๆด้านได้ง่ายขึ้นและนำข้อมูลมาพิจารณา เพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาร่วมกัน โดยเลือกแนวทางแก้ไขให้ตรงประเด็นที่สุด ซึ่งในแต่ละครั้ง ได้มีการบันทึกถึงลักษณะปัญหา การศึกษาถึงสาเหตุและแนวทางแก้ไข เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับใช้ในโครงการอื่นต่อไป
- ผู้ขอได้เข้าร่วมกิจกรรมอบรมสัมนาวิชาการทางด้านวิศวกรรมและศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆของทางสภาวิศวกรได้เผยแพร่ออกมาอย่างต่อเนื่องอย่างสม่ำเสมอ ทำให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ มาพัฒนาในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น

สภา
วิศวกร

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
3. มีความเป็นผู้นำด้านวิชาชีพวิศวกรรม การบริหารจัดการ และการให้บริการวิชาชีพ ได้แก่ 3.1 ประพฤติปฏิบัติในกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ 3.2 สามารถบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมในการจัดการงานวิศวกรรมที่สลับซับซ้อน 3.3 สามารถติดต่อสื่อสารการปฏิบัติวิชาชีพได้อย่างชัดเจน 3.4 รับผิดชอบต่อการตัดสินใจหรือมีส่วนร่วมตัดสินใจในงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน	3. ความเป็นผู้นำและการบริหาร • ท่านได้วางแผนการดำเนินงานสู่ภาคปฏิบัติได้ด้วยประสิทธิผลอย่างไร • ท่านได้บริหารจัดการ (วางแผนงาน/ จัดงบประมาณ/ จัดองค์กรบริหาร/ ระบบการสั่งการ/ ระบบการควบคุม) ที่เกี่ยวกับงานหรือกิจกรรม ทรัพยากรบุคคล (สายช่าง/ สายอื่น) และทรัพยากรอื่น ๆ (เครื่องมือ/ อุปกรณ์) อย่างไร • ท่านได้นำระบบการบริหารจัดการในระบบคุณภาพเพื่อการปรับปรุงผลงาน (การประกอบวิชาชีพ) ได้อย่างไร • ท่านได้ใช้ความสามารถในการตัดสินใจทางวิศวกรรมในส่วนของโครงการหรือทั้งโครงการอย่างไร • ท่านได้ทำงานร่วมและสื่อสารด้วยประสิทธิผลกับเพื่อนร่วมงานในทุกระดับในโครงการ
หลักฐานอ้างอิง	- ผลงานดีเด่นลำดับที่ 1 ชื่อโครงการอาคารสำนักงานและพาณิชย์เอ็มทาวเวอร์ (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 1 หน้า 1 และ ข้อ 4.1 หน้า 3-4) - ผลงานดีเด่นลำดับที่ 2 ชื่อโครงการ ไอดีโอ โมบิ สุขุมวิท อีสท์เกต (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 1 หน้า 1 และ ข้อ 4.1 หน้า 3-4)

ข้อความ

- ผู้ขอได้ประพฤติปฏิบัติ ในกรอบจรรณยาบรรณแห่งวิชาชีพ ภายใต้ขอบเขต ความสามารถ วิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรสิ่งแวดล้อม ตามข้อบังคับสภาวิศวกรว่าด้วยหลักเกณฑ์ คุณสมบัติ ของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมพ.ศ. 2551 และได้ปฏิบัติงานวิศวกรรม ทางด้านออกแบบและคำนวณตามหน้าที่และความรับผิดชอบที่ได้รับ (ภายใต้การควบคุมของสามัญวิศวกรสิ่งแวดล้อม)
- ได้นำหลักการวิศวกรรมมาประยุกต์ใช้ในทำงาน ทางด้านการออกแบบและคำนวณ พร้อมทั้งได้จัดวางลำดับขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้โครงการ สามารถสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รายละเอียดของขั้นตอนในการทำงาน มีดังนี้
  - การทำรายการคำนวณ และจัดทำ Conceptual Design
  - จัดทำแบบชุดพัฒนาแบบ Design Development
  - จัดทำแบบสำหรับขออนุญาตและเพื่อประกอบรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
  - จัดทำแบบสำหรับขออนุญาตก่อสร้าง
  - จัดทำแบบสำหรับประกวดราคาและรายการประกอบแบบ
  - จัดทำแบบสำหรับก่อสร้าง
- ในขั้นตอนการจัดทำConceptual design ได้จัดทำแนวทางการออกแบบของระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงที่จะเลือกใช้ในโครงการ เช่น วิธีการส่งจ่ายน้ำใช้ การระบายน้ำเสียและน้ำฝน การป้องกันอัคคีภัย พื้นที่ห้องเครื่องและช่องShaftของงานระบบ โดยพิจารณาร่วมกับเจ้าของโครงการ วิศวกรงานระบบ วิศวกรโครงสร้าง และสถาปนิก ผู้ร่วมงานสาขาอื่นๆ เพื่อให้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับการออกแบบ การใช้งานและความต้องการของโครงการ และให้มีความชัดเจนและเข้าใจภาพรวมของโครงการร่วมกัน ทั้งนี้ เมื่อทำการออกแบบและคำนวณในโครงการนั้นๆเสร็จแล้ว จะทำข้อมูลสรุปและรวบรวมหลักการในการทำงานมาถ่ายทอดความรู้เพื่อเป็นแนวทางให้กับรุ่นน้องศึกษาต่อไป
- การตัดสินใจทางวิศวกรรมจะเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างเจ้าของโครงการ สถาปนิก วิศวกรโครงสร้าง ผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงานและในทุกระดับที่เกี่ยวข้องในโครงการ โดยจัดให้มีการประชุมร่วมกัน เพื่อรับทราบความคืบหน้า ลำดับขั้นตอนการดำเนินงาน เพื่อให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ รวมถึงแนวทางการปัญหาและช่วยตอบคำถามต่างๆ ร่วมกัน

สภา
วิศวกร

กรอบความสามารถ	คำอธิบาย
4. มีความตระหนักในความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ สังคมสาธารณะ และสิ่งแวดล้อม 4.1 ตระหนักถึงผลกระทบของงานวิศวกรรมที่สลับซับซ้อน ต่อสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญต่อการคุ้มครองทางสังคมและการพัฒนาที่ยั่งยืน 4.2 การประกอบวิชาชีพวิศวกรรมในกรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และจัดให้มีความปลอดภัยและชีวอนามัยต่อชุมชนสาธารณะ	4. ตระหนักในบริบทของสังคม สาธารณะ และสิ่งแวดล้อม • ท่านได้ปฏิบัติงานตามมาตรฐาน ความประพฤติ ปฏิบัติได้อย่างไร • ท่านได้บริหารจัดการว่าด้วยมาตรฐานความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานในโครงการอย่างไร • ท่านประกันผลงานทางวิศวกรรมที่สอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและข้อกำหนดว่าด้วยสิ่งแวดล้อมอย่างไร
หลักฐานอ้างอิง	- ผลงานดีเด่นลำดับที่ 1 ชื่อโครงการอาคารสำนักงานและพาณิชย์เอ็มทาวเวอร์ (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 1.4 หน้า 1 และ ข้อ 4.2 หน้า 5-10) - ผลงานดีเด่นลำดับที่ 2 ชื่อโครงการ ไอดีโอ โมบิ สุขุมวิท อีสท์เกต (อ้างอิงจากเอกสารผลงาน ข้อ 1.4 หน้า 1 และ ข้อ 4.2 หน้า 5-10)

ข้อความ

- มีความตระหนักในความรับผิดชอบต่อวิชาชีพในด้านการทำงานด้านการออกแบบและคำนวณ โดยให้ความสำคัญของกฎหมายและตระหนักต่อวิชาชีพ สังคมและสาธารณะและสิ่งแวดล้อม รายละเอียดดังนี้
  - การคำนวณหาปริมาณน้ำใช้ กำหนดให้เก็บน้ำใช้สำรองที่สามารถจ่ายน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 2 ชม.ของชั่วโมงการใช้น้ำสูงสุด
  - การคำนวณและออกแบบระบบระบายน้ำ กำหนดให้มีระยะห่างของท่อระบายน้ำ และให้มีทุกหัวมุมเลี้ยว
  - การกำหนดขนาดและตำแหน่งของบ่อหน่วง โดยคำนึงถึงหลักการควบคุมการระบายน้ำที่ออกสู่ระบบสาธารณะและไม่ให้มีผลกระทบต่อประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียง
  - การคำนวณปริมาณน้ำเสียและการระบุตำแหน่งของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยคำนึงถึงคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามประกาศสำนักคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่องกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคาร และไม่ให้มีผลกระทบต่อประชาชนผู้อาศัยใกล้เคียง
  - การกำหนดและจัดวางอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ถังดับเพลิงที่ระยะห่างกันไม่เกิน 45 เมตร และ ตู้ดับเพลิงที่ระยะห่างกันไม่เกิน 64 เมตร เป็นต้น
- การประกอบวิชาชีพวิศวกรรมในกรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้องและจัดให้มีความปลอดภัยและชีวอนามัยต่อชุมชนสาธารณะ โดยการนำข้อกำหนดและมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ประกาศจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม กฎหมายกระทรวง ฉบับ 33 39 47 55 ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร และมาตรฐานต่างๆมาประกอบใช้ในการออกแบบและคำนวณด้วย

ประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการเขียนคำแถลงความสามารถ	
1.	เขียนยาวเกินกว่าที่กำหนด 300 คำ มากเกินไป
2.	เขียนยาวเกินกว่า 300 คำ โดยแนบตัวอย่างรายละเอียดที่สำคัญเพิ่มเติมเล็กน้อยน่าจะยอมรับได้
3.	เขียนสั้นเกินไป 2-3 บรรทัด แล้วแนบรายละเอียดของโครงการที่ตัวเองนำเสนอ บางรายเขียนสั้นมากบอกหัวข้อที่ 1,2,3,4 ของคำแถลง โดยให้ไปดูรายละเอียดในหน้าที่เท่าไรของรายงานโครงการดีเด่น
4.	เขียนไม่ตรงกับโครงการดีเด่นที่ตัวเองนำเสนอ ไปเขียนสรุปคุณสมบัติของตัวเองที่เกี่ยวกับคำแถลง 4 ข้อ แทน
	สรุปปัญหา คือ ผู้ขอเลื่อนระดับส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจว่าต้องเขียนอย่างไรให้ตรงกับจุดประสงค์ของคำแถลงความสามารถ

สภา
วิศวกร

แบบรายการประเมินผลการสอบสัมภาษณ์เลื่อนระดับใบอนุญาต

ชื่อ (นาย/นางสาว/นาง) _____ สกุล _____ อายุ _____ ปี
เลขที่สมาชิกสภาวิศวกร _____ เลขที่ใบอนุญาต _____
รวมอายุผลงาน _____ ปี _____ เดือน ใบอนุญาตขาดอายุ _____ ปี _____ เดือน _____ วัน

ผลงานหลักที่นำเสนอ

☐ งานให้คำปรึกษา ☐ งานควบคุมการสร้างและการผลิต ☐ งานวางโครงการ
☐ งานพิจารณาตรวจสอบ ☐ งานออกแบบและคำนวณ ☐ งานอำนวยการใช้
☐ อื่น ๆ (ระบุ) _____

กรอบความสามารถ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1. ความรู้ด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี	
1.1 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการปฏิบัติวิชาชีพ : (มีความรู้วิศวกรรมและเทคโนโลยีตามมาตรฐานปฏิบัติวิชาชีพในแนวทางที่ดีที่สุด)	
1.2 มีความรู้ความเข้าใจและสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีในการประกอบวิชาชีพตามกรอบกฎหมาย : (รับผิดชอบงานวิศวกรรมตามกฎหมายและมาตรฐานการให้บริการวิชาชีพเพื่อการปฏิบัติที่ดีที่สุด)	
2. ความรู้ความชำนาญและประสบการณ์	
2.1 สามารถกำหนดขอบเขตของปัญหา การสืบค้น และการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน : (กำหนดประเด็นปัญหา แสวงหาแนวทางการแก้ไข)	
2.2 สามารถออกแบบและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน : (กำหนดทางเลือกการแก้ไขปัญหา ประเมินผลเพื่อกำหนดรูปแบบ นำเสนอผลการออกแบบการแก้ไขปัญหา)	
2.3 สามารถประเมินผลลัพธ์และผลกระทบของงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน : (ประเมินผลลัพธ์ที่ซับซ้อนและผลกระทบ ยืนยันผลลัพธ์สู่การปฏิบัติและแก้ไขปรับปรุง)	
2.4 ร่วมกิจกรรมการพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่องอย่างเพียงพอ,เพื่อคงสภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการประกอบวิชาชีววิศวกรรม	
2.5 สามารถวินิจฉัยและเลือกใช้การแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิศวกรรม	
3. การเป็นผู้นำการประกอบวิชาชีพ	
3.1 ประพฤติปฏิบัติในกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ : (จัดทีมงาน วางแผนงานและเป็นผู้นำการประพฤติปฏิบัติตามกรอบจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ)	
3.2 สามารถบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมในการจัดการงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน : (วางแผนงานและกำหนดวิธีการ และขั้นตอนระบบการบริหาร เน้นสมรรถภาพที่ประกันคุณภาพได้)	
3.3 สามารถติดต่อสื่อสารการปฏิบัติวิชาชีพได้อย่างชัดเจน : (เข้าถึงวัฒนธรรมองค์กร ระบบการสื่อสาร มืออาชีพที่.เด่นชัด)	
3.4 รับผิดชอบต่อการตัดสินใจหรือมีส่วนร่วมตัดสินใจในงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน : (ตัดสินใจบนพื้นฐานตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพและตามกรอบกฎหมาย)	
4. ตระหนักในความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ สังคม สาธารณะและสิ่งแวดล้อม	
4.1 ตระหนักถึงผลกระทบของงานวิศวกรรมที่ซับซ้อน ต่อสังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญต่อการดำรงทางสังคมและการพัฒนาที่ยั่งยืน	
4.2 การประกอบวิชาชีพวิศวกรรมในกรอบกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และจัดให้มีความปลอดภัยและชีวอนามัยต่อชุมชนสาธารณะ	
รวม ผ่าน/ ไม่ผ่าน	

ข้อดี _____

ข้อเสีย _____

ข้อวิตกกังวล _____

ข้อเสนอแนะให้ปรับปรุง _____

หมายเหตุ
1. ผู้ขอเลื่อนระดับใบอนุญาตต้องผ่านการประเมินทุกกรอบความสามารถการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (Competency framework) ทั้งหมด 4 กรอบ
2. ผู้ขอเลื่อนระดับใบอนุญาตต้องผ่านการประเมินเกินกึ่งหนึ่งของข้อย่อยในแต่ละกรอบความสามารถการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (Competency framework) ทั้ง 4 กรอบ

ลงนามผู้สอบสัมภาษณ์ วันที่ _____ ☐ ผ่านเกณฑ์ ☐ ไม่ผ่านเกณฑ์

ลงนาม _____ ลงนาม _____ ลงนาม _____

(_____) (_____) (_____)

ความรู้วิศวกรรม ประสบการณ์ ความสำนึกรับผิดชอบ
ภาควิศวกร / สามัญวิศวกร / วุฒิวิศวกร
คู่มือการประกอบวิชาชีพ
เพื่อเสริมสร้างความสามารถทางวิศวกรรม
โดย
คณะอนุกรรมการมาตรฐานการประกอบวิชาชีพ
สภาวิศวกร
196
1616/1 ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร 10310
โทรศัพท์ 1303 Email : develop@coe.or.th Website: https://www.coe.or.th

เอกสารที่ต้องใช้ในการขอรับใบอนุญาตฯ ระดับภาคีพิเศษ

1. สำเนาหลักฐานคุณวุฒิการศึกษา
2. รูปถ่าย
3. ลายเซ็น
4. ประวัติการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
5. บัญชีแสดงผลงานและปริมาณงานวิศวกรรมควบคุม
   (ให้สามัญวิศวกรขึ้นไป ในสาขาหรือแขนงเดียวกันกับผู้ขอลงนามรับรองทุกงาน)
6. รายงานผลงานโครงการดีเด่น

เอกสารที่ต้องใช้ในการขอรับใบอนุญาตฯ ระดับภาคีพิเศษ

สำหรับผู้ขอฯ ที่ไม่มีสัญชาติไทย

ต้องมีเอกสารเพิ่มเติม ดังนี้

- สำเนาบัตรที่ทางราชการออกให้ หรือ หนังสือเดินทางตัวจริง
- มีหลักฐานของทางราชการที่อนุญาตให้ทำงาน

และให้อยู่อาศัยในประเทศไทยไม่น้อยกว่า 6 เดือน (Work Permit)

เกณฑ์การพิจารณาคำขอรับใบอนุญาตฯ ระดับภาคีพิเศษ

1. ผู้ขอฯ ต้องสมัครเป็นสมาชิกของสภาวิศวกร และต้องมีความรู้และประสบการณ์ในการทำงานตรงกับลักษณะงานที่ขอตามระยะเวลาที่กำหนด ดังนี้

(1) วุฒิปริญญาตรีในสาขาวิศวกรรมศาสตร์หรือเทียบเท่าขึ้นไป	ผลงาน 2 ปี
(2) วุฒิ ปวส. หรือเทียบเท่าที่เกี่ยวกับวิชาชีพวิศวกรรม	ผลงาน 4 ปี
(3) วุฒิ ปวช. หรือเทียบเท่าที่เกี่ยวกับวิชาชีพวิศวกรรม	ผลงาน 6 ปี
(4) วุฒิ ปวช. หรือเทียบเท่าในสาขาอื่น หรือต่ำกว่า ปวช.	ผลงาน 10 ปี

งานที่ขออนุญาตต้องเป็นงานที่อยู่ในข่ายวิศวกรรมควบคุม

เกณฑ์การพิจารณาคำขอรับใบอนุญาตฯ (ต่อ)

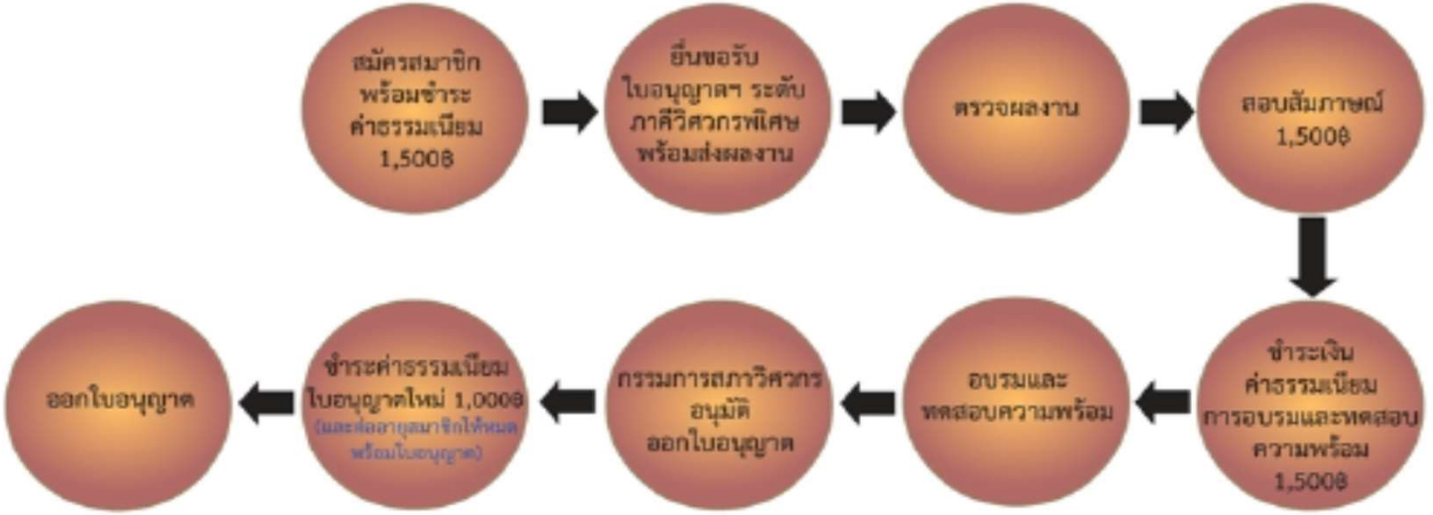
2. การนับระยะเวลาของผลงานที่ยื่นขอรับใบอนุญาตฯ
   - จะนับระยะเวลาของแต่ละผลงานที่เสนอมารวมกันได้ไม่น้อยกว่า ระยะเวลาที่กำหนด
   - นับระยะเวลาเฉพาะผลงานที่ตรงกับลักษณะงานที่ต้องการขอเท่านั้น

3. ยื่นเรื่องขอรับใบอนุญาตได้ครั้งละไม่เกิน 1 ลักษณะงาน
   กรณีที่จะขอในลักษณะงานอื่นอีกให้ยื่นคำขอใหม่

เกณฑ์การพิจารณาคำขอรับใบอนุญาตฯ (ต่อ)

4. การระบุงานที่จะขออนุญาตฯ ต้องระบุสาขางาน ลักษณะงาน ประเภทของงาน และขนาดที่ต้องการขอ ให้ชัดเจนและเฉพาะเจาะจงตามที่ตนเองต้องการขออนุญาตฯ
5. การลงนามรับรองผลงานและปริมาณงานต้องมีสามัญวิศวกร/วุฒิวิศวกรในสาขาและแขนงเดียวกับผู้ยื่นลงนามรับรอง
6. ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบความรู้ หากต้องการยื่นขอรับใบอนุญาตในงานลักษณะเดิมสามารถยื่นคำขอใหม่ได้ ภายหลังจากวันที่ยื่นคำขอครั้งก่อนไม่น้อยกว่า 6 เดือน

ขั้นตอนการขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ระดับภาคีวิศวกรพิเศษ



- งานวางโครงการ
- งานควบคุมการสร้างหรือผลิต
- งานพิจารณาตรวจสอบ
- งานอำนวยการ

ใช้สอบสัมภาษณ์

งานออกแบบและคำนวณ

ส่งทดสอบข้อเขียน

ผ่าน → สอบสัมภาษณ์

ไม่ผ่าน → ปฏิเสธ

การกำหนดขอบเขตใบอนุญาตฯ ระดับภาคีวิศวกรพิเศษ สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

งานในวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแต่ละสาขา

ประเภทและขนาดของงานวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ตามข้อ 5(4) และ ข้อ 11(3)(ก)(ข) ของกฎกระทรวงกำหนดสาขาวิชาชีพวิศวกรรมและวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ.2565 ทั้งนี้เฉพาะงานควบคุมการสร้างหรือการผลิตระบบน้ำเสียสำหรับชุมชน โรงงาน อาคารสาธารณะหรืออาคารชุดขนาดใหญ่ที่สามารถรองรับน้ำเสียในอัตรากำลังสูงสุดไม่เกินหนึ่งร้อยลูกบาศก์เมตรต่อวัน

Council of Engineers™

THANK YOU