

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

น้ำนับเป็นปัจจัยหลักของมวลมนุษย์ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เมื่อขาดน้ำ มนุษย์และสิ่งมีชีวิตก็ไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ เพราะน้ำเป็นสื่อหรือปัจจัยสำคัญของการเป็นสิ่งมีชีวิต และเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์แก่สิ่งมีชีวิตทั้งหมด ตลอดจนยังเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศอีกด้วย ระบบน้ำมีความสำคัญทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากเป็นหนึ่งในความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ อุตสาหกรรมทอพีวีซีเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับระบบน้ำ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานต่างๆของภาครัฐ เช่น การประปาส่วนภูมิภาค การประปานครหลวง กรมทรัพยากรน้ำ กรมชลประทาน ซึ่งมีระบบทอพีวีซีเข้าไปเกี่ยวข้อง รวมถึงภาคเอกชน งานก่อสร้างอาคารต่างๆ ที่ต้องมีการใช้ทอพีวีซีในการส่งน้ำประปา ดังนั้น หลังจากที่ถูกประกอบการได้ทำการผลิตสินค้าและบริการขึ้นมาแล้ว มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำสินค้าและบริการนั้นๆ เคลื่อนย้ายไปสู่ผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้ใช้ (User) ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการบริโภคและอุปโภคสินค้าและบริการนั้นๆ ขึ้น ทำให้เกิดการซื้อ ขาย แลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ ส่งผลให้เกิดการขับเคลื่อนในระบบเศรษฐกิจขึ้นดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และถึงแม้ว่าผู้ผลิตจะนำสินค้าส่งมอบให้ผู้บริโภคด้วยการขายสินค้าไปยังผู้บริโภคโดยไม่ใช้คนกลางได้ก็ตาม แต่ก็อาจทำให้เกิดปัญหาต่างๆตามมา เช่น ปัญหาด้านการจัดจำหน่ายไม่ทั่วถึง ประสิทธิภาพในการจัดจำหน่ายไม่เพียงพอ ปัญหาด้านเงินทุน ปัญหาด้านบริการ เป็นต้น ดังนั้นเราจึงพบเห็นเสมอว่าในธุรกิจปัจจุบันการกระจายสินค้าไปสู่มือผู้บริโภคนั้น ผู้ผลิตหลายรายไม่ได้กระจาย สินค้าด้วยตัวเอง หากแต่มีการกระจายสินค้าผ่านช่องทางการจัดจำหน่ายต่างๆ เช่น พ่อค้าคนกลาง (Merchant Middleman) ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ค้าส่ง (Wholesaler) และผู้ค้าปลีก (Retail) เป็นต้น ท่อพีวีซีก็เช่นเดียวกัน การกระจายสินค้าจากผู้ผลิต ไปยังผู้บริโภคนั้น ส่วนใหญ่เป็นการกระจายสินค้าผ่านพ่อค้าคนกลาง ซึ่งได้แก่ ตัวแทนจำหน่าย (Agent) ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายสินค้าผ่านตัวแทนจำหน่ายดังกล่าวจะเกิดประโยชน์ต่อผู้ผลิตหลายประการ อาทิเช่น ช่วยให้ผู้ผลิตสามารถกระจายสินค้าเข้าตลาดเป้าหมายที่ต้องการอย่างทั่วถึงทำให้เพิ่มยอดขายได้มากขึ้น ช่วยลดต้นทุนผู้ผลิต ช่วยลดค่าดำเนินการหรือค่าใช้จ่ายให้กับผู้ผลิต นอกจากนี้ตัวแทนจำหน่ายยังทำหน้าที่ส่งเสริมการตลาด รวมทั้งการให้บริการขนส่งสินค้า การให้สินเชื่อ การเก็บรักษาสินค้าแทนผู้ผลิต จึงทำให้ทราบตลาดเป้าหมาย พฤติกรรม ความต้องการได้ดีกว่าผู้ผลิต เช่น

กรณีของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด มหาชน ใช้การกระจายสินค้าวัสดุก่อสร้างส่วนใหญ่โดยการกระจายผ่านผู้แทนจำหน่าย (Agent) ทั้งนี้การกระจายดังกล่าวนั้นจะมีการกระจายสินค้าอยู่ 2 รูปแบบคือจากผู้แทนจำหน่ายของผู้ผลิต ไปสู่ผู้บริโภคโดยตรง และกระจายผ่านช่องทางร้านค้าปลีกอีกทอดหนึ่ง ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายของร้านค้าส่ง ไปยังร้านค้าปลีกที่มีอยู่กระจัดกระจายและครอบคลุมอยู่ตามพื้นที่ต่างๆ ในจังหวัด ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณการจัดจำหน่ายสินค้าวัสดุก่อสร้างของร้านค้าส่งมีปริมาณสูงขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์โดยตรงต่อร้านค้าส่งและผู้ผลิตสินค้า สินค้าที่พืชีก็เช่นเดียวกัน

สำหรับตลาดรวมท่อน้ำพีวีซีอยู่ที่ 2 แสนตัน หรือคิดเป็นมูลค่า 10,000 ล้านบาท แบ่งเป็นสินค้าเกรดพรีเมียม 35% เกรดกลาง 40% และที่เหลือ 25 % เป็นเกรดล่างซึ่งตราซังมีส่วนแบ่งตลาดในเกรดพรีเมียม 65% และมีส่วนแบ่งของมูลค่าตลาดรวมอยู่ประมาณ 50% ทำตลาดอยู่ใน 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่ม Building (ก่อสร้าง) และกลุ่ม Infa (สาธารณูปโภค) อย่างละ 45% และกลุ่ม Agriculture (เกษตร) 10 % (หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ ฉบับที่ 2409 15 มีนาคม - 18 มีนาคม 2552) ซึ่งภาคเหนือตอนบน 8 จังหวัด (เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน พะเยาและแม่ฮ่องสอน) มีตลาดท่อน้ำพีวีซีอยู่ที่ 8% ของตลาดรวมทั้งหมดหรือคิดเป็นมูลค่า 800 ล้านบาท โดยจังหวัดเชียงใหม่มีสัดส่วนการใช้งานมากที่สุด เนื่องจากรายได้ส่วนใหญ่เกิดมาจากแหล่งท่องเที่ยวที่สวยงามทำให้มีการปลูกที่อยู่อาศัยในลักษณะรีสอร์ทและคอนโดมิเนียมรวมถึงหมู่บ้านจัดสรร มักจะมีการโครงการขนาดใหญ่ ชลประทานและประปาภูมิภาคเป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีผู้ลงทุนนอกพื้นที่มาลงทุนปลูกสัมกันมากขึ้น ในช่วงที่ผ่านมาเมื่อ 5-6 ปีที่แล้ว ทำให้ราคาสัมต่ำมาก เนื่องจากผลผลิตออกมามาก นอกจากนี้ยังมีพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด เช่น ลิ้นจี่, ลำไย, สตรอเบอร์รี่, หอม, กระเทียม และพืชผักต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการคมนาคมที่สะดวกสบายโดยมีรถไฟและเป็นศูนย์กลางการขนส่งบรรทุก ประกอบด้วย 24 อำเภอ ได้แก่ เมือง, แม่ริม, สารพื, สันทราย, สันกำแพง, หางดง, คอยสะเก็ด, สันป่าตอง, แม่อน, คอยหล่อ, แม่วาง, แม่แตง, สะเมิง, จอมทอง, เชียงดาว, ฮอด, พร้า, คอยเต่า, ไชยปราการ, เวียงแหง, ฝาง, แม่แจ่ม, แม่เฒ่าและอมก๋อย

ในการกระจายสินค้าท่อน้ำพีวีซีผ่านช่องทางร้านค้าปลีก ตัวแทนจำหน่าย (Agent) หรือร้านค้าส่งท่อน้ำพีวีซีมักประสบปัญหาการจัดจำหน่ายสินค้าไปยังช่องทางดังกล่าวในลักษณะที่คล้ายๆกัน เช่น ปัญหาการแข่งขันระหว่างร้านค้าส่งด้วยกันเอง ปัญหาผู้ค้าส่งไม่ทราบแน่ชัดว่าพฤติกรรมการซื้อสินค้าของร้านค้าปลีกเป็นเช่นไร เหตุใดร้านค้าปลีกจึงตัดสินใจมาซื้อกับตน เหตุใดจึงเปลี่ยนการซื้อสินค้าไปซื้อสินค้ากับร้านค้าส่งรายอื่น มีปัจจัยอะไรที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกร้านค้าส่งหรือไม่ และถ้ามีปัจจัยต่างๆเหล่านั้นคืออะไร สิ่งต่างๆเหล่านี้ล้วนเป็นประเด็นปัญหาที่ผู้ประกอบการร้านค้าส่งต้องการทราบ เพื่อใช้ประกอบในการวางแผนการจัดจำหน่ายสินค้าเพื่อ

ตอบสนองความต้องการของร้านค้าปลีกได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งร้านค้าปลีกนั้นมีความสำคัญเป็นตัวกลางกระจายสินค้าไปสู่ผู้บริโภค เนื่องจากมีการกระจายตัวของที่ตั้งร้านค้าปลีก โดยตั้งอยู่ริมถนนใหญ่หรือที่เข้าถึงได้ง่าย ซึ่งผู้บริโภคสามารถเข้าถึงได้ง่าย ดังนั้นร้านค้าปลีกจึงมีส่วนสำคัญในการกระจายสินค้าไปยังผู้บริโภค

จังหวัดเชียงใหม่ นับเป็นจังหวัดหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งมีร้านค้าวัสดุก่อสร้างในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวนทั้งสิ้น 1,253 แห่ง (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดเชียงใหม่) ทั้งนี้มีการกระจายอยู่ตามอำเภอต่างๆ ทั่วทั้งจังหวัด โดยมีชื่อรายผู้เสียภาษีซึ่งจดทะเบียนในกลุ่มวัสดุก่อสร้าง ในเขตอำเภอเมืองจำนวนทั้งสิ้น 263 ราย ซึ่งคิดเป็น 21% จากร้านค้าวัสดุก่อสร้างทั้งหมดใน 24 อำเภอและจากความสำคัญของร้านวัสดุก่อสร้างที่จำหน่ายสินค้าท่อพีวีซี ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น การศึกษาเพื่อที่จะทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อร้านค้าปลีกในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าจากร้านค้าส่งสินค้าท่อพีวีซี จะช่วยให้ผู้ผลิต ผู้แทนจำหน่ายหรือร้านค้าส่งทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลเหล่านั้น เพื่อที่จะได้นำมากำหนดเป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์ และการวางแผนการตลาดให้มีความเหมาะสมและตอบสนองต่อความต้องการของผู้ค้าปลีก อันจะส่งผลร่วมกันทั้ง 3 ฝ่ายคือ ผู้ผลิต ผู้แทนจำหน่ายหรือผู้ค้าส่ง และผู้ค้าปลีกในท้ายที่สุด

1.2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของร้านค้าปลีกที่ซื้อท่อพีวีซี จากร้านค้าส่งท่อพีวีซีในจังหวัดเชียงใหม่
- 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกร้านค้าส่งท่อพีวีซีของร้านค้าปลีก ในจังหวัดเชียงใหม่
- 3) เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างตลาด แนวโน้มการแข่งขันในอนาคตและกลุ่มผู้บริโภคที่ซื้อท่อพีวีซีจากร้านค้าปลีก ในจังหวัดเชียงใหม่

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

สามารถนำผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยซึ่งได้แก่ ข้อมูลทั่วไปและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกร้านค้าส่งท่อพีวีซีของร้านค้าปลีก มาเป็นแนวทางสำหรับร้านค้าส่ง เพื่อใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ และวางแผนการตลาด เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า ซึ่งก็คือร้านค้าปลีกสินค้าท่อพีวีซี ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นกว่าเดิม และทราบถึงกลุ่มผู้บริโภคที่ซื้อท่อพีวีซีจากร้านค้าปลีกว่ามีกลุ่มใดบ้าง รวมถึงทำให้ทราบโครงสร้างตลาดและแนวโน้มของธุรกิจท่อพีวีซีในอนาคต

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษาคั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกร้านค้าส่งท่อพีวีซีของร้านค้าปลีกในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากร้านค้าปลีกท่อพีวีซีในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 60 ร้านค้า โดยแบ่งเป็นร้านค้าปลีกในเขตอำเภอเมือง จำนวน 45 ร้านค้าเนื่องจากเป็นร้านค้าปลีกที่มีผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อท่อพีวีซีไปใช้ในกลุ่มงาน โครงสร้างพื้นฐานและกลุ่มงานเอกชนและร้านค้าปลีกในเขตอำเภอฝาง จำนวน 15 ร้านค้าเนื่องจากเป็นร้านค้าปลีกที่มีผู้บริโภคส่วนใหญ่ซื้อท่อพีวีซีไปใช้ในกลุ่มงานเกษตรเป็นหลัก

1.5 นิยามศัพท์

ร้านค้าส่ง หมายถึง ร้านค้าที่จำหน่ายสินค้าท่อพีวีซี โดยเป็นตัวแทนจำหน่าย(Agent) สินค้าท่อพีวีซีของผู้ผลิตสินค้าท่อพีวีซี

ร้านค้าปลีก หมายถึง ร้านค้าที่จำหน่ายสินค้าท่อพีวีซี โดยไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่าย(Agent) สินค้าท่อพีวีซีของผู้ผลิตสินค้าท่อพีวีซี

ผู้ผลิต หมายถึง ผู้ผลิตสินค้าท่อพีวีซี

ท่อพีวีซี หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการส่งน้ำ ซึ่งผลิตจากโพลีไวนิลคลอไรด์ (ผลิตผลของเกลือและน้ำมัน)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกร้านค้าส่งท่อพีวีซี หมายถึง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกร้านค้าส่งท่อพีวีซีของร้านค้าปลีกท่อพีวีซีในจังหวัดเชียงใหม่

1.6 ความรู้สินค้าเกี่ยวกับท่อ

ในการศึกษาคั้งนี้ควรมีความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับท่อ ทั้งที่เป็นท่อพีวีซีและที่ไม่ใช่พีวีซี แต่ในการศึกษาคั้งนี้จะเป็นการศึกษาเฉพาะสินค้าท่อพีวีซีที่ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน ที่มีขายอยู่ทั่วไปในตลาด เนื่องจากมีลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งจะอธิบายในหัวข้อ 1.6.1 ซึ่งเป็นท่อพีวีซีที่ใช้มากในการเดินระบบน้ำ แต่ท่อมีหลายประเภทและมี ข้อดี ข้อเสีย แตกต่างกัน บางประเภทมีลักษณะเฉพาะหรือมีขายในตลาดน้อยมากหรือไม่มีขายในตลาด เช่น ท่อที่ใช้ในงานโครงการขนาดใหญ่เท่านั้น ท่อที่ใช้ในงานทนความร้อนได้สูงมาก ท่อที่ใช้ขนถ่ายสารเคมี เป็นต้น ในการศึกษาจึงควรทราบข้อมูลเกี่ยวกับท่อประเภทต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าทำไมท่อที่ใช้ในชีวิตประจำวันถึงเป็นท่อพีวีซี ท่อประเภทต่างๆสามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

1.6.1 ท่อ PVC หรือ uPVC (Unplasticized Polyvinyl Chloride Pipes)

เป็นท่อที่ผลิตจากสารสังเคราะห์พวกไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเลียม พัฒนาโดยวิศวกรชาวเยอรมัน และผลิตเป็นท่อเมื่อปี พ.ศ. 2476 เหตุเพราะในช่วงปลายสงครามโลกครั้งที่ 2 เยอรมันถูกโจมตีโรงงานผลิตเหล็ก และระบบสุขาภิบาลที่เป็นท่อเหล็กเสียหายอย่างหนัก จึงจำเป็นต้องผลิตท่อ PVC มาทดแทน ซึ่งเป็นท่อพลาสติกแก่ทนต่อการผุกร่อน ใช้เป็นท่อ ระบายน้ำ ร้อยสายไฟฟ้าและงานเกษตรกรรม โดยวางใต้พื้นดินและใต้ดิน การต่อสามารถต่อด้วยน้ำยา หรือแหวนยาง ข้อดี ทนต่อแรงดันได้ดี ทนต่อแรงกดได้ดี น้ำหนักเบา ประกอบติดตั้งได้ง่าย เป็นฉนวนไฟฟ้า ไม่ติดไฟ ไม่มีสารพิษปนเปื้อนในน้ำ ทนทานต่อสภาพกรดและด่าง ผุกร่อนยาก แม้วางใต้ดิน ใช้ได้หลากหลาย ทั้งระบายน้ำ ไฟฟ้า และงานเกษตร ข้อเสีย ไม่สามารถใช้กับท่อน้ำร้อนได้ จะอ่อนตัว น้ำจะมีกลิ่น ไม่สามารถทนแรงกระแทกได้ โดยเฉพาะ เดินท่อใต้ถนน ไม่สามารถทนต่อแรงฉีกขาด จุดต่ออาจรั่วได้ง่าย หากเดินใต้อาคารที่พื้นดินทรุด

ขนาดและมาตรฐานท่อ PVC

1. ท่อสีฟ้าสำหรับงานระบายน้ำใช้ มอก. 17-2532 แบ่งเป็น
 - ชั้น 5 รับแรงดัน 5 kg/cm² สำหรับเป็นท่อระบายน้ำขนาด 35 – 400 มม.
 - ชั้น 8.5 รับแรงดัน 8.5 kg/cm² สำหรับเป็นท่อระบายน้ำขนาด 18 – 400 มม.
 - ชั้น 13.5 รับแรงดัน 13.5 kg/cm² สำหรับเป็นท่อระบายน้ำรับแรงดันสูง ขนาด 18 – 400 มม.
 ซึ่งมีทั้งแบบปลายเรียบ บานหัว ซึ่งยาว 4 เมตร และบานหัวแหวนยาง ยาว 6 เมตร (งานจ่ายน้ำประปาขนาดใหญ่)
2. ท่อสีเหลืองสำหรับงานร้อยสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์ มอก. 216-2524 แบ่งเป็น
 - ชั้น 1 มีความหนาที่สุด ขนาด 15 – 100 มม.
 - ชั้น 2 มีความหนาน้อยกว่าขนาด 80 – 100 มม.
 - ชั้น 3 มีความบางที่สุด ขนาด 80 – 100 มม.
 ซึ่งมีทั้งแบบปลายเรียบและบานหัวยาว 4 เมตร
3. ท่อสีขาวสำหรับงานร้อยสายไฟฟ้า มอก. 216 – 2524 ขนาด 15 – 55 มม. แบบปลายเรียบ ยาว 3 เมตร เป็นท่อที่สามารถดัดโค้งได้เหมือนท่อร้อยสาย EMT
4. ท่อสีเทาสำหรับงานเกษตร ขนาด 10 – 125 มม. มีแบบปลายเรียบและบานหัวยาว 4 เมตร เป็นท่อที่มีความบางที่สุด รับแรงดันได้ ประมาณ 3.5 kg/cm²
5. ท่อสีเทาสำหรับงานระบายน้ำและงานอุตสาหกรรม มอก. 999-2533 มีชั้นคุณภาพ ขนาดความหนาและความยาวเช่นเดียวกับสีฟ้า

การเลือกท่อพีวีซีที่ดี ดังตารางที่ 1.1 และการเลือกข้อต่อที่ดี ดังตารางที่ 1.2
 ตารางที่ 1.1 แสดงการเปรียบเทียบท่อพีวีซีที่ดีและไม่ดี

ท่อที่ดี	ท่อที่ไม่ดี
1. ผิวด้านนอกเรียบ	ผิวด้านนอกไม่เรียบ
2. ผิวด้านในเรียบ	ผิวด้านในเป็นคลื่น
3. สีของท่อทุกท่อน ไม่ซีด	สีแตกต่างกัน ไม่สม่ำเสมอ
4. ตราสินค้าของท่อชัดเจนอ่านง่าย	ตราสินค้าไม่ชัดเจน
5. มีความเหนียว ยืดหยุ่น	แข็ง เปราะ แตกง่าย
6. น้ำหนักท่อได้มาตรฐาน	น้ำหนักท่อนักผดปกติ
	เพิ่มสารแคลเซียมทำให้ท่อเปราะ
7. ความหนาโดยรอบสม่ำเสมอ	ความหนาไม่สม่ำเสมอ
8. ความยาวท่อได้มาตรฐาน	ความยาวท่อไม่ได้มาตรฐาน

ที่มา: <http://www.thaiengineering.com/column/construction/material/pvc.asp>

ตารางที่ 1.2 แสดงการเปรียบเทียบข้อต่อพีวีซีที่ดีและไม่ดี

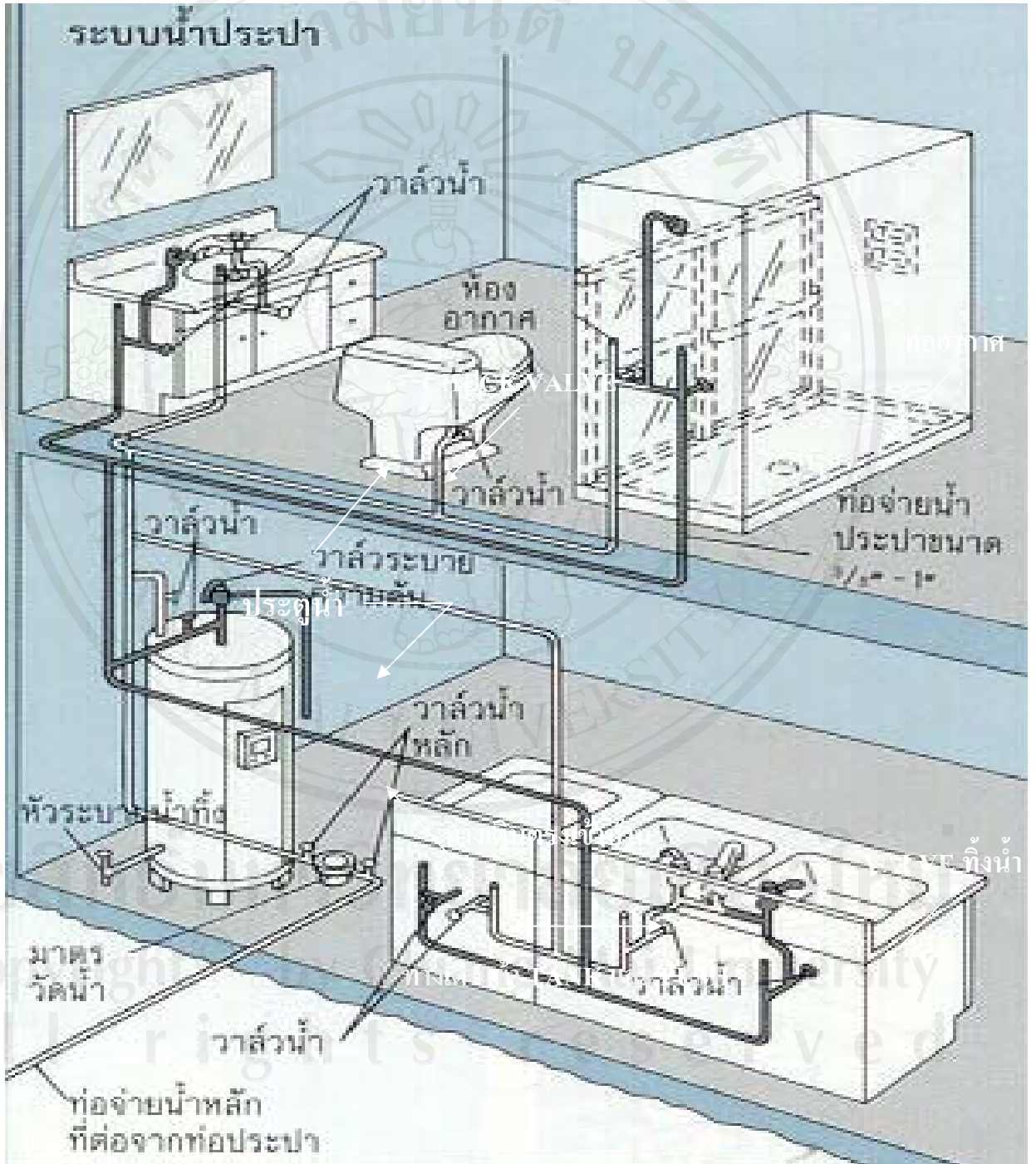
ข้อต่อที่ดี	ข้อต่อที่ไม่ดี
1. รอยต่อของข้อต่อไม่เป็นครีป	เป็นครีป
2. สีไม่ผิดเพี้ยนไปจากท่อเมื่อใช้นานๆ	สีผิดเพี้ยนไปจากท่อเมื่อใช้นานๆ
3. ไม่ใส่สารที่ช่วยให้ง่ายต่อการผลิต	ใส่สารที่ช่วยให้ง่ายต่อการผลิตเพื่อลดต้นทุนทำให้แตกง่าย
4. ขนาดเท่ากันทุกตัว	ขนาดไม่เท่ากันทุกตัว
5. ไม่เปราะ แตกง่าย	เปราะ แตกง่าย
6. ผลิตตามมาตรฐาน มอก.	ไม่ได้ผลิตตามมาตรฐาน มอก.
7. สวมกับท่อแล้วแน่น	สวมกับท่อหลวม

ที่มา: <http://www.thaiengineering.com/column/construction/material/pvc.asp>

ความรู้ทั่วไปในการเดินระบบประปาด้วยท่อ PVC

ระบบประปาแรงดันภายในบ้าน

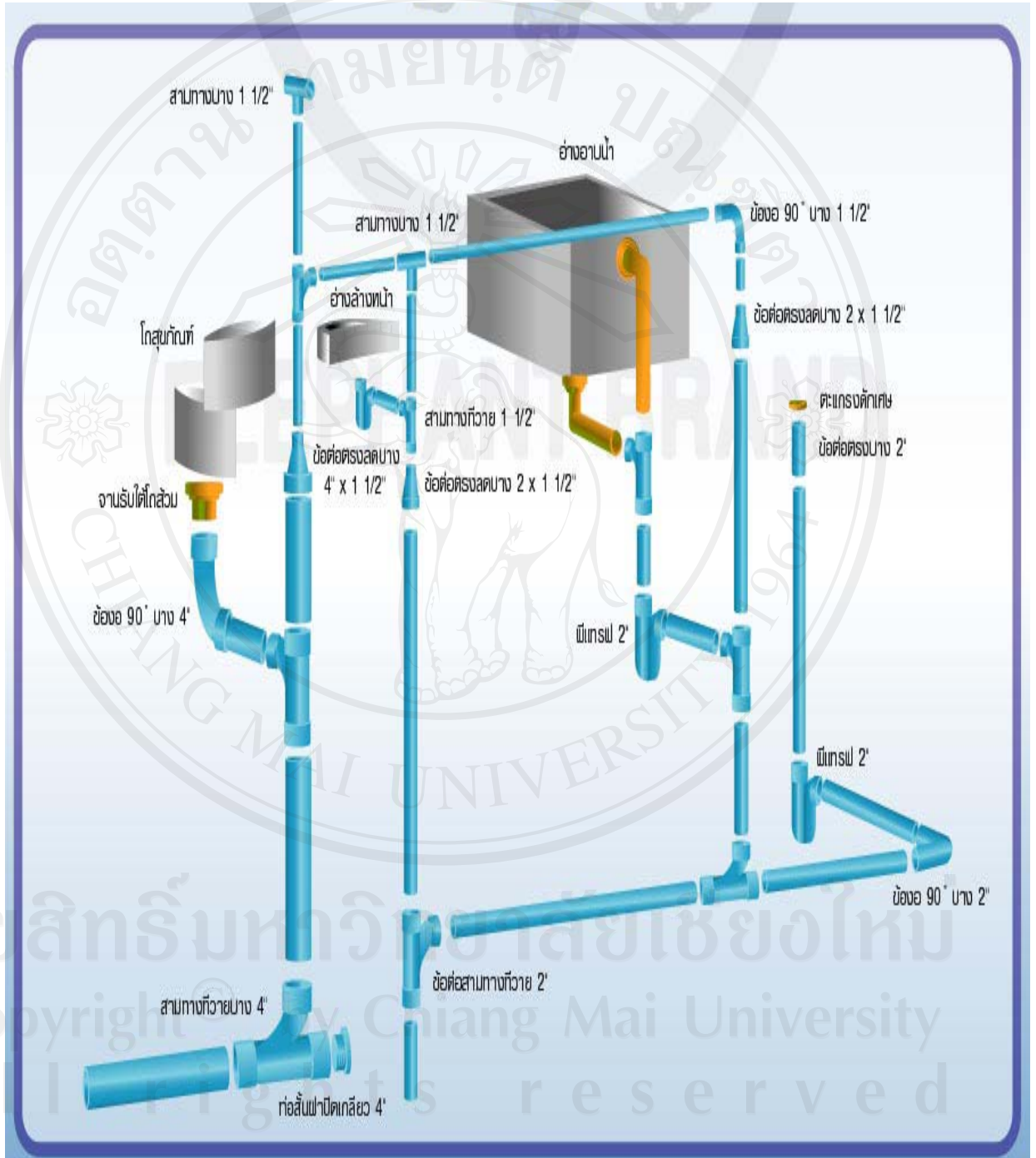
แผนภาพที่ 1.1 แสดงระบบประปาแรงดันภายในบ้าน



ที่มา: ความรู้ทั่วไปในการเดินระบบประปา บริการเทคนิค บริษัท นวพลาสติกอุตสาหกรรม(สระบุรี) จำกัด

ระบบระบายน้ำ และระบายอากาศ

แผนภาพที่ 1.2 แสดงระบบระบายน้ำและระบายอากาศภายในบ้าน

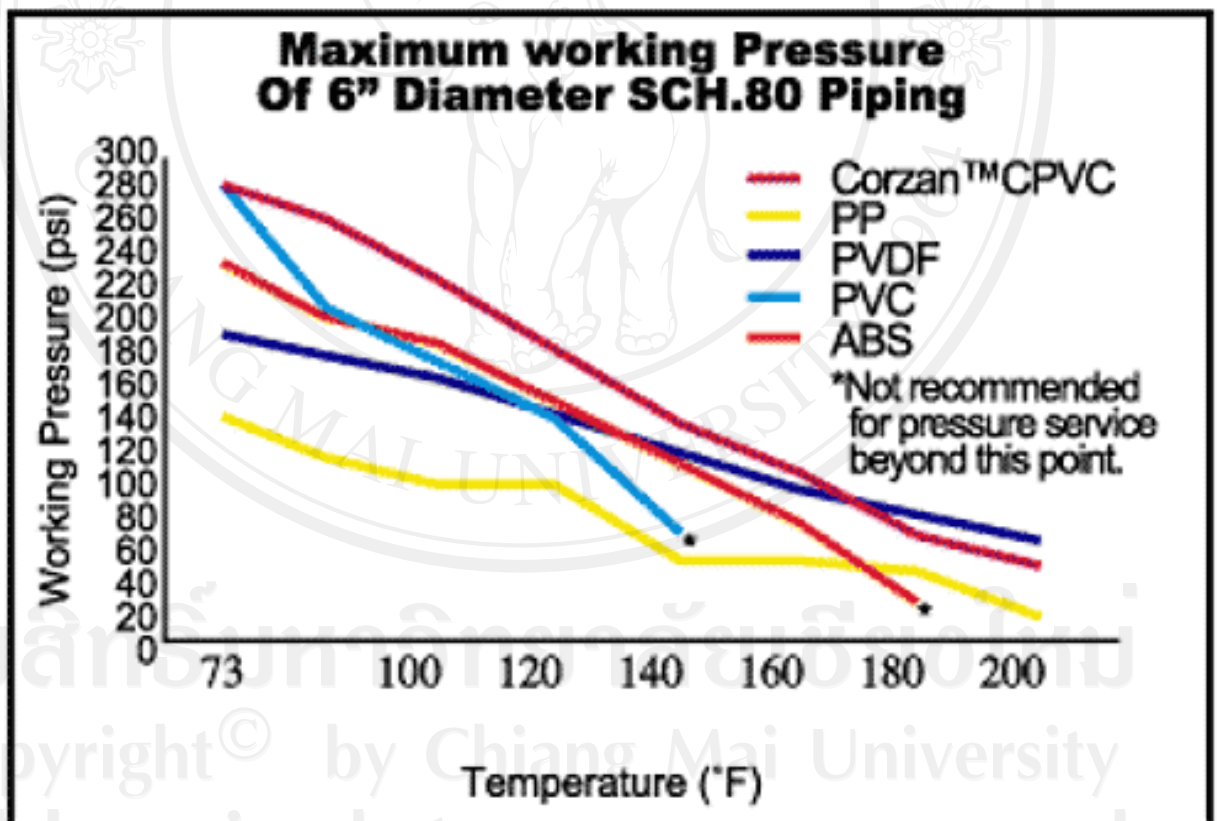


ที่มา: ความรู้ทั่วไปในการเดินระบบประปา บริการเทคนิค บริษัท นวพลาสติกอุตสาหกรรม(สระบุรี) จำกัด

1.6.2 ท่อ CPVC (Chlorinated Polyvinyl Chloride Pipe)

เป็นท่อที่มีความสามารถสูงกว่าท่อ PVC เพราะใช้ในงานน้ำร้อนได้ เนื่องจากเป็นท่อที่ป้องกันการสูญเสียความร้อนได้ดี และนำความร้อนต่ำ สามารถรับแรงกดได้ดี นอกจากนั้นยังสามารถใช้เป็นท่อระบายน้ำทิ้งในห้องปฏิบัติการเคมีหรือลำเลียงสารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม หากใช้ท่อ CPVC ต่อเข้ากับเครื่องทำความร้อนควรต่อด้วยนิปเปิลอบสังกะสีและห่างจากเครื่องทำน้ำร้อน 15 ซม. ข้อดี ทนความร้อนได้สูงถึง 82 องศาเซลเซียส ป้องกันการสูญเสียความร้อนได้ดี เพราะนำความร้อนต่ำ เป็นท่อลำเลียงสารเคมีในโรงงานหรือระบายน้ำทิ้งใน Lab เคมี คุณสมบัติอื่นเหมือนท่อ PVC ข้อด้อย หาซื้อได้ยาก มีราคาสูง ไม่เป็นที่นิยมใช้ ตัดโค้งงอไม่ได้เหมือนท่อท่อ PE หรือ PB

แผนภาพที่ 1.3 แสดงการทนความร้อนและแรงดันของท่อประเภทต่างๆ



ที่มา: ท่อประปาประเภทต่างๆ บริการเทคนิค บริษัท นวพลาสติกอุตสาหกรรม(สระบุรี) จำกัด

ขนาดและมาตรฐานท่อจะขนาดเท่ากับ ท่อ uPVC โดยอ้างอิงจากมาตรฐาน DIN 8079/8080, ASTM F 441

การเลือกใช้งาน การใช้งานของท่อสุขาภิบาลในอาคารอาจไม่เหมาะสมในเรื่องของราคาเมื่อเทียบกับท่อ uPVC แต่ CPVC สามารถใช้กับน้ำร้อนได้

1.6.3 ท่อ ABS (Acrylonitrile-Butadiene-Styrene Pipe)

เป็นท่อพลาสติกชนิดแข็ง นิยมใช้กับระบบระบายน้ำเสีย ท่ออากาศ ท่อระบายน้ำใต้ดิน ท่อประปา การต่อด้วยน้ำยา MEX (Methyl – ethyl ketone) โคนน้ำยาจะกัดผิวท่อและข้อต่อเข้าด้วยกันซึ่งใช้เวลาประมาณ 3 นาทีก็แข็งตัว และมีความแข็งแรงกว่าท่อและข้อต่อเอง ข้อดี ทนกรด ด่างและเกลือได้ เหมาะสมกับเป็นท่อระบายน้ำเสียซึ่งมีความสามารถกัดกร่อนมาก ใช้เป็นท่อน้ำดื่มได้โดยไม่มีกลิ่น มีน้ำหนักเบา ทนแรงกระแทกได้ดี มีความเหนียว ข้อด้อย หาซื้อยาก มีราคาสูง ไม่เป็นที่นิยมใช้ในท้องตลาด ต้องใช้กับของเหลวที่อุณหภูมิไม่เกิน 82 องศาเซลเซียส ไม่สามารถทนกรด Sulfuric หรือ กรด Nitric เข้มข้นได้ เหมือนท่อ PVC

ขนาดและมาตรฐานท่อ ส่วนใหญ่สีดำ ขนาด 1 1/4" - 6" ความยาว 3-6 เมตร

การเลือกใช้งาน ก่อนข้างยากที่จะใช้ในระบบท่อสุขาภิบาลในอาคารเพราะไม่เป็นที่นิยม ราคาแพง หาซื้อยาก แต่อาจจะเหมาะกับงาน ระบายน้ำเสียบางประเภทที่ทนต่อการกัดกร่อน

1.6.4 ท่อ PE (Polyethylene Pipe)

ท่อที่ผลิตจากสาร Polyethylene เป็นท่อพลาสติกชนิดอ่อนทำให้สามารถดัดโค้ง ซึ่งเดินระบบท่อได้ในพื้นที่ขรุขระ ไม่ราบเรียบและคลเคลื่อนไหวได้ โดยมากเป็นท่อสีดำ และแบ่งตามความหนาแน่นของวัสดุทำท่อได้ 2 ชนิดหลักคือ

1. High Density Polyethylene, HDPE รับแรงดันได้สูง ใช้ในงานท่อส่งน้ำประปา งานชลประทาน ท่อส่งน้ำใต้ทะเล หรือน้ำทิ้งในโรงงานอุตสาหกรรม

2. Low Density Polyethylene, LDPE รับแรงดันต่ำ ใช้ในงานเกษตรกรรม

ข้อดี น้ำหนักเบา สามารถม้วนเก็บและเคลื่อนย้ายง่าย ทนต่อสารเคมี สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์และแสงแดดได้ ไม่ฟูกร่อน สามารถรับแรงดันดินวางท่อใต้ดินและในน้ำทะเลได้ มีความยืดหยุ่นแข็งแรง วางท่อในพื้นที่สูงต่ำหรือโค้งไปมาได้ดี ไม่มีสารพิษเมื่อใช้งานประปา และใช้ในการเดินก๊าซธรรมชาติได้ ไม่เป็นสื่อไฟฟ้า สารละลายในน้ำประปา เช่น CaCo₃(หินปูน) ไม่จับตัวกับผิวเรียบลื่นในท่อขัดขวางการไหล ข้อด้อย ราคาสูง ไม่ทนต่อการฉีกขาด หาซื้อยากตามท้องตลาด ทนต่ออุณหภูมิได้ต่ำ การติดตั้งยากต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ความร้อนหรือข้อต่อเฉพาะ

ขนาดและมาตรฐานท่อ

1. มาตรฐาน DIN 8074/75, ISO R 161, SFS -2336/37

- รับแรงดัน PN 3.2, PN 4, PN 6, PN 10, PN 16 ขนาด 20 – 1000 มม.

2. มาตรฐาน SFS - 4231/32

- รับแรงดัน PN 6.3, PN 10, PN 20 ขนาด 20 – 1000 มม.

3. ASTM D 244

- SCHEDULE 40 SCHEDULE 80 ขนาด 1/2" – 12"

4. มอก. 982-2533

- รับแรงดัน PN 6.3, PN 8, PN 10, PN 12.5 ขนาด 16 – 1200 มม.

5. ท่อ LDPE DIN 8072,8073 (สำหรับงานเกษตร)

- รับแรงดัน PN 2.5, PN 4, PN 6 ขนาด 12-160 มม.

การเลือกใช้งาน ในการเลือกใช้งานท่อสุขาภิบาลในอาคารต้องคำนึงถึงความเหมาะสมทั้งในทางปฏิบัติและราคาติดตั้ง แต่นิยมใช้ในงานท่อส่งน้ำในงานประปา และนิยมใช้กับงานชายฝั่งทะเล ท่อระบายน้ำเสีย และที่นิยมมากที่สุดคือท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ใช้เป็นท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือสายเคเบิลใต้น้ำ หรือบริเวณที่มีน้ำท่วมขังตลอดเวลา และเป็นท่อที่เหมาะสมใช้กับระบบสปริงเกอร์และน้ำหยดในวงการเกษตรกรรม

1.6.5 ท่อ PB (Polybutylene Pipe)

เป็นท่อพลาสติกชนิดน้ำหนักโมเลกุลสูง Polybutylene เป็นมีทั้งท่อชนิดอ่อนและชนิดแข็ง หมุนตัวได้ ใช้ได้กับระบบ ท่อน้ำร้อน ท่อระบายน้ำ ท่ออุตสาหกรรม ท่อเกษตร ท่องานชลประทาน การต่อหรือข้อต่อคล้ายกับท่อ PE มีการใช้งาน 2 ชนิดหลักคือ

1.ท่อ PB สีดำ ใช้กับงานประปา งานชลประทาน งานเกษตรกรรม งานท่อส่งน้ำใต้ทะเล งานส่งสารเคมีในอุตสาหกรรม ท่อน้ำทิ้งใน Lab เคมี งานส่งท่อดับเพลิงในอาคาร

2.ท่อ PB สีเทาใช้ในงานท่อส่งน้ำร้อนในอาคารและโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป ซึ่งทนอุณหภูมิได้สูงถึง 82 องศาเซลเซียส

ข้อดี น้ำหนักเบา เพียง 10%ของท่อเหล็ก และ 50%ของท่อ PVC มีน้ำหนักและเคลื่อนย้ายง่าย สามารถลำเลียงสารเคมีได้เกือบทุกชนิด สามารถติดตั้งในดินเค็มหรือดินเปรี้ยว ใช้เป็นท่อน้ำร้อนได้ทนแรงกดของดินได้ถึง 200 psi ทนอุณหภูมิของเหลวในท่อทั้งร้อนจัด 99 °ซ และเย็นจัดถึง -50 °ซ โค้งงอได้ถึง 10 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง สารละลายในน้ำประปา เช่น CaCo₃(หินปูน) ไม่จับตัวกับผิวเรียบลื่นในท่อ ขัดขวางการไหล ข้อด้อย ราคาสูง การติดตั้งต้องใช้ความร้อนหรือข้อต่อเฉพาะ หาซื้อยากตามท้องตลาด

ขนาดและมาตรฐานท่อ ส่วนใหญ่สีดำ หรือสีเทา งานน้ำดื่มเป็นไปตาม มอก.910-2532 ขนาด 15 - 150 มม. ความยาวเป็นม้วน 50 - 200 เมตร หรือขนาดใหญ่ เป็นท่อนยาว 6 เมตรแบ่งเป็นชั้นคุณภาพ 9, 11, 13.5, 17 กก./ตารางซม.

การเลือกใช้งาน ต้องคำนึงถึงราคาติดตั้งและการปฏิบัติงานในระบบท่อสุขาภิบาลในอาคารแต่อาจจะเหมาะกับงานลำเลียงหรือระบายสารเคมี หรือในระบบน้ำร้อน และสามารถใช้งานต่างๆ ได้มากกว่าท่อ PE

1.6.6 ท่อ PP (Polypropylene Pipe)

เป็นท่อที่ผลิตจากสาร Polyolefin ซึ่งมาจากก๊าซ Propylene สาร Polypropylene เป็นสารพวก Copolymer ที่ช่วยเสริมรับแรงกระแทกได้มากขึ้น สามารถรับกรด ด่าง และเกลือ เป็นท่ออ่อนและตัดโค้งงอได้ มีความหนาแน่นต่ำและมีน้ำหนักเบา การต่อท่อต้องใช้ผู้ชำนาญในการต่อเท่านั้น ข้อดี มีน้ำหนักเบา เพราะมีความหนาแน่นต่ำ สามารถทนทานสารเคมีได้ สามารถเดินท่อใต้น้ำได้สะดวก ข้อด้อย การตัดต่อท่อยาก ต้องใช้วิธีเชื่อมต่อ ไม่สามารถใช้เป็นท่อน้ำร้อนได้ ไม่สามารถทนต่อสารเคมี ราคาค่อนข้างสูง

ขนาดและมาตรฐานท่อ เป็นท่อลำเลียงสารเคมี สามารถใช้เป็นท่อประปาและท่อระบายน้ำทิ้ง แต่ไม่นิยมใช้กันในอาคาร มาตรฐานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็น DIN และ BS จึงมีขนาดและความหนาคล้ายท่อ PE

การเลือกใช้งาน ไม่เป็นที่นิยมใช้ในระบบท่อสุขาภิบาลในอาคาร เพราะมีราคาแพง หาซื้อยาก แต่อาจจะเหมาะกับงานลำเลียงหรือระบายสารเคมี

1.6.7 ท่อไฟเบอร์กลาส (Fiberglass Pipes)

เป็นท่อที่ทำด้วยเส้นใยไฟเบอร์กลาสยึดติดกันด้วยกาว Epoxy สามารถรับอุณหภูมิได้สูงถึง 90 องศาเซลเซียส มีความทนทานต่อสารเคมี เกลือ น้ำร้อน ไฟ และคลอรีน และสามารถใช้เป็นท่อน้ำเสียเพราะทนกรดซันฟริก จากน้ำเสียได้ดี สามารถใช้เป็นท่อประปาและท่อน้ำร้อนได้ดี ข้อดี เป็นท่อน้ำเสีย ท่อน้ำร้อน ท่อน้ำประปาและท่อลำเลียงสารเคมีได้ มีน้ำหนักเบาวางท่อได้ง่าย มีราคาไม่สูงมาก. ทนได้ทุกสภาพอากาศและทนความเค็มได้ดี มีอายุการใช้งานยาวนาน ข้อด้อย เป็นท่อแข็งตัดโค้งไม่ได้ ไม่มีท่อเล็กกว่าขนาด 2 นิ้ว ยังไม่เป็นที่รู้จักในวงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและช่างท่อสุขาภิบาลการตัดท่อทำได้ยาก ต้องอาศัยผู้ชำนาญเป็นพิเศษ หาซื้อไม่ได้ตามท้องตลาดทั่วไป

ขนาดและมาตรฐานท่อไฟเบอร์กลาส ท่อไฟเบอร์กลาสมีขนาดตั้งแต่ 2”(50 มม.) – 40 (1000 มม.) แต่ในต่างประเทศอาจจะผลิตได้โตกว่า 1000 มม. โดยมาตรฐานทั่วไปอาจจะใช้ ASTM , AWWA และอื่นๆ

การเลือกใช้งาน การใช้งานท่อสุขาภิบาลในอาคารของท่อไฟเบอร์กลาสค่อนข้างยาก เพราะไม่นิยมใช้กัน และไม่มีผู้แนะนำผลิตภัณฑ์ท่อ แต่ในงานอุตสาหกรรมอาจมีการใช้งานมากกว่าในอาคารทั่วไป

1.6.8 ท่อแก้ว(Glass Pipe)

เป็นท่อที่มีคุณสมบัติพิเศษคือ เป็นท่อที่ทนสารเคมีที่เป็นกรด เป็นด่างรุนแรงมาก และเป็นท่อนำร้อนได้ดีมาก เป็นท่อที่เหมาะสมกับการใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี มีอายุยาวนาน แต่ราคาแพง ท่อแก้วส่วนใหญ่ทำจากแก้วไพเร็กซ์ (Pyrex Pipe) เป็นท่อที่มีความใส สามารถมองเห็นสารที่ไหลในท่อได้อย่างชัดเจน เป็นท่อที่ทนแรงดันได้ถึง 3.4 atm (3.4 bar) และทนความร้อนได้ถึง 230 องศาเซลเซียส ข้อดี ทนสารเคมีได้ดีมากเหมาะสมกับการใช้เป็นที่ระบายน้ำทิ้งในห้องปฏิบัติการเคมี มีอายุยาวนาน สามารถมองเห็นสารที่ไหลได้อย่างชัดเจน ไม่ถูกกัดกร่อนและไม่สึกกร่อน ทนความร้อนได้ดี ข้อด้อย มีราคาแพง ทนแรงกระแทกไม่ได้ อาจเกิดการแตก การตัดต่อต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ งานท่อแก้ว ควรติดตั้งตะแกรงหรือเหล็กฉากห่อหุ้มรอบท่อเพื่อป้องกันการกระแทก หากมีแรงดันเพิ่มขึ้นและลดลงกะทันหันบ่อยๆอาจเกิดการแตกได้ ควรติดตั้งวาล์วลดแรงดัน

ขนาดและมาตรฐานท่อ ท่อแก้วมีตั้งแต่ 1"(25 มม.)-6"(150 มม.)

การเลือกใช้งาน ส่วนใหญ่ใช้เป็นที่ระบายน้ำทิ้งในห้องปฏิบัติการเคมี และใช้เป็นท่อลำเลียงสารเคมีในโรงงานต่างๆ

1.6.9 ท่อซีเมนต์ใยหิน (Asbestos Cement Pipe)

เป็นท่อที่ผลิตโดยเอาใยหินมาผสมกับน้ำซีเมนต์กวนเข้ากันจนดี แล้วนำมาซ้อนกันเป็นชั้นๆ แต่ละชั้นจะถูกกลิ้งอัดตามวิธี อัดจนได้ความหนาตามที่ต้องการ แล้วจึงนำมาบ่มน้ำ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงท่อ มีทั้งท่อประปาและระบายน้ำและเป็นทั้งแบบท่อธรรมดาและแบบทนซัลเฟตได้สูง(ใช้บริเวณดินเค็มหรือชายทะเล) ข้อดี น้ำหนักเบา ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าหรือสื่อความร้อน หาซื้อง่ายตามท้องตลาด ผลิตได้ในประเทศไทย ข้อด้อย แตกหักและถูกกัดกร่อนง่าย ไม่มีขนาดท่อเล็กกว่า 100 มม.

ขนาดและมาตรฐานท่อซีเมนต์ใยหิน ในประเทศใช้ตาม มอก. 81-2529 ของท่อประปา และ มอก. 621-2529 ของท่อระบายน้ำในอาคารและมอก.622-2529 ของท่อระบายน้ำทั่วไป โดยมีชั้นคุณภาพ 5, 10, 15, 20, 25 kg/cm² โดยมีความยาวท่อ 4 และ 5 เมตร และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100-200 มม.

การเลือกใช้งาน ใช้ในงานประปาชุมชน ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้กันแต่ในอดีตนิยมใช้ เนื่องจากราคาถูก

1.6.10 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก (Precast Reinforced Concrete Pipes)

เป็นท่อที่ผลิตโดยใช้คอนกรีตที่มีค่าการยุบตัว(Shump)น้อย และทำการอัดแน่นด้วยวิธี สั่นสะเทือน เพื่อให้อากาศที่อยู่ในเนื้อคอนกรีตหมดไป และใช้สารเคมีช่วยเร่งความแข็งแรงแทน การบ่มด้วยน้ำ เหล็กเสริมที่ใช้อาจจะเป็นลวดเหล็กรีดเย็น เหล็กกลมหรือเหล็กข้ออ้อยเสริม คอนกรีตก็ได้ นิยมใช้ในงานระบายน้ำขนาดใหญ่ เช่นท่อน้ำทิ้งสาธารณะที่รับน้ำทิ้งจากบ้านเรือน ท่อระบายน้ำฝนข้างถนน ข้อดี ราคาถูก สามารถผลิตได้ในประเทศ หาซื้อง่าย ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าหรือ สื่อความร้อน มีขนาดใหญ่สามารถรวมน้ำเสียได้มาก เพื่อให้น้ำหนักกรวดสามารถวางได้พื้นดิน ระดับลึกได้เพราะมีเหล็กเสริมกันการแตก ข้อด้อย น้ำหนักมากติดตั้งยาก แยกหักง่าย โดยเฉพาะ บริเวณปาก มีการซึมของน้ำผ่านผนังท่อมาก มีอายุการใช้งานเพียง 10 ปี ไม่เหมาะสมในการส่ง น้ำประปาเพราะรับแรงดันประปาไม่ได้

ขนาดและมาตรฐานท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. มอก.128-2528 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กในงานระบายน้ำ มีขนาด 300-2500 มม. มีทั้ง แบบปากกลิ้งรางและปากกระฉัง ความยาวมาตรฐาน 1.0 เมตร มี 4 ชั้นคุณภาพตามความต้านทานที่ทำให้ท่อแยกและแรงกดสูงสุด โดยแบ่งเป็น ชั้น คสล. 1, คสล. 2, คสล. 3 และ คสล. 4 โดย สามารถ รับแรงได้จากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดตามลำดับ

2. มอก.1164/1165/1166-2536 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยม สำหรับ งานระบายน้ำใต้ทางเท้า/ใต้ผิวจราจรวัสดุมน้อยกว่า 0.6 เมตร/ใต้ผิวจราจรวัสดุมนระหว่าง 0.6-3.0 เมตร

3. มอก. 224-2533 ท่อคอนกรีตไม่เสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ ท่อประเภทนี้จะมี ขนาดไม่ใหญ่ มากนัก (0.3-0.6 เมตร) และฝังดินได้ไม่ลึก เพราะไม่สามารถรับแรงกดทับได้ ความ ยาวมาตรฐาน 1.0 เมตร มีทั้งแบบปากกลิ้งรางและปากกระฉัง

การเลือกใช้งาน การใช้งานท่อสุขาภิบาลนิยมใช้ในงานระบายน้ำขนาดใหญ่ เช่นท่อน้ำ ทิ้งสาธารณะที่รับน้ำทิ้งจากบ้านเรือนท่อระบายน้ำฝนข้างถนนใต้ทางเท้าหรือใต้ผิวจราจร

1.6.11 ท่อทองแดง (Copper Pipe)

เป็นท่อที่นิยมใช้มากโดยเฉพาะอเมริกา ทนต่อการสึกกร่อน ทนแรงกระแทกได้บ้าง น้ำหนักเบา สามารถตัดโค้งงอได้ ทำให้เกิดความเรียบ และรวดเร็วในการเดินท่อ การต่อนิยมใช้บัดกรีท่อมากกว่าใช้เกลียว โดยทั่วไปนิยมใช้เป็นท่อน้ำร้อนในอาคารบ้านเรือนทั่วไป ข้อดี มีน้ำหนักเบา ตัดโค้งงอได้ง่าย ติดตั้งง่าย ใช้เป็นท่อน้ำร้อนได้ดี และเป็นที่นิยมใช้เป็นท่อน้ำร้อนมากที่สุด มีทั้งแบบท่อแข็งและท่ออ่อนที่ม้วนได้ ทนได้ทุกสภาพอากาศ และทนความเค็มได้ดี หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด ข้อด้อย มีราคาสูง ไม่มีความแกร่ง บุบบี้ง่าย การตัดท่อไม่ง่ายต้องใช้ช่างที่ชำนาญ มีการขยายตัวสูงกว่าท่อเหล็กอบสังกะสีมากเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

ขนาดและมาตรฐานท่อ

1. ชนิด K คาดสีเขียว ใช้กับท่อน้ำประปาทั้งน้ำเย็นและน้ำร้อนในอาคารและใต้อาคาร ความหนา 0.035-0.405" เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/4"-12" (เป็นกลุ่มท่อผนังหนามาก)
2. ชนิด L คาดสีน้ำเงินหรือสีดำ ใช้กับท่อประปาทั้งน้ำเย็นและน้ำร้อนเหนือพื้นดิน ความหนา 0.030-0.280" เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/4"-12" (เป็นกลุ่มท่อผนังหนานปานกลาง)
3. ชนิด M คาดสีแดง ใช้กับท่อประปาทั้งน้ำเย็นและน้ำร้อนเหนือพื้นดิน เป็นท่อระบายน้ำทั้งท่อระบายน้ำเสียและท่ออากาศ 0.025-0.254" เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/4"-12" (เป็นกลุ่มท่อผนังหนานปานกลาง)
4. ชนิด DWV คาดสีเหลือง ใช้กับท่อระบายน้ำทั้งท่อระบายน้ำโสโครก ท่ออากาศท่อระบายน้ำฝนจากหลังคาที่วางทั้งบนดินและใต้ดิน มีความหนา 0.04-0.109" เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 1/4"-8" (เป็นกลุ่มท่อผนังบาง)
5. ชนิด ACR จัดได้ว่าเป็นท่อชนิด L ใช้กับท่อน้ำยาในระบบปรับอากาศและระบบทำความเย็น มีความหนา 0.030-0.055" เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/4"-1 1/4" (เป็นกลุ่มท่อผนังหนานปานกลาง)

การเลือกใช้งาน มักนิยมใช้กันมากในท่อส่งน้ำร้อนหรือท่อก๊าซและมีจุดเด่นคือ ดูสวยงาม มีน้ำหนักเบา มีรอยรั่วยาก คุณภาพน้ำปลอดภัยจากสารพิษส่วนการส่งน้ำเย็นยังไม่เป็นที่ยอมรับกันมากนักในประเทศไทย

1.6.12 ท่อทองเหลือง (Brass Pipe)

เป็นท่อที่มีความคล้ายคลึงกับท่อทองแดงสามารถใช้ทดแทนกันได้และมีราคาถูกกว่าท่อทองแดงเนื่องจากมีคุณสมบัติโดยทั่วไปคล้ายกับท่อทองแดงคือทนการกัดกร่อนได้ ทนน้ำเค็มได้ ทนน้ำร้อนได้ ซึ่งท่อทองเหลืองทำมาจากส่วนผสมระหว่างสังกะสีกับทองแดง ข้อดี มี

ราคาถูกกว่าท่อทองแดง หาซื้อง่ายในท้องตลาด ใช้เป็นท่อน้ำร้อนได้ มีอายุการใช้งานยาวนาน ดูแลง่ายตลอดการใช้งาน ทนน้ำร้อนและน้ำเค็มได้ ข้อคือ ยังไม่เป็นที่รู้จักในงานสุขาภิบาลในอาคาร ไม่มีความแข็งแรง บุกบิ้ง่าย การตัดต่อไม่จำเป็นต้องใช้ช่างที่ชำนาญ มีการขยายตัวสูงกว่าท่อเหล็ก ออบสังกะสี มากเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง

ขนาดและมาตรฐานท่อ

1. ชนิด ท่อมาตรฐาน (Standard Brass Pipe) ความหนา 0.062"-0.375" เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/8"-12" (เป็นกลุ่มท่อผนังหนา)
2. ชนิด ท่อหนาพิเศษ (Extra-heavy Brass Pipe) ความหนา 0.10-0.50" เส้นผ่านศูนย์กลาง 1/8"-12" (เป็นกลุ่มท่อผนังหนาพิเศษ)

การเลือกใช้งาน ท่อทองเหลืองสำหรับท่อสุขาภิบาลในอาคารในประเทศไทยยังไม่ได้นิยมใช้กันมากนักแต่ในงานท่อน้ำยาแอร์ในเครื่องปรับอากาศจะใช้กันมาก

1.6.13 ท่อเหล็กหล่อ (Cast-Iron Pipe, CI)

ท่อเหล็กชนิดนี้ได้แก่ ท่อเหล็กหล่อสีเทา (gray cast iron) เกิดจากการผสม Carbon ลงไปในเหล็กที่มีการหลอมเหลว 2.5%-4% (ปกติเหล็กจะมี %Carbon น้อยกว่า 1.2%) เป็นท่อเหล็กที่ออบอย่างกันสนิมซึ่งเป็นน้ำมันสกัดมาจากถ่านหิน เคลือบผิวทั้งภายในและภายนอก นิยมใช้กับงานระบายน้ำทิ้ง ระบายน้ำโสโครก ระบายอากาศและระบายน้ำฝน มีลักษณะปลายท่อ 3 แบบ คือ บ่ารับเดี่ยว (single hub), บ่ารับคู่ (double hub) และไม่มีบ่ารับ (hub less, no-hub) ข้อดี มีความแข็งแรงทนต่อการกัดกร่อนจากสนิมเพราะเคลือบอย่างกันสนิม นิยมใช้เป็นท่อน้ำโสโครกเพราะทนการกัดกร่อน ตัดต่อได้ง่าย สามารถวางในที่โล่งแจ้ง ทนแดด ทนฝน ไม่ต้องมีการป้องกันการโก่งตัวของท่อมากนัก เป็นท่อที่มีเสียงเงียบเมื่อระบายน้ำ เพราะมีความหนา ข้อคือ น้ำหนักมากทำงานลำบาก และการต่ออาจต้องใช้ตะกั่วทำให้เกิดอันตราย ไม่สามารถใช้ในงานประปาแรงดันสูง ราคาสูง หาซื้อยาก เป็นท่อน้ำร้อนไม่ได้ เพราะความร้อนจะลดลงอย่างรวดเร็วในท่อ ไม่เหมาะใช้ลำเลียงสารเคมี เช่น กรด ด่าง เกลือ เข้มข้น เพราะจะถูกกัดกร่อน

ขนาดและมาตรฐานท่อ ในประเทศไทยเป็นไปตาม มอก. 533-2527 เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.- 380 มม. โดยมีความยาว 1.5 เมตร- 3.0 เมตร

1. แบบผนังท่อบาง (Service, SV) แถบสีน้ำเงิน ใช้กับงานระบายน้ำในอาคารและระบายน้ำทั่วไป
2. แบบผนังหนา (Extra Heavy, XH) แถบสีแดง ใช้กับท่อระบายน้ำใต้ถนน หรือฝังดินลึก

การเลือกใช้งาน มักนิยมใช้กันมากในท่อนิยมนำใช้กับงานระบายน้ำทิ้ง ระบายน้ำโสโครก ระบายอากาศและระบายน้ำฝน ที่ต้องการความแข็งแรง

1.6.14 ท่อเหล็กเหนียวหรือท่อเหล็กกล้า (Steel Pipe)

ท่อเหล็กชนิดเป็นท่อที่ใช้กับกิจการประปา ทำมาจากเหล็กกล้าอะลูมิเนียมคาร์บอน (mild - Carbon steel) และหากยังไม่อบกันสนิมจะเป็นท่อเหล็กเทา เป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะราคาถูกและแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทกและแรงดึงได้ดี ทั้งยังตัดและทำเกลียวได้ง่าย สามารถนำมาอบสังกะสีกันสนิม เป็นท่อ Galvanized Steel หรือ อายบงกันสนิม เป็นท่อเหล็กดำ ข้อดี มีความแข็งแรง ทนต่อการกระแทกสูงและไม่ต้องวางลึกมากเพราะมีความแกร่งรอบรูปทุกวงผ่านได้ นิยมใช้เป็นที่รับแรงดันได้สูง ในท่อขนาดใหญ่ (มากกว่า 500 มม.) จะมีราคาถูกกว่าท่อประเภทอื่น สามารถวางในที่โล่งแจ้ง ทนแดด ทนฝน ทนทานกันสนิม ไม่ต้องมีการป้องกันการโก่งตัวของท่อมากนัก มีอายุใช้งาน มากถึง 30 ปี ใช้ในระบบน้ำร้อนได้ ข้อด้อย น้ำหนักมากกว่าท่อ PVC ไม่สามารถต้านทานการสุกกร่อนได้เพราะสารเคลือบจะหลุดออก ราคาสูงกว่าท่อ PVC ในท่อขนาดเล็ก เป็นท่อที่มีผิวไม่เรียบลื่นเหมือน PVC ทำให้ต้านทานการสูญเสียแรงดันมาก ไม่เหมาะใช้ลำเลียงสารเคมี เช่น กรด ด่าง เกลือ เข้มข้น เพราะจะถูกกัดกร่อน

ขนาดและมาตรฐานท่อเหล็กกล้า หากเป็นท่อที่มีขนาดเล็กโดยเป็นไปในประเทศ ใช้ตาม มอก. 276-2532

ประเภท 1 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บ ผันงท่อบาง มีแถบสีน้ำตาล ขนาด 8 - 100 มม. หนา 1.8- 3.6 มม.

ประเภท 2 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ ผันงท่อหนาปานกลาง มีแถบสีน้ำเงิน ขนาด 8 - 150 มม. หนา 2.3-5.0 มม.

ประเภท 3 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและแบบไม่มีตะเข็บ ผันงท่อหนา มีแถบสีแดง ขนาด 8 - 150 มม. หนา 3.2-5.4 มม.

ประเภท 4 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและแบบไม่มีตะเข็บ ผันงท่อหนาพิเศษ มีแถบสีเขียว ขนาด 65 - 2000 มม. หนา 5.2-8.2 มม.

หากเป็นท่อที่มีขนาดใหญ่ ในกิจการประปา กปภ. หรือ กปน. โดยเป็นไปในประเภทใช้ตาม มอก. 427-2531 โดยมีขนาด ตั้งแต่ 100 - 1,500 มม. มีหลายความหนา ตามความดันใช้งานที่ผู้ซื้อเป็นผู้กำหนดแต่ไม่เกิน 1.5 เท่าของความดันใช้งาน (กปภ.และกปน. 10 kg/cm²) และแบ่งตาม %คาร์บอน ดังนี้

ประเภท ก และ ข มีคาร์บอนสูงสุด 0.25% ฟอสฟอรัสสูงสุด 0.04% กำมะถันสูงสุด 0.05% และทองแดงสูงสุด 0.20%

ประเภท ค มีคาร์บอนสูงสุด 0.30% ฟอสฟอรัสสูงสุด 0.04% กำมะถันสูงสุด 0.05% และทองแดงสูงสุด 0.20%

หมายเหตุ หากมีคาร์บอนสูงเกินกว่า 0.15% การเชื่อมด้วยความต้านทานไฟฟ้าจะทำได้ยากขึ้น ดังนั้นในท่อขนาดที่ใช้ใน กปภ. หรือ กปน. จึงมักเชื่อมด้วยไฟฟ้า ต่อชนแบบหลอมละลาย

1.6.15 ท่อเหล็กอบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe)

เป็นการนำท่อเหล็กกล้ามาเคลือบผิวด้วยสังกะสีเหลว โดยการจุ่มท่อเหล็กลงในอ่างสังกะสีต้มหลอมละลาย ณ อุณหภูมิ 465 องศาเซลเซียส ในอดีตเป็นท่อที่นิยมใช้เป็นท่อประปา ในอาคารบ้านเรือนทั่วไป หลังจากมีท่อ พีวีซีเกิดขึ้น ท่อเหล็กอบสังกะสีเริ่มมีการใช้ลดน้อยลง แต่ยังคงมีผู้นำไปใช้งานต่อมาก แม้กระทั่งนำไปใช้เป็นเสาปาย โครงถักหลังคาทั่วไป ข้อดี หากวางท่อใต้อาคารจะแตกหรือหลุดยากกว่า PVC เนื่องจากการหลุดตัวของอาคาร ไม่ต้องวางใต้ดินลึกมาก เพราะมีความแกร่งรับรทุกิ่งผ่านได้ ใช้ทำท่อต่อกับ Springer ดับเพลิงในอาคารเพราะท่อไม่ติดไฟ มีความแข็งแรง ทนต่อแรงดันและการกระแทกสูง หาซื้อง่ายเป็นที่นิยมใช้ มีอายุใช้งาน มากถึง 30 ปี ใช้ในระบบน้ำร้อนได้ ข้อด้อย น้ำหนักมากกว่า ท่อ PVC ราคาสูงกว่าท่อ PVC ไม่สามารถต้านทานการผุกร่อนได้เพราะสังกะสีเคลือบจะหลุดออกทำให้น้ำมีสนิม เป็นท่อที่มีผิวไม่เรียบลื่นเหมือน PVC ทำให้ต้านทานการสูญเสียแรงดันมาก ไม่เหมาะใช้ลำเลียงสารเคมี เช่น กรด ด่าง เกลือเข้มข้น เพราะจะถูกกัดกร่อน

ขนาดและมาตรฐานท่อเหล็กอบสังกะสี ในประเทศใช้ตาม มอก. 277-2532 โดยใช้ท่อเหล็กกล้าจากมอก. 276-2532 นำมาอบสังกะสีและกลึงเกลียว

ประเภท 1 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บ ผนังท่อบาง มีแถบสีน้ำตาล ขนาด 8 - 100 มม. หนา 1.8–3.6 มม.

ประเภท 2 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและไม่มีตะเข็บ ผนังท่อหนาปานกลาง มีแถบสีน้ำเงิน ขนาด 8 - 150 มม. หนา 2.3–5.0 มม.

ประเภท 3 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและแบบไม่มีตะเข็บ ผนังท่อหนา มีแถบสีแดง ขนาด 8 - 150 มม. หนา 3.2–5.4 มม.

ประเภท 4 ท่อเหล็กแบบมีตะเข็บและแบบไม่มีตะเข็บ ผนังท่อหนาพิเศษ มีแถบสีเขียว ขนาด 65 - 2000 มม. หนา 5.2–8.2 มม.

การเลือกใช้งาน มักนิยมใช้กันมาก เป็นท่อประปา ท่อน้ำร้อนและท่อดับเพลิงในอาคาร โดยมีจุดเด่นคือมีความแกร่ง และความทนทาน

1.6.16 ท่อเหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron Pipes, DI)

ท่อเหล็กชนิดนี้มีวิธีการผลิตเช่นเดียวกับท่อเหล็กหล่อสีเทา (gray cast iron) แต่จะมีการผสมแมกนีเซียม รวมเข้าไปในเนื้อเหล็ก ทำให้ท่อประเภทนี้มีความเหนียวเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถใช้เป็นท่อในงานรับแรงดันในงานท่อส่งน้ำประปา ขณะเดียวกันก็มีความแข็งแรงต่อการผุกร่อนเพราะเป็นเหล็กหล่อและมีการเคลือบกันสนิมทำให้ใช้ในงานระบายน้ำได้ด้วย เป็นที่นิยมใช้ในกิจการประปาของ อเมริกาและยุโรป แต่มีราคาสูง ข้อดี มีความแข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนจากสนิมเพราะเคลือบกันสนิม นิยมใช้เป็นท่อประปาน้ำและน้ำโสโครกเพราะทนการกัดกร่อน สามารถวางเป็นท่อใต้พื้นดินและรับแรงกดภายนอกได้ดี สามารถวางในที่โล่งแจ้ง ทนแดด ทนฝน ไม่ต้องมีการป้องกันการโก่งตัวของท่อมากนัก เป็นท่อน้ำร้อนได้ ต่อประกอบได้ง่ายมักใช้ระบบแหวนยาง ข้อด้อย น้ำหนักมากทำงานลำบาก ราคาสูง หาซื้อยาก ไม่เป็นที่นิยมในประเทศไทยเพื่อใช้ในกิจการประปาไม่เหมาะใช้ลำเลียงสารเคมี เช่น กรด ด่าง เกลือ เข้มข้น เพราะจะถูกกัดกร่อน

ขนาดและมาตรฐานท่อ ในประเทศไทยไม่เป็นที่นิยมใช้หากนำมาใช้มักใช้ JIS G 5526, AWWA C 151, ISO 2531 โดยหน่วยงาน กปน.และ กปภ.นำมาใช้แต่น้อยมาก โดยความดันไม่ต่ำกว่า 10 bar โดยมีขนาด 150 -1500 มม. และต้องมีการเคลือบกันสนิมทั้งด้านนอกและด้านในการเลือกใช้งาน มักนิยมใช้กันมากในท่อประปาฝังดินขนาดใหญ่ ตั้งแต่ 150 มม.ขึ้นไป ในประเทศไทยไม่นิยมใช้ แต่จะใช้มากในอเมริกาและยุโรป เนื่องจากมีราคาสูง

1.6.17 ท่อเหล็กปลอดสนิม (Stainless Steel Pipes)

เป็นท่อที่นิยมใช้ในงานที่ต้องการวัสดุท่อที่ทนทานปราศจากสนิม ซึ่งมักจะใช้เป็นท่อน้ำบริสุทธิ์ ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมความทนทานโดยปรับส่วนของเคมีที่ผสม (Chemical Composition) เพื่อให้มีผลต่อความทนทานต่อการสึกกร่อน และความแข็งแรงของท่อ ข้อดี น้ำที่ออกมาจากท่อมีความบริสุทธิ์มาก ไม่เป็นสนิม ทนการสึกกร่อน ทนได้ทุกสภาพอากาศและทนทานสารเคมีได้ดี มีอายุการใช้งานยาวนาน ข้อด้อย เป็นท่อแข็งดัดโค้งไม่ได้ ราคาสูงมาก ยังไม่เป็นที่รู้จักในวงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและช่างท่อสุขาภิบาล การต่อท่อทำได้ยาก ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นพิเศษ หาซื้อไม่ได้ตามท้องตลาดทั่วไป มีน้ำหนักมาก

ขนาดและมาตรฐานท่อเหล็กปลอดสนิม มีขนาดตั้งแต่ 3 มม. – 200 มม. ความหนา 1.00-12.70 มม. โดยมาตรฐานทั่วไปอาจจะใช้ ASTM A312 , ANSI B3619, JIS G3459 และ มอก. 1006-2533 โดยเรียงตามความทนทานต่อการสึกกร่อนจากน้อยไปหามากดังนี้

TYPE 410 เป็นท่อที่ทนทานต่อการสึกกร่อนน้อยที่สุดแต่มีความแข็งแรงมากที่สุด

TYPE 430 เป็นท่อที่ทนทานต่อการสึกกร่อนมากกว่า TYPE 410 และมีความแข็งแรงน้อยกว่า TYPE 410

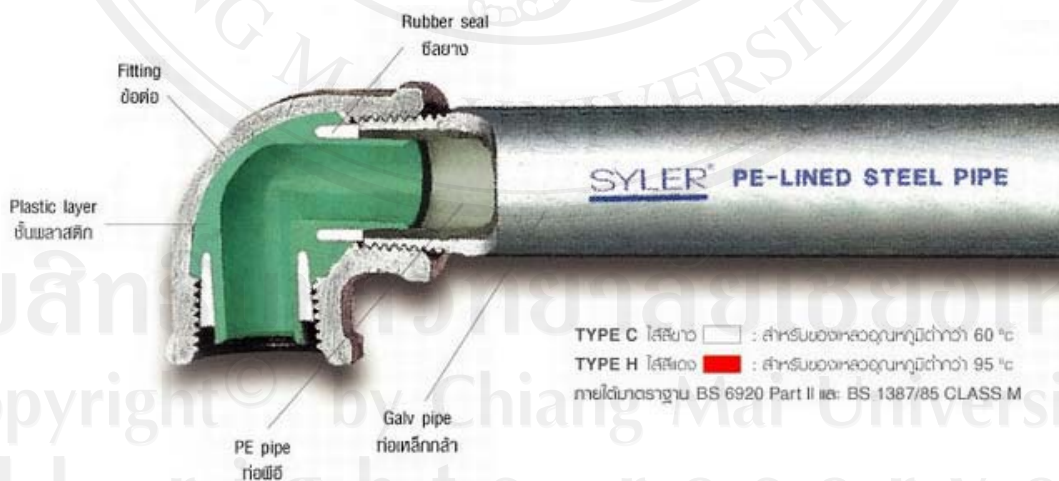
TYPE 304 เป็นท่อที่นิยมใช้มากที่สุด โดยมีความทนทานต่อการสึกกร่อนและความแข็งแรงปานกลาง

TYPE 316 เป็นท่อที่ทนทานต่อการสึกกร่อนมากที่สุดแต่มีความแข็งแรงน้อยที่สุด การเลือกใช้งาน การใช้งานท่อสุขาภิบาลในอาคารของท่อเหล็กปลอดสนิมไม่นิยมใช้กัน เพราะมีราคาแพงแต่ในงานอุตสาหกรรมที่ต้องการความบริสุทธิ์ของน้ำอาจมีการใช้งานมากกว่าในอาคารทั่วไป หรืออาจจะนำมาคลุมภายนอกท่อเหล็กเพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากสภาพอากาศ

1.6.18 ท่อเหล็กกล้าบุด้วย PVC, PE, PP, PB, ฯลฯ

เป็นท่อที่จะช่วยแก้ปัญหาทั้งความแข็งแรง และความสามารถทนความสึกกร่อนได้ ขจัดปัญหาน้ำขุ่นและสนิมปนมากับน้ำประปาได้ ท่อชนิดนี้เป็นท่อเหล็กกล้า โดยอาจจะมีสาร PVC , PE หรืออื่นๆ บุทั้งภายในและภายนอกหรือภายนอกอาจจะอาบสังกะสีเพื่อกันสนิมก็ได้ ท่อนี้ใช้เป็นท่อประปาทั้งน้ำเย็นและร้อนได้ดี (หากใช้ PB) และรับแรงกระแทกจากภายนอกได้ดี แต่ยังไม่มากนัก เพราะวิศวกรออกแบบและช่างทำยังไม่รู้จักแพร่หลายนัก

แผนภาพที่ 1.4 แสดงท่อเหล็กกล้าบุด้วย PE



ข้อดี สามารถทนต่อการสึกกร่อนได้ดี สามารถทนต่อแรงกดแรงกระแทกได้ดี มีความแข็งแรง เช่นเดียวกับท่อเหล็ก มีอายุการใช้งานยาว สามารถทนแรงดันของน้ำได้สูง สามารถใช้เป็นท่อชายทะเลได้ไม่สึกกร่อน ข้อด้อย มีราคาสูง ไม่รู้จักแพร่หลาย มีน้ำหนักมาก

ขนาดและมาตรฐานท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก มีขนาดตั้งแต่ 15 มม.-150 มม. ตามมาตรฐาน BS 1387-1985

การเลือกใช้งาน การใช้งานดีทั้งภายนอกและภายในอาคารแต่ราคาสูงเหมาะกับงานอาคารที่ต้องการระบบท่อที่แข็งแรงแต่ใช้งานได้ยาวนาน

1.6.19 Flexible Duct /Corrugated hose

ส่วนใหญ่จะใช้งานในหลากหลายประเภท เช่นในงานร้อยสายไฟฟ้า, งานระบายน้ำ, งานในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี, อุตสาหกรรมอาหาร, อุตสาหกรรมปิโตรเลียม, อุตสาหกรรมขนย้ายวัสดุด้วยลม ฯลฯ วัสดุที่ใช้ในการผลิตเป็นพลาสติกมีหลายรูปแบบ แต่สำหรับในงานระบายน้ำ, งานร้อยสายที่ใช้ในประเทศไทยมักจะเป็น PVC และ PE สำหรับงานอุตสาหกรรมจะใช้วัสดุประกอบหลายอย่าง EPDM rubber, polyethylene helix, flexible PVC, rigid PVC, PE, ฯลฯ

1.6.20 Composite Hose

เป็นท่ออ่อนชนิดหนึ่งซึ่ง เกิดจากการผสมผสาน กันของวัสดุประเภทต่าง ๆ ให้เป็นไปตามความสามารถใน การใช้งานที่จะสามารถต้านทานสารเคมีประเภทนั้น ๆ ได้ โดยส่วนมาก โครงสร้างของตัวท่อจะผลิตจากเส้นใย Stainless Steel หรือ Galvanized Mild Steel จึงทำให้รับแรงดันได้สูงแล้วเคลือบด้วย Polypropylene ในเส้นใยเพื่อช่วยเสริมรับแรงกระแทกได้มากขึ้น และมีแผ่นฟิล์ม polyester หุ้มตรงกลาง หุ้มโดยฉนวนอีกด้วย PVC ทำให้ต้านทานการสึกกร่อน ท่อชนิดนี้สามารถรับกรด ต่าง และเกลือ และทำให้เป็นท่ออ่อนและตัดโค้งงอได้เหมาะกับการใช้งานลำเลียงสารเคมี, ลำเลียงน้ำมันและอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอื่นๆ รับแรงดันได้ถึง 24 bar อุณหภูมิใช้งานในช่วง -30° - 100° ขนาด ID 1”- 10” ความยาวมีจนถึง 60 ฟุต

1.6.21 ท่อยาง (Rubber Hose)

ใช้สำหรับ งานลำเลียงอากาศ, น้ำ, ไอ้่น้ำ, อุตสาหกรรมปิโตรเลียม, สารเคมี หรือขนถ่ายน้ำมันและเชื้อเพลิง องค์ประกอบภายนอกผลิตมาจาก compound rubber ส่วนภายในสานด้วยเส้นใยที่ทำจาก nylon กับลวดเหล็กผสมกับ polyethylene, Teflon®, EPDM, nitrile, neoprene, SBR หรือPVCรับแรงดันได้ถึง 103 barอุณหภูมิระหว่าง-29°C ถึง 223°Cและมีหลายขนาดและหลายความยาว

1.6.22 สายยาง PVC (PVC Hose)

ส่วนใหญ่จะผลิตจากยางสังเคราะห์และ PVC ใช้งานหลายรูปแบบ

1.6.23 ท่อลมหรือท่ออากาศ

เป็นท่อที่นิยมใช้เป็นท่ออากาศ, ท่อควัน, การลำเลียงวัสดุโดยใช้อากาศ และวัสดุอื่นๆ ที่เป็นผง หรือเป็นเม็ดละเอียด ผลิตภัณฑ์ ลวดเหล็กม้วนเป็นเกลียวทรงกระบอก ทำเป็นแกนแล้วข้อมเคลือบเป็นแผ่นด้วยวัสดุพลาสติกประเภท neoprene, urethane, PVC, vinyl หรือ fiberglass เพื่อป้องกันการสึกหลอ และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน สามารถใช้กับอุณหภูมิ ในช่วง -60° ถึง $+260^{\circ}$ รับแรงดันได้ทั้งภายนอกและภายใน มีขนาดตั้งแต่ 1"- 24" และความเป็นม้วนได้ถึงประมาณ 50"

1.6.24 Corrugated metal hose

นิยมใช้สำหรับขนย้ายของเหลวและก๊าซ ผลิตภัณฑ์จากลวดโลหะดัดทำให้รับแรงดันได้สูงการใช้โลหะดัดทำให้สามารถทนต่อการยืดตัวในแนวยาวของท่อและรับแรงสั่นสะเทือนได้ดี ขณะเดียวกันก็ยังโค้งงอและให้ตัวได้ด้วย มีลักษณะท่อเป็นลอนแบบลูกฟูก (ไม่ได้เป็นเกลียว) โดยในแต่ละลอนจะเป็นหลอดโลหะ และรวมหลอดเหล่านั้นด้วยการอัดแน่นของเส้นใยโลหะดัดซึ่งผลิตมาจาก ทองเหลือง, เหล็ก, สเตนเลส รับแรงดัน ในช่วงสุญญากาศ ถึง 827 bar และทนอุณหภูมิ 815°C มีขนาด I.D.ตั้งแต่ 1/4"-18"

1.6.25 Tar&Asphalt hoseหรือ Interlock hose

ใช้ลำเลียงวัสดุที่เป็นผง, เป็นเม็ด, เม็ดพลาสติก, ฝุ่นควัน และสามารถป้องกันท่อประเภทอื่นได้ด้วย ขึ้นรูปเป็นวงโดยใช้แผ่นโลหะและล็อกกันเป็นวงบริเวณขอบ เป็นโลหะผสมระหว่าง galvanized และ stainless โดยหากมีการล็อกกันด้วยความร้อนจะสามารถรับแรงดันได้สูงขึ้นถึง 7 bar และทนความร้อนได้ถึง 260°C ทำให้สามารถใช้ลำเลียงน้ำมันดินและ ยางมะตอยได้ มีขนาด I.D.มาตรฐาน 5/32"-24"

1.6.26 Convoluted Teflon hose

ใช้สำหรับงานส่งสารเคมี, ปิโตรเคมี, และใช้งานต่อกับปั๊ม ผลิตโดยภายในเป็น Convoluted Teflon® และภายนอกใช้ เหล็ก stainless หรือ polypropylene ดัดเกลียว โดยจะเป็นลักษณะนี้ทั้งท่อและข้อต่อ ใช้ภายใต้แรงดัน 10 bar- 150 bar และใช้ได้ในอุณหภูมิ -54°C ถึง 232°C มีขนาด I.D.มาตรฐาน 3/8"- 4"