ภาคผนวกที่ 5

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัด

envi_research
ENVIRONMENT RESEARCH & TECHNOLOGY CO., LTD.

Environment Research & Technology Company Limited
25/113-114 Moo 6 Soi Chinaket 1, Ngamwongwan Road,
Toongsonghong, Laksi, Bangkok 10210
Tel. 0-2954-7745-6 Fax 0-2954-7747
E-mail : envi@enviresearch.co.th
www.enviresearch.co.th

Calibration Report

Customer Name : บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)
Address : เลขที่ 1011 สำนักงานก่อสร้างแนวราบ อาคารศุภาลัยแกรนด์ทาวเวอร์ ชั้น 32 ถนนพระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร 10120
Project Name : โครงการ ศุภาลัย วิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์ (ระยะดำเนินการ)
Sampling Date : กรกฎาคม – ธันวาคม 2566

Water

Item	Equipment	Manufacturer	Model	Serial Number	Calibration Date
1	pH Meter	Eutech	pHTestr 30	3066339	December 27, 2022
2	DO Meter	YSI	Pro20	14L101229	December 27, 2022
3	Electronic Balance	Mettler Toledo	MS204S/01	B334691537	January 17, 2023
4	Hot air oven	Binder	FED 115 E2	11-22823	January 4, 2023
5	Hot air oven	Memmert	UF 110	B414.0652	January 4, 2023
6	Electronic Balance	Mettler Toledo	MS204S/01	B334691537	January 17, 2023
7	Electronic Balance	Mettler Toledo	MS204TS/00	B547728937	January 17, 2023
8	Incubator	Ehret	BK 4106	22162	January 4, 2023

(Ms.Napajarut Muenwong)
Environmental Scientist

envi research
ENVIRONMENT RESEARCH & TECHNOLOGY CO., LTD.

(Ms.Panicha Promchai)
Laboratory Supervisor

ภาคผนวกที่ 6

เอกสารประกอบผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกัน
และแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

6.1 เจ้าหน้าที่ดูแลพื้นที่สีเขียว



ใบสมัครงานพนักงานรายวัน

☑ บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ☐ บริษัท ศุภาลัยอิสาน จำกัด ☐ อื่นๆ.....

ตำแหน่งงานที่สมัคร คนสวน ค่าจ้าง 400 บาท วันที่เริ่มงาน .....

ข้อมูลส่วนตั

ชื่อ (น

Name (M

บัตรประชาชน

วัน/เดือน/ปีเกิ

เชื้อชาติ.....

สถานภาพสม

ที่อยู่

ที่อยู่ตามทะเบี

ที่อยู่ปัจจุบัน (

บุคคลที่สาม

ชื่อ – สกุล.....

ที่อยู่.....

ประวัติการศึ

ระดับการศึก

ประวัติการทำงาน

☑ ยังไม่เคยมีประวัติการทำงาน

☐ มีประวัติการทำงาน (โปรดระบุข้อมูลที่ทำงานล่าสุด) ชื่อบริษัท.....อัตราค่าจ้างสุดท้ายที่ได้รับ.....

ระยะเวลา.....ตำแหน่งงานสุดท้าย.....สาเหตุที่ลาออก.....

ข้อมูลอื่นๆ (โปรดระบุให้ครบถ้วน)

1. ท่านมีความบกพร่องของร่างกายหรือเป็นโรคติดต่อเรื้อรังที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานหรือไม่	☑ ไม่มี	☐ มี ระบุ.....
2. ท่านเคยเจ็บป่วยหนักหรือได้รับอุบัติเหตุหนักจนต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลหรือไม่	☑ ไม่เคย	☐ เคย ระบุ.....
3. ท่านเคยถูกศาลพิพากษาให้เป็นบุคคลล้มละลายหรือไม่	☑ ไม่เคย	☐ เคย ระบุ.....
4. ท่านเคยทำความผิดทางอาญาหรือไม่	☑ ไม่เคย	☐ เคย ระบุ.....
5. ท่านเคยถูกให้ออกจากงานด้วยกรณีใดๆ หรือไม่	☑ ไม่เคย	☐ เคย ระบุ.....
6. ท่านมีเพื่อนหรือญาติที่ทำงานที่บริษัทนี้หรือไม่	☑ ไม่มี	☐ มี ระบุ.....
7. ท่านเคยสมัครงานกับบริษัทนี้หรือบริษัทในเครือมาก่อนหรือไม่	☑ ไม่เคย	☐ เคย ระบุ.....
8. ท่านเคยมีประวัติเสพยาเสพติด หรือเกี่ยวข้องกับสิ่งผิดกฎหมาย เช่น ครอบครอง ผลิต จำหน่าย เสพ หรือยุยงให้ผู้อื่นเสพหรือไม่	☑ ไม่มี	☐ มี ระบุ.....
9. ท่านยินยอมให้บริษัทฯ ทำการสุ่มตรวจสารเสพติดได้ โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า หากตรวจพบว่าท่านใช้สารเสพติด บริษัทฯ มีสิทธิ์เลิกจ้างข้าพเจ้าโดยไม่จ่ายค่าชดเชย	☑ ยินยอม	☐ ไม่ยินยอม ระบุ.....
10. ท่านฉีดวัคซีน Covid-19 แล้ว	☑ ไม่ฉีด	☐ ฉีดแล้ว เข็ม1 ยี่ห้อ.....วันที่ฉีด..... เข็ม2 ยี่ห้อ.....วันที่ฉีด..... เข็ม3 ยี่ห้อ.....วันที่ฉีด.....

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าคำตอบและข้อความทั้งหมดในใบสมัครนี้เป็นความจริงทุกประการ หากภายหลังบริษัทฯ รับข้าพเจ้าเป็นพนักงานแล้ว และต่อมาภายหลังพบว่า ข้อความในใบสมัครงาน และ/หรือเอกสารที่นำมาแสดงไม่เป็นความจริง เป็นเอกสารเท็จ ข้าพเจ้ายินยอมที่จะให้ทางบริษัทฯ เลิกจ้างโดยไม่ต้องจ่ายเงินชด

ลงชื่อ ครัร 26 / 4 / 66

เอกสารรับทราบสิทธิ์และระเบียบข้อบังคับการทำงานของพนักงานรายวัน

ชื่อ.....[redacted]

แผนก/ฝ่าย...บริการชุมชน...ตำแหน่ง...พนักงานทั่วไป...วันเริ่มงาน.....

สิทธิ์และระเบียบข้อบังคับการทำงานของพนักงานรายวัน

1. **วันเวลาทำงานปกติ** : พนักงานจะได้รับค่าแรงเฉพาะในวันที่มาทำงาน และบันทึกเวลาเข้า-ออกงานให้ถูกต้องตามระเบียบของบริษัทฯ
   - 1.1 พนักงานโครงการ บริการชุมชน = 08.00 น. - 17.00 น. ช่าง, ขาย, ประสานงานโครงการ = ตามเวลาที่กำหนดของแต่ละหน่วยงาน
   - 1.2 พนักงานสำนักงานใหญ่ ทุกตำแหน่ง = 08.30 น. - 17.30 น.
2. **วันหยุดประจำสัปดาห์** :
   - 2.1 พนักงานโครงการ ทุกตำแหน่ง = หยุดสัปดาห์ละ 1 วัน หรือ เดือนละ 4 วัน โดยไม่ได้รับค่าจ้าง
   - 2.2 พนักงานสำนักงานใหญ่ ทุกตำแหน่ง = หยุดวันเสาร์ – วันอาทิตย์ โดยไม่ได้รับค่าจ้าง
3. **วันหยุดประเพณี** : ทุกตำแหน่ง ทั้งโครงการและสำนักงานใหญ่ วันหยุดฯ ไม่น้อยกว่า 13 วันต่อปี ตามประกาศบริษัทฯ โดยได้รับค่าจ้าง
4. **การทำงานล่วงเวลา** : ต้องได้รับการอนุมัติจากหัวหน้างานก่อน จึงจะทำงานล่วงเวลาได้ (และต้องทำรายการในระบบ ESS)
   - 4.1 อัตราค่าทำงานล่วงเวลาในวันปกติ : เท่ากับ 2 เท่า (ก่อนหรือหลังเวลาทำงานในวันทำงานปกติตามข้อ 1)
   - 4.2 กรณีมาทำงานในวันหยุดประเพณีตามประกาศบริษัทฯ :
     - การทำงาน 9 ชม.แรก (รวมพักระหว่างวัน 1 ชม.) จะได้รับค่าจ้างเพิ่มอีก 1 เท่า
     - การทำงาน ส่วนที่เกิน 9 ชม. จะได้รับค่าจ้างเพิ่มอีก 3 เท่า
5. **การจ่ายค่าจ้าง** : บริษัทฯ จะจ่ายค่าจ้างผ่านบัญชีธนาคารทหารไทยธนชาต
   - 5.1 รอบที่ 1 การทำงานตั้งแต่วันที่ 26 – 10 ของเดือน จ่ายค่าจ้างทุกวันที่ 15 ของเดือน
   - 5.2 รอบที่ 2 การทำงานตั้งแต่วันที่ 11 – 25 ของเดือน จ่ายค่าจ้างทุกวันสิ้นเดือน
   - หมายเหตุ : หากวันจ่ายค่าจ้างข้างต้นตรงกับวันหยุดเสาร์อาทิตย์ หรือวันหยุดประเพณี บริษัทฯ จะเลื่อนมาจ่ายในวันก่อนหน้า
6. **สิทธิ์การลา** : พนักงานจะได้รับสิทธิ์การลา ดังนี้
   - 6.1 การลากิจธุระอันจำเป็น สามารถลาโดยได้รับค่าจ้าง จำนวน 3 วันต่อปี (สามารถลาขั้นต่ำได้ครั้งละ 30 นาที) ต้องแจ้งหัวหน้างาน ให้ทราบล่วงหน้า อย่างน้อย 1 วัน และได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะหยุดงานได้
   - 6.2 ลาพักร้อน เมื่ออายุงานครบ 1 ปี สามารถลาพักร้อนได้ จำนวน 6 วันต่อปี (สามารถลาขั้นต่ำได้ครั้งละ 1 วัน) ต้องแจ้งหัวหน้างาน ให้ทราบล่วงหน้า อย่างน้อย 1 วัน และได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะหยุดงานได้
   - 6.3 ลาป่วย สามารถลาป่วยโดยตามที่ป่วยจริงและได้รับค่าจ้าง จำนวน 30 วันต่อปี หากป่วยติดต่อกันตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป ต้องแสดงใบรับรองแพทย์ทุกครั้ง
7. **เสื้อสวัสดิการ** : พนักงานรายวันช่าง และบริการชุมชน เมื่อทำงานครบ 1 เดือน จะได้รับเสื้อสวัสดิการ คนละ 4 ตัว
8. **สวัสดิการประกันสังคม** : พนักงานทุกคนมีสิทธิได้รับสวัสดิการประกันสังคม (ยกเว้น พนง.ใหม่ที่อายุ 60 ปี บริบูรณ์ขึ้นไป ไม่มีสิทธิ์ประกันสังคม)
9. **สวัสดิการประกันอุบัติเหตุ** : พนักงานทุกคนมีสิทธิได้รับประกันอุบัติเหตุ กรณีเสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุทั่วไป 100,000 บาท (เฉพาะ SPL, SPN)

เอกสารที่พนักงานต้องเตรียมให้ถูกต้องครบถ้วน

1. **เอกสารสมัครงาน**
   - 1.1 ใบสมัครงาน
   - 1.2 รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 1 รูป
   - 1.3 สำเนาบัตรประชาชน (รับรองสำเนาถูกต้อง) จำนวน 1 ชุด
   - 1.4 สำเนาทะเบียนบ้าน (รับรองสำเนาถูกต้อง) จำนวน 1 ชุด
   - 1.5 สำเนาเลขที่บัญชีหน้าแรก ธนาคารทหารไทยธนชาต (TTB) (กรณียังไม่เคยมีบัญชี ธนาคารทหารไทยธนชาต สามารถใช้ใบส่งตัวของบริษัทฯ ไปเปิดบัญชีธนาคารได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย)
2. **เอกสารตรวจสอบประวัติบุคคล**
   - 2.1 หนังสือยินยอมให้ตรวจสอบประวัติบุคคล
   - 2.2 สำเนาบัตรประชาชน (รับรองสำเนาถูกต้อง) จำนวน 1 ชุด
   - 2.3 สำเนาทะเบียนบ้าน (รับรองสำเนาถูกต้อง) จำนวน 1 ชุด
3. **โปรดเลือกสถานพยาบาลประกันสังคม**

   (ยกเว้น พนง.ใหม่ที่อายุ 60 ปี บริบูรณ์ขึ้นไป ไม่ต้องกรอกส่วนนี้)

   ◉ ขอใช้สถานพยาบาลเดิม ระบุ...รพ. เจ้าพระยา...
   ○ ขอเปลี่ยนแปลงสถานพยาบาล (โปรดเลือก 3 ลำดับ)
   ○ ไม่เคยเป็นผู้ประกันตนมาก่อน (โปรดเลือก 3 ลำดับ)

   3.1.....
   3.2.....
   3.3.....

ข้าพเจ้าในฐานะ เจ้าของข้อมูลส่วนบุคคล ยินยอมมอบเอกสารและหลักฐานประกอบการสมัครงานนี้ให้แก่บริษัทฯ และอนุญาตให้บริษัทฯ เก็บรวบรวม ใช้ หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของข้าพเจ้าเพื่อวัตถุประสงค์หลักในการบริหารจัดการเกี่ยวกับการจ้างแรงงานและการบริหารงานบุคคลในองค์กร อันเป็นการจำเป็นโดยชอบด้วยกฎหมายและตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

ลงชื่อพนักงานรับทราบ..[redacted]

ลงชื่อพนักงานตรวจสอบข้อมูล.....

วันที่.....

ติดอากรแสตมป์ ๓๐ บาท

หนังสือมอบอำนาจ

ทำที่.....
วันที่ 26 - 4 - 66

.....

วันหมดอายุ 10 ม.ค. 2567 ขอมอบอำนาจให้บริษัท บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)

โดย .....

ออกให้โดย เขตดินแดง วันหมดอายุ 7 กุมภาพันธ์ 2573 ซึ่งเป็นผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัท ให้กระทำการแทน ในการติดต่อ ชี้แจง ยื่น ส่ง เอกสารที่เกี่ยวกับหนังสือขอตรวจสอบประวัติอาชญากรรม หนังสือยินยอมตรวจสอบประวัติอาชญากรรม และรับเอกสารผลการตรวจสอบประวัติอาชญากรรมของข้าพเจ้า กับกองทะเบียนประวัติอาชญากร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ตลอดจนการมอบอำนาจช่วง และดำเนินการอื่นใดในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าวข้างต้นแทนข้าพเจ้าจนเสร็จการ

ให้หนังสือมอบอำนาจฉบับนี้มีผลเริ่มใช้บังคับตั้งแต่วันที่.....เป็นต้นไป จนกว่าการดำเนินการกับเรื่องดังกล่าวข้างต้นในครั้งนี้จะเสร็จการ ซึ่งการใด ๆ ที่ผู้รับมอบอำนาจได้กระทำภายใต้เงื่อนไขหนังสือมอบอำนาจฉบับนี้ ให้มีผลผูกพันผู้มอบอำนาจ เสมือนหนึ่งว่าผู้มอบอำนาจ ได้กระทำการดังกล่าวด้วยตนเองทุกประการ เพื่อเป็นหลักฐานแห่งการนี้ จึงได้ลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจฉบับนี้ไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ล บอำนาจ

(ลงชื่อ).....พยาน (ลงชื่อ).....พยาน

(.....) (.....)

หมายเหตุ กรุณาเขียนให้ชัดเจน พร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชนผู้มอบและผู้รับมอบ อย่างละ ๑ ฉบับ (พร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง)
การมอบอำนาจให้มีพยานอย่างน้อย ๑ คน ถ้าผู้มอบอำนาจพิมพ์ลายนิ้วมือ ต้องมีพยาน ๒ คน

หนังสือยินยอมในการเข้าตรวจดูข้อมูลข่าวสารส่วนบุคคล (ประวัติอาชญากรรม)
(ผ่านหน่วยงาน/บริษัท)

ทำที่ 26/4/66
วันที่ 26/4/66

เรียน ผู้บังคับการกองทะเบียนประวัติอาชญากร

.....

โดยหนังสือฉบับนี้

๑. ข้าพเจ้ายินยอมให้ บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นหน่วยงานของรัฐ หรือบริษัท สำนักงานตั้งอยู่ที่ 1011 อาคารศุภาลัยแกรนด์ ทาวเวอร์ พระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นหน่วยงาน ที่ข้าพเจ้าได้ขออนุญาต หรือสมัครงาน มีสิทธิ์ดำเนินการใด ๆ เข้าตรวจดูข้อมูล ข่าวสารส่วนบุคคล (ประวัติอาชญากรรม) ของข้าพเจ้าเพื่อวัตถุประสงค์ ประกอบการเข้าทำงาน

๒. ข้าพเจ้ายินยอมให้สำนักงานตำรวจแห่งชาติ หรือสำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ หรือ กองทะเบียนประวัติอาชญากร หรือเจ้าหน้าที่ตรวจสอบประวัติ ดำเนินการจัดเก็บข้อมูล และลายพิมพ์นิ้วมือของข้าพเจ้า รวมทั้งเปิดเผยข้อมูลของข้าพเจ้าแก่หน่วยงานของรัฐเพื่อใช้ขออนุญาต หรือสมัครงานตามอำนาจหน้าที่ของหน่วยงานของรัฐนั้น หรือบริษัทที่ข้าพเจ้าใช้สมัครงาน และดำเนินการใด ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ข้าพเจ้าจะไม่เรียกร้อง ร้องเรียน หรือฟ้องร้องทั้งในความผิดทางแพ่ง ทางอาญา และทางปกครอง

ข้าพเจ้าได้เข้าใจข้อความในหนัง เดือนปี ที่ระบุข้างต้น

(ล

หมายเหตุ กรุณากรอกรายละเอียดให้ครบทุกช่อง

แบบขออนุมัติอัตรากำลัง/ทดแทนลาออก (พนักงานรายวัน)

บริษัท : ☑ บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ○ บริษัท ศุภาลัย อิสาน จำกัด
○ บริษัท หาดใหญ่นครินทร์ จำกัด ○ บริษัท ศุภาลัย พรอพเพอร์ตี้ แมเนจเม้นท์ จำกัด

ชื่อโครงการ ศุภาลัย วิลล์ พัทยา - มอเตอร์เวย์ รหัสโครงการ 4110

ประเภทพนักงาน :
○ พนักงานรายวันประจำสำนักงานใหญ่ ☑ พนักงานรายวันประจำโครงการ (บริการชุมชน/ช่าง)

ตำแหน่งงานที่ขอ :
ชื่อตำแหน่ง พนักงานทางการตลาด สายงาน/ฝ่าย บริการชุมชน สนญ./โครงการ ศุภาลัย วิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์
จำนวน 1 คน วันที่เริ่มงาน 29 เม.ย. 66 ผู้บังคับบัญช[redacted]
(2. .....) กรณีที่มีผู้บังคับบัญชาโดยตรงมากกว่า 1 คนขึ้นไป จะต้องระบุให้ครบทุกท่าน

คุณสมบัติที่ต้องการ :
เพศ ○ ชาย ○ หญิง ☑ ไม่จำกัดเพศ อายุระหว่าง 18 ปี ถึง 60 ปี ระดับการศึกษา - สาขา/คณะ -
ประสบการณ์ขั้นต่ำ 1 ปี ความรู้ /ความชำนาญที่ต้องการ (ระบุ) ศึกษาสอบถามโครงการข้างเคียงและสอบถามพนักงานโครงการหมู่บ้าน

เหตุผลที่ขอพนักงาน : ○ โอนย้ายโครงการ ☑ ทดแทนพนักงานที่ลาออก ชื่อ [redacted]
○ ขอเพิ่มในแผน ○ ขอเพิ่มนอกแผน ○ อื่นๆ .....

ความเห็นเพิ่มเติม : ทดแทนลาออก

ลงชื่อผู้ขออนุมัติ [redacted]

- พนง. รายวันโค[redacted]
- พนง. สัญญาจ้[redacted]

ผู้บังคับบัญชา ระด[redacted]
ความเห็นเพิ่มเติม : [redacted]

ผู้บังคับบัญชา ระดับถัดไป 2 : ○ เห็นชอบ ○ ไม่เห็นชอบ
ความเห็นเพิ่มเติม : .....
.....ลงชื่อ.....ตำแหน่ง.....วันที่...../...../.....

ผู้บังคับบัญชาสูงสุดของสายงาน ระดับกรรมการจัดการ : ○ เห็นชอบ ○ ไม่เห็นชอบ
ความเห็นเพิ่มเติม : .....
.....ลงชื่อ.....ตำแหน่ง.....วันที่...../...../.....

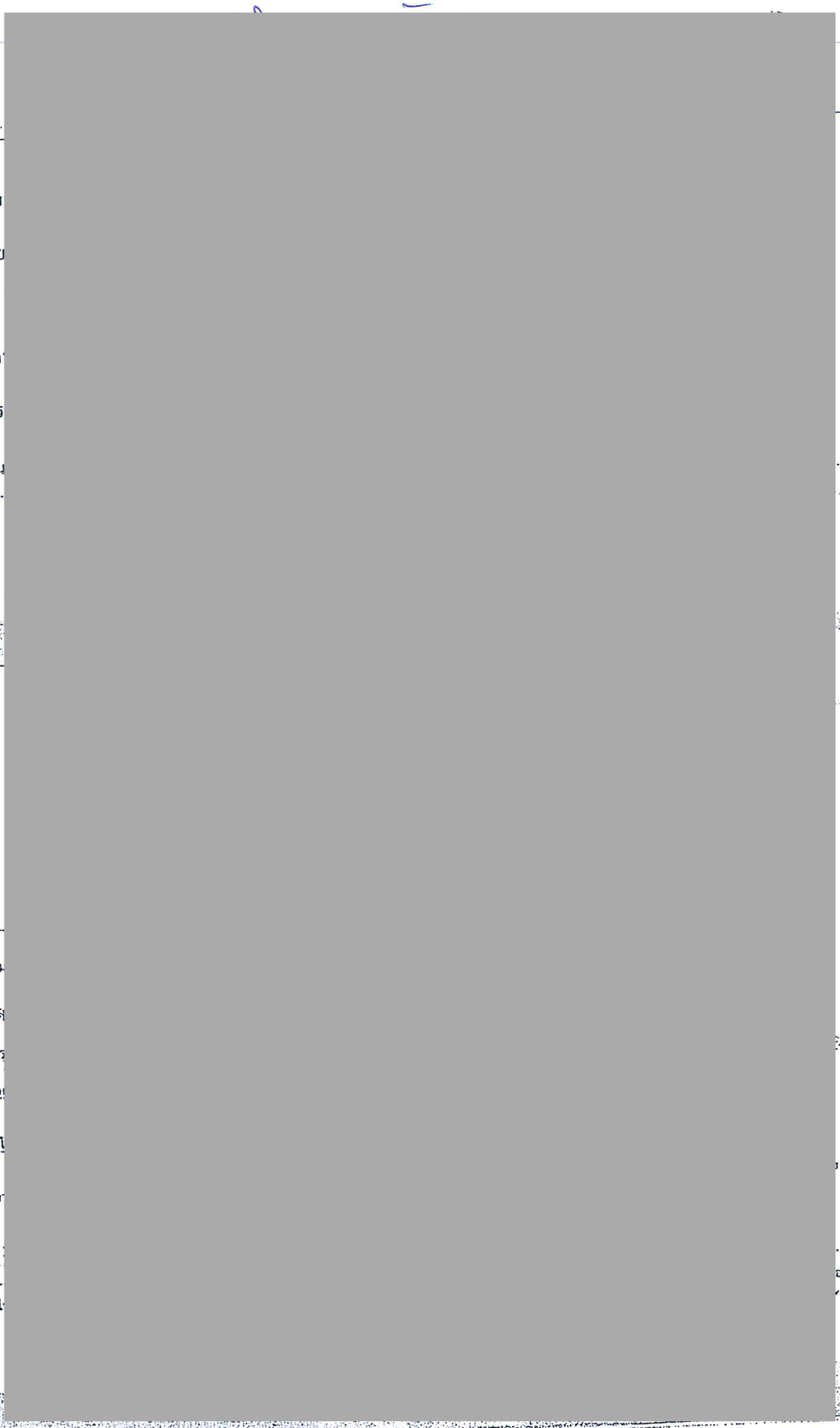
ความเห็นของฝ่ายทรัพยากรมนุษย์

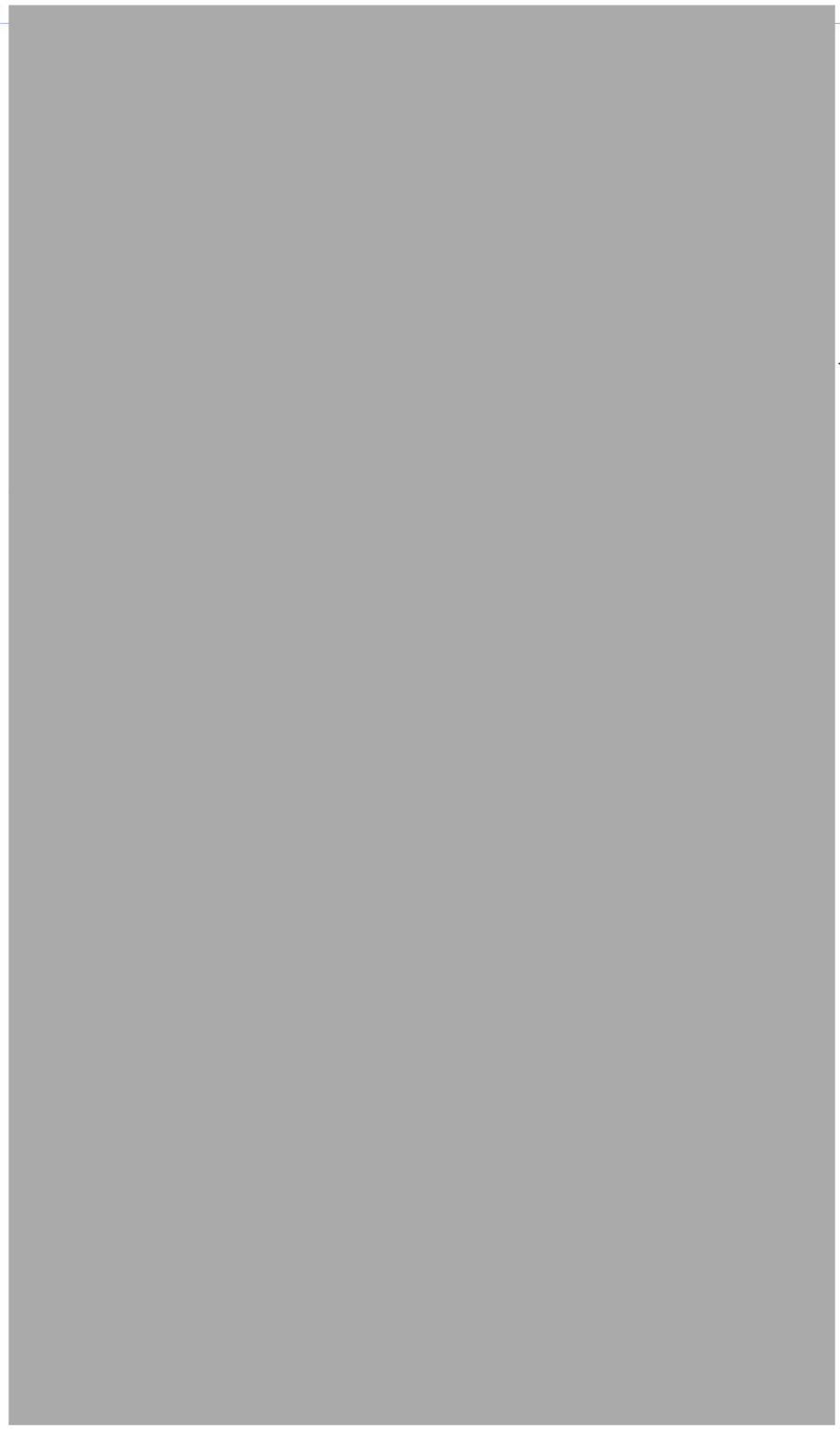
ผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ : ○ เห็นชอบ ○ ไม่เห็นชอบ
ความเห็นเพิ่มเติม : .....
.....
.....
.....
ลงชื่อ..... วันที่...../...../.....

รองกรรมการผู้จัดการ : ○ เห็นชอบ ○ ไม่เห็นชอบ
ความเห็นเพิ่มเติม : .....
.....
.....
.....
ลงชื่อ..... วันที่...../...../.....

ความเห็นของผู้บริหาร พิจารณาอนุมัติ

ประธานกรรมการบริหาร / รองประธานกรรมการบริหาร / กรรมการผู้จัดการ : ○ อนุมัติ ○ ไม่อนุมัติ
ความเห็นเพิ่มเติม : .....
.....
ลงชื่อ..... วันที่ ...../...../.....





6.2 เอกสารแนะนำโครงการ



SUPADAMRONG

2-STOREY DETACHED HOUSE

167 sq.m.

3 bedrooms / 3 bathrooms / 1 working room / 2 living area / 2 parking lots

SUPALAI

ศุภดำรง
บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

1st Floor



2nd Floor



การออกแบบเน้นการประหยัดพลังงาน
ทั้งการจัดวาง ตำแหน่งของห้อง
และการเลือกใช้วัสดุ

โถงบันไดมีจุดเด่นที่กระจกสูง
เป็นเอกลักษณ์พิเศษ ทำให้มีมุมมอง
ที่สวยงามทั้งจากภายนอกและภายใน

ห้องรับแขกชั้นล่างให้บรรยากาศพิเศษ
โอ่โถง โล่งสบายด้วยกระจกผืนใหญ่
เต็มช่วงเสาถึงเพดาน

พร้อมห้องทำงานที่ชั้นล่าง
สามารถปรับเปลี่ยนเป็นห้องนอนได้

ส่วนครัวเป็นครัวปิดขนาดใหญ่
เพื่อป้องกันกลิ่นรบกวนเข้าสู่ตัวบ้าน

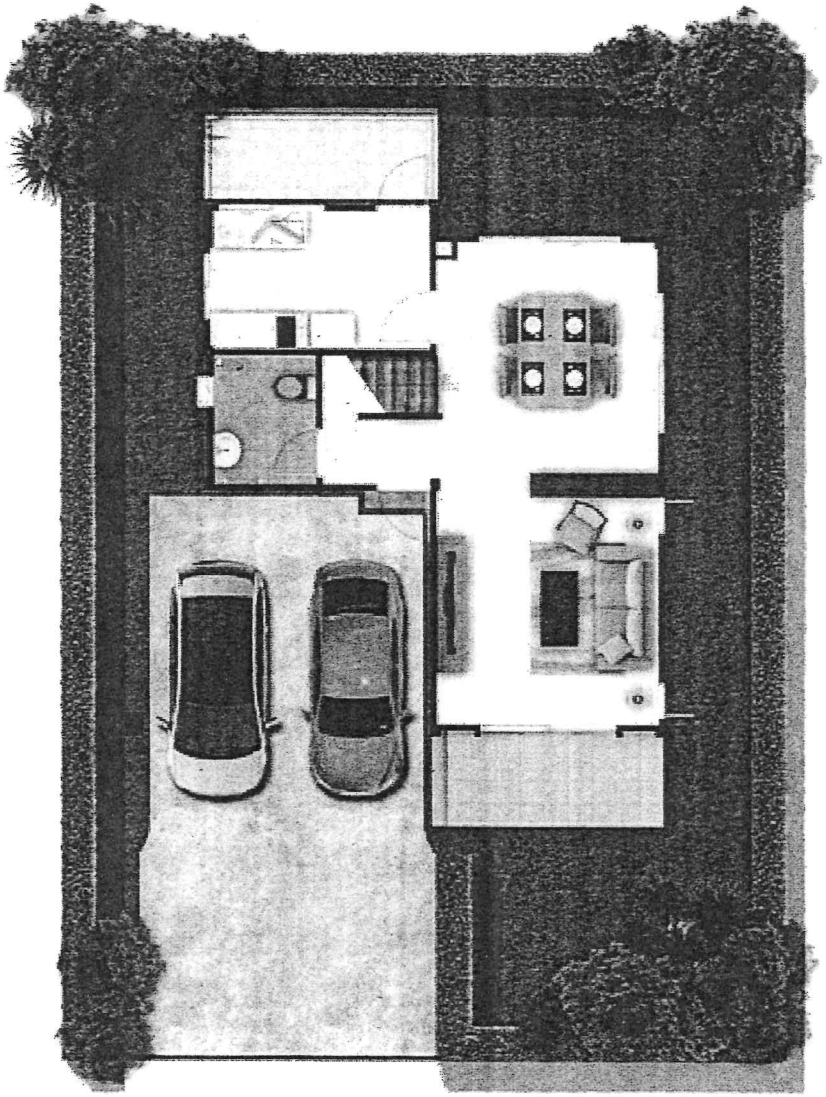
ชั้นบนพิเศษด้วยส่วนพักผ่อนของครอบครัว

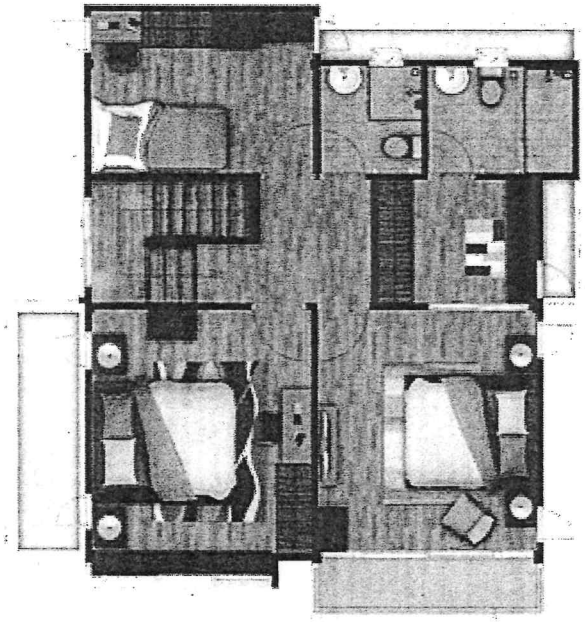
3 ห้องนอน	3 ห้องน้ำ	1 ห้องทำงาน	2 ส่วนพักผ่อน	2 ที่จอดรถ	167 ตร.ม.

ISO 9001 : 2015

หมายเหตุ
รายละเอียดของแปลน - ขนาด - รูปแบบบ้านนี้ใช้เพื่อเป็นแนวทาง สี และวัสดุเป็นไปตามรูปแบบแต่ละโครงการเป็นภาพจำลอง ท่านสามารถดูรายละเอียดของบ้านหลังจริง ณ โครงการ บริษัทฯขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายการวัสดุและรูปแบบ รวมถึงรายละเอียดโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้า

supalai.com





150 sq.m. 3 bedrooms 3 bathrooms 1 living area 2 parking lots



แบบบ้านศุภลักขณา (Supalakana)



SUPAKAWEE

SEMI DETACHED HOUSE

149 sq.m.
3 bedrooms / 3 bathrooms / 1 living area / 2 parking lots

SUPALAI

ศุภกวี
บ้านรุ่นใหม่ 2 ชั้น

1st Floor



2nd Floor



บ้านรูปแบบใหม่ออกแบบโดย
เน้นการประหยัดพลังงานภายในบ้าน

ห้องรับแขกเชื่อมต่อกับห้องประทานอาหาร
ให้ความรู้สึกโปร่ง โล่งไม่อึดอัด

ห้องรับประทานอาหารมีประตูกระจก
สามารถเปิดออกเพื่อชมสวนด้านข้างบ้านได้

ห้องครัวกั้นเป็นสัดส่วน
ป้องกันกลิ่นรบกวนเข้าไปในบ้าน

Master Bedroom ขนาดใหญ่
มีห้องน้ำในตัวพร้อมช่องแสงขนาดใหญ่
เปิดรับแสงเข้าสู่ตัวบ้านได้อย่างเต็มที่

ห้องนอน 2 พร้อมระเบียงส่วนตัว
สำหรับมุมพักผ่อน

3 ห้องนอน | 3 ห้องน้ำ | 1 ส่วนพักผ่อน | 2 ที่จอดรถ | 149 ตร.ม.

หมายเหตุ
รายละเอียดของแปลน - ขนาด - รูปแบบบ้านนี้ใช้เพื่อเป็นแนวทาง สี และวัสดุเป็นไปตามรูปแบบแต่ละโครงการเป็นภาพจำลอง ท่านสามารถดูรายละเอียดของบ้านหลังจริง ณ โครงการ บริษัทฯขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายการวัสดุและรูปแบบ รวมถึงรายละเอียดโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้า

supalai.com



SUPATHAN

2-STOREY TOWNHOME

126 - 141 sq.m.
3 bedrooms / 3 bathrooms / 1 living area / 2 parking lots

SUPALAI

ศุภธัญญ์

ทาวน์โฮม 2 ชั้น

1st Floor



2nd Floor



ทาวน์โฮม 2 ชั้นใหม่ สไตล์ Modern
ใช้วัสดุประหยัดพลังงาน ห้องมุมมีหน้ากว้าง
พิเศษกว่าห้องอื่น

พื้นที่ห้องครัวแบบปิดขนาดใหญ่ เป็นสัดส่วน
ป้องกันกลิ่นและระบายอากาศสู่ภายนอก

พื้นที่รับแขกและส่วนทานอาหาร Switch สลับมา
อยู่ด้านหลังเพื่อความส่วนตัวและเปิดมุมมอง
ไปยังสวนหลังบ้าน

ห้องนอน 1 ขนาดใหญ่ มีห้องน้ำส่วนตัว

มีพื้นที่ใช้สอยโถงบันไดชั้น 2
สามารถปรับเปลี่ยนเป็นมุมพักผ่อน หรือห้องพระ

ช่องแสง Skylight บริเวณโถงบันไดกลางบ้าน
เพิ่มแสงสว่างเพื่อสุขอนามัยและประหยัดค่าไฟ

3 ห้องนอน | 3 ห้องน้ำ | 1 ส่วนพักผ่อน | 2 ที่จอดรถ | 126 - 141 ตร.ม.

ISO 9001 : 2015

หมายเหตุ
รายละเอียดของแปลน - ขนาด - รูปแบบบ้านนี้ใช้เพื่อเป็นแนวทาง สี และวัสดุเป็นไปตามรูปแบบแต่ละโครงการเป็นภาพจำลอง ท่านสามารถดูรายละเอียดของบ้านหลังจริง ณ โครงการ บริษัทฯขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายการวัสดุและรูปแบบ รวมถึงรายละเอียดโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้า

supalai.com



SUPARIT

2-STOREY DETACHED HOUSE

175 sq.m.
4 bedrooms / 3 bathrooms / 2 living area / 2 parking lots

SUPALAI

ศุภฤทธิ์
บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

1st Floor



2nd Floor



เน้นการอนุรักษ์พลังงานทั้งการออกแบบ
และจัดวางตำแหน่งของห้อง การเลือกใช้วัสดุ
ที่ช่วยลดการใช้พลังงานของบ้าน

พื้นที่ห้องรับแขก ห้องรับประทานอาหาร
เปิดโล่งเชื่อมถึงกัน ให้ความรู้สึกโปร่งสบาย

ห้องรับประทานอาหารมีประตูกระจก
เปิดออกสู่พื้นที่พักผ่อนด้านข้าง
สัมผัสกับบรรยากาศภายนอกได้

โถงบันไดเปิดโล่งเชื่อมต่อถึงส่วนพักผ่อนชั้นบน

ส่วนครัวเป็นครัวแบบปิด
แยกกับส่วนรับประทานอาหาร
ป้องกันกลิ่นและควันเข้าสู่ตัวบ้าน

4 ห้องนอน | 3 ห้องน้ำ | 2 ส่วนพักผ่อน | 2 ที่จอดรถ | 175 ตร.ม.

ISO 9001 - 2015

หมายเหตุ
รายละเอียดของแปลน - ขนาด - รูปแบบบ้านนี้ใช้เพื่อเป็นแนวทาง สี และวัสดุเป็นไปตามรูปแบบแต่ละโครงการเป็นภาพจำลอง ท่านสามารถดูรายละเอียด
ของบ้านหลังจริง ณ โครงการ บริษัทฯขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรายการวัสดุและรูปแบบ รวมถึงรายละเอียดโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้า

supalai.com

6.3 เอกสารตรวจสอบการรั่วซึมและการชำรุดของเส้นท่อประปา

บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)

วันที่ 21 ธันวาคม 2564

เรื่อง ขอส่งมอบทรัพย์สิน

เรียน ผู้จัดการการประปาส่วนภูมิภาค

อ้างถึง หนังสือ ที่ มท 55310/5034 ลงวันที่ 19 พฤษภาคม 2564

ตามหนังสือที่อ้างถึง การประปาส่วนภูมิภาค สาขาเมืองพัทยา ได้อนุญาตให้ บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ดำเนินการวางท่อประปาเอง บริเวณโครงการ ศุภาลัย วิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์ ตามรายละเอียดแจ้งแล้วนั้น

บัดนี้ บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน) ได้ดำเนินการวางท่อประปาบริเวณโครงการ ดังกล่าวเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงขอมอบท่อและอุปกรณ์ประปาให้เป็นทรัพย์สินของการประปาส่วนภูมิภาคต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ



1011 อาคารศุภาลัยแกรนด์ทาวเวอร์ ถนนพระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กรุงเทพฯ 10120 โทร. 0-2725-8888

website : www.supalai.com

มท 55310 -12 / 6871

การประปาส่วนภูมิภาค สาขาพัทยา(สาขาพัทยา)
ถนนชัยพรวิถี ชบ 20150

13 พฤศจิกายน 2563

เรื่อง แจ้งราคาค่าขยายเขตวางท่อประปา
เรียน บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)
อ้างถึง แบบคำขอเลขที่ RQ1107/630015830 ลงวันที่ 7 สิงหาคม 2563
ตามแบบคำขอที่อ้างถึง ท่านประสงค์ขอขยายเขตวางท่อประปาเข้า ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี จ.ชลบุรี นั้น

การประปาส่วนภูมิภาค ขอเรียนว่ามีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งวางท่อประปา ดังนี้

1. ในส่วนวางท่อภายนอก		เป็นเงิน	3,259,719	บาท
2. ค่าสำรวจ		เป็นเงิน	20,000	บาท
3. ค่าธรรมเนียมประสานท่อ		เป็นเงิน	2,700	บาท
4. ค่าประกันการใช้น้ำ		เป็นเงิน	0	บาท
	รวมค่าใช้จ่าย	เป็นเงิน	3,282,419	บาท
	หักค่ามัดจำ	เป็นเงิน	10,000	บาท
	ชำระเพิ่ม	เป็นเงิน	3,272,419	บาท

(สามล้านสองแสนเจ็ดหมื่นสองพันสี่ร้อยสิบเก้าบาทถ้วน)

หากท่านประสงค์จะติดตั้งวางท่อประปาโปรดชำระเงินจำนวนดังกล่าว ณ การประปาส่วนภูมิภาค สาขาพัทยา(ขั้นพิเศษ) จะได้ดำเนินการติดตั้งวางท่อประปาให้ตามราคาที่แจ้งนี้กำหนดยืนราคา 60 วัน นับตั้งแต่วันที่ออกหนังสือฉบับนี้ ในการดำเนินการติดตั้งวางท่อประปา การประปาส่วนภูมิภาคขอสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการตามรูปแบบ วิธีการที่เห็นว่าเหมาะสมและท่อประปาที่วางไว้ภายนอกมาตรวัดน้ำ ต้องตกเป็นทรัพย์สินของการประส่วนภูมิภาค โดยผู้ขอติดตั้งประปาหรือผู้ขอใช้น้ำจะต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของการประปาส่วนภูมิภาคทุกประการ

อนึ่ง ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งวางท่อประปา ไม่รวมค่าใช้จ่ายในการซ่อมถนน , ทางเท้า ที่จำเป็นจะต้องวางท่อผ่าน ผู้ขอใช้น้ำต้องเป็นดำเนินการขอ อนุญาตและเสียค่าซ่อม, ค่าธรรมเนียมฯ กับหน่วยงานเจ้าของพื้นที่ให้เรียบร้อยก่อน และต้องนำหลักฐานการขออนุญาตให้ดำเนินการวางท่อมายื่น พร้อมชำระเงินค่าติดตั้งวางท่อประปา ณ.การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัทยา (พ) การประปาส่วนภูมิภาคจึงจะดำเนินการให้ซึ่งได้แนบเอกสาร

จึงเรียนมาเพื่อทราบ



งานบริการและควบคุมน้ำสูญเสีย
โทร. 0 - 3822 - 2461-5 ต่อ 109 ,110
โทรสาร. 0 - 3822 - 2090

หนังสือรับรองผลการปฏิบัติงาน

โดยหนังสือฉบับนี้ การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัทยา(ชั้นพิเศษ) การประปาส่วนภูมิภาคเขต ๑ ขอรับรองว่า งานวางท่อขยายเขตจำหน่ายน้ำประปาเข้าภายในโครงการ ศุภาลัยวิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์ ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี ซึ่งดำเนินการก่อสร้างโดย ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภัคพล ตามแบบเลขที่ PWA1-64 PT065 (1/1-1/4) ผ่านการทดสอบแรงดันน้ำที่ ๖.๔ กก./ซม.^{๒} ปรากฏว่าการวางท่อส่วนที่ขยายเขตจำหน่ายน้ำแล้วเสร็จตามแบบแปลนและมาตรฐานของการประปาส่วนภูมิภาค ทุกประการแล้ว

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๕ ตุลาคม ๒๕๖๔

[redacted]

6.4 วิศวกรประจำระบบบำบัดน้ำเสีย

สภาวิศวกร

ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒

ออกบัตรนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

[redacted]

มีสิทธิประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

ระดับ ภาคีวิศวกร สาขา วิศวกรรมโยธา

ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน ภย.๖๘๘๔๖

ตั้งแต่วันที่ ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เลขบัตร ๒๘๓๙๑๙

[redacted]

6.5 คู่มือการดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ

คู่มือความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น และการตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง

คำนำ

กฎหมายได้กำหนดให้กิจการบางประเภทเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งมีหน้าที่ต้องควบคุมไม่ให้ปล่อยมลพิษเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด แต่อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการหลายรายยังขาดความรู้ในการจัดการมลพิษ

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในการบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นให้แก่แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ และเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบปัญหาน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง เนื้อหากล่าวถึง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย แหล่งที่มาและคุณสมบัติของน้ำเสีย การตรวจสอบสภาพระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น และการวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้นเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจหลักการบำบัดน้ำเสีย ที่มา และแนวทางการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำทิ้งเกินค่ามาตรฐาน

ท้ายนี้ คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการหรือผู้สนใจทั่วไปจะได้รับประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของคู่มือต่อไป

กรมควบคุมมลพิษ

สิงหาคม ๒๕๕๘

สารบัญ

บทนำ ๑

บทที่ ๑ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย ๒

บทที่ ๒ แหล่งที่มาและคุณสมบัติของน้ำเสีย ๒๗

บทที่ ๓ การตรวจสอบสภาพระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ๓๒

บทที่ ๔ การวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้น ๓๖

บทนำ

กฎหมายได้กำหนดประเภทและขนาดกิจการที่เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษ ซึ่งจะต้องควบคุมการปล่อยน้ำทิ้งไม่ให้เกินค่ามาตรฐานก่อนปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม เช่น โรงงานอุตสาหกรรม อาคารบางประเภทบางขนาด การเลี้ยงสุกร เป็นต้น

กิจการที่เข้าข่ายเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษจะต้องบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด และบันทึกข้อมูลแสดงผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละวัน ตามแบบ ทส. ๑ และรายงานผลในแต่ละเดือนตามแบบ ทส. ๒ ตามกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และแบบการเก็บสถิติและข้อมูล การจัดทำบันทึกรายละเอียด และรายงานสรุปผลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย พ.ศ. ๒๕๕๕

หากน้ำทิ้งไม่ผ่านตามมาตรฐานที่กำหนด เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษมีหน้าที่ต้องปรับปรุง แก้ไข ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนแปลงระบบบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพเพียงพอและเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด



บทที่ ๑ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถแบ่งตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

๑. **การบำบัดขั้นต้น (Preliminary Treatment) และการบำบัดเบื้องต้น (Primary Treatment)** เป็นขั้นตอนทางกายภาพในการแยกสิ่งสกปรกที่มีขนาดใหญ่ ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำ โดยการใช้ตะแกรง (Screens) และจะถูกนำมาตกตะกอนในถังตกตะกอน ซึ่ง เรียกว่า Primary Sludge เพื่อป้องกันการอุดตัน ความเสียหายของเครื่องสูบ นอกจากนี้อาจมีถังดักไขมันเพื่อลดปริมาณไขมันในน้ำเสีย การบำบัดในขั้นนี้ช่วยกำจัดของแข็งแขวนลอยได้ร้อยละ ๕๐ – ๗๐ และลดค่า BOD ได้ประมาณ ๒๕-๔๐% แล้วแต่คุณลักษณะของน้ำทิ้งและประสิทธิภาพของถังตกตะกอน

๒. **ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง (Secondary Treatment)** เป็นการลดความสกปรกของน้ำเสียโดยวิธีทางเคมีหรือชีวภาพ โดยขึ้นกับลักษณะน้ำเสียที่เกิดขึ้น

๓. **ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advance Treatment หรือ Tertiary Treatment)** เป็นกระบวนการกำจัดสารอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) สี สารแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก และอื่นๆ ที่ไม่สามารถกำจัดโดยกระบวนการบำบัดขั้นที่สอง การบำบัดในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดียิ่งขึ้น หรือนำกลับมาใช้ใหม่



ในที่นี้จะอธิบายถึงระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้นและขั้นที่สองซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้ทั่วไปในแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทต่างๆ

๑. ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น

๑.๑. ตะแกรง

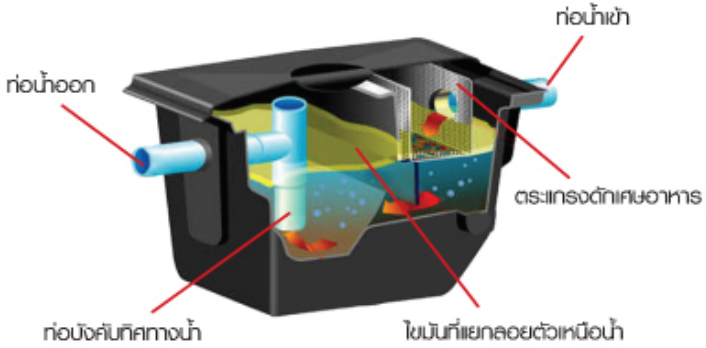
ตะแกรงมีไว้ใช้ในการดักเศษขยะต่างๆ จากน้ำเสีย เช่น เศษไม้ เศษกระดาษ เศษพลาสติก เป็นต้น มีประโยชน์ในการช่วยเสริมประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย และป้องกันความเสียหายที่มีต่อเครื่องจักรกลต่างๆ เช่น เครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เป็นต้น ตะแกรงมีอยู่ด้วยกัน ๒ แบบ คือ

- ตะแกรงหยาบ ซึ่งมีช่องว่างระหว่างแท่งเหล็กตั้งแต่ ๒๕ มม.ขึ้นไป
- ตะแกรงละเอียด มีช่องว่างระหว่าง ๒ ถึง ๖ มม.



๑.๒. บ่อดักไขมัน

เป็นอุปกรณ์สำหรับแยกไขมันไม่ให้ไหลปนไปกับน้ำทิ้ง เป็นการช่วยรักษาสภาพน้ำในขั้นต้น ก่อนปล่อยไปยังระบบบำบัดขั้นถัดไป ถังดักไขมันประกอบด้วยส่วนกักเก็บน้ำเพื่อให้น้ำมันและไขมันลอยตัวโดยเป็นแผงกั้นและมีพื้นที่สำหรับกักเก็บน้ำเสีย ในส่วนนี้ต้องออกแบบให้มีระยะเวลาพอเหมาะเพื่อให้น้ำมันและไขมันลอยตัวขึ้นบนผิวน้ำ เพื่อให้สามารถทำการดักน้ำมันและไขมันออกไปทำลาย โดยมีหลักการทำงานคือให้น้ำเสียไหลผ่านตะแกรงดักเศษอาหารซึ่งทำหน้าที่แยกเศษอาหาร แล้วน้ำเสียจะไหลต่อไปยังส่วนดักไขมัน โดยน้ำมันและไขมันที่แยกตัวออกจากน้ำเสียจะลอยขึ้นเป็นชั้นเหนือผิวน้ำ ซึ่งเราต้องช้อนตักน้ำมันและไขมันส่วนนี้ออกไปทิ้ง ส่วนน้ำที่อยู่ใต้ชั้นไขมันจะไหลสู่ท่อระบายน้ำทิ้ง



- หลักเกณฑ์ในการออกแบบถังดักไขมัน
  - ใช้การควบคุมอัตราการไหลเข้าของน้ำเสียให้มีความสม่ำเสมอ ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำแห้งหรือน้ำล้นถัง

- ระยะเวลาในการเก็บกักน้ำเสียไม่ต่ำกว่า ๖ ชั่วโมง
- อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของถังดักไขมันที่ ๑ : ๑.๘

คำนวณหาปริมาตรถังดักไขมันได้ดังนี้

$V = Q_{max} \times t$

เมื่อ V = ปริมาตรถังดักไขมัน

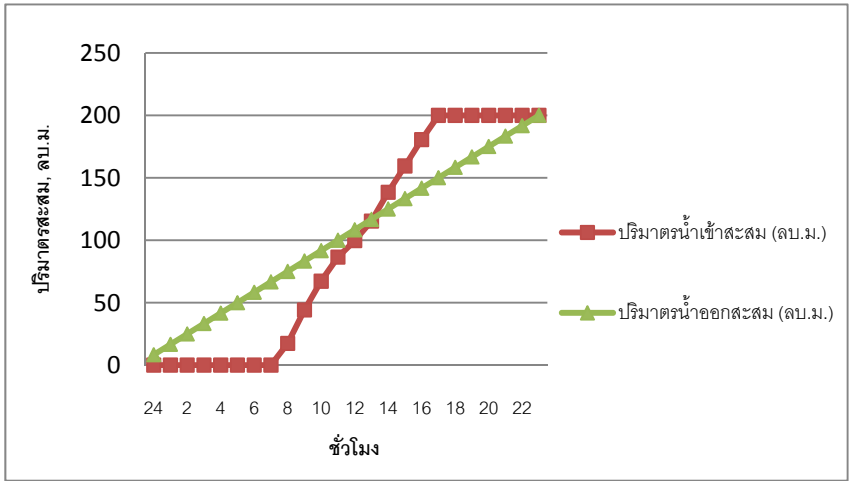
Q_{max} = อัตราการไหลของน้ำเสียสูงสุด

t = ระยะเวลากักพัก (ชั่วโมง)

๑.๓. ถังควบคุมการไหล (Equalization Tank, EQ Tank)

เป็นบ่อสำหรับรวบรวมน้ำเสีย มีหน้าที่เป็นบ่อพักน้ำเสีย ปรับอัตราการไหลของน้ำเสียและปรับความเข้มข้นของน้ำเสียให้สม่ำเสมอก่อนที่จะส่งน้ำเสียไปบำบัดขั้นต่อไป โดยมีส่วนช่วยป้องกัน Shock Load หรือการมีปริมาณสารอาหารมากเกินไปอย่างกะทันหัน ซึ่งอาจทำให้ระบบล้มเหลวได้ ในถัง EQ จะมีการทำปฏิกิริยา ซึ่งผู้ออกแบบระบบอาจเติมอากาศเพื่อให้ไม่เกิดการหมักในสภาวะไร้อากาศและป้องกันกลิ่นเหม็น ถัง EQ มีความสำคัญในการบำบัดน้ำเสียจากโรงงานมาก เนื่องจากใช้ในการปรับค่า pH ที่อาจมีค่าที่ไม่สม่ำเสมอในน้ำเสียเข้าระบบ

- การออกแบบถัง EQ
  - ลักษณะของถัง EQ จะมีด้านข้างลาดเอียง (Sloping Sides) เพื่อป้องกันความดันน้ำขณะมีการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำในถัง
  - การหาปริมาตรถัง EQ สามารถหาได้จากกราฟแสดงอัตราการไหลต่อเวลา โดยจะมีค่าเท่ากับอัตราไหลเฉลี่ยคูณเวลา อัตราไหลที่มากกว่าอัตราไหลเฉลี่ยจะเป็นปริมาตรที่ถัง EQ ต้องสามารถรองรับได้
  - การเก็บน้ำไม่ควรรวมกับปริมาณน้ำฝนเพราะจะทำให้ระบบใหญ่เกินไป หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรออกแบบเผื่อไว้
  - บ่อ EQ tank ควรมีการออกแบบเพื่อรองรับน้ำท่วม หรือสารพิษปนเปื้อน เพื่อป้องกันระบบล้มเหลว



การคำนวณหาขนาดถัง EQ

$V = Q \times t$

ปริมาตร = อัตราการไหลเฉลี่ย x เวลา

๒. ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง

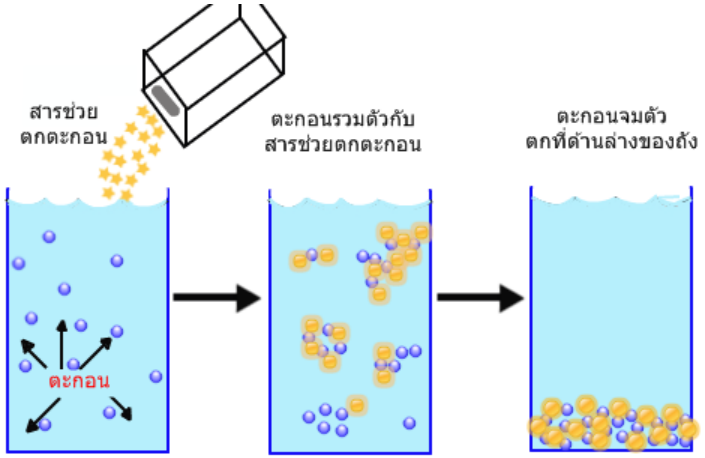
๒.๑. ระบบบำบัดน้ำเสียทางเคมี

การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีเคมีมีหลายรูปแบบให้เลือก เพราะรูปแบบหนึ่งอาจเหมาะกับการบำบัดสารเคมีกลุ่มหนึ่ง แต่อาจไม่เหมาะสมกับสารเคมีอีกกลุ่มหนึ่ง ผู้ใช้จึงต้องรู้จักเลือกให้เหมาะสมและได้ประสิทธิภาพการบำบัดที่ต้องการ ระบบบำบัดน้ำเสียทางเคมีมีดังนี้

๒.๑.๑. การตกตะกอนโดยใช้สารเคมี (Coagulation)

เป็นการใช้สารเคมีช่วยตกตะกอนโดยให้เติมสารเคมี (Coagulant) ลงไป เพื่อเปลี่ยนสถานะทางกายภาพของของแข็งแขวนลอยที่มีขนาดเล็กให้รวมกันมีขนาดใหญ่ขึ้นเรียกกระบวนดังกล่าวว่า Flocculation

น้ำเสียที่มีสารแขวนลอยที่มีประจุลบ เช่น ดินเหนียว ไม่สามารถจะตกตะกอนเองได้ จำเป็นที่จะต้องหาสารเคมีที่มีประจุบวกเติมลงไปเพื่อทำให้เกิดความเป็นกลาง กวนให้เกิดการรวมตัวจนได้ตะกอนใหญ่ขึ้นและตกลงมายังก้นถังได้ สารเคมีที่มีประจุบวกเป็นจำนวนมาก ได้แก่ สารส้มและเกลือเหล็ก แต่ที่นิยมใช้กันคือ สารส้ม เพราะมีราคาถูก แต่ตะกอนที่ตกด้วยสารส้มจะเบารีดน้ำออกยากกว่าตะกอนที่เกิดจากเกลือเหล็ก ในบางกรณีอาจต้องใช้สารส้มปริมาณสูง จึงจะเกิดผลตามต้องการ ทำให้มีราคาแพงกว่าการใช้เกลือเหล็กซึ่งให้ผลเช่นเดียวกัน เช่น การกำจัดสีจากโรงงานฟอกย้อม หากใช้สารส้มจะใช้ปริมาณสูงถึง ๖๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเปลี่ยนมาใช้เกลือเหล็กปริมาณความต้องการเพียง ๑๓ มิลลิกรัมต่อลิตรก็สามารถลดสีจนได้มาตรฐานน้ำทิ้ง (๓๐๐ ADMI) ตามต้องการ เมื่อคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการใช้สารส้มจะสูงเกือบเป็น ๑๐ เท่าของเกลือเหล็ก



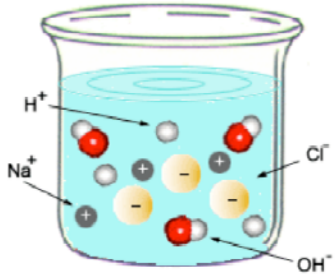
สำหรับตะกอนที่ตกลงมาหากเป็นพวกโลหะหนักที่เป็นอันตรายจะต้องนำไปกำจัด มิฉะนั้นแล้วจะเกิดอันตรายต่อระบบนิเวศได้ สำหรับสารละลายอินทรีย์บางประเภท อาจกำจัดออกได้ด้วยวิธีเคมีหากปรับสภาพให้เกิดปฏิกิริยาได้อย่างเหมาะสม และมีราคาถูกว่าระบบชีวภาพมาก เพราะใช้พลังงานน้อยกว่า ปฏิกิริยาเกิดขึ้นได้รวดเร็วกว่า และปริมาณพื้นที่ที่ต้องการใช้ยังน้อยกว่าอีกด้วย

ตัวอย่างกระบวนการกำจัดสีจากโรงฟอกย้อม ก่อนดำเนินการจะต้องหาปริมาณความเหมาะสมของเกลือเหล็ก (Optimum Dose) กับน้ำเสียที่ต้องการบำบัดก่อน ด้วยเครื่อง Jar Test เมื่อดำเนินการจริงจะได้ปริมาณเกลือเหล็กลงไปในปริมาณที่พอดีกับความเข้มข้นของสีที่จะต้องกำจัดออก ขั้นตอนในการกำจัดสีขั้นแรกจะต้องส่งน้ำเสียเข้ามายังถังปรับสภาพ ในถังนี้จะปรับสภาพความเป็นกรดและด่างให้เหมาะสม แล้วเติมเกลือเหล็กลงไป จากนั้นกวนให้สารเคมีกระจายและทำปฏิกิริยากันจนกระทั่งสมบูรณ์จึงส่งผ่านมายังถังตกตะกอน ตะกอนที่ตกลงมาจะผ่าน

มายังลานตากจนแห้ง แล้วนำไปฝังกลบต่อไปส่วนน้ำทิ้งที่ออกมายังไม่ได้มาตรฐานเนื่องจากยังมีสารอินทรีย์อยู่ ควรส่งไปบำบัดต่อด้วยระบบชีวภาพ เช่น ระบบเลี้ยงตะกอนต่อไปจนได้น้ำทิ้งสุดท้ายตรงกับมาตรฐานที่กำหนดไว้

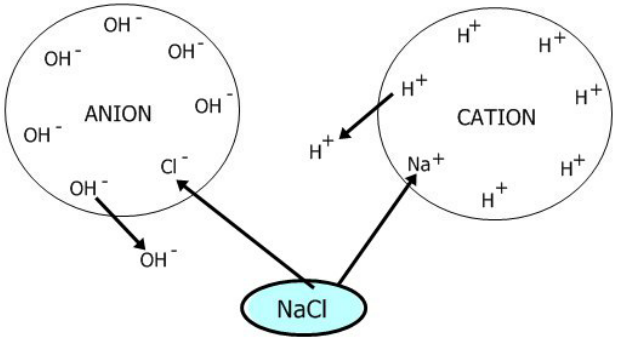
๒.๑.๒. การทำให้เป็นกลาง (Neutralization)

เป็นการปรับสภาพความเป็นกรด - ด่าง หรือพีเอชให้อยู่ในสภาพที่เป็นกลาง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมที่จะนำไปบำบัดน้ำเสียในขั้นอื่นต่อไป โดยเฉพาะกระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพซึ่งต้องการน้ำเสียที่มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง ๖.๕-๘.๕ แต่ก่อนที่จะปล่อยน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดดีแล้วลงสู่ธรรมชาติ ต้องปรับสภาพพีเอชอยู่ในช่วง ๕-๙ ถ้าพีเอชต่ำจะต้องปรับสภาพด้วยด่าง ด่างที่นิยมนำมาใช้คือ โซดาไฟ (NaOH) ปูนขาว (CaO) หรือ แอมโมเนีย (NH_3) เป็นต้น และถ้าน้ำเสียมีค่าพีเอชสูงต้องทำการปรับสภาพพีเอชให้เป็นกลางโดยใช้กรด กรดที่นิยมนำมาใช้ ได้แก่ กรดกำมะถัน (H_2SO_4) กรดเกลือ (HCL) หรือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)



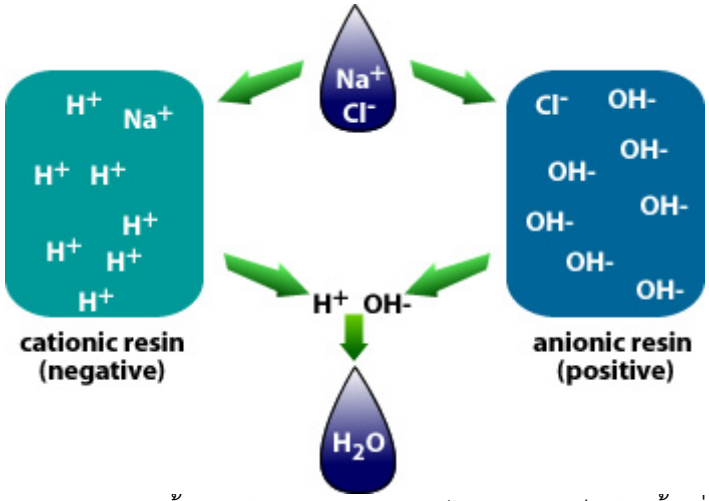
๒.๑.๓. การแลกประจุ (Ion Exchange)

การค้นพบสารสังเคราะห์ประเภทเรซิน (Synthetic Resin) ซึ่งมีความสามารถในการแลกประจุได้ดี นับได้ว่ามีประโยชน์ต่อการทำน้ำสะอาดและการบำบัดน้ำเสีย โดยเฉพาะการกำจัดเอาพวกโลหะหนัก เช่น เหล็กและโครเมียม หรือพวกสารอาหาร เช่น ไนโตรเจน แอมโมเนีย และฟอสเฟต ออกจากน้ำทิ้ง และป้องกันไม่ให้สาหร่ายเกิดขึ้นมากเกินต้องการ นอกจากนี้สารอาหารที่ถูกเรซินจับไว้สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก ส่วนตัวเรซินสังเคราะห์เมื่อใช้งานหมดประสิทธิภาพแล้ว นำกลับมาปรับคืนสภาพ (Regenerate) ด้วยกรดเกลือ (HCl) หรือเกลือแกง (NaCl) แล้วนำมาใช้ใหม่ได้การปรับคืนสภาพสามารถทำได้หลายครั้งมาก ทำให้อายุการใช้งานของเรซินนานถึง ๓-๔ ปี บางชนิดอาจมีอายุมากกว่านั้นก็เป็นได้ หากถูกสังเคราะห์มาด้วยวัสดุที่แข็งแกร่ง



เรซินสังเคราะห์มีหลายชนิด ชนิดที่เป็นกรดจะเป็นกรดแก่หรือกรดอ่อนที่นำมาแลกเปลี่ยนกับประจุบวก เมื่อประสิทธิภาพในการแลกประจุหมดลง ก็นำมาปรับคืนสภาพด้วยเกลือแกงหรือกรดเกลือ ส่วนเรซิน

ที่เป็นด่างจะเป็นด่างแก่หรือด่างอ่อน นำมาแลกเปลี่ยนกับประจุลบ และสามารถปรับฟื้นคืนสภาพด้วยโซดาไฟหรือสารละลายแอมโมเนียตามคุณสมบัติของเรซินที่นำมาใช้ เรซินแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันไป แม้ว่าจะอยู่กลุ่มเดียวกันก็ตาม คุณสมบัติของมันจะถูกกำหนดไว้เพื่อให้ผู้ใช้เลือกใช้อย่างถูกต้องว่า เรซินตัวนั้นมีความสามารถแลกประจุได้มากน้อยเพียงใด จับสารอะไรได้ดี ปรับคืนสภาพอย่างไร เมื่อไม่สามารถปรับคืนสภาพแล้วจะต้องเผาทิ้งที่อุณหภูมิเท่าใดจึงไม่เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น



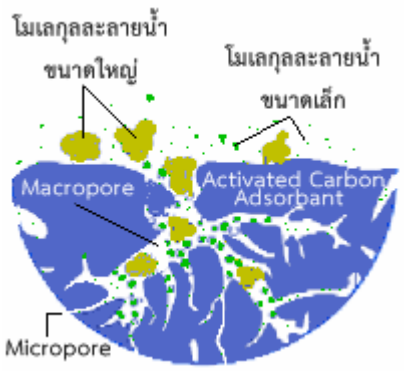
การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีแลกประจุได้ผลรวดเร็ว ใช้พื้นที่น้อย ประสิทธิภาพสูง อาจได้ผลพลอยได้นำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ เช่น การบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการเคลือบผิวด้วยโครเมียม น้ำเสียจะเป็นพวกกรดโครมิคที่ไม่บริสุทธิ์ ผ่านเข้ามายังเรซินเปลี่ยนประจุบวก แล้วจะได้กรดโครมิคที่บริสุทธิ์ออกมา เป็นต้น

๒.๑.๔. การดูดซับด้วยผงถ่าน (Carbon Adsorption)

การดูดซับด้วยผงถ่านเป็นกระบวนการที่ใช้ผงถ่านดูดซับเอาสารเคมี (สารอนินทรีย์และสารอินทรีย์) บางชนิดที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย หลังจากแยกเอาผงถ่านออกแล้วจะได้น้ำทิ้งที่ได้มาตรฐานระบายออกจากโรงงานได้

ผงถ่านที่นำมาดูดซับสี สารอินทรีย์ หรือสารอนินทรีย์ เป็นผงถ่านที่มีขนาดเล็ก ๐.๑ มิลลิเมตรผ่านการเผาในเตาที่มีออกซิเจนจนร้อนแดง เพื่อไล่สารพวกไฮโดรคาร์บอน แล้วนำมาแอกติเวท (Activate) ด้วยก๊าซ (Oxidizing Gas) จนโครงสร้างพรุนไปทั่ว จากนั้นนำมาแยกขนาด ผงถ่านพวกนี้เมื่อนำมาใช้คล้ายวัสดุกรองในถังกรอง โดยปล่อยให้น้ำเสียที่ต้องการกำจัดไหลผ่านถังกรองถ่านช้าๆ เพื่อให้เกิดการดูดซับได้เต็มที่ น้ำที่ผ่านการกรองนี้แล้วจะระบายทิ้งหรือนำกลับมาใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ ส่วนตัวผงถ่านที่หมดประสิทธิภาพการดูดซับแล้ว สามารถนำกลับมาล้างด้วยสารเคมีเพื่อปรับคืนสภาพ แล้วนำมาใช้ใหม่ได้ ทำซ้ำ ๆ เช่นนี้ไปจนกว่าผงถ่านนั้นจะหมดสภาพไปจริง ๆ ในกรณีนี้ใช้ได้กับการดูดซับที่ไม่เกิดปฏิกิริยาเคมีติดแน่นกับผงถ่าน หากในระหว่างการกรองหรือดูดซับเกิดปฏิกิริยาเคมีติดแน่นกับผงถ่านก็ไม่สามารถนำมาปรับคืนสภาพได้ต้องนำไปกำจัดด้วยการเผาต่อไป

ปัญหาที่พบบ่อยในการดูดซับก็คือ ปัญหาของพื้นผิวนอกอุดตันจนปิดช่องว่างระหว่างเม็ดถ่านทำให้น้ำเสียไหลผ่านลงไปไม่ได้ จำเป็นต้องล้างสิ่งสกปรกเหล่านั้นออกแบบเดียวกับการล้างทรายกรอง



การตรวจสอบเพื่อหาปริมาณผงถ่านที่เหมาะสมต่อการดูดซับตลอดจนหาจำนวนครั้งที่นำผงถ่านนั้นกลับมาใช้ซ้ำ สามารถทำได้ในห้องทดลองโดยใช้หลักการของไอโซเทอม (Isothem) ข้อมูลที่ได้จากการทำไอโซเทอมสามารถนำมาหาคำตอบที่ต้องการได้ เราจะทราบได้ว่า ๑ หน่วยน้ำหนักของผงถ่านจะดูดซับสารชนิดนั้น ๆ ได้เท่าไร เป็นต้น

๒.๑.๕. การทำลายเชื้อโรค (Disinfection)

การทำลายเชื้อโรคในน้ำเสียเป็นการทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคโดยใช้เคมีหรือสารอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์คือ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคมาสู่คนและเพื่อทำลายห่วงโซ่ของเชื้อโรคและการติดเชื้อก่อนที่จะถูกปล่อยลงแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดเชื้อโรค ได้แก่ คลอรีน และสารประกอบคลอรีน โบรมีน ไอโอดีน โอโซน ฟีนอลและสารประกอบของฟีนอล แอลกอฮอล์ เป็นต้น ซึ่งคลอรีนเป็นสารเคมีที่นิยมใช้มาก

๒.๒. ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ

ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเหมาะกับน้ำเสียชุมชนหรือน้ำเสียจากการเกษตร และน้ำเสียจากโรงงานที่มีสารอินทรีย์สูง ในกรณีนี้จะกล่าวถึงการบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง แบบชีวภาพ โดยแบ่งเป็น ๒ ประเภท ตามชนิดแบคทีเรีย ดังนี้

๒.๒.๑. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ (Aerobic Process)

จะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียที่ใช้อากาศ ดังนั้นต้องมีการเติมอากาศตลอดเวลา ระบบที่นิยมใช้ ได้แก่ ระบบแอคติดเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge, AS) บ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL) และระบบบึงประดิษฐ์ (Wetland) เป็นต้น

หลักการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ

เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียโดยจุลินทรีย์กลุ่มที่ต้องอาศัยออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) หรือ ออกซิเจนอิสระ ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียกลุ่มที่ใช้อากาศ (Aerobic Bacteria) สามารถจำแนกได้เป็น ๒ ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้ คือ

<u>ขั้นตอนที่ ๑</u> : เป็นกระบวนการนำสารอินทรีย์หรือสารอาหารเข้าไปในเซลล์ โดยจุลินทรีย์จะส่งเอนไซม์ (Enzyme) ออกมาย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มาเกาะติดที่ผนังเซลล์เพื่อเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของสารโมเลกุลเล็กที่จะสามารถซึมผ่านเข้าไปในเซลล์ของจุลินทรีย์ได้

ขั้นตอนที่ ๒ : เป็นกระบวนการทางชีวเคมีภายในเซลล์จุลินทรีย์ เพื่อที่จะผลิตพลังงานไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ และการสร้างเซลล์ใหม่ โดยเขียนอยู่ในรูปของสมการโดยรวมได้ ดังนี้

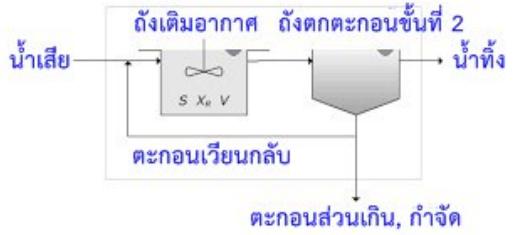
สารอินทรีย์ + N + P ----------> เซลล์ใหม่ + CO_2 + H_2O + พลังงาน

เมื่อสารอินทรีย์ในน้ำเสียถูกเปลี่ยนรูปมาเป็นจุลินทรีย์เซลล์ใหม่ จะรวมตัวกันเป็นฟล็อก (Biological Flocculation) ก็จะมีน้ำหนักมากขึ้น และแยกออกจากน้ำเสียได้ง่ายด้วยการตกตะกอน

ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศมีดังนี้

๑) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์หรือ AS สามารถแบ่งได้เป็น ๔ แบบ ได้แก่

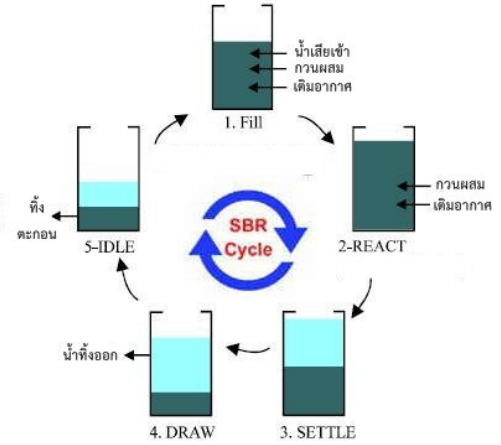
- ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์ (Completely Mixed Activated Sludge: CMAS) มีลักษณะสำคัญคือ จะต้องมีถังเติมอากาศที่สามารถกวนให้น้ำและสลัดจ์ที่อยู่ในถังผสมเป็นเนื้อเดียวกันตลอดทั่วทั้งถัง และมีการเวียนตะกอนจากถังตกตะกอนย้อนกลับมาที่ถังเติมอากาศ เพื่อเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์



- ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบปรับเสถียรสัมผัส (Contact Stabilization Activated Sludge, CSAS) ลักษณะสำคัญคือ จะแบ่งถังเติมอากาศออกเป็น ๒ ถังอิสระจากกัน ได้แก่ ถังสัมผัส (Contact Tank) และถังย่อยสลาย (Stabilization Tank) โดยตะกอนที่สูบมาจากก้นถังตกตะกอนขั้นที่ ๒ จะถูกส่งมาเติมอากาศอีกครั้งในถังย่อยสลาย จากนั้นตะกอนจะถูกส่งมาสัมผัสกับน้ำเสียในถังสัมผัส (Contact Tank) เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ในถังสัมผัสนี้ความเข้มข้นของสลัดจ์จะลดลงตามปริมาณน้ำเสียที่ผสมเข้ามาใหม่ น้ำเสียที่ถูกบำบัดแล้วจะไหลไปยังถังตกตะกอนขั้นที่ ๒ เพื่อแยกส่วนตะกอนกับส่วนน้ำในถังต่อไป
- ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch, OD) ลักษณะสำคัญ คือ รูปแบบของถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงรีหรือวงกลม ทำให้น้ำไหลวนเวียนตามแนวยาว (Plug Flow) และรูปแบบการกวนที่ใช้เครื่องกลเติมอากาศตีน้ำในแนวนอน (Horizontal Surface Aerator) รูปแบบของถังเติมอากาศลักษณะนี้ จะทำให้เกิดสภาวะที่เรียกว่า แอน็อกซิก (Anoxic Zone) ซึ่งเป็นสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนละลายในน้ำ ทำให้ไนไตรทไนโตรเจน (NO_3-N) ถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซไนโตรเจน (N_2) โดยแบคทีเรียจำพวกไนตริฟายอิงแบคทีเรีย (Nitrosomonas Spp. และ Nitrobactor Spp.) ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้



- ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR) ลักษณะสำคัญ คือ เป็นระบบประเภทเติมเข้า-ถ่ายออก (Fill-and-Draw Activated Sludge) โดยมีขั้นตอนในการบำบัดน้ำเสียแตกต่างจากระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ คือ การเติมอากาศ (Aeration) และการตกตะกอน (Sedimentation) จะดำเนินการเป็นไปตามลำดับ ภายในถังปฏิกิริยาเดียวกัน โดยการเดินระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอสบีอาร์ ๑ รอบการทำงาน (Cycle) จะมี ๕ ช่วง ตามลำดับ ดังนี้
  - ช่วงเติมน้ำเสีย (Fill) นำน้ำเสียเข้าระบบ
  - ช่วงทำปฏิกิริยา (React) เป็นการลดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย (BOD)
  - ช่วงตกตะกอน (Settle) ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ตกลงก้นถังปฏิกิริยา
  - ช่วงระบายน้ำทิ้ง (Draw) ระบายน้ำที่ผ่านการบำบัด
  - ช่วงพักระบบ (Idle) เพื่อซ่อมแซมหรือรอรับน้ำเสียใหม่



๒) <u>ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)</u>

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยธรรมชาติในการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย ซึ่งแบ่งตามลักษณะการทำงานได้ ๓ รูปแบบ คือ บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond) บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond) และหากมีบ่อหลายบ่อต่อเนื่องกัน บ่อสุดท้ายจะทำหน้าที่เป็นบ่อบ่ม (Maturation Pond) เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม



ข้อดี

สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นน้ำเสียจากชุมชน โรงงานอุตสาหกรรมบางประเภท เช่น โรงงานผลิตอาหาร หรือน้ำเสียจากเกษตรกรรม เช่น น้ำเสียจากการเลี้ยงสุกร เป็นต้น การเดินระบบก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ดูแลรักษาง่าย ทนทานต่อการเพิ่มอย่างกะทันหัน (Shock Load) ของอัตรารับสารอินทรีย์ และอัตราการไหลได้ดี เนื่องจากมีระยะเวลาเก็บกักนาน และยังสามารถกำจัดจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้มากกว่าวิธีการบำบัดแบบอื่นโดยไม่จำเป็นต้องฆ่าเชื้อโรค

ข้อเสีย

ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมาก ในกรณีที่ใช้บ่อแอนแอโรบิคอาจเกิดกลิ่นเหม็นได้ หากการออกแบบหรือควบคุมไม่ดีพอ นอกจากนี้น้ำทิ้งอาจมีปัญหาสาหร่ายปะปนอยู่มาก โดยเฉพาะจากบ่อแอโรบิค

๓) <u>ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon, AL)</u>

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยการเติมออกซิเจนจากเครื่องเติมอากาศ (Aerator) ที่ติดตั้งแบบทุ่นลอยหรือยึดติดกับแท่นก็ได้ เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีปริมาณเพียงพอ



ข้อดี

ค่าลงทุนก่อสร้างต่ำประสิทธิภาพของระบบสูง สามารถรับการเพิ่มภาระมลพิษอย่างกะทันหัน (Shock Load) ได้ดี มีกากตะกอนและกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นน้อย การดำเนินการและบำรุงรักษาง่าย สามารถบำบัดได้ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียโรงงานอุตสาหกรรม

ข้อเสีย

มีค่าใช้จ่ายในส่วนของค่ากระแสไฟฟ้าสำหรับเครื่องเติมอากาศและค่าซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเครื่องเติมอากาศ

๒.๒.๒. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ (Anaerobic process)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้แบคทีเรียแบบไม่ใช้อากาศในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ระบบที่นิยมใช้ ได้แก่ ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter, AF) ระบบคัฟเวอร์ลากูน (Covered Lagoon) ระบบฟิกซ์โดม (Fixed Dome) ระบบยูเอเอสบี (UASB: Upflow Anaerobic Sludge Blanket) เป็นต้น

หลักการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ

เป็นระบบที่ใช้แบคทีเรียแบบไม่ใช้อากาศในการบำบัดน้ำเสีย โดยจุลินทรีย์จะอาศัยสารประกอบอื่นเป็นตัวรับอิเล็กตรอนแทนออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) หรือออกซิเจนอิสระ กลไกการย่อยสลายสารอินทรีย์แบบไม่ใช้อากาศหรือออกซิเจน สามารถแบ่งได้เป็น ๔ ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ ๑ : เป็นกระบวนการไฮโดรไลซิส (Hydrolysis) โดยอาศัยเอนไซม์ (Enzyme) ที่ถูกส่งออกมานอกเซลล์ เพื่อเปลี่ยนสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ให้เป็นสารโมเลกุลเล็ก

ขั้นตอนที่ ๒ : เป็นกระบวนการสร้างกรด (Acidogenesis) โดยแบคทีเรียสร้างกรด ซึ่งจะเปลี่ยนผลผลิตที่ได้จากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสในขั้นตอนที่ ๑ ไปเป็นกรดไขมันระเหย (Volatile Fatty Acid; VFA)

ขั้นตอนที่ ๓ : เป็นกระบวนการสร้างกรดอะเซติกจากกรดไขมันระเหย (Acetogenesis) โดยแบคทีเรียกลุ่มอะซีโตเจนิก (Acetogenic Bacteria) จะเปลี่ยนกรดไขมันระเหย ไปเป็นผลผลิตสำคัญในการสร้างก๊าซมีเทน ได้แก่ กรดอะเซติก กรดฟอร์มิก ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจน

ขั้นตอนที่ ๔ : เป็นกระบวนการสร้างมีเทน (Methanogenesis) โดยผลผลิตที่ได้จากแบคทีเรียสร้างกรดในขั้นตอนที่ ๓ จะถูกเปลี่ยนไปเป็นก๊าซมีเทนโดยแบคทีเรียกลุ่มสร้างมีเทน (Methanogenic Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มที่สร้างมีเทนนี้ แบ่งออกได้เป็น ๒ ชนิด ชนิดแรก คือ แบคทีเรียที่สร้างมีเทนจากคาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจน (Hydrogenotrophic Bacteria) โดยได้คาร์บอนมาจากคาร์บอนไดออกไซด์และได้พลังงานจากไฮโดรเจน ชนิดที่สอง คือ แบคทีเรียที่สร้างมีเทนจากกรดอะเซติก (Acetotrophic Bacteria) ซึ่งใช้อะเซเตดเป็นตัวรับอิเล็กตรอน และใช้ไฮโดรเจนเป็นแหล่งพลังงาน ซึ่งสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการโดยรวมได้ ดังนี้

$$\text{สารอินทรีย์} + N + P \xrightarrow[O_2 \text{ (จากสารประกอบ)}]{\text{จุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ } O_2 \text{ อิสระ}} \text{เซลล์ใหม่} + CO_2 + H_2O + CH_4 + \text{พลังงาน}$$

ชนิดของระบบบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศมีดังนี้

๑) บ่อหมัก (Anaerobic Pond)

ทำงานโดยอาศัยแบคทีเรียที่ลอยกระจายอยู่ในบ่อ แบคทีเรียในระบบมักจะมีความเข้มข้นต่ำทำให้ต้องใช้ระยะเวลาในการย่อยสลายสารอินทรีย์นาน อยู่ระหว่าง ๕ – ๔๕ วัน ทำให้ต้องใช้พื้นที่บ่อขนาดใหญ่ และยากที่จะควบคุมแบคทีเรียให้มีปริมาณที่เหมาะสมได้ หากต้องการรวบรวมก๊าซชีวภาพมาใช้ต้องคลุมด้วยพลาสติก เช่น PVC หรือ HDPE หรือเรียกว่าระบบคัฟเวอร์ลากูน (Covered Lagoon) ซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้ในฟาร์มสุกร

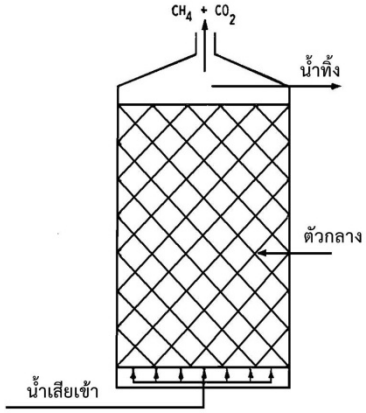


๒) ถังหมัก (High Rate Anaerobic Contact)

ประกอบด้วยถังกวนสมบูรณ์ (Continuous Stirred Tank Reactor) และถังตกตะกอนขนาดใหญ่ ทำหน้าที่แยกแบคทีเรียออกจากน้ำเสีย เพื่อนำตะกอนจุลินทรีย์มาหมุนเวียนกลับเข้าถังกวนสมบูรณ์ใหม่ เพื่อรักษาปริมาณจุลินทรีย์ในระบบ

๓) ระบบถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter, AF)

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้จุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ได้ถูกพัฒนาให้มีความสามารถในการเก็บกักตะกอนจุลินทรีย์ได้ดีขึ้นกว่าถังหมัก โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ที่ยึดเกาะกับตัวกลาง ระบบประกอบด้วย ตัวกลางที่มีพื้นที่ผิวและช่องว่างสูงเพื่อให้จุลินทรีย์ยึดเกาะ ทำให้จุลินทรีย์ไม่หลุดออกจากระบบ น้ำเสียจะไหลจากด้านล่างของถังกรองแล้วไหลขึ้นผ่านชั้นตะกอนแบคทีเรียแล้วระบายออกทางด้านบน แบคทีเรียที่ลอยตัวอยู่ในช่องว่างของตัวกลางจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มมีความเข้มข้นประมาณ ๕,๐๐๐ – ๒๐,๐๐๐ มก./ล. เรียกว่า Floc Sludge ส่วนแบคทีเรียที่เกาะบนผิวตัวกลางจะหนาประมาณ ๑ – ๓ มม. เรียกว่า Fixed Film แต่ Fixed Film เกิดยากจะต้องมีเทคนิคการควบคุมที่พิเศษมากขึ้นจึงจะเกิดได้ และเมื่อเกิดแล้วก็สามารถหลุดออกไปได้ ระบบถังกรองไร้อากาศเป็นระบบที่สามารถรองรับความสกปรกของสารอินทรีย์ได้สูง ทนต่อความแปรปรวนของสารอินทรีย์ที่เข้ามาในระบบที่เพิ่มขึ้นได้ดี



UPFLOW ANAEROBIC FILTER



ตัวกลาง

ข้อดี

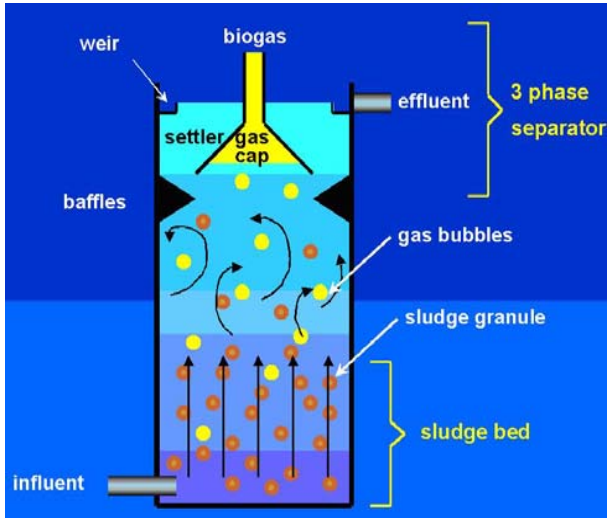
- ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเติมอากาศ ใช้พลังงานในการเดินระบบน้อย เป็นระบบที่ดูแลรักษาง่าย ทนต่อการเปลี่ยนแปลงภาระบรรทุกน้ำเสีย (BOD loading) ที่มีความเข้มข้นสูงได้ดี

ข้อเสีย

- หากไม่มีการแยกเศษขยะที่ปะปนไปกับน้ำเสีย อาจก่อให้เกิดการอุดตันของตัวกลางกรองและจะทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดลดลง
- ก๊าซชีวภาพที่ได้น้อยไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้งาน

๔) <u>ระบบ Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)</u>

เป็นเทคโนโลยีชีวภาพแบบไร้ออกซิเจนที่ได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูง และมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบต่ำ จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการผลิตก๊าซชีวภาพและบำบัดน้ำเสียพร้อมกัน เหมาะกับน้ำเสียที่มีความสกปรกสูง



ข้อดี

- ประสิทธิภาพในการบำบัด BOD สูงกว่าร้อยละ ๙๐
- น้ำเสียที่บำบัดแล้วสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้
- ประสิทธิภาพการผลิตก๊าซชีวภาพสูง
- ไม่ต้องอาศัยตัวกลางสำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและการกวนผสมทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงได้
- ช่วยลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในเรื่องก๊าซเรือนกระจก และลดระดับกลิ่นรบกวนลงได้มาก

ข้อเสีย

- ความยุ่งยากและความซับซ้อนของการเริ่มต้นดำเนินระบบและการสร้างเม็ดตะกอนจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง
- น้ำเสียที่ป้อนเข้าระบบควรมีสารแขวนลอยต่ำ
- การสร้างเม็ดตะกอนทำได้ยาก เนื่องจากต้องเลี้ยงแบคทีเรียให้จับตัวเป็นเม็ด มิฉะนั้นจะด้อยประสิทธิภาพ
- ต้องการระบบป้อนน้ำเสีย และ GSS ที่มีประสิทธิภาพสูง
- ควบคุมดูแลยาก เนื่องจากต้องรักษาตะกอนแบคทีเรียในระบบให้เหมาะสม และควบคุมการล้างออก (Wash Out) คือ เป็นสภาวะที่ตะกอนเบาหลุดออกจากระบบอย่างมาก
- ต้องการอัตราการผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสม เพื่อช่วยในการกวนผสม
- ต้องใช้เวลาในการเดินระบบ (Start Up) ค่อนข้างนาน

บทที่ ๒ แหล่งที่มาและคุณสมบัติของน้ำเสีย

๑. แหล่งที่มา

น้ำเสียมีที่มาจากแหล่งต่างๆ ได้แก่

- กระบวนการผลิต
- การล้างทำความสะอาด
- น้ำเสียจากห้องครัว น้ำเสียจะมีไขมันปะปนสูง
- น้ำเสียจากห้องน้ำห้องส้วม

๒. ปริมาณน้ำเสีย

ตรวจสอบปริมาณน้ำเสีย โดยดูจาก

- เครื่องมือวัดอัตราการไหล (Flow meter)
- คำนวณจากจำนวนผู้ใช้น้ำคูณอัตราการใช้น้ำต่อวัน หรือคำนวณจากร้อยละ ๘๐ ของปริมาณน้ำใช้หรือน้ำประปา
- คำนวณจาก ค่าอัตราการใช้น้ำต่อวันต่อหน่วย x หน่วยนับ เช่น อาคารชุดมีห้องพัก ๒๕๐ ห้อง มีผู้พักเฉลี่ย ๓ คนต่อห้อง อัตราการใช้น้ำต่อวันต่อคนเป็น ๒๐๐ ลิตร/คน/วัน จะมีปริมาณน้ำเสีย ๒๕๐ x ๓ x ๒๐๐ = ๑๕๐,๐๐๐ ลิตร/วัน หรือ ๑๕๐ ลบ.ม./วัน

๓. คุณสมบัติของน้ำเสีย

คุณสมบัติของน้ำเสียสามารถบ่งบอกการปนเปื้อนของน้ำเสียได้ องค์ประกอบของน้ำเสียมีดังนี้

๓.๑ สารอินทรีย์ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เช่น เศษข้าว ก๋วยเตี๋ยว น้ำแกง เศษใบตอง พืชผัก ชิ้นเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสามารถถูกย่อยสลายได้โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน ทำให้ระดับออกซิเจนละลายน้ำ *(Dissolved Oxygen)* ลดลงเกิดสภาพเน่าเหม็นได้ ปริมาณของสารอินทรีย์ในน้ำนิยมวัดด้วยค่าบีโอดี *(BOD)* เมื่อค่าบีโอดีในน้ำสูง แสดงว่ามีสารอินทรีย์ปะปนอยู่มาก และสภาพเน่าเหม็นจะเกิดขึ้นได้ง่าย

๓.๒ สารอนินทรีย์ ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ ที่อาจไม่ทำให้เกิดน้ำเน่าเหม็น แต่อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ คลอไรด์ ซัลเฟอร์ เป็นต้น

๓.๓ โลหะหนักและสารพิษ อาจอยู่ในรูปของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ และสามารถสะสมอยู่ในวงจรอาหารเกิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ปรอท โครเมียม ทองแดง ปกติจะอยู่ในน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดศัตรูพืชที่ปนมากับน้ำทิ้งจากการเกษตร สำหรับในเขตชุมชนอาจมีสารมลพิษนี้มาจากอุตสาหกรรมในครัวเรือนบางประเภท เช่น ร้านซุบโลหะ อู่ซ่อมรถ และน้ำเสียจากโรงพยาบาล เป็นต้น

๓.๔ น้ำมันและสารลอยน้ำต่างๆ เป็นอุปสรรคต่อการสังเคราะห์แสง และกีดขวางการกระจายของออกซิเจนจากอากาศลงสู่น้ำ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดสภาพไม่น่าดู

๓.๕ ของแข็ง เมื่อจมตัวสู่ก้นลำน้ำทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนที่ท้องน้ำ ทำให้แหล่งน้ำตื้นเขิน มีความขุ่นสูง มีผลกระทบต่อการดำรงชีพของสัตว์น้ำ

๓.๖ สารก่อให้เกิดฟอง/สารซักฟอก ได้แก่ ผงซักฟอก สบู่ ฟอง จะกีดกันการกระจายของออกซิเจนในอากาศสู่น้ำ และอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ

๓.๗ จุลินทรีย์ นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดอาจเป็นเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ซึ่งแบ่งได้เป็น ๔ ชนิด คือ แบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว และพยาธิ โดยมีสาเหตุมาจากสิ่งขับถ่ายของมนุษย์ที่ปะปนมากับน้ำเสีย เช่น จุลินทรีย์ในน้ำเสียจากโรงพยาบาล หรือจากห้องสุขา เป็นต้น

๓.๘ ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เมื่อมีปริมาณสูงจะทำให้เกิดการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของสาหร่าย *(Algae Bloom)* ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้ระดับออกซิเจนในน้ำลดลงต่ำมากในช่วงกลางคืน อีกทั้งยังทำให้เกิดวัชพืชน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาแก่การสัญจรทางน้ำ

๓.๙ กลิ่น เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน

การวิเคราะห์น้ำเสีย สามารถตรวจวัดจากพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

- **พีเอช (pH)** เป็นค่าที่บอกถึงความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเสีย โดยทั่วไปสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือจุลินทรีย์ในถังบำบัดจะดำรงชีพได้ดีในสภาพเป็นกลาง คือ pH ประมาณ ๖-๘
- **บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand)** เป็นค่าที่บอกถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ถ้าค่าบีโอดีสูง แสดงว่าความต้องการออกซิเจนสูง นั่นคือมีความสกปรกหรือสารอินทรีย์ในน้ำมาก
- **ปริมาณของแข็ง (Solids)** หมายถึงปริมาณสารต่างๆ ที่มีอยู่ในน้ำเสีย ทั้งในลักษณะที่ไม่ละลายน้ำและที่ละลายน้ำ (Dissolved Solids) ของแข็งบางชนิดมีน้ำหนักเบาและแขวนลอยอยู่ในน้ำ (Suspended Solids) บางชนิดหนักและจมตัวลงเบื้องล่าง (Settleable Solids) ของแข็งที่ไม่ละลายน้ำนี้อาจสร้างปัญหาในการอุดตันเครื่องเติมอากาศ และถ้าปล่อยทิ้งในปริมาณมากจะทำให้เกิดความสกปรกและตื้นเขินในลำน้ำธรรมชาติ ตลอดจนบดบังแสงแดดที่ส่องลงสู่ท้องน้ำ
- **ไนโตรเจน (Nitrogen)** เป็นธาตุจำเป็นในการสร้างเซลล์ของสิ่งมีชีวิต ไนโตรเจน จะเปลี่ยนสภาพเป็นแอมโมเนีย ถ้าหากในน้ำมีออกซิเจนพอเพียงก็จะถูกย่อยสลายไปเป็นไนไตรท์และไนเตรท ดังนั้นการปล่อยน้ำเสียที่มีสารประกอบไนโตรเจนสูงจึงทำให้ออกซิเจนที่มีอยู่ในลำน้ำลดน้อยลง

- **ไขมันและน้ำมัน (Fat, Oil, and Grease)** ส่วนใหญ่ ได้แก่ น้ำมันและไขมันจากพืชและสัตว์ที่ใช้ในการทำอาหาร สบู่จากการอาบน้ำ ฟอง สารซักฟอกจากการชำระล้าง สารเหล่านี้มีน้ำหนักเบาและลอยน้ำ ทำให้เกิดสภาพไม่น่าดูและขวางกั้นการซึมของออกซิเจนจากอากาศสู่แหล่งน้ำ นอกจากนี้ยังมีค่าบีโอดีสูงเพราะเป็นสารอินทรีย์

- **ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand)** คือค่าปริมาณออกซิเจนที่ใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ด้วยวิธีการทางเคมี มักใช้เทียบหาค่าบีโอดีโดยคร่าวๆ ปกติ COD:BOD ของน้ำเสียชุมชนประมาณ ๒-๔ เท่า

บทที่ ๓
การตรวจสอบศักยภาพการรองรับของระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น

การตรวจสอบศักยภาพการรองรับน้ำเสียของระบบ เพื่อประเมินความสามารถของระบบว่ามีประสิทธิภาพเพียงพอต่อการรับน้ำเสียเข้าระบบได้หรือไม่ ก่อนพิจารณาปรับปรุง แก้ไขต่อไป ปัจจัยที่จะตรวจสอบได้แก่

- การหาอัตราน้ำเสียเข้าระบบต่อวัน โดยใช้วิธีวัดหรือคำนวณจากร้อยละ ๘๐ ของปริมาณน้ำใช้ต่อวัน

ระบบบำบัดแบบใช้อากาศ ในถังเติมอากาศควรมีสภาพแวดล้อม ดังนี้

- DO หรือ ค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ควรไม่ต่ำกว่า ๒ มก./ล.
- pH ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง ๕.๕ - ๙
- ค่า SV_{30} หมายถึง ค่าปริมาตรของสลัดจ์ที่อ่านได้จากการนำน้ำจากบ่อเติมอากาศมาตกตะกอนใน Imhoff Cone ขนาด ๑,๐๐๐ มล. (๑ ลิตร) เป็นระยะเวลา ๓๐ นาที ซึ่งค่าที่ได้จะสามารถนำมาประเมินลักษณะการตกตะกอนของสลัดจ์ได้ว่ามีสภาพอย่างไร ค่าปกติอยู่ระหว่าง ๒๐๐ – ๓๐๐ มิลลิลิตร/ลิตร
- ลักษณะตะกอน ได้แก่ สี ปริมาณ ลักษณะการลอยของตะกอน

ลักษณะตะกอน	SV_{30}(มล./ล.)	คำอธิบาย
ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลเข้มตะกอน	๒๐๐ - ๓๐๐	ระบบทำงานปกติ

ลักษณะตะกอน	SV_{30}(มล./ล.)	คำอธิบาย
สามารถตกตะกอนได้เร็ว น้ำส่วนบนค่อนข้างใส		
ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลเข้มมาก	๓๐๐ - ๔๐๐	ระบบทำงานเป็นปกติ แต่สลัดจ์ภายในบ่อเติมอากาศค่อนข้างมากเกินไป จำเป็นต้องสูบตะกอนส่วนเกินไปกำจัดให้มากขึ้น เพื่อให้ค่า SV_{30} อยู่ระหว่าง ๒๐๐-๓๐๐ มล./ล.
ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลเข้มและตกตะกอนได้เร็ว แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ ๑-๒ ชั่วโมง พบว่ามีสลัดจ์ลอยขึ้นที่ผิวหน้าน้ำ		เกิดปฏิกริยาดีไนตริฟิเคชั่นภายในถังตกตะกอนอันเกิดจากมีการสะสมของสลัดจ์บริเวณก้นถังตกตะกอน จำเป็นต้องสูบตะกอนส่วนเกินไปกำจัดให้มากขึ้น เพื่อให้ค่า SV_{30} อยู่ระหว่าง ๒๐๐-๓๐๐ มล./ล.
ลักษณะของสลัดจ์มีสี		อาจเกิดจากปริมาณน้ำเสีย

ลักษณะตะกอน	SV_{30}(มล./ล.)	คำอธิบาย
น้ำตาลและตกตะกอนช้า น้ำส่วนบนมีลักษณะขุ่น		เข้าสู่ระบบมากเกินไป หรืออาจเกิดจากระบบการเติมอากาศมีความบกพร่อง จำเป็นจะต้องลดการสูบสลัดจ์ส่วนเกินไปกำจัดเพื่อเพิ่มปริมาณสลัดจ์ในบ่อเติมอากาศ และให้ตรวจเช็คค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำภายในบ่อเติมอากาศว่าเพียงพอหรือไม่ (ค่าปกติอยู่ที่ ๑-๒ มก./ลิตร)
ลักษณะของสลัดจ์มีสีน้ำตาลอ่อนและตะกอนตกช้า น้ำส่วนบนมีลักษณะขุ่น	ต่ำกว่า ๒๐๐	มักพบตอนที่เริ่มมีการเดินระบบใหม่ๆ แต่ถ้าเป็นช่วงปกติแล้ว วัดค่า SV_{30} ได้ต่ำกว่า ๒๐๐ มิลลิลิตร/ลิตร อาจเป็นเพราะว่า BOD Loading เข้าระบบต่ำเกินไป (ให้ตรวจสอบกับค่าที่ออกแบบไว้)

ระบบบำบัดแบบ<u>ไม่ใช้</u>อากาศ มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมดังนี้

- ตรวจสอบค่า pH ควรอยู่ระหว่าง ๖.๖ - ๗.๖
- อุณหภูมิ ๓๐ – ๓๘ °C และ ๔๕ – ๕๕ °C
- อาหารเสริมหลัก N, P, S
- อาหารเสริมรอง เช่น Ca, Cu, Mg, Ni ...
- ไม่มีสารพิษมากเกินกำหนด เช่น โลหะหนัก ซัลเฟต เป็นต้น
- ตรวจสอบการอุดตันของตัวกลางกรอง (media) (ถ้ามี)

บทที่ ๔ การวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้น

การวิเคราะห์สาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำทิ้งเกินค่ามาตรฐานสามารถแบ่งตามพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

๔.๑ ค่า pH เกิน

- ค่า pH เป็นค่าแสดงความเป็นกรด-ด่าง ควรมีค่าอยู่ในช่วง ๕.๕ – ๙ (ขึ้นกับแหล่งกำเนิดฯ)
- หากค่า pH ต่ำเกิน ให้ปรับด้วยด่าง เช่น NaOH $Ca(OH)_2$ เป็นต้น
- หากค่า pH สูงเกินไป ให้ปรับด้วยกรด เช่น H_2SO_4 เป็นต้น

๔.๒ ค่า BOD หรือ COD เกิน

- ค่า BOD หรือ COD ได้มาจากสารอินทรีย์ในน้ำเสีย หากมีค่าเกินเกณฑ์ที่กำหนด ให้พิจารณาหน่วยบำบัดแต่ละหน่วยตั้งแต่ บ่อเกรอะ (บ่อตกตะกอนขั้นต้น) บ่อดักไขมัน จนถึงบ่อบำบัดขั้นที่ ๒ ว่าสามารถรองรับน้ำเสียได้หรือไม่ หรือมีปัญหาอย่างไร โดยแบ่งเป็น

๑. ระบบใช้อากาศ	การตรวจสอบ	การแก้ไข/ป้องกัน
- อาจเกิดจากปริมาณ O_2 ไม่เพียงพอ	- ตรวจวัด DO ในถังเติมอากาศ ไม่ควรต่ำกว่า ๒ มก./ล.	- ตรวจสอบระบบเติมอากาศว่าชำรุด/อุดตัน - เพิ่มการเติมอากาศ

- ปริมาณมวลตะกอนจุลินทรีย์ (MLSS) น้อย	๑.ตรวจวัดค่า MLSS หรือ SV_{30} ๒.สังเกตความเข้มข้นของตะกอนและสีในถังเติมอากาศต้องมีตะกอนขุ่นสีน้ำตาล	- เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศ โดยเวียนกลับตะกอนให้มากขึ้น
- ปริมาณความสกปรกเข้าระบบสูงกว่าความสามารถในการรองรับน้ำเสียของระบบ	๑.ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดขั้นต้น เช่น ถังดักไขมัน บ่อเกรอะ ๒.ตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำประปา	- เพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ เช่น เพิ่มการเวียนตะกอนหรือเพิ่มตะกอน - หากมีการขยายการผลิต ต้องพิจารณาว่าควรจะขยายระบบบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมด้วย

๒. ระบบไม่ใช้อากาศ	การตรวจสอบ	การแก้ไข
- บ่อเกรอะมีตะกอนสะสมในบ่อเกรอะมากเกินไปจนทำให้อุดตันหรือไม่	- ตรวจดูว่ามีการสูบตะกอนในบ่อเกรอะหรือไม่	- ควรมีการสูบตะกอนในบ่อเกรอะอย่างน้อย ๒ - ๓ ปี/ครั้ง

- ถังกรองไร้อากาศตรวจดูตัวกลางในถังกรองว่ามีการอุดตันหรือไม่	- ตรวจดูการอุดตันหรือการหลุดหายของตัวกลาง	- ขุดลอกบริเวณที่มีการอุดตัน หรือเปลี่ยนตัวกลาง

๔.๓ ค่าสารแขวนลอย (TSS) เกิน

ปัญหา	การตรวจสอบ	การแก้ไข/ป้องกัน
- ตะกอนหลุดไปกับน้ำเสีย	๑.เกิดการหมักหมมหรือเกิด Denitrification ในถังตกตะกอนจนทำให้เกิดฟองอากาศไล่ตะกอนให้ฟุ้งกระจาย	- สูบตะกอนจากบ่อตกตะกอนออก
- ท่อระบายตะกอนอุดตัน	- ตรวจสอบการทำงานของเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับ - ตรวจสอบท่อระบายว่ามีการอุดตันหรือไม่ - ตรวจสอบการเปิด-ปิดของวาวล์ระบายตะกอน - ตรวจสอบความ	- ทำการปรับปรุงแก้ไขเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับระบบท่อและวาวล์ - สูบตะกอนทิ้งออกจากระบบเพิ่มวันละ ๑๐ % จนกว่าระบบจะดีขึ้น - สูบตะกอนที่สะสม

	เหมาะสมในการทิ้งตะกอนออกจากระบบ	บริเวณมุมถังตกตะกอน - กรณีที่ท่อระบายตะกอนจากถังตกตะกอนไปถังเก็บตะกอนชำรุดหรืออุดตันบ่อย อาจทำการย้ายเครื่องสูบตะกอนย้อนกลับมาไว้ในถังตกตะกอนเพื่อสามารถสูบตะกอนได้โดยตรง

๔.๔ ค่า TKN เกิน

ปัญหา	การตรวจสอบ	การแก้ไข/ป้องกัน
๑. ค่าไนโตรเจนเข้าระบบมากเกินที่ระบบบำบัดน้ำเสียบำบัดได้	๑. ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดขั้นต้น ได้แก่ ตะแกรงดักขยะในห้องครัว	๑. ป้องกันไม่ให้เศษอาหารโดยเฉพาะเศษเนื้อสัตว์หลุดเข้ามาในระบบ
		๒. ปรับปรุงระบบบำบัดให้สามารถ

		บำบัดสารไนโตรเจนได้ เช่น ระบบ SBR (Sequence Batch Reactor) หรือเพิ่มถัง Anoxic ก่อนเข้าถังเติมอากาศ เป็นต้น

๔.๕ ค่าซัลไฟด์เกิน

- ค่าซัลไฟด์เป็นค่าที่บ่งบอกสภาวะไร้อากาศ ถ้าค่าซัลไฟด์มากเกินแสดงว่าอากาศไม่เพียงพอ ต้องมีการเติมอากาศให้เพียงพอกับความต้องการของระบบ
- ค่าซัลไฟด์จะกำหนดในน้ำทิ้งบางประเภท ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม อาคารบางประเภทบางขนาดที่ดินจัดสรร โดยไม่ควรเกิน ๑.๐ มก./ล. ยกเว้น บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งและน้ำกร่อย อยู่ที่ไม่เกิน ๐.๐๑ มก./ล.

๔.๖ ค่า FOG เกิน

- ควรมีการติดตั้งบ่อดักไขมันให้มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรองรับน้ำเสียได้
- หมั่นตักตะกอนไขมันออกเป็นประจำ

๔.๗ ค่า TDS เกิน

- TDS เป็นค่าของแข็งสารละลายทั้งหมดของน้ำเสีย กรณีที่ค่า TDS เกินเกณฑ์มาตรฐานอาจมีสาเหตุมาจากการปนเปื้อนสารละลายในกระบวนการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งจะต้องสืบหาสาเหตุเพื่อขจัดต้นเหตุของปัญหา
- การกำจัดค่า TDS ที่เกินมาตรฐานอาจทำได้โดย
  - อีกวิธีที่เจอคือการเติมสารเคมี (สารลดประจุบวก) เพื่อให้จับเป็นตะกอนแล้วนำไปผ่านระบบกำจัดตะกอนอาจจะด้วยวิธีการผ่านบ่อตกตะกอน
  - ระบบ RO แล้วนำน้ำที่ Reject ไปผ่าน RO อีกครั้งหนึ่งเพื่อลดปริมาณน้ำและค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำ Reject ครั้งที่ ๒

๔.๘ ค่าโลหะเกิน

- โลหะหนักที่พบให้น้ำเสียและที่เป็นปัญหามักอยู่ในรูปของสารละลาย ทำให้ไม่สามารถบำบัดออกจากน้ำเสียได้ด้วยวิธีการตกตะกอนหรือกรองเพียงลำพัง การกำจัดโลหะหนักจำเป็นต้องทำให้เกิดการตกตะกอนผลึกของแข็ง ซึ่งเป็นปฏิกิริยาที่ทำให้ไอออนประจุบวกและลบรวมกันเป็นตะกอนของแข็งไม่ละลายน้ำเสียก่อน จากนั้นจึงทำให้ผลึกของแข็งรวมกันเป็นกลุ่มก้อน หรือฟล็อก เพื่อให้สามารถแยกออกจากน้ำได้โดยวิธีตกตะกอนและวิธีกรอง ดังนั้นจึงเป็นได้ว่าการกำจัดโลหะหนักต้องใช้วิธีการตกผลึกร่วมกับวิธีโคแอกกูเลชันตามด้วยวิธีตกตะกอนและวิธีกรอง

- โลหะหนัก เช่น สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม ฯลฯ จะเป็นปัญหาเฉพาะกับน้ำเสียที่มีค่าพีเอชต่ำ เนื่องจากโลหะหนักสามารถละลายน้ำได้ดีที่ค่าพีเอชต่ำ การเพิ่มค่าพีเอชจะทำให้ความสามารถในการละลายน้ำของโลหะหนักลดลง และสามารถตกผลึกได้ ดังนั้นการเติมสารเคมีประเภทต่างๆ เช่น โซดาไฟ หรือปูนขาว ให้กับน้ำเสียจนทีค่าพีเอชเพิ่มขึ้นถึงระดับที่เหมาะสมจะทำให้โลหะหนักตกตะกอนผลึกร่วมกับไอออนของไฮดรอกไซด์ (OH^-) ได้ จากนั้นจึงทำให้ผลึกของของแข็งรวมตัวกันเป็นฟล็อกด้วยกระบวนการโคแอกกูเลชัน แล้วจึงแยกฟล็อกออกจากน้ำด้วยถังตกตะกอน
- ปริมาณปูนขาวหรือโซดาไฟที่ต้องใช้ อาจคำนวณคร่าวๆ ได้จากสมการเคมีของปฏิกิริยาการสร้างตะกอน แต่ทางที่ดีควรทำการทดสอบกำจัดโลหะหนักในห้องปฏิบัติการ เพื่อหาระดับค่าพีเอชที่เหมาะสมและปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมสำหรับกำจัดโลหะหนักของแต่ละงาน โดยทำ Titration Curve ของน้ำเสียที่เกิดจากการเติมด่างและทำจาร์เทสท์ (Jar Test) เพื่อหาระดับค่าพีเอชและปริมาณสารเคมีที่เหมาะสมที่สุด
- นอกจากการตกตะกอนร่วมกับผลึกไฮดรอกไซด์แล้ว โลหะหนักอาจตกตะกอนผลึกร่วมกับไอออนประจุลบอื่นได้ เช่น ซัลไฟด์ (S^{2-}) ซึ่งโลหะซัลไฟด์ มีความสามารถในการละลายน้ำน้อยกว่าโลหะไฮดรอกไซด์ จึงมีการใช้ Na_2S หรือ NaHS ทำปฏิกิริยากับโลหะหนัก เพื่อตกตะกอนผลึก แต่ข้อเสียของการตกตะกอนผลึก

ของโลหะหนักร่วมกับซัลไฟด์ คือ ตะกอนมีขนาดเล็ก และเกิดฟล็อกขนาดเล็กมาก ทำให้การตกตะกอนเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นยังทำให้เกิดก๊าซพิษ ดังนั้นการตกตะกอนผลึกโลหะหนักด้วยปูนขาวหรือโซดาไฟจึงได้รับความนิยมมากกว่า โดยที่การใช้ปูนขาวจะได้รับความนิยมมากกว่า เพราะว่าเมื่อใช้ปูนขาวจะได้ตะกอนผลึกของโลหะหนักหรือฟล็อกขนาดใหญ่กว่าการใช้โซดาไฟ

ที่ปรึกษา

นายวิเชียร จุ่งรุ่งเรือง	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายสุวิทย์ ขัตติยวงศ์	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายเจนจบ สุขสด	ผู้อำนวยการฝ่ายคุณภาพสิ่งแวดล้อมและห้องปฏิบัติการ

ผู้จัดทำ

นายวัชรไชย ขมินทกูล	หัวหน้ากลุ่มเทคโนโลยีการจัดการมลพิษ
นางสาวสุจิตรา กันยาวิลาศ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางสาวพีรยา บุญสำเร็จ	ปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้

6.6 การขุดลอกตะกอนในท่อระบายน้ำ





6.7 ใบเสร็จการเก็บขนขยะ

เล่มที่ BOOK NO. /

เลขที่ BILL NO.

CASH SALE บิลเงินสด 現兑單

นาม 實號 NAME

วันที่ 日期 DATE 1-12-2566

ที่อยู่ 住址 ADDRESS

เลขประจำตัวประชาชน IDENTIFICATION NO.

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร TAX IDENTIFICATION NO.

(กรอกเฉพาะกรณีเป็นผู้ไม่มีเลขประจำตัวประชาชน)

จำนวน QUANTITY 數量	รายการ DESCRIPTION 貨名	หน่วยละ UNIT PRICE 單價	จำนวนเงิน AMOUNT 銀額	
64	ค่าบริการจัดเก็บขยะมูลฝอย	80	5,120	-
หลัง	ประจำเดือน พฤศจิกายน			
	2566			
	(จำนวน 1 เดือน)			

นางเกศสุดา ทับทิม
รับจัดเก็บขยะมูลฝอย
27 หมู่ 13 ต.หนองปรือ
อ.บางละมุง จ.ชลบุรี
090-9636527

บาท BAHT 銖	ห้าพัน หนึ่งร้อยยี่สิบบาทถ้วน	รวมเงิน TOTAL 共銀	5,120	-

ผู้รับเงิน 收貨 COLLECTOR _____

เลขที่
BILL NO.

CASH SALE บิลเงินสด 現兑單

นาม 實號
NAME

วันที่ 日期 DATE 1-12-2566

ที่อยู่ 住址
ADDRESS

เลขประจำตัวประชาชน
IDENTIFICATION NO.

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร
TAX IDENTIFICATION NO.
(กรอกเฉพาะกรณีเป็นผู้ไม่มีเลขประจำตัวประชาชน)

จำนวน QUANTITY 數量	รายการ DESCRIPTION 貨名	หน่วยละ UNIT PRICE 單價	จำนวนเงิน AMOUNT 銀額
	ค่าบริการจัดเก็บขยะมูลฝอย		1,000
	ประจำเดือน พฤศจิกายน		
	2566		
	(จำนวน 1 เดือน)		

นายเกรียงศักดิ์ ขันขาม
รับจัดเก็บขยะมูลฝอย
~~27 หมู่ 13~~ ต.หนองปรือ
อ.บางละมุง จ.ชลบุรี
090-9636527

บาท BAHT 銖		รวมเงิน TOTAL 共銀	1,000 -

ผู้รับเงิน 收貨人
COLLECTOR

เลขที่
BILL NO.

CASH SALE บิลเงินสด 現兑單

นาม 實號
NAME

วันที่ 日期
DATE

ที่อยู่ 住址
ADDRESS

เลขประจำตัวประชาชน
IDENTIFICATION NO.

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร
TAX IDENTIFICATION NO.
(กรอกเฉพาะกรณีเป็นผู้ไม่มีเลขประจำตัวประชาชน)

จำนวน QUANTITY 數量	รายการ DESCRIPTION 貨名	หน่วยละ UNIT PRICE 單價	จำนวนเงิน AMOUNT 銀額	
	ค่าบริการจัดเก็บขยะมูลฝอย		1,000	-
	ประจำเดือน พฤศจิกายน			
	2566			
	นายเกศสุดา ทับทิม			
	รับจัดเก็บขยะมูลฝอย			
	27 หมู่ 13 ต.หนองปรือ			
	อ.บางละมุง จ.ชลบุรี			
	090-9636527			
บาท BAHT 銖	หนึ่งพันบาทถ้วน	รวมเงิน TOTAL 共銀	1,000	-

ผู้รับเงิน 收貨人
COLLECTOR

จำนวนมิเตอร์ที่ใช้ไป	กระดา
785	
649	
1433	
1081	

เลขที่ NO.

เลขที่ BILL NO.

CASH SALE บิลเงินสด 現兑單

นาม 實號 NAME

วันที่ 日期 DATE 1-12-2566

ที่อยู่ 住址 ADDRESS

เลขประจำตัวประชาชน IDENTIFICATION NO.

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร TAX IDENTIFICATION NO.

(กรอกเฉพาะกรณีเป็นผู้ไม่มีเลขประจำตัวประชาชน)

จำนวน QUANTITY 數量	รายการ DESCRIPTION 貨名	หน่วยละ UNIT PRICE 單價	จำนวนเงิน AMOUNT 銀額	
19	ค่าบริการจัดเก็บขยะมูลฝอย	80	1,520	-
หลัง	ประจำเดือนพฤศจิกายน			
	2566			
	(จำนวน 1 เดือน)			

6.8 เอกสารการตรวจสอบดูแลเครื่องปรับอากาศ

สถานะ : **อนุมัติ**

บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)
Supalai Public Company Limited
1011 อาคารศุภาลัย แกรนด์ ทาวเวอร์ ถ.พระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กทม. 10120 โทร 02-7258888
เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0107535000303 (สำนักงานใหญ่)

PURCHASE ORDER

เรียน/To : [redacted]
ที่อยู่/Address : **113 หมู่ 6 ตำบล หนองแวง อำเภอ ศรีณรงค์ จังหวัด สุรินทร์ 32150**
ชื่อผู้ติดต่อ : **-** โทรศัพท์ : **-**
ระยะเวลาเริ่มต้น-สิ้นสุด : **7 ธันวาคม 2566** ถึง **8 ธันวาคม 2566**

เลขที่ใบจัดจ้าง/PO No. : **POH-4110/66-0065**
วันที่ : **8 ธันวาคม 2566**
โครงการ/Project : **4110 - ศุภาลัย วิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์**
วัตถุประสงค์/Objective : **จ้างงานบ้านอื่นๆ ล้างแอร์บ้านตัวอย่าง**
เอกสารอ้างอิง : **ไม่มี**

รายละเอียดการจ้าง

ลำดับ	แปลง	รายละเอียดงาน	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน (ไม่รวมVAT)
1	4110-001	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบcassette type 4 ทิศทาง	1.000	เครื่อง	1,000.00	1,000.00
2	4110-001	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบwall type ติดผนัง	4.000	เครื่อง	500.00	2,000.00
รวม แปลง 4110-001 (ราคายังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)						3,000.00
1	4110-002	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบcassette type 4 ทิศทาง	2.000	เครื่อง	1,000.00	2,000.00
2	4110-002	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบwall type ติดผนัง	2.000	เครื่อง	500.00	1,000.00
รวม แปลง 4110-002 (ราคายังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)						3,000.00
1	4110-004	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบcassette type 4 ทิศทาง	2.000	เครื่อง	1,000.00	2,000.00
2	4110-004	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบwall type ติดผนัง	4.000	เครื่อง	500.00	2,000.00
รวม แปลง 4110-004 (ราคายังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)						4,000.00
1	4110-016	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบcassette type 4 ทิศทาง	1.000	เครื่อง	1,000.00	1,000.00
2	4110-016	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบwall type ติดผนัง	3.000	เครื่อง	500.00	1,500.00
รวม แปลง 4110-016 (ราคายังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)						2,500.00

[redacted]

ผู้ขอจัดจ้าง นาย จิรเดช อัครผล

สถานะ : **อนุมัติ**

บริษัท ศุภาลัย จำกัด (มหาชน)
Supalai Public Company Limited
1011 อาคารศุภาลัย แกรนด์ ทาวเวอร์ ถ.พระราม 3 แขวงช่องนนทรี เขตยานนาวา กทม. 10120 โทร 02-7258888
เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0107535000303 (สำนักงานใหญ่)

PURCHASE ORDER

เรียน/To [redacted]
ที่อยู่/Address : **113 หมู่ 6 ตำบล หนองแวง อำเภอ ศรีณรงค์ จังหวัด สุรินทร์ 32150**
ชื่อผู้ติดต่อ : **-** โทรศัพท์ : **-**
ระยะเวลาเริ่มต้น-สิ้นสุด : **7 ธันวาคม 2566** ถึง **8 ธันวาคม 2566**

เลขที่ใบจัดจ้าง/PO No. : **POH-4110/66-0065**
วันที่ : **8 ธันวาคม 2566**
โครงการ/Project : **4110 - ศุภาลัย วิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์**
วัตถุประสงค์/Objective : **จ้างงานบ้านอื่นๆ ล้างแอร์บ้านตัวอย่าง**
เอกสารอ้างอิง : **ไม่มี**

รายละเอียดการจ้าง

ลำดับ	แปลง	รายละเอียดงาน	ปริมาณ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	จำนวนเงิน (ไม่รวมVAT)
1	4110-083	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบcassette type 4 ทิศทาง	2.000	เครื่อง	1,000.00	2,000.00
2	4110-083	ล้างครื่องปรับอากาศบ้านตัวอย่าง แบบwall type ติดผนัง	2.000	เครื่อง	500.00	1,000.00
รวม แปลง 4110-083 (ราคายังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)						3,000.00
รวมทั้งสิ้น/Total (ราคายังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)						15,500.00

ค่าปรับต่อวัน 1,070.00 บาท

ค้ำประกันสัญญา *
ไม่มี

เงินประกันผลงาน *
ไม่มี

เงื่อนไขการชำระเงิน/Payment Term *
เมื่องานแล้วเสร็จ

เงื่อนไขการจ่ายงวดงาน *
เบิกได้เมื่อทำงานเสร็จตามรายละเอียดงานจ้าง

เงื่อนไขการว่าจ้าง *
ไม่มี

หมายเหตุ : .....

[redacted]

ผู้ขอจัดจ้าง นาย จิรเดช อัครผล

6.9 แบบแปลนและผังภูมิสถาปัตย์


SUPALAI
VILLE
Pattaya-Moterway
HBLJ - ศุภาลัย วิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์
S - บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
F - บ้านแฝด 2 ชั้น
T - ทาวน์โฮม 2 ชั้น
ศุภาลัย วิลล์
พัทยา - มอเตอร์เวย์
หมายเหตุ โครงการ ศุภาลัย วิลล์ พัทยา-มอเตอร์เวย์ ใช้ในการนำเสนอขายเบื้องต้น ผังอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้
"เอกสารฉบับนี้ใช้เพื่อเปรียบเทียบต้นหน่งที่ดินแปลงที่จะซื้อจะขายกับผังจัดสรรเท่านั้น"

6.10 วิธีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย


4 ขั้นตอน ใช้เครื่องดับเพลิง
ดึง - ปลด - กด - ส่าย
1 ดึง ทำการดึงสายรัด
จากที่เก็บ
2 ปลด ทำการดึงสลัก
เพื่อปลดล็อควาล์วที่หัวถัง
3 กด ทำการกดด้ามก้านรัด
เพื่อทำการฉีดสารเหนือออกมา
พร้อมจับปลายสายให้แน่น
4 ส่าย เข้าใกล้ 2-4 เมตร ด้านเหนือลม
พร้อมฉีดไปยังฐานของไฟ โดยส่ายสายฉีด
ไปมาซ้าย-ขวา จนเปลวไฟดับสนิท
IMPERIAL 50

0-2954-7745-6

0-2954-7747

www.enviresearch.co.th

Save nature for the future.

Environment Research & Technology Co.,Ltd. has been established since 1999 with the commitment to protect the quality of the environment and to provide services to the government and various industries. The company together with the experienced consulting team will offer the environmental & safety engineering and technical services to support your environmental management and to assist your business and company to achieve safety and healthy environment.

บริษัท เอ็นไวรอนเมนท์ รีเสริช แอนด์ เทคโนโลยี จำกัด
เลขที่ 25/114 หมู่ 6 ซอยชินเขต 1 ถนนงามวงศ์วาน
แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

Environment Research & Technology Co.,Ltd.
25/114 Moo 6 Soi Chinaket 1, Ngamwongwan Road,
Toongsonghong, Laksi, Bangkok 10210
Tax. ID. 0105-542-064-981