

เอกสารประกอบการประชุม
National Forum on Hospital Accreditation & Quality Improvement III
Simplicity in a Complex System
คุณภาพโรงพยาบาล... ทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย

การบริหารสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย และอาชีวอนามัย

วิทยากร

| | |
|----------------------------|---|
| รศ. เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ | มหาวิทยาลัยนเรศวร |
| รศ.ดร. สัมคคี บุญยะวัฒน์ | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ |
| พญ. วิลาวัลย์ จึ่งประเสริฐ | กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย |
| นายสุคนธ์ เจียสกุล | สำนักงานวิชาการ กรมอนามัย |
| นายณัฐพัฒน์ สายวรรณ | ที่ปรึกษาบริษัทร่วมทุน องค์การจัดการน้ำเสียแห่งชาติ |
| นายบุญธรรม หาญพาณิชย์ | รองผู้อำนวยการโรงพยาบาลเกษมราษฎร์ |

23 มกราคม 2545 เวลา 13.30 - 17.00 น.

ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร

คำนำ

กระบวนการพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (Hospital Accreditation - HA) เริ่มต้นขึ้นเมื่อ 5 ปีที่แล้ว ได้รับความสนใจ ใฝ่มอง เกิดความตระหนัก ลงมือปฏิบัติ และเกิดผลลัพธ์ คือ “วัฒนธรรมคุณภาพ” ในองค์กร และคุณภาพที่ผู้รับบริการสัมผัสได้ มีผู้ที่เข้ามาร่วมในกระบวนการนี้เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เห็นความหลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ มีความมั่นใจในทิศทางการพัฒนา มีความพร้อมที่จะเผยแพร่และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

กระบวนการ HA ได้ก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ซึ่งมีทั้งการให้และการรับไปพร้อมกัน องค์กรวิชาชีพ หน่วยงานของราชการที่เกี่ยวข้องได้เข้ามามีส่วนสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพทั้งในเรื่องนโยบาย วิชาการ การประเมินและให้คำปรึกษา รวมทั้งทรัพยากรที่จำเป็น

ในโอกาสที่กระบวนการ HA กำลังจะก้าวอย่างขึ้นปีที่ 6 และจัดให้มีการประชุมระดับชาติ National Forum on Hospital Accreditation and Quality Improvement ในหัวข้อ “Simplicity in a Complex System” ขึ้นระหว่างวันที่ 22 - 24 มกราคม 2545 สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาลใคร่ขอขอบคุณทุกฝ่ายที่มีส่วนสนับสนุนการสร้างวัฒนธรรมคุณภาพและสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในระบบบริการสุขภาพของประเทศไทย รวมทั้งเจตจำนงที่จะสานต่อและดำรงความร่วมมือนี้ต่อไป ขอขอบคุณทุกฝ่ายที่นำความรู้และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นมา นำเสนอแลกเปลี่ยนกันในรูปแบบต่างๆ ทั้งการนำเสนอบนเวทีอภิปราย การนำเสนอด้วยนิทรรศการ การนำเสนอด้วยเอกสาร และการเสวนากันโดยตรง และขอขอบคุณองค์กรที่มาร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมครั้งนี้

สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาลหวังว่าผู้ร่วมประชุมจะได้รับประโยชน์จากข้อมูลที่หลากหลายทั้งในรูปแบบและเนื้อหาเหล่านี้ สามารถสกัดแนวคิดสำคัญของตัวอย่างประสบการณ์ต่างๆ เพื่อจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ของตนเองได้อย่างเหมาะสม โดยก้าวข้ามความแตกต่างที่เป็นเพียงรูปแบบหรือวิธีการซึ่งมิใช่สาระสำคัญไปได้

สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล

มกราคม 2545

สารบัญ

| | |
|--|----|
| ประเด็นที่น่าสนใจ | 1 |
| การพัฒนาผังหลักโครงสร้างโรงพยาบาลคุณภาพแห่งอนาคต..... | 5 |
| การบริหารจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อเพื่อโรงพยาบาลสุภาพที่ดี | 20 |
| การบริหารระบบบำบัดน้ำเสียกับการรับรองคุณภาพ..... | 28 |
| การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโรงพยาบาล | 47 |
| ประสบการณ์ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม | 75 |
| การสังเกตสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย..... | 83 |

ประเด็นที่น่าสนใจ

ประเด็นที่ 1 การพัฒนาผังหลักโครงสร้างโรงพยาบาลคุณภาพแห่งอนาคต

การวางผังหลักและการออกแบบโรงพยาบาลควรมีแบบที่เป็นมาตรฐาน โดยสามารถขยายและก่อสร้างเพิ่มเติมได้ โดยใช้ระบบโครงสร้างและประสานกับสาธารณูปโภคเดิมได้ดี การพัฒนาผังโรงพยาบาลควรมีการวางแผนและดำเนินการตามผังแม่บท โดยยึดหลักการวางผังการใช้ประโยชน์ และการจัดสรรงบประมาณ

(1) ปัญหาระบบบำบัดน้ำเสียการอุดตันของระบบท่อสุขาภิบาล

- การออกแบบท่อรวบรวมเป็นท่อขนาดเล็กไปหาท่อขนาดใหญ่ ถ้าทำการทิ้งกระดาษชำระหรือสิ่งแปลกปลอมลงไปอาจจะทำให้เกิดการอุดตันของท่อได้
- การออกแบบที่ทำให้เกิดขนาดของวัสดุก่อสร้างที่ต้องสั่งทำพิเศษจะมีราคาแพง ซ่อมบำรุงยากต่างจากวัสดุมาตรฐาน
- ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลส่วนใหญ่ที่ถูกรื้อออกแบบมาไม่สามารถรับน้ำเสียที่มีค่า BOD สูงๆ และกำจัดกลิ่นไขมันได้ ตะกอนจะไปสะสมในถังตกตะกอนและตัวระบบ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสีย มี capacity น้อยลง
- กระดาษชำระมีสารคลอรีนฟอกขาวและสารฟอกกระดาษตกค้าง มีกากเส้นใยไฟเบอร์มาก เมื่อทิ้งลงในระบบบำบัดน้ำเสียทำให้แบคทีเรียไม่เติบโตเท่าที่ควร

(2) การออกแบบอาคารโดยติดตั้งห้องเครื่องไว้บนชั้นใต้ดิน เมื่อน้ำท่วม ระบบทำงานไม่ได้ ทั้งระบบเสียหายอย่างรุนแรงก่อให้เกิดอันตรายได้ ควรติดตั้งไว้ที่พื้นระดับน้ำท่วมถึง

(3) การออกแบบอาคารของโรงพยาบาลที่ใช้ พ.ร.บ. ควบคุมการก่อสร้างอาคารในกรุงเทพมหานครมีบางหัวข้อไม่เหมาะสมและไม่สามารถใช้กับการสร้างโรงพยาบาลได้ เช่น บันไดหนีไฟจะมีลานพักแคบไม่เหมาะสมในเวลาฉุกเฉิน รถเข็นคนไข้ไม่สามารถเคลื่อนผ่านได้ ควรสร้างให้กว้างเพียงพอ และควรเพิ่มระเบียงภายนอกตึก สำหรับพักเพิ่มเวลาเพื่อหนีไฟและการช่วยชีวิต

(4) ผู้ออกแบบออกแบบโดยไม่ได้คำนึงถึงการใช้งานในสภาพที่เป็นจริงและสิ้นเปลืองงบประมาณกับโครงสร้างที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ เช่น ห้องทำงานแคบ

(5) โรงพยาบาลควรออกแบบผังหลักและแผนการขยายตัวไว้อย่างน้อย 30 ปี และควรระบุรายการวัสดุอุปกรณ์ที่ต่ออย่างละเอียด ซึ่งจะสามารถประหยัดงบประมาณได้มาก

ประเด็นที่ 2 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย...หัวใจของทีมงาน

(1) โรงพยาบาลที่มีแผนกรังสีรักษา จะต้องรวบรวมสารกัมมันตภาพรังสีส่งให้สำนักงานคณะกรรมการปรมาณูเพื่อสันติจัดการต่อไป เช่น โคบอลต์ 60 และอื่นๆ ในปัจจุบันบางโรงพยาบาลนำไปทิ้งรวมกับขยะทั่วไป หรือติดไปกับคนไข้ หรือเผาทำลาย

(2) ของเสียอันตรายหลายชนิดยังมีคุณค่า และไม่ควรทำลายเพราะจะก่อให้เกิดปัญหามลพิษอย่างรุนแรง อาทิ น้ำยาล้างฟิล์ม X-Ray และแผ่นฟิล์มที่ใช้แล้ว ควรเก็บไว้ขายคืนให้กับผู้จำหน่ายและนำไป recycle

(3) ยาและสารเคมีที่หมดอายุ อาทิ antibiotic ควรจะทำลายฤทธิ์ด้วยความร้อนก่อนที่จะทำการปล่อยลงในระบบบำบัดน้ำเสีย

ประเด็นที่ 3 การบริหารจัดการขยะอันตรายและขยะติดเชื้อ เพื่อโรงพยาบาล สุขภาพที่ดี

(1) ในอนาคตกระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมจะออกมาตราฐานเตาเผาขยะติดเชื้อ และขยะอันตรายที่สูงขึ้น ดังนั้นโรงพยาบาลควรจัดการของเสียให้มีปริมาณน้อยที่สุดที่จะเผาและกำจัด

(2) การบริหารขยะองค์รวมโดยลดปริมาณขยะและเลือกการเผาเป็นทางเลือกสุดท้าย การเสนอทางเลือกเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการขยะติดเชื้อ ดีกว่าจะทำการเพิ่มมาตรฐานเตาเผา

(3) ทุกกระทรวงกำลังพิจารณามาตรฐานการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผาขยะติดเชื้อใหม่ โดยเฉพาะค่าไดออกซิน เนื่องจากขาดเครื่องมือสำหรับตรวจวัด ห้องปฏิบัติการมาตรฐาน และงบประมาณ

(4) สารเคมีอันตราย ที่ใช้ อาทิ ไฮเดียมไฮโปคลอไรด์ หรือพลาสติกที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ เมื่อนำไปเผาคลอรีนจะแตกอนุมูลทำให้ไดออกซินออกมา

(5) จากการสำรวจเตาเผาติดเชื้อไม่มีการใช้วัสดุทนไฟอุณหภูมิสูงต่อเนื่อง และมีฝาปิดเปิดไม่เหมาะสม เพราะมีไดออกซินแบบมาเพื่อการเผาอย่างต่อเนื่อง

(6) ในปัจจุบันโรงพยาบาลมีเตาเผาติดเชื้อประมาณ 90% แต่มีปัญหาเตาเผาเสื่อมสภาพ 20% แนวโน้มในการแก้ไขปัญหาในอนาคตกำลังศึกษาจากการกำจัดขยะในเมืองใหญ่ โดยการสร้างระบบเตาเผารวม เช่น หาดใหญ่

(7) สาเหตุที่เตาเผาทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากทางโรงพยาบาลจัดจ้างเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีความรู้ดูแลเตาเผาและต้องการประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน อาทิ น้ำมันเชื้อเพลิง จึงให้เบิกน้ำมันน้อยกว่าปริมาณที่ต้องการใช้ และเผาขณะความชื้นของขยะสูงมาก

(8) แนวทางการจัดการขยะติดเชื้อและขยะอันตราย (ก) ทำ pretreatment ก่อน
(ข) ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อปริมาณที่เหมาะสม (ค) ใช้กระบวนการลดปริมาณขยะ (waste minimization)

(9) ตัวอย่างการจัดการขยะติดเชื้อของต่างประเทศจะรวบรวมเพลิงในคอนเทนเนอร์ เฉพาะ โดยไม่เติมสารเคมีใดๆ ประเทศไทยควรออกแบบคอนเทนเนอร์ที่ดี ติดเครื่องควบคุมอุณหภูมิเพื่อลดการแพร่กระจายและการเพิ่มจำนวนของเชื้อ นำไปเผาที่ระบบกลาง โดยงดการเผาขยะภายในโรงพยาบาลหรือมีกระบวนการจัดการขยะติดเชื้อด้วยเวลาน้อยที่สุด

(10) สำหรับขยะอันตราย ควรทำการแยกประเภทของแข็ง ของเหลว และก๊าซ เพื่อกำจัด เช่น ของเหลวประเภทสารอินทรีย์ทำให้มีฤทธิ์เป็นกลาง แล้วเทลงท่อรวบรวมน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ถ้าในกรณีเป็นประเภทสารเคมีอันตราย ต้องจัดให้มีระบบบำบัดแยกเฉพาะต่างหาก เนื่องจากว่า toxic มีผลทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียไม่มีประสิทธิภาพ ส่วนของแข็งและก๊าซ เก็บรักษาไว้ในโรงเก็บที่เหมาะสมจัดส่งให้ผู้มีหน้าที่บำบัดต่อไปหรือปล่อยให้หมดยุและเสื่อมสภาพเอง แล้วจึงบำบัดตามฉลากที่ผู้จำหน่ายระบุ

(11) ขยะอันตราย ควรทำการ pretreatment เพื่อลดความอันตรายก่อนการขนย้าย จะต้องระมัดระวัง และทำการเก็บรวบรวมไว้แล้วจึงส่งให้บริษัทเอกชนไปกำจัดต่อไป

(12) โรงพยาบาลส่วนใหญ่ไม่ต้องการให้มีเตาเผาในโรงพยาบาลของตนเอง ดังนั้นสมควรพัฒนาแนวทางการรวบรวมขยะติดเชื้อ และเครือข่ายการเผาทำลายโดยเตาเผากลางหรือเตาเผาที่มีประสิทธิภาพ ควรประสานงานหน่วยงานท้องถิ่น อาทิ เทศบาล จังหวัด หรือ กระทรวงวิทยาศาสตร์ ในการจัดการแก้ไขปัญหาส่วนรวมดังกล่าว

ประเด็นที่ 4 บริหารระบบบำบัดน้ำเสียกับการรับรองคุณภาพ

(1) การสร้างระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลขึ้นอยู่กับงบประมาณ และความจำเป็น โดยเลือกระบบที่เหมาะสม ต้นทุนต่ำ ค่าดำเนินการที่เหมาะสม การจัดการดูแลและซ่อมบำรุงง่าย

(2) บางโรงพยาบาลมีระบบบำบัดน้ำเสียแต่มีการออกแบบที่ไม่เหมาะสมต่อกิจกรรมการทำงาน และประเภทของน้ำเสียทำให้เป็นปัญหาอย่างต่อเนื่อง

(3) ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝังเป็นระบบที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพ แต่ต้องใช้พื้นที่มาก และบางช่วงเวลาอาจจะส่งกลิ่น ก็สามารถแก้ไขได้โดยการเติมอากาศ

(4) ในหลายแห่งการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาลไม่มีปัญหา แต่จำเป็นต้องปล่อยน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วลงลำน้ำสาธารณะที่มีคุณภาพต่ำ เพื่อป้องกันการร้องเรียนหากแม่น้ำเน่าเหม็น (น้ำทิ้งจากระบบผ่านเกณฑ์มาตรฐาน) ควรติดประกาศผลการตรวจวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ แสดงให้คนทั่วไปเห็น เพื่อลดปัญหาและข้อสงสัยของชุมชน

การพัฒนาผังหลักโครงสร้างโรงพยาบาลคุณภาพแห่งอนาคต

บุญธรรม หาญพาณิชย์

รองกรรมการผู้จัดการและรองผู้อำนวยการโรงพยาบาล

โรงพยาบาลเกษมราษฎร์ รัตนาธิเบศร์

โรงพยาบาลเป็นสถานที่ชุมชน ซึ่งผู้ป่วยเป็นจำนวนมากอาศัยอยู่ตลอดเวลา ประกอบด้วยหน่วยงานและฝ่ายต่างๆ จำนวนมากที่จะต้องปฏิบัติงานสนับสนุนซึ่งกันและกัน เพื่อให้การบริการบำบัดรักษาคนไข้ อันเป็นวัตถุประสงค์หลักของโรงพยาบาลดำเนินไปได้ด้วยดี การจัดการความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ในโรงพยาบาลอย่างมีเหตุผล การจัดวางตำแหน่งที่ตั้งของแต่ละหน่วยงานและการเชื่อมต่อกับหน่วยงานอื่นอย่างเหมาะสมและการจัดกลุ่มของหน่วยงานต่างๆ ให้ตอบสนองต่อรูปแบบและความต้องการด้านการรักษาพยาบาลซึ่งเป็นเรื่องที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องต้องพิจารณาและให้ความสำคัญมากเป็นพิเศษ เพื่อให้เอื้ออำนวยต่อการปฏิบัติงาน การติดต่อประสานงาน ลดความสับสนของการสัญจร และลดการแพร่กระจายของเชื้อโรค

การพัฒนาผังหลักโครงสร้างโรงพยาบาล

มีข้อคำนึงในการพิจารณา ดังนี้

1. สถานที่ตั้งโรงพยาบาล

ตำแหน่งที่ตั้งของโรงพยาบาลควรตั้งอยู่บนที่ดินที่อยู่ติดถนนใหญ่ที่มีการสัญจรไปมาสะดวก โดยรูปร่างที่ดินควรเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และมีขนาดที่ดิน 3 ไร่สำหรับ 100 เตียงแรก และเพิ่มขึ้นประมาณ 2 ไร่ต่อ 100 เตียง

2. กลุ่มเป้าหมายและความสัมพันธ์

ได้แก่กลุ่มเป้าหมายในการให้บริการ และการแข่งขัน (Strategic Target Market) รวมทั้งความสัมพันธ์กับสถานบริการอื่น ๆ

3. กฎระเบียบและข้อบังคับ

ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ.2504 (ฉบับแก้ไขปี พ.ศ. 2541)
- กฎกระทรวงฉบับที่ 33 (พ.ศ.2535) และกฎกระทรวงฉบับที่ 50
- ข้อบังคับผังเมืองรวมว่าด้วยการแบ่งโซนตามสีต่างๆ กำหนดประเภทอาคารที่จะก่อสร้างลงในโซนนั้นๆ ทั้งในกรุงเทพมหานคร และจังหวัดต่าง ๆ

- ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเรื่องการควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ.2522
- พระราชบัญญัติหอพัก
- แนวเวนคืนถนน ระบบสาธารณูปโภค ทางด่วน รถไฟฟ้า รถไฟฟ้าใต้ดิน ฯลฯ
- พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

5. เป้าหมาย

เพื่อระบุถึงวัตถุประสงค์เบื้องต้นสำหรับวางแผนออกแบบพัฒนากระบวนการใช้ประโยชน์ในสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ อันประกอบด้วย

ฟังก์ชันการใช้งาน

สำรวจการเติบโตของโรงพยาบาล การจัดสรรพื้นที่ใช้งาน เงื่อนไขปัจจุบันของแต่ละแผนกในฟังก์ชันการใช้งานและตำแหน่งที่ตั้ง เพื่อตอบสนองแผนการเจริญเติบโตของแต่ละแผนก และจัดสิ่งอำนวยความสะดวก (ระบบ , โครงสร้าง และอื่นๆ) เพื่อให้สะดวกในการเปลี่ยนแปลงปรับสภาพการใช้งานในอนาคต

รูปแบบ

ให้ภาพลักษณ์ที่สังเคราะห์ออกมาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ทางกลยุทธ์ และภาพลักษณ์ที่ต้องการ รูปแบบการเจริญเติบโตสอดคล้องกับสิ่งก่อสร้าง และสภาพแวดล้อมที่มีอยู่

การประหยัด

โดยจัดให้แผนกได้ตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการและใกล้เคียงซึ่งจะทำให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบในระยะยาว ตระหนักในรูปแบบทางกายภาพของโครงการในความเหมาะสม สำหรับการขยายและหรือปรับปรุงในอนาคต

เวลาและงบประมาณ

แบ่ง Phasing ของโครงการเพื่อลดปัญหาการหยุดงานก่อสร้างและสัมพันธ์กับงบประมาณ พัฒนาแผนระยะสั้นต่าง ๆ เพื่อนำไปวางแผนระยะยาว ลดค่าใช้จ่ายต่อหน่วยในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงรูปแบบในระยะยาว ตระหนักในรูปแบบทางกายภาพของโครงการในความเหมาะสม สำหรับการขยายหรือการปรับปรุงในอนาคต

สภาพที่เป็นจริง, ข้อเท็จจริง

เงื่อนไขสภาพปัญหาที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบันและสภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการและบริเวณใกล้เคียงในย่านนั้น ความสัมพันธ์ของโครงการที่จะตั้ง กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ทาง

กฎหมาย และผลกระทบในอนาคตต่อศักยภาพการพัฒนาในอนาคต ได้แก่ แผนที่แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการและเส้นทางสัญจร, ผังรวม, ตำแหน่งที่ดิน ขนาดที่ดิน, ชื่ออาคารหลักสำคัญที่อาจมีผลกระทบกับเหตุการณ์วิกฤติจากการก่อสร้างได้ พร้อมปีที่ก่อสร้าง, จุดเชื่อมกับทางสาธารณะ, ประตูใหญ่ทางเข้าออกอาคาร

การกำหนดทางเข้าออก

เส้นทางหลักและเส้นทางรองของแพทย์และพนักงาน, จุดขนส่งยา เวชภัณฑ์ และสินค้าทั่วไป, เส้นทางขนส่งอาหารสด, เส้นทางบริการทางวิศวกรรม, เส้นทางเข้าสู่ Plant ต่างๆ, การเข้าถึงของรถดับเพลิง

ปริมาณจราจรและจำนวนที่จอดรถ

Landscape

ระยะถอยร่น ทิวทัศน์ในแต่ละทิศ สถาปัตยกรรมศาสตร์ การตกแต่งสภาพทางภูมิสถาปัตยกรรม เพื่อปรุงแต่งสภาพแวดล้อมเพื่อให้อุณหภูมิอากาศเย็นลง เช่น การใช้พืชพันธุ์ในพื้นที่ การใช้น้ำในพื้นที่ การลดพื้นที่ผิวของวัสดุมวลสารที่โดนแดด

ระบบสาธารณูปโภค

ได้แก่ ระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า - สายส่ง, ระบบสื่อสารโทรคมนาคม, น้ำ, gas, รวมทั้งน้ำทิ้ง

กฎหมายและการขออนุญาต

ขนาดของอาคารที่อนุญาตให้สร้าง จำนวนเตียงที่ขออนุญาต ข้อกำหนดทางกฎหมาย การก่อสร้างอาคาร

การใช้ปัจจัยธรรมชาติในการออกแบบอาคาร

เพื่อการอนุรักษ์พลังงานและส่งเสริมคุณภาพชีวิต โดยใช้แสงธรรมชาติ, ใช้การไหลเวียนอากาศด้วยการควบคุมความเร็วลมและความชื้นสัมพัทธ์, ใช้ความเย็นจากดิน

การเลือกใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่

การเลือกใช้ฉนวนเพื่อป้องกันความร้อน, การเลือกใช้กระจกที่ยอมให้แสงสว่างในช่วงคลื่นที่จำเป็นต่อการมองเห็นผ่าน แต่ให้ความร้อนเข้าสู่อาคารได้น้อย

การเลือกใช้รูปแบบทรงอาคาร

ควรเลือกใช้รูปทรงที่มีอัตราส่วนระหว่างพื้นที่เปลือกอาคารต่อพื้นที่ใช้สอยต่ำ และควรเลือกรูปทรงอาคารที่สามารถลดการรั่วซึมของอากาศ ซึ่งรูปทรงอาคารทรงกลมจะลดการรั่วซึม

ของอากาศได้ดีที่สุด รองลงไปเป็นรูปทรงกระบอก ทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส และทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตามลำดับ

การเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพ

เลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประสิทธิภาพสูง, เลือกใช้อุปกรณ์ปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพ ค่า EER สูง กิโลวัตต์ ต่อตันความเย็นต่ำๆ, เลือกใช้เครื่องทำน้ำร้อน

การควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality)

ตั้งแต่ขั้นตอนออกแบบ ติดตั้งและการใช้งาน โดยการควบคุมแหล่งกำเนิดการปนเปื้อน หรือแหล่งที่ทำให้มีเชื้อโรค การควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรค การควบคุม ความชื้น การปรับระบายอากาศ การกรองอากาศ ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของระบบ การใช้งาน การบำรุงรักษา

การจัดทำแผนผังส่วนต่างๆ ของโรงพยาบาล

เพื่อช่วยป้องกันอัคคีภัยและการอพยพหนีไฟ โดยโครงสร้างและการตกแต่งอาคารมีส่วนสำคัญในการช่วยสกัดกั้น หรือเอื้ออำนวยต่อการลุกลามของไฟ โดยเฉพาะช่วงเปิดในแนวดิ่ง เช่นช่องบันได ช่องลิฟท์ ช่องผ่านของท่อระบบไฟฟ้า ระบบประปา เป็นต้น รวมถึงการแบ่ง ส่วนของอาคารเพื่อจำกัดบริเวณของอัคคีภัย (Fire Compartmentation) เนื่องจากวันเป็นปัจจัยหลักที่อันตรายที่สุดที่ทำให้คนเสียชีวิตในระยะเวลาอันสั้น รวมถึงการกำหนดเส้นทางจราจรที่เหมาะสม

- ภายในโรงพยาบาล ต้องเตรียมเส้นทางและทิศทางที่รอดับเพลิงสูง 5 เมตร ผ่านเข้าออก ได้รวมถึงเส้นทางที่รถขนาดต่างๆ ผ่านได้โดยสะดวกในภาวะวิกฤติ
- การจราจรภายในอาคาร เส้นทางการหนีไฟในอาคารทิศทางการหนีไฟ และบันไดหนีไฟ
- การจราจรภายนอกโรงพยาบาล ได้แก่ เส้นทางที่รอดับเพลิง เข้ามาช่วยเหลือได้โดยเร็วที่สุด เส้นทางอพยพจากโรงพยาบาลไปยังที่ปลอดภัย เป็นต้น
- ทางเข้าออกโรงพยาบาลในกรณีฉุกเฉิน
- ที่จอดรถดับเพลิงซึ่งต้องกันไว้ตลอดเวลาสำหรับจอดรถดับเพลิง

การหาความต้องการการใช้พื้นที่อาคาร

ในแต่ละแผนกจะมีความต้องการจัดเตรียมสำหรับในบริเวณเฉพาะสำหรับโรงพยาบาลในปัจจุบัน และอนาคต ความสัมพันธ์กับแผนกข้างเคียงในวงจรรบริการ ซึ่งจะทำให้ทราบถึงพื้นที่ที่แผนกนั้นต้องการทั้งหมดที่ตารางเมตรโดยประมาณ ซึ่งทำได้โดยการประชุมกลุ่มจากตัวแทนแผนกใช้เวลาประมาณแผนกละ 15 – 30 นาที เพื่อวัตถุประสงค์ในการทำความเข้าใจถึงความเหมาะสมในการกำหนดตำแหน่งใช้งานที่เป็นไปได้ที่เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับการพัฒนาโครงการโรงพยาบาล

ผลจากการรวบรวมจำนวนพื้นที่ที่ต้องการใช้งานทั้งหมดของแต่ละแผนกทำให้สามารถทำแบบร่างสำหรับโครงการโรงพยาบาลทั้งโครงการได้

พื้นที่สุทธิหรือพื้นที่โดยประมาณที่อ้างถึงในขั้นตอนนี้แสดงถึงความต้องการที่ผู้ใช้ต้องการควรจะค่อย ๆ สอบถาม และพยายามจัดโปรแกรมการแบ่งประโยชน์ใช้สอยออกเป็น Phase ต่าง ๆ ในการจัดสรรทรัพยากร โดยพิจารณาถึง

ภาพลักษณ์ : เข้าออกง่าย, ทิวทัศน์, ภาพลักษณ์, ตำแหน่งที่เป็นศูนย์กลาง

ที่จอดรถ : อิสระ หรือ ใช้ร่วมกับหน่วยงานอื่น

Clinic : กระจาย แยก หรือ รวม

การขยายบริการ : พื้นที่ใช้สอยปัจจุบัน พื้นที่ใหม่ การใช้ประโยชน์อาคารแต่ละชั้น การปรับปรุงหรือถอนอาคารเดิม

ส่วนประกอบของโรงพยาบาล

แบ่งได้เป็น 5 ส่วนดังนี้

1. ส่วนผู้ป่วยนอก (Out – Patient Department)

1.1 แผนกอุบัติเหตุและฉุกเฉิน (Accident and Emergency)

1.2 แผนกตรวจและให้คำปรึกษา (Examination and Consultation)

1.2.1 สำหรับตรวจและให้คำปรึกษาทั่วไป

1.2.2 สำหรับตรวจและให้คำปรึกษาเฉพาะโรค ซึ่งต้องมีขนาดที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์พิเศษ เช่น สูติ-นรีเวชกรรม, ทันตกรรม, หู คอ จมูก, ตา เป็นต้น

2. ส่วนวิเคราะห์และบำบัดรักษา (Diagnostic and Therapeutic Department)

2.1 กลุ่มให้การวิเคราะห์และบำบัดรักษา

2.1.1 แผนกวิเคราะห์และบำบัดรักษาด้วยรังสีและสัญญาณภาพ มีข้อกำหนดโดยเฉพาะเกี่ยวกับการป้องกันรังสีและคลื่นซึ่งมีผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ให้บริการ ผู้รับบริการ และเครื่องมือ

2.1.2 แผนกวิเคราะห์และบำบัดรักษาด้วยวิธีการส่งกลัอง มักต้องมีการให้ยาดมสลบแก่ผู้ป่วย มีความเกี่ยวข้องกับแผนกวิเคราะห์ด้านรังสีและคลื่น ในบางกรณี

2.1.3 แผนกวิเคราะห์และบำบัดรักษาทางเลือกอื่น เช่น การแพทย์แผนไทย, การแพทย์แผนไทยประยุกต์, การแพทย์แผนจีน, การฝังเข็ม

2.2 กลุ่มให้การวิเคราะห์ ได้แก่ ห้องปฏิบัติการทางคลินิก (Clinical Laboratory)

2.3 กลุ่มให้การบำบัดรักษา

ได้แก่ แผนกผ่าตัด, แผนกคลอด, แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู, แผนกไตเทียม

3. ส่วนผู้ป่วยใน (In – Patient Department)

3.1 แผนกผู้ป่วยภาวะวิกฤติ (Intensive or Critical Care)

ได้แก่ Intensive Care Unit, Coronary Care Unit, Burn Care Unit

3.2 แผนกผู้ป่วยใน (In – Patient Care Unit)

4. ส่วนบริการสนับสนุน (Supporting Service Department)

4.1 ส่วนสนับสนุนทางการแพทย์

ได้แก่ แผนกเภสัชกรรม, แผนกคลังโลหิต, แผนกจ่ายกลาง

4.2 ส่วนบริการสนับสนุนทั่วไป

ได้แก่ แผนกโภชนาการ, แผนกซักฟอก, แผนกซ่อมบำรุง, แผนกพัสดุกลาง, แผนกผลิตและจ่ายสารละลาย, แผนกจัดการกำจัดของเสีย, แผนกเก็บศพ, แผนกบริการสนับสนุนอื่น ๆ

5. ส่วนสำนักงานบริหารจัดการ (Administration Department)

ได้แก่ แผนกบริหารจัดการทั่วไป, แผนกเวชระเบียน, แผนกรับและส่งผู้ป่วยใน, แผนกบริหารจัดการทางการแพทย์, แผนกบริหารจัดการทางการแพทย์พยาบาล, ห้องประชุม, ห้องสมุด, ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและเก็บของส่วนตัวเมื่อแรกถึงโรงพยาบาล

ข้อกำหนดทางด้านสถาปัตยกรรมของโรงพยาบาล

1. การแบ่งส่วนของอาคารเพื่อเหตุผลด้านการหลบภัยจากไฟ ทางหนีไฟ สัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และรายละเอียดอื่นที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันไฟ (fire prevention) และการปกป้องจากไฟ (fire prevention) ต้องเป็นไปตามพระราชบัญญัติ

2. ไม่ควรมีช่องโยนผ้าหรือขยะ (linen or refuse chutes) ในโรงพยาบาล แต่ถ้าจำเป็นต้องมีต้องให้อยู่ในห้องที่ล้อมรอบด้วยโครงสร้างที่สามารถต้านไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

3. dumbwaiter, conveyors และ material handling system ต้องไม่เปิดโดยตรงสู่ทางสัญจรหรือทางออกแต่ต้องเปิดอยู่ในที่ล้อมรอบด้วยโครงสร้างที่สามารถต้านไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

4. public corridor ในแผนกคนไข้ นอกต้องกว้างไม่น้อยกว่า 2.10 เมตร เพื่อให้ wheel chair และ stretcher ผ่านได้

5. สิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร เช่น drinking fountains, telephone booths, vending machines และ portable equipment ต้องจัดวางในตำแหน่งที่ไม่กีดขวางทางสัญจรหรือทำให้ความกว้างทางสัญจรลดลง

6. ประตูไม่ควรเปิดออกไปในพื้นที่สัญจรเพราะอาจกีดขวางทางสัญจรหรือทำให้ความกว้างของทางสัญจรลดลง

7. ทางลาดและบันได

- ทางลาดต้องมีความลาดเอียง 1 : 10 (ความสูง 1 เมตร ทางลาดต้องยาว 10 เมตร โดยวัดในแนวราบ)
- พื้นผิวทางลาดและบันไดต้องไม่ลื่น
- ทางลาดต้องมีราวจับที่ระดับ 0.90 เมตร สำหรับคนทั่วไปและที่ระดับ 0.50 เมตร สำหรับคนนั่ง wheel chair
- ทุก ๆ ระยะความยาวไม่เกิน 9.00 เมตร ของทางลาดต้องมีชานพัก (landing)
- บันไดในโรงพยาบาลต้องมีความสูงของลูกตั้ง 0.15 เมตร และความกว้างของลูกบอน 0.32 เมตร
- ราวจับที่บันไดต้องติดตั้งทั้งสองด้านของบันไดและราวจับด้านหนึ่งควรยื่นออกจากบันไดชั้นแรกและชั้นสุดท้ายเพื่อให้คนใช้พยุงตัวขึ้นและลงได้ตลอด

8. ช่องประตูที่ต้องให้เตียงผ่านได้ต้องกว้างอย่างน้อย 1.20 เมตร และสูง 2.10 เมตร ช่องประตูที่ต้องให้ wheel chair และ stretcher ผ่านได้ต้องกว้างอย่างน้อย 0.90 เมตร

9. ห้องที่มีอ่างอาบน้ำ ฝักบัวอาบน้ำ และห้องส้วมสำหรับคนไข้ ต้องสามารถให้คนภายนอกเข้าไปช่วยเหลือคนไข้ได้ในกรณีฉุกเฉิน ถ้าห้องมีขนาดเล็กประตูต้องเป็นชนิดเปิดออกหรือเปิดโดยไม่ต้องผลักไปชนตัวคนไข้ซึ่งอาจล้มและหมดสติอยู่ภายในห้อง

10. ต้องติดตั้งราวจับ (grab bars) ในห้องส้วมห้องอาบน้ำและอ่างอาบน้ำของคนไข้ ช่องว่างระหว่างฝักบัวจับและฝักบัวนั่งต้องมีระยะ 0.04 เมตร ราวจับต้องติดตั้งอย่างแข็งแรงและรับน้ำหนักได้ 115 กิโลกรัม

11. ห้องคนไข้ที่มีการอยู่อาศัยตลอด 24 ชั่วโมง ต้องมีหน้าต่างเปิดโดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือ และขอบหน้าต่างต้องสูงจากพื้นไม่เกิน 0.90 เมตร ยกเว้นหน้าต่างในห้อง ICU อาจสูงจากพื้น 1.50 เมตร

12. ควรติดตั้งเครื่องเป่ามือให้แห้ง (hand dryer) ไว้ที่ที่มีอ่างล้างมือ ยกเว้นบริเวณ scrub sinks

13. การติดตั้งอ่างล้างมือต้องแข็งแรงและรับน้ำหนักได้ 115 กิโลกรัม

14. การป้องกันรังสีจากเครื่อง X-ray ต้องเป็นไปตามและต้องมีการทดสอบการป้องกันรังสีก่อนใช้งาน

15. ความสูงของฝ้าเพดานต้องสูงอย่างน้อย 2.40 เมตร ยกเว้นข้อต่อไปนี

- ห้องเครื่อง boiler ฝ้าเพดานต้องอยู่สูงจากส่วนบนสุดของ boiler เป็นระยะอย่างน้อย 0.75 เมตร
- ห้อง X-ray ห้องผ่าตัด ห้องคลอด และห้องอื่น ๆ ที่มีอุปกรณ์ติดไว้กับเพดาน ฝ้าเพดานชนิดติดไว้กับเพดานต้องมีความสูง 3.3 เมตร จากพื้นถึงเพดานหรือความสูงที่สามารถใช้งานอุปกรณ์นั้นได้สะดวก
- ฝ้าเพดานใน corridors ห้องเก็บของ ห้องส้วมและห้องที่มีขนาดเล็กต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 2.40 เมตร
- ห้ามออกแบบให้ห้องนันทนาการ ห้องออกกำลังกาย และห้องที่ใช้ทำกิจกรรมที่มีเสียงดังอยู่ใกล้กับห้องคนไข้ ห้องคลอด หรือห้องผ่าตัด เว้นเสียแต่จะมีการออกแบบให้มีระบบกันเสียง

16. ห้องที่ทำให้เกิดความร้อน เช่น ห้องเครื่อง boiler ห้องเครื่องทำความร้อน และห้องซักผ้า ต้องมีฉนวนกันความร้อน และการระบายความร้อนเพื่อป้องกันมิให้พื้นของห้องที่อยู่เหนือห้องนี้มีอุณหภูมิสูงเกินไป

17. การออกแบบตำแหน่งห้องเครื่อง machine room ต่าง ๆ โดยคำนึงถึงการเข้าถึงง่าย เข้าถึงโดยผ่านทางสัญจรร่วม (service corridors) โดยไม่ผ่าน หรือผ่านให้น้อยที่สุดในพื้นที่ปฏิบัติการหรือผ่านเข้าไปในหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อไม่ขัดขวางในการปฏิบัติงานของหน่วยงานนั้น ๆ

เมื่อหน่วยงานซ่อมบำรุงเข้าไปทำการซ่อมแซม และบำรุงรักษา รวมถึงการป้องกันทางเสียง (acoustics, noise & vibration) life safety และ fire safety

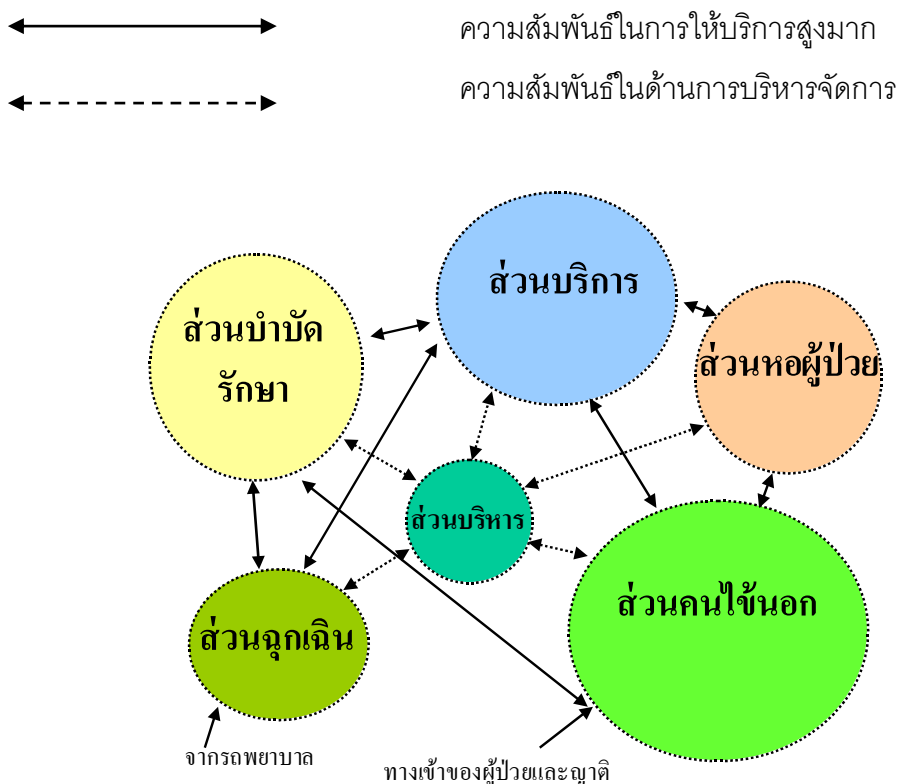
18. การออกแบบให้พื้นที่ในส่วนต่าง ๆ มีลักษณะที่เท่ากัน (symmetry) เป็นส่วนใหญ่ โดยให้มีพื้นที่มีลักษณะที่ไม่เท่ากัน (asymmetry) มีน้อยสุดจะมีผลทำให้รูปภาพทางโครงสร้าง สถาปัตยกรรมมีขนาดที่เท่ากันทำให้ระบบทางวิศวกรรมที่เป็นส่วนที่เป็น life part ของอาคารได้รับการออกแบบให้มีขนาดเท่ากันเป็นส่วนใหญ่ มีผลทำให้ stock ลดลง ในส่วนของอาคารสถานที่ และระบบประกอบอาคาร

ข้อกำหนดในการตกแต่ง

1. ม่านและอุปกรณ์ที่ใช้ตกแต่งต้องหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ทำให้เกิดแก๊สพิษ
2. พื้นในบริเวณหรือห้องที่เก็บหรือมีการใช้แก๊ส flammable ต่อคนไข้ ต้องเป็นไปตามคู่มือระบบก๊าซทางการแพทย์
3. วัสดุผิวพื้นต้องทำความสะอาดได้ง่าย และต้องทนทานต่อการใช้งานเฉพาะตำแหน่งนั้นๆ ผิวพื้นของห้องเตรียมอาหารต้องทนทานต่อน้ำ และไม่ดูดซึมน้ำมัน รอยต่อของกระเบื้อง (หรือวัสดุที่คล้ายคลึงกัน) ต้องทนทานต่อกรดอาหารในพื้นที่ที่ถูกล้างด้วยน้ำผสมสารทำความสะอาดและเปียกบ่อย ๆ วัสดุผิวพื้นต้องไม่ถูกทำลายโดยสารทำความสะอาดนั้น ๆ พื้นซึ่งถูกใช้งานในขณะที่เปียก เช่น บริเวณที่อาบน้ำ ครุฑ ต้องมีผิวพื้นที่ไม่ลื่น
4. ผนังห้องครุฑ ห้องผ่าตัด ห้องคลอด ห้องเก็บผ้า และวัสดุเบื่อน และห้องอื่น ๆ ที่มีการทำความสะอาดแบบเปียกต้องมีพื้นผิวเรียบกันซึม และใช้วัสดุปกคลุมผิวหน้าทั้งพื้นและผนัง และก่อสร้างโดยไม่มีช่องว่างที่อาจเป็นที่อยู่อาศัยของแมลง
5. พื้นและผนังที่มีท่อ ช่องท่อหรือ conduit ผ่านถูกต้องอุดอย่างแน่นหนาเพื่อป้องกันแมลง และสัตว์ที่ใช้ฟันแทะ
6. ฝ้าเพดานต้องทำความสะอาดได้
7. ควรใช้ฝ้าเพดานชนิดดูดซับเสียงที่บริเวณทางสัญจรในบริเวณห้องพักคนไข้ บริเวณ nurses station ห้องคลอด ห้อง day room ห้องนันทนาการ ห้องรับประทานอาหาร และบริเวณโถงพักคอย

ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงาน และภายในหน่วยงานของโรงพยาบาล

การจัดความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ในโรงพยาบาลยังต้องเป็นเรื่องที่จะต้องให้ความสำคัญ และพิจารณาให้เหมาะสมเป็นพิเศษ เพราะการจัดความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ภายในหน่วยงาน หากจัดได้เหมาะสมจะทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพการสูญจรรยาที่สืบสนลดลง น้อยลง การกระจายของเชื้อโรคลดลง ทำให้ผลการปฏิบัติงานในโรงพยาบาลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโรงพยาบาล จากการออกแบบที่ถูกต้องตามหลักวิชา



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานของโรงพยาบาล

โรงพยาบาลประกอบด้วยหน่วยงาน และฝ่ายต่าง ๆ จำนวนมาก ที่จะต้องปฏิบัติงานสนับสนุนซึ่งกันและกันเพื่อให้การให้บริการทำการบำบัดรักษาคนไข้ ตามวัตถุประสงค์ของโรงพยาบาลดำเนินไปได้ด้วยดี ดังนั้นการจัดตำแหน่งและที่ตั้งของหน่วยงานหรือฝ่ายที่มีความสัมพันธ์ในการทำงานสูง ให้ที่ตั้งอยู่ใกล้เคียงกันติดต่อกันง่าย จึงเป็นหัวใจของการออกแบบโรงพยาบาล

ส่วนคนไข้นอก

หน้าที่ เป็นหน่วยงานหลักที่คนไข้ เก่า / ใหม่ จะติดต่อเพื่อเข้ารับการรักษาต่าง ๆ

สถานที่ตั้งที่เหมาะสม อยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงง่ายเดินทางเข้า – ออก สะดวก

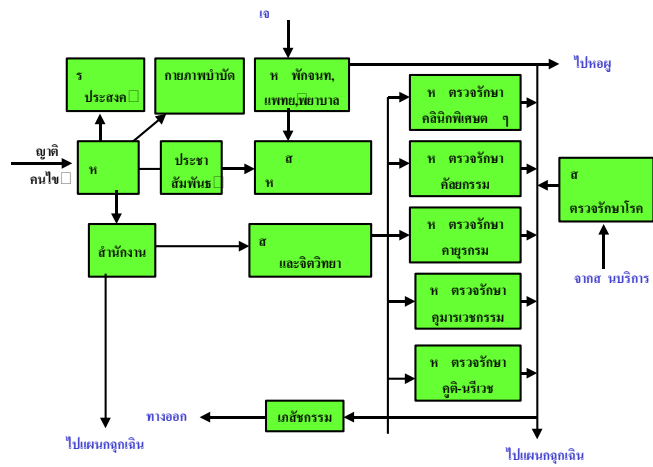
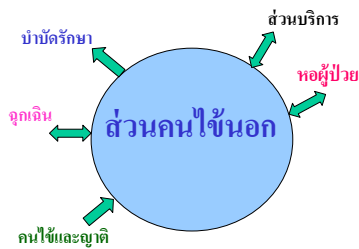
แนวความคิดในการออกแบบ ประกอบด้วยหน่วยงานหลายประเภทที่จะต้องทำงาน

ประสานงาน และสนับสนุนกัน การออกแบบจะต้องคำนึงถึงการเดินทางของคนไข้

(Patients' Flow) เป็นหลัก ให้คนไข้สามารถติดต่อกับส่วนต่าง ๆ ได้เป็นขั้นตอนไม่สับสน

ตั้งแต่ต้นจนจบขบวนการรักษา โดยจะต้องออกแบบให้มีกระบวนการเดินทางของคนไข้

เป็นทางเดียว (One-Way Patient Traffic) ตั้งแต่เข้าโรงพยาบาล



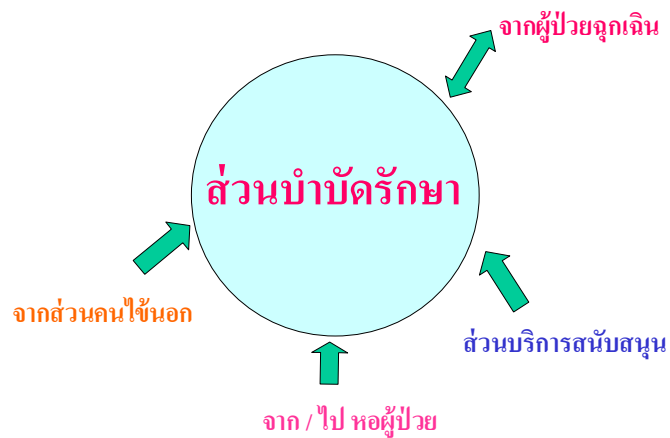
รูปที่ 2 ส่วนคนไข้นอก

ส่วนบำบัดรักษา

หน้าที่ ส่วนบำบัดรักษาของโรงพยาบาล เช่น ผ่าตัด คลอด ICU และ ฯลฯ มีหน้าที่บำบัดรักษาด้วยวิธีการแพทย์ เพื่อคนไข้หายป่วยเป็นปกติต่อไป

สถานที่ตั้งที่เหมาะสม เนื่องจากส่วนบำบัดรักษา มีหน้าที่บำบัดรักษาคนไข้ ทั้งคนไข้จากส่วนคนไข้ในอก คนไข้จากส่วนคนไข้ฉุกเฉิน คนไข้จากหอผู้ป่วย และ ฯลฯ สถานที่ตั้งจึงจะจัดอยู่ในบริเวณที่สามารถติดต่อจัดส่งคนไข้จากส่วนต่าง ๆ ได้สะดวก

แนวความคิดในการออกแบบ ตำแหน่งที่ตั้งของส่วนจะต้องได้รับการพิจารณาออกแบบให้เหมาะสม และการจัดส่วนทำงานต่าง ๆ ควรสนองประโยชน์ใช้สอยและความต้องการแพทย์สมัยใหม่ โดยให้ความสำคัญของคุณภาพและการแบ่งแยกทางเข้า – ออกของคนไข้ แพทย์ เจ้าหน้าที่ ของสะอาด ของสกปรก เป็นสำคัญ



รูปที่ 3 ส่วนบำบัดรักษา

บทสรุป

การที่จะให้ประชาชนได้รับบริการด้านสาธารณสุขที่มีคุณภาพมาตรฐานไปพร้อมกับความก้าวหน้าทางด้านวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยจำเป็นต้องได้รับการดูแล สนับสนุน และพัฒนาโรงพยาบาลให้มีผังหลักโครงสร้างโรงพยาบาลที่พร้อมตอบสนองต่อรูปแบบและความต้องการทางด้านการรักษาพยาบาล การส่งเสริมป้องกันสุขภาพ การบริหารจัดการโรงพยาบาล และสัมพันธ์กับงบประมาณการลงทุนในระยะต่าง ๆ ให้僚อำนาจยให้การปฏิบัติงานและติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานเป็นไปอย่างสะดวกรวดเร็ว ลดความสับสนของการสัญจร และลดการแพร่กระจายของเชื้อโรคเข้าถึงตรวจตราและบำรุงรักษา่าง่าย ควบคุมหรือลดปัจจัยเสี่ยงด้านต่าง ๆ ที่จะมผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ความปลอดภัยของผู้มารับบริการ เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาล รวมถึงประชาชนและสิ่งแวดล้อมภายในภายนอกโรงพยาบาล จะเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการวางแผนที่ดี มีการระบุเป้าหมาย รูปแบบ ความต้องการ ความสัมพันธ์ กระบวนการ การสิ้นไหลของงาน เวลาและงบประมาณ สภาพที่เป็นจริงและข้อเท็จจริง ตลอดจนการใช้ปัจจัยธรรมชาติให้มากที่สุดในการออกแบบอาคารโรงพยาบาลเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและส่งเสริมคุณภาพชีวิตอันจะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้มารับบริการ เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลและประชาชนตลอดจนชุมชนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

การบริหารจัดการของเสียอันตราย และมูลฝอยติดเชื้อเพื่อโรงพยาบาลสุภาพที่ดี

นายสุคนธ์ เจ็ยสกุล

รักษาการนักวิชาการสาธารณสุข 10 ชช. สำนักงานวิชาการ กรมอนามัย

หากกล่าวว่า “หัวใจสำคัญของการพัฒนาตามข้อกำหนดมาตรฐานการพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาล คือการวิเคราะห์หาจุดอ่อนในระบบที่เป็นอยู่และดำเนินการปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง” เป็นสิ่งที่ผู้บริหารโรงพยาบาลทุกแห่งมุ่งให้เกิดสัมฤทธิ์ผลที่สามารถวัดและประเมินได้ ก็นับได้ว่าการบริหารจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาล เป็นเรื่องที่มีความจำเป็นและเป็นประเด็นสำคัญหนึ่งที่จะต้องมีการดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง

บทบาทหน้าที่ของโรงพยาบาลในฐานะที่เป็นสถาบันทางสังคม จะสามารถสร้างสรรค์ผลประโยชน์ต่อสาธารณชนได้อย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่ นอกจากจะต้องมีการดำเนินการเพื่อให้โรงพยาบาลสามารถแสดงบทบาทในฐานะหน่วยงานหรือองค์กรผู้ให้บริการด้านการแพทย์และสาธารณสุข เพื่อให้ประชาชนมีสุขภาพดีแล้ว การจัดการกับสภาพสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล เพื่อไม่สร้างผลกระทบ ไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพและความปลอดภัยของผู้มาใช้บริการ ผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนและสิ่งแวดล้อมใกล้เคียง และไม่ก่อปัญหาการติดเชื้อในโรงพยาบาล นับเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญที่สถานพยาบาลหรือโรงพยาบาลต้องมีความรับผิดชอบ

สถานการณ์และแนวโน้มการจัดการของเสียจากโรงพยาบาล

ปัญหาการจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลที่ไม่เหมาะสมในประเทศไทย กำลังกลายเป็นปัญหาเร่งด่วนก่อให้เกิดอันตรายต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของประชาชน อาจเป็นอันตรายต่อผู้มารับบริการ และเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการ ซึ่งมักจะมีการละเลยหรือดำเนินการไม่ถูกต้องเหมาะสม นับตั้งแต่การคัดแยก เก็บกัก เก็บรวบรวม ขนส่ง บำบัด รวมถึงวิธีการกำจัดและเทคนิคการลดปริมาณ และยังเปิดโอกาสให้มีการรวบรวมนำไปขายต่อหรือการนำกลับมาใช้ใหม่โดยไม่ผ่านการฆ่าหรือทำลายเชื้อก่อน

การทิ้งของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อสู่สิ่งแวดล้อมโดยการขาดการควบคุมมีปรากฏอยู่เสมอและสามารถเกิดขึ้นได้ในระหว่างขั้นตอนของการขนส่ง การกักเก็บและการกำจัด ของเสียดังกล่าวสามารถแพร่กระจายไปสู่แหล่งน้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดิน ทำให้เกิดการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำกินน้ำใช้ของชุมชนและอาจปนเปื้อนไปกับพืชและสัตว์ในห่วงโซ่อาหาร ส่งผลกระทบเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

สถานที่กำจัดของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ

สถานที่กำจัดของเสียอันตรายในประเทศไทยปัจจุบัน มีทั้งสถานที่กำจัดของเสียอันตรายจากโรงงานอุตสาหกรรม สถานที่กำจัดมูลฝอยของชุมชน และสถานที่กำจัดมูลฝอยติดเชื้อโดยการเผาในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลและสถานบริการทางการแพทย์ต่างๆ ซึ่งมีการดำเนินการโดยโรงพยาบาลเองและที่ดำเนินการโดยท้องถิ่นทั้งในส่วนกลาง คือ กรุงเทพมหานคร และในส่วนภูมิภาค

ในส่วนของการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลและสถานพยาบาลต่างๆ พบว่าในปัจจุบันสถานพยาบาลทั้งภาครัฐและเอกชนมากกว่า 25,000 แห่งทั่วประเทศ มีปริมาณมูลฝอยติดเชื้อประมาณปีละ 13,200 ตัน หรือ 36 ตันต่อวัน เป็นแหล่งผลิตมูลฝอยติดเชื้อที่อยู่ในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลประมาณวันละ 14 ตัน และอีกประมาณวันละ 22 ตันเกิดขึ้นในส่วนภูมิภาค อัตราการเกิดมูลฝอยติดเชื้อเฉลี่ย 0.26 – 0.65 กิโลกรัม/ตัน/วัน และคาดว่าจะมีอัตรามูลฝอยติดเชื้อเพิ่มขึ้นปีละร้อยละ 5.5

มีสถานพยาบาลเพียงร้อยละ 5 ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่ โรงพยาบาลเท่านั้นที่มีการคัดแยกและจัดส่งมูลฝอยติดเชื้อไปทำการกำจัดในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ในขณะที่สถานพยาบาลขนาดเล็กประเภทคลินิกและศูนย์บริการการแพทย์ อีกประมาณ 24,000 แห่ง ยังขาดการจัดการมูลฝอยติดเชื้อที่ถูกหลักสุขาภิบาลและมักพบว่ามีการทิ้งมูลฝอยติดเชื้อปะปนไปกับมูลฝอยทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่ยังไม่มีการจัดการที่ถูกต้องเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อโรคที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน และเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมของชุมชน

ปัจจุบันการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลรัฐและเอกชนส่วนใหญ่จะใช้วิธีเผาในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลเอง และมีโรงพยาบาลทั้งของรัฐและเอกชนในหลายพื้นที่ซึ่งมีเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของตนเอง แต่เตาเผามูลฝอยติดเชืวดังกล่าว มีสภาพเก่าชำรุดหรือมีปัญหาไม่สามารถเผามูลฝอยติดเชื้อได้ เนื่องจากได้รับการร้องเรียนเกี่ยวกับเรื่อง ควัน กลิ่น และมลภาวะจากการเผาจากประชาชนและชุมชนรอบ ๆ โรงพยาบาล ต้องขนส่งมูลฝอยไปเผาในเตาเผามูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลอื่นหรือนำไปกองแล้วเผากลางแจ้งในพื้นที่แหล่งกำจัดมูลฝอยของชุมชน

บางโรงพยาบาลใช้วิธีการว่าจ้างเอกชนดำเนินการ จะมีบางโรงพยาบาลซึ่งมีที่ตั้งในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ เทศบาลเมืองสมุทรสาคร เทศบาลนครนนทบุรี และเทศบาลนครขอนแก่น และจังหวัดข้างเคียงที่ส่งมูลฝอยติดเชื้อไปเผาในเตาเผาของมูลฝอยติดเชื้อที่องค์กรท้องถิ่นมีการจัดการในลักษณะศูนย์กำจัดรวม แต่ก็พบว่าปริมาณมูลฝอยติดเชื้อที่กำจัดโดย

เตาเผามูลฝอยติดเชื้อเหล่านี้มีปริมาณน้อยมาก เมื่อเทียบกับขนาดเตาและความสามารถที่จะรองรับมูลฝอยติดเชื้อมาทำการกำจัด ซึ่งแต่ละแห่งมีเตาเผามูลฝอยติดเชื้อขนาด 5 ตันต่อวัน

กฎหมายควบคุมการจัดการของเสียอันตรายในปัจจุบัน

ปัจจุบันประเทศไทยมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้ควบคุมการจัดการของเสียอันตราย ได้แก่ พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535, พ.ร.บ.การสาธารณสุข พ.ศ. 2535, พ.ร.บ.โรงงาน พ.ศ.2535, พ.ร.บ.วัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และ พ.ร.บ.รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ.2535

อย่างไรก็ตามยังคงขาดมาตรการและกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้เพื่อการควบคุมการจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลเป็นการเฉพาะ ซึ่งขณะนี้กระทรวงสาธารณสุขมีการดำเนินการร่างกฎกระทรวงเรื่อง การกำจัดมูลฝอยติดเชื้อขึ้น โดยอาศัยอำนาจตามความใน พ.ร.บ.สาธารณสุข พ.ศ.2535 กำหนดรายละเอียดคำจำกัดความ หลักเกณฑ์ วิธีการเก็บ การเคลื่อนย้าย การรวบรวมการขนส่ง การบำบัดและการกำจัดมูลฝอยติดเชื้อ รวมทั้งการกำหนดอัตรา ค่าบริการเก็บขน เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการควบคุม กำกับมูลฝอยติดเชื้อ สำหรับราชการส่วนท้องถิ่นในการควบคุมดูแลกิจการที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่เป็น สถานบริการสาธารณสุข สถานพยาบาล สถานพยาบาลสัตว์ คลินิก ห้องปฏิบัติการทางชีวภาพ และทางการแพทย์ทั้งของรัฐและเอกชน ซึ่งขณะนี้กำลังอยู่ระหว่างการพิจารณาตรวจแก้ของ คณะกรรมการกฤษฎีกา

ปัญหาการจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาล / สถานพยาบาล

การจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลในปัจจุบันที่ยังไม่เหมาะสม ไม่ถูกต้องและไม่มีประสิทธิภาพ มักมีปัญหานี้เนื่องจาก

1. การขาดมาตรฐานและเกณฑ์ปฏิบัติที่ชัดเจนในการดำเนินงาน ตั้งแต่การคัดแยก การบำบัด การเก็บขนและการกำจัดทำลาย การคัดแยกสิ่งที่ยังเป็นประโยชน์กลับมาใช้ใหม่ การจำหน่ายหรือคืนซากให้กับบริษัทผู้ผลิตและการปรับสภาพของเสียให้เสถียรหรือหมดสภาพที่เป็นอันตรายก่อนนำไปกำจัด โดยเฉพาะคำจำกัดความของมูลฝอยติดเชื้อและเกณฑ์ปฏิบัติ

2. การดำเนินการเก็บรวบรวมของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลยังไม่ถูกวิธี เช่น

- การใช้ภาชนะรองรับที่ไม่ถูกสุขลักษณะหรือไม่เหมาะสม
- การทิ้งของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อปะปนร่วมกับมูลฝอยทั่วไปจากชุมชน ทำให้เกิดการเสี่ยงต่อบาดเจ็บและการแพร่กระจายของเชื้อโรคสู่สภาพแวดล้อม

- การทิ้งมูลฝอยทั่วไปรวมกับมูลฝอยติดเชื้อของสถานพยาบาล ทำให้เพิ่มปริมาณมูลฝอยติดเชื้อและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการกำจัดสูง
- การบรรจุมูลฝอยติดเชื้อในถุงแดงไม่เรียบร้อย บรรจุปริมาณมากเกินไปทำให้ถุงขาดทิ้งของมีคมปะปนทำให้ถุงรั่วและไม่ปิดปากถุง ทำให้เจ้าหน้าที่เก็บขนมูลฝอยมีโอกาสสัมผัสกับมูลฝอยติดเชื้อสูงและเสี่ยงต่อการเกิดโรค

3. การดำเนินการเก็บขนไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล เช่น

- เก็บขนของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อร่วมกับมูลฝอยธรรมดา
- สถานที่รวบรวมมูลฝอยติดเชื้อ เพื่อรอการเก็บขนของสถานพยาบาลไม่ถูกสุขลักษณะและไม่สะดวกต่อการปฏิบัติงานในการเข้าเก็บขนมูลฝอยติดเชื้อ
- ปัญหาค่าใช้จ่ายให้บริการด้านเก็บขนของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ ซึ่งองค์กรท้องถิ่นไม่สามารถให้บริการกำจัดของเสียอันตราย มูลฝอยติดเชื้อ ขึ้นเนื้อ ขึ้นสวน อวัยวะจากการผ่าตัดชั้นสูตรศพ รวมทั้งซากสัตว์ทดลองขนาดใหญ่ได้ ต้องให้มูลนิธินำไปฝากเผาที่วัดที่มีฌาปนกิจสถานที่อยู่ใกล้เคียงทำให้เกิดความยุ่งยากและไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน

4. ปัญหาค่าใช้จ่ายของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อ เช่น

- ของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลส่วนใหญ่จะถูกนำไปกำจัดทำลายร่วมกับมูลฝอยธรรมดาโดยวิธีการไม่ถูกหลักสุขาภิบาล เช่น กองกลางแจ้งและเผาเป็นครั้งคราว
- เตาเผามูลฝอยติดเชื้อของสถานพยาบาลต่างๆ ที่ใช้อยู่ในขณะนี้ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากมีขนาดไม่เพียงพอ การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ มีการชำรุดหรือใช้งานไม่ได้บ่อยครั้ง มีการร้องเรียนของประชาชนเนื่องจากมีกลิ่นและควันรบกวนจากเตาเผา
- การนำขี้เถ้าจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อทิ้งไปกำจัดรวมกับมูลฝอยชุมชน

5. ปัญหาด้านบุคลากร

- ขาดความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญหรือผ่านการฝึกอบรมในการปฏิบัติงานด้านการเก็บขนและกำจัดของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้ออย่างถูกวิธีและมีประสิทธิภาพ
- ขาดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

6. ปัญหาค่าใช้จ่ายร่วมมือและการควบคุมกำกับดูแลสถานพยาบาล ให้

สถานพยาบาลให้บริการเก็บขนและนำของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อมากำจัด ทำลาย ด้วยวิธีการที่เหมาะสมและวิธีการเผาที่เตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

7. ข้อจำกัดด้านงบประมาณที่ท้องถิ่นได้รับการจัดสรรและจากการจัดเก็บค่าธรรมเนียมจากสถานพยาบาล

การบริหารจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อเพื่อโรงพยาบาลสุภาพดี

โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลเป็นแหล่งกำเนิดของเสียและมูลฝอยที่มีลักษณะพิเศษแตกต่างไปจากสถานบริการหรือแหล่งกำเนิดของเสียประเภทประเภทอื่นๆ ในชุมชน ของเสียที่เกิดขึ้นจากโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลขึ้นกับปัจจัยหลายประการ อาทิเช่น วิธีการจัดการของโรงพยาบาล ประเภทและขนาดของโรงพยาบาล สัดส่วนของการนำวัสดุสิ่งของกลับมาใช้ใหม่ และจำนวนผู้ป่วยที่มารับบริการ

มีการประมาณการว่าของเสียประมาณร้อยละ 75 ถึงร้อยละ 90 ของโรงพยาบาลจัดอยู่ในประเภทมูลฝอยทั่วไป ซึ่งสามารถใช้วิธีการจัดการเช่นเดียวกับมูลฝอยชุมชน อีกประมาณร้อยละ 10 ถึงร้อยละ 25 จัดเป็นของเสียอันตรายที่ต้องการวิธีการจัดการด้วยวิธีพิเศษที่แตกต่างจากมูลฝอยทั่วไป ของเสียส่วนนี้ได้แก่ ของเสียติดเชื้อ (infectious waste) ที่เกิดขึ้นหรือใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรค รักษาพยาบาล ให้ภูมิคุ้มโรค ชันสูตรศพ ซากสัตว์ทดลอง วิจัยเกี่ยวกับโรคได้แก่ ซากหรือชิ้นส่วนของมนุษย์ สัตว์ วัสดุมีคม วัสดุซึ่งสัมผัสเลือด หรือสารน้ำจากร่างกาย เช่น เข็ม มีด หลอด ท่อสายยาง ผ้าก๊อซ สำลี สไลด์ กระฉก เป็นต้น และมูลฝอยทุกชนิดที่ออกจากห้องผู้ป่วยติดเชื้อร้ายแรง รวมถึงมูลฝอยที่มีพยาธิสภาพ (pathological waste) ซึ่งได้แก่ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ชิ้นส่วนของร่างกาย ทารกไร้ชีพ และซากสัตว์ เลือดและของเหลวจากร่างกาย เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบของของเสียดังกล่าวมีทั้งประเภท ของมีคม ของไม่มีคม เลือด ชิ้นส่วนอวัยวะ สารเคมี ยารักษาโรค เครื่องมืออุปกรณ์ทางการแพทย์และรังสีวัตถุที่มีแหล่งกำเนิดจากแผนกหรือหน่วยให้บริการภายในโรงพยาบาล ซึ่งมีประเภทและปริมาณที่แตกต่างกัน

การประเมินสถานการณ์ถึงศักยภาพการเกิดอันตราย ความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น รวมถึงตลอดถึงการระบุแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบของบุคลากร การสร้างจิตสำนึกให้บุคลากรที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการฝึกอบรมวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องปลอดภัย การเลือกใช้วิธีการจัดการของเสียที่เหมาะสมและการเฝ้าระวังประเมินการจัดการและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นหัวใจสำคัญที่โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลพึงกระทำอย่างจริงจัง

ระบบการจัดการของเสียและมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลและสถานพยาบาลที่เหมาะสม ปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม จึงควรเริ่มดำเนินการจากมาตรการขั้นพื้นฐานและปรับปรุงให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งมีกิจกรรมสำคัญๆ ที่จำเป็นได้แก่

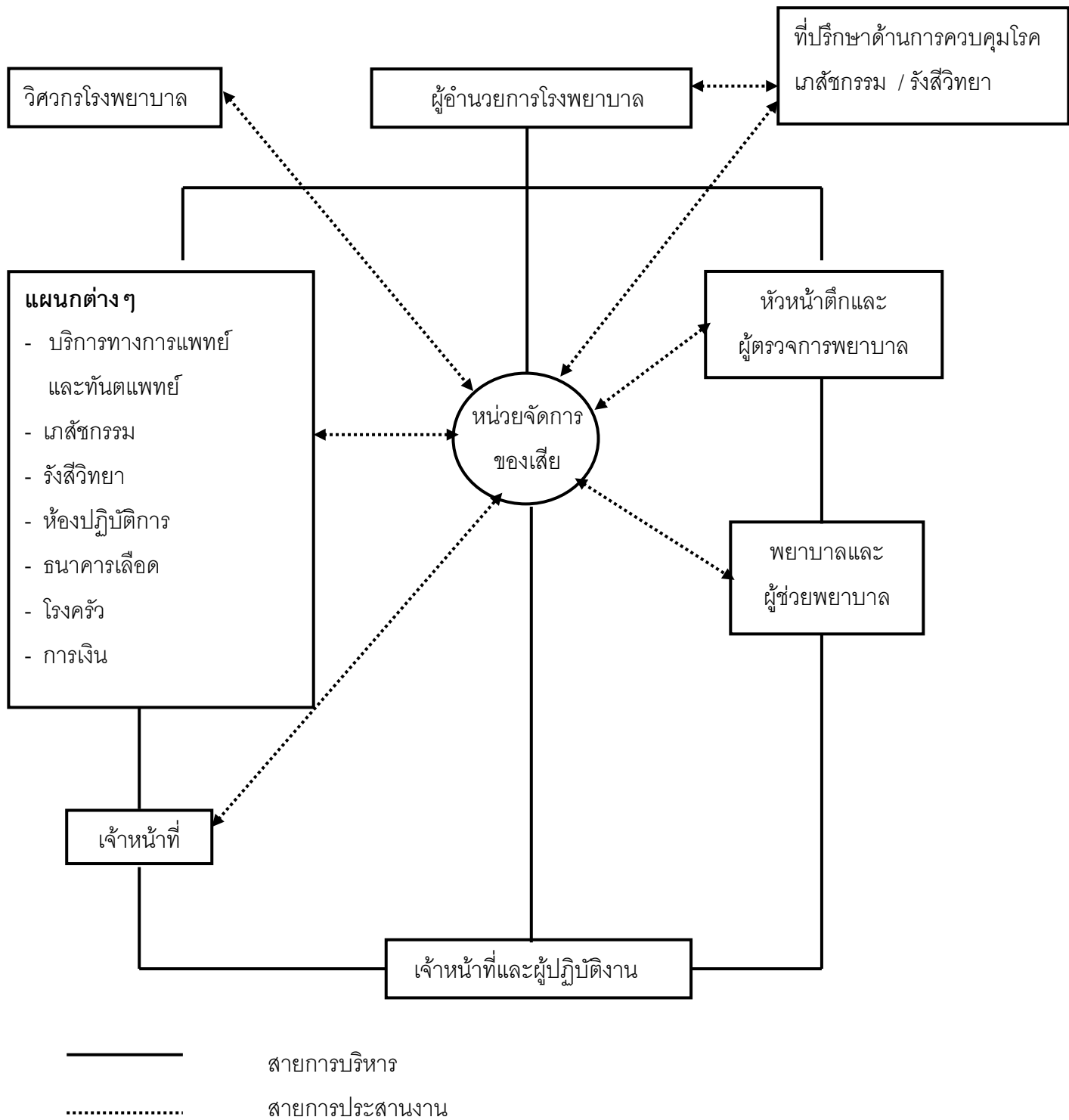
- การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบที่ชัดเจนต่อบุคลากรและเครือข่ายทีมงานที่รับผิดชอบในการจัดการของเสีย
- การจัดสรรบุคลากร การฝึกอบรมและการสนับสนุนเงินอย่างเพียงพอ

- มาตรการการลดปริมาณของเสีย รวมทั้งนโยบายการจัดซื้อและการบริหารพัสดุของโรงพยาบาล
- มาตรการในการแยกของเสียที่เป็นของเสียอันตรายและของเสียที่ไม่เป็นอันตราย
- การปฏิบัติตามวิธีการที่เลือกแล้วในการคัดแยก เก็บขน รวบรวม ขนส่ง การบำบัด และการกำจัด
- การเฝ้าระวังการผลิตของเสีย และเส้นทางการขนส่งและจุดหมายปลายทางของของเสีย
- การทบทวนและปรับปรุงแผนปฏิบัติการ

ข้อเสนอแนะโครงสร้างการจัดการในระดับโรงพยาบาล

จากเอกสารองค์การอนามัยโลก ภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตกให้ข้อเสนอแนะการจัดโครงสร้างองค์กรรับผิดชอบในการจัดการของเสียอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาล โดยกำหนดให้มีหน่วยงานจัดการของเสียโรงพยาบาลเป็นการเฉพาะขึ้นตรงต่อผู้อำนวยการโรงพยาบาล โดยมีการประสานการปฏิบัติร่วมกับแผนกต่างๆ ทั้งที่เป็นหน่วยงานผลิตของเสียโดยตรง ได้แก่ ผู้ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย ห้องปฏิบัติการวินิจฉัยโรค หน่วยเภสัชกรรม หน่วยรังสีวิทยา ธนาคารเลือดและหน่วยงานบริหาร รวมถึงเจ้าหน้าที่ฝ่ายสนับสนุน หัวหน้าตึกและผู้ตรวจการพยาบาล และพยาบาลประจำหอผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ในระดับ ผู้ช่วย ดัชนีแผนภูมิ

โครงสร้างการจัดการของเสียโรงพยาบาล



ที่มา : องค์การอนามัยโลก ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักงานภูมิภาคแปซิฟิกตะวันตก ,คศ. 1994 .

การจัดการของเสียโรงพยาบาลที่มีประสิทธิภาพจึงขึ้นอยู่กับการดำเนินการที่ทำให้ผู้ผลิตของเสียแต่ละแห่งกำเนิดในโรงพยาบาลมีจิตสำนึกและมีความรับผิดชอบต่อการจัดการของเสียอย่างปลอดภัย โดยใช้มาตรการทางกฎหมายและมาตรการทางการเงินการคลัง และการสร้างจิตสำนึกให้เห็นความสำคัญว่าการจัดการของเสียที่เป็นอันตรายและมูลฝอยติดเชื้อของโรงพยาบาลเป็นส่วนหนึ่งของการให้บริการและตระหนักว่าการจัดการที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมจะมีผลกระทบอาจทำให้รายได้และผลประโยชน์โดยรวมขององค์กรลดลง ซึ่งผู้บริหารต้องให้ความสำคัญเพื่อให้มีการดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ซึ่งจะส่งผลให้โรงพยาบาลสามารถผ่านการประเมินและรักษาคุณภาพโรงพยาบาลได้ดียิ่งขึ้น

การบริหารระบบบำบัดน้ำเสียกับการรับรองคุณภาพ

ณัฐพัฒน์ สายวรรณ

วิศวกรสิ่งแวดล้อม

บริษัทเวสวอเตอร์ โอเปอเรชั่น แมเนจเม้นท์ จำกัด

1. บทนำ

น้ำเสียจากโรงพยาบาลเป็นที่รวบรวมเชื้อโรคนานาชนิด ถ้าไม่ได้รับการควบคุมหรือบำบัดอย่างถูกสุขลักษณะแล้ว ย่อมส่งผลเสียหายในวงกว้าง ซึ่งนอกจากเกิดการเน่าเหม็นภายในโรงพยาบาลแล้ว ยังเป็นแหล่งกระจายโรคต่อสาธารณะ โดยเฉพาะโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้แม่น้ำหรือแหล่งน้ำสำคัญ กรมอนามัย จึงได้ออกแบบและก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียให้แก่โรงพยาบาล ตั้งแต่ พ.ศ. 2516 และทยอยก่อสร้างเพิ่มเติมทั่วประเทศจนถึงปัจจุบัน

ในขณะที่โรงพยาบาลต่าง ๆ มีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีมาตรฐานแต่ต้องประสบกับปัญหาที่คล้ายคลึงกัน คือ ขาดความรู้ความสามารถในการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ การควบคุมการเดินระบบ, การบำรุงรักษาระบบให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการบริหารอื่น ๆ ที่จะทำให้ระบบทำงานอย่างถูกต้องต่อเนื่อง เพื่อให้การดำเนินการในเรื่องดังกล่าว เป็นไปอย่างมีคุณภาพ จำเป็นต้องมีการทำความเข้าใจในเรื่องการบริหารจัดการที่ถูกต้อง

2. ความรู้พื้นฐานเรื่องน้ำเสีย

2.1 ความหมายของน้ำเสีย

น้ำเสีย (wastewater) หมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น การทำความสะอาดพื้น, การประกอบอาหาร, การชำระล้างร่างกาย, การล้างวัตถุดิบ เป็นต้น ทำให้น้ำมีคุณลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเนื่องจากมีสิ่งสกปรกต่างๆ ทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ปนอยู่ จนกระทั่งกลายเป็นน้ำที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก เป็นที่น่ารังเกียจของคนทั่วไป ก่อให้เกิดการเน่าเสียของแหล่งน้ำได้

2.2 คุณลักษณะของน้ำเสีย (wastewater characteristics)

คุณลักษณะของน้ำเสีย แบ่งได้ดังนี้

2.2.1) คุณลักษณะทางด้านกายภาพ (physical characteristic)

เป็นลักษณะที่ปรากฏให้เห็นได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า เช่น อุณหภูมิ (temperature), สี (color), กลิ่น (odour), ความขุ่น (turbidity) เป็นต้น

2.2.2) คุณลักษณะทางด้านเคมี (chemical characteristic)

ประกอบด้วยองค์ประกอบพวกสารที่เป็นอนินทรีย์ (inorganic compounds) เช่น pH, Chloride, Alkalinity, Phosphorus เป็นต้น และพวกสารอินทรีย์

2.2.3) คุณลักษณะทางด้านชีวภาพ (Biological Characteristic)

เป็นลักษณะที่เกิดจากจุลินทรีย์ต่าง ๆ (microorganisms) ที่อาศัยอยู่ในน้ำ เช่น Bacteria, Algae, Fungi, Protozoa เป็นต้น

2.3 แหล่งกำเนิดน้ำเสีย

น้ำเสียแบ่งตามแหล่งกำเนิด ได้ดังนี้

2.3.1) น้ำเสียชุมชน (domestic wastewater)

เป็นน้ำเสียที่เกิดจากบ้านเรือน อาคารที่พักอาศัย โรงพยาบาล สถานศึกษา อาคารพาณิชย์ต่างๆ เป็นต้น มาจากกิจกรรมการใช้น้ำในหลายลักษณะ เช่น การประกอบอาหาร, การทำความสะอาด, การซักล้าง เป็นต้น น้ำเสียชุมชนส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นกลาง มีค่า pH อยู่

ประมาณ 7 สิ่งสกปรกในน้ำเสียมีทั้งที่เป็นสารอินทรีย์ซึ่งสามารถย่อยสลายได้ด้วยจุลินทรีย์ และ สารอนินทรีย์ ตลอดจนอาจมีเชื้อโรคและพยาธิปนเปื้อนอยู่ด้วย

2.3.2) น้ำเสียอุตสาหกรรม (industrial wastewater)

เป็นน้ำเสียที่เกิดจากขบวนการต่างๆ ภายในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น จากการระบาย ความร้อนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ (น้ำหล่อเย็น), จากการผลิตเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ , จากการผลิตวัสดุ, จากขบวนการผลิต เป็นต้น น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม จะลักษณะ แตกต่างกันไปตามประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม

2.3.3) น้ำเสียเกษตรกรรม (Agricultural wastewater)

เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ จากการผลิตเกษตรกรรม เช่น การเลี้ยงสัตว์, การ เพาะปลูก เป็นต้น

2.4 หลักการบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำเสีย (wastewater treatment) เป็นกระบวนการแยกหรือทำลายสิ่งสกปรก ต่างๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสีย ให้มีปริมาณลดลงลงอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียสำหรับ แหล่งรับน้ำธรรมชาติ การบำบัดน้ำเสียขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนที่อยู่ในน้ำเสียนั้น ๆ โดยสามารถแยก ขบวนการในการบำบัดน้ำเสียตามลักษณะสิ่งเจือปนในน้ำเสีย ได้ดังนี้

2.4.1) ขบวนการทางกายภาพ (physical processes)

ใช้สำหรับน้ำเสียที่มีสิ่งสกปรกเป็นของแข็งหรือของแข็งแขวนลอย ไม่ละลายน้ำ เช่น การ ดักด้วยตะแกรง (screening), การตกตะกอน (sedimentation) เป็นต้น

2.4.2) ขบวนการทางเคมี (chemical processes)

ใช้กำจัดสารประกอบต่าง ๆ ซึ่งส่วนมากเป็นสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย เช่น การ ทำให้เป็นกลาง (neutralization), การทำให้เกิดตะกอน (precipitation) เป็นต้น

2.4.3) ขบวนการทางชีววิทยา (biological processes)

ใช้กำจัดน้ำเสียที่มีสิ่งเจือปนประเภทสารอินทรีย์ที่จุลินทรีย์สามารถย่อยสลาย ซึ่งแบ่งเป็น ขบวนการที่ใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน ขบวนการบำบัดแบบใช้ออกซิเจนสามารถแบ่งได้ หลายระบบด้วยกัน เช่น oxidation pond, aerated lagoon, activated sludge, trickling filter เป็นต้น สำหรับขบวนการบำบัดแบบไม่ใช้ออกซิเจน เช่น anaerobic lagoons, anaerobic filter เป็นต้น

2.4.4) ขบวนการทางฟิสิกัลเคมี (physical – chemical processes)

ใช้กำจัดสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย เช่น การดูดซึม (carbon adsorption), การแลกเปลี่ยนประจุ (ion exchange) เป็นต้น

3. ระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

โรงพยาบาลเป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียแหล่งหนึ่งซึ่งมีจำนวนมาก โดยน้ำเสียเกิดจากกิจกรรมการใช้น้ำต่าง ๆ ในโรงพยาบาล เช่น การซักล้าง, การชะล้างร่างกาย, การผ่าตัด, การทำความสะอาดพื้น, น้ำเสียจากโรงครัว เป็นต้น

3.1 ระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

โรงพยาบาลเป็นแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่ต้องให้ความสำคัญในการบริหารจัดการให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก องค์ประกอบของสิ่งสกปรกในน้ำเสีย นอกจากจะคล้ายคลึงกับน้ำเสียชุมชนแล้ว ยังเป็นแหล่งของเชื้อโรคจำนวนมาก หากระบบบำบัดน้ำเสียสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัญหาที่เกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อโรคถูกปล่อยออกจากระบบบำบัดลงสู่แหล่งรับน้ำธรรมชาติย่อมไม่เกิดขึ้น

ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล ที่พบเห็นส่วนใหญ่ มีดังนี้

3.1.1) ระบบบ่อเกรอะ - บ่อซึม

ระบบบ่อเกรอะ เป็นบ่อบำบัดที่มีลักษณะเป็นบ่อปิด น้ำซึมออกไม่ได้ ในขณะที่บ่อซึม จะออกแบบให้ของเหลวในถังไหลซึมออกสู่เนื้อดินรอบข้างได้ ดังนั้นปฏิกริยาการย่อยสลายภายในระบบของจุลินทรีย์ จึงเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน ประสิทธิภาพการบำบัดมักไม่สูงมากนัก น้ำทิ้งที่ผ่านระบบบ่อเกรอะ – บ่อซึม ควรมีระบบบำบัดน้ำเสียขั้นสองรองรับก่อนที่จะทำการปล่อยน้ำทิ้งลงสู่แหล่งรับน้ำตามธรรมชาติต่อไป

3.1.2) ระบบ stabilization pond

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยธรรมชาติเป็นหลัก แบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

ก. aerobic pond

เป็นบ่อบำบัดแบบใช้ออกซิเจน ซึ่งได้มาจากบรรยากาศ และการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายหรือพืชน้ำชนิดต่างๆ ด้วยสิ่งมีชีวิตในบ่อประกอบด้วยจุลินทรีย์, พืช และสัตว์ขนาดเล็กจำนวนมากที่อาศัยอยู่ร่วมกัน และมีชีวิตที่ขึ้นต่อกัน ทำให้สามารถบำบัดน้ำเสียได้ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เกิดขึ้นในระบบมีมากมายหลายชนิด พวกที่ขนาดเล็กมากๆ ที่เป็นพวกแบคทีเรีย และสาหร่าย สามารถใช้สสารที่ละลายอยู่ในน้ำ (สารอินทรีย์ซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เน่าเสีย) เป็นอาหารโดยการดูดซึมสสารเหล่านั้นผ่านทางผิวหนังหรือเนื้อเยื่อ ส่วนสัตว์ที่อยู่ในตระกูลสูงกว่าก็

สามารถว่ายน้ำได้อย่างอิสระ จะใช้พวกสาหร่ายที่เป็นของแข็งแบคทีเรีย และสาหร่าย เป็นอาหารโดยผ่านทางปาก

ข. facultative pond

เป็นบ่อบำบัดที่ทำงานทั้งแบบใช้และไม่ใช้ออกซิเจน โดยส่วนบนของบ่อจะอยู่ในสภาพที่ใช้ออกซิเจน เนื่องจากการเติมอากาศที่ผิวน้ำและจากปฏิกิริยาของสาหร่ายซึ่งให้ออกซิเจน ส่วนล่างของบ่อจะอยู่ในสภาพที่ไม่ใช้ออกซิเจน

ค. anaerobic pond

การทำงานภายในบ่อบำบัดเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน บ่อบำบัดจะมีความลึกมากกว่าบ่อบำบัดแบบใช้ออกซิเจน การทำงานของบ่อจะเป็นลักษณะเดียวกับถังหมัก น้ำเสียจะถูกกักเก็บไว้เป็นระยะเวลาสั้น โดยระหว่างที่ถูกกักเก็บไว้ ตะกอนอินทรีย์ในน้ำเสียจะจมตัวและถูกจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน ย่อยสลายและแปรสภาพเป็นน้ำและก๊าซต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์, มีเทน, ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นต้น ทำให้การบำบัดมีกลิ่นเหม็น

3.1.3) ระบบ activated sludge

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน โดยจุลินทรีย์ที่เลี้ยงไว้ในระบบจะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะที่มีออกซิเจนพอเพียงในถังเติมอากาศ สารอินทรีย์ในน้ำเสียจะเปลี่ยนรูปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์, น้ำ และเปลี่ยนรูปเป็นจุลินทรีย์ที่เกิดใหม่ ทำให้เกิดกลุ่มตะกอนจุลินทรีย์สำหรับย่อยสลายสิ่งสกปรกต่าง ๆ ในน้ำเสีย น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากถังเติมอากาศแล้วไหลผ่านเข้าถังตกตะกอนเพื่อทำการแยกตะกอนจุลินทรีย์กับน้ำใส โดยตะกอนจุลินทรีย์จะตกตะกอนลงสู่ก้นถังตกตะกอน ตะกอนจุลินทรีย์ส่วนหนึ่งจะถูกสูบบย้อนกลับเข้าถังเติมอากาศเพื่อรักษาปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศ ตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินจะถูกระบายทิ้งและนำไปกำจัด

3.1.4) ระบบ oxidation ditch

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบใช้ออกซิเจน เป็นประเภทหนึ่งของ activated sludge โดยมีจุลินทรีย์ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกต่างๆ ในน้ำเสีย ถังเติมอากาศส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นถังยาวรี และมีผนังคั่นกลาง น้ำเสียในถังบำบัดจะไหลตามยาวและวนกลับ จากนั้นจะล้นออกทางฝาย (weir) เข้าสู่ถังตกตะกอน ซึ่งทำหน้าที่แยกตะกอนจุลินทรีย์และน้ำใสต่อไป ตะกอนจุลินทรีย์ส่วนหนึ่งจะถูกนำกลับไปยังถังเติมอากาศ เพื่อรักษาปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ ตะกอนจุลินทรีย์ส่วนเกินจะถูกนำไปกำจัด

4. การควบคุมต้นทุนต่อหน่วยที่มีประสิทธิภาพ

การบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย นอกจากจะให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว การดำเนินการเพื่อให้สามารถควบคุมต้นทุนก็เป็นสิ่งที่ต้องการอย่างยิ่ง

4.1 วัตถุประสงค์ในการควบคุมต้นทุนการบำบัดน้ำเสีย

4.1.1 เพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง ไม่มีการหยุดเดินระบบ เนื่องจากค่าบำบัดที่สูงเกินไป

4.1.2 ปรับปรุงระบบบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามที่ต้องการ เช่น ปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้มีระเบียบและสวยงาม

4.1.3 ทำให้เกิดผลกำไรจากการประกอบการ ซึ่งสามารถปันผลกำไรส่วนหนึ่งเป็นค่าตอบแทน ตลอดจนสวัสดิการต่าง ๆ แก่บุคลากร เป็นผลให้มีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.4 ใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบวางแผนการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียต่าง ๆ

4.2 ต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย

ต้นทุนในการบำบัดน้ำเสีย (unit cost) ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในส่วนต่าง ๆ ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{ต้นทุนการบำบัดน้ำเสีย (บาท/ ลบ.ม.)} = \frac{\text{Costs (a + b+ c +d + e)}}{Q}$$

เมื่อ Q = ปริมาณน้ำเสียทั้งหมดที่เข้าระบบบำบัด, ลบ.ม.

a = ค่าสาธารณูปโภค (ค่าไฟฟ้า + ค่าน้ำประปา)

- b = ค่าจ้างบุคลากร, บาท
- c = ค่าซ่อมแซม บำรุงรักษาเครื่องจักร, บาท
- d = ค่าสารเคมี, บาท
- e = ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ , บาท

ค่าใช้จ่ายหลัก ๆ ในการบำบัดน้ำเสียจะอยู่ในส่วนของค่าสาธารณูปโภค, ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ในระบบบำบัด และค่าจ้างบุคลากร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการบำบัดน้ำเสีย ขนาด 10,000 ลบ.ม./ วัน
(คิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการบำบัดทั้งหมด)

| ค่าใช้จ่ายในการบำบัด | (%) ⁽¹⁾ |
|--|----------------------|
| 1. ค่าสาธารณูปโภค (ไฟฟ้า น้ำประปา) | 45.43 |
| 2. ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ | 31.15 |
| 3. ค่าจ้างบุคลากร | 20.00 |
| 4. ค่าสารเคมี | 1.87 |
| 5. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ | 1.55 |

ที่มา : ค่าใช้จ่ายการบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสียเทศบาลตำบลแสนสุข จ.ชลบุรี
เดือน ต.ค. 43 – ก.ย. 44 บริษัท เวสต์วอเตอร์ โอเปอเรชั่น แมเนจเม้นท์ จำกัด
หมายเหตุ ⁽¹⁾ เป็นเปอร์เซ็นต์เมื่อคิดเทียบกับค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียทั้งหมด

4.3 แนวทางการควบคุมต้นทุนการบำบัดน้ำเสีย

แนวทางในการควบคุมต้นทุนการบำบัดน้ำเสียอาจกล่าวได้ดังต่อไปนี้

4.3.1. ค่าสาธารณูปโภค

ค่าไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจะประกอบด้วยค่าไฟฟ้าในส่วนต่าง ๆ ของระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย, ไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ในส่วนของค่าน้ำประปาจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จากการใช้ภายในอาคารปฏิบัติงานต่าง ๆ การควบคุมค่าใช้จ่ายในส่วนสาธารณูปโภคนี้ อาจทำได้ดังนี้

- ตรวจสอบเครื่องจักร อุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสียอยู่เสมอ หากพบสิ่งผิดปกติ และดำเนินการแก้ไขทันที ความเสียหายที่เกิดจะมีน้อยกว่าการปล่อยให้เสียหายแล้วจึงซ่อมแซม
- ประหยัดการใช้ไฟฟ้าภายในอาคารต่าง ๆ โดยทำการเปิด-ปิดไฟฟ้าตามกำหนดเวลา เช่น ปิดไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการบางห้องในช่วงเวลาที่ยังไม่มีการปฏิบัติงาน
- ทำความเข้าใจ กระตุ้นให้บุคลากรปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ ตระหนักถึงความสำคัญ ในการประหยัดพลังงาน ทั้งในส่วนที่เป็นไฟฟ้าและน้ำประปา

4.3.2. ค่าซ่อมแซม บำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย

ค่าใช้จ่ายในส่วนของ การซ่อมแซม บำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นสิ่ง ที่หลีกเลี่ยงได้ยาก เนื่องจากการเปิดใช้งานตลอดเวลา ย่อมมีการเสื่อมสภาพ เพื่อป้องกันไม่ให้ เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่ควรจะต้องเกิด ควรมีการวางแผนการตรวจสอบเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่าง สม่าเสมอทั้งการตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน, การตรวจสอบเครื่องจักรประเดือน, การตรวจสอบ เครื่องจักรประจำปี, งานบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา (preventive maintenance) เป็นต้น

4.3.3. ค่าจ้างบุคลากร

การบริหารจัดการให้บุคลากรในตำแหน่งต่าง ๆ สามารถทำงานในหน้าที่ความรับผิดชอบอย่าง มีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดต้นทุนการบำบัดน้ำเสียในส่วนของค่าจ้างบุคลากรได้ จึงควร วางแผน กำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละตำแหน่งงานไว้อย่างชัดเจน และติดตาม ประเมินผลงานอย่างสม่ำเสมอ

4.3.4. ค่าสารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย จะใช้ในการปฏิบัติงานในส่วนต่าง ๆ เช่น สารโพลี เมอร์, คลอรีน, สารเคมีในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น ควรมีการวางแผนการใช้สารเคมีต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เช่น การเตรียมสารเคมีเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ คุณภาพน้ำ ในปริมาณที่มีการใช้งานจริง ๆ เนื่องจาก สารเคมีบางประเภทมีข้อจำกัดในเรื่องของ ระยะเวลาในการเก็บสารเคมี หากเตรียมสารเคมีในปริมาณที่มากเกินไปเกินความต้องการ อาจต้องทำ การทิ้งบางส่วนที่เหลือเมื่อครบกำหนดระยะเวลาที่สามารถเก็บสารเคมีนั้น ๆ ไว้ได้ เป็นต้น

4.3.5. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น ค่าสื่อสารต่าง ๆ, ค่าส่งตัวอย่างน้ำเสียเพื่อทำ การวิเคราะห์นอกสถานที่ในกรณีที่ไม่สามารถทำการวิเคราะห์เองได้ เป็นต้น ควรมีการควบคุม ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ให้เป็นค่าใช้จ่ายที่ควรจะเป็นจริง ๆ เช่น ควบคุมการใช้โทรศัพท์ภายใน

สำนักงาน , เพิ่มศักยภาพของนักวิทยาศาสตร์เพื่อให้สามารถวิเคราะห์พารามิเตอร์ได้มากที่สุด
เท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อตัดค่าใช้จ่ายในส่วนที่ต้องส่งวิเคราะห์

5. ปัญหาและการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาล

การบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียอย่างถูกต้องและเหมาะสม จะส่งผลทำให้ระบบบำบัดมีศักยภาพในการบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1 ปัญหาในการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งพบเห็นโดยทั่วไป

5.1.1) ระบบไม่เหมาะสม

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่เหมาะสมจะเป็นปัญหาที่มักพบเห็นได้บ่อยครั้ง ปัญหาดังกล่าวเป็นสิ่งที่ไม่ควรจะเกิดขึ้นหากมีการวางแผนการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียที่ถูกต้องรัดกุม

- ระบบบำบัดมีขนาดเล็กเกินไป ไม่เหมาะสมกับปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบ ทำให้ต้องดำเนินการขยายระบบบำบัด ซึ่งจะเป็นการเพิ่มต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียเพิ่มเติมในอนาคต หากเปรียบเทียบค่าก่อสร้างระบบบำบัดให้แล้วเสร็จในครั้งเดียว กับการที่ต้องก่อสร้างระบบบำบัดเพิ่มเติม จะพบว่า การก่อสร้างระบบเพิ่มเติมภายหลังจะมีใช้ค่าก่อสร้างที่สูงมากกว่า
- ระบบบำบัดมีขนาดใหญ่เกินไป นอกจากจะเป็นการสิ้นเปลืองค่าก่อสร้างโดยไม่จำเป็นแล้วยังทำให้กลไกต่าง ๆ ทำงานผิดพลาดและใช้พลังงานในการบำบัดมากโดยไม่มีประสิทธิภาพ
- ระบบบำบัดมีความซับซ้อนยุ่งยาก มีเครื่องจักรที่เกี่ยวข้องหลายชนิดที่จำเป็นต้องอาศัยผู้ควบคุมระบบที่มีความรู้ ความชำนาญ
- ที่ตั้งของระบบไม่เหมาะสม ทำให้เกิดผลกระทบกับผู้อยู่ในโรงพยาบาล ทำให้ต้องถูกปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานจนทำงานผิดพลาด

5.1.2) ทักษะคติของผู้บริหาร

การบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะคติของผู้บริหารมีส่วนสำคัญอย่างมาก หากผู้บริหารให้ความสำคัญต่อการบำบัดน้ำเสีย การหาแนวทางตลอดจนกลยุทธ์การดำเนินการบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพต่าง ๆ ย่อมเกิดขึ้นตลอดเวลา ในทางกลับกัน หากผู้บริหารไม่ให้ความสำคัญต่อการบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดจะไม่มีการพัฒนาปรับเปลี่ยนให้สามารถบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพหรือถูกละเลยในการดูแล บำรุงรักษา ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่ควรเกิดขึ้น

5.1.3) บุคลากรผู้เกี่ยวข้อง

ในระบบบำบัดน้ำเสียทั่วไป จะมีบุคลากรซึ่งมีหน้าที่ความรับผิดชอบที่แตกต่างกันออกไป ปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นมักเป็นปัญหาขาดแคลนบุคลากร ซึ่งการเพิ่มจำนวนบุคลากร หมายถึง การเพิ่มค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่เสมอคือบุคลากรขาดทักษะ ความรู้ความเข้าใจ ในการปฏิบัติงาน ส่งผลทำให้การควบคุมการทำงานของระบบเป็นไปอย่างไม่ถูกต้อง ไม่เหมาะสม นอกจากระบบบำบัดจะไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแล้ว อาจมีปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียเพิ่มขึ้นได้ เช่น ขาดทักษะความรู้ในการใช้งานเครื่องจักร อุปกรณ์ ในระบบบำบัดน้ำเสีย ทำให้เกิดการใช้งานที่ผิดวิธีหรือไม่มีการดูแลบำรุงรักษา ทำให้เครื่องจักร เกิดการชำรุดเสียหายและต้องทำการซ่อมแซมก่อนเวลาอันควร เป็นต้น

5.1.4) รูปแบบการบริหารจัดการในการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียซึ่งส่วนใหญ่มีเครื่องจักรกล อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องมีการดูแล บำรุงรักษา อย่างถูกต้อง เพื่อยืดอายุการทำงานของเครื่องจักรดังกล่าว ในขณะที่ต้องมีขั้นตอนที่รวดเร็วในการซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนอะไหล่สำรอง เนื่องจากไม่สามารถหยุดการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียได้ แต่ในความเป็นจริง พบว่า ปัญหาหลักของการที่ระบบทำงานผิดพลาดเกิดจากการไม่สามารถซ่อมแซมเครื่องจักรที่เสียหายในเวลาอันรวดเร็วได้ ทำให้ระบบบำบัดน้ำเสียทำงานไม่ถูกต้องและบำบัดน้ำเสียล้มเหลวในที่สุด

5.1.5) การไม่ได้รับการสนับสนุนในการดำเนินการ

- การขาดการสนับสนุนเรื่องงบประมาณ ระบบบำบัดน้ำเสียโดยทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นระบบที่มีหรือไม่มี ความซับซ้อนยุ่งยากในการเดินระบบ ย่อมหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการบำบัดได้ยาก เนื่องจาก ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นมาจากหลายส่วน เช่น ค่าจ้างบุคลากร, ค่าไฟฟ้า-น้ำประปา, ค่าซ่อมแซมเครื่องจักร, ค่าสารเคมี เป็นต้น ดังนั้น หากไม่มีงบประมาณรองรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ย่อมส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนต่าง ๆ ภายในระบบบำบัดตามมา
- การขาดการสนับสนุนในเรื่องความรู้ ทักษะในการบำบัดน้ำเสียของบุคลากรที่ปฏิบัติงาน ส่งผลอย่างมากต่อการควบคุมระบบบำบัดที่ผิดพลาด

5.2 การลดความผิดพลาด

5.2.1) ความผิดพลาดจากบุคลากรปฏิบัติงาน

- มีจำนวนไม่เพียงพอต่อการทำงาน

บุคลากรที่ใช้ควบคุมดูแลระบบบำบัดส่วนใหญ่ มักใช้บุคลากรประเภทช่างซ่อมทั่วไปซึ่งถูกมอบหมายให้มีภารกิจหลักอื่น ๆ เช่น ดูแลระบบไฟฟ้า, เครื่องปรับอากาศ, น้ำประปา, ท่อระบาย เป็นต้น และให้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียเป็นภารกิจรอง ที่สุดแล้วจะสนใจงานดูแลระบบบำบัดน้ำเสียน้อยกว่าที่ควร ประกอบกับหน่วยงานไม่สามารถจัดจ้างบุคลากรใด ๆ ได้เพราะต้องการประหยัดงบประมาณ ยิ่งทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว

- มีความรู้ไม่เพียงพอในการควบคุม ดูแลบำรุงรักษาระบบและแก้ไขปัญหา

ปัญหาเรื่องความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรในระบบบำบัดน้ำเสีย มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับปัญหาเรื่องจำนวนบุคลากร กล่าวคือ การดำเนินงานเดินระบบบำบัดน้ำเสียมีความจำเป็นอย่างมากที่บุคลากรต่าง ๆ ต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดี

5.2.2) ความผิดพลาดจากเทคนิคโดยรวม

- ความยาก-ง่ายในการเดินระบบ

ระบบบำบัดน้ำเสียบางประเภท เช่น ระบบบำบัดแบบ activated sludge, ระบบ UASB เป็นระบบที่มีความซับซ้อน ยุ่งยาก หากบุคลากรขาดความรู้ ความเข้าใจ ประสบการณ์ที่ดี จะทำให้ระบบบำบัดมีปัญหาได้ตามมา

5.2.3) ความผิดพลาดจากการเดินระบบและไม่มี การตรวจวัด

ระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละชนิดย่อมมีข้อจำกัดหรือหลักปฏิบัติในการเดินระบบที่แตกต่างกัน จำเป็นที่ผู้ควบคุมระบบต้องเข้าใจระบบบำบัดเป็นอย่างดี เพื่อตัดปัญหาความผิดพลาด ขณะเดียวกันต้องมีระบบการตรวจวัด เช่น การตรวจวัดวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้งที่ออกจากระบบบำบัดน้ำเสียในแต่ละช่วงเวลา รวมทั้งการจัดทำขั้นตอนต่าง ๆ ที่ถูกต้องในการเดินระบบเป็นคู่มือประจำ เพื่อใช้ในการเดินระบบที่ถูกต้องและมีมาตรการหรือรูปแบบในการจัดทำรายงานให้ผู้บริหารรับทราบ เพื่อการตรวจสอบ

5.2.4) ความผิดพลาดจากเครื่องจักรกลเสียหายบ่อยครั้ง

ระบบบำบัดน้ำเสียบางประเภท เช่น ระบบบำบัดแบบ activated sludge จะมีเครื่องจักรกลหลายชนิด ซึ่งมีความยากง่ายในการควบคุมการทำงานแตกต่างกันไป หากเครื่องจักรดังกล่าวเกิดความชำรุดเสียหาย ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ย่อมส่งผลเสียต่อการทำงานของระบบบำบัดได้ เช่น เครื่องสูบลมตะกอนย้อนกลับในระบบ activated sludge ไม่

สามารถทำการสูบน้ำตะกอนย้อนกลับเข้าถังเติมอากาศได้ตามปกติ เป็นผลทำให้ปริมาณตะกอนจุลชีพลายในมีปริมาณที่ลดลง ซึ่งอาจส่งผลทำให้น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดไม่มีคุณภาพได้ เป็นต้น

สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาความผิดปกติของเครื่องจักร มีดังนี้

- การเดินเครื่องจักรผิดพลาด ซึ่งเกิดจากบุคลากรผู้ใช้งานขาดความรู้ในการใช้งาน
- ขาดการเอาใจใส่ต่อการบำรุงรักษาเครื่องจักร
- ขาดการทำการบำรุงรักษาตามระยะเวลาที่กำหนด (preventive maintenance)

5.2.5) ความผิดพลาดจากระบบการจัดซื้อ - จัดซ่อมอุปกรณ์

เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้งานในระบบบำบัดน้ำเสียเมื่อเกิดความเสียหาย ควรได้รับการดำเนินการจัดซื้อ จัดซ่อมโดยรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เครื่องจักรสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่หยุดลง ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ปัญหาที่พบโดยทั่วไป คือ ต้องดำเนินการตามระเบียบพัสดุและของทางราชการ มีขั้นตอนสอบราคา, คัดเลือกผู้รับจ้าง ใช้เวลาดำเนินการตามระบบเสียหายต่อเนื่อง การแก้ไขปัญหาดังกล่าวอาจใช้วิธีการจัดเตรียมอะไหล่สำรอง สำหรับชิ้นส่วนเครื่องจักรที่สำคัญ หรือใช้วิธี contract out เพื่อให้เอกชนเข้ามาดูแลจ้างเหมา เป็นต้น

5.2.6) ความผิดพลาดอื่น ๆ

- การมีของเสียมีพิษเข้าระบบ

ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ เช่น ระบบ activated sludge หรือระบบอื่น ๆ ที่อาศัยการทำงานของจุลชีพในการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำเสีย มีความอ่อนไหวอย่างมากต่อคุณลักษณะของน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัด โดยเฉพาะหากมีสารพิษที่เป็นอันตรายต่อการดำรงชีพของจุลชีพต่าง ๆ เข้ามาในระบบบำบัด เช่น สารฆ่าเชื้อโรค, คลอรีนจากโรงซักฟอก เป็นต้น จะทำให้เกิดปัญหาต่อระบบบำบัดได้ การติดตามสภาวะการทำงานของระบบอย่างสม่ำเสมอ มีส่วนสำคัญยิ่งต่อการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้น

- การที่ต้องปรับแต่งระบบด้วยเหตุผลที่ไม่สมควร

การปรับแต่งระบบด้วยเหตุอันไม่สมควร เช่น การหยุดเครื่องเติมอากาศหรือเครื่องสูบน้ำตะกอนย้อนกลับด้วยเหตุผลของการประหยัดไฟฟ้า หรือการใช้สารเอ็นไซม์ใส่ลงในถังเติมอากาศเพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ ด้วยเหตุผลที่ไม่ต้องการให้มีการรีดตะกอนเพราะมีกลิ่นเหม็นรบกวน เป็นต้น

- อื่น ๆ เช่น ฝนตกหนักไฟฟ้าดับต่อเนื่อง

6. การควบคุมและเฝ้าระวังผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม

6.1 มาตรการตรวจสอบที่ตัวระบบบำบัด

การบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการวางแผนการตรวจสอบสภาวะการทำงานของระบบอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบบำบัดชนิดที่มีหน่วยย่อยในการบำบัดเป็นจำนวนมาก เช่น ระบบ activated sludge การมีข้อมูลการทำงานของแต่ละหน่วยบำบัดตลอดจนข้อมูลสภาวะการทำงานของเครื่องจักรกลต่าง ๆ จะมีส่วนช่วยอย่างมากในการป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นในการเดินระบบบำบัด

6.2 มาตรการตรวจสอบ output ของระบบบำบัด

6.2.1) คุณภาพน้ำทิ้งตามมาตรฐานน้ำทิ้ง

การตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว เป็นตัวที่ใช้ชี้บอกได้ว่าระบบบำบัดน้ำเสียสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ โดยมาตรฐานน้ำทิ้งจากหน่วยงานราชการสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดได้เป็นอย่างดี

6.3 มาตรการตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

6.3.1) ตรวจสอบรายงานการเฝ้าระวังโรคที่เกี่ยวกับทางเดินอาหาร

หากควบคุมการเดินระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ เชื่อแนได้ระดับหนึ่งว่าน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วสามารถปล่อยระบายลงสู่แหล่งรับน้ำธรรมชาติได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม แต่ในบางครั้งอาจพบว่าการแพร่กระจายของโรคระบาดที่ปนเปื้อนมากับน้ำ ซึ่งยังไม่มีข้อมูลที่แน่ชัดเพียงพอว่าระบบบำบัดน้ำเสียสามารถกำจัดเชื้อโรคต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนมากับน้ำเสียได้ทั้งหมด เพื่อป้องกันปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรค การตรวจสอบรายงานการเฝ้าระวังโรคระบาดต่าง ๆ เป็นสิ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจาก หากพบว่าอยู่ในช่วงที่มีการระบาดของโรค สามารถวางแผนแนวทางในการเดินระบบบำบัดได้ เช่น เพิ่มความเข้มข้นของคลอรีนที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำทิ้งสุดท้ายที่ผ่านการบำบัดก่อนปล่อยลงแหล่งรับน้ำธรรมชาติ, การตรวจวิเคราะห์น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดในทางชีววิทยา เป็นต้น

6.3.2) ตรวจสอบแหล่งน้ำธรรมชาติที่รองรับการน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

นอกจากต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดตลอดเวลาแล้ว การตรวจสอบแหล่งน้ำรับธรรมชาติที่รองรับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติเป็นครั้งคราว ทั้งนี้เป็นการเพิ่มความมั่นใจได้ว่าน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วมีคุณภาพดีเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำรับธรรมชาติ

7. การจัดการน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดและกากตะกอน

7.1 การจัดการน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด

น้ำทิ้งที่ผ่านบำบัดแล้ว สามารถดำเนินการได้ในหลายลักษณะ ดังนี้

7.1.1) การปล่อยลงสู่แหล่งรับน้ำธรรมชาติ

7.1.2) การนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น

- ใช้ในการล้างถนน ทางเดิน
- ใช้ในงานสวนและต้นไม้
- ใช้ในการเกษตรในพื้นที่ใกล้เคียง

ในการการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ จำเป็นต้องมีการตรวจสอบการปนเปื้อนจากเชื้อโรคต่าง ๆ ตลอดจนมีการควบคุมการฆ่าเชื้อโรคในระบบสุดท้ายของระบบบำบัดน้ำเสียอย่างรัดกุม

7.2 การจัดการกากตะกอน

ตะกอนที่เกิดจากระบบบำบัด อาจเป็นทั้งตะกอนจากสารอินทรีย์ เช่น ตะกอนดินทรายต่าง ๆ รวมทั้งตะกอนจากสารอินทรีย์ เช่น ตะกอนจุลชีพที่ไม่ต้องการจากระบบ activated sludge ในส่วนของตะกอนดินทรายหากปล่อยทิ้งไว้อาจไม่ก่อให้เกิดปัญหาเท่าตะกอนจุลชีพ เนื่องจาก ตะกอนจุลชีพสามารถย่อยสลายต่อได้ ส่งผลให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น ปัญหาเรื่องกลิ่น สภาพไม่น่ามอง ซึ่งการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียที่ดีควรต้องมีการวางแผนการกำจัดตะกอนที่เกิดจากระบบบำบัดเป็นอย่างดี

7.2.1) การกำจัดตะกอนที่เกิดขึ้น เช่น

- การนำไปฝังกลบในบ่อขยะ
- การเผาในเตาเผาขยะ

7.2.2) นำกลับมาใช้ประโยชน์ เช่น

- ใช้ในการการเกษตร เช่น ตะกอนจุลชีพจากระบบบำบัดแบบ activated sludge สามารถใช้เป็นปุ๋ยในการเกษตรได้ หากตะกอนมีไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการ เป็นต้น

8. การตรวจสอบคุณภาพในการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล

ในการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียอย่างมีคุณภาพควรมีมาตรการและขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งอาจสรุปเป็นประเด็น ได้แก่

8.1 ระบบบำบัดน้ำเสีย

- 8.1.1 ความเหมาะสมทั้งทำเลที่ตั้ง, ชนิด, ขนาดและเทคนิคของระบบบำบัดน้ำเสีย
- 8.1.2 การมีคู่มือในการเดินระบบ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลของวิชาการและข้อมูลด้านเทคนิคในการเดินระบบอย่างถูกต้อง
- 8.1.3 การมีคู่มือซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และบัญชีอะไหล่สำรอง
- 8.1.4 การมีอุปกรณ์ ซ่อมบำรุงทางเทคนิคเพียงพอในระบบบำบัดน้ำเสีย
- 8.1.5 การมีเครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบในเบื้องต้น
- 8.1.6 การมีสิ่งแวดล้อมที่ดีในพื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสีย

8.2 บุคลากร

- 8.2.1 การมีบุคลากรที่มีความรู้ในการบริหารจัดการระบบและพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ๆ ที่ถูกต้อง
- 8.2.2 การมีบุคลากรดูแลระบบเพียงพอต่อการควบคุมและบำรุงรักษาระบบ
- 8.2.3 การมีบุคลากรที่มีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและผู้อื่น

8.3 ผู้บริหาร

- 8.3.1 มีการเรียกดูรายงานการปฏิบัติงาน, รายงานผลคุณภาพน้ำ, รายงานการเสนอข้อเสนอส่อมจากเจ้าหน้าที่และรายงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสีย
- 8.3.2 มีการตรวจเยี่ยมระบบบำบัดน้ำเสียด้วยตนเอง
- 8.3.3 มีการให้คำแนะนำในการปฏิบัติงาน ในแต่ละช่วงเวลา
- 8.3.4 มีการจัดเตรียมงบประมาณสนับสนุนที่เพียงพอ
- 8.3.5 ผู้บริหารมีทัศนคติในเชิงบวกต่อการบำบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล

8.4 การสนับสนุน

- 8.4.1 การมีการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์สำรองเพื่อการแก้ไขปัญหาโดยทันที
- 8.4.2 การมีขั้นตอนการจัดซื้อ จัดซ่อมที่รวดเร็ว
- 8.4.3 การจัดหาวัสดุอุปกรณ์, วัสดุสิ้นเปลือง, สารเคมีบำบัดอย่างเพียงพอ
- 8.4.4 การจัดการอบรมความรู้ และดูงานนอกสถานที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ในเรื่องการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย
- 8.4.5 การจัดการอบรมให้ความรู้ เรื่องความปลอดภัย
- 8.4.6 การมีมาตรการรณรงค์ ส่งเสริมให้ทุกคนร่วมกันดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย
- 8.4.7 การมีมาตรการตรวจสอบสุขภาพร่างกายของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานในระบบบำบัดน้ำเสีย
- 8.4.8 การมีหน่วยงานทางวิชาการเป็นหน่วยสนับสนุนและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

8.5 มาตรการตรวจสอบและควบคุม

- 8.5.1 การมีแผนการตรวจสอบดูแลประจำวัน, ประจำช่วงเวลาชัดเจน
- 8.5.2 การมีแผนงานในการตรวจสอบเพื่อการป้องกัน (preventive maintenance) เครื่องจักรอุปกรณ์
- 8.5.3 การกำหนดรูปแบบในการรายงานผลการปฏิบัติงานประจำ
- 8.5.4 การมีแผนงานในการรายงานค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการบำบัดและการควบคุม
- 8.5.5 การมีมาตรการตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ในห้องปฏิบัติการ รวมถึงการจัดทำรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
- 8.5.6 การมีมาตรการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำและตรวจสอบการปนเปื้อนคุณภาพน้ำในกรณีที่มีการแพร่ระบาดของโรค
- 8.5.7 การมีมาตรการตรวจสอบการนำน้ำไปใช้ใหม่ รวมทั้งกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

8.6 มาตรการส่งเสริมและอื่น ๆ

- 8.6.1 มีการส่งเสริมการทำงานในรูปของผลตอบแทนหรือรางวัลแก่ผู้ปฏิบัติงาน
- 8.6.2 มีการเยี่ยมชมระบบบำบัดน้ำเสียจากหน่วยงานภายนอก
- 8.6.3 การจัดพื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นพื้นที่รมรื่น

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโรงพยาบาล

รศ. เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ¹, รศ.ดร.สามัคคี บุญยะวัฒน์²

นางสาวแพทอง อินทร์รักษา, นางสาวพิมพ์ลดา สิงห์เวศ, นางสาวพรนภา สุตะวงศ์³

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า EIA (Environmental Impact Assessment) เป็นวิธีการจำแนกและคาดคะเนผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากโครงการ/กิจกรรม ตลอดจนการเสนอแนะมาตรการในการแก้ไขผลกระทบ (Mitigation Measure) และแผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Monitoring Plan) ทั้งในระหว่างการสร้างและการดำเนินโครงการ ซึ่งการศึกษาครอบคลุมระบบสิ่งแวดล้อม 4 ด้าน คือ ทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต

การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน หากจะดำเนินให้ได้ดีและถูกต้องจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติมโดยละเอียด ในหัวข้อเฉพาะของปัญหาต่างๆ

“การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทำได้ง่ายมากจากความร่วมมือของทุกคน แต่สิ่งแวดล้อมที่ดีถูกทำลายได้ง่ายด้วยมือคนเพียงคนเดียว”

หมวดที่ 1 ความจำเป็นของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโรงพยาบาล

กิจกรรมของโรงพยาบาลสามารถที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมได้อย่างรุนแรง พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 กำหนดให้โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไปที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบหรือชายหาด ซึ่งเป็นบริเวณที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ตั้งแต่ 60 เตียงขึ้นไปที่ไม่อยู่ในพื้นที่ที่กล่าวข้างต้น ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมพิจารณา เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติตามลำดับ เพื่ออนุมัติให้ดำเนินการ

¹ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³ หน่วยวิจัยและบูรณาการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล จะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อม การวางแผนป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การเฝ้าระวังและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อให้โรงพยาบาลมีมาตรฐานสูงขึ้นในทุกด้าน เช่น อาคารสถานที่ สิ่งแวดล้อม การบริการ การปฏิบัติที่ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถใช้อ้างอิงข้อมูลจากการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ประกอบการยกระดับมาตรฐานของโรงพยาบาลโดยร่วมกับมาตรฐานระดับสากล อื่นๆ อาทิ การรับรองคุณภาพโรงพยาบาล (HA) ISO, PSO, HA, CT (Cleaner Technology), P2 (Pollution Protection) ฯลฯ

1.1 การจัดทำและพิจารณา EIA

การจัดทำและพิจารณาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้คือ

- (1) การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination หรือ IEE) เพื่อพิจารณาว่าโครงการจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือไม่ และเพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำแนวทางขอบเขตการศึกษา EIA

- (2) การกำหนดขอบเขตในการศึกษา EIA (Terms of Reference : TOR) หรือข้อกำหนดในการจัดทำรายงานการศึกษาดังกล่าว

- (3) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) ประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การคาดการณ์ผลกระทบ การจัดทำมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ

- (4) การพิจารณารายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันจะอยู่ในความรับผิดชอบของกองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (ส.ผ.) กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

1.2 การจัดทำ EIA ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการดำเนินการโครงการ

รายงาน EIA จะจัดทำในขั้นตอนของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ หรือขั้น FS (Feasibility Study : FS)

การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (FS) เป็นการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในด้านวิศวกรรมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ นำผลมาใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

รายงาน EIA จะถูกส่งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนดมาตรการเกี่ยวกับการลดผลกระทบ มีการติดตามผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการระหว่างการดำเนินการก่อสร้าง ติดตามผลกระทบและดำเนินการตามมาตรการใน EIA เมื่อการก่อสร้างเสร็จสิ้น

1.3 องค์การที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำรายงาน

(1) หน่วยงานที่มีหน้าที่จัดทำ EIA คือ หน่วยงานเจ้าของโครงการ ซึ่งจะว่าจ้าง สถาบันการศึกษาหรือบริษัทที่ปรึกษาที่จดทะเบียนไว้กับสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมให้เป็นผู้จัดทำ

(2) หน่วยงานที่มีหน้าที่พิจารณา EIA

สำหรับโครงการของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และโครงการร่วมกับเอกชน กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมจะเป็นผู้พิจารณารายงานขั้นต้น โดยจัดทำเป็นรายงานความเห็นเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติเป็นผู้พิจารณาพร้อมกับเสนอความเห็นต่อรายงานให้คณะรัฐมนตรีรับทราบเพื่อประกอบการตัดสินใจในโครงการ

สำหรับโครงการของเอกชน กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมจะเป็นผู้พิจารณารายงาน โดยจัดทำเป็นรายงานความเห็นเสนอต่อคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติ / ไม่อนุมัติ / ให้แก้ไข รายงาน

1.4 วัตถุประสงค์ของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาล

(1) เพื่อปฏิบัติตาม พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535

(2) เพื่อศึกษาสำรวจลักษณะ คุณภาพ พร้อมทั้งสถานภาพปัจจุบันของสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงพยาบาล และในพื้นที่ใกล้เคียง ซึ่งอาจได้รับผลกระทบจากการดำเนินกิจการของโรงพยาบาล

(3) เพื่อศึกษาหาแนวทางในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากโรงพยาบาล พร้อมทั้งกำหนดมาตรการในการป้องกันและแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้น

(4) เพื่อศึกษาการพัฒนามาตรฐานของโรงพยาบาล ใช้เป็นพื้นฐานในการดำเนินการพัฒนาสู่มาตรฐานสากลและไม่ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(5) เพื่อศึกษาและประเมินผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนา ลดผลกระทบ การดำเนินกิจการของโรงพยาบาลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงพยาบาลและพื้นที่ใกล้เคียง

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(1) ผู้บริหารและคณะทำงานสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องต่อการพัฒนาโรงพยาบาล และคุณภาพสิ่งแวดล้อม

หมวดที่ 2 ขอบเขตการศึกษา

การกำหนดขอบเขตการศึกษาจะต้องทำการวิเคราะห์

- (1) กำหนดขอบเขตพื้นที่และช่วงเวลา (Term of Reference: TOR) ของระบบที่จะทำการศึกษา
- (2) กำหนดแนวคิดและหลักการในการวิเคราะห์
- (3) กำหนดวัตถุประสงค์ 3 ระดับ วัตถุประสงค์หลัก (Main Objective) วัตถุประสงค์รอง (Minor Objective) และผลพลอยได้ (By-Products)

ในการจัดทำรายงานการศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

2.1 การศึกษารายละเอียดโครงการ

มีรายละเอียดตัวอย่างต่างๆ ดังนี้

- 2.1.1 ประเภทและลักษณะของโครงการ
- 2.1.2 ที่ตั้งของโครงการพร้อมแผนที่
- 2.1.3 แผนงานการก่อสร้างและดำเนินการกิจกรรมต่างๆ
- 2.1.4 การศึกษารายละเอียดและกิจกรรมภายในโครงการ

(1) น้ำใช้ ศึกษารายละเอียดแหล่งน้ำใช้หรือแหล่งน้ำดิบ รวมทั้งระบบการผลิตน้ำใช้และการปรับปรุงคุณภาพ น้ำใช้ของโรงพยาบาล ระบบการจ่ายน้ำ แหล่งน้ำสำรอง และปริมาณน้ำใช้ แบ่งตามกิจกรรมการใช้น้ำแต่ละประเภท และการประมาณการใช้น้ำของโครงการ

(2) การบำบัดน้ำเสีย ศึกษารายละเอียดแหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสียจากกิจกรรมต่าง ๆ ของโรงพยาบาล วิธีการบำบัดน้ำเสียการแยกน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยเชื้อโรค น้ำเสียที่ไม่ปนเปื้อน และน้ำเสียที่ปนเปื้อนด้วยสารเคมีหรือยาฆ่าเชื้อโรค วิธีการบำบัดน้ำเสีย การควบคุมดูแลระบบวิธีการกำจัดตะกอนส่วนเกินที่เกิดจากระบบ ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียของระบบ การฆ่าเชื้อโรคที่แพร่กระจายของน้ำทิ้ง ตลอดจนผังแสดงที่ตั้งของระบบและแนวเส้นท่อรวบรวมน้ำเสีย รูปตัดแนวตั้งทางชลศาสตร์ และแผนภาพแสดงการไหล รวมทั้งรายละเอียดของการออกแบบและรายการคำนวณ

(3) น้ำทิ้งจากโครงการ ศึกษาแหล่งที่มาของน้ำทิ้ง ปริมาณและคุณภาพของน้ำทิ้ง ระบบระบายน้ำทิ้ง การกำจัดน้ำทิ้ง ทางเลือกในการกำจัดน้ำทิ้งว่ามีความเหมาะสมเพียงพอและสอดคล้องกับระบบระบายน้ำทิ้งสาธารณะที่รองรับเพียงใด

(4) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม ศึกษาระบบการระบายน้ำทิ้งและน้ำฝน แนวท่อระบายน้ำฝน น้ำเสีย และน้ำทิ้ง ระบบการหมุนน้ำ มาตรการป้องกันน้ำท่วม ค่าความแตกต่างของอัตราการระบายน้ำก่อนและหลังมีโครงการ ตลอดจนจุดที่ระบายน้ำออกนอกพื้นที่โครงการ ความสอดคล้องกับระบบระบายน้ำสาธารณะภายนอกโครงการ

(5) การจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ศึกษารายละเอียดปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น ระบบการจัดการขยะมูลฝอยของโรงพยาบาล ปริมาณขยะมูลฝอยของแต่ละประเภท กิจกรรม แยกประเภทของมูลฝอยธรรมดา มูลฝอยติดเชื้อและมูลฝอยอันตราย อุปกรณ์ ที่ตั้ง และเวลาในการเก็บเพื่อรอขนถ่าย ในกรณีที่โรงพยาบาล เป็นผู้กำจัดขยะเองหรือว่าจ้างผู้อื่นกำจัดต้องศึกษาในรายละเอียดวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยแต่ละประเภท รวมทั้งวิธีการกำจัดขยะดังกล่าวว่าเพียงพอที่จะไม่ก่อให้เกิดมลพิษหรือแพร่เชื้อโรคต่อไป โดยจะศึกษาจากข้อมูลของผู้ออกแบบ รวมทั้งประสิทธิภาพของระบบ

(6) ระบบไฟฟ้า ศึกษาถึงปริมาณการใช้ไฟฟ้า แหล่งผลิตไฟฟ้า และแหล่งไฟฟ้า สำรองฉุกเฉินที่สามารถรองรับกิจกรรมต่างๆ ของโครงการได้เพียงพอ

(7) ระบบป้องกันอัคคีภัย ศึกษาในรายละเอียดการป้องกันอัคคีภัย ชนิดจำนวน และการติดตั้งของอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย สัญญาณเตือนภัย ทางหนีไฟฉุกเฉิน การลำเลียงผู้ป่วย ประสิทธิภาพของระบบ แหล่งน้ำใช้ดับเพลิง แผนรองรับอัคคีภัย แผนตรวจสอบและการเตรียมพร้อมของบุคลากร พร้อมทั้งประเมินประสิทธิภาพ ความเพียงพอและเหมาะสมของระบบ ป้องกันอัคคีภัยและความพร้อมของอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย สัญญาณเตือนภัย ทางหนีไฟ แผนฉุกเฉินและการอพยพผู้ป่วย ตลอดจนประเมินโอกาสและความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย

(8) อาชีวอนามัยและความปลอดภัย ศึกษาถึงแหล่งกำเนิดของการแพร่กระจายเชื้อโรค วิธีการป้องกันหรือดำเนินการด้านอาชีวอนามัยภายในโครงการ เช่น การสุขาภิบาลอาหาร การซักล้าง การควบคุมและกำจัดแมลงพาหะนำโรค การเก็บรักษาสารเคมีชนิดต่าง ๆ การบริการด้านอาชีวอนามัยแก่เจ้าหน้าที่ การป้องกันโรคที่เสี่ยงต่อการติดต่อ แสงสว่างในการทำงาน การจัดพื้นที่สีเขียวและสวนหย่อม การดูแลรักษาความสะอาดสถานที่ อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน

(9) การปรับอากาศ และกลิ่นคับ ความร้อน และการระบายอากาศ ศึกษาในรายละเอียดของการระบายอากาศ กลิ่น คับ ไอคความร้อน การจัดการด้านการระบายอากาศของอาคารในแต่ละกิจกรรม แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ และวิธีการกำจัดมลสารนั้นๆ จุดที่ระบายขนาดและความสูงของปล่อง

(10) การจราจร ศึกษาปริมาณรถยนต์ จำนวนรถยนต์และปริมาณการจราจรที่เกิดจากโครงการ ขนาดและตำแหน่งของพื้นที่จอดรถ ถนนภายใน รวมทั้งทางเข้า-ออกของ

โครงการ โดยใช้แผนผังแสดง และศึกษาความสัมพันธ์ของระบบการจราจรภายในและภายนอกโครงการ พร้อมทั้งประเมินผลกระทบต่อระบบการจราจรภายในโครงการและบริเวณทางเข้า-ออกโครงการ และความเพียงพอของที่จอดรถภายในโครงการ

(11) ระบบการติดต่อสื่อสาร ศึกษาถึงอุปกรณ์สื่อสารทั้งภายในและภายนอก ตลอดจนการติดต่อสื่อสารฉุกเฉินรวมถึงการปิดกั้นการรับส่งสัญญาณโทรคมนาคมของชุมชนและพื้นที่โดยรอบ

(12) สิ่งอำนวยความสะดวกและบริการสาธารณะ ศึกษารายละเอียดสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการสาธารณะต่างๆ ภายในโครงการ เช่น การรักษาความปลอดภัย โทรศัพท์สาธารณะ ร้านค้า ร้านอาหาร

(13) กรอบอัตรากำลังเจ้าหน้าที่และพนักงาน ศึกษาถึงจำนวนเจ้าหน้าที่และพนักงาน บ้านพักและการเข้าพักในบ้านพัก รวมถึง การจัดการพื้นที่สีเขียว การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เหมาะสม เช่นการกำจัดสิ่งปฏิกูลและขยะมูลฝอย

(14) ข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการ อาทิ มติคณะรัฐมนตรี กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ฯลฯ

2.2 ศึกษาสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน

เป็นการศึกษาถึงทรัพยากรสิ่งแวดล้อมต่างๆ บริเวณโครงการและบริเวณโดยรอบโครงการ ซึ่งอาจจะได้รับผลกระทบจากโครงการ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ด้านดังนี้

2.2.1 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ ภูมิประเทศ ธรณีวิทยา ดิน ภูมิอากาศ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน

2.2.2 ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ ได้แก่ ระบบนิเวศบนบก ระบบนิเวศในน้ำ สิ่งมีชีวิตที่หายากหรืออาจสูญพันธุ์

2.2.3 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ศึกษาการใช้ประโยชน์ด้านสาธารณูปโภคของชุมชน บริเวณโดยรอบโครงการหรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากโครงการ ในด้านน้ำใช้ น้ำดื่ม การคมนาคมขนส่ง ไฟฟ้า การระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม การกำจัดน้ำเสียและสิ่งปฏิกูล การกำจัดขยะมูลฝอย การใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.2.4 คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต ได้แก่ สภาพเศรษฐกิจและสังคม, การสาธารณสุข, การบริการสาธารณะความปลอดภัยในทรัพย์สิน, คุณค่าทางศิลปวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ โบราณคดี สถาปัตยกรรม ศาสนา สุนทรียภาพ, การรับฟังความคิดเห็น และทัศนคติของประชาชนต่อโครงการ

2.3 การคาดการณ์ผลกระทบเบื้องต้น

ในการคาดการณ์นี้จะต้องดำเนินการจากข้อมูลของ TOR ในหัวข้อ 2.1 และ 2.2 ซึ่งระบุแผนการปฏิบัติงานของโครงการ โดยแสดงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในพื้นที่และระยะเวลาชัดเจน มีรายละเอียดเชิงระบบทั้งหมด อาทิ แสดงวัสดุอุปกรณ์และแรงงานที่จะนำเข้า หรือของเสียผลกระทบโดยมีความสัมพันธ์กัน

2.3.1 การใช้กิจกรรมของโครงการสร้างตารางคาดการณ์ผลกระทบ จัดทำตารางคาดการณ์ผลกระทบประกอบด้วยกิจกรรม ระยะเวลาดำเนินการ คัดงายๆ คล้ายกับหลักการจัดการทั่วไป When, Where, Why, What, Who, How (5W 1H)

ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างตารางคาดการณ์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

| กิจกรรม/เวลา | ผลกระทบ | ผู้รับผลกระทบ | ลักษณะผลกระทบ | มาตรการลดผลกระทบ |
|-----------------|------------------|--------------------------------|--|--|
| 8:00 - 10.00 น. | ควันทิศจากเตาเผา | - หอบกผู้ป่วย - ตึกอำนวยการ | บวม/ลบ, กว้างขวาง/จำกัด รุนแรง/เบา, ชั่วคราว/ถาวร หรือ โอกาสเกิด สูง/ต่ำ | - ทำการตรวจสอบระบบ - ประสานการประเมินศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 9 - ตรวจสอบระบบการจัดการขยะ |

2.3.2 นำตารางคาดการณ์ ประชุมปรึกษารื้อกับผู้อำนวยการและชุมชน ฯลฯ ซึ่งสามารถใช้วิธีการต่างๆ ในหัวข้อที่ 3.3 โดยตรง เคารพต่อหลักการ ทฤษฎี วิชาการ และการยอมรับของทุกฝ่ายในการนำไปปฏิบัติได้ ซึ่งการคาดการณ์อาจจะได้จาก

- (1) การคาดการณ์ (Projection) สภาพอนาคตจากฐานข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ ในอดีตและปัจจุบัน
- (2) การสร้างสถานการณ์หรือแบบจำลอง (Scenario)
- (3) การวิเคราะห์และสอบถามความคิดของผู้ชำนาญการ (Expert Opinion)

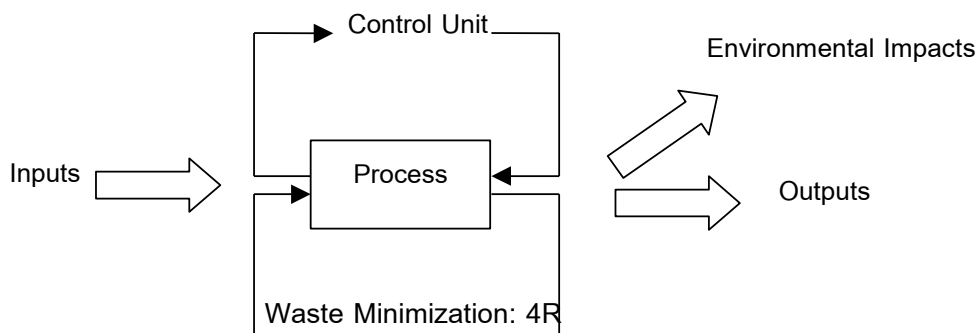
สรุป สถานพยาบาลเองอาจดำเนินการได้ดีมาก ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นโดยสามารถพิจารณากำหนดหัวข้อและวิธีการศึกษาได้ตามความเหมาะสม โดยพิจารณาจากความพร้อมขององค์กรในทุกด้านและประสานผู้ที่มีสิทธิทำการศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายกำหนด

หมวดที่ 3 หลักการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะเปรียบเทียบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นทั้งทางบวกและทางลบ จากการมีและไม่มีโครงการหรือกิจการ โดยประเมินผลกระทบทั้ง 3 ช่วงเวลา คือ ก่อนดำเนินโครงการ ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และหลังเสร็จสิ้นโครงการหรือเปิดดำเนินกิจการ การวิเคราะห์ผลกระทบคุณภาพสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องแสดงผลกระทบปลึกย่อยเพื่อที่จะสามารถชี้ให้เห็นผลกระทบอย่างชัดเจนจากแผนดำเนินโครงการหรือกิจการของโรงพยาบาล ซึ่งแต่ละส่วนย่อมมีผลกระทบที่ไม่เหมือนกันและมีความสำคัญแตกต่างกันไป

3.1 หลักการวิเคราะห์ระบบสิ่งแวดล้อม

“ระบบ (System) คือ หน่วยเชิงพื้นที่หรือความสัมพันธ์ที่กำหนดขึ้น ประกอบด้วย กระบวนการ หรือ กลไก (process), ปัจจัยสรรพสิ่งที่นำเข้า (input), ก่อให้เกิดผลลัพธ์หรือผลผลิต (output) จากสิ่งอื่นๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันจนมีลักษณะกระบวนการและพฤติกรรมและเอกลักษณ์เฉพาะ”



ภาพที่ 1 แสดงระบบการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเชิงระบบ (System Analysis) (Waste Minimization เช่น 4R: Reduce, Recycle, Reuse, Recovery หรืออื่นๆ)

ผู้ดำเนินการศึกษาและประเมินควรทำความเข้าใจหลักการของสิ่งแวดล้อม ความสำคัญ และระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมาก่อน (Environmental Management Systems and Approaches) เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ในการวิเคราะห์ โดยดำเนินการต่อไปนี้

- (1) กำหนดขอบเขต และ/หรือ ขนาดของระบบที่จะทำการวิเคราะห์
- (2) ศึกษาสถานภาพของระบบโดยเน้นการเปรียบเทียบกับโครงสร้างและการทำงานตามธรรมชาติ กับสถานภาพเมื่อมีกิจกรรม

(3) วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผล นำมาสรุปชี้แนะวิธีการ ปรับพื้นที่ หรือบำรุงรักษา แก้ไขปัญหา โดยเน้นประสิทธิภาพในการปรับตัวของธรรมชาติให้เหมือนเดิม หรืออยู่ในเกณฑ์ มาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่ดี

(4) ประเมินระบบสิ่งแวดล้อมว่าอยู่ในสถานภาพใด เปรียบเทียบกับสภาพอดีตและอนาคต นำผลที่ได้มาพิจารณาปัญหา เหตุผลของปัญหา การแก้ไขปัญหาร่างมาตรการและ แผนการแก้ไขและจัดการต่อไป โดยศึกษากำหนดค่าดัชนีสิ่งแวดล้อม (Index) นำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (Standard) หรือสภาพนิเวศสิ่งแวดล้อมเดิมที่ดี

3.2 สถานภาพของระบบ

อาจแบ่งได้ 4 ระดับ

- (1) สถานภาพสมดุลย์ อยู่ในสภาวะเหมาะสม ใกล้เคียงธรรมชาติ ไม่มีผลกระทบหรือมีผลกระทบ บ้างเล็กน้อย แต่ยอมรับได้ตามมาตรฐานสิ่งแวดล้อม
- (2) สถานภาพเตือนภัย จากดัชนีสิ่งแวดล้อมแสดงให้เห็นแนวโน้มผลกระทบสิ่งแวดล้อม ขยายตัว รุนแรงขึ้นเป็นอันตรายในระยะเวลาสั้นๆ
- (3) สถานภาพเสี่ยงภัย ผลกระทบเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ในสถานการณ์นี้จะต้อง ใช้ความระมัดระวังอย่างยิ่ง
- (4) สถานภาพวิกฤติ มีผลกระทบเป็นอันตรายอย่างรุนแรงต่อสิ่งมีชีวิตและระบบสิ่งแวดล้อม อย่างมาก

3.3 วิธีการประเมิน

วิธีการประเมินเริ่มด้วยการทำความเข้าใจระบบสิ่งแวดล้อม / กิจกรรมโครงการ / ขอบเขต ที่ศึกษา ดำเนินการศึกษาดังนี้

- (1) วางกรอบของงานประเมินและวัตถุประสงค์ โดยเน้นการวิเคราะห์เชิงระบบ (2) สสำรวจและเก็บข้อมูลขั้นต้น (3) วางแผนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล (4) ดำเนินการตามแผน และเก็บข้อมูล (5) วิเคราะห์ผลในห้องปฏิบัติการ (6) ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล (7) ประเมินสถานภาพระบบสิ่งแวดล้อม โครงสร้าง และกลไกการทำงาน (8) ศึกษาปัญหาและสาเหตุ (9) กำหนดมาตรการแก้ไขปัญหา (10) ตัดสินใจสร้างแผนการแก้ไขปัญหาและผู้ดำเนินการ (11) ดำเนินการตามแผนการและเฝ้าระวังโดยตรวจสอบ (12) พิจารณาผลการดำเนินงานทั้งหมดเพื่อ ปรับปรุงแก้ไขต่อไป

วิธีการประเมินผลกระทบมีหลายวิธี หลายระดับ โดยสามารถพิจารณาตามความเหมาะสม

(1) วิธีการตั้งคณะกรรมการศึกษา (Committee Method) โดยให้บุคคลที่มีความชำนาญเฉพาะด้านร่วมกันประเมิน

(2) วิธีการบรรยาย (Descriptive Study) ศึกษาหาข้อมูลทำการเปรียบเทียบเชิงบรรยายกับค่ามาตรฐานที่ผ่านมา และแสดงผลการวิเคราะห์

(3) วิธีการทำภาพเชิงซ้อน (Frame Overlay) การนำภาพหรือโครงสร้าง หรือการพัฒนา มาเปรียบเทียบโดยการนำผลการศึกษามาจัดทำภาพซ้อนของการเปลี่ยนแปลง

(4) บัญชีตรวจสอบ (Check List Method) กำหนดกลุ่มหัวข้อที่จะประเมิน และกำหนดผลการประเมิน อาทิ มีรายชื่อศึกษาและแสดงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเชิงบวก หรือ ลบ ฯลฯ

(5) วิธีตารางเมทริกซ์ (Matrixes) เป็นการพัฒนาให้บัญชีตรวจสอบมีการประเมิน ทั้งเกณฑ์และเกณฑ์รอง โดยสามารถจำแนกผลกระทบในระดับต่างๆ จากน้อยไปหามากที่สุด

(6) วิธีเครือข่าย (Network Method) เป็นการศึกษาโดยแยกระบบสิ่งแวดล้อม เป็นหัวข้อย่อยๆ (Parameter) และทำการศึกษาความเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของทิศทางของปัญหาผลกระทบซึ่งเหมาะสมกับการวิเคราะห์เชิงระบบ

(7) วิธีการอื่นๆ โดยสามารถนำมาประยุกต์ได้ตามความเหมาะสม อาทิ การสร้างแบบจำลอง (Modeling) การสาธิตและการทดลอง (Demonstration and Experiments) ฯลฯ การนำผลทั้งหมดนำมาสู่การวิเคราะห์และตัดสินใจโดยจะต้องพิจารณา

(1) ความเหมาะสม สะดวกต่อการปฏิบัติงาน และแก้ไขปัญหาได้

(2) ความถูกต้องและเหมาะสมทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สังคม และ เศรษฐศาสตร์

(3) การยอมรับและการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย

3.4 การประเมินองค์ประกอบหลัก

องค์ประกอบหลักที่จะต้องมีการพิจารณาในการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมภายในโรงพยาบาลอันได้แก่

(1) ประเมินตัวแปรสิ่งแวดล้อมที่ถูกกระทบ (parameter) โดยพิจารณาว่ามีตัวแปรใดหรืออะไรบ้างที่ถูกกระทบกระเทือน (impact)

(2) ประเมินองค์ประกอบของโรงพยาบาลที่เป็นต้นเหตุ (source) ของผลกระทบต่อตัวแปร

(3) พิจารณาดัชนีพื้นที่ซึ่งอาจถูกผลกระทบและสภาพโดยรวมของผลกระทบ โดยพิจารณาจากดัชนีผลกระทบ (index)

(4) จัดระดับความรุนแรงของปัญหาและความสำคัญของผลกระทบดังกล่าว

(5) พิจารณาวិเคราะห์หาแนวทางและมาตรการแก้ไขปัญหา หน่วยงานประสานงานและรับผิดชอบการจัดการด้านเวลา งบประมาณและแผนการดำเนินการแก้ไขปัญหา โดยที่มาตรการมีดังนี้

- หลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดผลกระทบ (avoidance of impact)
- การสร้างจิตสำนึก รณรงค์เพื่อปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม
- การบำบัดรักษาฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรการทดแทนและชดเชยผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- การวิจัยและพัฒนา
- การเฝ้าระวัง ป้องกัน ติดตาม ตรวจสอบและประเมินผล และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหากมีปัญหาสิ่งแวดล้อม
- การควบคุมผลกระทบและลดผลกระทบให้อยู่ภายใต้มาตรฐาน

หมวดที่ 4 ดัชนีและตัวแปรของผลกระทบ (Index and Parameter)

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม หมายถึง ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ที่มีขนาดระดับความรุนแรงแนวโน้มทิศทางและความสัมพันธ์ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ และ/หรือธรรมชาติ

Parameter คือ ตัวแปรสิ่งแวดล้อมที่ถูกกระทบ ซึ่งนำมาวิเคราะห์หรือประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการนั้นๆ ในการเลือกตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์นั้นจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมของโครงการ ตัวแปรสามารถนำมาวิเคราะห์หรือประเมินได้ทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ดังนั้นผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตารางที่ 2 แสดงทิศทางและระดับความรุนแรงของผลกระทบ

| ผลกระทบทางบวก | ผลกระทบทางลบ |
|-----------------------------|--------------------------|
| ผลกระทบที่เกิดในขอบเขตจำกัด | ผลกระทบที่เกิดขึ้น |
| ผลกระทบเบาบาง | ผลกระทบเข้มข้นรุนแรง |
| ผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นระยะๆ | ผลกระทบต่อเนื่อง |
| ผลกระทบชั่วคราว | ผลกระทบถาวร |
| ผลกระทบที่มีโอกาสเกิดต่ำ | ผลกระทบที่มีโอกาสเกิดสูง |

จากตารางข้างต้น ผู้ประเมินจะต้องให้ความสำคัญกับผลกระทบประเภทผลกระทบทางลบ และจะต้องศึกษาอย่างละเอียด

Index คือ ดัชนีชี้วัด หรือ ตัวบ่งชี้คุณภาพ ของพารามิเตอร์นั้นๆ ว่าพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษามีคุณภาพไปในทิศทางใด มีผลกระทบมากน้อยเพียงใด โดยนำไปเทียบกับค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้

ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างดัชนีชี้วัดของตัวแปรบางตัวที่ทำการศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

โรงพยาบาล

| พารามิเตอร์ | ดัชนีชี้วัด | หมายเหตุ |
|---|---|---|
| 1. โรงพยาบาลที่จะต้องการจัดทำรายงานประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามผลตาม พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 | <ul style="list-style-type: none"> - ตำแหน่งที่ตั้ง - กิจกรรมและแผนของโครงการ - จำนวนเตียงและการก่อสร้าง | <ul style="list-style-type: none"> - โรงพยาบาลที่มีเตียงสำหรับรักษาผู้ป่วยตั้งแต่ 30 เตียงขึ้นไปที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบหรือชายหาด ซึ่งเป็นบริเวณที่อาจจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม - โรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลที่มีเตียงสำหรับผู้ป่วยไว้ค้างคืน ตั้งแต่ 60 เตียงขึ้นไป |
| 2. น้ำประปาหรือน้ำบาดาล | <ul style="list-style-type: none"> - สี - ค่า pH - เหล็ก (Fe) - แมงกานีส (Mn) - คลอไรด์ (Cl) - ฟลูออไรด์ - โคลิฟอร์มแบคทีเรีย - ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย | <ul style="list-style-type: none"> - เนื่องจากอินทรีย์สารที่ละลายในน้ำเป็นการละลายของพืชและจุลินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งเกลือบางชนิด สามารถตรวจสอบโดยวิธีเทียบสีกับน้ำยาสีมาตรฐาน วัดค่าเป็นหน่วย (15 หน่วยแพลตตินัมโคบอลต์) - น้ำที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงมักจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพถ้านำไปใช้ดื่ม (6.5-8.5) - เหล็กเป็นธาตุที่มีส่วนในการควบคุมระบบหายใจของสัตว์น้ำ และก่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีในน้ำ (0.3 มก./ล.) - ไม่เกิน 0.1 มก./ล. - ไม่เกิน 250 มก./ล. - ไม่เกิน 1.5 มก./ล. - ไม่เกิน 10 mpn/100 มล. - 0 mpn/100 มล. |
| 3. น้ำผิวดิน | <ul style="list-style-type: none"> - ค่าบีโอดี (BOD) - ซีโอดี (COD) | <ul style="list-style-type: none"> - ความต้องการปริมาณออกซิเจนทางชีวเคมี ของแบคทีเรียที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ปะปนในน้ำ - บอกให้ทราบถึงความสกปรกของน้ำในรูปปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดที่ปะปนอยู่ในแหล่งน้ำ |

| พารามิเตอร์ | ดัชนีชี้วัด | หมายเหตุ |
|---------------------------|--|--|
| 4. น้ำทิ้ง (จากโรงพยาบาล) | <ul style="list-style-type: none"> - สารแขวนลอย (Suspended Solid) - ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS) - ค่าบีโอดี (BOD) - ซีโอดี (COD) - สารแขวนลอย (Suspended Solid) - ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS) - โลหะหนัก - สารประกอบไนโตรเจน - ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus) - ไขมันและน้ำมัน - ค่าประสิทธิภาพในการรองรับของระบบต่อจำนวนเตียงรวม | <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณสารแขวนลอยที่ปะปนมากับน้ำที่สามารถกำจัดได้โดยการกรอง - มลสาร สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ที่ปะปนอยู่ในน้ำ เป็นเครื่องชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ - ไม่เกิน 20 มก./ล. - ไม่เกิน 120 มก./ล. - ไม่เกิน 30 มก./ล. - ไม่เกิน 500 มก./ล. - โลหะหนัก คือ โลหะที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่า 5 เท่าขึ้นไป มีอัตราการสลายตัวที่ต่ำมาก ได้แก่ แคดเมียม โครเมียม ทองแดงปรอท ตะกั่ว สังกะสี สารหนู เหล็ก แมงกานีส และฟลูออไรด์ - สารประกอบไนโตรเจน ส่วนใหญ่จะพบในรูปไนเตรต ไนไตร และแอมโมเนีย - ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus) ได้แก่ ออโร-ฟอสฟอรัส ไพโร-ฟอสฟอรัส เมตา-ฟอสฟอรัส - ไม่เกิน 20 มก./ล. |
| 5. คุณภาพอากาศ | <ul style="list-style-type: none"> - กำมะถันออกไซด์ (SO₂) - ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) - คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) | <ul style="list-style-type: none"> - มีความสำคัญที่สุดเพราะนอกจากจะมีผลต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อมแล้ว สารดังกล่าวยังเปลี่ยนเป็นกรดซัลฟูริกและซัลเฟต - คาร์บอนมอนอกไซด์เป็นแก๊สที่ไม่มีสีไม่มีกลิ่น ไม่มีรส เกิดจาก การเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิง ก๊าซคาร์บอน มอนอกไซด์ไม่เป็นพิษต่อพืช หรือทำอันตรายให้กับสิ่งก่อสร้าง แต่เป็นพิษต่อมนุษย์และ |

| พารามิเตอร์ | ดัชนีชี้วัด | หมายเหตุ |
|------------------------------------|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - ฝุ่นละออง (Suspended Particulate Mater, SMP) - โลหะหนักและสารประกอบโลหะหนัก | <p>สัตว์อย่างมาก เพราะร่างกายไม่มีภูมิคุ้มกันหรือต้านทานก๊าซนี้ได้</p> <ul style="list-style-type: none"> - มลสารในรูปอนุภาค รวมทั้งฟุ้ง (Fume) หมอกน้ำค้าง และควัน ที่เกิดจากขบวนการสันดาปและให้ความร้อน - การขนส่งวัสดุและการก่อสร้าง - โลหะหนักและสารประกอบโลหะหนัก รวมทั้ง แคดเมียม ตะกั่ว โครเมียม และสารประกอบของโลหะหนัก |
| 6. การตรวจภายในโรงพยาบาล | <ul style="list-style-type: none"> - จำนวนที่จอดรถ - ความกว้างถนน - ค่า V/C Ratio | <ul style="list-style-type: none"> - ความคับคั่ง ความปลอดภัย - ความสะดวกของการจราจรช่วงเวลาวิกฤติและฉุกเฉิน - ความสอดคล้องของระบบ การลดอุบัติเหตุ |
| 7. การตรวจภายนอกโรงพยาบาล | <ul style="list-style-type: none"> - ค่า V/C Ratio | <ul style="list-style-type: none"> - ความสอดคล้องของระบบ การลดอุบัติเหตุ |
| 8. การป้องกันอัคคีภัย | <ul style="list-style-type: none"> - ประเภทอาคาร | <ul style="list-style-type: none"> - เช่น อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ การประเมินความเสี่ยง |
| 9. ประเภทอาคาร | <ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ใช้สอย - ความสูงอาคาร | <ul style="list-style-type: none"> - ความเหมาะสม การใช้ประโยชน์ - ความปลอดภัย ทิศนัยภาพ |
| 10. ถังดับเพลิง ระบบสัญญาณเตือนภัย | <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณ หรือ จำนวน | <ul style="list-style-type: none"> - การรองรับเหตุวิกฤติ |
| 11. ตู้สายส่งน้ำดับเพลิง | <ul style="list-style-type: none"> - จำนวน - ปริมาณน้ำสำรอง | <ul style="list-style-type: none"> - การผจญเพลิง ควบคุมและป้องกันอัคคีภัย - ความเพียงพอ |
| 12. การจัดการขยะมูลฝอย | <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณ ชนิด อัตราการเกิดขยะ - การแยกมูลฝอย - การกำจัด | <ul style="list-style-type: none"> - ขยะติดเชื้อ ขยะอันตราย ขยะทั่วไป - ขยะติดเชื้อ ขยะอันตราย ขยะทั่วไป - ขยะติดเชื้อ ขยะอันตราย ขยะทั่วไป |
| 13. ประสิทธิภาพเตาเผา | <ul style="list-style-type: none"> - คุณภาพอากาศที่ปล่อยออก - ปริมาณเชื้อเพลิงที่ใช้ | <ul style="list-style-type: none"> - ประสิทธิภาพของระบบ - การจัดการระบบให้มีประสิทธิภาพสูงสุด |
| 14. ระบบนิเวศบนบก | <ul style="list-style-type: none"> - ต้นไม้ (พื้นที่สีเขียว) - สัตว์ป่า เช่น นก | <ul style="list-style-type: none"> - คุ้มครองรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม - พื้นที่สีเขียว ความชุ่มชื้น |

| พารามิเตอร์ | ดัชนีชี้วัด | หมายเหตุ |
|--------------------------|--|--|
| 15. ระบบนิเวศทางน้ำ | - พีชน้ำ - สัตว์น้ำ เช่น ปลา | - คุณภาพน้ำที่ดีไม่ก่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมความอุดมสมบูรณ์ |
| 16. โรงครัว โรงอาหาร | - การระบายอากาศ - พื้นที่โรงครัว - ความสะอาด | - อาชีวอนามัยและความปลอดภัย - การจัดการมูลฝอย น้ำเสีย กากไขมัน |
| 17. การใช้ประโยชน์ที่ดิน | - F.C.R - B.C.R - O.S.R | - อัตราส่วนพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด/พื้นที่ดินทั้งหมด - อัตราส่วนพื้นที่อาคารปกคลุมดิน/พื้นที่ดินทั้งหมด - อัตราส่วนพื้นที่ว่าง/พื้นที่ดินทั้งหมด และเหมาะสมกับผังเมืองรวม |
| 18. มลภาวะทางเสียง | - ระดับความดังเสียง | - วัดระดับความดังเสียงเฉลี่ยที่ 24 ชม. (Leq 24) |

ตารางที่ 4 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง

| จุดเก็บตัวอย่างน้ำ | ดัชนีตรวจวัด | | | | | | อื่นๆ |
|--|--------------|------------|-----------|---------------------|--|--------------------------|-------|
| | pH | BOD (mg/l) | SS (mg/l) | Oil & Grease (mg/l) | Fecal Coliform /Coliform Bacteria (MPN/100 ml) | Residual Chlorine (mg/l) | |
| 1. น้ำเสียก่อนเข้าระบบบำบัดรวม 2. จุดปล่อยน้ำทิ้ง | | | | | | | |
| ค่ามาตรฐาน (STD) | 5-9 | ≤ 20 | ≤30 | ≤20 | - | - | |

ที่มา : แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โครงการโรงพยาบาลและสถานพยาบาล, กองวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม (2542)

ตารางที่ 5 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์คุณภาพน้ำผิวดิน

| จุดเก็บตัวอย่างน้ำ | ดัชนีตรวจวัด | | | | | อื่นๆ |
|---|--------------|---------------|--------------|--------------|--|-------|
| | pH | BOD (mg/l) | SS (mg/l) | DO (mg/l) | Fecal Coliform /Coliform Bacteria (MPN/100 ml) | |
| 1. บริเวณต้นน้ำ 2. บริเวณจุดปล่อยน้ำทิ้ง 3. บริเวณท้ายน้ำ | | | | | | |
| ค่ามาตรฐาน* (STD) | 5.0-9.0 | ≤ 2.0 | - | ≥ 4.0 | ≤ 4,000 | |

หมายเหตุ : * แหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 ออกตามความเห็นใน พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

หมวดที่ 5 การคาดการณ์และประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเป็นเสมือนการทำนายหรือคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น 3 ช่วงคือ ช่วงก่อนดำเนินการโครงการ ช่วงก่อสร้าง และช่วงการก่อสร้างแล้วเสร็จ ซึ่งเป็นผลกระทบทางบวกและทางลบ

5.1 การคาดคะเนขนาดและแนวโน้มของผลกระทบสิ่งแวดล้อม

มีวิธีการดังนี้

5.1.1 การคาดคะเนโดยตรง

ผลกระทบสิ่งแวดล้อม คือผลต่างระหว่างขนาด คุณภาพ ของสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิด และมีขึ้น กับขนาด คุณภาพ ของสิ่งแวดล้อมปัจจุบัน โดยหาความเปลี่ยนแปลงของขนาด ทั้งใน แต่ละสิ่งแวดล้อม กลุ่มย่อยและทั้งระบบสิ่งแวดล้อมหรือผลกระทบทั้งโครงการ

5.1.2 การคาดคะเนแบบเปรียบเทียบ

ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากโรงพยาบาล มีทั้งในรูปปริมาณและคุณภาพ ผู้ประเมินผลกระทบจะต้องเข้าใจว่าปริมาณและคุณภาพของผลกระทบสิ่งแวดล้อมมากน้อย ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะเป็นไปในทิศทางบวกหรือลบ โดยทำการเปรียบเทียบกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี หรือ ก่อนมีโครงการ และที่คาดหวังในอนาคต

5.1.3 เปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐาน

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระยะเวลานั้น ภายใต้งบประมาณจำกัดและความเร่งด่วนของปัญหา ยากที่จะชี้ว่าข้อมูลที่ได้จะแสดงขนาดและทิศทางของผลกระทบสิ่งแวดล้อม นอกเสียจากว่าจะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดขึ้นมาโดย รัฐบาลหรือชุมชน วิธีการนี้ได้รับความนิยมมาก แต่มีข้อเสียที่คาดคะเนสภาวะในอนาคตได้ยาก

5.1.4 เปรียบเทียบผลงานวิจัยในอดีต

เป็นการนำผลงานวิจัยจากพื้นที่หรือระบบนิเวศ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับพื้นที่ศึกษามา เปรียบเทียบ การศึกษาวิธีนี้มีข้อเสียที่ยากต่อการคาดคะเน แต่ถ้าผู้ประเมินมีความชำนาญพิเศษ ดีแล้วก็สามารถจะคาดคะเนผลกระทบในอนาคตได้

5.1.5 เปรียบเทียบพื้นที่ข้างเคียง

ในบางกรณีมีปัญหามากมายหลายด้านและซับซ้อน จนไม่สามารถประเมินผลกระทบได้ ข้อแนะนำที่น่าจะได้ประยุกต์ใช้ก็คือ ศึกษาหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ทุกอย่างกับพื้นที่หรือ ระบบสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกับพื้นที่โครงการ การเปรียบเทียบผลที่ได้จากพื้นที่ใกล้เคียงสามารถ

วัดขนาดและทิศทางของผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดจนการคาดคะเนในอนาคตถ้าจะดำเนินโครงการพัฒนานั้นได้ด้วย

5.1.6 การประยุกต์กระบวนการจำลองหรือสร้างแบบจำลอง และการปฏิบัติการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลสิ่งแวดล้อมจากพื้นที่โครงการทุกอย่างได้แล้ว ถ้าต้องการผลกระทบที่เกิดขึ้นจากโครงการในอนาคตนั้น สามารถทำได้โดยการทำให้ข้อมูลในกระบวนการจำลองหรือ Simulation Process ทั้งนี้ทั้งนั้นความรู้ทางด้านนิเวศวิทยา วิทยาศาสตร์ สถิติศาสตร์ คอมพิวเตอร์ หรือระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ส่วนการวิจัยและพัฒนาโดยใช้แบบการทดลองเป็นการศึกษาหาคำตอบและมาตรการลดผลกระทบในสถานะจริงในโครงการ รวมทั้งในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ได้ข้อมูลเพื่อการวินิจฉัยและประเมินต่อไป ล้วนเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินการโดยวิธีนี้

5.1.7 การวิเคราะห์และแนวคิดของผู้ชำนาญการ (Expert Opinion)

โดยอาศัยหลักทฤษฎีหรือความเห็นของผู้ชำนาญการ โดยใช้ค่าประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ ช่วยในการประเมิน ซึ่งวิธีนี้มักจะได้อัตราผลกระทบที่ปฏิบัติได้จริงจากประสบการณ์ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีมากขึ้น

5.2 ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ด้วย Matrix Check List และ Networking Analysis

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยวิธี Matrix Check List และ Networking Analysis เป็นการวิเคราะห์ถึงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดจากโครงการที่อาจจะส่งผลกระทบ โดยการนำกิจกรรมหรือตัวแปรมาแจกแจงวิเคราะห์ความสัมพันธ์ว่าตัวแปรใดที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด และเป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์หรือส่งผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบต่อกัน ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยกำหนดให้พารามิเตอร์ต่างๆ มีค่าความสำคัญหรือน้ำหนัก ซึ่งค่าผลคูณระหว่างผลกระทบและน้ำหนักของพารามิเตอร์ จะแสดงถึงระดับความรุนแรงของผลกระทบที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงการประเมิน คือ ช่วงก่อนมีโครงการ ระหว่างก่อสร้าง และก่อสร้างแล้วเสร็จ ที่ยังไม่มีมาตรการลดผลกระทบ และหลังจากมีมาตรการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งค่าที่ได้มาจะมีค่าที่แตกต่างกัน สามารถบ่งชี้ได้ว่า มาตรการลดผลกระทบสามารถลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นได้ทั้งหมดหรือไม่ เป็นไปในทิศทางใด ควรมีมาตรการเสริมหรือไม่

5.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักคะแนนความสำคัญของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากโครงการ (นน.) ในที่นี้แสดงค่าน้ำหนักตัวอย่าง เช่น

- 1 = มีความสำคัญโดยอ้อมส่งผลกระทบต่อระบบสิ่งแวดล้อมเพียงเล็กน้อย
- 2 = มีความสำคัญโดยเป็นตัวสนับสนุน ส่งเสริมการดำเนินไปของระบบสิ่งแวดล้อม หรือระบบ

การทำงานของโครงการ

- 3 = มีความสำคัญโดยเป็นองค์ประกอบหลักของระบบสิ่งแวดล้อม ระบบสังคม หรือระบบการทำงานของนิเวศน์รายรอบ
- 4 = มีความสำคัญโดยเป็นองค์ประกอบหลักของระบบสิ่งแวดล้อม และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ ที่ไม่สามารถละเลยหรือหลีกเลี่ยงการปฏิบัติได้
- 5 = มีความสำคัญต่อการพัฒนาและความมั่นคงของประเทศ

5.2.2 ระดับคะแนนความรุนแรงหรือการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (+ , -)

- + = หมายถึงมีผลกระทบทางบวกหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมดีขึ้น
- = หมายถึงมีผลกระทบทางลบหรือผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเลวลง
- 0 = ไม่มีผลกระทบ
- 1 = มีผลกระทบน้อยยอมรับได้ หรือทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้น
- 2 = มีผลกระทบปานกลางที่ต้องแก้ไขปรับปรุง หรือส่งเสริมตัวโครงการให้เป็นที่ยอมรับ และ ไม่มีผลกระทบต่อภายนอก
- 3 = มีผลกระทบมากอย่างรุนแรง ต้องแก้ไขปรับปรุงอย่างเร่งด่วน หรือส่งเสริมให้สังคมโดยรวมดีขึ้น

5.2.3 สัญลักษณ์ของช่วงระยะเวลาประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

- A = ระดับคะแนนความรุนแรงของผลกระทบในช่วงเวลาก่อนการก่อสร้าง
- B = ระดับคะแนนความรุนแรงของผลกระทบในช่วงระหว่างการก่อสร้าง
- C = ระดับคะแนนความรุนแรงของผลกระทบภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จหรือระหว่างเปิดดำเนินการ
- B' = ระดับคะแนนความรุนแรงของผลกระทบในช่วงการก่อสร้างเมื่อมีมาตรการลดผลกระทบ
- C' = ระดับคะแนนความรุนแรงของผลกระทบภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จหรือเปิดดำเนินการ เมื่อมีมาตรการ
- * = ผลคูณความสำคัญกับผลกระทบ
- ** = ผลคูณค่าสัมประสิทธิ์ความสำคัญกับระดับการลดผลกระทบของมาตรการ
- *** = ค่าผลกระทบจริงเมื่อผ่านมาตรการแก้ไข : ($X^{**} + X^* = X^{***}$)

ตารางที่ 6 ตัวอย่างแสดงทิศทางและขนาดของผลกระทบและมาตรการการแก้ไขผลกระทบภายในโครงการพัฒนาอาคารสถานที่เต็มรูปแบบตามผังหลักของโรงพยาบาลอุดรดิตถ์

| รายละเอียดภายในโครงการ | น.น. | A | B | C | A* | B* | C* | มาตรการการแก้ไข | B' | C' | B** | C** | B*** | C*** |
|----------------------------------|------|----|----|----|----|----|-----|--|----|----|-----|-----|------|------|
| 1. - น้ำใช้ | | | | | | | | | | | | | | |
| - ปริมาณ | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1. รณรงค์และสร้างจิตสำนึกในการใช้น้ำอย่างประหยัด 2. มีระบบสูบน้ำที่ผ่านการบำบัดกลับมารดน้ำต้นไม้ | +1 | +1 | +4 | +4 | +4 | +4 |
| - คุณภาพ | 4 | -1 | -1 | -1 | -4 | -4 | -4 | 1. มีการดูแลและตรวจสอบคุณภาพน้ำประปาอยู่อย่างสม่ำเสมอ | +1 | +1 | +4 | +4 | 0 | 0 |
| - น้ำดื่ม | 4 | 0 | -1 | -2 | 0 | -4 | -8 | 1. ติดตั้งเครื่องกรองน้ำตามตึกต่างๆ เพิ่มขึ้น 2. มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มอยู่เสมอ | +1 | +2 | +4 | +8 | 0 | 0 |
| 2. ระบบบำบัดน้ำเสีย | 4 | -2 | -2 | -3 | -8 | -8 | -12 | 1. ควรจัดให้มีลานตากตะกอนที่ถูกสุขาภิบาล 2. จัดให้มีป้ายห้ามทิ้งผ้าอนามัยในโถส้วม และจัดให้มีภาชนะรองรับในห้องน้ำ | +1 | +2 | +4 | +8 | -4 | -4 |
| 3. ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม | 3 | -1 | -1 | -2 | -3 | -3 | -6 | 1. มีการตรวจสอบและทำความสะอาดรางระบายน้ำเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง | +2 | +2 | +6 | +6 | +3 | 0 |
| 4. ระบบไฟฟ้า | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1. ตรวจสอบปรับปรุงระบบไฟฟ้าอยู่เสมอ 2. มีการรณรงค์อนุรักษ์และประหยัดพลังงาน 3. ติดตั้งระบบสำรองไฟฟ้าเพิ่ม | +1 | +2 | +4 | +8 | +4 | +8 |
| 5. การจัดการมูลฝอย | 4 | -2 | -2 | -3 | -8 | -8 | -12 | 1. มีการรณรงค์ปลูกจิตสำนึกให้กับเจ้าหน้าที่ในการจัดแยกขยะมูลฝอยติดเชื้อมูลฝอยทั่วไปโดยเคร่งครัด และควรทำการฆ่าเชื้อมูลฝอยติดเชื้อมูลฝอยที่นำไปกำจัดโดยการฝังกลบของเทศบาล อย่างน้อย 2 วัน/ครั้ง | +2 | +2 | +8 | +8 | 0 | -4 |
| 6. ระบบป้องกันอัคคีภัย | 3 | -1 | -1 | -2 | -3 | -3 | -6 | 1. เพิ่มจำนวนถังน้ำยาเคมีดับเพลิงบริเวณตึกคนไข้พิเศษ 60 เตียง ตึกคนไข้พิเศษ 2-3 อาคารเภสัชกรรม | +1 | +2 | +3 | +6 | 0 | 0 |

| รายละเอียดภายในโครงการ | น.น. | A | B | C | A* | B* | C* | มาตรการการแก้ไข | B' | C' | B** | C** | B*** | C*** |
|---|------|----|----|----|----|----|-----|--|----|----|-----|-----|------|------|
| | | | | | | | | 2. อาคารที่จะทำการก่อสร้างขึ้นใหม่ ต้องมีลักษณะโครงสร้างอาคารและวัสดุสิ่งปลูกสร้างต่างๆ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย ซึ่งกำหนดโดยสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยใน | | | | | | |
| 7. อาชีวอนามัย การใช้ก๊าซและออกซิเจนเหลว ระบบสุญญากาศ รังสีและ กัมมันตภาพรังสี คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า การป้องกันโรค ทางเดินหายใจ และการเฝ้าระวัง พาหะนำโรค | 4 | -1 | -1 | -2 | -4 | -4 | -8 | 1. ควรทำการตรวจสอบประสิทธิภาพอายุการใช้งานของ เครื่องเอกซเรย์อยู่ประจำ และเครื่องเอกซเรย์ที่มีอายุการใช้งาน มากกว่า 20 ปี ไม่ควรนำมาใช้งาน 3. ควรมีประกาศเขตห้ามใช้เครื่องมือสื่อสาร โทรศัพท์มือถือ วิทยุ ติดตามตัว ในบริเวณที่ใช้เครื่อง EKG ฯลฯ 4. ปรับปรุงแก้ไขหรือขยายโรงครัว-โรงอาหาร ระบบระบายอากาศ ตลอดจนแสงสว่างให้เพียงพอ | +1 | +1 | +4 | +4 | 0 | -4 |
| 8. การติดต่อสื่อสาร | 2 | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 | -4 | 1. ประกาศเขตที่ควรงดใช้เครื่องมือสื่อสาร เพราะอาจส่งผลกระทบต่อ ต่อการทำงานของเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางการแพทย์ 2. ตรวจสอบปรับปรุง ระบบติดต่อสื่อสารให้มีความพร้อมอยู่เสมอ | +1 | +2 | +2 | +4 | 0 | 0 |
| 9. การระบายอากาศ | 2 | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 | -4 | 1. ปรับปรุงแก้ไขระบบระบายอากาศในห้องทำชาเทียม โรงครัว-โรง อาหาร ให้สามารถระบายอากาศได้อย่างเพียงพอ 2. ตรวจสอบประสิทธิภาพอายุการใช้งาน และแก้ไขปรับปรุง เครื่องปรับอากาศให้สามารถทำงานได้คืออยู่เสมอน้อยปีละ 2 ครั้ง | 0 | +2 | 0 | +4 | -2 | +2 |
| 10. การจราจรและพื้นที่จอดรถ | 3 | -2 | -2 | -3 | -6 | -6 | -9 | 1. เพิ่มจำนวนที่จอดรถอย่างน้อย 300-400 คัน 2. ในระหว่างก่อสร้างควรทำการขนส่งวัสดุทางประตูด้านข้างเท่านั้น 3. รถที่ทำการขนส่งวัสดุควรทำการยึดโยง หรือคลุมด้วยผ้าใบอย่าง มิดชิด เพื่อป้องกันการร่วงหล่นของวัสดุ | +2 | +2 | +6 | +6 | 0 | -3 |
| 11. อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และ | 4 | -2 | -2 | -3 | -8 | -8 | -12 | 1. จัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ | +1 | +3 | +4 | +12 | -4 | 0 |

| รายละเอียดภายในโครงการ | น.น. | A | B | C | A* | B* | C* | มาตรการการแก้ไข | B' | C' | B** | C** | B*** | C*** |
|--|------|----|----|----|----|----|----|---|----|----|-----|-----|------|------|
| พนักงาน | | | | | | | | 2. เพิ่มอัตรากำลังตามความจำเป็น | | | | | | |
| 12. สิ่งอำนวยความสะดวกและบริการสาธารณะ | 2 | -1 | -1 | -2 | -2 | -1 | -4 | 1. เพิ่มจำนวนโทรศัพท์สาธารณะตามจุดต่างๆเพียงพอ 2. จัดให้เป็นศูนย์ส่งเสริมสุขภาพภายในโรงพยาบาลให้บริการแก่ประชาชนทั่วไป | +1 | +2 | +2 | +4 | +1 | 0 |

หมวดที่ 6 การตัดสินใจเลือก (Decision Making)

6.1 การตัดสินใจตามผลการศึกษาและดำเนินการตามมาตรฐานในรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การนำมาตรการไปปฏิบัติเป็นสิ่งที่ต้องการอย่างยิ่ง โดยเฉพาะเมื่อรายงานการศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมดำเนินการได้อย่างถูกต้อง ตรงไปตรงมา เน้นการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ในสภาพความเป็นจริง การตัดสินใจของผู้ดำเนินการคงจะต้องพิจารณาความจำเป็นเร่งด่วน และหลีกเลี่ยงไม่ได้เป็นสำคัญ ตามลำดับความสำคัญของปัญหา ร่วมกับลำดับความสำคัญของมาตรการแก้ไขปัญหา และลดผลกระทบ

6.2 การตัดสินใจต่อตัวโครงการ หรือกิจกรรมที่ทำการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

แม้ผลการศึกษาอาจไม่สอดคล้องและตรงตามความต้องการของทุกฝ่าย การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) และการประเมินผลกระทบทางสังคม (SIA) โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนที่ถูกต้องและเหมาะสมเท่านั้น จะนำมาสู่การตัดสินใจที่ถูกต้อง

ไม่มีโครงการพัฒนาหรือกิจกรรมใดๆ ที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การตัดสินใจจึงต้องพิจารณาในหลายๆ ด้าน โดยพิจารณาความสำคัญของโครงการหรือกิจกรรมรวมประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของโครงการฯ ความพร้อมทางเทคโนโลยีงบประมาณ และทรัพยากรมนุษย์ ฯลฯ ซึ่งมีการพิจารณาข้อดี ข้อเสีย โอกาส และวิกฤติที่จะมีขึ้นตามมา จากการตัดสินใจ รวมทั้งปัญหาที่จะมีขึ้นในอนาคต

ในหลายครั้งอาจจะต้องพิจารณาทางเลือกหรือมาตรการเสริม อาทิ (1) ยุติโครงการ (2) ดำเนินการต่อ (3) เพิ่มมาตรการ (4) โครงการทางเลือกอื่นๆ ฯลฯ

หมวดที่ 7 การประสานงานและเครือข่ายความร่วมมือ (Collaboration and Partnership)

ในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมนั้น จะต้องเปิดโอกาสให้หน่วยงานภายนอกและภายในที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการพิจารณาระดมสมอง และทำการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน โดยเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน (ชุมชนสัมพันธ์) ในบางกรณีสมควรมีการประชาสัมพันธ์ โดยรวบรวมข้อเสนอแนะความคิดเห็นจากประชาชนผู้ได้รับผลกระทบ ผู้สนใจ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และหน่วยงานท้องถิ่น เพื่อขจัดปัญหาความขัดแย้ง และสร้างข้อตกลงร่วมกัน การประเมินผลกระทบทางสังคมจะเป็นการสืบค้นข้อมูลความคิดเห็นให้กว้างขวางมาก เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามิได้ละเลยประเด็นปัญหาหรือผลกระทบที่สำคัญ โดยมีหลักสำคัญดังนี้

- (1) ผู้ศึกษาเข้าหาชุมชนมากกว่าให้ชุมชนเข้าหาผู้ศึกษา
- (2) ให้ความสำคัญเป็นพิเศษกับผู้ได้รับผลกระทบทางลบจากโครงการ
- (3) มุ่งป้องกันปัญหา มากกว่าจะเน้นการแก้ไขปัญหา
- (4) เปิดโอกาสให้มีการใช้ดุลยพินิจ ในด้านเทคนิคต่างที่เหมาะสมกับสถานการณ์และพื้นที่
- (5) ใช้การคาดการณ์ผลกระทบเบื้องต้น เป็นเครื่องมือในการปรับขอบเขตและเน้นหัวข้อสำคัญที่จะทำการศึกษาและประเมิน

หัวใจของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม อาจนำเอาหลักธรรมาภิบาล (Good Governance) มากำกับ โดยพิจารณาความรับผิดชอบต่อสังคมส่วนรวม ดำเนินการโปร่งใส การบวนการทั้งหมดสามารถตรวจสอบได้ และทุกฝ่ายมีส่วนร่วม โดยต้องหาข้อสรุปและข้อยุติบนบรรทัดฐานผลประโยชน์ของประเทศชาติ ประชาชน ที่ยั่งยืน เป็นสำคัญ

เอกสารอ้างอิง

- Carter, L.W.(1996) Environmental Impact Assessment. McGraw – Hill, Inc.,660 pp.
- Clark, B.D., A. Gilard, R. Sisret and T. Tomlison,(1984) Perspectives on Environmental Impact Assessment. D. Reidel Publishing Company.
- Department of the Environmental, Environmental Assessment., U., 15 pp.
- Environmental Resource Limited,(1984) Prediction in EIA – A summary report of research project to identify methods for use in Environmental Assessment , Prepared for the Ministry of Public Housing, Physical Planning and Environmental Affairs and the Ministry of Agriculture and Fisheries of the Netherlands, March 1984.
- Goldsmith, E. and N. Hildyard,(1984) The Sociality and Environmental Effects of Large Dam, Volume 1 : Overview, Wadebridge Ecological Center.
- Hancock, T., (1996) Health and Sustainability in tie Urban Environmental. Environ. Impact Assess. Rev. 16:259-277.
- Jain, R. K., L. V., Urban and G. S. Stacey,(1981) Environmental Impact Analysis A New Dimention in Decision Making, 2nd edition, Van Nostrand Reinhold Environmental Engineering Series, Van Nostrand Company.
- Rosen, S. J.(1976) Manual for Environmental Impact Evalution ,Prentice – Hall, Inc.
- กรมควบคุมมลพิษ และสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย(2536) ศัพท์บัญญัติและนิยามสิ่งแวดล้อมน้ำ, 260 หน้า.
- กลุ่มงานโครงการบริการชุมชนและที่พิทักษ์ กองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม(2542) แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ โรงพยาบาล และสถานพยาบาล, หน้า 24, 37-39, 41.
- กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข(2535) คู่มือเจ้าหน้าที่สาธารณสุข เล่ม 4 การเฝ้าระวังคุณภาพอากาศและเสียง กุมภาพันธุ์ 2535., 153 หน้า.
- ดร. ชิดาโอะ กานาโอะกะ, ดร. วิวัฒน์ ตันทะพานิชกุล(2528) มลภาวะอากาศ, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น) .
- ดร.ทวีวงศ์ ศรีบุรี(2541) การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม พิมพ์ครั้งที่ 2 กันยายน 2541, หน้า 153, 179, 181-195.
- ดร. พิมพ์ เรียนวัฒนา ดร. ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์ (2525) เคมีสภาวะแวดล้อม สำนักพิมพ์โอเคียนสโตร์
- ธีระ เกรอด, นิตยา มหาผล, วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์(2540) มลภาวะอากาศ พิมพ์ครั้งที่ 5.
- ประพจน์ คล้ายสุบรรณ(2536) การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, วารสารกฎหมาย ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม 2536, หน้า 47-51.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร (2544) การศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการก่อสร้างและพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลสุโขทัย.

- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร (2544) การศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการก่อสร้างและพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลอุตรดิตถ์, หน้า 4-4 ถึง 4-19.
- สถาบันพัฒนาและรับรองคุณภาพโรงพยาบาล(2543) มาตรฐาน HA และเกณฑ์พิจารณา : บูรณาการภาพรวมระดับโรงพยาบาล. พิมพ์ครั้งที่ 8, หน้า 3-5.
- สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย(2540) คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย พิมพ์ครั้งที่ 3, หน้า 1-16.
- สมชัย บวรกิตติ, จอห์น ที. ลอฟทิส, กฤษณา ศิริสำราญ (2542) เวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม ,ศูนย์เวชศาสตร์สิ่งแวดล้อมโรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์., 1388 หน้า.
- สุชาติ ชนงิจิตร(2528) อันตรายจากสารเคมี. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ,มกราคม 2528.
- สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ(2535) การประเมินและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย, โดยสำนักบริการวิชาการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม(2541) กฎหมายระเบียบแนวทางการจัดทำและพิจารณารายงาน การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ โรงแรม อาคารอยู่อาศัยรวม อาคารขนาดใหญ่ จัดสรรที่ดินและสถานพยาบาล, มีนาคม 2541., 307 หน้า.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมร่วมกับสถาบันนโยบายศึกษา(2541) คู่มือแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางสังคม., หน้า 5-10, 15, 34-36, 38.
- สำนักงานสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข(2535) “คู่มือการดูแลระบบกำจัดของเสียในโรงพยาบาล, พิมพ์ครั้งที่ 3., 128 หน้า.
- ศูนย์กฎหมายสาธารณสุข กรมอนามัย(2539) รวมพระราชบัญญัติที่เกี่ยวกับการสาธารณสุขสิ่งแวดล้อม, พิมพ์ครั้งที่ 2.,309 หน้า.

ประสบการณ์ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

นพ.พงษ์เทพ เทพสมาน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสุโขทัย

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นพร้อมกับการพัฒนาของประเทศไทย กำลังได้รับความสนใจจากประชาชนโดยทั่วไป โดยเฉพาะการส่งเสริมการพัฒนาในรูปแบบต่างๆ อาทิ การส่งเสริมการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม พลังงาน อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ระบบสาธารณสุขปศุสัตว์และสาธารณสุขการ การพัฒนาดังกล่าว ทำให้ไม่สามารถควบคุมและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วได้

ประสบการณ์ที่ 1 การศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการก่อสร้างและพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช

รัฐบาลได้เริ่มให้ความสำคัญในการคุ้มครอง และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรการต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้เพื่อควบคุมและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม การจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงได้ถูกนำมาใช้ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดจากโครงการหรือกิจกรรมประเภทต่างๆ ต่อสิ่งแวดล้อม เป็นการเตรียมการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขก่อนการตัดสินใจดำเนินโครงการหรือกิจกรรมนั้นตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 กำหนดให้โรงพยาบาลที่มีได้ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ ฝั่งทะเล ทะเลสาบ หรือชายหาดที่มีขนาดตั้งแต่ 60 เตียงขึ้นไป ต้องจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เสนอต่อสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม และคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ก่อให้เกิดข้อดีมากมาย อาทิ

(1) ผลการวิเคราะห์ถึงความสำคัญของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช โดยมีภาระกิจรองรับปัญหาสาธารณสุข จากการขยายตัวทางเศรษฐกิจและการท่องเที่ยว ทำให้มีการอพยพของแรงงาน จำนวนประชากรแฝง นักท่องเที่ยว แรงงานต่างชาติ ผู้ลักลอบเข้าเมือง และสภาพปัญหาในระดับที่มีความรุนแรงจากเหตุการณ์พิพาทตามเขตรอยต่อระหว่างประเทศที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกขณะ ปัญหายาเสพติด ธุรกิจผิดกฎหมาย และการปะทะระหว่างชนกลุ่มน้อยในเขตประเทศเพื่อนบ้านและแนวชายแดนส่งผลถึงความมั่นคงและความปลอดภัยในบริเวณใกล้เคียงของประเทศไทยได้ การหลบหนีภัยสงครามของผู้ลี้ภัยต่างชาติ ที่เข้ามาพึ่งพาอาศัยอยู่ตามเขตชายแดนของประเทศไทยที่จำนวนนับแสนคน ซึ่งมีปัญหาทางด้านการสาธารณสุขมูลฐานเป็นอย่างมาก โรคระบาด ปัญหามนุษยธรรมและแนวทางปฏิบัติของภายใต้สัตยาบรรณองค์การสหประชาชาติตามอนุสัญญาว่าด้วยมนุษยธรรมในการให้การรักษาค้ำชูผู้เจ็บป่วย โดยไม่เลือกชนชั้นเชื้อชาติ และศาสนา ซึ่งทางประเทศไทยได้ให้ความร่วมมือมาตลอด ทำให้โรงพยาบาลสามารถ

พัฒนาและยกระดับจากเดิมขนาด 260 เตียง เป็นโรงพยาบาลขนาด 500 เตียง ตามความเหมาะสมของปัญหา

(2) ได้รับการสนับสนุนบุคลากร เครื่องมือ และงบประมาณ ในการศึกษาวิเคราะห์เพื่อจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลสมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช เพื่อเร่งแก้ไขปัญหามาตรฐานและปรับปรุงยกระดับความพร้อมในทุกๆ ด้านของโรงพยาบาล

(3) การแก้ไขปัญหาขยะติดเชื้อ โดยการยกระดับ จัดทำแผน และประสานจัดหา งบประมาณระบบเตาเผาขยะที่เหมาะสม

(4) แก้ไขปัญหาความไม่พึงพอใจในการให้บริการ การร้องเรียน และการได้ความร่วมมือของชุมชน โดยการแก้ไขปัญหาแบบชุมชนมีส่วนร่วมและการทำประชาพิจารณ์

(5) การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ

(6) ระบบเครือข่ายแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่มีมีการประสานงาน โดยมีมหาวิทยาลัย นครสวรรค์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นแกนนำ

(7) ยกระดับมาตรฐานการให้บริการและความพึงพอใจของประชาชน

(8) แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง และการมีส่วนร่วมพัฒนาองค์กร

ประสบการณ์ที่ 2 การศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการก่อสร้าง และพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลสุโขทัย

จังหวัดสุโขทัย โรงพยาบาลสุโขทัยมีการรองรับปัญหาสุขภาพและสาธารณสุขของ ประชาชนและนักท่องเที่ยว เป็นจำนวนมาก ปัญหาด้านสาธารณสุข และอุบัติเหตุจากการเดินทางค่อนข้างสูง รวมทั้งประชาชนส่วนใหญ่มีฐานะค่อนข้างยากจน โรงพยาบาลสุโขทัยซึ่งเป็น โรงพยาบาลประจำจังหวัด ต้องเตรียมรับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นตลอดเวลา แต่เนื่องจากมี ปัญหาอาคารรักษาพยาบาลและอาคารสนับสนุน มีสภาพทรุดโทรมและมีพื้นที่ใช้สอยไม่เพียงพอ จึงทำให้มีศักยภาพไม่เพียงพอในการให้บริการผู้ป่วยที่เกิดขึ้นทุกปี จึงมีเป้าหมายจะเพิ่มจำนวน เตียง จากเดิม 320 เตียง เป็น 450 เตียง จึงได้ร่วมกับกองโรงพยาบาลส่วนภูมิภาคจัดทำโครงการ ก่อสร้างอาคาร และพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลสุโขทัยขึ้น โดยมอบหมายให้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ร่วมกับมหาวิทยาลัยนครสวรรค์เป็นผู้จัดทำรายงานการประเมินผลกระทบ สิ่งแวดล้อมของโครงการก่อสร้างอาคาร และพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลสุโขทัย เพื่อ เสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมพิจารณา ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์มากมาย

(1) โรงพยาบาลเป็นโรงพยาบาลที่มีผังหลัก และมีมาตรฐานสูงในด้านอาคารสถานที่ สิ่งแวดล้อม และการบริการ โดยดำเนินการถูกต้องตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2535

(2) สามารถรองรับการขยายตัวของประชากร และการพัฒนาของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีแผนในการพัฒนาชัดเจน โดยมีการจัดกรอบรายละเอียดในด้านต่างๆ

(3) มีมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกิจกรรมของโรงพยาบาล ทั้งภายในโรงพยาบาล และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินกิจการของโรงพยาบาล

(4) แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เรื้อรังได้อย่างเหมาะสม

(5) มีโครงสร้างอาคารทันสมัยที่เหมาะสม

(6) ลดข้อพิพาทและปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมกับชุมชน

(7) การใช้งบประมาณที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

(8) มีระบบป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมหลัก อาทิ ระบบป้องกันน้ำท่วม ขยะติดเชื้อ ระบบบำบัดน้ำเสีย

พญ. กนกนาฏ พิสุทธิกุล ผู้อำนวยการโรงพยาบาลแม่สอด

การพัฒนาใดๆ ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่ทางตรงก็ทางอ้อม การพัฒนาที่ขาดความเอาใจใส่ต่อสิ่งแวดล้อมในอดีต เป็นเหตุให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเรื้อรัง ยากจะแก้ไขได้ในเวลาอันสั้น และจำเป็นใช้งบประมาณมูลค่ามหาศาล ดังนั้นเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก่อนการพัฒนาโครงการต่างๆ เพื่อหาแนวทางป้องกัน แก้ไข เพื่อลดผลกระทบและวางมาตรการติดตามตรวจสอบต่อไป

โรงพยาบาลเป็นแหล่งก่อเกิดมลพิษที่สำคัญเช่นเดียวกับโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ซึ่งรัฐบาลเริ่มให้ความสำคัญเมื่อไม่นานนี้ ด้วยคาดไม่ถึงว่าโรงพยาบาลอันเป็นสถานที่ให้การบำบัดรักษาโรคแก่ผู้ป่วย เป็นแหล่งวิทยาการทางการแพทย์ แหล่งบริการข้อมูลสาธารณสุข จะเป็นที่เกิดผลกระทบและทำลายสิ่งแวดล้อมได้ ด้วยกิจกรรมของโรงพยาบาลเช่นการรักษาพยาบาล การปฏิบัติการทางพยาธิวิทยา การชันสูตรโรค ล้วนก่อให้เกิดขยะ ของเสียติดเชื้อ กากรังสี สารเคมี เชื้อโรค น้ำเสีย อันก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น

จังหวัดตากเป็นจังหวัดที่ติดชายแดน ทำให้เกิดปัญหาชาวต่างชาติที่หลบหนีเข้าเมืองมา โดยผิดกฎหมายและไม่ได้แจ้งให้ทางการทราบ ซึ่งนับวันจะทวีจำนวนเพิ่มขึ้น จากการประทะกันตามแนวชายแดนไทย-พม่าอยู่เป็นนิจ การกระทำอันผิดกฎหมายไทย การปราบปรามชนกลุ่มน้อยในพม่า ประกอบกับนโยบายการผลักดันแรงงานพม่ากลับสู่ประเทศทางด้านแม่สอดของรัฐบาลไทยเป็นเหตุให้แรงงานพม่าส่วนหนึ่งตกค้างอยู่ตามแนวชายแดนบริเวณนี้ ก่อให้เกิดปัญหาต่อทางด้านสาธารณสุขอย่างมาก

ปัญหาประการแรก ได้แก่ ปัญหาการควบคุมโรคติดต่อ ผู้อพยพซึ่งไม่ได้รับการดูแลด้านสาธารณสุขจากถิ่นเดิม และไม่สามารถควบคุมให้อยู่ประจำที่ได้ ทำให้มีการระบาดของโรคติดต่อในหมู่ผู้อพยพและกระจายสู่คนไทย โดยเฉพาะโรคที่มีแมลงและสัตว์เป็นพาหะ เช่น โรคมาลาเรีย โรคเท้าช้าง

ปัญหาประการที่สอง ได้แก่ ปริมาณงานและค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นจากภาระที่ต้องให้การรักษาพยาบาลและควบคุมป้องกันโรคแก่ผู้อพยพและผู้หลบหนีเข้าเมืองอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ขณะเดียวกันกลับทำให้ผู้มารับบริการที่เป็นคนไทย ไม่ได้รับความสะดวกและความพึงพอใจเท่าที่ควร

ปัญหาประการที่สาม ปัญหาความห่างไกลและความเสี่ยงภัยต่อการสู้รบ มีผลต่อจิตใจและการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ นอกจากนี้การเปิดใช้สะพานมิตรภาพไทย-พม่า และโครงการพัฒนาสี่แยกอินโดจีนจะก่อให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจเป็นอันมาก ส่งผลให้แนวโน้มของ

ผู้ใช้บริการสาธารณสุขมีปริมาณเพิ่มขึ้น และส่งผลให้สถานการณ์ด้านโรคติดต่อร้ายแรงจะแพร่เข้าสู่ประเทศไทยเพิ่มขึ้น

จากปัญหาดังกล่าว และนโยบายและแผนการพัฒนากิจการสาธารณสุขในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ (พ.ศ.2540-2544) กำหนดให้อัตราเตียงต่อปริมาณประชากรเป็น 1:500 ปัจจุบันโรงพยาบาลแม่สอดมีจำนวนเตียงเพียง 310 เตียง มีอัตราเตียงต่อประชาชน 1:1,000 ทำให้คนไข้เป็นจำนวนมากต้องนอนรักษาพยาบาลโดยใช้เตียงเสริมตามระเบียบอาคาร นอกจากนี้เมื่อพิจารณาที่ตั้ง พบว่าโรงพยาบาลแม่สอดมีความสำคัญต่อการพัฒนาและความมั่นคงของประเทศอย่างยิ่ง โดยเฉพาะกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน อาทิ การเกิดปัญหาข้อขัดแย้ง ข้อพิพาทตามแนวชายแดน ภาวะสงคราม และการอพยพข้ามพรมแดนของพลเมืองต่างด้าว เพราะอำเภอแม่สอดเปรียบเสมือนด่านกันชน ป้องกันการระบาดของโรคติดต่อข้ามพรมแดนที่ร้ายแรง และเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ มีนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศเป็นจำนวนมาก จึงมีความเสี่ยงสูงในการระบาดของโรคติดต่อข้ามพรมแดนไปสู่ส่วนอื่นๆ ของประเทศไทยและประเทศของนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาในเขตพื้นที่

จากความจำเป็นดังกล่าว กอปรกับการที่กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขได้ลงนามร่วมมือทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยนเรศวรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการศึกษาวิเคราะห์เพื่อจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาลแม่สอด วัตถุประสงค์ของโครงการพัฒนาโรงพยาบาล

- (1) เพื่อพัฒนาโรงพยาบาลให้มีศักยภาพเพียงพอในการให้บริการแก่ผู้ป่วยอย่างมีประสิทธิภาพ และทั่วถึงแก่ชนทุกเทศทุกวัย และทุกระดับชั้น
 - (2) เพื่อพัฒนาระบบการบริหารงานและจัดการของโรงพยาบาลแม่สอดให้มีประสิทธิภาพ
 - (3) เพื่อให้โรงพยาบาลมีโครงสร้างของการให้บริการทั้งในด้านอาคาร เครื่องมือ กำลังคนเพียงพอ มีความปลอดภัยและศักยภาพที่เหมาะสม
- ผลประโยชน์ที่ได้รับ
- แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งระบบ
 - เข้าใจและจัดตั้งระบบข้อมูลเพื่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
 - การพัฒนาโครงสร้างและผังหลักในระยะยาว ที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 - การตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทำให้ทราบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล และพิสูจน์ว่าโรงพยาบาลมิได้ก่อปัญหาตามข้อร้องเรียน
- การทำประชาพิจารณ์ ทำให้โรงพยาบาลเป็นโรงพยาบาลของของประชาชนโดยชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา

- มีการขยายและผูกพันกรอบการพัฒนาอย่างชัดเจน อาทิ อัตรากำลัง และโครงสร้างอาคารที่เหมาะสมต่อการให้บริการ ตามภารกิจที่เกิดขึ้นในอนาคต
- การเฝ้าระวังและตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เป็นระบบ

นงนิตย์ ช่วยเจริญ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารโรงพยาบาลแพร์

การพัฒนาของโรงพยาบาลในรูปแบบต่างๆ ที่มีการสร้างระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการเพื่อรองรับการพัฒนา การดำเนินการในลักษณะดังกล่าวหากมีการใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือยและไม่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาเหล่านั้นย่อมจะก่อให้เกิดสิ่งของเหลือทิ้งหรือของเสียในรูปแบบของอากาศเสีย น้ำเสีย ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตามมา

ประสบการณ์ที่ 1 การศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการก่อสร้างและพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลอุดรดิตถ์

โรงพยาบาลอุดรดิตถ์เป็นโรงพยาบาลประจำจังหวัด เปิดดำเนินการมากกว่า 50 ปี จึงเกิดปัญหาต่างๆ หลายด้าน ดังนั้นเพื่อให้โรงพยาบาลมีศักยภาพเพียงพอในการให้บริการผู้ป่วย จำเป็นต้องปรับปรุงในด้านต่างๆ ดังนี้

(1) การแก้ไขปัญหาอาคารรักษาพยาบาลและอาคารสนับสนุน มีสภาพชำรุดทรุดโทรม และมีพื้นที่ใช้สอยจำกัด

(2) พัฒนาศักยภาพโครงสร้างอาคารและสถานที่ ให้เพียงพอในการให้บริการผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นทุกปี ตามแผนการพัฒนาระยะ 5 ปี

(3) โครงการก่อสร้างอาคารและพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ ให้ได้มาตรฐานและเพียงพอสำหรับงานบริการ บริหาร และวิชาการ

(4) มีระบบสาธารณูปโภคและระบบบำบัดมลพิษ รองรับวิทยาลัยพยาบาลและส่วนสถาบัน

(5) มีสภาพแวดล้อมและภูมิทัศน์ที่งดงาม

(6) พัฒนาเพื่อเพิ่มจำนวนเตียง จากเดิม 562 เตียง เป็น 840 เตียง

(7) เป็นกรดำเนินการที่ถูกต้องตามกฎหมายและมีมาตรการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ การจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงพยาบาล ภายใต้ นโยบายโครงการพัฒนาสถานที่เต็มรูปแบบตามผังหลักของโรงพยาบาลอุดรดิตถ์ เพื่อเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมพิจารณา

ประสบการณ์ที่ 2 การศึกษาและประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการก่อสร้าง และพัฒนาสถานที่ตามผังหลักของโรงพยาบาลแพร์

โรงพยาบาลแพร์ จังหวัดแพร์ เป็นโรงพยาบาลทั่วไปขนาดใหญ่ อยู่ในเขตการนิเทศงาน สาธารณสุขเขต 9 ให้บริการรักษาพยาบาลตามสาขาการแพทย์ทุกสาขาหลัก รับผิดชอบประชากร ในจังหวัดแพร์ และจังหวัดใกล้เคียง มีการพัฒนาคุณภาพบริการอย่างต่อเนื่อง กำลังเริ่มเข้าสู่การ ประเมินผลกระทบผลกระทบสิ่งแวดล้อม มุ่งมั่นให้

(1) โรงพยาบาลมีผังพัฒนาหลัก และมีมาตรฐานสูงในด้าน อาคารสถานที่ สิ่งแวดล้อม และการบริการ โดยผ่านการประเมินและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(2) สามารถรองรับการขยายตัวของประชากร และการพัฒนาของประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(3) มีมาตรการป้องกันแก้ไข และลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกิจกรรมของ โรงพยาบาลทั้งภายในโรงพยาบาล และพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินการของ โรงพยาบาล

(4) เป็นโรงพยาบาลคุณภาพ มีการพัฒนาสิ่งแวดล้อมที่เป็นระบบ มีระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อมและข้อมูล ซึ่งสามารถปรับแก้สู่ระบบ HA, ISO และอื่นๆ

(5) มีแผนระยะยาวในการจัดการงบประมาณทรัพยากร เพื่อการพัฒนาโรงพยาบาล โดย มีการวิเคราะห์ทั้งระบบ

การสังเกตสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย

ทีมงานกองช่างบำรุง สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข

ความเสี่ยงที่มีอันตรายรุนแรงที่สุดมักจะเกิดกับโครงสร้างกายภาพและสิ่งแวดล้อม หรือเป็นความเสี่ยงทางด้านวิศวกรรม เมื่อเกิดความสูญเสียขึ้นแล้วมักจะเป็นเรื่องที่รุนแรงและยอมรับไม่ได้ บางครั้งเรื่องสำคัญกลับถูกละเลยเพราะเห็นว่าเป็นการลงทุนสูง เช่น การป้องกันอัคคีภัย บางครั้งการเน้นความสวยงามของสิ่งแวดล้อมอาจจะก่อให้เกิดอันตรายกับเจ้าหน้าที่และผู้ป่วย เช่น การประพัตตกแต่งที่สวยงามทำให้การระบายอากาศไม่ดี หรือมีการเป่าอากาศจากผู้ป่วยเข้ามาหาเจ้าหน้าที่

กรณีต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของความเสี่ยงซึ่งทีมงานกองช่างบำรุง สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุขไปสำรวจและพบเห็น จึงนำมาบันทึกไว้เพื่อให้โรงพยาบาลต่างๆ ได้ตรวจสอบตนเองและปรับปรุงแก้ไข

ระบบไฟฟ้า

1. ไฟฉุกเฉินที่ใช้ในโรงพยาบาลจะมีสองประเภท คือใช้ตะกั่วกรด กับแบตเตอรี่แห้ง ส่วนมากมักจะไม่ได้มีการดูแลว่าใช้งานได้หรือไม่ วิธีทดสอบง่ายๆ คือถอดปลั๊กออกแล้วดูว่าหลอดไฟทำงานหรือไม่ ถ้าไม่มีการดูแลที่ดีจะเสื่อมชำรุดในเวลารวดเร็ว แบตเตอรี่ที่ติดตั้งในช่วงสามปีก่อนยังเป็นรุ่นที่ใช้ตะกั่วกรดอยู่ เวลาชาร์จไฟจะเกิดกรดกำมะถัน มีกลิ่นกำมะถันออกมา ถ้ามีผู้ป่วยอยู่ในบริเวณนั้นอาจเกิดการระคายหรือผื่นที่ผิวหนังได้

2. การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจากเดิมอย่างมาก อาจจะทำให้สายไฟฟ้าไม่สามารถรองรับได้ เกิดไฟลุกขึ้นมาตามสาย การติดตั้งเครื่องปรับอากาศและต่อไฟโดยไม่ได้ balance phase ให้เหมาะสม อาจทำให้เสียค่า power factor เพิ่มขึ้น 20-30%

3. อันตรายจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและแผงควบคุม เช่น ตู้ควบคุมไฟที่ไม่มีฝาปิดครอบ ทำให้หนูหรือจิ้งจกเข้าไปติดตายอยู่ มีการใช้ cut out ที่ไม่กันน้ำนอกอาคาร เสี่ยงต่อไฟฟ้าลัดวงจร

4. ไม่สามารถตัดไฟได้ด้วยสาเหตุต่างๆ เช่น นำวัสดุมาเก็บไว้ในห้องควบคุมจนเข้าไม่ถึงเปิดฝาตู้ไม่ออก ไม่มีแผนผังบอกว่า breaker ตัวไหนตัดไฟที่จุดไหน

5. หม้อแปลงระเบิดบ่อยๆ เนื่องจากมีความชื้นสะสม เพราะวัชพืชที่เข้าไปพันหรือเข้าไปอยู่ในบริเวณหม้อแปลง การติดตั้งหม้อแปลงที่เหมาะสมควรเทหิน คอนกรีตและมีรั้วรอบเพื่อป้องกันวัชพืช

6. ต้นไม้ที่ระคายไฟ จะทำให้เกิดความชื้นในสายไฟ และเกิดไฟฟ้าลัดวงจร ทำให้กระแสไฟฟ้าและค่าไฟฟ้าของโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น

7. สายไฟเปลือยที่วางอยู่กับพื้นหลังคา มีไฟรั่วตลอดเวลา น้ำที่รั่วลงมาจะมีไฟรั่วมาด้วย
8. การปล่อยให้เสาไฟฟ้าล้มไว้เป็นเวลานาน และสายไฟห้อยมาถึงพื้น อาจเกิดไฟฟ้า

ลัดวงจร

ระบบก๊าซทางการแพทย์และเครื่องดูด

1. โรงพยาบาลที่มีระบบออกซิเจนเหลวยังคงต้องมีระบบก๊าซทางการแพทย์สำรอง แต่โรงพยาบาลมักจะมีความมั่นใจในระบบออกซิเจนเหลวมากเกินไป ละเลยไม่ดูแลบำรุงรักษาระบบสำรอง เช่น ไม่มีถังออกซิเจนสำรอง ปลายมักปล่อยไว้โดยไม่มีสิ่งห่อหุ้ม กลายเป็นที่อยู่ของรังหมาว่า เมื่อจำเป็นต้องใช้ เอาออกซิเจนมาต่อ เศษดินก็จะถูกอัดเข้าไปในระบบท่อ เกิดความเสียหายทั้งระบบ

2. โรงพยาบาลไม่ได้ดูแลบริเวณถังออกซิเจนเหลว บอกว่าบริษัทห้ามเข้าไปยุ่ง ตรงบริเวณที่ของเหลวจะกลายเป็นก๊าซมักจะมีน้ำแข็งมาเกาะรอบๆ เมื่อนานๆ เข้าก็มึ่น้ำหนักมากขึ้น ทำให้ท่อออกซิเจนซึ่งมีขนาดเล็กนั้น เกิดการบิดตัวเพราะรับน้ำหนักไม่ไหว การฉีdnน้ำเพื่อละลายน้ำแข็งบ่อยๆ เป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย และควรเป็นหน้าที่ของโรงพยาบาล

3. การติดตั้งท่อออกซิเจนซึ่งไม่ได้มาตรฐาน เดินท่อเหมือนท่อประปา โย้ไปโย้มา เมื่อถูกลมพัดก็จะหักได้ง่าย

4. การเดินสายไฟรั่วมไปกับท่อออกซิเจนซึ่งเป็นท่อทองแดงอาจเกิดอันตรายหากกระแสไฟฟ้ารั่ว จะรั่วไปทุกจุดที่มีการใช้ pipeline

5. การเอาถังออกซิเจนไปตั้งไว้กลางแจ้ง ถูกแดดถูกฝน ทำให้ความดันเปลี่ยนแปลง อุปกรณ์ regulator ไม่สามารถใช้งานได้ อาจจะมีระเบิดได้

6. ถังออกซิเจนเต็มแต่ไม่มีฝาครอบ ไม่มีสายรัด หากมีอุบัติเหตุล้มลงอาจเกิดการระเบิดได้ การระเบิดที่รุนแรงที่สุดทำให้ตึกหายไปทั้งหลัง

7. เครื่องดูดของระบบ pipeline จะปล่อยอากาศที่ดูดไปปล่อยทั้งที่นอกตึกในระดับศีรษะ อากาศที่ออกมาจากเครื่องดูดย้อมมีเชื้อโรคออกมาจากผู้ป่วย หากไม่มีเครื่องกรองตรงปลายที่ปล่อยอากาศออก ก็เท่ากับปล่อยเชื้อโรคให้กับผู้คนที่เดินผ่านไปมาในบริเวณนั้น

ระบบระบายและปรับอากาศ

1. โรงพยาบาลสมัยก่อนจะมีหน้าต่าง มีบานเกร็ดโดยรอบ แต่ในปัจจุบันได้มีการดัดแปลงเพื่อให้เกิดความสวยงาม ติดวงกบอลูมิเนียม วงกบปิดตาย เปิดหน้าต่างไม่ได้ ทางเข้ามีทางเดียว ถ้าคิดว่าห้องผู้ป่วยเป็นเสมือนลูกโป่ง เมื่ออัดลมเข้าไปจนเต็มก็ได้เต็มที่เท่านั้น ไปไหนไม่ได้ ไม่เกิดการระบายไหลเวียนของอากาศ เชื้อโรคที่ออกมาจากผู้ป่วยก็วนเวียนอยู่ในนั้น อาจจะทำให้ติดเชื้อระหว่างผู้ป่วยได้

เมื่อเดินเข้าไปในหอผู้ป่วยที่ไม่มีการระบายอากาศ จะรู้สึกได้ทันที การระบายอากาศจะเกิดได้ต้องมีช่องทางระบายอากาศไม่น้อยกว่า 40% ของผนัง การติดบางเล็อนั้นเมื่อเปิดหมดแล้วยังไม่ถึง 10% ของผนัง อาจต้องใช้ตัวช่วยคือใช้พัดลมระบายอากาศ ถ้าไม่สามารถเพิ่มพื้นที่หน้าต่างหรือช่องลมให้เพียงพอได้

การระบายอากาศที่ไม่ดีทำให้อับชื้น อาจจะมีความชื้นสูงถึง 90% ทำให้มีเชื้อราติดอยู่ตามฝ้าผนัง

2. ห้องที่ติดเครื่องปรับอากาศและมีความชื้นสูง ทำให้ความเย็นไม่เต็มที่ ผู้ที่อยู่ภายในเกิดหงุดหงิดฉุนเฉียวโดยไม่ทราบสาเหตุ

3. หัวจ่ายอากาศของระบบปรับอากาศในห้องผ่าตัดที่ไม่ได้รับการดูแล จะเห็นฝุ่นสีดำติดอยู่ที่หัวจ่าย อากาศที่ผ่านออกมาก็นำฝุ่นดังกล่าวออกมาให้เราหายใจและลงมาที่บริเวณผ่าตัดด้วย

4. เครื่องปรับอากาศที่มีน้ำหยด อาจจะทำให้ฝ้ายิบชื้นร่วงลงมาได้ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าด้วยการเอากววยไปรองน้ำที่หยดจากเครื่องปรับอากาศ ซึ่งน้ำที่ขังอยู่จะเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค

5. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศโดยวางไว้บนก้อนอิฐซึ่งไม่มั่นคง อาจทำให้ทรัพย์สินเสียหายได้ง่าย

6. การตากผ้าที่ compressor ทำให้ประสิทธิภาพลดลงและทำงานหนัก

7. ควรระวังเชื้อ Legionaire ในหอระบายความร้อนของน้ำ (cooling tower)

8. การติดตั้งพัดลมดูดอากาศที่ผิด อาจจะทำให้ดูดอากาศจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่งเป็นการแพร่เชื้อโรคโดยไม่คาดคิด

ระบบป้องกันอัคคีภัย

1. มีความเสี่ยงที่จะเกิดอัคคีภัยอยู่ในโรงพยาบาล เช่น สายไฟที่เก่ามาก การเก็บสำลีกับแอลกอฮอล์ไว้ด้วยกัน

2. เครื่องดับเพลิงประจำตึก ส่วนใหญ่จะไม่เคยติดเครื่องและไม่มีใครรู้ว่าเครื่องนี้คือเครื่องอะไร

3. การตัดสายกระดิ่งของสัญญาณเตือนอัคคีภัย ปกติสัญญาณเตือนจะมีปุ่มกด reset อยู่ แต่เมื่อมีเสียงดังขึ้นแล้วเจ้าหน้าที่ไม่เข้าใจที่จะคิดว่าสัญญาณที่ดังขึ้นมาจากไซเรนไหน ไม่รู้ว่าจะ reset อย่างไร หรือไม่สามารเข้าไปในตำแหน่งที่ควบคุมได้ ก็แก้ปัญหาโดยการตัดสายกระดิ่งออก

4. ร้านอาหารของโรงพยาบาลซึ่งมีความเสี่ยงต่ออัคคีภัยสูงมาก และตั้งอยู่ในโรงพยาบาล มักไม่มีเครื่องดับเพลิง

ระบบบำบัดน้ำเสียและกำจัดขยะ

1. หน่วยงานต่างๆ ไม่มีส่วนร่วมในการลดภาระของระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่จำเป็น mask กับถุงมืออาจจะไปติดใบพัด ทำให้ใบพัดแตก การทิ้งน้ำยา antiseptic หรือน้ำยาล้างห้องน้ำ เข้ามาในระบบบำบัดทำให้แบคทีเรียในระบบลดน้อยลง ไชมันจากโรงครัวทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง

2. ความปลอดภัยของระบบบำบัดน้ำเสีย โรงพยาบาลต่างๆ มักจะไม่ปิดประตูรั้ว ปล่อยให้เด็กเข้าไปวิ่งเล่นข้างใน เคยมีเด็กเสียชีวิตเนื่องจากตกลงไปในบ่อตกขยะที่ไม่มีฝาปิด

3. กลิ่นเหม็นรบกวนเนื่องจากพยายามคลุมลานตากตะกอนเพื่อกันฝน

4. การเผา ยาง พลาสติก ที่อุณหภูมิต่ำ จะทำให้เกิด dioxin เกิดเขม่า เกิดควัน ถ้าต้องการเผาไม่ให้เกิดควัน ต้องแยกขยะเหล่านี้มาตั้งแต่บ้นตึก

ในเรื่องสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยนั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการพัฒนาจิตสำนึกของผู้ใช้ควบคู่ไปกับการใช้มาตรการ 3E ได้แก่ Engineering เข้าไปตรวจสอบความผิดปกติ, Education การให้ข้อมูล ติดป้ายเตือน อบรม, Enforcement ขอบบังคับให้ทำ