

โครงการวิศวกรรมชลประทาน

( 02207499 )

ที่ 2/2553

เรื่อง

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และโปรแกรม EPANET 2.0

ในการศึกษาและวิเคราะห์ระบบประปาในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง

อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

An Application of Geographical Information System and EPANET 2.0 Program for

Study and Analysis of Water Supply System in BangLuang Municipality ,

BangLen District , NakhonPathom

โดย

นางสาวปิยนภา จันท์สิงห์

นางสาวพีรอร ดีทายาท

นางสาวสุจิตรา บุตรแสงดี

เสนอ

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

นครปฐม 73140

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา – ชลประทาน)

พุทธศักราช 2553



## บทคัดย่อ

เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และโปรแกรม EPANET 2.0  
ในการศึกษาและวิเคราะห์ระบบประปาในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน  
จังหวัดนครปฐม

An Application of Geographical Information System and EPANET 2.0 Program for  
Study and Analysis of Water Supply System in BangLuang Municipality ,  
BangLen District , NakhonPathom

โดย นางสาวปิยนฎา จันทร์สิงห์  
นางสาวพีรอร ดีทยาท  
นางสาวสุจิตรา บุตรแสงดี

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ :

.....  
รองศาสตราจารย์ สันติ ทองพำนัก  
...../...../.....

เทศบาลตำบลบางหลวงตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ของ อ.บางเลน จ.นครปฐม มีพื้นที่ประมาณ 588.836 ตารางกิโลเมตร หรือ 368,022.5 ไร่ มีประชากรประมาณ 2,349 คน คิดเป็น 614 ครัวเรือน ทั้งนี้ประชากรทั้งหมดในพื้นที่ได้ใช้น้ำที่มาจากระบบประปาของเทศบาลโดยตรง อย่างไรก็ตามก็ติระบบประปาที่ใช้ในปัจจุบันเป็นระบบที่สร้างขึ้นก่อนที่ได้จะเลื่อนฐานะเป็นเทศบาล ซึ่งมีอายุการใช้งานกว่า 50 ปี และเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการปรับปรุงแนวท่อประปาเดิมของเทศบาลที่เกิดการชำรุดและไม่สามารถหาแนวท่อเดิมได้ ดังนั้น โครงการนี้จึงได้นำหลักการของการจัดการน้ำชุมชนแบบมีส่วนร่วมประยุกต์ใช้ในการออกแบบแนวท่อประปาชุมชนให้กับเทศบาลตำบลบางหลวง โดยวิธีการในการศึกษาประกอบด้วย การออกสำรวจพื้นที่จริง การจัดทำข้อมูล GIS และการวางระบบประปาโดยใช้โปรแกรม EPANET 2.0 ผลการศึกษาพบว่า ระบบประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง จะถูกออกแบบเป็นระบบประปาน้ำผิวดินและใช้ท่อเหล็กจำนวน 4 ขนาด ได้แก่ 1) ท่อเหล็กขนาด 1 นิ้ว มีความยาวท่อรวม 6,001.6 เมตร, 2) ท่อเหล็กขนาด 1 ½ นิ้ว มีความยาวท่อรวม 359.159 เมตร, 3) ท่อเหล็กขนาด 2 นิ้ว มีความยาวท่อรวม 258.716 เมตร, และ 4) ท่อเหล็กขนาด 2 ½ นิ้ว มีความยาวท่อรวม 335.45 เมตร โดยระบบประปาที่ออกแบบใหม่จะรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากรคิดเป็นร้อยละ 20 หรือมีอายุใช้งานได้ 7 ปี (ปี 2557)

## ABSTRACT

Title: An Application of Geographical Information System and EPANET 2.0 Program for Study and Analysis of Water Supply System in BangLuang Municipality , BangLen District , NakhonPathom

By: Miss.Piyanat Chansing  
 Miss.Peera-on Deethayat  
 Miss.Sujitra Budsangdee

Project Advisor : .....  
 ( Mr. Santi Thongphamnak )  
 ...../...../.....

BangLuang Municipality is located at an area of BangLen District, NakhonPathom Province, occupied an area of 588.836 square kilometers (368,022.5 rai), and has a population around 2,349 people and covers around 614 families. All of population are supplied the water uses by a water supply system which located in this district. However, the water supply system has been constructed since 50 years ago and continuous failure by the time that needs to be improved the system which fail and can not find the layout of pipelines. Therefore, this engineering project was carried out by the method of participatory water management in order to study and design the new water supply system for BangLuang Municipality. The methodologies which used comprised of ground survey, creating of GIS database, and design of the water supply system by EPANET 2.0 program. The results found that the new water supply system was selected to use a surface water resource and has 4 diameter-sizes of Galvanize pipes which comprised of 1) pipe dia. 1 inch which has a total length around 6,001.6 m, 2) pipe dia. 1 ½ inch which has a total length around 359.159 m, 3) pipe dia. 2 inch which has a total length around 258.716 m, and 4) pipe dia. 2 ½ inch which has a total length around 335.45 m. This new water supply system is designed to support the increasing rate of population around 20% or the mean time of system around 7 years forward from present (2018)

### คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สันติ ทองฟ้านัก ประธานกรรมการที่ปรึกษา และอาจารย์ วิชาวัฒน์ แต่สมบัติ กรรมการที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือจนทำให้โครงการวิศวกรรมนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบคุณ ดาบตำรวจบำรุง วิมูลชาติ นายกเทศมนตรีเทศบาลตำบลบางหลวง นายไพรัชย์ ถมคำพาณิชย์ รองนายกเทศมนตรีเทศบาลตำบลบางหลวง ที่ได้ให้ความร่วมมือและความสะดวกด้านข้อมูลระบบประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวงเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ วิศวกรรมชลประทานรุ่น 63 และเพื่อนคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และให้คำแนะนำ

สุดท้ายนี้ ประโยชน์และความดีทั้งหลายอันพึงได้รับจากโครงการวิศวกรรมนี้ผู้จัดทำขอมอบให้แก่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ต่างๆให้แก่ผู้จัดทำจนประสบความสำเร็จในการศึกษา

นางสาวปิยนฎ จันทร์สิงห์  
นางสาวพีรอร ดิทยาาท  
นางสาวสุจิตรา บุตรแสงดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตาราง	VII
บทที่ 1	1
บทนำ	1
1.1 คำนำ	1
1.2 จุดประสงค์	4
1.3 ขอบเขตการศึกษา	4
บทที่ 2	5
ตรวจเอกสาร	5
2.1 คำนำ	5
2.2 ลักษณะทางกายภาพ	5
2.3 ประชากร	9
2.4 ปริมาณการใช้น้ำ	11
2.5 ลักษณะการใช้น้ำ	12
2.6 ข้อมูลท้องถิ่นสูง	14
2.7 ระบบจ่ายน้ำประปา	16
2.8 การศึกษาที่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบประปาช่วย ใช้วิเคราะห์ในอดีต	19
บทที่ 3	20
วิธีการใช้งาน GIS และ EPANET 2.0 ในการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำประปาภายในเทศบาล ตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม	20
3.1 วิธีการทำโครงการ	20
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองโครงข่าย	23
3.3 ราคาท่อเหล็ก	24
บทที่ 4	25
ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบประปาด้วยโปรแกรม EPANET 2.0	25
4.1 ผลของ GIS	25
4.2 ผลของ EPANET 2.0	27
บทที่ 5	29
สรุปและข้อเสนอแนะผลการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำประปาด้วย โปรแกรม EPANET 2.0	29
5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำประปาด้วยโปรแกรม EPANET 2.0	29
5.2 ข้อเสนอแนะ	29
เอกสารอ้างอิง	30
เอกสารอ้างอิง	31

ภาคผนวก		32
ภาคผนวก ก	ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม	33
ภาคผนวก ข	คู่มือการใช้งานโปรแกรม Quantum GIS	66
ภาคผนวก ค	คู่มือการใช้งานโปรแกรม EPANET 2.0	76
ภาคผนวก ง	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม EPANET 2.0	93

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 1.1 แผนที่แสดงผังเมืองชุมชนของเทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม	3
รูปที่ 2.1 แสดงจำนวนประชากรในอนาคตของผังชุมชนเทศบาลบางหลวงปี พ.ศ. 2571	10
รูปที่ 2.2 หอดังสูงที่ 1	14
รูปที่ 2.3 หอดังสูงที่ 2	15
รูปที่ 2.4 หอดังสูงที่ 3	15
รูปที่ 2.5 รูปแสดงแผนที่อาณาเขตเทศบาลตำบลบางหลวง โดย โปรแกรม Quantum GIS	18
รูปที่ 3.1 สำนักงานเทศบาลตำบลบางหลวง	21
รูปที่ 3.2 การจับพิกัด GPS	21
รูปที่ 3.3 แนวท่อประปา	22
รูปที่ 3.4 ทำการบันทึกข้อมูลที่สำรวจมา	22
รูปที่ 3.5 วาล์วของแนวท่อที่ทำการแยกไปตามบ้าน	23
รูปที่ 4.1 ภาพจากเว็บไซต์ <a href="http://www.watermis.com">www.watermis.com</a>	26
รูปภาคผนวก ค รูปที่ 1 แสดง จุด Junction ต่าง ๆ	28
รูปภาคผนวก ค รูปที่ 2 แสดง แนว pipe และ valve ต่าง ๆ	28



## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงอัตราการขยายตัวของประชากรในเขตชุมชนบางหลวง ช่วงปี พ.ศ. 2544-2551	10
ตารางที่ 2.2	การใช้น้ำเพื่อกิจการสาธารณะ	12
ตารางที่ 2.3	ปริมาณน้ำดับเพลิงสำหรับบ้านที่พักอาศัยแบบ 1 หรือ 2 ครอบครัว	12
ตารางที่ 3.1	แสดงราคาของท่อเหล็กและวาล์ว	24
ตารางที่ 4.1	ตารางแสดงราคาท่อประปาและวาล์วที่ใช้ในการก่อสร้าง	28
ตารางที่ 4.2	ตารางแสดงปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละหมู่บ้านของเทศบาลตำบลบางหลวง	28
ตารางภาคผนวก ค	ตารางที่ 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระสำหรับท่อใหม่	80
ตารางภาคผนวก ค	ตารางที่ 2 ชนิดของวาล์ว	80
ตารางภาคผนวก ง	ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ของ Junction	84
ตารางภาคผนวก ง	ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ของ Pipe	87

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 คำนำ

ในปัจจุบันการมีส่วนร่วมได้เข้ามามีบทบาทในการบริหารจัดการน้ำของชุมชนมากขึ้น โดยความหมายของการมีส่วนร่วมเป็นเรื่องของการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งให้บรรลุเป้าหมายอย่างไม่เป็นทางการ โดยไม่ได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในกระบวนการบริหารแต่อย่างใด แต่เป็นเรื่องของการให้การสนับสนุน ส่งเสริมให้บรรลุเป้าหมายเท่านั้น เช่น โครงการวิจัย เรื่อง "การวางแผนจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อความมั่นคงด้านน้ำในพื้นที่จังหวัดนครปฐมโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บ" ดำเนินการโดยคณะวิจัยของคณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ร่วมกับ โครงการ "ศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด" คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

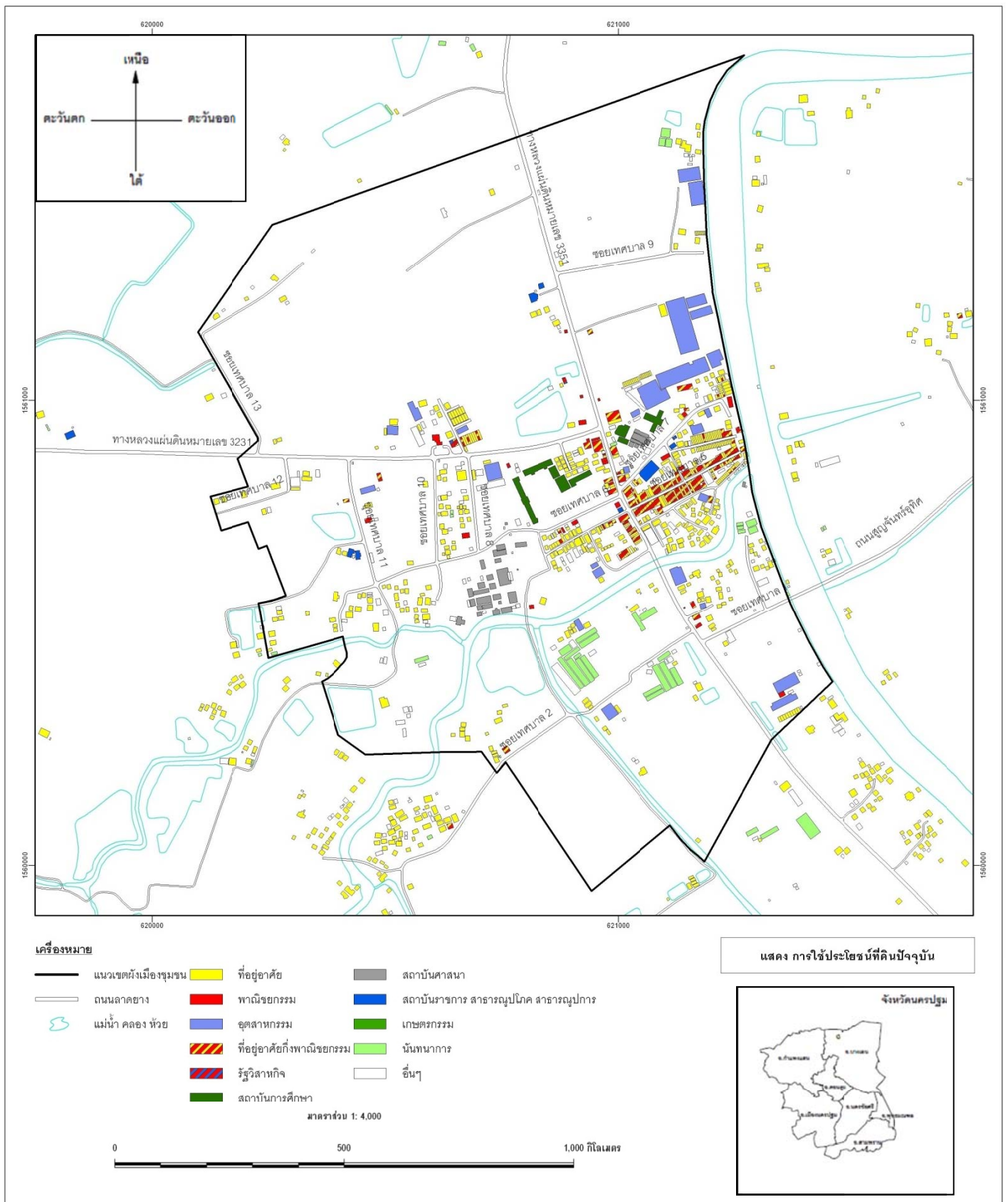
สำหรับโครงการนี้ได้เลือกเทศบาลตำบลบางหลวงมาทำการศึกษา ดังแสดงขอบเขตพื้นที่ใน รูปที่ 1.1 อยู่ในเขตการปกครองของตำบลบางหลวง มีพื้นที่ทั้งหมด 1.5 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีประชากร 2,349 คน ประชากรกระจายตัวอยู่บริเวณฝั่งตะวันตกของแม่น้ำท่าจีนและริมทางหลวงหมายเลข 3296 นอกจากนี้ยังมีชุมชนกระจายตัวอยู่ตามพื้นที่เกษตรกรรมและบริเวณแหล่งน้ำที่สำคัญ เช่น คลองบางหลวง ซึ่งในปัจจุบันเทศบาลตำบลบางหลวงได้ดำเนินการประปาเอง โดยขุดเจาะบ่อบาดาลและก่อสร้างถังสูง จำนวน 3 แห่ง คือ หมู่ที่ 1,3,6 ตำบลบางหลวง เพื่อบริการน้ำประปาให้แก่ประชาชนในเขตเทศบาล ปัจจุบันมีครัวเรือนใช้น้ำประปาทั้งสิ้น 629 ครัวเรือน และในแต่ละวันจะผลิตน้ำประปาได้ 1,080 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จำนวนประปาที่ใช้ในพื้นที่ 678 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เนื่องจากแนวท่อประปาเดิมชำรุดและไม่สามารถหาแนวท่อเดิมได้ ดังนั้นเทศบาลตำบลบางหลวงจึงมีความต้องการจะวางแนวท่อประปาใหม่[1]

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน ได้ร่วมมือกับเทศบาลตำบลบางหลวง ที่เป็นตำบลนำร่องในจังหวัดนครปฐม ในโครงการวิจัยเรื่อง การวางแผนจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อความมั่นคงด้านน้ำในพื้นที่จังหวัดนครปฐม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บ ซึ่งได้รับเงินสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปี 2553

ประกอบกับความสนใจในวิชา วิศวกรรมสุขาภิบาลและการประปา (Sanitary Engineering and Water Supply)[2] โดยเนื้อหากล่าวถึงงานวิศวกรรมสุขาภิบาลและการประปา โดยเน้นเกี่ยวกับงานท่อประปา และการระบายน้ำทั้งในอาคารและนอกอาคาร เริ่มต้นจากความต้องการการใช้น้ำของชุมชน แหล่งน้ำธรรมชาติ และอุทกวิทยา ระบบจ่ายน้ำประปา การออกแบบระบบท่อระบายน้ำทั้ง การคำนวณน้ำหนักบรรทุกและความแข็งแรงของท่อ เครื่องสูบน้ำและสถานีสูบน้ำ และระบบท่อภายในอาคาร โดยสามารถนำมาใช้ในการออกแบบระบบประปาชุมชนได้พอสมควร

นอกจากนั้นในปัจจุบันมีการใช้โปรแกรม EPANET 2.0[3] ที่ทำให้มีความสะดวกในการออกแบบการวางแนวท่อ และเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็น Freeware ที่สามารถ Download ได้จากอินเทอร์เน็ต โดยโปรแกรม EPANET 2.0 เป็นแบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์การไหลของน้ำทางชลศาสตร์ภายใต้แรงดันของระบบท่อโครงข่าย เช่น โครงข่ายการจ่ายน้ำประปาชุมชน และสามารถแสดงผลของข้อมูลในการวิเคราะห์ได้หลายรูปแบบ เช่น ตารางข้อมูล กราฟ ภาพ ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการเข้าใจในข้อมูล โปรแกรมนี้จึงถูกเลือกเพื่อนำมาวิเคราะห์ระบบสาธารณูปโภค

อันเนื่องมาจากเทศบาลตำบลบางหลวงมีความต้องการที่จะปรับปรุงระบบแนวท่อประปาเดิมของเทศบาลที่เกิดการชำรุดและไม่สามารถหาแนวท่อเดิมได้ โดยใช้โปรแกรม EPANET 2.0 ออกแบบแนวท่อประปาขึ้นมาใหม่โดย สร้างแบบจำลองแนวท่อเพื่อดูทิศทางการไหลของน้ำที่จะแจกจ่ายให้กับชุมชน ซึ่งทำให้  
ง่ายต่อความเข้าใจในข้อมูลของระบบประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวง



## 1.2 จุดประสงค์ของโครงการ

- เพื่อจัดทำแผนที่ของเทศบาลตำบลบางหลวงโดยใช้โปรแกรม GIS
- เพื่อศึกษาและออกแบบแนวท่อประปาของเทศบาลตำบลบางหลวงโดยใช้โปรแกรม EPANET 2.0

## 1.3 ขอบเขตการทำโครงการ

1.3.1 การจัดทำฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้โปรแกรม GIS จำนวน 9 ชั้นข้อมูล ได้แก่

1. ขอบเขตเทศบาลตำบลบางหลวง
2. ขอบเขตแต่ละหมู่ของเทศบาล
3. แม่น้ำที่ไหลผ่านเทศบาล
4. ถนน
5. แนวท่อประปา
6. สถานที่ที่สำคัญของเทศบาล
7. วาล์ว
8. หอถังสูง
9. หนอง , บึง

1.3.2 ใช้โปรแกรม EPANET 2.0 ในการวิเคราะห์ระบบประปาและออกแบบเส้นผ่านศูนย์กลางท่อภายในเทศบาลตำบลบางหลวง

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### 2.1 คำนำ

ระบบประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง ถูกสร้างขึ้นมาเป็นเวลาหลายสิบปีแล้ว จึงทำให้ระบบประปาที่ถูกใช้งานมาเป็นเวลานาน เกิดการเสื่อมคุณภาพ ประสิทธิภาพ และไม่มีแผนที่แนวการวางท่อประปาที่แน่ชัด

#### 2.2 ลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปของเทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

อำเภอบางเลน เป็นอำเภอหนึ่งในจำนวน 7 อำเภอของจังหวัดนครปฐม ตั้งขึ้นเป็นอำเภอเมื่อ พ.ศ. 2439 ที่ว่าการอำเภอเดิมตั้งอยู่ที่บ้านบางไผ่นารด ตำบลบางไทรป่า ริมฝั่งตะวันออกของแม่น้ำท่าจีน ใช้ชื่อว่า อำเภอบางไผ่นารด ต่อมาได้ย้ายที่ว่าการอำเภอไปตั้งอยู่ในเขตอำเภอบางปลา ริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำท่าจีน ใช้ชื่อว่า อำเภอบางปลา ภายหลังอำเภอบางปลา แบ่งการปกครองเป็น 2 ตำบล คือ ตำบลบางปลา และตำบลบางเลน ในปี พ.ศ.2479 ได้เปลี่ยนแปลงชื่ออำเภอบางปลาเป็น อำเภอบางเลน ครั้นถึง พ.ศ.2521 ได้ย้ายที่ว่าการอำเภอจากริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำท่าจีน มาตั้งอยู่ริมถนนพลตำรวจ ในท้องที่หมู่ที่ 8 ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จนกระทั่งปัจจุบัน

อำเภอบางเลนแบ่งเขตการปกครองออกเป็น 10 และนอกเขตเทศบาล ซึ่งแบ่งออกเป็นดังนี้

##### ในเขตเทศบาล

1. เทศบาลตำบลลำพญา
2. เทศบาลตำบลรางกระทุ่ม
3. เทศบาลตำบลบางหลวง
4. เทศบาลตำบลบางเลน

##### นอกเขตเทศบาล

1. ตำบลบางเลน
2. ตำบลบางปลา
3. ตำบลบางหลวง
4. ตำบลบางภาษี
5. ตำบลบางระกำ
6. ตำบลบางไทรป่า
7. ตำบลหินฆูล
8. ตำบลไทรงาม
9. ตำบลดอนตูม
10. ตำบลนิลเพชร
11. ตำบลบัวปากท่า
12. ตำบลคลองนกกระทุง
13. ตำบลนราภิรมย์
14. ตำบลลำพญา
15. ตำบลไผ่ซู้ช้าง

ในโครงการวิศวกรรมเล่มนี้ได้สนใจศึกษาในส่วนของประเทศบางหลวง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

## **ข้อมูลเบื้องต้น**

### ประวัติการจัดตั้งเทศบาล

เทศบาลตำบลบางหลวง เดิมเป็นสุขาภิบาล ตั้งเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2499 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 73 ตอนที่ 60 ลงวันที่ 3 สิงหาคม 2499 และได้รับการเปลี่ยนแปลงฐานะจากสุขาภิบาลเป็นเทศบาลตำบลเมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2542 ตามพระราชบัญญัติเปลี่ยนแปลงฐานะของสุขาภิบาล พ.ศ. 2542 เป็นเทศบาลชั้น 6 และตามโครงสร้างปัจจุบันถูกจัดเป็นเทศบาลขนาดกลาง

### ลักษณะที่ตั้ง

เทศบาลตำบลบางหลวง เป็นชุมชนที่ตั้งอยู่บริเวณริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน อยู่ในเขตอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม มีพื้นที่ทั้งหมด 1.5 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 2 ตำบล คือ ตำบลบางหลวง ประกอบด้วย หมู่ที่ 1,2,3,6(บางส่วน)และหมู่ที่ 13 (บางส่วน) ตำบลบางหลวง และหมู่ที่ 6 ตำบลหินมูล (บางส่วน) ตั้งอยู่ห่างจากอำเภอเมืองนครปฐม ประมาณ 56 กิโลเมตร และห่างจากอำเภอบางเลน ประมาณ 14 กิโลเมตร

อาณาเขต เทศบาลตำบลบางหลวง มีอาณาเขตติดต่อกับ

ทิศเหนือ	ติดกับ อบต.บางหลวง
ทิศใต้	ติดกับ อบต.บางหลวง
ทิศตะวันออก	ติดกับ อบต.หินมูล
ทิศตะวันตก	ติดกับ อบต.บางหลวง

## **1. ลักษณะภูมิประเทศ**

ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นพื้นที่ราบภาคกลางตอนล่างในเขตลุ่มแม่น้ำท่าจีน เป็นพื้นที่ราบลุ่มเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีป่าและภูเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 2 เมตร สภาพโดยทั่วไปเป็นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ซึ่งไหลจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ ผ่านชุมชนบางหลวง นอกจากนี้ยังมีคลองบางหลวงไหลผ่าน ทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำ

### 1.1 ประชากร

ตามสถิติการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2552 มีประชากรรวม 2,385 คน แยกเป็น ชาย 1,149 คน หญิง 1,236 คน จำนวนครัวเรือน 614 ครัวเรือน

## **2. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน**

### 2.1 การคมนาคม การจราจร

การคมนาคม สามารถติดต่อกับชุมชนบางหลวงได้ทั้งทางบกและทางน้ำ แต่ในปัจจุบันการคมนาคมทางน้ำมีใช้น้อยมาก ส่วนการคมนาคมทางบกหรือถนนสายสำคัญที่ติดต่อกันระหว่างจังหวัด , อำเภอ , ตำบล หรือหมู่บ้าน ใกล้เคียง คือ

1. ถนนกระต๊อบ-บางหลวง หรือทางหลวงจังหวัด เป็นถนนที่แยกมาจากถนนมาลัยแมนหรือทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 321 จากเทศบาลบางหลวง สามารถติดต่อกับอำเภอกำแพงแสน และอำเภอเมืองนครปฐม โดยมีระยะทางประมาณ 25 กิโลเมตร และ 55 กิโลเมตร ตามลำดับ และมีรถบัสประจำทาง (เส้นทางนครปฐม – ท่าเสา – บางหลวง) ของบริษัท ท. บางหลวงไทย จำกัด

2. ถนนบางเลน – บางหลวง หรือทางหลวงจังหวัด จากเทศบาลบางหลงไปอำเภอบางเลน มีระยะทางประมาณ 14 กิโลเมตร จากอำเภอบางเลนสามารถติดต่อกับอำเภอเมืองนครปฐม โดยใช้เส้นทางหลวงจังหวัด มีระยะทางประมาณ 45 กิโลเมตร และจากเทศบาลบางหลงขึ้นไปทางเหนือ สามารถติดต่อกับอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีรถสองแถว (เส้นทางบางเลน – ศิลามูล – บางหลวง – บางน้อยใน) ของรถยนต์โดยสารบางเลน นอกจากนี้ยังมีรถตู้สายกรุงเทพ – วัดไผ่ วิ่งผ่านถนนสายบางเลน – บางหลวง

## 2.2 การประปา

ในปัจจุบันเทศบาลตำบลบางหลง ได้ดำเนินกิจการประปาเอง โดยขุดเจาะบ่อบาดาลและก่อตั้งห้องถังสูง จำนวน 3 แห่ง คือ หมู่ที่ 1,3,6 ตำบลบางหลง เพื่อบริการน้ำประปาให้แก่ประชาชนในเขตเทศบาล ปัจจุบันมีประชากรใช้น้ำประปาทั้งสิ้น 629 ราย และในแต่ละวันผลิตน้ำประปาได้ 1,440 ลูกบาศก์เมตร ประชาชนใช้น้ำเฉลี่ย 753 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

## 2.3 การไฟฟ้า

ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลบางหลง ใช้บริการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยใช้ทุกครัวเรือน สำหรับไฟฟ้าแสงสว่างสาธารณะมีครอบคลุมทุกพื้นที่

## 2.4 การสื่อสาร

- จำนวนโทรศัพท์ส่วนบุคคลในพื้นที่ มีเกือบทุกครัวเรือน
- จำนวนโทรศัพท์สาธารณะในพื้นที่มี 7 หมายเลข ตั้งอยู่ในเขตเทศบาล
- ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลข มีจำนวน 1 แห่ง (ตั้งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียง)
- ในเขตพื้นที่เทศบาลตำบลบางหลงไม่มีสถานีวิทยุกระจายเสียง/สถานีวิทยุ – โทรทัศน์
- ในเขตเทศบาลตำบลบางหลง ไม่มีสื่อมวลชนในพื้นที่ เช่น หนังสือพิมพ์ท้องถิ่น
- ระบบเสียงตามสาย/หอกระจายข่าวของเทศบาล เป็นระบบเสียงตามสาย ครอบคลุมพื้นที่ ในเขตเทศบาลตำบลบางหลง

## 2.5 ลักษณะการใช้ที่ดิน

พื้นที่ในเขตเทศบาลมีพื้นที่ 1.5 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่อยู่และประกอบการค้าขาย รองลงมาใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรม

- พื้นที่พักอาศัย	200	ไร่	พื้นที่เกษตรกรรม	187.50	ไร่
- พื้นที่พาณิชย์กรรม	50	ไร่	พื้นที่อุตสาหกรรม	80	ไร่
- พื้นที่ตั้งหน่วยงานของรัฐ	30	ไร่	พื้นที่ตั้งสถานศึกษา	40	ไร่
- สวนสาธารณะ/นันทนาการ	50	ไร่	พื้นที่ว่าง	90	ไร่
- วัด	80	ไร่	อื่น ๆ	210	ไร่

## 3. ด้านเศรษฐกิจโครงสร้างทางเศรษฐกิจ/รายได้ประชากร โดยเป็นไปตามสัดส่วนดังนี้

- ประกอบอาชีพเกษตรกรรมประมาณ 15% มีรายได้เฉลี่ย 80,000 – 100,000 บาท/ครอบครัว/ปี
- ประกอบอาชีพค้าขายและบริการ ประมาณ 70% มีรายได้เฉลี่ย 100,000 – 300,000 บาท/ครอบครัว/ปี
- ประกอบอาชีพรับจ้าง ประมาณ 10% มีรายได้เฉลี่ย 60,000 – 80,000 บาท/ครอบครัว/ปี
- ประกอบอาชีพอื่น ๆ ประมาณ 5%



### 3.1 การเกษตรกรรม ประกอบด้วย

-ทำนา คิดเป็น 10% ของพื้นที่ ผลผลิตที่สำคัญคือ ข้าวโดยมีมูลค่าการผลิตประมาณ 8 – 10 ล้านบาท/ปี

-ทำสวน คิดเป็น 5% ของพื้นที่ ผลผลิตสำคัญ คือ มะม่วง,ฝรั่ง โดยมีมูลค่าการผลิตประมาณ 3 - 5 ล้านบาท/ปี

### 3.2 การพาณิชย์กรรมและบริการ

#### 1) สถานประกอบการด้านพาณิชย์กรรม

ก. สถานีบริการน้ำมัน	1	แห่ง
ข. ตลาดสด	1	แห่ง
ค. ร้านค้าทั่วไป	240	แห่ง

#### สถานประกอบการเทศพาณิชย์

- โรงฆ่าสัตว์	1	แห่ง	(ตั้งอยู่นอกเขตเทศบาล)
---------------	---	------	------------------------

#### การอุตสาหกรรม ประกอบด้วย

- โรงสีข้าว	3	โรง	
- โรงสีข้าวขนาดใหญ่	2	โรง	คนงานประมาณโรงละ 50 คน
- โรงสีข้าวขนาดเล็ก	1	โรง	คนงานประมาณโรงละ 5 คน

#### การพาณิชย์กรรม ประกอบด้วย

- การค้าขายสินค้าผลิต/อาหาร โดยมีตลาด	1	แห่ง	(ตลาดสด)
- ร้านอาหาร			

## 4. ด้านสังคม

### 4.1 ชุมชน

เทศบาลตำบลบางหลวง ได้ดำเนินการจัดตั้งชุมชน จำนวน 5 ชุมชน จำนวนบ้าน 614 หลังคาเรือน จำนวนประชากรในชุมชนรวม 2,385 คน

### 4.2 การศาสนา

ในเขตเทศบาล มีผู้นับถือศาสนาพุทธร้อยละ 100 ของจำนวนประชากรทั้งหมดในเขตเทศบาล มีวัดจำนวน 1 แห่ง คือ วัดบางหลวง

### 4.3 การวัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่นที่สำคัญ

1. ประเพณีทำบุญตักบาตรวันขึ้นปีใหม่ ประมาณเดือน มกราคม กิจกรรมทำบุญตักบาตร ข้าวสารอาหารแห้งในตอนเช้า
2. ประเพณีแห่งตรุษจีน ประมาณเดือน กุมภาพันธ์
3. ประเพณีสงกรานต์ ประมาณเดือน เมษายน กิจกรรมรดน้ำอวยพรผู้สูงอายุ
4. ประเพณีแห่เทียนจำนำพรรษา ประมาณเดือน กรกฎาคม กิจกรรมถวายเทียนและเครื่องไทยทาน
5. ประเพณีลอยกระทง ประมาณเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม กิจกรรมประกวดกระทงและกิจกรรมอื่นๆ
6. ประเพณีงานศาลเจ้าแม่ทับทิม ประมาณเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ , มิถุนายน – กรกฎาคม กันยายน - ตุลาคม กิจกรรมนมัสการเจ้าแม่ทับทิมประจำปี [1]

### 2.3 ประชากร

การตรวจสอบประชากรจากทะเบียนบ้าน ณ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553 ของท้องถิ่นเทศบาลตำบลบางหลวง

	ชาย	หญิง	รวม
1. จำนวนทั้งหมดแยกตามเพศ	1113	1206	2319
2. แยกตามสถานภาพการอยู่อาศัย			
- จำนวนผู้อาศัย		1857	
- จำนวนเจ้าบ้าน		439	

การตรวจสอบประชากรจากทะเบียนบ้าน ณ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553

ของหมู่ 1 ตำบลบางหลวง ท้องถิ่นเทศบาลตำบลบางหลวง

	ชาย	หญิง	รวม
1. จำนวนทั้งหมดแยกตามเพศ	409	460	869
2. แยกตามสถานภาพการอยู่อาศัย			
- จำนวนผู้อาศัย		676	
- จำนวนเจ้าบ้าน		186	

การตรวจสอบประชากรจากทะเบียนบ้าน ณ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553

ของหมู่ 2 ตำบลบางหลวง ท้องถิ่นเทศบาลตำบลบางหลวง

	ชาย	หญิง	รวม
1. จำนวนทั้งหมดแยกตามเพศ	161	161	322
2. แยกตามสถานภาพการอยู่อาศัย			
- จำนวนผู้อาศัย		274	
- จำนวนเจ้าบ้าน		47	

การตรวจสอบประชากรจากทะเบียนบ้าน ณ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553

ของหมู่ 3 ตำบลบางหลวง ท้องถิ่นเทศบาลตำบลบางหลวง

	ชาย	หญิง	รวม
1. จำนวนทั้งหมดแยกตามเพศ	151	160	311
2. แยกตามสถานภาพการอยู่อาศัย			
- จำนวนผู้อาศัย		259	
- จำนวนเจ้าบ้าน		52	

การตรวจสอบประชากรจากทะเบียนบ้าน ณ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553

ของหมู่ 6 ตำบลบางหลวง ท้องถิ่นเทศบาลตำบลบางหลวง

	ชาย	หญิง	รวม
1. จำนวนทั้งหมดแยกตามเพศ	370	401	771
2. แยกตามสถานภาพการอยู่อาศัย			
- จำนวนผู้อาศัย		619	
- จำนวนเจ้าบ้าน		148	

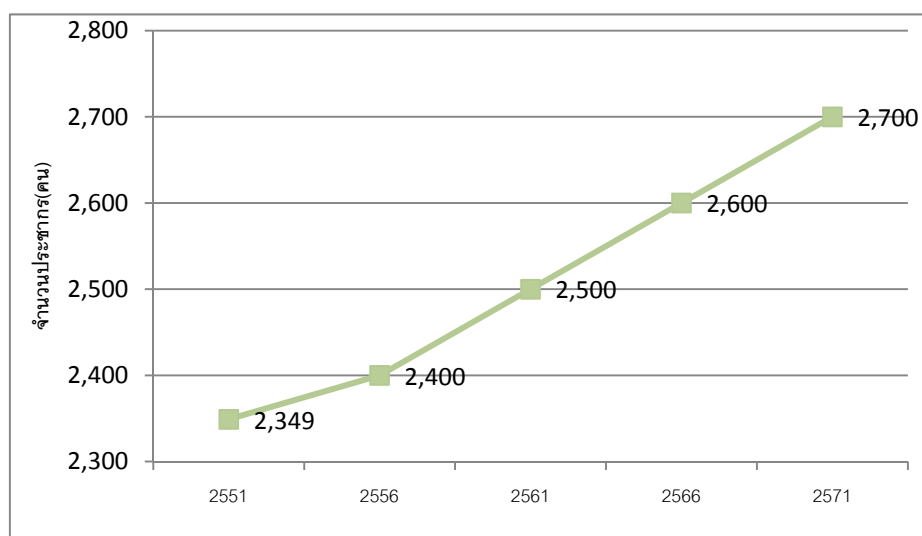
การตรวจสอบประชากรจากทะเบียนบ้าน ณ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553

ของหมู่ 13 ตำบลบางหลวง ท้องถิ่นเทศบาลตำบลบางหลวง

	ชาย	หญิง	รวม
1. จำนวนทั้งหมดแยกตามเพศ	9	15	24
2. แยกตามสถานภาพการอยู่อาศัย			
- จำนวนผู้อาศัย		19	
- จำนวนเจ้าบ้าน		5	

ตารางที่ 2.1 แสดงอัตราการขยายตัวของประชากรในเขตชุมชนบางหลวง ช่วงปี พ.ศ. 2544-2551

เขตการปกครอง	จำนวนประชากร (คน)								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2544-2551
ทต.บางหลวง	2,206	2,217	2,222	2,222	2,226	2,237	2,331	2,349	
อัตราการขยายตัว (%ต่อปี)		0.50	0.23	0.00	0.18	0.49	4.20	0.77	0.9



รูปที่ 2.1 แสดงจำนวนประชากรในอนาคตของผังชุมชนเทศบาลบางหลวงปี พ.ศ. 2571

## 2.4 ปริมาณการใช้น้ำ

ประเภทของการใช้น้ำ การใช้น้ำอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

### 2.4.1 การใช้น้ำในครัวเรือน (Domestic Use)

การใช้น้ำในกลุ่มนี้มีหลายวัตถุประสงค์ด้วยกัน เช่น การดื่ม การอาบน้ำ การซักล้าง การครัว การทำความสะอาด การกำจัดสิ่งปฏิกูล อัตราการใช้น้ำของอาคารที่พักอาศัยมักจะไม่ค่อยแน่นอน มักขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้องอีกหลายอย่าง เช่น ชนิด และความหนาแน่นของชุมชน ฐานะเศรษฐกิจและนิสัยความเป็นอยู่ สภาพทางด้านสุขภาพ การบริการของการประปา องค์การอนามัยโลก เคยสำรวจอัตราการใช้น้ำของพลเมืองในแถบตะวันออกเฉียงใต้ของทวีปเอเชีย ได้ค่าเฉลี่ยโดยประมาณดังนี้

ชนบท	อัตราการใช้น้ำประมาณ	30 – 50	ลิตรต่อคนต่อวัน
ชานเมือง	อัตราการใช้น้ำประมาณ	50 – 70	ลิตรต่อคนต่อวัน
เขตเทศบาล	อัตราการใช้น้ำประมาณ	100 – 120	ลิตรต่อคนต่อวัน
นครหลวง	อัตราการใช้น้ำประมาณ	200	ลิตรต่อคนต่อวัน

สำหรับประเทศไทย ค่าเฉลี่ยสำหรับการคำนวณเพื่อผลิตน้ำประปาของการประปาส่วนภูมิภาค ประมาณ 120 ลิตรต่อคนต่อวัน และการประปานครหลวงใช้อัตราเฉลี่ยประมาณ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้ว ทั้งยุโรปและอเมริกา โดยเฉพาะเมืองใหญ่ ๆ จะสูงกว่า 200 ลิตรต่อคนต่อวันขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการใช้เครื่องสุขภัณฑ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ โดยปรกติแล้วปริมาณการใช้น้ำสำหรับอาคารที่พักอาศัยจะมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 30 % ของปริมาณน้ำที่ผลิตได้ทั้งหมด

### 2.4.2 การใช้น้ำเพื่อกิจกรรมสาธารณะ (Public Use)

การใช้น้ำในกิจกรรมสาธารณะนั้นเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประชาชนทั่วไป และปริมาณการใช้น้ำก็จะแตกต่างกันไปด้วย ในกรณีชุมชนที่หนาแน่นและเจริญแล้ว ปริมาณการใช้น้ำก็จะมากตามไปด้วย เนื่องจากมีกิจการสาธารณะมากซึ่งจะแปรผันตามจำนวนประชากร กิจการสาธารณะที่กล่าวถึงนั้นมีหลายประเภทเช่น การล้างตลาด การล้างถนน การล้างท่อระบายน้ำ ส้วมสาธารณะ กิจการดับเพลิง รดสวนหย่อม น้ำพุประดับ เป็นต้น โดยทั่วไปจะคิดค่าเฉลี่ยประมาณ 40-80 ลิตรต่อคนต่อวัน

#### 2.4.2.1 การใช้น้ำเพื่องานสาธารณประโยชน์

ข้อมูลการใช้น้ำด้านนี้มีการสำรวจน้อยมากจากเอกสารอ้างอิงที่พอหาได้มีข้อมูลดังต่อไปนี้

## ตารางที่ 2.2 การใช้น้ำเพื่อกิจการสาธารณะ

ประเภทกิจกรรมสาธารณะ	ปริมาณน้ำที่ใช้
สวนสาธารณะ	1.5 ลิตร / ตารางเมตร / วัน
ล้างถนน	1 – 1.5 ลิตร / ตารางเมตร / วัน
ล้างท่อ	4.5 ลิตร / ตารางเมตร / วัน
รดต้นไม้ข้างถนน	28,150 ลิตร / กม. <sup>2</sup> / วัน

### 2.4.2.2 การใช้น้ำสำหรับดับเพลิง

น้ำสำหรับเตรียมการดับเพลิงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับประเภทของชุมชน ความหนาแน่นของอาคารสถานที่และประชากร แต่มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเตรียมปริมาณน้ำเพื่อกิจกรรมดังกล่าวดังตาราง

## ตารางที่ 2.3 ปริมาณน้ำดับเพลิงสำหรับบ้านที่พักอาศัยแบบ 1 หรือ 2 ครอบครัว

ระยะห่างระหว่างบ้าน (เมตร)	ปริมาณน้ำดับเพลิง (ลิตรต่อวัน)
ห้องแถว	160
3 หรือน้อยกว่า	95 – 125
3 – 9	60 – 95
9 – 30	45 – 60
มากกว่า 30	30

## 2.5 ลักษณะการใช้น้ำ (Characteristic use of water)

การใช้น้ำในกิจกรรมที่แตกต่างกัน จะต้องการน้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกัน และมีผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำหลังการใช้น้ำแตกต่างกันด้วยด้วย โดยทั่วไปจะจำแนกการใช้น้ำได้ดังนี้

### 2.5.1 การใช้น้ำเขตชุมชน

น้ำสำหรับใช้เพื่ออุปโภค บริโภคในบ้าน ควรเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากเชื้อโรค และสารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ควรอยู่ในสภาพที่น้ำใช้ ได้แก่ ไม่มีสี กลิ่น รสที่น่ารังเกียจ ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อน ควรมีความกระด้างอยู่ในระดับที่เหมาะสม

น้ำเสียจากชุมชน มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นสารมลพิษแบบย่อยสลายได้ โดยเฉพาะ BOD ส่วนที่เหลือประกอบด้วย แบคทีเรีย และสารเคมีบางประเภทที่ย่อยสลายไม่ได้การระบายน้ำเสียจากชุมชนลงสู่ทางน้ำสาธารณะเป็นเรื่องที่พบมาก โดยเฉพาะประเทศไทยเรา เป็นปัญหาหมักหมมที่ควรได้รับการแก้ไขโดยเร็ว

จากการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ระบบประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวงพบว่า จำนวนประชากรภายในเทศบาลตำบลบางหลวงส่วนใหญ่เป็นประชากรในกลุ่มของแม่ค้าขายของ เกษตรกร และประชาชนทั่วไป ซึ่งข้อมูลดังกล่าวมีผลต่อปริมาณการใช้น้ำภายในเทศบาลตำบลบางหลวงด้วย

จากข้อมูลที่ได้มาทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้น้ำประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวง โดยปริมาณการใช้น้ำภายในเทศบาลตำบลบางหลวงนั้นมาจากข้อมูลในการจดปริมาณการใช้น้ำประปาตามมิเตอร์น้ำต่างๆ ที่มีอยู่ทั่วไปภายในเทศบาลตำบลบางหลวง ซึ่งข้อมูลจำนวนหัวและที่ตั้งของหัวมิเตอร์ทั้งหมด

## 2.5.2 การใช้น้ำในการเกษตร

น้ำที่ใช้ในการเกษตรควรปราศจากสารเคมี และเชื้อโรคที่เป็นอันตรายต่อพืช คนหรือสัตว์ที่กินพืชเหล่านั้น ปริมาณเชื้อโรคที่ปนอยู่ในน้ำที่ใช้เพื่อการเกษตรมีความสำคัญมากโดยเฉพาะน้ำที่ใช้รดผักที่กินใบสด ถ้าในน้ำมีสารเคมีปะปนก็จะส่งผลกระทบต่อดินได้ เช่น หากดินมีโซเดียมมากเกินไป เมื่อดินแห้งจะจับตัวกันเป็นก้อนและมีความเป็นด่างสูง ทำให้ความสามารถในการซึมและถ่ายเทอากาศลดลง เป็นต้น น้ำที่จากการเกษตรมักจะมีปริมาณเกลือแร่สูงมาก เนื่องจากการคายน้ำและการชะล้าง เกลือแร่ในดินออกมา โดยเฉพาะปริมาณฟอสเฟต ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของปุ๋ยจะเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดปัญหายูโทรฟิเคชัน

## 2.5.3 การใช้น้ำในการประมง / เพาะเลี้ยง

ปลาส่วนใหญ่ต้องการน้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่มากกว่า 4 มิลลิกรัม/ลิตร สำหรับสัตว์อื่นที่มีวงจรชีวิตเกี่ยวข้องกับน้ำอย่าง แต่ไม่โดยตรงเหมือนปลา เช่น เป็ด กบ อาจทนสภาพน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำได้น้อยกว่านี้ก็ได้ แต่ก็ไม่สามารถทนต่อน้ำที่อยู่ในสภาพไร้ออกซิเจนได้

สารเคมีจากกิจกรรมทางเกษตรกรรม และอุตสาหกรรมหลายอย่าง อาจเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ โดยอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่ ตามธรรมชาติของสัตว์น้ำ หรือพืชน้ำ ซึ่งแต่ละชนิดพันธุ์ ชอบน้ำที่แตกต่างกัน เช่น ความเค็ม อุณหภูมิที่ต่างกัน เมื่อคุณสมบัติเหล่านี้เปลี่ยนไป จะพบว่า ชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในน้ำเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติอย่างรวดเร็วเกินไป อาจทำให้พืชน้ำหรือสัตว์น้ำหลายชนิดปรับตัวไม่ทัน และในบางกรณีอาจทำให้สูญพันธุ์ได้

สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในเชิงพาณิชย์ ซึ่งเป็นการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจำนวนมากในพื้นที่จำกัด น้ำเสียจากฟาร์มเพาะเลี้ยงอาจสร้างปัญหามลพิษให้กับแหล่งน้ำ จะทำให้เป็นปัญหาย้อนกลับมาสู่ฟาร์มในที่สุด เนื่องจากแหล่งน้ำสำหรับใช้เพาะเลี้ยง และแหล่งรองรับน้ำเสียมักเป็นแหล่งเดียวกัน

#### 2.5.4 การใช้น้ำเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ

น้ำสำหรับแหล่งพักผ่อนหย่อนใจควรมีคุณสมบัติคล้ายน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค เช่น ควรปราศจากไวรัส แบคทีเรีย สารพิษอื่น ๆ ทั้งไม่มีสี กลิ่น รส ที่น่ารังเกียจ แต่ถ้ามั่นใจว่าเป็นแหล่งน้ำที่ใช้เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจที่ไม่ใช่เพื่อการอาบ ก็อาจต้องการคุณภาพที่ดีขยกว่าได้ ผลกระทบจากการใช้น้ำเพื่อพักผ่อนหย่อนใจได้แก่มลพิษจากการทิ้งของเสียจากเรือ คราบน้ำมันจากเรือที่ใช้เครื่องยนต์ เป็นต้น

การยอมให้แหล่งน้ำเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจหรือสถานที่ท่องเที่ยวโดยมีมาตรการควบคุมการทิ้งของเสียที่เหมาะสมรัดกุม เป็นสิ่งที่ยอมรับกันทั่วไป แม้การใช้น้ำในลักษณะนี้อาจเพิ่มมลพิษให้แก่แหล่งน้ำบ้าง ค่าใช้จ่ายในการบำบัดอาจเพิ่มขึ้น แต่ก็คุ้มค่ากับผลประโยชน์ที่ได้รับจากการพักผ่อนหย่อนใจ

#### 2.6 ข้อมูลท้องถิ่นสูง



รูปที่ 2.2 หอถังสูงที่ 1

- หมู่ 3
- สูง 12 เมตร
- ปริมาณการกักเก็บน้ำ 12 ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 2.3 หอดังสูงที่ 2

- หมู่ 6 หลังโรงเรียนวัดบางหลวง
- สูง 18 เมตร
- ปริมาณการกักเก็บน้ำ 60ลูกบาศก์เมตร



รูปที่ 2.4 หอดังสูงที่ 3

- หมู่ 1 หน้าโรงเรียนเจ็ยนหัว
- สูง 18 เมตร
- ปริมาณการกักเก็บน้ำ 60 ลูกบาศก์เมตร



## 2.7 ระบบท่อจ่ายน้ำ (Distribution System)

- Clear Water Storage : ถังเก็บน้ำใสสำหรับน้ำดิบที่ผ่านกรรมวิธีการผลิตสมบูรณ์แล้ว
- Pressure Head : ความดันเริ่มต้นเพื่อให้ น้ำประปาสามารถไหลไปตามท่อและเหลือความดันเพียงพอสำหรับ ผู้รับบริการที่อยู่ไกลสุดได้...gravity force or pump
- น้ำประปาจะไหลไปตามระบบท่อรวม (Main Pipe) แล้วแยกออกเป็นท่อแขนง (lateral pipe) และเป็นท่อขนาดเล็กต่อเข้าบ้าน (house connection)
- ประตูน้ำ (Valve) หัวก๊อกดับเพลิง (fire hydrant) ลิ้นระบายอากาศ(air valve) และประตูระบายน้ำตะกอน (blow-off valve)

## ระบบส่งน้ำ (Delivery System)

### 1) ไหลอิสระจากระดับสูงตามธรรมชาติ (Gravity Flow)

- สร้างได้เฉพาะพื้นที่ซึ่งมีแหล่งน้ำอยู่สูงกว่าระดับบริเวณที่อยู่อาศัย
- การประปาจากแหล่งน้ำซับบนเนินเขา
- ลดค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำและตัดปัญหาเรื่องการชำรุดและซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ ซึ่งเป็นปัญหาที่พบบ่อยสำหรับการประปาทั่วไปทุกแห่ง

### 2) การสูบน้ำส่งโดยตรง (Direct Pumping)

- สูบน้ำจากถังน้ำใสแล้วอัดเข้าท่อน้ำโดยตรง
- เหมาะสมกับประปาชุมชนขนาดใหญ่และมีระบบท่อจ่ายน้ำยาวมาก ซึ่งการใช้ท่อส่งสูงส่งน้ำจะไม่มี ความดัน (Head) พอเพียง
- นอกจากนี้ยังอาจติดตั้ง Booster pumps ไว้ตามจุดที่มีความดันต่ำเพื่อส่งน้ำต่อไปเป็นทอดๆ
- ข้อเสียมีปัญหาถ้าไฟฟ้าดับจะไม่มีน้ำใช้โดยสิ้นเชิง
- อัตราการใช้น้ำเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จะต้องมีเครื่องสูบน้ำหลายตัว เพื่อสูบน้ำให้ปริมาณน้ำพอเหมาะพอดีกับความต้องการในชั่วโมงนั้นๆ ทำให้ต้องมีผู้ดูแลควบคุมตลอดเวลา หรือต้องติดตั้งระบบควบคุมคอมพิวเตอร์
- ข้อดี สามารถเพิ่มกำลังส่งน้ำได้ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้

### 3) การสูบน้ำส่งและหอดังสูง (Pumping and Elevated Storage)

- เพื่อป้องกันปัญหาการขาดน้ำในเวลาเครื่องสูบน้ำเสียหรือไฟฟ้าดับ
- หอดังสูงส่วนใหญ่มักจะอยู่บริเวณเดียวกันกับเครื่องสูบน้ำซึ่งไม่สู้จะเหมาะสมนัก เพราะท่อจ่ายน้ำที่อยู่ห่างไกลออกไปจะมีความดันต่ำ
- ถ้าหากสามารถตั้งหอดังสูงไว้ที่ด้านปลายอีกฟากหนึ่งของระบบท่อได้ก็จะเป็นการดีและประหยัดค่าใช้จ่ายทั้งค่าก่อสร้างและค่าดำเนินงาน โดยในช่วงที่มีการใช้น้ำน้อย น้ำส่วนเกินจะไหลขึ้นไปเก็บบนหอดังสูง เมื่อถึงชั่วโมงการใช้น้ำมาก น้ำจะไหลสู่ชุมชนทั้ง 2 ด้าน การสูญเสียความดัน (Loss of head) จะลดลงถึงประมาณหนึ่งในสี่ของการสูญเสียจากระบบที่ใช้เครื่องสูบน้ำอย่างเดียว
- ข้อดี เครื่องสูบน้ำจะทำงานด้วยอัตราที่ค่อนข้างสม่ำเสมอ และการทำงานของเครื่องสูบน้ำจะเต็มตามประสิทธิภาพของเครื่อง เป็นการใช้งานที่คุ้มค่า, ประหยัด

#### 4) การสูบส่งและถังยืน (Pumping and Stand pipe)

- Stand Pipe เป็นถังเก็บน้ำที่มีความสูงน้อยกว่าหอถังสูงแต่เก็บน้ำได้มากกว่า คือตั้งแต่พื้นดินขึ้นไปจนถึงส่วนยอดของถัง
- นิยมใช้ในบริเวณที่เป็นเนินโดยอาศัยข้อได้เปรียบจากความสูงของเนินแทนขาของหอถังสูง
- ระบบทำงานเช่นเดียวกับระบบการสูบส่งและหอถังสูง
- การประปาขนาดเล็ก (10-100 ลบ.ม.ต่อ ชม.) ซึ่งมีการผลิตวันละ 8-10 ชั่วโมง มักนิยมใช้หอถังสูงเป็นตัวจ่ายน้ำในเวลากลางคืน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการใช้น้ำน้อย ไม่คุ้มกับการเดินเครื่องสูบน้ำตลอดเวลา
- เมื่อผ่านช่วงใช้น้ำมาก ก็จะมีน้ำขึ้นไปถึงถังเก็บไว้บนถังสูง เพื่อมีน้ำไว้จ่ายตลอดทั้งคืนแทนการสูบน้ำ

#### ระบบวางท่อจ่ายน้ำ (Piping System)

##### 1) แบบแยกแขนง (Branching System)

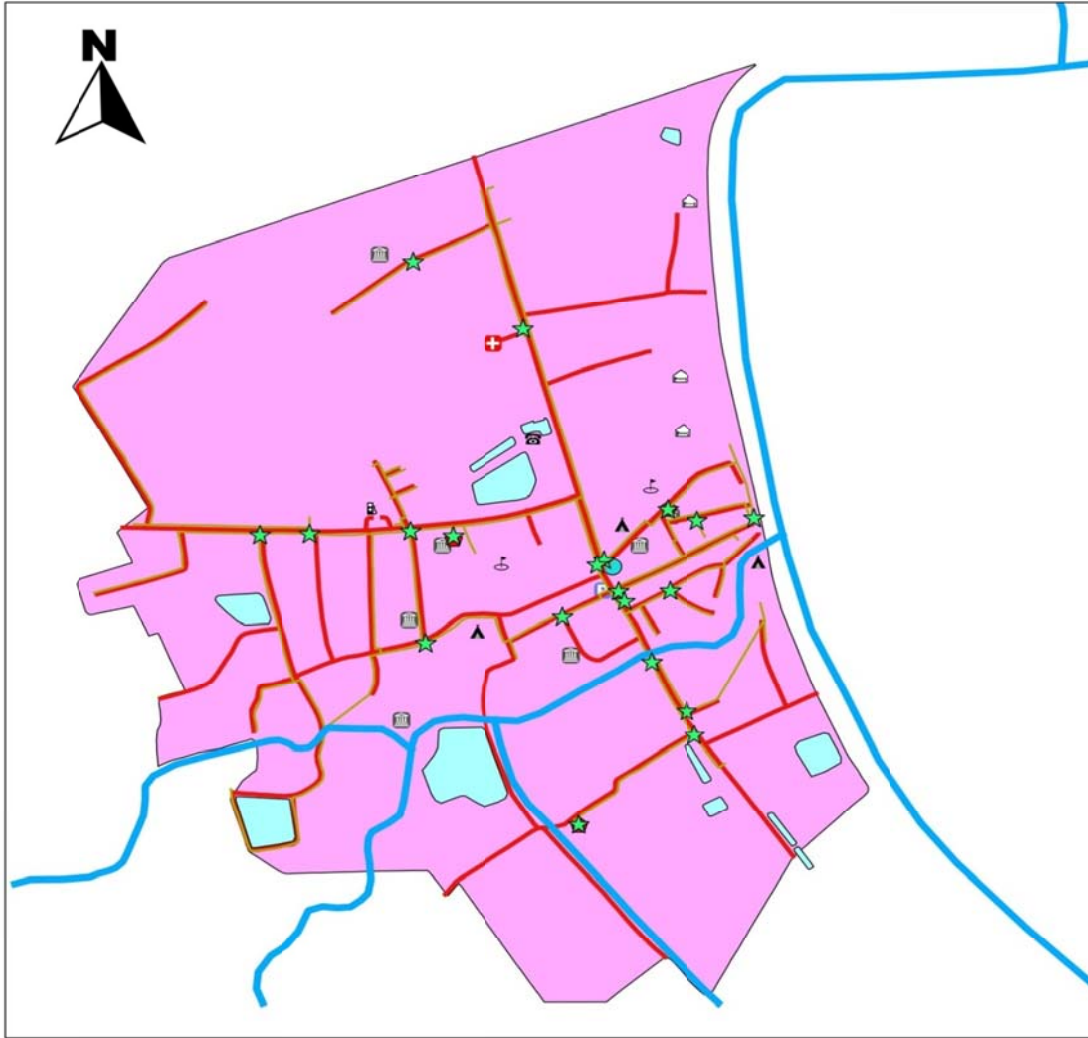
- จะวางท่อใหญ่สุดเป็นท่อหลักในการจ่ายน้ำ ส่วนท่อแขนงจะแยกออกไปจากท่อหลักและสิ้นสุดที่จุดใดจุดหนึ่ง (Dead end) โดยไม่ได้บรรจบกับท่อจากสายอื่น ท่อที่ต่อเข้าบ้านหรืออาคารก็เป็นลักษณะของการแยกแขนงเช่นเดียวกัน
- น้ำบริเวณปลายท่อไม่มีการไหลหมุนเวียนถ่ายเท จะอยู่ในลักษณะนิ่งนานๆ ทำให้มีการเติบโตของจุลินทรีย์อาจเกิดกลิ่น นอกจากนี้ยังมีการตกตะกอนเกิดขึ้นได้
- การควบคุม residual chlorine ที่ปลายท่อกระทำได้อย่างยากเนื่องจากลักษณะของน้ำไม่คงที่
- เมื่อมีการซ่อมแซมจุดใดจุดหนึ่ง ต้องปิดประตุน้ำระหว่างซ่อม ท่อถัดไปใช้งานไม่ได้

##### 2) แบบวงรอบ (Grid System)

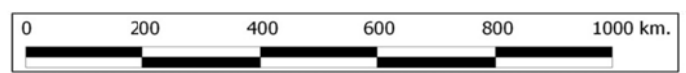
- ท่อทุกเส้นจะบรรจบกันโดยรอบและไม่มีปลายท่อ (No dead end)
- น้ำประปาจะไหลไปสู่จุดใดจุดหนึ่งได้หลายเส้นทาง ทำให้ไม่มีปัญหาต่างๆ
- ข้อเสียคือ การออกแบบขนาดท่อให้ได้ถูกต้องเหมาะสมต้องใช้เวลาคำนวณค่อนข้างยุ่งยาก แต่ปัจจุบันใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณ

ข้อมูลที่มีความสำคัญและจำเป็นอีกอย่างหนึ่งในการวิเคราะห์ระบบประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวงก็คือ ข้อมูลของระบบจ่ายน้ำประปา ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะบ่งบอกถึงแนวของการวางท่อประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวงว่ามีวางในทิศทางใดและมีความสอดคล้องกับข้อมูลทางด้านปริมาณการใช้น้ำหรือไม่

ด้วยเหตุนี้ข้อมูลการวางแนวท่อรวม ข้อมูลความยาว ขนาดท่อ จึงมีความสำคัญในการวิเคราะห์ตามที่คุณวิจัยโครงการได้ออกสำรวจพื้นที่ทำให้ได้ข้อมูลของระบบจ่ายน้ำประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวงมามากพอสมควรครบเกือบครบ และได้ทำการเขียนแผนผังการวางของระบบประปาภายในเทศบาลตำบลบางหลวงดังแสดงใน รูปที่ 2.5



- คำอธิบายสัญลักษณ์**
- road
  - วาลว
  - ★
  - สถานที่
  - 7-11
  - ☒ การประปาเทศบาลบางหลวง
  - ▲ วัดบางหลวง
  - ▲ ศาลเจ้าแม่ทับทิม
  - ☒ ศูนย์สาธารณสุขมูลฐานชุมชนตำบลบางหลวง
  - ☒ ศูนย์สาธารณสุขมูลฐานชุมชนหมู่ 6
  - ☒ สถานีตำรวจภูธรตำบลบางหลวง
  - ☒ สถานีบริการน้ำมันเอสโซ่
  - ☒ สถานีอนามัยบางหลวง
  - ☒ สหกรณ์การเกษตรปฏิรูปที่ดินบางเลน
  - ☒ สำนักงานบรรเทาสาธารณภัยเทศบาลตำบลบางหลวง
  - ☒ สำนักงานเทศบาลตำบลบางหลวง
  - ☒ สำนักงานเทศบาลตำบลบางหลวง (อาคารเก่า)
  - ☒ อาคารชมสายโทรศัพท์บางหลวง
  - ☒ โรงสีรวมเจริญ
  - ☒ โรงสีศิริทวีพัฒนา
  - ☒ โรงสีไฟฟ้าสินไทย
  - ▲ โรงเจบ้านสกตัว
  - ☒ โรงเรียนวัดบางหลวง
  - ☒ โรงเรียนเจียนหัว
  - หนอง,บึง
  - 
  - หอดังสูง
  - 1
  - 2
  - 3
  - แนวท่อประปา
  - 
  - แผนที่
  - แม่น้ำ
  -



จากข้อมูลประชากรรวมไปถึงข้อมูลการใช้น้ำภายในเทศบาลตำบลบางหลวงมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ กับค่ามาตรฐานที่กำหนดเพื่อหาค่าที่เหมาะสมนำมาใช้วิเคราะห์ในโปรแกรม EPANET 2.0 เพื่อที่จะได้ค่าที่ ถูกต้องและใกล้เคียงกับค่าความเป็นจริงมากที่สุดเพราะฉะนั้นในการพิจารณาค่าที่จะใช้ในการวิเคราะห์ใน โปรแกรม EPANET 2.0 ในกรณีศึกษาต่างๆคือ

กำหนดให้ปริมาณการใช้น้ำภายในเทศบาลตำบลบางหลวง อยู่ในประเภทการใช้น้ำในเขตเทศบาล ซึ่งมีค่าการใช้น้ำอยู่ที่ 100 – 120 ลิตรต่อคนต่อวัน

จากกรณีศึกษาต่างๆที่ทำการวิเคราะห์นั้น จะไม่พิจารณาปริมาณการใช้น้ำจากการใช้น้ำเพื่อการ สาธารณะ

## 2.8 การศึกษาที่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบประปาช่วยในการวิเคราะห์ในอดีต

สุทธิศักดิ์ และสุวัฒนา (2548) ได้ทำการวิเคราะห์ และจำลองท่อเครือข่ายขนาดใหญ่ด้วย แบบจำลองคณิตศาสตร์ EPANET 2.0 โดยจำลองสภาพการไหลภายใต้แรงดันของระบบโครงข่ายท่อประปา ขนาดใหญ่ในพื้นที่สำนักงานประปาสาขาทุ่งมหาเมฆ โดยมีข้อมูลท่อ 11,500 เส้นท่อ จุดต่อเชื่อม 10,725 จุด และอ่างเก็บน้ำ 1 แห่ง เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลกับข้อมูลที่วัดได้ในสนามมีความ ใกล้เคียงกัน โดยมีกรณีศึกษาต่างๆ คือ กรณีปิดซ่อมท่อขนาด 1,000 มม. บริเวณถนนมหาพฤฒาราม พบว่ามี ผลทำให้บริเวณตอนใต้ของพื้นที่ศึกษามีน้ำไหลอ่อน โดยมีแรงดันน้ำเฉลี่ยประมาณ 2.5 ถึง 4 เมตร ส่วนกรณี โรงสูบน้ำจ่ายน้ำคลองเตยไม่สามารถจ่ายน้ำเข้าพื้นที่ได้พบว่าผลกระทบกับระบบน้ำอยู่มาก นอกจากนี้ใน การศึกษาซึ่งทำการประเมินตำแหน่งบริเวณน้ำรั่วหรือสูญเสียจากระบบ ซึ่งในระบบเครือข่ายนี้มีปริมาณน้ำ สูญเสียโดยประมาณ 39 เปอร์เซ็นต์ พบว่าหากปริมาณน้ำสูญเสียลดลงเหลือเพียง 35 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ทั้ง พื้นที่ที่มีแรงดันน้ำเพิ่มขึ้นได้ 1 ถึง 2 เมตร[6]

สุวัฒนา และอนุพงษ์ (2548) ได้ทำการออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำอย่างเหมาะสมด้วยวิธีดิฟเฟอเรนเชียลอีโวลูชัน Differential Evolution (DE) เป็นวิธีการหาค่าเหมาะสมแบบสโตคาสติก มีพื้นฐานจากการหาคำตอบของปัญหาโดยวิธีสุ่มเลือก พัฒนามาจาก Genetic Algorithm (GA) ในการศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้ DE ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อหาขนาดท่อที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ โดยเชื่อมโยงกับ EPANET โดยใช้ toolkit ของตัวโปรแกรม และทดสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้นกับระบบท่อประปาจังหวัด นครสวรรค์ เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้กับการออกแบบระบบท่อประปาด้วยวิธีดั้งเดิม และด้วยวิธี Simulated Annealing (SA) ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมสามารถหาคำตอบได้ดีกว่าทั้ง 2 วิธี ภายใต้เงื่อนไขเดียวกัน ทำให้ประหยัดค่าลงทุนได้ประมาณ 4 ล้านบาท[4]

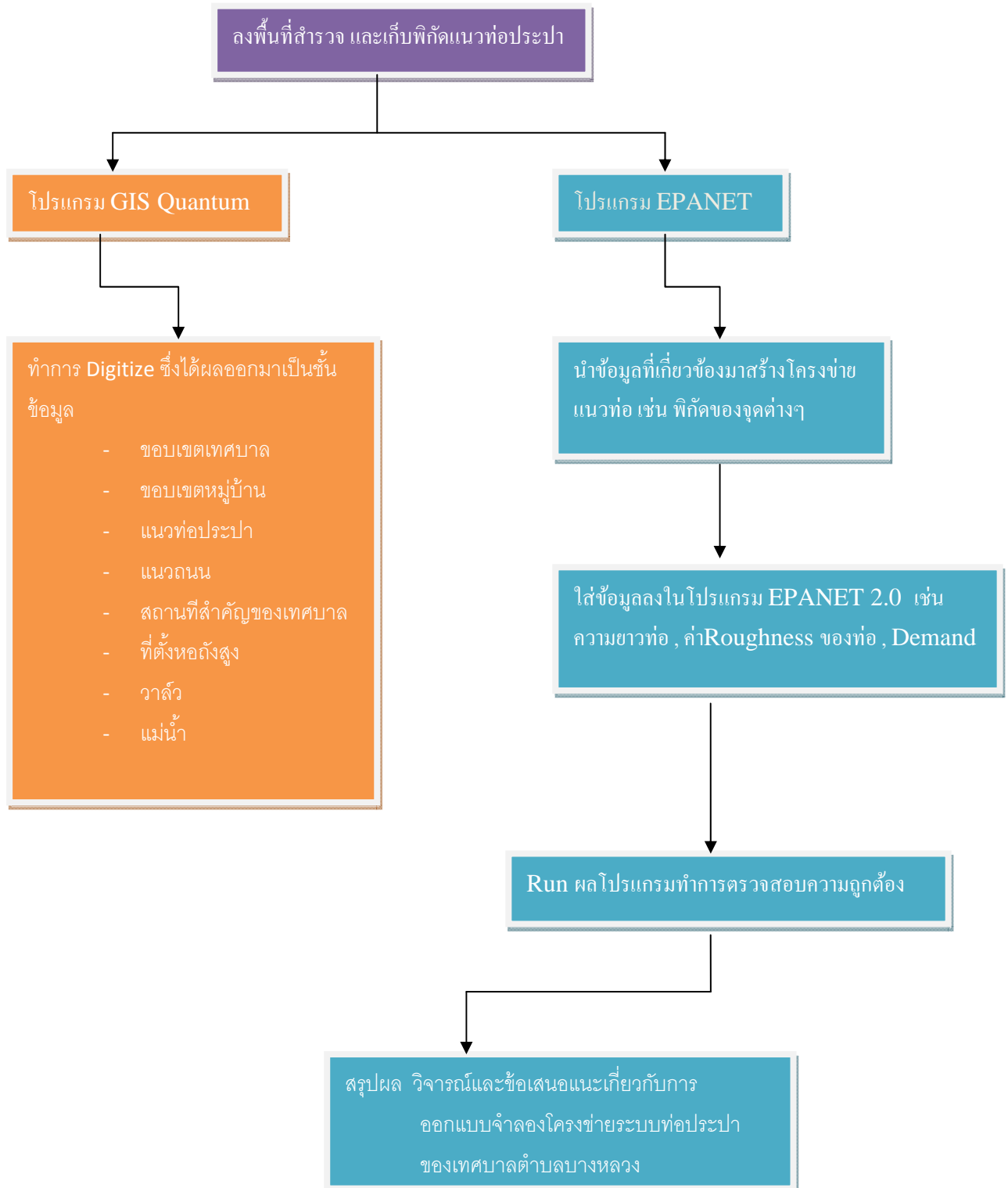
สุวัฒนา, อังกูร และทีฆวุฒิ (2548) ได้ทำการออกแบบระบบท่อในอาคารด้วยโปรแกรม EPANET โดย การศึกษานี้เป็นการนำแบบจำลองมาช่วยในการออกแบบระบบประปาภายในอาคารสูง ซึ่งแบ่งกรณีศึกษา ออกเป็น 3 กรณี คือ กรณีที่อุปกรณจ่ายน้ำทุกตัวมีการใช้น้ำ กรณีที่มีอัตราการใช้น้ำตามจริง และกรณีที่ไม่มี การใช้น้ำ ผลการศึกษาสรุปได้ว่า โปรแกรม EPANET สามารถใช้วิเคราะห์การออกแบบระบบประปาในอาคาร สูงได้ แต่ผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้องนั้นต้องมีการจ่ายน้ำไหลผ่านวาล์วลดแรงดันเพื่อให้แรงดันน้ำลดลงตามค่า ที่ตั้งไว้ได้และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน[5]

### บทที่ 3

#### วิธีการใช้งาน GIS และ EPANET 2.0 ในการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำประปาภายใน เทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

ในบทนี้จะเสนอถึงวิธีการ ขั้นตอนต่าง ๆ ในการนำเอาโปรแกรม GIS และ EPANET 2.0 มาช่วยในการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง รวมถึงลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลและค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการสร้างแบบจำลองจากโปรแกรม EPANET 2.0

#### 3.1 วิธีการทำโครงการ



1.) ลงพื้นที่สำรวจแนวท่อประปาและเก็บพิกัด GPS บริเวณเขตเทศบาลตำบลบางหลวง หมู่ที่ 1,2,3,6,13



❖ รูปที่ 3.1 สำนักงานเทศบาลตำบลบางหลวง



❖ รูปที่ 3.2 การจับพิกัด GPS



❖ รูปที่ 3.3 แนวท่อประปา



❖ รูปที่ 3.4 ทำการบันทึกข้อมูลที่สำรวจมา



❖ รูปที่ 3.5 วาล์วของแนวท่อที่ทำการแยกไปตามบ้าน

- 2.) นำข้อมูลพิกัด GPS ที่สำรวจมาทำแผนที่ โดยใช้โปรแกรม Quantum GIS
- 3.) หาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโครงข่ายระบบประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง
- 4.) นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาสร้างโครงข่ายระบบประปาของเทศบาลตำบลบางหลวงโดยใช้โปรแกรม EPANET 2.0
- 5.) สรุปผล วิเคราะห์และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบจำลองโครงข่ายระบบท่อประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง

### 3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองโครงข่าย

- 1.) แผนที่ของเทศบาลตำบลบางหลวง ( รูปที่ 1.1 )
- 2.) พิกัด GPS
- 3.) ข้อมูลหอดังสูง
- 4.) ข้อมูลของแนวเส้นท่อ ชนิด และความยาวของแนวท่อประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง
- 5.) จุดต่อ ช็องอ วาล์ว
- 6.) ข้อมูลประชากรในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง



## 3.2 ราคาท่อเหล็ก

ตารางที่ 3.1 แสดงราคาของท่อเหล็กและวาล์ว

ขนาดท่อ	ราคา (ท่อหนึ่งยาว 6 เมตร)	วาล์ว
½ นิ้ว	240	80
1 นิ้ว	330	160
1 ½ นิ้ว	520	200
2 นิ้ว	680	270
2 ½ นิ้ว	750	-

ราคาท่อเหล็กและวาล์วตามท้องตลาด ณ วันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2554

## บทที่ 4

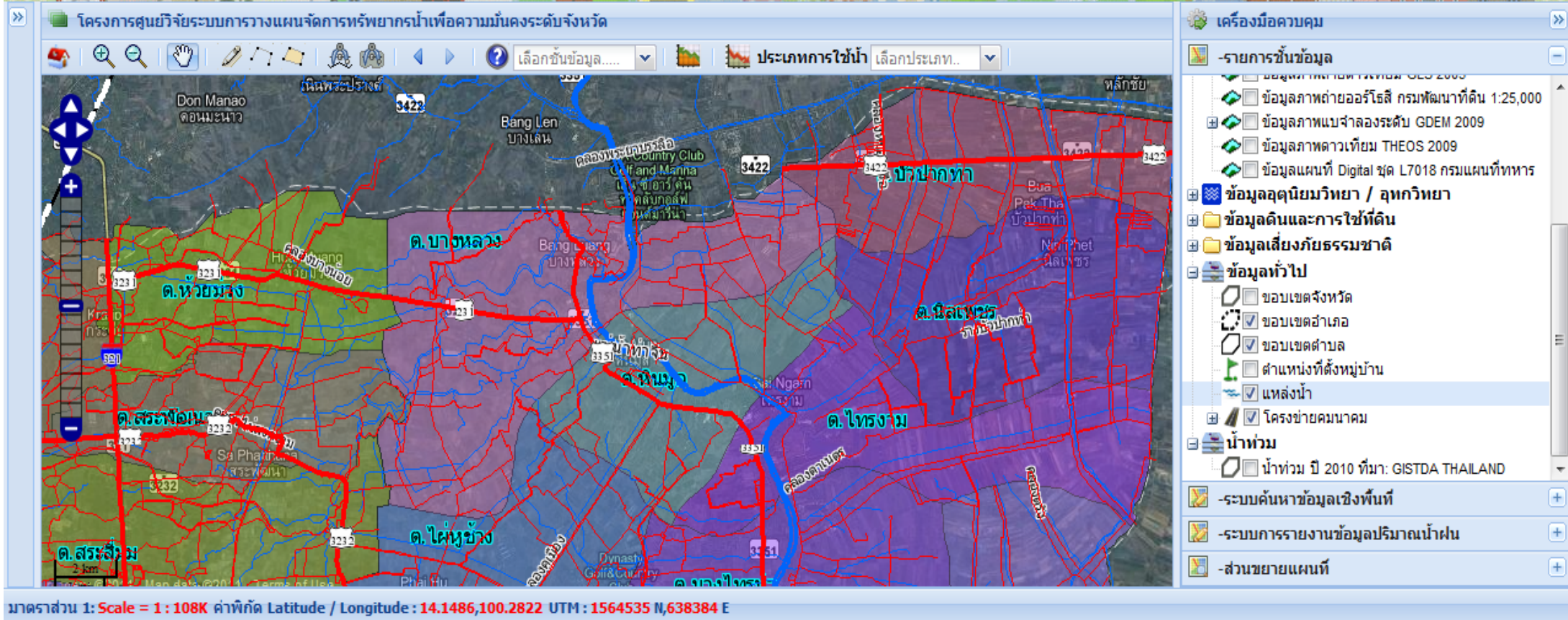
### ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบประปาด้วยโปรแกรม EPANET 2.0

#### 4.1 ผลของ GIS

จากที่ทางเทศบาลตำบลบางหลวงได้ให้แผนที่ ซึ่งแสดงขอบเขตเทศบาลตำบลบางหลวงมาเป็นไฟล์ pdf. และทางกลุ่มได้นำแผนที่นี้มาทำการ Digitize ซึ่งจะได้ผลจากการ Digitize โดยการใช้โปรแกรม GIS มีด้วยกัน 3 ชั้นข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูลแบบ point
  - สถานที่
  - วาล์ว
  - หอดักสูง
2. ข้อมูลแบบ Line
  - ถนน
  - แนวท่อประปา
  - แม่น้ำ
3. ข้อมูลแบบ polygon
  - ขอบเขตเทศบาลตำบลบางหลวง
  - หนอง
  - บึง

เมื่อทำการ Digitize ข้อมูลข้างต้นเสร็จแล้วจะได้เป็นแผนที่ที่สมบูรณ์แบบ และนำไปลงใน เว็บไซต์ [www.watermis.com](http://www.watermis.com) จะได้ดังนี้

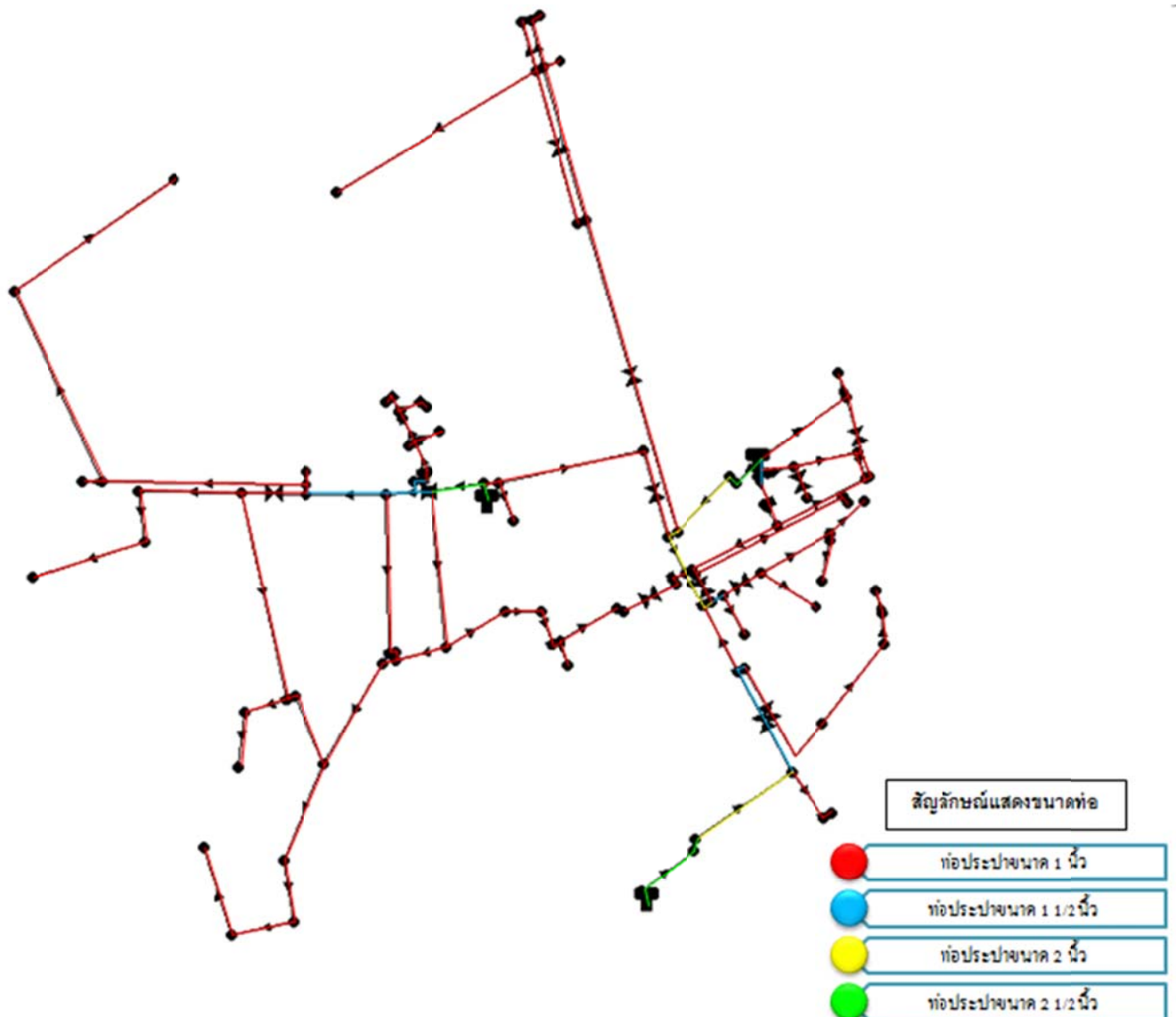


รูปที่ 4.1 ภาพจากเว็บไซต์ [www.waterris.com](http://www.waterris.com)

#### 4.2 ผลของ EPANET 2.0

จากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม EPANET ระบบประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง จะใช้ท่อเหล็ก จำนวน 4 ขนาด ดังแสดงรายละเอียดได้ดังนี้ (สำหรับรายละเอียดผลการวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ง)

- ท่อประปาขนาด 1 นิ้ว (สีแดง) ความยาวท่อรวม 6001.6 เมตร :  
1,2,,11,16,21,53,54,55,56,61,62,63,109,123,3,8,18,19,20,22,23,35,39,40,41,42,43,47,48,50,51,57,75,7  
7,78,100,126,127,128,129,130,134,135,136,139,142,143,144,145,146,147,148,149,152,153,154,155,1  
56,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,179,171,172,173,174,175,25,29,7  
วาล์ว : 6,5,8,4,10,12,27,28,31,33
- ท่อประปาขนาด 1 ½ นิ้ว (ฟ้า) ความยาวท่อรวม 359.159 เมตร : 34,49,99,125,150,151,9  
วาล์ว : 26
- ท่อประปาขนาด 2 นิ้ว : (สีเขียว) ความยาวท่อรวม 258.716 เมตร : 131,7,32,46,64,71  
วาล์ว : 30
- ท่อประปาขนาด 2 ½ นิ้ว (สีชมพู) ความยาวท่อรวม 335.45 เมตร : 13,14,44,45,98,15,24





ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงราคาท่อประปาและวาล์วที่ใช้ในการก่อสร้าง

ขนาดท่อเหล็ก ( นิ้ว )	ราคาท่อประปา ( ท่อนละ 6 เมตร )	ราคาวาล์ว
½ นิ้ว	-	-
1 นิ้ว	330088	1600
1 ½ นิ้ว	31128	200
2 นิ้ว	29322	270
2 ½ นิ้ว	41932	-
<b>รวม</b>	<b>432470</b>	<b>2070</b>

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงปริมาณความต้องการน้ำในแต่ละหมู่ของเทศบาลตำบลบางหลวง

หมู่	ปริมาณความต้องการน้ำ (LPS)	จำนวนประชากร (คน)
1	1.012	875
2	0.395	342
3	0.384	332
6	0.9728	841
13	0.0368	32

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะผลการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำประปาด้วยโปรแกรม EPANET 2.0

#### 5.1 สรุปผลการวิเคราะห์ระบบส่งน้ำประปาด้วยโปรแกรม EPANET 2.0

1.) จากได้ทำการจำลองวิเคราะห์ห้ออกแบบโดยโปรแกรม EPANET 2.0 ทำให้สรุปผลออกมาได้ว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่ใช้ควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว , 1 ½ นิ้ว , 2 นิ้ว , 2 ½ นิ้ว มีขนาดเหมาะสมที่จะใช้เป็นท่อจ่ายน้ำประปาให้กับชุมชนในเทศบาลตำบลบางหลวง

2.) ประสิทธิภาพของระบบส่งน้ำประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง มีความเพียงพอในการรองรับปริมาณความต้องการน้ำในปัจจุบันและความต้องการใช้น้ำที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต เพราะได้ทำการออกแบบโดยใช้โปรแกรม EPANET 2.0 โดยได้คำนึงถึงการเพิ่มของประชากรในอนาคตอีก 20 % ( ปี 2557 )

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1.) ควรมีการปรับปรุงการวางแนวท่อประปาเพื่อให้การส่งน้ำมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- 2.) ควรนำระบบควบคุมอัตโนมัติมาช่วยในการควบคุมปริมาณน้ำภายในหอถังสูง เพื่อช่วยในการประหยัดแรงงานคนและค่าใช้จ่าย
- 3.) ควรมีระบบเตือนภัยภายในระบบประปา ในกรณีที่มีท่อแตกหรือรั่วภายในระบบส่ง
- 4.) ควรติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหลที่ทางออกของท่อส่งน้ำที่ออกจากหอถังสูง และควรมีการจดมิเตอร์ไฟฟ้าของเครื่องสูบ ในช่วงเวลาต่าง ๆ เพื่อใช้ข้อมูลนี้ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

## เอกสารอ้างอิง

- [1] เทศบาลตำบลบางหลวง.2552. รายงานผังเมืองชุมชนเทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม.
- [2] ผศ.พิพัฒน์ ฎิริปัญญาคุณ. 2550. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [3] (EPA) Environmental Protection Agency.2010. EPANET Drinking Water Research US EPA ,Available source: <http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/dw/epanet.html>, 2 September 2010.
- [4] สุวัฒนา จิตตลดากร, อนุพงษ์ เปรมปรี, (2548). การออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำอย่างเหมาะสมด้วยวิธีไฟฟเอนเรเนียนีโวลูชัน, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10 2-4 พฤษภาคม 2548.
- [5] สุวัฒนา จิตตลดากร, อังกูร รินทราณี , ทีฆวุฒิ พุทธิภรณ์, (2548). การออกแบบระบบท่อในอาคารด้วยโปรแกรม EPANET, การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 10 2-4 พฤษภาคม 2548.
- [6] สุทธิศักดิ์ ลาภประเสริฐ, สุวัฒนา จิตตลดากร, (2548). การจำลองท่อเครือข่ายขนาดใหญ่ด้วยแบบจำลองคณิตศาสตร์ EPANET 2.0 (LARGE SCALE PIPE NETWORK MODELING BY EPANET 2.0 MATHEMATICAL MODEL)[Online]. Available: <http://www.eit.or.th/article/show.asp?id=01060023> [2548, august 17]



### ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน
- จังหวัดนครปฐม
- ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานโปรแกรม Quantum GIS
- ภาคผนวก ค คู่มือการใช้งานโปรแกรม EPANET 2.0
- ภาคผนวก ง ตารางแสดงผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม EPANET 2.0

### ภาคผนวก ก

ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาลตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

## บทที่ 1 สภาพโดยทั่วไป

### 1.1 สภาพโดยทั่วไปของอำเภอ

#### 1.1.1 ประวัติความเป็นมา

อำเภอบางเลน เป็นอำเภอหนึ่งในจำนวน 7 อำเภอของจังหวัดนครปฐม ตั้งขึ้นเป็นอำเภอเมื่อ พ.ศ.2439 ที่ว่าการอำเภอเดิมตั้งอยู่ที่บ้านบางไผ่นารถ ตำบลบางไทรป่า ริมฝั่งตะวันออกของแม่น้ำท่าจีน ใช้ชื่อว่า อำเภอบางไผ่นารถ ต่อมาได้ย้ายที่ว่าการอำเภอไปตั้งอยู่ในเขตอำเภอบางปลา ริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำท่าจีน ใช้ชื่อว่าอำเภอบางปลา ภายหลังอำเภอบางปลา แบ่งการปกครองเป็น 2 ตำบล คือ ตำบลบางปลา และตำบลบางเลน ในปี พ.ศ.2479 ได้เปลี่ยนแปลงชื่ออำเภอบางปลาเป็นอำเภอบางเลน ครั้นถึง พ.ศ.2521 ได้ย้ายที่ว่าการอำเภอจากริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำท่าจีน มาตั้งอยู่ริมถนนพหลดำริห์ ในท้องที่หมู่ที่ 8 ตำบลบางเลน อำเภอบางเลน จนกระทั่งปัจจุบัน

#### 1.1.2 ที่ตั้งและอาณาเขต

อำเภอบางเลนเป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัด ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด มีพื้นที่ 588.836 ตารางกิโลเมตร หรือ 368,022.50 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอลาดบัวหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี
ทิศใต้	ติดต่อกับอำเภอพุทธมณฑลและอำเภอนครชัยศรี
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับอำเภอดอนตูมและอำเภอกำแพงแสน

อำเภอบางเลนแบ่งการปกครองออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) การปกครองส่วนภูมิภาค แบ่งพื้นที่ออกเป็น 15 ตำบล 180 หมู่บ้าน ได้แก่ ตำบลบางเลน ตำบลบางปลา ตำบลบางหลวง ตำบลบางภาษี ตำบลบางระกำ ตำบลบางไทรป่า ตำบลหินมูล ตำบลไทรงาม ตำบลดอนตูม ตำบลนิลเพชร ตำบลบัวปากท่า ตำบลคลองนกกระทุง ตำบลนราภิรมย์ ตำบลลำพญา และตำบลไผ่หูช้าง

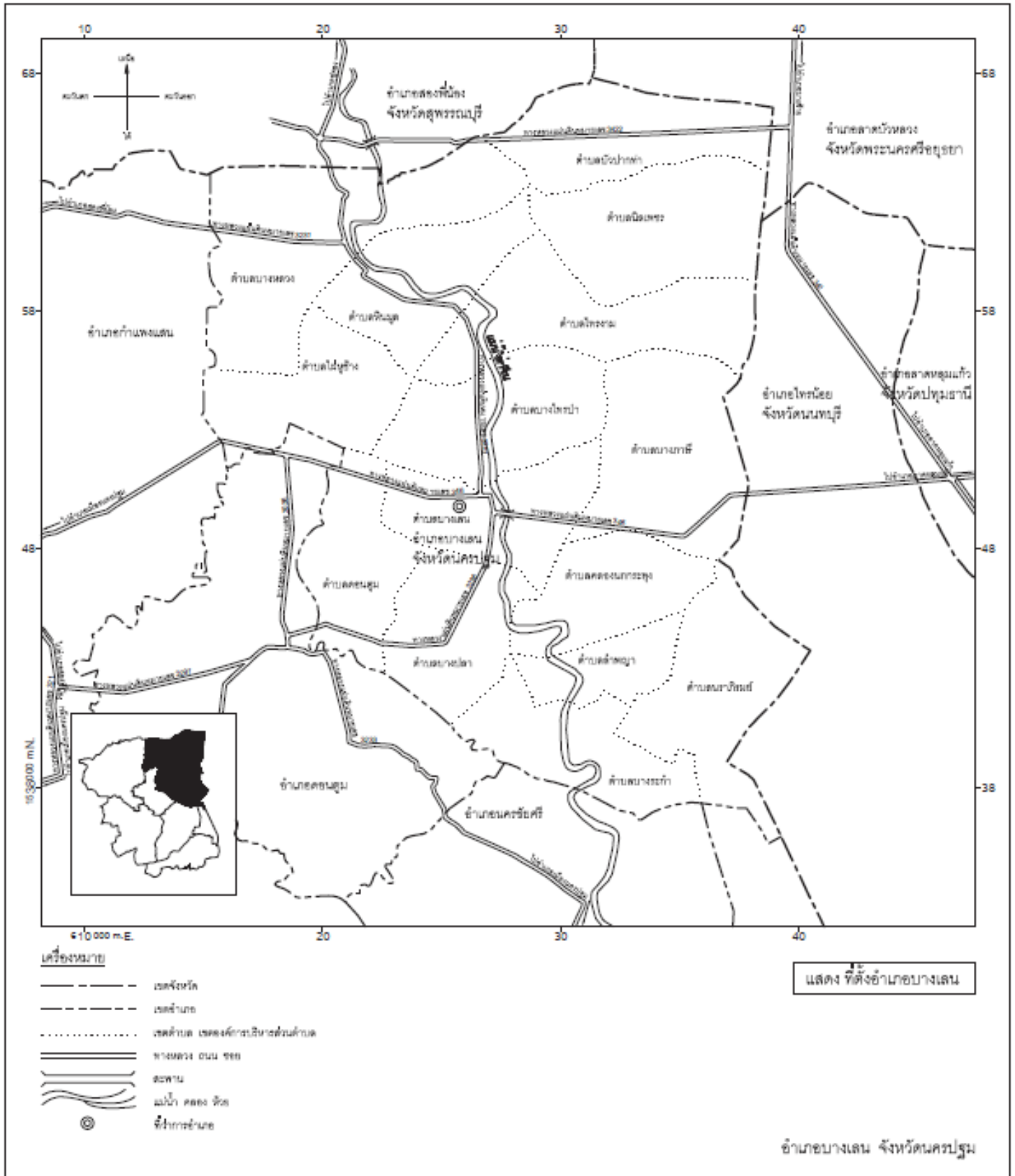
2) การปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วยเทศบาลตำบล 4 แห่ง คือ เทศบาลตำบลบางเลน เทศบาลตำบลลำพญา เทศบาลตำบลรางกระทุ่ม และเทศบาลตำบลบางหลวง เมืองค้การบริหารส่วนตำบลครบทุกตำบล

แผนที่แสดงที่ตั้งและเส้นทางคมนาคมของอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

1-2

แผนที่อำเภอบางเลน

มาตราส่วน 1 : 150,000



### 1.1.3 ลักษณะทางกายภาพ

#### 1) ลักษณะธรณีสัณฐาน

ในยุคทวารวดีรุ่งเรือง ที่เมืองนครปฐมตั้งอยู่ริมทะเลนั้น อำเภอบางเลน ในขณะนั้นยังเป็นท้องทะเลอยู่ เมื่อกาลเวลาผ่านไป ตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยได้ทับถมกันทำให้ชายทะเลได้ถอยห่างออกไปจนถึงจังหวัดสมุทรสาครในปัจจุบัน

อำเภอบางเลนมีลักษณะธรณีสัณฐานเป็นพื้นที่ที่น้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน มีสภาพเป็นกรด เกิดจากตะกอนน้ำทะเลและตะกอนน้ำกร่อยที่มีอายุน้อย ในยุค Late Quaternary ทับถมกันเป็นเวลานาน มักจะพบสารประกอบของกำมะถัน ซึ่งเป็นซัลไฟด์หรือซัลไฟด์ฟอสเฟต มีฤทธิ์เป็นกรดจัดมากที่สุดที่ระดับความลึกหน้าดิน 50-150 เซนติเมตร ทำให้ดินบริเวณนี้มีสภาพเป็นกรด

หากแบ่งอำเภอบางเลนออกเป็นสองส่วน โดยอาศัยแม่น้ำท่าจีนที่ไหลผ่านกลางอำเภอ จะพบว่าดินบริเวณด้านตะวันตก อยู่ในกลุ่ม Hydromorphic Alluvial Soils ซึ่งเกิดจากตะกอนน้ำกร่อยที่ถูกพัดพามาทับถม ได้แก่ ดินชุดบางเลน (BI) และดินชุดบางเลนที่มีตะกอนทับถมหน้าดิน (BI-r) ซึ่งเกิดจากตะกอนลำน้ำที่ทับอยู่บนตะกอนน้ำกร่อยอีกทีหนึ่ง รวมถึงดินดำชุดดำเนินสะตวก ที่เดิมเป็นดินชุดบางเลน และเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์

ดินทางด้านตะวันออกของอำเภอ อยู่ในกลุ่ม Hydromorphic Alluvial Soils ซึ่งเกิดจากตะกอนน้ำทะเลและน้ำกร่อยที่มีอายุน้อย ได้แก่ ดินชุดบางเลน และบางกอก ดินทั้งสองชุดนี้จะมีปฏิกิริยาของดินชั้นบนเป็นกรดปานกลางถึงกรดเล็กน้อย (ค่า pH 6.0-6.5)

2) คุณสมบัติทางกายภาพของดิน เนื่องจากบริเวณอำเภอบางเลน มีลักษณะธรณีสัณฐานจัดอยู่ในกลุ่มที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน จึงทำให้โครงสร้างเนื้อดินมีลักษณะเป็นดินเหนียว มีการระบายน้ำเลว โดยมีความลาดชันของผิวดิน 1-2 เปอร์เซ็นต์

3) ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ประกอบด้วย ปริมาณแร่ธาตุอาหารตามธรรมชาติในดินและความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกซึ่งหมายถึงคุณภาพของดินที่ทำให้พืชสามารถดูดซึมแร่ธาตุในดินได้อย่างเต็มที่ พื้นที่บริเวณสองฝั่งแม่น้ำท่าจีน มีปริมาณแร่ธาตุอาหารตามธรรมชาติสูง ส่วนบริเวณที่ถัดเข้าไปมีปริมาณแร่ธาตุตามธรรมชาติค่อนข้างต่ำแต่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง ดังนั้นในการเพาะปลูกจึงควรใส่ปุ๋ยที่มีความจำเป็นต่อพืชเพื่อเพิ่มแร่ธาตุในดิน

4) ปฏิกิริยาของดิน บริเวณอำเภอบางเลนเป็นพื้นที่ที่มีค่าปฏิกิริยาของดินที่เป็นกรดถึงกรดจัด โดยเฉพาะบริเวณตำบลบางหลวง ตำบลไผ่หูช้าง ตำบลบัวปากท่า ตำบลนิลเพชร ตำบลไทรงาม และตำบลบางภาษี ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการปลูกพืช และต้องใช้ความรอบคอบในการออกแบบฐานรากอาคาร

#### 1.1.4 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

อำเภอบางเลนมีพื้นที่เมือง (Built-up Area) ประมาณ 9,152 ไร่ คิดเป็น 2.49% ของพื้นที่อำเภอ เป็นอำเภอที่มีสัดส่วนของพื้นที่เมืองน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับอำเภออื่นๆในจังหวัดนครปฐม พื้นที่ส่วนใหญ่ประมาณ 73.70% ของ Built-up Area เป็นที่อยู่อาศัย คือประมาณ 6,745 ไร่ รองลงมา ได้แก่ พื้นที่ศาสนา มีพื้นที่ประมาณ 799 ไร่ หรือ 8.73% ของพื้นที่เมือง และอุตสาหกรรม ประมาณ 695 ไร่ หรือ 7.59 % ของพื้นที่เมือง

สำหรับเขตชนบทและเกษตรกรรมของอำเภอบางเลนมีพื้นที่ประมาณ 331,319 ไร่ คิดเป็น 90.03% ของพื้นที่อำเภอ พื้นที่ส่วนใหญ่ในเขตชนบทและเกษตรกรรม จะเป็นพื้นที่นา คิดเป็น 79.29% ของพื้นที่ชนบทและเกษตรกรรม ทำประมง 6.67% อำเภอบางเลนจึงเป็นแหล่งเกษตรกรรมที่สำคัญอีกพื้นที่หนึ่งของจังหวัดนครปฐม

#### 1.1.5 การคมนาคม

อำเภอบางเลน มีเส้นทางการคมนาคมทั้งทางบกและทางน้ำ ทางบกมีทางหลวงแผ่นดินที่สำคัญ ได้แก่

**ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 346 (กำแพงแสน-บางเลน)** เป็นถนนที่เชื่อมต่อระหว่างจังหวัดปฐมธานีกับจังหวัดกาญจนบุรี โดยมีแนวพาดผ่านพื้นที่ตอนเหนือของจังหวัดนครปฐม ผ่านอำเภอบางเลน และอำเภอกำแพงแสน

**ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 3351 (บางหลวง-บางเลน)** แนวถนนเริ่มต้นจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 346 (กำแพงแสน-บางเลน) ไปทางทิศเหนือ ขนานกับแม่น้ำท่าจีน เป็นเส้นทางที่ใช้เดินทางระหว่างอำเภอบางเลน ขึ้นไปทางอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

**ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 3296 (บางปลา-บางเลน)** แนวถนนแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 346 ที่อำเภอบางเลน ไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ผ่านอำเภอดอนตูม ไปเชื่อมต่อกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3297 (หนองปลาไหล-ดอนตูม) ไปบรรจบกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 ช่วงระหว่างอำเภอกำแพงแสนกับอำเภอเมืองนครปฐม

**ทางหลวงชนบท นร. 4042** เชื่อมระหว่างอำเภอนครชัยศรีและอำเภอบางเลน

**ส่วนด้านการคมนาคมทางน้ำ** อาศัยแม่น้ำท่าจีน (แม่น้ำนครชัยศรี) และลำคลองต่างๆที่มีทั่วถึงทั้งอำเภอบางเลน

### 1.1.6 เศรษฐกิจ

#### 1) การเกษตรกรรม

อำเภอบางเลน จัดเป็นอำเภอที่มีศักยภาพด้านทรัพยากรธรรมชาติที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตทางการเกษตรเป็นอย่างดี คือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและความสมบูรณ์ของทรัพยากรน้ำจากแม่น้ำสายหลัก ได้แก่ แม่น้ำท่าจีน รวมถึงคลองสาขา สายย่อยที่แตกแขนงอยู่ทั่วพื้นที่ ตลอดจนมีระบบชลประทานที่ครอบคลุมพื้นที่ อำเภอบางเลนมีพื้นที่เกษตรทั้งหมด 364,259 ไร่ หรือคิดเป็น 73.92 ของพื้นที่ทั้งหมด มีประชากรเกษตร 34,706 คน คิดเป็นร้อยละ 46.03 ของประชากรทั้งหมด ครัวเรือนเกษตร 9,513 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 48.39

การปลูกข้าวเป็นกิจกรรมเกษตรที่มีความสำคัญสูงสุดของอำเภอบางเลน เกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงทำนาเป็นอาชีพหลักและการใช้ที่ดินด้านการเกษตรโดยส่วนใหญ่ก็ยังคงเป็นที่นา โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้ามากที่สุดในระดับนครปฐม คือ 215,662 ไร่ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 57.89 ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั้งจังหวัดนครปฐม และคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 80.10 ของการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรของอำเภอบางเลน มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 213,384 ไร่ ผลผลิต 179,029 ตัน และมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 839 กิโลกรัม เนื่องจากจังหวัดนครปฐมมีระบบชลประทานครอบคลุมทั่วทั้งพื้นที่ ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่แต่ละอำเภอมีปริมาณใกล้เคียงกัน

นอกจากนี้อำเภอบางเลน ยังมีการปลูกพืชไร่ ร้อยละ 1.84 ทำสวน ร้อยละ 5.16 เลี้ยงสัตว์ ร้อยละ 0.72 และประมงเพาะเลี้ยง ร้อยละ 12.18 ซึ่งมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ

ตารางแสดงเนื้อที่ปลูกข้าวนาปรัง เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่

เป็นรายอำเภอ ปีการเพาะปลูก 2550/51

อำเภอ	เนื้อที่ปลูกข้าว (ไร่)	เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)
<b>รวมยอด</b>	<b>372,515</b>	<b>366,275</b>	<b>308,483</b>	<b>846.22</b>
เมืองนครปฐม	18,956	18,903	15,973	845.00
กำแพงแสน	35,988	32,799	27,584	841.00
ดอนตูม	41,332	41,332	34,884	844.00
นครชัยศรี	33,409	33,399	28,485	852.87
<b>บางเลน</b>	<b>215,662</b>	<b>213,384</b>	<b>179,029</b>	<b>839.00</b>
สามพราน	7,113	7,113	6,046	850.00
พุทธมณฑล	20,055	19,345	16,482	852.00

ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม

## 2) การปศุสัตว์

อำเภอบางเลน เป็นพื้นที่ลุ่ม จึงเหมาะแก่การเลี้ยงสัตว์เพื่อการค้า ซึ่งอำเภอบางเลนมีชื่อเสียงในด้านผลิตภัณฑ์จากเป็ดและไก่ ได้แก่ เป็ดพะโล้ ไช้เค็ม

ประเภทสัตว์	จำนวน (ตัว)
โคเนื้อ	8,096
กระบือ	17
สุกร	29,980
ไก่	3,211,946
เป็ด	1,984,416

ที่มา : สำนักงานปศุสัตว์อำเภอบางเลน (ข้อมูลเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2551)

## 3) อุตสาหกรรม

จังหวัดนครปฐมมีพื้นที่ทั้งหมด 2,168 ตร.กม. มีจำนวนโรงงานทั้งจังหวัดจำนวน 2,673 โรง ดังนั้น ความหนาแน่นของโรงงานอุตสาหกรรมของจังหวัดนครปฐมโดยเฉลี่ย คือประมาณ 1.23 โรง ต่อ 1 ตร.กม. เมื่อพิจารณาอำเภอบางเลนพบว่า มีความหนาแน่นของโรงงานโดยเฉลี่ย 0.31 โรง ต่อ 1 ตร.กม. ซึ่งเป็นอำเภอที่มีความหนาแน่นต่อโรงงานน้อยที่สุดในจังหวัดนครปฐม เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำท่วมถึง จึงไม่เหมาะกับการตั้งโรงงานอุตสาหกรรม

อำเภอบางเลนมีแรงงานทั้งสิ้น 6,479 คน ใช้คนงานโดยเฉลี่ย 36 คน มีจำนวนโรงงานทั้งสิ้น 180 โรง จำนวนเงินลงทุน 11,317.06 ล้านบาท และมีจำนวนเงินลงทุนเฉลี่ยต่อโรง 62.87 ล้านบาท จากมูลค่าการลงทุนและการจ้างงานของอำเภอบางเลนดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า โรงงานอุตสาหกรรมในอำเภอบางเลนส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก ที่ใช้เงินลงทุนและใช้คนงานไม่สูงนัก

เมื่อพิจารณาถึงประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าอำเภอบางเลนมีโรงงานอุตสาหกรรมประเภทอาหารมากที่สุด คือ โรงสีข้าว และโรงงานต่อเนื่องเกี่ยวกับการเกษตร รองลงมาเป็นอุตสาหกรรมประเภทการขุด ตัก ดิน ทวาย และอุตสาหกรรมเกี่ยวกับไม้ เช่น การทำประตูวงกบ หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ไม้ เป็นต้น



ตารางแสดงความหนาแน่นของจำนวนโรงงานต่อพื้นที่อำเภอ พ.ศ. 2551

อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวน โรงงาน	ความ หนาแน่น / ตร.กม.
อำเภอเมืองนครปฐม	417.44	592	1.42
อำเภอกำแพงแสน	405.02	171	0.42
อำเภอนครชัยศรี	284.03	268	0.94
อำเภอบางเลน	588.84	180	0.31
อำเภอดอนตูม	171.35	92	0.54
อำเภอสามพราน	249.35	1,283	5.15
อำเภอพุทธมณฑล	52.3	87	1.66
<b>รวม</b>	<b>2,168.33</b>	<b>2,673</b>	<b>1.00</b>

ที่มา : สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครปฐม

ตารางแสดงข้อมูลอุตสาหกรรมของจังหวัดนครปฐมแยกรายอำเภอ พ.ศ. 2551

อำเภอ	พื้นที่ (ตร.กม.)	ข้อมูลอุตสาหกรรม				
		โรงงาน	แรงงาน	จำนวน แรงงานเฉลี่ย	เงินทุน (ล้านบาท)	การลงทุน เฉลี่ย
เมืองนครปฐม	417.44	592	16,351	28	13,379.24	22.60
กำแพงแสน	405.02	171	5,009	29	3,692.53	21.59
นครชัยศรี	284.03	268	12,910	48	13,793.37	51.47
บางเลน	588.84	180	6,479	36	11,317.06	62.87
ดอนตูม	171.35	92	2,718	30	2,053.60	22.32
สามพราน	249.35	1,283	99,175	77	63,549.78	49.53
พุทธมณฑล	52.30	87	3,175	36	2,428.10	27.91
<b>รวม</b>	<b>2,168.33</b>	<b>2,673</b>	<b>146,650</b>	<b>41</b>	<b>110,213.68</b>	<b>41.23</b>

ที่มา : สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดนครปฐม

### 1.1.7 ลักษณะทางด้านประชากร

ในปี พ.ศ. 2551 อำเภอบางเลนมีประชากร 90,620 คน คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 10.74 ของประชากรทั้งจังหวัดนครปฐม เป็นชาย 44,726 คน หญิง 45,894 คน มีจำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 25,910 ครัวเรือน โดยพื้นที่ที่มีประชากรมากที่สุด คือ เทศบาลตำบลบางเลน 7,785 คน ส่วนพื้นที่ที่มีประชากรน้อยที่สุด คือ เทศบาลตำบลลำพญา 1,923 คน เมื่อพิจารณาถึงประชากรในและนอกเขตเทศบาลพบว่า ร้อยละ 84.06 ของประชากรในอำเภอบางเลนอยู่นอกเขตเทศบาล ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประชากรส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในภาคเกษตรกรรม

ตารางแสดงจำนวนประชากรในแต่ละตำบล ของอำเภอบางเลน พ.ศ. 2551

ตำบล	จำนวนประชากร			จำนวนครัวเรือน
	ชาย	หญิง	รวม	
ในเขตเทศบาล	7,044	7,393	14,437	4,925
เทศบาลตำบลลำพญา	920	1,003	1,923	519
เทศบาลตำบลรางกระทุ่ม	1,176	1,204	2,380	558
เทศบาลตำบลบางหลวง	1,130	1,219	2,349	614
เทศบาลตำบลบางเลน	3,818	3,967	7,785	3,234
นอกเขตเทศบาล	37,682	38,501	76,183	20,985
ตำบลบางเลน	2,838	2,757	5,595	1,684
ตำบลบางปลา	3,402	3,610	7,012	1,727
ตำบลบางหลวง	3,622	3,683	7,305	1,923
ตำบลบางภาษี	3,586	3,598	7,184	1,966
ตำบลบางระกำ	2,218	2,389	4,607	1,374
ตำบลบางไทรป่า	2,086	2,068	4,154	1,188
ตำบลหินฆูล	2,939	3,034	5,973	1,563
ตำบลไทรงาม	2,643	2,635	5,278	1,291
ตำบลดอนตูม	2,379	2,436	4,815	1,348
ตำบลนิลเพชร	2,169	2,228	4,397	1,095
ตำบลบัวปากท่า	2,280	2,282	4,562	1,378
ตำบลคลองนกกระทุง	1,846	1,935	3,781	1,337
ตำบลนราภิรมย์	2,413	2,434	4,847	1,336
ตำบลลำพญา	1,214	1,293	2,507	684
ตำบลไผ่หูช้าง	2,047	2,119	4,166	1,091
<b>รวม</b>	<b>44,726</b>	<b>45,894</b>	<b>90,620</b>	<b>25,910</b>

ที่มา : ที่ทำการปกครองอำเภอบางเลน

ในช่วงปี พ.ศ. 2546-2551 อำเภอบางเลนมีอัตราการขยายตัวของประชากร ร้อยละ 0.49 ต่อปี ซึ่งเป็นอำเภอที่มีอัตราการเพิ่มต่ำรองจากอำเภอเมืองนครปฐม เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ยังคงเป็นเกษตรกรรม เมื่อพิจารณารวมกับการเปลี่ยนแปลงประชากร ได้แก่ ลักษณะการเกิด การตาย การย้ายถิ่นเข้าและออกของประชากร จากข้อมูลปี พ.ศ. 2551 พบว่า อำเภอบางเลน มีอัตราการเกิด 282 คน อัตราการตาย 641 คน และปัจจัยด้านการย้ายถิ่นเข้าของประชากรมีอัตราเฉลี่ยประมาณ 5,099 คน ขณะที่การย้ายถิ่นออกมีจำนวนน้อยกว่า คือ 4,057 คน ทำให้มีการย้ายถิ่นสุทธิเท่ากับ 1,042 คน จึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของประชากรในอำเภอบางเลนเป็นผลมาจากอัตราการเกิด-ตาย และการย้ายถิ่นของประชากรเป็นหลัก ซึ่งจากตัวเลขจะเห็นได้ว่าการย้ายถิ่นเข้าสูงกว่าอัตราการย้ายถิ่นออก

ตารางแสดงอัตราการขยายตัวของประชากรในอำเภอบางเลน ช่วงปี พ.ศ. 2546-2551

เขตการปกครอง	จำนวนประชากร (คน)						
	พ.ศ. 2546	พ.ศ. 2547	พ.ศ. 2548	พ.ศ. 2549	พ.ศ. 2550	พ.ศ. 2551	พ.ศ. 2546-2551
อำเภอบางเลน	88,881	88,855	89,233	89,512	89,887	90,620	
อัตราการขยายตัว (%ต่อปี)		-0.03	0.43	0.31	0.42	0.82	0.49

ที่มา : กรมการปกครอง

### 1.1.8 การบริการสังคม

1) การสาธารณสุข อำเภอบางเลนมีการให้บริการด้านสาธารณสุข มีการกระจายตัวอยู่ในทุกพื้นที่ โดยมีสถานบริการสาธารณสุข ดังนี้

-โรงพยาบาลชุมชนขนาด 30 เตียง	จำนวน	1	แห่ง
-สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ	จำนวน	1	แห่ง
-สถานีอนามัยประจำตำบล	จำนวน	18	แห่ง
-ศูนย์สาธารณสุขมูลฐาน (ศสมท.)	จำนวน	69	แห่ง
-อาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.)	จำนวน	528	คน
-เสียงตามสาย	จำนวน	23	แห่ง
-หอกระจายข่าว	จำนวน	49	แห่ง
-สถานพยาบาลคลินิกเอกชน	จำนวน	14	แห่ง
-ร้านขายยาแผนปัจจุบัน/แผนโบราณ	จำนวน	3	แห่ง

โดยอำเภอบางเลนมีจำนวนบุคลากรทางด้านสาธารณสุขภาครัฐ ดังนี้

-แพทย์	จำนวน	3	คน
-ทันตแพทย์	จำนวน	4	คน
-เภสัชกร	จำนวน	4	คน
-พยาบาลวิชาชีพ	จำนวน	49	คน
-พยาบาลเทคนิค	จำนวน	4	คน
-เจ้าพนักงานทันตกรรม	จำนวน	7	คน
-นักวิชาการสาธารณสุข	จำนวน	26	คน
-เจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน	จำนวน	22	คน

ที่มา : สำนักงานสาธารณสุขอำเภอบางเลน

เมื่อพิจารณาการให้บริการด้านการแพทย์ พบว่า มีจำนวนบุคลากรทางการแพทย์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชนในพื้นที่ โดยมีอัตราการให้บริการของแพทย์ต่อประชากร เท่ากับ 1: 11,590 (สัดส่วนตามมาตรฐานสาธารณสุขตามแผนพัฒนาสาธารณสุขฉบับที่ 8 เท่ากับ 1:3,300) และอัตราการให้บริการของพยาบาลต่อประชากร เท่ากับ 1: 1,053 ซึ่งถือว่ามีบริการที่ไม่ได้มาตรฐาน (สัดส่วนตามมาตรฐานสาธารณสุขตามแผนพัฒนาสาธารณสุขฉบับที่ 8 เท่ากับ 1:900)

2) **การศึกษา** อำเภอบางเลน มีสถาบันทางการศึกษา 56 แห่ง มีโรงเรียนระดับอนุบาล 1 แห่ง โรงเรียนระดับอนุบาล-ประถมศึกษา จำนวน 41 แห่ง โรงเรียนระดับอนุบาล-มัธยมศึกษา 14 แห่ง อำเภอบางเลนไม่มีสถานศึกษาระดับอาชีวศึกษา และอุดมศึกษา เมื่อพิจารณาถึงการให้บริการกับคนในพื้นที่ พบว่า อัตราส่วนของนักเรียนต่อครูโดยเฉลี่ยประมาณ 21 : 1 และอัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องเรียน โดยเฉลี่ยประมาณ 23 : 1 ซึ่งเป็นอัตราส่วนที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง อัตราส่วนนักเรียนต่อครู เท่ากับ 25:1 และอัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องเรียน เท่ากับ 30-40 คนต่อห้อง

3) **การศาสนา** อำเภอบางเลน มีวัดในศาสนาพุทธ 40 วัด สำนักสงฆ์ 6 แห่ง โบสถ์คริสต์ 1 แห่ง มีพระภิกษุ 591 รูป สามเณร 13 รูป

## 1.2 สภาพโดยทั่วไปของชุมชนเทศบาล

### 1.2.1 ที่ตั้งและอาณาเขตการปกครอง

เทศบาลตำบลบางหลวง เป็นชุมชนที่ตั้งอยู่เขตที่ราบลุ่มภาคกลาง บริเวณริมฝั่งตะวันออกของแม่น้ำท่าจีน อยู่ในเขตอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม มีพื้นที่ทั้งหมด 1.5 ตารางกิโลเมตร หรือ 937.5 ไร่ เทศบาลตำบลบางหลวง ซึ่งเดิมเป็นสุขาภิบาล ตั้งเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2499 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 73 ตอนที่ 60 ง ลงวันที่ 3 สิงหาคม 2499 และได้รับการเปลี่ยนแปลงฐานะจากสุขาภิบาลเป็นเทศบาลตำบล เมื่อวันที่ 25 พฤษภาคม 2542 ตามพระราชบัญญัติเปลี่ยนแปลงฐานะของสุขาภิบาล พ.ศ. 2542 เป็นเทศบาลชั้น 6 และตามโครงสร้างปัจจุบันถูกจัดเป็นเทศบาลขนาดกลาง พื้นที่เขตผังประกอบด้วยพื้นที่ 2 ตำบล คือ ตำบลบางหลวง ประกอบด้วย หมู่ที่ 1, 2, 3, 6 (บางส่วน) หมู่ที่ 13 (บางส่วน) และหมู่ที่ 6 ตำบลหินมูล(บางส่วน) ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของจังหวัดนครปฐมห่างจากอำเภอเมืองนครปฐมประมาณ 55 กิโลเมตร ตามเส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 และห่างจากอำเภอบางเลนประมาณ 15 กิโลเมตร ตามเส้นทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3296 โดยมีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	จด ตำบลบางเลน และตำบลบางแอม จังหวัดสุพรรณบุรี
ทิศใต้	จด ตำบลหินมูล อำเภอบางเลน
ทิศตะวันออก	จด ตำบลบัวปากท่า อำเภอบางเลน
ทิศตะวันตก	จด ตำบลสระสีมูม และตำบลสระพัฒนา อำเภอกำแพงแสน

### 1.2.2 สภาพทางกายภาพ

สภาพภูมิประเทศ โดยทั่วไปของเทศบาลตำบลบางหลวงเป็นที่ราบลุ่ม พื้นที่ส่วนใหญ่ค่อนข้างราบเรียบ (Flat) ลาดเทจากเหนือลงมาทางใต้เล็กน้อยเป็นที่ราบตะกอนดินเลน ไม่มีที่ราบสูง ไม่มีภูเขา และพื้นที่ป่าไม้ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 2 เมตร สภาพโดยทั่วไปเป็นที่ราบริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน ซึ่งไหลจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ผ่านชุมชนบางหลวง นอกจากนี้ยังมีคลองบางหลวงไหลผ่านทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำ จากการที่สภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม ทำให้เกิดปัญหาน้ำท่วมขังในฤดูน้ำหลาก ทั้งในเขตพื้นที่ทำการเกษตรและบริเวณบ้านเรือนหรือชุมชน

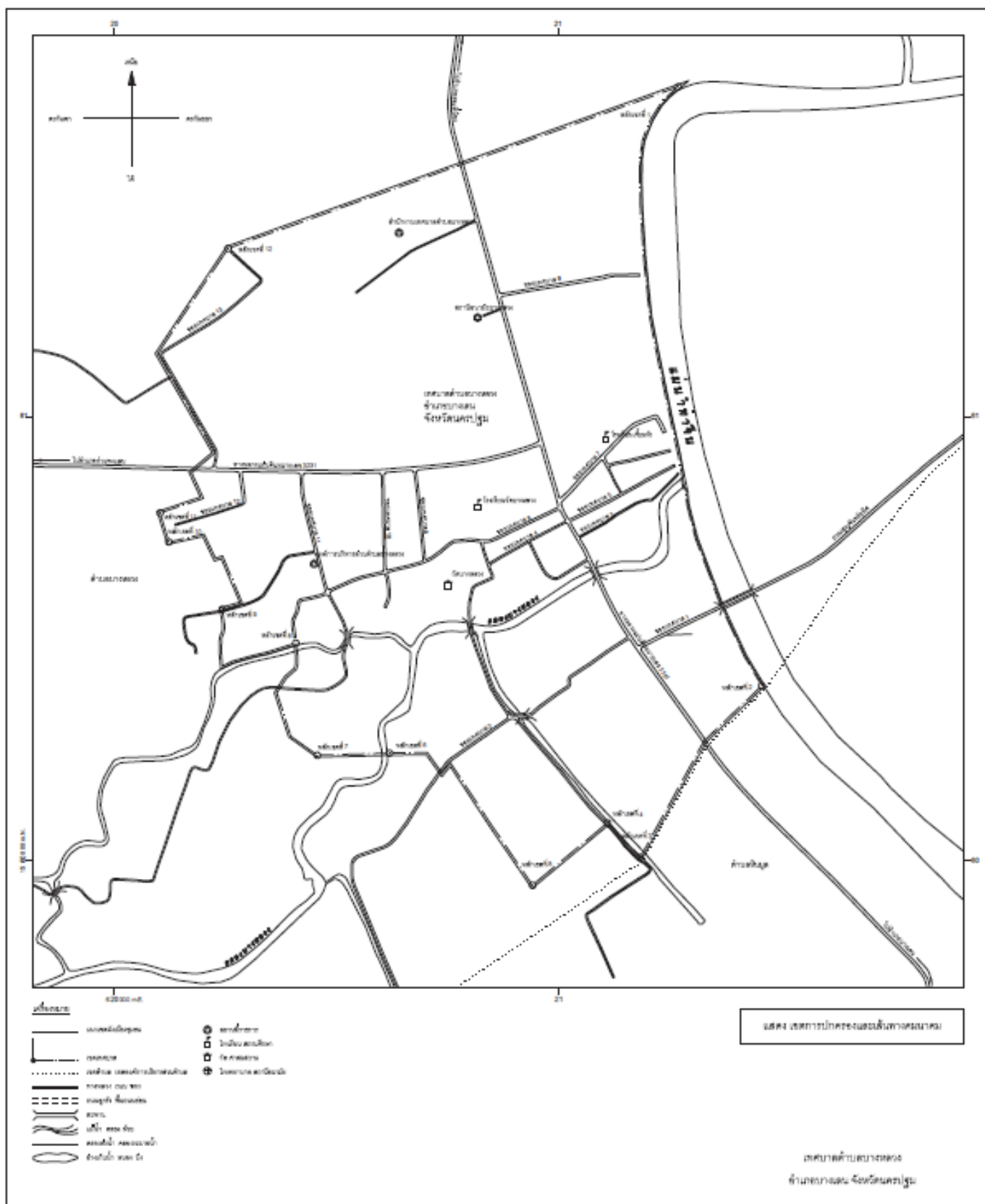
ส่วนลักษณะดินเป็นดินเลนดินตะกอนที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การทำเกษตร ประชากรส่วนใหญ่จึงประกอบอาชีพเกษตรกรรม แต่พอถึงฤดูแล้ง สภาพดินจะมีความเค็มมากขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของน้ำทะเลที่หนุนเข้ามาในพื้นที่น้ำจืด ในเขตผังฯ มีโครงการชลประทาน 1 โครงการ คือโครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาพระยาบันลือ

แผนที่แสดงเขตการปกครองและเส้นทางคมนาคม (ตัวอย่างหน้า 1-1ก)

1-12

แผนที่เทศบาล  
เทศบาลตำบลบางพลอง  
ตำบลบางเลน จังหวัดนครปฐม

มาตราส่วน 1 : 4,000



ลักษณะทางธรณีวิทยา สภาพธรณีฐานของพื้นที่ในเขตฝั่งฯ เป็นเกิดจากตะกอนน้ำทะเล และน้ำกร่อยที่มีอายุน้อย (Recent Marine and Brackish Water Deposits) ในยุคLate Quarternary ที่ทับถมกันเป็นเวลานาน มักพบสารประกอบของกำมะถันซึ่งเป็นขุยสีเหลืองคล้ายสีฟางข้าว มีฤทธิ์เป็นกรดจัดมากที่ระดับความลึก 50-150 เซนติเมตร ซึ่งส่งผลให้พื้นที่มีคุณสมบัติเป็นกรดจัด

ในสมัยทวารวดี พื้นที่บริเวณนี้เคยเป็นทะเลมาก่อน เมื่อชายฝั่งทะเลได้ถอยร่นออกไปจนถึงจังหวัดสมุทรสาคร จึงได้ทิ้งตะกอนทับถมเป็นที่ราบในปัจจุบัน และเนื่องจากมีลักษณะธรณีฐานจัดอยู่ในกลุ่มที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน (Former Tidal Flat) จึงทำให้โครงสร้างเนื้อดินมีลักษณะเป็นดินเหนียวมีความชุ่มน้ำสูง การระบายน้ำเลว มีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำ

หากพิจารณาพิจารณาเกี่ยวกับความลาดชันของผิวดิน ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงอัตราการไหลของน้ำผิวดิน พบว่า พื้นที่ในเขตฝั่งฯจะมีความลาดชัน 1-2 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีความลาดชันน้อยมาก ทำให้คลองและทางน้ำต่างๆ ที่ผ่านบริเวณนี้ จะค่อยๆ ไหลเอื่อยๆ

ลักษณะทางภูมิอากาศ ของเทศบาลตำบลบางหลวงโดยทั่วไป เป็นสภาพภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Tropical Savannah :AW) ซึ่งจัดอยู่ในเขตโซนร้อน ลักษณะภูมิอากาศแบ่งได้เป็น 3 ฤดู คือ มีลักษณะคล้ายคลึงกับจังหวัดอื่นในภาคกลาง คือ

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน มีอากาศค่อนข้างร้อนอบอ้าว อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 29 องศาเซลเซียส

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน เพราะได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาความชุ่มชื้น จากบริเวณศูนย์สูตร และแถบบริเวณมหาสมุทรอินเดีย ทำให้มีฝนตกชุก โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปี 1,487.30 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันที่ฝนตกเฉลี่ยในรอบปี 127 วัน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เพราะได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาเอาอากาศหนาวเย็นจากสาธารณรัฐประชาชนจีน เข้ามาทำให้อากาศหนาวเย็น และแห้งแล้ง อุณหภูมิในฤดูหนาวเฉลี่ยประมาณ 26 องศาเซลเซียส

### 1.2.3 ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชน และการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน

#### 1) ลักษณะการตั้งถิ่นฐาน

ชุมชนบางหลวงเป็นชุมชนเก่าแก่ชุมชนหนึ่ง ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนจะเกาะกลุ่มกันตามริมฝั่งแม่น้ำท่าจีน โดยส่วนใหญ่จะอยู่ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำ เนื่องจากสภาพของชุมชนเดิมเป็นชุมชนริมน้ำที่ใช้การคมนาคมทางน้ำเป็นหลัก ดังนั้นการคมนาคมติดต่อกันภายในชุมชนจึงเป็นทางสัญจรทางเท้า ซึ่งเป็นลักษณะของถนนซอยแคบๆ ต่อมาการคมนาคมทางน้ำลดบทบาทความสำคัญลง

การคมนาคมทางบกเริ่มมีบทบาทสำคัญ จึงมีถนนตัดผ่านชุมชน คือ ถนนบางหลวง-บางเลน (ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3351) และถนนมาลัยแมน-บางหลวง (ทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3231) การตั้งถิ่นฐานของชุมชนจึงเริ่มมีการขยายตัวออกมาตามเส้นทางคมนาคมหลักของชุมชน

## 2) การใช้ประโยชน์ที่ดินของเทศบาลตำบลบางหลวง

สภาพการใช้ที่ดินของเทศบาลตำบลบางหลวง ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 1.5 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 937.5 ไร่ ลักษณะของการใช้ที่ดิน แบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

2.1) **การใช้ที่ดินเพื่อพาณิชยกรรม** ย่านการค้าเดิมของเทศบาลตำบลบางหลวงอยู่บริเวณซอยสุขาภิบาล 5 เป็นพื้นที่ติดริมแม่น้ำท่าจีน ซึ่งเป็นการใช้ที่ดินร่วมกับบริเวณที่พักอาศัย และมีตลาดสด 1 แห่ง เนื่องจากมีการฟื้นฟูตลาดบางหลวง จึงทำให้ตลาดแห่งนี้มีการจำหน่ายตามหน้าร้านค้าและมีผู้ค้าภายในตลาดมากขึ้น ลักษณะการค้าของเทศบาลตำบลบางหลวงส่วนใหญ่จะเป็นการค้าขายของชำ สินค้าอุปโภคและบริโภค ร้านอาหาร ให้บริการแก่ภายในชุมชนและนักท่องเที่ยว ซึ่งจะมีนักท่องเที่ยวมากในช่วงเสาร์-อาทิตย์ เมื่อมีถนนสายบางเลน-บางหลวงตัดผ่านชุมชน ย่านการค้าและพาณิชยกรรมของชุมชนเริ่มขยายตัวออกมาตามแนวเส้นทางคมนาคมดังกล่าว พื้นที่บริเวณพาณิชยกรรมของชุมชนมีประมาณ 10.31 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.10 ของพื้นที่เทศบาลตำบล



ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อพาณิชยกรรมบริเวณตลาดบางหลวง

2.2) **การใช้ที่ดินเพื่อพักอาศัย** บริเวณที่พักอาศัยในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง ส่วนใหญ่จะเกาะกลุ่มกันตามที่ราบลุ่มลำนํ้าท่าจีนและมีความหนาแน่นสูงในบริเวณซอยสุขาภิบาล 5 ลักษณะของบริเวณที่พักอาศัย ส่วนใหญ่จะเป็นอาคารไม้เรือนแถวชั้นเดียวและสองชั้น บริเวณที่พักอาศัยมีพื้นที่ประมาณ 71.88 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.67 ของพื้นที่เทศบาลตำบล





ลักษณะที่พักอาศัยบริเวณซอยสุขาภิบาล 5

2.3) การใช้ที่ดินเพื่ออุตสาหกรรม กิจกรรมอุตสาหกรรมของเทศบาลตำบล บางหลวงมีเพียงโรงสี 3 โรง ซึ่งตั้งเรียงรายไปตามแม่น้ำท่าจีนและโรงน้ำแข็ง 1 โรง พื้นที่บริเวณ อุตสาหกรรมมีประมาณ 11.79 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.26 ของพื้นที่เทศบาลตำบล



การกระจายตัวของโรงสีข้าวที่เรียงรายตามแม่น้ำท่าจีน

2.4) การใช้ที่ดินเพื่อชนบทและเกษตรกรรม พื้นที่ว่าง พื้นที่เกษตรกรรมของ ชุมชนบางหลวง ซึ่งมีการทำกิจกรรมและเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ การทำนา ปลูกอ้อย มันเทศ เผือก และเลี้ยงหมู ซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 298.99 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.89 ของพื้นที่ทั้งหมด

2.5) การใช้ที่ดินสถาบันราชการและบริเวณสาธารณูปโภค ซึ่ง ประกอบด้วยศาลาประชาคม สถานีอนามัย สถานีดับเพลิง จุดพักสายตรวจตำรวจ ที่ทำการไปรษณีย์และ โทรเลข ที่ทำการประปา หน่วยบริการผู้ใช้ไฟฟ้าย่อย สถานีจอดรถและโรงฆ่าสัตว์ มีพื้นที่ประมาณ 16.22 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.73 ของพื้นที่เทศบาลตำบล

2.6) การใช้ที่ดินสถาบันการศึกษา การศึกษาในเขตของเทศบาลตำบลบางหลวงมีเพียงระดับประถมศึกษา 2 โรง เป็นของรัฐบาลและเอกชน พื้นที่บริเวณสถาบันศึกษามีประมาณ 12.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.36 ของพื้นที่เทศบาลตำบล

2.7 การใช้ที่ดินสถาบันศาสนา สถาบันศาสนาของชุมชนบางหลวงมีวัด 1 วัด (วัดบางหลวง) และศาลเจ้า 2 ศาล มีพื้นที่ประมาณ 18.90 ไร่ หรือร้อยละ 2.02 ของพื้นที่เทศบาลตำบล

ตารางแสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันในเขตชุมชนบางหลวง พ.ศ. 2552

การใช้พื้นที่	จำนวนพื้นที่ (ไร่)	ร้อยละ
- พื้นที่อยู่อาศัย	71.88	7.67
- พื้นที่พาณิชยกรรม	10.31	1.10
- พื้นที่อุตสาหกรรม	11.79	1.26
- การเกษตรกรรม/ปศุสัตว์	298.99	31.89
- พื้นที่ตั้งหน่วยงานรัฐ	16.22	1.73
- พื้นที่สถานศึกษา	12.75	1.36
- พื้นที่ศาสนา	18.90	2.02
- พื้นที่ว่างเปล่า	536.47	52.98
<b>รวม</b>	<b>937.50</b>	<b>100</b>

ที่มา: จากการวัดในแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบันของเทศบาลตำบลบางหลวง

ตารางแสดงการใช้ประโยชน์อาคารเทศบาลตำบลบางหลวง

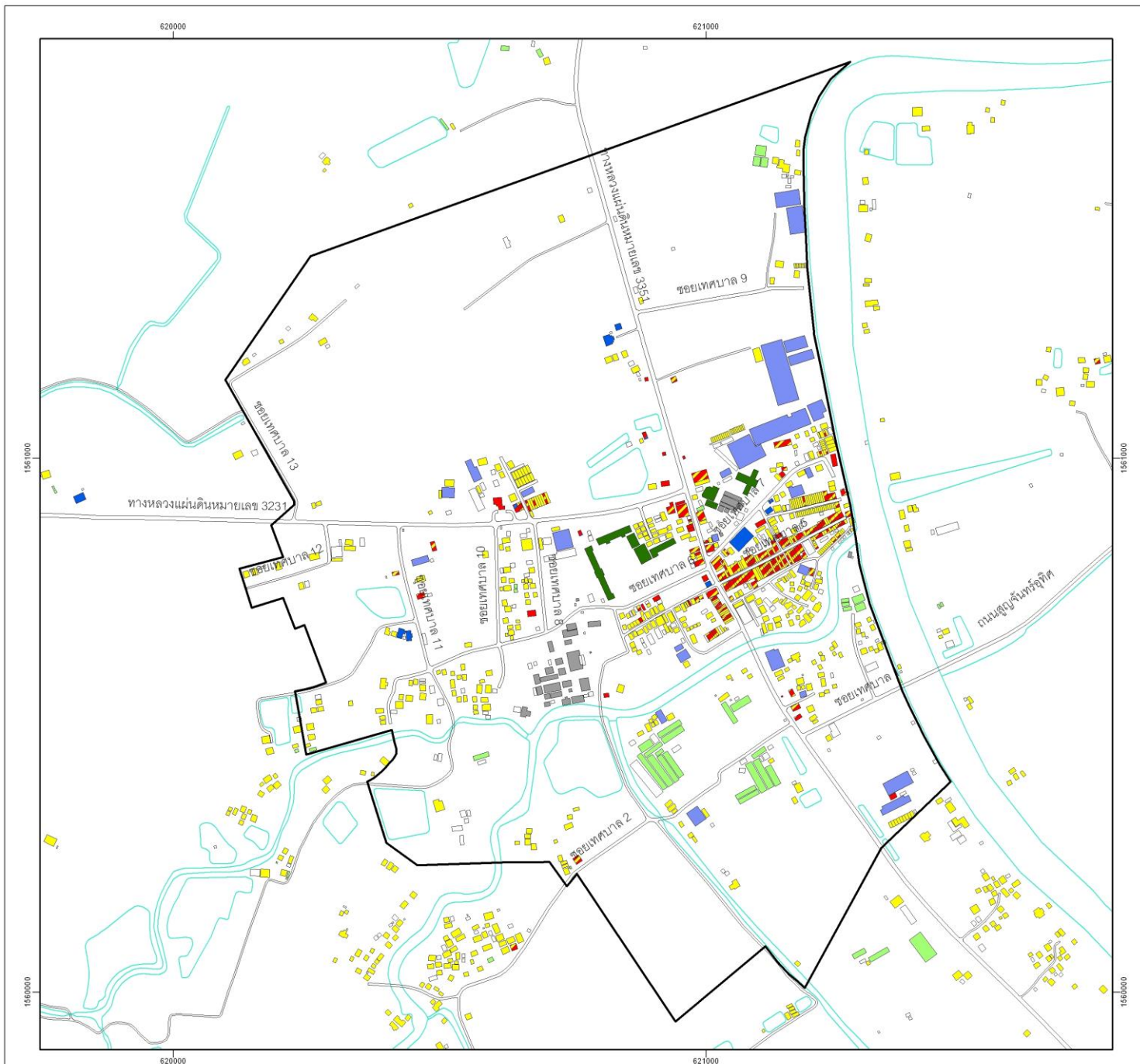
ประเภทอาคาร	จำนวนอาคาร	ร้อยละ
ที่พักอาศัย	505	52.55
พาณิชยกรรม	153	15.92
อุตสาหกรรม	26	2.71
การเกษตรกรรม/ปศุสัตว์	33	3.43
สถาบันราชการ	9	0.94
สถาบันการศึกษา	8	0.83
ศาสนสถาน	31	3.23
รัฐวิสาหกิจ	3	0.31
อื่นๆ	193	20.08
<b>รวมจำนวนอาคาร</b>	<b>961</b>	<b>100.00</b>

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2552

แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน (ตัวอย่างหน้า 1-2ก)  
1-17

ผังเมืองชุมชนบางหลวง  
เทศบาลตำบลบางหลวง  
อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

มาตราส่วน 1: 4,000



เครื่องหมาย

- |   |                            |   |              |   |                                      |
|---|----------------------------|---|--------------|---|--------------------------------------|
| — | แนวเขตผังเมืองชุมชน        | ■ | ที่อยู่อาศัย | ■ | สถาบันศาสนา                          |
| — | ถนนลาดยาง                  | ■ | พาณิชยกรรม   | ■ | สถาบันราชการ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ |
| ~ | แม่น้ำ คลอง ห้วย           | ■ | อุตสาหกรรม   | ■ | เกษตรกรรม                            |
| ■ | ที่อยู่อาศัยกึ่งพาณิชยกรรม | ■ | นันทนาการ    | ■ | อื่น ๆ                               |
| ■ | รัฐวิสาหกิจ                | ■ |              |   |                                      |
| ■ | สถาบันการศึกษา             |   |              |   |                                      |

แสดง การใช้ประโยชน์ที่ดินปัจจุบัน

## 1.2.4 สภาพทางสังคมและประชากร

### 1) การกระจายตัวและความหนาแน่นของประชากร

เทศบาลตำบลบางหลวง ตั้งอยู่ในเขตการปกครองของตำบลบางหลวง บริเวณหมู่ที่ 1 หมู่ที่ 2 หมู่ที่ 3 หมู่ที่ 6(บางส่วน) หมู่ที่ 13 (บางส่วน) และตำบลหินมูล บริเวณหมู่ที่ 6 (บางส่วน) มีพื้นที่ทั้งหมด 1.5 ตารางกิโลเมตร หรือ 937.5 ไร่ ในปี พ.ศ. 2551 มีประชากร 2,349 คน มีความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ในปี พ.ศ. 2551 ประมาณ 1,566 คน/ตร.กม. ประกอบด้วยจำนวนบ้าน 614 หลังคาเรือน ประชากรเหล่านี้กระจายตัวอยู่ตามริมฝั่งตะวันตกของแม่น้ำท่าจีน และริมทางหลวงจังหวัดหมายเลข 3296 โดยเฉพาะย่านพาณิชยกรรมในปัจจุบันมีการเกาะกลุ่มของประชากรอยู่กันอย่างหนาแน่นมาก นอกจากนี้ยังมีชุมชนการกระจายตัวอยู่ตามพื้นที่เกษตรกรรมและบริเวณแหล่งน้ำที่สำคัญ เช่น คลองบางหลวง

ตารางแสดงลักษณะประชากรในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง พ.ศ. 2551

เขตปกครอง	พื้นที่ (ตร.กม.)	จำนวน		ร้อยละ	ความหนาแน่น (คน/ตร.กม.)	ขนาดครัวเรือน (คน/บ้าน)
		ประชากร	ครัวเรือน			
ทต.บางหลวง	1.5	2,349	614	100.00	1,566	1.5

ที่มา : 1. ประชากรตามเขตการปกครอง จาก สนง.บริหารการทะเบียน กรมการปกครอง  
2. ประชากรตามเขตสำรวจ ประมาณค่าโดยการนำค่าเฉลี่ย คน/บ้านในเขตเทศบาล คูณกับจำนวนบ้านในแต่ละเขตสำรวจ  
(สูตร จำนวนบ้าน X ค่าเฉลี่ยคนต่อบ้าน)

### 2) โครงสร้างประชากร

ในปี พ.ศ. 2551 มีประชากรรวม 2,349 คน เป็นชาย 1,130 คน และหญิง 1,219 คน อัตราส่วนระหว่างเพศชายต่อเพศหญิง 48.10 : 51.90 โดยในกลุ่มวัยเด็กมีสัดส่วนชายมากกว่าหญิง (ร้อยละ 10.17 และร้อยละ 9.71 ตามลำดับ) ส่วนในกลุ่มวัยทำงานมีสัดส่วนหญิงมากกว่าชาย (ร้อยละ 34.70 และร้อยละ 33.29 ตามลำดับ) และในกลุ่มวัยสูงอายุ มีสัดส่วนหญิงมากกว่าชาย (ร้อยละ 7.49 และร้อยละ 4.64 ตามลำดับ)

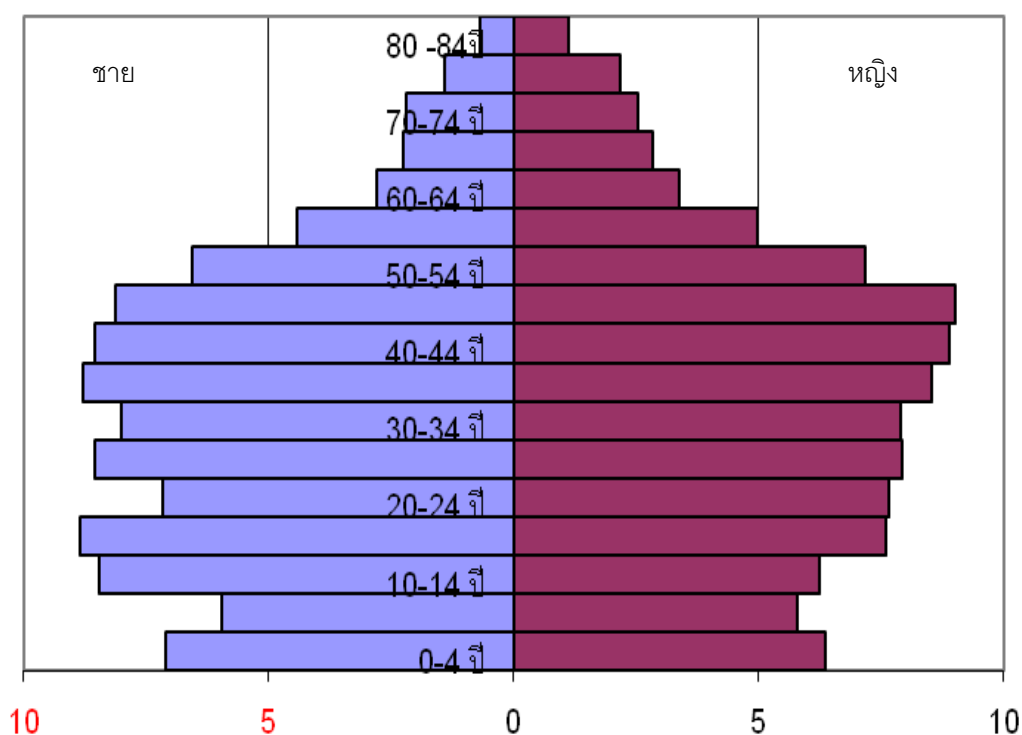
อัตราส่วนของประชากรในกลุ่มอายุ 0-14 ปี คิดเป็นร้อยละ 19.88 และในกลุ่มอายุ 15-60 ปี เพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 67.99 และอายุ 60 ปีขึ้นไป ลดลงเป็นร้อยละ 12.13 ในชุมชนบางหลวงมีประชากรในกลุ่มช่วงวัยทำงานมากกว่าในวัยเด็กและผู้สูงอายุ

ตารางแสดงจำนวนประชากรและอัตราส่วนระหว่างหมวดอายุ  
ในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง ปี พ.ศ. 2551

กลุ่มอายุ	ผังเมืองรวม					
	เทศบาลตำบลบางหลวง			อัตราส่วนระหว่างอายุ		
	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง
0 - 14	467	239	228	19.88	10.17	9.71
15-60	1,597	782	815	67.99	33.29	34.70
60 ปีขึ้นไป	285	109	176	12.13	4.64	7.49
<b>รวม</b>	<b>2,349</b>	<b>1,130</b>	<b>1,219</b>	<b>100.00</b>	<b>48.10</b>	<b>51.90</b>

ด้านอัตราส่วนการเป็นภาระ ประชากรในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง มีอัตราส่วนการเป็นภาระเท่ากับ 47.08 ซึ่งหมายความว่าประชากรที่อยู่ในวัยทำงาน 100 คน ต้องรับภาระเลี้ยงดูเด็กและผู้สูงอายุประมาณ 47 คน

กราฟแสดงสัดส่วนอายุในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง แยกชาย หญิง ในปี พ.ศ. 2551



จากกราฟจะเห็นได้ว่า โครงสร้างประชากรของชุมชนเทศบาลตำบลบางหลวงในปัจจุบันเป็นรูปปิรามิดที่มีลักษณะป่องตรงกลาง แสดงว่ามีประชากรในช่วงวัยแรงงาน อายุระหว่าง 15 - 59 ปี มีสัดส่วนประชากรมากที่สุด คือ 67.99 % ของประชากรทั้งหมด รูปร่างของปิรามิดคือ

ประชากรวัยพึ่งพิง อายุระหว่าง 0 – 14 ปี มีสัดส่วนประชากร 19.88 % ของประชากรทั้งหมดและ ส่วนยอดของปิรามิดคือประชากรพึ่งพิงวัยตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป มีสัดส่วนประชากร 12.13 % ของประชากรทั้งหมด เมื่อคำนวณอัตราส่วนภาวะพึ่งพิง พบว่า ประชากรวัยทำงานทุก 100 คนต้อง ับภาระดูแลเด็กและผู้สูงอายุ 47 คน

### 3) การเปลี่ยนแปลงของประชากร

การเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง ปรากฏว่าในช่วงปี พ.ศ. 2544-2551 เทศบาลตำบลบางหลวงมีประชากรเพิ่มขึ้น 143 คน คิดเป็นอัตราการขยายตัว โดยเฉลี่ยร้อยละ 0.90 ต่อปี ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกับจังหวัดนครปฐม ทั้งนี้เพราะในแต่ละปีมีการเปลี่ยนแปลงของประชากรในแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นน้อย จากข้อมูลปี พ.ศ. 2551 พบว่าเทศบาล ตำบลบางหลวงไม่พบอัตราการเกิด แต่จำนวนการตาย 28 คน ในขณะที่มีประชากรย้ายถิ่นเข้า 204 คน และย้ายถิ่นออก 160 คน ทำให้มีการย้ายถิ่นสุทธิเท่ากับ 44 คน จึงกล่าวโดยสรุปได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงของประชากรของเทศบาลตำบลบางหลวงเป็นผลมาจากการย้ายถิ่นเข้าเป็นหลัก

ตารางแสดงอัตราการขยายตัวของประชากรในเขตชุมชนบางหลวง ช่วงปี พ.ศ. 2544-2551

เขตการปกครอง	จำนวนประชากร (คน)								
	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2544-2551
ทต.บางหลวง	2,206	2,217	2,222	2,222	2,226	2,237	2,331	2,349	
อัตราการขยายตัว (%ต่อปี)		0.50	0.23	0.00	0.18	0.49	4.20	0.77	0.9

#### 1.2.5 สภาพทางเศรษฐกิจ

สภาพเศรษฐกิจโดยทั่วไปของชุมชนบางหลวงพบว่ามีลักษณะเช่นเดียวกับอำเภอบางเลน คือ ยังคงพึ่งพาการเกษตรกรรมเป็นหลัก ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มมีดินที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่จึงมีอาชีพการทำเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก คิดเป็นพื้นที่เกษตรกรรมประมาณร้อยละ 60.98 ของพื้นที่ทั้งหมด พืชสำคัญได้แก่ ข้าว นอกจากนี้ยังมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อาชีพที่สำคัญรองลงมาได้แก่การค้าขาย ซึ่งสามารถให้บริการแก่ชุมชนบางหลวงและชุมชนชนบทรอบนอก ส่วนอาชีพรับจ้างนั้นเป็นการรับจ้างในโรงงานอุตสาหกรรมและการรับจ้างทำการเกษตร

1) **เกษตรกรรม** จากข้อมูลด้านการเกษตร ปี พ.ศ. 2550 ของตำบลบางหลวง พบว่า ตำบลบางหลวงมีพื้นที่ถือครองทั้งสิ้น 46,703 ไร่ เป็นพื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมประมาณ 28,478 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 60.98 ของพื้นที่ถือครองทั้งหมด แบ่งเป็นประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร ดังนี้ ทำนามากที่สุดถึง 21,402 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 75.15 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด รองลงมาเป็นประมงเพาะเลี้ยง ผลผลิตและรายได้ของประชากรจึงมาจากผลผลิตด้านการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ผลผลิตที่สำคัญ ได้แก่ ข้าวและพืชผัก มีขนาดถือครองที่ดินโดยเฉลี่ย 30 ไร่ต่อครัวเรือน ผลผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่ นอกจากใช้บริโภคภายในชุมชนแล้วยังส่งไปขายยังชุมชนรอบนอกโดยส่งไปขายในตัวเมืองนครปฐม และมีพ่อค้าคนกลางมารับซื้อถึงในชุมชนบางหลวง

ตารางแสดงข้อมูลด้านเกษตรกรรมตำบลบางหลวง ปี พ.ศ. 2550

ประเภท	อ.บางเลน		ต.บางหลวง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ประชากรทั้งหมด (คน)	75,401	100.00	7,252	100.00
ประชากรเกษตร (คน)	34,706	46.03	4,992	68.84
ครัวเรือนทั้งหมด (ครัวเรือน)	19,658	100.00	1,995	100.00
ครัวเรือนเกษตร (ครัวเรือน)	9,513	48.39	1,013	50.78
พื้นที่ทั้งหมด (ไร่)	364,259	100.00	46,703	100.00
(ตร.กม.)	582.814		74.725	
พื้นที่การเกษตร (ไร่)	269,250	73.92	28,478	60.98
- นา	215,662	80.10	21,402	75.15
- พืชไร่	4,963	1.84	172	0.60
- พืชสวน	13,891	5.16	1,967	6.91
- เลี้ยงสัตว์	1,934	0.72	227	0.80
- ประมงเพาะเลี้ยง	32,800	12.18	4,710	16.54
พื้นที่อยู่อาศัย	45,357	12.45	8,225	17.61
พื้นที่ป่า	0	0.00	0	0.00
พื้นที่สาธารณะ	23,050	6.33	10,000	21.41
พื้นที่อื่น ๆ	26,602	7.30	0	0.00

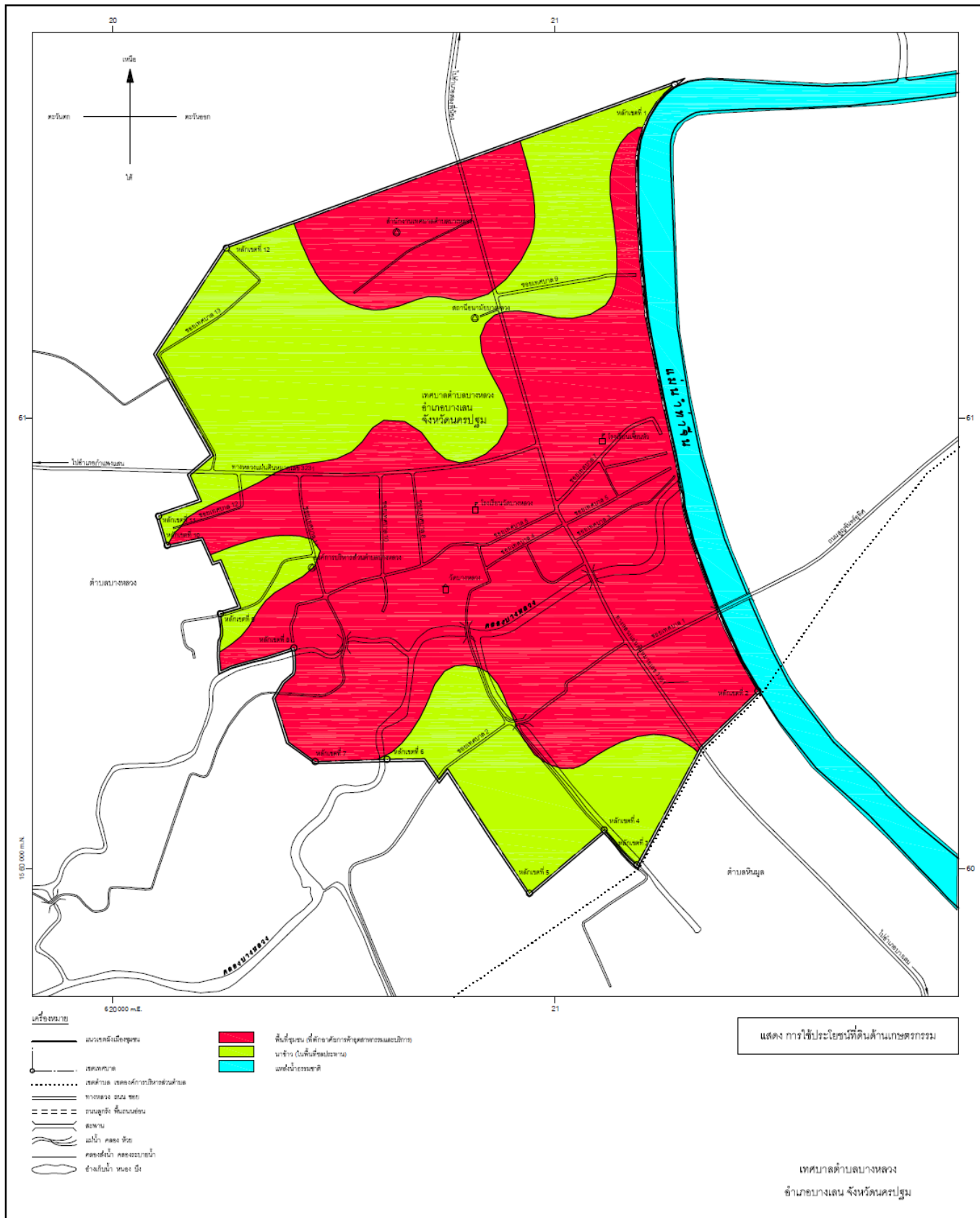
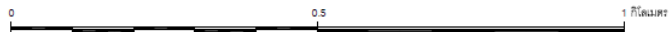
ที่มา : สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม

# แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตร

1-22

แผนที่เทศบาล  
เทศบาลตำบลบางหลวง  
อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

มาตราส่วน 1 : 4,000





## 2) อุตสาหกรรม

### 1) ขนาดและการกระจายตัวของอุตสาหกรรม

เนื่องจากเทศบาลตำบลบางหลวง เป็นชุมชนเกษตรกรรม ดังนั้นกิจการอุตสาหกรรมของเทศบาลตำบลบางหลวงส่วนใหญ่จะเป็นผลผลิตทางการเกษตร จึงมีโรงงานทั้งสิ้น 7 โรง โดยมีโรงสีข้าว 3 แห่ง เนื่องจากพื้นที่ตำบลบางหลวงมีการปลูกข้าวถึงร้อยละ 75 จึงทำให้มีโรงสีข้าวมาตั้งเพื่อผลิตข้าวเข้าสู่เมือง โดยตั้งอยู่บริเวณริมแม่น้ำท่าจีน นอกจากนี้ยังมีโรงงานซ่อมสร้างเครื่องยนต์ โรงน้ำแข็ง โรงผลิตกระดาษ และอื่นๆ โดยมีพื้นที่อุตสาหกรรมทั้งหมด 938 ไร่ จำนวนแรงงานทั้งหมด 59 คน จำนวนแรงงานเฉลี่ย 8 คน/โรงงาน มีเงินลงทุนทั้งหมด 64,585,300 บาท มีการลงทุนเฉลี่ย 8,073,163 บาท/โรงงาน ขนาดประเภทอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง

ตารางแสดงข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง พ.ศ. 2551

ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม	
พื้นที่ (ไร่)	938
จำนวนโรงงาน (โรง)	7
จำนวนแรงงาน (คน)	59
จำนวนแรงงาน/โรงงาน (คน)	8
เงินลงทุน (บาท)	64,585,300
การลงทุนเฉลี่ย (บาท)	8,073,163

ที่มา : กรมโรงงาน

### 2) ประเภทอุตสาหกรรม

ในปี พ.ศ. 2551 มีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย อุตสาหกรรมการเกษตรและผลิตภัณฑ์จากพืช มีจำนวนโรงงาน 4 โรง จำนวนแรงงาน 41 คน อุตสาหกรรมอาหาร มีจำนวนโรงงาน 1 โรง จำนวนแรงงาน 10 คน อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ซ่อมแซมโลหะ มีจำนวนโรงงาน 1 โรง จำนวนแรงงาน 5 คนและอุตสาหกรรมทั่วไป มีจำนวนโรงงาน 1 โรง จำนวนแรงงาน 3 คน

ตารางแสดงประเภทอุตสาหกรรมในเขตชุมชนบางหลวง ปี พ.ศ. 2551

ประเภทอุตสาหกรรม	ผร.ชุมชนบางหลวง		
	จำนวนโรงงาน (โรง)	จำนวนเงินทุน (บาท)	จำนวนแรงงาน (คน)
อุตสาหกรรมการเกษตรและผลิตภัณฑ์จากพืช	4	50,925,000	41
อุตสาหกรรมอาหาร	1	4,250,300	10
อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ซ่อมแซมโลหะ	1	1,310,000	5
อุตสาหกรรมทั่วไป(อื่นๆ)	1	8,100,000	3
<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>64,585,300</b>	<b>59</b>

ที่มา : กรมโรงงาน

3) **การค้าและบริการ** บริเวณย่านการค้าภายในเทศบาลตำบลบางหลวง จะเกาะกลุ่มกันอยู่บริเวณซอยสุขาภิบาล 5 และริมถนนสายบางเลน-บางหลวง โดยมีตลาดสด 1 แห่ง คือ ตลาดบางหลวง ตั้งอยู่ที่ หมู่ 1 ตำบลบางหลวง โดยมีจำนวนผู้ค้าในตลาดทั้งสิ้น 45 ราย และผู้ค้าเร่ 15 ราย ลักษณะสินค้าที่จำหน่ายภายในตลาดส่วนใหญ่เป็นอาหาร สินค้าอุปโภค บริโภค เปิดบริการตั้งแต่ 04.00-18.00 น. นอกจากนี้ยังมีตลาดนัด 1 แห่ง อยู่บริเวณหมู่ 2 ตำบลบางหลวง เปิดขายเฉพาะวันอังคาร วันศุกร์ และวันอาทิตย์ เวลา 14.00-18.00 น. มีจำนวนผู้ค้า 80 ราย ซึ่งจะเห็นได้ว่าตลาดนัดเป็นองค์ประกอบหนึ่งของชุมชนที่ทำการค้าขายในรูปแบบชั่วคราวเพื่อบริการให้กับคนในชุมชน

ย่านการค้าและบริการร้านค้าส่วนใหญ่จะเป็นอาคารห้องแถว ซึ่งเป็นทั้งร้านค้าและที่พักอาศัย ลักษณะของการค้าภายในเทศบาลตำบลบางหลวง เป็นการให้บริการด้านสินค้าอุปโภคและบริโภค แก่คนภายในชุมชนและชุมชนชนบทรอบนอก โดยเขตเทศบาลมีจำนวนร้านค้าทั้งสิ้น 113 ร้าน ส่วนใหญ่เป็นร้านอาหารและเครื่องดื่ม 86 แห่ง ร้านค้าเครื่องใช้ต่างๆ 9 แห่ง ร้านซ่อมจักรยานยนต์/ตู้ซ่อมรถยนต์ 6 แห่ง ธนาคาร 1 แห่ง ร้านขายทอง 1 แห่ง และอื่นๆอีก 10 แห่ง นอกจากนี้ยังมีร้านค้าแผงลอยอีกจำนวนหนึ่ง ซึ่งให้บริการกับนักท่องเที่ยวในตลาดร้อยปีบางหลวงในช่วงวันหยุด วันเสาร์-อาทิตย์ ซึ่งจะมีนักท่องเที่ยวจากหลายพื้นที่ โดยเฉพาะคนกรุงเทพฯ เข้ามาเยี่ยมชมวิถีชีวิตของคนในชุมชนและลิ้มลองอาหารขึ้นชื่อของตลาดร้อยปี

ตารางแสดงประเภทและจำนวนสถานประกอบการในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง พ.ศ. 2551

ประเภท	จำนวน	ร้อยละ
ร้านค้าย่อย (ค้าปลีกขนาดเล็ก)	9	7.97
ร้านค้าส่ง	1	0.88
ร้านอาหารและเครื่องดื่ม	86	76.11
ธนาคาร	1	0.88
ร้านขายทอง	1	0.88
คลินิกแพทย์/ทันตแพทย์/คลินิกรักษาสัตว์	1	0.88
ร้านขายยาแผนปัจจุบัน/แผนโบราณ	3	2.66
ร้านซ่อมจักรยานยนต์/ซ่อมรถยนต์	6	5.32
ร้านขาย/เช่าอุปกรณ์การเกษตร	3	2.66
วินมอเตอร์ไซด์	1	0.88
ปั้มน้ำมัน/ปั้มน้ำ	1	0.88
<b>รวม</b>	<b>113</b>	<b>100</b>

ที่มา : สำนักงานเทศบาลตำบลบางหลวง

#### 4) การคลังท้องถิ่น

สถานภาพทางการคลังเป็นตัวชี้วัดถึงความสามารถในการพัฒนาท้องถิ่นและการให้บริการชุมชน เทศบาลตำบลบางหลวง มีรายได้ส่วนใหญ่ในช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2551 เป็นรายได้จากภาษีรัฐบาลจัดสรรให้ ซึ่งปี พ.ศ. 2551 รัฐบาลจัดสรรให้ เป็นเงิน 12,977,974.97 บาท และรายจ่ายส่วนใหญ่จะอยู่ในหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง เนื่องจากมีการก่อสร้างที่ทำการใหม่และในปี พ.ศ. 2550 รายจ่ายส่วนใหญ่จะอยู่ในหมวดค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง เป็นเงิน 9,295,590.65 บาท

#### 5) การท่องเที่ยว

ตลาดบางหลวง ร.ศ. 122 เป็นชุมชนเก่าแก่อายุกว่า 100 ปี เริ่มก่อตั้งตลาดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2446 ตั้งอยู่ริมแม่น้ำท่าจีน ด้านฝั่งตะวันตก เป็นท้องแหว่ไม้สองชั้นหันหน้าเข้าหากัน ยาวจากหัวตลาดถึงท้ายตลาดประมาณ หกสิบแปดห้อง ปัจจุบันยังคงสภาพความสวยงามและบรรยากาศ ของสถาปัตยกรรม ตลาดเก่าในอดีตไว้อย่างสมบูรณ์ ทั้งรูปแบบวิถีชีวิต ที่เรียบง่าย การค้าขายของคนในชุมชน รวมทั้งประเพณีและวัฒนธรรม ที่ผสมกลมกลืนระหว่างวัฒนธรรมไทย-จีนที่สืบทอดกันมาเป็นเวลากว่า 100 ปี การสร้างตลาดบางหลวงในอดีต ได้เริ่มจากคนจีนโพ้นทะเล ที่อพยพมาตั้งถิ่นฐานที่บางหลวง จนกลายเป็นชุมชนที่ประกอบการค้า จึงสร้างเป็นตลาดเรือนไม้สองชั้น หันหน้าเข้าหากัน โดยสร้างตลาดบนก่อนเป็น

ตลาดแรก เมื่อตลาดมีความเจริญรุ่งเรืองชุมชนเริ่มขยาย ได้มีการสร้างตลาดล่าง และตลาดกลาง ตามลำดับ

เดิมตลาดบางหลวงเป็นแหล่งค้าขายทางน้ำ ที่สำคัญแห่งหนึ่งของอำเภอบางเลน เพราะมีท่าเทียบเรือ หลายท่า สะดวกในการขนถ่ายสินค้า ทางการเกษตร มีบริษัทสุพรรณขนส่งให้บริการเดินเรือจากสุพรรณบุรีไปยังสถานีรถไฟจิ้วราย อ.นครชัยศรี เพื่อเดินทางระหว่างหมู่บ้านหรือเข้ากรุงเทพฯ เมื่อกาลเวลาเปลี่ยนไปเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาแทน มีการสร้างถนน การสัญจรทางน้ำลดลง รถยนต์เข้ามาแทนที่เรือทำให้การค้าขายสินค้าทางน้ำเริ่มซบเซาลง แต่การค้าขายของชาวตลาดบางหลวงก็ยังคงอยู่ และยังคงรักษาเอกลักษณ์ด้านต่าง ๆ ไว้อย่างสมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นร้านขายยาจีนสมุนไพร ร้านทำฟันปลอม ร้านทำทอง ร้านบัดกรีโลหะ ร้านทำเส้นก๋วยเตี๋ยว ฯลฯ ก็ยังคงอนุรักษ์ไว้เพื่อเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ต่อไป



รูปแสดงบริเวณตลาดบางหลวง ร.ศ. 122

### 1.2.6 โครงสร้างพื้นฐาน

1) **การคมนาคมและขนส่ง** การคมนาคมสามารถติดต่อกับชุมชนบางหลวง ได้ทั้งทางบกและทางน้ำ แต่ในปัจจุบันการคมนาคมทางน้ำได้ลดบทบาทความสำคัญลง เนื่องจากประสบปัญหาทางด้านราคาน้ำมันเชื้อเพลิง และความสะดวกรวดเร็วในการขนส่ง อย่างไรก็ตามการคมนาคมทางน้ำยังใช้อยู่บ้างในการขนส่งผลผลิตทางการเกษตร เช่น ข้าวเปลือก มันเทศ เป็นต้น ส่วนการคมนาคมทางบกหรือถนนสายสำคัญที่ติดต่อระหว่างจังหวัด อำเภอ ตำบล หรือหมู่บ้านใกล้เคียง คือ

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3231 (มาลัยแมน-บางหลวง) เป็นถนนที่แยกมาจากถนนมาลัยแมนหรือทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 321 จากเทศบาลตำบลบางหลวง สามารถติดต่อกับอำเภอกำแพงแสน และอำเภอเมืองนครปฐม โดยมีระยะทางประมาณ 45 กิโลเมตร และ 55 กิโลเมตร ตามลำดับ

- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3351 (บางเลน-บางหลวง) จากเทศบาลตำบลบางหลวงไปอำเภอบางเลน มีระยะทางประมาณ 14 กิโลเมตร จากอำเภอบางเลนสามารถติดต่อกับอำเภอเมืองนครปฐม โดยใช้เส้นทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3035 มีระยะทางประมาณ 45 กิโลเมตร และจากเทศบาลตำบลบางหลวงขึ้นไปทางเหนือสามารถติดต่อกับอำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

นอกจากถนนสายดังกล่าวแล้ว ภายในเขตเทศบาลยังมีถนนภายในท้องถิ่น ดังนี้

- ถนน คสล. มี 13 สาย ได้แก่ ถนนเทศบาลซอย 1 – 13
- ถนนดินมี 1 สาย
- สะพาน จำนวน 2 แห่ง ได้แก่ สะพานข้ามคลองบางหลวง และสะพานข้ามแม่น้ำท่าจีน



ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3296 และสะพานข้ามแม่น้ำท่าจีน

ส่วนการบริการรถโดยสารประจำทางมี 4 สายที่ผ่านในพื้นที่ ได้แก่

- 1) สายบางหลวง-นครปฐม ต้นทาง บางหลวง ปลายทาง นครปฐม มีทั้งประเภทรถบัสประจำทางและรถสองแถว
- 2) สายบางหลวง-บางเลน ต้นทาง บางหลวง ปลายทาง บางเลน เป็นรถประเภทสองแถว
- 3) สายบางหลวง-วัดไผ่โรงวัว ต้นทาง บางหลวง ปลายทาง วัดไผ่โรงวัว เป็นประเภทรถบัสประจำทาง
- 4) สายบางหลวง-สนามหลวง ต้นทาง บางหลวง ปลายทาง สนามหลวง เป็นประเภทรถตู้ นอกจากนี้ยังมีรถสามล้อและรถมอเตอร์ไซด์รับจ้างบริการคนในชุมชนระยะใกล้



บริเวณสถานีขนส่งของเทศบาลตำบลบางหลวง

## 2) การสาธารณสุขภาค

2.1) การไฟฟ้า การให้บริการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง อยู่ในความรับผิดชอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยมีหน่วยบริการผู้ใช้ไฟฟ้าย่อย 1 แห่ง ซึ่งได้กระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าอำเภอบางเลน โดยให้บริการในด้านกระแสไฟฟ้าแก่อาคารบ้านเรือนโดยทั่วถึงภายในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง และจำหน่ายให้กับครัวเรือน จำนวน 567 ครัวเรือน นอกจากนี้ยังมีไฟฟ้าสาธารณะครอบคลุมทั่วทุกพื้นที่ตามถนนและซอยต่างๆภายในเทศบาลตำบล

2.2) การประปา ในปัจจุบันเทศบาลตำบลบางหลวง ได้ดำเนินกิจการประปาเอง โดยขุดเจาะบ่อบาดาลและก่อสร้างถังสูง จำนวน 3 แห่ง คือ หมู่ที่ 1,3,6 ตำบลบางหลวง เพื่อบริการน้ำประปาให้แก่ประชาชนในเขตเทศบาล ปัจจุบันมีครัวเรือนใช้น้ำประปาทั้งสิ้น 629 ครัวเรือน และในแต่ละวันผลิตน้ำประปาได้ 1,080 ลูกบาศก์เมตร/วัน จำนวนประปาที่ใช้ในพื้นที่ 678 ลูกบาศก์เมตร/วัน



2.3) การสื่อสารและโทรคมนาคม ในเขตเทศบาล มีจำนวนโทรศัพท์ส่วนบุคคลในพื้นที่ เกือบทุกครัวเรือน มีโทรศัพท์สาธารณะในพื้นที่ 7 หมายเลข มีที่ทำกาารไปรษณีย์และโทรเลขระดับตำบล 1 แห่ง ให้บริการเฉพาะจดหมาย พัสดุ และโทรเลขในระดับตำบล นอกจากนี้ยังมีระบบเสียงตามสาย/หอกระจายข่าวของเทศบาล เป็นระบบเสียงตามสาย ครอบคลุมพื้นที่ 90% ของพื้นที่

2.4) การป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย การให้บริการด้านการดับเพลิงของเทศบาลตำบลบางหลวงในปัจจุบัน มีสถานีดับเพลิง 1 แห่ง ตั้งอยู่บริเวณตึกแถวตลาดบางหลวง มี

รถยนต์ดับเพลิง 1 คัน สามารถบรรจุน้ำได้ประมาณ 6,000 ลิตร มีรถยนต์บรรทุกน้ำ จำนวน 2 คัน แยกเป็น (แยกตามขนาดจุน้ำ) โดยคันที่ 1 จุน้ำได้ 10,000 ลบ.ม และคันที่ 2 จุน้ำได้ 6,000 ลบ.ม เครื่องดับเพลิงชนิดหาลาม จำนวน 2 เครื่อง เครื่องมือดับเพลิงชนิดเคมี จำนวน 150 ถึง มีพนักงานดับเพลิงจำนวน 5 คน โดยแหล่งนี้ที่ใช้เพื่อการดับเพลิง คือ น้ำประปา น้ำจากแม่น้ำลำคลองและอ่างเก็บน้ำ



สถานีดับเพลิงและรถยนต์ดับเพลิงของเทศบาลตำบลบางหลวง

ลักษณะการเกิดเพลิงไหม้ เกิดจากปัญหาไฟฟ้าลัดวงจร การประกอบอาหารและความประมาท โดยมีความถี่ในการเกิดเพลิงไหม้ 1-2 ครั้ง/ปี

ปัญหาและอุปสรรคของการดับเพลิง คือ พื้นที่เกิดอัคคีภัยเป็นพื้นที่แคบยากต่อการเข้าระงับเหตุ โดยเฉพาะบริเวณตลาดบางหลวง ซึ่งเป็นตลาดเก่าแก่เป็นห้องแถวไม้สองชั้น ทางเข้าจึงมีขนาดเล็กยากแก่การเข้าถึง

เทศบาลตำบลบางหลวงมีโครงการปรับปรุงศูนย์รับแจ้งเหตุและศูนย์งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยให้เป็นรูปธรรมมากกว่าปัจจุบัน

2.5) การกำจัดขยะ การเก็บขยะของเทศบาลตำบลบางหลวง ได้ดำเนินการเก็บขยะในเขตเทศบาลเอง ปัจจุบันมีรถยนต์ที่ใช้เก็บขยะรวม 2 คัน แยกเป็น (แยกตามขนาดความจุของขยะ) รถขนขยะชนิดอัด 1 คัน ขนาดความจุ 10 ลบ.หลา และรถชนิดเปิดข้าง 1 คัน ขนาดความจุ 4 ลบ.หลา ในพื้นที่เขตเทศบาลมีปริมาณขยะ 1.5 ตัน/วัน โดยขยะที่เก็บขนได้ จำนวน 1.5 ลบ.หลา/วัน และขยะที่กำจัดได้จำนวน 1.5 ลบ.หลา/วัน มีพนักงานจัดเก็บขนขยะ จำนวน 6 คน ทำการเก็บขยะเวลา 06.00 น.

การกำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่ใช้วิธีฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล สำหรับที่ดินกำจัดขยะห่างจากเขตเทศบาลเป็นระยะทาง 3 กิโลเมตร มีสภาพเป็นบ่อขยะ มีจำนวน 7.68 ไร่ ตั้งอยู่หมู่ที่ 10 ตำบลบางหลวง อำเภอบางเลน ใช้กำจัดขยะไปแล้ว จำนวน 4 ไร่ เหลือที่ดินกำจัดขยะได้อีก จำนวน 3.68 ไร่ ซึ่งคาดว่าจะสามารถกำจัดขยะได้อีก 4 ปี เทศบาลจึงยังไม่มีโครงการขยายพื้นที่เก็บขยะ

2.6) ระบบระบายน้ำ ปัจจุบันของชุมชนเทศบาลตำบลบางหลวง ระบายน้ำโดยท่อระบายน้ำรวมแบบรางเปิดและรางปิด ซึ่งมีจุดพักน้ำอยู่ทุกๆ 10 เมตร ทิศทางการระบายน้ำจะระบายลงสู่แม่น้ำท่าจีน คลองบางหลวง และบริเวณที่ลุ่มน้ำขัง ท่อระบายน้ำจะกระจายอยู่ทั่วไปในบริเวณชุมชนหนาแน่นและย่านการค้า ขนาดของท่อระบายน้ำส่วนใหญ่มีขนาดประมาณ 40-50 เซนติเมตร อาจกล่าวได้ว่าสภาพการระบายน้ำของชุมชนบางหลวงอยู่ในเกณฑ์ดี

### 3) สาธารณูปการ

3.1) หน่วยงานราชการในพื้นที่ ในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง มีหน่วยงานราชการในพื้นที่ 2 แห่ง ได้แก่

ชื่อหน่วยงาน	จำนวนข้าราชการ	จำนวนลูกจ้าง/พนักงานราชการ
ที่ทำการเทศบาลตำบลบางหลวง	23	27
สถานีอนามัยตำบลบางหลวง	3	
<b>รวม</b>	<b>26</b>	<b>27</b>

3.2) สถานบันการศึกษา เทศบาลตำบลบางหลวง มีบริการด้านการศึกษาเพียง 3 แห่ง คือ ศูนย์เด็กเล็กเทศบาลตำบลบางหลวง มีจำนวนนักเรียน 44 คน จำนวนครู 3 คน จำนวนห้องเรียน 2 ห้อง ในระดับอนุบาล-ประถมศึกษา คือ โรงเรียนวัดบางหลวง (สังกัดการประถมศึกษา) และโรงเรียนเจ็ยงหัว (โรงเรียนเอกชน) เป็นโรงเรียนระดับประถมศึกษา-มัธยมศึกษา ส่วนการศึกษาในระดับมัธยมศึกษา มีเพียง 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบางหลวงวิทยา (สังกัดกรมการศึกษาสายสามัญ) ซึ่งอยู่นอกเขตเทศบาลตำบล และอยู่ห่างจากชุมชนประมาณ 1 กิโลเมตร มี

ในสถานศึกษาทั้ง 3 แห่ง มีจำนวนนักเรียน 1,586 คน มีจำนวนครู 61 คน และจำนวนห้องเรียน 23 ห้อง เมื่อพิจารณาถึงความเพียงพอของการให้บริการด้านการศึกษา พบว่า มีอัตราส่วนนักเรียนต่อครู เท่ากับ 26 : 1 และอัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน เท่ากับ 69 : 1 ถือว่าอยู่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นควรมีการเพิ่มจำนวนครูและจำนวนห้องเรียนให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่มีอยู่



ตารางแสดงสถานศึกษาในพื้นที่เทศบาลตำบลบางหลวง ปี พ.ศ. 2551

ชื่อสถานศึกษา	สังกัด	ระดับ	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนครู (คน)	จำนวนห้องเรียน (ห้อง)
1. ศูนย์เด็กเล็กเทศบาลฯ	ท้องถิ่น	ก่อนวัยเรียน	44	3	2
2. โรงเรียนวัดบางหลวง	สพฐ.	อนุบาล-ประถมศึกษา	409	17	13
3. โรงเรียนเจ็ยन्हั่ว	สช.	อนุบาล-มัธยมศึกษาปีที่	1,133	41	8
รวม			1,586	61	23

ที่มา : สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษานครปฐมเขต 2

หมายเหตุ : มาตรฐาน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู เท่ากับ 25 : 1 และอัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องเรียน เท่ากับ 35-40

คนต่อห้อง จากเกณฑ์การวางผังเมืองรวม กองผังเมือง กรมการผังเมือง

สพฐ. = สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สช. = สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

3.3) การสาธารณสุข ในเขตผังฯ มีการให้บริการสาธารณสุขเพียงสถานีนอนามัยชั้น 2 อยู่ 1 แห่ง โดยมีเจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชน 1 คน ทันตแพทย์ 1 คน นักวิชาการสาธารณสุข 1 คน และ อสม. 26 คน โดยให้บริการแก่ประชาชนในชุมชนบางหลวงและพื้นที่ชนบทใกล้เคียง ลักษณะการให้บริการส่วนใหญ่จะเป็นการให้บริการแก่ประชาชนที่ป่วยใช้ธรรมชาติ ส่วนประชาชนที่ป่วยด้วยโรคร้ายแรงจะนิยมไปใช้บริการที่โรงพยาบาลอำเภอบางเลน และโรงพยาบาลจันทบุรีเบกษา อำเภอกำแพงแสน

3.4) ศาสนสถาน ในเขตผังฯ ส่วนใหญ่ประชากรถือศาสนาพุทธ โดยมีวัดจำนวน 1 แห่ง คือ วัดบางหลวง อยู่หมู่ที่ 6 ตำบลบางหลวง นอกจากนี้ยังมีศาลเจ้าแม่ทับทิม และโรงเจบัวนอกตั้ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่ายังเป็นชุมชนที่มีเชื้อสายจีนอยู่จำนวนหนึ่ง



วัดบางหลวงและศาลเจ้าแม่ทับทิม

3.5) โรงฆ่าสัตว์ ปัจจุบันเทศบาลตำบลบางหลวง มีโรงฆ่าสัตว์อยู่ 1 แห่ง ตั้งอยู่บริเวณ ซอยสุขาภิบาล 1 ทางทิศใต้ของชุมชน มีเจ้าหน้าที่ประจำ 1 คน และจำนวนสัตว์ที่ฆ่าส่วนใหญ่เป็นสุกร โดยเฉลี่ย 5 ตัว/วัน เวลาทำการ 01.00-06.00 น. แหล่งน้ำที่ใช้ คือ น้ำประปา ซึ่งโรงฆ่าสัตว์นี้ยังไม่มีการบำบัดน้ำเสีย

3.6) สถานที่นันทนาการ/พักผ่อน ในพื้นที่เขตผังฯ มีแห่งนันทนาการ ดังนี้

- สนามฟุตบอล	จำนวน 3 แห่ง
- สนามบาสเกตบอล	จำนวน 2 แห่ง
- สนามตะกร้อ	จำนวน 2 แห่ง
- สนามเด็กเล่น	จำนวน 1 แห่ง
- ลานกีฬา/ลานเอนกประสงค์	จำนวน 3 แห่ง
- สวนสาธารณะ	จำนวน 1 แห่ง
- สวนสุขภาพ	จำนวน 1 แห่ง
- ที่อ่านหนังสือพิมพ์	จำนวน 1 แห่ง

## ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานโปรแกรม Quantum GIS

# GIS

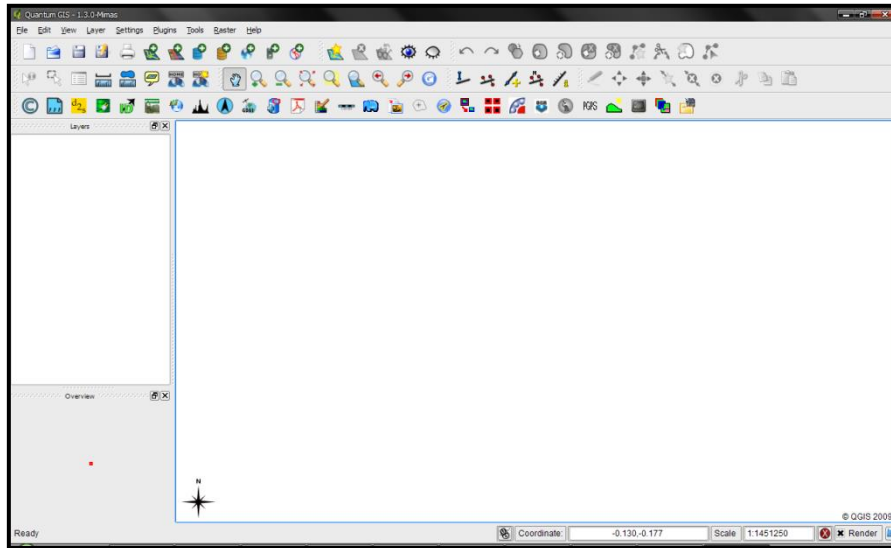
## - ขั้นตอนการทำ GIS

เปิดโปรแกรม



Quantum GIS  
Enceladus

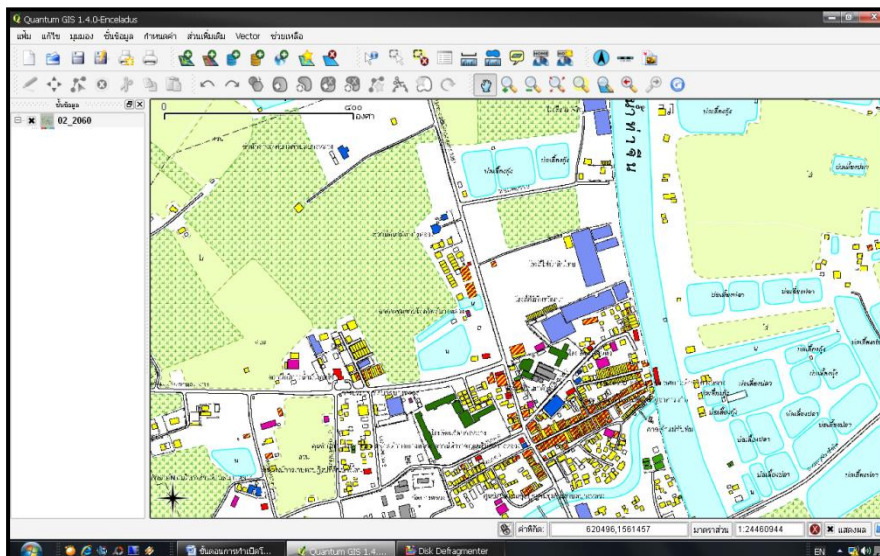
ขึ้นมาจะได้หน้าจอการทำงานของโปรแกรม Quantum GIS ดังรูป



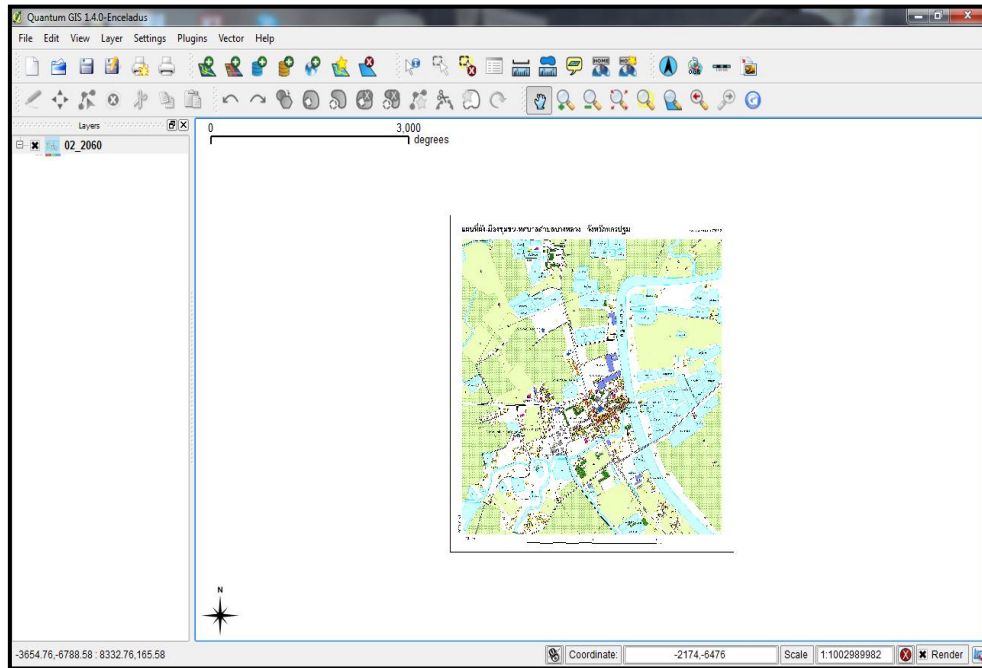
1. เพิ่มแผนที่ของเทศบาลตำบลบางหลวง โดยการกดที่ข้อมูลเชิงภาพ




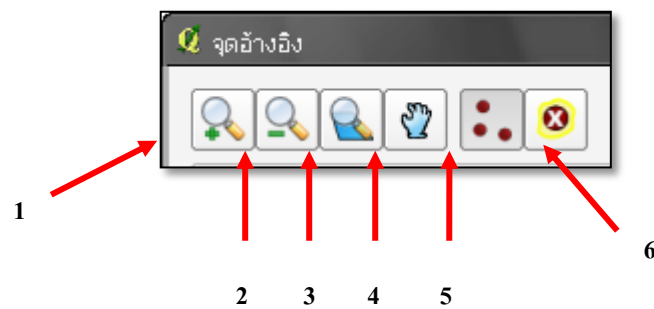
จะได้ดังรูป



2. ทำการตรึงพิกัดแผนที่ของเทศบาลตำบลบางหลวง ทำให้เลขพิกัดของแผนที่ไม่ติดลบ



➤ ไปที่เครื่องมือ  เพื่อทำการตรึงแผนที่ของเทศบาลตำบลบางหลวง



หมายเลข 1 ใช้สำหรับขยายแผนที่ให้ใหญ่

หมายเลข 2 ใช้สำหรับลดแผนที่ให้เล็กลง

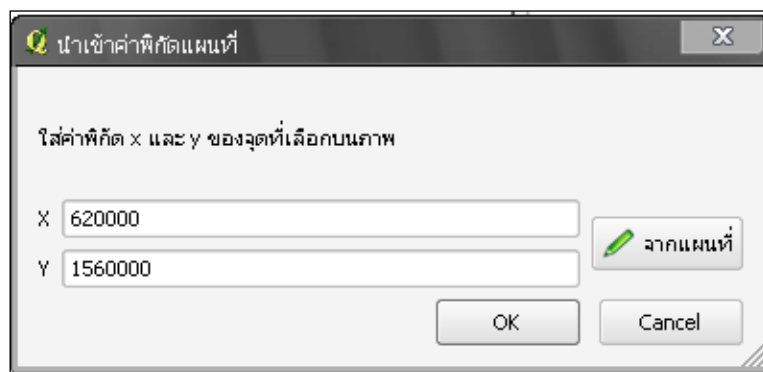
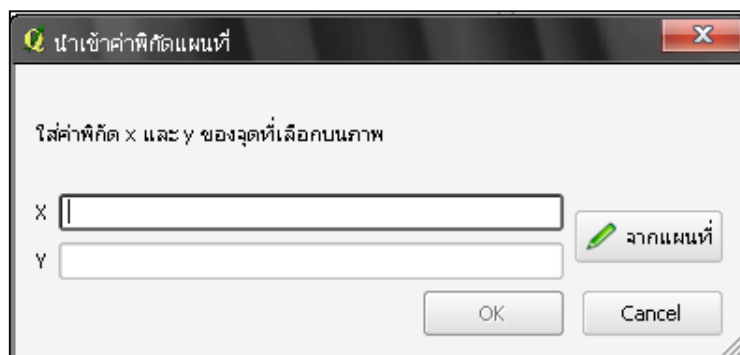
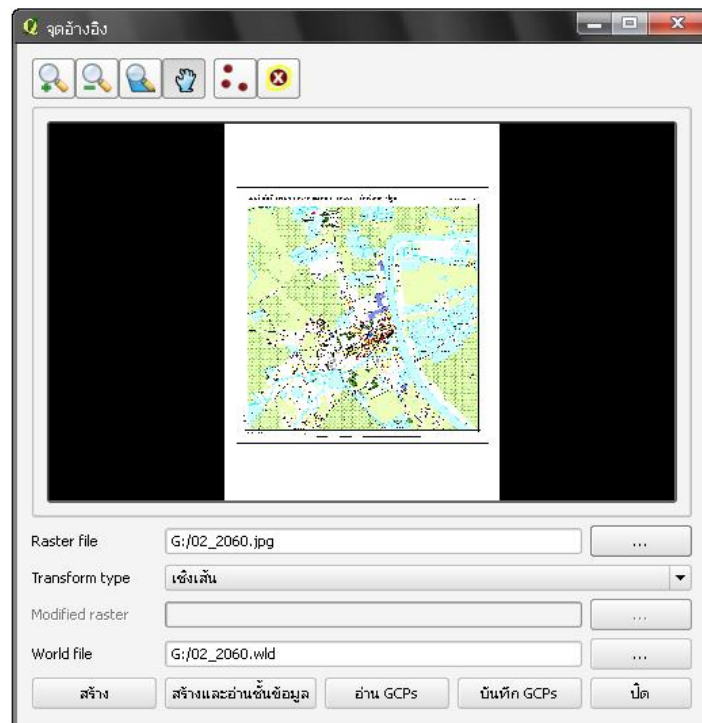
หมายเลข 3 ใช้สำหรับปรับแผนที่ให้เห็นทั้งแผนที่

หมายเลข 4 ใช้สำหรับจับแผนที่ให้เลื่อนตามที่ต้องการ

หมายเลข 5 ใช้สำหรับนำเข้าแผนที่เพื่อใส่พิกัด X,Y

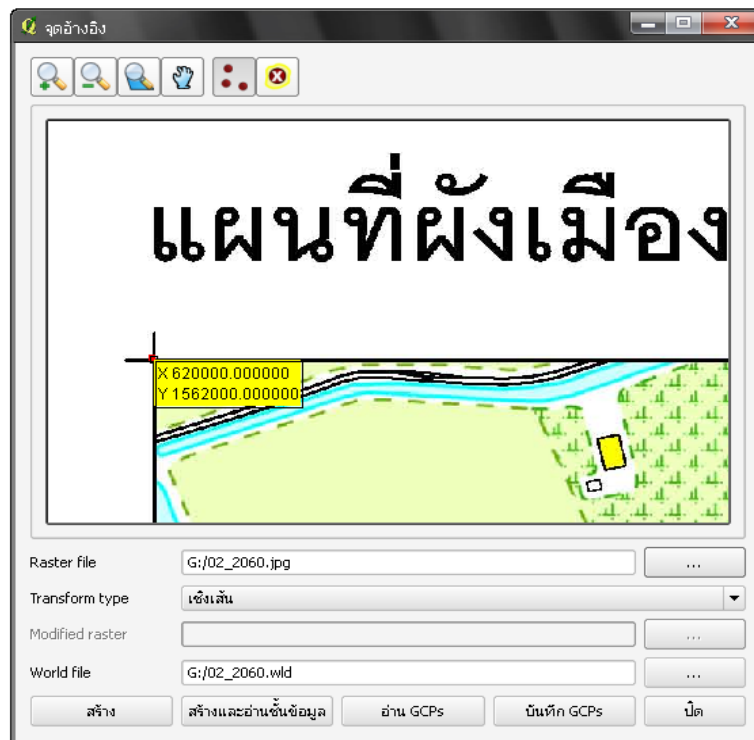
หมายเลข 6 ใช้สำหรับลบจุดพิกัดที่ไม่ต้องการ

- ทำการนำแผนที่ที่ยังไม่ได้รีจิสเตอร์ เพื่อจะทำการใส่พิกัด



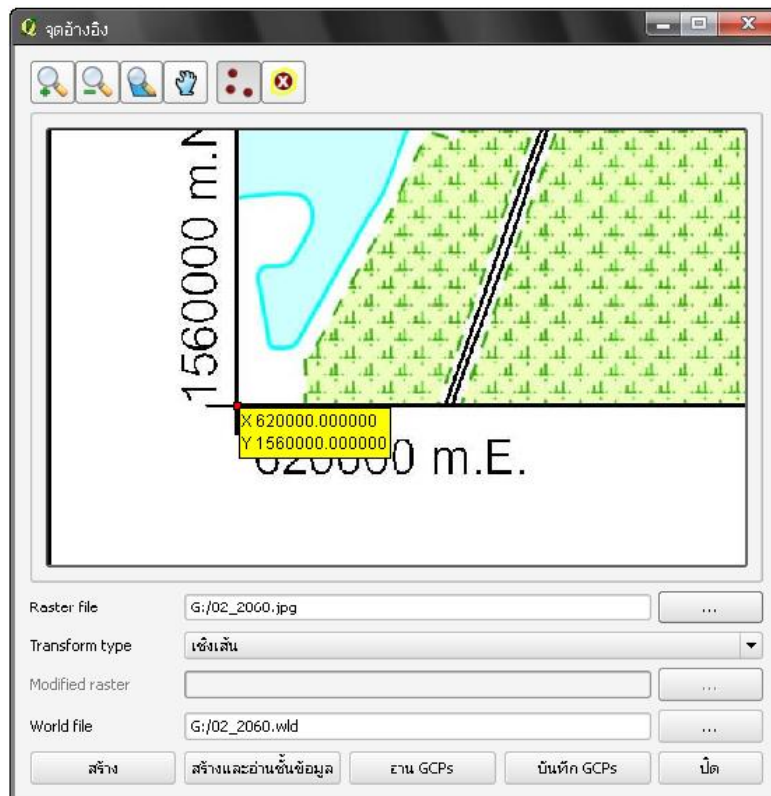
- วิธีการตั้งพิกัดของแผนที่เทศบาลตำบลบางหลวงที่มุมบนซ้าย

X =620000 , Y=1562000



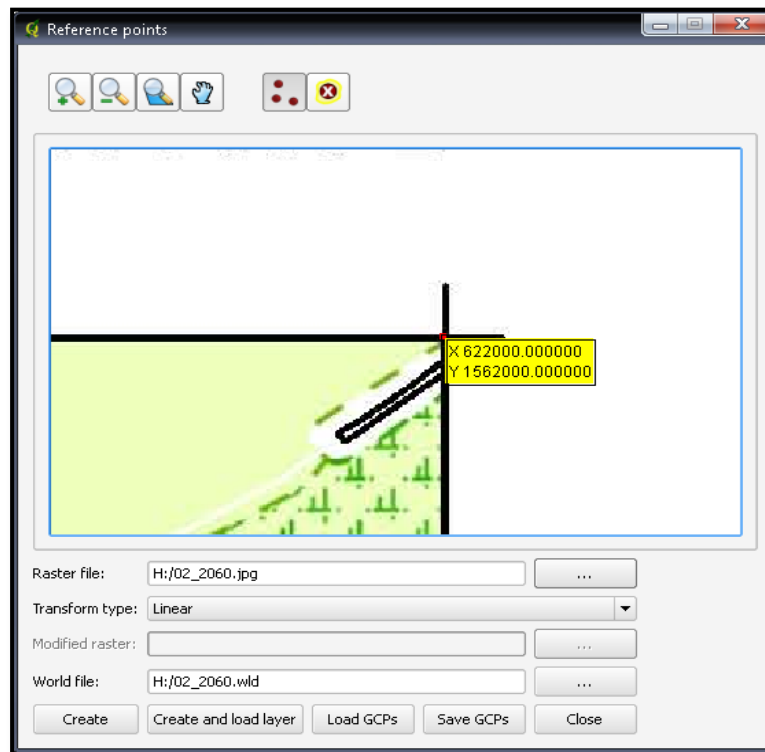
- วิธีการตั้งพิกัดของแผนที่เทศบาลตำบลบางหลวงที่มุมล่างซ้าย

X =620000 , Y=1560000



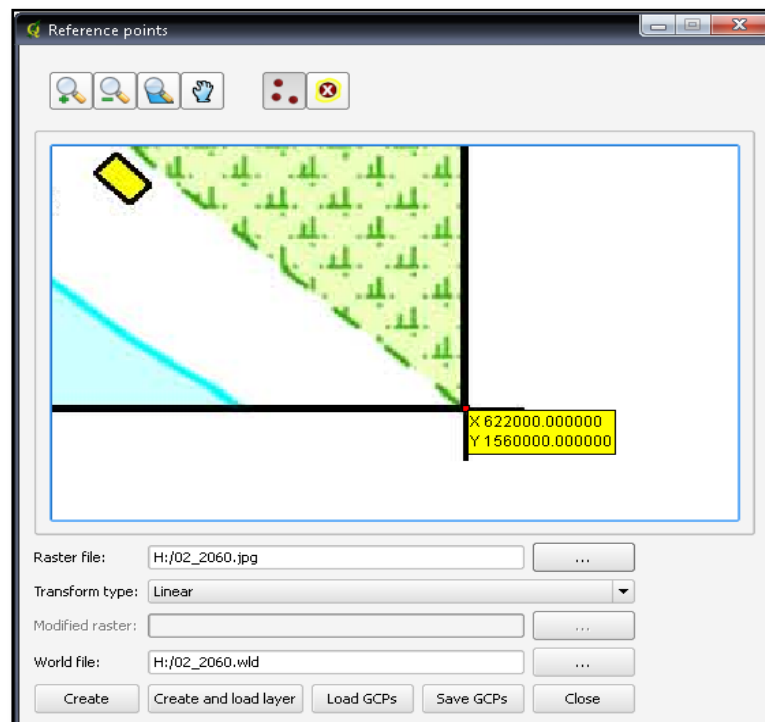
- วิธีการตั้งพิกัดของแผนที่เทศบาลตำบลบางหลวงที่มุ่มบนขวา

X =622000 ,     Y=1562000



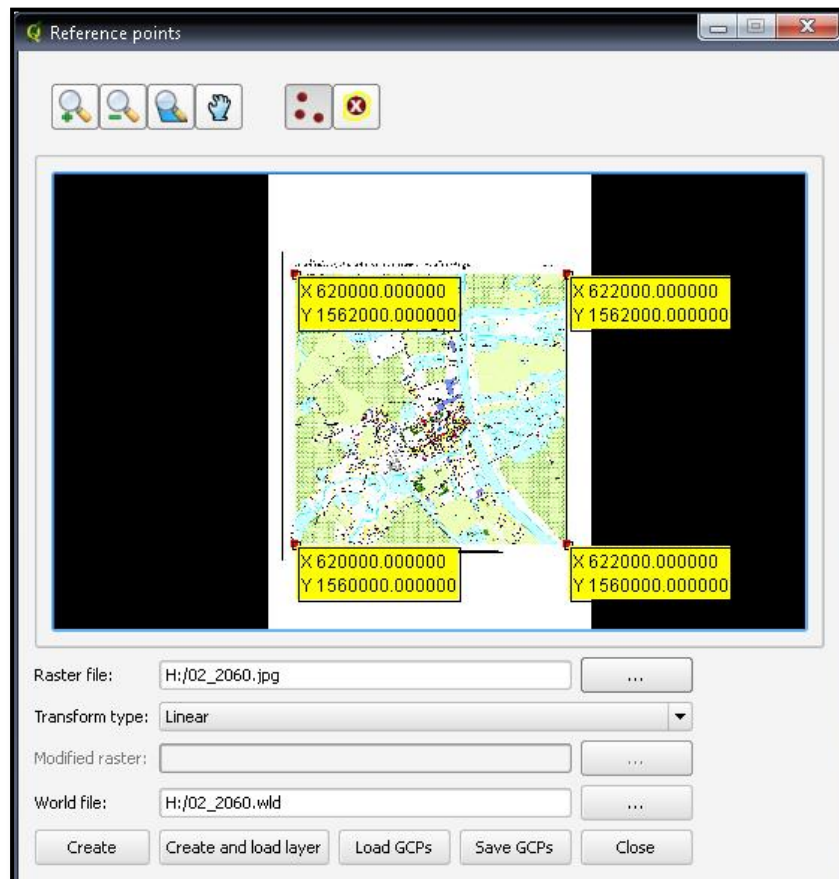
- วิธีการตั้งพิกัดของแผนที่เทศบาลตำบลบางหลวงที่มุ่มล่างขวา

X =622000 ,     Y=1560000

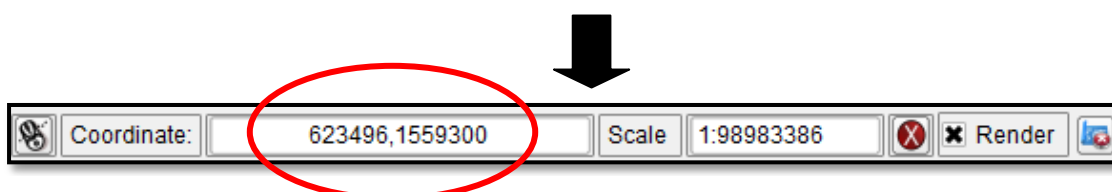
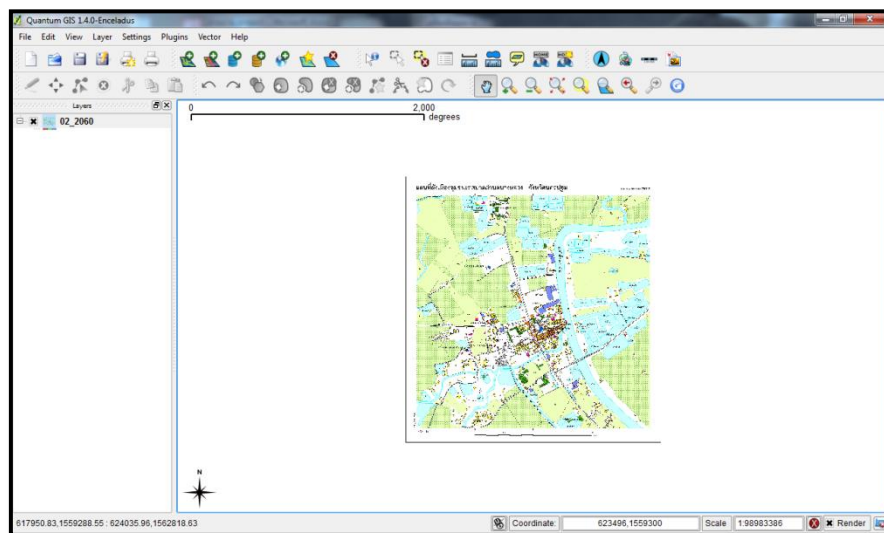




- จะได้พิกัด ดังนี้

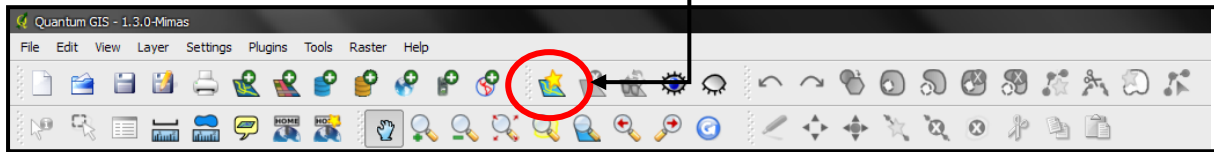


- เมื่อทำการตรึงพิกัดแผนที่ของเทศบาลตำบลบางหลวง ทำให้เลขพิกัดของแผนที่เป็นบวก



3. จากนั้นไปที่ข้อมูลเชิงเส้น

ข้อมูลเชิงเส้น



ป้อนข้อมูลที่ต้องการทำลงในชุดข้อมูล ดังนี้  
(ทำข้อมูลแบบเส้น เช่น ถนน, แนวท่อประปา)

หน้าต่าง 'ชั้นข้อมูลเชิงเส้นใหม่' (New Line Layer) ใน Quantum GIS แสดงการตั้งค่าดังนี้:

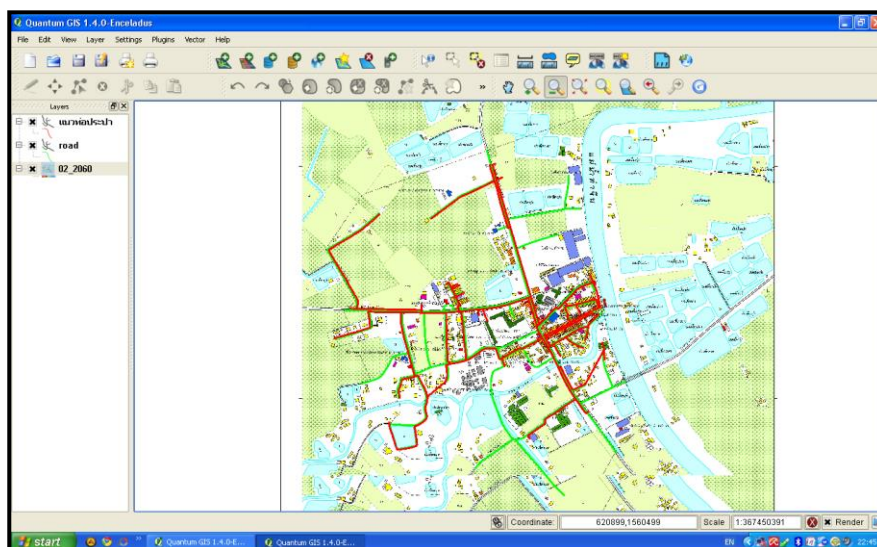
- ชนิด:  เส้น (Line)
- CRS ID: `+proj=longlat +ellps=WGS84 +datum=WGS84 +no_defs` (ระบุ CRS)
- ชื่อ:  (ชื่อ)
- ชนิด:  (ชนิดข้อมูล)
- กว้าง:  (ความหนาเส้น)
- ความแม่นยำ:  (ความแม่นยำ)

Attributes list:

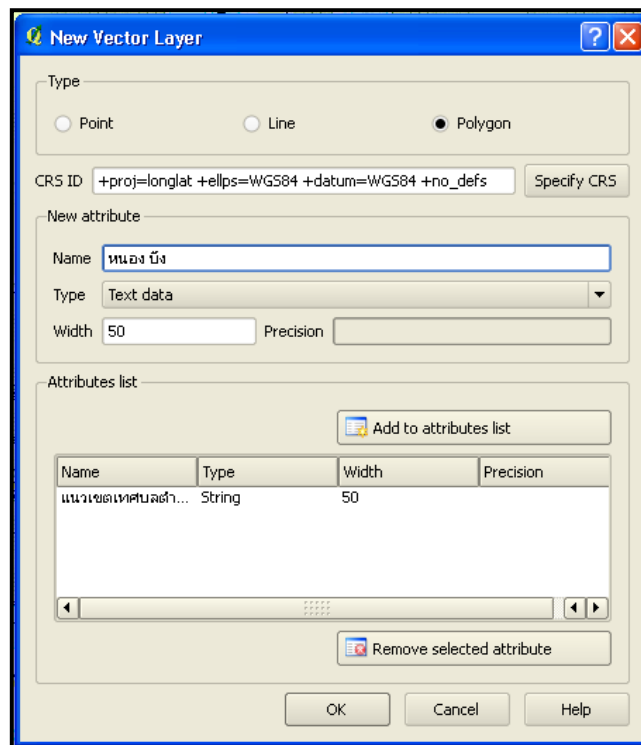
ชื่อ	ชนิด	กว้าง	ความแม่นยำ
ถนน	String	50	

ปุ่ม: Add to attributes list, Remove selected attribute, OK, Cancel, Help

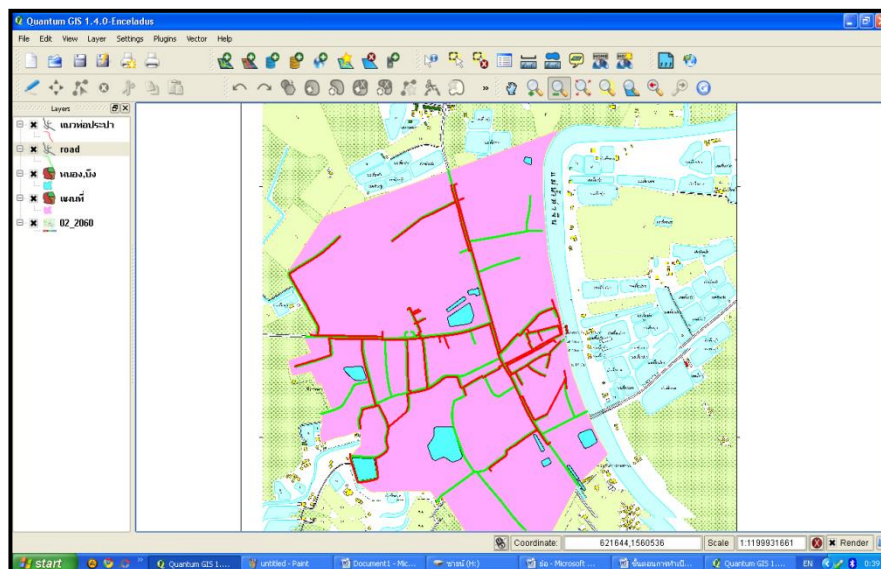
จะได้ดังรูป



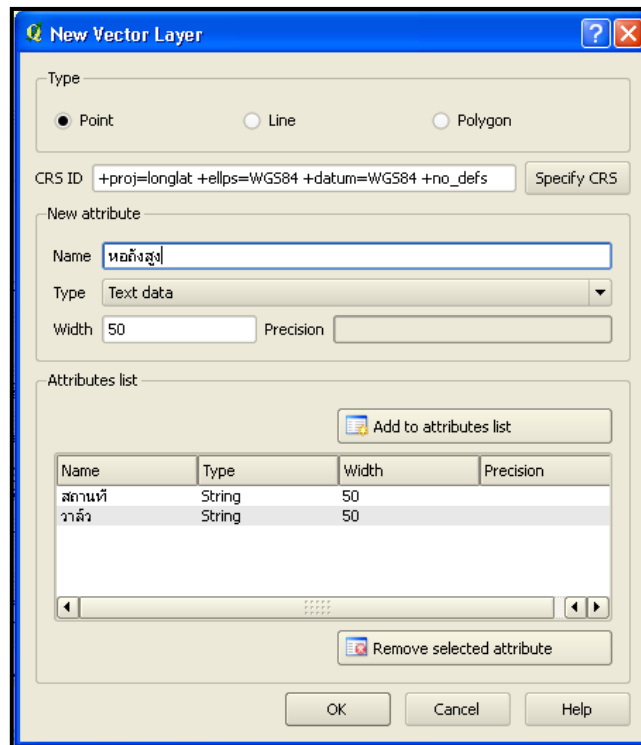
(ทำข้อมูลแบบ Polygon เช่น แนวเขตเทศบาลตำบลบางหลวง, หนอง บึง)



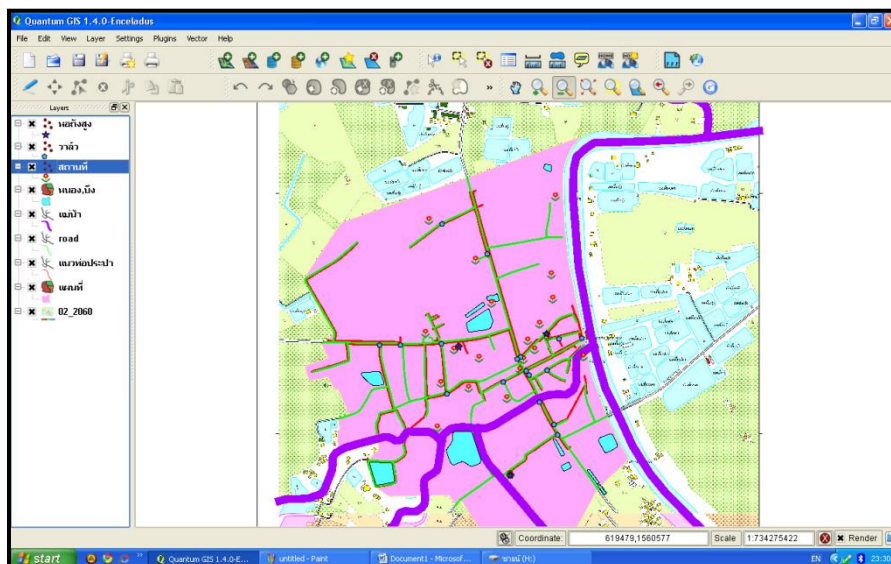
จะได้ดังรูป



(ทำข้อมูลแบบจุด เช่น สถานี, วาล์ว, หอดังสูง)



จะได้ดังรูป



**ภาคผนวก ค**

คู่มือการใช้งานโปรแกรม EPANET 2.0

## EPANET 2.0

### - ข้อมูลในการสร้าง EPANET 2.0

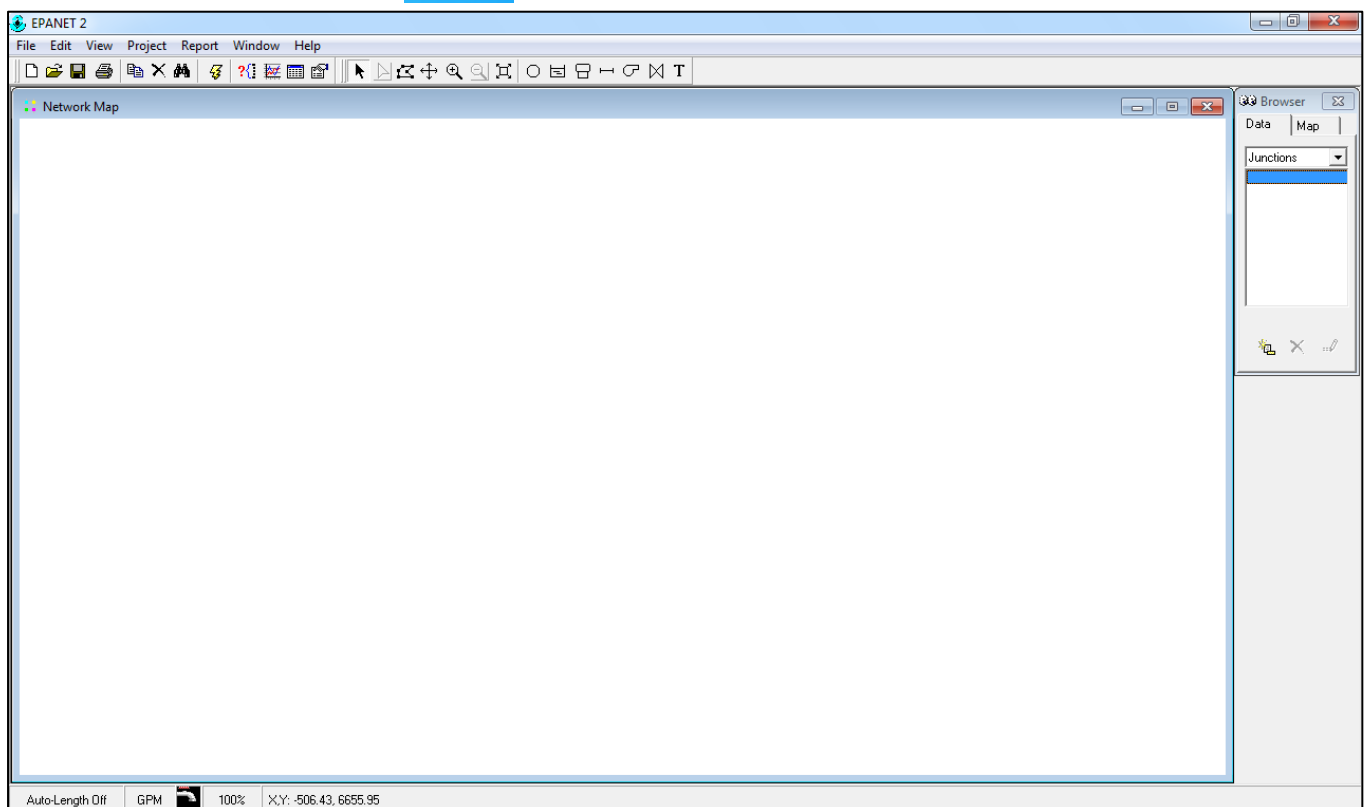
- 1.) แผนที่ของเทศบาลตำบลบางหลวง (รูปที่ 1.1)
- 2.) พิกัด GPS
- 3.) ข้อมูลหอดังสูง
- 4.) ข้อมูลของแนวเส้นทาง ชนิด และความยาวของแนวท่อประปาของเทศบาลตำบลบางหลวง
- 5.) จุดต่อ ซ็องอ วาล์ว
- 6.) ข้อมูลประชากรในเขตเทศบาลตำบลบางหลวง

### - ขั้นตอนการทำ EPANET 2.0

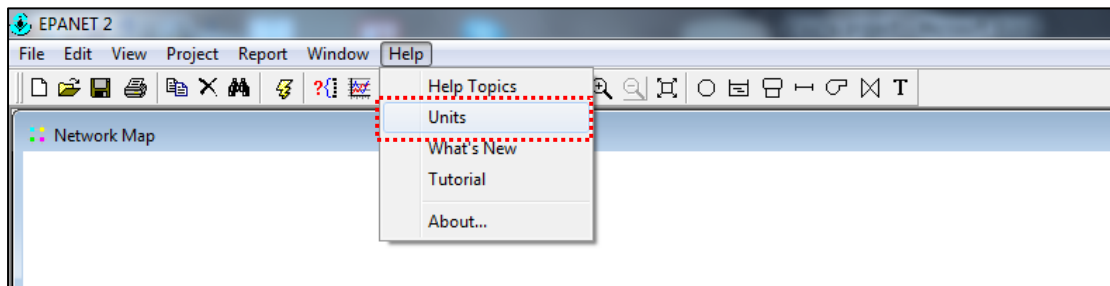
- 1.) เปิดโปรแกรม EPANET 2.0



ขึ้นมาจะได้หน้าจอการทำงานโปรแกรม EPANET 2.0 ดังรูป

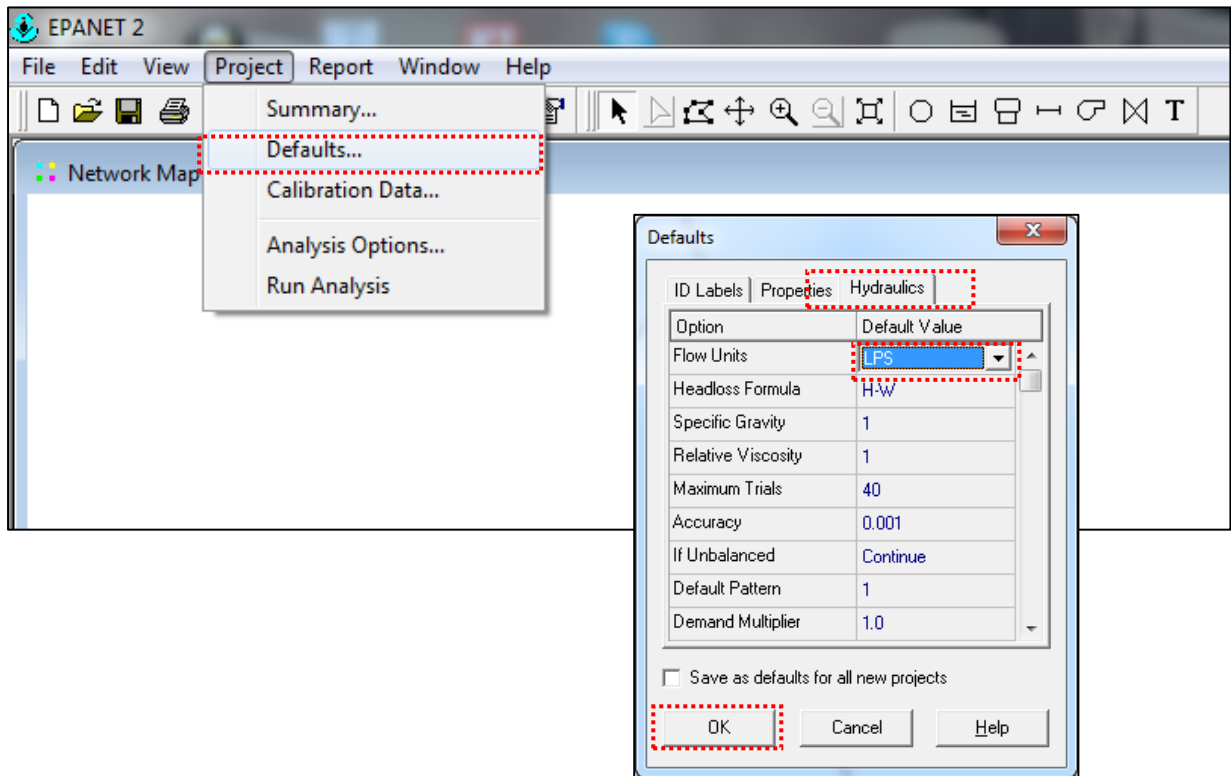


## 2.) หน่วยที่ใช้ในการกรอกข้อมูล

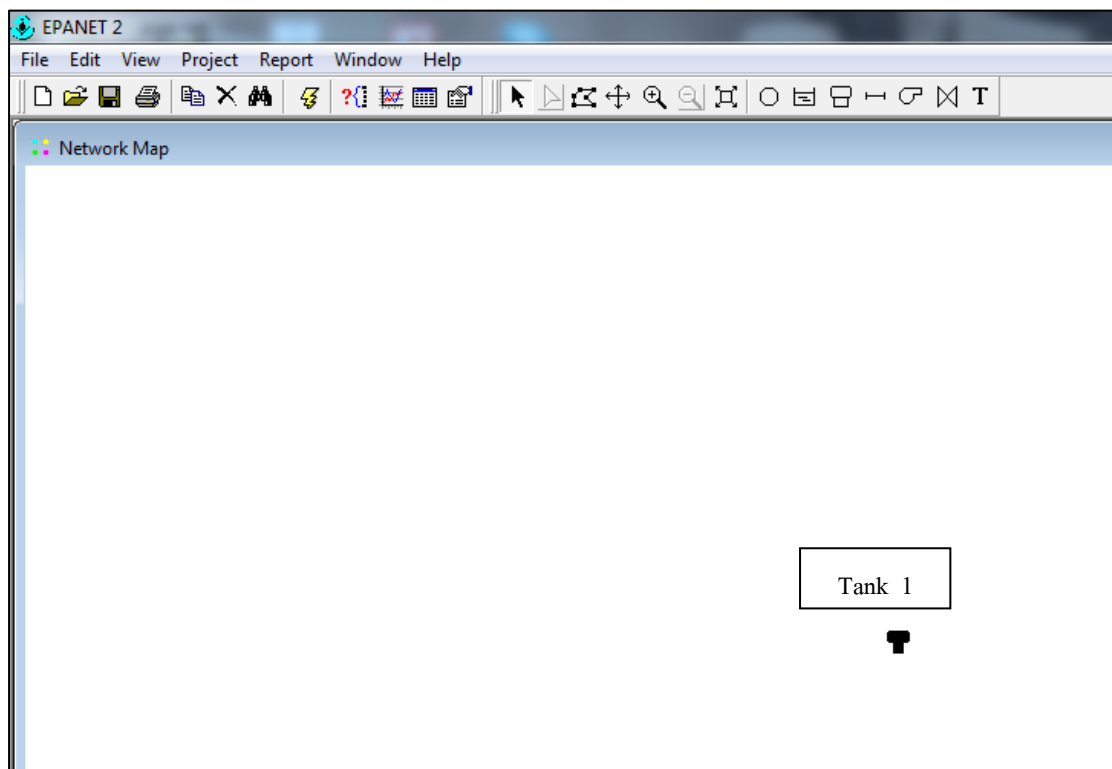
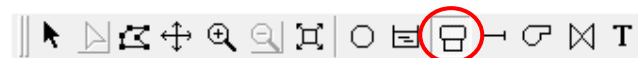


US Units	
Parameter	Units
Concentration	mg/L or ug/L
Demand	(same as Flow)
Diameter (Pipes)	inches
Diameter (Tanks)	feet
Efficiency	percent
Elevation	feet
Emitter Coeff.	flow units / $\sqrt{\text{psi}}$
Energy	kilowatt - hours
Flow	CFS (cubic feet / sec) GPM (gallons / min) MGD (million gal / day) IMGD (Imperial MGD) AFD (acre-feet / day)
Friction Factor	unitless
Hydraulic Head	feet
Length	feet
Minor Loss Coeff.	unitless
Power	horsepower
Pressure	pounds per square inch
Reaction Coeff. (Bulk)	1/day (1st-order)
Reaction Coeff. (Wall)	mass/L/day (0-order) feet/day (1st-order)
Roughness Coeff.	millifeet (Darcy-Weisbach)
Source Mass Injection	mass/minute
Velocity	feet/second
Volume	cubic feet
Water Age	hours


## 3.) การตั้งค่าต่าง ๆ

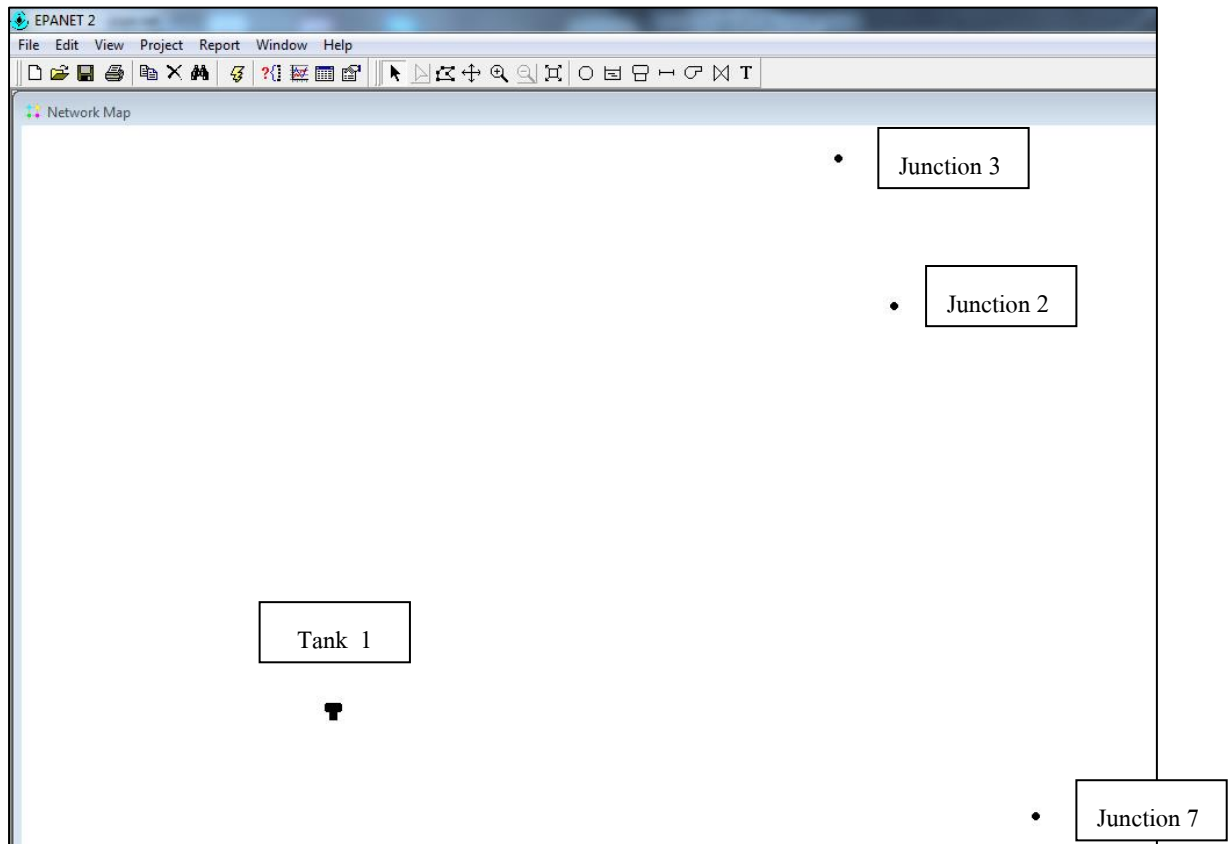


## 4.) การสร้าง tank

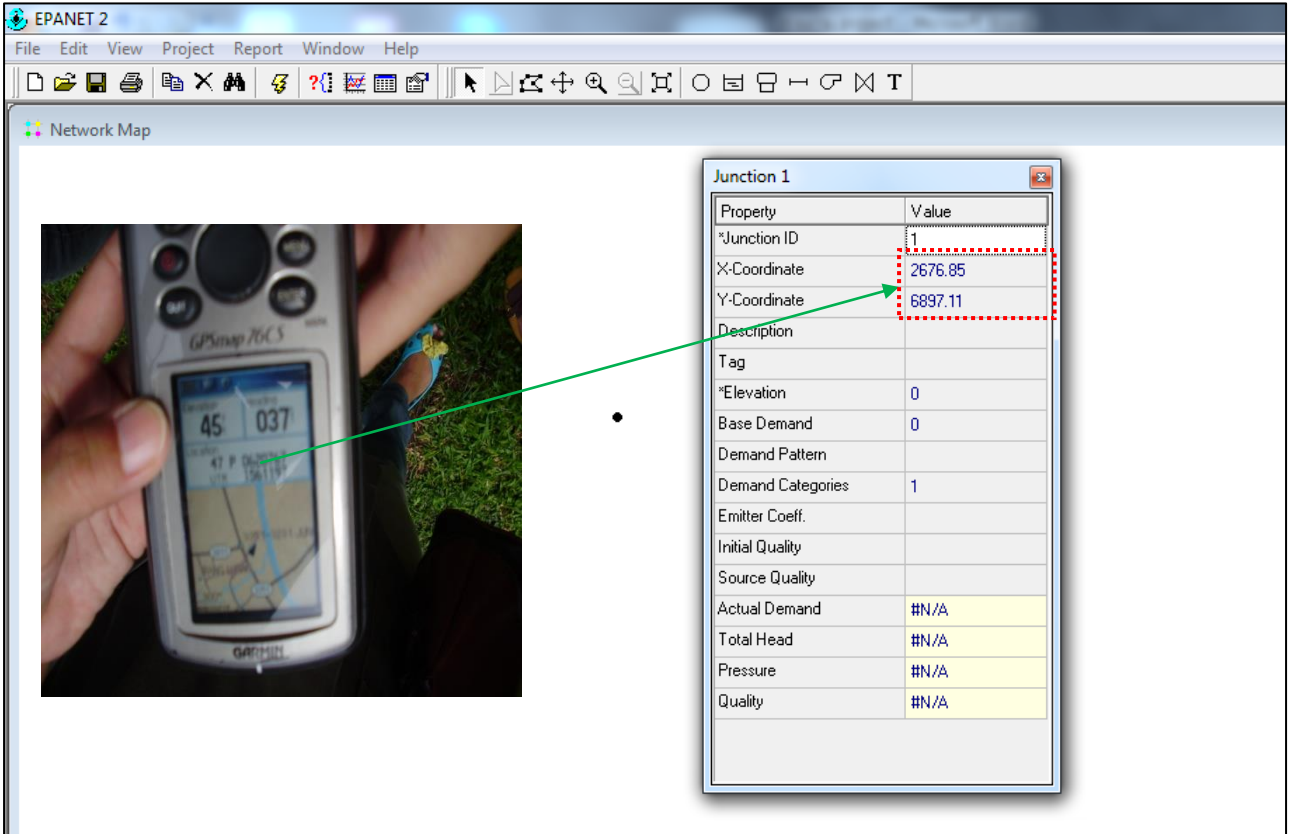




5.) ทำการใส่ Junction 



6.) ทำการกรอกพิกัด X และ Y ที่ได้จากการไปสำรวจจับค่า GPS ของ Junction

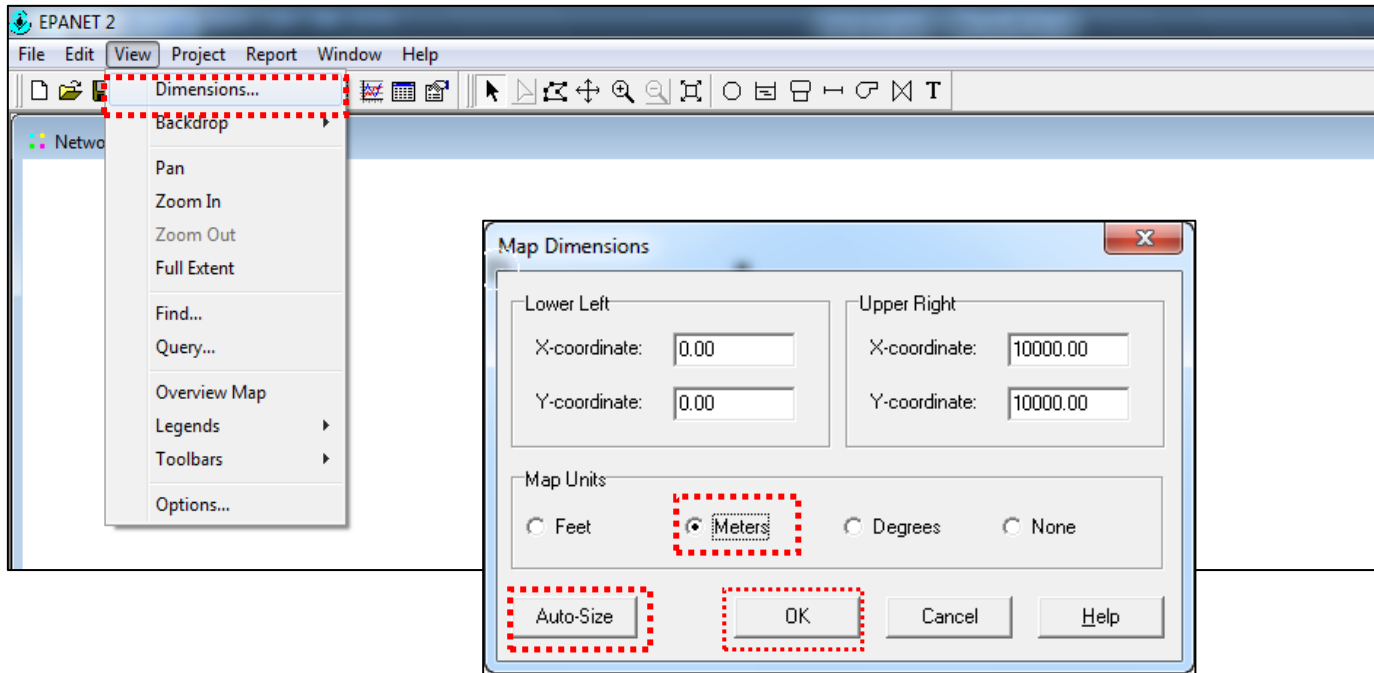


The screenshot shows the EPANET 2 Network Map interface with a GPS device (Garmin GPSmap 76CS) and the Junction 1 properties dialog box. The GPS device screen displays coordinates: 45 037, 41 P, 19419. The Junction 1 properties dialog box shows the following data:

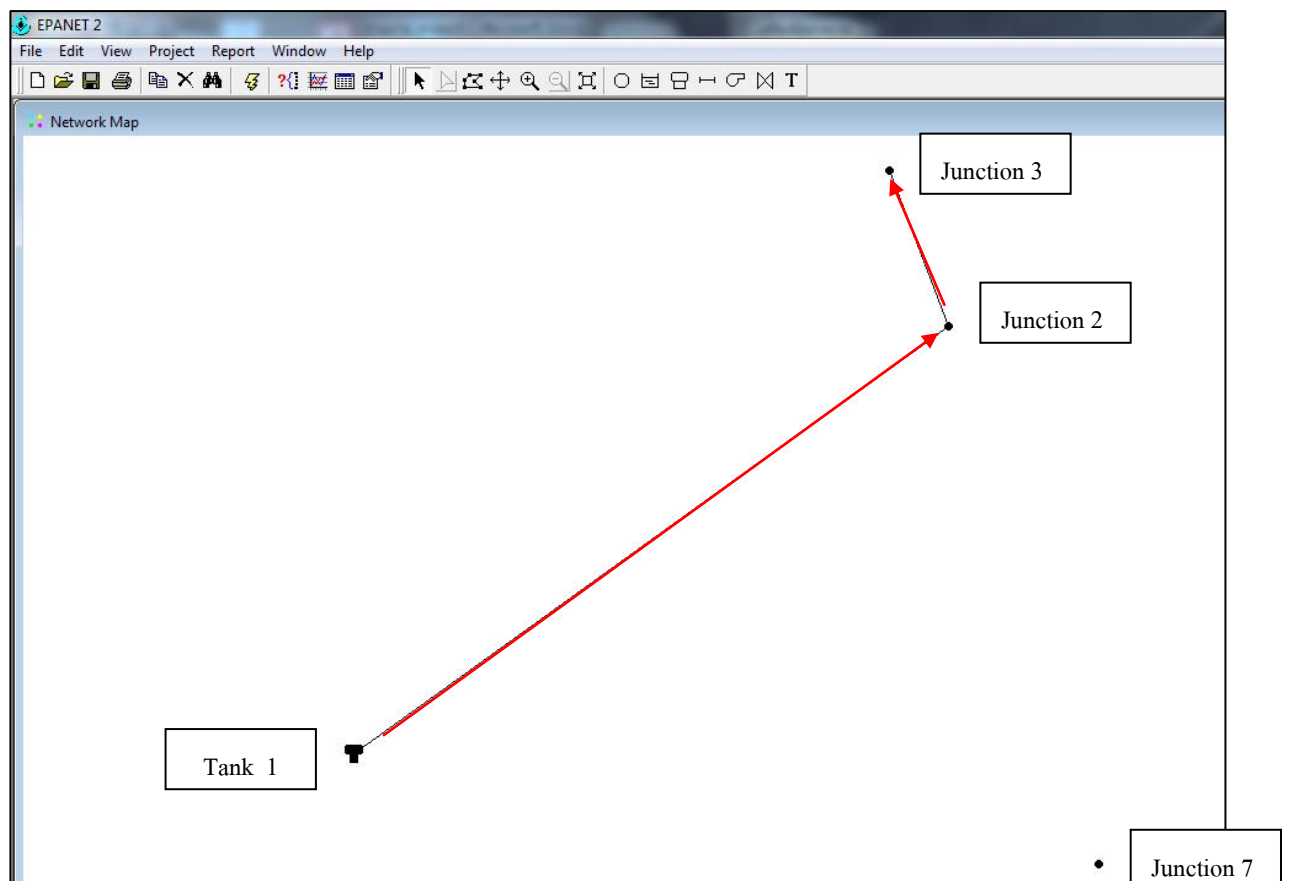
Property	Value
*Junction ID	1
X-Coordinate	2676.85
Y-Coordinate	6897.11
Description	
Tag	
*Elevation	0
Base Demand	0
Demand Pattern	
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	#N/A
Total Head	#N/A
Pressure	#N/A
Quality	#N/A

A green arrow points from the Y-Coordinate value (6897.11) in the dialog box to the Y-coordinate on the GPS device screen.

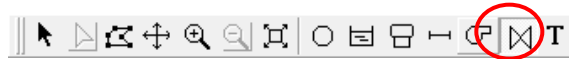
7.) ทำการ set scale โดยคลิกที่ view แล้วไปที่ Dimensions จะได้ หน้าต่าง Map Dimensions เลือก meter เลือก Auto size แล้วกด ok



8.) การสร้าง pipe โดยเลือกที่  และดูทิศทางการไหลของน้ำ ( น้ำไหลจาก tank 1 ไป junction 2 ไป junction 3 )

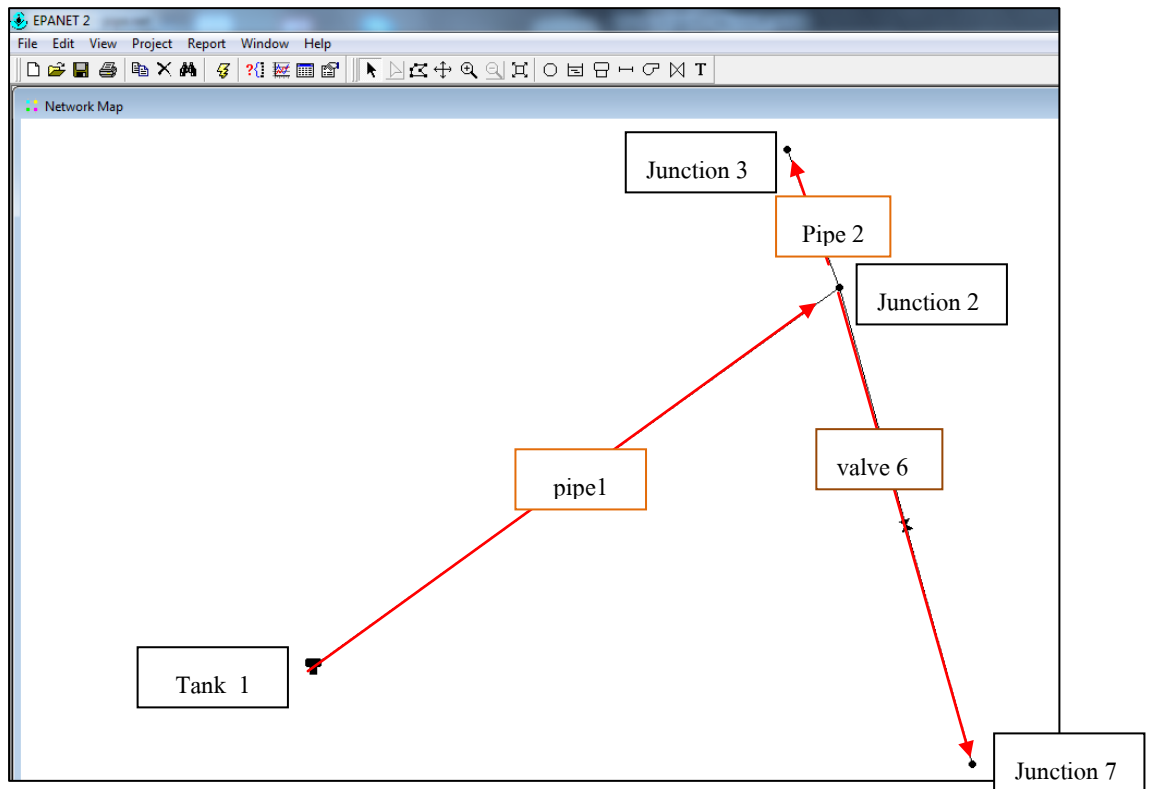


9.) การสร้าง valve โดยเลือกที่



และดู

ทิศทางการไหลของน้ำ ( น้ำไหลจาก tank 1 ไป junction 2 ไป junction 3 และไป junction 7 )



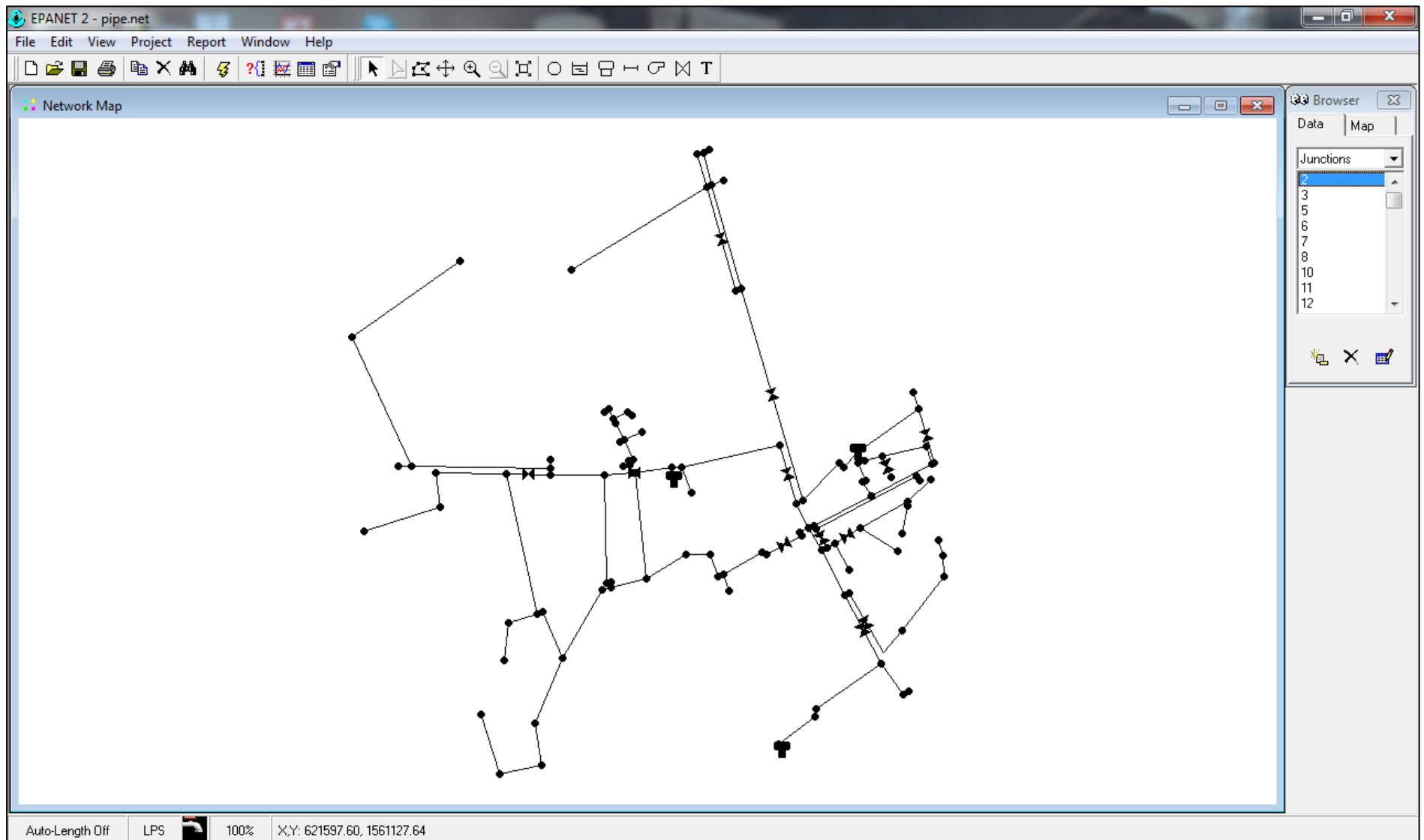
ตารางภาคผนวก ค ตารางที่ 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์ความขรุขระสำหรับท่อใหม่

Material	Hazen – Williams, C (unitless)	Darcy-Weisbach $\epsilon$ (feet x $10^{-3}$ )	Manning's n (unitless)
Cast Iron	130 – 140	0.85	0.012 - 0.015
Concrete or Concrete Lined	120 – 140	1.0 - 10	0.012 - 0.017
Galvanized Iron	120	0.5	0.015 – 0.017
Plastic	140 – 150	0.005	0.011 – 0.015
Steel	140 – 150	0.15	0.015 – 0.017
Vitrified Clay	110		0.013 – 0.015

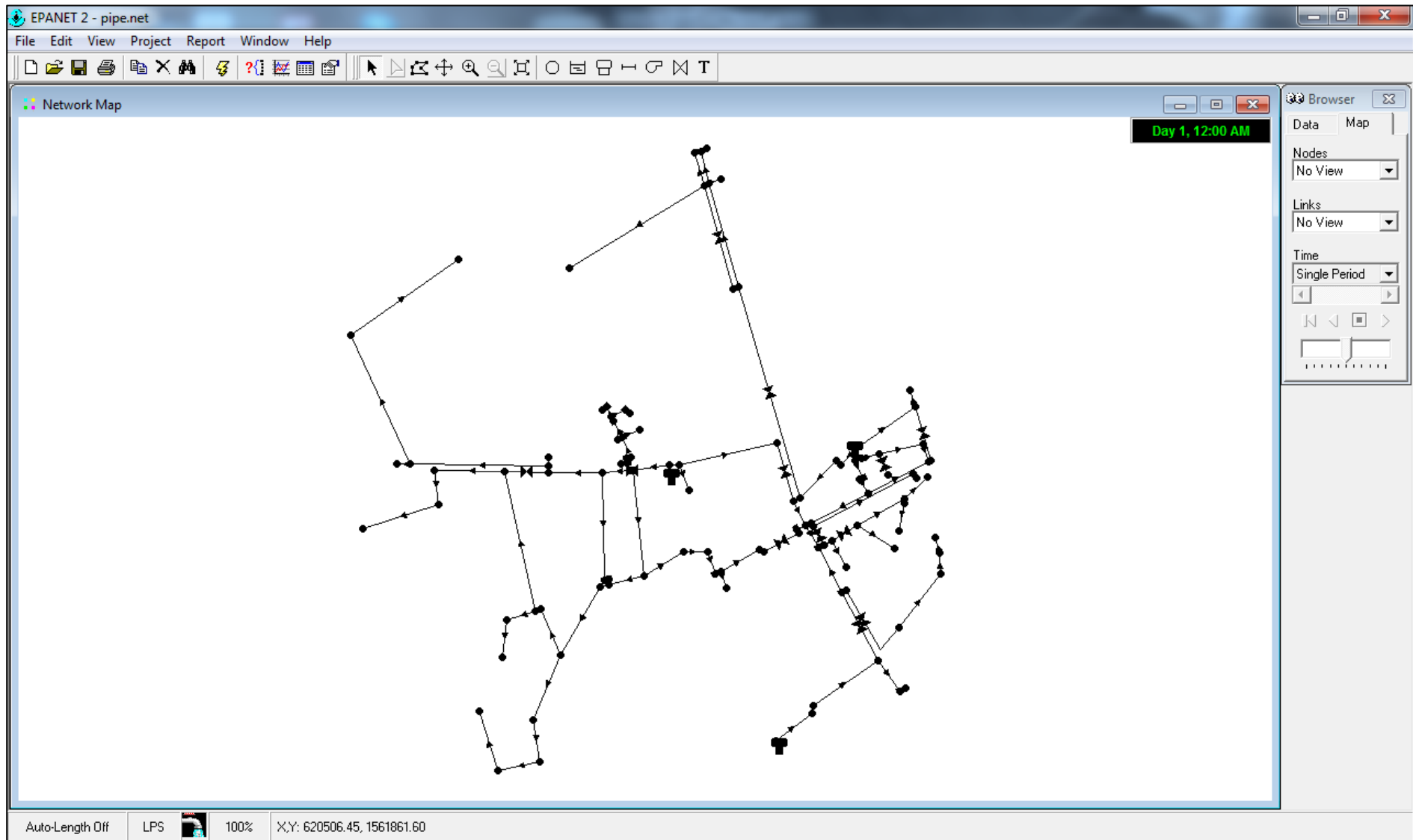
ตารางภาคผนวก ค ตารางที่ 2 ชนิดของวาล์ว

ชนิดของวาล์ว
PRV (Pressure Reducing Valve)
PSV (Pressure Sustaining Valve)
PBV (Pressure Breaker Valve)
FCV (Flow Control Valve)
TCV (Throttle Control Valve)
GPV (General Purpose Valve)

10.) เมื่อทำเสร็จแล้วจะได้แผนที่แนวเส้นท่อประปา ดังรูป



11.) ภาพแสดงทิศทางการไหลของน้ำ



## 12.) การกรอกข้อมูล Tank

The screenshot shows the EPANET 2 interface. On the left, the Network Map displays a tank with the following labels: Max. Level 35 m., Min. Level 30 m., Initial Level 32 m., and Ground Elevation EL. +100.00. On the right, the Tank 1 dialog box shows the following properties:

Property	Value
*Tank ID	1
X-Coordinate	620779.59
Y-Coordinate	1561218.72
Description	
Tag	
*Elevation	0
*Initial Level	10
*Minimum Level	8
*Maximum Level	12
*Diameter	3
Minimum Volume	
Volume Curve	
Mixing Model	Mixed
Mixing Fraction	
Reaction Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Net Inflow	-5.39
Elevation	10.00
Pressure	10.00
Quality	0.00

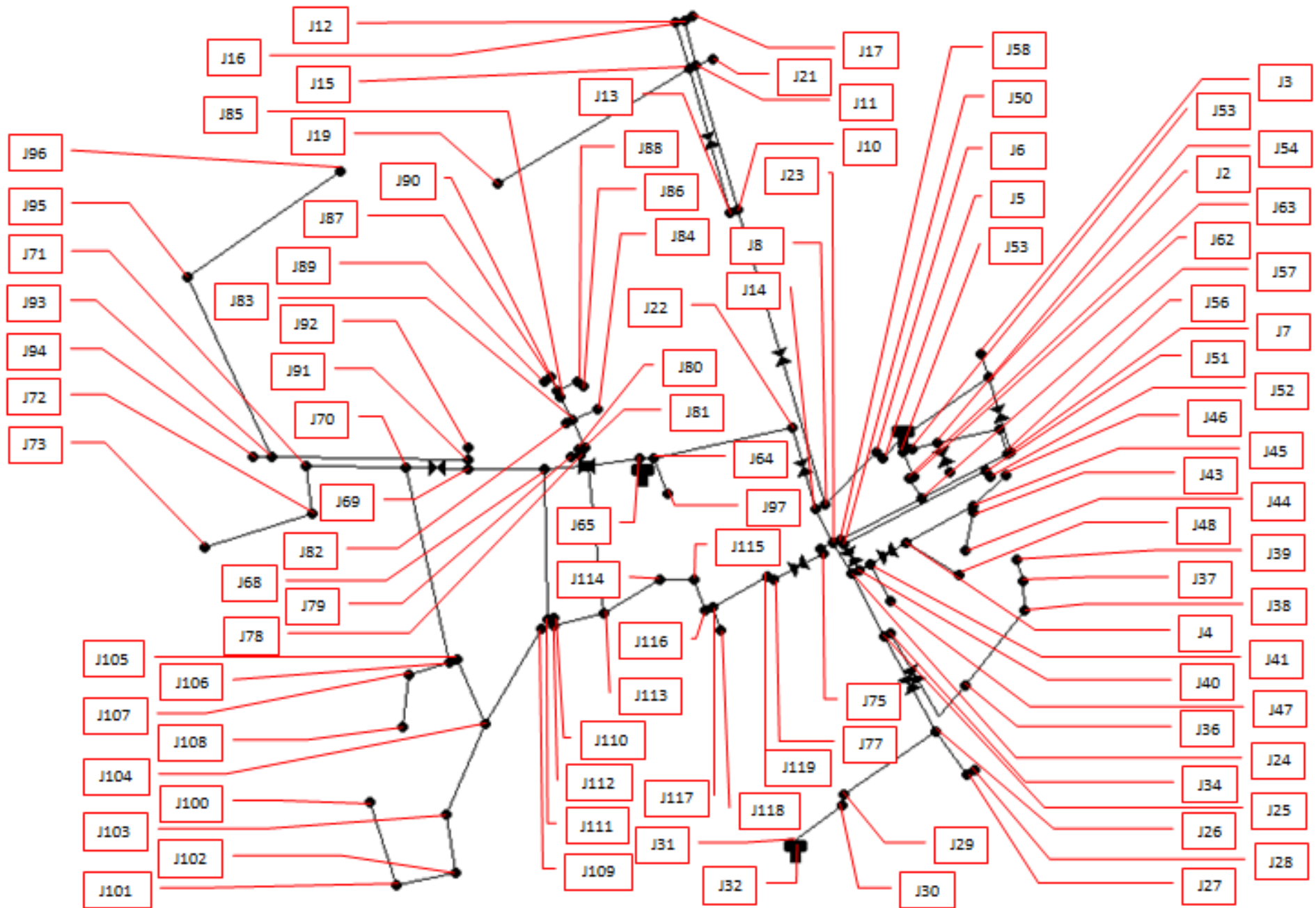
## 13.) การกรอกข้อมูล Junction

The screenshot shows the EPANET 2 interface. On the left, the Junction 3 dialog box shows the following properties:

Property	Value
*Junction ID	3
X-Coordinate	620886.90
Y-Coordinate	1561335.97
Description	
Tag	
*Elevation	0
Base Demand	0.041
Demand Pattern	
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	0.04
Total Head	8.17
Pressure	8.17
Quality	0.00

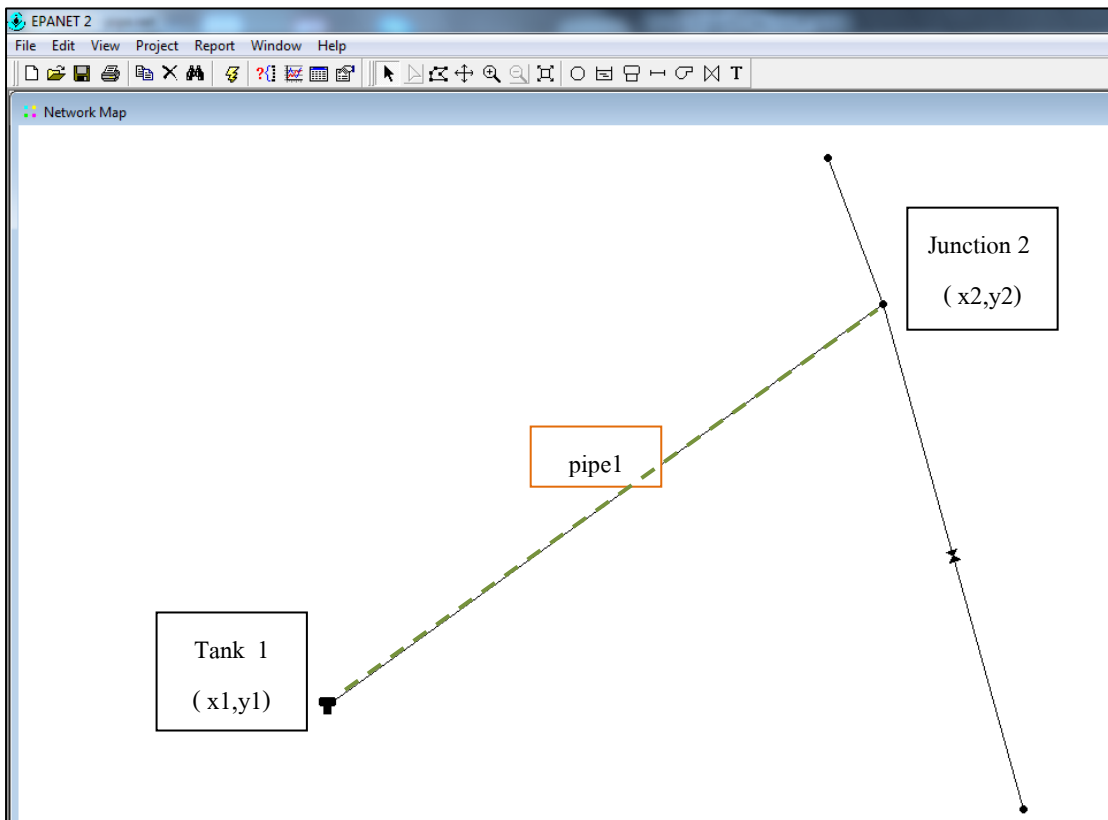
On the right, the Network Map shows a junction labeled Junction 3. A callout box contains the following text:

จำนวนประชากรที่ต้องการน้ำ x 100 (Lps)  
360



รูปภาคผนวก ค รูปที่ 1 แสดง จุด Junction ต่าง ๆ

## 14.) การกรอกข้อมูล pipe



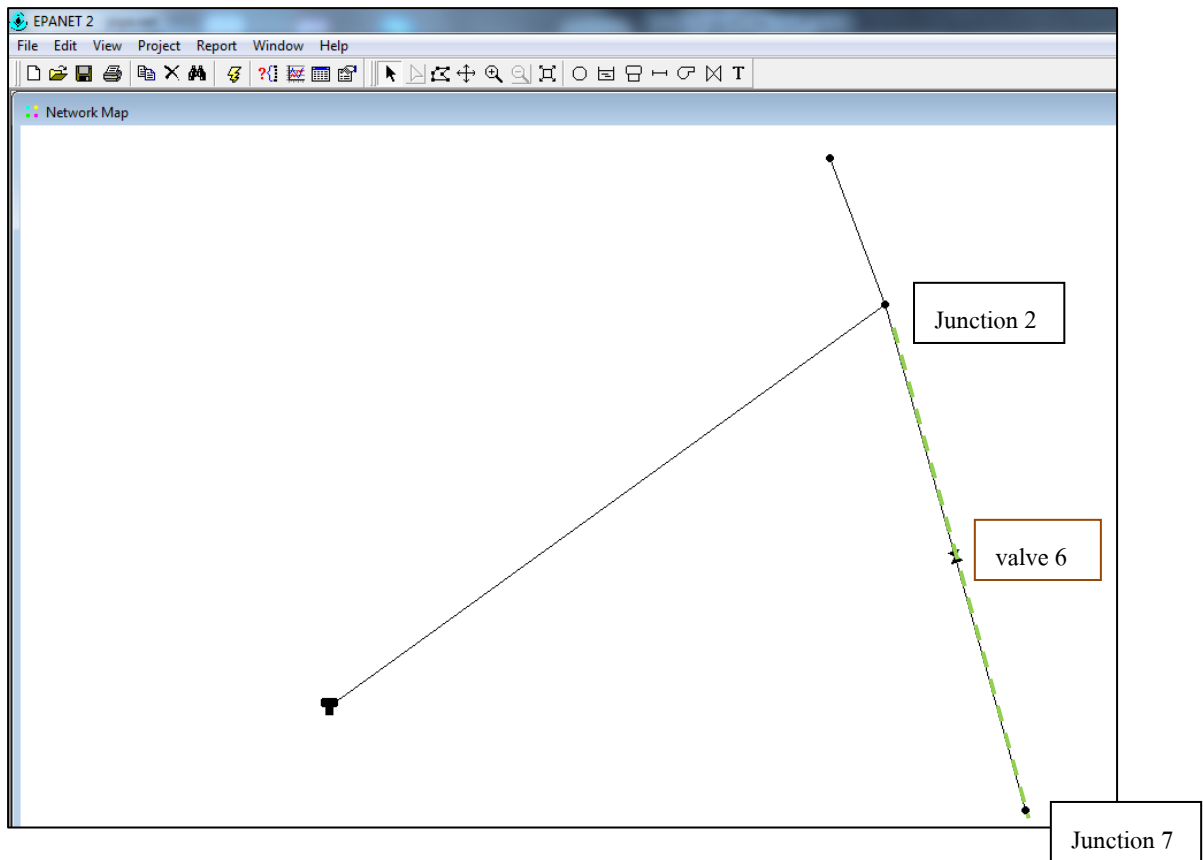
Property	Value
*Pipe ID	1
*Start Node	1
*End Node	2
Description	
Tag	
*Length	147.056
*Diameter	25.4
*Roughness	130
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	0.22
Velocity	0.42
Unit Headloss	12.32
Friction Factor	0.034
Reaction Rate	0.00
Quality	0.00
Status	Open

$$\text{Length} = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y2 - y1)^2}$$

ท่อเหล็ก จากตารางภาคผนวก ค ตารางที่ 1



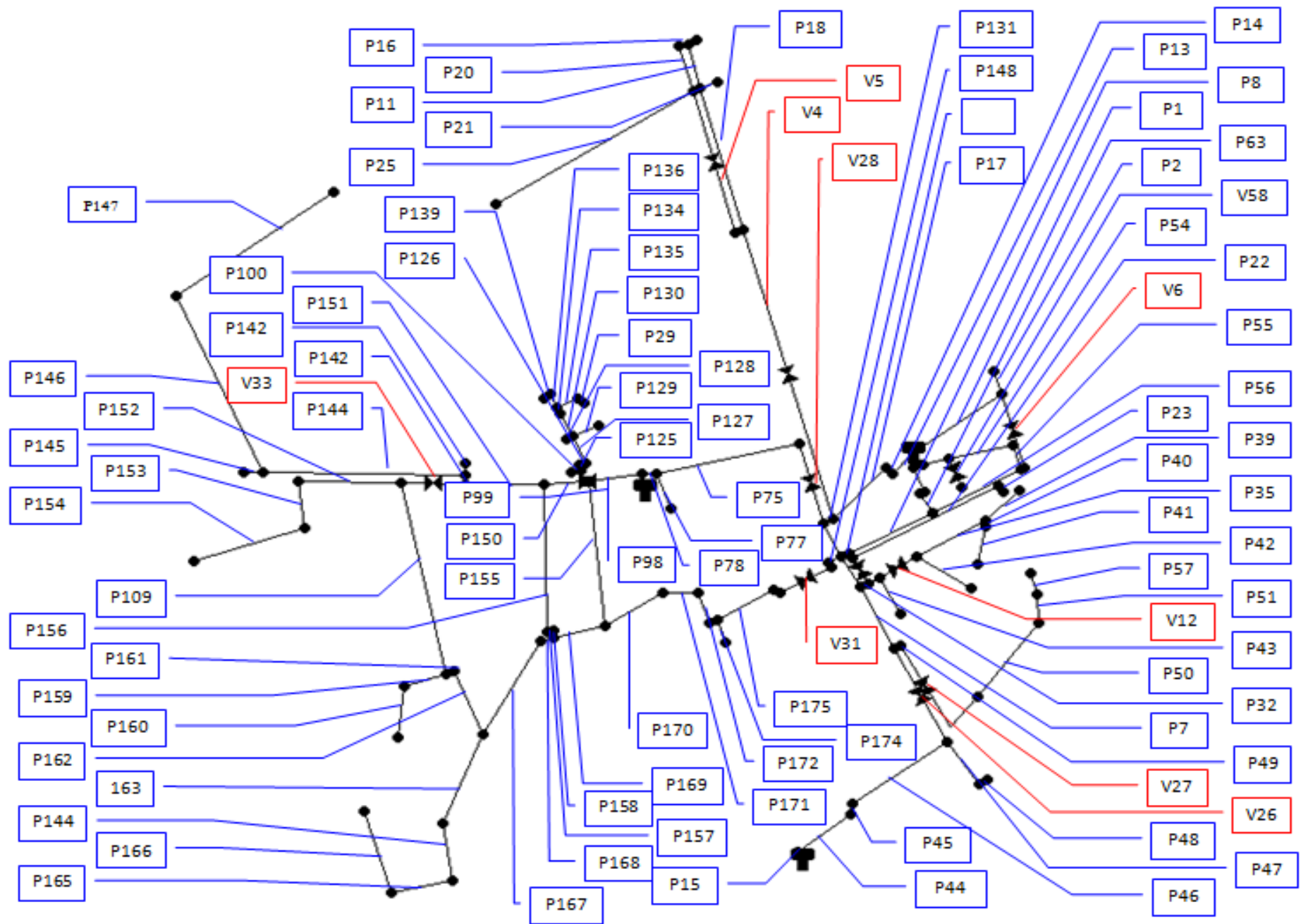
## 15.) การกรอกข้อมูล valve



Property	Value
*Valve ID	6
*Start Node	2
*End Node	7
Description	
Tag	
*Diameter	12.7
*Type	TCV
*Setting	0
Loss Coeff.	140
Fixed Status	None
Flow	#N/A
Velocity	#N/A
Headloss	#N/A
Quality	#N/A
Status	#N/A

จากตารางภาคผนวก ค ตารางที่ 2

จากตารางภาคผนวก ค ตารางที่ 1



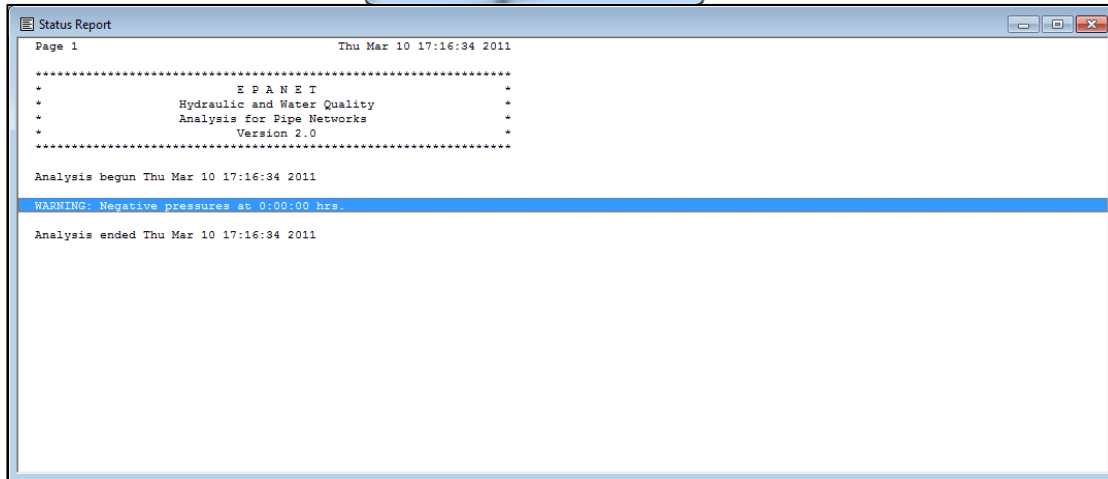
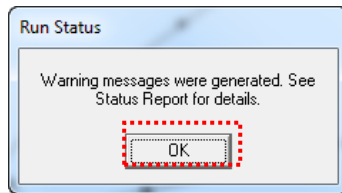
รูปภาคผนวก ค รูปที่ 2 แสดง แนว pipe และ valve ต่าง ๆ

16.) เลือก



เพื่อ RUN Analysis จะ

ได้หน้าต่างขึ้นมาดังภาพ กด ok จะได้หน้าต่างขึ้นมาดังรูปกากบาทปิดหน้าต่าง



เมื่อโปรแกรม ได้ RUN แล้ว รูปจะเปลี่ยน




17.) การดูผลการ RUN Analysis ดูได้สองทาง คือ

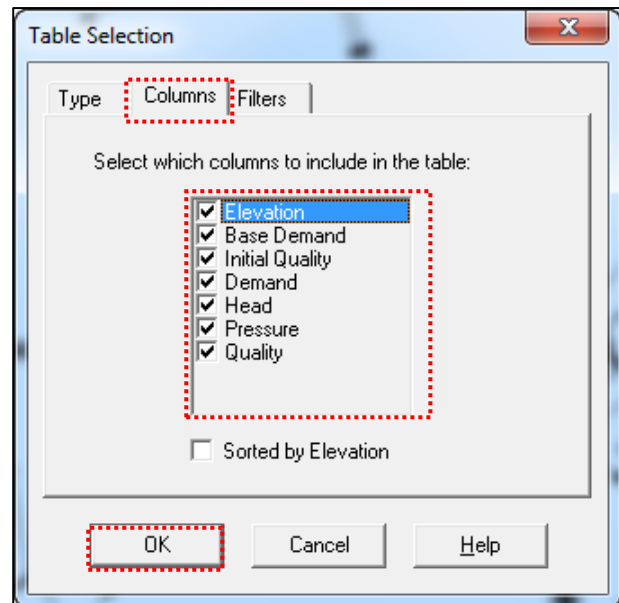
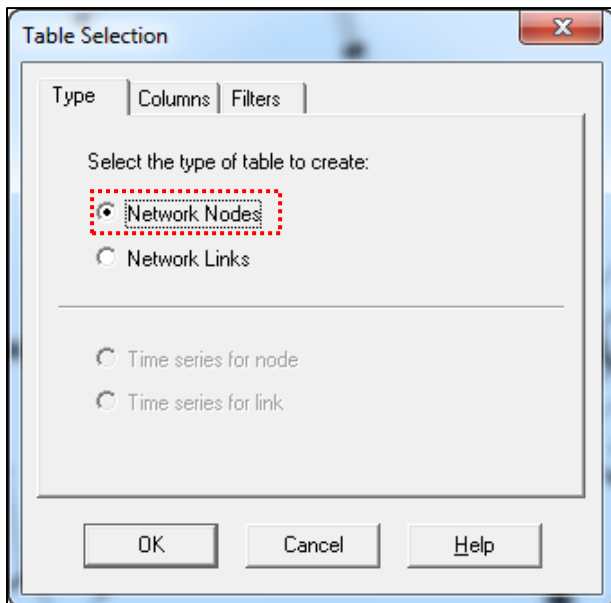
17.1) ดูจาก ตารางที่ใช้กรอกค่า tank junction pipe

Property	Value
*Tank ID	1
X-Coordinate	620779.59
Y-Coordinate	1561218.72
Description	
Tag	
*Elevation	0
*Initial Level	10
*Minimum Level	8
*Maximum Level	12
*Diameter	3
Minimum Volume	
Volume Curve	
Mixing Model	Mixed
Mixing Fraction	
Reaction Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Net Inflow	-5.39
Elevation	10.00
Pressure	10.00
Quality	0.00

Property	Value
*Junction ID	3
X-Coordinate	620886.90
Y-Coordinate	1561335.97
Description	
Tag	
*Elevation	0
Base Demand	0.041
Demand Pattern	
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	0.04
Total Head	8.17
Pressure	8.17
Quality	0.00

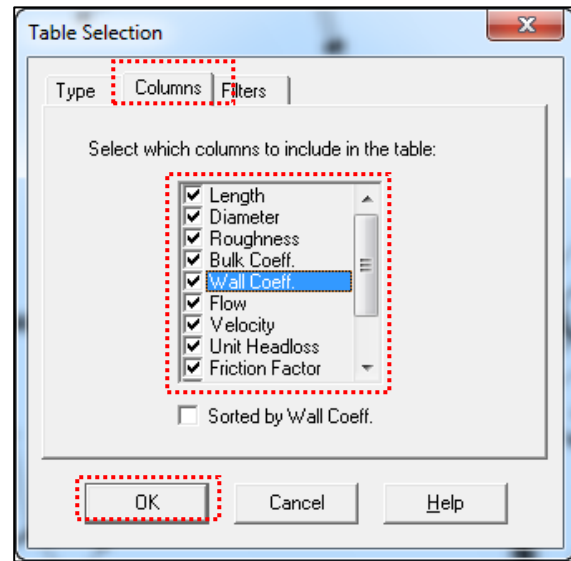
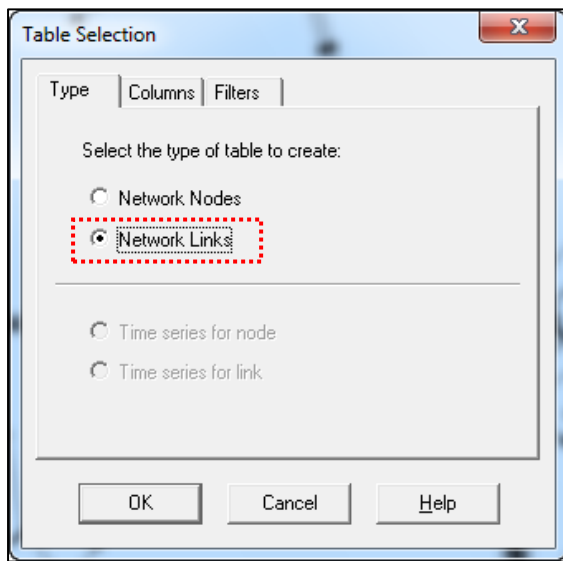
Property	Value
*Pipe ID	1
*Start Node	1
*End Node	2
Description	
Tag	
*Length	147.056
*Diameter	25.4
*Roughness	130
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	0.22
Velocity	0.42
Unit Headloss	12.32
Friction Factor	0.034
Reaction Rate	0.00
Quality	0.00
Status	Open

17.2) ดูจาก กด table selection   
 จะได้หน้าต่างขึ้นมาดังรูป เลือก Network Nodes เลือก Columns เลือกทั้งหมด กด ok จะได้



Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Initial Quality	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
Junc 2	0	0.128	0	0.13	8.19	8.19	0.00
Junc 3	0	0.041	0	0.04	8.17	8.17	0.00
Junc 5	0	0.4426	0	0.44	6.72	6.72	0.00
Junc 6	0	0.4426	0	0.44	5.89	5.89	0.00
Junc 7	0	0.046	0	0.05	0.00	0.00	0.00
Junc 8	0	0.1876	0	0.19	0.96	0.96	0.00
Junc 10	0	0.1186	0	0.12	0.00	0.00	0.00
Junc 11	0	0.0368	0	0.04	-0.36	-0.36	0.00
Junc 12	0	0.0184	0	0.02	-0.38	-0.38	0.00
Junc 13	0	0.0468	0	0.05	-0.06	-0.06	0.00
Junc 15	0	0.0468	0	0.05	-0.06	-0.06	0.00
Junc 16	0	0.0058	0	0.01	-0.06	-0.06	0.00
Junc 17	0	0.0092	0	0.01	-0.38	-0.38	0.00
Junc 19	0	0.041	0	0.04	-0.24	-0.24	0.00
Junc 21	0	0.0092	0	0.01	-0.36	-0.36	0.00
Junc 22	0	0.174	0	0.17	10.98	10.98	0.00
Junc 23	0	0.046	0	0.05	-1.22	-1.22	0.00
Junc 24	0	0.518	0	0.52	-2.62	-2.62	0.00
Junc 25	0	0.82	0	0.82	0.00	0.00	0.00
Junc 26	0	0.855	0	0.86	1.95	1.95	0.00
Junc 27	0	0.035	0	0.04	1.87	1.87	0.00

ได้นหน้าต่างขึ้นมาดังรูป เลือก Network Links เลือก Columns เลือกทั้งหมด กด ok จะได้



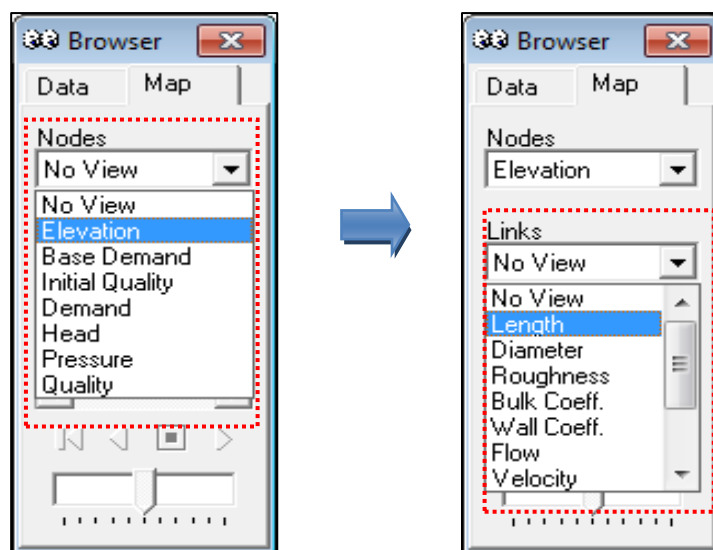
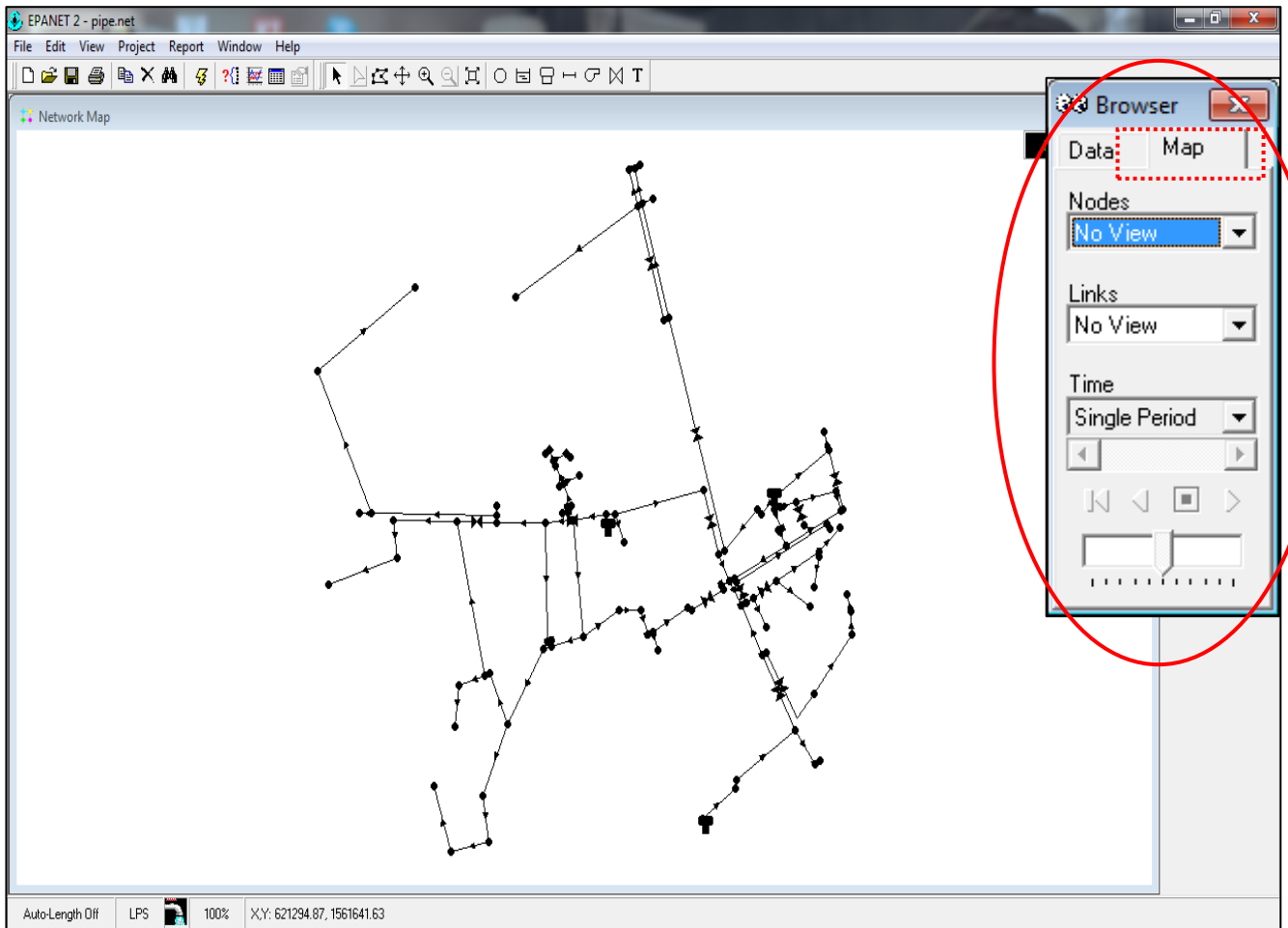
EPANET 2 - pipe.net - [Network Table - Links]

File Edit View Project Report Window Help

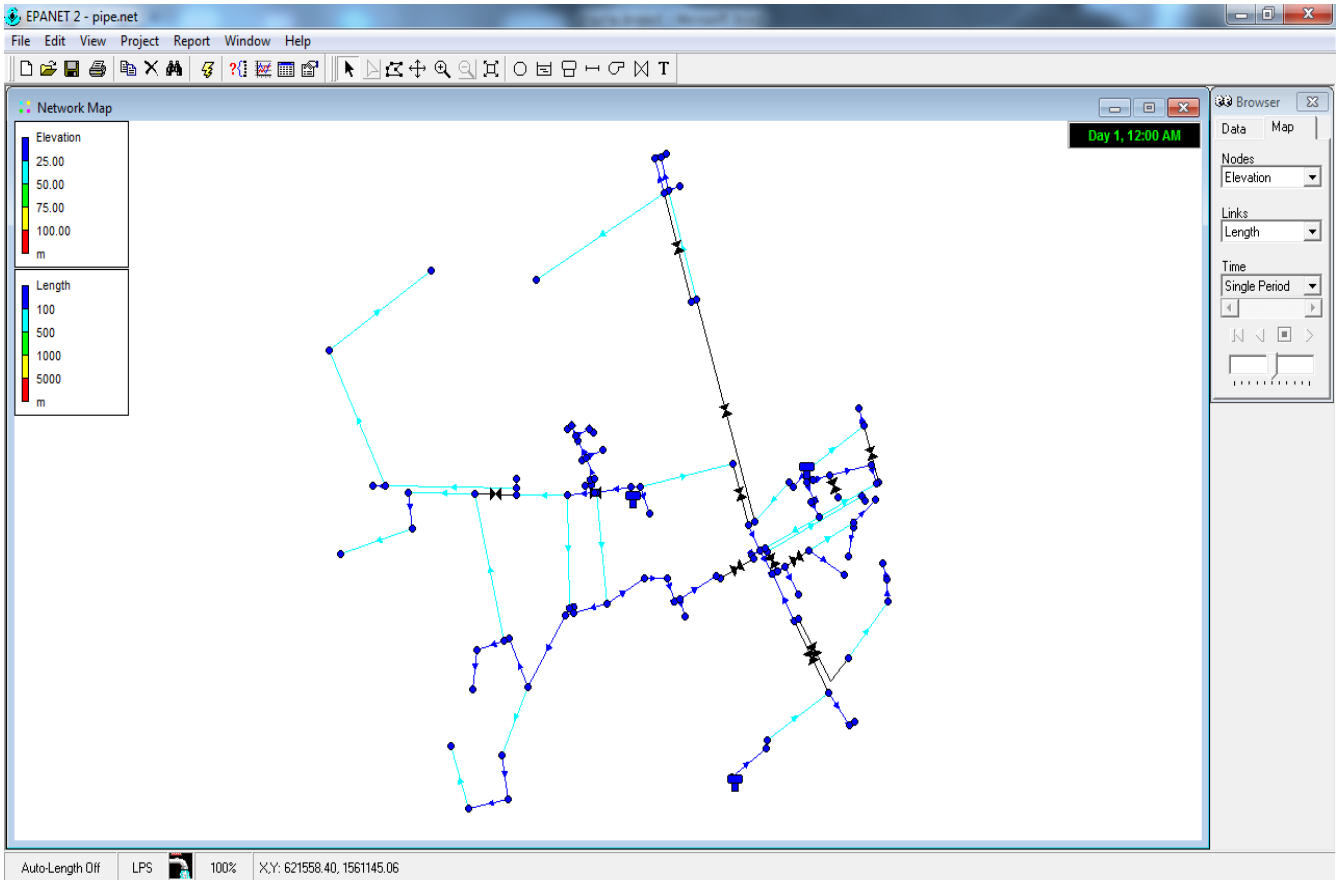
Auto-Length Off LPS 100% X,Y: 621534.44, 1561608.96

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness	Bulk Coeff.	Wall Coeff.	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor	Reaction Rate mg/L/d	Quality	Status
Pipe 1	147.056	25.4	130	0	0	0.22	0.42	12.32	0.034	0.00	0.00	Open
Pipe 2	33.371	25.4	130	0	0	0.04	0.08	0.57	0.044	0.00	0.00	Open
Pipe 11	66.5403	25.4	130	0	0	-0.03	0.05	0.28	0.046	0.00	0.00	Open
Pipe 16	12.12134	25.4	130	0	0	0.01	0.02	0.04	0.054	0.00	0.00	Open
Pipe 21	24.939	25.4	130	0	0	0.01	0.02	0.04	0.054	0.00	0.00	Open
Pipe 53	35.608	25.4	130	0	0	0.53	1.05	66.54	0.030	0.00	0.00	Open
Pipe 54	88.5607	25.4	130	0	0	0.21	0.42	12.05	0.034	0.00	0.00	Open
Pipe 55	37.787	25.4	130	0	0	0.03	0.06	0.29	0.046	0.00	0.00	Open
Pipe 56	134.648	25.4	130	0	0	-0.11	0.22	3.54	0.038	0.00	0.00	Open
Pipe 61	38.683	25.4	130	0	0	0.39	0.76	36.35	0.031	0.00	0.00	Open
Pipe 62	6.994	25.4	130	0	0	-0.29	0.58	21.94	0.033	0.00	0.00	Open
Pipe 63	33.407	25.4	130	0	0	0.25	0.49	16.00	0.033	0.00	0.00	Open
Pipe 109	282.276	25.4	130	0	0	0.05	0.10	0.79	0.042	0.00	0.00	Open
Pipe 123	1.35	25.4	130	0	0	0.09	0.18	2.56	0.039	0.00	0.00	Open
Pipe 131	16.194	50.8	130	0	0	-2.25	1.11	32.50	0.026	0.00	0.00	Open
Pipe 3	13.691	25.4	130	0	0	0.52	1.03	64.06	0.030	0.00	0.00	Open
Pipe 8	127.29	25.4	130	0	0	0.05	0.09	0.71	0.043	0.00	0.00	Open
Pipe 13	40.989	50.8	130	0	0	3.65	1.80	79.92	0.025	0.00	0.00	Open
Pipe 14	13.185	50.8	130	0	0	3.21	1.58	62.91	0.025	0.00	0.00	Open
Pipe 17	103.157	50.8	130	0	0	2.77	1.37	47.80	0.026	0.00	0.00	Open
Pipe 18	212.741	25.4	130	0	0	0.07	0.15	1.69	0.040	0.00	0.00	Open
Pipe 19	11.29	25.4	130	0	0	0.14	0.28	5.60	0.036	0.00	0.00	Open
Pipe 20	70.02565	25.4	130	0	0	0.01	0.01	0.02	0.058	0.00	0.00	Open
Pipe 22	225.061	25.4	130	0	0	0.14	0.27	5.42	0.036	0.00	0.00	Open
Pipe 23	10.352	25.4	130	0	0	0.05	0.09	0.71	0.043	0.00	0.00	Open

18.) การเรียกแสดงข้อมูล เลือกรูป Map แล้วเลือกการแสดงผลที่ต้องการ



ผลที่ได้จากการเลือก



### ภาคผนวก ง

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์จากโปรแกรม EPANET 2.0



ตารางภาคผนวก ง ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ของ Junction

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (LPS)	Demand (LPS)	Head (m)	Pressure (m)
Junction 2	0	0.128	0.13	9.42	9.42
Junction 3	0	0.041	0.04	9.40	9.40
Junction 5	0	0.4426	0.44	10.19	10.19
Junction 6	0	0.4426	0.44	9.99	9.99
Junction 7	0	0.046	0.05	9.42	9.42
Junction 8	0	0.1876	0.19	6.56	6.56
Junction 10	0	0.1186	0.12	6.56	6.56
Junction 11	0	0.0368	0.04	6.25	6.25
Junction 12	0	0.0184	0.02	6.23	6.23
Junction 13	0	0.0468	0.05	6.50	6.50
Junction 15	0	0.0468	0.05	6.50	6.50
Junction 16	0	0.0058	0.01	6.50	6.50
Junction 17	0	0.0092	0.01	6.23	6.23
Junction 19	0	0.041	0.04	6.35	6.35
Junction 21	0	0.0092	0.01	6.23	6.23
Junction 22	0	0.174	0.17	6.21	6.21
Junction 23	0	0.046	0.05	4.85	4.85
Junction 24	0	0.518	0.52	3.71	3.71
Junction 25	0	0.82	0.82	5.90	5.90
Junction 26	0	0.855	0.86	5.90	5.90
Junction 27	0	0.035	0.04	5.83	5.83
Junction 28	0	0.023	0.02	5.83	5.83
Junction 29	0	0.867	0.87	12.73	12.73
Junction 30	0	0.879	0.88	13.09	13.09
Junction 31	0	0.902	0.90	16.38	16.38
Junction 32	0	0.092	0.09	17.00	17.00
Junction 34	0	0.267	0.27	5.72	5.72
Junction 36	0	0.244	0.24	5.72	5.72
Junction 37	0	0.093	0.09	3.22	3.22
Junction 38	0	0.151	0.15	3.39	3.39
Junction 39	0	0.035	0.04	3.21	3.21
Junction 40	0	0.506	0.51	3.50	3.50

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (LPS)	Demand (LPS)	Head (m)	Pressure (m)
Junction 41	0	0.322	0.32	3.11	3.11
Junction 43	0	0.092	0.09	0.59	0.59
Junction 44	0	0.046	0.05	0.55	0.55
Junction 45	0	0.138	0.14	0.64	0.64
Junction 46	0	0.046	0.05	0.60	0.60
Junction 47	0	0.046	0.05	3.07	3.07
Junction 48	0	0.046	0.05	3.05	3.05
Junction 50	0	0.138	0.14	3.50	3.50
Junction 51	0	0.092	0.09	2.44	2.44
Junction 52	0	0.046	0.05	2.43	2.43
Junction 53	0	0.46	0.46	9.84	9.84
Junction 54	0	0.276	0.28	7.78	7.78
Junction 55	0	0.184	0.18	6.85	6.85
Junction 56	0	0.138	0.14	6.84	6.84
Junction 57	0	0.092	0.09	7.25	7.25
Junction 58	0	0.046	0.05	7.17	7.17
Junction 60	0	0.046	0.05	7.78	7.78
Junction 61	0	0.138	0.14	9.08	9.08
Junction 62	0	0.092	0.09	7.85	7.85
Junction 63	0	0.046	0.05	7.72	7.72
Junction 64	0	0.174	0.17	13.70	13.70
Junction 65	0	0.5838	0.58	15.88	15.88
Junction 66	0	0.4098	0.41	13.91	13.91
Junction 67	0	0.334	0.33	13.91	13.91
Junction 68	0	0.359	0.36	10.05	10.05
Junction 69	0	0.209	0.21	7.25	7.25
Junction 70	0	0.127	0.13	7.25	7.25
Junction 71	0	0.081	0.08	5.84	5.84
Junction 72	0	0.081	0.08	5.56	5.56
Junction 73	0	0.046	0.05	5.46	5.46
Junction 74	0	0.046	0.05	4.76	4.76
Junction 75	0	0.046	0.05	4.74	4.74
Junction 77	0	0.046	0.05	4.74	4.74

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (LPS)	Demand (LPS)	Head (m)	Pressure (m)
Junction 78	0	0.184	0.18	13.46	13.46
Junction 79	0	0.023	0.02	13.46	13.46
Junction 80	0	0.161	0.16	13.28	13.28
Junction 81	0	0.161	0.16	12.43	12.43
Junction 82	0	0.023	0.02	10.03	10.03
Junction 83	0	0.161	0.16	10.03	10.03
Junction 84	0	0.023	0.02	9.19	9.19
Junction 85	0	0.092	0.09	9.05	9.05
Junction 86	0	0.023	0.02	9.05	9.05
Junction 87	0	0.092	0.09	9.09	9.09
Junction 88	0	0.046	0.05	9.05	9.05
Junction 89	0	0.023	0.02	9.05	9.05
Junction 90	0	0.046	0.05	9.05	9.05
Junction 91	0	0.082	0.08	7.05	7.05
Junction 92	0	0.012	0.01	7.05	7.05
Junction 93	0	0.07	0.07	5.04	5.04
Junction 94	0	0.012	0.01	5.04	5.04
Junction 95	0	0.058	0.06	4.40	4.40
Junction 96	0	0.035	0.04	4.31	4.31
Junction 97	0	0.174	0.17	13.31	13.31
Junction 100	0	0.023	0.02	3.84	3.84
Junction 101	0	0.023	0.02	3.87	3.87
Junction 102	0	0.023	0.02	3.92	3.92
Junction 103	0	0.046	0.05	4.03	4.03
Junction 104	0	0.096	0.07	4.49	4.49
Junction 105	0	0.023	0.02	4.46	4.46
Junction 106	0	0.046	0.05	4.62	4.62
Junction 107	0	0.046	0.05	4.54	4.54
Junction 108	0	0.023	0.02	4.53	4.53
Junction 109	0	0.092	0.09	4.79	4.79
Junction 110	0	0.115	0.12	5.00	5.00
Junction 111	0	0.138	0.14	5.07	5.07
Junction 112	0	0.115	0.12	4.99	4.99

Node ID	Elevation (m)	Base Demand (LPS)	Demand (LPS)	Head (m)	Pressure (m)
Junction 113	0	0.0528	0.05	6.03	6.03
Junction 114	0	0.0298	0.03	5.73	5.73
Junction 115	0	0.0298	0.03	5.64	5.64
Junction 116	0	0.0178	0.02	5.63	5.63
Junction 117	0	0.0178	0.02	5.62	5.62
Junction 118	0	0.012	0.01	5.62	5.62
Junction 119	0	0.0058	0.01	5.62	5.62
Junction 4	0	0.23	0.23	3.11	3.11
Junction 14	0	0.046	0.05	6.21	6.21
Tank 1	0	-	-5.39	11.00	11.00
Tank 99	0	-	-5.03	17.00	17.00
Tank 120	0	-	-5.51	17.00	17.00

ตารางภาคผนวก ง ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ของ Pipe

Link ID	Length (m)	Diameter (mm.)	Roughness	Flow (LPS)	Velocity (m/s)	Unit Headloss	Friction Factor
Pipe1	147.056	25.4	140	0.22	0.42	10.74	0.030
Pipe2	33.371	25.4	140	0.04	0.08	0.50	0.038
Pipe11	66.5403	25.4	140	-0.03	0.05	0.24	0.040
Pipe16	12.12134	25.4	140	0.01	0.02	0.03	0.047
Pipe21	24.939	25.4	140	0.01	0.02	0.03	0.047
Pipe53	35.608	25.4	140	0.53	1.05	58.01	0.026
Pipe54	88.5607	25.4	140	0.21	0.42	10.51	0.030
Pipe55	37.787	25.4	140	0.03	0.06	0.25	0.040
Pipe56	134.648	25.4	140	-0.11	0.22	3.08	0.033
Pipe61	38.683	25.4	140	0.39	0.76	31.69	0.027
Pipe62	6.994	25.4	140	-0.29	0.58	19.13	0.028
Pipe63	33.407	25.4	140	0.25	0.49	13.95	0.029
Pipe109	282.276	25.4	140	-0.14	0.27	9.33	0.030
Pipe123	1.35	25.4	140	0.09	0.18	2.23	0.034
Pipe131	16.194	50.8	140	-2.37	1.17	21.34	0.024
Pipe3	13.691	25.4	140	0.52	1.03	55.85	0.026
Pipe8	127.29	25.4	140	0.05	0.09	0.62	0.037
Pipe13	40.989	63.5	140	3.77	1.19	19.84	0.022
Pipe14	13.185	63.5	140	3.33	1.05	15.24	0.023
Pipe17	103.157	50.8	140	2.89	1.42	33.21	0.023
Pipe18	212.741	25.4	140	0.07	0.15	1.48	0.035
Pipe19	11.29	25.4	140	0.14	0.28	4.88	0.032
Pipe20	70.02565	25.4	140	0.01	0.01	0.01	0.051
Pipe22	225.061	25.4	140	0.14	0.27	4.73	0.032
Pipe23	10.352	25.4	140	0.05	0.09	0.62	0.037
Pipe32	11.494	50.8	140	-1.75	0.86	17.80	0.024
Pipe34	16.554	38.1	140	0.97	0.85	24.09	0.025
Pipe35	108.718	25.4	140	0.32	0.64	22.70	0.028
Pipe39	61.325	25.4	140	0.05	0.09	0.62	0.037
Pipe40	10.060	25.4	140	0.14	0.27	4.73	0.032
Pipe41	64.723	25.4	140	0.05	0.09	0.62	0.037
Pipe42	86.496	25.4	140	0.05	0.09	0.62	0.037

Link ID	Length (m)	Diameter (mm.)	Roughness	Flow (LPS)	Velocity (m/s)	Unit Headloss	Friction Factor
Pipe43	58.552	25.4	140	0.05	0.09	0.62	0.037
Pipe44	91.997	25.4	140	4.40	1.39	35.81	0.021
Pipe45	15.037	63.5	140	3.52	1.11	24.15	0.022
Pipe46	156.204	63.5	140	2.65	1.31	43.71	0.022
Pipe47	74.719	50.8	140	0.06	0.11	0.95	0.036
Pipe48	12.613	25.4	140	0.02	0.05	0.17	0.041
Pipe49	10.751	25.4	140	0.79	0.69	16.60	0.026
Pipe50	134.185	38.1	140	0.28	0.55	17.41	0.029
Pipe51	39.940	25.4	140	0.13	0.25	4.11	0.032
Pipe57	31.622	25.4	140	0.04	0.07	0.37	0.039
Pipe64	52.258	25.4	140	-2.14	1.05	21.78	0.023
Pipe71	53.152	50.8	140	-2.32	1.15	25.73	0.023
Pipe75	197.187	25.4	140	-0.17	0.34	37.98	0.027
Pipe77	54.145	25.4	140	0.17	0.34	7.26	0.031
Pipe78	18.952	25.4	140	-0.52	1.03	114.96	0.025
Pipe98	73.664	63.5	140	3.92	1.24	26.80	0.022
Pipe99	15.710	38.1	140	1.06	0.93	28.51	0.025
Pipe100	12.237	25.4	140	0.02	0.05	0.17	0.041
Pip125	9.237	38.1	140	0.85	0.75	19.05	0.026
Pipe126	9.258	25.4	140	0.69	1.36	93.11	0.025
Pipe127	42.100	25.4	140	0.53	1.04	56.92	0.026
Pipe128	9.592	25.4	140	0.02	0.05	93.11	0.025
Pipe129	38.630	25.4	140	0.02	0.05	56.92	0.026
Pipe130	37.267	25.4	140	0.32	0.64	0.17	0.041
Pipe134	8.271	25.4	140	0.23	0.45	0.17	0.041
Pipe135	29.442	25.4	140	0.07	0.14	22.70	0.028
Pipe136	26.592	25.4	140	0.07	0.14	12.17	0.029
Pipe139	10.691	25.4	140	0.02	0.05	1.31	0.035
Pipe142	12.314	25.4	140	0.27	0.53	1.31	0.035
Pipe143	17.883	25.4	140	0.01	0.02	0.17	0.041
Pipe144	274.399	25.4	140	0.17	0.35	16.27	0.029
Pipe145	27.32	25.4	140	0.01	0.02	0.05	0.046
Pipe146	280.016	25.4	140	0.09	0.18	0.62	0.037

Link ID	Length (m)	Diameter (mm.)	Roughness	Flow (LPS)	Velocity (m/s)	Unit Headloss	Friction Factor
Pipe147	260.501	25.4	140	0.04	0.07	7.34	0.031
Pipe148	18.630	25.4	140	0.14	0.27	0.05	0.046
Pipe149	8.798	25.4	140	0.09	0.18	2.28	0.034
Pipe150	56.335	38.1	140	1.55	1.36	0.37	0.039
Pipe151	106.35	38.1	140	0.95	0.83	4.73	0.032
Pipe152	140.13	25.4	140	0.21	0.41	2.23	0.034
Pipe153	68.519	25.4	140	0.13	0.25	68.52	0.023
Pipe154	157.59	25.4	140	0.05	0.09	26.27	0.025
Pipe155	210.965	25.4	140	0.57	1.12	10.10	0.030
Pipe156	212.675	25.4	140	0.24	0.48	4.05	0.032
Pipe157	8.343	25.4	140	0.10	0.2	0.62	0.037
Pipe158	10.636	25.4	140	-0.01	0.02	37.34	0.027
Pipe159	59.142	25.4	140	0.07	0.14	23.40	0.028
Pipe160	75.291	25.4	140	0.02	0.05	8.49	0.030
Pipe161	12.308	25.4	140	0.02	0.04	1.50	0.035
Pipe162	99.746	25.4	140	0	0	1.31	0.035
Pipe163	138.396	25.4	140	0.12	0.23	0.17	0.041
Pipe164	84.035	25.4	140	0.07	0.14	1.89	0.034
Pipe165	84.035	25.4	140	0.05	0.09	1.05	0.036
Pipe166	121.673	25.4	140	0.02	0.05	3.37	0.033
Pipe167	77.55	25.4	140	0.19	0.37	1.31	0.035
Pipe168	18.341	25.4	140	0.28	0.55	0.62	0.037
Pipe169	70.628	25.4	140	-0.4	0.80	0.17	0.041
Pipe170	93.452	25.4	140	0.11	0.22	3.81	0.032
Pipe171	46.70	25.4	140	0.08	0.16	10.72	0.030
Pipe172	15.48	25.4	140	0.05	0.11	14.79	0.029
Pipe173	12.012	25.4	140	0.04	0.07	3.26	0.033
Pipe174	35.310	25.4	140	0.01	0.02	1.85	0.034
Pipe175	89.102	25.4	140	0.01	0.01	0.81	0.037
Pipe9	20.788	38.1	140	1.52	1.33	0.38	0.039
Pipe15	12.324	63.5	140	5.30	1.67	0.05	0.046
Pipe24	24.047	63.5	140	5.03	1.59	0.01	0.051
Pipe25	312.903	25.4	140	0.04	0.08	55.65	0.023

Link ID	Length (m)	Diameter (mm.)	Roughness	Flow (LPS)	Velocity (m/s)	Unit Headloss	Friction Factor
Pipe29	10.065	25.4	140	0.02	0.05	0.17	0.041
Pipe7	99.5007	25.4	140	-0.13	0.24	22.02	0.028
Valve6	-	25.4	-	0.05	0.09	0	0
Valve58	-	25.4	-	0.05	0.09	0	0
Valve4	-	25.4	-	0.33	0.66	0	0
Valve5	-	25.4	-	0.09	0.18	0	0
Valve10	-	25.4	-	0.28	0.54	0	0
Valve12	-	25.4	-	0.60	1.18	0	0
Valve26	-	38.1	-	1.74	1.53	0	0
Valve27	-	25.4	-	0.52	1.03	0	0
Valve28	-	25.4	-	0	0	0	0
Valve30	-	50.8	-	2.94	1.45	0	0
Valve31	-	25.4	-	0.05	0.09	0	0
Valve33	-	25.4	-	0.47	0.93	0	0