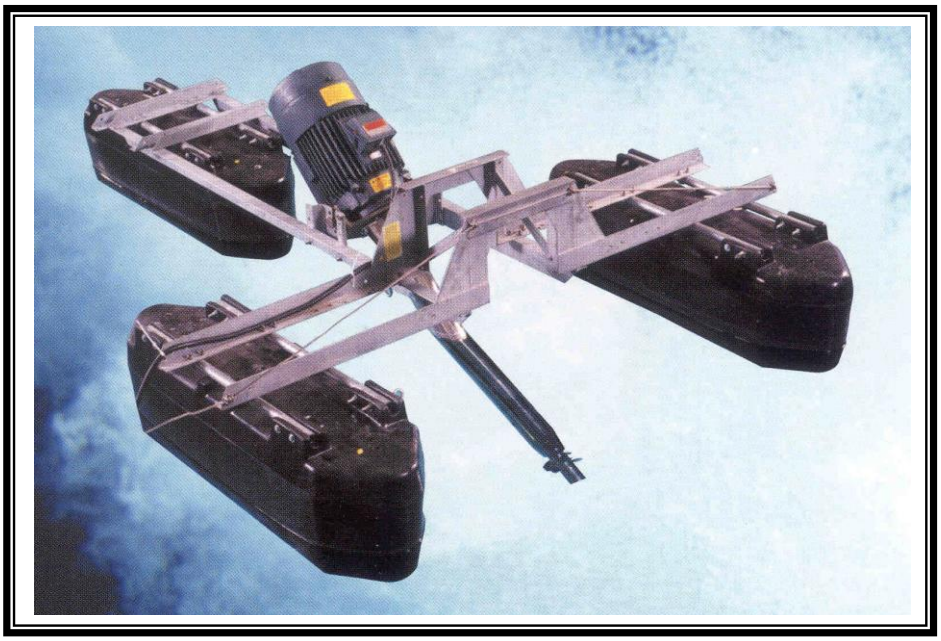
AIRE – O_2 ® Aspirator Aerator เครื่องเติมอากาศแบบดูดฟ่น

จากผู้ผลิตต้นคิด **Aeration Industries International, Inc. สหรัฐอเมริกา**

ตัวแทนในประเทศไทย **บริษัท เอ็นวิเทรด เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด**

โทร. 0-2934-7391-3 แฟ็กซ์. 0-2934-7394 อีเมล. sales@envitrade.co.th



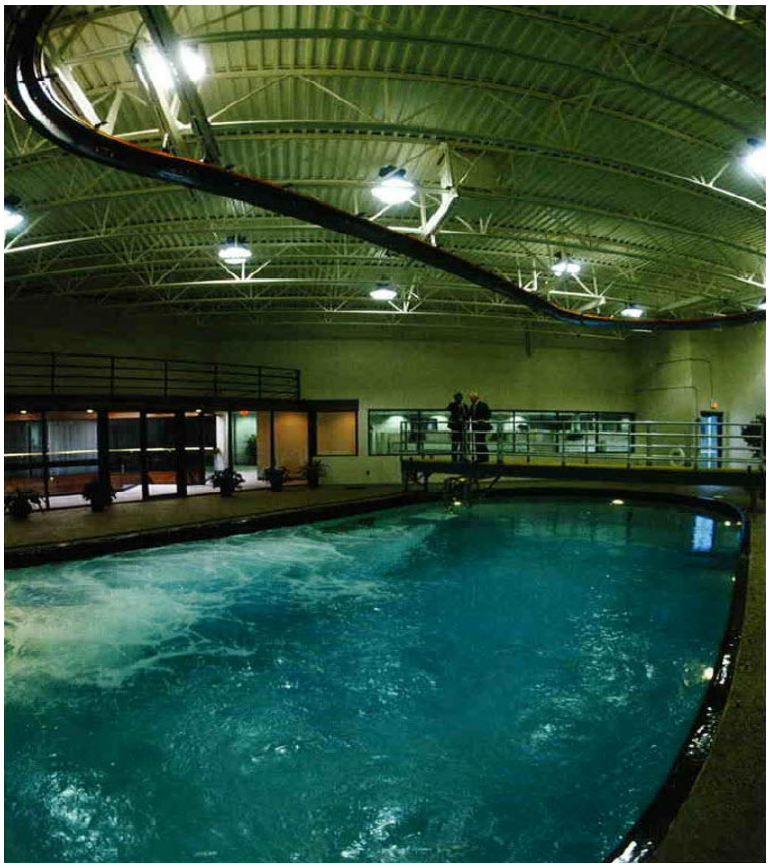
คุณลักษณะเด่นเฉพาะ (Specific Features & Benefits)

- ให้ประสิทธิภาพในการเติมอ๊อกซิเจนได้สูง มีผลทดสอบจากหน่วยงานกลางที่เชื่อถือได้ยืนยัน
- ให้การกวนผสมในบ่อได้อย่างยอดเยี่ยมทั้งด้านการกระจายน้ำ อัตราความเร็วและระยะในการเคลื่อนตัวของน้ำ มีผลการทดสอบยืนยันแน่นอน
- พัฒนารูปแบบให้สอดคล้องกับการใช้งานในบ่อเติมอากาศได้อย่างหลากหลาย
- ออกแบบใช้ได้ทั้งกับระบบบำบัดแบบ Aerated Lagoon, Activated Sludge, Oxidation Ditch , Sequantial Batch Reactor อีกทั้งยังเหมาะสมกับ Equalization Tank , Sludge Digestion Tank
- รับประกันอายุการใช้งานนานถึง 3 ปี มาตรฐานจากผู้ผลิตโดยไม่มีเงื่อนไข
- ให้ฟองอากาศที่ฝอยละเอียดมากถึง 2 มิลลิเมตร เป็นไปตามมาตรฐานการจำแนกฟองฝอยอากาศที่ละเอียดของ U.S. EPA-600/2-82-003
- วัสดุโครงสร้างหลักทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม ทนทานต่อการกัดกร่อนได้โดยสมบูรณ์แบบ
- มีขนาดให้เลือกตั้งแต่ 2 แรงม้า (2 ทุ่น) ถึงขนาด 100 แรงม้า (8 ทุ่น) สำหรับมอเตอร์ชนิด 50 เฮิรทซ์
- มีลูกปืนชนิดหล่อลื่นด้วยน้ำประคองอยู่ส่วนล่าง ทำให้ลูกปืนของชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนไม่ต้องทำงานหนักแบบแรงแขวน (Overhung Load) เครื่องจักรจึงมีอายุใช้งานได้ยืนยาวกว่า
- ด้วยรูปทรงใบพัด (Impeller) ที่เกิดจากการค้นคว้าวิจัย ส่งผลให้เกิดการกระจายปุยฟองอากาศ (Plume) แก่น้ำได้กว้างและไกลด้วยความเร็วในการเคลื่อนตัว 1 ฟุตต่อวินาที (0.35 เมตรต่อวินาที) สูงกว่าผู้ผลิตทุกรายในท้องตลาด มีผลทดสอบเปรียบเทียบเป็นข้อพิสูจน์ชัดจากหน่วยงานกลาง (Third Party) ทำให้เกิดการแพร่มวลฟองฝอยอากาศสู่น้ำได้มากกว่าและไกลกว่า ซึ่งเป็นผลให้เกิดการแพร่กระจายอ๊อกซิเจน (Oxygen Dispersion) และให้ประสิทธิภาพการเติมอ๊อกซิเจน (Oxygen Transfer Rate) ที่สูงกว่า
- ติดตั้งและบำรุงรักษาง่าย สามารถซ่อมแซม ณ จุดติดตั้งได้โดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องนำขึ้นมาซ่อมแซมภายนอกบ่อบำบัด
- ผลิตจากผู้เป็นต้นแบบในการคิดค้นเครื่องเติมอากาศแบบ Aspirating (Jet) Aerator มากว่า 35 ปี (ตั้งแต่ ค.ศ. 1974 : พ.ศ. 2517)

ต้นแบบของอุปกรณ์บำบัดน้ำอย่างมีคุณภาพ

A Tradition of Water Quality .....

Aeration Industries International, Inc. (AIII) ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางให้เป็นผู้นำในการบำบัดน้ำเสีย ทั้งน้ำเสียชุมชนและน้ำเสียอุตสาหกรรม เหนือจากนั้นยังครอบคลุมรวมไปถึงอุตสาหกรรมการเพาะพันธ์สัตว์น้ำ การฟื้นฟูสภาพของทะเลสาบ แม่น้ำ แหล่งน้ำและท่าเทียบเรือ และรวมถึงถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำของสระน้ำภายในสนามกอล์ฟ AIII ก่อตั้งโดย Mr. Joseph Durda ในปี ค.ศ. 1974 (พ.ศ. 2517) ร่วมกับประธานกรรมการบริหาร CEO และ กรรมการผู้จัดการในปัจจุบัน Mr. Daniel Durda บุตรชาย AIII ประสพความสำเร็จอย่างมากมายก็ด้วยผลิตภัณฑ์เรือธง AIRE-O_2 Surface – Mounted Aspirating Aerator เครื่องเติมอากาศยึดเกาะบนผิวน้ำแบบดูดพ่น AIRE-O_2 (หรือที่คนไทยบางส่วนได้ตั้งศัพท์นิยามใหม่ให้เรียกง่ายว่า Jet Aerator) ได้ถูกกลั่นกรองมามากกว่าเศษหนึ่งส่วนสี่ของศตวรรษในด้านการค้นคว้าและพัฒนา



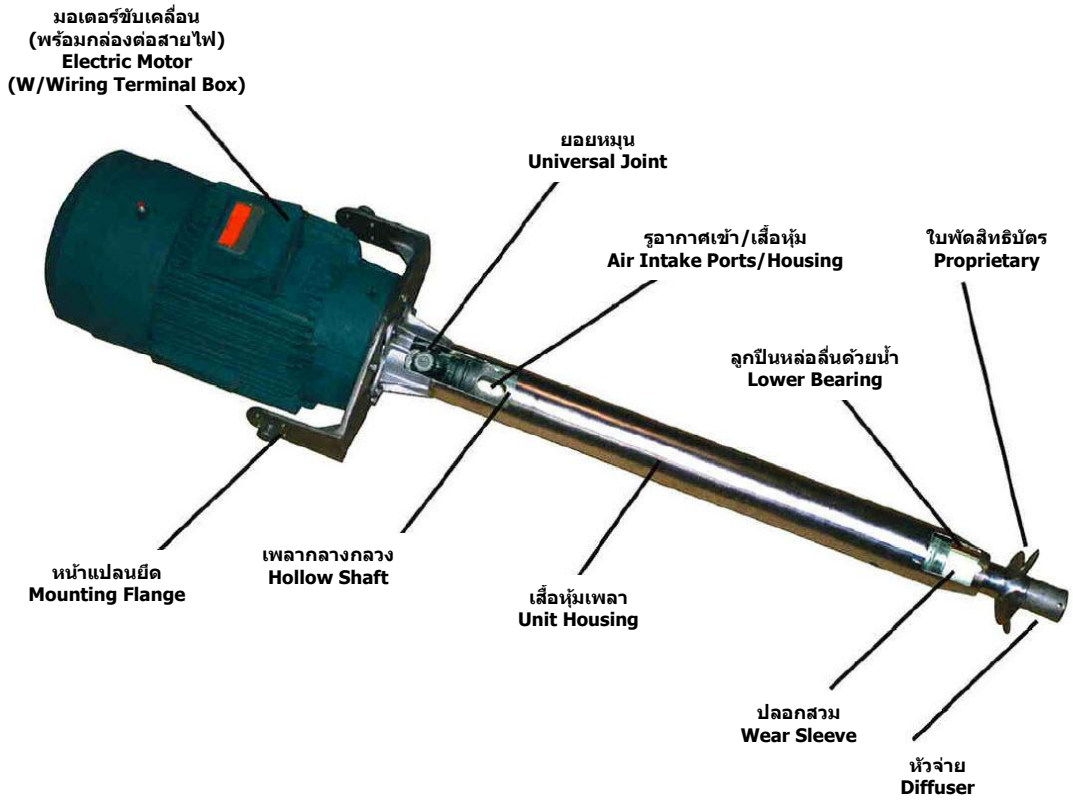
ด้วยความแน่วแน่ที่จะทำให้เครื่องเติมอากาศ AIRE-O_2 ดีพร้อมไม่มีที่ติ Aeration Industries International, Inc จึงได้ทุ่มงบลงทุนในงานด้านการวิจัยค้นคว้าพัฒนาและคงการลงทุนไว้อย่างต่อเนื่อง อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในงานด้านการวิจัยซึ่งมีความสามารถในขั้นดีเลิศ และซึ่งถูกควบคุมตรวจสอบบันทึกด้วยเครื่องมือวัดระบบคอมพิวเตอร์ล้ำยุคถูกจัดไว้เพื่อให้ความสามารถใช้ในการควบคุมอย่างต่อเนื่องและวัดระบบการทำงานต่างๆ ในด้านการวิจัยพัฒนาได้อย่างมากมาย

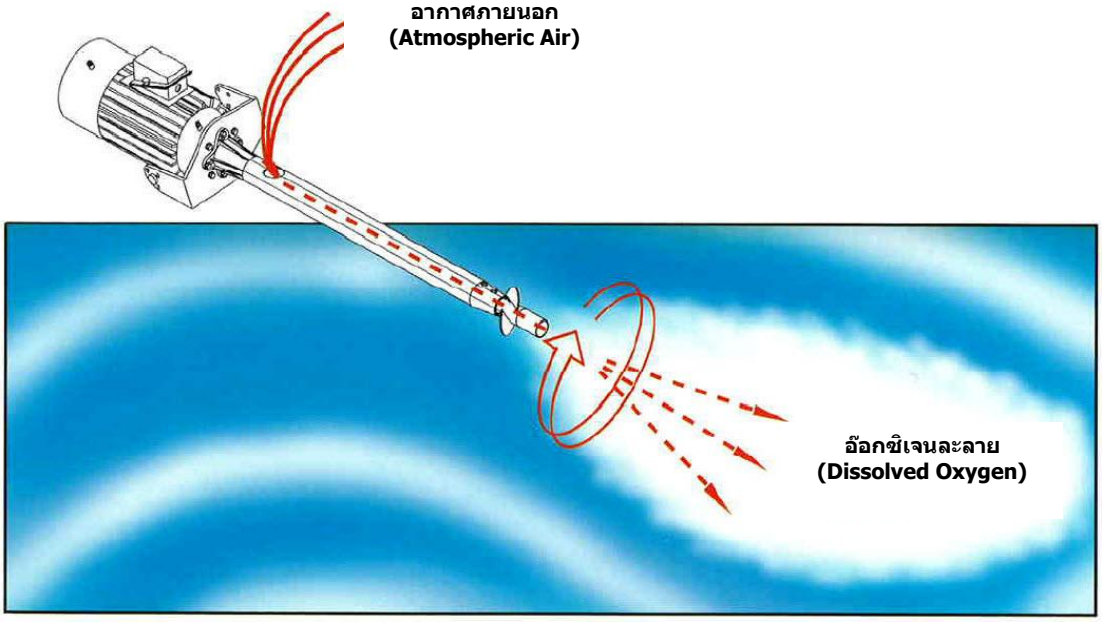
หัวใจหลักของศูนย์วิจัยและพัฒนาถูกกำหนดไว้ที่บ่อทดสอบขนาดใหญ่ความจุ 100,000 แกลลอน (378 ลบ.เมตร) ซึ่งมีเพียงหนึ่งเดียวในอุตสาหกรรมด้านนี้ ด้วยความลึกบ่อทดสอบที่มากกว่า 18 ฟุต (5.5 เมตร) พร้อมห้องกระจกใต้ระดับน้ำทำให้สามารถมองเห็นการทำงานของเครื่องเติมอากาศบริเวณใต้น้ำได้อย่างชัดเจน

ด้วยมุมมองใต้น้ำ (Below-Water View) ทำให้นักวิจัยในหลากหลายด้านและผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพน้ำสามารถมองเห็นสิ่งที่ยากจะแลเห็นของสิ่งที่อยู่ใต้น้ำในลักษณะ "ท่องไปกับการค้นคว้า" ต่ออุปกรณ์เติมอากาศและระบบการเติมอากาศได้อย่างมีประสิทธิผล

ทฤษฎีของการทำงาน Theory of Operation.....

AIRE – O_2 ®Aspirator Aerator เป็นเครื่องเติมอากาศชนิดผิวน้ำ ทำงานโดยการดูดอากาศจากบรรยากาศภายนอก (Atmospheric Air) ผ่านรูดูดอากาศเหนือผิวน้ำ (Opening Port) ส่งผ่านแกนเพลากลวง (Hollow Shaft) ซึ่งต่อเข้ากับใบพัด (Impeller) ที่จมอยู่ใต้น้ำ หมุนขับเคลื่อนโดยมอเตอร์ไฟฟ้าซึ่งติดตั้งอยู่เหนือผิวน้ำ ในการหมุนขับใบพัดจะดันน้ำให้เกิดความดันที่แตกต่างจากสภาวะกึ่งสูญญากาศที่ปลายเพลา ทำให้อากาศจากบรรยากาศเหนือผิวน้ำถูกดูดผ่านรูเปิดบนเพลาเข้ามาในแกนเพลากลวงและผ่านหัวจ่ายอากาศ (Diffuser) เป่าอากาศเข้าไปในน้ำเสียในแนวระนาบ (Horizontal Direction) ด้วยความเร็วสูง ในลักษณะของฟองฝอยละเอียด (Fine Bubble) ขนาด 2.0 มิลลิเมตรใกล้เคียงกับขนาดและคุณสมบัติที่กำหนดไว้ใน U.S. EPA ; Report Number EPA-600/2-82-003 ในรูปแบบของฟองละเอียดที่ 2.2 มิลลิเมตร เพื่อการกระจายเป็นอ๊อกซิเจนเติมแก่มวลน้ำเสีย ทำให้ได้ประสิทธิภาพในการเติมอากาศที่สูง จากการที่อ๊อกซิเจนถูกส่งผ่านสู่น้ำและสู่จุลินทรีย์ในห้วงเวลาของการสัมผัส (Hang Time) กับฟองฝอยอากาศที่ละเอียด โดยการรวมกันของการออกแบบใบพัดซึ่งหาที่เปรียบไม่ได้ของ AIRE – O_2 และการกวนผสมในแนวนอนระนาบ (Horizontal Flow Mixing) จะก่อให้เกิดการแพร่กระจายอ๊อกซิเจน (O_2 Dispersion) ให้สิ่งที่ดีที่สุดแก่ขบวนการบำบัดน้ำเสีย

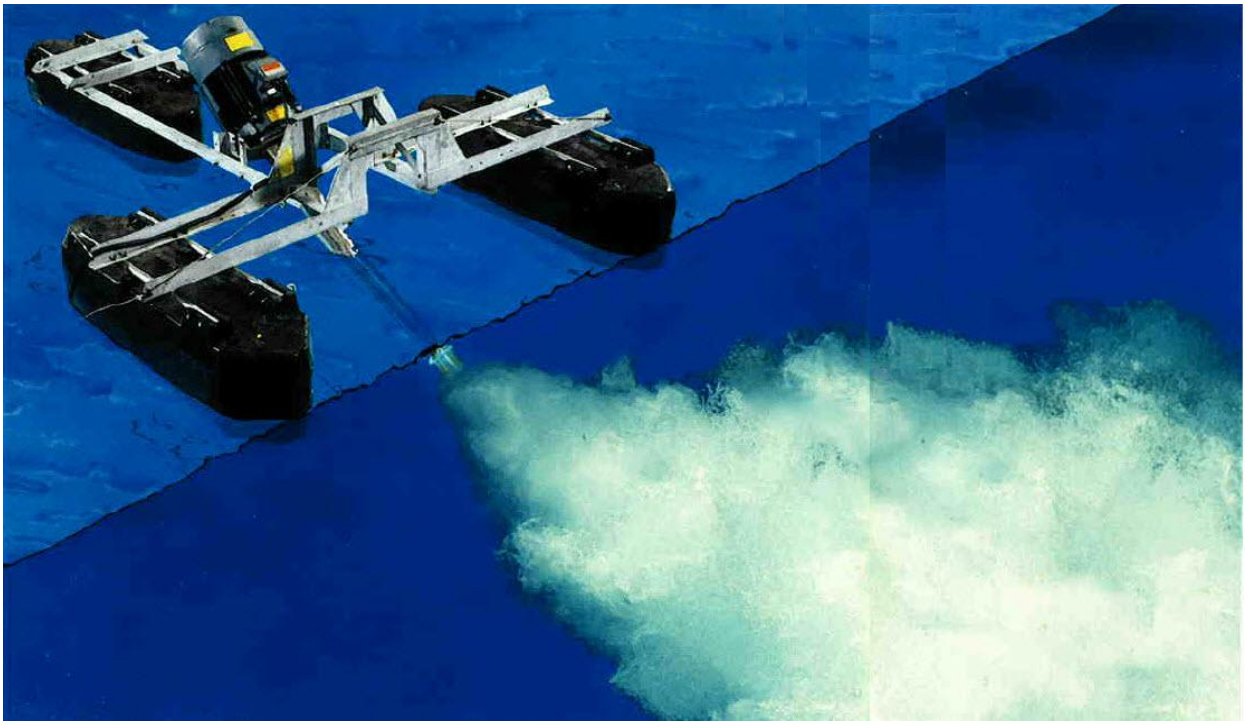




การแพร่กระจายของอ๊อกซิเจน - หัวใจของการเติมอ๊อกซิเจนอย่างมีประสิทธิภาพ.....

Oxygen Dispersion - The Key to Efficient Oxygen Transfer.....

การบำบัดน้ำเสียโดยระบบการเติมอากาศจะไม่มีประสิทธิผลในการนำพาอ๊อกซิเจนที่สมบูรณ์และสม่ำเสมอโดยปราศจากการแพร่กระจายอ๊อกซิเจนได้ทั่วถึงทั้งบ่อบำบัด ถึงแม้ว่าจะมีระบบมากมายที่ออกแบบมาเพื่อการเติมอากาศแก่น้ำเสีย แต่ไม่มีระบบใดที่มีประสิทธิภาพให้การแพร่กระจายอ๊อกซิเจนเป็นไปโดยสม่ำเสมอดังเช่น ระบบการเติมอากาศของ AIRE-O_2 ระบบทั่วไปเช่น หัวจ่ายอากาศ (Diffused Air) ระบบเครื่องเติมอากาศแบบการดูดสาดน้ำให้กระจายที่ผิว (Surface Splashes) และระบบระหัดกรงล้อกังหัน (Rotors) จะมีข้อจำกัดต่อการส่งผลกระทบต่อพื้นที่ (Limit Areas of Influence) มีโอกาสเกิดการไหลลัดวงจร (Causing Short – Circuiting) เกิดจุดบอด (Dead Zones) ภายในบ่อบำบัดและเกิดการเติมอากาศได้ไม่สมบูรณ์ (Partial Aeration) โดยที่เครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่นของ AIRE-O_2 จะให้เกิดการไหลวนในแนวระนาบและในรูปแบบการหมุนวน (Horizontal & Circular Flow Pattern) ทำให้เกิดการหมุนวนของน้ำและอากาศทั่วทั้งบ่อบำบัด การกวนผสมจะก่อให้เกิดกระแสการหลั่งไหลของออกซิเจนในแนวระนาบในความเร็วที่สูง ซึ่งจะกวาดสารแขวนลอยไปด้วยอย่างทั่วถึง ก่อให้เกิดการแขวนลอย เพื่อการบำบัดทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพ เป็นผลสุดท้ายให้เกิดการบำบัดน้ำเสียที่ดีขึ้น ลดบีโอดี (BOD) และสารแขวนลอย (SS) ได้อย่างมีประสิทธิผลสูง



ประสิทธิผล Performance Efficiency.....

AIRE – O_2 ®Aspirator Aerator ผลิตจากวัสดุที่มีความคงทนปราศจากการกัดกร่อน ถูกออกแบบและผ่านการทดสอบมาเพื่อการเติมอากาศและการกวนที่มีประสิทธิภาพสูง ดังปรากฏผลทดสอบประสิทธิภาพการเติมอากาศตามตารางด้านล่าง ซึ่งทดสอบโดยหน่วยงานกลางในสหรัฐอเมริกา สามารถนำไปใช้กับระบบบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม จากชุมชนและเทศบาลต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้บริเวณเพลากลาง AIRE – O_2 ซึ่งเป็นทางผ่านของอากาศ (Air Path) จะมีลักษณะกลวงทำให้อากาศไหลผ่านไปยังหัวจ่ายอากาศบริเวณใบพัดได้มากและสะดวก อีกทั้งด้วยมาตรฐานของอุปกรณ์ซึ่งมีแผ่นป้องกันการเกิดน้ำวน (Vortex Shield) เพื่อช่วยป้องกันความเสียหายแก่ใบพัดจากการเกิดปรากฏการณ์ Cavitations กระทำต่อใบพัดระหว่างการทำงานได้ด้วยลูกปืนสำหรับรองรับบริเวณช่วงล่างเป็นชนิดหล่อลื่นด้วยน้ำปราศจากความต้องการในการซ่อมบำรุงด้วยการอัดจารบีหล่อลื่นใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งทุกชิ้นส่วนได้รับการออกแบบให้สามารถถอดเปลี่ยนได้ในสนามโดยไม่จำเป็นต้องยกออกไปเปลี่ยนนอกบริเวณ

ข้อพิสูจน์อยู่ที่การกวนผสม The Proof is in the Mixing.....

ด้วยระบบเครื่องเติมอากาศแบบดูดฟ่น AIRE-O_2 รูปแบบการหมุนวนในแนวระนาบถูกก่อตัวขึ้น และถูกควบคุมให้เกิดการบ่าบัดที่มีประสิทธิภาพสูงเพียง หนึ่งเดียวที่จะก่อให้เกิดการต้านจากการเคลื่อนตัวของน้ำคือแรงเฉื่อย (Inertia) หากเมื่อแรงเฉื่อยถูกเอาชนะได้ พลังงานที่ถูกใช้เพียงแต่น้อยก็จะเพียงพอเพื่อคงสภาวะความเร็วต่างๆ ของการไหล ความสามารถในการกวนผสมในแนวระนาบ (Horizontal Mixing Capability) และรูปทรงการเคลื่อนตัวของการไหล (Flow Pattern)ได้ถูกแสดงไว้อย่างชัดเจนด้วยการทดสอบโดยมหาวิทยาลัย Auburn University สหรัฐอเมริกา เกลือ (Salt) และสีย้อม (Dye) ถูกอัดเข้าไปในสระพร้อมการบรรจุเครื่องเติมอากาศแบบดูดฟ่น AIRE-O_2 ขนาด 3 แรงม้าเพียงหนึ่งตัว รูปลักษณะการเคลื่อนตัวของสีย้อมซึ่งแสดงไว้ตามรูปด้านล่างได้พิสูจน์ถึงประสิทธิผลอย่างเร้าใจของเครื่องเติมอากาศแบบดูดฟ่น AIRE-O_2ทั้งนี้รวมถึงการดำเนินการทดสอบจำเพาะ โดยการอัดเกลือได้ถูกบันทึกด้วยเอกสารของการกวนผสมจากบนสู่ล่าง จากข้างหนึ่งของสระไปยังอีกข้างหนึ่งของสระ การกวนผสมอย่างสมบูรณ์และคงตัวได้ถูกพิสูจน์อย่างชัดแจ้งจากบนผิวน้ำสู่ท้องน้ำ

จากภาพด้านล่างเป็นข้อพิสูจน์ที่ยืนยันได้ว่าทั้งการเติมอากาศโดยเครื่องเติมอากาศชนิดผิวน้ำแบบสาดน้ำ (Surface Splashier Systems) และแบบใช้เครื่องเป่าลมร่วมกับหัวจ่ายอากาศ (Blower / Diffuser) มีข้อจำกัดในส่วนของพื้นที่ที่ถูกกระทำ (Areas of Influence) ก่อให้เกิดสภาวะจุดบอดที่อากาศแพร่กระจายไม่ถึงใน บ่อ แต่ด้วยรูปแบบการไหลแบบถูกชักจูง (Induced Flow) ของเครื่องเติมอากาศ AIRE-O_2 ทำให้การถูกเฉือนแบบฝนปุยของน้ำเป็นไปได้น้อยหรือแทบไม่เกิดขึ้นเลย หากเทียบกับรูปแบบดั้งเดิมของเครื่องเติมอากาศชนิดรอบเร็วแบบสาดกระจายน้ำออก ซึ่งต้องดูดน้ำเสียผ่านส่วนที่ขดเป็นเกลียว (Volute) ให้เกิดการเฉือนของน้ำ

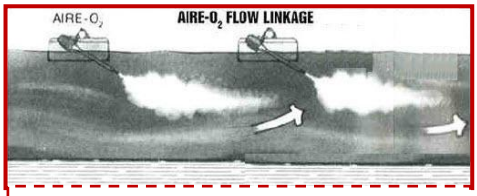
บททดสอบของ 3 ระบบเติมอากาศ (Three Systems Put to the Test)

ภาพมุมสูงในช่วงหน้าหนาว

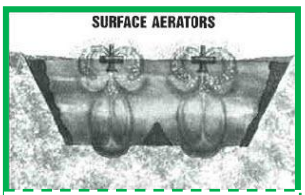
①รูปแบบการใช้เครื่องเติมอากาศ AIRE-O_2 แบบส่งผ่าน (AIRE-O_2 Flow – Linkage :
จะเห็นได้ว่าด้วยเครื่องเติมอากาศแบบอัดฟ่นจัดวางหลายๆ ตัวอย่างต่อเนื่องกันก่อให้เกิดรูปแบบการเคลื่อนตัวของอากาศและน้ำในแนวระนาบ (Horizontal Flow Pattern) ก่อให้เกิดการส่งถ่ายออกซิเจนเข้าสู่น้ำได้สูงสุด เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการแพร่กระจายของออกซิเจนได้สูงสุด และเกิดการกวนผสมได้ทั่วมวลอณูทุกปริมาตรของบ่อ เป็นผลทำให้เกิดการเคลื่อนตัวของออกซิเจนในรูปทรงที่ให้เกิดการกวนผสมได้ทั่วถึง เกิดการแขวนตะกอนในน้ำ และรักษาสภาวะอุณหภูมิของน้ำได้คงที่ตลอดทั้งปี

② รูปแบบการใช้เครื่องเติมอากาศชนิดผิวน้ำแบบรอบ (Surface Aeration) :
จะเห็นได้ว่าพื้นที่การบังเกิดผลจากการทำงานของเครื่องเติมอากาศชนิดผิวน้ำแบบรอบข้างเป็นไปโดยข้อจำกัด

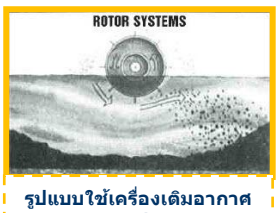
③ รูปแบบการใช้เครื่องเป่าอากาศกับหัวจ่ายอากาศ (Blower/Diffuser System) :
โดยที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่บังเกิดผลในแต่ละหัวจ่ายจากระบบการเติมอากาศด้วยหัวจ่ายอากาศมีข้อจำกัดทำให้ต้องใช้หัวจ่ายอากาศจำนวนมากเพื่อให้ครอบคลุมการกระจายออกซิเจนทุกพื้นที่ผิวของบ่อ / สระเติมอากาศซึ่งพบว่าพื้นที่ส่วนมากยังคงปกคลุมด้วยหิมะจากความไม่เพียงพอต่อการเติมอากาศและการกวนผสมและจะสังเกตเพิ่มเติมได้ว่าเกิดช่องเปิดจากการแพร่กระจายอากาศของหัวจ่ายอากาศในแต่ละจุดไม่เท่ากันซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ถึงเกิดการอุดตันที่ผิวหน้าของหัวจ่ายจากตะกรัน (Scaling) และจากเมือก (Fouling) ขึ้น



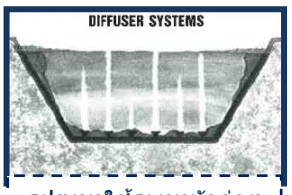
รูปแบบการต่อประสานของฟองฝอยอากาศโดยเครื่องเติมอากาศ AIRE-O_2 AIRE-O_2 FLOW LINKAGE
ด้วยระบบจลศิขสิทธิ์ของ AIRE-O_2 จะก่อให้เกิดความสามารถในขบวนการเชื่อมต่อประสานของฟองฝอยอากาศที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะให้เกิดการละลายของออกซิเจนในระดับที่สูง มีความสามารถในการกวนผสมที่เหนือกว่า เกิดการบำบัดได้อย่างมีประสิทธิผลตลอดทั้งปี และต้องการบำรุงรักษาที่ต่ำ การจัดวางเครื่องเติมอากาศ AIRE-O_2 หลายๆ ตัวต่อเนื่องกันจะเกิดการเชื่อมต่อประสานของฟองฝอยอากาศต่อน้ำ ด้วยระบบการจัดวางในแนวลักษณะนี้ จะก่อให้เกิดรูปทรงการไหลเวียนของออกซิเจนสู่น้ำได้สูง ด้อยประสิทธิภาพการเติมออกซิเจนที่สูงจะช่วยให้การบำบัดน้ำทางด้านชีวภาพเพื่อการลด Biological Oxygen Demand (BOD) อาจสูงถึง 99% ในน้ำเสียที่มีมลภาวะสูง ด้วยรูปทรงการไหลเวียนของฟองฝอยอากาศที่ความเร็วสูงจะทำให้สารแขวนลอยแขวนอยู่ในน้ำเพิ่มประสิทธิผลในการบำบัดมลภาวะ



รูปแบบใช้เครื่องเติมอากาศชนิดผิวน้ำ (Surface Aerators)
เป็นระบบซึ่งดูดน้ำขึ้นและสาดออกไปสัมผัสกับอากาศสร้างละอองระเหยสู่บรรยากาศ มอเตอร์ต้องใช้กำลังเพื่อการดูดน้ำขึ้น (หมายถึงการใช้พลังงานที่มากกว่า) ขอบเขตการดึงน้ำ จะโดนจำกัดและจากการที่เกิดการเคลื่อนไหวแต่น้อยจึงจะเกิดของแข็งตกค้างบริเวณมุมและบริเวณกันบ่อระหว่างเครื่องจักรแต่ละชุดได้



รูปแบบใช้เครื่องเติมอากาศแบบกรงแปรง (Rotor Systems)
เป็นระบบซึ่งสิ้นเปลืองการบำรุงรักษาสูงและสิ้นเปลืองพลังงานอย่างมาก ระบบจานหมุน/แปรงหมุน จะดวัดน้ำขึ้นสู่อากาศ ก่อละอองระเหยสู่สิ่งแวดล้อมในอากาศ ซึ่งอาจนำพากลิ่นซึ่งไม่พึงปรารถนาและเชื้อโรคสู่อากาศ ระบบยังไม่มีประสิทธิผลในการคงการแขวนลอยให้สม่ำเสมอได้



รูปแบบใช้ระบบหัวจ่ายอากาศ (Diffuser Systems)
อากาศอัดถูกจ่ายออกผ่านหัวจ่ายอากาศซึ่งวางกระจายบริเวณพื้นก้นบ่อ / สระ ด้วยขนาดแรงม้าของมอเตอร์ที่มากกว่า (หมายรวมถึงการใช้พลังงานที่มากกว่า) ที่ต้องใช้ในการเอาชนะต่อแรงกดจากความสูงของน้ำ ออกซิเจนจะฟุ้งกระจายขึ้นในแนวดิ่ง อาจก่อให้เกิดการหลุดรอดไปได้โดยไวก่อนการแพร่กระจายสู่น้ำ ในแนวนอนจะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิผลเกิดจุดบอดขึ้นบริเวณใต้หัวจ่าย และในแนวผนังเอียง ดังนั้นการเติมอากาศจึงมีประสิทธิผลน้อยลงจากการกวนผสมที่ไม่ทั่วถึง

ด้วยการออกแบบที่เรียบง่าย Simplicity in Design.....

เครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE – O_2 ®Aspirator Aerator มีองค์ประกอบความเรียบง่ายอยู่ในตัวเอง ให้ระบบการดูดจ่ายอากาศในแนวระนาบ (Offering a Horizontal Aspirating Air System) โดยจัดวางบนระบบทุ่นลอยเหนือผิวน้ำ มีองค์ประกอบของชิ้นส่วนการเคลื่อนไหวแต่น้อยชิ้น เพื่อให้การติดตั้งเป็นไปโดยสะดวกและง่าย และต้องการการบำรุงรักษาเพียงแต่น้อย

1. มอเตอร์ชนิดทนทานต่องานหนัก [Severe Duty Motor] (ชนิดหุ้มมิด TEFC)
มอเตอร์แต่ละชุดมีความทนทานต่อแรงบิด (Service Factor) 1.15 เท่า เสื้อหุ้มเป็นวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) , ลูกปืนมีอายุการใช้งานชนิด B-10 Life, กล่องต่อสายไฟมีประเก็นยางป้องกันน้ำซึมเข้าและวัสดุชิ้นงานเหล็กทนทานต่อการกัดกร่อนได้สูง

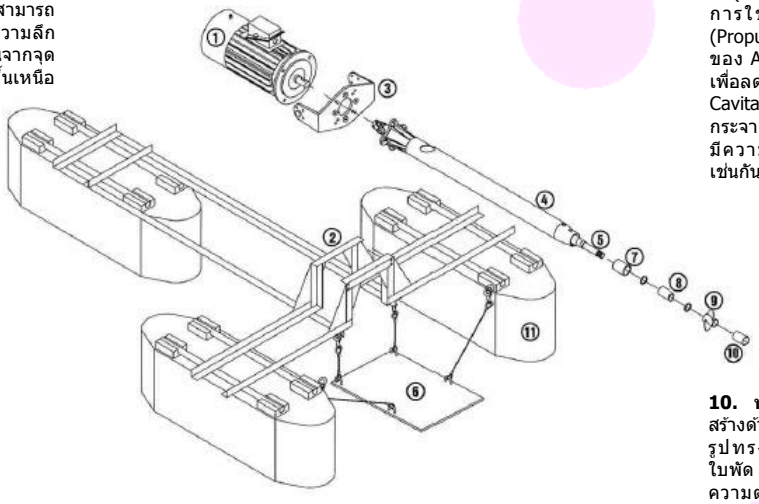
2. ชิ้นส่วนงานเหล็ก (Hardware)
ตัวโครงสร้างโยงยึดวัสดุเชื่อมต่อและวัสดุโยงยึดถูกเลือกใช้เป็นเหล็กชุบกัลวาไนซ์เป็นวัสดุหลัก หรืออาจสามารถเลือกใช้เป็นเหล็กกล้าไร้สนิมให้เลือก เพื่อให้เหมาะสมต่อสภาวะการกัดกร่อนที่สูงของสภาวะน้ำเสียที่ร้ายแรงได้

3. หน้าแปลนยึด (Mounting Flange)
ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม เพื่อการยึดตัวเสื้อหุ้ม (Housing) เข้ากับมอเตอร์ขับเคลื่อนเพื่อการติดตั้งในหลากรูปแบบ โครงหน้าแปลนสามารถปรับมุมเอียงองศาเพื่อให้สัมพันธ์กับความลึกของน้ำได้หลากหลาย และสามารถหมุนจากจุดหมุน (Pivot) ให้เครื่องเติมอากาศโยกขึ้นเหนือน้ำเพื่อการบำรุงรักษาได้โดยสะดวก

4. เสื้อหุ้ม (Housing)
วัสดุทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเป็นริ้ว ตัวเสื้อหุ้มจะหุ้มห่อเพลาหมุนที่ต่อมาจากชุดขับเคลื่อน มีรูเจาะเปิด (Opening) ใกล้ส่วนบนเพื่อให้อากาศจากบรรยากาศถูกดูดผ่านเข้าสู่เพลากลวงที่ต่อมาจากชุดขับเคลื่อนได้

5. เพลากลวง (Drive Shaft)
วัสดุทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมใช้ยอยหมุนแบบ Universal Coupling เพื่อการปรับจุลสมดุลย์ เพลากลวงจะต่อยาวตลอดความยาวเสื้อหุ้ม ซึ่งมีใบพัดและหัวจ่ายขันแน่นต่อยึดเข้า เพลาได้รับการถ่วงจุลสมดุลย์มีการสั่นสะเทือนไม่เกิน 0.2 นิ้วต่อวินาที (IPS)

6. แผงป้องกันน้ำวน (Vortex Shield)
แผงโล่ป้องกันการเกิดน้ำหมุนวนเป็นส่วนของอุปกรณ์หลักซึ่งมีมากับเครื่องจักรจากการที่กระแสน้ำวน (Vortex) จะก่อรูปขึ้นเมื่ออุปกรณ์ใบพัดหมุนในระดับจมตัวแต่น้อย แผงโล่ลอยจะช่วยป้องกันการเกิดกระแสน้ำวนไปสัมผัสทำการสึกกร่อนต่อใบพัด



7. ลูกปืน (Compound Bearing)
ลูกปืนชนิดหล่อลื่นด้วยน้ำรูปทรงคล้ายขลุ่ยจะถูกอัดเข้ากับบริเวณส่วนล่างภายในเสื้อหุ้มเพลา ซึ่งสามารถถอดประกอบภายในไม่กี่นาทีได้โดยสะดวกในภาคสนาม

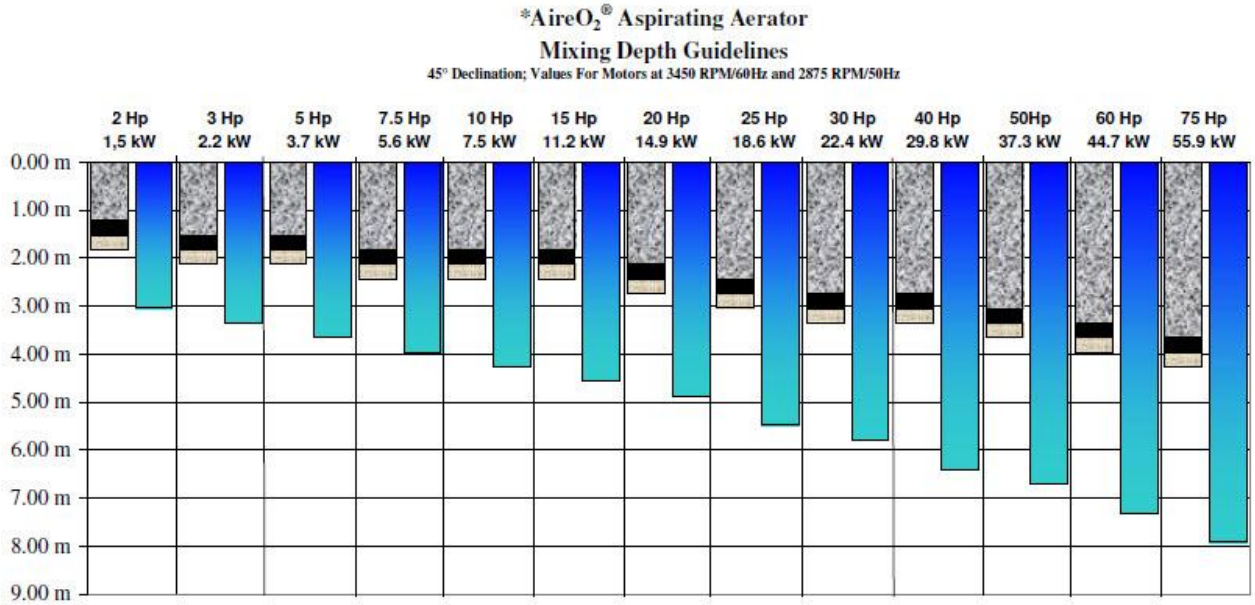
8. ปลอกหุ้มเพลาชนิดใช้งานทนทานต่อการสึกหรอ (Severe Duty Wear Sleeve)
ปลอกหุ้มเพลาชนิดอโลหะ ใช้วัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจะใช้เพื่อป้องกันการสึกของเพลาไม่ให้สัมผัสกับลูกปืนหมุนโดยตรง ปลอกหุ้มเพลาสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวกในภาคสนาม

9. ใบพัด (Propeller)
ใบพัดถูกออกแบบเป็นพิเศษเพื่อเครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE–O_2 Aspirator Aerator มาโดยเฉพาะผลิตจากวัสดุคุณภาพสูง ใบพัดรูปแบบเฉพาะของ Aeration Industries ก้าวล้ำเทคโนโลยี (Technology Breakthrough) ทำให้เครื่องเติมอากาศ AIRE–O_2 ก้าวเหนือคุณภาพกว่าคู่แข่งขันในด้านคุณภาพและด้านประสิทธิผลจากการพัฒนาร่วมกับสถาบันการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญจากกองทัพเรือสหรัฐ ใบพัดของAIRE–O_2ถูกออกแบบมาเพื่อเทคโนโลยีการดูดอากาศโดยเฉพาะไม่เหมือนใครในโลก ถึงแม้ว่าคู่แข่งมากมายจะใช้ใบพัดที่ออกแบบมาเพื่อการใช้งานแบบทรงตัว(Stationary Application)หรือการใช้งานแบบมีแรงขับเคลื่อน (Propulsion Application) แต่ใบพัดของ AIRE–O_2 ได้ถูกออกแบบมาเพื่อลดการเกิดหลุมโพรง(Eliminate Cavitation) และช่วยให้เกิดการส่งกระจายอ็อกซิเจนได้สูงสุดในขณะที่มีความเร็วในการกวนผสมสูงสุดเช่นกัน

10. หัวจ่ายอากาศ (Diffuser)
สร้างด้วยวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมและมีรูปทรงทางเรขาคณิตเข้ากันกับใบพัด ตัวหัวจ่ายถูกออกแบบให้เกิดความต่างศักย์สูงของแรงดันผ่านรูช่องเปิดสำหรับการไหลของอากาศจากบรรยากาศและเพื่อให้เกิดผลผลิตของฟองฝอยอากาศในขนาดที่เหมาะสมสำหรับการยืดระยะเวลาการสัมผัสกับน้ำเสีย

11. การลอยตัว (Flotation)
ทุ่นลอยใช้วัสดุที่น้ำหนักเบา ความหนาแน่นต่ำ ทนทานต่อแสงยูวี เสื้อหุ้มเป็นวัสดุโพลีเอททีลีน (Polyethylene) ออกแบบให้มีแรงพยุงลอยตัวขึ้น 640 ปอนด์ (290 กิโลกรัม) ต่อทุ่น

แนวพิกัดความลึกของการกวนในแนวระนาบ (Mixing Depth Guidelines)



HP	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	75
KW	1.5	2.2	3.7	5.6	7.5	11.2	14.9	18.6	22.4	29.8	37.3	44.7	55.9
บ่อดาดคอนกรีตที่พื้นต้องมีความลึกอย่างน้อย	1.2 m	1.5 m	1.5 m	1.8 m	1.8 m	1.8 m	2.1 m	2.4 m	2.7 m	2.7 m	3.1 m	3.4 m	3.7 m
บ่อกรุผ้าใบต้องมีความลึกอย่างน้อย	1.5 m	1.8 m	1.8 m	2.1 m	2.1 m	2.1 m	2.4 m	2.7 m	3.0 m	3.1 m	3.4 m	3.7 m	4.0 m
บ่อดินต้องมีความลึกอย่างน้อย	1.8 m	2.1 m	2.1 m	2.4 m	2.4 m	2.4 m	2.7 m	3.0 m	3.3 m	3.4 m	3.7 m	4.0 m	4.3 m
ความลึกสูงสุดที่มีประสิทธผลต่อการกวนผสม	3.1 m	3.4 m	3.7 m	4.0 m	4.3 m	4.6 m	4.9 m	5.5 m	5.8 m	6.4 m	6.7 m	7.3 m	7.9 m

ข้อปฏิเสธ : แผนภูมินี้จัดทำเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบเบื้องต้นต่อการนำไปใช้งานจำพวกน้ำเสีย โปรดปรึกษา Aeration Industries International สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมในด้านความลึกใช้งานได้สูงสุดต่อกรณีการติดตั้งเครื่องจักรแบบต่อเนื่องหลายตัวรวมกันและ/หรือนำไปใช้งานประเภทอื่นๆ ผู้ผลิตและตัวแทนจำหน่ายไม่อยู่ในฐานะต่อการรับประกันความรับผิดชอบต่อผลของคุณภาพจากการชี้แนะนี้ใดๆทั้งสิ้น

ผลกระทบจากการเกิดกระแสน้ำวน Vortex Cavitation Effect.....

รูปแสดง **AIRE-O_2® Aspirator Aerator ซึ่งให้มวลฟองฝอยอากาศที่ละเอียด กระจายขนาดปุยฟอง (Plume) ได้กว้างใหญ่**

รูปแสดง **มวลฟองอากาศที่มีขนาดมวลปุยฟอง Plume เล็กลง ฟองหยาบขึ้น ของผู้ผลิตเครื่องเติมอากาศในรูปแบบที่ให้อากาศไหลผ่านระหว่างเพลากลางแบบ Draft Tube กับปลอกนอกเพลาซึ่งออกแบบเพื่อรองรับลูกปืน ซึ่งมีช่องให้อากาศไหลผ่านได้ต่ำ ทำให้ได้มวลฟองอากาศน้อย และแสดงสภาวะการเกิดน้ำวนจากอุปกรณ์ซึ่งไม่มีการติดตั้งชุด Vortex Shield ป้องกันการเกิดน้ำวนมีผลทำให้เกิด Severe Cavitations กัดกร่อนใบพัดและก่อให้เกิดการลดปริมาณมวลออกซิเจนที่การเติมน้ำลง**

รูปแบบการติดตั้ง Mounting and Mooring.....

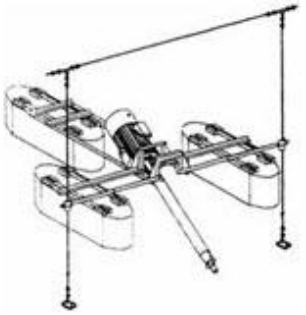
ด้วยการปรับรูปแบบการติดตั้งได้หลากหลายเครื่องเติมอากาศแบบดูดฟ่น AIRE-O_2 Aspirator Aerator จึงเหมาะกับการติดตั้งได้ทั้งแบบการลอยในสระหรือบ่อเติมอากาศ ซึ่งรวมถึงในสระหรือบ่อที่ระดับน้ำแปรผันขึ้นลงไม่คงที่ แบบการยึดกับสะพานในคูวงเวียน แบบการยึดกับผนังภายในของบ่อย่อยตะกอน และแบบให้เคลื่อนตัวขึ้นลงตามระดับน้ำในบ่อ SBR

แบบ SPAN DIRECT MOORING

โดยการโยงยึดกับหมุดหลักข้างบ่อผ่านสายสลิงเคเบิล เหมาะกับบ่อที่มีระดับน้ำผันแปรสูงต่ำไม่เกิน 0.90 เมตร โดยในแต่ละแนวของสายเคเบิล สามารถยึดเกาะเครื่องเติมอากาศได้หลายๆ ชุด ต่อเนื่องกัน

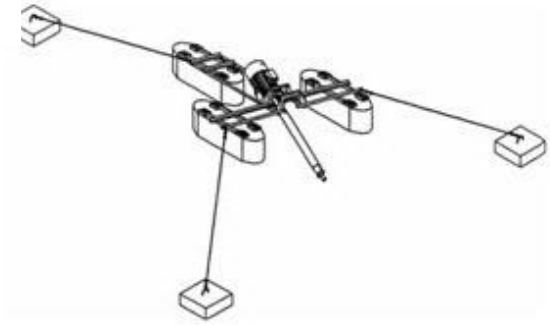
แบบ SWING ARM MOORING

โดยการโยงยึดกับหมุดหลักข้างบ่อผ่านสายสลิงเช่นกัน แต่มีชุด Span Bridle Mooring System เสริม เพื่อการใช้กับบ่อที่มีระดับน้ำผันแปรสูงต่ำระหว่าง 0.90 ถึง 4.5 เมตร



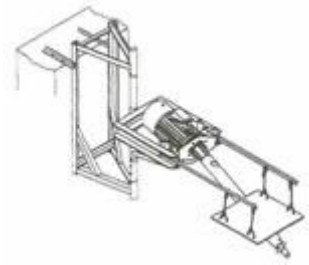
แบบ VERTICAL CABLE MOORING

เหมาะกับบ่อที่มีความผันผวนของระดับน้ำมาก เช่น บ่อปรับเสถียรน้ำ, บ่อ SBR ทั้งนี้เคเบิลโยงยึด 1 ชุดจะติดตั้งในแนวนอนโยงยึดกับหมุดหลักข้างบ่อสองด้าน เคเบิลอีก 1 คู่ จะโยงยึดในแนวดิ่งยึดผ่านโครงของเครื่องเติมอากาศกับก้นบ่อ เพื่อเป็นแนวการเคลื่อนตัวขึ้นลงของเครื่องเติมอากาศ ทั้งนี้จำเป็นต้องมีขาหยั่ง (Mounting Legs) หรือแผ่นควบคุมยับยั้งระดับ (Stop Plates) เพื่อช่วยป้องกันมิให้ใบพัดกระทบกระแทกกับก้นบ่อ



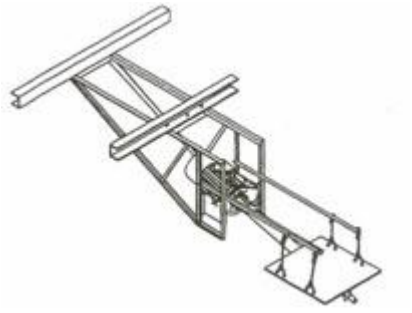
แบบ FREE ANCHOR MOORING

สำหรับการโยงยึดระหว่างทุ่นกับหมุดโยงยึดอิสระ 3 จุด แยกเฉพาะสำหรับเครื่องเติมอากาศตัวนั้นๆ



แบบ WALL MOUNT

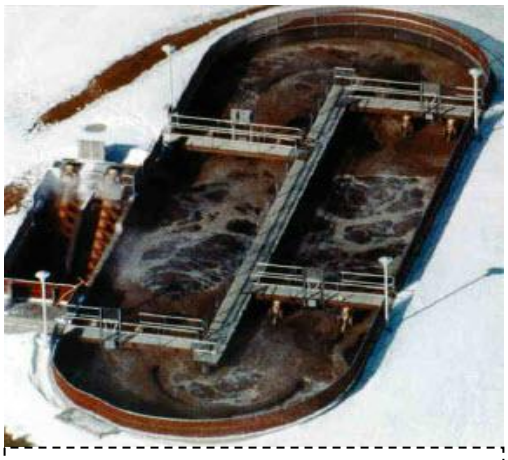
เหมาะกับการติดตั้งยึดเกาะกับผนังบ่อโดยตรง ใช้ได้ทั้งบ่อรูปทรงเหลี่ยมและทรงกลม อุปกรณ์การโยงยึด (Brackets) จะมีขนาดสูงเพียงพอให้สามารถปรับระดับความสูงต่ำของเครื่องเติมอากาศได้ วัสดุของชุดโยงยึดมีทั้งที่ทำด้วยเหล็กชุบกัลวาไนซ์ หรือใช้เหล็กกล้าไร้สนิม



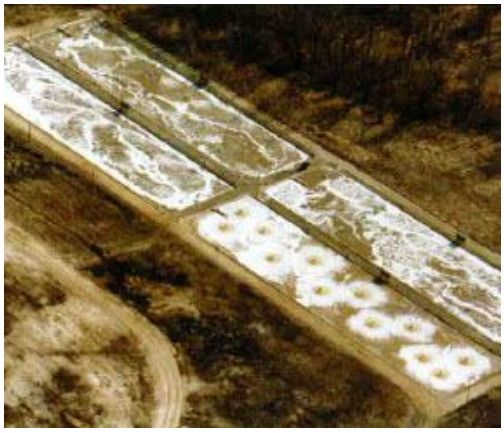
แบบ BRIDGE MOUNT

เหมาะสำหรับการติดตั้งในคูวนเวียน (Oxidation Ovals) หรือในบ่อที่มีสะพานพาดในแนวกว้างของบ่อ เครื่องเติมอากาศจะแขวนโยงยึดมาจาก Mounting Hardware ซึ่งยึดไว้กับสะพาน

หลากหลายแหล่งใช้งาน Applications.....



คูวนเวียนรูปทรงไข่
(Oxidation Ovals Ditches)
คูวนเวียนเป็นหนึ่งในระบบที่นิยมใช้กันในการบำบัดน้ำเสีย ระบบเครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE-O_2 ถูกออกแบบให้มีผลต่อการนำไปใช้ในระบบบำบัดรูปแบบดังกล่าวนี้ เพื่อก่อให้เกิดรูปทรงการเคลื่อนตัวผสมในแนวระนาบสอดคล้องไปกับพื้นฐานการออกแบบรูปทรงของคูวนเวียน ผลของจำนวนแรงม้าที่ลดลงอย่างเห็นได้เด่นชัดและการประหยัดค่าบำรุงรักษาของระบบเครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE-O_2 ซึ่งผ่านการติดตั้งมามากมายเข้าไปแทนที่ระบบอุปกรณ์แบบเดิม Cage Rotor ซึ่งอุ้ยอ้ายยุ่งยากเป็นข้อพิสูจน์ที่ชัดเจน



บ่อเติมอากาศและบ่อย่อยตะกอน
(Aeration Basins and Digesters)
ระบบ AIRE-O_2 สามารถติดตั้งในบ่อแบบธรรมดาทั่วไปสำหรับระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) หรือบ่อย่อยตะกอนแบบใช้อากาศ (Secondary Aerobic Sludge Digestion) เครื่องเติมอากาศแต่ละตัวสามารถจัดวางเพื่อกำจัดจุดบอดต่างๆ (Dead Spots) และป้องกันการก่อตัวของตะกอน (Prevent Sludge Buildup) ระบบเติมอากาศแบบดูดสาดน้ำ (Surface Splashes Systems) ซึ่งรวมถึงระบบเครื่องเติมอากาศแบบรอบเร็วตามแสดงในรูปจะพบว่าบริเวณล่างสุดจะคงไว้ซึ่งจุดบอดอย่างเป็นปกติวิสัย ทำให้ของแข็งสามารถสะสมทับถมกันได้

สระน้ำ (Lagoons & Ponds)
ด้วยการออกแบบรูปแบบการจัดวางหน่วยอุปกรณ์หลายๆ ตัวนำมารวมกัน (Modular Design) และการปรับเปลี่ยนการวางของแต่ละตัวเป็นอิสระแก่กัน ทำให้ระบบเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE-O_2 เหมาะสำหรับใช้ในสระน้ำได้อย่างจำเพาะเหมาะสม แนวความคิดของการเคลื่อนตัวนำพาอากาศแบบต่อเนื่อง (Flow Linkage) และการเคลื่อนตัวของอากาศในแนวระนาบ (Horizontal Flow) จะก่อให้เกิดการทำงานได้เป็นอย่างดีทั้งต่อสระที่ตื้นและสระที่มีความลึก เครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE-O_2 สามารถจัดวางเพื่อก่อให้เกิดการไหลของอากาศไปตามทิศทาง (Directional Flow) หรือในลักษณะผลักมวลน้ำขนาดใหญ่อย่างเหลือเฟือ ซึ่งสามารถจัดวางเพื่อก่อให้เกิดรูปทรงการไหลให้อยู่ในทิศทางเดียวกัน ณ พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งของสระได้จากการควบคุมการไหลของอากาศ ขบวนการบังคับทิศทางการไหล ณ จุดต่างๆ สามารถดำเนินการได้ภายในบ่อเติมอากาศเดียวกัน (โดยใช้แผงกั้นแรงดันบังคับทิศการไหลของน้ำ– Hydrostatic Baffling)

การเติมอากาศเข้าสู่บ่อ (Tank Aeration)
เครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE-O_2 จะทำให้การทำงานของบ่อบำบัดแบบกะทัดรัดก่อประสิทธิผลดีขึ้น โดยการทำงานของระบบตะกอนเร่งจะดีขึ้นโดยการเพิ่มการเติมอากาศและการกวนผสม
จากความกระทัดรัดของอุปกรณ์ต่อในการหิ้วพกพาได้ (Portability) ความสามารถในการปรับใช้ (Adaptability) และความสามารถในการซ่อมบำรุงในสนามได้ (Serviceability) ทำให้เครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น AIRE-O_2 เป็นอุปกรณ์อุดมคติต่อการใช้งานได้อย่างกว้างขวางสำหรับถังเติมอากาศชนิดต่างๆ

พิกัดขนาดและน้ำหนักของเครื่องเติมแบบดูดพ่น Aire-O_2

60/50 Hz Weights & Measures for the AIRE-O_2 ® Aspirator Aerator:

NEMA AND IEC MOTORS AVAILABLE

ปัจจุบันเครื่องเติมอากาศแบบดูดพ่น Aire-O_2® ผลิตตามขนาดมาตรฐานตั้งแต่ 2 ถึง 75 แรงม้า โดยมีมอเตอร์ให้เลือกใช้ทั้งแบบ IEC และ NEMA Standard

		Dimension		Motor	60 HZ	Motor	50 Hz	Motor	Shipping	Pontoon	Pontoon
		A	B	Frame	Motor	FLA @	Motor	FLA@	Weight	System	System
Hp	kW	Inch. (m.)	Inch. (m.)	Size	RPM	460V	RPM	380V	Lbs. (kg)	Availabl e	
2	1.5	67 (1.70)	15 (.38)	180TC	3505	3.6	2945	6.3	226 (103)	a,b	a : Intra-Pond
3	2.2	67 (1.70)	15 (.38)	184TC	3505	4.6	2900	5.2	244 (111)	a,b	b : Tri-Pontoon
5	4	67 (1.70)	15 (.38)	184TC	3480	6.8	2890	8.6	246 (112)	a,b	c : Quad-Pontoon
7.5	5.5	69 (1.75)	17 (.43)	213TC	3505	10.2	2845	6.26	286 (130)	a,b	d : Penta-Pontoon
10	7.5	75 (1.91)	16 (.41)	215TC	3500	12.5	2910	13.8	360 (163)	b	e : Hexa-Pontoon
15	11	81 (2.06)	17.5 (.44)	254TC	3510	19.4	2850	29.1	465 (211)	b	f : Hepta-Pontoon
20	15	81 (2.06)	17.5 (.44)	256TC	3500	25	1465	36.3	470 (213)	b	g : Octa-Pontoon
25	18.5	83 (2.11)	22 (.56)	284TC	3510	32	1465	43.9	720 (327)	b, c	Pontoon systems Available for 50 hz/60 hz may vary. Contact factory.
30	22	83 (2.11)	22 (.56)	286TC	3510	38	1469	58.3	769 (349)	b, c	
40	30	93 (2.36)	25 (.64)	324TC	1765	50	1473	72.6	1350 (612)	d	
50	37	93 (2.36)	25 (.64)	326TC	1765	61	1473	82.9	1775 (805)	d	FRAME SIZE, RPM, FLA, and SHIP WEIGHTS may vary Between motor manufacturers
60	45	93 (2.36)	30 (.76)	364TC	1775	70	1473	102	1885 (855)	e	
75	55	93 (2.36)	30 (.76)	365TC	1775	86	1473	137	1895 (860)	e	
100	75	93 (2.36)	31 (.79)	405TC	1775	115	1477	169	1930 (875)	g	

Data subject to change without notice

ข้อมูลประกอบเพื่อการออกแบบที่สำคัญ

Aire-O_2® มีกราฟแสดงผลการทำงาน (Performance Curve) ในรูปแบบต่างๆ ที่เกิดจากผลการทดสอบเพื่อช่วยในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียได้อย่างถูกต้อง ซึ่งแสดงระยะความลึกของน้ำที่เครื่องเติมอากาศในแต่ละขนาดมอเตอร์สามารถส่งผ่านอ๊อกซิเจนให้สามารถละลายไปถึงได้ (Maximum Operating Depth) , แสดงขนาดกำลังแรงม้าที่เหมาะสมต่อการกวนผสมได้อย่างสมบูรณ์ (Horsepower Required for Complete Mix) , แสดงระยะที่เหมาะสมในการจัดวางเครื่องเติมอากาศแต่ละชุดเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพความต่อเนื่องของการกวนผสมและให้การซึมซับอ๊อกซิเจนได้สูงสุด (Spacing For Flow Linkage) แสดงโซนการละลายของอ๊อกซิเจน (Zone of Oxygen Dispersion) ของแต่ละขนาดมอเตอร์ และแสดงโซนที่เกิดการกวนผสมอย่างสมบูรณ์ (Zone of Complete Mix) ของแต่ละขนาดมอเตอร์

ผู้นำด้านเทคโนโลยี

Aeration Industries International, Inc. ประเทศสหรัฐอเมริกา

เป็นผู้ต้นคิดเครื่องเติมอากาศชนิด Aspirator Aerator เป็นรายแรกตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974

ผู้แทนจำหน่ายแต่ผู้เดียวในประเทศไทย

ENVITRADE ENGINEERING COMPANY LIMITED

บริษัท เอ็นวิเทรด เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

396 ซอยลาดพร้าว 94 ถนนลาดพร้าว แขวงพลับพลา เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ :0-2934-7391-3 โทรสาร :0-2934-7394

E-mail : sales@envitrade.co.th Website : www.envitrade.co.th