

zenon 기반의 생산 디지털화로 공정 효율 및 신뢰성 극대화

유니프로메트의 지속 가능한 제조 혁신 실현

1989년 세르비아에서 가족 기업으로 설립된 유니프로멧(Unipromet)은 철강 구조물 전문 기업입니다. 크랄레보(Kraljevo)와 차차크 에 위치한 두 개의 공장에서 매년 약 10만 톤의 철강과 알루미늄을 처리하고 있습니다. 유니프로멧은 시장의 변화에 대응하고 운영 효율성과 직원 만족도를 높이기 위해 제조 공정 개선의 필요성을 절감했습니다. 이에 따라 2022년, 전사적인 디지털 전환에 착수했으며, 공정 모니터링 강화 및 운영자 지원 최적화를 위해 COPA-DATA의 zenon 소프트웨어 플랫폼을 도입했습니다.



성장의 여정과 디지털 전환의 배경

유니프로멧(Unipromet)은 현재 1억 200만 유로(약 1,500억 원)의 매출과 650명 이상의 직원을 보유한 세르비아 철강 구조물 업계의 리더입니다. 도로 안전 장비, 방음벽 패널, 강관 및 수직 표지판을 생산·설치하며, 최근에는 태양광 패널용 구조물 제조를 통해 재생 에너지 프로젝트로 사업 영역을 확장하고 있습니다.

회사는 모든 운영을 최신 표준 및 규정에 맞추기 위해 정기적으로 절차를 업데이트하고 있습니다. 이 여정의 핵심

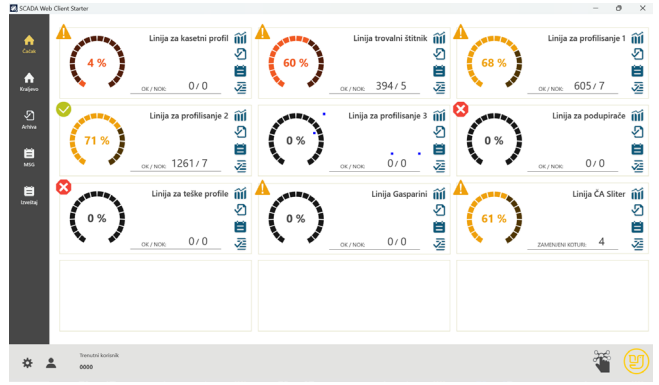
단계 중 하나가 바로 zenon 소프트웨어 플랫폼을 활용하여 생산 효율성을 지속적으로 세밀하게 모니터링할 수 있는 솔루션을 구축한 것입니다.

금속 가공 산업이 직면한 도전 과제

금속 가공 산업은 현재 다양한 도전에 직면해 있습니다. 이 분야는 탄소 배출량이 많아 친환경 공정 도입에 대한 압박이 거세지고 있습니다. 또한, 글로벌 분쟁과 시장 변동성으로 인한 전기료 및 인건비 상승은 수익성에 직접적인 영향을



도로용 소음 차단 패널을 제조하는 생산 라인이 모니터링 시스템에 통합되어 있습니다.



차착 현장의 모든 라인에 대한 메인 화면(대시보드)

미치고 있어, 이익 유지를 위한 민첩한 전략과 세밀한 계획이 필수적입니다.

특히 금속 가공 업계는 아직 디지털 전환이 충분히 이루어지지 않아 공정 최적화와 공급망 관리에 어려움을 겪는 경우가 많습니다. 경쟁력을 유지하기 위해서는 효율적인 운영을 가능하게 하는 첨단 기술 도입이 필수적입니다. 유니프로멧은 이러한 과제를 해결하기 위해 혁신적인 접근 방식과 전략적 계획을 수립하여 지속 가능한 성장과 장기적인 안정성을 확보하고자 했습니다.

현대 제조 시설의 도전 과제

유니프로멧의 제조 시설은 품질과 안전 표준을 유지하기 위해 높은 수준의 정밀도와 효율성이 요구되는 복잡한 공정으로 구성되어 있습니다. 제조사도 제각각이고 노후도도 다른 다양한 장비들로 인해, 효율 모니터링과 예방 정비를 수행하는 데 있어 서로 다른 접근 방식이 필요했습니다. 이러한 복잡한 제조 환경은 조달 및 제조부터 최종 고객에게 인도되기까지의 각 단계별 작업 상태를 명확히 파악하기 어렵게 만들어, 유니프로멧의 영업 프로세스까지 지장을 주었습니다.

또한 시장에서는 생산성 향상과 더불어 비용 절감, 에너지 소비 최적화, 온실가스 배출 감소를 요구하고 있습니다. 이러한 요구 사항들은 종종 직원들에게 상당한 압박을 가하여 만족도와 몰입도에 부정적인 영향을 미쳤습니다. 노후화되거나 오작동하는 장비는 생산 오류를 일으키고 비용을 증가시켜 직원들의 불만을 더욱 키울 수 있습니다.

유니프로멧은 이러한 과제를 성공적으로 해결하고 장기적인 안정성을 확보하기 위해 zenon 소프트웨어 플랫폼을 통한 디지털 전환을 수용했습니다. 이 솔루션을 통해 공정 표준화, 중앙 집중식 데이터 수집, 그리고 획기적인 효율성 개선이 가능해졌습니다.

변화와 디지털화를 위한 촉매제

유니프로멧의 효율성 측정은 생산에 소요된 시간, 다운타임, 고장 해결에 대한 작업자의 개인적인 평가와 함께 수동으로 기록되는 매개변수 및 생산 라인 상태에 의존했습니다. 이러한 평가는 번거로운 관리 프로세스를 통해 처리되고 ERP 시스템에 입력되었습니다. 기록은 정확하지 않고 추정 시간으로 반올림되어 운영자가 주관적인 편견 없이 정확하게 기록하는 데 의존했습니다.

이러한 수동 데이터 수집 방식에도 불구하고 기록된 결과는 만족스럽지 못한 수준의 생산 비효율을 드러냈습니다. 동시에 가동 중지 시간이나 기타 손실의 주요 원인에 대한 정확한 정보를 포함하여 설비종합효율(OEE)을 모니터링하고 개선하는 데 필수적인 요소에 대한 정보가 누락되었습니다. 따라서 원인 문제를 식별, 해결 또는 최적화할 수 있는 방법이 없었습니다. 또한 생산 리드 타임에 대한 신뢰할 수 있는 정보가 부족하여 고객을 위한 정확한 배송 계획 수립이 어려웠습니다.

파일럿 프로젝트 및 테스트

유니프로멧은 앞서 언급한 과제들을 해결하기 위해 zenon 기반의 생산 공정 모니터링 및 관리 솔루션을 도입하기 시작했습니다. 주요 목표는 공정 효율성과 효과를 개선하고, 모든 장비 파라미터에 대한 상세 모니터링을 지원하며, 다운타임 데이터를 수집하여 병목 구간(Bottleneck)을 분석하는 것이었습니다. 이러한 통찰력은 작업 지시 대기나 내부 운송 및 물류 자원 가용성 등 생산 전후의 다양한 활동을 최적화하는 밑거름이 됩니다.

현지 시스템 통합 업체(SI)인 아우토마트(Automat)의 지원으로, 2022년 말 'C 프로파일' 성형 라인에서 파일럿 프로젝트를 성공적으로 완료했습니다. 여기에는 프로파일 성형, 드릴링, 절단 및 로봇 용접 공정이 포함되었습니다. 이 프로젝트를 통해 프로젝트 개발의 적절한 단계, 화면 요소의

“zenon을 활용한 지속적 개선과 OEE 파라미터 모니터링 도입은 우리의 운영 방식을 완전히 바꾸어 놓았으며, 효율성과 생산성을 전혀 새로운 차원으로 끌어올렸습니다. 도입 후 단 1년 만에 25개 이상의 개선 프로젝트를 시작했고, 전체 생산량을 약 10% 증대시켰으며 작업 환경을 획기적으로 개선했습니다.”

니콜라 보요비치(Nikola Bojovi) | 유니프로멧(Unipromet) 최고 운영 책임자(COO)

레이아웃 및 배치, 시스템 기능을 정의할 수 있었으며, 이후 본격적인 전사적 도입 프로세스가 시작되었습니다.

지속적인 모니터링을 위한 자동화 시스템

생산 현장의 모든 장비에 대한 정밀 분석을 통해 프로젝트 적용 순서가 결정되었습니다. 이듬해 동안 프로젝트는 두 도시에 위치한 두 곳의 사업장에서 총 14대의 서로 다른 기계(각기 다른 PLC 장치 탑재)로 확장되었습니다. 여기에는 가드레일, C 프로파일, 시그마(Sigma) 프로파일, 용접 파이프 및 방음 패널 생산 라인과 종단 절단 라인이 포함되었습니다.

zenon 소프트웨어 플랫폼은 Modbus(모드버스), Siemens S7 TIA, Siemens S7 TCP/IP 등 다양한 통신 프로토콜을 사용하여 서로 다른 제조사의 다양한 장비들을 통합할 수 있게 해주었습니다. 이러한 측면에서 zenon은 이상적인 솔루션임을 입증했습니다.

이 프로젝트는 멀티 서버(Multi-server) 구성으로 운영됩니다. 각 장비에 설치된 zenon 운영 스테이션(Operator Station)은 독립적인 서버 역할을 하며 기계에서 데이터를 직접 수집합니다. 수집된 데이터는 운영 계획 부서에 위치한 메인 zenon 서버로 전달됩니다. 이 중앙 서버는 모든 정보를 통합 분석하고 사용자 요구에 맞춘 리포트를 생성합니다. 자동 수집이 불가능한 데이터의 경우 운영자가 수동으로 zenon에 입력할 수 있으며, 알람 확인이나 불량 발생 시 원인 기록 등도 수행합니다.

또한 VPN을 통해 두 사업장을 연결했습니다. 3인 동시 접속이 가능한 zenon Smart Server가 가동 중이며, 직원들은 차차크와 크랄레보(Kraljevo) 두 생산 거점 어디서든 프로젝트와 SCADA 시스템에 접근할 수 있습니다.

데이터 분석 및 리포팅

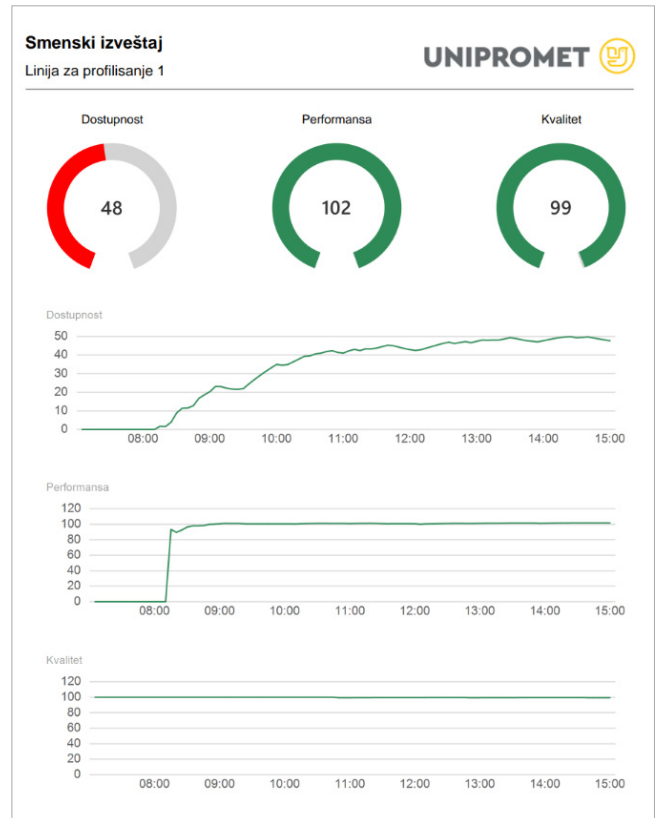
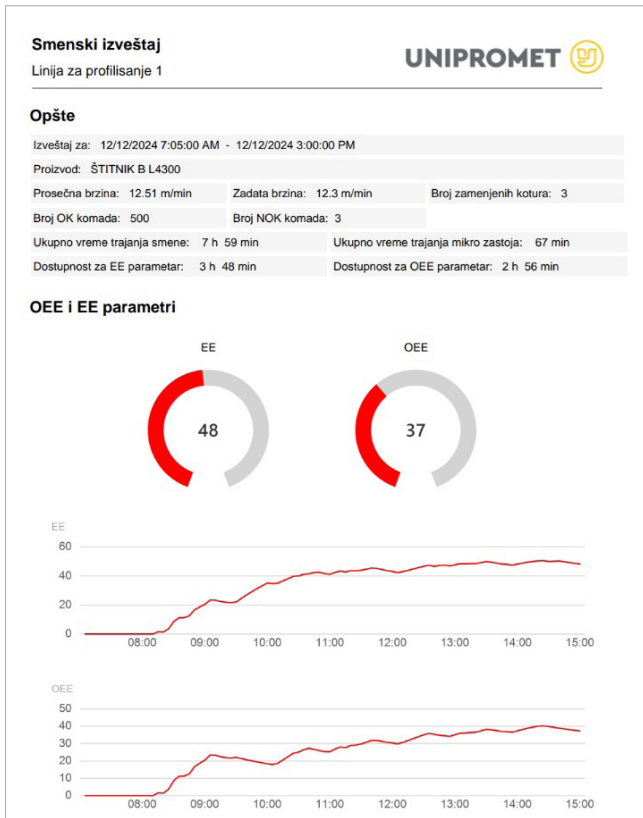
유니프로멧은 이제 생산 라인에서 직접 수행되는 자동화된 데이터 수집 및 분석의 혜택을 누리고 있습니다. 이 시스템은 다운타임, 불량(Nonconformities), 라인 성능에 관한 정보를 통합하여 기계 효율성과 OEE에 대한 실시간 인사이트를 제공합니다.

사용자는 다운타임의 유형과 지속 시간에 대한 상세 리포트를 파레토 법칙에 따라 시각화하여 확인할 수 있으며, 부적합 제품(불량)에 대한 데이터도 함께 조회할 수 있습니다.

zenon을 통해 생산 파라미터는 매일 모니터링되며, 리포트는 오전 7시, 오후 3시, 오후 11시에 자동으로 생성됩니다. 이 리포트들은 공장 관리자와 생산 이사에게 즉시 전송됩니다. 경영진은 이를 통해 생산 병목 현상과 같은 문제점을 명확하게 파악하고, 공정 최적화를 위한 적시 조치를 취할 수 있습니다.

zenon 소프트웨어 플랫폼은 유니프로멧의 지속적 개선 체계와 WCM(World Class Manufacturing, 세계적 수준의 제조)을 지원하며, 특히 ‘집중 개선(Focused Improvement)’이라는 핵심 요소를 뒷받침합니다. 유니프로멧은 이제 zenon을 사용하여 수집된 모든 데이터를 분석하고 식별된 손실을 제거하기 위한 조치를 정의할 수 있습니다. zenon으로 수집된 데이터는 손실의 주요 원인을 빈도와 지속 시간별로 분류하여 정밀한 파레토 다이어그램으로 보여줌으로써 분석 효율성을 획기적으로 높여줍니다.

또한, 정보를 현장 직원들과 신속하게 공유하기 위해 시스템을 HTML5 클라이언트 스테이션으로 확장하고 있습니다. 이는 생산 현장의 대형 모니터에 실시간 상태 업데이트를 표시하는 ‘안돈(Andon) 스크린’ 역할을 수행합니다. 이 방식을 통해 모든 다운타임을 상세히 기록할



생산 파라미터와 EE(에너지 효율) 및 OEE 수치가 포함된 교대 근무 리포트

특정 기간 동안의 가동률, 성능, 품질에 대한 상세 부

수 있을 뿐만 아니라, 효율성 및 작업 지시의 현재 진행 상태를 더욱 쉽게 추적할 수 있습니다.

시스템 도입의 주요 이점

시스템 통합 업체인 아우토마트(Automat)가 구축한 zenon 플랫폼은 유니프로메트의 운영에 상당한 개선을 가져왔습니다. 자동화된 데이터 수집과 중앙 집중식 모니터링은 행정 업무 시간을 단축하고 잠재적 문제에 대한 빠른 대응을 가능하게 했습니다.

유니프로메트의 최고 운영 책임자(COO)인 니콜라 보요비치(Nikola Bojovi)는 “zenon 플랫폼 도입은 생산 공정의 효율성을 높였을 뿐만 아니라 직원들의 작업 환경도 개선했습니다. 이는 우리의 지속적인 발전을 위해 필수적인 요소입니다.”라고 평가합니다.

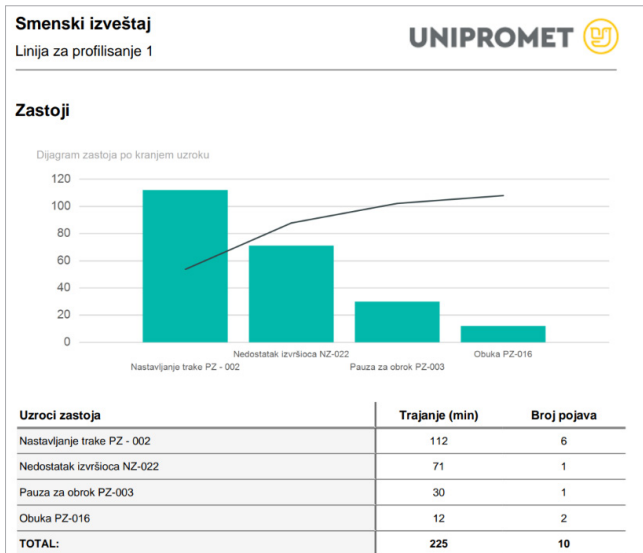
또한, 생산 공정 최적화와 다운타임 감소는 운영 비용 절감으로 이어졌습니다. 동시에 공정 파라미터의 정밀 모니터링을 통해 높은 제품 품질을 유지할 수 있게 되었습니다. 현대적인 도구의 도입과 수동 작업의 감소는 직원들의 동기 부여와 만족도를 높여 전반적인 생산성에 긍정적인 영향을 미쳤습니다.

고도화된 보고 기능으로 지속적인 개선 추진

상세한 리포트와 분석 데이터를 활용할 수 있게 되면서 경영진은 변화에 신속하게 대응할 수 있게 되었습니다. 생산 및 유지보수 담당 직원들 간의 협업이 더욱 효율적으로 이루어지며 생산 라인 가동 중단에 대한 대응 시간이 크게 단축되었습니다. 정보에 기반한 의사결정은 고위 경영진이 비즈니스 전략을 정교화하고 회사를 더욱 발전시키는 데 기여하고 있습니다.

“zenon을 활용한 지속적 개선과 OEE 모니터링 도입은 우리의 운영 방식을 완전히 바꾸어 놓았으며, 효율성과 생산성을 완전히 새로운 차원으로 끌어올렸습니다. 도입 후 단 1년 만에 25개 이상의 개선 프로젝트를 시작했고, 전체 생산량을 약 10% 증대시켰으며 작업 환경을 크게 개선했습니다.”라고 니콜라 보요비치 COO는 보고합니다. “2024년 당사의 총 생산량은 역사적 정점에 도달했습니다. 이러한 성공은 zenon을 통한 디지털화와 지속적 개선이 뛰어난 성과를 거두고 회사의 지속 가능한 성장을 보장하는 데 얼마나 중요한지를 증명합니다.”

또한 계획, 내부 물류 및 영업 팀은 이제 완제품이 최종 고객에게 인도될 준비가 되는 시점을 더욱 정확하게 예측할 수 있습니다. 어떠한 문제가 발생하더라도 고객에게 잠재적 지연



다운타임 원인 및 지속 시간에 대한 파레토 차트

가능성을 즉시 알릴 수 있어 고객 만족도를 높이고 회사에 대한 신뢰를 강화하고 있습니다.

손쉬운 구현으로 지속적인 개발 가능성

zenon 소프트웨어 플랫폼의 뛰어난 확장성과 유연성 덕분에 유니프로멧은 디지털화된 시스템을 지속적으로 확장하고 운영 전반을 개선할 수 있는 기반을 마련했습니다. 이 시스템은 새로운 생산 라인과 장비를 손쉽게 추가할 수 있는 수평적 확장성을 제공합니다. 또한, zenon이 중앙 데이터 소스로서 다른 비즈니스 솔루션과 자동으로 동기화되는 ERP(전사적 자원 관리) 및 MES(제조 실행 시스템)와의 표준화된 통합을 통해 수직적 확장성까지 동시에 확보했습니다.

새로운 산업 표준과 지침에 대비하여, 유니프로멧은 에너지 소비를 모니터링하는 에너지 관리 시스템(Energy Management System)의 도입도 계획하고 있습니다. 이를 통해 더욱 효율적인 자원 관리와 비용 절감이 가능해질 것입니다. 아울러, 현재 유니프로멧 전력 수요의 60%를 충당하고 있는 공장 지붕 위의 자체 태양광 발전소 데이터도 시스템에 통합될 예정입니다.

시스템 통합 업체 아우토마트(Automat)의 기술 지원과 신뢰할 수 있는 zenon 소프트웨어 플랫폼을 기반으로, 유니프로멧은 효율성 개선, 자원 관리 최적화, 환경 영향 저감을 실현하며 안정적인 성장과 시장 경쟁력을 확보할 만반의 준비를 갖추었습니다.

핵심 하이라이트:

- ▶ 생산량 증대: zenon 플랫폼 도입 후 1년 이내에 생산량 10% 증가 달성
- ▶ 비용 절감: 정교한 생산 계획 및 리소스 최적화를 통한 운영 비용 감소
- ▶ 품질 향상: 정밀한 공정 모니터링으로 제품 품질 상향 평준화
- ▶ 직원 만족도 제고: 업무 프로세스 간소화 및 작업 환경 개선
- ▶ 의사결정 가속화: 실시간 데이터 기반 리포트를 통한 신속하고 정확한 의사결정
- ▶ 다운타임 단축: 기계 성능의 정밀 모니터링을 통한 가동 중단 시간 대폭 감소
- ▶ 고객 관계 강화: 신뢰할 수 있는 생산 일정 관리 및 선제적 소통으로 고객 신뢰도 향상