

ภาคผนวกที่ 4

รายการคำนวณของโครงการ

ภาคผนวกที่ 4-1

รายการคำนวณระบบสุขาภิบาล

รายการคำนวณระบบสุขาภิบาล

โครงการ โรงแรม อินทิเมท พัทยา (Intimate Hotel Pattaya)

วิศวกรผู้คำนวณ 

(นายสุกัญญ์ วิสิฐรณนันทน์)

เลขทะเบียน สส.477

รายการคำนวณปริมาณน้ำใช้

— Syt Hin

1. คำนวณปริมาณน้ำใช้ของโครงการ

กิจกรรม	ปริมาณการใช้น้ำของโครงการ			
	จำนวน/หน่วย	จำนวน (คน)	อัตราการใช้น้ำ	ปริมาณน้ำ ใช้ (ลบ.ม./วัน)
1. ห้องพัก (ห้อง) (คิดรวมห้องนอนใน ห้องพัก)	82 ห้อง	164	750 ลิตร/ห้อง/วัน ^{1/}	61.50
2. พนักงาน (คน)	-	20	75 ลิตร/คน/วัน ^{2/}	1.50
3. ผู้พักอาศัย(เจ้าของโครงการ)	-	10	200 ลิตร/คน/วัน ^{1/}	2.00
4. ห้องอาหาร *	-	82	50 ลิตร/คน/วัน ^{6/}	4.10
5. น้ำล้างห้องพักรวม	9.76	-	3 ลิตร/ตร.ม./วัน ^{4/}	0.03
6. พื้นที่สีเขียว	232.43 ตร.ม.	-	4.73 ลิตร/ตร.ม./วัน ^{5/}	1.10
7. น้ำดื่มสรวายน้ำ	112 ตร.ม.	-	5.7 ลิตร/ตร.ม./วัน ^{3/}	0.64
รวมปริมาณน้ำใช้ของโครงการ	-			70.87

หมายเหตุ ^{1/} สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560

^{2/} Metcalf & Eddy Inc, 2004

^{3/} กรมวิชาการเกษตร 2557

^{4/} Wastewater Engineering : Treatment, by Tchobnoglous,G.and Burton, 1991

^{5/} ความต้องการน้ำของพืชและค่าชลภาวะในการออกแบบระบบส่งน้ำโดย ดิเรก ทองอร่าม 2529 (ม.ป.ท.) : (ม.ป.พ.)

^{6/} คิดจำนวนผู้เข้าใช้บริการห้องอาหาร 50% ของจำนวนผู้มาใช้บริการโครงการ 82 คน

รวมใช้น้ำทั้งโครงการ = 70.87 ลบ.ม./วัน

ระยะเวลาในการกักเก็บน้ำสำรอง = 1 วัน

ปริมาณน้ำใช้ของโครงการ = 71 ลบ.ม.

ออกแบบ ถึงเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า ขนาดความจุรวม = 36 ลบ.ม.

ถึงเก็บน้ำใต้ดิน ขนาดความจุรวม = 100 ลบ.ม.

ปริมาตรรวม = 136 ลบ.ม.

> 70.87 ลบ.ม.





ใบแจ้งค่าน้ำประปา

(ไม่ใช่ใบเสร็จรับเงิน)

การประปาส่วนภูมิภาค

สาขา พัทยา
โทรศัพท์ 038-222462-4

V24.21

www.pwa.co.th
Call Center 1662

เลขที่ใบแจ้งค่าน้ำ	เลขที่ผู้ใช้น้ำ	หน่วยงาน
1107670326859	11070399310	1107-99
วันที่แจ้งค่าน้ำ	วันครบชำระ	เส้นทาง
01/04/67 09:35	-	510069.2

ชื่อผู้ใช้น้ำ บจก.การชัยศรี
ที่อยู่ 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง

ข้อมูลการใช้น้ำ	ครั้งก่อน	ครั้งนี้
วันเดือนปีที่อ่าน	01/03/67	01/04/67
เลขในมาตรวัดน้ำ	8958	9588
หน่วยน้ำที่ใช้		630,000 ลิตร
ค่าน้ำประปา T39(04/67)		19,555.00 บาท
ส่วนลด		บาท
ค่าบริการทั่วไป		60.00 บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม		1,373.05 บาท
รวมเงินครั้งนี้		20,988.05 บาท
ค่าน้ำค้างชำระ 0 เดือน		0.00 บาท
รวมเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น		20,988.05 บาท

ชำระเงินผ่านธนาคาร (แจ้งมาเพื่อทราบเท่านั้น)

โปรดชำระค่าน้ำทั้งหมดภายในเวลาที่กำหนดไว้
ถ้าเกินกำหนด ท่านอาจถูกระงับการใช้น้ำประปา
และเสียค่าธรรมเนียมในการประสานมาตรวัดน้ำ

ห้ามชำระเงินกับตัวแทนอ่านมาตรโดยเด็ดขาด

ประวัติการใช้น้ำประปา (ลบ.ม.)		
เดือน 03/67	เดือน 02/67	เดือน 01/67
561	529	578

การประปาส่วนภูมิภาค ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี
สาขา พัทยา เลขประจำตัวผู้เสียภาษี
26/1 ม.12 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150 0994000164904
โทรศัพท์: 038-222461-5 สาขาที่ 00007
เลขที่: WT1107/670312347
วันเดือนปี: 25 มีนาคม 2567

เลขที่ผู้ใช้น้ำ: 11070399310
ชื่อผู้ใช้น้ำ: บจก.การชัยศรี
ที่อยู่: 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี:	สาขาที่
จำนวนหน่วยน้ำใช้	561,000 ลิตร
ค่าน้ำประจำเดือน	03/2567
ค่าน้ำ	17,364.25 บาท
ส่วนลด	0.00 บาท
ค่าบริการ	60.00 บาท
รวมเงิน	17,424.25 บาท
ปรับปรุงค่าน้ำรับซ้ำ	0.00 บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1219.70 บาท
รวมทั้งสิ้น	18,643.95 บาท

หักบัญชี ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) MQ000

ผู้รับเงินนางสาวจิตอาภา จันทา 18063
สำนักงานใหญ่



ใบเสร็จรับเงิน/
ใบกำกับภาษี

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัตยา

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 099-4-00016490-4
สาขาที่ 00007

26/1 ม.12 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150
โทรศัพท์ : 038-222461-5

เลขที่ : WT1107/670425917
วันเดือนปี: 3 พฤษภาคม 2567
เลขที่ผู้ใช้น้ำ: 11070399310
ประเภทผู้ใช้น้ำ: 39-ธุรกิจการค้าขนาดใหญ่อื่นๆ
ชื่อผู้ใช้น้ำ: มจก.การชัยศรี
ที่อยู่: 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ
อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260

เลขประจำตัว
ผู้เสียภาษีอากร:
เส้นทาง: 510069-2
วันที่อ่านมาตรวัดก่อน: 1 มีนาคม 2567
เลขมาตรวัดก่อน: 8958
วันที่อ่านมาตรวัดครั้งนี้: 1 เมษายน 2567
เลขมาตรวัดครั้งนี้: 9588
จำนวนที่ใช้: 630,000 ลิตร

เดือน 04/2567	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าน้ำ	19,555.00
ส่วนลด	0.00
ค่าบริการ	60.00
รวมเงินค่าน้ำประจำเดือน	19,615.00
ปรับปรุงค่าน้ำที่รับไว้เกิน	0.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1,373.05
รวมทั้งสิ้น	20,988.05

(สองหมื่นเก้าร้อยแปดสิบแปดบาทห้าสตางค์)

ผู้รับเงิน น.ส.ราตรี แสงวิมาน
การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัตยา

03 พ.ค. 2567 14:12:39



ใบเสร็จรับเงิน/
ใบกำกับภาษี

การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัตยา

เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 099-4-00016490-4
สาขาที่ 00007

26/1 ม.12 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150
โทรศัพท์ : 038-222461-5

เลขที่ : WT1107/670425917
วันเดือนปี: 3 พฤษภาคม 2567
เลขที่ผู้ใช้น้ำ: 11070399310
ประเภทผู้ใช้น้ำ: 39-ธุรกิจการค้าขนาดใหญ่อื่นๆ
ชื่อผู้ใช้น้ำ: มจก.การชัยศรี
ที่อยู่: 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ
อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260

เลขประจำตัว
ผู้เสียภาษีอากร:
เส้นทาง: 510069-2
วันที่อ่านมาตรวัดก่อน: 1 มีนาคม 2567
เลขมาตรวัดก่อน: 8958
วันที่อ่านมาตรวัดครั้งนี้: 1 เมษายน 2567
เลขมาตรวัดครั้งนี้: 9588
จำนวนที่ใช้: 630,000 ลิตร

เดือน 04/2567	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าน้ำ	19,555.00
ส่วนลด	0.00
ค่าบริการ	60.00
รวมเงินค่าน้ำประจำเดือน	19,615.00
ปรับปรุงค่าน้ำที่รับไว้เกิน	0.00
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1,373.05
รวมทั้งสิ้น	20,988.05

(สองหมื่นเก้าร้อยแปดสิบแปดบาทห้าสตางค์)

ผู้รับเงิน น.ส.ราตรี แสงวิมาน
การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัตยา

03 พ.ค. 2567 14:12:39



ใบแจ้งค่าน้ำประปา

(ไม่ใช่ใบเสร็จรับเงิน)
การประปาส่วนภูมิภาค

สาขา พัทธยา V24.21
โทรศัพท์ 038-222462-4

เลขที่ใบแจ้งค่าน้ำ	เลขที่ผู้ใช้น้ำ	หน่วยงาน
1107670540861	11070399310	1107-97
วันที่แจ้งค่าน้ำ	วันครบชำระ	เส้นทาง
01/06/67 09:35	-	510069.2

ชื่อผู้ใช้น้ำ บจก.การชัยศรี
ที่อยู่ 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง

ข้อมูลการใช้	ครั้งก่อน	ครั้งนี้
วันเดือนปีที่อ่าน	02/05/67	01/06/67
เลขในมาตรวัดน้ำ	96	608
หน่วยน้ำที่ใช้		512,000 ลิตร
ค่าน้ำประปา T39(06/67)		15,808.50 บาท
ส่วนลด		บาท
ค่าบริการทั่วไป		60.00 บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม		1,110.80 บาท
รวมเงินครั้งนี้		16,979.30 บาท
ค่าน้ำค้างชำระ 0 เดือน		0.00 บาท
รวมเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น		16,979.30 บาท

ชำระเงินผ่านธนาคาร (แจ้งมาเพื่อทราบเท่านั้น)

โปรดชำระค่าน้ำทั้งหมดภายในเวลาที่กำหนดไว้
ถ้าเกินกำหนด ท่านอาจถูกระงับการใช้น้ำประปา
และเสียค่าธรรมเนียมในการประสานมาตรวัดน้ำ

ห้ามชำระเงินกับตัวแทนอ่านมาตรโดยเด็ดขาด

ประวัติการใช้ประปา (ลบ.ม.)		
เดือน 05/67	เดือน 04/67	เดือน 03/67
508	630	561

การประปาส่วนภูมิภาค ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี
สาขา พัทธยา เลขประจำตัวผู้เสียภาษี
26/1 ม.12 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150 0994000164904
โทรศัพท์: 038-222461-5 สาขาที่ 00007
เลขที่: WT1107/670522965
วันเดือนปี: 27 พฤษภาคม 2567

เลขที่ผู้ใช้น้ำ: 11070399310
ชื่อผู้ใช้น้ำ: บจก.การชัยศรี
ที่อยู่: 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี:	สาขาที่	
จำนวนหน่วยน้ำใช้	508,000	ลิตร
ค่าน้ำประปาเดือน	05/2567	
ค่าน้ำ	15,681.50	บาท
ส่วนลด	0.00	บาท
ค่าบริการ	60.00	บาท
รวมเงิน	15,741.50	บาท
ปรับปรุงค่าน้ำรับเข้า	0.00	บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1101.91	บาท
รวมทั้งสิ้น	16,843.41	บาท

หักบัญชี ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) MQ000

ผู้รับเงินนางสาวจิตอาภา จันทา 18063
สำนักงานใหญ่

PAID



www.pwa.co.th
Call Center 1662

ใบแจ้งค่าน้ำประปา

(ไม่ใช่ใบเสร็จรับเงิน)

การประปาส่วนภูมิภาค

สาขา พัทธยา

V24.21

โทรศัพท์ 038-222462-4

เลขที่ใบแจ้งค่าน้ำ	เลขที่ผู้ใช้	หน่วยงาน
1107670647629	11070399310	1107-61
วันที่แจ้งค่าน้ำ	วันครบชำระ	เส้นทาง
01/07/67 09:08	-	510069.2
ข้อมูลผู้ใช้ บจก.การชัยศรี		
ที่อยู่ 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง		
ข้อมูลการใช้	ครั้งก่อน	ครั้งนี้
วันเดือนปีที่อ่าน	01/06/67	01/07/67
เลขในมาตรวัดน้ำ	608	1175
หน่วยน้ำที่ใช้		567,000 ลิตร
ค่าน้ำประปา T39(07/67)		17,554.75 บาท
ส่วนลด		บาท
ค่าบริการทั่วไป		60.00 บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม		1,233.03 บาท
รวมเงินครั้งนี้		18,847.78 บาท
ค่าน้ำค้างชำระ 0 เดือน		0.00 บาท
รวมเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น		18,847.78 บาท

ชำระเงินผ่านธนาคาร (แจ้งมาเพื่อทราบเท่านั้น)

โปรดชำระค่าน้ำทั้งหมดภายในเวลาที่กำหนดไว้
ถ้าเกินกำหนด ท่านอาจถูกกระงับการใช้น้ำประปา
และเสียค่าธรรมเนียมในการประสานมาตรวัดน้ำ

ห้ามชำระเงินกับตัวแทนอ่านมาตรโดยเด็ดขาด

ประวัติการใช้น้ำประปา (ลบ.ม.)		
เดือน	06/67	05/67
04/67	512	508
		630

การประปาส่วนภูมิภาค ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี
สาขา พัทธยา เลขประจำตัวผู้เสียภาษี
26/1 ม.12 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150 0994000164904
โทรศัพท์: 038-222461-5 สาขาที่ 00007
เลขที่: WT1107/670630730
วันเดือนปี: 25 มิถุนายน 2567

เลขที่ผู้ใช้: 11070399310
ชื่อผู้ใช้: บจก.การชัยศรี
ที่อยู่: 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี:	สาขาที่	ลิตร
จำนวนหน่วยน้ำใช้	512,000	ลิตร
ค่าน้ำประจำเดือน	06/2567	
ค่าน้ำ	15,808.50	บาท
ส่วนลด	0.00	บาท
ค่าบริการ	60.00	บาท
รวมเงิน	15,868.50	บาท
ปรับปรุงค่าปรับซ้ำ	0.00	บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1110.80	บาท
รวมทั้งสิ้น	16,979.30	บาท

หักบัญชี ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) MQ000

ผู้รับเงินนางสาวจิตอาภา จันทา 18063
สำนักงานใหญ่



ใบแจ้งค่าน้ำประปา
(ไม่ใช่ใบเสร็จรับเงิน)
การประปาส่วนภูมิภาค

สาขา พัทธยา V24.21
โทรศัพท์ 038-222462-4

เลขที่ใบแจ้งค่าน้ำ	เลขที่ผู้ใช้น้ำ	หน่วยงาน
1107670756372	11070399310	1107-21
วันที่แจ้งค่าน้ำ	วันครบชำระ	เส้นทาง
01/08/67 08:21	-	510069.2
ชื่อผู้ใช้น้ำ บจก.การชัยศรี		
ที่อยู่ 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง		
ข้อมูลการใช้น้ำ	ครั้งก่อน	ครั้งนี้
วันเดือนปีที่อ่าน	01/07/67	01/08/67
เลขในมาตรวัดน้ำ	1175	1769
หน่วยน้ำที่ใช้		594,000 ลิตร
ค่าน้ำประปา T39(08/67)		18,412.00 บาท
ส่วนลด		
ค่าบริการทั่วไป		60.00 บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม		1,293.04 บาท
รวมเงินครั้งนี้		19,765.04 บาท
ค่าน้ำค้างชำระ 0 เดือน		0.00 บาท
รวมเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น		19,765.04 บาท

ชำระเงินค่าตามธนาคาร (แจ้งมาเพื่อทราบเท่านั้น)

โปรดชำระค่าน้ำทั้งหมดภายในเวลาที่กำหนดไว้
ถ้าเกินกำหนด ท่านอาจถูกระงับการใช้น้ำประปา
และเสียค่าธรรมเนียมในการประสานมาตรวัดน้ำ

ห้ามชำระเงินกับตัวแทนอ่านมาตรโดยเด็ดขาด

ประวัติการใช้น้ำประปา (ลบ.ม.)		
เดือน 07/67	เดือน 06/67	เดือน 05/67
567	512	508

การประปาส่วนภูมิภาค ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี
สาขาพัทยา เลขประจำตัวผู้เสียภาษี
26/1 ม.12 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150 0994000164904
โทรศัพท์: 038-222461-5 สาขาที่ 00007
เลขที่: WT1107/670737998
วันเดือนปี: 25 กรกฎาคม 2567

เลขที่ผู้ใช้น้ำ: 11070399310

ชื่อผู้ใช้น้ำ: บจก.การชัยศรี

ที่อยู่: 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี:	สาขาที่	
จำนวนหน่วยน้ำที่ใช้	567,000	ลิตร
ค่าน้ำประจำเดือน	07/2567	
ค่าน้ำ	17,554.75	บาท
ส่วนลด	0.00	บาท
ค่าบริการ	60.00	บาท
รวมเงิน	17,614.75	บาท
ปรับปรุงค่าน้ำรับเข้า	0.00	บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1233.03	บาท
รวมทั้งสิ้น	18,847.78	บาท

หักบัญชี ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) MQ000

ผู้รับเงินนางสาวจิตอาภา จันทา 18063
สำนักงานใหญ่



ใบแจ้งค่าน้ำประปา

(ไม่ใช่ใบเสร็จรับเงิน)
การประปาส่วนภูมิภาค

สาขา พทช 038-222462-4
โทรศัพท์

V24.21

เลขที่ใบแจ้งค่าน้ำ	เลขที่ผู้ใช้น้ำ	หน่วยงาน
1107670870725	11070399310	1107-94
วันที่แจ้งค่าน้ำ	วันครบชำระ	เส้นทาง
01/09/67 07:49	-	510069.2

ชื่อผู้ใช้น้ำ บจก.การชัยศรี
ที่อยู่ 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง

ข้อมูลการใช้น้ำ	ครั้งก่อน	ครั้งนี้
วันเดือนปีที่อ่าน	01/08/67	01/09/67
เลขในมาตรวัดน้ำ	1769	2346
หน่วยน้ำที่ใช้		577,000 ลิตร
ค่าน้ำประปา T39(09/67)		17,872.25 บาท
ส่วนลด		60.00 บาท
ค่าบริการทั่วไป		1,255.26 บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม		19,187.51 บาท
รวมเงินครั้งนี้		0.00 บาท
ค่าน้ำค้างชำระ 0 เดือน		19,187.51 บาท
รวมเงินที่ต้องชำระทั้งสิ้น		

ชำระเงินค่าธนาคาร (แจ้งมาเพื่อทราบเท่านั้น)

โปรดชำระค่าน้ำทั้งหมดภายในเวลาที่กำหนดไว้
ถ้าเกินกำหนด ท่านอาจถูกระงับการใช้น้ำประปา
และเสียค่าธรรมเนียมในการประสานมาตรวัดน้ำ
ห้ามชำระเงินกับตัวแทนอ่านมาตรโดยเด็ดขาด

ประวัติการใช้น้ำประปา (ลบ.ม.)		
เดือน 08/67	เดือน 07/67	เดือน 06/67
594	567	512

การประปาส่วนภูมิภาค ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษี
สาขาพทช เลขประจำตัวผู้เสียภาษี
26/1 ม.12 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20150 0994000164904
โทรศัพท์: 038-222461-5 สาขาที่ 00007
เลขที่: WT1107/670842925
วันเดือนปี: 26 สิงหาคม 2567

เลขที่ผู้ใช้น้ำ: 11070399310
ชื่อผู้ใช้น้ำ: บจก.การชัยศรี
ที่อยู่: 397/42 ม.10 ต.หนองปรือ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี 20260

เลขประจำตัวผู้เสียภาษี:	สาขาที่	
จำนวนหน่วยน้ำใช้	594,000	ลิตร
ค่าน้ำประจำเดือน	08/2567	
ค่าน้ำ	18,412.00	บาท
ส่วนลด	0.00	บาท
ค่าบริการ	60.00	บาท
รวมเงิน	18,472.00	บาท
ปรับปรุงค่าน้ำรับซ้ำ	0.00	บาท
ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %	1293.04	บาท
รวมทั้งสิ้น	19,765.04	บาท

หักบัญชี ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) MQ000
ผู้รับเงินนางสาวจิตอาภา จันทา 18063
สำนักงานใหญ่

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

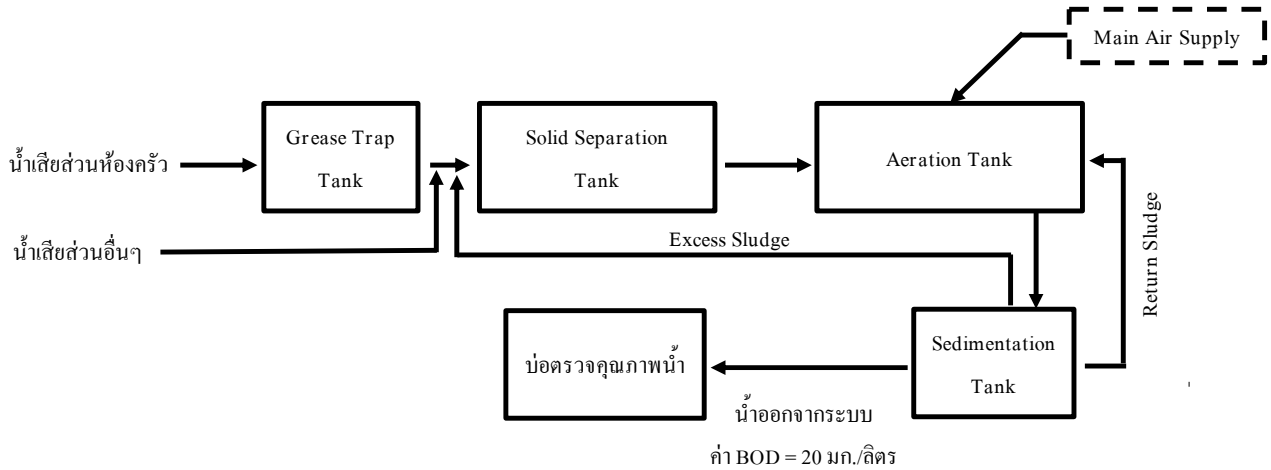
— Syt Win

รายการคำนวณถังบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัด	=	Grese trap & Separation & Activated sludge
ลักษณะการบำบัด	=	Waste water central treatment plant

1.FLOW DIAGRAMME

ปริมาณน้ำเสียรวมทั้งหมด	=	75	ลบ.ม./วัน	(80% ของน้ำใช้)
โครงการมีถังบำบัดน้ำเสียจำนวน	=	2	ถัง	
ปริมาณน้ำเสียต่อถังบำบัดน้ำเสีย	=	33	ลบ.ม./วัน	



2. คุณลักษณะน้ำเสีย

ปริมาณน้ำเสียรวมทั้งเข้าสู่ระบบบำบัด	=	33	ลบ.ม./วัน
น้ำเสียจากห้องครัว			
ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด (คิด 10% ของน้ำเสีย)	=	3.30	ลบ.ม./วัน
ค่าบีโอดีที่เข้าสู่ระบบ	=	1,200	มก./ลิตร
น้ำเสียจากห้องส้วม			
ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัด	=	29.70	ลบ.ม./วัน
ค่าบีโอดีที่เข้าสู่ระบบ	=	250	มก./ลิตร
สรุปคุณลักษณะน้ำเสีย			
ค่าบีโอดีที่ออกจากระบบ	=	20	มก./ลิตร
ค่าตะกอนแขวนลอย (SS) ออกจากระบบ	=	30	มก./ลิตร

Syft Win

Aeration Tank

การออกแบบส่วนเติมอากาศ

ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัด	=	33	ลบ.ม./วัน
ค่า BOD เข้าระบบ	=	148.50	ลบ.ม./ชม.

Reference - Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Fourth Edition

qc = Mean Cell Residence Time , d	=	10	วัน
Y = Yield Coefficient	=	0.6	(มก.MLVSS/มก.BODs)
kd = Endogenous Decay Coefficient	=	0.06	d ⁻¹
So = Influent soluble BOD5 Concentration	=	148.50	มก./ลิตร
S = Effluent Soluble BOD5 Concentration	=	20.00	มก./ลิตร
MLSS	=	3000	มก./ลิตร
MLVSS (X)	=	2400	มก./ลิตร
Xr	=	10000	มก./ลิตร

ปริมาตรส่วนเติมอากาศที่ต้องการ	=	$\frac{qcQY (So-S)}{X (1+kdqc)}$	
	=	6.63	ลบ.ม.
ขนาดของส่วนเติมอากาศของบ่อที่เลือกใช้	=	10	ลบ.ม.
	>	6.63	ลบ.ม. **OK

ตรวจสอบ

F/M	=	SoQ/XV	
	=	0.20	KgBOD/Kg-MLSS (เกณฑ์ 0.2-0.4) **OK
ระยะเวลากักเก็บ	=	V/Q	
	=	10.00	/ 33.00
	=	0.30	วัน
	=	7.27	ชม.



Aeration Tank

การออกแบบเครื่องเติมอากาศ

ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัด	=	33	ลบ.ม./วัน	
So = Influent soluble BOD5 Concentration	=	148.50	มก./ลิตร	
BOD loading	=	4.90	กก./วัน	
ขนาดของส่วนเติมอากาศของบ่อ	=	10	ลบ.ม.	
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการ	=	3 เท่าของ BOD loading		
	=	0.61	กก. O ₂ /ชม.	
เลือกเครื่องเติมอากาศแบบ Ejector อัตราการสูบ	=	1.5	กก. O ₂ /ชม.	
กำลังไฟฟ้า	=	1	kW	
ทำงาน 2 ชุดเสริมกัน	=	3	กก. O ₂ /ชม.	
	>	0.61	กก. O ₂ /ชม.	**OK
ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	=	90%		
BOD ที่เหลือในน้ำเสียออก	=	15	มก./ลิตร	
	<	20	มก./ลิตร	**OK

Sedimentation Tank (SD/T)

การออกแบบส่วนตกตะกอน

ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัด	=	33	ลบ.ม./วัน	
Overflow rate	=	16.28-32.56	ลบ.ม./ตร.ม. วัน	
พื้นที่ถังตกตะกอนที่ต้องการ	=	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น / Overflow rate		
	=	1.03	ตร.ม.	

Design Criteria : Surface overflow rate

reference - Wastewater Engineering treatment disposal reuse Metcalf & Eddy (third edition) page 588 (table 10-12)

ขนาดพื้นที่ส่วนตกตะกอนของบ่อที่เลือกใช้	=	6.00	ตร.ม.	
	>	1.03	ตร.ม.	**OK
ปริมาตรถังตกตะกอนที่เลือกใช้	=	15.00	ลบ.ม.	

Check อัตราการไหลสั้น Overflow rate	=	33.00	/	6.00	
	=	5.50	ลบ.ม./ตร.ม. วัน		
	<	32.00			**OK
ระยะเวลาเก็บกัก	=	15.00	x	24.00	/ 33.00
	=	10.91	ชม.		
	>	2.00	ชม.		**OK



การออกแบบสัดส่วนการเวียนตะกอนกลับเข้าถังเติมอากาศ

ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบบำบัด	=	33	ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้นของตะกอนในส่วนเติมอากาศ (MLSS)	=	3,000	มก./ลิตร
ความเข้มข้นของตะกอนในส่วนก้นถังตกตะกอน (MLSSr)	=	10,000	มก./ลิตร
อัตราการเวียนตะกอนกลับ	=	$MLSS \times Q / (MLSSr - MLSS)$	
	=	14.14	ลบ.ม./วัน
	=	0.59	ลบ.ม./ชม.
	=	0.01	ลบ.ม./นาที่

_____ Syt Hin

รายการคำนวณระบบ Aerosal & Methane

— Syt Hair

รายการคำนวณระบบกำจัดละอองน้ำเสีย Aerosal

ปริมาณอากาศจากเครื่องเติมอากาศ	=	1.50	กก. O ₂ /ชม.
	=	36	กก. O ₂ /วัน
จำนวนเครื่องเติมอากาศ	=	2	เครื่อง
ในอากาศมีปริมาณออกซิเจน	=	23.2	%ออกซิเจนโดยน้ำหนัก
น้ำหนักของอากาศ	=	1.2	กิโลกรัม/ลบ.ม.
ปริมาณอากาศจากเครื่องเติมอากาศทั้งหมด	=	258.62	ลบ.ม./วัน
	=	10.78	ลบ.ม./ชม.
ปริมาณ Aerosal เท่ากับปริมาณการเติมอากาศ	=	10.78	ลบ.ม./ชม.
	=	0.00299	ลบ.ม./วินาที

แนวทางการบำบัด Aerosal

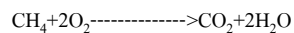
ความเร็วอากาศเพื่อกระบวนการกำจัดเชื้อโรค	=	0.04	ลบ.ม./วินาที/ตารางเมตร (พื้นที่ 1 ตารางเมตร ความลึก 0.1 เมตร)
ปริมาณ Aerosal ที่ถูกดึงออกจากระบบ	=	0.00299	ลบ.ม./วินาที
ต้องใช้พื้นที่	=	0.07	ตารางเมตร
เลือกใช้อัดดินขนาดพื้นที่หน้าตัด	=	1.00	ตารางเมตร
ความลึกบ่อดิน	=	1	เมตร
	>	0.07	ตารางเมตร **OK



รายการคำนวณปริมาณก๊าซมีเทน (CH₄)

ในปฏิกิริยาออกซิเดชันของมีเทนจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และ น้ำ (H₂O)

ซึ่งในการทำให้เกิดปฏิกิริยาดังกล่าวจะต้องใช้ออกซิเจน 2 โมล ต่อมีเทน 1 โมล ดังสมการ



แต่ละ 16 กรัมของมีเทน (CH₄) ที่ผลิตขึ้นและหายไปในบรรยากาศ จะทำให้ COD ในน้ำเสียลดลง 64 กรัม

ที่อุณหภูมิ และความดันมาตรฐานซึ่งเท่ากับ 0.34 ลบ.ม. ของมีเทน ต่อ 1 กิโลกรัมของ COD ที่ถูกทำให้คงตัว

(อ้างอิงจาก : ธีระ เกิดรอด 2539 วิศวกรรมน้ำเสีย การบำบัดทางชีวภาพ กทม : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

ดังนั้น จะสามารถคำนวณหาปริมาณมีเทนที่เกิดขึ้นได้ ดังนี้

คำนวณปริมาณ COD ที่เกิดขึ้นของระบบ

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น	=	33	ลบ.ม./วัน
BOD ที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย	=	297	มก./ล.
BOD ที่ออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย	=	20	มก./ล.
ค่าตะกอนแขวนลอย (SS) เข้าระบบ	=	300	มก./ล.
ค่าตะกอนแขวนลอย (SS) ออกจากระบบ	=	30	มก./ล.
BOD loading ในน้ำเสีย	=	9.80	กก.บีโอดี/วัน
ปริมาณมีเทนในถังแยกกาก			
สำหรับน้ำเสียชุมชนอัตราส่วน BOD : COD	=	0.6	
COD ในน้ำเสีย	=	495	มก./ล.
COD loading ในน้ำเสีย	=	16.34	กก.ซีโอดี/วัน
ให้ระบบสามารถย่อย COD ได้ในส่วนแยกกาก	=	10	%
COD loading ที่ถูกกำจัด	=	1,633.50	กรัมซีโอดี/วัน
ในระบบบำบัดจะเกิดก๊าซมีเทน	=	555.39	ลิตร/วัน
(ในส่วนของ COD ที่ถูกกำจัด)			

โครงการได้จัดให้มีระบบการกำจัดก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นจากระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ โดยจะทำการต่อท่อระบายอากาศเพื่อรวบรวมก๊าซมีเทนจากถังแยกตะกอนไปยังบ่อดินบำบัดก๊าซมีเทนซึ่งใช้การบำบัดก๊าซมีเทนด้วยวิธี Biological Oxidation ซึ่งจากการศึกษาตัวกลางหลากหลายชนิด และคุณลักษณะของตัวกลางพบว่าการใช้ปุ๋ยหมักพร้อมใช้งาน (Mature Compost) สามารถกำจัดก๊าซมีเทนได้ดี โดยทางโครงการเลือกใช้ปุ๋ยของ กทม. ซึ่งสามารถกำจัดมีเทนได้

ปริมาณก๊าซชีวภาพ 2,400 ลิตร ต่อ 1 ตารางเมตร-วัน

ดังนั้น ทางระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการมีปริมาณก๊าซมีเทนเกิดขึ้นในระบบเท่ากับ 555.39 ลิตร/วัน

จะต้องใช้พื้นที่	=	555.39 / 2400	ลิตร/วัน
	=	0.23	ตารางเมตร

ทางโครงการจัดเตรียมบ่อดินขนาดพื้นที่หน้าตัด	=	1.00	ตารางเมตร
ความลึกบ่อดิน	=	1	เมตร
	>	0.23	ตารางเมตร **OK

ที่ก้นหลุมจะใช้ดินทรายรองไว้เพื่อป้องกันน้ำท่วม และจะทำการต่อท่อก๊าซมีเทน ให้ระเหยผ่านดินร่วนหรือปุ๋ยจำนวน 4 แถว

ซึ่งจะปิดฝาท่อด้วยดาข่ายไนลอน เพื่อป้องกันไม่ให้ภายในท่อเกิดการอุดตัน จากนั้นจะกลบท่อด้วยดินร่วน หรือปุ๋ย

และทำการปลูกต้นไม้ไว้ด้านบน



GREASE TRAP

โครงการ : อินทิเมท โฮเทล พัทยา
397/42 หมู่ที่ 10 ซอย 14 ถนนพัทยาสาย 2 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

น้ำเสียส่วนห้องครัว

จำนวนห้องอาหาร	=	1	ห้อง
จำนวนมาใช้บริการ	=	82	คน
ปริมาณน้ำเสีย(ไขมัน)	=	30	ลิตร/คน
ปริมาณน้ำเสียที่เกิด	=	2.46	ลบ.ม./วัน
ค่า BOD เข้าระบบ	=	1500	มก./ลิตร

Referenced :แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
"โครงการที่พักอาศัย บริการชุมชน และสถานที่พักตากอากาศ"

ส่วนดักไขมัน (GREASE TRAP ZONE)

ระยะเวลาเก็บกัก	> =	0.5	ชม.
ใช้	=	12	ชม.
ปริมาตรที่ต้องการ	=	1.50	ลบ.ม.
ออกแบบให้ปริมาตรส่วนดักไขมัน	=	3.00	ลบ.ม. > ==>O.K.
ระยะเวลาเก็บกักที่ใช้จริง	=	24.00	ชั่วโมง >0.5 ==>O.K.
Design surface overflow rate	< =	16	m3/m2/day
ปริมาณพื้นที่ผิวที่ต้องการ	=	0.19	ตร.ม.
ปริมาณพื้นที่ผิวตะกอน	=	0.18	ตร.ม. not pass
ความลึกของน้ำในถังดักไขมัน	=	1.65	เมตร >0.50 ==>ok
ประสิทธิภาพของส่วนดักไขมัน	=	60	%
BOD ที่ออกจากระบบ	=	(100-eff)x BOD/100	
	=	600.00	มก./ลิตร

ถังดักไขมัน = 3.00 ลบ.ม.

เลือก ใช้ถังดักไขมัน ขนาด 80 ลิตร



วิศวกรผู้ออกแบบ

เลขทะเบียน

Dimension - Volume-HRT

ถังทรงกระบอกแนวนอน Horizontal Capsule

Tank	Tank dimension (m)				Volume(m ³)	
	W	L	H		Effective	Tank
GREASE TRAP ZONE	0.35	0.50	0.35	1.65	1.43	0.06
Total(Effective)	2.88	0.50	2.50		1.43	0.06

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป 1 ลบ.ม.

โครงการ อินทิเมท โฮเทล พัทยา
ตั้งอยู่ 397/42 หมู่ที่ 10 ซอย 14 ถนนพญาสาย 2 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

1 ชนิดของระบบบำบัด : ระบบกรองไร้อากาศ ขนาด 1 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง

2 รายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสีย
ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้ ส่วนแยกตะกอน (Solid Separation Part),
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic Submerge Filter Part)

3	คุณลักษณะของน้ำเสีย				
	ปริมาณน้ำเสียรวม	=	1		ลบ.ม./วัน
	อัตราการไหลเฉลี่ยของน้ำเสีย (Q _{avg})	=	0.04		ลบ.ม./ชม.
	อัตราการไหลสูงสุดของน้ำเสีย (2Q _{avg})	=	0.08		ลบ.ม./ชม.
	BOD ₅ ของน้ำเสียรวม	=	1200		มก./ล.
	ของแข็งแขวนลอย (SS) ของน้ำเสียรวม	=	300		มก./ล.
4	ส่วนแยกตะกอน				
	กำหนดให้ ระยะเวลาเก็บกัก	=	12		ชม.
	ปริมาตรของส่วนแยกตะกอนที่ต้องการ	=	0.04	x	12
		=	0.500		ลบ.ม.
	ขนาดของส่วนแยกตะกอน	=	1.32	x	1.06
	ระดับน้ำในส่วนแยกตะกอน	=	0.60		ม.
	ปริมาตรของส่วนแยกตะกอนที่แท้จริง	=	0.8		ลบ.ม.
		>	0.50		ใช้ได้
	ประสิทธิภาพในการกำจัด BOD ₅	=	30%		
	BOD ₅ ที่ผ่านออกจากส่วนแยกตะกอน	=	1200	x	70%
		=	840		มก./ล.


วิศวกรผู้ออกแบบ
เลขทะเบียน

5 ส่วนกรองไร้อากาศ

หน้าที่และหลักการทำงานของส่วนกรองไร้อากาศ มีดังนี้

อาศัยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจนอิสระในการดำรงชีวิต จุลินทรีย์ดังกล่าวจะแขวนลอยอยู่ และยึดเกาะที่ผิวของตัวกลางในรูปของเมือกจุลินทรีย์ ซึ่งจะทำความสกปรกที่ผ่านเข้ามาเป็นผลให้ปริมาณมลสาร ลดลงบางส่วนก่อนเข้าสู่ส่วนเดิมอากาศแบบตัวกลางต่อไป

รายการคำนวณส่วนกรองไร้อากาศ

กำหนดให้ ระยะเวลาเก็บกัก	=		6	ชม.
ปริมาตรของส่วนกรองไร้อากาศที่ต้องการ	=	0.04	x	6
	=		0.25	ลบ.ม.
ขนาดของส่วนกรองไร้อากาศ	=	1.32	x	1.06
	=			ม. (เส้น ศก. x ยาว)
ระดับน้ำในส่วนกรองไร้อากาศ	=		0.55	ม.
ปริมาตรของส่วนกรองไร้อากาศที่แท้จริง	=		1.0	ลบ.ม.
	>		0.250	ใช้ได้
เลือกใช้ ตัวกลางสำหรับ AF/P				
วัสดุ	=	RIGID POLY - VINYL CHLORIDE		
พื้นที่ผิว	=		100	ตร.ม./ลบ.ม.ของตัวกลาง
ปริมาตรของตัวกลางที่บรรจุ	=		0.3	ลบ.ม.
ประสิทธิภาพในการกำจัด BOD ₅	=		30%	
BOD ₅ ที่ผ่านออกจากส่วนกรองไร้อากาศ	=	840	x	70%
	=		588	มก./ล.

เอกสารอ้างอิง (REFERENCE)

1 Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse
Metcalf & Eddy, third edition

2 Wastewater Treatment with Microbial Films
Shigehisa Iwai & Takane Kitao ,Technomic Publishing Co.,Inc.
Wastewater Treatment By Biological Contact Oxidation Process
Yu Ganshen & Zhejiang ,Press of Science & Technology, 1983



วิศวกรผู้ออกแบบ
เลขทะเบียน