

คู่มือวิชาการ เรื่อง

แนวทางการประกอบกิจการ ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ประเภท การเจียรไนเพชร พลอย และนิล



สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม
กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

คู่มือวิชาการ เรื่อง
แนวทางการประกอบกิจการ
ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
ประเภท การเจียรในเพชร พลอย และนิล



โดย
สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย
กระทรวงสาธารณสุข

คู่มือวิชาการ เรื่อง แนวทางการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
ประเภท การเจาะไนเพชร พลอย และนิล

ISBN 978-616-11-1278-3

จัดทำโดย สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
โทรศัพท์ 0 2590 4259
โทรสาร 0 2590 4263

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2555 จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม

พิมพ์ที่ สำนักกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก
ในพระบรมราชูปถัมภ์

บทนำ

อุตสาหกรรมการเจียรไนเพชร พลอย และนิล เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตามข้อ 11(5) “การเจียรไนเพชร พลอย หิน กระຈก หรือ วัตถุที่คล้ายคลึง” ตามกฎหมายว่าด้วยการสาธารณสุข ซึ่งกิจการดังกล่าว มีกระบวนการผลิตที่มีปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อม บริเวณโดยรอบ ได้แก่ แสงสว่าง ฝุ่นละออง กลิ่นเหม็น เสียงดัง และน้ำเสีย ที่เกิดขึ้นขณะประกอบกิจการ จากการเลื่อยวัตถุดิบ การขึ้นรูป (การโกลนเพชร พลอย และนิล) การแต่งเพชร พลอย และนิล การขัดเงา การเจียรไนตัดเหลี่ยม หน้าของเพชร พลอย และนิล เป็นต้น สถานประกอบกิจการจึงจำเป็นต้อง มีมาตรการควบคุมป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อมิให้เกิดเหตุเดือดร้อน รำคาญและส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน ผู้อยู่อาศัยบริเวณ ใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ

ดังนั้น สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย จึงได้จัดทำคู่มือแนวทางการประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ประเภท การเจียรไนเพชร พลอย และนิล ขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานให้กับผู้ประกอบกิจการ ผู้ที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจได้ทราบถึงแนวทางการดำเนินงาน แนวทางการดูแล สุขลักษณะทั่วไปของสถานประกอบกิจการ และแนวทางการควบคุมป้องกัน เพื่อไม่ก่อให้เกิดปัญหาความเดือดร้อนรำคาญต่อประชาชน รวมถึงผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากสถาน ประกอบกิจการดังกล่าว ต่อไป

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย

สารบัญ

บทนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
บทที่ 2 ลักษณะกระบวนการผลิต	4
บทที่ 3 ปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในการประกอบกิจการ	14
บทที่ 4 แนวทางการควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม	17
บทที่ 5 วิธีการตรวจวัดปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม	37
บทที่ 6 หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการควบคุมการเจียรไนเพชรพลอย และนิล	48
ภาคผนวก	53
มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง	
- มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง	55
- มาตรฐานของคุณภาพอากาศ	56
- มาตรฐานของกลิ่น	58
- มาตรฐานระดับเสียง	61
- มาตรฐานของคุณภาพน้ำทิ้ง	63
บรรณานุกรม	67

บทที่ 1

ข้อมูลทั่วไป

การเจียรไนเพชร พลอย และนิล เป็นการประกอบกิจการส่วนหนึ่งของอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ ซึ่งต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานที่มีทักษะ มีฝีมือ และความชำนาญสูง ต้องใช้ความประณีตและต้องใช้ความรอบคอบเป็นอย่างมาก เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่เนื้อเพชร พลอย และนิล ที่เจียรไน ความสำคัญของการเจียรไน คือ สAWNเนื้อพลอยไวให้มากที่สุด และให้ได้สีสังดงามที่หน้าพลอย หรือที่เรียกว่า “น้ำขึ้นดี” หรือ “ไฟดี” และเป็นที่สะดุดตาของผู้พบเห็น เพชร พลอย และนิล ที่เจียรไนได้สัดส่วนดีสียอมขึ้นหน้าเพชร พลอย และนิล ดูสวยงามมาก (ส่วนอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, มปป. : 17) อีกทั้งอุตสาหกรรมเจียรไนอัญมณี เป็นอุตสาหกรรมผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งเป็นธุรกิจขนาดกลางและขนาดใหญ่ และมีบางส่วนเป็นธุรกิจขนาดย่อมหรืออุตสาหกรรมต่อเนื่องหรือรับช่วงต่อจากผู้ประกอบกิจการรายใหญ่อีกต่อหนึ่ง

การเจียรไนเพชร พลอย และนิล มีหลายแบบ แต่แบบที่นิยม และจัดว่ามีราคาได้แก่ การเจียรไนเป็นเหลี่ยม แบบเหลี่ยมชนิดกลม แบบเหลี่ยมชนิดเมลิ็ดแดง แบบสามเหลี่ยม การเจียรไนแบบเหลี่ยมจะเพิ่มความแวววาวของเพชร พลอย และนิล ได้มากแบบการเจียรไนเพชร พลอย และนิล อีกแบบหนึ่งที่นิยมมาก ได้แก่ การเจียรไนแบบหลังเต่า มีลักษณะแบบกลมมนไม่เป็นเหลี่ยม การเจียรไน แบบนี้ มักใช้กับหินที่ไม่มีราคามากนัก เช่น โป่งขาม หินอ่อน หินสีต่างๆ เป็นต้น

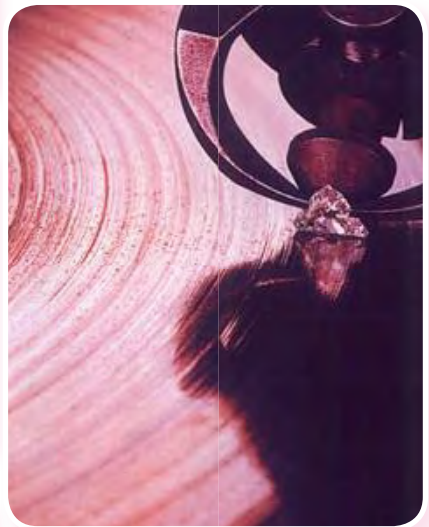
เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิต

เครื่องจักร/เครื่องมือที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ ชุดเครื่องเยียรระโน ประกอบด้วย โต๊ะเยียรทองแดงช่องอโต๊ะเยียรเพลาสั่นและมอเตอร์ไฟฟ้า หินเยียรหลังเบ้ย หินเยียรหินแต่ง ตึกตาเบอร์ต่างๆ (ใช้จับเพชร/พลอย/นิล ในการเยียรระโน) เชลเล็กอ่อนติดพลอยกับตึกตา ตะเกียง ไม้คืบ ใบเลื่อย ถ้วยใส่น้ำมัน ผงเพชร แผ่นรอง จานเยียร ถาดรองน้ำจากโต๊ะ

การเยียรระโน เป็นงานที่ต้องใช้การฝึกฝนเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะฝีมือ เพราะต้องทำงานกับสิ่งที่มีราคาแพง หลักสูตรการอบรมช่างเยียรระโนเพชร พลอย และนิล ของศูนย์ศิลปาชีพบางไทร มี 2 หลักสูตร คือ

1. ระดับต้น มีระยะเวลาฝึกอบรมของหลักสูตร 6 เดือนผู้เข้าฝึกอบรมจะได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในงานเยียรระโนเพชร พลอย และนิล ทั้งชนิดเนื้อแข็ง และชนิดเนื้ออ่อนรู้จักประเภทและชนิดของเพชร พลอย และนิลชนิดต่างๆ ฝึกเยียรระโนเนื้อแข็งด้วยจักรเหล็กตามรูปแบบงานมาตรฐาน เช่น รูปกลมก้นเพชร รูปกลมก้นชั้น รูปไข่ก้นชั้น รูปมาร์คีส รูปหยอดน้ำ และรูปกลมเหลี่ยมกันข้าวหลามตัด ฝึกเยียรระโนรูปกลมขนาดเล็กด้วยอุปกรณ์ช่วยมือ เยียรระโนเบอร์ต็อกแตก และฝึกเยียรระโนเนื้ออ่อนกับจักรทองแดงทั้งการตัดเหลี่ยมและขึ้นเงา

2. ระดับปลาย มีระยะเวลาฝึกอบรม ของหลักสูตร 6 เดือน ใช้ฝึกอบรมให้กับผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมระดับต้นมาแล้วผู้เข้าฝึกอบรมจะได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของเพชร พลอย และนิล แยกค่าความแข็งของเนื้อเพชร พลอย และนิลได้เบื้องต้น เลือกวิธีการเยียรระโนได้ถูกต้องเหมาะสมกับเพชร พลอย และนิลแต่ละชนิด เช่น เนื้ออ่อนเยียรระโนด้วยจักรทองแดง เนื้อแข็งเยียรระโนด้วยจักรเหล็ก เนื้อตัน หรือแตกชำควรรทำหลังเบ้ย และฝึกตามรูปแบบมาตรฐาน เช่น สี่เหลี่ยมจัตุรัสก้นเพชร สี่เหลี่ยมจัตุรัสก้นชั้น สี่เหลี่ยมผืนผ้า ก้นชั้น สี่เหลี่ยมคางหมูก้นชั้น สี่เหลี่ยมตัดมุมก้นชั้น เยียรระโน เพชร พลอย และนิล รูปหัวใจ ฝึกทำหลังเบ้ยและสตาร์ ทุกรูปฝึกเยียรระโนเหลี่ยมสับประด เลี่ยมลูกโลก เลี่ยมมุกหาลาบ เป็นต้น



รูปที่ 1 การทำงานของช่างเจียรระไน

เพชร พลอย และนิล

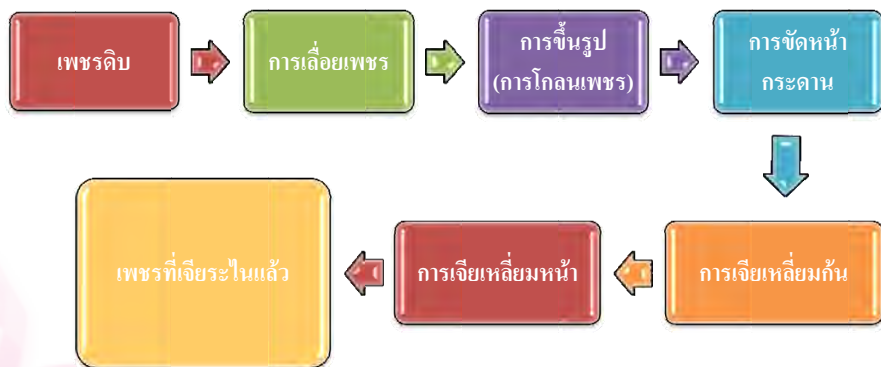
ที่มา : <http://www.bangsaiarts.com/lapidary1.html>

บทที่ 2

ลักษณะกระบวนการผลิต

การเจียรไนเพชร พลอย และนิล ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงานหลักๆ คือ การคัดเลือกวัตถุดิบ การเลื่อยวัตถุดิบ การขึ้นรูป (การโกลนเพชร พลอย และนิล) การแต่งเพชร พลอย และนิล การขัดเงา การเจียรไนตัดเหลี่ยมหน้าของเพชร พลอย และนิล เป็นต้น จากกระบวนการต่างๆ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน ผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการได้ ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการเจียรไนเพชร ประกอบด้วย



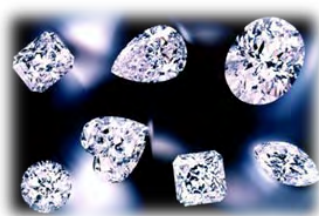
รูปที่ 1 ขั้นตอนการเจียรไนเพชร

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาอัญมณีและเครื่องประดับแห่งชาติ

รูปร่างของเพชรก่อนก่อนเจียรไน คือ ผลึกเพชรที่พบในธรรมชาติ อาจมีรูปร่างต่างๆ กัน คือ รูปลูกเตหีตรอน พบมากที่สุด รูปลูกบาศก์ ไม่ค่อยพบ บ่อยนัก รูปลูกโดเดคะฮีดรอนหรือรูปเหลี่ยม 12 หน้า จะไม่ค่อยพบบ่อยนัก และรูปลูกมาเคิล (MACCLE) เป็นผลึกแฝด มีลักษณะเป็นแผ่นบาง ไม่สามารถ เจียรไนเป็นเครื่องประดับได้

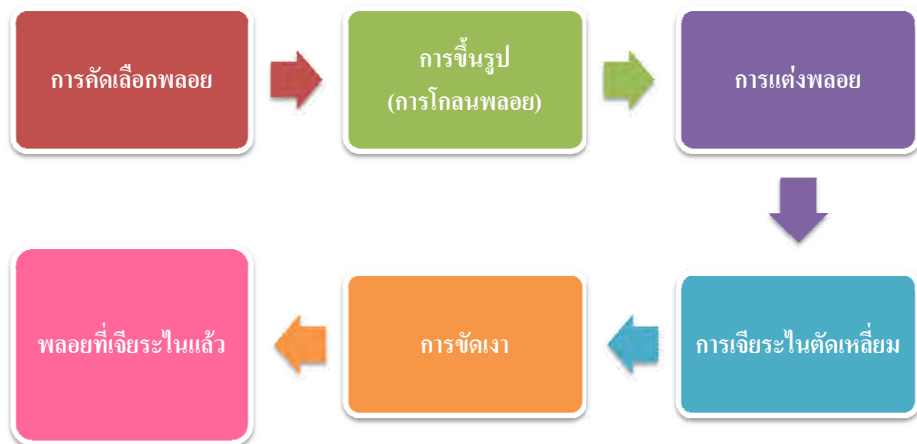
การเจียรไนเพชรก่อนรูปลูกเตหีตรอน เพชรจะถูกนำมาตัดออกเป็น 2 ส่วน ตรงบริเวณเหนือกึ่งกลางขึ้นมาเล็กน้อยเพื่อให้ได้เพชรขนาดใหญ่ 1 เม็ด และขนาดเล็กอีก 1 เม็ด ในกรณีที่เพชรก่อนไม่มีรูปร่างเป็นลูกเตหีตรอนให้เห็นชัดเจน ผู้เชี่ยวชาญการเจียรไนเพชรต้องใช้เวลาอย่างมากในการสังเกตหา แนว GROWTH LINES ของเพชร เพื่อทำเครื่องหมายว่า ควรจะเลื่อยตัดเพชร ออกตรงจุดไหน โดยมีขั้นตอนการเจียรไน ดังนี้

1. MARKING การตั้งแนวเลื่อยและตัดเพชรก่อน
2. SAWING การเลื่อยตัดเพชรก่อน
3. BRUTING การขัดส่วน GIRDLE ให้เป็นวงกลม
4. FACETTING การเจียรไนหน้าเพชรจนได้เหลี่ยมเพชร
5. เพชรที่เจียรไนแล้ว



รูปที่ 2 เพชรที่เจียรไนแล้ว

2.2 ขั้นตอนการเจียรไนพลอย ประกอบด้วย



รูปที่ 3 ขั้นตอนการเจียรไนพลอย

ที่มา : แผนแม่บทอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ
สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

ในการคัดเลือกพลอย อาจต้องตัดพลอยให้ได้ขนาดที่ต้องการ โดยมีวิธีการตัดพลอย ดังนี้

1. การคัดเลือก และการตัดพลอย

1. พิจารณาลักษณะพลอยก่อนว่าจะตัดแบบใด เพื่อจะได้ส่วนที่ต้องการ
2. ตัดชิ้นส่วนงานตามที่ได้กำหนด
3. ใช้มือจับชิ้นงานดันชิ้นงานเข้าหาใบเลื่อย
4. นำส่วนที่ต้องการนำมาโกลนในลำดับขั้นตอนต่อไป

ข้อควรระวัง ต้องจับพลอยให้แน่นพอประมาณ ระวังอย่าให้มือถูกใบเลื่อย อาจเกิดอันตรายได้ และในการตัดพลอยไม่ควรมองใกล้จนเกินไป เพราะอาจจะมีเศษพลอยที่ตัดกระเด็นเข้าตา ทำให้เป็นอันตรายต่อดวงตาได้

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดพลอย ได้แก่

1. ใบเลื่อย ใบเลื่อยที่ใช้ตัดพลอย โดยทั่วไปมีหลายขนาด แล้วแต่การตัดพลอยว่ามีพลอยเม็ดใหญ่ขนาดเท่าใด ใบเลื่อยตัดพลอยมีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยประมาณ 10 เซนติเมตร มีความหนาของใบเลื่อยประมาณ 1 มิลลิเมตร ส่วนกลางของแผ่นใบเลื่อยตัดพลอยจะมีรูไว้สำหรับใส่ที่แกนมอเตอร์ ใบเลื่อยตัดพลอยส่วนนอกสุดจะเป็นฟันที่มีคมสำหรับตัดพลอย ตัดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ และมีน้ำหนักอ่อนโยน

2. โต๊ะตัดพลอย โต๊ะตัดพลอยก่อนเป็นโต๊ะไม้ มีกล่องใส่น้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพื่อใส่น้ำสำหรับหล่อเลี้ยงใบเลื่อย และไม่ให้พลอยเกิดความร้อนเวลาตัวแยกชิ้นส่วนของพลอยช่วงตรงกลางกล่อง จะเป็นกล่องจะเป็นช่วงใส่ใบเลื่อยที่แกนมอเตอร์ใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนให้ใบ เลื่อยหมุน

3. น้ำ น้ำเป็นส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งที่จะช่วยในการตัดพลอยที่หล่อเลี้ยงพลอยและป้องกันไม่ให้เกิดความร้อนเวลาตัดพลอย

2. การขึ้นรูป หรือการโกลนพลอย การโกลนพลอยเป็นการขึ้นรูปทรงแบบหยาบๆ ภายหลังจากการตัดก้อนหรือคัดเลือกก้อนมาแล้ว โดยช่างเจียรระโนพลอยจำนำมาตกแต่งขึ้นรูปร่าง ตามลักษณะสภาพของก้อน โดยโกลนพลอยเป็นรูปทรงต่างๆ โดยใช้หินเพชรหมุนด้วยพลังไฟฟ้า ช่วยในการตั้งสีของพลอย การโกลนส่วนที่ออก เช่น รอยแตก หรือตำหนิ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการโกลนพลอย ได้แก่

1. หินโกลนพลอย หินโกลนพลอยเป็นหินทองเหลืองอัดเพชร ใช้สำหรับโกลนพลอย ลักษณะกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 เซนติเมตร หน้าหินกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ตรงกลางของหินจะมีรูปร่างที่จะประกอบติดกับมอเตอร์

2. น้ำ ใช้สำหรับใส่ในกล่องหินโกลน เพื่อป้องกันการเสียดสีที่จะทำให้เกิดความร้อน และหล่อเลี้ยงหินเวลาโกลนพลอย

3. โตะโกลนพลอย โตะโกลนพลอยไม่มีกล่องใส่น้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ช่วงตรงกลางของกล่อง จะมีแกนมอเตอร์เพื่อไว้ใส่หินโกลนใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนหินโกลน

4. โป่งใส่น้ำ โป่งใส่น้ำสำหรับโกลนพลอย เพื่อป้องกันความคมของหินที่จะโกลน ไม่ให้ถูกนิ้วมือเวลาจับพลอย

ลักษณะการเจียรในพลอย การเจียรใน มีดังนี้

1. การเจียรในพลอย แบ่งออกเป็น 2 ด้าน

1.1 ด้านหน้า นำพลอยที่แต่งเสร็จแล้วมาเจียรเหลี่ยม ให้ได้เหลี่ยม และเกิดความมันวาวโดยเงาที่เป็นแปดเหลี่ยมก่อน ดูว่าเหลี่ยมตรงกันหรือไม่พอเสร็จแปดเหลี่ยมเรียบร้อยแล้วใส่แซมด้านบน อีกจำนวนแปดเหลี่ยม (การเจียรในจะต้องเงาทุกเหลี่ยม พร้อมทั้งหน้ากระดาษ)

1.2 ด้านก้นพลอย นำพลอยที่เจียรหน้าเสร็จแล้วมากลับเอาด้านก้นขึ้น

2. การแต่งพลอย การนำการขึ้นรูป หรือการโกลนเรียบร้อยแล้ว มาติดที่ไม้ (ทวน) โดยที่ปลายทวนมีแชลแลค เป็นตัวเชื่อมให้พลอยติดกับทวน (นำพลอยมาลงไฟให้ร้อนมาแตะที่แชลแลค เมื่อเย็นจะติดแน่น) นำพลอยไปแต่งด้วยหินเพชรเบอร์ละเอียด หมุนด้วยมือ เพื่อให้พลอยเกิดเหลี่ยมมุม เพื่อให้รูปร่างชัดเจนขึ้น แล้วนำไปเจียรใน

3. การเจียรไนพลอย และขัดเงา นำพลอยที่แต่งเรียบร้อยแล้วไปเจียร ที่จักรสำหรับเจียรไน ซึ่งทำด้วยเหล็กกล้าพื้นหน้าเซาะเป็นร่องเรียกว่าฟันจักร มีน้ำยาผสมด้วยเพชรป่นละเอียดกับน้ำมันมะพร้าว เป็นตัวช่วยให้พลอยเกิดเหลี่ยม และเงางาม พร้อมทั้งจะนำไปประดิษฐ์เข้ารูปเป็นเครื่องประดับชนิดต่างๆ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ ได้แก่ โต๊ะเจียรไนพลอย ผงเพชรขัดเงา น้ำมันมะพร้าว ผ้าเช็ดพลอย แปดเหลี่ยม และมือจี

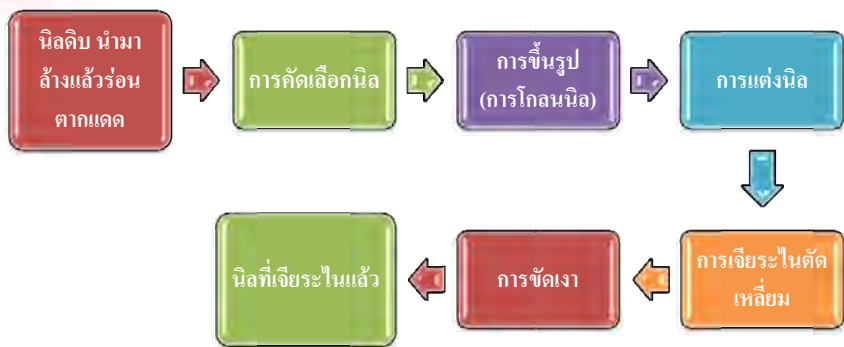


รูปที่ 4 พลอยที่เจียรไนแล้ว

ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องมือ

1. ขณะทำการขึ้นจักรหมุน ต้องระวังอย่านำสิ่งของใกล้กับสายพาน อาจเกิดอันตรายได้
2. ระวังอย่านำสิ่งของถูกจานจักรเจียรไนพลอย
3. ก่อนจะใช้งานควรเอาน้ำมันใส่เต็อยจักรทุกครั้ง
4. ถ้าเครื่องจักรมีการสันต้งหยุดการทำงานเพื่อปรับแต่งเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพใช้งานได้

2.3 ขั้นตอนการเจียรไนดิน ประกอบด้วย



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการเจียรไนดิน

ที่มา : ศึกษากระบวนการผลิตจากสถานประกอบกิจการณัฐชาจิ๋วเวอรี
จังหวัดกาญจนบุรี

ในการคัดเลือกนิต อาจต้องทำการล้างนิตดิบตามความต้องการของ
ผู้ประกอบการก่อนนำมาเจียร โดยมียุทธวิธี ดังนี้

**1. ผู้ปฏิบัติงานทำการล้างทำความสะอาดนิตดิบ แล้วตากแดดให้แห้ง
และทำการคัดเลือกนิตดิบ** ก่อนที่จะนำมาเจียรไน แล้วพิจารณาว่านิตเม็ดนั้น
มีรอยแตกหรือไม่อย่างไร ถ้าไม่มีหรือมีรอยร้าวไม่มากก็คงไว้เช่นเดิม แต่ถ้ามีรอยแตกมาก
ต้องตัดแบ่งนิตออกเป็นหลายๆ เม็ดตามรอยแตกร้าว นั้น



รูปที่ 7 การล้างทำความสะอาดนิตดิบ แล้วตากแดดให้แห้ง



รูปที่ 8 การคัดเลือกนิลดิบ

2. การขึ้นรูป หรือการโกลนนิล เมื่อได้หินเจียรตามต้องการแล้ว จึงนำนิลมาโกลนโดยใช้นิ้วมือ 3 นิ้วในการจับนิล คือ นิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วหัวแม่มือ และถ้าต้องการโกลนรอยแตกใช้นิ้วมือ 3 นิ้วจับนิลให้แน่น แต่ถ้าต้องการค้อยๆ โกลนอาจใช้เพียงนิ้วชี้และนิ้วหัวแม่มือ หรือนิ้วกลาง และนิ้วหัวแม่มือ การโกลน มีทั้งการใช้เครื่องโกลน และการใช้แพนหมุน การโกลนด้วยเครื่องจะใช้กับ นิลที่ไม่มีปัญหาอะไรมาก การโกลนด้วยเครื่องสามารถทำได้รวดเร็ว โดยโกลน ส่วนเกินหรือส่วนที่ยื่นออกมาจากรูปร่างที่กำหนดไว้แล้วและค้อยๆ หมุนแพนไป การหมุนแพนจะหมุนทวนเข็มนาฬิกาเพื่อบังคับนิลให้อยู่นิ่ง การโกลนจะต้องใช้น้ำหล่อเลี้ยงตลอดเวลาเพื่อไม่ให้ร้อนและสามารถใช้มือจับอย่างสบาย

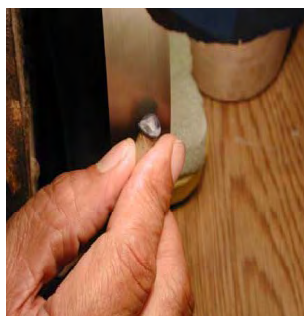


รูปที่ 9 การขึ้นรูปหรือการโกลนนิล

3. การแตงนิล การเจียรระไนตัดเหลี่ยม และการขัดเงา

การแตงนิล

การแตงนิล เป็นขั้นตอนที่ทำให้นิลมีรูปร่างสมบูรณ์ขึ้นจนมองชัดเจนว่านิลเม็ดนั้นมีรูปร่างอย่างไร เพื่อพร้อมที่จะเจียรระไนต่อไป อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการแตงนิลมีแพน หินเจียร ตะเกียง ปากคีมไม้ทวน และนิล ก่อนที่จะแตงนิล ผู้แตงต้องนำนิลมาติดกับไม้ทวนเพื่อความถนัดในการจับพลอยแตง การปั่นไม้ทวน นำไม้ทวนมาลนไฟให้ร้อนพอสมควรแล้วแตะลงในเซลลิกจะติดปลายไม้ทวน จากนั้นจึงนำมากลึงกับปากคีมให้ได้รูปตามต้องการ การตีดนิลและการแกะนิล นำนิลมาลนไฟให้ร้อนพอสมควรแล้วติดลงบนไม้ทวนที่ปั่นเสร็จแล้ว



รูปที่ 10 การแตงนิล

การเจียรระไนตัดเหลี่ยม และการขัดเงา

การเจียรระไน คือการนำก้อนนิลดิบ ที่ทำการโกลนและแตงแล้วมาเจียรระไนตัดเหลี่ยมให้เป็นรูปร่างตามแบบ เช่น กลม หัวใจ สี่เหลี่ยม เป็นต้น ก่อนการเจียรระไนผู้เจียรระไนจำเป็นต้องเตรียมเครื่องมือ คือ จานเจียรระไนให้พร้อมด้วยวิธีการโดยสังเขปดังนี้

การเตรียมจานเจียรระไน

เป็นการเตรียมจานก่อนเจียรระไน(และยังเป็นการซ่อมหรือทำร่องจานขึ้นมาใหม่ ในกรณีที่ร่องจานสึกหรอ) โดยหากเป็นจานใหม่ที่ยังไม่เคยเจียรระไนมาก่อนให้ทาผงเพชรได้เลยและหากเป็นจานที่สึกหรอต้องทำร่องจานใหม่ก่อน

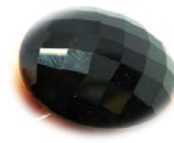


การกรอจานเจียรใน

จานเจียรในที่เป็นเหล็กและทองแดง เมื่อใช้งานไปนานๆ ร่องจานที่ใช้เก็บผงเพชรจะสึกกร่อน ทำให้เจียรในพลอยออกมาแล้วได้เงาไม่ดีและช้า จึงต้องจัดทำร่องใหม่โดยใช้เครื่องทำร่องจานสมัยก่อนการขัดจานและการจัดทำร่องจะใช้มือคนซึ่งก่อให้เกิดปัญหา เพราะหน้าจานเจียรในไม่เรียบเนื่องจากมือของคนที่กดลงไปไม่มีความสม่ำเสมอแรงบ้างเบาบ้างจานเจียรในจึงไม่สม่ำเสมอ เมื่อเจียรในพลอยแล้วทำให้ได้เงาไม่ดีได้เงาช้า ถึงแม้จะเจียรในพลอยได้เร็วแต่ขอบพลอยอาจบิ่นและแตก ปัจจุบันเครื่องมือเครื่องจักรในการขัดจานเจียรในได้รับการพัฒนาขึ้นกระทั่งสามารถทำร่องได้สม่ำเสมอและเร็วขึ้นมาก

การทาสีเพชร และกวาดหน้าจานเจียรใน

เมื่อจะใช้จานเจียรใน ผู้ปฏิบัติงานต้องทาสีเพชรลงบนจานเจียรในก่อนแล้วจึงใช้เพชรกวาดหน้าจานให้เป็นสองช่อง ช่องแรกติดริมขอบจานเพื่อเจียรในให้เกิดความเงา ส่วนช่องด้านในสำหรับเจียรในตัดเหลี่ยมหลังจากเตรียมจานเจียรในเสร็จแล้วจึงทำการเจียรในตามขั้นตอนที่วางไว้ต่อไป



รูปที่ 11 การกรอจานเจียรในและนิลที่เจียรในแล้ว

บทที่ 3

ปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ในการประกอบกิจการ

จากการประกอบกิจการ การเจียรไนเพชร พลอย และนิล อาจส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการด้านต่างๆ เช่น แสงสว่าง ฝุ่นละออง กลิ่นเหม็น เสียงดัง และน้ำเสีย ดังนั้นสถานประกอบกิจการดังกล่าวควรมีแนวทางการดำเนินงานการเฝ้าระวัง ควบคุม และหาแนวทางในการป้องกันปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม อันเกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตดังกล่าว

ปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการ การเจียรไนเพชร พลอย และนิล มีดังนี้

3.1 ปัญหาแสงสว่าง

ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการเจียรไนเพชร พลอย และนิล เป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงาน ได้แก่ การทำงานในสถานที่ที่มีแสงสว่างมากหรือน้อยเกินไปส่งผลกระทบต่อสายตา หรือการทำงานที่ใช้สายตาหลายๆ ส่งผลต่อสุขภาพของดวงตาและประสิทธิภาพการมองเห็นในระยะยาว นอกจากนั้นยังมีปัจจัยเสี่ยงจากเศษเพชร พลอย และนิล กระเด็นเข้าตาได้

3.2 ปัญหาฝุ่นละออง

ปัญหาฝุ่นละออง จากกระบวนการเจียรไนเพชร พลอย และนิล เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเลื่อย การขึ้นรูป ขัด และการเจียรไน ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานโดยตรง หากไม่มีการควบคุมที่ดีอาจส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ



3.3 กลิ่นเหม็น

ปัญหากลิ่นเหม็นใหม่ จากกระบวนการเจียรไนเพชร พลอย และนิล โดยกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นเป็นการเจียรไนระหว่างเพชร พลอย และนิล กับ เครื่องเจียรไน ซึ่งการเจียรไนทำให้เกิดความร้อนขึ้นมาและมีกลิ่นเหม็นใหม่ของการเจียรเกิดขึ้น ส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานโดยตรง หากไม่มีการควบคุมที่ดี อาจส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ

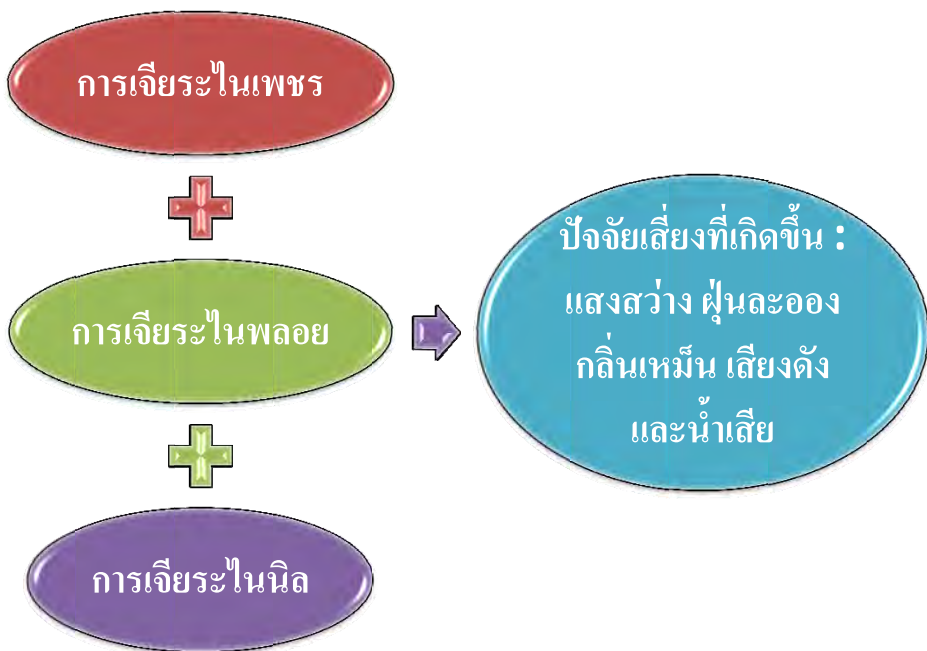
3.4 ปัญหาเสียงดัง

ปัญหาเสียงดังที่เกิดขึ้นจากการเลื่อย ขึ้นรูป ชัด การเจียรไนเพชร พลอย และนิล ซึ่งเป็นปัญหาหนึ่ง ที่เกิดขึ้นกับการประกอบกิจการประเภทนี้ เป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ดังนั้น ผู้ประกอบกิจการต้องหาแนวทางในการป้องกันให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และหาแนวทางการป้องกันผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ

3.5 น้ำเสีย

ปัญหาน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการล้างทำความสะอาดพลอย และนิล ที่มีการปนเปื้อนของเศษดินจากการขุดหาแร่ และน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเจียรไนเพชร พลอย และนิล

ดังนั้น ผู้ประกอบกิจการ หรือเจ้าของสถานประกอบกิจการ การเจียรไนเพชร พลอย และนิล ควรต้องตระหนักถึงปัญหาแสงสว่าง ฝุ่นละออง กลิ่นเหม็น เสียงดัง และน้ำเสีย ที่เกิดขึ้นขณะประกอบกิจการ โดยต้องเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งที่เหมาะสม และสามารถควบคุมปัญหาดังกล่าวได้ ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงาน ผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ



รูปที่ 1 ปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากการประกอบกิจการ การเจริญในเพชร พลอย และนิล

บทที่ 4

แนวทางการควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

จากการประกอบกิจการ การเจียระไนเพชร พลอย และนิล มีแนวทางการควบคุมปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ดังนี้

4.1 แสงสว่าง

หลักการควบคุมปัญหาจากแสงสว่าง

จากการประกอบกิจการ การเจียระไนเพชร พลอย และนิล มีความสำคัญอย่างมากที่จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้อย่างสะดวกสบาย ทำให้งานมีคุณภาพจากการที่สามารถมองเห็นชิ้นงานได้อย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้เกิดผลผลิตที่มีคุณภาพและมีปริมาณเพิ่มขึ้น และลดอัตราการสูญเสียของชิ้นงานได้ ดังนั้น การจัดแสงสว่างในสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมการทำงาน จึงมีความสำคัญต่อผู้ปฏิบัติงานและต่อเจ้าของสถานประกอบการ ปัญหาของแสงสว่างที่มีผลกระทบต่อผู้ทำงาน คือ

1. แสงสว่างน้อยเกินไป มีผลเสียต่อตา ทำให้กล้ามเนื้อตาทำงานมากเกินไป โดยบังคับให้ม่านตาเปิดกว้าง เพราะการมองเห็นนั้นไม่ชัดเจน ต้องใช้เวลาในการมองเห็นรายละเอียดนั้น ทำให้เกิดการเมื่อยล้าของตาที่ต้องเพ่งออกมา ปวดตามันศีรษะ ประสิทธิภาพและขวัญกำลังใจในการทำงานลดลง การหยิบจับ ใช้เครื่องมือ เครื่องจักรผิดพลาดเกิดอุบัติเหตุขึ้น หรือไปสัมผัสอุปกรณ์ที่เป็นอันตราย

2. แสงสว่างที่มากเกินไป แสงจ้าตาที่เกิดจากการแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง (Direct glare) หรือ แสงจ้าตาที่เกิดจากการสะท้อนแสง (Reflected glare) จากวัสดุที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่น ผนังห้อง เครื่องมือ เครื่องจักร โต๊ะทำงาน เป็นต้น จะทำให้ผู้ทำงานเกิดความไม่สบายใจ เมื่อยล้า ปวดต้ามันศีรษะ กล้ามเนื้อหนังตากระตุก วิงเวียน นอนไม่หลับ การมองเห็นแย่ง นอกจากนี้นี่ยังก่อให้เกิด

ผลทางจิตใจ คือเป้าหมายในการทำงาน ขวัญและกำลังใจในการทำงานลดลง เป็นผลทำให้เกิดอุบัติเหตุได้เช่นเดียวกัน

การจัดแสงสว่างในสถานประกอบการให้มีสภาพที่เหมาะสม มีหลักการในการพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. การเลือกแสงสว่างและแหล่งกำเนิดแสงสว่าง แสงสว่างตามธรรมชาติ เป็นแหล่งกำเนิดของแสงสว่างที่ดีที่สุดและถูกที่สุด การจัดพื้นที่ของสถานประกอบการให้มีพื้นที่ของหน้าต่างหรือช่องแสงเข้า จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ หากต้องการนำประโยชน์จากแสงสว่างธรรมชาติมาใช้ ควรให้มีพื้นที่ของหน้าต่างมากกว่า 1/3 ของพื้นที่ของสถานประกอบการ แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความร้อนที่จะเข้ามาด้วย

2. ลักษณะของห้องหรือพื้นที่ใช้งาน นับเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการที่จะนำรายละเอียดไปใช้เป็นข้อพิจารณาในการกำหนดความสว่างให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดการมองเห็นที่ดี การจัดสภาพแวดล้อมในการมองเห็นเพื่อให้เกิดความรู้สึกสบาย และอยากทำงาน การพิถีพิถันในการเลือกใช้สี และวัสดุในการทำเพดานและผนัง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะช่วยเพิ่มการมองเห็นได้ยิ่งขึ้น โดยจะลดการสูญเสียจากแสงสะท้อน การกระจายของแสงดีขึ้น ปกติแล้วการทาสีเพดานควรทาสีที่ใกล้เคียงกับสีขาว ให้มากที่สุดและผนังไม่ควรทาสีที่มีความมันวาว ควรทาสีอ่อนๆ

3. คุณภาพและปริมาณของแสงสว่าง ลักษณะ งานแต่ละชนิด ต้องการปริมาณแสงสว่างไม่เท่ากัน ลักษณะงานที่มีความละเอียดมาก หรือมีชิ้นงานขนาดเล็กมาก หรือทำงานกับงานที่มีสีทึบ ย่อมต้องการปริมาณแสงสว่างมากกว่างานที่มีชิ้นงานขนาดใหญ่หรือมีสีอ่อน นอกจากปริมาณแสงสว่างที่พอเหมาะกับลักษณะงานแล้ว คุณภาพของแสงสว่างก็มีความสำคัญมาก

4. การดูแลบำรุงรักษาระบบแสงสว่าง แม้จะมีปริมาณและคุณภาพของแสงสว่าง ที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานนั้นแล้ว แต่หากไม่มีการดูแลบำรุงรักษาระบบแสงสว่างอย่างเหมาะสม ความเข้มของการส่องสว่างที่ได้รับจะเหลือเพียงครึ่งเดียว และทำให้การจัดแสงสว่างที่ดำเนินการไว้ไม่เพียงพอต่อการปฏิบัติงานได้



สาเหตุที่ทำให้ระบบการส่องสว่างลดลง คือ

- ผุพัง หรือสิ่งสกปรกที่ติดอยู่บนดวงไฟ พื้นผิวงานต่างๆ รวมทั้งพื้นผิวห้องด้วย เช่น ฝ้า กำแพง เพดาน หน้าต่าง ช่องแสง เป็นต้น
- อายุการใช้งานของแหล่งกำเนิดแสง เช่น ดวงไฟ – หลอดฟลูออเรสเซนต์ ก่อนที่หลอดจะขาดหรือหมดอายุ ความสว่างของหลอดจะลดลง 25-30% เมื่อเทียบกับหลอดไฟใหม่
- การนำสิ่งของต่างๆ วางกีดขวางทางเข้าแสงสว่าง หรือบังทางที่แสงสว่างผ่านมายังบริเวณที่ปฏิบัติงาน

คุณลักษณะของแสงสว่างที่ควรหลีกเลี่ยง คือ

- การเกิดแสงจ้า (Glare)
- การเกิดเงา

การเกิดแสงจ้า (Glare)

แสงจ้า (Glare) คือ จุดหรือพื้นที่ที่มีแสงจ้าเกิดขึ้นในระยะลานสายตา (Visual field) ทำให้ตาารู้สึกว่ามีแสงสว่างมากเกินไปจนเกินไปที่จะปรับได้ เป็นสาเหตุของความรำคาญ ไม่สุขสบาย หรือความสามารถในการมองเห็นลดลง แสงจ้ามี่ 2 ชนิด คือ

1) แสงจ้าตาโดยตรง (Direct glare) เกิดจากแหล่งกำเนิดที่แสงสว่างจ้าในระยะลานสายตา ซึ่งอาจเกิดจากแสงสว่างที่ส่องผ่านหน้าต่าง หรือแสงสว่างที่เกิดจากดวงไฟติดตั้ง

การลดแสงจ้าจากหน้าต่าง ทำได้โดย

- ติดผ้าม่าน ที่บังตา บานเกร็ด ต้นไม้ หรือไม้เลื้อยต่างๆ
- เปลี่ยนเป็นกระจกฝ้าแทน กระจกใส เปลี่ยนทิศทางการของโต๊ะและที่นั่งทำงาน โดยให้แสงสว่างเข้าด้านข้าง หรือ นั่งหันหลังให้หน้าต่าง แทนการหันหน้าไปหาแสง



ตำแหน่งของไฟเสริมที่การติดตั้งทำให้ไม่มีแสงสะท้อนมารบกวนสายตา



ตำแหน่งของไฟเสริมที่การติดตั้งทำให้เกิดแสงสะท้อนมารบกวนสายตา



การติดตั้งไฟเสริมในมุมต่ำเมื่อต้องการเน้นพื้นผิวว่าเป็นพิเศษ



การติดตั้งแผงไฟเสริมที่มีขนาดใหญ่และมีหลอดไฟจำนวนมากอาจทำให้เกิดแสงสะท้อนเข้าตาได้

รูปที่ 1 ตำแหน่งของไฟในการปฏิบัติงาน

ที่มา : http://www.npc-se.co.th/news_safetynpcse_02health.asp?news_id=1701

การลดแสงจ้าจากดวงไฟ ทำได้โดย

- การใช้โคมไฟ หรือที่ครอบลึกลับพอควร ขอบด้านในทาสีเข้มและผิวด้าน
- ติดตั้งโคมไฟให้ต่ำพอ เพื่อว่าแสงจ้าที่พื้นผิวจะถูกกลบหายไป แต่ก็ให้มี

ระดับสูงพอที่จะช่วยในการส่องสว่าง



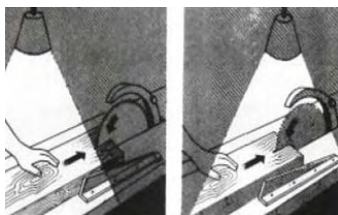
รูปที่ 2 การติดตั้งโคมไฟให้มีระดับที่สูงพอเหมาะ

ที่มา : http://www.npc-se.co.th/news_safety/npcse_02health.asp?news_id=1701

2) แสงจ้าจากการสะท้อน (Reflected glare) เกิดจากเมื่อแสงตกกระทบบนพื้นผิวต่างๆ เช่น วัตถุผิวมันและสะท้อนมาเข้าตา แสงจ้าชนิดนี้ จะก่อให้เกิดความรำคาญมากกว่าแสงจ้าโดยตรง

- การลดแสงจ้าจากการสะท้อนสะท้อน ทำได้โดย
- การปรับเปลี่ยนตำแหน่งของแหล่งแสง
- การลดความสว่างของแหล่งแสง
- การเลือกใช้ผิววัสดุที่มีการสะท้อนแสงต่ำ
- การทำแบคกราวด์ข้างเคียงให้สว่างกว่า โดยจัดวางให้พื้น/วัสดุผิวสีอ่อน

ให้อยู่ด้านหลัง



รูปที่ 3 การเปลี่ยนตำแหน่งหลอดไฟให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

ที่มา : http://www.npc-se.co.th/news_safety/npcse_02health.asp?news_id=1701

การเกิดเงา

เงา เป็นอุปสรรคต่อการทำงานอย่างยิ่ง บริเวณที่มีเงามืดบนพื้นผิวของชิ้นงาน จะทำให้การทำงานลำบากยิ่งขึ้น มองไม่เห็นชัด คุณภาพของงานแย่ลง เมื่อยตา และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้

การหลีกเลี่ยงการเกิดเงา ทำได้โดย

- การวางผังโต๊ะในลักษณะที่สามารถหลีกเลี่ยงบริเวณที่จะเกิดเงา
- จัดกลุ่มดวงไฟสำหรับกลุ่มต่างๆ ของเครื่องจักร
- ใช้แสงสะท้อน เพื่อหลีกเลี่ยงแสงจ้า
- จัดทิศทางของแสงให้ดีขึ้น
- ดูแลความสะอาดและเพิ่มจำนวนหน้าต่างและช่องแสง เป็นต้น

3. เศษวัสดุขนาดเล็กจากการเจียรในเพชร พลอย และนิล

กระเด็นเข้าดวงตา แนวทางการป้องกันคือ ใช้แว่นตานิรภัยสำหรับป้องกันเศษวัสดุกระเด็น



รูปที่ 4 การใช้แว่นตานิรภัยป้องกันเศษวัสดุกระเด็นเข้าดวงตา

ที่มา : <http://www.siamsafetygroup.com/product-th-514310-2271054.html>

4.2 ฝุ่นละออง

หลักการควบคุมปัญหาจากฝุ่นละออง

จากกระบวนการเจียรไนเพชร พลอย และนิล ในสถานประกอบกิจการนั้น มีฝุ่นละอองฟุ้งกระจายเกิดขึ้น ควรมีการจัดการปัญหาเบื้องต้น เช่น การทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงานอยู่เสมอ เพื่อไม่ให้กัก หรือเศษเพชร พลอย และนิล ที่สะสมในปริมาณมาก ซึ่งอาจทำให้เกิดการฟุ้งกระจายออกไปจากบริเวณการทำงาน ทั้งนี้หลักการควบคุมฝุ่นละอองสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม และสถานประกอบกิจการหลายแห่ง ได้แก่

1. Inertial Separators (เครื่องแยกฝุ่นโดยอาศัยแรงเฉื่อย)

อาศัยหลักการแยกฝุ่นออกจากอากาศ ด้วยแรงดึงดูดประเภทต่างๆ เช่น แรงเหวี่ยง (Centrifugal) แรงโน้มถ่วง (Gravitational) และ แรงเฉื่อย (Inertial) โดยฝุ่นจะถูกแรงดึงดูดแยกไปรวมเก็บไว้ที่ภาชนะเก็บกัก (Hopper) ก่อนนำไปกำจัดต่อไป ซึ่งอุปกรณ์ประกอบสำหรับวิธีการนี้ประกอบด้วย

- Settling chambers มีลักษณะเป็นห้องสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่เชื่อมต่อจากปลายท่อลม โดยขนาดของห้องดังกล่าวจะทำให้อากาศที่ปล่อยออกมา มีความเร็วลดลง ฝุ่นที่มีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากจะแยกตัวออกมาจากอากาศนั้น ส่วนใหญ่แล้วห้องตกตะกอน จะถูกนำมาใช้เป็นขั้นตอนแรกของการกำจัด ฝุ่นละออง เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพต่ำ แต่หากนำวิธีการนี้มาใช้ร่วมกับวิธีการอื่นจะเพิ่มประสิทธิภาพของการกำจัดฝุ่นได้มากยิ่งขึ้น

- Baffle chambers โดยระบายอากาศที่มีฝุ่นละออง เข้าไปยังห้อง ที่มีแผงกั้น เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนทิศทางการไหลอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ฝุ่นละออง ที่มีขนาดใหญ่ตกลงสู่ห้องที่ไม่มีอากาศไหลผ่าน ซึ่งวิธีการนี้มักใช้เป็นขั้นตอนแรกของการกำจัดฝุ่นเช่นกัน

- Centrifugal collectors อาศัยหลักการปั่นเหวี่ยงของอากาศ โดยระบายอากาศเข้าสู่ห้องสี่เหลี่ยมอย่างรวดเร็ว อากาศจะเกิดการปั่นเหวี่ยง ก่อนเข้าสู่กรวยแยกฝุ่น เมื่ออากาศปะทะผนังกรวยแยกฝุ่น ฝุ่นจะตกสู่ห้องเก็บฝุ่น เบื้องล่าง (Hopper)



2. Baghouses filters (ถุงรอกฝุ่นละออง)

อาศัยหลักการกรองอากาศผ่านใยผ้าที่มีลักษณะคล้ายถุง ที่ทำจากผ้าฝ้าย หรือผ้าสักหลาด โดยอากาศที่มีฝุ่นละอองปะปนอยู่จะถูกส่งผ่านเข้าสู่ถุงดักฝุ่นทำให้เกิดการจับตัวของฝุ่นเป็นก้อนติดบนใยผ้า นั้น ซึ่งวิธีการนี้มีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นขนาดเล็ก (Fine particles) ได้มากถึง 99 เปอร์เซ็นต์ และราคาไม่แพง การจับตัวของฝุ่นละอองบนใยผ้า เกิดจากการผสมผสานของหลักการ ดังนี้

- Inertial Collection ฝุ่นละอองจะตกกระทบในแนวตั้งฉากบนถุงดักฝุ่น และเกาะยึดเข้ากับใยผ้าโดยตรง
- Interception ฝุ่นละอองจะไม่สามารถผ่านใยผ้าเข้าไปได้เนื่องจากขนาดของฝุ่นใหญ่กว่าขนาดของใยผ้า
- Brownian Movement ในขณะอากาศปะทะกับถุงดักฝุ่น ฝุ่นละอองขนาดเล็กจะเกิดการฟุ้งกระจายเป็นการเพิ่มโอกาสของการสัมผัสกับใยผ้าของถุงดักฝุ่น
- Electrostatic Forces การตกกระทบโดยตรงของฝุ่นละอองบนเนื้อผ้าของถุงดักฝุ่นจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic charge) จึงสามารถดักจับฝุ่นได้มากยิ่งขึ้น

ถุงรอกฝุ่นละออง (Baghouses filters) สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ถุงรอกฝุ่นแบบอาศัยกลไกการสั่น (Mechanical shaker baghouses)
2. ถุงรอกแบบอาศัยแรงดันย้อนกลับ (Reverse air baghouses)
3. ถุงรอกแบบพ่นอากาศย้อนกลับ (Reverse jet baghouses)

3. สครับเบอร์ (Scrubbers)

เป็นการกำจัดฝุ่นละออง โดยอาศัยการพ่นน้ำปะทะกับอากาศที่มีฝุ่นละอองปนเปื้อนอยู่ เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงมากวิธีหนึ่ง สำหรับหลักการทำงานของ Wet scrubber ประกอบด้วย

- การเพิ่มความชื้นให้อากาศ (Gas-Humidification) เป็นกระบวนการเพิ่มความชื้นให้อากาศที่มีฝุ่นละอองปนเปื้อนอยู่ ทำให้ฝุ่นละอองเกิดการจับตัวเป็นก้อนใหญ่ จึงทำให้สามารถดักจับออกได้ง่ายขึ้น

- การส่งผ่านน้ำเข้าสู่อากาศ (Gas-Liquid Contact) เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ Wet scrubber มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยขณะส่งผ่านอากาศที่มีการปนเปื้อนฝุ่นละอองเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการพ่นละอองน้ำ (Inertial Impaction) ทำให้ฝุ่นละอองเกิดการจับตัวเข้ากับละอองน้ำ (Diffusion) และเมื่ออากาศภายในของระบบเย็นตัวลงจะเกิดการจับตัวกันของหยดน้ำ (Condensation Nucleation) จะทำให้เกิดอนุภาคฝุ่นขนาดใหญ่ตกตะกอนลงสู่ที่เก็บฝุ่นในเบื้องล่าง (Hopper) เพื่อทำการกำจัดด้วยวิธีการที่เหมาะสมต่อไป (Gas-Liquid Separation)

- อากาศที่ผ่านระบบ Wet scrubber จะถูกส่งต่อไปยังกระบวนการกำจัดความชื้น เพื่อขจัดละอองน้ำออกก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ สำหรับฝุ่นละอองที่จับตัวกับน้ำจะถูกปล่อยเข้าสู่ถังตกตะกอน เพื่อแยกน้ำออกจากฝุ่นละออง โดยน้ำเสียจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย และปล่อยทิ้ง หรือนำกลับมาใช้ใหม่ ส่วนตะกอนจะถูกสูบขึ้นมา ก่อนนำไปทิ้งหรือนำไปถมพื้นที่ต่อไป

4. เครื่องดักฝุ่นแบบไฟฟ้าสถิตย์ (Electrostatic Precipitator; ESP)

เป็นเครื่องมือที่มีหลักการคัดแยกฝุ่นละอองออกจากอากาศ โดยอาศัยแรงดึงดูดของระบบไฟฟ้าสถิตย์ สำหรับวิธีการคือ ทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดประจุไฟฟ้าไว้ในแต่ละด้านของอุปกรณ์ด้านหนึ่งเป็นแหล่งกำเนิดขั้วไฟฟ้าลบ อีกด้านหนึ่งเป็นแหล่งกำเนิดขั้วไฟฟ้าบวก จากนั้นทำการปล่อยอากาศที่มีฝุ่นละอองปนเปื้อนเข้าสู่บริเวณสนามประจุไฟฟ้า โดยอนุภาคฝุ่นจะถูกทำให้มีประจุไฟฟ้าเป็นลบ จากนั้นเครื่องจะทำให้เกิดประจุไฟฟ้าบวก และทำให้เกิดแรงดึงดูดจากความต่างขั้วกัน โดยฝุ่นละอองซึ่งมีสภาพเป็นประจุไฟฟ้าขั้วลบ จะถูกดึงดูดเข้าสู่ประจุไฟฟ้าบวกที่อยู่ฝั่งตรงข้าม ทำให้ฝุ่นละอองดังกล่าวเกิดการจับตัวกัน และตกตะกอน ซึ่งตะกอนฝุ่นที่บริเวณขั้วไฟฟ้านี้จะถูกกำจัดทิ้งออกอย่างรวดเร็ว หรือสามารถใช้ระบบการสั่นก็สามารถทำได้ โดยไม่ทำให้เกิดความผันผวนของอัตราการไหลของอากาศ

4.3 กลิ่นเหม็น

หลักการควบคุมปัญหากลิ่นเหม็น

กลิ่นเหม็นรบกวนจากสถานประกอบกิจการประเภทนี้ ส่วนใหญ่เป็นกลิ่นเหม็นใหม่จากกระบวนการเจียรไนเพชร พลอย และนิล โดยกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้นเป็นการเจียรไนระหว่างเพชร พลอย และนิล กับ เครื่องเจียรไน ซึ่งการเจียรนั้นทำให้เกิดความร้อนขึ้นมาและมีกลิ่นเหม็นใหม่ของการเจียรเกิดขึ้น ส่งผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานโดยตรง หากไม่มีการควบคุมที่ดีอาจส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ

การแก้ไขปัญหากลิ่นรบกวนที่ดี คือ การป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นระบายนอก แหล่งกำเนิดออกสู่ภายนอก เบื้องต้นควรหาแนวทางการแก้ไขด้วยการหาที่ปิดจุกให้กับผู้ปฏิบัติงาน ทำการปลูกต้นไม้ไว้บริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ และ การใช้เทคโนโลยีในการบำบัดกลิ่น จะต้องพิจารณาถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดกลิ่น ซึ่งระบบบำบัดกลิ่นแต่ละชนิดจะมีความสามารถในการบำบัดกลิ่นได้ตามชนิดหรือประเภทของสารที่ทำให้เกิดกลิ่น ระบบบำบัดกลิ่นที่ใช้โดยทั่วไป มีดังนี้

1. ระบบบำบัดกลิ่นด้วยกระบวนการทางชีวภาพ

ระบบบำบัดกลิ่นด้วยกระบวนการทางชีวภาพ หรือระบบตัวกรองชีวภาพ เป็นระบบที่อาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้ในการบำบัดสารอินทรีย์ระเหย (VOCs) และสารมลพิษที่เป็นอันตราย (HAPs) สารประเภทไฮโดรคาร์บอน รวมทั้งสารอินทรีย์และอนินทรีย์อื่นๆ

2. ระบบดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

เป็นระบบบำบัดกลิ่นโดยใช้วิธีการดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ซึ่งนิยมใช้เสริมในการบำบัดกลิ่นร่วมกับระบบอื่นๆ

3. ระบบดูดซับด้วยผงถ่านกัมมันต์ที่เคลือบสารเคมี

เป็นระบบบำบัดกลิ่นโดยใช้ผงถ่านกัมมันต์ที่เคลือบด้วยสารเคมีบางชนิด เช่น กรด หรือด่างอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อให้ความสามารถในการดูดซับมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยสามารถนำตัวดูดซับดังกล่าวกลับมาใช้ใหม่เมื่อผ่านการปรับสภาพ (Regeneration)

4. ระบบออกซิเดชันด้วยโอโซน

เป็นระบบบำบัดกลิ่นโดยใช้หัวฉีดโอโซนเข้าสู่อากาศเสียเพื่อออกซิไดส์สารที่มีกลิ่นซึ่งปนเปื้อนอยู่ในอากาศเสีย ทำให้อากาศเสียมีกลิ่นเจือจางลง โดยสามารถใช้ระบบโอโซนบำบัดกลิ่นร่วมกับวิธีการอื่นๆ เช่น ใช้ร่วมกับสครับเบอร์ ซึ่งเหมาะกับการบำบัดกลิ่นที่มีไอระเหยปนอยู่ด้วย

4.4 เสี่ยงด้ว

หลักการควบคุมปัญหจากเสี่ยงด้ว

ปัญหาเสียงดังที่เกิดขึ้นจากการเลื่อย ขึ้นรูป ชัด การเจียรระไนเพชร พลอย และนิล ซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นกับการประกอบกิจการประเภหานี้ เป็นปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานโดยตรง ดังนั้น ผู้ประกอบกิจการต้องหาแนวทางในการป้องกันให้กับผู้ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย และหาแนวทางการป้องกันผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบสถานประกอบกิจการ

ตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 ระบุไว้ว่า ผู้ที่ก่อเหตุต้องดำเนินการปรับปรุง ซ่อมแซม และแก้ไขปัญหเสียงดังรบกวนเหล่านั้นเอง และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด โดยต้องกระทำการอย่างเร่งด่วน และเหมาะสมกับสภาพเสียงที่เกิดขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง สำหรับการควบคุมเสียง จำเป็นอย่างยิ่งต้องมีข้อมูลแวดล้อมประกอบการเลือกวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้แก่ ค่าระดับการรบกวน ค่าความถี่เสียงรบกวนที่ได้จากเครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง (Detective Work) แหล่งกำเนิดเสียง และลักษณะของการเกิดเสียง ซึ่งแหล่งกำเนิดเสียงรบกวนสามารถแบ่งตามหลักทางวิศวกรรม ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. เสียงจากกระบวนการเคลื่อนตัวของอากาศ (Aerodynamic Source) เช่น จากพัดลม (fans) การเป่าลม (Pneumatic) และ การเผาไหม้ (Combustion)

2. เสียงจากประเภทการทำงานของเครื่องจักร (Mechanical Source)

เช่น การกระทบ (Impact) และการขัดสี (Friction)

หลักการควบคุมเสียงสามารถแบ่งออกเป็น 3 วิธี ได้แก่

1. การลดระดับเสียงที่แหล่งกำเนิดเสียง (Source Noise Control)

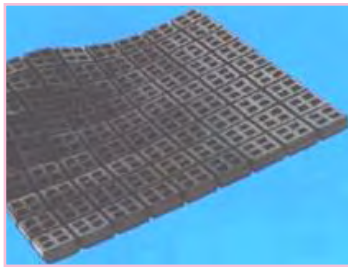
ซึ่งถือว่าเป็นมาตรการขั้นแรกที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด ตามหลักการลดระดับเสียงของวิศวกร วิธีการลดระดับเสียง ได้แก่

1.1 การเลือกใช้วัสดุดูดซับเสียง หรือวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการสะท้อนของเสียงครอบไว้เฉพาะที่เครื่องจักร หรือตำแหน่งที่ก่อให้เกิดเสียงดัง (Existing Machine Guard) โดยอาศัยหลักการ 2 แบบคือ

1) การลดขนาดของช่องทางส่งผ่านเสียงของเครื่องจักร (Minimize gaps)

2) การเลือกใช้วัสดุดูดซับเสียงครอบเครื่องจักร (Acoustic absorbent)

1.2 การเลือกใช้วิธีการแยกเสียงสั่นสะเทือน (Vibration Isolation) จะช่วยป้องกันการเคลื่อนที่ของพลังงานความสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิด โดยอาศัยหลักความยืดหยุ่น (Flexible element) หรือ การทำให้เกิดกระบวนการ Physical break เช่น สปริง (Spring) แผ่นยาง (Rubber mounts) หรือ จุกยาง (Cork) เป็นต้น



รูปที่ 5 วัสดุกันการสั่นสะเทือน

1.3 การตรวจสอบสภาพเครื่องจักร และการติดตั้งให้มีความมั่นคง แข็งแรง ไม่ให้มีความชำรุด เสียหาย และต้องมีประสิทธิภาพเป็นประจำ เนื่องจากเครื่องจักรกลที่ใช้มานาน เป็นสาเหตุของเสียงดังได้เช่นกัน

1.4 การปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ หรือเครื่องจักรที่มีเสียงเบา มาใช้แทน เครื่องจักรที่มีเสียงดัง เช่น การเปลี่ยนจากการใช้โซ่หมุน (Chain drive) มาเป็นการใช้สายพาน (Timing belts drive) ซึ่งสามารถลดระดับเสียงลงได้ 6 – 20 เดซิเบล

1.5 การลดกำลังเครื่องจักร บางกรณีพบว่ากำลังเครื่องจักรก็มีส่วน ทำให้เสียงดังมากขึ้น เช่น ความเร็วของพัดลม (Fan speed) เป็นต้น อัตราความเร็วของพัดลม มีผลต่อระดับเสียงดังนี้

การลดอัตราเร็วของพัดลม (Fan speed Reduction)	ระดับเสียงที่ลดลง (Noise Reduction) : เดซิเบล
10 %	2
20%	5
30%	8
40%	11
50%	15

2. การลดระดับเสียงที่ทางผ่าน (Pathway Noise Control)

เนื่องจากเสียงจะเดินทางผ่านตัวกลางอากาศ ทำให้เกิดการกระจายของเสียง ไปในทุกทิศทาง การควบคุมเสียงด้วยวิธีการควบคุมที่ทางผ่านเสียงนี้ เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ได้รับการนิยมนอย่างสูงในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป เช่น

2.1 การเลือกใช้อุปกรณ์กันเสียง (Sound Insulation) เป็นการ จำกัดพื้นที่ของการเกิดเสียง เพื่อไม่ให้เสียงเคลื่อนผ่านอากาศออกไปยังพื้นที่ โดยรอบ ส่วนมากเลือกใช้แนวผนังกันเสียงที่มีคุณสมบัติ แข็งแรง มีค่าความหนาแน่นสูง เช่น คอนกรีต อิฐ และเหล็ก เป็นต้น



รูปที่ 6 อุปกรณ์กันเสียง

2.2 การเลือกใช้วัสดุดูดซับเสียง (Sound Absorption) ทำให้เสียงเปลี่ยนสภาพจากพลังงานเสียง (Sound energy) เป็นความร้อน เก็บสะสมไว้ในวัสดุดูดซับที่มีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ (Sponge) วัสดุดูดซับเสียงมีหลายแบบ ขึ้นอยู่กับชนิด และประเภทของเสียงที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ แผ่นโฟม (Cell foams) และ ใยแก้ว (Fiber glass) ก็ถือว่าเป็นวัสดุใช้สำหรับการดูดซับเสียงเช่นกัน

2.3 การเลือกใช้วัสดุดูดซับความสั่นสะเทือน (Vibration Damping) เสียงดังรบกวนบ่อยครั้งพบว่า มีสาเหตุมาจากความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรกระทบสู่พื้นที่ยี่บริเวณโดยรอบ วัสดุประเภทนี้จะเป็นเสมือนเคลือบบนชิ้นผิวที่มีความสั่นสะเทือน จำพวกแผ่นโลหะ (metal sheet) หรือบางครั้งสามารถติดตั้งวัสดุนี้ระหว่างชั้นของแผ่นโลหะก็ได้ โดยวัสดุ Damping material นี้จะมีคุณสมบัติช่วยสกัดพลังงานความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น ให้เป็นความร้อนแทน เช่น Sound Deadened Steel : SDS เป็นต้น วิธีการนี้สามารถลดระดับเสียงดังลงได้ประมาณ 5 - 25 เดซิเบล แต่ข้อจำกัด คือไม่เหมาะสมสำหรับใช้กับพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแผ่นโลหะความหนา เกิน 3 มิลลิเมตร

3. การลดระดับเสียงที่ตัวบุคคล (Personal Control) เป็นการแก้ไขปัญหา ในทางอาชีวอนามัย วิธีการนี้เหมาะสำหรับการป้องกันเสียงที่เกิดขึ้นกับพนักงานหรือคนงานที่ปฏิบัติหน้าที่ในโรงงานอุตสาหกรรม หรือกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพโดยสถานประกอบการเหล่านี้มักจะจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment: PPE) ไว้ให้แก่

ผู้ที่ปฏิบัติงานภายในบริเวณที่มีเสียงดัง เป็นการช่วยป้องกันอันตรายอันเกิดจากเสียง ตัวอย่างเช่น ที่อุดหู (Ear plugs) ที่ครอบหู (Ear muffs) เป็นต้น



รูปที่ 7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

4.5 น้ำเสีย

หลักการควบคุมปัญหามาจากน้ำเสีย

การจัดการมลพิษทางน้ำด้วยวิธีการปรับปรุงคุณภาพหรือบำบัดน้ำเสีย จำเป็นต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของน้ำเสียนั้นๆ ซึ่งกรรมวิธีในการบำบัดน้ำเสีย ที่เกิดขึ้นจากการล้างทำความสะอาดพลอย และนิล ที่มีการปนเปื้อนของเศษดินจากการขุดหาแร่ และน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเจียรไนเพชรพลอย และนิล สามารถแบ่งให้เป็นไปตามขั้นตอนได้ ดังนี้

1. การบำบัดน้ำเสียขั้นเตรียมการ (Pretreatment)

เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่ออกเสียก่อนที่น้ำเสียจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อป้องกันการอุดตันท่อน้ำเสีย และเพื่อไม่ทำความเสียหายให้แก่เครื่องสูบน้ำ การบำบัดในขั้นนี้ ได้แก่

- การดักด้วยตะแกรง เป็นการกำจัดของแข็งขนาดใหญ่โดยใช้ตะแกรงตะแกรงที่ใช้โดยทั่วไป มี 2 ประเภท คือ ตะแกรงหยาบ และตะแกรงละเอียด
- การบดตัดเป็นการลดขนาดหรือปริมาตรของแข็งให้เล็กลง ถ้าสิ่งสกปรกที่ลอยมากับน้ำเสียเป็นสิ่งที่เน่าเปื่อยได้ต้องใช้เครื่องบดตัดให้ละเอียดก่อนแยกออกด้วยการตกตะกอน
- การดักกรวดทราย เป็นการกำจัดพวกกรวดทราย ทำให้ตกตะกอนในรางดักกรวดทราย โดยการลดความเร็วน้ำลง

- การกำจัดไขมันและน้ำมัน เป็นการกำจัดไขมันและน้ำมันซึ่งมักอยู่ในน้ำเสียที่มาจากครัว โรงอาหาร ห้องน้ำ และโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด โดยการกักน้ำเสียไว้ในบ่อตกไขมันในช่วงเวลาหนึ่งเพื่อให้ไขมันและไขมันลอยตัวขึ้นสู่น้ำแล้วใช้เครื่องตักหรือกวาดออกจากบ่อ

2. การบำบัดน้ำเสียขั้นที่สอง (Secondary Treatment)

เป็นการกำจัดน้ำเสียที่เป็นพวกสารอินทรีย์อยู่ในรูปสารละลายหรืออนุภาคคอลลอยด์ โดยทั่วไปมักจะเรียกการบำบัด ขั้นที่สองนี้ว่า “การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการทางชีววิทยา” เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายหรือทำลายความสกปรกในน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียในปัจจุบันนี้ อย่างน้อยจะต้องบำบัดถึงขั้นที่สองนี้ เพื่อให้น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว มีคุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้งที่ทางราชการกำหนดไว้ การบำบัดน้ำเสียด้วยขบวนการทางชีววิทยาแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ขบวนการที่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบบ่อเติมอากาศ ระบบแคดิเวตเตดสลัจจ์ ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ ฯลฯ และ ขบวนการที่ไม่ใช้ออกซิเจน เช่น ระบบถังกรองไร้อากาศ ระบบถังหมักตะกอน ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์ ที่ทำหน้าที่ย่อยสลาย

3. การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง (Advanced Treatment)

เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในขั้นที่สองมาแล้ว เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกบางอย่างที่ยังเหลืออยู่ เช่น โลหะหนัก หรือเชื้อโรคบางชนิด ก่อนจะระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ การบำบัดขั้นนี้มักไม่นิยมปฏิบัติกัน เนื่องจากมีขั้นตอนที่ยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายสูง

นอกจากนั้นแล้ว สามารถแบ่งประเภทของวิธีการบำบัดน้ำเสีย ได้เป็น 3 ประเภท คือ การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพ การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี และการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ

1. การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางกายภาพ (Physical Wastewater Treatment)

เป็นการใช้หลักการทางกายภาพ เช่น แรงแม่เหล็ก แรงเหวี่ยง แรงหนีศูนย์กลาง เป็นต้น เพื่อกำจัดหรือขจัดเอาสิ่งสกปรกออกจากน้ำเสีย

โดยเฉพาะสิ่งสกปรกที่ไม่ละลายน้ำ จึงนับเป็นหน่วยบำบัดน้ำเสียขั้นแรกที่ถูกนำมาใช้ก่อนที่น้ำเสียจะถูกนำไปบำบัดขั้นต่อไป จนกว่าจะมีคุณภาพดีพอที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมีหลายวิธี ได้แก่

1.1 การกรองด้วยตะแกรง (Screening) เป็นการดักเศษมูลฝอยต่างๆ จำพวกเศษไม้ เศษกระดาษ ผ้า พลาสติก ที่ไหลมากับน้ำเสีย

1.2 การทำให้ลอย (Flotation) เป็นการแยกของแข็งที่ตกตะกอนได้ยาก หรือมีลักษณะครึ่งจมครึ่งลอยหรือมีน้ำหนักเบาออกจากส่วนที่เป็นของเหลว โดยใช้ฟองอากาศเป็นตัวพาหรือยกสิ่งสกปรกให้ลอยสูงขึ้นสู่ผิวของของเหลว กลายเป็นฟอง ซึ่งกวาดออกหรือตักออกโดยใช้คนหรือเครื่องมือกล

1.3 การตัดย่อย (Comminution) เป็นการลดขนาดหรือปริมาตรของของแข็งให้มีขนาดเล็กลงและมีขนาดสม่ำเสมอ มักเป็นของแข็งที่เน่าเปื่อยได้ เช่น เศษเนื้อ กระดูกหมู กระดูกไก่ เป็นต้น

1.4 รางดักกรวดทราย (Grit Chamber) เป็นเครื่องมือที่ใช้แยกเอาของแข็งที่น้ำหนักมาก เช่น กรวดทราย เศษโลหะ เศษไม้ เศษกระดูก เป็นต้น ออกจากน้ำเสีย

1.5 การปรับสภาพการไหล (Flow Equalization) เป็นการเก็บกักน้ำเสียไว้ระยะหนึ่ง เพื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเสียซึ่งไหลเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ให้มีความสม่ำเสมอและต่อเนื่อง และทำให้ความเข้มข้นของสิ่งสกปรกที่อยู่ในน้ำเสีย มีค่าคงที่และสม่ำเสมอ

1.6 การตกตะกอน (Sedimentation) เป็นการแยกเอาของแข็งที่มีน้ำหนักมากกว่าน้ำออกจากน้ำเสียโดยอาศัยแรงดึงดูดของโลก

2. การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี (Chemical Wastewater Treatment)

เป็นการใช้สารเคมีหรือการทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีเพื่อบำบัดน้ำเสีย โดยทั่วไปแล้วการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมีนี้มักจะทำร่วมกันกับหน่วยบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ ตัวอย่างเช่น กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางเคมีโดยการใช้สารเคมีเพื่อทำให้ตกตะกอน เป็นต้น ในปัจจุบันนี้มีการใช้หน่วยบำบัดน้ำเสีย

ด้วยวิธีทางเคมีหลายอย่างด้วยกัน แต่วิธีการที่ถูกนำมาใช้ในการบำบัดน้ำเสียเป็นส่วนใหญ่ คือ

2.1 การตกตะกอนโดยใช้สารเคมี (chemical coagulation หรือ precipitation) เป็นการใส่สารเคมีช่วยตกตะกอนโดยให้เติมสารเคมี (coagulant) ลงไป เพื่อเปลี่ยนสถานะทางกายภาพของของแข็งแขวนลอยที่มีขนาดเล็กให้รวมกันมีขนาดใหญ่ขึ้นเรียกกระบวนการดังกล่าวว่า flocculation

2.2 การทำให้เป็นกลาง (Neutralization) เป็นการปรับสภาพความเป็นกรด - ด่าง หรือพีเอชให้อยู่ในสภาพที่เป็นกลาง เพื่อให้เกิดความเหมาะสมที่จะนำไปบำบัดน้ำเสียในขั้นต่อไป โดยเฉพาะกระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพซึ่งต้องการน้ำเสียที่มีค่าพีเอชอยู่ในช่วง 6.5-8.5 แต่ก่อนที่จะปล่อยน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดแล้วลงสู่ธรรมชาติ ต้องปรับสภาพพีเอชอยู่ในช่วง 5-9 ถ้าพีเอชต่ำจะต้องปรับสภาพด้วยด่าง ด่างที่นิยมนำมาใช้คือ โซดาไฟ (NaOH) ปูนขาว (CaO) หรือ แอมโมเนีย (NH₃) เป็นต้น และถ้าน้ำเสียมีค่าพีเอชสูงต้องทำการปรับสภาพพีเอชให้เป็นกลางโดยใช้กรด กรดที่นิยมนำมาใช้ ได้แก่ กรดกำมะถัน (H₂SO₄) กรดเกลือ (HCl) หรือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

2.3 การทำลายเชื้อโรค (disinfection) เป็นการทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคโดยใช้สารเคมีหรือสารอื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคสู่คนและเพื่อทำลายห่วงโซ่ของเชื้อโรคและการติดเชื้อก่อนที่จะถูกปล่อยลงแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดเชื้อโรคได้แก่ คลอรีน และสารประกอบคลอรีน โบรมีน ไอโอดีน โอโซน ฟีนอลและสารประกอบของ ฟีนอล แอลกอฮอล์ เป็นต้น ซึ่งคลอรีนเป็นสารเคมีที่นิยมใช้มาก

3. การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ (Biological Wastewater Treatment)

เป็นการใช้สิ่งมีชีวิตเป็นตัวช่วยในการเปลี่ยนสภาพของของเสียในน้ำให้อยู่ในสภาพที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาภาวะมลพิษต่อแหล่งน้ำธรรมชาติ ได้แก่ เปลี่ยนให้กลายเป็นแก๊ส ทำให้มีกลิ่นเหม็น เป็นต้น ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่มี

บทบาทในการช่วยเปลี่ยนสภาพสิ่งสกปรกในน้ำเสีย คือ พวกจุลินทรีย์ ได้แก่ พวกแบคทีเรีย โปรโตซัว สาหร่าย รา และโรติเฟอร์ ส่วนจุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการบำบัดน้ำเสีย คือ พวกแบคทีเรีย

ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพที่นิยมใช้ในประเทศไทย ได้แก่

3.1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเอเอส (Activated Sludge) และระบบดัดแปลงต่างๆ

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียโดยวิธีชีวภาพที่อาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย มีองค์ประกอบหลักคือ ถังเติมอากาศ และถังตกตะกอน จุลินทรีย์ในถังเติมอากาศจะอาศัยสารอินทรีย์ในน้ำเสียเป็นอาหาร และออกซิเจนจากการเติมอากาศในถังเติมอากาศ เพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณกลายเป็นสลัดจ์ จากนั้นน้ำเสียจะถูกส่งเข้าสู่ถังตกตะกอนเพื่อแยกน้ำใสให้ไหลล้นออกมาไปสู่ระบบบำบัดขั้นสุดท้าย และตะกอนบางส่วนก็จะถูกสูบย้อนกลับเข้าสู่ถังเติมอากาศ เพื่อควบคุมตะกอนจุลินทรีย์ แล้วถูกส่งเข้าถังตกตะกอนอีกครั้ง ซึ่งจะเป็นไปอย่างนี้เรื่อยๆ จนกว่าน้ำจะสะอาด

กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบเอเอส ยังสามารถแยกย่อยต่างๆ ได้หลายประเภท ขึ้นอยู่กับการจัดวาง และรูปแบบของถังเติมอากาศที่ใช้ในประเทศไทย เช่น

(1) ระบบเอสบีอาร์ (Sequencing Batch Reactor, SBR) มีถังเติมอากาศ และถังตกตะกอนรวมอยู่ในถังเดียวกัน โดยอาศัยการทำงานเป็นรอบ

(2) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch Process) น้ำเสียและสลัดจ์จะถูกเก็บกักอยู่ในถังเติมอากาศที่มีลักษณะเป็นคลองวนเวียนวงรี ทำด้วยคอนกรีต มีหลักการทำงานคือ น้ำเสียจะไหลผ่านคลองวนเวียนไปยังถังตกตะกอนเพื่อแยกน้ำใสและตะกอน น้ำใสจะไหลไปยังระบบบำบัดขั้นสุดท้าย ก่อนปล่อยทิ้ง ส่วนตะกอนก้นถังจะถูกสูบกลับไปยังคลองวนเวียนเพื่อทำการบำบัดใหม่

3.2 ระบบแผ่นหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contractor, RBC) เป็นระบบที่ทำให้น้ำเสียไหลผ่านตัวกลางทรงกระบอกที่วางอยู่ในถังบำบัด แล้วจุลินทรีย์ที่ติดอยู่ที่ตัวกลางจะทำหน้าที่บำบัดโดยใช้ออกซิเจนในอากาศ



3.3 ระบบบ่อปรับเสถียร (Stabilization Pond)

(1) บ่อแอนแอโรบิก อินทรีย์สารในน้ำเสียจะถูกย่อยด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ ผลผลิตที่ได้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และก๊าซไข่เน่า

(2) บ่อแอโรบิก อินทรีย์สารในน้ำเสียจะถูกย่อยด้วยจุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ เนื่องจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย จึงทำให้ได้ก๊าซออกซิเจน

(3) บ่อแฟคัลเททีฟ หลักการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียจะเป็นแบบใช้อากาศที่ผิวด้านบนที่แดดส่องถึง และเป็นแบบไร้อากาศที่ก้นบ่อ

(4) บ่อบ่ม ใช้รองรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดต่างๆ มาแล้ว

3.4 ระบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon) หลักการทำงาน

อาศัยจุลินทรีย์เหมือนกับบ่อแฟคัลเททีฟ มีเครื่องเติมอากาศผิวน้ำแบบพ่นลอยหรือยึดติดกับแท่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับจุลินทรีย์ การเติมอากาศสามารถแบ่งได้ 2 แบบ คือ การผสมแบบสมบูรณ์ทั่วทั้งบ่อ และการผสมเพียงบางส่วน

3.5 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetlands)

เป็นระบบที่จำลองแบบพื้นที่ชุ่มน้ำมาใช้บำบัดน้ำเสียโดยการบดอัดดินให้แน่นเพื่อปลูกพืชจำพวก กก แผลก ธูปฤๅษี เป็นต้น สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทหลักคือ แบบน้ำไหลบนผิวดิน และแบบน้ำไหลใต้ผิวดิน

3.6 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ตัวกลางเติมอากาศ (Contract Aeration Process) น้ำเสียจะเข้าสู่ถังบรรจุตัวกลางพลาสติกที่มีจุลินทรีย์เกาะอยู่ พร้อมทั้งมีระบบเติมอากาศที่ก้นถังได้ขึ้นตัวกลางให้กับแบคทีเรียเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

บทที่ 5

วิธีการตรวจวัดปัจจัยเสี่ยง ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

จากการประกอบกิจการ การเจียรไนเพชร พลอย และนิล มีวิธีการตรวจวัดปัจจัยเสี่ยงด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ดังนี้

5.1 วิธีการตรวจวัดแสงสว่าง

ในการตรวจวัดความเข้มแสงสว่างภายในอาคาร วิธีการตรวจวัดโดยทั่วไปมี 2 วิธี คือ วัดที่จุดทำงาน และวัดแบบค่าเฉลี่ยของพื้นที่ทั่วไป ดังนี้

1. การวัดแบบจุด (Spot Measurement)

เป็นการตรวจวัดความเข้มแสงสว่างบริเวณที่ลูกจ้างต้องทำงานโดยใช้สายตาเฉพาะจุดหรือต้องใช้สายตายุ่งกับที่ในการทำงาน ตรวจวัดในจุดที่สายตาทะลุขึ้นงานหรือจุดที่ทำงานของคนงาน (Point of Work) โดยวางเครื่องวัดแสงในแนวระนาบเดียวกับชิ้นงาน หรือพื้นผิวที่สายตาทะลุกระทบ แล้วอ่านค่า ค่าที่อ่านได้นำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานตามกฎหมายกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เกี่ยวกับ ความร้อน แสงสว่าง และเสียงพ.ศ. 2549 หมวด 2 แสงสว่าง ข้อ 5 (3) , (4), (5)

2. การวัดแสงเฉลี่ยแบบพื้นที่ทั่วไป (Area Measurement)

เป็นการตรวจวัดความเข้มแสงสว่างในบริเวณพื้นที่ทั่วไปภายในสถานประกอบกิจการ เช่น ทางเดิน และบริเวณพื้นที่ใช้ประโยชน์ในกระบวนการผลิตที่ผู้ปฏิบัติงาน

ขั้นตอนและเทคนิควิธีการวัดแสงสว่าง

1. วางเซลรับแสง ระนาบเดียวกับพื้นผิวงานของผู้ปฏิบัติงานนั้น
อ่านค่าความเข้มแสงสว่าง

2. ผู้ทำการตรวจวัดแสง ต้องระวังไม่ให้เงาของตัวเองบังบนเซลรับแสง ซึ่งทำให้ค่าความเข้มแสงสว่างผิดจากความเป็นจริง ให้เซลรับแสงรับแสง จนค่าแน่นอนทุกครั้ง และบันทึกผล

3. การตรวจวัดความเข้มแสงสว่าง จะทำการตรวจวัดตามสภาพความเป็นจริง เช่น หากปฏิบัติงานโดยไม่เปิดไฟ แต่ใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ก็ทำการตรวจวัดตามสภาพจริงนั้น แต่หากปกติการทำงานนั้นเปิดหลอดไฟฟ้า ในขณะทำงาน ให้เปิดหลอดไฟฟ้าไว้อย่างน้อย 20 นาที ก่อนทำการตรวจวัด ทั้งนี้เพื่อให้หลอดไฟส่องสว่างเต็มที่ที่ต้องวัดแสงในขณะที่ยู่ปฏิบัติงานอยู่ในลักษณะการทำงานจริงๆ แม้การทำงานนั้นจะทำให้เกิดเงาในการวัดแสง ควรพิจารณาตำแหน่งของดวงอาทิตย์และสภาพอากาศขณะที่ทำการวัดด้วย งานที่ปฏิบัติในเวลากลางวัน ต้องทำการวัดแสงในตอนกลางวัน แต่ถ้างานที่ปฏิบัติเป็นเวลากลางคืนก็ต้องทำการตรวจวัดในเวลากลางคืน

4. บันทึกผลการตรวจวัดแสงสว่างและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพห้อง เพดาน หลอดไฟ ความสะอาด สี สภาพอากาศขณะที่ตรวจวัด เป็นต้น



รูปที่ 1 เครื่องมือตรวจวัดแสงสว่าง

5.2 วิธีการตรวจวัดฝุ่นละออง

ในการตรวจวัดเหตุรำคาญสำหรับเจ้าหน้าที่ ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายที่กำหนด ซึ่งโดยทั่วไปการตรวจวัดความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศจะใช้วิธีการวัดปริมาตร หรือหลักแรงโน้มถ่วงของโลก มีหลักการ คือ

1. เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิด High Volumn จะทำการดูดอากาศจำนวนหนึ่งที่วัดปริมาตรแน่นอน เข้าสู่ช่องทางเข้าอากาศ โดยผ่านกระดาศกรอง ตลอดช่วงการเก็บตัวอย่าง 24 ชั่วโมง กรณีการตรวจวัดฝุ่นละอองรวม (TSP) กระดาศกรองที่ใช้จะต้องมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด 0.3 ไมครอน ได้อย่างน้อยร้อยละ 99 ส่วนกรณีเครื่องตรวจวัดฝุ่นละอองชนิด PM10 ระบบของเครื่องต้องออกแบบพิเศษเพื่อให้สามารถคัดขนาดของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ที่แขวนลอยอยู่ในบรรยากาศออกมา และถูกรวมไว้บนกระดาศกรอง

2. นำกระดาศกรองที่ผ่านการอบไล่ความชื้นเรียบร้อยแล้ว นำมาชั่งทั้งก่อนและหลังการเก็บตัวอย่างอากาศ เพื่อหาน้ำหนักสุทธิของฝุ่นละอองที่เก็บรวบรวมได้ โดยปริมาตรอากาศทั้งหมดที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างต้องปรับแก้ค่าตามสภาวะมาตรฐานที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความกดของอากาศ 760 มิลลิเมตรปรอท

โดยหลักในการตรวจวินิจฉัยปัญหาเหตุรำคาญอันเกิดจากฝุ่นละออง มีดังนี้

1. ศึกษาข้อเท็จจริงกรณีเหตุร้องเรียนในเรื่องที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งกำเนิดฝุ่นละออง กระบวนการผลิต สถานที่เกิดเหตุ เพื่อทำการกำหนดตำแหน่ง และบริเวณติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง ได้อย่างเหมาะสม

2. ศึกษา และทำความเข้าใจในวิธีการทำงาน การติดตั้ง และการสั่งงานด้วยโปรแกรมต่างๆ สำหรับการตรวจวัดของเครื่องมือเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองที่จะนำไปใช้ก่อนนำไปปฏิบัติในภาคสนาม

3. เตรียมความพร้อมของเครื่องมือเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองก่อนว่าสามารถทำงานได้ปกติ หรือมีความชำรุดหรือไม่ หากพบข้อบกพร่องให้ทำการซ่อมบำรุงให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้

4. ทำการรอบกระดาษกรองที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างฝุ่นในตู้อบดูดความชื้น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้กระดาษกรองมีความชื้น อันจะส่งผลต่อค่าที่ได้จากการตรวจวัด

5. จากนั้นนำกระดาษกรองที่ผ่านการอบดูดความชื้น มาทำการชั่งด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง และจดบันทึกค่าที่ได้

6. นำกระดาษกรองบรรจุใส่ในซองพลาสติกที่สะอาดไม่มีการปนเปื้อน ติดป้ายแสดงข้อมูลการตรวจวัด ประกอบด้วย วันที่ สถานที่ตั้งเครื่อง น้ำหนักกระดาษกรอง วั้บนซองด้วย

7. ทำการติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นในพื้นที่ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ให้พิจารณาทิศทางของลม โดยเจ้าหน้าที่ควรทำการตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างฝุ่นละออง ไว้ใต้ลมที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจากปัญหาฝุ่นมากที่สุด ทั้งนี้เทคนิคหรือวิธีการตั้งโปรแกรมการตรวจวัด เป็นไปตามวิธีการของประเภทของเครื่องนั้นๆ ซึ่งเจ้าหน้าที่ผู้ทำการตรวจวัดต้องศึกษา และทำความเข้าใจมาก่อนแล้วเป็นอย่างดี

8. นำกระดาษกรองที่เตรียมไว้ใส่ลงในเครื่อง จากนั้นเปิดเครื่องให้ทำงานตลอด 24 ชั่วโมง

9. การบันทึกสภาพแวดล้อมขณะทำการตรวจวัด

10. หลังจาก 24 ชั่วโมง ที่เครื่องหยุดการทำงานตามโปรแกรมที่ตั้งไว้แล้ว ให้ทำการเปลี่ยนกระดาษกรอง (กรณีมีการตั้งเครื่องไว้มากกว่า 1 วัน) หรือเก็บกระดาษกรองใส่ซองแล้วนำมาอบในตู้อบดูดความชื้นอีกครั้ง (กรณีมีการตั้งเครื่องไว้ 24 ชั่วโมง) เพื่อให้ได้ปริมาณฝุ่นละอองที่แท้จริง เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

11. ทำการชั่งกระดาษกรอง ด้วยเครื่องชั่งความละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง ทำการบันทึกผลที่ได้ จากนั้นจึงนำไปหักกลบออกจากน้ำหนักของกระดาษกรองก่อนมีการเก็บตัวอย่างฝุ่น จะได้น้ำหนักของฝุ่นละอองจาก

กระดาชกรอง แล้วจึงนำไปคำนวณหาปริมาณฝุ่นละอองในบรรยากาศ 24 ชั่วโมงต่อไป

12. นำปริมาณฝุ่นละอองในบรรยากาศ 24 ชั่วโมง มาเทียบเคียงกับค่ามาตรฐานที่กำหนด จากนั้นทำการสรุป และแปลผลในภาพรวมต่อไป



ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า
10 ไมครอน (PM-10)



ฝุ่นรวม (TSP)

รูปที่ 2 เครื่องมือตรวจวัดฝุ่นละออง

5.3 วิธีการตรวจวัดกลิ่นเหม็น

ในกรณีเกิดปัญหากลิ่นเหม็นรบกวนต่อประชาชน เจ้าหน้าที่ต้องทำการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เพื่อให้ทราบสาเหตุและลักษณะของกลิ่น รวมทั้งความรุนแรงของปัญหา ดังนี้

1. การสำรวจข้อมูลเบื้องต้น โดยการเดินเข้าไปในบริเวณรอบๆ แหล่งกำเนิด เช่น สถานประกอบการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โรงงานอุตสาหกรรม แล้วทำการจดบันทึกข้อมูลแวดล้อมต่างๆ เช่น ทิศทางของบ้านเรือนกับแหล่งกำเนิดกลิ่น ลักษณะเฉพาะของกลิ่นที่สัมผัส ความเร็วลม ทิศทางลม และอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม เป็นต้น

2. การตรวจหาแหล่งกำเนิดของกลิ่น โดยการเข้าไปยังสถานที่เกิดเหตุ เช่น สถานประกอบการ โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น แล้วพิจารณาว่ากลิ่นที่ประชาชนได้รับมาจากขั้นตอนหรือกระบวนการผลิตใด เพื่อดูความเสี่ยงของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่ทำให้เกิดกลิ่นรั่วไหลออกไปยังชุมชนใกล้เคียง

3. การดำเนินการตรวจวัดกลิ่น ต้องเลือกวิธีการ รวมทั้งเครื่องมือที่เหมาะสมมากที่สุด ขึ้นกับลักษณะ ประเภทของกลิ่นที่เกิดขึ้น เช่น กรณีเป็นกลิ่นจากไอระเหยสารเคมี เมื่อทราบชนิดและประเภทสารเคมีที่ใช้ในสถานประกอบการ เจ้าหน้าที่สามารถเก็บตัวอย่าง หรือตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีเหล่านั้นได้ แต่หากไม่ทราบว่ากลิ่นนั้นมาจากที่ใด หรือไม่ทราบประเภทของสารที่ก่อให้เกิดกลิ่น อาจพิจารณาใช้เครื่องมือตรวจวัดสารอินทรีย์รวม (Total VOCs) โดยทำการตรวจวัดกลิ่นทั้งภายในสถานประกอบการ และภายในชุมชนบริเวณใกล้เคียง เพื่อดูความสอดคล้องกันของกลิ่นที่ได้รับ

4. ในการตรวจวัดกลิ่นต้องเลือกสภาพอากาศที่มีความเหมาะสม ดังนี้

1. อากาศแบบเสถียร (Stable Condition) คือ ช่วงเวลาเช้าตั้งแต่ 6.00 – 8.00 น. และช่วง หลังจาก 20.00 น. เป็นต้นไป

2. อากาศแบบไม่เสถียร (Unstable Condition) คือช่วงเวลา ระหว่าง 9.00 น. ถึง 19.00 น.

เจ้าหน้าที่ควรทำการเลือกช่วงสภาพอากาศที่เป็นแบบเสถียร เนื่องจากช่วงนี้กลิ่นที่เกิดขึ้นจะไม่ค่อยมีการแพร่กระจายไปไกลจากแหล่งกำเนิด จึงทำให้หาแหล่งกำเนิดของกลิ่นได้ง่ายขึ้น และสามารถหาความเข้มข้นเรื่องกลิ่นได้ดี

5.4 วิธีการตรวจวัดเสียง

ในการตรวจเหตุรำคาญจากเสียง เจ้าหน้าที่ต้องดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการ และการแปรผลสำหรับการตรวจวัดระดับเสียงรบกวน ต้องคำนึงถึงลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้น โดยเสียงสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. เสียงต่อเนื่อง (Continuous Noise)
2. เสียงดังเป็นระยะ (Intermittent Noise)
3. เสียงกระทบ (Impulse/Impact Noise)

ทั้งนี้ การตรวจวัดให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ.2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน และประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน (รายละเอียดดังภาคผนวก)

2. ต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นของการตรวจวัด ได้แก่ ลักษณะของสถานที่ที่จะดำเนินการตรวจวัด และการติดตั้งเครื่องวัดเสียง สภาพเบื้องต้นของปัญหา เช่น ลักษณะเสียงที่เกิดขึ้น ช่วงเวลาการเกิดเสียงดัง และสภาวะแวดล้อมโดยรอบ เป็นต้น

3. การเตรียมความพร้อมของเครื่องตรวจวัดระดับเสียง สามารถดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดระดับเสียง
2. อ่านคู่มือการใช้เครื่องวัดระดับเสียงให้เข้าใจ และถูกต้องทุกครั้ง ก่อนออกปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความชำนาญ และมีความมั่นใจในการใช้งาน

3. ตรวจสอบแบตเตอรี่ของเครื่อง กรณีที่เครื่องใช้แบตเตอรี่ชนิดประจุไฟใหม่ได้ ต้องทำการเติมประจุไฟให้เต็ม ซึ่งใช้เวลาอย่างน้อย 8 ชั่วโมง สำหรับในกรณีที่เครื่องไม่สามารถเติมประจุไฟใหม่ได้ ต้องทำการเตรียมแบตเตอรี่สำรองชนิดเฉพาะที่ใช้กับเครื่องมือนี้ไปด้วยทุกครั้ง

4. อุปกรณ์ปรับเทียบความถูกต้อง (Calibrator) โดยต้องใช้ทุกครั้ง ก่อนทำการตรวจวัดระดับเสียง โดยทั่วไปอุปกรณ์ปรับเทียบความถูกต้องให้กำเนิดเสียงที่ 94 เดซิเบล หรือ 104 เดซิเบล หรือทั้ง 2 แบบ ในเครื่องเดียวกัน

5. ขาตั้งสามขา (Tripod) สำหรับติดตั้งเครื่องวัดระดับเสียง ต้องสามารถใช้งานได้ปกติ ไม่ชำรุดเสียหาย

6. อุปกรณ์ป้องกันลม (Wind Screen) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากลมขณะทำการตรวจวัดระดับเสียง

7. เตรียมสายไฟต่อพ่วงสำหรับกรณีที่ติดตั้งเครื่องทิ้งไว้มากกว่า 24 ชั่วโมง เพื่อให้เครื่องวัดระดับเสียงสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

4. การบันทึกสภาพแวดล้อมขณะทำการตรวจวัด

5. การเก็บข้อมูล ปัจจุบันเครื่องวัดระดับเสียงสามารถบันทึกข้อมูลการตรวจวัดลงในหน่วยความจำของเครื่องได้ และสามารถนำมาต่อเชื่อมเข้ากับคอมพิวเตอร์ เพื่อถ่ายโอนข้อมูลได้ โดยมีโปรแกรมสำเร็จรูปในการแปลผลทั้งในแบบตัวอักษร และกราฟแยกความถี่เสียง ต่อช่วงเวลาทำการตรวจวัด ดังนั้นจึงเป็นการง่ายสำหรับเจ้าหน้าที่ในการนำผลการตรวจวัดมาเทียบกับค่ามาตรฐานตามกฎหมาย



รูปที่ 3 เครื่องมือตรวจวัดเสียง

5.5 วิธีการตรวจวัดน้ำเสีย

การตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการน้ำเสียด้วยระบบหรือวิธีการต่างๆ นั้น มีความจำเป็นต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน ด้วยการส่งตัวอย่างน้ำทิ้งดังกล่าวไปตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน ซึ่งการเก็บตัวอย่างน้ำ (Sampling) ดังกล่าวที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อช่วยให้สามารถตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งได้อย่างถูกต้อง การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งอย่างถูกวิธีจะต้องมีการวางแผนและกำหนดจุดเก็บตัวอย่างตามจุดที่กำหนดอย่างถูกวิธี การบันทึกข้อมูลตัวอย่างน้ำทิ้งที่จะส่งห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวัด อย่างไรก็ตาม



การวิเคราะห์ค่าบางอย่างจำเป็นต้องใช้วิธีการรักษาคุณภาพ (Preservation) เพื่อไม่ให้คุณภาพน้ำทิ้งเปลี่ยนไป อันอาจจะทำให้ผลการตรวจวัดไม่ตรงกับค่าที่แท้จริง ขั้นตอนต่างๆ ของการเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งอย่างถูกหลักวิชาการดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. การวางแผนและการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง ผู้วางแผนและกำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียให้ได้เสียก่อน พร้อมทั้งสามารถตัดสินใจว่า ตัวแปรใดบ้างที่สามารถตรวจวัดค่าได้ ณ จุดเก็บตัวอย่างได้เลย นอกจากนี้ การศึกษาทบทวนผลการตรวจวัดในอดีตก็ช่วยให้สามารถวางแผนเก็บตัวอย่างน้ำได้ดีขึ้น ปัจจัยที่สำคัญต่อการวางแผนและกำหนดจุดเก็บตัวอย่างได้แก่ ตัวแปรที่ต้องการตรวจวัด ความถี่ของการเก็บตัวอย่าง สภาพของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ว่าสามารถเข้า-ออกได้ง่ายหรือไม่ ชนิดของอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการเก็บตัวอย่าง ขนาดของบ่อหรือถังบำบัดน้ำเสีย ในขั้นตอนต่างๆ และกลไกการทำงาน และที่สำคัญที่สุดคือ การเก็บตัวอย่างให้มีคุณภาพใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง (ค่าที่เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งในบ่อหรือถังนั้นๆ) เทคนิคในรายละเอียดนั้นไม่สามารถนำมากล่าวในที่นี้ได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านชนิดของตัวแปรที่ต้องการตรวจวัด และกลไกการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียที่แตกต่างกัน

2. การเก็บตัวอย่าง ปัจจัยที่สำคัญต่อขั้นตอนนี้ได้แก่ ภาชนะที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง ควรเลือกภาชนะที่เป็นพลาสติกประเภท Polyethylene เพราะสะดวกต่อการขนย้าย และไม่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นในน้ำที่สำคัญคือ ต้องล้างให้สะอาดก่อนใช้ และก่อนเก็บตัวอย่างให้ล้างภาชนะที่เก็บด้วยน้ำนั้นสัก 2-3 ครั้ง พร้อมทั้งเขียนสลากติดที่ขวดตัวอย่างโดยระบุชื่อผู้เก็บ เวลา สถานที่เก็บ อุณหภูมิของน้ำ และสารช่วยรักษา

3. ชนิดของตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ ตัวอย่างแยก (Grab or Catch Sample) ตัวอย่างรวม แบบ Composite และตัวอย่างรวมแบบ Integrated และอธิบายได้ดังนี้



3.1 ตัวอย่างแยก (Grab or Catch Sample) หมายถึง ตัวอย่างที่เก็บ ณ เวลา และสถานที่หนึ่งแล้วนำมาวิเคราะห์เป็นตัวอย่างๆ ไป ตัวอย่างชนิดนี้จะเป็นตัวแทนของน้ำทิ้งเฉพาะเวลาและจุดที่เก็บเท่านั้น หากน้ำทิ้งมีคุณภาพค่อนข้างคงที่ ตัวอย่างแยกเพียงอย่างเดียว อาจใช้เป็นตัวแทนได้เลย

3.2 ตัวอย่างรวมแบบ (composite) หมายถึง ส่วนผสมของตัวอย่างแยกที่ทำการเก็บ ณ จุดเดียวกันแต่ต่างเวลากัน มีประโยชน์สำหรับกรณีที่ต้องการทราบความเข้มข้นเฉลี่ย

3.3 ตัวอย่างรวมแบบ Integrated หมายถึง ส่วนผสมของตัวอย่างแยกที่เก็บจากจุดต่างๆ กันในเวลาเดียวกันหรือเวลาที่ใกล้เคียงที่สุด ตัวอย่างประเภทนี้จะเป็นตัวแทนของน้ำทิ้งได้ดีที่สุด เนื่องจากต้องเก็บตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของจุดต่างๆ ในส่วนตัด (Cross Section) ของบ่อหรือถังบำบัด ซึ่งเป็นสัดส่วนกับอัตราไหล

4. ความถี่และปริมาณตัวอย่าง โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างความถี่และปริมาณตัวอย่างน้ำทิ้ง ซึ่งการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้ง (Analysis) ผู้ทำการวิเคราะห์จะต้องเลือกวิธีการตรวจวัดให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่มีอยู่ และสัมพันธ์กับปริมาณตัวอย่างที่ต้องการตรวจวัดในแต่ละวัน ทั้งนี้เพื่อป้องกันความผิดพลาดและความล่าช้าที่อาจเกิดขึ้น

ซึ่งการตรวจวัดคุณภาพน้ำนั้น ขึ้นอยู่กับสิ่งเจือปนในน้ำ ได้แก่ แร่ธาตุต่างๆ สารเคมีและจุลินทรีย์ในน้ำ ทำให้น้ำมีคุณภาพต่างกัน การบ่งบอกคุณภาพของน้ำโดยอาศัยการตรวจวิเคราะห์และทดสอบในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์สามารถจำแนกน้ำออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- คุณภาพน้ำทางกายภาพ (Physical quality) เป็นลักษณะของความสกปรกในน้ำที่ปรากฏให้เห็นได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ สี (Color) อุณหภูมิ (Temperature) ความขุ่น (Turbidity) ความโปร่งแสง (Transparency) กลิ่น (Order) เป็นต้น



- คุณภาพทางเคมี (Chemical quality) เกิดจากแร่ธาตุสารต่างๆ ที่ละลายปะปนอยู่ในน้ำ มักไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้การตรวจสอบด้วยวิธีการทางห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เช่น สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) ความกระด้าง (Hardness) เหล็ก (Fe) แคลเซียม (Ca) ตะกั่ว (Pb) เป็นต้น

- คุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย (Biological quality) เกิดจากจุลินทรีย์ที่เจือปนในน้ำ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส รา โปรโตซัว สาหร่าย น้ำที่มีจุลินทรีย์มากมักจะเกิดมลพิษที่มีผลต่อสุขภาพโดยตรง อาจก่อให้เกิดโรคระบาดที่มิน้ำเป็นสื่อได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคระบบทางเดินอาหาร ที่สำคัญมักเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค (Pathogens) ปนเปื้อนอยู่ในอาหารและน้ำ แล้วทำให้เกิดโรคต่างๆ เช่น อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ พาราไทฟอยด์ บิด ข้อมูลที่สำคัญในการบ่งบอกคุณภาพน้ำทางแบคทีเรีย คือ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total bacteria) และ ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Faecal coliformbacteria)

บทที่ 6

หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการควบคุม การเจียรไนเพชร พลอย และนิล

การประกอบกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ประเภทการเจียรไนเพชร พลอย และนิล ต้องมีการควบคุมให้ถูกสุขลักษณะ เพื่อป้องกันปัญหาทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปัญหาเหตุรำคาญต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น และสร้างความเดือดร้อนให้กับตัวผู้ปฏิบัติงาน ประชาชนที่อาศัยบริเวณใกล้เคียง และสิ่งแวดล้อมโดยรอบสถานประกอบกิจการ ซึ่งหลักเกณฑ์ในการควบคุมกิจการประเภทดังกล่าว มีดังนี้

6.1 สถานที่ตั้ง

ตั้งอยู่ห่างจากชุมชน ศาสนสถาน โบราณสถาน สถานศึกษา โรงพยาบาล หรือสถานที่อื่นๆ ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน กฎหมายว่าด้วยผังเมือง และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง เป็นระยะทางที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาเหตุรำคาญ และไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพแก่ผู้อยู่อาศัยที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

6.2. หลักเกณฑ์เกี่ยวกับสถานประกอบกิจการ

1. กรณีที่สถานประกอบกิจการอยู่ในพื้นที่ที่ควบคุมโดยกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ให้สถานประกอบกิจการปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายนั้น แต่หากอยู่นอกเขตพื้นที่ควบคุมตามกฎหมายดังกล่าวให้ปฏิบัติ ดังนี้

1.1 อาคารต้องมีความมั่นคง แข็งแรง โดยต้องก่อสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรง

1.2 พื้นและฝ้าผนังของสถานประกอบกิจการ ต้องทำด้วยวัสดุแข็งแรง เรียบ ทำความสะอาดง่าย

2. จัดแบ่งพื้นที่ในแต่ละกระบวนการผลิตให้เป็นสัดส่วน

3. จัดให้มีการระบายอากาศภายในอาคารตามกฎหมายว่าด้วย

การควบคุมอาคาร

2.4 มีการทำความสะอาด และบำรุงรักษาอาคารสถานประกอบกิจการ รวมทั้งพื้นที่ใช้สอยอื่นๆ เป็นประจำ

6.3 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับความปลอดภัยของเครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์

1. เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ รวมถึงสวิตช์ และสายไฟต่างๆ ต้องจัดเก็บอย่างเป็นสัดส่วน เป็นระเบียบเรียบร้อย และปลอดภัย
2. เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ ที่มีส่วนที่เป็นอันตราย ต้องมีครอบป้องกันอันตราย
3. เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ไฟฟ้า ที่เปลี่ยนนอกเป็นโลหะ จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าที่ได้มาตรฐาน เช่น สายดิน เครื่องตัดไฟรั่ว เป็นต้น
4. การเดินสายไฟ ต้องเดินสายไฟให้เรียบร้อย หรือเดินในท่อร้อยสาย
5. เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ ต้องได้รับการตรวจตรา ทำความสะอาด ซ่อมแซม และบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดี หากพบการชำรุด ต้องดำเนินการซ่อมแซมและแก้ไข พร้อมทั้งจัดให้มีป้ายหรือสัญญาณเตือนกรณีเครื่องจักรชำรุดหรือขัดข้อง เพื่อไม่ให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน

6.4 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดการน้ำดื่ม น้ำใช้ และการสุขาภิบาลอาหาร

1. จัดให้มีน้ำดื่มที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานน้ำดื่ม สำหรับบริการผู้ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ และต้องตั้งอยู่ในบริเวณที่เหมาะสม โดยลักษณะการจัดบริการน้ำดื่ม ต้องไม่ก่อให้เกิดความสกปรกหรือการปนเปื้อน
2. จัดให้มีน้ำใช้ที่สะอาด และมีปริมาณเพียงพอสำหรับการใช้ในแต่ละวัน
3. สถานประกอบกิจการที่มีโรงอาหารหรือห้องครัวที่จัดไว้ให้บริการแก่ผู้ปฏิบัติงาน ต้องมีการดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหาร
4. จัดให้มีอ่างหรือที่ล้างมือ พร้อมสบู่ ที่มีจำนวนเพียงพอ และถูกสุขลักษณะ

6.5 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดการมลพิษทางเสียง และมลพิษทางอากาศ

1. จัดให้มีการควบคุมระดับเสียงให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. จัดให้มีการป้องกัน ควบคุม หรือบำบัดปัญหาฝุ่นละอองจากการประกอบกิจการอย่างมีประสิทธิภาพ ตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง
3. จัดให้มีการป้องกัน ควบคุม หรือบำบัดปัญหาก๊าซและไอ และปัญหากลิ่น จากการประกอบกิจการอย่างมีประสิทธิภาพ ตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

6.6 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย มูลฝอย ขยะเสีย อันตราย และสิ่งแวดล้อม

1. จัดให้มีแนวทางและมาตรการจัดการน้ำเสียที่เกิดจากการประกอบกิจการ รวมทั้งทำความสะอาดสถานที่ อุปกรณ์ หรือเครื่องจักร ที่ใช้ในกระบวนการผลิต อย่างเหมาะสม
2. จัดให้มีภาชนะรองรับที่เหมาะสมและเพียงพอกับปริมาณและประเภทมูลฝอย มีการทำความสะอาดภาชนะรองรับ และบริเวณที่เก็บภาชนะนั้นอยู่เสมอ รวมทั้งมีการรวบรวมและกำจัดมูลฝอยที่ถูกสุขลักษณะ
3. จัดให้มีการจัดการของเสียอันตราย หรือสิ่งอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพหรือมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง
4. จัดให้มีห้องน้ำ ห้องส้วม และอ่างหรือที่ล้างมือที่ถูกสุขลักษณะ พร้อมสบู่ ตั้งอยู่ในที่ที่เหมาะสม โดยจัดห้องส้วมแยกชาย-หญิง และมีจำนวนอย่างน้อยในอัตรา 1 ที่ ต่อผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 15 คน (กรณีสถานประกอบกิจการมีทั้งเพศชายและหญิง ควรแบ่งเป็น ชาย 1 ที่ และหญิง 1 ที่) อัตรา 2 ที่ ต่อผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 40 คน อัตรา 3 ที่ ต่อผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 80 คน และเพิ่มขึ้นต่อจากนั้นอัตราส่วน 1 ที่ ต่อจำนวนผู้ปฏิบัติงานไม่เกิน 50 คน

6.7 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการป้องกันเหตุรำคาญ

จัดให้มีมาตรการ วิธีการ หรือแนวทางปฏิบัติ เพื่อป้องกันปัญหาเหตุรำคาญที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสภาพความเป็นอยู่โดยปกติแก่ผู้อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง

6.8 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสุขอนามัยขอผู้อยู่ปฏิบัติงาน

1. จัดให้มีทางหนีไฟ อย่างน้อยสองทาง และทางออกฉุกเฉินที่สามารถหลบหนีภัยได้ทันทีเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน พร้อมแผนผังแสดงโดยต้องมีป้ายแสดงให้เห็นเด่นชัด สามารถมองเห็นได้ชัดเจนแม้ในขณะไฟฟ้าดับ และป้ายแสดงต้องทำด้วยวัสดุทนไฟ ไม่ผุกร่อน ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

2. จัดให้มีระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ ตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ทั้งนี้ ต้องมีการบันทึกผลการตรวจสอบสภาพของเครื่องดับเพลิงแบบเคลื่อนย้ายได้ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง

3. จัดให้มีการฝึกอบรมการดับเพลิงขั้นต้นจากหน่วยงานที่ทางราชการกำหนดหรือยอมรับ ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของจำนวนผู้ปฏิบัติงานในแต่ละแผนกของสถานประกอบกิจการ และจัดให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนได้รับการฝึกซ้อมดับเพลิงและฝึกซ้อมหนีไฟพร้อมกันอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง กรณีมีผู้ปฏิบัติงานตั้งแต่ 10 คนขึ้นไปให้มีแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยด้วย ทั้งนี้ให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

4. จัดให้มีมาตรการป้องกัน ควบคุมปัญหาเสียงดังภายในสถานประกอบกิจการให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง

5. จัดให้มีมาตรการป้องกัน ควบคุมปริมาณฝุ่นละอองเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติให้เป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง



6. จัดให้มีมาตรการป้องกัน ควบคุมปริมาณความเข้มข้นของ ไอควันจากโลหะหนัก หรือสารเคมีอื่นๆ เช่น ตะกั่ว และปัญหากลิ่น จากการ ประกอบกิจการอย่างมีประสิทธิภาพ

7. จัดให้มีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน ตามกฎหมายว่า ด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เช่น บริเวณ ขั้นตอนการผลิต การเจียรไนเพชร พลอย หิน กระเจก มีความเข้มแสงสว่าง ไม่น้อยกว่า 1,600 ลักซ์

8. จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ให้เหมาะสม ตามลักษณะงาน เช่น หน้ากากป้องกันฝุ่นละอองที่มีประสิทธิภาพ และแว่นตา ป้องกันฝุ่นละออง ถุงมือป้องกันของมีคม ที่อุดหู หรือที่ครอบหูลดเสียง เป็นต้น ทั้งนี้ต้องมีมาตรการในการควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัย ส่วนบุคคลตลอดเวลาการปฏิบัติงาน

9. จัดให้มีมาตรการ หรือแนวทางการปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัย ในการทำงาน การดูแลด้านสุขภาพอนามัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน และมีมาตรการ ในการควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานทุกคนถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด

10. จัดให้มีการตรวจสุขภาพผู้ปฏิบัติงานแรกรับเข้าทำงาน ตรวจสุขภาพประจำปี ของผู้ปฏิบัติงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงตามกฎหมาย ว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

11. จัดให้มีชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น ภายในสถานประกอบกิจการ

6.9 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการป้องกัน ควบคุมสัตว์ และ แมลงพาหะ นำโรค

จัดให้มีมาตรการป้องกัน ควบคุมสัตว์ และแมลงพาหะนำโรค ในพื้นที่สถานประกอบกิจการ



ภาคผนวก

มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง





1. มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง

มาตรฐานความเข้มของแสงสว่าง ณ ที่ที่ให้ผู้จ้างคนใดคนหนึ่งทำงานโดยใช้สายตามองเฉพาะจุด หรือต้องใช้สายตาอยู่กับที่ในการทำงาน

ชนิดของงาน	ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงสว่าง (Lux)
โรงงานผลิตหรือประกอบเครื่องประดับ - การเจียรไนเพชร พลอย ขัดเงา หรือฝังเพชร พลอย	1,600

แหล่งที่มา :

กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549 วันที่ 6 มีนาคม 2549 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 123 ตอนที่ 23ก ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2549

2. มาตรฐานของคุณภาพอากาศ มีดังนี้

มาตรฐานคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน

ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปน ในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง
1. ฝุ่นละออง (Total Susended Particulate) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้ - น้ำมันหรือน้ำมันเตา - ถ่านหิน - เชื้อเพลิงชีวมวล - เชื้อเพลิงอื่นๆ ข. การถลุง หล่อหลอม รีดตีง และ/หรือผลิต อลูมิเนียม ค. การผลิตทั่วไป	- - - - 300 400	240 320 320 320 240 320
2. พลวง (Antimony) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	20	16
3. สารหนู (Arsenic) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	20	16
4. ทองแดง (Copper) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	30	24
5. ตะกั่ว (Lead) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	30	24
6. พรอท (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	3	2.4
7. คลอรีน (Chlorine) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	30	24
8. ไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen chloride) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)	การผลิตทั่วไป	200	160
9. กรดกำมะถัน (Sulfuric acid) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	25	-
10. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	100	80



ชนิดของสารเจือปน (หน่วยวัด)	แหล่งที่มาของสารเจือปน	ค่าปริมาณของสารเจือปน ในอากาศที่	
		ไม่มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง	มีการเผาไหม้ เชื้อเพลิง
11. คาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon monoxide) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	870	690
12. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (Sulfur dioxide) (ส่วนในล้านส่วน)	ก. แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้		
	- น้ำมันหรือน้ำมันเตา	-	950
	- ถ่านหิน	-	700
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	60
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	60
	ข. การผลิตทั่วไป	500	-
13. ออกไซด์ของไนโตรเจน (Oxides of nitrogen) (ส่วนในล้านส่วน)	แหล่งกำเนิดความร้อนที่ใช้		
	- น้ำมันหรือน้ำมันเตา	-	200
	- ถ่านหิน	-	400
	- เชื้อเพลิงชีวมวล	-	200
	- เชื้อเพลิงอื่นๆ	-	200
14. ไซลีน (Xylene) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	200	-
15. ครีซอล (Cresol) (ส่วนในล้านส่วน)	การผลิตทั่วไป	5	-

แหล่งที่มา :

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปน
ในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน พ.ศ. 2549 วันที่ 4 ธันวาคม ตีพิมพ์ใน
ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125 ง ลงวันที่ 31 ตุลาคม 2549

3. มาตรฐานของกลิ่น มีดังนี้

สถานประกอบกิจการเกี่ยวกับการใช้วัตถุอันตรายจำพวกเมล็ดพืชหรือหัวพืช ที่นำไปผลิตแป้ง ถูกควบคุมโดยกฎกระทรวง ของกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง กำหนดมาตรฐานและวิธีการตรวจสอบกลิ่นในอากาศจากโรงงาน พ.ศ. 2548 โดยมีเนื้อหาดังนี้

“อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 6 และมาตรา 8(5) แห่งพระราชบัญญัติ โรงงาน พ.ศ. 2535 อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 และมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในกฎกระทรวงนี้

“กลิ่น” หมายความว่า สิ่งเจือปนในอากาศที่รู้ได้ด้วยจมูกของคน หรือเครื่องมือวิเคราะห์

“ตัวอย่างกลิ่น” หมายความว่า ตัวอย่างอากาศที่มีกลิ่นบริเวณแหล่งกำเนิดกลิ่น ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างอากาศขณะที่ได้รับกลิ่นตามวิธีการที่กำหนดในข้อ 4 หรือข้อ 7 แล้วแต่กรณี

“ค่าความเข้มข้นกลิ่น” (odour concentration) หมายความว่า ค่าแสดงสภาพกลิ่นซึ่งเป็นอัตราส่วนการเจือจางตัวอย่างอากาศที่มีกลิ่นด้วยอากาศบริสุทธิ์ จนเกือบจะไม่สามารถรับกลิ่นได้ กลิ่นที่แรงกว่าจะมีค่าความเข้มข้นมากกว่า เพราะต้องเจือจางด้วยอากาศบริสุทธิ์ปริมาณมากกว่า โดยทำการวิเคราะห์กลิ่นด้วยการดม (sensory test) ตามวิธีการที่กำหนดในข้อ 7

“เขตอุตสาหกรรม” หมายความว่า เขตพื้นที่ที่มีการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการผังเมือง หรือนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน



"นอกเขตอุตสาหกรรม" หมายความว่า พื้นที่อื่นนอกเหนือจากพื้นที่เขตอุตสาหกรรม

ข้อ 2 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับ กับโรงงานตามที่ระบุไว้ในบัญชีท้ายกฎกระทรวงนี้

ข้อ 3 ห้ามโรงงานระบายอากาศที่มีกลิ่นออกจากโรงงาน เว้นแต่ได้ทำการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างจนอากาศที่ระบายออกนั้นมีค่าความเข้มข้นไม่เกินค่าที่กำหนดในข้อ 4 แต่ทั้งนี้ต้องไม่ใช้วิธีทำให้เจือจาง

ข้อ 4 ตัวอย่างกลิ่นจากโรงงานต้องมีค่าความเข้มข้นไม่เกินค่าที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

ที่ตั้งโรงงาน	ค่าความเข้มข้นที่บริเวณรั้วหรือขอบเขตภายในโรงงาน	ค่าความเข้มข้นที่ปล่องระบายอากาศของโรงงาน
เขตอุตสาหกรรม	30	1,000
นอกเขตอุตสาหกรรม	15	300

การตรวจวัดค่าความเข้มข้นที่บริเวณรั้วหรือขอบเขตภายในโรงงาน ให้เก็บตัวอย่างกลิ่นที่จุดห่างจากรั้วโรงงานหรือขอบเขตโรงงาน 1 เมตร ในตำแหน่งใต้ทิศทางลมซึ่งพัดผ่านจุดที่เป็นแหล่งกำเนิดกลิ่น สำหรับการตรวจวัดค่าความเข้มข้นที่ปล่องระบายอากาศของโรงงาน ให้เก็บตัวอย่างกลิ่นตามวิธีการที่กำหนดในข้อ 7

ข้อ 5 ให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมจัดให้มีการตรวจวัดค่าความเข้มข้นจากโรงงานเมื่อได้รับเรื่องร้องเรียนจากผู้ที่ได้รับผลกระทบจากกลิ่นในอากาศจากโรงงานนั้น หรือกรมโรงงานอุตสาหกรรมสงสัยว่าเป็นโรงงานที่ระบายอากาศที่มีกลิ่นเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ 4 เว้นแต่ในกรณีที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นว่าการดำเนินการดังกล่าวสำหรับโรงงานใดอาจจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ทดสอบหรือไม่ผู้ทดสอบ



ข้อ 6 ให้กรมโรงงานอุตสาหกรรมมีอำนาจแต่งตั้งคณะกรรมการทดสอบกลั่นขึ้นคณะหนึ่งหรือหลายคณะเพื่อดำเนินการตรวจวัดค่าความเข้มข้นในอากาศจากโรงงานตามวิธีการที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงนี้

ให้ผู้ประกอบกิจการโรงงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้องอำนวยความสะดวกแก่คณะกรรมการทดสอบกลั่นในการปฏิบัติหน้าที่ตามวรรคหนึ่ง

ข้อ 7 การตรวจวัดค่าความเข้มข้นตามข้อ 4 ให้ใช้วิธีการตามที American Society for Testing and Materials (ASTM) หรือ Japanese Industrial Standard (JIS) ได้กำหนดไว้ หรือวิธีการอื่นที่รัฐมนตรีกำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

4. มาตรฐานระดับเสียง มีดังนี้

4.1 มาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

ค่ามาตรฐานระดับเสียง	การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป
1. ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน 115 เดซิเบลเอ	1. การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรฐานระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่
2. ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 70 เดซิเบลเอ	2. การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ให้ใช้มาตรฐานระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชั่วโมงใดๆ
	3. การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร โดยในรัศมี 3.50 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่
	4. การตั้งไมโครโฟนของมาตรฐานระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร โดยในรัศมี 1.00 เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย 1.50 เมตร

แหล่งที่มา : ดัดแปลงจาก

1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ.2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป มาตรา 32(5) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ณ วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2540

2. ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ประกาศ ณ วันที่ 31 สิงหาคม 2550

3. ประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง การคำนวณค่าระดับเสียง ประกาศ ณ วันที่ 11 สิงหาคม 2540

4.2 มาตรฐานระดับเสียงรบกวน

ระดับเสียงรบกวน	
ค่ามาตรฐานระดับเสียง	การตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะมีการรบกวน
ระดับความแตกต่างของระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน (L_{90}) เกิน 10 เดซิเบลเอ	1. กรณีที่เสียงรบกวนเกิดขึ้นต่อเนื่อง 1 ชม.ขึ้นไป ให้วัดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 1 ชม. (L_{eq1hr}) 2. กรณีที่เสียงรบกวนเกิดขึ้นต่อเนื่องไม่ถึง 1 ชม. ให้วัดระดับเสียงตามเวลาที่เกิดขึ้นจริง 3. กรณีที่เสียงรบกวนเกิดขึ้นไม่ต่อเนื่อง มากกว่าหนึ่งช่วงเวลา และช่วงเวลาไม่ถึง 1 ชม. ให้วัดระดับเสียงทุกช่วงเวลาใน 1 ชม. 4. กรณีบริเวณที่ตรวจวัดเสียงรบกวนเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียนและ/หรือเกิดในช่วงเวลา 22.00-06.00 น. ให้ตรวจวัดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย 5 นาที ($L_{eq 5 \text{ min}}$) และบวกเพิ่ม 3 เดซิเบลเอ

แหล่งที่มา : ดัดแปลงจาก ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 17 (พ.ศ. 2543) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน มาตรา 32(6) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ณ วันที่ 6 มิถุนายน 2543 และประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดวิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะมีการรบกวนการคำนวณค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวนและค่าระดับการรบกวนประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 117 ตอนพิเศษ 117ง วันที่ 15 พฤศจิกายน 2543

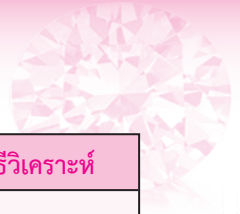


5. มาตรฐานของคุณภาพน้ำก๊ว

น้ำก๊วจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรมทั่วไป

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและต่าง (pH value)	5.5-9.0	pH Meter
2. ค่าทีดีเอส (TDS หรือ Total Dissolved Solids)	- ไม่เกิน 3,000 มก./ล. หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ลักษณะของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 5,000 มก./ล. - น้ำทิ้งที่จะระบายลงแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็ม (Salinity) เกิน 2,000 มก./ล. หรือลงสู่ทะเล ค่าทีดีเอสในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่าทีดีเอส ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลได้ไม่เกิน 5,000 มก.ล.	ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103-105 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล. หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม หรือประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 150 มก./ล.	กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disc)
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40°C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ
5. สีหรือกลิ่น	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	ไม่ได้กำหนด
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H ₂ S)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Titrate
7. ไสยาไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	กลั่นและตามด้วยวิธี Pyridine Barbituric Acid

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
8. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล. หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 15 มก./ล.	สกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
9. ฟORMALดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Spectrophotometry
10. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	กลั่นและตามด้วยวิธี 4-Aminoantipyrine
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Iodometric Method
12. สารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบตามวิธีตรวจสอบที่กำหนด	Gas-Chromatography
13. ค่าบีโอดี (5 วัน) ที่อุณหภูมิ 20 °C (Biochemical Oxygen Demand : BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล. หรือแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 60 มก./ล.	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20°C เป็นเวลา 5 วัน
14. ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen)	ไม่เกิน 100 มก./ล. หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 200 มก./ล.	Kjeldahl
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล. หรืออาจแตกต่างกันแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 400 มก./ล.	Potassium Dichromate Digestion



ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1) สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	Atomic
2) โครเมียมชนิด เฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	Absorption Spectro Photometry ชนิด Direct Aspiration
3) โครเมียมชนิด ไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล.	หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively
4) ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	Coupled Plasma
	ไม่เกิน 2.0 มก./ล.	: ICP
5) แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล.	
6) แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Atomic
7) ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	Absorption
8) นิกเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Spectrophotom
9) แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	etry ชนิด Hydride
10) อาร์เซนิก (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	Generation หรือ
11) ซีลีเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล.	วิธี Plasma
12) ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล.	Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plasma : ICP



แหล่งที่มา :

กฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุม การระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคม อุตสาหกรรม ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13 ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539



บรรณานุกรม

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ส่วนอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ.
(2546) การเจียระไนพลอย : กรุงเทพฯ.
สมาคมผู้ค้าอัญมณีและเครื่องประดับ และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
(ประสานมิตร). (2541) การเจียระไนพลอย : กรุงเทพฯ.
พิศพงค์ ชินอุดมพงศ์. (2550) การเจียระไนพลอยด้วยมือในเอกสาร
ประกอบการสัมมนาเรื่อง
“เทคโนโลยีอัญมณีไทยก้าวไกลอย่างยั่งยืน” กรมทรัพยากรธรณี
หน้า 117-122 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.อุตสาหกรรมเจียระไนอัญมณีแท้.
[http://intranet.dip.go.th/boc/download/Pattern_Investment/
jewelry/Industrial%20Cut%20Gem%20Glass.pdf](http://intranet.dip.go.th/boc/download/Pattern_Investment/jewelry/Industrial%20Cut%20Gem%20Glass.pdf)
กรมโรงงานอุตสาหกรรม.มาตรฐานแสงสว่าง. [http://www.diwsafety
.org/html/law.htm](http://www.diwsafety.org/html/law.htm)
พลอยสวย.หินเจียระไน. [http://www.ploysouy.com/news/
detail.asp?id=137](http://www.ploysouy.com/news/detail.asp?id=137)
ศูนย์ศิลปาชีพ บางไทร ในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ.
ผลิตภัณฑ์แผนกช่างเจียระไนพลอย.
<http://www.bangsaiarts.com/lapidary1.html>
สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน.การตรวจวัดแสงสว่าง.
[http://www.npcse.co.th/news_safety/npcse_02health.asp?
news_id=1701](http://www.npcse.co.th/news_safety/npcse_02health.asp?news_id=1701)
ธนาคารเพื่อการส่งออก. อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ.
www.exim.go.th/.../อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ.pdf
วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี สาขาเครื่องประดับและอัญมณี.การทำพลอย.
<http://www2.technicchan.ac.th/~jewelry/page10-tamproy.html>
PATCHRA PERSONAL LIBRARY.การเจียระไนหิน. [http://
www.patchra.net/minerals/jewelry/design08.php](http://www.patchra.net/minerals/jewelry/design08.php)



คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

1. ดร.นายแพทย์สมยศ ตีระศมี
2. นายแพทย์ณรงค์ สายวงศ์
3. นายพิษณุ แสนประเสริฐ
4. นายสมศักดิ์ ศิริวนารังสรรค์

อธิบดีกรมอนามัย
รองอธิบดีกรมอนามัย
ผู้อำนวยการสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม
หัวหน้ากลุ่มเหตุน้ำคาญและกิจการ
ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

เรียบเรียงโดย

นางสาวพรนิภาญจน วังกุ่ม

นักวิชาการสาธารณสุข

คณะผู้ร่วมจัดทำ

1. นายนิพนธ์ อ้นแดง
2. นายผไท จุลสุข
3. นางสาวเนาวรัตน์ ศรีสันติแสง
4. นางสาวอุทัยวรรณ แจ่มกลาง
5. นายทัยธัช หิรัญเรือง
6. นางสาวศรีสมร จำเริญศักดิ์ศรี
7. นางสาววรวรรณ พงษ์ประเสริฐ

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ
นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ
เจ้าพนักงานพัสดุชำนาญงาน
นักวิชาการสาธารณสุข



สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ISBN : 978-616-11-1278-3