เอกสารอ้างอิง

กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, "รายงานสรุปโครงการบึงมักกะสัน (ที่ได้ดำเนินการตั้งแต่เดือนเมษายน 2528 - พฤศจิกายน 2528)," การสัมมนาวิชาการกลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

กรรณิการ์ สิริสิงห, เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์, 336 หน้า, บริษัทประยูรวงศ์จำกัด, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2522.

_____. และกฤษณ์ เทียรฆประสิทธิ์, เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์, 280 หน้า, คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2519. (เอกสารอัดสำเนาเย็บเล่ม)

กิตติ เอกอำพล และสำอาง หอมชื่น, "การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานเยื่อกระดาษโดยใช้กกกลม," วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม, 9 (1), 14 - 31, 2530.

เกษม จันทร์แก้ว และสามัคคี บุณยะวัฒน์, "หลักการและโครงสร้างของการวิจัย : การศึกษานิเวศวิทยาและการบำบัดน้ำเสียในบึงมักกะสันโดยใช้พืช," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

จารนัย พนิชกุล และนภา อุดมนิธิกุล, "ปริมาณโลหะหนักบางชนิดในบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

ฉวีวรรณ สุทธิอาจ และพเยาว์ อุ่นศิริ, "การทำผลิตภัณฑ์ผักตบชวา," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบิงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

ชลธิชา นุ่มหอม, มณฑิพย์ ศรีรัตนา และเจิดจรรย์ ศิริวงศ์, "ปริมาณคราบน้ำมันในบิงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบิงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

ชาญชัย วิฑูรปัญญากิจ, "โครงการปรับปรุงบิงมักกะสันอันเนื่องมาจากพระราชดำริ," วารสารวิจัยสภาวะแวดล้อม, 9 (2), 1-18, 2530.

ไชยยุทธ กลิ่นสุคนธ์ และสุชาติ ทีฆกุล, "ศักยภาพในการฟอกตัวของบิงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบิงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

ณรงค์ ณ เชียงใหม่, มลพิษสิ่งแวดล้อม, 248 หน้า, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ วังบูรพา, กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 1, 2525.

ทวีศักดิ์ ศักดิ์นิมิต, "การศึกษากำลังผลิตของผักตบชวา," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพฤกษศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

ธรรมนูญ โรจนะบุรานนท์, เพลินจิต ทฆิตชงค์, เปรมจิตต์ แทนสถิตย์, จริยา สุจารีกุล และประธาน อารีพล, "การศึกษาสภาวะแวดล้อมทางน้ำในคลองหลักของกรุงเทพมหานคร," รายงานผลการวิจัยของกรุงเทพมหานคร, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

นภาวรรณ นพรัตนราภรณ์, "คุณภาพน้ำทางบักเตรีวิทยาของบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการกลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

นัทธีรา ปรีชาหาญ, "การสะสมของโลหะบางชนิดในบึงมักกะสัน," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

นิตยา เลาหะจินดา, บพิธ จารุพันธ์, นันทพร จารุพันธ์ และสุวิทย์ บุญเรก, "บทบาททางนิเวศวิทยาของ protozoa, zooplankton และ periphyton ในบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

เนื่องพานิช สินชัยศรี, นวลศรี พยาพัชร และประภัสรา เพชระบูรณิต, "ปริมาณสารฆ่าแมลงบางชนิดในบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

เบญจา พวงสุวรรณ, "น้ำทิ้งน้ำเสีย," รายงานการศึกษาวิเคราะห์ผลงานวิจัยครั้งที่ 6, กองวิเคราะห์โครงการและประเมินผล, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน, 2525.

ปรัชญา ธัญญาดี, "การผลิตปุ๋ยหมักจากผักตบชวา," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

มานพ ตั้งตรงไพโรจน์ และไมตรี ดวงสวัสดิ์, "ปลาน้ำจืดและการปรับปรุงบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์, "คุณสมบัติของน้ำกับการเลี้ยงปลา," วารสารการประมง, 32, 145-149, 2523.

_____. และยลจิตต์ เอกอุรุ, "ปริมาณธาตุอาหารในบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

วรนุช ถีถะแก้ว, "การศึกษาคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำบางพระโดยการวิเคราะห์ศักยภาพในการเจริญเติบโตของสาหร่าย," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

วัฒนา เสถียรสวัสดิ์, "เชื้อเพลิงเขียว," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

ศานิต ชัชวาลย์, "การศึกษาเบื้องต้นของการกำจัดน้ำเสียโดยใช้ผักตบชวา," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520.

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, "การผลิตดินผสมจากตะกอน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

สนธิ คชวัฒน์, "ประสิทธิภาพผักตบชวาในการกำจัดโลหะหนัก : แคดเมี่ยม ทองแดง ตะกั่ว," วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

สิทธิชัย ตันธนะสฤษดิ์, กฤษฎารักษ์ แพรัตกุล และจุฬาพร รัตนานุภาพ, "คุณภาพน้ำบางประการทางกายภาพของบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

สุชาดา ศรีเพ็ญ, "ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของพืชน้ำกับสารอาหารและสารพิษในบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

สุรพล สายพานิช, "ประโยชน์ของผักตบชวาทางด้านการเกษตรและวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม," การประชุมวิชาการวัชพืชแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2, 35 หน้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

สุรีย์ สอนสมบูรณ์, "ความเป็นพิษของน้ำเค็ม คุณภาพน้ำในงานชลประทาน," คู่มือเกษตรชลประทาน, เล่มที่ 15, กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2521.

อักษร ศรีเปล่ง, นครา บุญประคอง และบานเย็น จันทราฤทธิกุล, "บทบาทของ Phytoplankton ที่มีต่อน้ำในบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2530.

อินจิรา พรทวีวัฒน์, "สมบัติทางเคมีบางประการของน้ำในบึงมักกะสัน," การสัมมนาวิชาการ กลุ่มวิชาการ/ศึกษาวิจัยโครงการปรับปรุงบึงมักกะสัน วันพฤหัสบดีที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ.2530, คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

American Public Health Association (APHA), American Water Works Assocaition (AWWA) and Water Pollution Control Federation (WPCF) In The Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 15th ed., American Public Health Association 1015 Fifteenth Street, N.Y. Washington D.C., 20005, 1980.

Ayers, S.R., and R. Bronson, "U.C. Guidlines for Interpretation of Agriculture Water Quality," California Agriculture, 31, 250-253, 1977.

Bagnal, L.O., T.D. Furman, J.F. Hentges, W.J. Nolan, and R.L. Shirley, "Feed and Fiber from Effluent Grown Water Hyacinth. in Wastewater Use in the Production of Food and Fiber," Proc. Environ. Protection Agency Technol. Ser., USEPA, Washington D.C., 1974.

Canter, L.W., and L.G. Hill, Handbook of Variables for Environmental Impact Assessment, pp. 101-141, Ann-Arbor Science. Mich., 1979.

Center, T.D., and N.R. Spencer, "The Phenology and Growth of Water Hyacinth (Eichhornia crassipes (Mart.) Solms.) in a Eutrophic North-Central Florida Lake," Aquatic Botany, 10, 1-32, 1981.

Churchill, M.A., H.L. Elmore, and R.A. Buckingham, "The Prediction of Stream Reaeration Rates," Jour. San. Eng. Div. Amer. Soc. Civil. Engr., 88 (1), 31-99, 1962.

Dinges, R., "Upgrading Stabilization Pond Effluent by Water Hyacinth Culture," Jour. Water Poll. Control Fed., 50 (5), 833-845, 1978.

Fair, G.M., J.C. Geyer, and D.A. Okun, Elements of Water Supply and Wastewater Disposal, John Wiley & Sons Inc., New York, 2nd ed., 1971.

Gorham, E., "Acid Precipitaion and Its Influence upon Aquatic Ecosystem - An Overview," Air and Soil Pollution, 6, 457-478, 1976.

John, C.K., "Treatment of Agro-Industrial Wastes Using Water Hyacinth," Wat. Sci. Tech., 17 (2), 781-790, 1984.

Karnchanawong, S., "Integrated Planning of Water Supply, Sanitation and Health : A Case Study for Nong Han Reservoir, Northeast Thailand," M.S. Thesis Department of Environmental Engineering, AIT., 1982.

Pinkayan, S., Evaluation of Environmental Change. Study of Environmental Impact at Nam Pong Project Northeast Thailand, Prepared for National Energy Administration by SEATEC Consulting Engineers, 10 - 19, 1978.

Reddy, K.E., and D.L. Sutton, "Water Hyacinth for Water Quality Improvement and Biomass Production," Jour. Environ. Qual., 13 (1), 1-8, 1984.

Reddy, K.R., and J.C. Tucker, "Productivity and Nutrient Uptake of Water Hyacinth, Eichhornia crassipes I. Effect of Nitrogen Source," Economic Botany, 37 (2), 237-247, 1983.

Reid, G.K., Ecology of Inland Waters and Estuaries, 375 pp., Chapman and Hall Ltd., London, 1961.

Ruttner, F., Fundamental of Limnology, University of Toronto Press, Toronto, 3rd ed., 1973.

Sato, H. and T. Kondo, "Biomass Production of Water Hyacinth and Its Ability to Remove Inorganic Mineral from Water I. Effect of the Concentation of Culture Solution on the Rate of Plant Growth and Nutrient Uptake," Japan J. Ecol., 31, 257-267, 1981.

Suttipong, V., "Removal of Heavy Metals by Water Hyacinth," M.S. Thesis Department of Environmental Engineering, AIT., 1980.

Tridech, S., A.J. Englande, Jr., M.J. Hebert, and R.F. Wilkinson, "Tertiary Wastewater Treatment by the Application of Vascular Aquatic Plants," Chemistry in Water Reuse, Ann Arbor Science Publisher, Inc., 1981.

Verry, S.E., "Streamflow Chemistry and Nutrient Yields from Upland-Peatland Watershed in Minesota," Ecology, 56, 1149-1157, 1975.

Wolverton, B.C., "Engineering Design Data for Small Vascular Aquatic Plant Wastewater Treatment Systems," Aquaculture Systems for Wastewater Treatment, 177-191, USEPA., Washington D.C., 1979.

_____. , and R.C. McDonald, "Upgrading Facultative Wastewater Lagoons with Vascular Aquatic Plants," Jour. Water Poll. Control Fed., 51 (2), 305-313, 1979.

_____. , _____. , The Role of Vascular Aquatic Plants in Wastewater Treatment, The Herbarist, nos.48, The Herb Society of America, Boston, Massachusetts, 1982.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

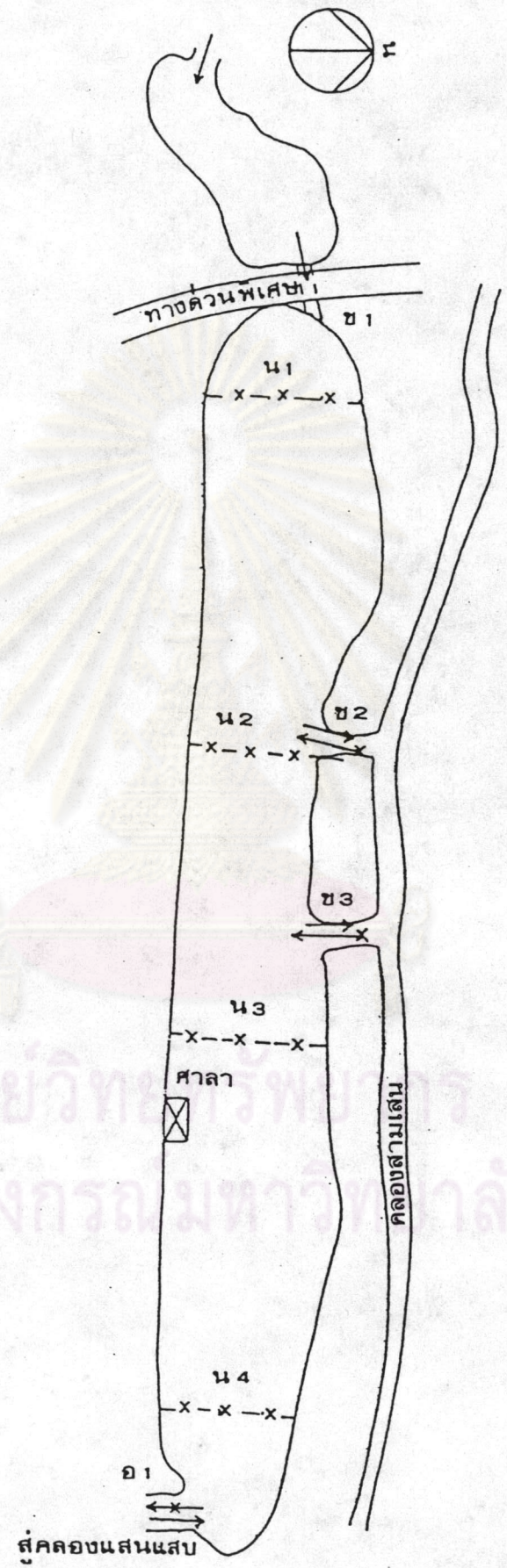
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

คุณภาพน้ำในบึงมักกะสัน

กรุงเทพมหานครและทีมงานจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำในบึงมักกะสันรวม 3 ครั้งเมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2530, 22 กันยายน 2530 และ 14 ตุลาคม 2530 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยเน้นดัชนีสำคัญบางส่วน ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้ง 3 ครั้ง แสดงไว้ในตารางที่ 1 ถึง 3 ตามลำดับ (สิทธิชัย ตันธนะสฤษดิ์, กฤษฎารักษ์ แพรัตกุล และจุฬาพร รัตนานุภาพ, 2530; อินจิรา พรทวีวัฒน์, 2530; ไชยยุทธ์ กลิ่นสุคนธ์ และสุชาติ ทีฆกุล, 2530)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 จุดสำรวจเก็บตัวอย่างน้ำ (เกษม จันทร์แก้ว และสามัคคี บุณยะวัฒน์, 2530)

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของบึงมักกะสัน วันที่ 13 สิงหาคม 2530

	อุณหภูมิ	การนำไฟฟ้า	ความเป็นกรด-ด่าง	สี	ออกซิเจนละลาย	ไฮโดรเจนซัลไฟด์	ซีโอดี	บีโอดี	ปริมาณตะกอนแขวนลอย	แอมโมเนีย-ไนโตรเจน
	°C	ไมโครโมห์/เซนติเมตร		ยูนิต	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร
แนวที่ 1	28.3	603	7.78	54	2.8	0	99	28.3	42	5.13
แนวที่ 2	28.3	517	8.65	33	0.5	0	58	21.0	23	7.74
แนวที่ 3	28.0	478	8.10	28	0.9	0	51	21.3	26.6	7.65
แนวที่ 4	28.3	538	8.85	34	0.4	0.4	59	21.0	33.3	9.84
ค่าเฉลี่ย	28.2	534	8.35	37	1.2	0.1	67	22.9	31.2	7.59

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของบึงมักกะสัน วันที่ 22 กันยายน 2530

	อุณหภูมิ	การนำไฟฟ้า	ความเป็นกรด-ด่าง	สี	ออกซิเจนละลาย	ไฮโดรเจนซัลไฟด์	ซีโอดี	บีโอดี	ปริมาณตะกอนแขวนลอย	แอมโมเนีย-ไนโตรเจน
	°C	ไมโครโมห์/เซนติเมตร		ยูนิต	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร
แนวที่ 1	28.8	583	8.30	68	12.6	0.0	77	24	26	3.57
แนวที่ 2	28.8	630	8.53	84	0.0	0.5	75	21	103	8.71
แนวที่ 3	28.3	667	8.52	76	0.6	0.0	54	19	71	8.99
แนวที่ 4	28.5	617	8.16	96	0.8	0.0	53	15	81	8.90
ค่าเฉลี่ย	28.6	624	8.38	81	3.5	0.13	65	19.8	70.3	7.54

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของบึงมักกะสัน วันที่ 14 ตุลาคม 2530

	อุณหภูมิ	การนำไฟฟ้า	ความเป็นกรด-ด่าง	สี	ออกซิเจนละลาย	ไฮโดรเจนซัลไฟด์	ซีโอดี	บีโอดี	ปริมาณตะกอนแขวนลอย	แอมโมเนีย-ไนโตรเจน
	°C	ไมโครโมห์/เซนติเมตร		ยูนิต	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร	มิลลิกรัม/ลิตร
แนวที่ 1	29.0	693	7.18	107	2.3	0.0	156.6	23.3	371	6.41
แนวที่ 2	29.0	790	7.15	78	0.0	0.3	93.6	26	42	14.96
แนวที่ 3	28.7	687	7.38	82	4.1	0.0	84.6	26.3	52	11.19
แนวที่ 4	29.2	680	7.30	83	6.0	0.0	109	38.6	68	11.54
ค่าเฉลี่ย	28.9	713	7.25	88	3.1	0.08	111	28.6	133	11.03

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตารางที่ 1 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดของประเทศไทย (จากกองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2527)

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
			ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
1	อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	ธ	ธ´	ธ´	ธ´	-
2	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	มก/ลิตร	ธ	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
3	ออกซิเจนละลาย (DO)	มก/ลิตร	ธ	6.0	4.0	2.0	-
4	บีโอดี (BOD)	มก/ลิตร	ธ	1.5	2.0	4.0	-
5	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย	MPN/100 มล.	ธ				
	- Total Coliform			5,000	20,000	-	-
	- Fecal Coliform			1,000	4,000	-	-
6	ไนเตรทในรูปไนโตรเจน(NO_3-N)	มก/ลิตร			5.0		-
7	แอมโมเนียในรูปไนโตรเจน (NH_3-N)	มก/ลิตร			0.5		-
8	ฟีนอล (Phenols)	มก/ลิตร			0.005		-
9	ทองแดง (Cu)	มก/ลิตร			0.1		-
10	นิเกิล (Ni)	มก/ลิตร			0.1		-
11	แมงกานีส (Mn)	มก/ลิตร			1.0		-
12	สังกะสี (Zn)	มก/ลิตร			1.0		-
13	ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มก/ลิตร			0.002		-
14	แคดเมียม (Cd)	มก/ลิตร			0.005*, 0.05**		-
	โครเมี่ยม (Cr Hexavalent)	มก/ลิตร	ธ		0.05		-
	ตะกั่ว (Pb)	มก/ลิตร			0.05		-
	สารหนู (As)	มก/ลิตร			0.01		-
	ไซยาไนด์ (CN)	มก/ลิตร			0.005		-
	กัมมันตภาพรังสี	Bq/l					
	- ความแรงรังสีรวม				0.1		-
	- ความแรงรังสีรวม				1.0		-
	สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ รวม (Pesticides)	มก/ลิตร			0.05		-
	- DDT	µg/l			1.0		-
	- BHC	µg/l			0.02		-
	- Dieldrin	µg/l			0.1		-
	- Aldrian	µg/l			0.1		-
	- Heptachlor, Heptachlor epoxide	µg/l			0.2		-
	- Endrin	µg/l			ไม่มี		-

หมายเหตุ

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ´ เป็นไปตามธรรมชาติ แต่เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 3 °ซ

* ในน้ำที่มีความกระด้างไม่เกินกว่า 100 มก/ลิตร ในรูป $Caco_3$

** ในน้ำที่มีความกระด้างเกินกว่า 100 มก/ลิตร ในรูป $Caco_3$

– ไม่ได้กำหนด

ประเภท 1 ได้แก่น้ำที่มีสภาพเป็นตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทลงสู่แหล่งน้ำ และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์วิทยาของแหล่งน้ำ
- การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

ประเภท 2 ได้แก่น้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งมีน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทเจือปน และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การอนุรักษ์สัตว์น้ำประเภทต่าง ๆ
- การประมง
- การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภท 3 ได้แก่น้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งมีน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทเจือปน และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- การอุตสาหกรรม

ประเภท 4 ได้แก่น้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งมีน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทเจือปน และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน
- การอุตสาหกรรม

ประเภท 5 ได้แก่น้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติซึ่งมีน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทเจือปน และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การคมนาคม

ตารางที่ 2 มาตรฐานแหล่งน้ำขององค์การอนามัยโลก

WHO STANDARD OF QUALITY FOR WATER SOURCES

1. Physical Quality

The limiting value for colour should be set at 300 units, on the basis that a value of less 300 units indicates an acceptable quality for treatment and anything over 300 units indicates that special treatment may be needed to provide water meeting the drinking water standards.

With regard to turbidity, no specific figures are given since the problem of turbidity and the treatment needed is one that has to be decided for each individual case and cannot be subject to a general limit.

2. Chemical Quality

The chemical components of water are classified in four groups: (1) those compounds affecting potability; (2) those having definite effects upon health; (3) those components that are definitely toxic and whose presence in greater than the limiting amounts would be sufficient grounds for rejecting the water as a source of public supply; and (4) chemical indicators of pollution. The recommended standards for each of these groups are given below:

2.1 Compounds affecting the potability of water

Substance	Maxium allowable limit
Total dissolved solids	1,500 mg/l
Iron	50 mg/l
Manganese (assuming that the ammonis) content is less than 0.5 mg/l	5 mg/l
Copper	1.5 mg/l
Zinc	1.5 mg/l
Magnesium plus sodium suliate	1,000 mg/l
Alkyl benzyl sulfouates (ADS:surfactant)	0.5 mg/l

2.2 Components hazardous to health

Substance	maximum allowable limit
Nitrate as NO_3	45 mg/l
Fluoride	1.5 mg/l

2.3 Toxic substances

Substance	Maximum allowable limit
Phenolic substances	0.002 mg/l
Arsenic	0.05 mg/l
Cadmium	0.01 mg/l
Chromium	0.05 mg/l
Cyanide	0.2 mg/l
Lead	0.05 mg/l
Selenium	0.01 mg/l
Radionuclides (gross beta activity)	1000 uuc/l

2.4 Chemical Indicators of pollution

Indicator	Minimum limit of pollution
Chemicaloxygen demand(COD)	10 mg/l
Biochemical oxygen demand (BOD)	6 mg/l
Total nitrogen exclusive of NO_3	1 mg/l
NH_3	0.5 mg/l
Carbon chloroform extract (CCE: organic pollutants)[c]	0.5 mg/l
Grease	1 mg/l

3. Bacteriological Standards

Classification	MPN/100ml Coliform bacteria
1. Bacterial quality applicable to disinfection treatment only	0-50
	MPN/100ml Coliform bacteria
II. Bacterial quality requiring conventional methods of treatment (Coagulation, filtration, disinfection)	50-5000
III. Heavy pollution, unacceptable unless special treatments designed for such water are used; source to be used only when unavoidable	greater than 50,000

ตารางที่ 3 คุณภาพเฉลี่ยของแหล่งน้ำในประเทศไทย (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2525)

Temperature	29-31°	c
pH	6-8	-
Conductivity	150-300	$\mu mho/cm^2$
DO	4-6	mg/l
Colour	10-25	units
Turbidity	20-100	units
Suspended solid	10-100	mg/l
Dissolved solid	100-200	mg/l
Alkalinity	80-100	mg/l
Calcium (Ca)	20-30	mg/l
Magnesium (Mg)	1-12	mg/l
Chloride (Cl-)	5-30	mg/l
Total-nitrogen	0.3-0.8	mg/l
Nitrate	0.2-0.8	mg/l
Phosphate	0.1-0.5	mg/l
BOD	1-2	mg/l
Coliform	2,000-5,000	MPN/100 ml
Faecal coliform	500-1,000	MPN/100 ml

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกระทรวงอุตสาหกรรม

BOD (5 days 20 °C)-maximum		20	ppm
Suspended solids-maximum		30	ppm
Dissolved solids-maximum		2000	ppm
pH value	between	5 and	9
Permanganate value-maximum		60	ppm
Sulphide (as H_2S)-maximum		1	ppm
Cyanide (as HCN)-maximum		0.2	ppm
Oils and grease		none	
Tar		none	
Formaldehyde-maximum		1	ppm
Phenols and cresols-maximum		1	ppm
Free chlorine-maximum		1	ppm
Zinc, Chromium, Arsenic, Silver, Selenium, Lead, Nickel	individually or in total maximum 1 ppm		
Insecticides		none	
Radioactive materials		none	
Temperature-maximum		40 °C	
Taste and odour	not disagreeable		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 Effluent Standards in Effect Jan.1980 Industrial Environment Division

pH Value	Between 5.0 and 9.0	
Temperature	Less than 40 °C	
Color and Odor	Not objectionable when mixed in receiving water	
Tar, insecticides and radio active substances	Nil	
Oil and Grease	5	mg/l
Arsenic	0.25	mg/l
Barium	1.0	mg/l
Cadmium	0.03	mg/l
Chlorine, free	1.0	mg/l
Chromium, total	0.5	mg/l
Copper	1.0	mg/l
Cyanide	0.2	mg/l
Formaldehyde	1.0	mg/l
Lead	0.2	mg/l
Manganese, total	5.0	mg/l
Mercury	0.005	mg/l
Nickel	0.2	mg/l
Phenols and Cresols	1.0	mg/l
Selenium	0.02	mg/l
Sulfide as H_2S	1.0	mg/l
Zinc	5.0	mg/l
Total dissolved solids	2,000	mg/l
Permanganate Value	60	mg/l
BOD, 5 days, 20 °C	20	mg/l or more but not exceeding
	60	mg/l, depending upon geography of discharge point
Suspended solids	30	mg/l or more depending on available dilution as shown below

Dilution Ratio	Allowable suspended solids
8 - 150	30 mg/l
151 - 300	60 mg/l
301 - 500	150 mg/l

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวนพวรรณ สงวนสัตย์

เกิด วันจันทร์ที่ 14 ธันวาคม พ.ศ.2507

การศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2529

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย