

ภาคผนวกที่ 3

รายการคำนวณของบริษัท เอ็น. เอส. คอนซัลแทนท์ จำกัด

1. รายการคำนวณช่วงก่อสร้าง

การคำนวณปริมาณน้ำใช้ การจัดการน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล และการจัดการมูลฝอยในระยะก่อสร้าง แบ่งเป็นภายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างกับพื้นที่บ้านพักคนงาน มีรายละเอียดดังนี้

• บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

คนงานของโครงการทำงานแบบไป-กลับ มีได้พักในพื้นที่โครงการ โดยมีคนงานที่ใช้ในช่วงก่อสร้าง ประมาณ 50 คน ได้แสดงรายละเอียดการคำนวณปริมาณน้ำใช้ การจัดการน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล และการจัดการมูลฝอยในระยะก่อสร้าง ดังนี้

1) รายการคำนวณปริมาณการใช้น้ำ

ปริมาณน้ำใช้สำหรับคนงาน จำนวน 50 คน

คิดอัตราการใช้น้ำ = 150 ลิตร/คน/วัน
(สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2532)

ปริมาณความต้องการใช้น้ำ = $\frac{50 \times 150}{1,000}$ ลูกบาศก์เมตร/วัน

= 7.5 ลูกบาศก์เมตร/วัน

ปริมาณน้ำใช้สำหรับการก่อสร้าง = 5 ลูกบาศก์เมตร/วัน

ดังนั้น คาดว่าจะมีปริมาณน้ำใช้รวมทั้งหมด 12.5 ลูกบาศก์เมตร/วัน

2) รายการคำนวณการจัดการน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลของคนงาน

น้ำเสียที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้างมีปริมาณเท่ากับ 6 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คิดร้อยละ 80 ของอัตราการใช้น้ำ 7.5 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยไม่รวมน้ำใช้สำหรับกิจกรรมก่อสร้าง เนื่องจากส่วนใหญ่จะหมดไปกับการก่อสร้าง) โดยจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเติมอากาศ ที่ออกแบบให้รองรับน้ำเสียได้ 5 ลูกบาศก์เมตร/วัน จำนวน 2 ชุด มีประสิทธิภาพในการบำบัดไม่น้อยกว่าร้อยละ 92 มีค่าความสกปรก (BOD) เข้าสู่ระบบ 250 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อน้ำเสียผ่านการบำบัดด้วยระบบบำบัดฯ แล้วจะมีค่า BOD_{ออก} เหลือ 20 มิลลิกรัม/ลิตร จากนั้นจะระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป

3) รายการคำนวณปริมาณมูลฝอยและภาชนะรองรับ

ปริมาณมูลฝอยสำหรับคนงาน จำนวน 50 คน

คิดอัตราการผลิตมูลฝอย = 1.5 ลิตร/คน/วัน

ปริมาณมูลฝอย = 50×1.5 ลิตร/วัน
(คิดครึ่งหนึ่งของอัตราการเกิดมูลฝอยปกติ)
= 75 ลิตร/วัน

จำนวนถังมูลฝอย = 4 ถัง

ขนาดของถังมูลฝอย = 200 ลิตร/ถัง

สามารถรองรับมูลฝอยได้ = $(4 \times 200) / 75$
= 10.67 เท่าของปริมาณมูลฝอย
ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

เพื่อสนับสนุนโครงการแยกมูลฝอยของหน่วยงานรัฐ จึงจัดให้มีถังรองรับมูลฝอยขนาด 200 ลิตร จำนวน 4 ถัง แยกเป็น ถังรองรับมูลฝอยย่อยสลายได้ และถังรองรับมูลฝอยรีไซเคิล ถังรองรับมูลฝอยทั่วไป และถังรองรับมูลฝอยอันตราย อย่างละ 1 ถัง สามารถรองรับมูลฝอยได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน

● บริเวณบ้านพักคนงาน

มีคนงานที่ใช้ในช่วงก่อสร้างประมาณ 50 คน ได้แสดงรายละเอียดการคำนวณปริมาณน้ำใช้ การจัดการน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล และการจัดการมูลฝอยในระยะก่อสร้าง ดังนี้

1) รายการคำนวณปริมาณการใช้น้ำ

ปริมาณน้ำใช้สำหรับคนงาน จำนวน 50 คน

คิดอัตราการใช้น้ำ = 150 ลิตร/คน/วัน
(สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, 2532)

ปริมาณความต้องการใช้น้ำ = $\frac{50 \times 150}{1,000}$ ลูกบาศก์เมตร/วัน
= 7.5 ลูกบาศก์เมตร/วัน

ดังนั้น คาดว่าจะมีปริมาณน้ำใช้รวมทั้งหมด 7.5 ลูกบาศก์เมตร/วัน

2) รายการคำนวณการจัดการน้ำเสียและสิ่งปฏิกูลของคนงาน

น้ำเสียที่เกิดขึ้นในช่วงก่อสร้างมีปริมาณเท่ากับ 6 ลูกบาศก์เมตร/วัน (คิดร้อยละ 80 ของอัตราการใช้น้ำ 7.5 ลูกบาศก์เมตร/วัน) กำหนดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบเดิมอากาศ ที่ออกแบบให้รองรับน้ำเสียได้ 5 ลูกบาศก์เมตร/วัน จำนวน 2 ชุดมีประสิทธิภาพในการบำบัดไม่น้อยกว่าร้อยละ 92 มีค่าความสกปรก (BOD) เข้าสู่ระบบ 250 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อน้ำเสียผ่านการบำบัดด้วยระบบบำบัดฯ แล้วจะมีค่า BOD_{ออก} เหลือ 20 มิลลิกรัม/ลิตร จากนั้นจะระบายลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะต่อไป

3) รายการคำนวณปริมาณมูลฝอยและภาชนะรองรับ

ปริมาณมูลฝอยสำหรับคนงาน จำนวน 50 คน

คิดอัตราการผลิตมูลฝอย = 1.5 ลิตร/คน/วัน

ปริมาณมูลฝอย = 50×1.5 ลิตร/วัน

(คิดครึ่งหนึ่งของอัตราการเกิดมูลฝอยปกติ)

= 75 ลิตร/วัน

จำนวนถังมูลฝอย = 4 ถัง

ขนาดของถังมูลฝอย = 200 ลิตร/ถัง

สามารถรองรับมูลฝอยได้ = $(4 \times 200) / 75$

= 10.67 เท่าของปริมาณมูลฝอย
ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน

เพื่อสนับสนุนโครงการแยกมูลฝอยของหน่วยงานรัฐ จึงจัดให้มีถังรองรับมูลฝอยขนาด 200 ลิตร จำนวน 4 ถัง แยกเป็น ถังรองรับมูลฝอยย่อยสลายได้ และถังรองรับมูลฝอยรีไซเคิล ถังรองรับมูลฝอยทั่วไป และถังรองรับมูลฝอยอันตราย อย่างละ 1 ถัง สามารถรองรับมูลฝอยได้ไม่น้อยกว่า 3 วัน

2. การคำนวณการสูญเสียแรงดันน้ำในท่อประปาด้านหน้าโครงการ

ท่อประปาของการประปาส่วนภูมิภาค สาขาเพชรบุรี บริเวณด้านหน้าโครงการ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2 เมตร มีแรงดันเฉลี่ย 15 เมตร (ข้อมูลจากการประปาภูมิภาค สาขาเพชรบุรี, 2567) โดยโครงการจะต่อเชื่อมท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว (50 มิลลิเมตร) ผ่านมิเตอร์เพื่อนำน้ำประปาจากท่อส่งน้ำดังกล่าวฯ เดินท่อประปาเข้ามาภายในโครงการ และนำน้ำประปาเข้าสู่ถังเก็บน้ำใต้ดินของโครงการ โดยมีได้มีการเพิ่มแรงดันในท่อประปา มีการติดตั้งเครื่องสูบน้ำสำหรับสูบน้ำไปยังส่วนต่างๆ ของโครงการ (น้ำประปาไหลเข้าสู่พื้นที่โครงการด้วยแรงดันน้ำปกติที่ท่อประปาจ่ายให้กับชุมชน) บริเวณที่เป็นที่ติดตั้งถังเก็บน้ำใต้ดิน (จุดแรกที่น้ำจะไหลเข้าสู่ถังเก็บน้ำ) อยู่ห่างจากจุดดังกล่าวระยะทางประมาณ 20 เมตร

ดังนั้น สามารถคำนวณหาอัตราการไหลของน้ำในท่อประปาจากบริเวณถนนหน้าโครงการเมื่อไหลมายังพื้นที่โครงการได้ โดยใช้สูตร เฮเซน-วิลเลียม ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Q &= 0.278 C D^{2.63} S^{0.54} \\ \text{เมื่อกำหนดให้ } Q &= \text{อัตราการไหล (ลบ.ม./วินาที)} \\ C &= \text{สัมประสิทธิ์ความเสียดทานซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของท่อ} \\ &\quad \text{ในที่นี้เลือกใช้ ค่า ส.ป.ส.ความเสียดทานสำหรับสมการ} \\ &\quad \text{เฮเซน-วิลเลียม สำหรับท่อที่เรียบมาก เท่ากับ 130} \\ &\quad \text{(ตารางที่ ผ 3-1)} \\ D &= \text{เส้นผ่าศูนย์กลางท่อประปาบริเวณด้านหน้าโครงการ} \\ &\quad \text{เท่ากับ 0.2 ม. และเส้นผ่าศูนย์กลางท่อประปาที่ไหลเข้า} \\ &\quad \text{ถังเก็บน้ำใต้ดินของโครงการ เท่ากับ 0.05 ม.} \\ S &= h_f / L \\ \text{โดยที่ } h_f &= \text{ความสูญเสียแรงดัน (ม.)} \\ L &= \text{ความยาวท่อ (ม.)} \end{aligned}$$

แทนค่าจะได้

$$\begin{aligned} Q \text{ ท่อประปาที่ผ่านด้านหน้าโครงการ} &= 0.278 \times 130 \times (0.2)^{2.63} \times (15/1)^{0.54} \\ &= 2.2635 \quad \text{ลบ.ม./วินาที} \end{aligned}$$

Q ท่อประปาที่ไหลเข้าถังเก็บน้ำใต้ดินของโครงการ

$$= 0.278 \times 130 \times (0.05)^{2.63} \times (15/20)^{0.54}$$

$$= 0.0117 \quad \text{ลบ.ม./วินาที}$$

$$\text{จาก } h_f/L = \left(\frac{Q}{0.278 \text{ CD}^{2.63}} \right)^{(1/0.54)}$$

$$\text{แทนค่าจะได้ } h_f = \left(\frac{0.0117}{0.278 \times 130 \times 0.2^{2.63}} \right)^{1.85} \times 15$$

$$= 0.013 \text{ เมตร}$$

จากการคำนวณข้างต้น พบว่า แรงดันน้ำ และอัตราการจ่ายน้ำของท่อประปาบริเวณด้านหน้าโครงการ หลังผ่านพื้นที่โครงการจะ

- มีแรงดันน้ำลดลง เท่ากับ 0.013 เมตร ทำให้แรงดันน้ำในท่อประปาบริเวณด้านหน้าโครงการ ซึ่งปัจจุบันมีแรงดันน้ำ 15 เมตร มีแรงดันน้ำลดลงเหลือ **14.9868 เมตร (15-0.012)**
- มีอัตราการจ่ายน้ำประปาไปยังชุมชนท้ายน้ำหลังผ่านพื้นที่โครงการลดลงไป 0.0117 ลบ.ม./วินาที (ลดไปประมาณ 0.52 %) เหลือ **2.2518 ลบ.ม./วินาที (2.2635 - 0.0117)**

ตารางที่ ผ 3-1 สัมประสิทธิ์ความเสียหายสำหรับสมการเฮเซน-วิลเลียม

ชนิดท่อ	C
ท่อที่ตรงและเรียบมากๆ	140
ท่อที่เรียบมาก	130
ไม่เรียบหรือปูนเรียบ	120
ท่อเหล็ก (ใหม่) ใช้หมุดยึด, ท่อดินเผา	110
ท่อเหล็ก (เก่า) ,อิฐปกติ	100
ท่อเหล็ก (เก่า) ใช้หมุดยึด	95
ท่อเหล็ก (เก่า) ในสภาพทรุดโทรม	60-80

ที่มา : ธงชัย พรรณสวัสดิ์, การออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน, 2539

3. อัตราการระบายน้ำออกโดยตรง (ผ่านท่อขนาด \varnothing 0.40 เมตร)

อัตราการระบายน้ำออกจากพื้นที่โครงการโดยตรงผ่านท่อระบายน้ำขนาด \varnothing 0.40 เมตร บริเวณบ่อดักขยะ/บ่อดักน้ำเข้าสู่บ่อดักน้ำ (ควบคุมมิให้อัตราการระบายน้ำเกินช่วงก่อนพัฒนาโครงการ 0.0685 ลูกบาศก์เมตร/วินาที) โดยใช้สมการ Manning's Formula และสมการของ Prandti-Colbrook ดังรายการคำนวณต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{สูตร } Q &= (AR^{2/3} S^{1/2})/n \\ Q &= \text{อัตราการไหลสูงสุดในท่อระบายน้ำ (ลบ.ม./วินาที)} \\ A &= \text{พื้นที่หน้าตัดท่อระบายน้ำ} \\ R &= \text{รัศมีไฮดรอลิก (Hydraulic Radius)} = A/P \\ P &= \text{เส้นรอบรูปหน้าตัดท่อระบายน้ำที่สัมผัสน้ำ} \\ S &= \text{ความลาดชันท่อระบายน้ำ} \\ n &= \text{สัมประสิทธิ์ของความขรุขระพื้นผิวท่อ} \end{aligned}$$

กรณีท่อกลม

$$\begin{aligned} R &= (\pi D^2/4) / (\pi D) \\ &= D/4 \\ D &= \text{เส้นผ่าศูนย์กลางท่อระบายน้ำ (เมตร)} = 0.40 \text{ ม.} \\ n &= 0.014 \text{ สำหรับท่อใหม่} \\ S &= 1: 1000 = 0.001 \\ Q &= [(\pi D^2/4) \times (D/4)^{2/3} S^{1/2}] / n \\ \text{ดังนั้น } Q_{\text{full}} &= [(\pi D^2/4) \times (D/4)^{2/3} S^{1/2}] / n \\ &= [(3.14 \times (0.4^2/4) \times (0.4/4)^{2/3} \times 0.001^{1/2})] / 0.014 \\ &= 0.061 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วินาที (ไม่เกิน } Q_{\text{ก่อน}} 0.0685 \text{ ลบ.ม./วินาที)} \end{aligned}$$

4. การคำนวณหาประชากรในพื้นที่ศึกษา

การคำนวณหาประชากรในระยะ 20 เมตร จากพื้นที่โครงการ (ดูภาพที่ ผ3-1)

ลำดับที่	ชื่อ	จำนวนห้องหรือหลัง	คิดจำนวนคน	จำนวนคนรวม
1	บ้านพักอาศัยสูง 2 ชั้น (ร้าง) (บ้านพักพนักงานในพื้นที่ของ บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	-	-
รวมจำนวนคนในระยะ 20 เมตร จากพื้นที่โครงการ				0

การคำนวณหาประชากรในระยะ 50 เมตร จากพื้นที่โครงการ (ดูภาพที่ ผ3-1)

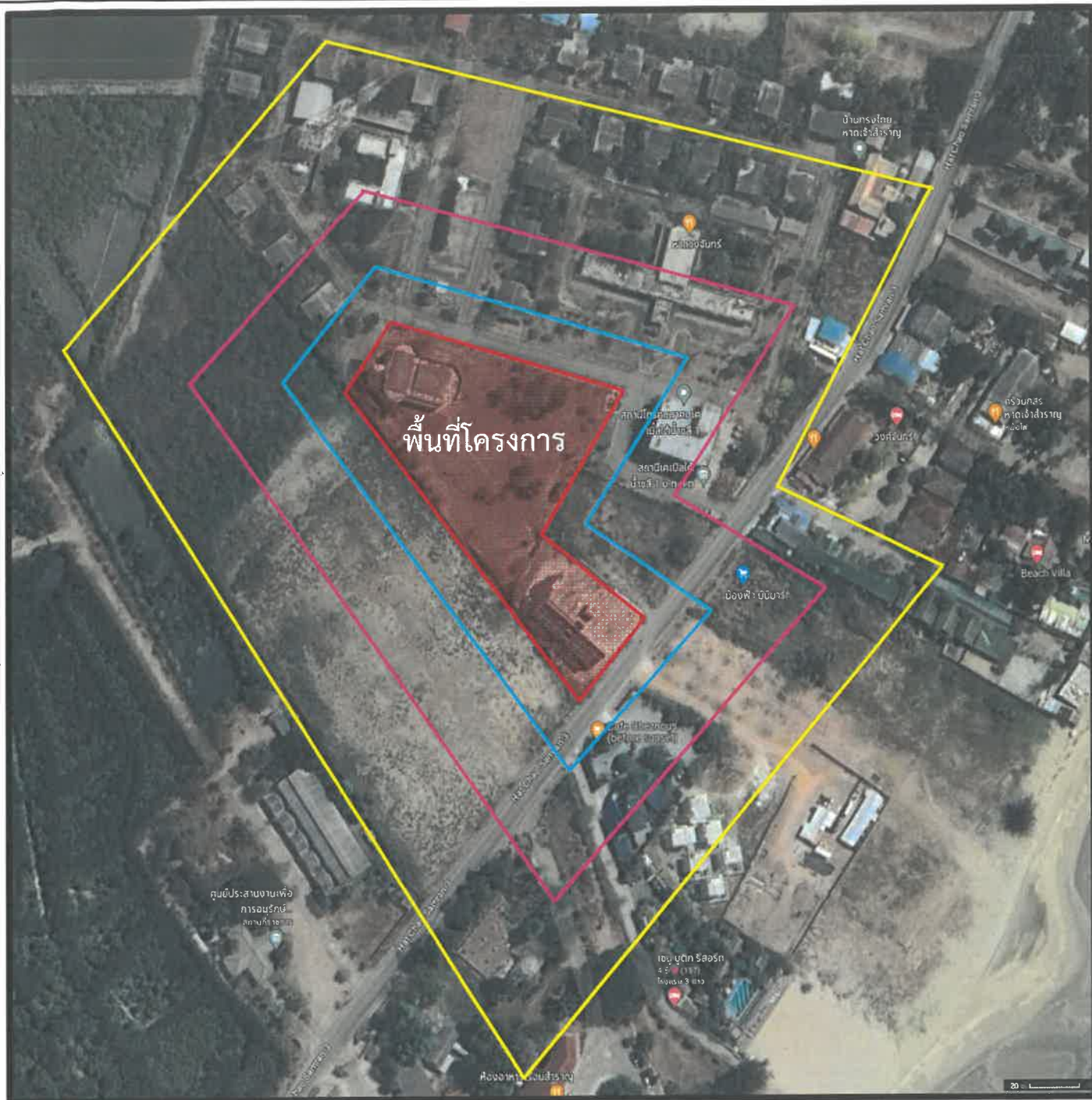
ลำดับที่	ชื่อ	จำนวนห้องหรือหลัง	คิดจำนวนคน	จำนวนคนรวม
1	บ้านพักอาศัยสูง 2 ชั้น (ร้าง) (บ้านพักพนักงานในพื้นที่ของ บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	3	-	-
2	อาคารไมโครเวฟ (ในพื้นที่ของ บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	2	2
3	อาคารสำนักงาน สถานีเคเบิลใต้น้ำ (ของบมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	9	9
4	ห้องประชุม/ห้องรับรองของสถานีเคเบิลใต้น้ำ (ของบมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	50	50
5	เชนุ คาเฟ่	1	18	18
รวมจำนวนคนในระยะ 50 เมตร จากพื้นที่โครงการ				79

การคำนวณหาประชากรในระยะ 100 เมตร จากพื้นที่โครงการ (ดูภาพที่ ผ3-1)

ลำดับที่	ชื่อ	จำนวนห้องหรือหลัง	คิดจำนวนคน	จำนวนคนรวม
1	บ้านพักอาศัยสูง 2 ชั้น (ร้าง) (บ้านพักพนักงานในพื้นที่ของ บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	12	-	-
2	อาคารไมโครเวฟ (ในพื้นที่ของ บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	2	2
3	อาคารสำนักงาน สถานีเคเบิลใต้น้ำ (ของบมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	9	9
4	ห้องประชุม/ห้องรับรองของสถานีเคเบิลใต้น้ำ (ของบมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	50	50
5	เชนุ คาเฟ่	1	18	18
6	พื้นที่ก่อสร้างบ้านพักตากอากาศ	1	23	23
7	บ้านพักอาศัย	2	5	10
8	วงศ์จันทร์ รีสอร์ท 30 ห้อง และพนักงาน	30	2	70
9	ชั้นเช็ท พูลวิลล่า/เชนุ บุติกรีゾート	18	5	90
10	สถานพักผ่อนและพักผ่อนกองทัพบก หาดเจ้าสำราญ	1	50	50
รวมจำนวนคนในระยะ 100 เมตร จากพื้นที่โครงการ				322

การคำนวณหาประชากรในระยะ 350 เมตร จากพื้นที่โครงการ (ดูภาพที่ ผ3-2)

ลำดับที่	ชื่อ	จำนวนห้องหรือหลัง	คิดจำนวนคน	จำนวนคนรวม
1	บ้านพักอาศัยสูง 2 ชั้น (ร้าง) (บ้านพักพนักงานในพื้นที่ของ บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	12	-	-
2	อาคารไมโครเวฟ (ในพื้นที่ของ บมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	2	2
3	อาคารสำนักงาน สถานีเคเบิลใต้น้ำ (ของบมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	9	9
4	ห้องประชุม/ห้องรับรองของสถานีเคเบิลใต้น้ำ (ของบมจ.โทรคมนาคมแห่งชาติ)	1	50	50
5	เชนุ คาเฟ่	1	18	18
6	พื้นที่ก่อสร้างบ้านพักตากอากาศ	1	23	23
7	บ้านพักอาศัย	30	5	150
8	วงศ์จันทร์ รีสอร์ท 30 ห้อง และพนักงาน	30	2	70
9	ชั้นเซ็ท พูลวิลล่า/เชนุ บุติก รีสอร์ท	18	5	90
10	สถานพักผ่อนและพักผ่อนกองทัพบก หาดเจ้าสำราญ	1	50	50
11	บ้านพักในศูนย์ประสานงานเพื่อการอนุรักษ์	5	5	25
12	ศูนย์ประสานงานเพื่อการอนุรักษ์	1	5	5
13	ห้องอาหารเรือนสำราญ	1	50	50
14	Models Beach Resort และพนักงาน	20	2	65
รวมจำนวนคนในระยะ 350 เมตร จากพื้นที่โครงการ				607



สัญลักษณ์

- พื้นที่โครงการ
- บ้านพักอาศัย/ร้านค้า/สถานประกอบการในระยะ 20 เมตร
- บ้านพักอาศัย/ร้านค้า/สถานประกอบการในระยะ 20-50 เมตร
- บ้านพักอาศัย/ร้านค้า/สถานประกอบการในระยะ 50-100 เมตร

ภาพที่ ผ3-1

บ้านพักอาศัย/สถานประกอบการในระยะ 20-100 เมตร จากพื้นที่โครงการ



