Fundamental of Environmental Engineering

Chapter 5: Overview of Treatment Flow Diagram

3.2 <u>ประเภทการผลิตประปา</u>

การประปาแต่ละแห่งใช้แหล่งน้ำที่มีลักษณะสมบัติแตกต่างกันไป กรรมวิธีการผลิตจึงขึ้นอยู่กับลักษณะของน้ำดิบ แต่พอจำแนกประเภทการผลิตได้ ดังรูปที่ 3.2 ซึ่งเรียงลำดับจากระบบง่ายไปหายาก

รูป ก. <u>ระบบประปาบาดาล</u>

ถ้าสามารถหาแหล่งน้ำบาดาลซึ่งมีปริมาณเพียงพอ และคุณภาพของน้ำดีเทียบเท่ามาตรฐานน้ำดื่มที่กำหนดไว้ การเลือกใช้บ่อบาดาลแห่งนี้เป็นแหล่งน้ำทำประปาจัดว่าสมควรที่สุด เพราะไม่ต้องใช้กรรมวิธีกำจัดสิ่งปะปนใดๆ อาจใช้เครื่องสูบน้ำเทอร์ไบน์เพียงเครื่องเดียวสูบโดยตรงจากบ่อบาดาลไปสู่ถังเก็บเพื่อจ่ายน้ำบริการต่อไป แต่ถึงแม้น้ำบาดาลทั่วไปจะปราศจากเชื้อโรคก็ยังแนะนำให้ใช้คลอรีนประกอบ โดยใช้เครื่องฉีดน้ำยาคลอรีนเข้าสู่เส้นท่อก่อนขึ้นถังเก็บ เพื่อให้คลอรีนมีเวลาทำปฏิกริยา (contact time) กับสิ่งเจือปนที่น้ำมีอยู่ คลอรีนจะช่วยฆ่าเชื้อโรคที่อาจมีตกค้างอยู่ตามท่อประปา

รูป ข. <u>ระบบประปาน้ำซับ</u>

น้ำซับส่วนใหญ่จะใสและมีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำบาดาล แต่เมื่อขึ้นมาสัมผัสพื้นดินอาจมีสิ่งสกปรกปะปน ดังนั้นแม้ว่าจะวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้มาตรฐานก็ยังควรสร้างระบบทรายกรองเอาไว้เพื่อประกันความปลอดภัย รวมทั้งการสร้างถังครอบป้องกันแหล่งน้ำซับไว้จากสิ่งสกปรกทั้งหลาย

การสร้างประปาจากน้ำซับต้องพึงระวังปริมาณน้ำ การเปลี่ยนทิศทางซึมของน้ำ การตัดต้นไม้ทำลายป่าใกล้เคียงอาจมีผลกระทบได้

รูป ค. ระบบประปาอ่างเก็บน้ำ

อ่างเก็บน้ำหรือทะเลสาปถ้าอยู่ห่างจากถิ่นที่อยู่อาศัยจะมีน้ำใสและสะอาดพอควร ในกรณีนี้อาจใช้ระบบทรายกรองช้า ซึ่งไม่ต้องอาศัยสารส้มช่วยตกตะกอนก่อน การประปาเช่น ที่อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น จะมีสระตกตะกอน (pre-sedimentation pond) เพื่อทำให้น้ำใสก่อนเข้าระบบทรายกรอง เพราะในฤดูฝนน้ำอาจมีความขุ่นเพิ่มขึ้นและไม่เหมาะสมที่จะผ่านเข้าสู่ถังกรองโดยตรง เนื่องจากจะทำให้ทรายกรองอุดตันเร็ว

รูป ง. ระบบประปาบาดาลแบบเติมอากาศ

บ่อบาดาลบางแห่งจะมีน้ำบาดาลที่อยู่ในสภาพไร้ออกซิเจน (anaerobic) ทำให้มีเหล็ก แมงกานีส คาร์บอนไดออกไซด์ หรือไฮโดรเจนซัลไฟด์ ละลายปนอยู่ในน้ำ การกำจัดสิ่งปะปนเหล่านี้กระทำได้ โดยวิธีเติมอากาศ (aeration) ก๊าซที่ละลายปนในน้ำดิบจะระเหยออกไป ส่วนเหล็กและแมงกานีสจะทำปฏิกริยากับออกซิเจนเกิดเป็นออกไซด์ ซึ่งตกตะกอนได้ การประปาบางแห่งจะมีถังตะกอนไว้กักตะกอน แต่บางแห่งก็ผ่านน้ำที่เติมอากาศแล้วเข้าสู่ถังกรองโดยตรง

ที่น่าสังเกตของการประปาบางแห่งคือ หลังจากสูบน้ำบาดาลที่มีสารละลายเหล็กสูงไปชั่วระยะเวลาหนึ่ง อาจจะสองหรือสามปี ปรากฏว่าปริมาณความเข้มข้นของเหล็กในน้ำดิบจะลดลงไป อาจจนถึงขั้นไม่ต้องใช้กรรมวิธีใดๆ กำจัด ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ก็ควรศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยาในพื้นที่โดยรอบบ่อบาดาลนั้นก่อนจะสร้างระบบเติมอากาศ

รูป จ. ระบบประปาน้ำผิวดินหรือระบบทรายกรองเร็ว

การประปาชุมชนขนาดใหญ่ส่วนมากจะอาศัยแหล่งน้ำจากแม่น้ำ เนื่องจากมีปริมาณมากพอเพียง น้ำผิวดินประเภทนี้มีความขุ่นสูง ดังนั้นกรรมวิธีการผลิตจึงต้องอาศัยสารช่วยทำให้ตกตะกอนเร็วขึ้น เช่น สารส้ม กรรมวิธีตั้งแต่การผสมสารส้ม เกิดตะกอน ตกตะกอนจนกระทั่งกรองมักนิยมเรียกรวมว่าระบบทรายกรองเร็ว

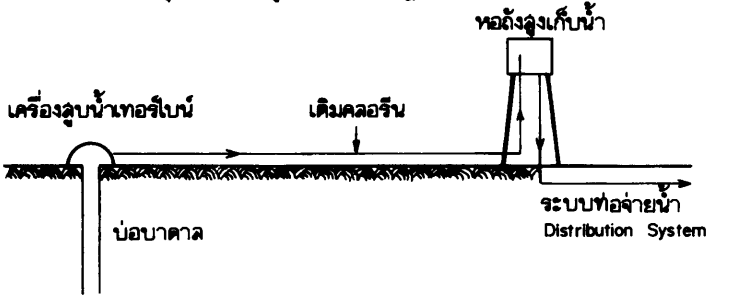
รูป ฉ. ระบบประปาแก้น้ำกระด้าง

รูป ฉ-1 สำหรับน้ำใช้ในอุตสาหกรรมที่มีหม้อต้มน้ำและจำเป็นต้องกำจัดความกระด้างจนหมด กระบวนการนี้ใช้วิธีแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้า โดยใช้สารซึ่งสามารถจับประจุที่เป็นความกระด้างไว้ สารนี้มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Zeolite, ion-exchanger, resin

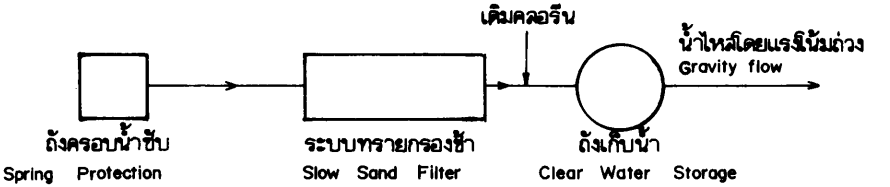
รูป ฉ-2 สำหรับผลิตน้ำประปาแก่ชุมชน โดยกระบวนการใช้ปูนขาวและโซดาแอชแก้ความกระด้าง (lime - soda ash process) น้ำที่ผ่านขบวนการจะมีความกระด้างเหลืออยู่บ้าง

รูปที่ 3.2 ระบบประปาชนิดต่างๆ

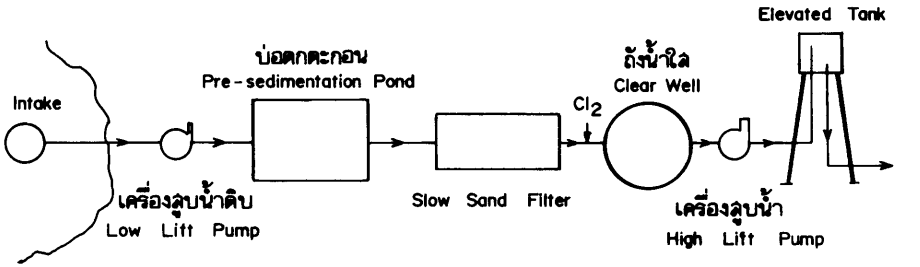
ก. แหล่งน้ำบาดาลซึ่งมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน



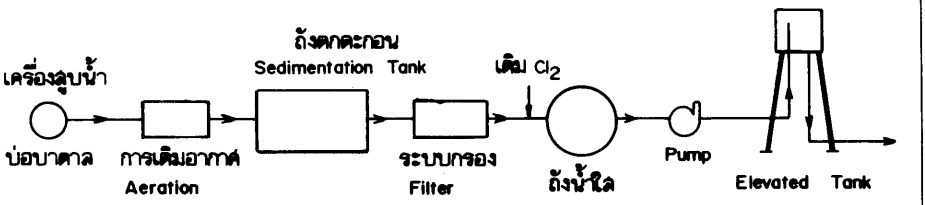
ข. แหล่งน้ำซับ ซึ่งมีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและมีระดับสูงกว่าหมู่บ้าน



ค. อ่างเก็บน้ำหรือบึงหรือทะเลสาบ ซึ่งมีความขุ่นไม่เกิน 50 มก./ล.

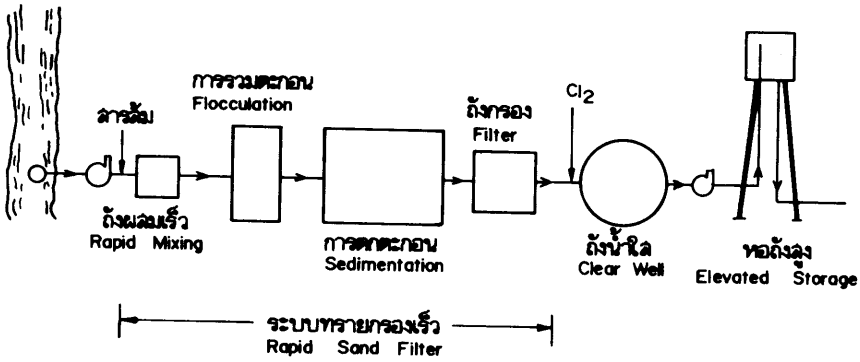


ง. แหล่งน้ำซึ่งมีเหล็ก แมงกานีส ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (บ่อบาดาล)



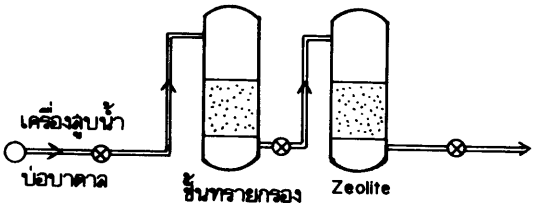
รูปที่ 3.2 (ต่อ)

จ. แหล่งน้ำซึ่งมีความขุ่น (Turbidity) สูง เช่น แม่น้ำ ลำคลอง

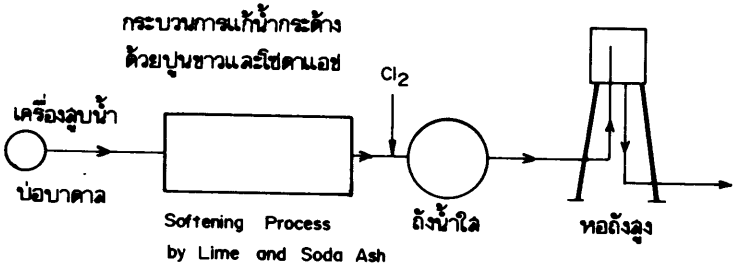


ฉ. แหล่งน้ำซึ่งมีความกระด้างสูง (มักเป็นบ่อบาดาล)

ฉ - 1. สำหรับการอุตสาหกรรม ซึ่งลดความกระด้างจนเหลือศูนย์



ฉ - 2. สำหรับการประปาชุมชน (ยังมีความกระด้างเหลืออยู่บ้าง)



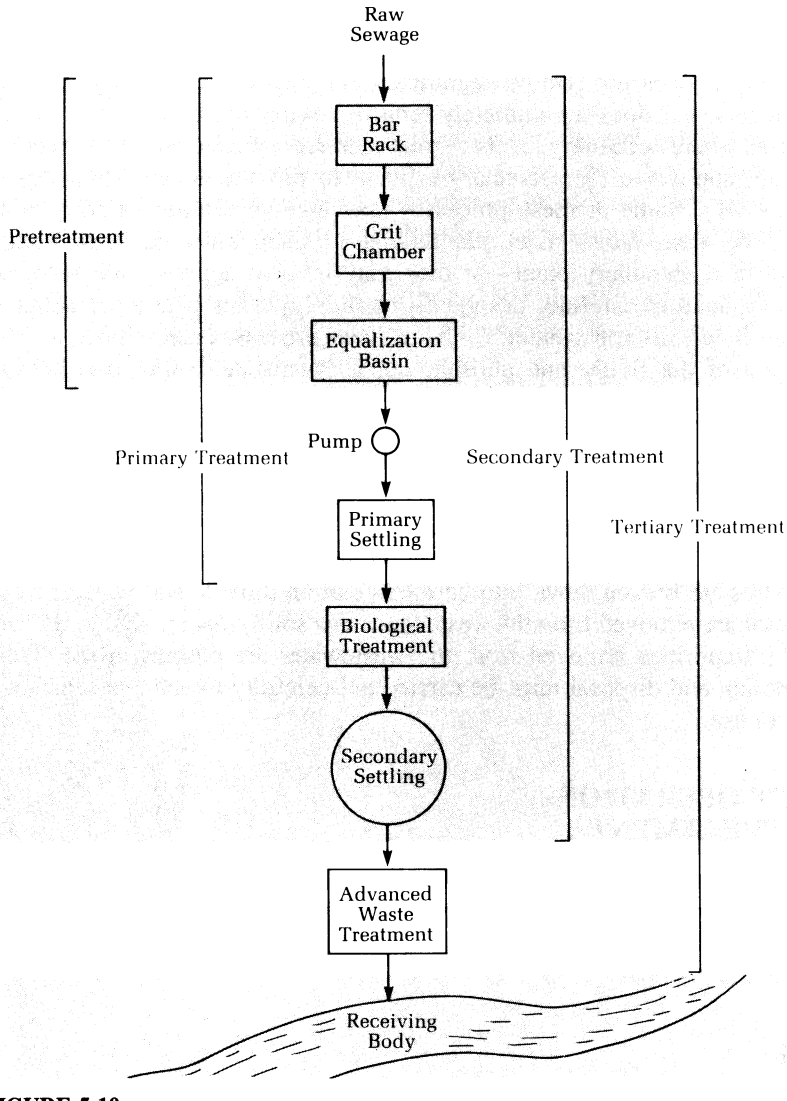


FIGURE 5-10
Degrees of treatment.

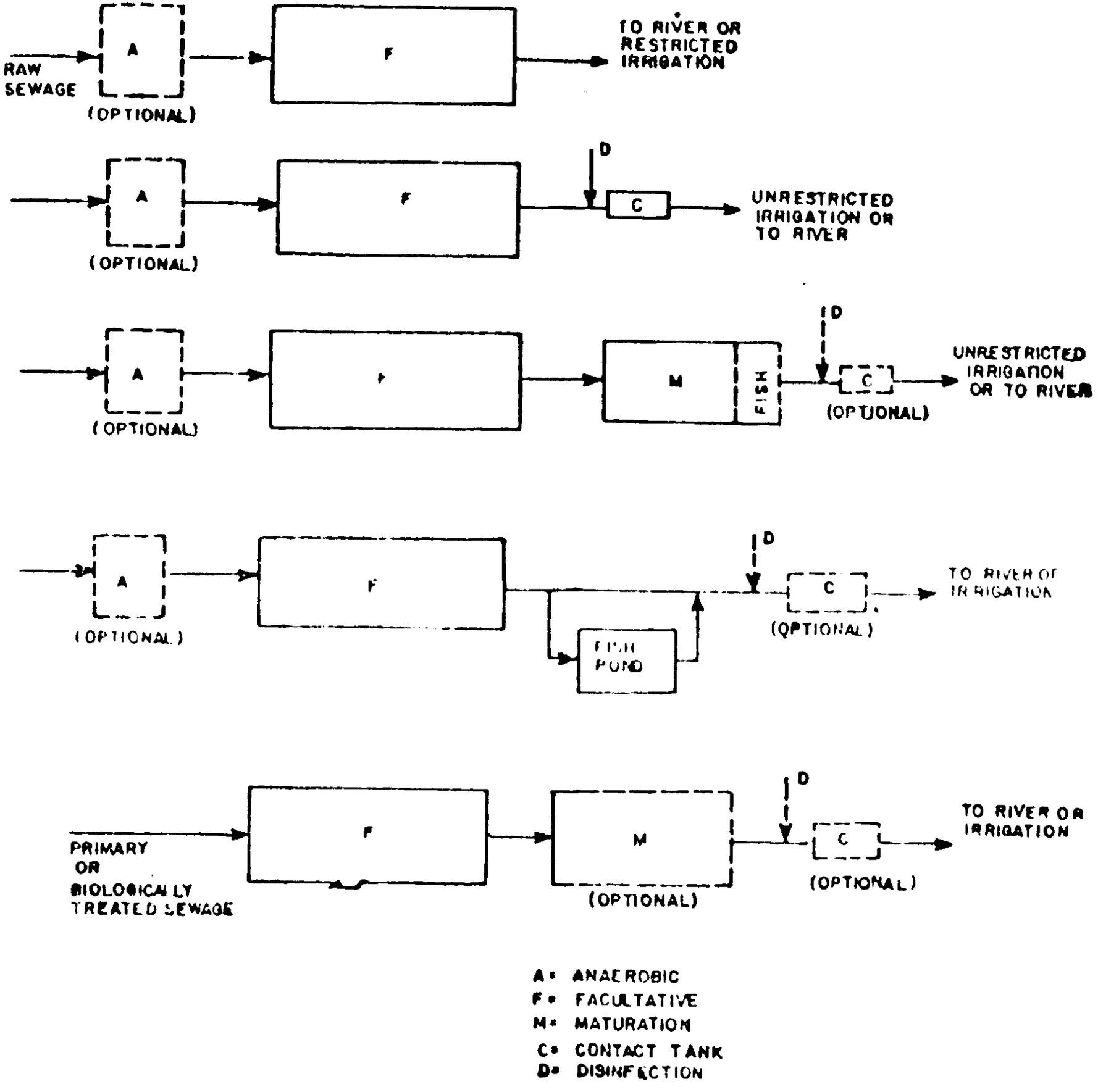


Fig. 6.2. : Typical layouts of waste stabilisation ponds.

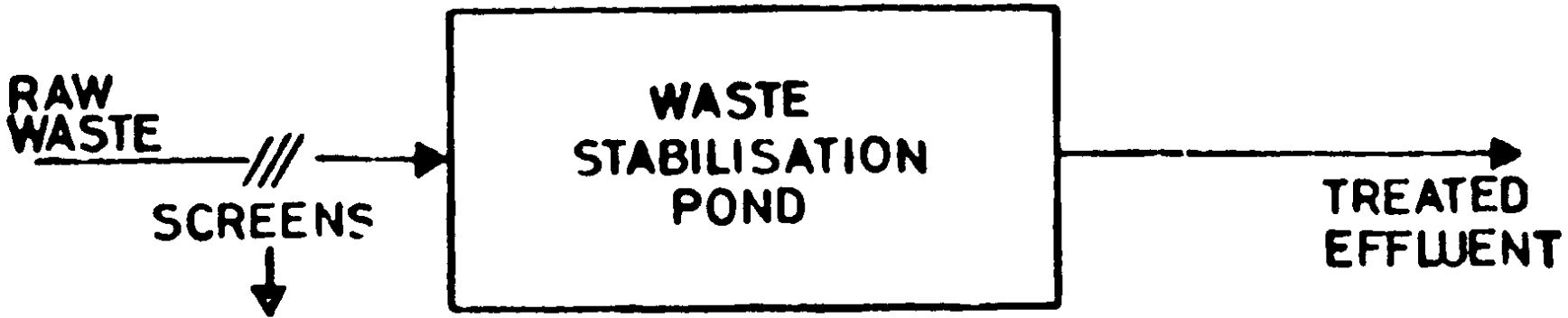


Fig. 1.3. : A simple waste stabilisation pond installation.

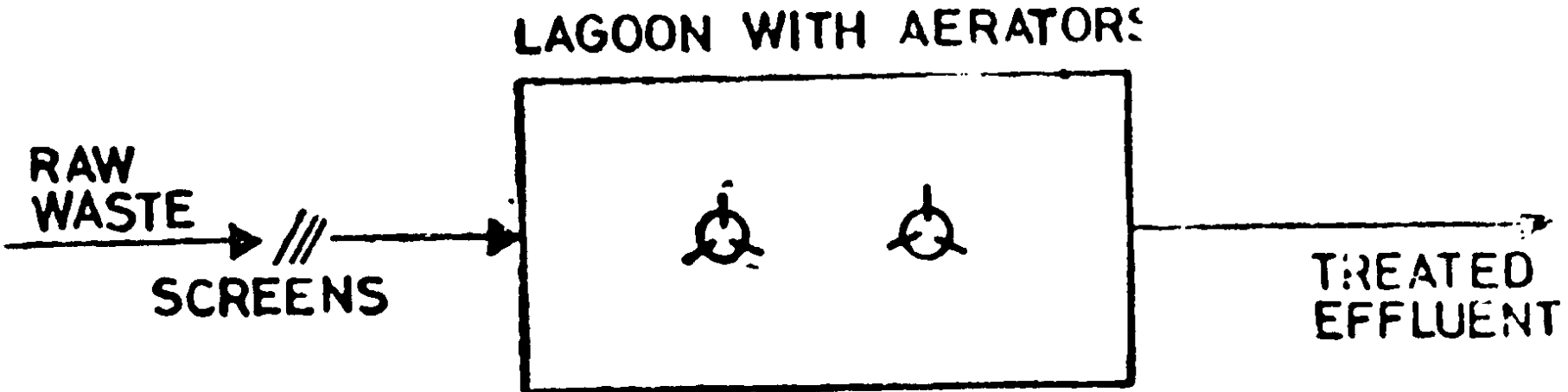
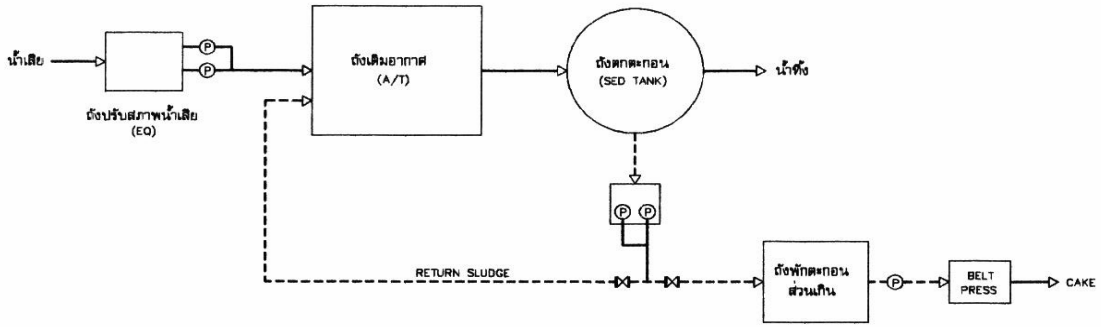
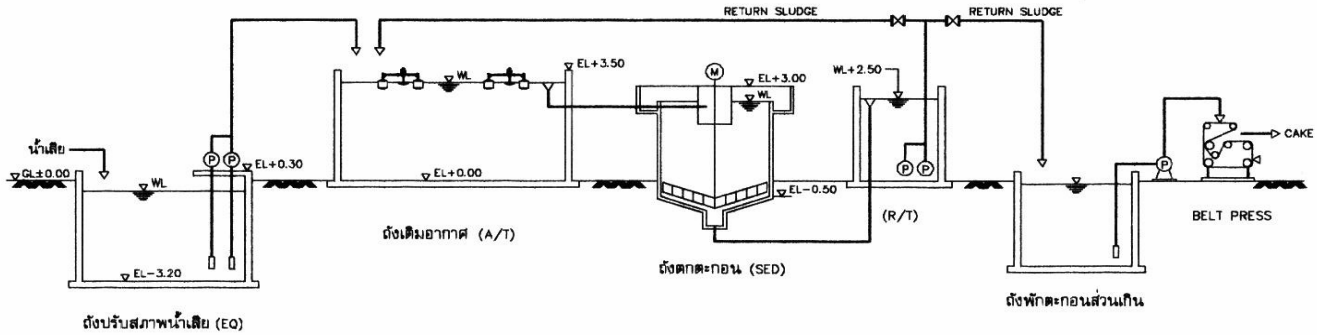


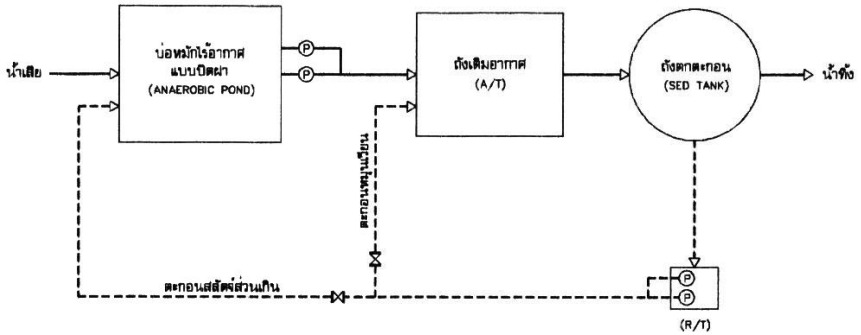
Fig. 1.4. : Flowsheet for mechanically aerated lagoons of facultative type and flow through type.



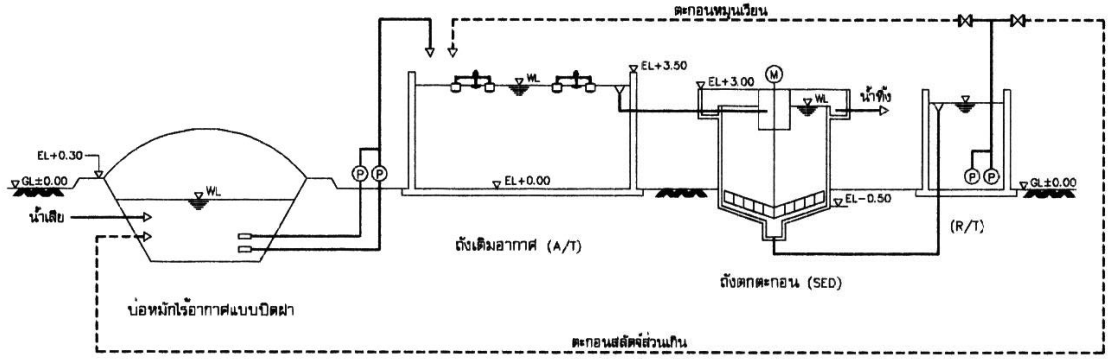
ผังทิศทางการไหลของระบบบำบัดน้ำเสียทางเลือกที่ 1 ระบบ AS



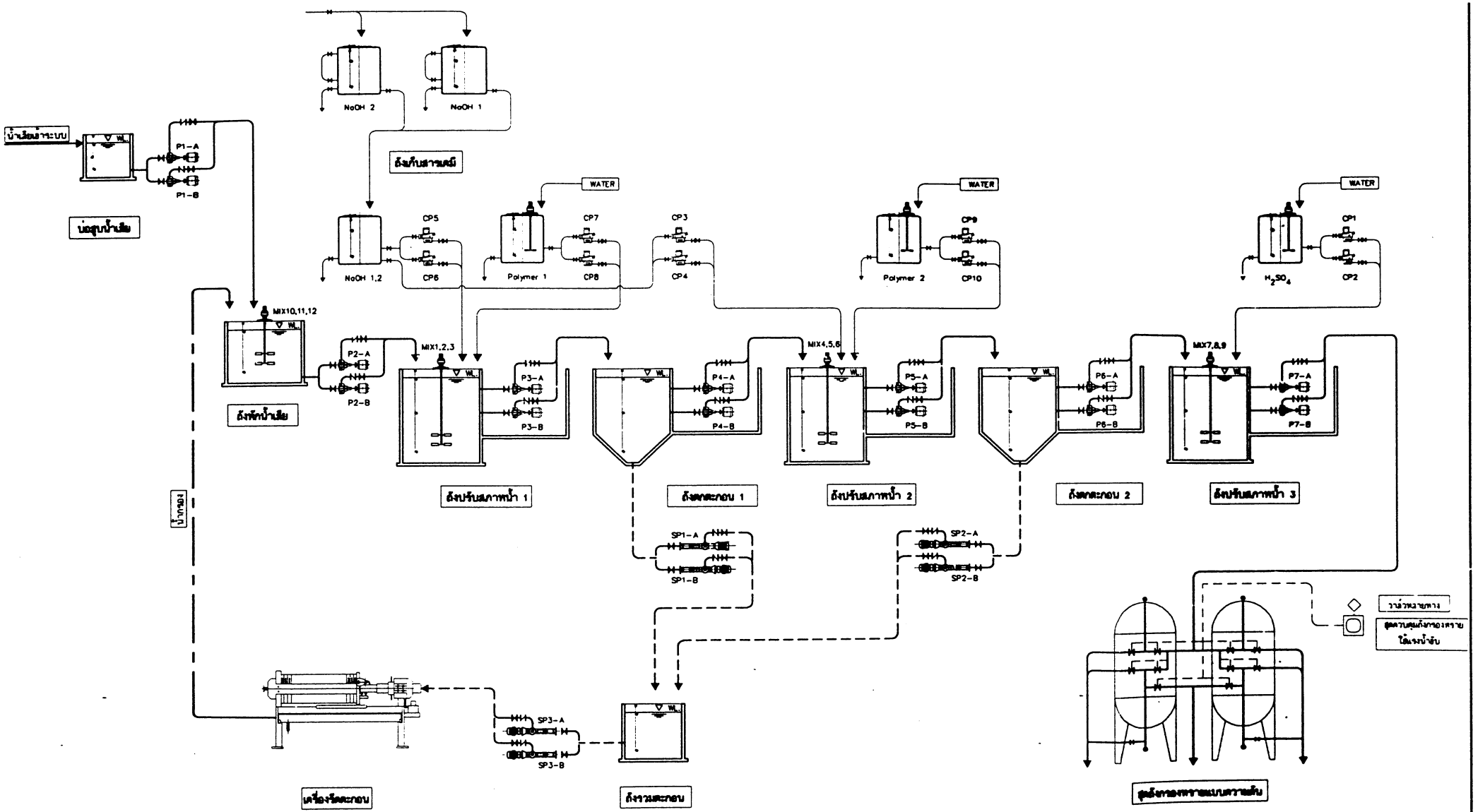
ผังแสดงค่าระดับทางชลศาสตร์ของระบบบำบัดน้ำเสียทางเลือกที่ 1 AS



ผังแสดงทิศทางการไหลของระบบบำบัดน้ำเสียทางเลือกที่ 3 ระบบบ่อหมัก ร่วมกับ ระบบ AS



ผังแสดงค่าระดับทางชลศาสตร์ของระบบบัดน้ำเสียทางเลือกที่ 3 ระบบบ่อหมัก ร่วมกับ ระบบ AS



รูปที่ ก.4 แผนผังการบำบัดน้ำเสียโรงงานตามแบบเดิม

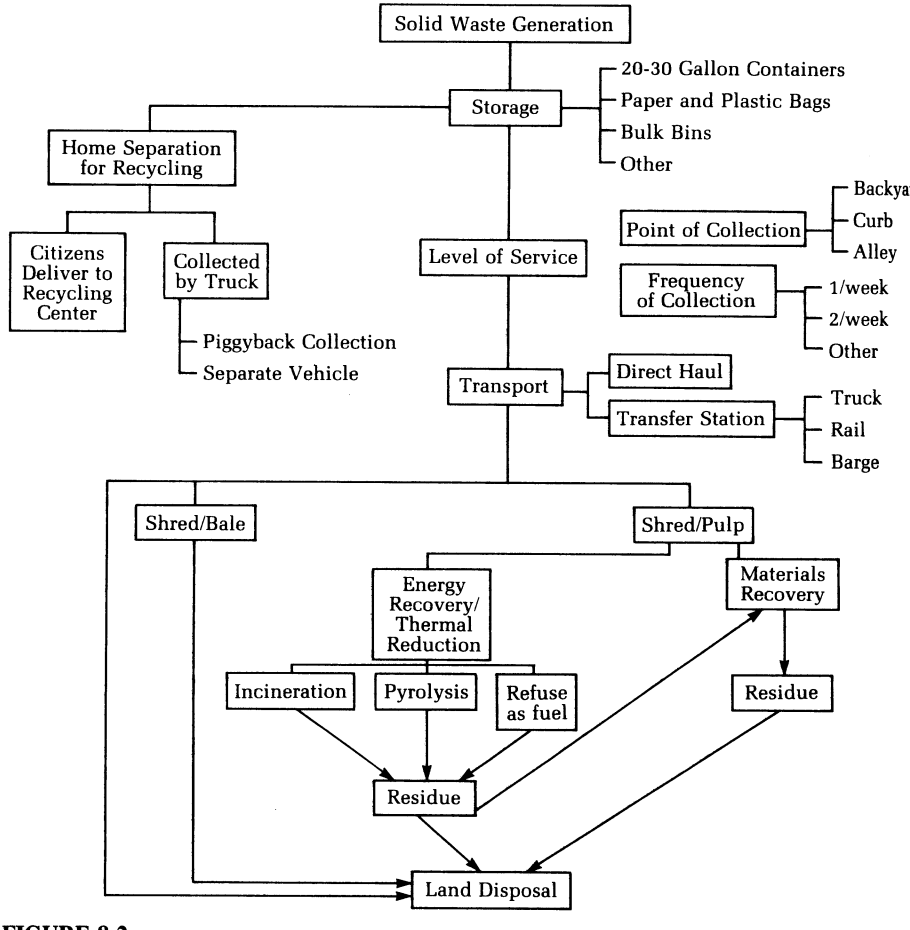
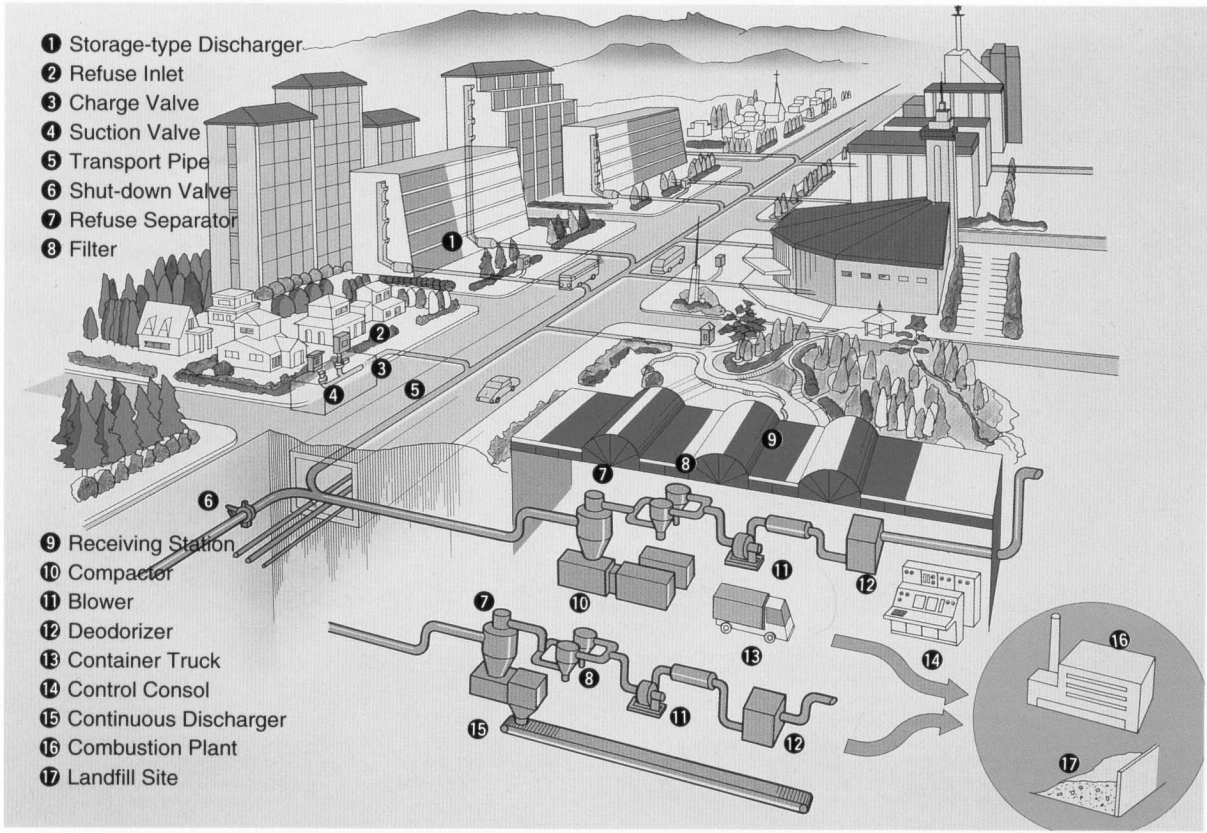


FIGURE 8-2
Solid waste management decision alternatives. (*Source:* U.S. Environmental Protection Agency, *Decision Makers' Guide in Solid Waste Management,* Washington DC: U.S. Government Printing Office, 1974.)

1. System Layout for a District



NKK-LIMAR offers both Dry and Semi-Dry types and in combination with other environmental protection devices, it is possible to produce the optimum flue gas treatment including NOx deduction/Heavy Metals, Dioxin removal to meet any air emission standards.