



International Polar Foundation

첨단 용수 필터 및 처리



“Princess Elisabeth 남극” 연구 기지의 혁신적인 용수 관리

International Polar Foundation (IPF)은 남극에서 탄소 배출 제로라는 목표를 달성하기 위하여 ifm 솔루션을 사용합니다.

EU의 결정에 따라 2028년부터 유럽에서는 탄소 배출 제로 건물이 의무화될 예정입니다. 우리 지역에서는 아직 미래의 꿈에 불과한 일이 남극에서는 오랫동안 현실이 되어 왔습니다. 남극 최초의 무공해 연구기지인 Princess Elisabeth 남극기지는 혹독한 환경을 이겨내고 있습니다. 아마도 ifm의 자동화 기술이 적용된 최첨단 어플리케이션일 것입니다.

극단의 대륙입니다. 최대 5,000미터 두께의 얼음, 연평균 기온 -55°C, 거의 6개월 동안 어둠이 지속되는 곳: 남극은 사람들이 영구적으로 정착하기에 가장 열악한 곳이지만, 연구원들은 빙하학, 기후 연구, 미생물학, 지질학 등 다양한 연구 분야에서 세계를 더 잘 이해하기 위해 정기적으로 남극을 방문합니다.

환경을 보호하면서 극지 연구를 촉진하기 위해 International Polar Foundation (IPF)은 벨기에 정부 및 여러 민간 파트너와 협력하여 “Princess Elisabeth 남극” 연구 기지를 설립했습니다. 2009년에 문을 연 이 기지는 남극 최초이자 현재까지

유일하게 탄소 배출 없이 운영되는 연구 기지라는 점에서 특별합니다. 이 기지는 1년 중 4개월 동안 사람이 거주하며, 겨울철 8개월 동안은 자율적으로 운영되면서 연구 데이터를 수집하여 위성으로 벨기에에 전송합니다.

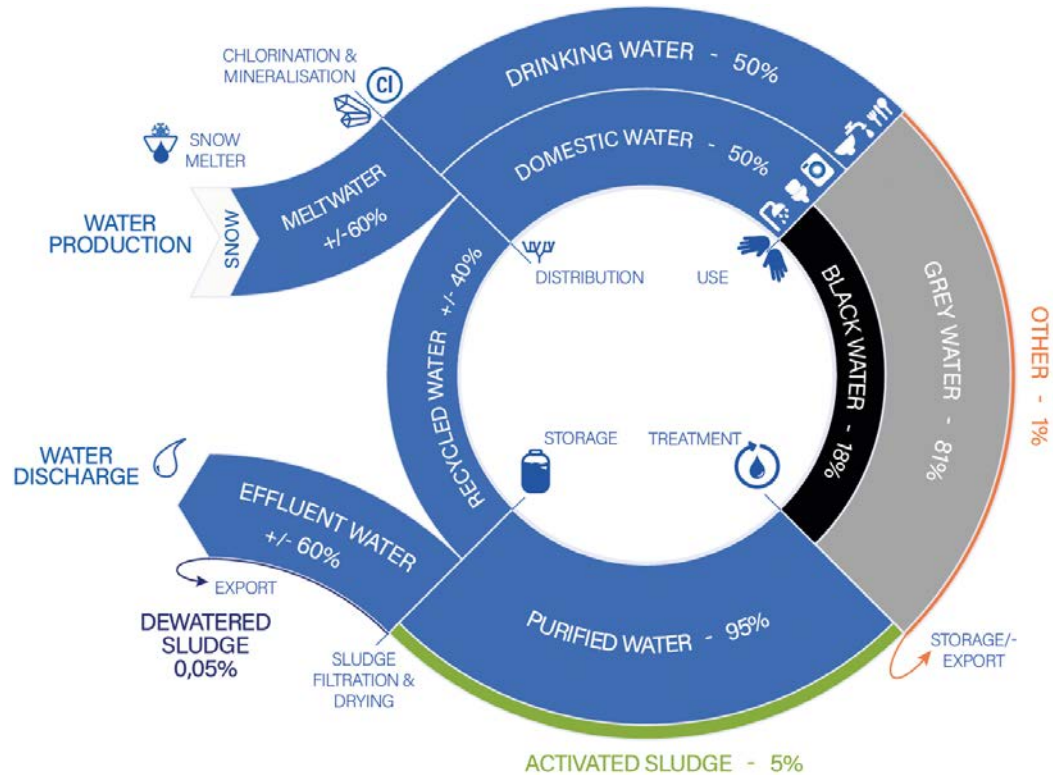
용수 소모에서도 제로 배출

발전소 운영에 필요한 전기는 풍력과 태양광 발전으로 생산됩니다. 눈과 얼음은 연구원과 기술자에게 용수를 공급합니다. 그리고 바로 용수 생산과 처리 과정에 큰 책임이 있습니다. "용수 관리에서도 탄소 배출 제로라는 의무를 충족하려면, 눈에서 추출한 용수를 사용한 후 자연으로 돌려보내기 전에 순도를 회복하는 것이 중요합니다. 이것이 우리가 진정으로 물 순환을 막고 남극 자연에 미치는 영향을 최소화할 수 있는 유일한 방법입니다."라고 프로젝트 책임자인 **Aymar de Lichtervelde**,는 말합니다.



Princess Elisabeth 남극 연구 기지의 엔지니어인 Nicolas Herinckx (왼편)와 Aymar de Lichtervelde (오른편)가 새로운 수처리 시설 앞에서 기념사진을 찍고 있습니다. 좁은 공간에서도 신뢰성을 주는 고품질 성능

Princess Elisabeth 남극 기지의 수처리 설비:
제거와 자연으로의 복귀가 균형을 이룹니다.



” ifm의 필드 호환가능한 IO-Link 마스터는 배선 복잡성을 크게 줄였습니다. 이는 현장에서 빠르고 쉽게 교체할 수 있다는 점에서 매우 유용합니다.

16에서 50명까지

향후에도 계속 운영할 수 있도록 2023/24년 남극 여름에 새로운 수처리 설비를 가동할 계획입니다. “2009년에 건설된 극지 기지는 16명을 수용할 수 있도록 설계되었습니다. 현재 여름철에는 40에서 50여명 직원이 이곳에서 근무합니다. 따라서 수요를 지속적으로 충족하고 더 많은 양의 산업 용수를 처리하기 위해 수처리 설비 규모를 확장해야 했습니다.”

더 높은 재활용률, 더 낮은 에너지 소모량

Aymar de Lichtervelde는 이것이 의미하는 바를 수치로 설명합니다: “1인당 하루에 필요한 물 양은 약 50 리터로 추정됩니다. 이는 유럽 가정의 평균 소모량보다 3배나 적은 수치입니다. 에너지와 마찬가지로 첫번째 단계는 항상 소모량을 줄이는 것이므로 이 점을 언급하는 것이 중요합니다. 다음 단계는 용수 추출에 관한 것입니다. 눈을 녹여 미네랄을 풍부하게 하고 식수로 가공하는 방식으로 자연에서 용수의 60%를 생산합니다. 40%는 정화된 폐수를 재사용됩니다.”

이전에는 20%의 물만 재사용할 수 있었는데, 이렇게 높은 비율의 재사용 비율은 모두 새로운 처리 시설 덕분입니다. 물의 재활용은 눈을 녹이는 것보다 10배나 적은 에너지가 요구되므로 이러한 증가는 기지의 에너지 요구량에 긍정적인 영향을 미칩니다.

55리터 용수의 경우 30그램의 건조 슬러지가 남습니다

“이제 공장에서 발생하는 중수 및 폐수를 100% 처리하여 내부 순환에 다시 공급하거나 정화된 물로 자연으로 돌려보낼 수 있습니다. 남극은 국가가 아니므로 배출할 수 있는 수질에 대한 정해진 기준이 없습니다. Madrid Protocol은 준수해야 할 몇 가지 모범 사례를 제시하지만, 정량적 기준은 명시하지 않습니다. 따라서 우리는 세계보건기구에서 정한 식수 권장 사항을 따릅니다. 이 기반은 생태학적 관점에서 야심찬 계획이며, 사용자들에게 문제가 되지 않고 물을 재사용할 수 있기 때문에 운영에도 도움이 됩니다.”



IO-Link 마스터는 연결된 센서에서 데이터를 수집하여 컨트롤러 및 IT 레벨로 전달합니다. 마스터는 데이지 체인을 통해 연결되므로 배선 복잡성이 더욱 줄어듭니다.

다른 몇 가지 수치도 인상적입니다: 이 처리장은 55리터 중 54리터의 회색 및 흑색 물을 처리 설비에서 초순수로 바꿀 수 있습니다; 하루에 30그램의 건조 슬러지만 남고 나머지는 증발합니다; 슬러지는 수거되어 몇 년 후 남아프리카로 수출되어 소각됩니다.

IO-Link의 부가가치는 빠르게 인정받았습니다.

“이 모든 것은 시스템이 제대로 작동해야만 지속 가능한 규모로 달성할 수 있습니다.”라고 **Aymar de Lichtervelde**는 말합니다.

“이러한 이유로 2년 전 새로운 수처리 설비를 계획할 때 비상 시에도 교체가 용이한 견고하고 유지보수가 쉬운 기술을 사용하기로 결정했습니다. IO-Link를 상세히 알아보면서, 다양한 방식으로 부가가치를 제공하는 이 기술을 보유한 센서를 공장에 통합하고 싶다는 것을 금방 깨달았습니다.”

IO-Link는 센서가 데이터를 마스터로 전송하면 마스터가 이를 필드버스 레벨로 전달하는 디지털 point-to-point 통신 시스템입니다. 기존의 아날로그 배선처럼 각 센서에서 제어 캐비닛으로 케이블을 배선하는 대신, 필드 호환되는 IO-Link 마스터를 통해 센서 신호를 분산적으로 수집하고 번들로 묶어 다음 상위 필드 레벨로 전송합니다.

간단한 파라미터 세팅, 간편한 현장 설치

“ifm의 필드 호환 IO-Link 마스터는 배선 복잡성을 크게 줄였습니다.”라고 **Aymar de Lichtervelde**는 말합니다. 이 기술의 또 다른 장점은 개별 센서의 파라미터를 각 마스터에 저장할 수 있다는 점입니다. 결함이 있는 센서를 동일한 센서로 교체할 때 파라미터는 새 장치에 자동으로 전송됩니다.

“현장에서 빠르고 쉽게 교체할 수 있으므로 이 기능은 우리에게 매우 유용합니다. 심지어 기술자가 아닌 사람도 쉽게 교체할 수 있습니다.”

Princess Elisabeth 남극 기지는 일년 중 4개월 동안만 연구원들에게 개방됩니다. 이 기간동안 모든 시스템이 신뢰성있게 작동되어야 하는 귀중한 시간입니다.

“따라서 우리는 사전에 벨기에에 새로운 공장을 미리 완공하고 집중적으로 테스트했습니다. 그런 다음 배선을 위해 모든 것을 더 작은 구성요소로 분해했습니다. 표준화된 M12 커넥터로 현장에서 배선작업을 오류 없이 단시간에 배선 작업을 수행할 수 있었기 때문에 이 경우에도 IO-Link 원리가 큰 도움이 되었습니다.”

현재 유량, 온도 및 총 수량에 대한 개요:
SM 유량 센서는 아주 작은 공간에서 관련
변수를 측정합니다.





Aymar de Lichtervelde가 두 개의 물 샘플을 검사합니다: 왼편은 시스템 입구에서 배출되는 폐수 (여기서는 흑색 물)이고, 오른편은 재사용하거나 환경으로 돌려보낼 수 있는 정화된 물입니다.

SM 유량계: 협소한 공간에 적합하게 제작

두 개의 이중화 시스템으로 구성된 이 새로운 설비에는 자동화 전문업체 ifm의 SM 유량계가 설치되었습니다. 현재 유량 외에도 총 유량과 매체 온도 또한 기록됩니다. 모든 값이 디스플레이에 명확하게 표시됩니다.

필요한 경우, 적색 / 녹색 색상으로 변경시켜 값이 목표 범위 내에 있는지 또는 범위 밖에 있는지를 표시할 수 있습니다. 최적화된 측정 파이프는 압력 손실을 줄여 펌프 출력을 낮출 수 있도록 보장합니다. 유입구 또는배출구 파이프가 요구되지 않습니다. 이는 특히 좁은 공간에서 큰 장점입니다.

밸브 센서와 레벨 센서를 포함한 다른 센서들은 수처리 상태에 대한 중요한 정보를 추가로 제공합니다.

원격 액세스를 통한 설비 상태 모니터링

컨트롤러와 관련된 정보 및 지속적인 상태 모니터링을 위한 정보: 측정된 모든 값은 각 개별 IO-Link 센서의 현재 상태에 대한 정보를 제공하는 추가 진단 데이터와 함께 IT 레벨로 전송됩니다.

"이를 통해 기지에 있을 때 유지보수를 간소화할 수 있을 뿐만 아니라 남극의 겨울철에도 설비 상태를 원격으로 모니터링하고, 다음 연구 시즌에 사용할 수 있도록 준비할 수 있습니다."

결론

International Polar Foundation은 최신 자동화 기술과 데이터 통신을 위한 IO-Link를 통해 Princess Elisabeth 남극 연구기지에서 영구적으로 신뢰성있는 수처리 시설을 갖추고 있습니다. 현장과 약 13,500킬로미터 떨어진 브뤼셀에서 까마귀가 날아가는 정도의 먼 거리입니다.