

Northern Ireland Water LIMS의 상당한 시간 및 비용 절약

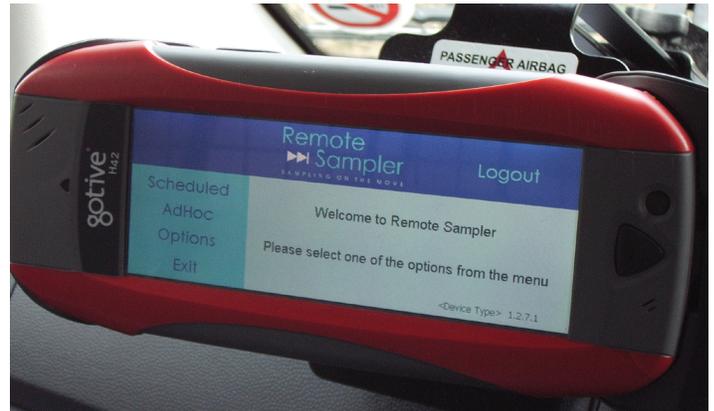
Northern Ireland Water(구 Water Service)는 북아일랜드의 유일한 상하수도 서비스 제공업체입니다. 북아일랜드에서 상하수도 서비스를 제공하기 위해 설립된 정부 소유 회사(GoCo)입니다. 북아일랜드에는 약 795,000개의 국내,



농업, 상업 및 비즈니스 자산이 공공 상수도에 연결되어 있고 660,000개는 공공 하수도 시스템에 연결되어 있습니다.

Northern Ireland Water(NI Water)는 매일 170만명에 가까운 사람들에게 6억2,500만리터의 깨끗한 물을 공급하고 매년 1억3,400만m³의 폐수를 처리합니다.

NI Water는 시료 관리 프로세스의 효율성과 현장에서 수집된 시료의 무결성을 개선하기 위한 지속적인 노력의 일환으로 실험실 정보 관리 시스템(LIMS)을 설치했습니다. 이 기관은 워크플로우 효율성, 생산성 및 시료 무결성을 개선하기 위해 Thermo Scientific™ SampleManager™ LIMS 소프트웨어를 선택했으며, 최근에는 현장 샘플링이 표준인 물 및 기타 산업을 위한 휴대용 장치인 CSols 원격 샘플러를 도입했습니다. 원격 샘플러를 사용하면 현장 시료를 가져와 기록하고 LIMS에 직접 업로드할 수 있으므로, 시간을 절약하고 전사 오류를 줄이며 샘플러 위치에 대한 안전한 기록을 제공할 수 있습니다. NI Water에서는 이 통합 접근 방식을 도입하여 기업 수준의 LIMS를 원격 현장 테스트 장치와 연결함으로써, 기관의 기술 발전을 더욱 강화하고 신뢰할 수 있는 공공 상수도 공급업체로서의 공적인 입지를 공고히 합니다.



프로필

NI Water의 본사는 Belfast에 있으며 북아일랜드 전역에 지사를 두고 있습니다. NI Water에서 제공하는 용수 및 폐수 서비스를 운영하려면 1400명의 직원이 필요합니다. 서비스를 제공하기 위해 NI Water에서는 거대한 파이프 시스템, 펌핑 스테이션, 물 및 폐수 처리 작업 및 저수지를 필요로 합니다. 북아일랜드에는 26,500km의 수도 본관과 14,500km의 하수도가 있습니다(길이를 합하면 Belfast에서 New York을 4번 연결할 수 있을 만한 길이).



식수 품질을 보장하기 위해, NI Water에서는 물의 청결도를 확인하는 수많은 테스트를 수행합니다. 시료는 Belfast와 Londonderry의 두 현장에서 분석됩니다. Belfast 현장에서는 청정수의 세균 분석과 모든 청정수 화학 검사를 수행합니다. Londonderry에서는 청정수 세균 분석, 크립토스포리디아 (cryptosporidia), 폐수 및 산업 폐수 분석을 담당합니다. NI Water는 현장 전체의 효율성과 시료 관리를 개선하고 수자원 산업에 적용되는 엄격한 규정을 준수하며 이를 문서화하기 위해 SampleManager LIMS 소프트웨어 상에서 표준화를 구현하고 있습니다.

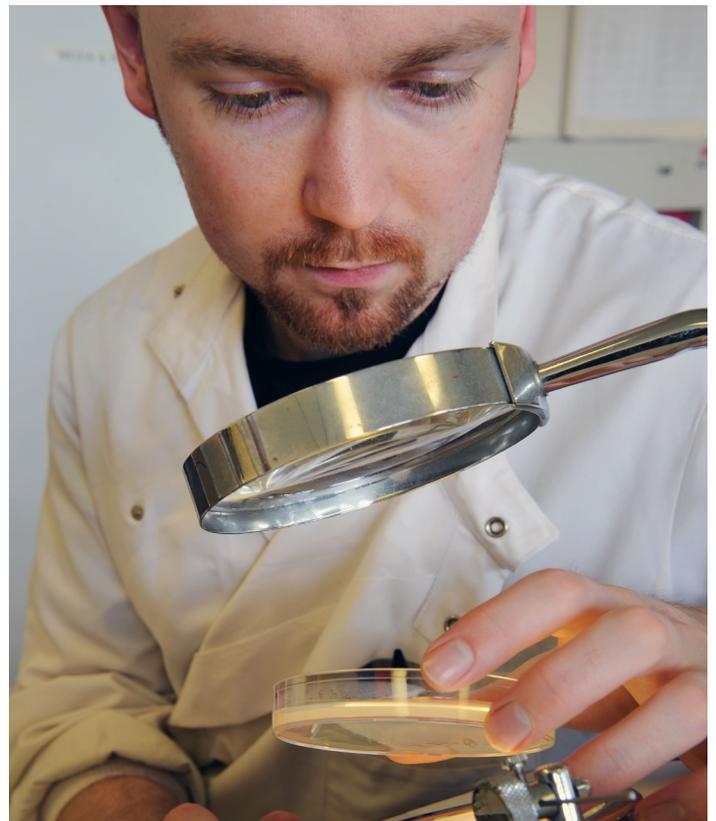
수질 규정

NI Water는 유럽 연합 표준 및 보다 엄격한 영국 국가 표준을 포함하는 북아일랜드의 수질 규정 표준을 준수해야 하는 가정용 또는 식품 생산용 물을 공급합니다. NI Water에서는 공급되는 물이 깨끗하고 안전한지 확인하기 위해 수천 개의 시료를 테스트해야 합니다. 이 시료들은 서비스 저수 시설, 수처리 작업장 및 고객 가정의 수도꼭지에서 직접 채취합니다. NI Water의 최첨단 실험실에서는 품질 표준 준수 여부를 확인하기 위해 매년 150,000개 이상의 정교한 테스트를 수행합니다.

환경 및 유산 서비스(Environment and Heritage Service) 내의 음용수 검사원(DWI)도 이러한 테스트를 독립적으로 감사하고 그 결과에 대한 보고서를 매년 발행합니다. DWI에서는 물 회사가 식수 품질에 대한 50개 이상의 법적 표준을 준수하게 합니다. 해당 표준은 엄격하며 일반적으로 넓은 안전 여유도를 포함합니다. 해당 표준은 박테리아, 질산염 및 살충제와 같은 화학 물질, 납과 같은 금속을 포함하며, 물의 모양 및 맛과 같은 기본적인 표준도 있습니다.

비즈니스 과제

NI Water(당시에는 지역 발전부 산하 기관이었던 Water Service)에서는, 북아일랜드의 가장 필수적인 공공 서비스를 지속적으로 믿고 신뢰할 수 있는 공급자가 되도록 하기 위한 노력의 일환으로 새로운 LIMS 시스템에 대한 투자 요건을 제시했습니다. NI Water의 LIMS 및 규정 준수 보고 관리자인 Gareth Maxwell은, 회사의 주요 실험실 시설이 당시에 고유한 방법으로 여겨졌던 시료를 채취한 연도에 따라 접두사를 사용하는 시료 라벨링 방식으로 개발된 사내 맞춤형 LIMS를 사용했다고 설명합니다. 시료 식별 및 관리를 위한 이 프로세스는 수도 서비스가 규제 임계 질량에 도달하여 새롭고 더 강력하고 효율적인 솔루션이 필요하게 될 때까지 지속적으로 사용되었습니다.



새로운 시료 관리 솔루션을 찾기로 결정하는 데 있어 주요 추진 요인은 규제 요구 사항이었으며, 해당 사양은 북아일랜드 식수 품질 규정의 요구 사항을 충족시키는 LIMS 시스템을 제공하는 것이었습니다. 당시 정부 기관으로서 높은 수준의 전문성과 명성을 지닌 새로운 시스템에 투자해야 한다는 압력이 더해졌습니다.

Water Service는 신뢰성을 확보하기 위해 시스템 전체의 통합 기능과 강력한 프로세스가 필요하다고 명시했습니다. 새로운 LIMS는 이러한 목표를 달성할 수 있도록 지정될 예정이었습니다.

공급업체 선정

새로운 LIMS를 구매한다는 기관의 결정이 내려졌고, 팀에서는 OJEU 통지를 게시하고 입찰을 평가하기 위한 사용자 그룹 위원회를 만들었습니다. 팀에서는 3개 공급업체 후보 목록에서 Water Management Module과 함께 SampleManager LIMS 소프트웨어를 선택했습니다.

Gareth Maxwell은, 사용자가 여러 가지 이유로 SampleManager LIMS 소프트웨어를 선택하기는 했으나, LIMS 분석의 중요한 구성 요소는 필요 시에 확장할 수 있는 기능이라고 설명합니다. 이 LIMS는 하나 또는 여러 인스턴스에서 구현될 수 있으며 대규모 사용자 기반에 맞춰 확장 가능합니다. 다양한 프로젝트 사양 및 워크플로우에, 그리고 더 많은 계약 물 샘플러 뿐만 아니라 지리적으로 멀리 떨어진 곳에 여러 실험실이 있는 Water Service에 맞춰 조정이 가능한 유연한 솔루션입니다.

이 LIMS는 실험실 안팎의 다른 애플리케이션 및 장비와 쉽게 통합되어 단일 표준 사용자 인터페이스를 제공하고, NI Water에서 여러 실험실에 프로세스 표준화를 보다 쉽게 도입할 수 있도록 돕습니다.

구현

SampleManager LIMS 소프트웨어는 사용 편의성과 특정 워크플로우 요구 사항에 따라 쉽게 구성 및 관리할 수 있기 때문에 선택되었습니다. 이 시스템은 구현 이후에 규제 요구 사항 및 소프트웨어 버전 업데이트 또는 개선 사항에 보조를 맞추기 위해 네 차례 업그레이드되었습니다. 이는 곧, 이 LIMS가 주요 Microsoft OS 개선 사항에 대해 필요에 따라 쉽게 수용하고 업그레이드할 수 있는 유연성을 가지고 있음을 보여줍니다.



다음 세 가지 주요 작업을 위해 LIMS가 필요했습니다.

- CoC(관리 연속성)를 위한 현장 조달 시료 수령
- NI Water Laboratories에서의 시료 로그인 및 저장
- 결과 및 관리와 규제 기관으로의 보고

오늘날, 시료는 수령, 로그인, 바코드 및 실험실로 전송을 포함하는 중앙 저장소 로그인 과정을 거칩니다.

Gareth Maxwell은 "당사에서는 두 현장 모두에 시료 접수 시설을 갖추고 있습니다. 우리는 두 번 스캔하는 프로세스를 가지고 있습니다. 첫 번째 스캔은 병이 수령되었음을 확인하는 것이며 두 번째 스캔은 병이 분석을 위해 적절한 실험실에 있는 것을 확인합니다."라고 설명합니다.



추가적인 NI Water 및 업계 요구 사항

오랜 세월을 걸쳐 물 및 폐수 샘플링에 중사해 온 영국 수도 설비 부서에서는, LIMS와 통합되는 현장의 현행 수동/종이 프로세스를 자동화하는 솔루션의 필요성을 확인했습니다. 물 회사는 엄격하게 규제되는 환경에서 물 시료를 수집해야 합니다. 샘플링 계획은 LIMS에 보관되며(규제 요건을 충족하기 위해 사전에 합의 및 설정되었음) 이 계획들은 각 샘플러에 대한 수집 런(collection run)을 생성하는 데 사용됩니다. 수집 런은 시료를 채취해야 하는 위치, 수집해야 하는 시료 병의 종류 및 수행해야 하는 현장 테스트를 정의합니다. 현장에서 수행된 작업에 대한 세부 정보를 LIMS에 입력해야 합니다. 이 마지막 단계를 자동화하여 샘플러의 작업이 더 이상 어렵거나 번거롭지 않게 해줄 솔루션이 필요했습니다. 목표는 현장 샘플링 프로세스의 효율성을 높이고 감사 시험을 개선하는 것이었습니다. 다양한 사용자 회의에서 논의한 결과, 견고한 PDA(개인 휴대 정보 단말기)는 일반적으로 작고 사용하기 쉬우며 GPS, GPRS, 바코드 판독기, Wi-Fi 및 블루투스과 같은 여러 유용한 기술이 내장되어 있기 때문에 이상적인 솔루션이 될 수 있음이 밝혀졌습니다.

NI Water 요구 사항

NI Water는 수질, 폐수, 산업 폐수 및 임시 샘플링에 대한 테스트를 수행하고, 연간 약 150,000개의 시료를 수집합니다. 이 시료들은 모두 수작업으로 처리되었습니다. NI Water의 폐수 서비스는 하수도 시스템에 연결된 고객과 정화조 또는 기타 가정수 처리 작업을 하는 고객을 위해 제공됩니다. NI Water는 폐수를 수집, 처리 및 폐기하기 위한 안정적이고 효율적인 서비스를 제공하고, 공공 하수도 시스템에서 발생하는 모든 문제를 불필요한 지연 없이 효율적으로 처리하는 것을 목표로 합니다.

NI Water에서는 공인 실험실과 공인 샘플링을 보유하고 있으며 다양한 감사를 받습니다. 내부 감사는 시료가 실험실에 들어간 시점부터 회사에서 양호한 감사 추적을 수행하지만, 시료가 실험실에 들어가기 전에는 종이 기반 및 구두 기록을 제외하고는 시료에 대한 실제 감사 추적이

없다는 것을 확인했습니다. NI Water에서는 기존 감사 추적을 개선하고 워크플로우 전체에서 효율성을 극대화하며 시료 수집의 정확성을 향상시키기 위해서는 자동화 시스템을 채택해야 한다는 것을 깨달았습니다. 내부 조사 및 보고 기능은 물론 외부 규제 보고 및 감사 요구 사항을 지원하기 위해 허용되는 형식으로 데이터를 쉽게 생성할 수 있는 LIMS를 함께 운용할 통합 솔루션이 필요했습니다.

솔루션 - 현장 시료 테스트를 LIMS와 통합

NI Water에서는 시료 관리 및 데이터 수집의 효율성을 높이기 위해, 데이터가 타이포그래피 정보 시스템과 SampleManager LIMS 소프트웨어 데이터베이스 간에 직접 전송될 수 있도록 휴대용 PDA를 통합하기로 결정했습니다. 프로젝트 추진 요인은 수질 및 폐수 품질 규정을 준수하고 NI Water의 전반적인 비즈니스 효율성을 향상시키는 것이었습니다. 많은 수도 설비 기관과 마찬가지로 NI Water에서는 감사 시료를 수집하는 인력에 추가 비용을 부담하는 대신 이 작업을 파트너 회사에 하도급합니다. NI Water의 목표와 일관되게, 파트너 회사의 명시적인 목표는 우선 현장 시료 수집 프로세스에 대한 더 나은 감사 추적을 제공하는 수단을 확보하는 것이었습니다. 초기 의도는 시료와 관련된 모든 세부 사항에 대한 기록이 있는지 확인하는 것이었습니다. 두 번째 목표는 시료 로그인 프로세스를 더욱 빠르고 정확하게 하는 것이었습니다.

SampleManager LIMS 소프트웨어와 함께 PDA 솔루션을 채택하기 전에는, 현장에서 수동으로 기록된 정보를 LIMS에 입력해야 했습니다. 접수 관리자는 사전 등록된 시료의 날짜와 시간을 변경하고 현장 테스트 결과를 입력해야 했으며, 시료를 채취한 주소와 우편번호를 변경하고 등록된 거래 주소인지 표시해야 했습니다. 이 수동 프로세스에는 긴 시간이 소요되었으며 NI Water에서는 프로세스 자동화 필요성을 확인했습니다.

NI Water에서는 솔루션을 선택할 때, 이전에 NI Water의 ICP 및 LIMS용 CSols Links를 사용하여 기타 실험실 장비에 대한 직접 데이터 캡처를 제공했던 CSols 및 Thermo Fisher와 상의했습니다. NI Water에서는 기존 감사 추적을 개선하기 위해 고객의 수도물 또는 NI Water 고정 자산(수집 지점)에서 시료를 수집할 때부터 요구 사항을 충족시켜 주는 방법론과 소프트웨어를 필요로 했습니다.

해당 솔루션에는 NI Water 하청 계약 샘플링에 대한 개선된 감사 추적을 제공하는 견고한 PDA의 사용이 포함되었습니다. 처음에는 파일럿 프로그램의 일부로 Gotive H42 원격 샘플러 PDA 4개를 구입했으며 각 실험실에 허브 PC와 함께 배치되었습니다. SampleManager LIMS 소프트웨어 서버는 수집된 데이터를 Hub PC에 제공해 장치를 프로그래밍하고, Hub PC는 실행 정보를 수신하여 LIMS 데이터베이스를 업데이트합니다. 모든 현장 테스트 및 수질 샘플링은 이제 정확한 시료 위치를 제공하기 위해 GPS 기능이 포함된 원격 샘플러 PDA와, 시료가 수집될 때 추가 위치 증명을 제공하기 위해 샘플링 용기의 라벨을 스캔하는 바코드 스캐너를 통해 수행됩니다. 그런 다음 원격 샘플러는 LIMS로 시료 정보를 전달하며, 현재는 직접 USB 연결로 이루어지지만 곧 NI Water의 보안 방화벽을 통해 확장되어 필드 컬렉션에서 LIMS로 데이터를 지속적으로 공급하게 됩니다. 그에 따라 LIMS는 수집 및 워크플로우 데이터를 원격 샘플러에 공급하므로, 현장 직원은 우선 순위, 시료 수집 위치 및 필요한 특정 테스트에 대해 지속적으로 업데이트를 받게 됩니다.

원격 샘플러와 SampleManager LIMS 소프트웨어의 통합은, Thermo Fisher Scientific과의 모든 협력 관계에 내재되어 있는 광범위한 파트너십 기회를 보여줍니다. Thermo Fisher와 CSols의 오랜 파트너십을 통해 현재 전 세계의 다른 수도 기관 또는 공공 서비스 회사를 위한 템플릿 역할을 하고 있는 이 솔루션을 NI Water에 제공할 수 있었습니다. 그리고 SampleManager LIMS 소프트웨어의 구성 기능은, 모든 업계 환경에서 워크플로우 맞춤화가 가능하게 할 뿐만 아니라 모든 종류의 실험실 기기 또는 ERP 시스템과 쉽게 통합가능하게 하며, 더 나아가 이 새로운 원격 샘플러 솔루션이 구현될 수 있게 했습니다. 궁극적인 이점은 NI Water와 시급한 산업 과제를 해결하는 데 앞장서고 있는 다른 회사들에 있습니다.



장점

원격 샘플러 현장 테스트 시스템과 기업 수준 LIMS의 통합은, 현장에서 수집된 데이터와 LIMS에서 생성된 관리 보고서 사이의 필수적인 투명성을 실현했습니다. 프론트 엔드 시료 수집 및 백 엔드 보고의 자동화는 수동 전사 오류를 없앴으며, 시료 접수 시의 속도로 인해 상당한 시간 절약이 실현되고 NI Water 시료 및 보고서의 품질이 향상되었습니다.

Gareth Maxwell은 “당사는 모든 수질 샘플러를 위해 현장에 원격 샘플러를 도입했습니다. 원격 샘플러를 사용하면 현장에서 채취한 모든 시료가 정확하게 기록되고 요청된 곳에서 채취되며, 출처에서 LIMS에 입력되게 할 수 있습니다. 이를 통해 시간을 절약하고 데이터 관리가 간편해집니다.” 라고 확인합니다.

NI Water의 경우 전체 샘플링 프로세스가 개선되었습니다. 샘플러가 특정 주소에 접근할 수 없는 경우, 다른 주소로 이동하여 시료를 채취하고 고객 탭에서 시료를 스캔합니다. 스캔 시간과 날짜, GPS 위치 및 주소 변경이 기록되고 샘플러는 새 주소가 계속해서 올바른 수질 영역 내에 있음을 현장에서 확인할 수 있습니다. 이전에는 이 정보가 수동으로 기록되어 수신된 후에 LIMS에 입력되었습니다. 이제 접수처에 도킹된 PDA에서 병을 스캔하여 분석을 위한 올바른 위치를 파악합니다. 시료 접수처에서는, 시료 도착부터 분석 시작까지의 시간이 절약됩니다. 새로운 시스템에서는 물 시료 수신에 소요되는 시간을 하루에 2시간 이상 절약하고 있습니다. 이 시스템이 산업, 폐수 및 임시 샘플링으로 확대되면 NI Water는 하루에 3시간 이상을 절약할 수 있을 것으로 예상하며, 이는 NI Water의 비용을 크게 절감할 수 있다는 의미입니다.

시간 절약이 중요한 이점이기는 하지만, NI Water는 그에 더해 두 지역에서 시료의 무결성을 향상시켰을 뿐만 아니라 원격으로 수집한 시료를 통해 데이터의 정확성도 향상시킬 수 있었습니다. 원격 샘플러를 사용함으로써 NI Water에서는 모든 감사 시료가 실제로 수집된 위치를 정확히 파악하여 잘못된 위치에서 시료가 수집되는 것을 방지함으로써 이후에 재샘플링할 필요가 없습니다. GPS는 고객 수도물 시료를 수집할 때마다 새 주소를 온보드 데이터베이스와 비교하여 물 시료가 정확한 공급원에서 수집되도록 보장합니다. 또한, 이 시스템은 NI Water의 시료 관리자가 필요에 따라 시료 수집기 간의 작업 부하를 조정하고 기존 런에 대량의 샘플을 추가하는 등을 통해 여분의 임시 시료를 추가할 수 있게 합니다.

또한 PDA를 사용하면, 온보드 GPS 소프트웨어가 시료 포인트에 대한 턴 바이 턴 방향을 제공하고 해당 샘플러들은 더 이상 현장 위치에 관한 교육을 필요로 하지 않게 되기 때문에, 샘플러들은 NI Water의 비즈니스 요구에 맞춰 다른 런으로 이동할 수 있습니다. 원격 샘플러 PDA를 사용하면 LIMS로 정보를 보다 빠르고 정확하게 전송할 수 있으므로 분석 담당자가 분석을 더 빨리 시작하고 NI Water의 수질 분석 품질을 더욱 향상시키는 동시에 기관에 대한 호의적인 여론을 생성할 수 있습니다.

비즈니스 이점

NI Water에서는 시간 및 날짜 스탬프와 함께 시료 A가 현장 B에서 채출되었음을 검증하는 관리 보고서의 생성을 필요로 합니다. 해당 보고서에는 각 수도꼭지의 청결도와 같이 LIMS에 입력되지 않은 세부 정보도 포함됩니다. 원격 샘플러 PDA를 통해 샘플러는 보다 정성적인 정보를 캡처함으로써, 데이터에만 의존하는 보고서에 비해 더욱 포괄적인 보고서를 제공할 수 있습니다.

NI Water와 계약을 맺은 샘플러는 앞으로 샘플링 지점의 수용 가능성과 샘플링 사이트의 안전성에 대해 보고할 수 있을 것입니다. 해당 정보는 필요한 경우에 수정 조치를 위해 관리 보고서에 추가할 수 있습니다. GPS는 스캔 중인 시료의 추출 위치와 현장을 식별하고 샘플러가 올바른 샘플링 지점을 사용하고 있다는 증거를 제공함으로써 규제 감사 또는 일상적인 질의 응답에 견고한 문서를 제공하는 NI Water의 역량을 크게 향상시킵니다.

Gareth는 다음과 같이 설명합니다. "SampleManager LIMS 소프트웨어를 설치하고 LIMS를 사용하는 원격 샘플링 도입을 통해 NI Water에서는 유럽 물 테스트의 미래 벤치마크를 만들어 가고 있습니다. 이 솔루션은 NI Water가 우리의 품질 테스트 프로그램에서 실질적인 이점을 얻을 수 있게 해 주고 있습니다. NI Water는 현재 대부분의 다른 영국 수도 설비 당국보다 더욱 양호한 샘플링 감사를 하게 될 것입니다."

미래

PDA에서 GPS를 사용하면 향후 자동 경로 계획 수립을 용이하게 하여 시료 실행의 효율성을 극대화할 수 있습니다. GPS에는 모든 감사 시료 지점이 프로그래밍되어 있으므로 다른 지역의 샘플러가 익숙하지 않은 영역에 대응할 수도 있습니다. 이것은 워크플로우 및 인력 계획에 직접적으로 긍정적인 영향을 미칩니다. 보다 효율적인 경로 계획은 시료가 더 나은 상태로 더 일찍 실험실에 도착함으로써 테스트 품질이 향상되는 것을 의미합니다.

현재 데이터는 PDA 상의 필드에 기록됩니다. 그런 다음 PDA와 함께 두 위치 중 하나로 시료를 가져와서 시료 병을 접수하고, 장치를 허브 PC에 도킹하여 데이터를 LIMS에 직접 업로드합니다. 이후에 NI Water는 실험실에서 디바이스를 도킹하는 대신 디바이스의 데이터 SIM 카드를 통해 PDA 내에 모바일 광대역을 통합하기를 원하고 있습니다. 이를 통해, 샘플러가 현장에서 LIMS로 데이터를 전송할 수 있게 되므로 시료가 실험실에 도착하기 전에 정보가 수신됩니다.

결론

NI Water는 규제 및 효율성 추진에 바탕하여, 식수 품질을 보장하기 위해 일관된 지원을 제공할 수 있는 기술과 인프라를 실험실에 갖춰 오고 있습니다. 규정 준수를 입증하는 동시에 일관되고 안정적인 서비스를 제공하고자, NI Water에서는 실험실의 SampleManager LIMS 소프트웨어 상에서 표준화를 구현했습니다. SampleManager LIMS 소프트웨어를 설치한 후 NI Water에서 실현된 주요 이점은, NI Water에 전체 시료의 기록, 관리 및 보고 시스템을 제공하는 동시에 워크플로우를 자동화하고 NI Water의 다른 실험실 기기 및 시스템을 통합함으로써 운영 효율성이 향상되었다는 것입니다.

CSols 원격 샘플러와 SampleManager LIMS 소프트웨어의 통합을 통해 데이터는 원격 샘플러를 통해 한 번만 입력되며 수신 시에 LIMS에 업로드됩니다. 기업 레벨 LIMS와 원격 현장 테스트 PDA의 통합은 데이터 입력의 효율성과 보안성을 향상시켰으며, 모든 NI Water 실험실 및 현장 수집 지점에서 시료 식별 및 추적 역량을 크게 향상시켰습니다. 현재 모든 시료가 단일 전자 데이터베이스에 기록되므로, 통합 솔루션은 이전에는 불가능했던 방식으로 데이터를 검색하고 보고하는 수단을 NI Water에 제공해 주고 있습니다.

자세한 내용 알아보기: thermofisher.com/digitalscience