ประกาศจังหวัดร้อยเอ็ด
เรื่อง รายชื่อผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ
ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด

ตามหนังสือสำนักงาน ก.พ. ที่ นร ๑๐๐๖/ว ๑๔ ลงวันที่ ๑๑ สิงหาคม ๒๕๖๔ ได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการประเมินบุคคลเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในตำแหน่งระดับควบ และมีผู้ครองตำแหน่งนั้นอยู่ โดยให้ผู้มีอำนาจสั่งบรรจุตามมาตรา ๕๗ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเป็นผู้ประเมินบุคคลตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ อ.ก.พ. กรม กำหนด นั้น

จังหวัดร้อยเอ็ดได้คัดเลือกข้าราชการผู้ผ่านการประเมินบุคคลที่จะเข้ารับการประเมินผลงานเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งในระดับที่สูงขึ้น (ตำแหน่งระดับควบ) จำนวน ๑ ราย ดังนี้

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งที่ได้รับการคัดเลือก	ส่วนราชการ
๑.	นายณัฐปรัชญาปกรณ์ สีแพง	นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด โรงพยาบาลจังหาร กลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวม

รายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้ผู้ผ่านการประเมินบุคคล เพื่อเลื่อนระดับสูงขึ้น จัดส่งผลงานประเมินตามจำนวนและเงื่อนไขที่คณะกรรมการประเมินผลงานกำหนด ภายใน ๑๘๐ วัน นับแต่วันที่ประกาศรายชื่อผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคล หากพ้นระยะเวลาดังกล่าวแล้ว ผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคลยังไม่ส่งผลงานจะต้องขอรับการประเมินบุคคลใหม่ อนึ่ง หากมีผู้ใดจะทักท้วงให้ทักท้วงได้ ภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันประกาศ

ประกาศ ณ วันที่ ๘ กันยายน พ.ศ.๒๕๖๖

(นายชัยวัฒน์ ชัยเวชพิสิฐ)
รองผู้ว่าราชการจังหวัด ปฏิบัติราชการแทน
ผู้ว่าราชการจังหวัดร้อยเอ็ด

บัญชีรายละเอียดแนบท้ายประกาศจังหวัดร้อยเอ็ด
เรื่อง รายชื่อผู้ที่ผ่านการประเมินบุคคลเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ ระดับชำนาญการ
ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด

ลำดับที่	ชื่อ - ชื่อสกุล	ส่วนราชการ/ตำแหน่งเดิม	ตำแหน่งเลขที่	ส่วนราชการ/ตำแหน่งที่ได้รับการคัดเลือก	ตำแหน่งเลขที่	หมายเหตุ
๑	นายณัฐปรัชญาปกรณ์ สีแพง	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด โรงพยาบาลจังหาร กลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวม นักวิชาการสาธารณสุข ปฏิบัติการ	๒๔๘๙๕๙	สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดร้อยเอ็ด โรงพยาบาลจังหาร กลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวม นักวิชาการสาธารณสุข ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)	๒๔๘๙๕๙	เลื่อนระดับ
	ชื่อผลงานส่งประเมิน “ประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ต่อการลดมลสารในน้ำเสีย โรงพยาบาลจังหาร (Efficiency of the development of constructed wetland on the reduction of pollutants in wastewater : Changhan Hospital)”					๑๐๐%
	ชื่อแนวคิดในการพัฒนางาน “แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้ผักบุ้ง และบอนในการบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ ในโรงพยาบาลจังหาร”					
	รายละเอียดเค้าโครงผลงาน “แนบท้ายประกาศ”					

(นายนรากร สุทธิประภา)
หัวหน้ากลุ่มงานบริหารทรัพยากรบุคคล

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

๑. **ชื่อเรื่อง** ประสิทธิภาพของการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ต่อการลดมลสารในน้ำเสียโรงพยาบาลจังหาร (Efficiency of the development of constructed wetland on the reduction of pollutants in wastewater: Changhan Hospital)

๒. **ระยะเวลาการดำเนินการ** ๑ ตุลาคม ๒๕๖๓ – ๓๐ กันยายน ๒๕๖๕

๓. **ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน**

โรงพยาบาลจังหารเป็นสถานที่ให้บริการประชาชนทั้งด้านการส่งเสริมป้องกันและรักษาสุขภาพ ซึ่งในแต่ละวันจึงมีของเสียจากกระบวนการในแต่ละกิจกรรมของการให้บริการจำนวนมาก หนึ่งในของเสียนั้นคือน้ำที่ผ่านการใช้แล้ว หรือเรียกว่าน้ำเสีย ที่เกิดจากจากกิจกรรมต่างๆ ซึ่งต้องได้รับการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้มั่นใจได้ว่าน้ำเสียจากโรงพยาบาลไม่ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชน ดังนั้นจึงมีการดำเนินการปรับปรุงน้ำเสียให้มีคุณภาพที่สอดคล้องตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากอาคารบางประเภทและบางขนาด และสอดคล้องกับการดำเนินงานตามมาตรฐานคุณภาพสถานพยาบาล II-๓ สิ่งแวดล้อมในการดูแลผู้ป่วย ,มาตรฐานโรงพยาบาล Green and Clean ด้วย

สัดส่วนของเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ในโรงพยาบาลและมลพิษหลักที่พบ

กิจกรรมที่ใช้น้ำ	ร้อยละ	ประเภทมลพิษหลัก
สิ่งอำนวยความสะดวกด้านสุขาภิบาล (อ่างล้าง, อาบน้ำ, ห้องน้ำ)	๖๐	สารอินทรีย์ (BOD, COD), SS, TKN (สารประกอบ Nitrogen),แบคทีเรีย, ไวรัส, ฮอร์โมน, สารเมตาโบไลท์
การรักษาพยาบาล	๒๑	สารเคมี, ยา, สารกัมมันตรังสี, โลหะหนัก, ยาปฏิชีวนะ,สารฆ่าเชื้อโรค, TDS
โรงครัว	๑๒	สารอินทรีย์, TKN, น้ำมันและไขมัน
การซักผ้า	๗	สารซักฟอก, สารฆ่าเชื้อโรค

จากการประเมินปริมาณน้ำเสียขาเข้าและการให้บริการของโรงพยาบาลจังหารพบว่า โรงพยาบาลจังหาร เป็นโรงพยาบาลขนาด F๒ ขนาด ๓๐ เตียง เปิดให้บริการจริง ๓๗ เตียง การให้บริการในทุกมิติที่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน HA จำนวนผู้รับบริการจุดบริการผู้ป่วยนอกเฉลี่ย ๒๑๕ คน/วัน อัตราการผลิตน้ำเสียเฉลี่ย ๓๒ คิว/วัน จากข้อมูลดังกล่าวทำให้คณะกรรมการบริการโรงพยาบาลร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นจึงได้เลือกระบบบำบัดน้ำเสียแบบถังเกรอะกรองไร้อากาศ ซึ่งเป็นการบำบัดขั้นต้นที่ติดตั้งในแต่ละจุดของอาคารร่วมกับระบบบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ขั้นที่ ๒ (Secondary Treatment) ทั้งนี้ได้รับการออกแบบโดยเข้าร่วมโครงการศึกษาสภาพปัญหา แนวทางการแก้ไข การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียและแนวโน้มการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ในโรงพยาบาลชุมชน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สาขาภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม-อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สามารถรองรับน้ำเสียสูงสุด ๕๐ คิว/วัน โดยแบ่งบ่อของบึงประดิษฐ์ออกเป็น ๑๐ บ่อ เพื่อวัตถุประสงค์ในการกำกับ และติดตามระบบให้ง่ายต่อผู้ดูแลระบบ ร่วมกับการกำกับติดตาม เฝ้าระวังระบบการทำงานของบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์รายวัน โดยมีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนกลับมาใช้ในโรงพยาบาลชุมชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

สาขาภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม-อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สามารถรองรับน้ำเสียสูงสุด ๕๐ คิว/วัน โดยแบ่งบ่อของบึงประดิษฐ์ออกเป็น ๑๐ บ่อ เพื่อวัตถุประสงค์ในการกำกับ และติดตามระบบให้ง่ายต่อผู้ดูแลระบบ ร่วมกับการกำกับติดตาม เฝ้าระวังระบบการทำงานของบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์รายวัน โดยมีผู้รับผิดชอบที่ชัดเจนทั้งนี้กฎหมายได้ประกาศมาตรฐานน้ำทิ้งและข้อกำหนดน้ำทิ้งของโรงพยาบาลขนาด ๓๐ เตียงขึ้นไป โดยน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัด ต้องสามารถบำบัดให้อยู่ในค่ามาตรฐานก่อนปล่อยออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ดังนี้

พารามิเตอร์	มาตรฐานน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
ความเป็นกรดด่าง (pH)	๕ - ๙
BOD_5 (Biochemical Oxygen Demand)	≤๒๐ mg/L
COD (Chemical Biochemical Oxygen Demand)	≤๑๒๐ mg/L
- ปริมาณสารแขวนลอย - ปริมาณตะกอนหนัก (SS) - สารที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS)	≤๓๐ mg/L ≤๐.๕ mg/L ๕๐๐ (+TDS น้ำใช้) mg/L
ซัลไฟด์ (Sulfide) (มก./ล.)	≤๑ mg/L
ไนโตรเจนในรูป TKN (มก./ล.)	≤๓๕ mg/L
น้ำมันและไขมัน (Oil & grease) (มก./ล.)	≤๒๐ mg/L
โคลิฟอร์ม แบคทีเรีย (Coliform Bacteria)	≤ ๕,๐๐๐ MPN/๑๐๐ mL
ฟีคอล โคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	<๑,๐๐๐ MPN/๑๐๐ mL

หลักการทำงานของระบบบึงประดิษฐ์

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetland for Wastewater Treatment) คือ ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้นให้คล้ายพื้นที่ชุ่มน้ำในธรรมชาติเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียให้เป็นน้ำทิ้งที่ได้มาตรฐานตามที่กฎหมายทางสิ่งแวดล้อมกำหนด ซึ่งรูปร่างของระบบบึงประดิษฐ์จะมีลักษณะเป็นแอ่งหรือบึงที่มีน้ำขังซึ่งประกอบด้วย พืช วัสดุตัวกลางจำพวก ดิน หิน หรือกรวด และจุลินทรีย์ที่ อยู่ในสิ่งแวดล้อมมาช่วยในการบำบัดน้ำเสียและช่วยปรับสภาพน้ำเสียให้มีคุณภาพดีขึ้นโดยไม่ต้องใช้สารเคมีและเทคโนโลยีเครื่องจักรกลต่างๆ

ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของระบบบึงประดิษฐ์

พารามิเตอร์	ประสิทธิภาพในการบำบัด (ร้อยละ)
สารอินทรีย์	๗๐ - ๙๖
ของแข็งแขวนลอย	๖๐ - ๙๐
ไนโตรเจน	๔๐ - ๙๐

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

กลไกการบำบัด

บึงประดิษฐ์สามารถลดค่าบีโอดี กำจัดสารแขวนลอย โลหะหนัก และเชื้อโรคจากน้ำเสียหลายชนิดได้ในปริมาณสูง โดยมีกลไกการบำบัด ๓ กระบวนการ คือ กระบวนการทางกายภาพ ,กระบวนการทางเคมี และกระบวนการทางชีวภาพ

ประเภทและหน้าที่ของบึงประดิษฐ์

บึงประดิษฐ์สามารถแบ่งตามลักษณะการไหลของน้ำซึ่งแบ่งได้เป็น ๒ ประเภทได้แก่

๑. **ระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลเหนือดิน** Free Water Surface (FWS) เป็นระบบบำบัดที่ใช้บ่อดินเป็นช่องทางไหลของน้ำ ดินมีการบดอัด เพื่อปรับระดับให้น้ำไหลตามแนวนอนขนานกับพื้นพื้นบ่อปูด้วยแผ่นพลาสติกเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำเสีย ในระหว่างที่อยู่ในระบบ ซึ่งน้ำในระบบถูกควบคุมให้ไหลในความเร็วต่ำและไหลบนผิวหน้าดินจากบริเวณน้ำเข้าถึงบริเวณน้ำออก ระบบนี้สามารถช่วยกำจัดเชื้อโรคได้จากแสงแดดที่ส่องถึงผิวน้ำโดยตรง ระบบนี้เหมาะกับน้ำเสียที่มีค่าภาระบีโอดีอยู่ในช่วง ๕- ๑๐๐ มก./ลิตร

๒. **ระบบบึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ดิน** (Subsurface Flow System (SFS) เป็นระบบบึงประดิษฐ์ที่ใช้ตัวกลางเป็นองค์ประกอบ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหินหรือกรวดและใช้ชั้นดินปนทรายในการปลูกพืชน้ำ ตัวกลางทำหน้าที่ให้รากพืชยึดเกาะเพื่อทำให้เกิดการกระจายของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบ ระบบนี้เป็นระบบที่แยกน้ำเสีย ไม่ให้ถูกรบกวนโดยแมลงหรือสัตว์ และป้องกันไม่ให้จุลินทรีย์ต่างๆที่ทำให้เกิดโรคปนเปื้อน ระบบนี้เหมาะกับน้ำเสียที่ภาระสารอินทรีย์ปานกลางโดยมีความเข้มข้นของบีโอดีอยู่ในช่วง ๓๐-๑๗๕ มก./ลิตร

๓. **จุลินทรีย์** (microbial organisms) จุลินทรีย์ที่พบในบึงประดิษฐ์มีมากมายหลายชนิด เช่น แบคทีเรีย รา สาหร่าย และโปรโตซัว

๔. **พืชสำหรับบึงประดิษฐ์** ควรเป็นพืชที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีและทนต่อมลภาวะทางน้ำได้สูง พืชที่นิยมใช้ เช่น กก ต้นแห้วทรงกระเทียม ต้นหญ้ารังกา อ้อและธูปฤาษี ทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงความลึกของน้ำที่ท่วมลำต้นและรากของพืชที่หยั่งลงไปในดินด้วย

๕. องค์ประกอบสำหรับการเลือกชนิดของพืชที่ใช้ในระบบ

- พืชท้องถิ่น
- พันธุ์พืชที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
- มีความทนทานต่อสารอินทรีย์สูง
- มีความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมได้
- อัตราการเจริญเติบโต
- ประโยชนต่อสิ่งมีชีวิต
- ความหนาแน่นของพืช

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

๔. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๔.๑ สรุปสาระสำคัญ

โรงพยาบาลจังหารใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ ได้รับการออกแบบระบบจากผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยอาศัยพืชที่มีในท้องถิ่น ที่สามารถลดมลสารในน้ำเสีย ได้แก่ กก , ผักตบชวา ,บัวอะเมซอน ,พุทธรักษา และการควบคุมกำกับกระบวนการทำงานต่างๆให้มีประสิทธิภาพ เช่น การตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งรายวัน ,การปลูกพืชในบึงประดิษฐ์ ๒ ชนิด/บ่อ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัด ,การกำหนดอายุพืชแต่ละชนิด และการควบคุมอัตราการเติมคลอรีน โดยใช้ผลการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งในแต่ละครั้ง มาประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม ๒๕๖๓ - ๓๐ กันยายน ๒๕๖๕ ปีงบประมาณ ๒๕๖๔ - ๒๕๖๕ เทียบกับค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด จากการพัฒนาแลละปรับปรุงกระบวนการในการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย พบว่า

๑. มีประสิทธิภาพต่อการบำบัดทางกายภาพ

- ค่าสารแขวนลอย (Suspended Solids) เท่ากับร้อยละ ๕๙ ค่าเฉลี่ย ๒๑.๘ mg/l (S.D.±๕.๕) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๓๐ mg/l
- ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids) เท่ากับร้อยละ ๔๘.๓๓ ค่าเฉลี่ย ๐.๒ mg/l (S.D.±๐.๒) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๐.๕ mg/l
- ค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solid) เท่ากับร้อยละ ๑๓.๖๖ ค่าเฉลี่ย ๓๘๓.๓ mg/l (S.D.± ๕๓.๔) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๕๐๐ mg/l

๒. มีประสิทธิภาพต่อการบำบัดทางเคมี

- บีโอดี (BOD) เท่ากับร้อยละ ๙๐.๓๗ ค่าเฉลี่ย ๑๒.๖ mg/l (S.D.±๖.๓) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๒๐ mg/l
- ซีโอดี (COD) เท่ากับร้อยละ ๖๙.๙๘ ค่าเฉลี่ย ๘๑.๓ mg/l (S.D.± ๓๐.๓) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๑๒๐ mg/l
- ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) เท่ากับร้อยละ ๘๒.๕ ค่าเฉลี่ย ๐.๒ mg/l (S.D.± ๐.๒) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๑ mg/l
- น้ำมันและไขมัน (Fat , Oil and Grease) เท่ากับร้อยละ ๗๐.๒๘ ค่าเฉลี่ย ๓.๑ mg/l (S.D.± ๔.๑) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๒๐ mg/l

๓. มีประสิทธิภาพต่อการบำบัดชีวภาพ

- โคลิฟอร์มแบคเรีย (TCB) เท่ากับร้อยละ ๙๙.๘๔ ค่าเฉลี่ย ๒,๖๑๖.๗ MPN/๑๐๐ ml (S.D.± ๑,๐๓๔.๒) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๕,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml
- ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคที่เรีย (FCB) เท่ากับร้อยละ ๙๙.๙๗ ค่าเฉลี่ย ๔๒๗.๓ MPN/๑๐๐ ml (S.D.± ๒๒๖.๔) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๑,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml

๔.๒ เป้าหมายของงาน

๔.๒.๑ เพื่อประเมินประสิทธิภาพการบำบัดของกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลจังหาร ด้วยพืชท้องถิ่น ประกอบด้วย กก ,พุทธรักษา ,บัวอเมซอน และผักตบชวา ที่ช่วยในการบำบัดน้ำเสีย ในโรงพยาบาลจังหาร เทียบผลกับค่ามาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนด

๔.๒.๒ ศึกษาประสิทธิภาพการบริหารจัดการคลอรีนในการฆ่าเชื้อโรค ด้วยการใช้สายน้ำเกลือควบคุมอัตราการไหล

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

๔.๓ ขั้นตอนการดำเนินการ

๔.๓.๑ ศึกษาและออกแบบระบบเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ โดยปรึกษาและเข้าร่วมโครงการศึกษาสภาพปัญหา แนวทางการแก้ไข การควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียและแนวโน้มการนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ในโรงพยาบาลชุมชน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สาขาภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม-อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อประยุกต์ใช้กับโรงพยาบาลจังหาร โดยมีหน่วยย่อยสำคัญดังนี้

หน่วยที่ ๑ บ่อดักไขมัน (Grease Trap) เป็นการบำบัดโดยขั้นต้น แยกออกเฉพาะในส่วนของไขมันและน้ำมัน จัดทำไว้บริเวณด้านหลังโรงครัว ๑ จุด เพื่อดักไขมันที่มากับเศษอาหารต่างๆ รวมทั้งกำหนดให้แม่ครัวตักไขมันทุกๆ ๗ วัน เพื่อป้องกันไขมันรบกวนต่อถังปฏิกิริยาและระบบบำบัดบึงประดิษฐ์

หน่วยที่ ๒ ถังปฏิกิริยา เป็นถังเกรอะกรองไร้อากาศ (Septic tank) เพื่อดักและทำลายสารอินทรีย์ขนาดใหญ่ หรือตะกอนแขวนลอย โดยใช้กระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรียแบบไร้ออกซิเจน ที่ติดอยู่กับผิวสื่อชีวภาพ เพื่อทำให้สารอินทรีย์ลดลง และอาจกลายเป็นสารอนินทรีย์ และแก๊ส มีทั้งหมด ๘ จุด

หน่วยที่ ๓ บ่อพักน้ำเสีย ทำหน้าที่แยกตะกอนที่จม และลอยออกจากน้ำเสีย ในถังเป็นระบบมีท่อเปิดเพื่อให้อากาศเข้าสู่ถังบำบัดได้ ย่อยสลายสารอินทรีย์บางส่วนโดยแบคทีเรียแบบใช้อากาศ มีทั้งหมด ๖ จุด

หน่วยที่ ๔ บ่อชะลอการไหล มีหน้าที่ชะลอการไหลของน้ำเสียจากการซักผ้า อบผ้า และล้างเครื่องมือ ณ จุดซักฟอกจ่ายกลาง ก่อนเข้าสู่ถังเกรอะกรองไร้อากาศ (Septic tank)

หน่วยที่ ๕ บ่อหมักรก เป็นบ่อปูนซีเมนต์ ใช้ในการย่อยสลายรกที่เป็นของเสียจากการคลอด เป็นกระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ (anaerobic wastewater treatment) ก่อนเข้าส่ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ต่อไป มีจำนวน ๕ บ่อ

หน่วยที่ ๖ บึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลใต้ดินตามแนวนอน (Horizontal Subsurface Flow System) เป็นบ่อปูนซีเมนต์ใช้กระบวนการทางชีวภาพ และการกำจัดสารอินทรีย์/สารอนินทรีย์ในน้ำเสีย และใช้ในการกำจัดสารประเภท ไนเตรต และปรับสภาพน้ำเสียจากสภาวะไร้อากาศ ไปเป็นสภาวะมีอากาศ ประกอบไปด้วย ๔ บ่อ โดยมีพืชช่วยในการบำบัด

หน่วยที่ ๗ บึงประดิษฐ์แบบน้ำไหลบนดิน ใช้กระบวนการทางชีวภาพ และการกำจัดสารอินทรีย์/สารอนินทรีย์ในน้ำเสีย โดยกระบวนการดูดซึมของพืชและการย่อยสลายของจุลินทรีย์ในดิน และปรับสภาพน้ำเสียจากสภาวะไร้อากาศ ไปเป็นสภาวะมีอากาศ ทำหน้าที่เพิ่มออกซิเจนให้แก่น้ำโดยการสังเคราะห์แสงของพืช และช่วยลดปริมาณฟอสฟอรัสโดยการดูดซับฟอสฟอรัสผ่านทางราก และนำไปใช้ในการสร้างเซลล์โดย มีจำนวน ๖ บ่อ โดยมีพืชช่วยในการบำบัด

โดยในการวางวางระบบความชัน (slope) ของท่อในแต่ละบ่อ จะมีความแตกต่างกัน ๕ องศาเพื่อสะดวกต่อการไหลของน้ำ และนอกจากนี้ โรงพยาบาลจังหาร ยังได้มีการกำหนดอายุพืช เนื่องจากหากเกินเวลาที่กำหนด พืชจะแก่ ประสิทธิภาพในการบำบัดจะลดลง ทั้งนี้ในการตัดพืชจะตัดครั้งละ ๒ บ่อพร้อมกัน (จะไม่ตัดพร้อมกันทุกบ่อ) เนื่องจากประสิทธิภาพในการให้ออกซิเจนแก่น้ำ (DO) จะต่ำ ส่งผลต่อความล้มเหลวของระบบบำบัด ดังนี้

- กก มีอายุ ๓๐ วัน (สังเกตจากดอกสีน้ำตาลแก่)
- บัวอะเมซอน ๖๐ วัน (สังเกตจากใบที่ใหญ่ และเริ่มมีหมาก)
- ผักตบชะวา ๔๕-๖๐ วัน (สังเกตจากสีใบ ลักษณะใบที่ใหญ่ และเริ่มมีดอก)
- พุทธรักษา ๔๕ วัน (สังเกตจากเริ่มมีดอก

ทั้งนี้ ได้วางแนวทางให้มีผู้รับผิดชอบในการตรวจวัดคุณภาพน้ำเสียรายวันเพื่อเฝ้าระวัง โดยพารามิเตอร์ที่ตรวจรายวันประกอบด้วย pH ,DO ,คลอรีน ,TDS ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่โรงพยาบาลต้องตรวจทุกวัน

หน่วยที่ ๘ บ่อสัมผัสคลอรีน ทำหน้าที่ทำลายเชื้อก่อโรคและแบคทีเรียที่หลงเหลืออยู่ด้วยคลอรีน ทั้งนี้ได้ประยุกต์สายน้ำเกลือเพื่อช่วยในการควบคุมอัตราการไหล ให้มีความคงที่ และเปลี่ยนทุกๆ ๒ วัน รวมทั้ง มีการกำกับโดยการตรวจวัดคลอรีนคงเหลือในน้ำทิ้ง ให้อยู่ระหว่าง ๐.๕ – ๐.๗ ppm

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

ขั้นตอนการเตรียมคลอรีน โรงพยาบาลจังหาร

- ผู้ปฏิบัติงานต้องแต่งกายให้เรียบร้อย ประกอบด้วย ถุงมือพลาสติกชนิดหนา ,หน้ากากอนามัยชนิด N-๙๕ ,รองท้าบูท , Isolation Gown
- คลอรีนที่ใช้เป็นชนิด คลอรีนก้อน ความเข้มข้น ๙๐% ใช้คลอรีนทั้งหมด ๓ ก้อน/น้ำ ๕๐ ลิตร

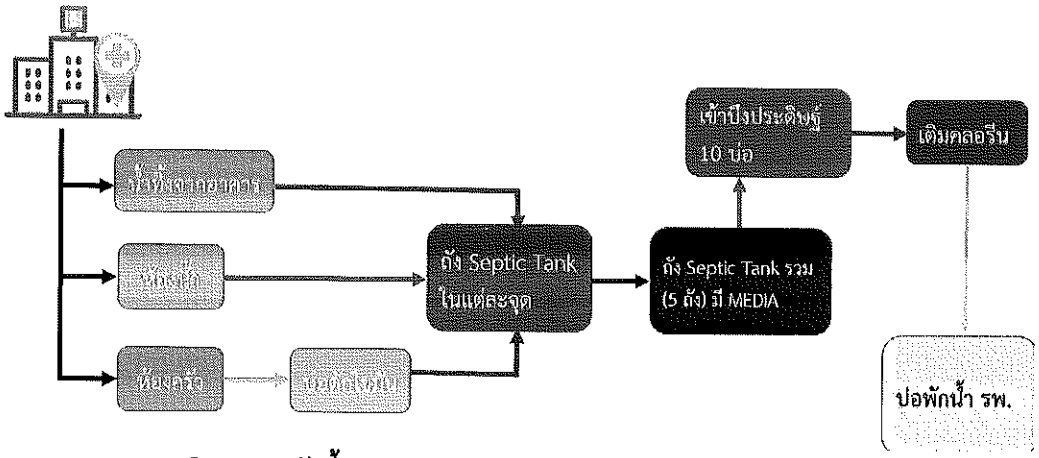
ด้วยคลอรีนระเหยได้ เพื่อรักษาประสิทธิภาพของคลอรีนเต็มประสิทธิภาพ ในการฆ่าเชื้อโรคจึงนิยมเตรียมแล้วใช้ให้หมดภายใน ๒ วัน คือ ๕๐ ลิตร เนื่องจาก คลอรีนไม่คงตัว (Unstabilized Chlorine) จะสูญเสียคลอรีนประมาณครึ่งหนึ่งทุกๆ ๓๕ นาที เมื่อถูกความร้อน เช่น แสงแดด ฉะนั้นเพื่อรักษาสภาพดังกล่าว จึงใส่ในภาชนะปิดทึบ และมีหลังคากันแดด

- ใช้สารน้ำเกลือควบคุมอัตราการไหลของคลอรีน แทนการใช้มอเตอร์ไฟฟ้า โดยสารละลายคลอรีนต้องไม่เกิน ๒๐ ml/นาที จะทำให้สารละลาย ๕๐ ลิตรหมดภายใน ๒ วัน และเปลี่ยนสายน้ำเกลือทุกๆ ๒ วัน (สายน้ำเกลือที่ผ่านการใช้แล้วจะถูกกำจัดเป็นขยะอันตราย)

๔.๓.๒ ประเมิน ติดตามการบำบัดน้ำเสีย โดยผู้รับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย และมีทีมคณะกรรมมการ ENV ควบคุมกำกับ และสรุปผลในการประชุมคณะกรรมการ ENV

๔.๓.๓ การประเมินประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยทีมส่วนกลางจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งจะประเมิน ตรวจสอบหน้างาน และจากผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

สรุปขั้นตอน (Flow) การดูแลและประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลจังหาร



การดูแลและประเมินระบบ ดังนี้

การตรวจสอบประสิทธิภาพระบบรายวัน

๑. ตรวจสอบประสิทธิภาพการไหล
๒. ตรวจสอบพืช
๓. ตรวจสอบ parameter รายวัน
   - DO ,pH ,Residual Cl_2 ,TDS

การตรวจสอบประสิทธิภาพระบบรายสัปดาห์

สุ่มตรวจสอบ parameter (เทียบน้ำเข้า-น้ำออก)

- DO ,pH ,TDS

การตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งตามกฎหมาย

ตรวจโดยคณะสาธารณสุขศาสตร์ มข. ทุก parameter ที่กฎหมายกำหนด

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

๕. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ / เชิงคุณภาพ)

๕.๑ เชิงประมาณ

๕.๑.๑ ผลการวิเคราะห์ลักษณะทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ โรงพยาบาลจังหาร โดยผู้ศึกษาได้ให้ทีมมหาวิทยาลัยขอนแก่นเก็บตัวอย่างน้ำเสีย ๖ ครั้ง ทั้งนี้ได้มีการควบคุมจุดเก็บและวิธีเก็บตัวอย่างให้เหมือนกัน พบว่าผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งทางด้านกายภาพ ดังนี้

- ค่าสารแขวนลอย (Suspended Solids) มีค่าเฉลี่ย ๒๑.๘ mg/l (S.D.±๕.๕) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๓๐ mg/l และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- ค่าตะกอนหนัก (Settleable Solids) มีค่าเฉลี่ย ๐.๒ mg/l (S.D.±๐.๒) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๐.๕ mg/l และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- ค่าสารที่ละลายได้ทั้งหมด (Total Dissolved Solid) มีค่าเฉลี่ย ๓๘๓.๓ mg/l (S.D.± ๕๓.๔) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๕๐๐ mg/l และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก

๕.๑.๒ ผลการวิเคราะห์ลักษณะทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ โรงพยาบาลจังหาร โดยผู้ศึกษาได้ให้ทีมมหาวิทยาลัยขอนแก่นเก็บตัวอย่างน้ำเสีย ๖ ครั้ง ทั้งนี้ได้มีการควบคุมจุดเก็บและวิธีเก็บตัวอย่างให้เหมือนกัน พบว่าผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งทางด้านเคมี ดังนี้

- กรด-ด่าง (pH) มีค่าเฉลี่ย ๗.๓ (S.D.± ๐.๖) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ระหว่าง ๕-๙ และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- บีโอดี (BOD) มีค่าเฉลี่ย ๑๒.๖ mg/l (S.D.±๖.๓) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- ซีโอดี (COD) มีค่าเฉลี่ย ๘๑.๓ mg/l (S.D.± ๓๐.๓) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๑๒๐ mg/l และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- ไนโตรเจน (Nitrogen) ในรูป ที เค เอ็น (TKN) มีค่าเฉลี่ย ๒๓.๕ mg/l (S.D.± ๖.๔) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๓๕ mg/l และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- ค่าซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าเฉลี่ย ๐.๒ mg/l (S.D.± ๐.๒) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๑ mg/l และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- น้ำมันและไขมัน (Fat , Grease and Oil) มีค่าเฉลี่ย ๓.๑ mg/l (S.D.± ๔.๑) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๒๐ mg/l และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก

๕.๑.๓ ผลการวิเคราะห์ลักษณะทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ โรงพยาบาลจังหาร โดยผู้ศึกษาได้ให้ทีมมหาวิทยาลัยขอนแก่นเก็บตัวอย่างน้ำเสีย ๖ ครั้ง ทั้งนี้ได้มีการควบคุมจุดเก็บและวิธีเก็บตัวอย่างให้เหมือนกัน พบว่าผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งทางด้านชีวภาพ ดังนี้

- โคลิฟอร์มแบคเรีย (TCB) มีค่าเฉลี่ย ๒,๖๑๖.๗ MPN/๑๐๐ ml (S.D.± ๑,๐๓๔.๒) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๕,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก
- ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคที่เรีย (FCB) มีค่าเฉลี่ย ๔๒๗.๓ MPN/๑๐๐ ml (S.D.± ๒๒๖.๔) เทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย ไม่เกิน ๑,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml และเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

ตารางเปรียบเทียบ ผลการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งด้วยระบบบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ ของโรงพยาบาลจังหาร กับกฎหมายเกณฑ์มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้ง อาคารประเภท ก รายพารามิเตอร์

พารามิเตอร์	มาตรฐาน	ครั้งในการเก็บน้ำทิ้ง ปี ๒๕๖๔			ครั้งในการเก็บน้ำทิ้ง ปี ๒๕๖๕			ผล
		๑	๒	๓	๑	๒	๓	
pH	๕-๙	๗.๑	๗.๓	๘.๑	๗.๗	๖.๗	๖.๖	ผ่าน
BOD	≤๒๐ mg/l	๘.๗๑	๑๖.๕	๑๒.๗	๑๗.๒	๑๘.๕	<๒	ผ่าน
COD	≤๑๒๐ mg/l	๓๕.๔๖	๘๒.๖๒	๑๐๒.๖๒	๑๐๔.๕๓	๑๐๘.๕	๕๓.๙๗	ผ่าน
SS	≤๓๐ mg/l	๒๐.๑	๒๕.๕	๒๔	๑๔	๒๙.๒	๑๘.๐๙	ผ่าน
TDS	≤๕๐๐ mg/l	๒๙๙	๔๑๕	๔๐๙	๔๓๓	๓๓๕	๔๐๙	ผ่าน
Settleable Solids	≤๐.๕ mg/l	<๐.๑	<๐.๑	<๐.๑	<๐.๑	<๐.๕	<๐.๒	ผ่าน
Sulfide	≤๑.๐ mg/l	๐.๓	๐.๑	๐.๓	๐.๑	๐.๖๖	<๑	ผ่าน
TKN	≤๓๕ mg/l	๒๒.๕	๒๗.๕	๒๘.๕	๒๒.๗	๒๘.๑	๑๑.๕๓	ผ่าน
Grease and oil	≤๒๐ mg/l	๐.๔๑๒	๐.๐๔	๐.๐๔	๕.๗๔	๑๐.๓	๒.๑๔	ผ่าน
TCB	≤๕,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml	๓,๕๐๐	๓,๕๐๐	๓,๕๐๐	๒,๔๐๐	๑,๔๐๐	๑,๔๐๐	ผ่าน
FCB	≤๑,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml	๕๔๐	๕๔๐	๕๔๐	๓๔๒	๖๐๐	๒	ผ่าน

๕.๑.๔ การประเมินประสิทธิภาพการบำบัดของกระบวนการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลจังหาร ด้วยพืชท้องถิ่น ประกอบด้วย กก ,พุทธรักษา ,บัวอเมซอน และผักตบชวา ที่ช่วยในการบำบัดน้ำเสีย และการบริหารจัดการคลอรีนในการฆ่าเชื้อโรค ด้วยการใช้สายน้ำเกลือควบคุมอัตราการไหล ในโรงพยาบาลจังหาร เทียบผลกับค่ามาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดโดยรวม พบว่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียสูง ไม่เกินเกณฑ์ค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด ดังตารางแสดงผลประสิทธิภาพการบำบัด เทียบผลจากค่าน้ำทิ้งขาเข้าระบบ กับค่าเฉลี่ยน้ำทิ้งที่ผ่านกระบวนการบำบัดขาออก ดังนี้

ตารางแสดงประสิทธิภาพการบำบัด

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	ผลวิเคราะห์น้ำ		ร้อยละ ประสิทธิภาพบำบัด
		น้ำขาเข้าระบบ	น้ำขาออกระบบ (เฉลี่ย)	
BOD	≤๒๐ mg/l	๑๓๐.๘๐	๑๒.๖	๙๐.๓๗
COD	≤๑๒๐ mg/l	๒๗๐.๘๐	๘๑.๓	๖๙.๙๘

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

ตารางแสดงประสิทธิภาพการบำบัด

พารามิเตอร์	ค่ามาตรฐาน	ผลวิเคราะห์น้ำ		ร้อยละประสิทธิภาพบำบัด
		น้ำขาเข้าระบบ	น้ำขาออกระบบ (เฉลี่ย)	
SS	≤๓๐ mg/l	๕๓.๒๑	๒๑.๘	๕๙.๐๐
Sulfide	≤๑.๐ mg/l	๑.๓๙	๐.๒	๘๒.๔๙
Grease and oil	≤๒๐ mg/l	๑๐.๔๗	๓.๑	๗๐.๒๘
TCB	≤๕,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml	>๑,๖๐๐,๐๐๐	๒,๖๑๖.๗	๙๙.๘๔
FCB	≤๑,๐๐๐ MPN/๑๐๐ ml	>๑,๖๐๐,๐๐๐	๔๒๗.๓	๙๙.๙๗

๕.๒ เชิงคุณภาพ

๕.๒.๑ โรงพยาบาลจังหารปฏิบัติตามกฎหมาย พิทักษ์สิ่งแวดล้อมโดยไม่ปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม ชุมชน ไม่มีข้อร้องเรียนด้านสิ่งแวดล้อม และระบบบำบัดน้ำเสีย

๕.๒.๒ โรงพยาบาลจังหารผ่านการประเมินมาตรฐานคุณภาพสถานพยาบาล (HA) อย่างต่อเนื่อง และล่าสุด วันที่ ๑๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๖ โรงพยาบาลจังหารผ่านการประเมินมาตรฐานคุณภาพสถานพยาบาล (HA) ฉบับที่ ๔ (Re-Accreditation ครั้งที่ ๓)

๕.๒.๓ โรงพยาบาลจังหารผ่านการประเมินมาตรฐานโรงพยาบาลที่พัฒนาอนามัยสิ่งแวดล้อมได้ตามเกณฑ์ GREEN & CLEAN ระดับดีมาก Plus ตั้งแต่ปี ๒๕๖๑ - ปัจจุบัน

๕.๒.๔ โรงพยาบาลจังหารผ่านการประเมินมาตรฐานระบบบริการสุขภาพ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ด้านที่ ๔ สิ่งแวดล้อม

๕.๒.๕ โรงพยาบาลจังหารสามารถบริหารจัดการและบำรุงรักษา ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ได้ โดยไม่ต้องจัดสร้างระบบบำบัดน้ำเสียใหม่

๕.๒.๖ สามารถดึงศักยภาพการบำบัดน้ำเสียของพืชแต่ละชนิดมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

๕.๒.๗ ไม่เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อเครื่องเติมคลอรีนแบบอัตโนมัติ และเกิดนวัตกรรมสายน้ำเกลือที่ช่วยควบคุมอัตราการไหล สามารถฆ่าเชื้อโรคได้มีประสิทธิภาพ และเป็นแหล่งศึกษาดูงานจากหลายๆ แห่ง

๖. การนำไปใช้ประโยชน์ / ผลกระทบ

๖.๑ ประโยชน์ทางตรง คือ ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อเสนอต่อผู้บริหารและผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์โดยใช้พืชท้องถิ่น รวมถึงการบริหารจัดการคลอรีนที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและการปรับปรุงนโยบายในการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล

๖.๒ ประโยชน์ทางอ้อม คือ สามารถประยุกต์โดยใช้พืชวงศ์ หรือ ตระกูลอื่น มาช่วยในการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ และติดตามการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งอย่างต่อเนื่องให้สอดคล้องกับกฎหมายในอนาคต

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน (ต่อ)

๗. ความยุ่งยากซับซ้อนในการดำเนินการ

การดำเนินการศึกษาการพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชท้องถิ่นเข้ามามีบทบาทในการช่วยบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลจังหารครั้งนี้ มีความซับซ้อน เนื่องจากต้องศึกษาข้อมูลจากงานวิจัยจากแหล่งต่างๆ มาประกอบกับการใช้พืชเพื่อที่เหมาะสม อายุพืชที่เหมาะสมแต่ละชนิด รวมถึงสภาพดิน ต่อการบำบัดมลสารในน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงพยาบาลจังหาร รวมถึงต้องรวบรวม วิเคราะห์ ตีความ เลือกใช้ให้ถูกต้องเหมาะสมในแต่ละบ่อ ต้องอาศัยความรู้ ความชำนาญ ทักษะประสบการณ์ในทางด้านวิชาการด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม และทักษะทางวิชาการและสายวิชาชีพในการปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ เพื่อจัดลำดับความสำคัญของปัญหา กำหนดการแก้ไขของปัญหาในแต่ละด้านให้ชัดเจน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกต่อผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น เพื่อวางแผนในการทำงานให้บรรลุตามเป้าหมาย

๘. ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการ

๘.๑.๑. การศึกษาในครั้งนี้ ได้ศึกษาในช่วงสถานการณ์โรคระบาดติดเชื้อโควิด-๑๙ จึงมีการวางมาตรการที่เข้มงวดในเรื่องของการชะล้างสารเคมีจำนวนมากที่อาจเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น โซเดียมไฮโปคลอไรต์ ,สารซักฟอก ,น้ำยาล้างมือ และสารเคมีจากห้องปฏิบัติการ โดยให้มีการเจือจางสารเคมีดังกล่าวก่อนโดยการปล่อยชะล้างร่วมกับการเปิดน้ำประปา ๕ นาที ปล่อยลงไปในระบบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการทำลายชื้อจุลินทรีย์ที่เลี้ยงไว้ในระบบ ซึ่งอาจส่งผลต่อระบบล่มได้

๘.๑.๒ เนื่องจากอยู่ในช่วงการระบาดของโรคติดเชื้อโควิด-๑๙ ในการเก็บเกี่ยวพืชที่แก่แล้ว หรือทำความสะอาดบ่อ ต้องมีการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันตนเองให้กับพนักงานเป็นสำคัญด้วย

๘.๑.๓ เนื่องจากอยู่ในช่วงการระบาดของโรคติดเชื้อโควิด-๑๙ ทางกระทรวงสาธารณสุขได้แนะนำให้เพิ่มอัตราการความเข้มข้นคลอรีนในการฆ่าเชื้อโรค โดยต้องวัดผลคลอรีนคงเหลือในระบบให้ได้ มากกว่า ๐.๗ – ๑.๐ ppm ส่งผลทำให้ต้องใช้คลอรีนเพิ่มมากขึ้น

๙. ข้อเสนอแนะ

๙.๑ เนื่องจากน้ำที่ผ่านกระบวนการบำบัด ถูกนำมาพักไว้ในบ่อด้านหลังโรงพยาบาลจังหาร บ่อขนาด ๑๕ เมตร x ๗ เมตรควรมีการศึกษาแนวทางการนำน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์ในโรงพยาบาลจังหาร โดยเทียบเกณฑ์มาตรฐานการใช้น้ำซ้ำทางด้านการเกษตรสำหรับผลผลิตทางการเกษตรใช้บริโภค (๒๐๑๒ guidelines for the waste water reuse ,USEPA)

๙.๒ ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียต่อการรองรับน้ำเสียในอนาคต หากโรงพยาบาลมีการขยายการให้บริการ

๙.๓ ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของพืชชนิดอื่นที่มีประสิทธิภาพต่อการบำบัดน้ำเสียสูงเข้ามาช่วยในการบำบัดน้ำเสีย

๑๐. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

ไม่มี

๑๑. ผู้มีส่วนร่วมในผลงาน (ถ้ามี)

๑๑.๑ นายณัฐปรัชญาปกรณ์ สีแพง สัดส่วนของผลงาน ๑๐๐ %

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

.....

(นายณัฐปรัชญาปกรณ์ สีแพง)
ตำแหน่ง นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ
(วันที่) ๒๘/ส.ค./๖๖

ผู้ขอประเมิน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวเป็นความจริงทุกประการ

รายชื่อผู้มีส่วนร่วมในผลงาน	ลายมือชื่อ
นายณัฐปรัชญาปกรณ์ สีแพง	

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....
(นางสมรักษ์ ทิพโชติ)
(ตำแหน่ง) พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
หัวหน้ากลุ่มงานบริการด้านปฐมภูมิและองค์รวม
(วันที่) ๒๘/ส.ค./๖๖
ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล

(ลงชื่อ) .....
(นายชนากร ศีรษะภูมิ)
ผู้อำนวยการโรงพยาบาลจังหาร
(วันที่) ๒๘/ส.ค./๖๖
ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไป

ผลงานลำดับที่ ๒ และผลงานลำดับที่ ๓ (ถ้ามี) ให้ดำเนินการเหมือนผลงานลำดับที่ ๑ โดยให้สรุปผลการปฏิบัติงานเป็นเรื่องๆ ไป

หมายเหตุ : คำรับรองจากผู้บังคับบัญชาอย่างน้อยสองระดับ คือ ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล และผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกหนึ่งระดับ เว้นแต่ในกรณีที่ผู้บังคับบัญชาดังกล่าวเป็นบุคคลคนเดียวกัน ก็ให้มีคำรับรองหนึ่งระดับได้

แบบเสนอแนวคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน
(ระดับ ชำนาญการ)

๑. **เรื่อง** แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้ผักบุ้ง และบอน ในการบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ ในโรงพยาบาลจังหาร

๒. **หลักการและเหตุผล**

จากการประเมินปริมาณน้ำเสียขาเข้าระบบของโรงพยาบาลจังหาร กรรมการบริหารโรงพยาบาล ได้หารือร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการน้ำเสีย มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยอ้างอิงข้อมูลการให้บริการของโรงพยาบาลจังหารตามศักยภาพของโรงพยาบาล ซึ่งเป็นโรงพยาบาลขนาด F๒ ขนาด ๓๐ เตียงเปิดให้บริการจริง ๓๗ เตียง การให้บริการในทุกมิติที่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน HA จำนวนผู้รับบริการจุดบริการผู้ป่วยนอกเฉลี่ย ๒๑๕ คน/วัน อัตราการผลิตน้ำเสียเฉลี่ย ๓๒ คิว/วัน ไม่มีการให้บริการล้างไต (Hemodialysis) จากข้อมูลดังกล่าวทำให้กรรมการบริหารโรงพยาบาล ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น จึงได้มติข้อตกลงในการจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียที่ง่ายและมีต้นทุนในการจัดสร้างต่ำประสิทธิภาพสูง จึงได้เลือกระบบบำบัดน้ำเสียแบบถังเกราะกรองไร้อากาศ ซึ่งเป็นการบำบัดขั้นต้นที่ติดตั้งในแต่ละจุดของอาคาร ร่วมกับระบบบำบัดแบบบึงประดิษฐ์ขั้นที่ ๒ (Secondary Treatment) ซึ่งจากการเก็บข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง ปี ๒๕๖๔-๒๕๖๕ พบว่า ค่า pH เฉลี่ย เท่ากับ ๗.๓ , BOD_5 เฉลี่ย เท่ากับ ๑๒.๖ mg/l , COD เฉลี่ย เท่ากับ ๘๑.๓ mg/l ,SS เฉลี่ย เท่ากับ ๒๑.๘ mg/l ,Settleable Solid เฉลี่ย เท่ากับ ๐.๒ mg/l ,TDSเฉลี่ย เท่ากับ ๓๘๓.๓ mg/l ,ซัลไฟด์เฉลี่ย เท่ากับ ๐.๒ mg/l ,TKNเฉลี่ย เท่ากับ ๒๓.๕ mg/l ,Grease and Oil เฉลี่ย เท่ากับ ๓.๑ mg/l , โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เฉลี่ย เท่ากับ ๒,๖๑๖.๗ MPN/๑๐๐ mg/l และฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เฉลี่ย เท่ากับ ๔๒๗.๓ MPN/๑๐๐ mg/l จากข้อมูลผลการตรวจคุณภาพน้ำทิ้งเทียบกับกฎหมายพบว่าอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด

แต่เนื่องจากพืชที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียมีอายุในการบำบัดค่อนข้างจำกัด และอายุสั้น จึงมีแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชท้องถิ่นที่มีอยู่ในอำเภอจังหาร เข้ามามีบทบาทต่อการบำบัดน้ำน้ำเสีย ได้แก่ ผักบุ้ง บอน

๓. **บทวิเคราะห์/แนวความคิด/ข้อเสนอ และข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข**

๓.๑ บทวิเคราะห์

กรอบการวิเคราะห์การดำเนินงานตามแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชที่มีในท้องถิ่นได้แก่ ผักบุ้ง และบอน มาช่วยการบำบัดน้ำเสีย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของบึงประดิษฐ์ต่อการลดลงของจุลินทรีย์ในระบบบึงประดิษฐ์ , BOD, COD ,ไนโตรเจน ,ฟอสฟอรัส และ SS

๓.๒ แนวความคิด

แต่เนื่องด้วยพืชที่โรงพยาบาลจังหารใช้ในการบำบัดน้ำเสียมีอายุในการบำบัดค่อนข้างจำกัดและต้องมีการดูแลพืชอย่างใกล้ชิด เช่น กก มีอายุ ๓๐ วัน (สังเกตจากดอกสีน้ำตาลแก่) ,บัวอะเมซอน ๖๐ วัน (สังเกตจากใบที่ใหญ่ และเริ่มมีหมาก) ,ผักตบชะวา ๔๕-๖๐ วัน (สังเกตจากสีใบ ลักษณะใบที่ใหญ่ และเริ่มมีดอก) ,พุทธรักษา ๔๕ วัน (สังเกตจากเริ่มมีดอก) จึงมีแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียโดยใช้พืชท้องถิ่นที่มีอยู่ในอำเภอจังหาร เข้ามามีบทบาทต่อการบำบัดน้ำน้ำเสีย เช่น ผักบุ้ง บอน ที่มีมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงเข้ามาช่วยในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลจังหาร

จากการทบทวนงานวิจัย (ศิราภรณ์ ชื่นบาลและคณะ) เพื่อทดลองพืชวงค์บอน และผักบุ้งการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยสร้างแบบจำลองระบบบึงประดิษฐ์จำนวน ๔ บ่อ และมีระบบ

บำบัดน้ำเบื้องต้น คือบ่อตกตะกอนก่อนเข้าบึงประดิษฐ์ ๒๔ ชั่วโมง โดยการศึกษานี้มีระยะเวลา ๘ สัปดาห์ โดยมีข้อมูลพื้นฐานสำคัญ และประสิทธิภาพการบำบัด ของพืชแต่ละชนิด ดังนี้

บอน (Colocasia esculenta (L.) Schott)

ลักษณะโดยทั่วไป: พืชวงศ์บอน (*Aroceae* spp.) เป็นพืชล้มลุกหลายฤดูเป็นพืชอวบน้ำที่มีลำต้นใต้ดินที่เป็นหัวแบบต่างๆ ขึ้นเป็นกลุ่มหลายต้นเรียงรายตามที่ลุ่มริมน้ำ ชอบอาศัยอยู่ในบริเวณที่ชื้นแฉะหรือที่ลุ่มมีน้ำขัง บางชนิดเป็นพืชน้ำ สูงประมาณ ๗๐-๑๒๐ ซม. ในประเทศไทยมีการนำมาใช้ประโยชน์ในแง่ของไม้ดอกไม้ประดับ พืชอาหารและพืชสมุนไพร และมีอายุ ๙๐-๑๒๐ วัน/ต่อการปลูก ๑ ครั้ง

ผักบุ้ง (Ipomoea aquatica Forsk.)

ลักษณะโดยทั่วไป : ผักบุ้ง เป็นพืชล้มลุกหลายฤดู ชอบขึ้นตามชายน้ำหรือที่ลุ่มมีน้ำขัง พบได้ทั่วไปทุกภาคของประเทศลำต้นเป็นหัวเล็ก ๆ อยู่ในหิน ชูก้านใบโผล่ขึ้นมา มีไหลเลื้อยไปเกิดเป็นต้นใหม่ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว และมีอายุ ๔๕-๖๐ วันต่อการปลูก ๑ ครั้ง

ผลของการศึกษาวิจัยพบว่า : บึงประดิษฐ์ที่มีผักบุ้งและบอนมีประสิทธิภาพในการบำบัดดังนี้

๑. ประสิทธิภาพในลดแอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดย
   - บอน มีประสิทธิภาพในลดแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเฉลี่ย ร้อยละ ๓๘.๒
   - ผักบุ้ง มีประสิทธิภาพในลดแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเฉลี่ย ร้อยละ ๒๕.๗

๒. ประสิทธิภาพในลดไนเตรท-ไนโตรเจน โดย
   - บอน มีประสิทธิภาพในลดไนเตรท-ไนโตรเจนเฉลี่ย ร้อยละ ๗๖.๘
   - ผักบุ้ง มีประสิทธิภาพในลดไนเตรท-ไนโตรเจน ร้อยละ ๖๙.๖

๓. ประสิทธิภาพในลดฟอสฟอรัส โดย
   - บอน มีประสิทธิภาพในลดฟอสฟอรัสเฉลี่ย ร้อยละ ๗๗.๓
   - ผักบุ้ง มีประสิทธิภาพในลดฟอสฟอรัสเฉลี่ย ร้อยละ ๘๒.๖

๔. ประสิทธิภาพในลดของแข็งแขวนลอย SS โดย
   - บอน มีประสิทธิภาพในลดของแข็งแขวนลอย SS ร้อยละ ๒๙.๑
   - ผักบุ้ง มีประสิทธิภาพในลดของแข็งแขวนลอย SS ร้อยละ ๕.๐

๕. ประสิทธิภาพในลด BOD โดย
   - บอน มีประสิทธิภาพในลด BOD ร้อยละ ๓๐.๘
   - ผักบุ้ง มีประสิทธิภาพในลด BOD ร้อยละ ๒๑.๕

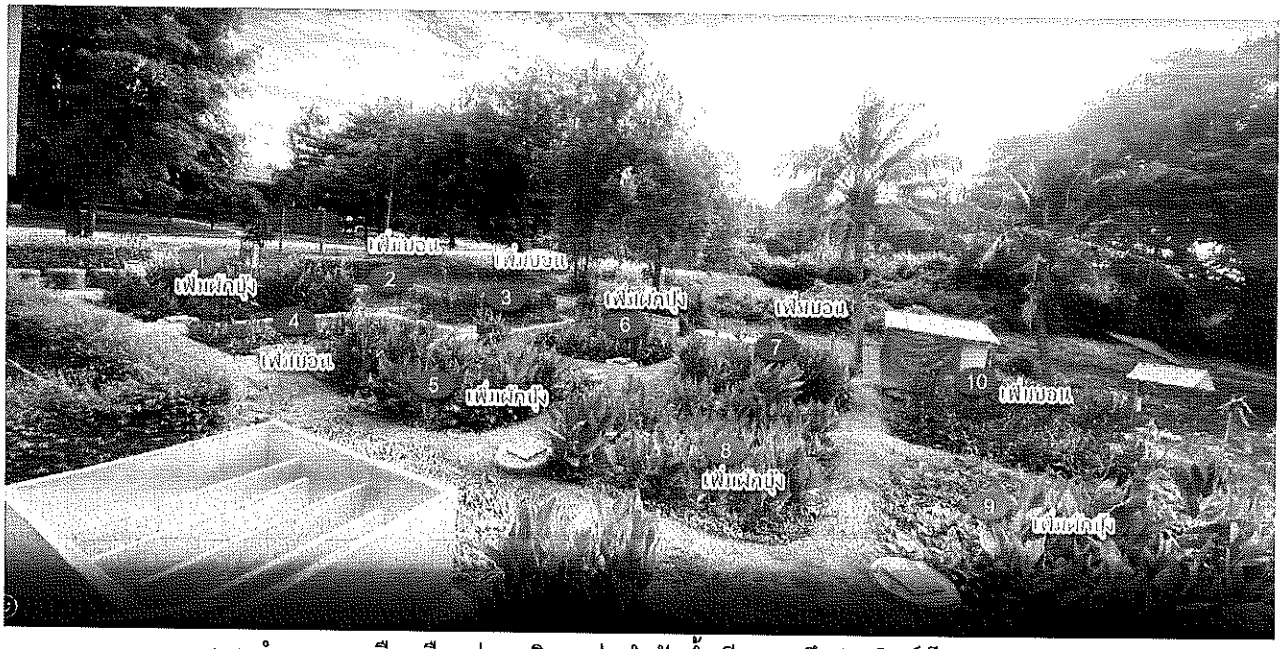
๖. ประสิทธิภาพในลด COD โดย
   - บอน มีประสิทธิภาพในลด COD ร้อยละ ๓๙.๘
   - ผักบุ้ง มีประสิทธิภาพในลด COD ร้อยละ ๔๐.๕

๗. ประสิทธิภาพในลดของจุลินทรีย์ โดยเป็นเชื้อก่อโรคในปลานิล (*Aeromonas sp.* ,*Pseudomonas sp.* และ *Streptococcus sp.* พบว่า
   - บอน มีประสิทธิภาพในลดเชื้อแบคทีเรียนที่เข้าสู่ระบบน้ำเสียได้ทั้งหมด และลดเชื้อ *Streptococcus sp.* ได้ดี
   - ผักบุ้ง ประสิทธิภาพในลดเชื้อ *Aeromonas sp.* ได้ดี

การวางแนวทาง/แนวคิดในการปรับปรุงเพื่อพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสียในโรงพยาบาลจังหาร

จากการที่พืชทั้ง ๒ ชนิด มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย จึงเห็นว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของบ่อบำบัดได้ ทั้งนี้ในการเลือกว่าจะนำพืชชนิดใดลงบ่อไหนนั้น พิจารณาจาก การรวมตัวเป็นกอและลำต้นใต้ดิน (เหง้า) ที่ไม่ใหญ่เกินไป สามารถให้น้ำเสียไหลได้สะดวก และลดการหมักกอเมื่อเก็บเกี่ยวช่วงแก่ตัว ดังนั้นจึงเลือกพืชแต่ละชนิดลงบ่อ ดังนี้

- บ่อที่ ๑ เพิ่ม ผักบุ้ง เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ กก และ พุทธรักษา
- บ่อที่ ๒ เพิ่ม บอน เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ บัวอะเมซอน และ กก
- บ่อที่ ๓ เพิ่ม บอน เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ กก และ ผักตบชะวา
- บ่อที่ ๔ เพิ่ม บอน เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ กก และผักตบชะวา
- บ่อที่ ๕ เพิ่ม ผักบุ้ง เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ บัวอะเมซอน และ พุทธรักษา
- บ่อที่ ๖ เพิ่ม ผักบุ้ง เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ พุทธรักษาและผักตบชะวา
- บ่อที่ ๗ เพิ่ม บอน เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ ผักตบชะวา และ กก
- บ่อที่ ๘ เพิ่ม ผักบุ้ง เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ พุทธรักษาและบัวอะเมซอน
- บ่อที่ ๙ เพิ่ม ผักบุ้ง เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ พุทธรักษาและบัวอะเมซอน
- บ่อที่ ๑๐ เพิ่ม บอน เพื่อช่วยในการบำบัด จากเดิมมีแค่ กก และบัวอะเมซอน



ภาพจำลองการเลือกพืชแต่ละชนิดลงบ่อบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ โรงพยาบาลจังหาร

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาชนิดของพืชที่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียให้สอดคล้องกับกฎหมาย

๒. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และประสิทธิภาพในการบำบัดของผักบุ้งและบอน ร่วมกับพืชที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียเดิม ได้แก่ กก ,ผักตบชวา ,บัวอะเมซอน ,พุทธรักษา

๓.๓ ข้อเสนอและข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข

๓.๓.๑ ในช่วงแรกของการเพิ่มพืชใหม่เข้าไปในระบบ ควรติดตามอย่างใกล้ชิด อย่างน้อยเดือนละ ๑

ครั้ง เพื่อประเมินการเจริญเติบโตของผักบุ้ง และบอน เป็นระยะเวลา ๖ เดือน เพื่อให้ทราบอัตราการเจริญเติบโตของพืชอย่างแท้จริง

๓.๓.๒ ควรมีการสื่อสารกับผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียหน้างานในการนำผักบุ้ง และบอน เข้ามาใช้ในการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลจังหาร รวมถึงการแนะนำวิธีการปลูก (ระยะห่าง) และการดูแล (อายุพร้อมเก็บเกี่ยว)

๓.๓.๓ แนะนำอย่าให้พืชที่เพิ่มเข้าในระบบมีความหนาแน่นต่อบ่อ มากจนเกินไป ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการเกิดน้ำขัง เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์นำโรคได้

๔. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผักบุ้งและบอน สามารถบำบัดน้ำเสียร่วมกับพืชที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียเดิม ได้แก่ กก ,ผักตบชวา , บัวอะเมซอน ,พุทธรักษาได้ และมีประสิทธิภาพ ผลการตรวจวิเคราะห์น้ำทิ้งผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดทุก parameters

๕. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๕.๑ ผลการตรวจวัดวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดทุก Parameters

๕.๒ ไม่พบประเด็นข้อเสนอแนะ (Recommendation) ในมาตรฐานข้อที่ II-๓ สิ่งแวดล้อมในการดูแลผู้ป่วย ด้านการพิทักษ์สิ่งแวดล้อม ของมาตรฐานคุณภาพสถานพยาบาล (HA) ฉบับที่ ๕

๕.๓ โรงพยาบาลผ่านเกณฑ์มาตรฐานระบบบริการสุขภาพจากกรมสนับสนุนบริการสุขภาพ ด้านสิ่งแวดล้อม มากกว่าร้อยละ ๙๐

๕.๔ โรงพยาบาลผ่านเกณฑ์มาตรฐานโรงพยาบาล Green and Clean Challenge

(ลงชื่อ) .....

(นายณัฐปรัชญาปกรณ์ สีแพง)

(ตำแหน่ง) นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ

(วันที่) ๒๘ / สค / ๖๖

ผู้ขอประเมิน