

รายงานการศึกษาส่วนบุคคล
(Individual Study)

เรื่อง การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ
ในสวนลุมพินี

จัดทำโดย นายสมศักดิ์ อินทมาตร์
ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ
สังกัด สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรม
หลักสูตรนักบริหารมหานครระดับต้น รุ่นที่ ๒๙
สถาบันพัฒนาข้าราชการกรุงเทพมหานคร
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๐

๑. ชื่อเรื่อง การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี

๒. หลักการและเหตุผล

ปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะทางน้ำเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้ทั่วไป ได้แก่ปัญหาน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำทิ้งจากบ้านเรือนที่มีโลหะหนักปนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดมลภาวะทางน้ำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของสารที่สะสมซึ่งจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศเพียงใด

การกำจัดโลหะหนักและสิ่งเจือปนจากน้ำทิ้งทำได้หลายวิธี เช่น การตกตะกอนโดยการเติมปูนขาว โซดาไฟ ลงในน้ำจะทำให้ไอออนของโลหะหนักตกตะกอน การแลกเปลี่ยนไอออนโดยใช้เรซินที่มีคุณสมบัติในการเลือกจับไอออนของโลหะบางชนิด การเติมโอโซนโดยใช้ร่วมกับแสงอุลตราไวโอเลต ซึ่งสามารถกำจัดโลหะหนักได้ หรือการสกัดตัวทำละลายสารเคมีที่มีคุณสมบัติเลือกสกัดไอออนของโลหะหนักบางชนิด วิธีที่กล่าวมาล้วนแต่เป็นวิธีการที่ยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง

น้ำเสียเป็นมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก น้ำเสียสามารถบำบัดฟื้นฟูและปรับปรุงสภาพให้ดีขึ้นด้วยการนำไปผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสียเพื่อให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น เทคโนโลยีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียมีหลายวิธีการ วิธีการที่หนึ่งคืออาศัยธรรมชาติช่วยเหลือธรรมชาติด้วยกันเอง คือการอาศัยพืชช่วยในการกรองหรือฟอกน้ำให้สะอาดขึ้น โดยระบบพืชกรองน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสียด้วยพืชน้ำ จากเหตุผลที่พืชสามารถดูดซับธาตุอาหารที่มีอยู่ในน้ำเสียที่มาจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียอีกด้วย การใช้พืชเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเป็นกระบวนการที่อาศัยพืชช่วยในการดูดสารอาหารจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ในดินเพื่อสร้างการเจริญเติบโตของต้นพืช เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่การดูดสารอาหารก็จะลดลงตามระยะเวลาและชนิดของพืชนั้นๆ ดังนั้น การเจริญเติบโตของพืชและชนิดของพืชจึงมีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย รวมถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ของพืชแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ดังนั้น เมื่อพืชมีอายุมากขึ้นจึงควรถอนหรือกำจัดต้นที่หมดประสิทธิภาพในการบำบัดออกไป นอกจากนี้พืชน้ำหลายชนิดที่รู้จักกันดีและนิยมนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ ธูปฤาษี กก ผักตบชวา บัว และ ผักกระเฉด เป็นต้น ดังนั้น การนำพืชน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น จะต้องคัดเลือกพืชให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม สภาพของน้ำที่เสียมากหรือเสียน้อยและลักษณะของแหล่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นสระน้ำอ่างเก็บน้ำ แม่น้ำลำคลอง คลองส่งน้ำ คลองระบายน้ำ หรือคลองธรรมชาติ บางแห่งมีสภาพน้ำนิ่ง บางแห่งน้ำไหลเอื่อยๆ บางแห่งน้ำไหลแรง ซึ่งปัจจัยแวดล้อมเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดในการวางแผนการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพน้ำทั้งสิ้น

กรุงเทพมหานคร ได้ให้ความสำคัญกับสภาพแวดล้อมที่ดีและพื้นที่สีเขียวโดยได้กำหนดแผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๗๕) ระยะที่ ๑ (พ.ศ. ๒๕๕๖ - ๒๕๖๐) เป็นหนึ่งในเจ็ดประเด็นยุทธศาสตร์กรุงเทพมหานครนั้นคือ ยุทธศาสตร์ด้านมหานครสีเขียว สะดวก สบาย ซึ่งเมืองกรุงเทพมหานครมีพื้นที่สาธารณะ พื้นที่สีเขียวในสัดส่วนที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ และจำนวนประชากรชาวกรุงเทพมหานคร มีวิถีชีวิตใกล้ชิดธรรมชาติ มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นมหานครที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกบนพื้นฐานที่ประหยัดพลังงาน ใช้พลังงานที่สะอาด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีระบบบริการคมนาคมขนส่งที่หลากหลาย สะดวก คล่องตัว มีทัศนียภาพที่สวยงาม ปราศจากสิ่งกีดขวางเป็นระเบียบไม่รกรุงรัง ไม่ว่าจะเป็นสายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ ฉะนั้น มหานครสีเขียว สะดวก สบาย ประกอบด้วย ๔ ประเด็นยุทธศาสตร์ ดังนี้

๑. ยุทธศาสตร์ภูมิทัศน์สวยงาม เป็นการจัดระเบียบเมือง ปรับปรุงทัศนียภาพ จัดระเบียบตลาด และแผงค้า คีนทางเท้าให้กับประชาชน แยกเป็น

๑.๑ การจัดระเบียบเมืองและปรับปรุงทัศนียภาพ จัดระเบียบผู้ค้า หาบเร่ แผงลอย เพื่อคีนทางเท้าให้กับประชาชน

๑.๒ การจัดภูมิทัศน์สวยงามไม่มีสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ทกรู้งรัง โดยการนำเอา สาธารณูปโภคลงใต้ดิน สร้างระบบท่อร้อยสายเพื่อไม่ให้กรู้งรัง

๑.๓ ปรับปรุงภูมิทัศน์ถนนสายหลัก นำเอาสายไฟฟ้า ย้ายสายโทรศัพท์ลงดิน เพื่อให้แนวถนนสายหลักดูสวยงาม

๒. ยุทธศาสตร์พื้นที่สวนสาธารณะ พื้นที่สีเขียวกระจายทั่วทุกพื้นที่

๒.๑ การเพิ่มพื้นที่สีเขียว พัฒนาพื้นที่สีเขียวเพื่อการพักผ่อน สร้างความร่วมมือ พร้อมทั้งอนุรักษ์ฟื้นฟู และรักษาโดยให้ประชาชนทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการเพิ่ม พื้นที่สีเขียว

๒.๒ การมีพื้นที่สีเขียวในรูปสวนสาธารณะของกรุงเทพมหานคร จำนวน ๓๕,๐๙๘,๓๕๘.๖๑ ล้านตารางเมตร เท่ากับ ๒๑,๙๓๖ ไร่ โดยมีสวนสาธารณะรวม ๗,๑๖๐ แห่ง และมีสวนสาธารณะหลัก ๓๔ แห่ง

๒.๓ ส่งเสริมการจัดทำสวนบนอาคารสูง และแนวกำแพง (สวนแนวตั้ง) แยกเป็น

- สวนบนอาคารสูง หรือสวนดาดฟ้า สำนักงานเขตแต่ละเขตจะเป็น ผู้ดำเนินการเอง จำนวน ๑๘ แห่ง พื้นที่รวม ๔ ไร่ ๓๒.๑๕ ตารางวา และหน่วยงาน หรือ สถานประกอบการอื่นดำเนินการ จำนวน ๖๕ แห่ง พื้นที่รวม ๒๑ ไร่ ๑ งาน ๙๕.๒๕ ตารางวา

- สวนแนวกำแพง หรือสวนแนวตั้ง สำนักงานเขตดำเนินการเอง จำนวน ๕๖ แห่ง พื้นที่รวม ๖ ไร่ ๓๔.๐๓ ตารางวา และหน่วยงานหรือสถานประกอบการอื่นดำเนินการ จำนวน ๖๙ แห่ง รวมพื้นที่ ๑๔ ไร่ ๙๘.๒๕ ตารางวา

ตารางเปรียบเทียบพื้นที่สวนสาธารณะ

เมือง/ประเทศ	พื้นที่ (ตารางเมตร/คน)
กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย	๕.๗๙
นิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา	๒๙.๓
กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ	๒๖.๙
กรุงโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น	๓๐.๐

มาตรฐาน: จะต้องมีพื้นที่สวนสาธารณะ ๑๕ ตารางเมตรต่อคน

ดังนั้น กรุงเทพมหานครจะต้องเพิ่มที่สวนสาธารณะ จำนวน ๑๖.๘๑๓ ไร่ ในปี ๒๕๗๕

๓. ยุทธศาสตร์ระบบขนส่งมวลชนทั่วถึง

๓.๑ ขยายระบบขนส่งมวลชนให้ครอบคลุมพื้นที่

- ทางเดินรถโดยสารประจำทางด่วนพิเศษ
- รถไฟฟ้าขนส่งมวลชนกรุงเทพ (BTS)

๓.๒ ส่งเสริมการเดินทางทางน้ำ การเดินเรือเพื่อการสัญจรให้บริการหลายเส้นทาง เพื่อความคล่องตัวในการเดินทาง

๓.๓ เพิ่มประสิทธิภาพโครงข่ายถนน จัดทำเส้นทางให้เชื่อมต่อกันสะดวกมากขึ้น ทั้งทางน้ำ รถไฟฟ้า รถยนต์โดยสาร พร้อมจัดทำพื้นที่จอดรถผู้ให้บริการอย่างเพียงพอ และจัดสร้าง ปรับปรุงทางเท้าและทางลาดสำหรับผู้พิการ

๓.๔ การเพิ่มเส้นทางจักรยาน เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้จักรยานในเมือง เพื่อให้เป็นเส้นทางออกกำลังกาย การเดินทางโดยจักรยานภายในเมือง เพื่อลดปัญหาการจราจรติดขัด

๔. การใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพ และพลังงานทางเลือก

๔.๑ ลดการใช้พลังงาน

- ใช้ระบบจัดการพลังงานในอาคาร เพื่อประหยัด ลดการใช้พลังงาน
- ใช้หลอดไฟฟ้าประหยัดพลังงาน

๔.๒ ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการประหยัดพลังงาน

- ใช้เครื่องไฟฟ้าประหยัดไฟ เช่น ตู้เย็น แอร์
- เปิด-ปิดหลอดไฟฟ้าใช้เท่าที่จำเป็น

สวนลุมพินีเป็นสวนสาธารณะแห่งแรกของกรุงเทพมหานคร และเป็นสวนสาธารณะแห่งแรกของประเทศ เปิดให้บริการตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๖๘ ตั้งอยู่บนถนนพระรามที่ ๔ ล้อมรอบด้วยถนนวิฑูย ถนนสารสิน และถนนราชดำริ แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร มีพื้นที่จำนวน ๓๖๐ ไร่ ปัจจุบันเปิดให้บริการทุกวันระหว่างเวลา ๐๔.๓๐ - ๒๑.๐๐ น. อยู่ในความดูแลของสำนักงานสวนสาธารณะสำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ ๖) ทรงพระราชทานที่ดินส่วนพระองค์ จำนวน ๓๖๐ ไร่ เพื่อจัดแสดงพิพิธภัณฑ์สรรพสินค้าและทรัพยากรธรรมชาติ โดยกำหนดจัดในช่วงฤดูหนาวปลายปี พ.ศ. ๒๔๖๘ และหลังจากเลิกจัดงานแล้วได้ใช้จัดเป็นสวนสาธารณะสำหรับประชาชน พร้อมพระราชทานนามว่า “สวนลุมพินี” หมายถึง สถานที่ประสูติแห่งพระพุทธเจ้า ณ ตำบลลุมพินีวัน ประเทศเนปาล แต่ด้วยทรงเสด็จสวรรคตก่อนกำหนดการเปิดงาน จึงต้องล้มเลิกงานไปและมาปรับปรุงฟื้นฟูใหม่ในสมัยรัชกาลที่ ๗ และกำหนดให้รัฐบาลดูแลและมีกระแสรับสั่งให้ใช้เพื่อสวนสาธารณะเท่านั้น ต่อมาสมัยสงครามโลกครั้งที่ ๒ สวนลุมพินี กลายเป็นที่ตั้งค่ายทหารญี่ปุ่น สวนจึงถูกลดบทบาทลงจนสิ้นสุดสงครามโลกในปี พ.ศ. ๒๔๘๕ - ๒๔๘๗ ต่อมาสวนลุมพินีถูกใช้เป็นที่จัดงานฉลองรัฐธรรมนูญ และมีการประกวดนางสาวสยามบริเวณเกาะลอย และประกวดนางสาวไทยบริเวณอาคารบันเทิง

จุดที่น่าสนใจในสวนลุมพินี

๑. พระบรมรูปรัชกาลที่ ๖ สร้างในปี พ.ศ. ๒๔๘๕ เพื่อระลึกถึงพระมหากษัตริย์ผู้ให้กำเนิดสวนลุมพินี

๒. ลานตะวันยิ้ม ลานเพื่อกิจกรรมสันตนาการ

๓. ห้องสมุดประชาชนสวนลุมพินี เสนอบริการให้ความรู้ในแหล่งค้นคว้า

๔. ธรรมะในสวน กิจกรรมทางพระพุทธศาสนา เพื่อประโยชน์ต่อสังคม ตักบาตร และแสดงธรรม ทุกวันอาทิตย์สุดท้ายของเดือน ระหว่างเวลา ๐๖.๐๐ - ๐๘.๐๐ น.

๕. ดนตรีในสวน กิจกรรมแห่งความเพลิดเพลินในสวนสาธารณะโดยสวนลุมพินี

สวนลุมพินีจัดแบ่งเป็นพื้นที่ปลูกสนามหญ้า แปลงปลูกไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ยืนต้น ลานจอดรถยนต์ อาคารเอนกประสงค์ ห้องสุขา ถนน และอาคารสำนักงานต่างๆ จำนวน ๒๗๐ ไร่ พื้นที่แหล่งรับน้ำ กักเก็บน้ำ จำนวน ๙๐ ไร่ ซึ่งน้ำที่มีจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ด้านรดน้ำสนามหญ้า แปลงไม้ดอกไม้ประดับ ต้นไม้ใหญ่ ล้างถนน ล้างทางเท้า และเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ

แหล่งน้ำที่มีของสวนลุมพินีจะเป็นระบบปิด กล่าวคือ จะรับน้ำจากน้ำธรรมชาติซึ่งเป็นน้ำฝนร้อยละ ๙๐ ส่วนอีกร้อยละ ๑๐ จะรับน้ำจากน้ำบาดาล และน้ำจากโรงบำบัดน้ำเสียของนนทบุรี ทั้งนี้ สำนักการระบายน้ำจะสนับสนุนส่งน้ำให้แก่สวนลุมพินีในช่วงเกิดภาวะแห้งแล้ง หรือจำนวนน้ำพร่องลดลงเกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ แต่น้ำที่จัดส่งเข้าภายในสวนลุมพินีจะมีปัญหา น้ำที่มีค่าความเค็มสูง จึงมีผลกระทบต่อพืชพรรณไม้ สนามหญ้า และสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น ปลา กุ้ง หอย เต่า ตะพาบ เป็นต้น

การเน่าเสียของน้ำในสวนลุมพินีส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการที่น้ำไม่มีการไหลเวียน น้ำเสียจากห้องสุขา น้ำเสียจากโรงอาหาร และจำนวนสิ่งมีชีวิตสัตว์น้ำที่มีจำนวนมากส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำเรื่องของการขาดออกซิเจน มลภาวะทางอากาศในเรื่องของกลิ่นส่งผลให้ผู้ที่เข้ามาใช้บริการสวนลุมพินีใช้เป็นข้อร้องเรียน ดังนั้น การปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินีจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้เพื่อปรับปรุงน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้น โดยจะเป็นการนำทรัพยากรที่มีอยู่มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ รวมถึงการปลูกจิตสำนึกที่ดีต่อการจัดทำโครงการกับข้าราชการ ลูกจ้าง คนงาน คนสวน และประชาชนผู้ใช้บริการสวนลุมพินีเพื่อใช้เป็นต้นแบบของการบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ สอดคล้องกับแผนพัฒนากรุงเทพมหานคร ประเด็นวิสัยทัศน์ด้าน มหานครสีเขียว สะดวกสบาย และยังช่วยลดปัญหาโลกร้อนอีกทางหนึ่งด้วย

๓. วัตถุประสงค์

- ๓.๑ เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเดิม
- ๓.๒ เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้วิธีการจัดทำภูมิทัศน์บำบัดน้ำเสีย
- ๓.๓ เพื่อให้มีแหล่งผลิตพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ และพรรณไม้น้ำที่ดี
- ๓.๔ เพื่อให้มีจุดพักผ่อนสำหรับผู้มาใช้บริการสวนลุมพินีเพิ่มมากขึ้น

๔. เป้าหมาย

- ๔.๑ ดำเนินการสร้างลำธารมีความยาว ๓๕๐ เมตร กว้างไม่น้อยกว่า ๓ เมตร และลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘ เมตร
- ๔.๒ ทำฝายชะลอน้ำ โดยใช้ท่อนไม้วางกั้นขวางลำธารสูงไม่น้อยกว่า ๐.๕๐ เมตร จำนวน ๓ จุด ระยะห่างระหว่างจุดละไม่น้อยกว่า ๑๐๐ เมตร
- ๔.๓ ปลูกพรรณไม้น้ำ ๓ ชนิด ได้แก่ ธูปฤๅษี จอก และผักตบชวา จำนวน ๗ จุด

๕. ความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดทำรายงาน ฯ

๕.๑ การวิเคราะห์ด้านสภาพแวดล้อมขององค์กร (SWOT Analysis) ของ Albert Humphrey เป็นการวิเคราะห์สภาพองค์กรหรือหน่วยงานในปัจจุบันเพื่อค้นหาจุดแข็ง จุดอ่อน หรือสิ่งที่อาจเป็นปัญหาสำคัญในการดำเนินงานสู่สภาพที่ต้องการในอนาคต

SWOT เป็นอักษรย่อที่มีความหมาย ดังนี้

- (๑) Strengths - จุดแข็งหรือข้อได้เปรียบ
- (๒) Weaknesses - จุดอ่อนหรือข้อเสียเปรียบ
- (๓) Opportunities - โอกาสที่จะดำเนินการได้
- (๔) Threats - อุปสรรค ข้อจำกัด หรือปัจจัยที่คุกคาม
การดำเนินงานขององค์กร

หลักการสำคัญของ SWOT คือการวิเคราะห์โดยการสำรวจจากสภาพการณ์ ๒ ด้าน คือสภาพการณ์ภายในและสภาพการณ์ภายนอก การวิเคราะห์ SWOT จึงเรียกได้ว่าเป็นการวิเคราะห์สภาพการณ์ (Situation Analysis) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จุดแข็ง – จุดอ่อน เพื่อให้รู้ตนเอง (รู้เรา) รู้จักสภาพแวดล้อม (รู้เขา) ชัดเจน และวิเคราะห์โอกาส-อุปสรรค การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆทั้งภายนอกและภายในองค์กรทั้งสิ่งที่ได้เกิดขึ้นแล้ว และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมทั้งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ที่มีผลต่อองค์กร จุดแข็ง จุดอ่อน และความสามารถด้านต่างๆที่องค์กรมีอยู่ ซึ่งผลการวิเคราะห์ SWOT นี้จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดวิสัยทัศน์ การกำหนดกลยุทธ์เพื่อให้องค์กรเกิดการพัฒนาไปในทางที่เหมาะสม

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมด้านการบำบัดน้ำเสียโดยวิถีธรรมชาติในสวนลุมพินี สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ปัจจัยภายใน	
จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
๑. บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจในการจัดภูมิทัศน์ ๒. สามารถจัดหา และใช้ทรัพยากรพื้นที่ที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๓. ลดข้อร้องเรียนเรื่องของกลิ่นน้ำเน่าเสียจากประชาชนผู้มาใช้บริการสวนลุมพินี	๑. จำนวนบุคลากรมีจำนวนจำกัดไม่เพียงพอต่อการจัดสร้างและการดูแลบำรุงรักษาระบบลำธาร ๒. มีขั้นตอนการดำเนินการหลายขั้นตอน ๓. น้ำภายในสระของสวนลุมพินีไม่มีการไหลเวียน ๔. งบประมาณสนับสนุนการดำเนินการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิถีธรรมชาติในสวนลุมพินีจากกรุงเทพมหานคร
ปัจจัยภายนอก	
โอกาส (Opportunities)	อุปสรรค (threats)
๑. เจ้าหน้าที่ คนงาน คนสวน และผู้บริหารของหน่วยงานสวนลุมพินีให้การสนับสนุนการปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิถีธรรมชาติ-ภูมิทัศน์บำบัดน้ำ ๒. สำนักการระบายน้ำให้การสนับสนุนเครื่องจักรกลหนัก รถแม็คโคร ๓. การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิถีธรรมชาติสอดคล้องกับนโยบายมหานครสีเขียวของกรุงเทพมหานคร	๑. ประชาชนผู้เข้ามาใช้บริการสวนลุมพินีขาดความรู้ความเข้าใจการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย ๒. ตัวเหี้ยที่อาศัยอยู่ทำลายแปลงพันธุ์ไม้ที่ปลูกอยู่บนพื้นดินและในลำธาร

การจัดสร้างลำธารน้ำไหลเพื่อพัฒนาปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียในสระน้ำของสวนลุมพินี เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เป็นอยู่ในปัจจุบันให้มีคุณภาพดีขึ้น เนื่องจากสาเหตุน้ำเน่าเสีย น้ำขาดออกซิเจน ทำให้เกิดปัญหาทางด้านมลภาวะทางกลิ่นเหม็น สัตว์น้ำตาย จึงเป็นข้อร้องเรียนของประชาชนที่เข้ามาใช้บริการสวนลุมพินีอยู่เสมอ จึงมีความคิดที่จะปรับปรุงคุณภาพน้ำในสระน้ำภายในสวนลุมพินีให้ดีขึ้นด้วยการจัดสร้าง จัดทำลำธารน้ำไหลที่มีความยาว ๓๕๐ เมตร ความกว้างลำธารไม่น้อยกว่า ๓ เมตร และมีความลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘๐ เมตร พร้อมทั้งมีการจัดสร้างฝายชะลอน้ำจำนวน ๓ จุด ระยะห่างระหว่างจุดประมาณ ๑๐๐ เมตร โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในสวนลุมพินี เช่น ท่อนไม้ใหญ่ กิ่งไม้ ก้อนหิน และดิน เป็นต้น มีการปลูกพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับบริเวณแนวชายคลอง และปลูกพรรณไม้ น้ำ จำนวน ๓ ชนิด คือ ฤๅษี จอก และผักตบชวา เพื่อเป็นพืชกรองน้ำเสียให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

๕.๒ แนวความคิดและหลักการเกี่ยวกับการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติ (วารสารวิทยาศาสตร์ทักษิณ ,๒๕๔๘) อธิบายถึงการใช้พืชน้ำในการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ ดังนี้

๑) ลักษณะสำคัญของพรรณไม้น้ำ

พรรณไม้น้ำหรือพืชน้ำ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Aquatic plants, water plants หรือ Hydrophyte หมายถึง พืชที่ขึ้นอยู่ในน้ำโดยพืชนั้นอาจจะเจริญลอยที่ผิวน้ำ เจริญอยู่ใต้ผิวน้ำ เจริญใล่ล้นเหนือน้ำ หรือเจริญอยู่ตามชายน้ำริมตลิ่ง หรือริมคูคลอง และรวมถึงพืชที่ชอบเจริญอยู่ตามที่น้ำขังแฉะ พืชลอยน้ำหรือพืชใต้น้ำมีคุณสมบัติในการดูดซึมแร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำและเพิ่มปริมาณออกซิเจนในระหว่างกระบวนการสังเคราะห์แสง คุณสมบัติต่างๆเหล่านี้มีความสัมพันธ์และให้ประโยชน์ต่อมนุษย์มาก เพราะเป็นส่วนช่วยให้แหล่งน้ำนั้นสะอาดและช่วยแปรสภาพน้ำให้ดีขึ้นได้

พรรณไม้น้ำเป็นกลุ่มพืชที่มีการเจริญเติบโตได้ในแหล่งน้ำที่แตกต่างกันไป เช่น บางชนิดเจริญเติบโตที่ระดับผิวน้ำ บางชนิดเจริญเติบโตอยู่ใต้น้ำ เป็นต้น จากลักษณะเช่นนี้ทำให้มีการแบ่งประเภทของพรรณไม้น้ำได้ ดังนี้

- พืชใต้น้ำ (Submerged plants) พรรณไม้น้ำประเภทนี้เป็นพวกที่มีการเจริญเติบโตอยู่ใต้น้ำทั้งหมด อาจจะมีการยึดเกาะกับพื้นใต้น้ำ หรือไม่ยึดเกาะก็ได้ บางชนิดทั้งลำต้น และรากเจริญเติบโตในดินที่อยู่ใต้น้ำ ส่วนลำต้นบางส่วนและใบเจริญเติบโตอยู่ในระดับน้ำ บางชนิดรากเกาะยึดติดกับพื้นดินใต้น้ำ ส่วนลำต้นและใบเจริญอยู่ใต้อ่างน้ำบางครั้งพืชพวกนี้จะส่งดอกมาเจริญบนผิวน้ำหรือเหนือน้ำ และเมื่อเป็นผลแล้วบางอย่างเจริญที่ผิวน้ำหรือใต้น้ำ พืชพวกนี้ เช่น สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายพวงชะโด เป็นต้น

- พืชใล่ล้นเหนือน้ำ (Emerged plant) พรรณไม้น้ำประเภทนี้เป็นพวกที่มีการเจริญเติบโตอยู่ใต้ผิวน้ำบางส่วนและเหนือน้ำบางส่วน โดยมีรากหรือทั้งรากและลำต้นเจริญอยู่ในพื้นดินใต้น้ำแล้วส่งส่วนใบและดอกขึ้นเจริญเหนือน้ำ พืชพวกนี้ เช่น บัวต่างๆ กกบางชนิด ต้นเทียนนา เป็นต้น พืชประเภทนี้บางชนิดตามโคนมีเนื้อเยื่อโปร่งทำหน้าที่เก็บอากาศเพื่อช่วยในการหายใจ เช่น ต้นเทียนนา

- พืชลอยน้ำ (Floating Plants) พรรณไม้น้ำประเภทนี้ เป็นพวกที่เจริญลอยอยู่ระดับผิวน้ำโดยมีรากห้อยอยู่ในน้ำ ส่วน ต้น ใบ และดอกเจริญเหนือน้ำ พรรณไม้น้ำประเภทนี้ บางอย่างถ้าลำต้นรากจะหยั่งพื้นดินใต้น้ำ นอกจากนี้พวกที่มีขนาดเล็กมักลอยตัวได้เป็นอิสระ พืชลอยน้ำส่วนใหญ่มักจะมีส่วนหนึ่งส่วนใดเปลี่ยนไปเป็นท่อน เพื่อพยุงลำต้นให้ลอยน้ำได้ เช่น ผักตบชวา มีส่วนของ

ก้านใบพองตัวเป็นฟอง ต้นบักขี้มีส่วนลำต้นที่ภายในกลวงเป็นช่องอากาศขนาดใหญ่ช่วยให้ลำต้นลอยทอดลอยไปตามผิวน้ำได้เป็นต้น

- พืชชายน้ำ (Marginal plant) พรรณไม้น้ำประเภทนี้มักขึ้นอยู่ตามชายน้ำ ริมตลิ่ง ชายคลอง หนองน้ำ หรือทะเลสาบ ลักษณะทั่วไปนั้นจะมีราก หรือทั้งรากและลำต้นเจริญอยู่ในพื้นดิน สงบางส่วนของต้น ใบ และดอกเหนือน้ำ พืชน้ำประเภทนี้ใกล้เคียงกับพืชพวกโผล่เหนือน้ำ พืชบางอย่างพบว่าจำแนกได้ทั้งพืชโผล่เหนือน้ำมาก พืชชายน้ำ เช่น ผักตบไทย กก เป็นต้น

๒) องค์ประกอบ กลไก และบทบาทของพืชน้ำในการบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียโดยพืชน้ำ ทั่วไปประกอบด้วยบ่อสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความลึกไม่เกินสองเมตร ภายในบ่ออาจมีการปลูกพืชชนิดเดียวหรือมากกว่า ๑ ชนิด บ่อนี้ทำหน้าที่รองรับและกักน้ำเสียเพื่อการบำบัด กระบวนการในการปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยใช้พืชน้ำ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างปฏิกิริยาทางชีววิทยา ปฏิกิริยาทางฟิสิกส์ และลักษณะของพืชที่นำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียโดยพืชน้ำอาศัยปัจจัยหลักคือ การเจริญเติบโตของพืชน้ำและจุลินทรีย์ซึ่งอาศัยอยู่บริเวณรากของพืชเอง ซึ่งจะทำหน้าที่เสมือนเป็นที่ยึดเกาะของจุลินทรีย์เพื่อให้จุลินทรีย์ทำงานได้ จุลินทรีย์ในระบบการบำบัดน้ำเสียแบบนี้ จะใช้รากและลำต้นของพืชที่อาศัยออกซิเจนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับจุลินทรีย์ในการย่อยสลายของเสียแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งมาจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้ำ ออกซิเจนจะถูกส่งต่อไปยังรากและลำต้น เพื่อให้แบคทีเรียย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยวิธีทางชีวภาพ การบำบัดน้ำเสียด้วยพืชน้ำ สามารถลดค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biological Oxygen Demand : BOD) ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการใช้เพื่อออกซิเดชันสารอินทรีย์ในน้ำให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (Chemical Oxygen Demand : COD) ปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Kjeldhal Nitrogen : TKN) นอกจากนี้พืชน้ำยังมีหน้าที่ช่วยทำการดูดซับสารอาหารและแร่ธาตุต่างๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โลหะหนัก (Heavy Metals) เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบอื่นๆที่ต้องใช้เครื่องจักรและพลังงานเชื้อเพลิงในการบำบัด เช่น ระบบลานกรอง (Trickling Filter) ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation ditch) พบว่าในแต่ละระบบจะมีประสิทธิภาพแตกต่างกันซึ่งถ้าพิจารณาถึงข้อดีของระบบบำบัดน้ำเสียโดยพืชน้ำสรุปได้ดังนี้

(๑) สภาพภูมิประเทศของประเทศไทยเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชน้ำ

(๒) ระบบบำบัดน้ำเสียโดยพืชน้ำไม่ต้องใช้พลังงานจากแหล่งใดนอกจากพลังงานแสงอาทิตย์

(๓) การควบคุมการทำงานของระบบไม่ยุ่งยาก ไม่ต้องใช้ผู้ดูแลที่มีความรู้มาก

(๔) พืชน้ำเก็บเกี่ยวได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น ทำปุ๋ยหมัก ผลิตก๊าซมีเทน หรือผลิตภัณฑ์หัตถกรรม เป็นต้น

๓) การประยุกต์ใช้พืชน้ำในการบำบัดน้ำเสีย

พืชน้ำพวกที่ลอยน้ำอิสระ ได้แก่ ผักตบชวา จอก แหนเป็ด และแหนแดง สามารถนำไปใช้ในการบำบัดน้ำเสียได้ และพืชน้ำที่โผล่พวกที่โผล่พ้นน้ำที่พบในแหล่งน้ำจืดและในพื้นที่ชุ่มน้ำโดยทั่วไป ได้แก่ ธูปฤาษี อ้อ กก และหญ้าส่วนที่เป็นพืชน้ำที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียได้เช่นเดียวกัน

การศึกษาพีชน้ำหลายชนิดมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียได้ เช่น ฐปภาณี กก ผักตบชวา บอน และแห่นเป็ด เป็นต้น โดยพบว่าพีชชนิดดังกล่าวสามารถบำบัด BOD และ COD อยู่ในช่วง ๖๔ - ๙๒ % TSS อยู่ในช่วง ๗๐-๙๗ % นอกจากนี้สามารถบำบัดโลหะหนักได้แก่ปรอท เหล็ก ทองแดง และสังกะสี ได้ถึง ๙๙.๘ ๗๖.๗ ๔๑.๖๒ และ ๓๓.๙% ตามลำดับ การใช้พีชน้ำในการบำบัด น้ำเสียมีข้อดีคือ เป็นวิธีการที่ค่อนข้างง่าย ลงทุนต่ำ โดยเฉพาะถ้าได้มีการนำมาใช้ในระดับชุมชนขนาดเล็กและใช้ควบคู่กับการปรับปรุงคุณภาพน้ำระบบต่างๆ ก็จะเป็นการลดต้นทุนในการปรับปรุงคุณภาพน้ำได้

๔) โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “โครงการฝายชะลอน้ำ”

(www.เรารักพระเจ้าอยู่หัว.COM)

โครงการฝายชะลอน้ำ ฝายแก้ว เป็นชื่อเรียกโครงการตามแนวพระราชดำริเกี่ยวกับวิศวกรรมแบบพื้นบ้าน ฝายแก้วเป็นฝายชะลอน้ำกึ่งถาวรประเภทหนึ่ง ประเภทเดียวกับฝายคอกหมู โดยใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น กิ่งไม้ ก้อนหิน เพื่อกั้นชะลอน้ำในลำธาร หรือทางน้ำเล็กๆ ให้ไหลช้าลง และขังอยู่ในพื้นที่นานพอที่จะพื้นที่รอบๆจะได้ดูดซึมไปใช้ เป็นการฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมให้เกิดความชุ่มชื้นมากพอที่จะพัฒนาการเป็นป่าสมบูรณ์ขึ้นได้ ฝายแก้วยังอาจใช้เพื่อการทดน้ำ ให้มีระดับสูงพอที่จะดึงน้ำไปใช้ในคลองส่งน้ำได้ในฤดูแล้ง โครงการตามแนวพระราชดำรินี้ได้มีการทดลองใช้ที่โครงการห้วยฮ่องไคร้ จ.เชียงใหม่ และประสบผลสำเร็จจนเป็นตัวอย่างให้กับโครงการอื่นๆต่อไป

ฝายชะลอน้ำสร้างขวางทางไหลของน้ำบนลำธารขนาดเล็กไว้ เพื่อชะลอการไหล ลดความรุนแรงของกระแสน้ำ ลดการชะล้างพังทลายของตลิ่ง เมื่อน้ำไหลช้าลงก็มีน้ำอยู่ในลำห้วยนานขึ้น โดยเฉพาะในหน้าแล้งช่วยดักตะกอนที่ไหลมากับน้ำ ลดการต้นเขินที่ปลายน้ำ ทำให้น้ำใส มีคุณภาพดีขึ้น ช่วยให้ดินชุ่มชื้น ป่ามีความอุดมสมบูรณ์ เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ สัตว์ป่า สัตว์น้ำ ได้อาศัยน้ำในการดำรงชีวิต คั้นพืชแก่เน็นเขา/ภูเขาหัวโล้น ดินชื้น ป่าก็ขึ้น กลายเป็นแนวกันไฟป่า ลดความรุนแรงของไฟได้

เพื่อรักษาความชุ่มชื้นของผืนป่าและกักเก็บน้ำ ทางโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริได้จัดทำฝายชะลอน้ำ ในต้นน้ำลำธาร ๒ สาย และเพื่อสร้างความเข้าใจให้ถูกต้อง สำหรับโครงการฝายชะลอน้ำ ที่ได้จัดทำขึ้นมานั้นมีวัตถุประสงค์ และวิธีการก่อสร้าง เพื่อลดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ในระยะยาว ดังนี้

(๑) ฝายที่เราสร้างขึ้นมา เป็นฝายแบบไม่ถาวร ให้วัสดุจากธรรมชาติ เป็นหลัก สำหรับชะลอน้ำ ในหน้าแล้งเท่านั้น ไม่ได้สร้างเพื่อกักเก็บน้ำ การไหลของน้ำ ที่หน้าฝาย ยังมีน้ำไหลอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะซึมผ่านฝาย หรือ น้ำล้นข้ามฝาย

(๒) ระดับความสูงของตัวฝาย ไม่สูงมากนัก ระดับความสูงประมาณ ๔๐ % ของความสูงของระดับน้ำสูงสุด ในลำคลองหรือลำห้วย สายน้ำยังสามารถไหลล้นผ่านฝายได้ ตลอดเวลา เพื่อยังรักษาระบบนิเวศน์ หน้าฝายไว้

(๓) ตัวฝายควรมีระดับความลาดชัน ประมาณ ๒๐ - ๔๕ องศา ทั้งด้านหน้า และ ด้านหลัง ไม่ควรสร้างฝาย ที่มีหน้าตัด ๙๐ องศา

(๔) การก่อสร้างจะสร้างเป็นช่วงๆ แบบขั้นบันได เป็นช่วงๆ ระยะขึ้นอยู่กับพื้นที่ ประมาณ ๕๐ - ๒๐๐ เมตร ๔ งบประมาณการก่อสร้างเราแทบจะไม่มีเพียงช่วยกันขุดดินที่ระเกะระกะ อยู่ตามลำคลองมาจัดเรียงใหม่เท่านั้น เป็นการออกกำลังกายไปในตัวหากไม่มีหินเราก็จะใช้กระสอบทราย

(๕) หากหน้าน้ำมีน้ำมาฝายนี้อันก็จะพังทลายลง (ช่วยลดความเร็วของกระแส น้ำป่า ลงได้) หินที่ก่อเรียงตัวไว้ก็จะพัง และไหลลงมาสู่ตัวฝายด้านล่าง ต่อไป

(๖) พอหมดหน้า น้ำป่า น้ำเกือบจะใกล้แห้ง เราก็หาเวลาออกมาออกกำลังกาย มา ยกก้อนหินกลับไปเรียง เป็นฝายชะลอน้ำ ตามเดิม (ส่วนใหญ่แล้ว จะยังหลงเหลือ โครงสร้างเดิมอยู่บ้าง) ใช้เวลาก่อสร้าง ประมาณ ๑-๒ ชม. ต่อฝายเท่านั้น

(๗) ควรคำนึงถึง สัตว์น้ำ ที่อาศัยในลำคลองด้วยว่า สามารถเดินทางไปยังต้น น้ำได้หรือไม่ เพราะเราตั้งใจว่า “ในน้ำต้องมีปลา ในป่าต้องมีน้ำ”

๕.๓ วงจรควบคุมคุณภาพ

PDCA หรือที่เรียกว่าวงจรเดมมิง (Deming Cycle) หรือวงจรชูฮาร์ต (Shewhart Cycle) ประกอบด้วย

P -Plan (วางแผน) หมายถึง การวางแผนการดำเนินงานอย่างรอบคอบ ครอบคลุมถึงการกำหนดหัวข้อที่ต้องการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ซึ่งรวมถึงการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ การแก้ปัญหา ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน อาจประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน Plan การจัดอันดับความสำคัญของ เป้าหมาย กำหนดการดำเนินงาน กำหนดระยะเวลาการดำเนินงาน กำหนดผู้รับผิดชอบหรือผู้ดำเนินการและกำหนดงบประมาณที่จะใช้ การเขียนแผนดังกล่าวอาจ ปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของลักษณะ การดำเนินงาน การวางแผนยังช่วยให้เราสามารถ คาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต และช่วยลดความสูญเสียต่างๆที่อาจเกิดขึ้นได้

D - Do (ปฏิบัติตามแผน) หมายถึง การดำเนินการตามแผน อาจประกอบด้วย การมีโครงสร้างรองรับ การดำเนินการ มีวิธีการดำเนินการ และมีผลของการดำเนินการ

C-Check (ตรวจสอบการปฏิบัติตามแผน) หมายถึง การประเมินแผน อาจประกอบด้วย การประเมินโครงสร้างที่รองรับ การดำเนินการ การประเมินขั้นตอนการดำเนินงาน และการประเมินผลของ การดำเนินงานตามแผนที่ได้ตั้งไว้ โดยในการประเมินดังกล่าวสามารถทำได้เอง ไม่จำเป็นต้องคิดเครื่องมือหรือแบบประเมินที่ยุ่งยากซับซ้อน

A - Action (ปรับปรุงแก้ไข) หมายถึง การนำผลการประเมินมาพัฒนาแผน อาจประกอบด้วย การนำผลการ ประเมินมาวิเคราะห์ว่ามีโครงสร้าง หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานใด ที่ควร ปรับปรุงหรือพัฒนาสิ่งที่ได้อยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้นไปอีก และสังเคราะห์รูปแบบ การดำเนินการใหม่ ที่เหมาะสม สำหรับการดำเนินการในปีต่อไป

๖. กรอบแนวทางการดำเนินการและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี ผู้จัดทำ รายงานได้นำทฤษฎี PDCA หรือวงจรเดมมิง(Deming Cycle) ของ W.Edwards Deming ซึ่งเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการบริหารโครงการให้มีคุณภาพและประยุกต์ใช้แนวทางในการดำเนินงาน ดังนี้

๖.๑ P : Plan คือ ขั้นตอนการวางแผนการดำเนินการ

๑) ตรวจสอบสภาพแวดล้อมภายในสวนลุมพินีร่วมกับเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวน ผู้บริหารหน่วยงานสวนลุมพินี และเจ้าหน้าที่สำนักการระบายน้ำ

๒) วางแผนการดำเนินงาน (Action plan) โดยกำหนดกรอบระยะเวลาดำเนินงาน กำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการ กำหนดผู้รับผิดชอบหรือผู้ดำเนินการดังนี้

(๑) ตรวจสอบและวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในสวนลุมพินี ปีงบประมาณ ๒๕๖๐ เดือนตุลาคม ๒๕๕๙ สวนลุมพินี สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม

(๒) กำหนดแผนการดำเนินงาน เดือนตุลาคม – พฤศจิกายน ๒๕๕๙ สวนลุมพินี สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม

(๓) ตรวจสอบความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวน ผู้บริหารหน่วยงาน และประชาชนผู้เข้ามาใช้บริการสวนสาธารณะ

(๔) รวบรวมข้อมูลทางด้านความคิดเห็น เพื่อจัดทำโครงการ

(๕) ดำเนินการก่อสร้างพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี โดยเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวนและสำนักการระบายน้ำ

(๖) ประเมินผลภายหลังการดำเนินการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี ด้านความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวน ผู้บริหารหน่วยงานและประชาชนผู้เข้ามาใช้บริการสวนลุมพินี โดยผู้จัดทำรายงาน

(๗) นำผลการสำรวจความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวน ผู้บริหารหน่วยงานและประชาชน มาเพื่อประเมินปรับปรุงให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของสมาชิก ประชาชนที่ใช้บริการสวนลุมพินี

๖.๒ D : Do คือ ดำเนินการตามแผน

๑) จัดทำโครงการเสนอผู้บริหารหน่วยงานสวนลุมพินี สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม เห็นชอบการดำเนินการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี จัดสร้างลำธารน้ำไหลที่มีความยาว ๓๕๐ เมตร ความกว้างลำธารไม่น้อยกว่า ๓ เมตร และมีความลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘๐ เมตร ต่อเชื่อมระบบบำบัดกับแหล่งน้ำเดิม

๒) จัดสร้างฝายชะลอน้ำจำนวน ๓ จุด แต่ละจุดมีระยะห่างประมาณ ๑๐๐ เมตร

๓) ปลุกพรรณไม้น้ำจำนวน ๓ ชนิด ได้แก่ ธูปฤๅษี กก และผักตบชวา จำนวน ๗ จุด แต่ละจุดห่างกัน ๔๐ เมตร

๓) ดำเนินการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี และกำหนดวิธีการดูแลบำรุงรักษา การปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดเสียร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวนและประชาชน

๖.๓ C : Check คือ ประเมินผลการดำเนินการ

การประเมินผลภายหลังการดำเนินการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี โดยสำรวจความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวนและประชาชนที่เข้ามาใช้บริการสวนลุมพินี

๖.๔ A : Action คือ การปรับปรุงพัฒนา

นำผลการสำรวจความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวนและประชาชนไปประเมินเพื่อปรับปรุงพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินีให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของประชาชน

ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

- เจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวน ผู้บริหารหน่วยงานสวนลุมพินี สำนักงานสวนสาธารณะ สำนักสิ่งแวดล้อม เป็นส่วนสำคัญในการศึกษา วิเคราะห์สภาพปัญหาของพื้นที่สวน สัดส่วนการใช้พื้นที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก

- สำนักการระบายน้ำ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ดำเนินการเครื่องจักรกลหนัก รถแม็คโครเพื่อจัดทำลำธาร

- เจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวน ผู้บริหารหน่วยงาน ประชาชนผู้มาใช้บริการสวนลุมพินี

๗. ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการตั้งแต่ เดือนตุลาคม ๒๕๕๙ – เดือนมกราคม ๒๕๖๐

กิจกรรม	ปีงบประมาณพ.ศ. ๒๕๖๐					หมายเหตุ
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
๑. การวางแผนดำเนินการ	←→					
๒. การดำเนินการปฏิบัติตามแผน	←→→→					
๓. การประเมินผลการดำเนินการ		←→				
๔. การปรับปรุงและพัฒนา			←→			

๘. งบประมาณ

ดำเนินการโดยใช้ทรัพยากรบริหารของหน่วยงานถือเป็นการปฏิบัติงานประจำ

๙. แนวทางการติดตามและประเมินผล

เป้าหมาย/วัตถุประสงค์	ตัวชี้วัด (KPI)	วิธีการและเครื่องมือ
เป้าหมาย ๑. ดำเนินการสร้างลำธารน้ำไหล มีความยาว ๓๕๐ เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า ๓ เมตร และความลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘๐ เมตร ปีงบประมาณ ๒๕๖๐	ระดับผลผลิต (Output) - จัดสร้างลำธาร มีความยาว ๓๕๐ เมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า ๓ เมตร และความลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘๐ เมตร แล้วเสร็จ ในปีงบประมาณ ๒๕๖๐	- สำรวจกำหนดจุดจัดสร้างลำธารน้ำไหลด้วยเครื่องจักรกลหนัก รถแม็คโคร จากสำนักการระบายน้ำ

เป้าหมาย/วัตถุประสงค์	ตัวชี้วัด (KPI)	วิธีการและเครื่องมือ
<p><u>เป้าหมาย</u></p> <p>๒. จัดทำฝายชะลอน้ำ จำนวน ๓ จุด ระยะห่างจุดละ ๑๐๐ เมตร โดยใช้วัสดุธรรมชาติ</p> <p>๓. ปลุกพรรณไม้จำนวน ๓ ชนิด ได้แก่ ฐปลูกชี จอก ผักตบชวา รวม ๗ จุด ภายในธารน้ำไหล</p>	<p><u>ระดับผลผลิต (Output)</u></p> <p>- จัดสร้างฝายชะลอน้ำ จำนวน ๓ จุด ระยะห่างจุดละ ๑๐๐ เมตร โดยใช้วัสดุธรรมชาติแล้วเสร็จ</p> <p>- ปลุกพรรณไม้จำนวน ๓ ชนิด ได้แก่ ฐปลูกชี ๓ จุด จอก ๒ จุด ผักตบชวา ๒ จุด รวม ๗ จุด ภายในธารน้ำไหลแล้วเสร็จ</p>	<p>- ใช้ท่อนไม้กิ่งไม้วางกั้นชะลอน้ำตามความกว้างของลำธารน้ำไหล ฝายสูงประมาณ ร้อยละ ๔๐ ของความลึกของน้ำ และ ระยะห่างจุดละ ๑๐๐ เมตร</p> <p>- กำหนดจุดจัดหาพรรณไม้ทั้ง ๓ ชนิด ปลูกตามจุดที่กำหนด ภายในลำธารน้ำไหลเป็นช่วงๆ ละ ๔๐ เมตร</p>
<p><u>วัตถุประสงค์</u></p> <p>๑. เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเดิม</p> <p>๒. เพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้วิธีการจัดทำภูมิทัศน์บำบัดน้ำเสีย</p> <p>๓. เพื่อให้มีแหล่งผลิตพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ และพรรณไม้ที่ดี</p> <p>๔. เพื่อให้มีจุดพักผ่อนสำหรับผู้ใช้บริการสวนลุมพินีเพิ่มมากขึ้น</p>	<p><u>ระดับผลลัพธ์ (Outcome)</u></p> <p>- คุณภาพน้ำที่ได้รับการบำบัดมีค่า BOD เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดร้อยละ ๘๐</p> <p>- ประชาชนผู้ใช้บริการสวนลุมพินี มีข้อร้องเรียนลดลง ร้อยละ ๓๐ ในปีงบประมาณ ๒๕๖๐</p> <p>- ข้าราชการ ลูกจ้าง คนงาน คนสวน และประชาชนผู้ใช้บริการสวนลุมพินีมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีจัดทำภูมิทัศน์บำบัดน้ำเสีย ร้อยละ ๘๐</p> <p>- มีพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับและพรรณไม้เพิ่มมากขึ้น สวนสาธารณะต่างๆ ของกรุงเทพมหานครนำไปใช้ปลูกประดับสวนคิดเป็นร้อยละ ๙๐</p> <p>- ประชาชนผู้ใช้บริการสวนลุมพินีเพิ่มมากขึ้นร้อยละ ๙๐</p>	<p>- ประสานเจ้าหน้าที่สำนักงานระบายน้ำใช้เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำ(BOD) ก่อน-หลังบำบัดน้ำและจดบันทึกข้อมูล</p> <p>- จัดทำคู่มือ</p> <p>- ขยายพันธุ์โดยการตัดชำ(ต้น/กิ่ง) การตอน การเพาะเมล็ด และการแยกหน่อ</p> <p>- สสำรวจความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถาม</p>

๑๐. ข้อเสนอแนะ


๑๐.๑ ควรสำรวจ จัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมภายในสวนเพื่อจัดสร้างการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อน้ำภายในสวนลุมพินีมีปัญหาเรื่องน้ำเสีย

๑๐.๒ หากโครงการมีผลตอบรับที่ดีควรมีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ให้เกิดในวงกว้าง เข้าถึงกลุ่มผู้รับรู้เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการจัดสร้างแก่ผู้ที่สนใจ

๑๐.๓ ควรนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่มาจัดสร้างให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อลดต้นทุนในการจัดสร้าง

๑๐.๔ มีการจัดเตรียมอบรมให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่ คณงาน คนสวน ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ประจำจุดการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินี

๑๐.๕ มีการขยายผลของการดำเนินโครงการไปยังผู้ใช้บริการในสวนลุมพินีในกลุ่มอื่นๆ เช่น ชมรมต่างๆภายในสวน หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานภาคเอกชนที่เข้ามาใช้บริการสวนลุมพินี



การพัฒนาาระบบน้ำบาดาล
โดยวิธีธรรมชาติในสวนชุมชน

สถาปัตยกรรม

๑. น้ำเสียจากห้องสุขา และจากโรงอาหาร ไม่มีการไหลเวียน เนื่องจากแหล่งน้ำของสวนลุมพินีเป็นระบบปิด คือ รั้วน้ำฝน ร้อยละ ๙๐ ที่เหลืออีกร้อยละ ๑๐ รั้วจากน้ำบาดาลและน้ำจากโรงบำบัดน้ำเสียของนนทบุรี

๒. ในช่วงภาวะแห้งแล้ง น้ำที่ส่งเข้าภายในสวนลุมพินีจะมีปัญหาน้ำที่มีค่าความเค็มสูง ส่งผลกระทบต่อพืชพรรณไม้ สนามหญ้าและสิ่งมีชีวิตในน้ำ

๓. สิ่งมีชีวิตหรือสัตว์น้ำบางประเภทมีจำนวนมากเกินไป ส่งผลกระทบต่ออากาศออกซิเจนของสัตว์น้ำ

๔. มลภาวะทางอากาศในเรื่องของกลิ่นส่งผลให้ผู้ใช้บริการสวนลุมพินีใช้เป็นข้อร้องเรียน

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ
๒. เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้วิธีการจัดทำภูมิทัศน์น้ำบาดำเนิน
๓. เพื่อให้มีแหล่งผลิตพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ และพรรณไม้น้ำที่ดี
๔. เพื่อให้มีจุดพักผ่อนสำหรับผู้มาใช้บริการสวนชุมชนนี้เพิ่มมากขึ้น



เป้าหมาย

๑. ดำเนินการสร้างลำธารความยาว ๓๕๐ ม. กว้างไม่น้อยกว่า ๓ ม.
และลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘ ม.

๒. ทำฝายชะลอน้ำ โดยใช้ท่อนไม้วางกันขวางลำธาร สูงไม่น้อยกว่า
๐.๕ ม. จำนวน ๓ จุด ระยะห่างระหว่างจุดไม่น้อยกว่า ๕๐ ม.

๓. ปลูกพรรณไม้น้ำ ๓ ชนิด ได้แก่ รุ่ยฤๅษี จอก และผักตบชวา
จำนวน ๗ จุด



ความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดทำรายงาน

๑. แนวคิดเรื่องการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมองค์การ (SWOT Analysis)

จุดแข็ง (Strength)	จุดอ่อน (Weakness)
๑. บุคลากรมีความรู้ ความเข้าใจในการจัดภูมิทัศน์	๑. จำนวนบุคลากรมีจำกัด ไม่เพียงพอต่อการจัดสร้าง และการดูแลบำรุงรักษาระบบลำธาร
๒. สามารถจัดหา และใช้ทรัพยากรพื้นที่ที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๒. มีขั้นตอนการดำเนินการหลายขั้นตอน
๓. ลดข้อร้องเรียนเรื่องของกลิ่นน้ำเน่าเสียจากประชาชน ผู้มาใช้บริการสวนลุมพินี	๓. น้ำภายในสระของสวนลุมพินีไม่มีการไหลเวียน
	๔. งบประมาณสนับสนุนการดำเนินการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีธรรมชาติในสวนลุมพินีจาก กรุงเทพมหานคร

ความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดทำรายงาน

๑. แนวคิดเรื่องการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมองค์การ (SWOT Analysis)

โอกาส (Opportunities)	อุปสรรค (Threat)
๑. เจ้าหน้าที่ คนงาน คนส่วน และผู้บริหารของหน่วยงานสวนลุมพินีให้การสนับสนุนการปรับปรุงพัฒนาระบบน้ำบาดาลเสียโดยวิธีธรรมชาติ-ภูมิทัศน์น้ำบาดาล	๑. ประชาชนผู้เข้ามาใช้บริการสวนลุมพินีขาดความรู้ ความเข้าใจการพัฒนาระบบน้ำบาดาลเสีย
๒. สำนักการระบายน้ำให้การสนับสนุนเครื่องจักรกลหนัก รถแม็คโคร	๒. ตัวเหี้ยที่อาศัยอยู่ทำลายแปลงพันธุ์ไม้ที่ปลูกอยู่บนพื้นดินและในลำธาร
๓. การพัฒนาระบบน้ำบาดาลเสียโดยวิธีธรรมชาติสอดคล้องกับนโยบายมหานครสีเขียวของ กทม.	



ความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดทำรายงาน

๒. แนวความคิดและหลักการเกี่ยวกับการพัฒนาระบบน้ำบาดาลเสีย
โดยวิธีธรรมชาติ ดังนี้

๒.๑ ลักษณะสำคัญของพรรณไม้หน้า

๒.๒ องค์ประกอบ กลไก และบทบาทของพืชหน้าในการบำบัดน้ำเสีย

๒.๓ การประยุกต์ใช้พืชหน้าในการบำบัดน้ำเสีย

๒.๔ โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ “โครงการฟายชะลอน้ำ”



ความรู้ที่นำมาใช้ในการจัดทำรายงาน

๓. วงจรควบคุมคุณภาพ (PDCA หรือวงจรเตมิ่ง)



กรอบแนวทางการดำเนินการ

นำทฤษฎี PDCA มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการ ดังนี้

๑. การวางแผนดำเนินการ โดยการสำรวจสภาพแวดล้อมร่วมกับเจ้าหน้าที่ผู้บริหารส่วนภูมิภาค และจหนท.สำนักการระมาณน้ำ และวางแผนการดำเนินงาน
๒. ดำเนินการตามแผน โดยการจัดทำโครงการเสนอผู้มีอำนาจอนุมัติ และดำเนินการตามแผน
๓. ประเมินผลการดำเนินการ โดยการสำรวจความพึงพอใจของผู้เกี่ยวข้องทั้งเจ้าหน้าที่และผู้มาใช้บริการส่วนภูมิภาค
๔. การปรับปรุงพัฒนา นำผลสำรวจที่ได้มาปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของประชาชนผู้ใช้บริการต่อไป

แนวทางการประเมินผล

เป้าหมาย	ระดับผลผลิต (Output)
๑.ดำเนินการสร้างลำธารน้ำไหล มีความยาว ๓๕๐ ม. กว้างไม่น้อยกว่า ๓ ม. และลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘ ม. ในปีงบประมาณ ๖๐	-จัดสร้างลำธาร มีความยาว ๓๕๐ ม. กว้างไม่น้อยกว่า ๓ ม. และลึกไม่น้อยกว่า ๐.๘ ม. แล้วเสร็จในปีงบประมาณ ๖๐
๒.จัดทำฝายชะลอน้ำ จำนวน ๓ จุด ระยะห่างจุดละ ๑๐๐ ม. โดยใช้วัสดุธรรมชาติ	-จัดสร้างฝายชะลอน้ำ จำนวน ๓ จุด ระยะห่างจุดละ ๑๐๐ ม. โดยใช้วัสดุธรรมชาติ แล้วเสร็จ
๓.ปลูกพรรณไม้หน้า ๓ ชนิด ได้แก่ ทุเรียน กล้วย และผักตบชวา จำนวน ๗ จุด ภายในธารน้ำไหล	-ปลูกพรรณไม้หน้า ๓ ชนิด ได้แก่ ทุเรียน กล้วย ๓ จุด กล้วย ๒ จุด ผักตบชวา ๒ จุด รวม ๗ จุด ภายในธารน้ำไหลให้แล้วเสร็จ

วัตถุประสงค์

ระดับผลลัพธ์ (Outcome)

๑. เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำเดิม

- คุณภาพน้ำที่ได้รับการบำบัดมีค่า BOD เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ ๙๐
- มีข้อร้องเรียนลดลง ร้อยละ ๓๐ ในปี ๖๐

๒. เพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้วิธีการจัดทำภูมิทัศน์บำบัดน้ำเสีย

- ข้าราชการ ลูกจ้าง คนงาน คนสวนและผู้ใช้บริการฯ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดทำภูมิทัศน์บำบัดน้ำเสีย ร้อยละ ๙๐

๓. เพื่อให้มีแหล่งผลิตพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับ และพรรณไม้น้ำที่ดี

- มีพันธุ์ไม้ดอก ไม้ประดับและพรรณไม้น้ำเพิ่มขึ้นในสวนสาธารณะของ กทม. โดยนำไปปลูกคิดเป็นร้อยละ ๙๐

๔. เพื่อให้มีจุดพักผ่อนสำหรับผู้ใช้บริการสวนชุมชนเพิ่มมากขึ้น

- ประชาชนผู้ใช้บริการสวนชุมชนเพิ่มมากขึ้น ร้อยละ ๙๐

ข้อเสนอแนะ



๑. ควรสำรวจ จัดหาพื้นที่ที่เหมาะสมภายในสวน เพื่อจัดสร้างการปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสีย
เมื่อน้ำภายในสวนลุ่มพินมีปัญหาเรื่องน้ำเสีย
๒. หากโครงการมีผลตอบรับที่ดีควรมีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ให้เกิดในวงกว้าง เข้าถึงกลุ่มผู้รับรู้
เพื่อใช้เป็นต้นแบบในการจัดสร้างแก่ผู้ที่สนใจ
๓. ควรนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่มาจัดสร้างให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อลดต้นทุนในการจัดสร้าง
๔. มีการจัดเตรียมอบรมให้ความรู้กับเจ้าหน้าที่ คนงาน คนสวน ซึ่งปฏิบัติหน้าที่ประจำจุดการปรับปรุง
พัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติ-ภูมิทัศน์น้ำบาดำในสวนลุ่มพิน
๕. มีการขยายผลของการดำเนินโครงการไปยังผู้ใช้บริการในสวนลุ่มพินในกลุ่มอื่นๆ เช่น ชมรมต่างๆ
ภายในสวน หน่วยงานภาครัฐ และหน่วยงานภาคเอกชนที่เข้ามาใช้บริการสวนลุ่มพิน

จบการนำเสนอ



ขอขอบคุณ
ครับ