

บทที่ 11

การถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล

หลังจากที่ผู้ถอดแบบได้ทำการถอดแบบงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารดังที่กล่าวในบทที่ผ่านมาแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการถอดแบบงานระบบงานสุขาภิบาลของอาคาร ประกอบด้วยระบบท่อของสุขภัณฑ์ในห้องน้ำ ห้องส้วม และอุปกรณ์อ่างล้างจานในห้องครัว ได้แก่ ท่อน้ำใช้ ท่อน้ำเสีย ท่อโสโครก ท่อระบายอากาศ รวมถึงระบบบำบัดน้ำเสียที่รับของเสียจากโถสุขภัณฑ์ การถอดแบบงานสุขาภิบาลซึ่งต้องอาศัยการศึกษาอ่านแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบที่เกี่ยวข้อง ก่อนถอดแบบผู้ถอดแบบต้องมีความเข้าใจพื้นฐานในงานระบบสุขาภิบาลจึงจะสามารถถอดแบบงานระบบสุขาภิบาลได้ ดังนี้

ชนิดของท่อที่ใช้ในระบบสุขาภิบาล

ท่อที่ใช้ในระบบสุขาภิบาลในบ้านพักอาศัยโดยทั่วไปนิยมชนิดท่อพีวีซี หรือท่อเหล็กอาบสังกะสีตามประเภทของท่อ ดังนี้

1. ท่อน้ำใช้ หรือท่อประปา ระบบส่งน้ำสำหรับอุปโภคบริโภค โดยมีหลักการส่งน้ำไปยังจุดจ่ายน้ำแต่ละจุดในพื้นที่พักอาศัย เช่น ห้องน้ำ ห้องครัว ชนิดของท่อที่ใช้ ได้แก่ ท่อพีวีซี (P.V.C.) ท่อเอชดีพีอี (HDPE) และท่อเหล็กอาบสังกะสี (galvanize) แต่ท่อพีวีซีได้รับความนิยมในการใช้งานในบ้านพักอาศัยเนื่องจากอายุการใช้งานนาน ราคาไม่สูง ต่อประกอบและซ่อมแซมได้ง่าย โดยปกติท่อที่ใช้ต่อกับเครื่องสูบน้ำ ถังเก็บน้ำ รวมถึงท่อเมนแนวตั้งในช่องท่อใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อส่วนที่ฝังใต้ดินและท่อในห้องน้ำที่ต่อแยกมาจากท่อเมนใช้ท่อพีวีซี ขนาดของท่อเมนหลักที่ต่อจากท่อเมนสาธารณะเพื่อจ่ายน้ำไปยังแต่ละจุดภายในบ้านโดยทั่วไปใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1" ถึง 1 ½" ชั้นคุณภาพ 13.5 ดังภาพที่ 11.1 ก เหมาะกับงานรับแรงดันสูงที่เกิดจากการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนจุดใช้น้ำ และขนาดของท่อแยกที่ต่อจากท่อเมนเช่น ต่อเข้าสุขภัณฑ์ทั่วไปใช้ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ½" แต่ถ้าต่อเข้าโถสุขภัณฑ์ ชนิดปลั้ววาล์วหรือต่อเข้าเครื่องทำน้ำอุ่นใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ¾" ดังภาพที่ 11.1 ข

2. ท่อน้ำทิ้ง ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อพีวีซี โดยทั่วไปใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1½" ถึง 2" ชั้นคุณภาพ 8.5 แต่ถ้าเป็นท่อรวมใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 ½" ถึง 3" ขึ้นอยู่กับจุดใช้งาน ความลาดเอียงตามแนวราบที่เหมาะสมคือ 1 : 50 (2 เซนติเมตรต่อท่อยาว 1 เมตร) หรือไม่น้อยกว่า 1 : 100 (สุขสม เสนานาญ. 2538 : 306) ถ้าลาดเอียงน้อยสิ่งสกปรกหรือตะกอนจะตกอยู่ในท่อและเริ่มจับตัวทำให้เกิดปัญหาท่ออุดตัน แต่ตามเกณฑ์ของกรมบัญชีกลางให้ใช้ความลาดเอียงตามแนวนอนไม่น้อยกว่า 1 : 75 (กรมบัญชีกลาง, กระทรวงการคลัง. 2550 : 66)

3.ท่อโสโครก ใช้ท่อเหล็กหล่อหรือท่อพีวีซี ใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3” และท่อรวมใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4” ความลาดเอียงตามแนวราบที่เหมาะสมคือ 1 : 50 (2 เซนติเมตรต่อท่อยาว 1 เมตร) (สุขสม เสนานาญ. 2538 : 311) แต่ตามเกณฑ์ของ กรมบัญชีกลางให้ใช้ความลาดเอียงตามแนวนอนไม่น้อยกว่า 1 : 75 (กรมบัญชีกลาง, กระทรวงการคลัง. 2550 : 66)



ก

ข

ภาพที่ 11.1 ก ท่อพีวีซี ชั้นคุณภาพ 8.5 และ 13.5

ภาพที่ 11.1 ข อุปกรณ์ข้อต่อ ข้องอพีวีซี

4.ท่อระบายอากาศ ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสีหรือท่อพีวีซี ขนาดไม่ต่ำกว่าเส้นผ่านศูนย์กลาง 3” หรือขนาดเท่ากับขนาดของท่อโสโครกนั้นโดยต่อกับส่วนบนของท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งจากอ่างล้างหน้า ท่อระบายอากาศหลักแนวตั้งให้เดินพื้นหลังคาอย่างน้อย 1.50 เมตรเพื่อระบายอากาศหรือดูดอากาศจากภายนอกเข้ามา ปลายท่อต่อข้อต่อสามทางปิดหุ้มด้วยมุ้งลวด โดยไม่มีการลดขนาด

5.ท่อระบายน้ำฝน ใช้ท่อเหล็กอบสังกะสีหรือท่อพีวีซี รับน้ำฝนจากรางน้ำหลังคาของอาคาร หรือพื้นกันสาด พื้นระเบียง โดยใช้จุดระบายน้ำที่พื้นต่อเข้ากับท่อแนวตั้งสู่บ่อพักน้ำหรือรางระบายน้ำรอบอาคาร

6.ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือท่อซีเมนต์ใยหินดังภาพที่ 11.2 ก ต้องมีความลาดเอียงไม่ต่ำกว่า 1 : 200 ตามแนวตรงที่สุด ก่อนวางท่อต้องเททรายอัดแน่นปรับระดับลาดเอียง แล้วเทคอนกรีตหยาบรองรับตลอดความยาวของท่อ ควรมีบ่อพักน้ำขนาดปากบ่อไม่น้อยกว่า 0.40 เมตร เพื่อให้กว้างพอที่จะตกขยะและเพื่อการทำความสะอาดท่อได้สะดวก โดยมีบ่อพักน้ำทุกระยะ 6 เมตรตามความยาวของท่อ หรือทุกมุมที่หักเลี้ยวเปลี่ยนทิศทางของแนวท่อ และที่ตำแหน่งก่อนออกไปยังท่อระบายน้ำสาธารณะ ดังภาพที่ 11.2 ข



ก

ข

ภาพที่ 11.2 ก ท่อระบายน้ำซีเมนต์ใยหิน
ภาพที่ 11.2 ข บ่อพักน้ำ ค.ส.ล. สำเร็จรูป

แบบที่ใช้ในการถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล

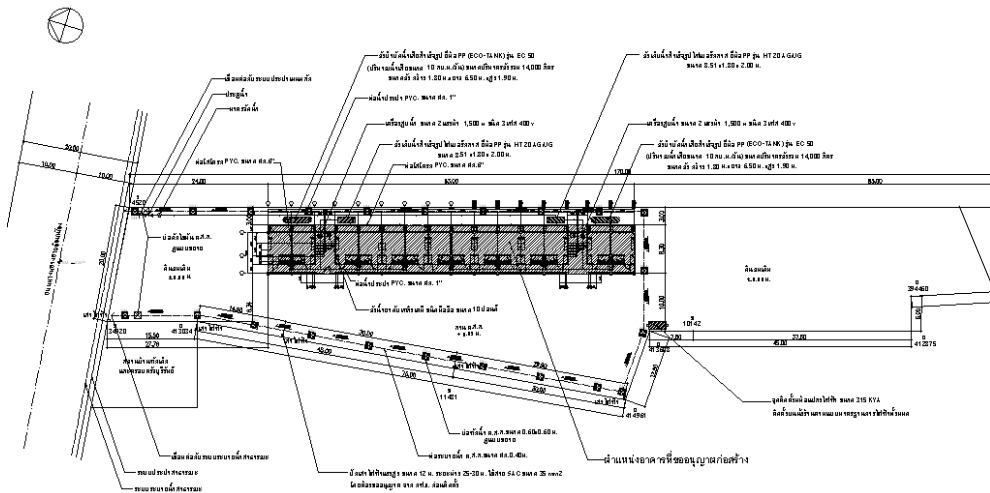
แบบก่อสร้างที่ใช้ในการถอดแบบระบบงานสุขาภิบาล ประกอบด้วย

1. **ผังบริเวณ** จากแบบผังบริเวณให้ผู้ถอดแบบสามารถหาปริมาณวัสดุ ดังนี้

1.1 จุดต่อที่ท่อน้ำใช้จากท่อเมนประปาสาธารณะมายังมาตรวัดน้ำ ประตุน้ำสามารถหาปริมาณท่อน้ำใช้เข้าภายในบริเวณขอบเขตที่ดิน เช่น ก๊อกสนาม และเข้าสู่จุดใช้น้ำในตัวอาคาร รวมถึงนับจำนวนถังเก็บน้ำ เครื่องสูบน้ำ

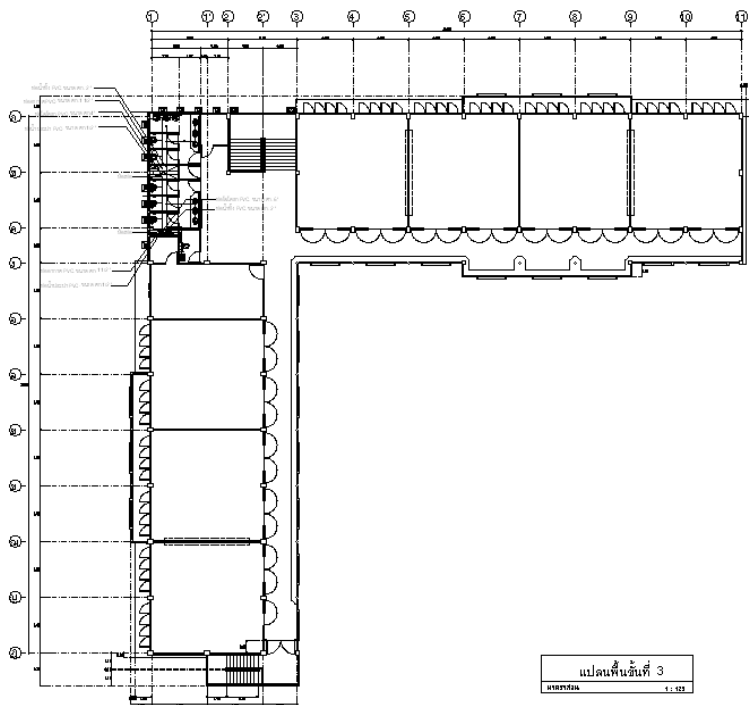
1.2 ปริมาณของความยาวของท่อระบายน้ำและจำนวนบ่อพักน้ำ บ่อดักขยะ บ่อดักไขมัน ถังดักไขมันสำเร็จรูป ให้ถอดแบบตามแนวท่อระบายน้ำที่ออกจากตัวอาคารและที่อยู่ภายในบริเวณขอบเขตที่ดินไปยังแนวท่อระบายน้ำสาธารณะที่ถนนสาธารณะ

1.3 ตำแหน่งของบ่อเกรอะบ่อซึมหรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ทำให้สามารถหาความยาวของท่อโสโครกที่ออกจากอาคารมายังบ่อเกรอะบ่อซึมหรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปตามคุณลักษณะ และความจุของบ่อเกรอะบ่อซึมหรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป



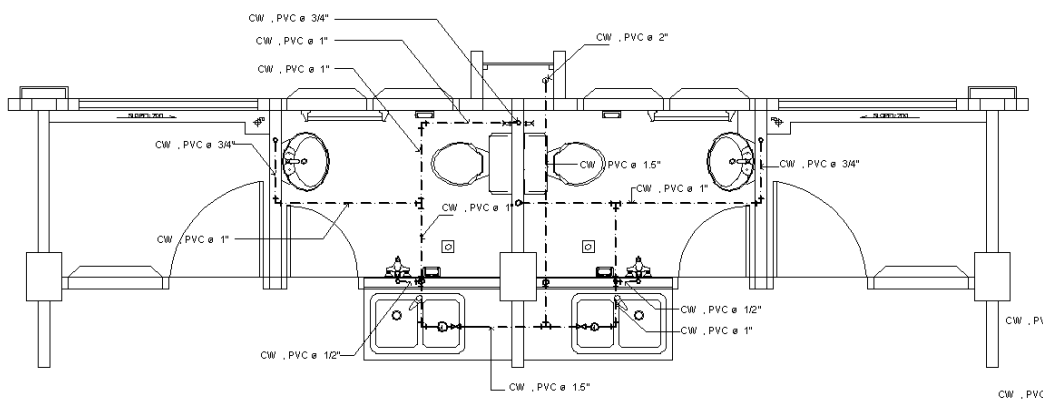
ภาพที่ 11.3 ผังบริเวณอาคารที่พักอาศัยรวม

2.แปลนการเดินทางในแต่ละชั้น จากแบบแปลนการเดินทางชั้นล่างให้ผู้ถอดแบบสามารถหาปริมาณวัสดุท่อน้ำใช้เมนจากมาตรวัดน้ำที่ต่อเชื่อมกับท่อเมนประปาสาธารณะ แนวท่อแยกเพื่อจ่ายไปยังถังเก็บน้ำ ลานซักล้าง ก๊อกส้วม ครุ และห้องน้ำชั้นล่าง และตำแหน่งของท่อในแนวตั้งเพื่อจ่ายขึ้นไปยังห้องน้ำชั้นบน หรือจุดใช้น้ำในชั้นต่อไป โดยผู้ถอดแบบให้พิจารณาสัญลักษณ์ คำย่อและความหมายที่ใช้ประกอบแบบด้วย

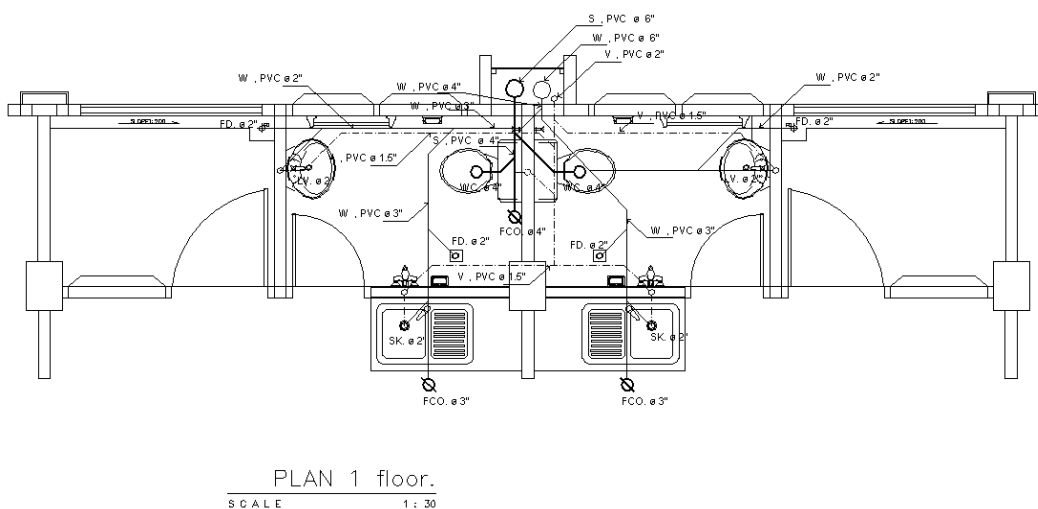


ภาพที่ 11.4 แบบแปลนสุขาภิบาลชั้น 3 อาคารโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ที่มา : กองนโยบายและแผน. 2552 : SN-03

3.แบบขยายห้องน้ำ โดยปกติจะแสดงด้วยแปลนขยายห้องน้ำ ผู้ถอดแบบสามารถหาแนวการเดินท่อน้ำใช้ ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครก การกำหนดขนาดของท่อเมนและท่อแยก ท่อที่ต่อเข้าสู่ภัณฑ์ รวมถึงอุปกรณ์ เช่น ที่ระบายน้ำทิ้งที่พื้น (floor drain) ช่องล้างท่อที่พื้น (floor clean out) ช่องล้างท่อที่ผนัง (wall clean out)



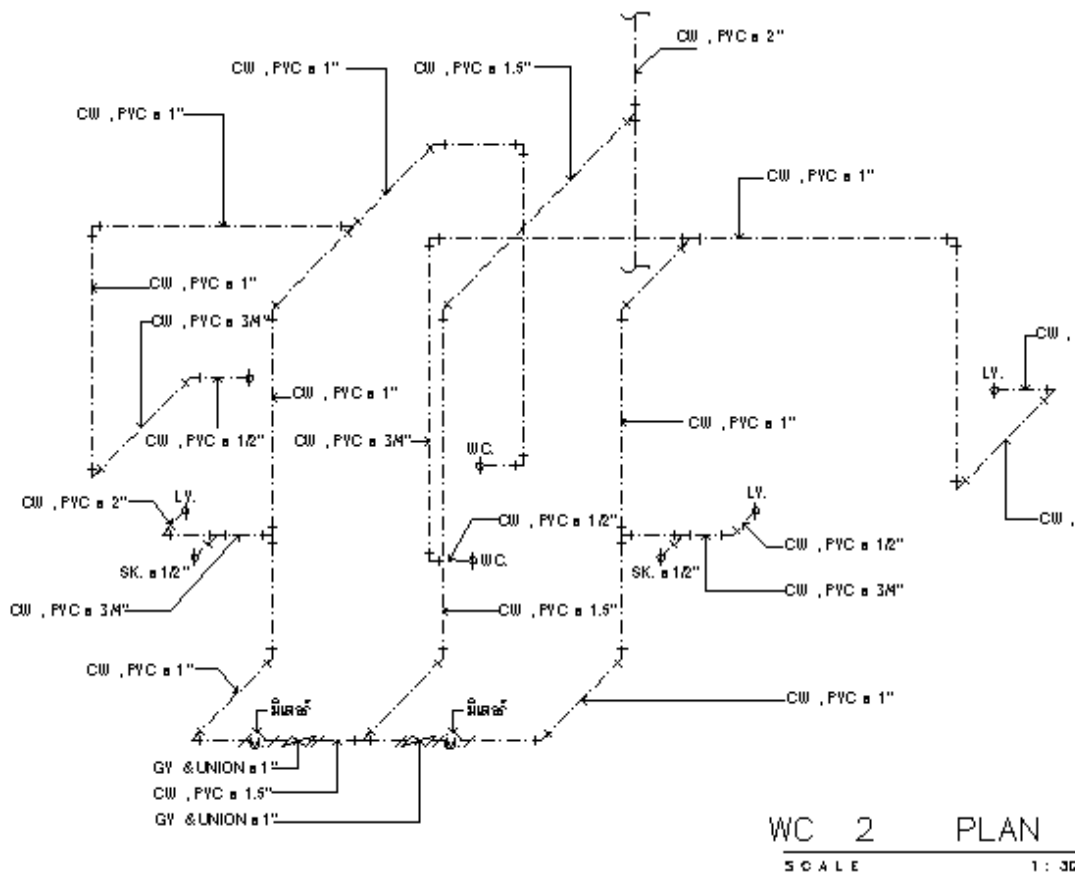
ภาพที่ 11.5 แบบขยายท่อน้ำใช้ของห้องน้ำ 2 อาคารที่พักอาศัยรวม
ที่มา : กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 2552 : SN-013



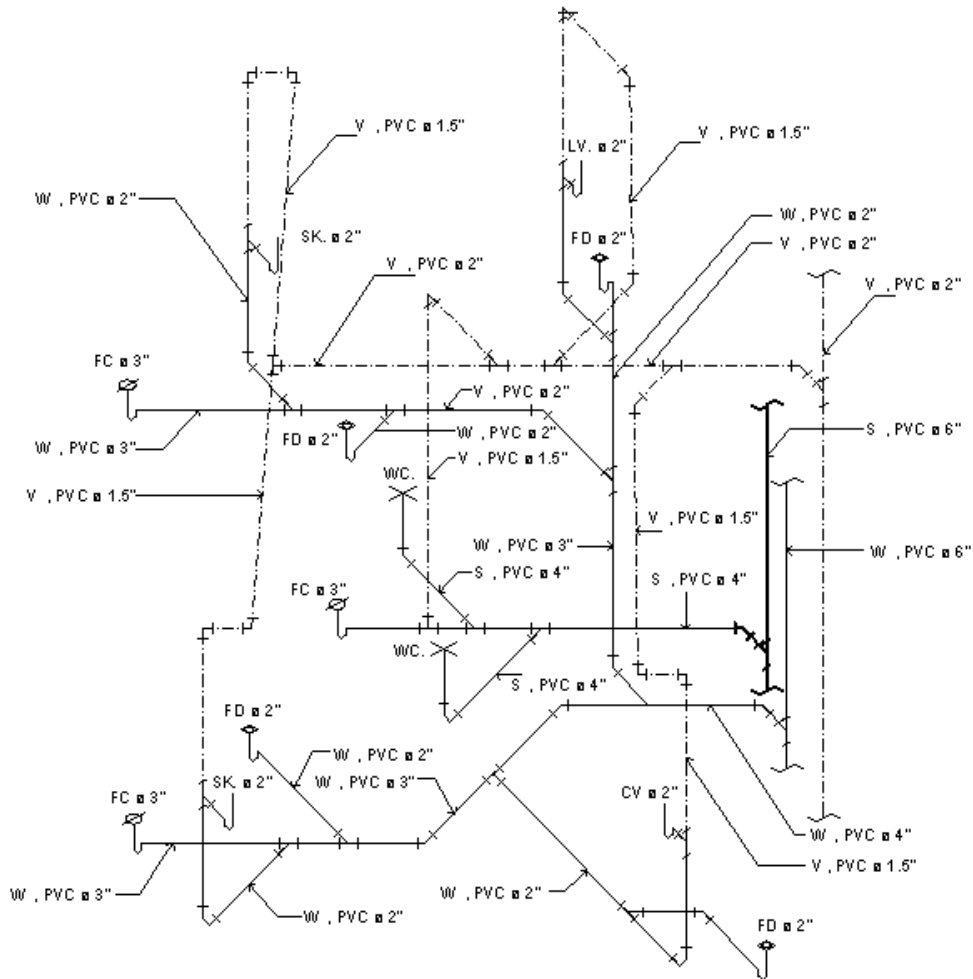
ภาพที่ 11.6 แบบขยายท่อน้ำทิ้งและท่อโสโครกของห้องน้ำ 2 อาคารที่พักอาศัยรวม
ที่มา : กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 2552 : SN-013

4.แบบขยายไอโซเมตริกการเดินท่อของอาคาร จากแบบเป็นการเขียนภาพสามมิติ แสดงแนวท่อน้ำใช้ ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครก และท่อระบายอากาศ ทั้งท่อเมนและท่อแยกในแนวราบและแนวตั้งทุกชั้นของอาคาร ท่อน้ำใช้แสดงตั้งแต่จุดเชื่อมต่อเมนประปาสาธารณะเข้าสู่อาคารและไปยังจุดใช้น้ำทุกจุด ท่อน้ำทิ้งแสดงตั้งแต่ท่อที่ออกจากที่ระบายน้ำทิ้งที่พื้นห้องน้ำ

จากเครื่องซักผ้า จากอ่างล้างหน้า อ่างล้างจานไปยังท่อระบายน้ำภายในบริเวณไปเชื่อมท่อระบายน้ำสาธารณะ และท่อโสโครกจากโถส้วมและโถปัสสาวะไปยังบ่อเกรอะบ่อซึมหรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ท่อระบายอากาศจากการต่อส่วนบนของท่อโสโครกจากโถส้วม หรือส่วนบนของท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้าทุกชั้นต่อสูงพ้นหลังคา จากแบบขยายนี้โดยปกติการเขียนแบบจะใช้มาตราส่วนทำให้ผู้ถอดแบบวัดหาความยาวของท่อในแนวราบและแนวตั้งแยกตามชนิดของท่อและชั้นคุณภาพของท่อได้ และนับจำนวนอุปกรณ์ เช่น ข้อต่อตรง ข้อต่อลด ข้ออวาล์ว และอุปกรณ์สุขาภิบาลตามแบบได้อย่างชัดเจนกว่าแบบขยายห้องน้ำที่แสดงแนวท่อเฉพาะแนวราบ



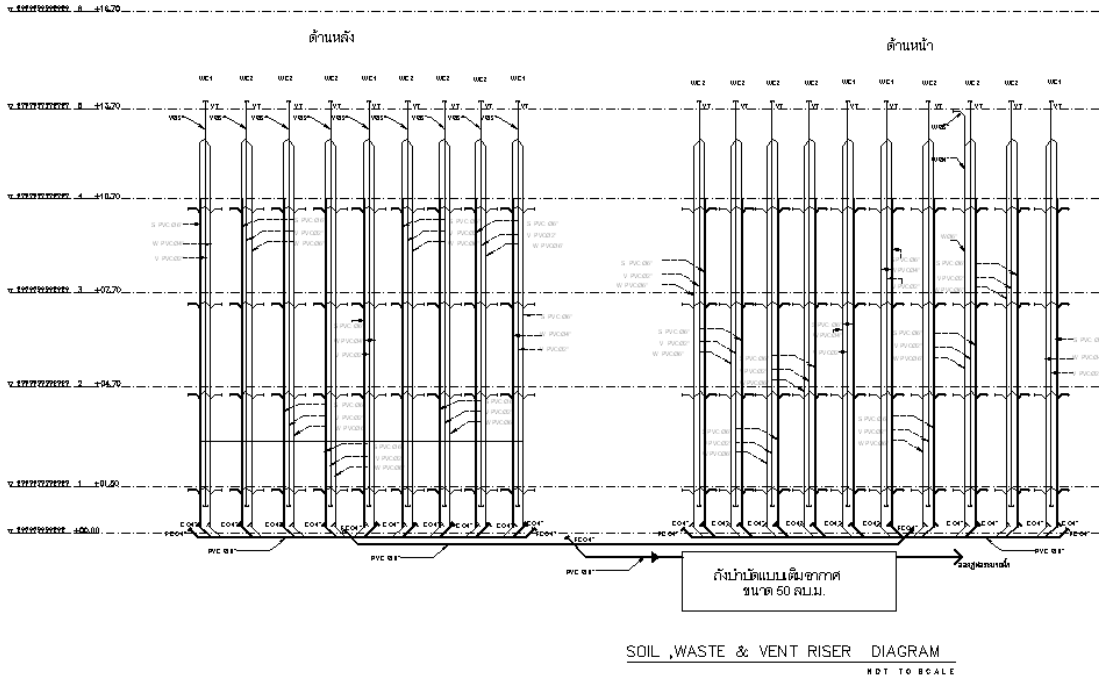
ภาพที่ 11.7 แบบขยายไอโซเมตริกการเดินท่อน้ำใช้ของห้องน้ำ 2 อาคารที่พักอาศัยรวม
ที่มา : กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 2552 : SN-013



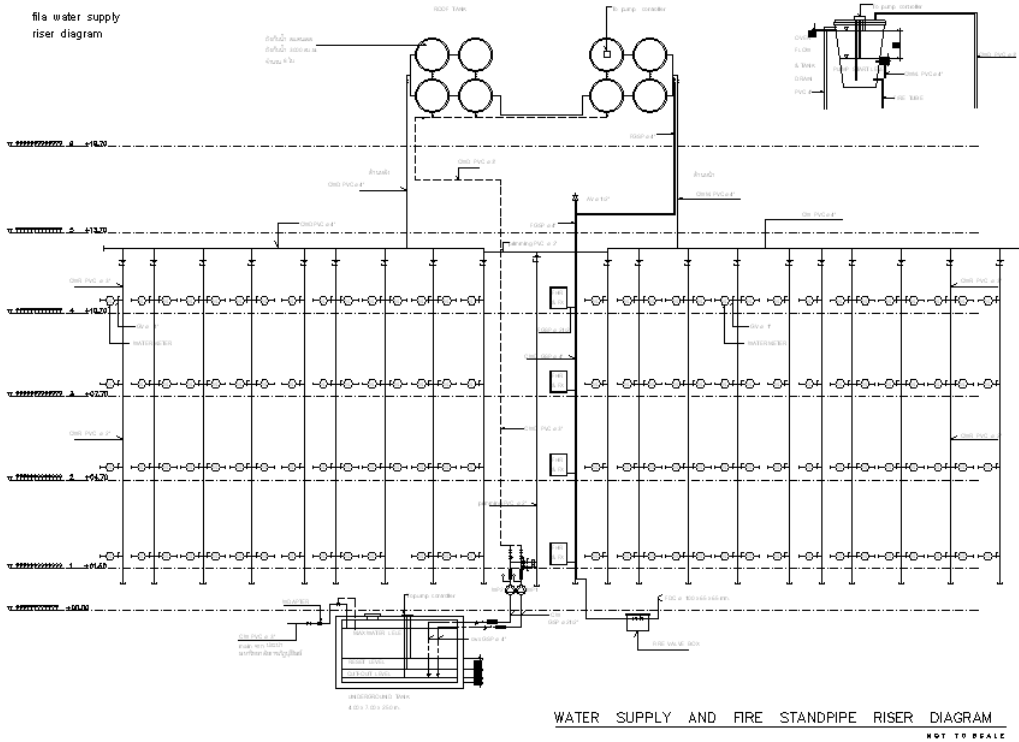
ภาพที่ 11.8 แบบขยายไอโซเมตริกการเดินท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครกของห้องน้ำ 2 อาคาร
ที่พักอาศัยรวม

ที่มา : กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 2552 : SN-013

5.แบบไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวตั้ง ในกรณีที่มีอาคารมีจำนวนหลายชั้น การเขียนแบบขยายไอโซเมตริกการเดินท่อของอาคาร อาจเกิดความสับสนได้ง่ายจึงนิยมใช้การเขียนแบบแปลนขยายห้องน้ำ ร่วมกับแบบไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวตั้ง เพื่อแสดงผังการเดินท่อในแนวตั้งแทน (ไม่ได้เป็นภาพสามมิติ) ให้ผู้ออกแบบนับจำนวนอุปกรณ์ แต่การหาความยาวของท่อในแนวตั้งให้ยึดความสูงระหว่างชั้นจากรูปตัด ส่วนความยาวของท่อในแนวราบให้ยึดจากแบบแปลนขยายห้องน้ำ ถอดแยกตามชนิดของท่อและชั้นคุณภาพของท่อได้ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบระบบ เช่น เครื่องสูบน้ำ ถังอัดความดัน ถังเก็บน้ำใต้ดิน ถังเก็บน้ำบนดิน และถังเก็บน้ำบนหลังคา เป็นต้น

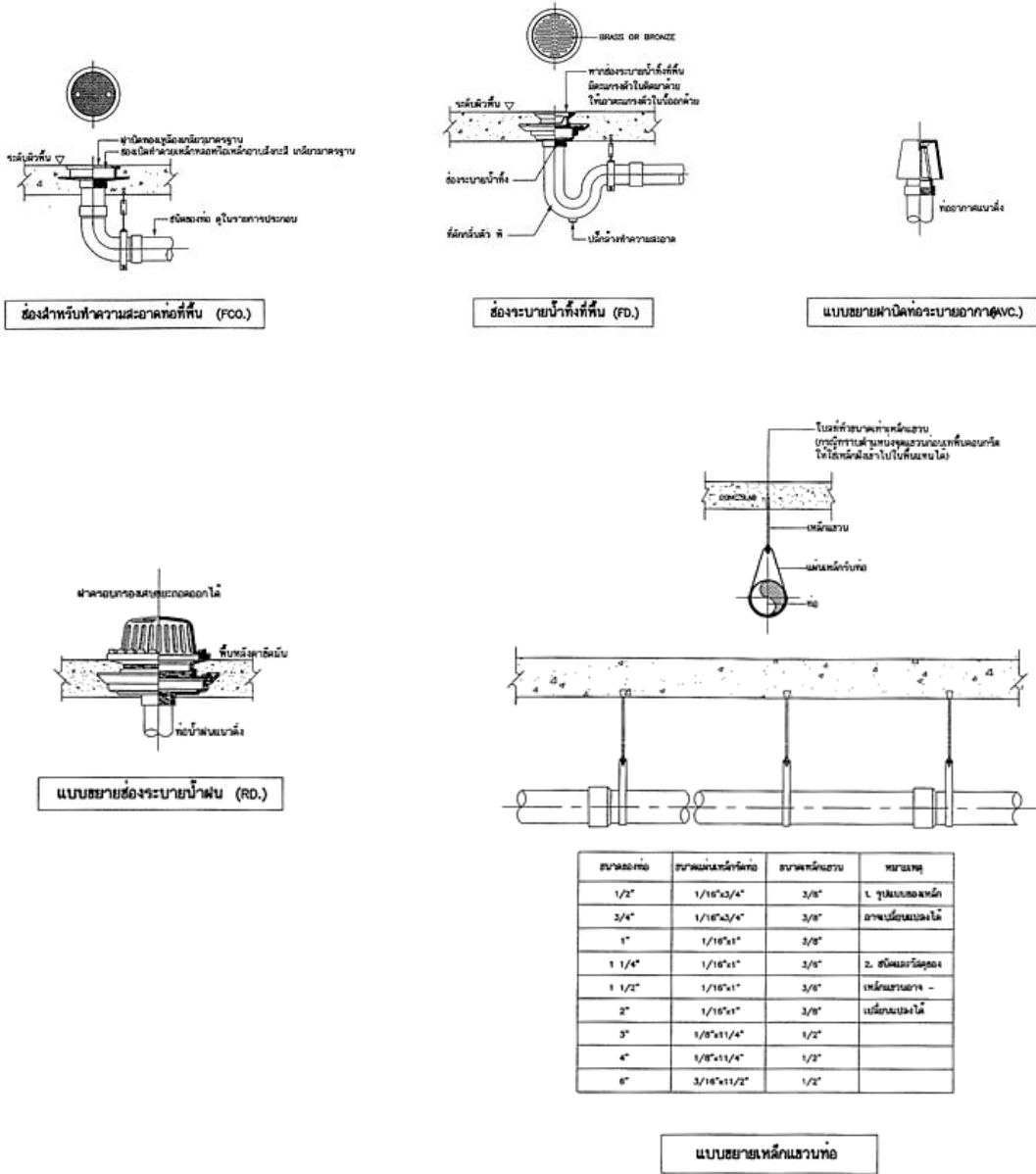


ภาพที่ 11.9 แบบไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวตั้ง ของอาคารที่พักอาศัยรวม ที่มา : กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 2552 : SN-01

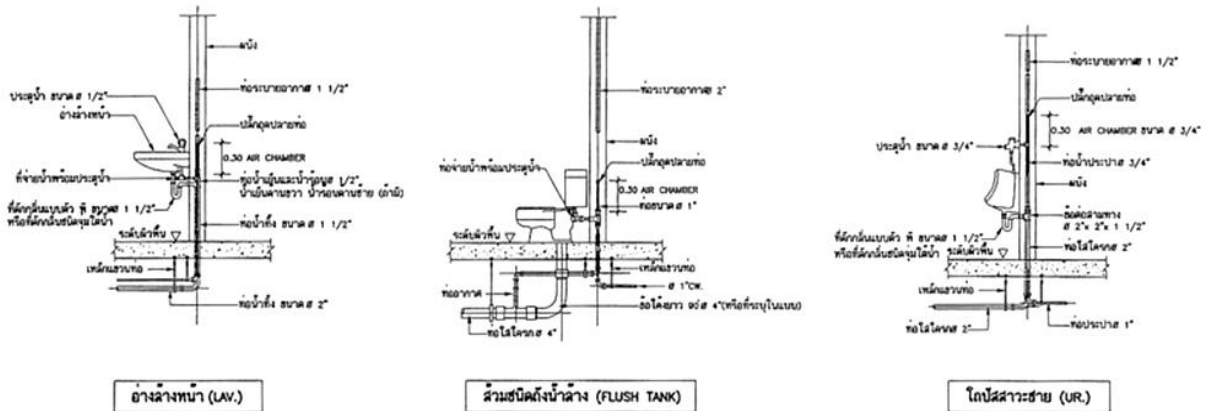


ภาพที่ 11.10 แบบไดอะแกรมท่อระบบสุขาภิบาลแนวตั้ง ของอาคารที่พักอาศัยรวม ที่มา : กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 2552 : SN-02

6.แบบมาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาล ให้ผู้ถอดแบบพิจารณา
 มาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาล เพื่อถอดจำนวนอุปกรณ์ข้อต่อ ข้องอ ท่อดักกลิ่น
 (P-trap) ที่ระบายน้ำทิ้งที่พื้น เป็นต้น



ภาพที่ 11.11 แบบขยายมาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาล
 ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง, กระทรวงมหาดไทย. 2548 : SN-06 ถึง SN-07

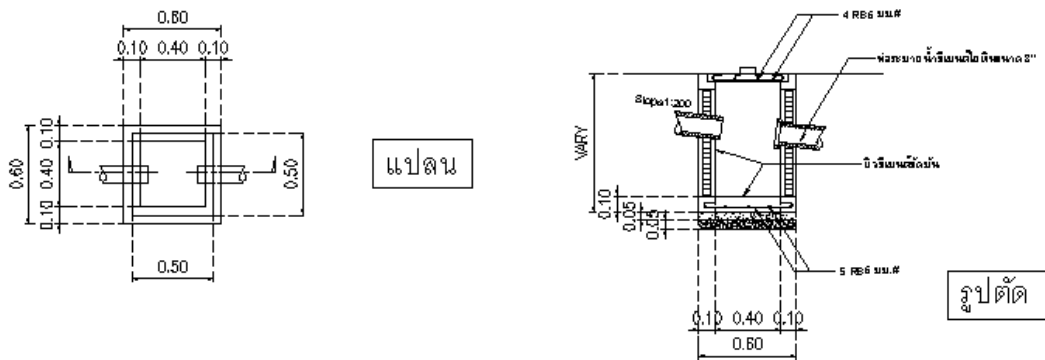


หมายเหตุ

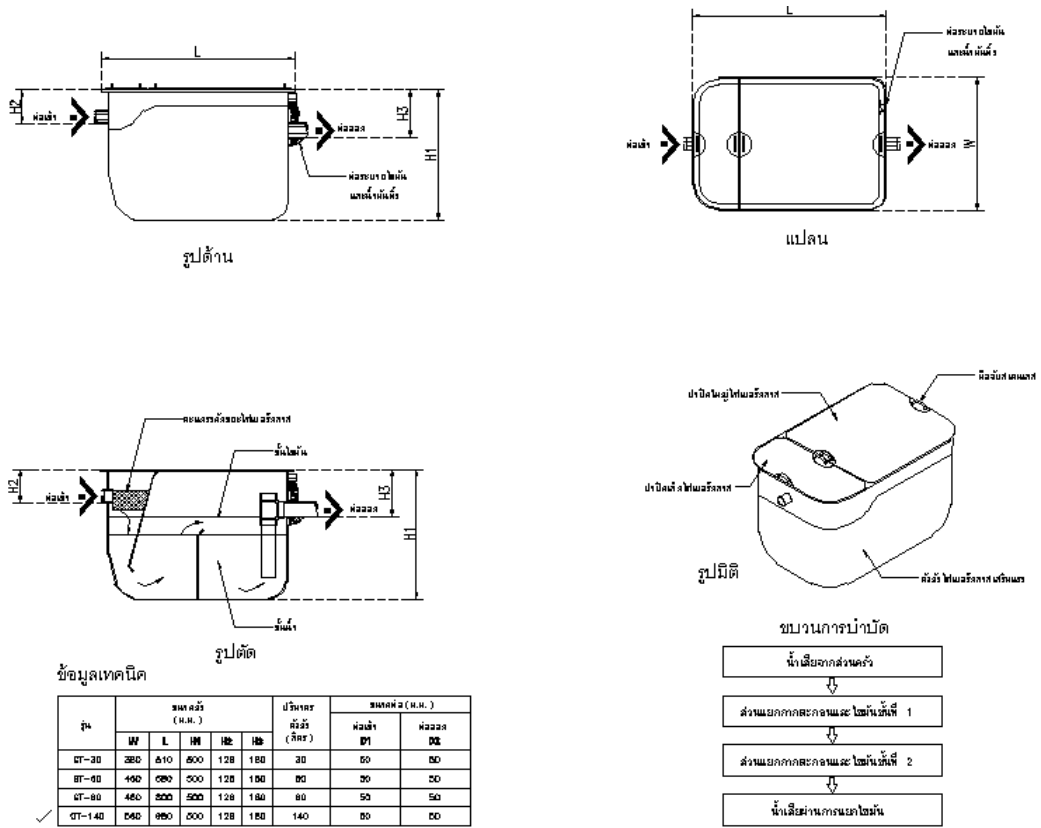
- ขนาดท่อค่ากักให้เป็นไปตามแบบเฉพาะของอาคารนั้นๆหากแบบเฉพาะนั้นไม่ได้ระบุขนาดลงมาให้ ให้ใช้ตามแบบมาตรฐาน
- ขนาดท่อ AIR CHAMBER ให้มีขนาดเท่ากับขนาดท่อในโดยทั่วๆไปหรือเท่ากับขนาดที่ระบุในแบบ

ภาพที่ 11.12 แบบขยายมาตรฐานการติดตั้งท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาล
ที่มา : กรมโยธาธิการและผังเมือง, กระทรวงมหาดไทย. 2548 : SN-06

7.แบบขยายบ่อพักน้ำ และบ่อดักไขมัน หรือถังดักไขมันสำเร็จรูป ให้ผู้ถอดแบบพิจารณาว่าบ่อพักน้ำ บ่อดักไขมันเป็นคอนกรีตหล่อในที่ หรือแบบสำเร็จรูป หากเป็นแบบหล่อในที่ให้ถอดแบบหาปริมาณไม้แบบ เหล็กเสริมคอนกรีต และปริมาณคอนกรีต หากเป็นแบบสำเร็จรูปให้นับจำนวนตามขนาด ความจุและคุณลักษณะอื่นที่กำหนดในแบบ



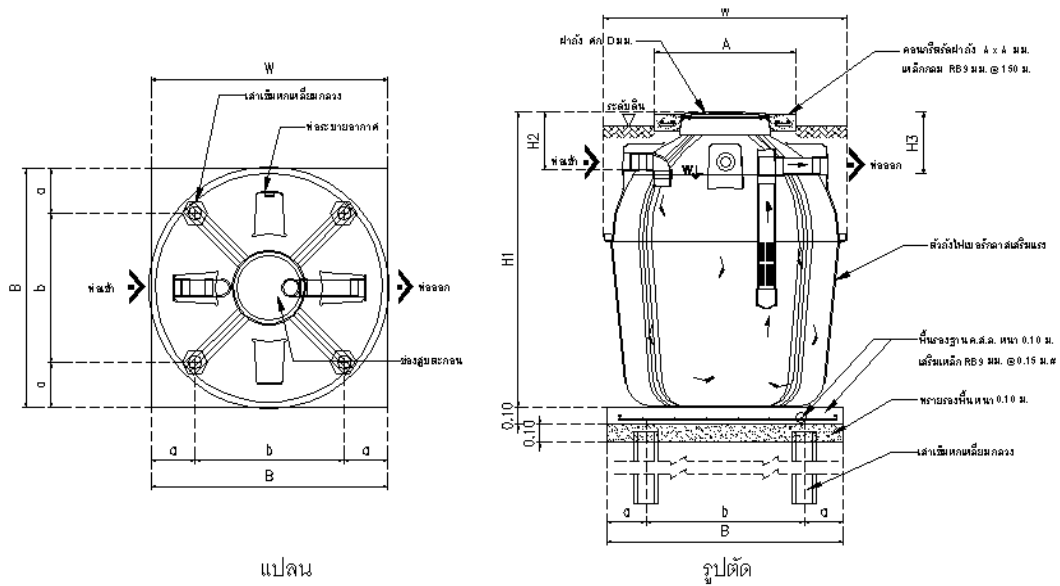
ภาพที่ 11.13 แบบขยายบ่อพักน้ำ



ภาพที่ 11.14 แบบขยายถังดักไขมันสำเร็จรูป

8.แบบขยายวางระบายน้ำ ท่อระบายน้ำรอบอาคาร ให้ผู้ถอดแบบวางระบายน้ำ ค.ส.ล. โดยหาปริมาณไม้แบบ เหล็กเสริมคอนกรีต และปริมาณคอนกรีต หากเป็นท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. หรือท่อซีเมนต์ใยหินให้หาความยาวท่อตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

9.แบบขยายบ่อเกราะบ่อซึม หรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ให้ผู้ถอดแบบพิจารณาว่า บ่อเกราะบ่อซึมเป็นก่อสร้างกับที่ หรือแบบสำเร็จรูป หากเป็นแบบก่อสร้างกับที่ให้ถอดแบบหา ปริมาณงานถึง ค.ส.ล. สำเร็จรูป หรือผนังก่ออิฐฉาบปูน และวัสดุประกอบ หากเป็นแบบสำเร็จรูป ให้นำจำนวนตามขนาด ความจุและคุณลักษณะอื่นที่กำหนดในแบบ



ภาพที่ 11.15 แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป

การถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล

การถอดแบบงานสุขาภิบาลสำหรับบ้านพักอาศัย สามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ได้แก่

1.งานสุขาภิบาลภายในอาคาร ได้แก่

1.1 ท่อน้ำใช้หรือท่อประปา ทั้งท่อแนวตั้งและแนวนอนในพื้นที่ห้องน้ำห้องส้วม เป็นท่อน้ำที่เข้าสู่ภักดิ์ เข้าอ่างล้างจานห้องครัว ห้องเตรียมอาหาร หรือจุดใช้น้ำตามแต่ละห้อง เช่น เครื่องซักผ้า เครื่องกรองน้ำ เครื่องล้างจาน เป็นต้น

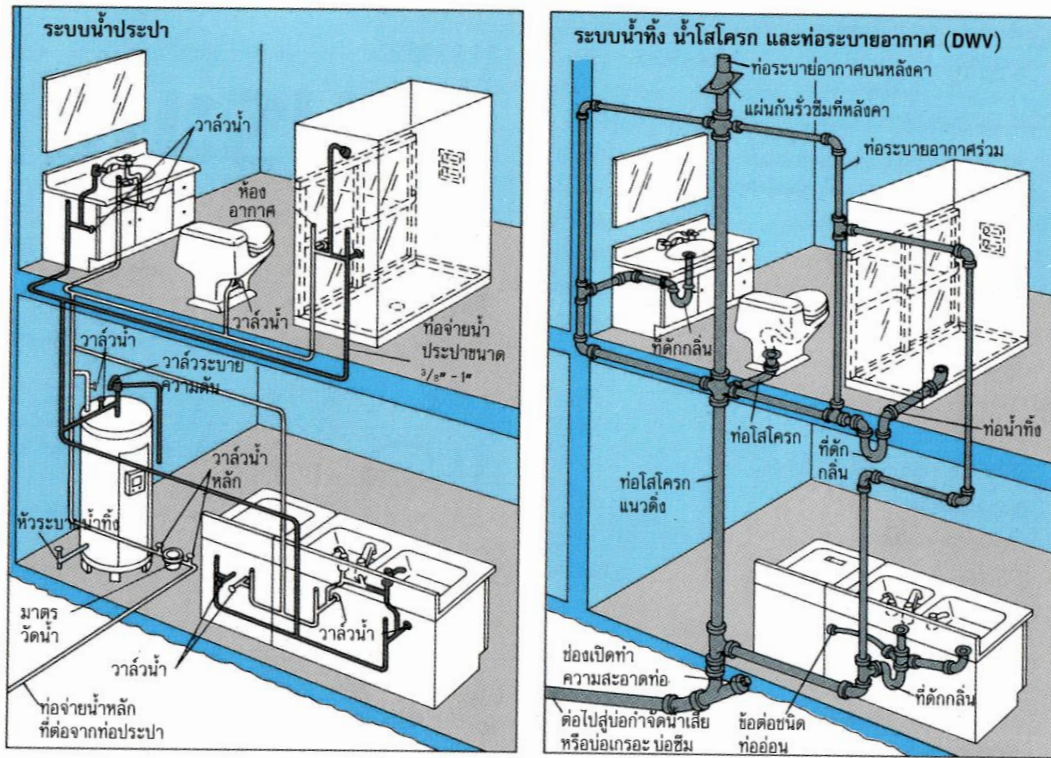
1.2 ท่อน้ำทิ้งหรือท่อน้ำเสีย ทั้งท่อแนวตั้งและแนวนอนในพื้นที่ห้องน้ำห้องส้วม จากอ่างล้างหน้า จุดระบายน้ำทิ้งที่พื้น จากอ่างล้างจานห้องครัว ห้องเตรียมอาหาร หรือจุดน้ำทิ้งตามแต่ละห้อง เช่น เครื่องซักผ้า เครื่องล้างจาน เครื่องทำน้ำเย็น เป็นต้น

1.3 ท่อโสโครก ทั้งท่อแนวตั้งและแนวนอนในพื้นที่ห้องน้ำห้องส้วม จากโถปัสสาวะ โถส้วม

1.4 ท่อระบายอากาศ ท่อที่ต่อเชื่อมกับส่วนบนของท่อน้ำทิ้ง และท่อโสโครกของห้องน้ำห้องส้วม ให้ถอดแบบท่อหน่วยเป็นเมตรตามขนาดและชนิดของท่อ

1.5 อุปกรณ์ เช่น ข้อต่อ ข้องอที่ใช้กับแต่ละท่อให้ถอดแบบนับหน่วยเป็นอันตามขนาดชนิดของท่อ และชั้นคุณภาพของท่อ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบแยกตามห้องแยกตามชั้นของอาคาร แล้วนำมารวมกันเป็นจำนวนทั้งอาคาร

การเดินท่อนานระบบสุขาภิบาล สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 11.16

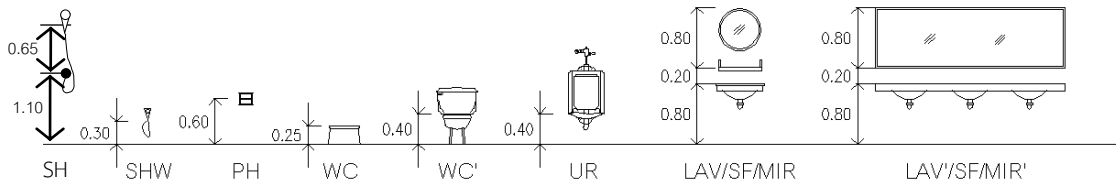


ภาพที่ 11.16 การเดินท่อภายในบ้านพักอาศัย

ที่มา : ชัยสิทธิ์ ด่านกิตติกุลและคณะ, (2547) : 18.

ผู้ออกแบบจำเป็นต้องทราบระยะการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ดังภาพที่ 11.17 และตารางที่ 11.1 เพื่อให้สามารถคำนวณความยาวของท่อตามแนวตั้งได้ถูกต้อง

รายการประกอบแบบการติดตั้งสุขภัณฑ์



ภาพที่ 11.17 ระดับการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

ตารางที่ 11.1 ระยะการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

สุขภัณฑ์ อุปกรณ์	ระยะ	ระยะ	ระยะ
อ่างล้างหน้า	ระยะจากพื้นถึงระดับท่อน้ำทิ้งอ่าง = 0.40 ม.	ระยะจากพื้นถึงระดับอ่าง = 0.80 ม. ระยะจากพื้นถึงระดับก๊อกอ่างล้างหน้า = 0.80 ม.	ระยะจากพื้นถึงระดับชั้นวางของเหนืออ่าง = 1.05 ม.
โถส้วมนั่งราบ	ระยะจากพื้นถึงวาล์วสายฉีดชำระ = 0.10 ม.	ระยะจากพื้นถึงที่แขวนสายฉีดชำระ = 0.60 ม.	ระยะจากพื้นถึงวาล์วสายยางอ่อนเข้าหม้อน้ำ = 0.10 ม.
โถปัสสาวะชาย	ระยะจากพื้นถึงท่อน้ำทิ้ง = 0.30 ม.	ระยะจากพื้นถึงขอบปากโถ = 0.60 ม.	ระยะจากพื้นถึงท่อปลั๊วาล์ว = 0.90 ม.
ฝักบัวสายอ่อน	ระยะจากพื้นถึงวาล์วฝักบัว = 1.10 ม.	ระยะจากพื้นถึงขอแขวนฝักบัวสายอ่อน = 1.75 ม.	-
ฝักบัวก้านแข็ง	ระยะจากพื้นถึงวาล์วฝักบัว = 1.10 ม.	ระยะจากพื้นถึงวาล์วฝักบัวก้านแข็ง = 1.75 ม.	-
ก๊อกน้ำอ่างอาบน้ำ	ระยะจากขอบบนอ่างถึงก๊อก = 0.20 ม.	-	-
ก๊อกล้างพื้น	ระยะจากพื้นถึงก๊อกล้างพื้น = 0.60 ม.	-	-

2.งานสุขาภิบาลภายนอกอาคาร ได้แก่

2.1 ท่อน้ำใช้ ท่อที่เชื่อมระบบท่อน้ำใช้จากภายในอาคารไปยังประตูน้ำ มาตรฐานน้ำประปาจากท่อประปาของสาธารณะ รวมถึงก๊อกสนาม การถอดแบบท่อน้ำใช้ให้วัดความยาวทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ให้วัดความยาวตามแนวนอนของท่อจากผังบริเวณ ความสูงจากแบบขยายการติดตั้งก๊อกสนาม หน่วยเป็นเมตร แยกตามขนาดและชนิดของท่อ ท่อพีวีซีมีความยาว

4 เมตรต่อท่อน หากมีการต่อท่อให้ถอดแบบอุปกรณ์ เช่น ข้อต่อตรง ข้องอ 90 องศา ข้อต่อสามทาง ให้นับจำนวนหน่วยนับเป็นอัน

2.2 ท่อน้ำทิ้ง ท่อที่เชื่อมระบบท่อน้ำเสียจากภายในอาคาร ไปยังบ่อดักไขมัน บ่อบักน้ำออกสู่ท่อระบายน้ำของสาธารณะ ท่อน้ำทิ้งให้วัดความยาวตามแนวนอนของท่อจากผนังบริเวณหน่วยเป็นเมตร แยกตามขนาดและชนิดของท่อ ท่อพีวีซีมีความยาว 4 เมตรต่อท่อน หากมีการต่อท่อให้ถอดแบบอุปกรณ์ เช่น ข้อต่อตรง ข้องอตัววาย ให้นับจำนวนหน่วยนับเป็นอัน

2.3 ท่อโสโครก ท่อที่เชื่อมจากห้องน้ำภายในอาคารด้วยข้อต่ออ่อนไปยังบ่อเกรอะบ่อซึม หรือถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป ท่อโสโครกให้ถอดแบบท่อโดยวัดความยาวตามแนวนอนจากผนังบริเวณ หน่วยเป็นเมตรตามขนาดและชนิดของท่อ ท่อพีวีซีมีความยาว 4 เมตรต่อท่อน หากมีการต่อท่อให้ถอดแบบอุปกรณ์ เช่น ข้อต่อตรง ข้องอตัววาย ให้นับจำนวนหน่วยนับเป็นอัน

2.4 อุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ ข้อต่อ ข้องอให้ถอดแบบเป็นชุดตามขนาด ชั้นคุณภาพ และชนิดของท่อ แล้วนำมารวมกันเป็นจำนวนทั้งหมด

2.5 อุปกรณ์ระบบ ได้แก่ ประตูน้ำ มาตรวัดน้ำประปา ก๊อกสนาม ถังเก็บน้ำใต้ดิน ถังเก็บน้ำบนดิน ถังอัดอากาศ ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป เครื่องสูบน้ำ บ่อดักไขมัน บ่อบักน้ำ บ่อเกรอะบ่อซึม ถังดักไขมัน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป หากใช้แบบสำเร็จรูปให้พิจารณาคุณลักษณะและถอดแบบหน่วยนับเป็นชุด หากเป็นการก่อสร้างในที่ให้ถอดแบบตามกระบวนการถอดแบบ เช่น งานไม้แบบ งานคอนกรีตเสริมเหล็ก งานเหล็กเสริมคอนกรีต งานก่ออิฐฉาบปูน เป็นต้น

เกณฑ์การถอดแบบงานระบบสุขาภิบาล

กรมบัญชีกลาง (2550 : 67) ได้กำหนดเกณฑ์การถอดแบบงานสุขาภิบาล ดังนี้

1.ท่อ การหาความยาวของท่อในแนวราบและแนวตั้ง ให้คิดความยาวรวมหน่วยเป็นเมตร โดยถอดแยกท่อแต่ละชนิดทั้งท่อน้ำใช้ ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครก ท่อระบายอากาศโดยแยกตามขนาดและชั้นคุณภาพของท่อ และเผื่อความยาวท่อตามเกณฑ์

2.ข้อต่อ ข้องอ การหาจำนวนข้อต่อ ข้องอแต่ละชนิดให้นับจำนวนเป็นอัน แยกตามชนิด ขนาดและชั้นคุณภาพของท่อ

3.ค่าแรงงานเดินท่อ ให้คิดค่าแรงงานเป็นจำนวนเงิน 30% ของราคาวัสดุ ถ้าราคาวัสดุรายการใดมีจำนวนต่ำกว่า 50 บาท ให้คิดค่าแรงงานจำนวน 20 บาทต่อเมตร หรือต่ออัน เพราะท่อและอุปกรณ์บางขนาดต้องฝังในพื้นและผนังทำให้ค่าแรงงานสูงขึ้น

4.อุปกรณ์ยึดท่อ ให้คิดราคารวมเป็น 10% ของราคาค่าวัสดุและแรงงาน แต่ไม่รวมค่าเครื่องจักร

5.ค่าทดสอบท่อ การทดสอบแรงดันภายในท่อ การรั่วซึมของระบบท่อ ให้คิดราคารวมเป็น 5% ของราคาค่าวัสดุและแรงงาน แต่ไม่รวมค่าเครื่องจักร

เกณฑ์การเผื่อความยาวของท่อ

กรมบัญชีกลาง (2550 : 67) ได้กำหนดเกณฑ์การเผื่อความยาวของท่อน้ำใช้ ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครก ท่อระบายอากาศ ท่อระบายน้ำฝน และท่อดับเพลิง ตามตารางที่ 11.2 ดังนี้

ตารางที่ 11.2 การเผื่อความยาวของท่อ

ที่	ชนิดของท่อ	ตำแหน่ง	ความยาวที่เผื่อ (เมตร)
1	ท่อน้ำใช้ (ท่อใต้พื้นเข้าสู่ภณท์)	เดินท่อเข้าโถส้วมชักโครก	1.00
		เดินท่อเข้าโถปัสสาวะ	1.00
		เดินท่อเข้าอ่างล้างหน้า	1.00
		เดินท่อก๊อกน้ำ	1.00
		เดินท่อดวาล์วฝักบัว	1.50 ถึง 2.00
2	ท่อน้ำใช้ (ท่อบนพื้นเข้าสู่ภณท์)	เดินท่อเข้าโถส้วมชักโครก	2.50 ถึง 3.00
		เดินท่อเข้าโถปัสสาวะ	1.50 ถึง 2.00
		เดินท่อเข้าอ่างล้างหน้า	2.00 ถึง 2.50
		เดินท่อก๊อกน้ำ	2.00 ถึง 2.50
		เดินท่อดวาล์วฝักบัว	2.50 ถึง 3.00
3	ท่อน้ำทิ้ง	เดินท่อรับอ่างล้างหน้า	0.70 ถึง 1.00
		เดินท่อรับที่ระบายน้ำทิ้งที่พื้น (FD)	0.50 ถึง 1.00
		เดินท่อรับช่องล้างท่อที่พื้น (FCO)	0.50 ถึง 1.00
4	ท่อโสโครก	เดินท่อรับโถส้วม	0.50 ถึง 1.00
		เดินท่อรับโถปัสสาวะ	0.70 ถึง 1.00
		เดินท่อรับช่องล้างท่อที่พื้น (FCO)	0.50 ถึง 1.00
5	ท่อระบายอากาศ	เดินท่อเข้าโถส้วมชักโครก	3.00 ถึง 4.00
		เดินท่อรับโถปัสสาวะ	1.50 ถึง 2.00
		เดินท่อรับอ่างล้างหน้า	1.50 ถึง 2.00
6	ท่อระบายน้ำฝน	เดินท่อรับหัวที่ระบายน้ำฝนที่พื้น (RFD) และที่ระบายน้ำฝน (RD)	0.20 ถึง 0.50
7	ท่อดับเพลิง	เดินท่อรับหัวกระจายน้ำอัตโนมัติ	0.20 ถึง 0.50

การถอดแบบงานระบบท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาล มีขั้นตอนดังนี้

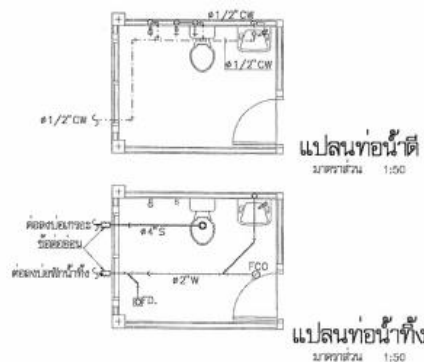
1) ให้พิจารณาแบบไอโซเมตริกกระบบท่อ หากไม่มีในแบบก่อสร้างให้ผู้ถอดแบบร่างภาพไอโซเมตริกขึ้นโดยเขียนร่างเข้ามาตราส่วน 2 ภาพ โดยเขียนภาพพื้นห้องน้ำและผนังเป็น

ภาพไอโซเมตริก ภาพแรกเพื่อใช้เขียนแนวท่อน้ำใช้ส่วนอีกภาพเพื่อใช้ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่อระบายอากาศ

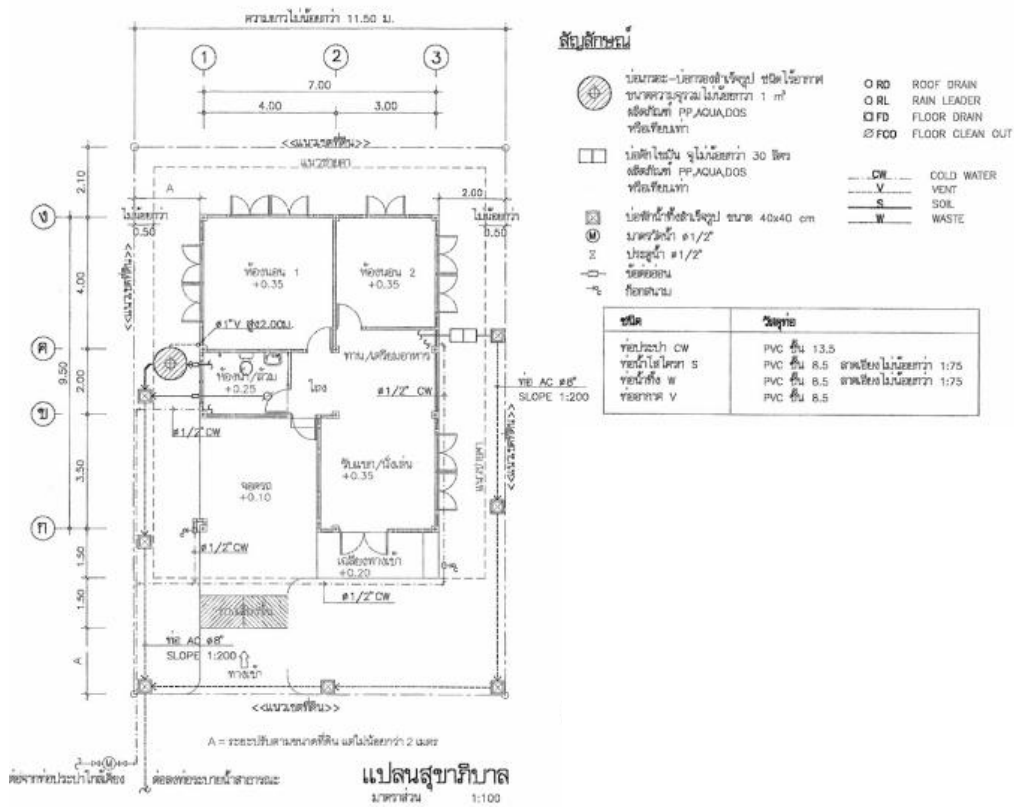
- 2) กำหนดตำแหน่งสุขภัณฑ์ในภาพไอโซเมตริกตามแบบก่อสร้าง
- 3) เขียนแนวท่อน้ำใช้ในภาพไอโซเมตริกใช้ขนาดท่อตามแบบก่อสร้าง อาจใช้สัญลักษณ์แทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่ต่างกัน
- 4) เขียนตำแหน่งของอุปกรณ์สุขาภิบาล เช่น วาล์ว ข้อต่อ ข้องอ โดยระบุขนาด
- 5) นำข้อมูลที่นับได้ไปกรอกข้อมูลในตาราง อาจสร้างตารางด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel เพื่อใส่ข้อมูลชนิดและขนาดของท่อและอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการกำหนดราคาต่อหน่วย
- 7) เขียนแนวท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครกและท่อระบายอากาศในภาพไอโซเมตริกใช้ขนาดท่อตามแบบก่อสร้าง อาจใช้สัญลักษณ์แทนชนิดและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อที่ต่างกัน
- 8) เขียนตำแหน่งของอุปกรณ์สุขาภิบาล เช่น วาล์ว ที่ระบายน้ำทิ้ง ช่องล้างท่อ ข้อต่อ ข้องอ โดยระบุขนาด
- 9) นำข้อมูลที่นับได้ไปกรอกข้อมูลในตาราง อาจสร้างตารางด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel เพื่อใส่ข้อมูลชนิดและขนาดของท่อและอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการกำหนดราคาต่อหน่วย
- 10) เพื่อความยาวท่อตามหลักเกณฑ์กรมบัญชีกลาง
- 11) คำนวณความยาวท่อน้ำประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครก และท่อระบายอากาศ ในโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel แยกตามชนิด ขนาด และชั้นคุณภาพของท่อ
- 12) รวมจำนวนอุปกรณ์สุขาภิบาล ในโปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel แยกตามชนิด ขนาด และชั้นคุณภาพของท่อหรือคุณลักษณะ

ตัวอย่างการถอดแบบหาปริมาณงานระบบสุขาภิบาล

1. จากแบบก่อสร้างบ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 1 การถอดแบบหาปริมาณงานระบบท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาลในห้องน้ำ



ภาพที่ 11.18 แปลนสุขาภิบาลห้องน้ำ



ภาพที่ 11.19 แปลนสุขาภิบาล

วิธีทำ จากภาพที่ 11.18 และ 11.19 สามารถเขียนภาพไอโซเมตริกดังภาพที่ 11.20 และ 11.21 โดยหาปริมาณท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาลได้ดังนี้

1) ท่อน้ำใช้ ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2"

= ความยาวของท่อแนวนอน + ท่อแนวตั้งเข้าวาล์วฝักบัว + ท่อแนวตั้งเข้าวาล์วสายฉีดชำระ + ท่อแนวตั้งเข้าวาล์วสายอ่อนชักโครก + ท่อแนวตั้งเข้าก๊อกอ่างล้างหน้า + เผื่อ

$$= 2 + 2.55 + (1.10) + (0.10) + (0.10) + (0.80) + \text{เผื่อ}$$

$$= 6.65 + \text{เผื่อ}$$

$$= 6.65 + (\text{เดินท่อเข้าวาล์วฝักบัว} + \text{เดินท่อเข้าชักโครก} + \text{เดินท่อเข้าอ่างล้างหน้า})$$

$$= 6.65 + (1.50 + 1.00 + 1.00)$$

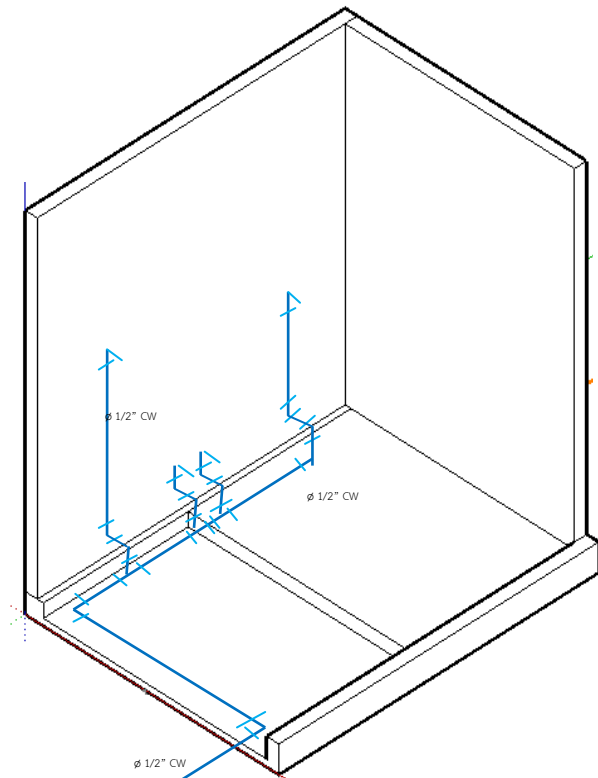
$$= 10.15 \text{ เมตร}$$

2) อุปกรณ์ข้อต่อพีวีซีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2" ชั้นคุณภาพ 13.5

2.1) ข้อต่อ 90 องศา จำนวน 15 อัน

2.2) ข้อต่อสามทาง จำนวน 3 อัน

2.3) เกลียวข้อต่อ จำนวน 4 อัน



ท่อน้ำใช้ ใช้ท่อพีวีซี
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2"
ชั้นคุณภาพ 13.5

ภาพที่ 11.20 ไอโซเมตริกการเดินท่อประปาของห้องน้ำ

3) ท่อน้ำทิ้ง ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2"

= ความยาวของท่อแนวนอน + ท่อแนวตั้งเข้า FD + ท่อแนวตั้งเข้า FCO + ท่อแนวตั้งเข้าท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้า + เผื่อ

$$= 2.55 + 0.20 + 0.20 + 0.70 + 0.70 + (0.20) + (0.20) + (0.40) + \text{เผื่อ}$$

$$= 5.15 + \text{เผื่อ}$$

$$= 5.15 + \text{เผื่อเดินท่อรับอ่างล้างหน้า} + \text{เดินท่อรับ FD} + \text{เดินท่อรับ FCO}$$

$$= 5.15 + 0.70 + 0.50 + 0.50$$

$$= 6.85 \text{ เมตร}$$

4) อุปกรณ์ข้อต่อพีวีซีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2" ชั้นคุณภาพ 8.5

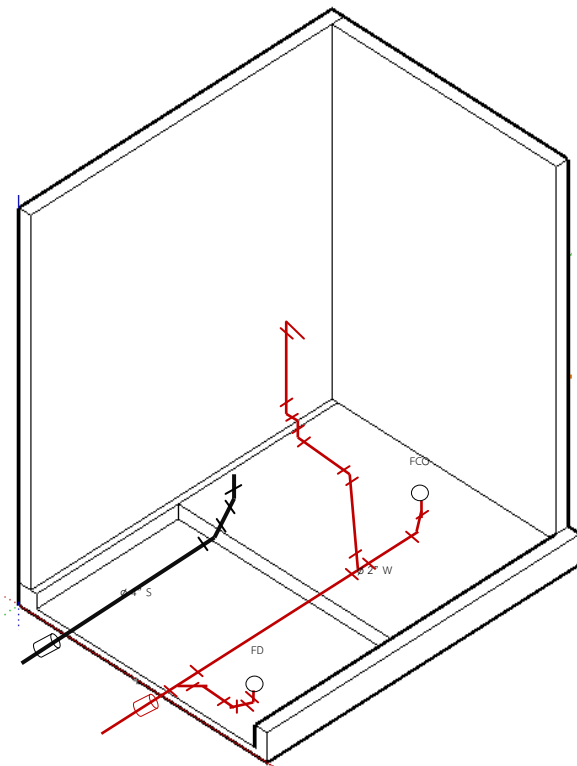
4.1) ข้องอ 90 องศา จำนวน 1 อัน

4.2) ข้องอ 45 องศา จำนวน 6 อัน

4.3) ข้อต่อสามทางตัววาย จำนวน 2 อัน

4.4) ข้อต่ออ่อน จำนวน 1 อัน

- 5) ท่อไฮโดรกรก ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4”
 = ความยาวของท่อแนวนอน + ท่อแนวตั้งเข้าโถส้วม + เผื่อ
 = 1.40 + (0.20) + เผื่อ
 = 1.60 + เผื่อ
 = 1.60 + เผื่อเดินท่อรับโถส้วม
 = 1.60 + 0.50
 = 2.10 เมตร
- 6) อุปกรณ์ข้อต่อพีวีซีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4” ชั้นคุณภาพ 8.5
 6.1) ข้องอ 45 องศา จำนวน 2 อัน
 6.2) ข้อต่ออ่อน จำนวน 1 อัน



ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อพีวีซี
 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2”
 ชั้นคุณภาพ 8.5

ท่อไฮโดรกรกใช้ท่อพีวีซี
 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4”
 ชั้นคุณภาพ 8.5

ภาพที่ 11.21 ไอโซเมตริกการเดินท่อน้ำทิ้ง และท่อไฮโดรกรกของห้องน้ำ

ตอบ ท่อน้ำประปา ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2” ชั้นคุณภาพ 13.5 มีความยาวรวม 10.15 เมตร

ท่อน้ำทิ้ง ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2” ชั้นคุณภาพ 8.5 มีความยาวรวม 6.85 เมตร

ท่อโสลโครก ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4” ชั้นคุณภาพ 8.5 มีความยาวรวม 2.10 เมตร

อุปกรณ์เชื่อมต่ออุปกรณ์เชื่อมต่อของระบบสุขาภิบาลในห้องน้ำ ได้แก่

- 1) ข้องอพีวีซี 90 องศา เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2” ชั้นคุณภาพ 13.5 จำนวน 15 อัน
- 2) ข้องอพีวีซีต่อสามทางเส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2” ชั้นคุณภาพ 13.5 จำนวน 3 อัน
- 3) เกลียวข้อต่อ เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/2” จำนวน 4 อัน
- 4) ข้องอพีวีซี 90 องศา เส้นผ่านศูนย์กลาง 2” ชั้นคุณภาพ 8.5 จำนวน 1 อัน
- 5) ข้องอพีวีซี 45 องศา เส้นผ่านศูนย์กลาง 2” ชั้นคุณภาพ 8.5 จำนวน 6 อัน
- 6) ข้อต่อพีวีซีสามทางตัววาย เส้นผ่านศูนย์กลาง 2” ชั้นคุณภาพ 8.5 จำนวน 2 อัน
- 7) ข้อต่ออ่อน เส้นผ่านศูนย์กลาง 2” จำนวน 1 อัน
- 8) ข้องอพีวีซี 45 องศา เส้นผ่านศูนย์กลาง 4” ชั้นคุณภาพ 8.5 จำนวน 2 อัน
- 9) ข้อต่ออ่อน เส้นผ่านศูนย์กลาง 4” จำนวน 1 อัน

การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณ

ในการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Microsoft Office Excel ในการเก็บข้อมูลการถอดแบบงานสุขาภิบาล สามารถดำเนินการ ดังนี้

- 1.ให้กำหนดแฟ้ม (sheet) งานปริมาณงานสุขาภิบาล
- 2.ทำการกำหนดหัวตารางชั้นที่ ชื่อห้อง ชนิดท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ชั้นคุณภาพ อุปกรณ์ชนิด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ชั้นคุณภาพ
- 3.ใส่ข้อมูลชั้นที่ และชื่อห้อง
- 4.วัดความยาวตามแนวนอนและแนวตั้งของท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสลโครก จากภาพไอโซเมตริกที่มีในแบบหรือเขียนร่างขึ้น ใส่ข้อมูลในตาราง
- 5.รวมความยาวท่อนอนเพื่อ และใส่ข้อมูลการเผื่อการเดินทางตามเกณฑ์กรมบัญชีกลาง
- 6.รวมความยาวท่อสุทธิแยกตามชนิดท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ชั้นคุณภาพ ในตาราง
- 7.นับอุปกรณ์สุขาภิบาลจากภาพไอโซเมตริกที่มีในแบบหรือเขียนร่างขึ้น ใส่ข้อมูลในตาราง
- 8.รวมจำนวนอุปกรณ์สุขาภิบาลแยกตามชนิดท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ชั้นคุณภาพ ในตาราง

สรุป

การถอดแบบงานสุขาภิบาล ให้หาความยาวของท่อในแนวราบและแนวตั้งหน่วยนับเป็นเมตร แยกท่อแต่ละชนิดทั้งท่อน้ำใช้ ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสลโครก ท่อระบายอากาศโดยแยกตามขนาดและชั้นคุณภาพของท่อ แล้วรวมกับการเผื่อการเดินทางตามหลักเกณฑ์การเผื่อความยาวของท่อของกรมบัญชีกลาง ส่วนอุปกรณ์ประกอบ เช่น ข้อต่อ ข้องอ ให้นับจำนวนเป็นอัน แยกตาม

ชนิด ขนาดและชั้นคุณภาพของท่อ ส่วนอุปกรณ์ระบบ ได้แก่ ประตูน้ำ มาตรฐานน้ำประปา ก๊อกสนาม ถังเก็บน้ำใต้ดิน ถังเก็บน้ำบนดิน ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป เครื่องสูบน้ำ บ่อตกไขมัน บ่อกักน้ำ บ่อกรองบ่อซึม ถังตกไขมัน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป หากใช้แบบสำเร็จรูปให้พิจารณาคุณลักษณะและถอดแบบหน่วยนับเป็นชุด หากเป็นการก่อสร้างในที่ให้ถอดแบบตามกระบวนการถอดแบบ เช่น งานไม้แบบ งานคอนกรีตเสริมเหล็ก งานเหล็กเสริมคอนกรีต งานก่ออิฐฉาบปูน เป็นต้น สำหรับค่าแรงงานเดินท่อ ให้คิดค่าแรงงานเป็นจำนวนเงิน 30% ของราคาวัสดุ ถ้าราคาวัสดุรายการใดมีจำนวนต่ำกว่า 50 บาท ให้คิดค่าแรงงานจำนวน 20 บาทต่อเมตรหรือต่ออันเพราะท่อและอุปกรณ์บางขนาดต้องฝังในพื้นและผนังทำให้ค่าแรงงานสูงขึ้น อุปกรณ์ยึดท่อ ให้คิดราคารวมเป็น 10% ของราคาค่าวัสดุและแรงงาน แต่ไม่รวมค่าเครื่องจักรและค่าทดสอบท่อ การทดสอบแรงดันภายในท่อ การรั่วซึมของระบบท่อ ให้คิดราคารวมเป็น 5% ของราคาค่าวัสดุและแรงงาน แต่ไม่รวมค่าเครื่องจักร

แบบฝึกหัด

- 1.ในการถอดแบบงานสุขาภิบาล ผู้ถอดแบบต้องใช้แบบก่อสร้างแผ่นใดในการถอดแบบ
- 2.การถอดแบบงานท่อของระบบสุขาภิบาลใช้หลักการใด
- 3.การถอดแบบอุปกรณ์สุขาภิบาลใช้หน่วยนับใด
4. จากแบบก่อสร้างบ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 1 ให้ถอดแบบหาปริมาณงานท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาลภายนอกอาคาร
- 5.เหตุใดผู้ถอดแบบจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดของอุปกรณ์สุขาภิบาลและเข้าใจเทคนิคการเดินท่อสุขาภิบาล
- 6.ผู้ถอดแบบควรหาข้อมูลราคาของงานท่อและอุปกรณ์สุขาภิบาลจากแหล่งใด
- 7.เหตุใดในการใช้ข้อต่อข้องอพีวีซีจึงต้องใช้ชั้นคุณภาพเดียวกับท่อพีวีซีที่ต้องการต่อข้อต่อข้องอ
- 8.จากแบบก่อสร้างบ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 1 ให้ทำตารางข้อมูลการถอดแบบงานสุขาภิบาลภายในอาคารและภายนอกอาคารโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Microsoft Office Excel

เอกสารอ้างอิง

- กรมบัญชีกลาง, กระทรวงการคลัง. (2550). **หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร**. กรุงเทพฯ : มปท.
- กรมโยธาธิการและผังเมือง, กระทรวงมหาดไทย. (2550). **แบบบ้านเพื่อประชาชน**. [แบบก่อสร้าง]. กรุงเทพฯ : มปท.
- กรมโยธาธิการและผังเมือง, กระทรวงมหาดไทย. (2548). **แบบโรงครัวและที่อาบน้ำละมดขนาดใหญ่**. [แบบก่อสร้าง]. กรุงเทพฯ : มปท.
- กลุ่มออกแบบและก่อสร้าง, สำนักอำนวยการ, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **ประมาณราคา**. ค้นจาก <http://www.design.obec.go.th> ค้นเมื่อ 20 มิถุนายน.
- กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. (2548). **แบบอาคารศูนย์ภาษาคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**. [แบบก่อสร้าง]. บุรีรัมย์ : มปท.
- กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. (2552). **แบบอาคารโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**. [แบบก่อสร้าง]. บุรีรัมย์ : มปท.
- กองนโยบายและแผน, มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. (2552). **แบบอาคารอเนกประสงค์ที่พักอาจารย์และนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์**. [แบบก่อสร้าง]. บุรีรัมย์ : มปท.
- คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์. (2553, เมษายน). **ข้อมูลและเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการประมาณราคาอาคารทางราชการ**. เอกสารประกอบการอบรมการประมาณราคาอาคารทางราชการ. กรุงเทพฯ.
- คู่มือช่างในบ้าน : ช่างประปาในบ้าน. (2549). พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : บ้านและสวน.
- ชัยสิทธิ์ ด้านกิตติกุลและคณะ, แพลและเรียบเรียง. (2547). **ซ่อมบ้านอย่างรู้ทันช่าง**. กรุงเทพฯ : ไรต์เดอส์ส ไตเจสท์.
- รัตนา พงษา. (2529). **เขียนแบบช่างก่อสร้าง**. พิมพ์ครั้งที่ 2. มปท.
- สุขสม เสนานาญ. (2538). **เขียนแบบก่อสร้าง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ประชาชน.
- อเมริกัน สแตนดาร์ด, บจก. **คู่มือเพื่อการสร้างสรรค์ห้องน้ำ**. (มปป.). มปท.