



International Polar Foundation

Filtragem e tratamento
avançados de água



Gestão inovadora da água na estação de pesquisa Princess Elisabeth

A International Polar Foundation (IPF) aposta nas soluções da ifm para atingir a meta de zero emissões na Antártida

Os edifícios com emissões zero serão obrigatórios na Europa a partir de 2028. Assim decidiu a União Europeia. O que ainda continua um cenário futuro em nossas latitudes já é uma realidade há muito tempo na Antártida. A Princess Elisabeth, a primeira estação de pesquisa com emissões zero, desafia as condições adversas nessa região. O edifício emblemático e de vanguarda abriga o que provavelmente é a aplicação de tecnologia de automação da ifm localizada na mais alta latitude do Hemisfério Sul.

É um continente de extremos. Gelo de até 5.000 metros de espessura, uma temperatura média anual de -55 °C, quase 6 meses de escuridão: a Antártida é provavelmente o lugar mais inóspito onde os seres humanos podem se estabelecer permanentemente. Apesar disso, a fim de entender melhor o mundo, os pesquisadores viajam regularmente para o Polo Sul para trabalhar em vários campos de pesquisa, tais como glaciologia, climatologia, microbiologia e geologia.

Para facilitar a pesquisa polar e, ao mesmo tempo, proteger o meio ambiente, a International Polar Foundation (IPF) fundou a estação de pesquisa Princess Elisabeth Antártica em colaboração com o governo belga e vários parceiros privados. Inaugurada em 2009, a estação é extraordinária: é a primeira e única base de pesquisa na Antártida a operar sem emissões. A estação é habitada durante quatro meses do ano e continua a operar de forma autônoma durante os oito meses de inverno, coletando dados de pesquisa e enviando-os à Bélgica via satélite.

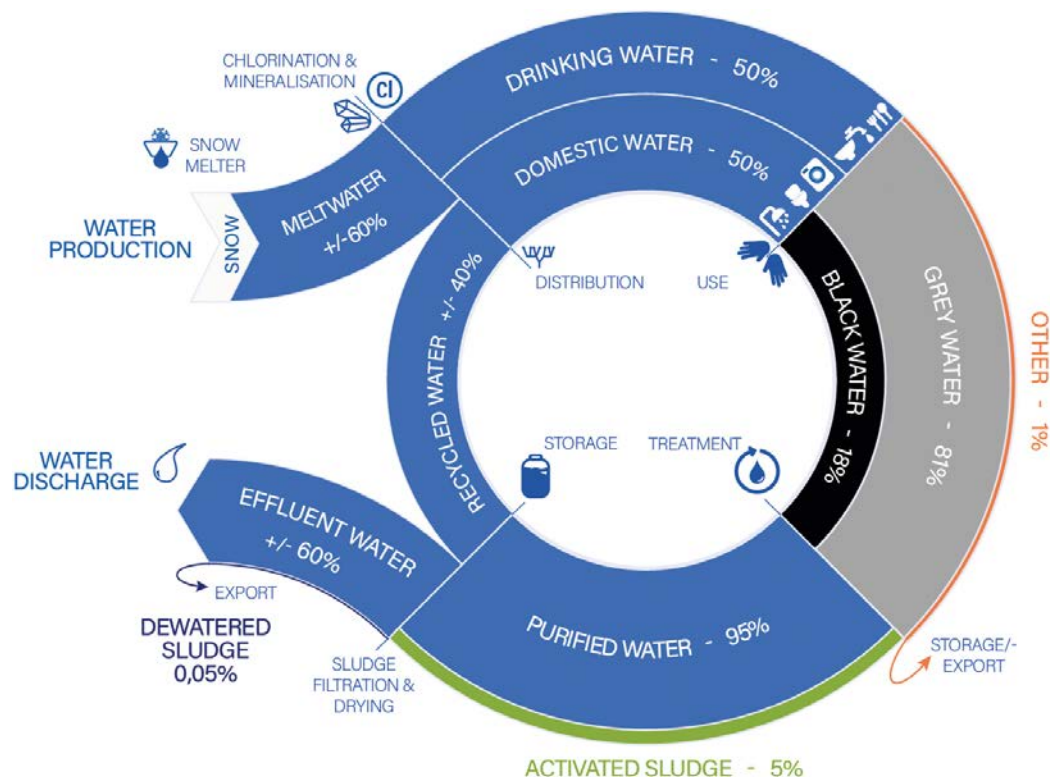
Zero emissões também no consumo de água

A eletricidade necessária para operar a instalação é gerada através de energia eólica e solar. A neve e o gelo fornecem a água que os pesquisadores e técnicos precisam. E é precisamente na produção e tratamento da água que reside uma grande responsabilidade: *“Para cumprir a meta das emissões zero na gestão da água, é fundamental restaurar a pureza da água extraída da neve após seu uso e antes de ser devolvida à natureza. Essa é a única forma de realmente fechar o ciclo da água e mitigar nosso impacto na natureza antártica.”*, destaca Aymar de Lichtervelde, o engenheiro responsável pelo projeto.



Nicolas Herinckx (à esquerda) e Aymar de Lichtervelde (à direita), engenheiros da estação de pesquisa Princess Elisabeth, e a nova estação de tratamento de água: alto desempenho com confiabilidade nos menores espaços.

A estação de tratamento de água na estação de pesquisa Princess Elisabeth: obtenção da água e retorno à natureza em equilíbrio.



” O uso do mestre IO-Link da ifm, adequado para o campo, reduz consideravelmente o esforço de cabeamento. Isso tem um valor enorme para a gente, pois a troca no local é rápida e descomplicada.

De 16 a 50 pessoas

Para garantir isso a longo prazo, uma nova estação de tratamento de água foi colocada em operação no verão antártico de 2023/24.

“Quando foi construída em 2009, a estação polar foi projetada para 16 pessoas. Hoje em dia, entre 40 e 50 pessoas trabalham aqui nos meses de verão. A estação de tratamento de água teve que ser redesenhada para continuar atendendo à demanda e dar conta do aumento no volume de água não potável.”

Maior taxa de reciclagem, menor necessidade de energia

Aymar de Lichtervelde explica como isso se traduz em números: “Esperamos uma necessidade diária de água de cerca de 50 litros por pessoa. Isso é três vezes menos do que o consumo médio das famílias na Europa. É importante enfatizar isso porque, analogamente à energia, o primeiro passo é sempre reduzir o consumo. O próximo passo é a obtenção da água: 60% da

nossa água vem da natureza – a neve é derretida, enriquecida com minerais e transformada em água potável. Os demais 40% são água reciclada de águas residuais tratadas.”

Essa alta proporção de água reutilizada se deve à nova estação de tratamento – anteriormente, apenas 20% da água podia ser reutilizada. O aumento tem um efeito positivo sobre os requisitos de energia da estação: precisamos de dez vezes menos energia para reciclar água do que para derreter a neve.

De 55 litros de água não potável restam 30 gramas de lodo seco

“Agora podemos tratar 100% da água cinza e preta produzida na instalação para alimentá-la novamente em nosso ciclo interno ou devolvê-la à natureza como água purificada. Como a Antártida não é um país, não existem padrões definidos para a qualidade da água que podemos descarregar. Embora o Protocolo de Madri estabeleça uma série de melhores práti-



Os mestres IO-Link coletam os dados dos sensores de forma descentralizada e os encaminham para o CLP e o nível de TI. Os mestres são conectados uns aos outros em cadeia (daisy chain), o que reduz ainda mais o cabeamento necessário.

cas, ele não especifica nenhum padrão quantitativo. Portanto, somos guiados pelas recomendações de água potável da Organização Mundial da Saúde. Essa base é ambiciosa do ponto de vista ecológico e benéfica para nossos negócios, pois podemos reutilizar a água sem problemas de conforto ou aceitação pelos usuários”.

Outros números também impressionam: a estação de tratamento consegue produzir 54 litros de água ultrapura com 55 litros de água cinza e negra. Apenas 30 gramas de lodo seco sobram por dia, o restante evapora. O lodo é coletado e, após alguns anos, exportado para incineração na África do Sul.

O valor agregado do IO-Link foi rapidamente reconhecido *“Tudo isso só é possível de forma sustentável se o sistema funcionar perfeitamente”, afirma Aymar de Lichtervelde.*

“Por isso, quando começamos a planejar a nova estação de tratamento de água há dois anos, decidimos usar uma tecnologia robusta e de fácil manutenção que também fosse fácil de substituir em caso de emergência. Quando demos uma olhada mais próxima no IO-Link, percebemos rapidamente que queríamos usar essa tecnologia para integrar os sensores à instalação, pois ela nos oferece valor agregado em muitos aspectos.”

O IO-Link é um sistema de comunicação digital ponto a ponto cujos sensores transmitem seus dados a um mestre, e este os encaminha ao nível do fieldbus. Em vez de ligar os cabos de cada sensor ao painel elétrico como na fiação analógica convencional, os sinais do sensor podem ser coletados de forma descentralizada por mestres IO-Link compatíveis com o uso em campo e transmitidos em pacotes para o próximo nível de campo superior.

Parametrização simples, fácil instalação no local

“O uso do mestre IO-Link da ifm, adequado para o campo, reduz consideravelmente o esforço de cabeamento.”, ressalta Aymar de Lichtervelde.

Outra vantagem da tecnologia é que os parâmetros de cada sensor podem ser armazenados no respectivo mestre. Se for substituído um sensor com defeito por um modelo idêntico, os parâmetros são automaticamente transferidos para o novo dispositivo.

“Isso tem um valor enorme para a gente, pois a troca no local é rápida e descomplicada. Até mesmo por pessoas sem muito conhecimento técnico.”

A Princess Elisabeth só está disponível para os cientistas durante quatro meses do ano. Durante esse tempo precioso, todos os sistemas devem funcionar de forma confiável.

Vazão atual, temperatura e volume total sob controle: o sensor de vazão SM registra as variáveis relevantes no menor espaço de instalação possível.





Aymar de Lichtervelde analisa duas amostras de água: à esquerda, a água residual antes de entrar no sistema (água negra); à direita, a água purificada para reutilização ou retorno ao meio ambiente.

“Portanto, montamos completamente e testamos intensivamente a nova instalação na Bélgica com antecedência. Em seguida, tudo foi desmontado em componentes menores para envio. O princípio IO-Link nos serviu muito bem também nesse caso, pois os conectores M12 padronizados permitiram o cabeamento no local rápido e sem erros.”

Sensor de vazão SM: para o uso em espaços exíguos

A nova instalação consiste em dois sistemas redundantes e é equipada com sensores de vazão SM do especialista em automação ifm, entre outros equipamentos. Além da vazão atual, ele também registra a vazão total e a temperatura do fluido. Todos os valores são claramente exibidos no display. Se desejado, uma mudança de cor vermelho-verde indica se os valores estão dentro ou fora da faixa de referência. O tubo de medição otimizado garante uma menor perda de pressão, permitindo assim reduzir a potência da bomba. Além disso, não são necessárias seções de entrada e saída. Essa é uma enorme vantagem, sobretudo em espaços confinados.

Outros sensores, como sensores para válvulas e sensores de nível, fornecem informações adicionais importantes sobre o estado atual do tratamento de água.

Monitoramento das condições da instalação também por acesso remoto

Informações relevantes não apenas para o CLP, mas também para o monitoramento de condições contínuo: todos os valores de medição também são transmitidos para o nível de TI, com informações adicionais de diagnóstico que indicam o status atual de cada sensor IO-Link. *“Isso não apenas simplifica a manutenção durante a permanência na estação, mas também nos permite monitorar remotamente a condição da instalação durante o inverno na Antártica e prepará-la para o uso na temporada seguinte de pesquisa.”*

Conclusão

Com equipamentos modernos de automação e o IO-Link como tecnologia de comunicação de dados, a International Polar Foundation pode garantir a confiabilidade a longo prazo do tratamento de água na estação de pesquisa Princess Elisabeth. Tanto localmente quanto de Bruxelas, situada a cerca de 13.500 km de distância em linha reta.