



Desafíos y optimización de potencial en la tecnología de ventilación

Departamento Técnico de Aerzen

1. INTRODUCCIÓN

En esta complicada época en la que vivimos, el tema de la eficiencia energética es de particular importancia para el futuro del tratamiento del agua. Por un lado, los operadores de las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) se enfrentan a regulaciones ambientales cada vez más estrictas y, por otro lado, tienen que contrarrestar el aumento de los precios de la electricidad a través de medidas de eficiencia. Aerzen (www.aerzen.com/es/) apunta en este artículo los desafíos y el potencial de optimización de la tecnología de ventilación.

2. AHORRO DE ENERGÍA Y BALANCE ENERGÉTICO EN EDAR

Según un estudio en Alemania, las aproximadamente 10.200 plantas de tratamiento de aguas residuales que existen en ese país utilizan un total de 4.400 GWh de energía eléctrica, lo que corresponde a un consumo específico de 35 kWh/PE por año. Estos datos implican que las EDAR representan alrededor del 0,7% del consumo de electricidad en Alemania.

Casi todas estas plantas con proceso de aireación muestran que la ventilación es, con mucho, el proceso



con mayor consumo energético. Si bien la proporción del consumo total de electricidad en plantas con estabilización aeróbica de lodos es del 60 al 80%, en plantas con digestión de lodos todavía es de alrededor del 50%. También hay otros indicadores de uso energético, pero su importancia no coincide con la del proceso de activación. A simple vista, los consumos de electricidad más importantes en una EDAR están relacionados con:

- Tanques de aireación y proceso de aireación.
- Filtro de la sala.
- Elevación de entrada.
- Circulación del digestor.
- Elevación intermedia.
- Financiación de RLS.
- Desnitrificación de circulación.
- Ventilación arena.
- Desnitrificación de recirculación interna.
- Predrenaje.
- Postdrenaje.

Una mirada al promedio de consumo de energía de estos sistemas muestra que el potencial para reducir el requerimiento de energía radica, sobre todo, en dos puntos: la aireación del tanque de aireación; y en las estaciones de bombeo, ya que ambos procesos operan continuamente. También deben tenerse en cuenta aspectos como la entrada, los elevadores intermedios o la circulación interna, si bien la ventilación de los tanques de aireación juega, en particular, un papel importante.



El proceso de aireación en una EDAR, que implica la ventilación en los tanques, es uno de los mayores consumidores energéticos de toda la planta.

3. CONSUMO DE ENERGÍA: MEDIDAS ADICIONALES PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA

Una mayor eficacia en la gestión del uso de lodos de la depuradora o del gas de fermentación para generar energía y calor, así como aumentar la eficiencia energética de los tanques de aireación, son medidas a incorporar en el futuro de las instalaciones de tratamiento del agua, pero no las únicas. Por ejemplo, existe un potencial adicional a través de la integración de energías renovables en el sistema energético de la EDAR.

Así, es posible instalar células solares o turbinas eólicas en los terrenos o instalaciones donde se ubican las plantas de tratamiento de aguas residuales para aumentar aún más la generación propia en el consumo total de electricidad. Cabe señalar que estas medidas están sujetas en Europa a las mismas condiciones generales, pero que la viabilidad económica de la inversión depende de otros aspectos como la radiación solar local o las condiciones del viento.

El uso de colectores solares para generar calor también es de particular interés en sistemas sin digestión de lodos, pero probablemente desempeñará un papel subordinado en el futuro. De todos modos, en las plantas con estabilización aeróbica de lodos, generalmente hay un exceso de calor en verano, lo que significa que la medida para estas plantas de tratamiento de aguas residuales es irrelevante.

Otras medidas para el diseño energéticamente eficiente del tratamiento del agua en el futuro apuntan a utilizar la energía hidroeléctrica en la entrada y sa-



Existen varias medidas para aumentar la eficiencia energética en las plantas de tratamiento de agua, como el uso de energías renovables para el autoconsumo.

» Teniendo en cuenta que un 60-80% del total de energía requerida en una planta de tratamiento de aguas residuales se utiliza en el proceso de aireación, el desafío es implementar una ventilación que satisfaga las necesidades de operación con la mejor eficiencia posible. Para ello, Aerzen dispone de tecnologías de turbosoplantes, compresores y sistemas híbridos

lida de la planta de tratamiento de aguas residuales. Sin embargo, el potencial de este enfoque también es limitado porque la altura de caída disponible es baja y la generación de energía es desproporcionada al esfuerzo.

Finalmente, en plantas más grandes con incineración de lodos tiene sentido usar los filtros como combustible adicional para aumentar aún más la eficiencia energética. Sin embargo, el potencial de esta tecnología está limitado por el uso de depuradores de detección, que reducen la cantidad de evaluaciones.



Turbosoplante G5-Plus de Aerzen. Este equipo tiene un caudal volumétrico desde 360 hasta 8.400 m³/h, con diseño de sobrepresión, transporte exento de aceite y 1.000 mbar de presión manométrica. Un equipo ideal para el suministro eficiente de energía en tanques de aireación.

4. LA TECNOLOGÍA DE VENTILACIÓN REQUERIDA Y LOS NUEVOS DESAFÍOS

Debido al alto consumo de energía, las medidas en el campo de la aireación biológica representan una forma particularmente atractiva de reducir los gastos económicos. Dado que del 60 al 80% del total de energía requerida se usa para la aireación (dependiendo de la planta de tratamiento de aguas residuales), el proceso de aireación es de particular importancia en el tratamiento del agua de la planta y los costes futuros.

¿Qué sucede en un depósito? Para entender la razón del alto consumo de energía en el tanque de aireación, conviene analizar brevemente los procesos en el sistema de limpieza biológica. Las aguas residuales mecánicamente pretratadas se liberan de sustancias orgánicas disueltas, así como de fosfatos y compuestos de nitrógeno en el tanque de aireación. Esta descomposición ocurre a través de microorganismos como las bacterias, el lodo revitalizado.

Para permitir la eliminación biológica de fosfatos de las aguas residuales en el primer paso, la primera parte del tanque se mantiene baja en oxígeno. Posteriormente, se introduce una cantidad particularmente grande de oxígeno en las aguas residuales, añadiendo el aire comprimido.

Con el uso de oxígeno las bacterias se multiplican rápidamente y, con la adición de un precipitado disuelto, promueven la unión del fosfato al lodo biológico. A continuación se instala en el clarificador secundario y se puede bombear nuevamente al tanque de aireación o alimentar al tratamiento de lodos. El alto consumo de energía de este proceso está relacionado con la introducción de grandes cantidades de aire comprimido.

Por tanto, el principal desafío en la tecnología de ventilación es contrarrestar fuertes fluctuaciones dentro de los perfiles de carga y cambiar los grados de contaminación con un suministro de aire basado en las necesidades.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales más antiguas a menudo están equipadas con tecnologías de soplantes que siempre proporcionan la misma cantidad



de oxígeno, independientemente de la situación, aunque esto no siempre es necesario. El desafío es implementar una ventilación que satisfaga las necesidades y operar las áreas de carga parcial del perfil de carga con la mejor eficiencia posible.


5. CONCLUSIÓN

Aerzen dispone de una cartera de productos para el suministro eficiente de energía de tanques de aireación, que consta de una o más tecnologías de soplantes y se utiliza según las necesidades individuales de la planta de tratamiento de aguas residuales. Con este enfoque, siempre es posible lograr la mejor eficiencia posible y hacer un uso óptimo del potencial de ahorro.

La cartera consta de turbosoplantes, soplantes y compresores de lóbulos rotativos. Cada una de las tecnologías tiene ventajas y fortalezas individuales que se pueden adaptar a los requisitos individuales. Mientras que la turbosoplante destaca por su alta eficiencia

energética en el punto de diseño, las máquinas de lóbulos rotativos se distinguen por su amplia capacidad de control y su eficiencia casi constante en el rango de carga parcial.

Como solución híbrida, el compresor de lóbulo rotativo combina las ventajas de la tecnología de soplante y el compresor, en un solo sistema. Dependiendo de la aplicación, tiene sentido elegir diferentes tecnologías en combinación o elegir la tecnología más eficiente. No solo se pueden instalar diferentes tecnologías, sino también diferentes tamaños. Si este enfoque también está vinculado al control inteligente de la red, existe un mayor potencial de ahorro de energía.

La práctica demuestra que el ahorro de energía a través de una ventilación optimizada es considerable. Por ejemplo, la planta de tratamiento de aguas residuales Rheda-Wiedenbrück ha podido ahorrar 40.000 euros anuales en costes energéticos al instalar una turbosoplante y un Delta Hybrid de Aerzen. 

COMBINACIÓN DE TECNOLOGÍAS

EFICIENCIA ENERGÉTICA

