

지속가능성
보다 행복한 삶을 위해:
중국에서 떠오르는
재건설 공사 장비 사업

도시화
나무, 케이블카 그리고
자전거: 발전하는
도시에서 삶의 질을
높이는 10가지 스마트 팁

생의 어느 하루
비니가 필요한 계절:
스웨덴의 최북단에
위치한 도시 키루나에서
장비를 관리하는 법

혁신 기술
깨끗함, 조용함 그리고
편안함: 볼보의 새로운
컨셉 굴착기 EX2 소개



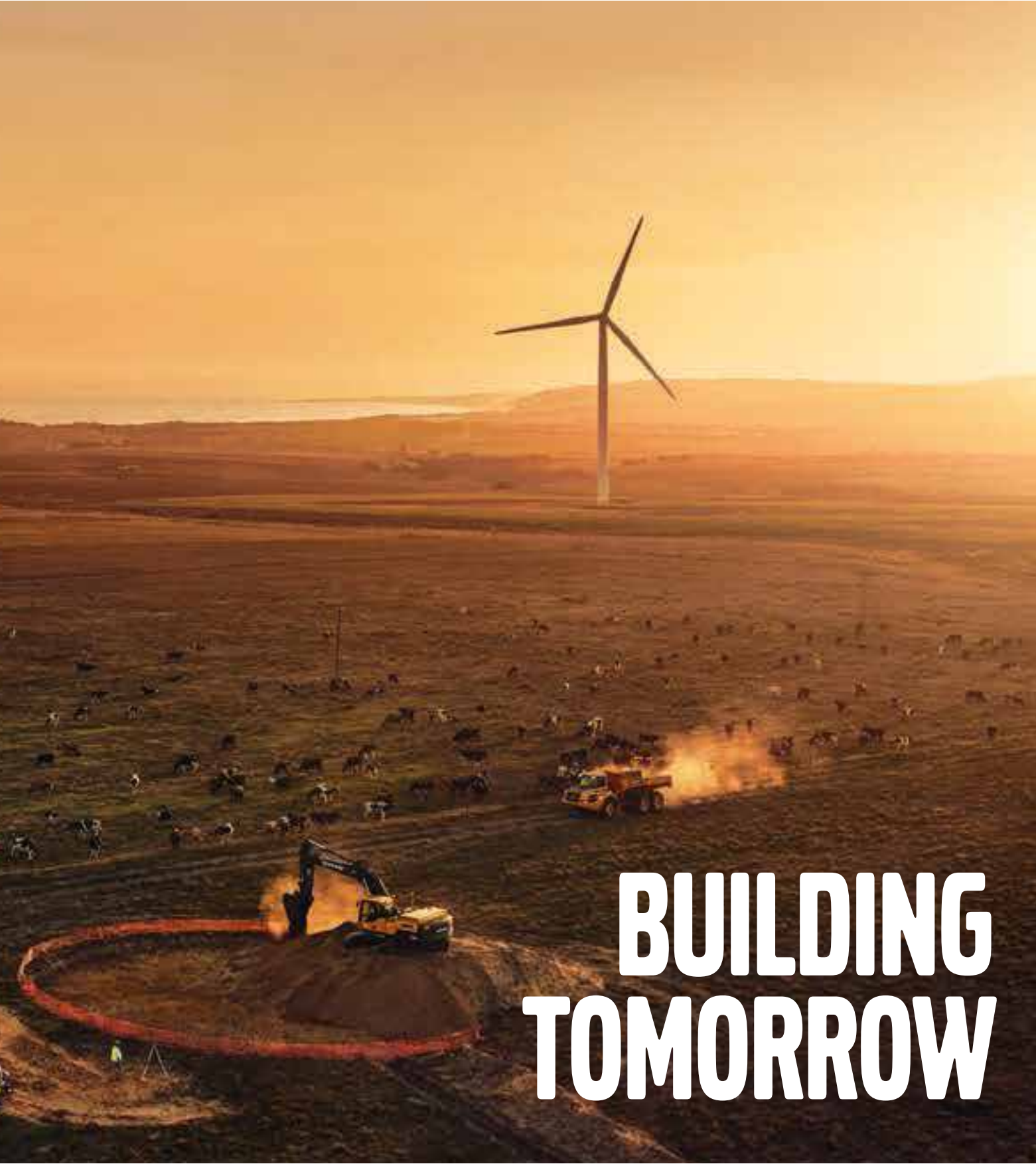
SPIRIT

볼보 건설기계 사보, 2017년 겨울호

미래로 가는 길

인구가 증가하는 플로리다에서
더욱 신속하고 안전한 4번 주간
고속도로 건설하기





At Volvo Construction Equipment we are driven by the idea that through imagination, hard work and technological innovation we will lead the way towards developing a world that is cleaner, smarter, and more connected. We believe in a sustainable future. And with the global construction industry as our arena, we work together with our customers to turn this belief into reality for people everywhere.

Together we're building the world we want to live in.

www.volvoce.com/buildingtomorrow

Volvo Construction Equipment



환영 인사

새로운 SPIRIT

새롭게 개편한 Spirit 1호는 사보의 오랜 구독자나 처음 접한 독자 모두를 환영합니다. 연 2회 발행하여 연중에는 온라인과 소셜 미디어에서 접할 수 있는 Spirit 사보를 새롭게 선보입니다. 우리 회사의 사업에 대한 흥미로운 이야기, 주요 인사이트 및 최신 트렌드와 함께 세계 곳곳의 가장 인상 깊은 건설 프로젝트를 소개하겠습니다.

서면과 온라인에서 새로운 연재할 메가프로젝트 리스트 시리즈를 통해 단지 건축물을 세우는 것이 아닌 사람들의 삶을 변화시키고 지역 사회를 연결하며 교통 및 사업을 강화하고 스마트하면서 지속가능한 도시를 만들어가는 건설 프로젝트를 선보입니다. 이러한 메가프로젝트는 우리가 살고 싶은 세상을 짓는다는 볼보 건설기계의 비전을 보여줍니다. 볼보 건설기계는 우리의 상상력, 노력 및 기술 혁신을 통해 더욱 깨끗하고 스마트하며 서로 연결된 세상을 만들어가는 데 앞장설 수 있다고 믿습니다.

이번 호에서는 플로리다 4번 고속도로의 전체적인 점점 상황을 소개합니다. 20억 유로의 예산이 책정된 이 프로젝트는 모래 510만 입방미터와 아스팔트 100만 톤을 사용하여 플로리다에 최첨단 교통 시설을 건설합니다. 또한 두 번째 메가프로젝트 리스트로, 세계 최대의 지하 철광석 광산이자 스웨덴의 북쪽 끝에 위치한

도시 키루나의 이야기를 엿봅니다. 광산의 확장으로 인해 도시의 아래에서 철광석이 채굴되고 있으며, 다음 세기에는 키루나의 많은 부분이 땅속으로 무너질 가능성이 있습니다. 도시를 보호하면서 채굴을 지속할 수 있도록, 키루나는 동쪽으로 3km를 이동하게 되고 앞으로 20년간 6,000여 명의 사람들이 새로운 집을 찾아 떠날 것입니다.



이 메가프로젝트가 어떻게 실현되는지를 보여주는 독점 스토리와 관련 영상을 만나보려면 volvoce.com/spirit에서 온라인 Spirit을 확인하거나 소셜 미디어에서 볼보 건설기계를 팔로우하세요. 이번 Spirit 사보에서는 가족 대대로 볼보 건설기계를 30년간 이용해 온 아이슬란드의 기업을 만나보고, 중고 건설기계의 재조립 사업이 어떻게 중국에서 번영하게 되었는지를 알아보며, 볼보 건설기계에서 새롭게 선보이는 세계 최초의 완전 전자 소형 굴삭기 시제품 EX2를 확인할 수 있습니다.

티파니 청(Tiffany Cheng)
대외 커뮤니케이션 디렉터
볼보 건설기계

SPIRIT

볼보 건설기계 사보

2017년 겨울호

발행: 볼보 건설기계 SA
편집장: 티파니 청(Tiffany Cheng)
에디토리얼 코디네이션: 마르타 베니테즈(Marta Benitez)

생산: OTW / otw.se
편집: 엘나 뉘케넨 안데르손(Elna Nykänen Andersson)
아트 디렉터: 테레즈 사렌(Therese Sahlén),
크리스티안 스트랜드(Kristian Strand)
표지 사진: 루크 존슨(Luke Johnson)

도움주신 분들: 데릭 버터필드(Derrick Butterfield), 찰리 이버스(Charlie Ebers), 올리버 홀즈(Oliver Halls), 다미안 조셉(Damian Joseph), 젠스 케어만(Jens Kärrman), 주디 렘브케(Judi Lembke), 브라이언 오설리번(Brian O'Sullivan).

독자 여러분의 의견을 보내주세요.
Volvo CE Spirit Magazine, Volvo Construction Equipment, Hunderenveld 10, 1082 Brussels, Belgium 또는 이메일 volvo.spirit@volvo.com



판권 복사 소유. 볼보 건설기계의 사진 서면 승인 없이 본 출판물의 내용(본문 내용, 데이터, 그래픽)을 그 어떤 형태나 수단으로 무단 복제하거나 데이터 검색 시스템에 저장하거나 송신할 수 없습니다. 볼보 건설기계는 여기에 실린 모든 기사의 정확성 여부를 보증하지 않습니다. 연 2회 발행되며 친환경 용지에 인쇄됩니다.

이번 호에서는

Spirit 2017년 겨울호

6. I-4의 재건

플로리다의 인구 증가는 주요 고속도로인 I-4의 개선이 필요하다는 것을 의미한다. 이에 우리는 보다 안전하고 빠른 방법을 알아보았다.

15. 사실 확인

140개의 다리, 14,500그루의 나무 그리고 70대 이상의 볼보 기계. I-4 얼티밋은 미국에서 가장 큰 인프라 구축 사업 중 하나이다.

16. 인상적인 도로 재건

보스턴의 Big Dig부터 애들레이드의 South Road Superway까지, 세계적인 도로 건설 성공 사례 10곳을 살펴본다.

20. 숙련된 장비 운전자

“저는 세 아이의 아버지입니다. 언젠가 아이들에게 4번 고속도로(Interstate 4) 건설에 참여했던 이야기를 들려줄 겁니다.” 장비 운전자 로베르토 로드리게스(Roberto Rodriguez)를 만나보았다.

22. 디자인을 통한 변화

“종종 어려운 문제가 발생하지만 퇴근할 때에는 늘 뿌듯합니다.” 수석 엔지니어 알바로 알론소(Alvaro Alonso)는 Spirit에서 I-4의 재건을 이끌고 있는 디자인에 대해 설명한다.

24. 도시화를 다루는 방법

I-4는 사람들이 도시로 모여들며 따라 인프라 구축 건설 필요성이 커지는 세계의 현상을 보여주는 단적인 예이다. 이에 대해 도시가 대응하는 방법을 알아본다.

27. 완전한 전기 방식으로 완벽한 주역이 되다

볼보 건설기계의 최신 컨셉 기계 EX2는 완전히 전기로 구동되며 원격 조작이 가능하고 기존의 기계보다 10배 더 조용하다.

28. 위대한 유산

현재 아이슬란드의 건설 업계는 호황을 누리고 있다. 우리는 1980년대부터 볼보 제품을 신뢰하고 있는 가족 기업의 대표주자, 엘러트 알렉산데르손(Ellert Alexandersson)을 만나보았다.

36. 키루나의 어느 수리 기술자

지금 세상에서 가장 거대한 도시화 계획 프로젝트가 진행 중인 도시, 키루나에 사는 기술자 안톤 라이타마의 하루.

42. 중국에서의 재제조 사업

중고 기계의 재조립 사업이 건설 업계에서 성장하고 있다. 중국은 이 컨셉을 포용하여 그 성과를 늘리고 있다.

44. 자원의 공급

그리스와 알바니아의 사람들과 기계는 엄청난 도전을 직면하고 있다. 볼보 기계는 아드리아해 횡단 파이프라인(TAP, Trans Adriatic Pipeline) 건설을 지원한다.

51. SPIRIT 온라인

온라인으로 제공되는 Spirit 사보에서 보너스 기사와 I-4를 점검하는 단독 영상을 확인하세요.

28



6



16



36



44



22



가장 많이 달린 길

플로리다의 4번 고속도로는 하루에 70,000대의 차량이 통행할 수 있도록 건설되었다. 오늘날 통행 차량은 세 배로 늘었고, 이 이유로 도로는 최신 설계 디자인 및 지역사회 개선 기준에 맞게 리모델링되고 있다. I-4는 우리가 사는 세상의 모양을 만들어가는 건설 프로젝트를 다루는 메가프로젝트 리스트 연재의 첫 콘텐츠이다.

글: 다미안 조셉(Damian Joseph)
사진: 루크 존슨(Luke Johnson)

사

이 윈(Cy Wynn)은 플로리다의 I-4에서 추월 차선을 이용하는 것을 좋아하지 않는다. 31살의 그는 자신이 관리하는 지역의 레스토랑 체인점들을 방문하기 위해 거의 매일 고속도로를 달린다.

그가 업무를 위해 왕복하는 데이토나와 올랜드 구간은 플로리다주를 횡단하는 I-4 도로의 중요한 부분을 차지한다. 안전을 가장 중요시하는 데이토나의 거주자들은 운전자의 복지에 중점을 둔 새로운 I-4 도로를 기대하고 있다.

그는 “저는 매일 같이 사고를 목격합니다. 조심스러운 성격 탓에 추월 차선으로 끼어드는 데 빠르지 않죠. 그 좌측 차선이 두려워요.” 라고 말한다. “사람들은 시도 때도 없이 너무 자주 속도를 냅니다. 디즈니 월드 주변이나 다른 여행객들에게 특히 좋지 않죠. 사람들은 자기 자신만을 위해서가 아니라 모두를 위해 운전하고 있다는 사실을 이해해야 합니다.”

새로운 I-4가 완성되는 2021년에는 윈의 염려를 없애줄 몇 가지 첨단 개선책이 도입될

예정이다. 급격한 회전 반경과 급변하는 경사가 특징이었던 기존의 디자인에서, 곡선은 직선으로, 도로는 평탄하게 변화된다. 지형의 변화가 많지 않은 직선의 차도를 많이 운전할수록 운전자에게 발생할 수 있는 사고 위험성은 더 줄어든다.

이 사실은 시간이 갈수록 더욱 중요해지는데, 이는 차량 내 휴대폰 사용의 증가와 함께 산만한 운전 습관이 늘고 있기 때문이다.

또한, 새로운 도로에는 두 개의 유료 고속 차선이 있는데 이 도로를 이용하기 위해 요금을 낸 운전자는 시간을 절약할 수 있다. 이 고속 차선에서 운전자들은 다른 운전자들이 고속도로를 들어오거나 빠져나갈 때마다 옆길로 이동할 필요가 없이 고속도로 구간을 우회하게 되며, 이로 인해 교통의 흐름이 원활할 수 있다. 이러한 디자인은 통행자들이 악용하는 경향이 있거나 제대로 운영되지 않았던 기존 방식의 다인승 전용 차선 또는 다른 유형의 무료 고속 차선을 발전시킨 것이다.

Skanska, Granite 및 Lane의 합작사 SGL 건설은 I-4 얼티메이트 개선 프로젝트(I-4 Ultimate Improvement Project)를 감독하고 있다. 프로젝트 디렉터 브룩 브룩셔(Brook Brookshire)에 따르면, 증가하는 인구와 노화하는 I-4 시설로 고속도로 시스템에 대한 대규모 점검이 필요해졌다.

브룩셔는 “올랜드와 그 주변 지역사회는 대단한 성장을 보여왔습니다. 플로리다 중부를 통한 직통로이죠. 우리는 매일 이 지역을 통과하는 250,000대 이상의 차량과 이야기를 나눕니다.” 라고 설명한다. “I-4는 50년대 후반과 60년대 사이에 예전의 설계 기준을 따라 지어졌습니다. 우리는 현재의 기준에 맞추면서 통행량을 늘리며, 혼잡한 통행로 일부를 완화하기 위해 I-4의 모든 부분을 개선해야 했습니다.”

신규 도로의 여러 새로운 특징 중 한 가지는 전 세계 고속도로 프로젝트에서 등장하는 유료 고속 차선이다. 고속 차선으로 통행량과 안전성을 늘리고, 현재 감소 추세이며 언젠가 사라질 유류세에서 얻은 세입을 회수할 수도 있다. 트랜스폰더 시스템으로 운전자들은 더



01



사진: i4ultimate.com

02



01 플로리다 4번 주간도로의 통행량은 하루에 150만 번이 넘는다
02 도랑을 파고 트럭을 적재하는 등의 대표적인 작업을 수행하는 볼보 굴착기

사진: 소피 솔만(Sophie Sollmann)

이상 통행 요금을 내기 위해
속도를 늦출 필요가 없다.
추가적인 혜택으로, 이 세금은
플로리다 주민들이 이용할
수 있는 도로 및 고속도로
서비스를 지불하는 데
사용된다.

“고속 차선을 더해 통행량을
추가적으로 발생시킬 것입니다.
일반 차선은 보통 일상용으로
이용할 수 있지만 조금 더
빠르게 이동해야 할 경우 신속한 고속 차선으로
갈 수 있습니다. 선택 사항이 있는 것이죠.”
브록서가 덧붙였다. “고속 차선은 유료이고,
이용자는 부가 서비스를 위해 지불하는
것입니다. 하지만 이 서비스 또한 제공되는
모든 일반 차선에 대한 비용을 부담하죠.”

I-4 얼티밋 메가프로젝트는 전 세계의 교통이 향하는
미래를 보여주는 좋은 예시이다. 인프라
구축 개발을 위해 최첨단의 설계와 기술이
사용되며, 볼보 건설기계와 볼보 건설기계의
딜러 플래글러 건설기계(Flagler)가 프로젝트에
제공하는 지원을 통해 현대적인 작업 현장의
전형적인 모습을 엿볼 수 있다.

볼보 건설기계의 커머셜 비즈니스 매니저
토니 스파크(Tony Spake)는 “우리는 I-4
얼티밋 프로젝트를 세계에서 가장 발전된 기반
시설 프로젝트 중 하나라고 생각합니다.”
라고 설명했다. “약 600명 정도의 엔지니어가
프로젝트의 설계 공학에 참여하였으며, 덕분에
안전성 및 교통의 흐름을 선도하는 수많은
사례가 생겼습니다. 하지만 이 프로젝트 역시
미래 고속도로의 예산 및 관리 방법, 그리고
주변의 공간과 교류하는 방법을 보여줍니다.”

본질적으로 이 프로젝트는 23억 달러
(20억 유로)의 예산을 들여, 올랜도를
가로지르는 34km(21마일)의 4번 고속도로를
복원하는 작업이다. 이 작업에는 각 방향에
있는 두 개의 유료 고속 차선과 더불어 140
개의 다리, 15개의 분기점, 9개의 톨게이트.
건축물, 건축요소 및 복합 공간이 마련된다.

이 프로젝트는 FDOT과 I-4 Mobility
Partners(I-4 MP)의 민관협력사업(Public-
Private Partnership, P3)이다. 전문가들은
이와 같은 민간기업, 주 정부, 지방 자치 당국

“우리는 I-4
얼티메이트 프로젝트를
세계에서 가장
발전된 기반 시설
프로젝트 중 하나라고
생각합니다.”



민관협력사업

정부 기관(이 경우에는
플로리다 교통부, FDOT)과
민간 부문 제업체
(이 경우에는 I-4 Mobility
Partners) 사이의
계약. 민관협력사업은
프로젝트에 대한 책임감,
위험 및/또는 보상의
소유권을 일정 기간 동안
정부 부문에서 민간
기업으로 전가하는 것을
말한다.

볼보 기계는 안전성, 효율성 및
융통성을 기반으로 이 프로젝트에
선정되었다.

“ 새 프로젝트가 매우 기대됩니다. ” 그가 말했다. “ 일이 많아서 고속도로를 왔다 갔다 해야 하는 경우에도 걱정할 필요가 없죠. 소중한 하루를 다 날려버리는 충돌 사고나 시간 지연에 대해 더 이상 염려하지 않아도 됩니다. 새로운 시스템이 교통을 더욱 빠르고 안전하게 만든다면 정말 좋을 것 같아요. ”

그리고 납세자의 파트너십은 세계적으로 증가하는 추세이며, 메가프로젝트의 운영 및 전체적인 성공률 역시 점점 나아지고 있다고 한다.

사우스플로리다주립대 도시 교통 센터의 디렉터 스티븐 E. 폴진(Steven E. Polzin) 박사는 “ 기반 사업은 문자 그대로 PPP를 통해 변화해왔습니다. ” 라고 설명한다. “ 그들은 프로젝트의 예산을 개선하며, 절차와 시간 면에 있어서 효율성을 늘리고 있습니다. I-4 재건은 시간이 오래 걸리는 프로젝트이므로, 건설 중에는 교통 방해를 최소화하는 위대한 작업을 시행합니다. 이것은 유용한 배움의 기회가 되며 향후의 시도를 위한 본보기가 될 것입니다. ”

텔레매틱스와 예측 분석의 활용은 또한 세계의 기반시설 건설 업계에 증가하는 추세이며, 특히 I-4 프로젝트에서 매우 많이 사용되고 있다. 다른 업계에 비해 신기술 적용이 뒤쳐졌던 건설 분야에, 센서, 클라우드 연결 및 연산 능력의 비용 절감은 텔레매틱스의 채택을 증가시키는 데 기여했다.

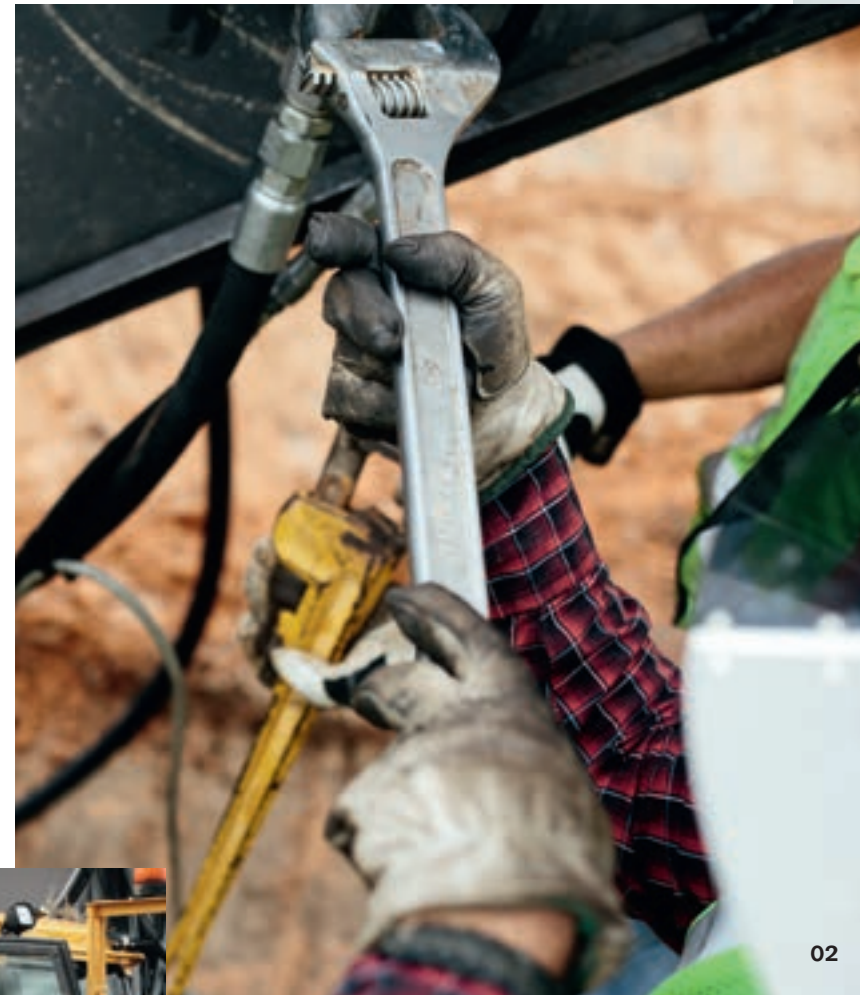
약 70대의 볼보 굴삭기와 컴팩터가 I-4 얼티밋 프로젝트에 가동되고 있으며, 모두 볼보의 액티브케어 다이렉트(ActiveCare Direct) 텔레매틱스 프로그램을 통해 감시된다. 이 프로그램은 치명적인 기계 고장을 감지하고 유지보수의 필요를 예측하면서 프로젝트를 위한 가동 시간을 늘려준다.

다시 강조하지만, 이 프로그램의 성공은 파트너십에 달려있다. 볼보 건설기계는 장비를

34

이 프로젝트 동안 SGL은 플로리다 중부를 가로지르는 34km(21마일)의 도로를 건설하고, 140개의 다리, 15개의 분기점, 9개의 톨게이트를 재건한다.

01



02



01 항타 담당자 스티븐 스크다토(Steven Scordato)가 작업 중이다
02 현장에서 신속하게 정비를 진행한다
03 I-4 교통 통제 센터의 실시간 영상

03



적극적으로 점검하고 플래글러에 잠재적인 문제를 알리면서, 두 회사는 프로젝트 장비의 유지보수를 위해 협력하고 있다. 프로젝트를 위한 대부분의 장비를 SGL에 판매 및 임대한 플래글러는 전문 기술자를 고용하여 현장에서 수리 또는 보수 작업을 진행한다.

볼보 건설기계의 연계 서비스 세일즈 매니저인 데이브 아담스(Dave Adams)는 “ 텔레매틱과 예측 분석의 활용은 건설업계에서 폭발적으로 사용되고 있습니다. ” 라고 전했다. “ 액티브케어 다이렉트와 같은 프로그램을 통해 기계 가동 시간이 증가함에 따라, 우리는 수십억 또는 수백만의 예산이 잠재적으로 절약될 수 있다고 생각합니다. 장비의 문제를 보다 신속하게 해결할 수 있을 뿐만 아니라 전체 작업 환경을 중단시킬 수 있는 비극적인 실패를 피할 수 있도록 도와줍니다. ”

또한, I-4 얼티밋 개선 프로젝트는 기반 시설 프로젝트의 핵심 기능을 능가할 수 있는 방법을 보여준다. I-4 통행로는 본질적으로 '단지' 도로와 다리로 구성된 시스템인 반면, 최첨단 설계는 지역사회의 모습을 변화시킬 것이다. 즉, 이 프로젝트는 이전에는 존재하지 않았던 가치를





사진: 알렉스 로드리게즈 산타바네즈(Alex Rodríguez Santibáñez)

“ 이 지역에 중요한 의미가 있으면서 매우 분주한 곳에서 진행되는, 강력한 민간협력사업을 통한 거대하고 다면적인 프로젝트입니다 ”

창조하는 디자인 사고 유형의 중심에 있다. 지속 가능한 인프라 교육기관의 인비전 플래티넘 인증(Envision Platinum Certification)을 획득한 프로젝트의 환경적 고려사항에 대한 예를 살펴보자. 이전의 도로 및 다리에서 제거된 콘크리트와 철의 99% 정도가 재활용되었다.

또는 난간, 횡단보도, 육교, 자전거 도로, 그리고 만남의 장소가 될 다리 및 육교 아래의 복합 공간 등 실제로 고속도로를 이용하지 않는 사람들을 위해 세워진 많은 시설을 고려해볼 수도 있다. 도시를 상징하는 분수, 대형 메달, LED 조명, 예술 작품 및 인상적인 전경과 같은 심미적 특징들은 지역 사회 전체가 자부심과 명예를 갖는 이유가 될 것이다.

고속도로의 안전성과 교통의 흐름을 개선하는 여러 계획에는 도로의 경사를 평평하게 하고, 도로에 진입하거나 빠져나가는 차량을 위해 가속 및 감속 차선의 길이를 늘이는 등의 세계적인 추세도 반영되어 있다.

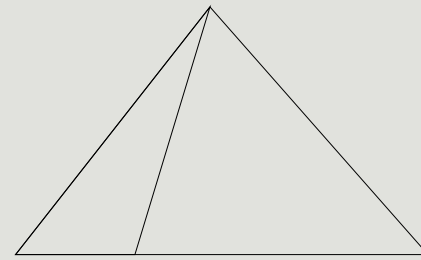
플로리다 주민들은 새로운 I-4가 기대된다고 말한다. 통근자들이 더욱 신속하고 안전하게 이동할 수 있도록 하는 고속도로가 그들의 일상을 편리하게 만들고, 사업을 용이하게 하며, 삶의 질을 더 높은 수준으로 올릴 수 있기 때문이다.

폴진은 “ 이 지역에 중요한 의미가 있으면서 매우 분주한 곳에서 진행되는 거대하고 다면적인 프로젝트입니다. 이 프로젝트는 지역 사회의 이동성을 개선하여 사업체가 번창하고 경쟁하도록 하면서, 사업가와 관광객을 사로잡을 것입니다. ” 라고 말했다.

사이 윈이 동의했다.

“ 새 프로젝트가 매우 기대됩니다. ” 그가 말했다. “ 일이 많아서 고속도로를 왔다 갔다 해야 하는 경우에도 걱정할 필요가 없죠. 소중한 하루를 다 날려버리는 충돌 사고나 시간 지연에 대해 더 이상 염려하지 않아도 됩니다. 새로운 시스템이 교통을 더욱 빠르고 안전하게 만든다면 정말 좋아질 것 같아요. ”

I-4 건설 작업은 도시 환경 안에서 진행되며, 가끔은 실제로 통행하는 차들 옆에서 이루어진다.

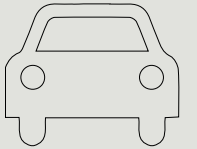


510만 입방미터의 모래

이 사보가 인쇄될 때쯤이면 170만 입방미터의 모래가 I-4 얼티밋 팀에 의해 사용되었을 것이며, 프로젝트가 완료되기 전까지 340만 입방미터 정도가 사용될 것이다. 이 양은 기자의 대 피라미드를 2번 채울 수 있는 양이다.

70

프로젝트에 가동되는
볼보 기계의 대략적 숫자



250,000대의 차량

1965년에 완성된 I-4는 하루에 70,000대의 차량이 통행할 수 있도록 지어졌다. 오늘날 통행 가능한 차량의 수는 세 배에 달한다.

사실 확인

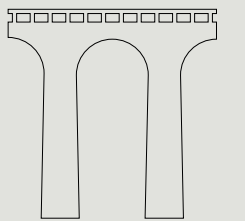


사망자 수 1위

지난 6년간의 고속도로 사망자 수를 분석한 어느 2016 설문조사는 4번 고속도로가 미국에서 가장 위험하다고 발표했다. 거의 2마일마다 사고가 발생한 것이다.

I-4가 재건되는 이유,
그리고 미국에서 가장 의미
있는 인프라 구축 프로젝트가
된 요인 모습.

글: 엘나 뉘케넨 안데르손(Elna Nykänen Andersson)



140개의 다리

I-4에는 53개의 새로운 빌딩이 세워지며 기존의 13개 빌딩은 확장되고 74개 빌딩은 교체된다.



20억 유로

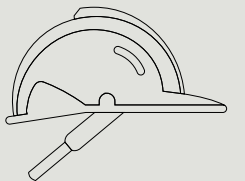
34km에 달하는 도로의
재건 공사 예산은 약
20억 유로이다.

14,500그루의 나무

현지의 관목 및 풀과 함께
14,500그루 이상의 나무가 심어진다.
‘햇빛의 주(Sunshine State)’라고
불리는 플로리다에 어울리는
고속도로를 만들겠다는 다짐이
엿보인다.

2021

메가프로젝트가 완성될
것으로 예상되는 해. 공사는
2015년에 시작되었다.



2,000명의 인력

현장 인력은 최대
2,000명을 넘을 것으로
예상된다. 수백 명의
엔지니어와 디자이너를
제외한 숫자이다.

99

기존 도로에서 제거된 후
새로운 I-4에 재사용되는
콘크리트 및 철의 양

10

가지 인상적인 도로 건설

I-4의 규모와 디자인은 그 자체로 독특한
인프라 구축 건설 프로젝트를 완성하지만,
혁신적인 아이디어와 기술로 재건설된
다른 여러 도로가 있다. 그중 최고의
프로젝트 몇 가지를 살펴보자.

글: 주디 램브케(Judi Lembke)

→

01 / BIG DIG, 미국 보스턴

Big Dig는 매사추세츠 역사상 가장 큰 인프라 건설 정비로, 예산 초과 및 스캔들에 의해 중단되었으나 지난 2006년 완공 후 11년이 지나서야 평결이 났다. 이 건설은 대대적인 성공이었다. 과거 미국에서 가장 혼잡한 도로 중 하나였던 존 F 피츠제럴드 고속도로(John F. Fitzgerald Expressway)가 지하로 옮겨졌으며, 거대한 도로, 다리 및 터널의 재배치는 사람과 상품의 이동을 향상시켰을 뿐만 아니라, 문화, 주택 및 산업의 발전을 이끌었다. 또한 Big Dig 프로젝트는 여러 공원이 연결된 산책로 공간을 만들어 보스턴 중심가의 삶의 질을 크게 개선했다.



01

사진: 위키미디어 공용/헬론그린웨이
(Wikimedia Commons/Hellogreenway)

02 / 칸토 고속도로(GREAT KANTO HIGHWAY), 일본 나카

2011년 3월 강도 9의 지진이 일본 나카 지역을 강타했을 때 칸토 고속도로에는 150m의 구멍이 생겼다. 고속도로 복구 회사인 NEXCO의 건설 인부들은 일주일도 안 되는 시간에 복구를 완료하면서 일본의 근면성을 증명해 보였다. 그들은 3월 17일부터 피해 복구 작업을 시작하였으며 23일에 도로 운행이 가능해졌다.

03 / 서울로 2017, 대한민국 서울

뉴욕의 High Line에서 영감을 받은 서울로 2017은 혹은 서울 하늘정원은 도심에 있던 고속도로를 공공 '식물 마을'로 변화시킨 983m 길이의 공원이며, 꽃, 나무 및 관목을 포함한 50가지 종류의 식물을 볼 수 있다. 이 공간은 새롭게 지어진 다리 및 계단으로 호텔, 상점 및 레스토랑에 연결되어 있다. 또한 서울의 다른 지역에는 도시를 교차하는 사용되지 않는 고가도로를 활용하고 녹지화하여 위성 정원을 만들 계획이다.

↓



사진: 존 홀랜드(John Holland)

↑

04 / 사우스 로드 수퍼웨이(SOUTH ROAD SUPERWAY), 호주 애들레이드

애들레이드의 남부와 북부를 연결하기 위해 교통의 효율성과 도로의 안전성을 중점으로 고안된 이 프로젝트는, 완성되기까지 오랜 시간이 걸렸지만 그 혁신성은 아주 뛰어나다. 특히 건설 과정의 다양한 요소를 예측하게 해주는 시뮬레이션 도구인 4D 모델링을 사용하여 엔지니어들은 건설 과정을 시각화하고, 다양한 옵션을 미리 점검하며, 완성까지 남은 시간을 측정할 수도 있었다. 이 지역에서 처음으로 사용된 고가도로는 현지의 비즈니스 및 토지 소유주에게 미치는 영향을 감소시켰다.

05

→

05 / 오버시즈 하이웨이(OVERSEAS HIGHWAY), 미국 플로리다키스

플로리다키스 제도와 본토를 연결하는 약 200km의 고속도로로, 1912년에 완성된 이후로 여러 번의 변화를 겪었다. 1935년 노동절에 불어닥친 허리케인으로 인해 많은 부분이 파괴되었던 플로리다 동부해안 철도(Florida East Coast Railway)를 재건할 예산이 부족하여 플로리다주에 매도하였으며, 이 주에서 도로를 다시 건설했을 뿐만 아니라 기존의 철도를 도로로 전환하였다. 1970년대와 80년대에는 추가 보수 공사를 진행하여 세계적으로 손꼽히는 경치의 고속도로가 완성되었다.

06 / 73번 도로, 스웨덴 스톡홀름

잠은 사고 발생으로 “죽음의 도로”로 알려졌던 스톡홀름과 뉘네스함을 연결하는 이 도로는 2011년에 재건이 완료되었다. 단조로운 고속도로에서는 운전자들이 지루함을 느낄 수 있어 사고 발생의 위험이 높다. 이를 피하기 위해 도로, 환경 및 다리 건축가들이 고용되어 시각적으로 도로 시뮬레이션을 고안하였다. 새로운 경로는 운전자들에게 숲, 호수 및 들뜬의 다양하고 아름다운 경치와 33개의 독특한 콘크리트 다리를 제공한다.

07 / 옥타비아 대로(OCTAVIA BOULEVARD), 미국 샌프란시스코

고속도로를 없애는 것이 교통체증을 완화하고 기반시설을 개선하는 최고의 방법은 아닐 것이다. 하지만 1989년 로마 프리에타(Loma Prieta) 지진이 발생한 후 샌프란시스코에서는 멋진 풍경의 만을 따라 시내로 빠르게 퍼지는 거대한 중앙 고속도로를 무너뜨렸다. 이는 도보 및 자전거 도로를 포함한 대규모의 공공장소를 개발할 수 있었을 뿐만 아니라 재건보다 적은 비용을 들일 수 있었다. 새로운 통행로는 2중 고속도로로 교체되었으며, 교통을 원활하고 일정하게 하면서 샌프란시스코의 주요 간선도로를 연결하는 옥타비아 대로가 하이라이트다.

08 / A2, 네덜란드 마스트리히트

마스트리히트 지역의 중요한 연결 수단이었던 A2 고속도로는 수년간 교통체증을 앓았다. 그러나 이 도시가 유럽 최초로 2중 고속도로 터널을 개방한 2016년부터 상황은 달라졌다. 이제 마스트리히트를 빠져나가는 운전자들은 낮은 도로를 달리고, 도시로 들어가는 경우 위의 도로를 이용한다. 과거에는 이 도시를 지나가는 데 30분이 걸렸으나 빌럼 알렉산더르 국왕(Koning Willem-Alexander) 터널을 통해가면 5분 만에 지나갈 수 있다. 터널의 맨 윗부분에는 녹지, 자전거 도로 및 도보로 구성된 공원이 조성되고 있다.

09 / 삼원교(三元桥), 중국 베이징

매우 신중한 계획에 따라 인부들은 이틀이 안 되는 시간 동안 1,300톤의 삼원교 재건을 완성하였다. 매일 20만 대 이상의 차량이 다니는 이 다리는 베이징의 48개 주요 도로를 연결한다. 재건 작업을 위해 11개 버전의 계획이 작성되었으며 2015년 11월 13일 오후 11시에 실제 작업이 시작되었다. 원래 24시간이 걸릴 것으로 예상되었던 작업은 중앙 기둥의 예상치 못한 퇴화로 인해 36시간으로 지연되었다. 어떻게 가능했던 것일까? 혁신적으로 사전 조립된 기둥을 사용하였으며, 기계식 도르래의 도움으로 각 위치에 놓을 수 있었다.

10 / 활주로, 호주 무라

서호주의 작은 밀 농업 지역인 무라 주의 4.9km 활주로는 호주의 도로 복원 프로그램의 일환으로, 약 30만 유로의 비용으로 이틀만에 역청 처리되었다. 외딴 지역적 특성과 어려운 조건에서도 재건 속도는 놀라울 정도로 신속했다. 드론으로 촬영한 포장도로의 장관은 대단히 흥미로우며, YouTube에서 1,700만 회 이상의 조회수를 달성했다.

사진: MVRDV



03

사진: Shutterstock

매끄러운 운전

새로운 I-4 프로젝트는 참여하는 많은 사람에게 일이 아니라 명예이다. 장비 운전자 로베르토 로드리게스 (Roberto Rodriguez)에게도 마찬가지다.

글: 다미안 조셉(Damian Joseph) 사진: 루크 존슨(Luke Johnson)

로베르토 로드리게스는 자부심을 느낀다. 그는 미국에서 진행되고 있는 가장 큰 규모의 인프라 구축 프로젝트이자 플로리다의 가장 중요한 고속도로 시스템을 재설계 및 재건설하는 I-4 얼티밋 개선 프로젝트를 완료하기 위해 맡은 일을 수행하고 있다.

34세의 장비 운전자인 그는 9개월 동안 플로리다 중부의 여러 현장에서 볼보 굴삭기를 운전한다.

“저는 세 아이의 아빠입니다. 언젠가 아이들에게 4번 고속도로 (Interstate 4) 건설에 참여했던 이야기를 들려줄 겁니다. 아이들을 위해 더욱 안전해질 것입니다. 운전 공간이 넓어지고 A 지점에서 B 지점으로 가는 교통이 더욱 쉬워질 것입니다.”

로드리게스는 플로리다, 텍사스 그리고 자신의 고향인 푸에르토리코의 여러 현장에서 일해왔다. 장비 운전자로서 그는 세계를 선도하는 여러 건설 장비 회사의 기계를 사용해왔지만, 6월부터 사용하고 있는 볼보의 ECR305CL이 자신의 작업에 가장 밀접하고 중요한 기능을 제공한다.

“저는 세 아이의 아빠입니다. 언젠가 아이들에게 4번 고속도로 (Interstate 4) 건설에 참여했던 이야기를 들려줄 겁니다. 아이들을 위해 더욱 안전해질 것입니다. 더욱 넓은 운전 공간을 갖게 되겠죠.”

로베르토 로드리게스

“볼보의 장비는 매우 훌륭해서 저도 아주 좋아합니다.” 그가 설명했다. “특히 이 ECR305CL은

굉장히 튼튼하고 능률이 뛰어나며 승차감도 편안하죠.”

그가 운전하는 장비의 특징은 정말로 인상적이다. 볼보 ECR305CL은 35미터톤의 수용력을 가진 크롤러 굴삭기이다. 204 hp 볼보 D7 엔진이 탑재되어 있어 11톤의 무게를 들고 7m를 팔 수 있다.

I-4 얼티메이트 개선 프로젝트에 사용되는 70개의 볼보 굴착기와 컴팩터와 함께 이 기계는 이 도로 변형 프로젝트의 다리, 분기점 및 톨게이트를 건설하기 위한 중요한 도구이다.

Skanska, Granite 그리고 Lane의 합작회사이자 프로젝트 공사를 이끌고 있는 SGL 건설의 설계 시공 매니저 알바로 알론소(Alvaro Alonso)는 뛰어난 품질의 건설 기계를 선택하는 것이 성공의 중요한 열쇠 중 하나라고 말한다.

“이 프로젝트에는 최고의 장비가 필요하다고 할 수 있습니다. 공사 중에 고장이 발생하면 처리가 까다롭기 때문이죠.” 그는 설명했다. “시간이 금이고, 우리에게 맞는 기계만을 의미하는 것은 아닙니다. 로드리게스처럼 능숙한 운전자와 같은 뛰어난 사람들도 필요합니다.”



ECR305CL

로베르토 로드리게스는 ECR305CL 굴삭기를 운전한다. 이 장비는 교통 도로나 번잡한 거리의 건물 옆 등 좁은 공간에서 작업할 수 있는 짧은 회전 반경의 기계이다. 이 기계에는 작업을 보다 편안하게 하는 몇 가지 특징이 있다. 예를 들어 운전 공간은 협소하지만 회전 반경 내에서 머무를 수 있도록 최적화되어 설계되었다. 진동 완화 시스템은 피로를 줄이고 고성능 온도 조절 시스템은 운전실 내부의 온도를 조절해준다.

01

01 로베르토 로드리게스는 9개월간 I-4 얼티메이트 프로젝트의 여러 작업 현장에 참여했다

02 로드리게스가 ECR305CL를 테스트하고 있다



02

디자인을 통한 변화

조경, 조명 그리고 혁신적인 공간 사용.
디자인은 I-4가 더욱 안전하고 친환경적이며
아름다운 통근 장소가 되도록 변화시키는
주된 힘의 하나이다.

글: 다미안 조셉(Damian Joseph) 사진: 루크 존슨(Luke Johnson)

20년 전 플로리다 대학교에서 토목공학을 전공할 때 알바로 알론소(Alvaro Alonso)는 자신이 플로리다주 사상 가장 큰 규모의 건설 프로젝트를 지휘하게 될 것이라고는 예상하지 못했다. 알론소는 플로리다의 4번 주간도로를 재설계하고 재건하는 대규모의 민관협력사업인 I-4 얼터밋 개선 프로젝트의 설계 시공 매니저이다.

“새로운 I-4가 완성되면
플로리다 그 어디에서도
없는 운전 경험을 할
수 있을 겁니다. 장담할
수 있어요.”

알론소는 “일하러 올 때마다 늘 흥분됩니다.” 라고 말한다. “이 프로젝트의 규모는 당황스러울 정도로 크죠. 미국에서 진행 중인 가장 큰 인프라 구축 프로젝트로, 전 세계에서 온 엔지니어 600명이 참여합니다.

종종 까다로운 문제를 만나지만 퇴근할 때에는 늘 뿌듯하죠.”

알론소는 디자이너, 운영 팀 및 SGL 건설을 포함한 여러 회사의 협력단을 포함한 프로젝트의 여러 이해 관계자 간의 커뮤니케이션을 담당하면서, 개선된 I-4의 건설, 엔지니어링 및 디자인을 이끌고 있다.

아직 삽을 뜨기 전, 프로젝트는 비전과 함께 시작되었다. 디자이너와 엔지니어 비전의 중심에는 통행자의 경험이 있었다. 즉, 새로운 I-4는 통행 흐름의 증가와 안전성 개선을 목표로 하면서, 고속도로 시스템을 이용할 때의 전체적인 환경을 더욱 쾌적하게 하기 위한 매력적이고 복합적인 특징을 만드는 것이 목적이다. 이 경험은 I-4가 플로리다주에 걸쳐 이어지면서 세계에서 가장 복잡한 관광지인 올랜도를 지나가기 때문에 더욱 중요하다.

“새로운 I-4가 완성되면 플로리다 그 어디에서도 없는 운전 경험을 할 수 있을 겁니다. 장담할 수 있어요.” 알론소가 말했다. “뛰어난 설계 공학으로 사람들과 물건을 더욱 빠르게 이동시킬 수 있으며, 동시에 더 나은

I-4 디자인

새로운 도로 표지판, LED 조명 및 회전 전용 차선은 운전자들을 지원하고, 보행자들은 명소, 매장 및 호텔을 더욱 용이하게 접근할 수 있게 된다. I-4의 양쪽에는 자전거 전용 도로가 추가된다. 약 14,500그루의 조경 나무가 심어질 예정이다.



01

01 알바로 알론소의 제도판에 그려진 새로운 I-4
02 새로운 다리에 설치될 LED 조명
03 자신의 사무실에 있는 설계 시공 매니저 알바로 알론소



02

심미적 경험을 제공하고 운전자들을 위한 가치를 창출하게 됩니다. 그 정도는 아직 알 수 없지만 경제에도 긍정적인 경험을 미칠 것입니다.”

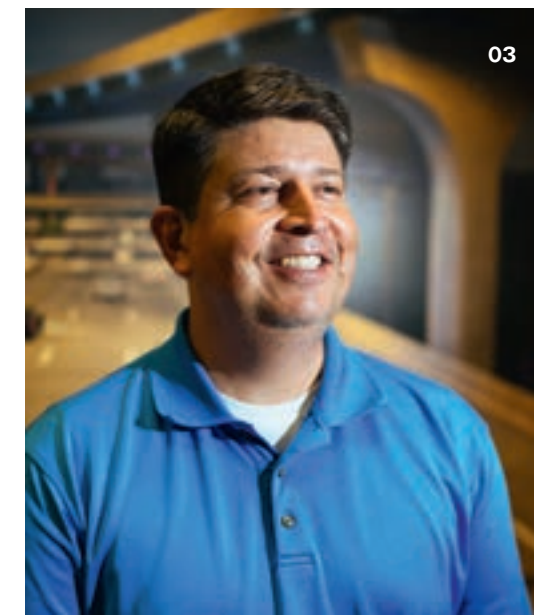
심미적 특징으로는 분수, 길을 따라 놓인 간판과 조각에 새겨진 도시를 상징하는 메달 썰, 이벤트나 공휴일을 기념하며 색상이 변하는 다리와 육교 아래의 LED 조명과 같은 조경이

포함된다. 고속 도로 아래의 복합 공간에는 쇼핑센터와 경기장 등이 들어올 예정이다.

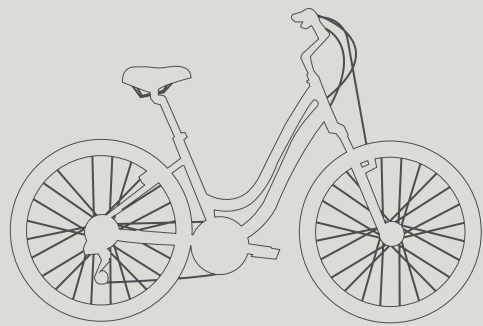
환경 문제는 프로젝트의 중요한 고려 사항이었다. 결국 지속 가능한 인프라 교육기관에서 영예로운 인비전 플래티넘 인증(Envision Platinum Certification)을 획득하며, 이 상을 받은 최초의 플로리다주 도로 프로젝트가 되었다. 프로젝트의 환경적 고려사항은 야생동물 보호구역의 재배치, 비침습성 채소 심기, 도로와 다리에서 제거된 콘크리트와 철의 99% 재활용하기, 육교나 자전거 도로 등 난간과 횡단보도의 통합, 그리고 효율적인 기계의 사용 등이 포함된다.

“플로리다주 전체에 영향을 미치는 지속가능성을 위한 우리의 노력을 인정받는 인비전 플래티넘 상을 받아서 정말 자랑스럽습니다.” 알론소가 전했다. “우리가 마주하고 있는 모든 도전은 프로젝트의 큰 규모 때문에 더 확대되는 경향이 있습니다. 하나의 결정이 미치는 영향은 작은 프로젝트보다 훨씬 크기 때문이죠.”

20년 전 대학교 교실에서 공부하던 알론소는 그의 결정이 얼마나 큰 영향을 미치게 될지, 그리고 그로 인해 플로리다주가 얼마나 많은 혜택을 받게 될지 상상도 하지 못했다.



03



도시화를 다루는 10가지 방법

세계 인구의 반 이상이 도시에서 살고 있다. UN은 2050년까지 세계 인구의 66%가 도시에 살게 될 것으로 전망한다. 환경적, 경제적, 사회적으로 지속가능한 도시를 위해 삶의 질과 안전성을 지킬 새로운 해결책이 필요해졌다. 다행히도 많은 도시가 이러한 문제를 해결할 수 있는 혁신적인 방법을 가지고 있다.

글: 찰리 이버스(Charlie Ebers)

도시화

01

04

03 / 도시 농장, UF002 DE SCHILDE, 네덜란드

05

↑

←

↑

사진: Shutterstock

사진: Shutterstock

사진: AFP Photo / TT



01 / 대중 자전거 공유 제도, 중국

중국 항저우는 세계에서 가장 큰 대중 자전거 공유 제도를 자랑한다. 약 84,100대의 자전거가 단기적으로 공공 사용이 가능하며, 각 자전거는 하루에도 여러 명이 이용할 수 있다. 이 계획으로 교통 체증과 연료 소비 및 배기가스가 감소하였으며 사용자들은 건강 혜택과 재정 절약을 동시에 누릴 수 있게 되었다.

02 / 녹색 지붕, 독일

녹색 지붕은 건물이 건설되면서 훼손된 초목을 대체하기 위해 식물을 기르는 옥상을 의미한다. 독일은 세상에서 가장 많은 녹색 지붕을 가진 나라이다. 프랑크푸르트의 쇼핑골 꼭대기에 있는 스카이라인 플라자 가든(Skyline Plaza Garden)은 사람들에게 요가나 탁구 등의 활동이나 여가를 즐길 수 있는 장소를 제공한다. 또한 도시 지역에 야생 동물 보호 지역을 마련하는 등 생태계 서비스를 제공한다. 이 밖에도 빗물의 속도를 늦추고 감소시켜 우수를 관리하거나, 건물을 감싸는 식물로 여름에는 시원하게, 겨울에는 단열 기능으로 열을 유지하는 장점이 있다.

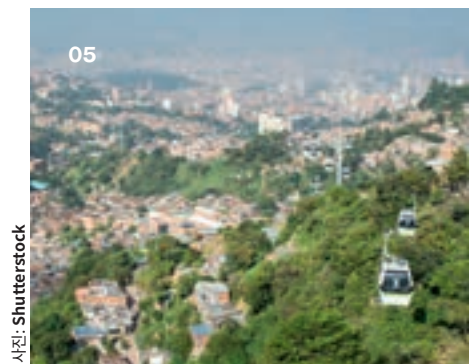
↑

04 / 정체 부담금, 영국

런던은 정체 부담금을 일찍이 도입했으며 지금까지도 이 제도가 활발히 시행되고 있다. 월요일부터 금요일, 오전 7시부터 오후 6시 사이에 런던 중부의 정체 부담 지역 내에 있는 대부분의 차량에 요금을 부과하는 방식이다. 모든 전기차와 엄격한 배기가스 기준을 충족하는 배터리식 전기차 일부는 요금 면제 차량에 해당된다. 이 부담금은 런던 중심의 높은 교통량과 오염을 줄이고, 사람들의 대중교통 이용을 장려하며 런던 교통 시스템을 위한 투자 비용을 늘리는 데 사용된다. 이 제도의 즉각적인 효과로 런던 중심의 교통량이 15% 감소했다. 이 제도가 시행된 지 약 15년이 지나고, 도시의 인구는 더욱 급격하게 증가했다. 오늘날 교통량은 이 제도의 시행 전과 비슷한 수준이며, 이러한 제도나 조건이 없으면 상황이 더욱 악화될 것으로 예상된다.

03 / 도시 농장, UF002 DE SCHILDE, 네덜란드

도시나 인구가 많은 마을에서 농작물을 재배 및 생산하는 도시 농장의 인기가 점점 늘고 있다. 유럽의 가장 큰 도시 농장은 네덜란드 헤이그에 있는 이전 사무실이다. UF002 De Schilde로 알려져 있는 이곳은 옥상의 온실과 양식장에서 45톤의 채소 및 19톤의 생선을 생산한다. 그 계획의 배경이 된 아이디어는 음식을 먹을 곳에서 생산하도록 하여, 쓰레기와 식품이 수송되는 거리를 줄이고자 하는 것이었다.



↑

05 / 사회적 통합, 콜롬비아

메데인은 한때 세상에서 가장 위험한 도시로 여겨졌다. 사회 불평등을 개선하고 빈곤과 폭력을 줄이는 이동식 기반 시설에 집중한 결과, 이제는 완전히 달라진 모습을 보여주고 있다. 케이블카 시스템과 거대한 언덕 에스컬레이터는 산비탈에 사는 저소득층의 소외된 사람들을 부유한 도심으로 연결해준다. 이 도시 재개발 프로젝트를 통해 가장 가난한 지역에 대중을 위한 새로운 공간과 보건, 교육 및 운동 시설이 마련되었다.





도시화



사진: Shutterstock

09

10



↑

07

06 홍수 예방, 브라질

쿠리치바는 브라질 파라나의 주도로, 이구아수강 상류 유역에 위치해 있다. 과거에 이 강은 도량이 낮아 자주 범람했다. 도시 성장과 관련된 몇 가지 요인이 자연적인 홍수의 위험을 악화시켰다. 이를 방지하기 위해 파라나주에서는 강 주변의 지대를 매입하여 그 지역의 인구를 다른 곳으로 재정착시켰다. 인공 수로를 만들어 도량을 늘리고, 자연적인 범람원 역할을 하는 공원과 녹지 공간의 개발을 방지하는 경계 역할을 하도록 했다. 일부 지역은 수질을 개선하기 위한 습지를 마련하도록 예정되어 있다. 홍수 경보 시스템 또한 개발되었다.

↑

07 나무 심기, 캐나다

도시에 나무를 심는 것은 오염 감소, 에너지 절약, 토지 가치의 증가와 함께 사람들이 젊음을 느끼게 하는 효과를 가져다준다. 한 연구팀은 토론토 주민의 자료를 통해, 나무가 늘어선 거리에서 사는 사람들의 건강 나이가 7살 젊으며 소득의 중간값이 이웃보다 10,000 미국달러(8,500 유로) 더 많다는 것을 발견했다. 토론토는 앞으로 10년에 걸쳐 380만 그루의 나무가 있는 도시 숲을 조성하는 원대한 목표를 위해 노력하고 있다.

08 공간 용도 변경, 호주

도시 내의 공간 수요는 경제 성장, 인구 통계 및 소비자의 선호도에 따라 지속적으로 변화한다. 이러한 변화에 맞추면서 현재의 토지를 활용하기 위해, 멜버른은 지난 30년간 이용되지 않은 공간과 도로의 86ha를 다른 용도에 맞게 변경했다. 이에 따라 철도와 대중교통 노선 주변에 새로운 거주 지역이 만들어졌다.

09 지하철 네트워크, 홍콩

Mass Transit Railway(MTR)로 알려진 홍콩의 지하철은 세계에서 가장 뛰어난 전철 시스템 중 하나이다. 청결성 및 효율성도 우수하지만 99.9%의 열차가 제시간에 도착하는 정확성은 다른 도시에서 부러워할 정도이다. 홍콩의 성공 열쇠는 ‘전철과 부지(Rail plus Property)’라고 불리는 사업 모델이다. MTR은 새로운 노선을 만들 때 민간 개발사와 협력하여 해당 노선 주변에 부동산을 건설한다. 그다음 MTR은 개발사의 수익을 나눠 갖고 그것을 운영, 유지 및 새로운 노선 프로젝트에 사용한다.

10 정수 처리, 싱가포르

싱가포르는 정수 처리의 본보기가 되는 도시로 알려져 있다. 증가하는 인구에 비해 한정된 담수 자원 때문에, 미래의 수도 공급을 확보하기 위한 혁신적인 정수 해결책이 필요했다. 싱가포르는 재생된 물의 재사용, 빗물 집수 시스템 및 바닷물 염수 제거라는 3가지 혁신적인 정수 처리 기술을 활용하고 있다. 싱가포르 땅 표면의 2/3에는 집수 시스템이 있으며, 도시 중심의 마리나 유역(Marina Basin)을 포함한 17개의 저수지가 존재한다. 수집된 폐수는 정수 처리하여 마시기 충분한 상태의 물로 생산된다. 이 물은 NEWater라고 부르며, 현재 도시 수도 수요의 40%를 충족한다.

혁신 기술

EX2

완전한 전기 방식으로 완벽한 주역이 되다

볼보 컨셉 연구소에서 선보이는 최신 시제품 EX2 를 만나보았다. 완전 전기 방식의 소형 굴삭기로, 기존의 제품보다 깨끗하고 조용하며 더욱 효율적이다.

글: 찰리 이버스(Charlie Ebers)

우리가 보는 미래의 중심에는 전기가 있다. 볼보 건설기계는 기계의 성능, 생산성, 효율성, 안정성 및 지속가능성을 증가시켜 고객과 환경 모두에 혜택을 줄 수 있는 전기이동성, 지능형 장비 그리고 토털 현장 솔루션과 관련된 기술을 지속해서 개발하고 있다.

EX2 – 세계 최초의 100% 전기 방식 소형 굴삭기 시제품으로 추정되는 혁명적인 기계로, 회사가 진행 중인 미래 기술의 한 가지 예라고 할 수 있다. EX2는 10배 높은 효율, 10배 낮은 소음 수준, 총 소유 비용 절감이 특징인 친환경 제품이다. 완전 전기 방식의 기계를 만들기 위해 연기관을 총 38kWh의 리튬이온전지로 두 개로 교체하여, 단단한 땅 굴착 등 격렬한 응용 작업을 위해 전기 에너지를 8시간 동안 저장할 수 있도록 했다.

또한, 유압 건축은 트랜스미션 체인 최적화에 유용한 전기기계식 직선운동 액추에이터를 병합하는 전기 건축으로 교체되었다. 유압 시스템과 연기관을 제거하고 냉각의 필요를 줄임으로써 소음 수준을 크게 낮출 수 있었다. 현재 단계의 EX2는 순전히 연구 프로젝트일 뿐이며 산업화 계획은 아직 없다. 그러나 이 기계가 생산에 투입될 경우 우리의 고객과 사회에 어떤 혜택을 주게 될까? 몇 가지 하이라이트를 살펴보세요.



→ EX2는 친환경 기계이다. 미립자 물질, 질소 산화물 또는 이산화탄소가 방출되지 않아 환경적인 영향이 줄어든다.

→ 기존 제품보다 10배 높은 효율성으로 평균 전력 소비량이 대형 철(3.5kW)의 전력 소비량과 견줄 만 하다. 이는 곧 운영비와 총 소유 비용이 크게 감소한다는 의미이다.

→ EX2의 10배 낮은 소음 수준으로, 인구 밀집 지역은 물론 야간 작업에도 사용이 가능해진다. 소음 수준 감소는 또한 운전자의 스트레스와 피로도 줄여준다.

→ EX2는 완전 전기식으로 기계적인 조이스틱이 없기 때문에 휴대폰이나 태블릿으로 제어가 가능하다. 이는 위험한 근무 환경에서의 안정성을 높여준다.

→ 에너지 복원이 가능한 EX2는 완전히 원래의 상태로 돌아갈 수 있는 시스템으로, 굴삭기의 불을 낮추고 운전실이 회전할 때 에너지가 회복된다.

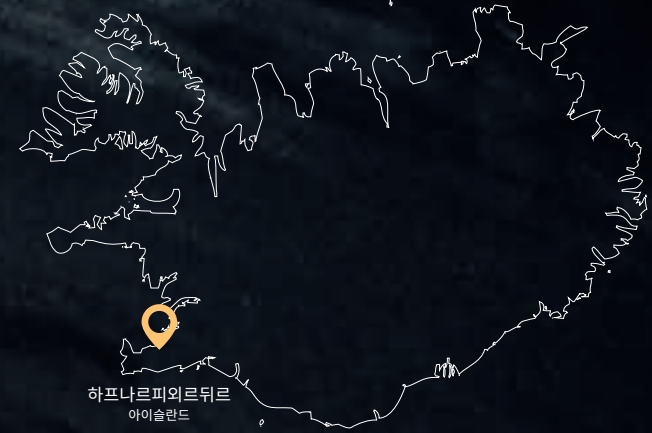
→ 연기관 또는 유압이 없으므로 필요한 유지보수가 줄어들어 총 소유 비용이 낮아진다.

→ 이 시제품 기계는 운전자가 적은 시간과 적은 비용으로 더 높은 품질의 결과물을 만들어낼 수 있는 기회를 제공한다.

→ 기존의 기계와는 달리 EX2는 비가동 모드 중에 전력을 전혀 사용하지 않는다. 소형 굴착기들은 보통 작업 현장에서 비가동 모드로 있을 때 전체 가동 시간의 약 40%를 소모하므로, 이러한 개선은 운영비를 상당히 줄일 수 있는 것이다.

→ EX2에서 제공되는 다른 배터리 조합, 연료 전지 시스템 및 디젤 레인지 익스텐더 등의 모듈 전력원은 유연성을 높여 고객이 가장 편리한 솔루션을 이용할 수 있도록 한다. 또한 이 기계는 송전 계통에 연결해 전력을 공급하고/하거나 배터리를 재충전할 수 있다.

→ EX2는 기존의 제품과 동일한 전력과 힘을 발휘하면서 결합된 움직임에 더 빠른 속도를 낸다. 이러한 움직임은 이 기계에 대해 가장 일반적인 유형이므로 생산성을 높일 수 있는 것이다.

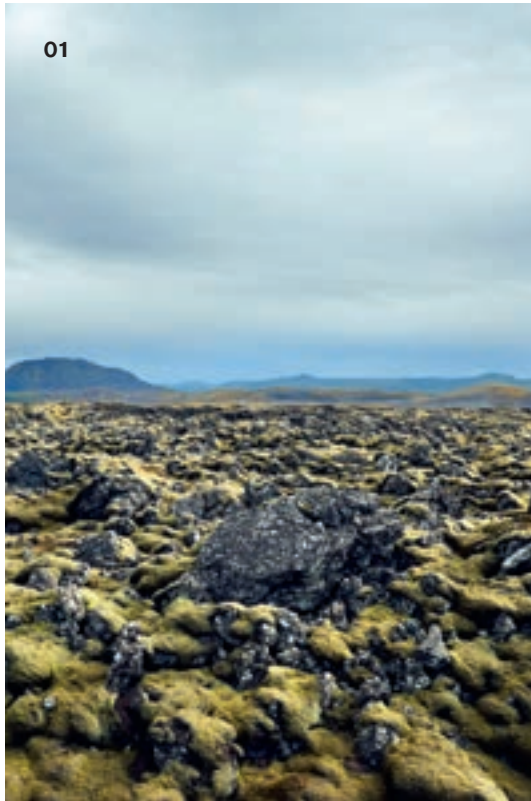


볼보와 함께한 30년

아이슬란드에 사는 고객 엘러트 알렉산더르손
(Ellert Alexandersson)과 볼보 건설기계의
관계는 가족 대대로 이어지고 있다. 엘러트와
그의 아버지는 30년 이상 볼보를 신뢰해왔다.
국가 경제가 빠르게 회복되면서 그의
사업도 함께 번성 중이다.

글: 올리버 홀스(Oliver Halls) 사진: 존 구스문트손(Jón Guðmundsson)





01 아이슬란드 특유의 이끼가 자란 용암원
02 주간 근무를 위한 준비
03 알렉산더 올라프손에서는 6대의 Volvo L180을 사용한다
04 바튼스카로스 광산의 엘러트 알렉산데르손

대부분은 볼보 L180 휠로더 장비로 진행된다. 점점 늘어나는 수요에 맞추기 위해 밤낮으로 일하고 있다.

알렉산데르손은 “L180E 한 대, L180F 한 대, 그리고 올해 새롭게 구입한 한 대를 포함한 총 4대의 신형 L180H까지, 모두 6대의 L180으로 작업하고 있습니다.” 라고 말했다.

“아이슬란드 전역의 작은 채석장에서 사용하는 L90H과 구형 L180E도 보유하고 있죠.”

알렉산데르손의 아버지는 1983년에 이 사업을 시작하였으며, 언제나 볼보 브랜드에 대한 신뢰도가 높았다고 한다. 알렉산데르손은 “아버지께서는 1980년대 말에 첫 볼보 휠로더를 구입하셨습니다. 볼보 BM 4600으로 기억됩니다.” 라고 덧붙이며, “그 후로 L180C, L180D 등으로 계속 이어졌죠. 저는 2004년에 회사를 물려받고 그 전통을 이어가고 있습니다.

저와 저의 아버지 모두 몇 년간 다량의 볼보 장비를 구입했습니다!” 라고 전했다.

이 회사에서 볼보를 선택한 주요 요인 중 하나는 레이카비크에 위치한 아이슬란드 볼보 딜러십, 브림보르(Brimborg)와의 관계이다. 알렉산데르손은 “우리는 브림보르와 아주 깊고 가까운 관계를 유지하고 있습니다. 그들의 서비스는 한결같고 신뢰성이 높으며 신속합니다. 우리는 그들을 언제든지 부를 수 있고 그때마다 기꺼이 와주죠. 사실 80년대 후반에 처음으로 장비를 구매할 때와 가장 최근 L180H를 구매할 때의 세일즈맨이 같은 사람입니다. 올라푸

레이카비크 가운데서 있는 당신은 거리에 줄지어 있는 다채로운 색상의 나무집, 가게 그리고 멋진 카페를 보며 스칸디나비아에 있는 어느 도시에 있다고 느낄지도 모른다.

하지만 조금만 운전하다 보면 완전히 다른 풍경이 나타난다. 이끼 낀 바위투성이의 용암원이 끝없이 펼쳐져 있다. 저 멀리서는 울퉁불퉁한 대지의 천연 오아시스 온천에서 물기둥이 솟아오른다. 눈 덮인 산과 약해진 화산이 극적인 장관을 완성한다.

레이카비크에서 남쪽으로 10km 떨어진 작은 마을 하프나르피외르뒤르 밖에서 우리는 바튼스카로스 광산이라고 불리는 거대한 야외 채석장을 만날 수 있었다. 이곳의 소유주는 분쇄기 및 골재 선별기를 전문으로 하는 계약회사 알렉산더 올라프손(Alexander lafsson)이다.

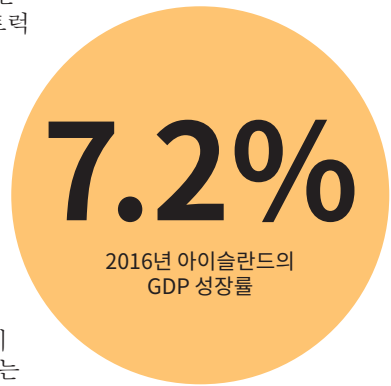
이 회사는 30년 이상 콘크리트용 현무암을 채굴하고 골재를 생산해왔다. 또한 아이슬란드 전역의 도로 건설 및 거주지 개발을 포함하여 다양한 용도로 사용되는 원료를 파쇄, 선별 및 세정하는 작업도 진행한다.

요즘 바튼스카로스 광산은 매우 활기차다. 매일 트럭 150대 분량의 원료가 채석장에서 채굴되며, 이는 1년에 약 1백만 톤에 가까운 양이다. 아이슬란드의 경제를 잘 알고 있는 사람이라면 이것이 좋은 소식이라는 사실을 알 것이다.

2008년부터 금융 위기에 처한 아이슬란드의 GDP는 2007년에서 2010년 사이 10%나 떨어졌다. 경제 성장의 새로운 시대가 시작된 것은 2011년이다. 지난해 7.2%의 경제 성장률을 보인 배경에는 크게 발달한 관광산업이 있었으며 이는 곧 건축업계의 성장으로 이어졌다.

회사 소유주이자 창립자 알렉산더 올라프손(Alexander lafsson)의 아들 엘러트 알렉산데르손은 “지난 3년간 매년 20~30%씩 성장하고 있습니다. 내년도 상황이 좋을 것으로 보입니다.” 라고 설명한다. “금융 위기가 닥치면서 수년간 아무것도 세워지지 않았으니 건설해야 할 것이 많았죠. 호텔뿐만 아니라 많은 도로에 대한 보수 관리가 필요합니다.”

바튼스카로스 광산에서의 고강도 작업



충성 고객

“ 금융 위기가 닥치면서
수년간 아무것도 세워지지
않았으니 건설해야 할
것이 많았죠. ”

엘러트 알렉산데르손

매일 트럭 150대에 달하는
원료가 채석장에서 채굴된다.



아르나손(Alf Arnason)이죠. 처음에 저의 아버지부터 지금의 저까지, 올라푸와의 관계는 언제나 좋았습니다.” 라고 말한다.

알렉산데르손과 그의 아버지는 몇 년간 다른 브랜드의 제품을 사용해보려고 했으나 결국 언제나 볼보로 돌아오게 되었다.

“이 채석장의 경우 볼보가 최고의 선택이죠.” 그가 말했다. “볼보는 비용 면에서도 효율적인 고급 장비입니다. 기계의 성능과 전체적인 품질이 매우 뛰어나죠.”

알렉산데르손이 최근에 구매한 신형 L180H는 프리미엄급 볼보 티어 4 파이널/스테이지 IV 엔진과 완벽한 드라이브트레인, 유압 장치, 전력, 생산성 및 안전성을 갖추고 있다.

“우리는 기계에 다른 특별한 개조나 옵션을 사용하지 않고 있습니다. 작업 현장에 필요한 일에 바로 투입할 수 있죠.”

L180H는 엄청난 버킷 수용량 외에도 연료 소비를 줄이고 기계의 성능을 높이는 고유 시스템인 OptiShift와 같은 최첨단 기술을 탑재하고 있다. 이러한 기능은 혹독한 기후 조건으로 알려진 아이슬란드에서 매우 유용하게 사용된다.

알렉산데르손은 “추운 날씨가 중요한 요인이 될 수 있습니다. 겨울에는 온도가 자주 영하로 내려가기 때문에 기계에 많은 부담을 줄 수 있죠. 하지만 볼보 휠로더에는 이 날씨도 영향을 주지 못하는 것 같습니다.” 라고 설명했다.

01

아이슬란드의 날씨

아이슬란드에서는 건설 기계들이 극도의 환경에 노출된다. 검은 모래 및 증기가 나는 용암원이 특징인 지형과 매우 습하고 예측하기 어려운 날씨는 자주 급변한다. 특히 겨울에는 바람과 눈보라가 거세다.

01 검은 아이슬란드 영토에서 작업 중인 볼보 L180H

02 알렉산더 올라프손과 그 직원들에게 아이슬란드의 경제 호황은 아주 좋은 소식이다

“이 채석장의 경우 볼보가 최고의 선택이죠. 비용 면에서도 효율적인 고급 장비입니다.”

엘리트 알렉산데르손

세심한 관리를 위해

북극권 위에 위치한 스웨덴의 광산 마을 키루나에서
작업하는 기술자는 특별한 요건을 갖추어야 한다.
안톤 라이타마(Anton Laitamaa)는 수천미터의
지하에서 새로운 센터의 기계를 수리한다.
Spirit에서 그의 일을 따라가 보았다.

글: 젠스 케어만(Jens Kärrman) 사진: 안나 뢰람스(Anna Hållams)



픽업

밖에는 눈이 내린다.
안톤 라이타마에게는
비니의 계절이 시작되었다.
하지만 그는 오늘 하루의
대부분을 실내에서 보낼
것이다. 스베콘의 키루나
정비소 끝의 기계에 수리가
필요하기 때문이다.
“광산 지하에서
사용되었던 중형
휠로더예요.” 안톤이
설명한다.

키루나에 위치한 LKAB사의 철광석 광산에
있는 기계를 수리해야 하는 경우, 작업은 보통
현장에서 진행된다. 특별히 더 복잡한 문제만
기계를 정비소까지 이동시켜 해결한다.
오늘이 그런 날이다.

“휠로더의 기어가 미끄러지기 시작해서
기어박스를 교체할 겁니다.
먼저 오래된 기어박스를 꺼낸
다음 새로운 기어박스로
교체합니다. 그 후 새로운
장비를 테스트하고 교정해야
합니다.”

안톤의 기억에 따르면 그는
어렸을 적부터 기계를 어설프게
고치며 다루어왔다. 스웨덴
북쪽의 토르네 계곡에서 어린
시절을 보냈을 때도 물건을
분해해 작동 원리를 확인하는
것을 좋아했다.

“13살 혹은 14살쯤 되었을
때 어머니께서 스쿠터를
사주셨지만 집 밖에서는
운전할 수 없다고 하셨어요.
저는 그것이 지루하다고 생각되어 스쿠터를
분해해보기 시작했죠. 물론 어머니는 엄청난
충격을 받으셨지만요. 하지만 제가 다시 조립을
완성했을 때 그녀는 훨씬 행복해하셨어요.”
그가 회상하며 말했다.

안톤은 스웨덴의 볼보 건설기계 딜러인
스베콘의 서비스 기술자로 거의 10년째 일하고
있다. 이 시간 동안 그와 두 명의 다른 스웨덴
기술자는 세계의 425개 팀과 뜨거운 경쟁을
펼쳤고, 사내 기술자들의 세계 챔피언십인 볼보
건설기계 마스터 대회에서 동메달을 받았다.

평소의 근무일은 비교적 평범한 편이다.
안톤은 “오전에는 이곳에 와서 옷을
갈아입고 세차를 합니다. 해야 할 일을 확인한
후 짐을 챙겨 나가죠.” 라고 말한다.
북극권에서 북쪽으로 150km 떨어진 곳에
특별한 것이 있다. 이곳의 광산은 100년이 넘는

시간 동안 키루나를
대표해 온 장소이다.
마을의 어느 곳에
있든지 광석으로
가득한 유서 깊은 산
키루나바라의 어두운
실루엣을 볼 수 있다.
채굴 작업은
수십 년 동안
지속되었으며,
LKAB사는 탐나는 철광석을 얻기 위해 더욱
깊은 기반암까지 내려갔다. 광석이 채굴되는
주수평경도는 지하 1,365m에 있다.

키루나는 세계에서 가장 큰 지하 철광산이
있는 곳이다. 땅 밑으로 끝없는
길이 펼쳐져 있다.
“우리가 있는 곳에서부터
깡까지 왕복 16km가 걸립니다.
하지만 제가 지하로 내려가는
경우에는 다녀오는 거리가
40km까지 될 수 있어요”
안톤이 말한다.

그는 근무 시간 대부분을 다양한
작업 장소에서 보낸다.
키루나의 광산은 50km
떨어진 스바파바라 광산에서
자연스럽게 자주 오게 되는
목적지이다.

이 광산들은 또한 키루나
역사의 가장 큰 전환점이기도
하다. 광산을 확장하기 위해

LKAB사는 도시 전체를 동쪽으로 몇 킬로미터
이동시켰다. 이 프로젝트로 인해 지상에도 여러
작업이 진행 중이다. 2018년부터는 유러피언
루트(European Route) E10의 신규 노선 건설이
시작될 것이다.

안톤은 “작업은 매우 다양해서 같은
일을 이틀 연속으로 하는 경우가 드뭅니다.
매일 같은 일을 하지 않죠. 하루는 지하로
1,365m까지 내려가 있다가, 그 다음 날에는
이스레인지 우주센터(Esrange Space Center)

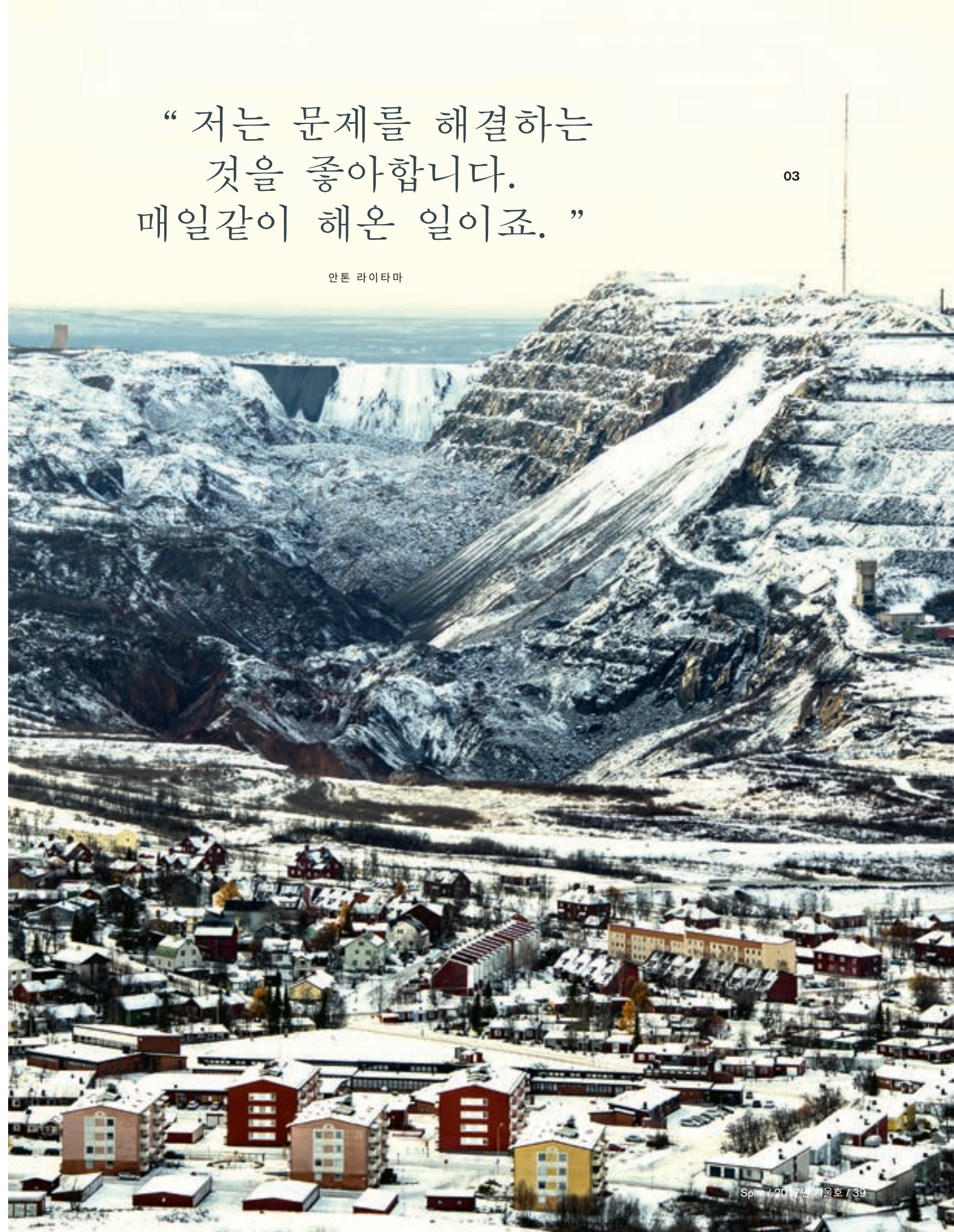
01 정비소에 있는 볼보 장비
02 임무를 위해 나가는 안톤
03 스웨덴 북쪽에 위치한 키루나 전경



“저는 문제를 해결하는
것을 좋아합니다.
매일같이 해온 일이죠.”

안톤 라이타마

03





생의 어느 하루

키루나의 광산에서 사용되는 장비는 과도한 사용과 습한 환경으로 인해 극도의 마모와 균열을 겪는다.

하루에 18~20시간을 일하는 썬이쥬. 기계에 부담이 생길 수밖에 없습니다. ”
이곳이야말로 안톤 라이타마와 그의 스베콘 동료들의 능력이 발휘되는 곳이다. 기계를 오랫동안 사용하면 수리와 유지보수가 필요하기 때문이다.
“저는 고장을 수리하는 데 많은 시간을 보냅니다. 문제를 해결하는 것을 좋아하고, 매일같이 해온 일이죠. 문제를 고치고 나면 뿌듯함을 느낍니다. ” 안톤이 말한다.

볼보 건설기계는 키루나의 건설 장비 업계에서 큰 점유율을 차지하고 있다. 새로운 중심지와 기반 시설을 건설하면서 마을을 이동시키는 프로젝트는, 스웨덴의 다른 지역에서 온 하청업체들이 일을 찾기 위해 키루나로 오고 있다는 것을 의미한다.
마을에 도착한 새로운 기계는 스베콘의 기술자에게 또 하나의 도전이 된다.
“기계는 모두 고유의 개성이 있습니다. 우리는 키루나에 이미 있는 기계는 모두 파악하고 있어요. 새로운 기계가 등장하고, 우리가 잘 알지 못하거나 어떻게 작동되었던 것인지 모르는 장비이면 그 배경과 먼저 친숙해지려고 합니다. ” 안톤이 설명한다.
안톤이 현재 작업에 사용하는 휠로더는 그가 잘 알고 있는 기계 중 하나이다. 그는 새로운 기어박스를 달기 위해 천장 크레인을 사용하여 박스를 기계 안으로 넣는다. 적절한 테스트가 끝나고 다시 가동될 준비가 완료되었다. 안톤은 시선을 돌려 다음 문제를 해결하기 위해 떠난다.

에서 기계를 수리할 수도 있습니다. ” 라고 전한다.
신규 기어박스를 장착하기 위해 정비소 작업장에 놓인 휠로더는 지하 광산에서의 흔적을 뚜렷하게 보여준다. 거대한 바퀴 위에는 하얀 광산 먼지가 쌓여있다.
“여길 보세요. ” 안톤이 녹슨 부분을 가리키며 말한다. “지하에서는 물이 굉장히 공격적이라 아주 빠르게 녹이 슬 수 있습니다. 모든 것이 빠르게 마모되죠. ”
키루나에서 사용된 장비가 받는 압력은 다른 작업장의 건설 기계가 받는 정도와 다르다. 안톤은 “광석은 비교적 무겁습니다. 기계에 엄청난 부담을 주죠. ” 라고 설명한다.
그러나 키루나의 기계가 노출되는 것은 혹독하고 독특한 환경뿐 만이 아니다. 이 기계는 오랜 시간 동안 사용되기도 한다.
“다른 곳의 기계는 하루에 6~7시간 정도 사용되지만, 이곳의 기계는 연이어 2교대, 심지어 3교대 동안 쉼 없이 가동됩니다. 즉,

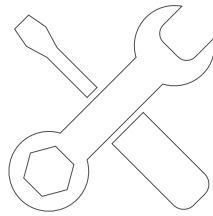
최고의 조언



모든 발행호마다 우리는 전문가를 만나 건설 기계를 최상의 상태로 유지할 수 있는 방법에 대해 조언을 얻고 있다.
스웨덴 키루나에 사는 스베콘의 기술자 **안톤 라이타마**는 친환경 운전 방식을 칭찬한다.

“ 효율적으로 운전하는 방법을 배우면 연료를 많이 절약할 수 있습니다. 스베콘은 운전자를 위해 친환경 운전 과정을 제공합니다. 가스의 사용을 줄이며 조금씩 줄여나가는 것이 가장 좋습니다. 늘 해왔던 방식을 고수하기보다 적극적으로 생각해 보는 것이 필요하죠. ”

안톤 라이타마



소중하지 않은 부품은 없다

중국은 재제조 부품이라는 컨셉을 적극적으로 수용하고 있다. 어느 공인 딜러는 한 단계 더 나아가 세계 최초로 완전하게 ‘인증된 재조립’ 볼보 굴삭기를 탄생시켰다.

글: 브라이언 오설리번(Brian O’Sullivan)

신발 끈이 끊어졌다고 해서 신발을 버리는 사람은 드물다. 마찬가지로 조금 더 신경쓴 정성스러운 관리를 통해 완전히 새로운 상태로 활용할 수 있는 기계 부품을 아주 버릴 필요는 없지 않을까? 부품의 재정비에 대해 설득하는 것은 그리 어렵지 않다. ‘리맨(Reman)’ 부품은 일반적으로 원재료의 85%를 활용하며 새로운 부품을 생산할 때보다 80%의 적은 에너지를 소비한다. 부품의 성능은 새것처럼 우수하고 기계에 대한 신뢰도 역시 동일하며 고객은 새 부품 가격의 일부만 지출하면 된다. 고객, 제조업체, 그리고 지구까지, 모두에게 이득인 셈이다.

중국의 볼보 건설기계는 부품의 성능을 복원하고 수명을 연장하는 방식을 적극적으로 수용하고 있다. 2013 년 중국 국가발전개혁위원회가 허가한 상하이 볼보 건설기계의 재제조 센터와 “인증된 재조립” 공인 딜러는 부품과 기계가

‘첫 번째’ 수명을 다했을 때 활용할 수 있는 또 다른 옵션이 있다는 메시지를 전달하고 있다.

중고 장비 세일즈 및 운영 부사장인 레오 자오(Leo Zhao)는 “장비 재조립은 중국 시장과 전 세계에서 새로운 개념이 아닙니다” 라고 말한다. “하지만 재조립 사업의 중요성을 그룹 차원의 서비스로 높이고 품질, 안전 및 환경적 관리라는 기업 이념을 구현하는데 일조한 것은 바로 볼보 건설기계이죠.”

8년 또는 10년 동안 사용된 기계의 가동 시간이 12,000시간에 이르면 많은 사용자는 기계 판매 또는 폐기를 선택한다. 그런데 그 기계를 볼보 건설기계 딜러에게 주고 시간을 돌려 새것처럼 만들 수 있다면 어떨까? 이는 실제로 중국의 볼보 건설기계 딜러를 기반으로 한 재조립 팀이 제공하는 서비스다. 7월에는 세계 최초로 인증된 재조립 굴착기 EC360BLC 가 중국 시안의 고객에게 전달되었다.



재조립 기계에 대한 5가지 사실

1. 재제조 부품은 새로운 부품을 만들 때보다 80% 적은 에너지를 사용한다.
2. 기존 재료의 최대 85%를 재활용할 수 있다.
3. 볼보 건설기계의 프로그램에서는 유압 시스템 재조립, 파워트레인 재조립 그리고 전체 기계 재조립의 3가지 카테고리를 거친다.
4. 재조립 기계의 재제조된 부품 성능은 새것처럼 우수하다.
5. 재조립 기계는 일반적으로 새 기계보다 30~40% 저렴하다.

“인증은 제조업체가 장비를
승인하고 딜러와 협조하여
성능 및 서비스 보증을
제공하는 과정입니다”

“인증된 재조립”이라는 말의 정확한 뜻은 무엇일까?

“인증은 제조업체가 장비를 승인하고 딜러와 협조하여 성능 및 서비스 보증을 제공하는 과정입니다. 볼보 건설기계는 중국에 총 39곳의 딜러를 가지고 있지만 모든 딜러가 인증된 재조립 사업을 진행하지 않으며 ‘인증된 재조립’ 자격을 가진 곳에서만 관련 사업을 운영할 수 있습니다” 라고 레오는 설명한다.

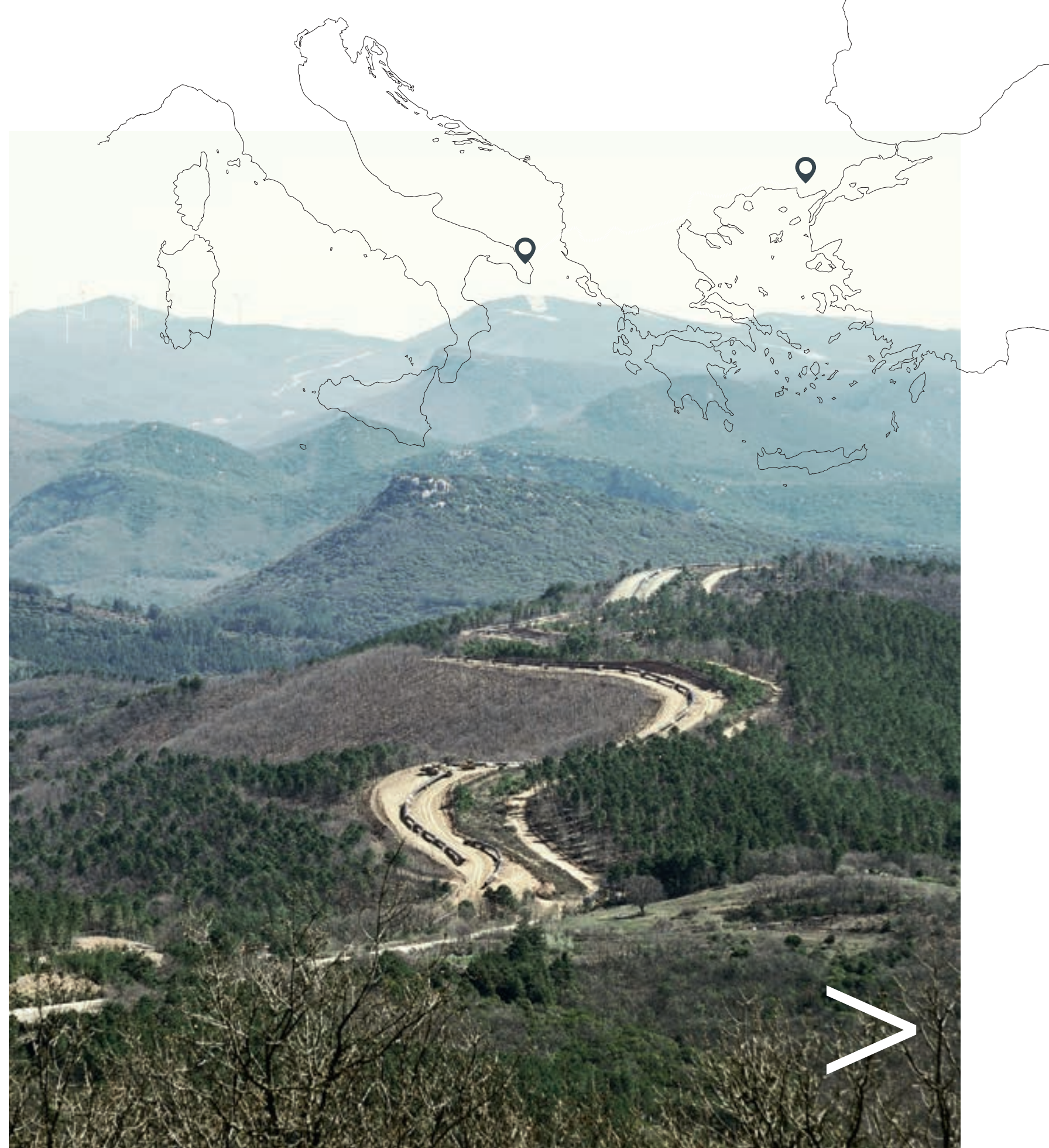
2018 년 중반까지 10 곳의 딜러가 이러한 재조립을 시행할 수 있을 것으로 기대된다.

인증된 재조립 프로그램에서는 유압 점검, 파워트레인 재조립 그리고 언더캐리지, 상부구조 및 팔 부분의 성능을 완전히 최상으로 복구하는 과정의 3 가지 영역을 다룬다. 이 과정은 세정, 해체 그리고 마모 및 결함 감지 분석과 관련된 매우 엄격한 순서를 거친다. 그다음 긴 목록의 부품을 교체한 후 모든 것을 세세하게 테스트한다. 테스트를 완료한 기계의 성능과 외관은 새 기계와 매우 근접하며 볼보 건설기계는 가동 시간을 0으로 맞추고 기계의 일련번호와 이름판을 새롭게 붙인다.

자원의 공급

EU 국가들이 증가하는 에너지 수요의 균형을 맞추는 방법을 찾기 시작하면서 천연가스의 역할이 더욱 중요해지고 있다. 아드리아해 파이프라인 (Trans Adriatic Pipeline, TAP)은 최초로 카스피해의 가스를 유럽까지 공급하는 대규모 에너지 인프라 구축 프로젝트의 일부이다.

글: 데릭 버터필드(Derrick Butterfield) 사진: 디디에 데젠(Didier Degen)



그

리스 북부와
알바니아를 경유하고,
해저를 지나
이탈리아까지 878km
정도 이어지는 가스
네트워크인 TAP는
카스피해의
아제르바이잔
샤테니즈 2(Shah
Deniz II) 가스

광구로부터 유럽과 그 너머로 가스를 공급하는
‘남부 가스 통로’의 마지막 연결고리이다. 이
프로젝트는 완성까지 약 3년이 걸릴 예정이다.

TAP 는 터키를 넘어 TANAP(아나톨리아 횡단
파이프라인, Trans Anatolian Pipeline)로,
그리고 TANAP는 SCP(남코카서스 파이프라인,
South Caucasus Pipeline)로 연결되어
아제르바이잔과 조지아를 거쳐 터키의 국경까지
가스를 공급한다. 전체 길이가 3,500km 에
이르며 현존하는 가장 복잡한 에너지 가치
사슬인 TAP는, 공급 시장의 에너지 보안성과
다양성을 늘리면서 새로운 잠재 시장을 열어갈
것으로 기대된다. 경로를 따라 여러 기존 및
예정된 파이프라인 연결이 가능하도록 고안된
TAP는 서유럽, 동유럽 및 발칸 제도의 다양한
시장에 카스피해 가스 공급을 가능하게 할
것이다.

TAP 의 건설 운영사인
아드리아해 횡단 파이프라인
AG(Trans Adriatic Pipeline
AG)는 프랑스의 세계적인
파이프라인 공급업체인
스피카파그(SPIECAPAG)에
그리스에 한 지점, 알바니아에
두 지점을 맡겼다. 프랑스
앙트레포즈(ENTREPOSE)
그룹의 자회사인 스피카파그는
50,000km 의 파이프라인
건설을 진행한 더 큰 규모의
VINCI 그룹의 일부이며,
세계에서 가장 가공할만한
환경을 가지고 있어 이러한
프로젝트에 익숙하다.

이 프로젝트를 지원하기 위해 스피카파그는
총 97 대의 볼보 장비를 그리스에서 34 대,
알바니아에서 63 대 이용하고 있으며, 이 중
81대가 중장비 굴삭기이다. 볼보 건설기계의
글로벌 핵심 계정 관리 부사장 퍼 에릭
린드스트롬(Per-Erik Lindström)은 TAP에
사용되는 볼보 장비의 숫자를 언급하면서
“우리는 파이프레이어를 사용하고 있어
파이프라인 공급업체와 자유롭게 논의할
수 있으며, 이 프로젝트의 규모는 잠재적인
다른 대형 기계의 사용 가능성을 분명하게
보여줍니다.” 라고 말했다.

스피카파그가 볼보의
굴삭기를 사용하는 것은
이번이 처음이다.

“우리는 비용, 재구매
또는 서비스 계약에 대한
조건, 프로젝트 범위,
프로젝트 기간 및 현장의
상태, 그리고 장비의
경제적 사용 가능성

등 다양한 요소를 고려합니다. 특히 이번
프로젝트처럼 계약 후 시간이 매우 촉박한
경우에는 유통 시간을 맞출 가능성 또한 중요한

요소입니다.” 기술 디렉터
브루노 포마레(Bruno Pomar)가
파리 교외의 콜롱브에
위치한 스피카파그 본사에서
설명했다. “현장에서는 실제
기계 사용, 신뢰도, 경제적
가치, 연료 소비, 서비스
시간 및 비용 등의 요소를
비교하면서 다음 프로젝트를
결정할 때 고려 사항으로
참고합니다.”

알바니아의 건설 매니저인
패트릭 폴라드(Patrick
Poulard)는 “우연한
발견이었지만, 기계의 품질에

대단히 만족하고 있습니다.” 라고 전했다.

굴삭기의 여러 모델에
흡족해하던 그는 “바로
저희가 원했던 것입니다.
우리는 대형 장비는 바위가
많은 지역에서, 중형
장비는 다른 옵션으로,
그리고 소형 EC300은
트럭으로 도착하는 더 큰
기계에 접근로를 만드는
데에 사용합니다.” 라고
덧붙였다.

EC300 은 또한 용접
작업을 지원하는 파이프

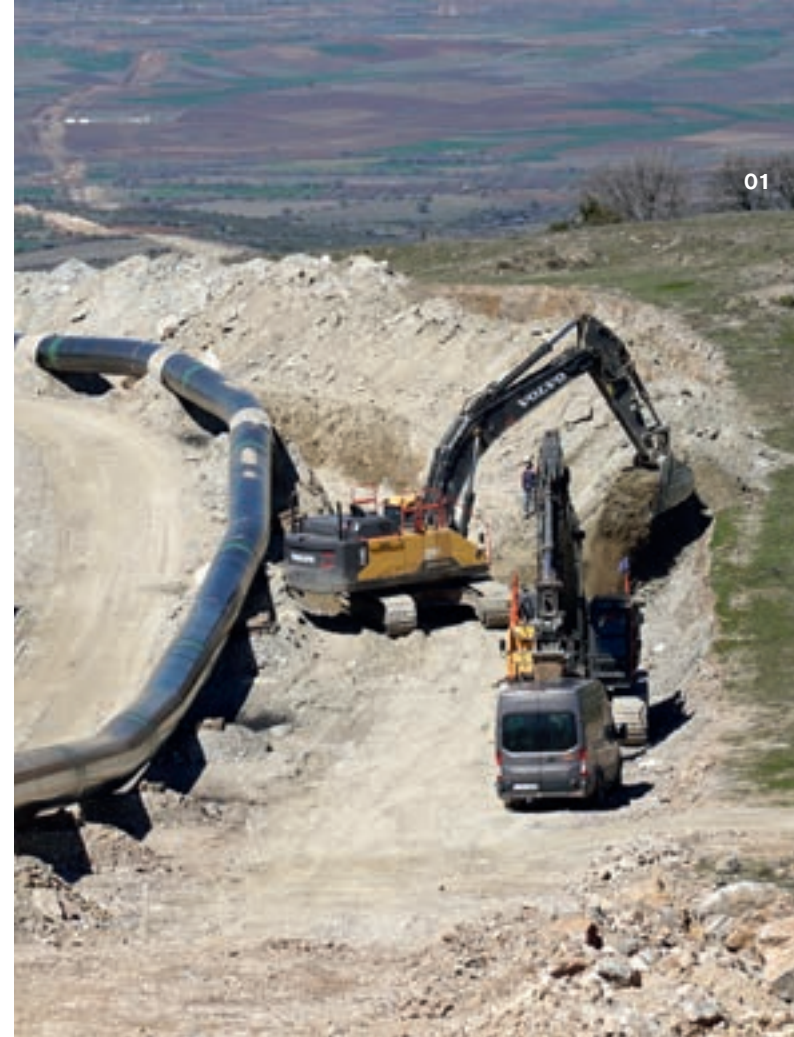
TAP 프로젝트

아드리아해 횡단
파이프라인은 2020 년에
완공될 것으로 예상된다.
터키와 그리스의 가스를
그리스, 알바니아 그리고
아드리아해를 거쳐
마침내 이탈리아의 가스
네트워크로 공급할
것이다. 프랑스의 글로벌
파이프라인 공급업체인
스피카파그는 프로젝트
지원을 위해 97 대의 볼보
기계를 사용하고 있다.

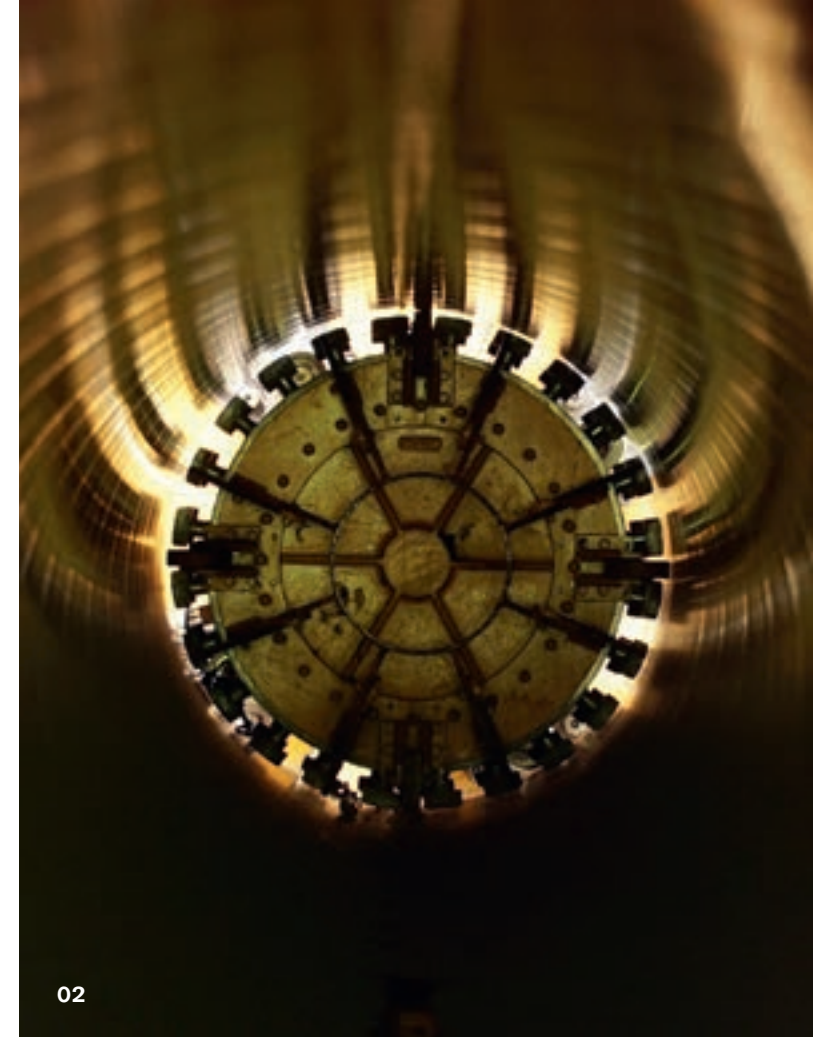
“우연한
발견이었지만,
기계의 품질에
대단히 만족하고
있습니다”

패트릭 폴라드

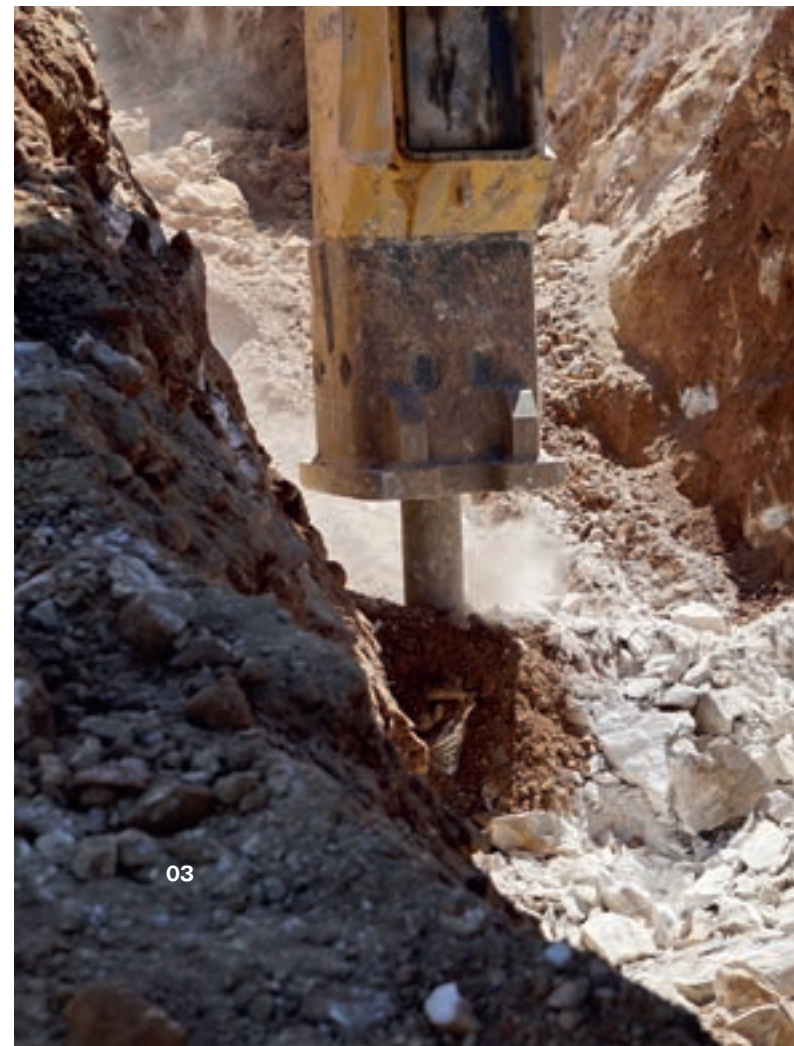
>



01



02



03



04



01



01 알바니아의 TAP로 향하는 파이프
02 볼보 굴착기의 실내
03 여러 기계 중 굴착기는 도랑을 파거나 파이프라인의 경로를 여는 작업에 사용된다



02



03

페이징 기계를 작동시키거나, 경로를 따라 접하는 1,200 개 이상의 교차 지점을 마련하는 데에 사용된다.

그리스 부문은 터키 국경에서 카발라 항구까지 187km 로 이어지며, 그리스의 가장 큰 건설 기계 회사인 액토르(Aktor)가 협력업체로 스피카파그와 합작 투자하여 진행한다. 여기서 스피카파그가 사용하는 기계는 30 대의 볼보 굴삭기(EC380EL 22대, EC480EL 8대)와 2 대의 PL4611 및 두 대의 PL4809D 파이프레이어이다. 낮은 산과 평평한 지역이 혼합된 이곳의 지형은 거친 땅의 상태를 제외하면 작업이 어려운 편은 아니다. 작업은 마리스타 강 아래의 파이프라인을 터키 지역으로 전달하는 것으로, 이 일이 완성되면 TANAP와 연결될 수 있다.

알바니아의 경우, 최고 고도 1,800m, 최대 경사도 40도를 포함하여 높이가 500m 이상인 산 정상 9곳이 있는 알바니아의 그랜드 캐니언, 코로보데 지역에 215km 의 파이프라인을 설치해야 하는 가장 까다로운 과제가 있다.

이곳에서 2015 년부터 시작해 국경 너머 운송이 가능하게끔 48 인치의 파이프라인을 설치하는 TAP 작업은 인프라를 개선하여 프로젝트 완료 후 알바니아에 혜택을 가져다줄 것이다.

네덜란드의 파이프라인 업체 A. Hak과 협력하고 있는 스피카파그는 EC300DL 8 대 (롱리치 2대 포함), EC380DL 35대(롱리치 8대 포함), EC480DL 8대를 포함한 51대의 볼보

굴삭기와 험지형 굴절식 트럭 A30F 10대, 그리고 2대의 PL4611 파이프레이어를 사용한다.

두 나라의 굴삭기는 대부분 파이프라인이 따라갈 경로인 라이트오브웨이(Right-of-Way, ROW)를 여는 작업과 도랑 파기, 바위 깨기 및 뒤채움 작업에 사용된다. 험지형 굴절식 트럭은 주로 폭파된 바위를 치우고 ROW까지 흙을 운반하는 작업에 사용되지만, 필요에 따라 5대는 파이프 운반 트럭으로 활용될 수 있다. 어디로든 갈 수 있는 기계의 특성은, 산의 경사가 험준해 다른 파이프 운반 차량까지 접근할 수 없는 경우 파이프를 야적장에서 현장으로 운반할 수 있게 해준다.

파이프가 도착하면 바로 실어 나르는 PL4611은 거대한 규모의 110톤을 기울여 파이프 야적장에 쏟아붓고, 각 무게가 최대 12톤인 파이프를 들어 올려 실을 수 있으며, 그리스의 PL4809D는 특히 교차 지점이 관련된 경우 결함을 돕는 데 사용된다. 그리스의 현장 작업 매니저 장 베르나르 노엣(Jean-Bernard Nouet)은 “긴 몸을 가진 장비들은 특히 제한적인 장소에서 깊은 곳까지 가야 하는 이번 프로젝트와 같은 상황에 이상적입니다”

“이 장비들은 이러한 상황에 사용하기 이상적입니다”

장 베르나르 노엣

라고 말했다. “또한, 그들의 편리한 이동성도 뛰어난 장점입니다. 로봇이에 기계를 싣고 봄을 내리면 되죠.”

볼보 HB38과 HB48 유압 브레이커, 파이프 베드 준비를 위한 버킷 선별, 덤프를 처리하는 멸칭 어태치먼트, 그리고 파이프를 다루기 위한 진공 신발이 포함된 1대의 EC480DL 등 다양한 어태치먼트가 함께 사용된다. 일부 굴착기에는 신속 연결기가 부착되어 있어 편의성과 효율성을 높였고, 롱리치 굴삭기는 표준 굴삭 장비로 변경될 수 있다.

프로젝트를 위해 주요 장소에 설치된 캠프에서는 부품 및 기타 공급품을 위한 야적장과 장비 유지 및 수리를 위한 공간에 접근할 수 있다.

볼보 건설기계 딜러 사라카키스(Saracakis)는 두 대의 전담 기계로 그리스의 프로젝트를 지원하고, 9월까지 직원이자 프로젝트 코디네이터인 지오반니 라가찌니(Giovanni Ragazzini)가 프로젝트를 돕는다. 그는 문제를 해결하면서 기술자들이 작업을 진행하거나 우선순위를 두어야 할 곳을 안내한다. 테크 라인과 테크 톨 등의 볼보 시스템에 익숙한 것이 큰 이점으로 기계의 가동 정지 시간을 최소화하는 데 일조했다.

알바니아에서는 현재 볼보에 일지적 출장 근무 중인 서비스 감독 에드빈 칼라바쿠(Edvin Kallabaku), 부품 감독 롬멜 가르시아(Rommel Garcia) 그리고 기술을 지원하는 자이트 하지니(Seit Hajdini)와 베스미르 쿠카(Besmir Kuka)로 구성된 팀에 T-C 기계가 제공되었다.

볼보, TAP 그리고 스피카파그가 공유하는 가치는 품질, 안전 그리고 환경 관리이다. TAP의 품질 디자인은 공인된 국가 및 국제 안전 기준과 업계 최고의 관례를 기초로 하며, 파이프라인을 모든 이해당사자에게 전달하는 과정은 당연히 자랑스럽게 느껴진다. 볼보처럼 다른 두 회사도 기업의 사회적 책임 정책 및 안전 프로그램을 운영하여 관련된 사람들과 환경에 대한 높은 관심을 보여주면서 부정적인 영향을 완화한다.

‘사상자 0명’ 목표를 위해 모든 사고를 공유 및 학습하는 안전 네트워크와 포괄적인 교육 프로그램이 제공된다. 스피카파그는 2012년 9월부터 국제적인 프로젝트에 작업하면서 2,200만 시간 동안 0건의 사고 발생률로 작업 현장을 이끈 엄청난 기록을 가지고 있다. 스피카파그는 현장에서 90일마다 다양한 주제로 시상을 하는 세이프티 챌린지(Safety Challenge)를 시행한다. 최고의 운전자, 최고의 장비 운전자 또는 최고의 팀 등이 상을 받는다. “안전에 대한 절대 법칙을 반복 및 보장하는

교육 과정이죠.” 포마레가 설명한다. 또한, 2주마다 안전 포럼을 열어 감독관들과 특정한 주제를 논의하고, 이후 그 내용을 팀원들과 공유하도록 한다. 캠프에서는 모든 사건의 상세사항을 보여주어 배울 수 있는 교훈이나 재발 방지 방법을 공유한다. 환경적 고려사항은 각 진행 국가의 환경 및 사회 영향 평가(Environmental and Social Impact Assessments, ESIA)를 따라 환경뿐만 아니라 가능하면 사회적으로나 문화적으로 민감한 분야도 존중한다. 더불어 파이프라인의 풋프린트를 줄이기 위해, 물리적 및 생태계적 영향을 감소할 수 있는 방식으로 시설을 설치

및 운영한다. 파이프라인의 건설 및 운영은 에너지 소비, 공기 중의 배기가스, 폐수 방출 및 폐기물 생성을 최소화할 것이다.

유럽의 700만 가구의 수요에 해당하는 100억 입방미터(bcm)의 양을 수송할 수 있는 초기의 수송량은 앞으로 2개의 추가 압축 정거장이 신설되면 20bcm로 증가할 수 있다.

EU 국가들이 증가하는 에너지 수요의 균형을 맞출 방법을 찾기 시작하면서 향후 수십 년 동안 깨끗한 천연가스의 역할이 더욱 중요해질 것이다.



01



02

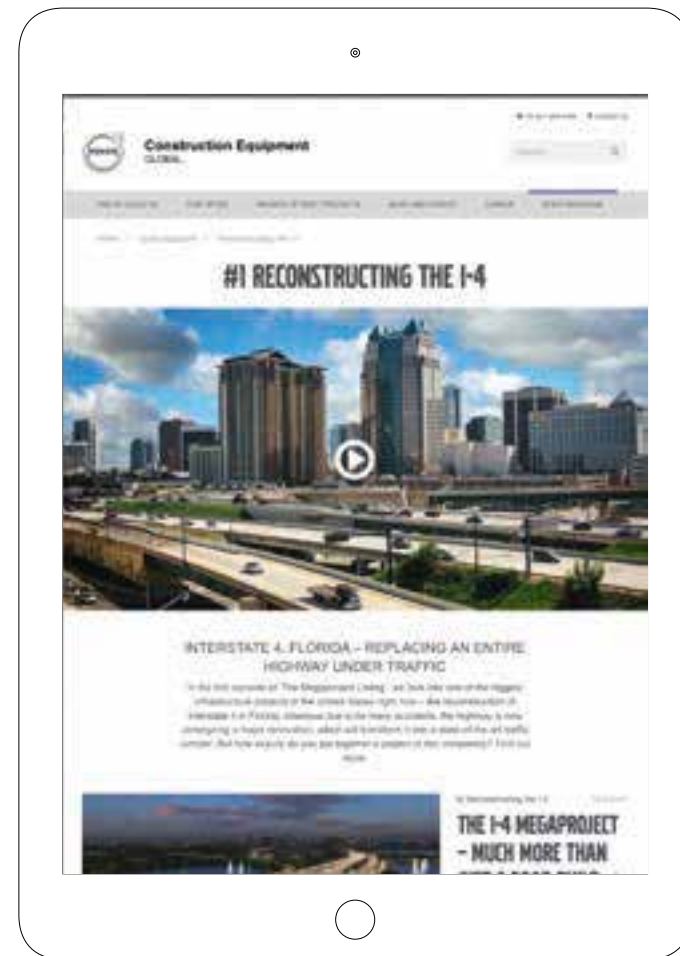
01 스피카파그가 알바니아에서 사용하는 기계에는 굴삭기, 혐지형 굴절식 트럭 그리고 파이프레이어가 있다
02 그리스 지역 파이프라인에서 사용되는 재료

“안전에 대한 절대 법칙을 반복 및 보장하는 교육 과정입니다”

브루노 포마레

SPIRIT 온라인

지금 읽고계신 매거진은 새롭게 발간하는 Spirit의 일부일 뿐입니다. 글로벌 웹페이지 website volvoce.com에서 세계 곳곳의 영상과 기사를 단독으로 확인할 수 있습니다. 몇 가지 하이라이트를 살펴보세요.



메가프로젝트 리스트, 에피소드 1

↑

전반적인 프로젝트 내용을 이해했다면, 이제 보다 구체적으로 고속도로가 어떤 모습으로 바뀌게 될 지 확인해 볼 순서다. Spirit 영상제작팀은 플로리다의 4번 고속도로 재건 사업을 시작으로, 메가프로젝트

리스트에서 다루는 전체 프로젝트들을 기록해 오고 있다. 이 영상에서는 설계 시공사 매니저인 알바로 알론소가 “당혹스러울 정도”라고 언급한바 있는 큰 규모의 도로 재건 현장을 엿볼 수 있다.



스마트 사막 도시

카타르는 급격한 인구 증가로 추가적인 주택 공급이 절실했으나 대부분의 지역이 건조한 사막으로 이루어져 있어 난항을 겪고 있었다. 결국 해결책은 사막 한가운데에 도시를 세우는 것이었고 수도 도하 북쪽 사막 한가운데 새로운 스마트 도시를 건설하는 루세일 프로젝트가 추진되었다. 스마트 중앙 냉방 및 수도 관리 시스템을 사용해, 중동 미래도시의 본모기가 되는 것이 목표다.



안전 우선

볼보 자동차 창립자인 아사르 가브리엘손(Assar Gabrielsson)과 구스타프 라르손(Gustaf Larson)은 1927년 “모든 디자인 작업의 기본 원칙은 언제나 안전이다.”라고 말했다. 케어 캡(Care Cab)을 비롯한 볼보 건설기계의 안전 혁신 기술 역사를 자세히 살펴본다.

이동하는 천국과 대지

대한민국 출신의 한 사재의 지원으로, 잠비아에 있는 자칸다라(Jacaranda) 농장이 종고 볼보 굴착기의 당당한 소유주가 되었다. 이 기부 덕분에 농장의 교육 센터 학생들은 더 나은 미래를 기대할 수 있게 되었다.

LEGO *TECHNIC*



LEGO.com/Technic

SKY VIEW

Experience the powerful Volvo EW160E

A detailed LEGO® Technic model, featuring an advanced pneumatic system, rotating superstructure and height-adjustable cab.



42053
Volvo EW160E



Extra feature

Rebuild it into a Volvo L30G
Compact Material Handler

