

En la construcción de un túnel, mantenga el agua solo donde la necesita

Además de roca y tierra, los grandes proyectos de construcción de túneles implican el movimiento de grandes volúmenes de otro elemento importante: agua. La selección, operación y mantenimiento de bombas y equipamiento asociado puede, por tanto, tener un impacto significativo en los costes y el cumplimiento de los plazos. Pablo García Álvarez, Global Business Development Manager de Sulzer, repasa la gama de bombas que se necesitan durante todo el período de construcción de un túnel, así como la estructura de soporte adecuada para mantenerlas operativas.

La tecnología en la construcción de túneles ha experimentado un rápido desarrollo durante los últimos decadas permitiendo la reducción de los tiempos de desplazamiento y una mayor seguridad en los viajes a través de zonas montañosas o por debajo de áreas más congestionadas. Los túneles tienen el potencial de mejorar las comunicaciones terrestres, favoreciendo las infraestructuras y, en consecuencia, la economía en general.

Pero donde hay túneles hay agua y su gestión es una consideración esencial en cualquier proyecto de construcción de un túnel. Es posible que los equipos de ingenieros tengan que extraer grandes volúmenes de agua de la obra de construcción con el fin de estabilizar el terreno o prevenir la inundación del área de trabajo.

Las máquinas tuneladoras y los equipos de perforación requieren un suministro fiable de agua de refrigeración que es preciso recuperar, extraer y tratar después de su uso. Además de esto, el personal que trabaja en la obra necesita tener acceso a agua limpia y segura tanto para abastecimiento como para instalaciones sanitarias.

Cada una de estas aplicaciones puede comprender varias etapas de gestión del agua. En primer lugar podría ser necesario transportar el agua que se elimina de una zona de trabajo a tanques de sedimentación subterráneos para, por ejemplo, reducir el contenido de sólidos antes de bombearla a la superficie. Una vez ahí, el agua puede someterse a posteriores fases de tratamiento, tanto en la obra como fuera, para tratarla adecuadamente y poder devolverla con seguridad al medio ambiente.

Bombas para todas las necesidades

En conjunto, todos estos trabajos de gestión del agua significan que la construcción de un túnel requiere de numerosas bombas. No es extraño que en un proyecto de gran envergadura trabajen varios cientos de bombas por todo el lugar de trabajo durante todo el tiempo que dure su construcción, desde pequeños equipos sumergibles a grandes bombas en aplicaciones de achique de grandes caudales.

En la construcción de túneles, las bombas son elementos cruciales para mantener unas condiciones de trabajo adecuadas y alcanzar los objetivos de producción. Si una bomba falla, o no alcanza las especificaciones, es posible que las operaciones tengan que detenerse, lo que produce un aumento de los costes, así como incumplimiento de los plazos.

Por tanto, la selección y especificación de las bombas y el equipamiento asociado requiere que se le preste una atención importante y la asistencia de un especialista. Lo ideal



Instalación con bomba de achique XJ de Sulzer



Achique en proyecto de túnel en Alemania

es que al comienzo de un proyecto se inicien los contactos con los proveedores de equipos. Durante la fase de diseño, un proveedor de bombas no solo recomendará el tipo, la cantidad y el tamaño de bombas más adecuados, sino que además puede que sugiera soluciones novedosas que favorezcan un importante ahorro de costes y mejoras en el rendimiento durante todo el ciclo del proyecto.

Criterios de selección

La selección de bombas se basa en un cierto número de parámetros. Los principales son el caudal y la altura requeridos. Las obras de construcción profundas inevitablemente necesitan bombas más grandes y sofisticadas. Un tercer factor fundamental en aplicaciones de construcción es la cantidad de sólidos presente en el agua.

El agua muy contaminada puede dañar o bloquear una bomba con el diseño inapropiado, y los fabricantes han desarrollado sus equipos para hacer frente a unos determinados niveles de contaminación. Las bombas de achique están diseñadas para agua con un reducido contenido de sólidos mientras que las bombas para lodos pueden tolerar mezclas con hasta un 70%.

Los requisitos de funcionamiento para las bombas que se utilicen en aplicaciones de construcción de túneles varían. Mientras que las bombas para lodos pueden trabajar a alturas de hasta 95 metros, los diseños de bombas de alta presión que se requieren para aplicaciones profundas tienen tendencia a sufrir un rápido desgaste si bombean agua muy contaminada. Esto puede conducir a la necesidad de procesos de sedimentación adicionales, u otros procesos de tratamiento de agua, subterráneo previo a la extracción.

A largo plazo, en las aplicaciones de achique a gran escala, la energía consumida por las bombas puede suponer una parte importante de los costes totales de su ciclo de vida. Los diseños de bomba de alto rendimiento -que en un principio pueden suponer un alto coste debido a sus materiales



Achique en construcción de túnel en Suecia

y a su construcción- pueden a menudo proporcionar ahorros significativos. El proveedor de bombas debe ser capaz de aportar cálculos completos sobre los costes de toda la vida del equipo para fundamentar sus recomendaciones.

Servicio y soporte

En la selección de un proveedor de bombas para un gran proyecto, los equipos de ingeniería y compras deben tener en cuenta factores adicionales más allá de las especificaciones técnicas básicas del equipamiento.

El suministrador debe contar con una amplia cartera de productos que se ajusten a todas las necesidades del proyecto. Que el suministro lo realicen una pequeña cantidad de proveedores simplifica la gestión de compras y aprovisionamiento, además de atender los problemas operacionales con la provisión de repuestos y soporte técnico.

Los proveedores deben contar con capacidad suficiente y presencia local para prestar un soporte completo al proyecto. Mientras que el objetivo de los equipos de ingeniería es minimizar la incertidumbre antes de que los trabajos comiencen, trabajando en el subsuelo las operaciones nunca son enteramente predecibles. Si durante el curso del proyecto cambian considerablemente los requisitos del bombeo, es importante que los equipos adicionales o de mayor capacidad estén inmediatamente disponibles.

Por último, el proveedor debe tener los recursos, los conocimientos y la experiencia para proporcionar a sus productos el soporte necesario en un entorno tan exigente como es la

construcción. La capacidad de resolver con rapidez un problema con una bomba trabajando a cientos de metros por debajo de tierra en una zona remota puede evitar importantes retrasos en un proyecto. Las empresas con experiencia en grandes proyectos han desarrollado capacidades de soporte especializado suministrando, por ej., servicios de container en obra que permiten una disponibilidad 24/7 de herramientas, equipos y un inventario adecuado de piezas de repuesto.

Para que un proyecto sea rentable y fiable, es importante evaluar la capacidad de los proveedores de suministrar una completa gama de productos con todo el soporte técnico e inventario de mantenimiento necesarios. Esto reducirá la complejidad del proyecto y garantizará que cada bomba está correctamente seleccionada para adaptarse a su aplicación durante la duración del proyecto de construcción.



Bomba de achique XJ de Sulzer