สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

ระบบการจ่ายน้ำประปาในกรุงเทพมหานคร

3.1 ประวัติความเป็นมาของการประปานครหลวง(19)

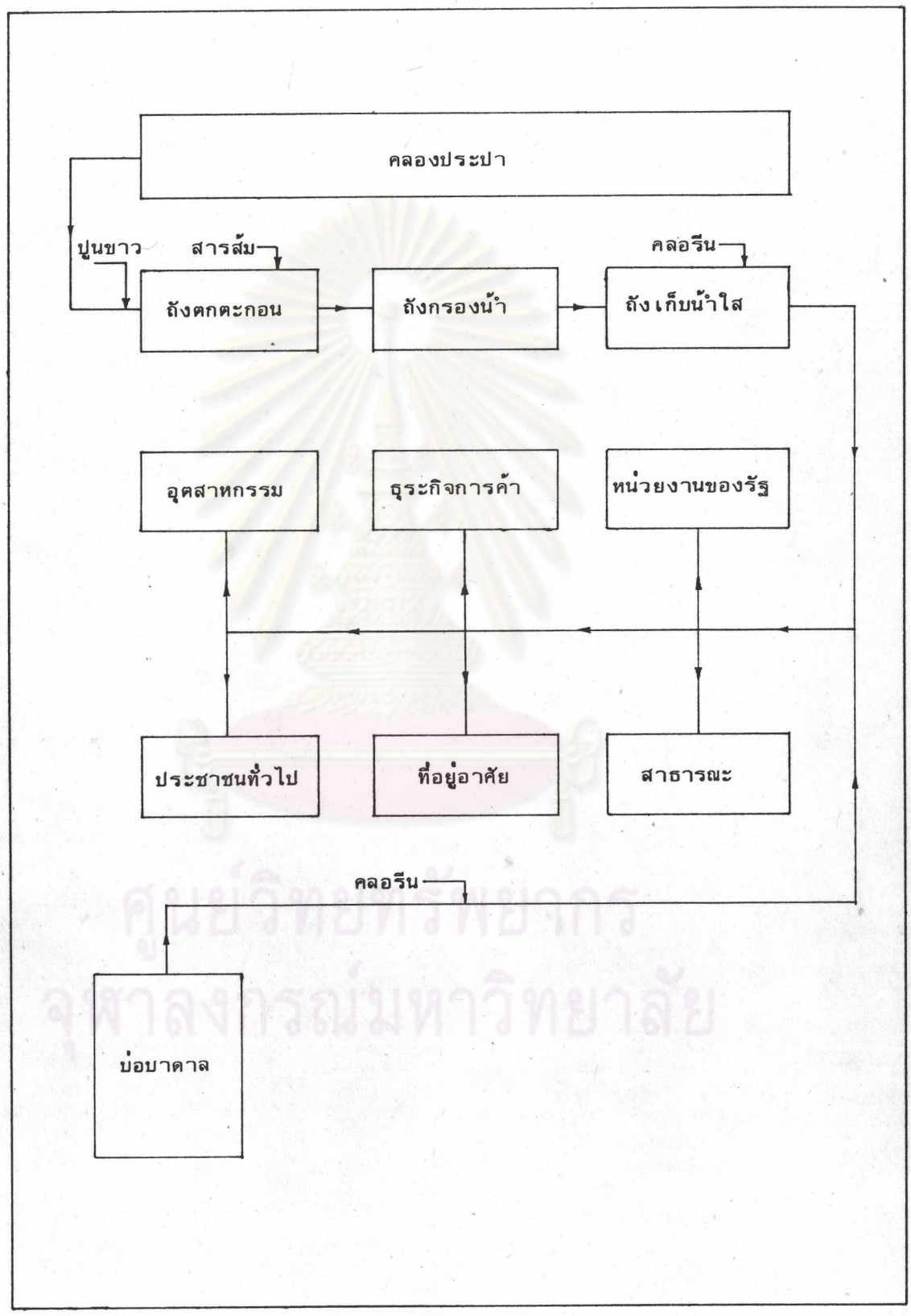
ในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ทรงเล็งเห็นว่าขณะนั้นประชาชนทั่วไปยังคงใช้น้ำที่ปราศจากความสะอาดบริสุทธิ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูแล้ง จึงทรงมีพระราชดำริให้ดำเนินการจัดหาน้ำบริโภคสำหรับประชาชนในเขตพระนคร ดังนั้นจึงมีการดำเนินการจัดตั้งการประปากรุงเทพฯขึ้น และเปิดดำเนินการเป็นทางการในวันที่ 14 พฤศจิกายน 2457 โดยมีโรงกรองน้ำตั้งอยู่ที่สามเสน และใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาที่ไหลมาตามคลองขุดจากอำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี ต่อมาปริมาณความต้องการมีมากขึ้น จึงเริ่มมีการขุดเจาะน้ำบาดาลในปี 2496 ปรับปรุงและสร้างโรงกรองน้ำเพิ่ม ต่อมาในปี 2510 ได้มีพระราชบัญญัติให้รวมกิจการกองประปากรุงเทพฯ กรมโยธาเทศบาล การประปาสมุทรปราการ และการประปานนทบุรี รวมทั้งหมด 4 แห่งเข้าด้วยกัน เป็นการประปานครหลวงมาจนกระทั่งถึงปัจจุบันนี้

3.2 กิจการการประปานครหลวง(20)

3.2.1 การผลิตน้ำประปา การประปานครหลวงได้ใช้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา น้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาจะถูกสูบไหลมาตามคลองประปาที่ตำบลสำแล อำเภอเมือง ปทุมธานี แล้วไหลมายังโรงกรองน้ำที่บางเขน บางส่วนจะไหลเลยไปยังโรงสูบน้ำบางซื่อเพื่อสูบน้ำบางส่วนไปยังโรงกรองน้ำธนบุรี ส่วนที่เหลือจะไหลไปตามคลองประปาจนถึงโรงกรองน้ำสามเสน น้ำประปาที่ผลิตมีวิธีการใช้สารเคมีและวิธีการกรองตามรูป 3.1 ดังนี้

1) การปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบ ขณะที่น้ำดิบไหลมาตามคลองประปา จะสัมผัสกับอากาศและแสงแดด มีการตกตะกอนของสารแขวนลอยตามธรรมชาติ ทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น ระหว่างนี้จะมีการกำจัดสวะ เศษไม้ สาหร่าย ถุงพลาสติค ที่หน้าโรงสูบน้ำดิบจะมีตะแกรงหยาบและละเอียด ช่วยกันไม่ให้วัสดุเหล่านี้เข้าไปในโรงกรองน้ำได้

2) การเติมสารเคมี ก่อนน้ำดิบจากคลองประปาจะไหลเข้าถังตกตะกอน จะมีการใส่สารเคมีลงไป ได้แก่ สารส้ม ปูนขาว สารช่วยตกตะกอน และคลอรีน ในอัตราส่วนที่พอเหมาะพอดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณภาพของน้ำดิบในแต่ละฤดูกาล



รูป 3.1 ขั้นตอนการผลิตน้ำประปา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3) การตกตะกอน เมื่อใส่สารเคมีแล้ว น้ำดิบจะไหลเข้ามายังถังตกตะกอน จากนั้นสารเคมีจะถูกกวนให้สัมผัสและทำปฏิกิริยากับตะกอนแขวนลอยในน้ำ จากนั้นตะกอนจะจับเป็นก้อน และค่อย ๆ มีขนาดโตขึ้นจนตกลงสู่ก้นถัง เหลือแต่น้ำใสไหลไปยังถังกรองน้ำ

4) การกรอง น้ำที่ผ่านการตกตะกอนแล้วอาจมีตะกอนละเอียดเล็ดรอดมาได้ จึงต้องกรองด้วยทราย ถังกรองเป็นแบบกรองเร็ว ใช้งานได้ประมาณ 24 ชั่วโมงแล้วต้องทำการล้าง

5) การฆ่าเชื้อโรค น้ำที่กรองแล้วยังอาจมีแบคทีเรียปนอยู่ จึงต้องทำการฆ่าเชื้อโรคเพื่อให้สามารถบริโภคได้อย่างปลอดภัย โดยใช้คลอรีนเป็นสารฆ่าเชื้อโรค เนื่องจากควบคุมง่าย ค่าใช้จ่ายถูก และฆ่าเชื้อโรคได้เกือบทุกชนิด และจะมีคลอรีนเหลือติดไปกับน้ำเพื่อฆ่าเชื้อโรคที่อาจปนเข้ามาภายหลังได้

6) การปรับปรุงคุณภาพน้ำ หลังจากฆ่าเชื้อโรคแล้ว จะมีการเติมปูนขาวหรือโซดาไฟเล็กน้อย เพื่อปรับสภาวะความเป็นกรดด่างให้น้ำเป็นด่างเล็กน้อย เพื่อป้องกันการกัดกร่อนเส้นท่อส่งน้ำ จากนั้นจึงสูบน้ำเข้าไปในระบบจ่ายน้ำ

นอกจากการผลิตน้ำประปาดังกล่าวแล้ว การประปานครหลวงยังมีการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาผ่านการฆ่าเชื้อโรคโดยการเติมคลอรีน แล้วสูบเข้าไปในระบบจ่ายน้ำด้วย

3.2.2 กำลังผลิต(20) ปริมาณน้ำประปาที่การประปานครหลวงผลิตได้จากโรงกรองน้ำต่าง ๆ รวมทั้งน้ำประปาที่สูบจากน้ำบาดาลด้วย ตั้งแต่ปี 2523 ถึง 2525 ตามตาราง 3.1 และ 3.2 ดังนี้

ตาราง 3.1 ปริมาณน้ำผลิตจากน้ำผิวดิน

ปีงบประมาณ	ปริมาณน้ำที่ผลิตจากโรงกรองน้ำต่อปี (ล้านลูกบาศก์เมตร)			
	โรงกรองน้ำบางเขน	โรงกรองน้ำสามเสน	โรงกรองน้ำธนบุรี	รวม
2523	147.1	222.1	57.5	426.7
2524	214.7	199.0	55.4	469.1
2525	221.3	207.6	53.9	482.8

ตาราง 3.2 ปริมาณน้ำผลิตจากน้ำบาดาล

ปีงบประมาณ	ปริมาณน้ำที่ผลิตจากน้ำบาดาลต่อปี (ล้านลูกบาศก์เมตร)		
	บ่อบาดาลพระนคร	บ่อบาดาลธนบุรี	รวม
2523	111.7	19.9	131.6
2524	110.8	12.8	123.6
2525	107.5	9.5	117.0

เนื่องจากระบบการผลิตจ่ายน้ำจากน้ำผิวดินไม่เพียงพอกับความต้องการ ความจำเป็นในการใช้น้ำบาดาลจึงยังมีอยู่ รวมทั้งมีการเจาะบ่อบาดาลใช้เองอย่างกว้างขวาง จึงเกิดปัญหาแผ่นดินทรุดขึ้น การประปานครหลวงจึงมีนโยบายที่จะค่อย ๆ เลิกใช้น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำในการผลิตน้ำประปา

3.2.3 ระบบจ่ายน้ำ การประปานครหลวงทำการสูบจ่ายน้ำที่ผลิตได้จากโรงกรองน้ำสามเสน โรงกรองน้ำธนบุรี และบ่อบาดาล เข้าสู่ระบบเส้นท่อโดยตรง ตามที่แสดงในรูป 3.2 ทั้งนี้เส้นท่อระบบจ่ายน้ำประกอบด้วย

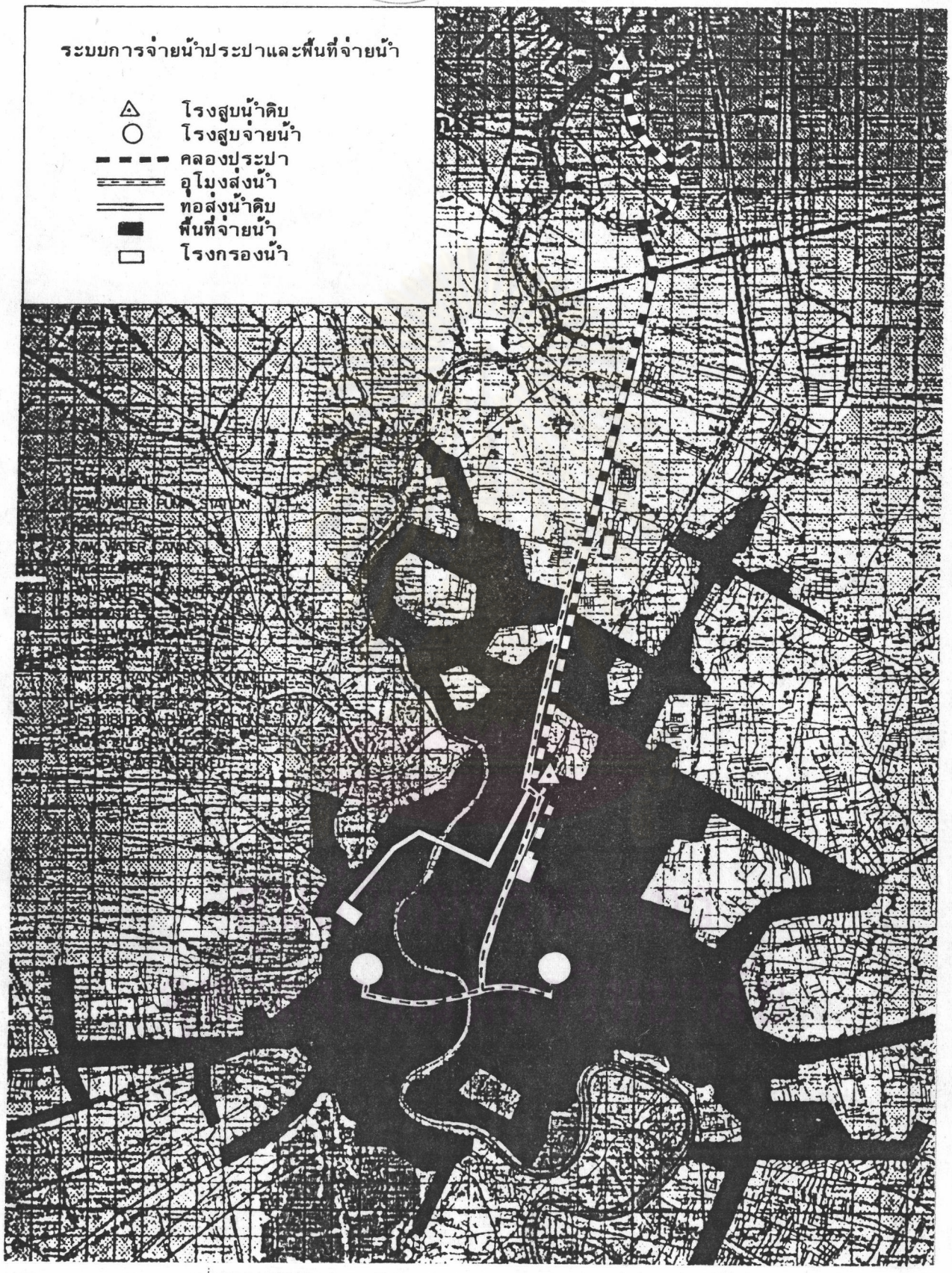
1) ท่อประธาน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 400-1,500 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่ใช้ท่อทำด้วยท่อเหล็กเหนียวและท่อคอนกรีตอัดแรง

2) ท่อจ่ายน้ำ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100-300 มิลลิเมตร ส่วนใหญ่ใช้ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ และเริ่มมีการใช้ท่อพลาสติค PVC และ PE เฉพาะบริเวณที่ดินมีความกัดกร่อนสูง

3) ท่อบริการมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร ใช้เป็นท่อเหล็กอาบสังกะสี ในระยะหลังเปลี่ยนมาใช้ท่อ PB ทั้งหมด

นอกจากนี้ ยังมีอุโมงค์ส่งน้ำ สำหรับส่งน้ำที่ผลิตจากโรงกรองน้ำบางเขนมายังโรงสูบน้ำและถังเก็บน้ำที่ลุมพินีและท่าพระก่อน เพื่อแจกจ่ายต่อไป และในอนาคตจะสร้างโรงสูบน้ำและถังเก็บน้ำเพิ่มที่สุทธิสาร คลองเตย บางเขน และราษฎร์บูรณะ เพื่อให้ระบบส่งน้ำสามารถจ่ายน้ำประปาได้อย่างทั่วถึง สำหรับความยาวท่อและอุปกรณ์การจ่ายน้ำของการประปานครหลวงได้แสดงไว้ในตาราง 3.3

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



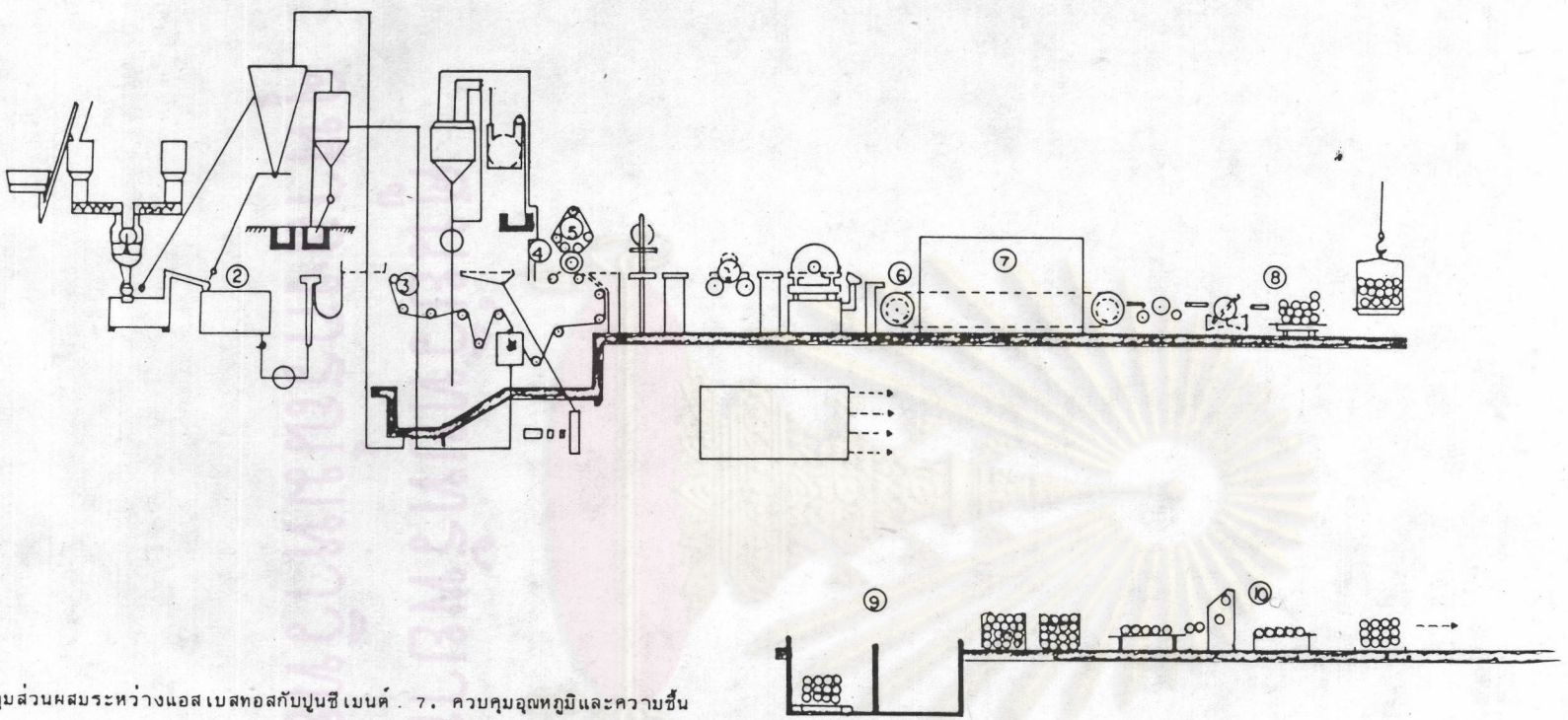
รูป 3.2 ระบบการจ่ายน้ำประปาและพื้นที่จ่ายน้ำ

ตาราง 3.3 ปริมาณท่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจ่ายน้ำ

ชนิดท่อและอุปกรณ์	ปริมาณติดตั้งแบ่งตามระบบจ่ายน้ำ			รวม
	กรุงเทพเหนือ	กรุงเทพใต้	ธนบุรี	
ท่อประธาน	131 กม.	174 กม.	73 กม.	378 กม.
ท่อจ่ายน้ำ	902 กม.	1,077 กม.	561 กม.	2,540 กม.
ประตูน้ำท่อประธาน	152 ตัว	270 ตัว	128 ตัว	550 ตัว
ประตูน้ำท่อจ่ายน้ำ	3,200 ตัว	7,400 ตัว	2,300 ตัว	13,500 ตัว
ดับเพลิงสาธารณะ	1,800 ตัว	2,500 ตัว	1,200 ตัว	5,500 ตัว

3.3 <u>การผลิตท่อแอสเบสทอสซีเมนต์</u>

กรรมวิธีการผลิตท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ ตามรูป 3.3 จะเริ่มต้นโดยนำแอสเบสทอสชนิดต่าง ๆ มาผสมสัดส่วนแล้วแต่คุณสมบัติที่ต้องการ แต่ส่วนใหญ่จะเป็นแอสเบสทอสชนิดคริสโซไทล์ แล้วนำมาบดด้วยเครื่องบด (Rod Mill) เพื่อให้แอสเบสทอสผสมกันอย่างสม่ำเสมอและให้เส้นใยยืดเหยียดตรง จากนั้นจึงนำแอสเบสทอสไปผสมกับปูนซีเมนต์ในเครื่องกวน (Mixer) ในอัตราส่วน 1:6 พร้อมกับเติมน้ำเข้าไปตามสัดส่วนที่พอเหมาะ หลังจากผสมจนเข้ากันดีแล้ว ของผสมแอสเบสทอสซีเมนต์จะถูกส่งไปยังเครื่องผลิต Slurries Distributor เพื่อบีบ โรยแผ่ ของผสมแอสเบสทอสซีเมนต์ให้เป็นแผ่นบางหนาประมาณ 0.2 มิลลิเมตร โดยให้กว้างกว่าความยาวท่อที่จะผลิตเล็กน้อย และมีการทำสูญญากาศภายใต้แผ่นแอสเบสทอสซีเมนต์เพื่อดูดน้ำส่วนเกินออก จากนั้นจึงผ่านแผ่นแอสเบสทอสซีเมนต์ไปม้วนพอกตัวบนแบบท่อเหล็กให้แอสเบสทอสซีเมนต์หนาขึ้นเรื่อย ๆ ในระหว่างการม้วนแต่ละชั้นจะมีลูกกลิ้งคอยรีดอัดให้แผ่นแอสเบสทอสซีเมนต์รวมเป็นเนื้อเดียวกัน หลังจากพอกจนได้ความหนาตามต้องการแล้ว จะถอดแบบท่อเหล็กออก และสอดแบบท่อไม้เข้าแทนที่เพื่อรักษารูปทรงไว้ จากนั้นจึงผ่านท่อเหล่านี้เข้าไปตามสายพานลำเลียงท่อ (Cylinder Belt) ในเตาอบนานประมาณ 3 ชั่วโมง เพื่อให้แข็งตัวเร็วขึ้น ซึ่งจะควบคุมให้มีความชื้น 100% สมบูรณ์ที่อุณหภูมิประมาณ 60°C ถึง 90°C ระหว่างการอบเมื่อท่อแข็งตัวพอสมควรแล้วจะถอดแบบท่อไม้ออกก่อนถึงปลายเตาอบ เมื่อออกจากเตาอบแล้วจะทำการตัดกลึงท่อให้ได้ขนาดความยาวตามมาตราฐาน จากนั้นนำไปบ่มแช่ในน้ำเป็นเวลา 7



1. ควบคุมส่วนผสมระหว่างแอสเบสทอสกับปูนซีเมนต์
2. ควบคุมความข้นของปูนผสมน้ำ
3. ควบคุมความหนาของเนื้อท่อแต่ละชั้น
4. ควบคุมสูญญากาศ
5. ควบคุมแรงกดบนแบบทำท่อและความหนา
6. ตรวจสอบความหนา ความโค ประทับตรา
7. ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น
8. ตรวจสอบความเรียบร้อย ความยาว ความหนา ความเบี้ยว ความโค เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไปตรวจสอบคุณลักษณะตามที่ระบุไว้ใน มอก.
9. ควบคุมการบ่มท่อในน้ำและอากาศ
10. ทดสอบความดันภายในทางไฮโดรลิค

แผนผังแสดงกรรมวิธีการผลิตโดยย่อ

และ

แผนแสดงการควบคุมผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระหว่างทำ

วัน แล้วบ่มต่อในอากาศอีก 7 วัน จึงทำการทดสอบตามมาตราฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 81-2517 เสร็จแล้วจึงนำออกจำหน่าย

3.4 ประโยชน์และผลในการใช้ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์

ปัจจุบันทั่วโลกนิยมผลิตและใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์แอสเบสทอสซีเมนต์อย่างกว้างขวาง ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์เป็นผลิตภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่มีการผลิตและนิยมใช้กันมาก โดยเริ่มผลิตและใช้มากในกลุ่มประเทศยุโรปและสหรัฐอเมริกา เป็นที่ยอมรับกันว่าสามารถใช้งานได้นานกว่า 30 ปี สามารถทนทานต่อดินเกือบทุกสภาพ มีคุณสมบัติไม่นำไฟฟ้า มีผิวท่อเรียบ ทำให้ต้านทานต่อการไหลของน้ำต่ำซึ่งทำให้ประหยัดพลังงานในการส่งน้ำ มีน้ำหนักค่อนข้างเบา การประกอบติดตั้งวางท่อส่งน้ำทำได้ง่าย (21) ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์มักประกอบด้วยแอสเบสทอสประมาณ 15% ซึ่งส่วนใหญ่เป็นชนิดคริสโซไทล์ผสมกับอโมไซท์ หรือโครซิโดไลท์ ส่วนผสมที่เหลือจะเป็นซีเมนต์ เส้นใยแอสเบสทอสเป็นวัสดุทนทานต่อแรงกระทำได้มาก เมื่อถูกยึดเคลือบด้วยซีเมนต์ มีผลทำให้ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ทนทานต่อแรงกระทำทั้งภายนอกและภายในได้มาก จึงใช้เป็นท่อความดันได้ นอกจากนี้การที่เส้นใยแอสเบสทอสถูกซีเมนต์หุ้มเคลือบอยู่ก็เป็นผลให้เส้นใยแอสเบสทอสหลุดออกมาได้น้อย จากข้อดีหลาย ๆ ประการ ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์จึงเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลก รวมความยาวแล้วไม่ต่ำกว่า 2.4 ล้านกิโลเมตร (21) เทียบเท่ากับประมาณ 60 เท่าของความยาวรอบโลก ในเมืองไทยก็นิยมใช้ด้วย เฉพาะการประปานครหลวงได้ใช้ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 100 ถึง 300 มิลลิเมตร เป็นท่อจ่ายน้ำไปทั่วทั้งบริเวณกรุงเทพมหานคร รวมความยาวแล้วไม่ต่ำกว่า 2,540 กิโลเมตร (20)

Camp และ Meserve ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการกัดกร่อนของน้ำที่มีต่อคอนกรีต ซีเมนต์ และแอสเบสทอสซีเมนต์ (22) กล่าวว่า การที่น้ำกัดกร่อนท่อแอสเบสทอสซีเมนต์นั้น สาเหตุหนึ่งเกิดขึ้นจากน้ำกัดเซาะเนื้อซีเมนต์โดยตรง ในเนื้อซีเมนต์มีหินปูน ซิลิเกต และอลูมิเนตปนอยู่ ซึ่งน้ำจะค่อย ๆ ละลายสารเหล่านี้ให้ปนออกมากับน้ำ เป็นผลให้เกิดเป็นรูพรุนเล็ก ๆ ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้เป็นจำนวนมาก ส่วนอีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการที่ซีเมนต์ดูดกลืนและทำปฏิกิริยากับสารบางอย่างในน้ำ เช่น ซัลเฟต เมื่อซีเมนต์ถูกกัดเซาะจนเป็นรูพรุนเล็ก ๆ จำนวนมาก จึงมีผลให้ดูดกลืนทำปฏิกิริยากับสารในน้ำได้มากขึ้น ทำให้เนื้อซีเมนต์กร่อนเปราะถูกน้ำกัดเซาะได้ง่ายและมากขึ้น ฉะนั้นการกัดกร่อนของซีเมนต์จะเร็วหรือช้าจึงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ คือ ปริมาณสารละลายน้ำได้ที่เจือปนอยู่ในเนื้อซีเมนต์ ปริมาณรูพรุนในเนื้อซีเมนต์หรือ

ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ และปริมาณสารที่ละลายเจือปนอยู่ในน้ำ ทั้งนี้ได้มีการทดลองใช้ท่อคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นิ้วในการส่งน้ำสะอาดเป็นเวลา 3 ปี พบว่าซีเมนต์ถูกน้ำกัดเซาะไปประมาณ 0.0057 นิ้วต่อปี และหลังจากน้ำไหลผ่านท่อความยาว 37,400 ฟุตแล้ว จะมี pH เพิ่มขึ้นจาก 6.9 เป็น 8.6 มีความเป็นด่างเพิ่มจาก 6.5 เป็น 9 ส่วนในล้านส่วน (ppm)

จากการพบว่าท่อแอสเบสทอสซีเมนต์สามารถถูกน้ำกัดกร่อนได้ และพบว่าเส้นใยแอสเบสทอสในน้ำหากดื่มกินเข้าไปอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยได้ จึงได้เริ่มมีการศึกษาถึงปริมาณเส้นใยแอสเบสทอสในน้ำ และที่เกิดจากการใช้ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์เป็นท่อส่งน้ำประปากันอย่างกว้างขวาง The American Water Work Association (AWWA) ได้เสนอรายงานในการประชุมปี 1974 เกี่ยวกับผลจากการใช้ผลิตภัณฑ์แอสเบสทอสซีเมนต์ สรุปได้ว่า(16) ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ที่ใช้ในระบบจ่ายน้ำประปามีเส้นใยแอสเบสทอสหลุดจากท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ปนเข้าไปในน้ำประปา Kanerek และคณะ(9) ได้ทำการตรวจวิเคราะห์ในปี 1977 เพื่อหาปริมาณเส้นใยแอสเบสทอสชนิดคริสโซไทล์ในน้ำประปาที่ไหลผ่านท่อแอสเบสทอสซีเมนต์บริเวณพื้นที่อ่าวซานฟรานซิสโกซึ่งน้ำประปามีคุณสมบัติไม่กัดกร่อนทางเคมี จากการตรวจสอบพบว่า หลังจากน้ำประปาไหลผ่านท่อแอสเบสทอสซีเมนต์แล้วมีเส้นใยแอสเบสทอสเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณ 8.553×10^6 เส้นใยต่อลิตร McCabe และ Millette(18) ได้รายงานในปี 1979 ว่าการใช้ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ในการส่งน้ำ ควรจะปรับสภาพของน้ำให้มีคุณสมบัติไม่กัดกร่อน

การศึกษาเกี่ยวกับความกัดกร่อนของน้ำก็ได้มีการกระทำกันอย่างกว้างขวางเช่นกัน ทั้งนี้เพื่อจะใช้ในการทำนายว่าเส้นใยแอสเบสทอสมีแนวโน้มที่จะหลุดจากท่อแอสเบสทอสซีเมนต์เข้าไปในน้ำหรือไม่ เท่าที่ใช้ในการทำนายมี Langelier index , Aggressiveness index , Saturation index และที่ง่าย ๆ อาจใช้เพียงค่า pH เท่านั้น ค่าเหล่านี้ยังไม่สามารถใช้บ่งบอกได้แน่นอนว่ามีเส้นใยแอสเบสทอสหลุดออกมาจากท่อหรือไม่ เพียงแต่สามารถใช้เป็นแนวทางทำนายว่าน่าจะเกิดขึ้นหรือไม่เท่านั้น ค่าที่นิยมใช้กันในการทำนายมากคือ ค่า Aggressiveness index เพราะค่านี้จะเกี่ยวเนื่องแปรตามความกระด้างของน้ำ (Hardness) ความเป็นด่าง (Alkalinity) และ pH ของน้ำ

AWWA ได้เสนอดัชนีการกัดกร่อนของน้ำ Aggressiveness index (AI) ในปี 1977 เพื่อใช้หาความเหมาะสมในการเลือกใช้ท่อแอสเบสทอสซีเมนต์เพื่อใช้ในการส่งน้ำประปาไว้ดังนี้(23) คือ

$$AI = pH + \log(A \times H) \qquad (3.1)$$

โดย A = Total alkalinity in mg/l as $CaCO_3$

H = Calcium hardness in mg/l as $CaCO_3$

ซึ่งถ้า AI < 10.0 แสดงว่า เป็นน้ำกัดกร่อนสูง (Highly aggressive)

AI = 10.0 - 11.9 แสดงว่า เป็นน้ำกัดกร่อนปานกลาง (Moderately aggresive)

AI ≥ 12.0 แสดงว่า เป็นน้ำไม่กัดกร่อน (Non aggressive)

ถ้าหากการวิเคราะห์การกัดกร่อนของน้ำประปาพบว่า เป็นน้ำที่มีความกัดกร่อนสูงหรือกัดกร่อนปานกลาง แสดงว่าควรจะมีเส้นใยแอสเบสทอสหลุดออกจากท่อแอสเบสทอสซีเมนต์เข้าไปในน้ำประปา เนื่องเพราะเนื้อซีเมนต์ถูกน้ำละลายไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเส้นใยแอสเบสทอสหลุดมาด้วย แต่ถ้าหากว่าน้ำประปาเป็นน้ำที่ไม่กัดกร่อน แสดงว่าเนื้อซีเมนต์จะไม่ถูกน้ำละลายเพราะน้ำอยู่ในภาวะที่อิ่มตัวด้วย Ca แล้ว อีกทั้งยังมีแนวโน้มที่จะตกตะกอนให้ $CaCO_3$ เป็นคราบบาง ๆ เคลือบอยู่ภายในของท่อแอสเบสทอสซีเมนต์ด้วย ดังนี้จึงเป็นไปได้ว่าเส้นใยแอสเบสทอสจะไม่หลุดออกจากท่อแอสเบสทอสซีเมนต์เนื่องเพราะโอกาสที่จะสัมผัสกับน้ำประปาเป็นไปได้น้อยลง

ส่วนการหาการกัดกร่อนของน้ำด้วย Saturation index นั้น เป็นวิธีการเปรียบเทียบว่า ความเข้มข้นของ H^+ ในน้ำขณะนั้นมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าความเข้มข้นของ H^+ ในน้ำที่อยู่ในสภาพสมดุลแล้ว ซึ่งปฏิกิริยาเคมีการกัดกร่อนแคลเซียมคาร์บอเนตในน้ำจะเกิดขึ้นดังนี้

$$CaCO_3(s) + H^+ \rightleftharpoons Ca^{2+} + HCO_3^-$$

$$K = \frac{[Ca^{2+}][HCO_3^-]}{[H^+]}$$

สำหรับสมการ Saturation index จะใช้วัดน้ำที่มี pH น้อยกว่า 8.5 และมีสมการเป็นดังนี้

$$SI = pH - pH_{eq} \qquad (3.2)$$

$$pH_{eq} = \log K + [2.5\mu^{1/2}/(1+5.3\mu^{1/2}+5.5\mu)] + pCa^{2+} + pA$$

μ = ionic strength $\simeq$ 4H-A

H = total hardness in moles of $CaCO_3$ per liter

pA = -log (total alkalinity in equivalent of $CaCO_3$ per liter)

pCa^{2+} = -log (Calcium in mole per liter)

$\log K_T = \log K_{15°C} - 0.026 (T-15)$

$\log K_{15°C} = 2.21$

ซึ่งถ้า SI = 0 แสดงว่า น้ำอยู่ในสภาพสมดุล

SI > 0 แสดงว่า น้ำอยู่ในสภาพ เกินจุดอิ่มตัว ซึ่งแคล เซียมคาร์บอ เนตจะตกตะกอนออกมา

SI < 0 แสดงว่า น้ำอยู่ในสภาพยังไม่ถึงจุดอิ่มตัว อยู่ในสภาพที่จะกัดกร่อนละลายแคล เซียมคาร์บอ เนตจากท่อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย