

# B.서드바타르,

## 울란바토르 메트로: 42개 지점에서 지하 30m 시추 완료

울란바토르의 교통 체증을 완화하기 위해 대중교통 수단을 다양화하고 대용량 교통수단을 도입하는 프로젝트 중 하나가 지하철입니다. 울란바토르 지하철 프로젝트는 17.7km 길이로, 500m 간격으로 총 42곳에서 지하 30m 깊이까지 수직 시추 작업을 완료했습니다. 이에 대해 "울란바토르 교통 체증 완화 통합 프로젝트 추진 단위"의 수석 엔지니어인 B.서드바타르와 인터뷰를 진행했습니다.



- 지하철은 매우 큰 공학적 구조물입니다. 이 프로젝트를 성공적으로 추진하기 위한 기초 조사 작업은 어느 정도 진행되었습니까?

울란바토르 지하철 프로젝트의 일환으로 수도에서 가장 큰 동서 방향 도로인 '엔흐타이반 대로'를 따라 17.7km 길이의 지하철 노선을 건설하는 작업을 시작했습니다. 첫 번째 단계는 해당 지역의 토양 특성을 조사하기 위한 지질 공학적 연구 목적으로 지질 시추 작업을 수행하는 것입니다.

시추 과정에서 수맥이 발견되어 대량의 물이 시추 기계로 유입되는 등 위험 요소가 있기 때문에 우선적으로 수맥 조사, 즉 수문지질학적 연구를 실시했습니다. 프로젝트 범위 내에서 17.7km 길이에 500m 간격으로 총 42개 지점에서 지표 아래 30m 깊이까지 수직 시추 작업을 완료했으며, 해당 지역을 복구했습니다.

시추 현장에서는 특수 허가를 받은 몽골의 하도급 회사가 작업을 진행했으며, 컨설팅을 제공하는 '도화 엔지니어링(Dohwa Engineering)'의 엔지니어들이 품질 기준과 감독을 담당했습니다. 이러한 조사를 노선 전체에 걸쳐 수행함으로써 어떤 종류의 토양과 구조를 가진 지역을 통과해 건설 작업을 진행할 수 있을지 파악하게 되었습니다.

- 토양 특성을 파악한 후에는 어떤 작업이 시작됩니까?

총 42개 지점에서 깊이 30m까지 수직 시추 작업을 진행했으며, 1.5m마다 샘플을 채취했습니다. 이는 각 지점에서 약 60개의 샘플을 채취했다는 의미입니다. 이 샘플들을 실험실에서 분석함으로써 지층 경계, 입자 구성 등의 다양한 지표를 확인할 수 있습니다. 가장 중요한 것은 토양의 유연성 계수를 파악하는 것입니다.

쉽게 말해, 지하에 터널을 파면 지표면이 중력에 의해 내려앉습니다. 이때 이러한 침하를 저항할 수 있는 토양 특성의 지표를 확인하는 것입니다.

이 분석 결과를 바탕으로 터널을 굴착할 기계(Tunnel Boring Machine, TBM)의 종류를 선택하게 됩니다. TBM은 앞에 기어 같은 이빨이 달려 있는, 약 1,000톤 무게와 200~300m 길이를 가진 장비입니다. TBM에는 슬러리 실드(Slurry Shield) TBM과 지압 균형(Earth Pressure Balance) TBM이라는 두 가지 유형이 있습니다.

울란바토르 지역의 토양 특성은 터널 건설에 적합한 것으로 나타났으며, 신뢰 계수는 23 이상으로 측정되었습니다. 이처럼 적합한 토양을 통과하여 터널을 건설할 예정이며, 이에 따라 지압 균형 TBM(Earth Pressure Balance TBM)을 선택하게 되었습니다.

예비 계획에 따르면 총 11대의 터널 굴착기를 사용해 짧은 기간 안에 작업을 완료할 예정입니다. 노선에 따라 토양의 하중 데이터를 수집하고 분석한 후, 그 결과에 맞춰 지하철 터널 구조물을 설계하고 시공할 계획입니다.



- 터널 구조물이라는 것은 무엇을 포괄적으로 의미하며, 굴착과 벽체 보강 작업은 어떻게 진행되니까?

터널 굴착 기계(TBM)는 굴착과 동시에 세그먼트를 사용하여 벽체를 보강하는 작업을 병행할 수 있는 기술적 장점이 있습니다. 여기서 세그먼트란 터널 내부 벽체를 보강하기 위해 사용하는 조립식 철근 콘크리트 구조물을 의미합니다.

EPB TBM(지압 균형 터널 굴착기)의 앞쪽에 있는 기어 같은 이빨 부분이 지반을 굴착하는 동안, 발생한 토사를 이송하고 콘크리트 벽체를 보강하는 작업이 단계별로 체계적으로 진행됩니다.

터널 구조물은 굴착과 벽체 보강 외에도 환기 시스템, 배수 시스템 등 여러 가지 공학적 구조물의 조합과 통합을 포함하는 복합적인 시스템으로 이해할 수 있습니다.

현재 터널의 직경은 7.3m로 설계할 계획이며, EPC(설계·조달·시공) 계약자가 선정된 후 세부 설계를 완료하고 터널 직경을 최종 확정할 예정입니다. 터널 직경에 따라 벽체 두께가 달라지며, 직경이 클수록 벽체의 두께도 증가하는 특징이 있습니다.

- 텀거이트에서 암갈랑까지 이어지는 지하철 노선을 11km는 지상, 6.6km는 지하로 계획했지만, 전체를 지하로 변경한 이유는 무엇인가요?

처음에는 2013년 JICA의 타당성 조사(Feasibility Study, FS)에서 도심 구역은 지하(매설형), 도시의 서쪽과 동쪽 구역은 지상(교량형)으로 계획되었습니다. 지하철 노선을 지하로 건설하면 비용이 높아지지만 여러 가지 장점이 있습니다. JICA의 초기 계획은 차량 이동이 많은 도심 지역에서는 지하로, 이동이 적고 밀도가 낮은 지역에서는 지상 또는 교량 구조물로 건설하는 방안이었습니다.

그러나 컨설팅 서비스를 제공 중인 도화 엔지니어링(Dohwa Engineering)의 전문가들은 11년 전과 비교해 울란바토르의 도시 상태가 크게 변했다고 판단했습니다. 지상으로 노선을 건설하면 도시 미관에 부정적인 영향을 미치고, 대규모 교량 구조물을 건설해야 하므로 기존 도로의 차선 수가 감소하며, 열 공급 및 상수도과 같은 엔지니어링 네트워크의 이전 비용이 많이 소요될 것으로 예상되었습니다.

이로 인해 프로젝트의 실행 기간이 길어질 위험이 있었으며, 이러한 문제들을 고려하여 전체 노선을 100% 지하로 건설하는 방향으로 계획이 변경되었습니다..

- 지하철 건설과 관련된 주요 작업 중 흥미로운 부분을 소개해 주실 수 있나요? 차량 정비소(Depot)와 역은 어떻게 계획되고 있나요?

지하철 노선은 총 길이 17.7km로, 14개의 역이 들어서며 역 간 거리는 약 1.3km가 될 예정입니다. 차량 정비를 위한 \*\*정비소(Depot)\*\*가 1곳 필요하며, 이를 위해 약 20헥타르의 부지에 정비 및 서비스 센터를 건설할 계획입니다. 이에 따라 세부적인 계산과 설계를 또한, 건설 공사가 진행되는 동안 울란바토르 시내 교통이 일시적으로 지연될 가능성이 있습니다. 이 기간 동안 교통 체증을 최소화하기 위해 교통 관리 및 운영 계획에 많은 신경을 쓰고 있습니다



- 타당성 조사(FS) 최종 보고서는 언제 준비되니까?

지질 공학 연구, 교통 수요 조사 등 다양한 연구 작업을 수행한 후 최종 보고서를 작성하게 됩니다. 최종 타당성 보고서는 1월 20일에 준비될 예정이며, 이를 바탕으로 건축 개발 센터 및 교통 개발 센터의 "과학기술위원회"에서 논의와 검토를 거칠 계획입니다.

이후 2월 4일에 입찰 2단계를 발표할 예정이며, 1월 20일까지 최종 보고서를 작성하고, 약 2 주 안에 승인을 받을 계획입니다.

이로 인해 프로젝트의 실행 기간이 길어질 위험이 있었으며, 이러한 문제들을 고려하여 전체 노선을 100% 지하로 건설하는 방향으로 계획이 변경되었습니다..

# 울란바토르 시장,

2025년 '울란바토르 발전 지원의 해'로 지정, 주요 결정 사항 발표

정부 정례 회의에서 결정된 사항들을 관련 장관들이 발표했습니다. 이 자리에서 울란바토르 시장 H. 남바타르도 추가 정보를 제공했습니다.



그는 2025년을 "수도 발전 지원의 해"로 선포하는 결의안을 승인했다고 밝혔습니다. 이에 따라 정부는 전체적으로 수도를 지원하기 위해 협력할 예정입니다. 또한 5명의 장관이 공동으로 서명한 명령에 따라 기업 소득세의 1%를 사용해 수도의 기반 시설 문제를 해결할 계획입니다.

내년에는 2만 가구에 가스 보일러를 도입하고, 이중 연소 보일러를 배포할 예정입니다. 현재 울란바토르에는 19만 8천 가구의 굴뚝과 60만 대의 차량이 이산화질소를 배출하고 있습니다. 이에 공공 교통용 버스를 가스 또는 전기 엔진으로 전환할 계획입니다. 이 모든 재정 자원은 세수를 통해 조달될 예정입니다.

# 울란바토르,

## 2025년 예산 3조 8,563억 투그릭 확정

울란바토르시는 2025년 예산으로 총 3조 8,563억 투그릭을 확보했다고 발표했다. 이 중 85.9%인 3조 3,144억 투그릭은 세수로, 14.1%인 5,419억 투그릭은 비과세 수입으로 조달될 예정이다.



### 2025년 예산 지출 항목은 다음과 같이 구성되었다:

- 38.1% (1조 3,293억 투그릭): 운영비
- 50.4% (1조 7,202억 투그릭): 자본 지출
- 2.2% (783억 투그릭): 대출 상환
- 8.9% (3,272억 투그릭): 물가 상승에 따른 보상
- 0.4% (141억 투그릭): 외곽 3개 구역 지원

### 2025년 주요 예산 정책 방향:

- 공공 및 민간 협력을 강화하고 도시 경제를 활성화.
- 게르 지역 주거 문제 및 환경 오염 해결.
- 울란바토르 도로망 개선과 대중교통 효율화, 교통 체증 완화.
- 장기 투자 프로젝트 완료 및 사회복지 서비스 확대.

# 2025년 ,

차량세 3배 인상 울란바토르 교통 체증 해소 위한 도로 확충 계획



울란바토르 시장 H. 남바타르는 최근 자동차세 인상에 대한 배경과 필요성을 설명했다. 그에 따르면, 울란바토르의 도로 네트워크는 1976년 울란바토르 발전을 위한 제3 종합계획 당시 약 8만 4천 대의 차량 운행을 기준으로 설계되었다. 하지만 현재 울란바토르에 등록된 차량 수는 80만 4천 대에 달하며, 이는 설계 당시 예상치를 훨씬 초과한 수치다.

정부는 도로 교통 문제를 해결하기 위해 2층 구조 고속도로(Express Highway) 건설 프로젝트를 시작한다고 발표했다. 오는 1월에는 33km 길이의 ‘툄 고속도로’ 건설을 위한 입찰이 진행될 예정이다. 차량세 인상 이유는 바로 이러한 새로운 고속도로 프로젝트와 관련 있다. 특히 1·2차 순환 고속도로 건설에 필요한 자금을 마련하고, 이에 따른 컨설팅 서비스를 제공할 회사를 선정하기 위한 협의가 진행 중이다. 1차 순환 고속도로는 대순환 도로 북쪽에서 시작해 툄 고속도로와 연결되는 12.3km 길이의 교량으로, 신호등 없는 Express Highway 형태로 설계된다. 1차 프로젝트 완료 후 2차 순환 고속도로 건설 입찰이 진행될 예정이다.

H. 남바타르 시장은 차량세는 마지막으로 2011년에 조정되었으며, 이후 13년 만에 개정된 것이라고 밝혔다. 그동안 2~3차례 세금 인상 제안이 있었으나, 결론을 내리지 못했다는 설명이다. “이번 세금 인상은 순환 고속도로 건설 예산을 충당하기 위한 것”이라고 강조하며, 현재 울란바토르 시민들이 직면한 교통 체증 문제를 해결하기 위한 필수 조치라고 말했다.

# 케이블카 프로젝트,

## 2024년 9월 완공 목표

울란바토르 시장 H. 남바타르는 케이블카 프로젝트의 진행 상황을 발표하며, 2018년에 시작된 이 프로젝트가 2024년 6월까지 주요 타워와 캐빈 설치 작업을 완료할 예정이라고 밝혔다.

프랑스산 장비를 사용하며, 일부 장비는 이미 몽골에 도착했다. 설치 후 6개월간 시운전을 거쳐야 하지만, 이를 단축해 9월 1일 이전에 국가 인증을 받을 계획이다

케이블카 2호선은 야르막에서 하르호린 버스 정류장까지 약 4.2km 구간을 연결하며, 시간당 1200~1500명의 승객을 수송할 수 있다. 19개의 지지 기둥과 두 개의 정류장을 포함하며, 주요 도로와 철도를 횡단해 교통 체증 완화에 기여할 것으로 기대된다.

이 프로젝트는 2020년 프랑스와 몽골 정부 간 체결된 장기 저금리 대출로 추진 중이며, 완공 후 울란바토르 서쪽과 남쪽 지역 대중교통 이용객의 약 18%를 분산시킬 것으로 보인다.

케이블카는 친환경 100% 전기 운송수단으로, 한 방향으로 약 12분 소요된다. 총 98개의 캐빈은 최대 10명을 수용하며, 장애인, 유모차, 자전거 등의 이동도 지원한다. 또한 추위와 최대 시속 75km의 강풍을 견딜 수 있도록 설계됐다.



# 소비재 및 서비스 가격 8.1% 상승



경제정책경쟁력연구센터에 따르면, 올해 11월 소비재 및 서비스 가격이 전년 동기 대비 8.1%, 전년도 연말 대비 7.7%, 전월 대비 1.7% 상승했다.

구체적으로 살펴보면, 11월 기준 식품류 가격은 전년 동기 대비 7.3%, 비식품류 가격은 8.4%, 상품류 가격은 6.1%, 서비스 가격은 14.6% 증가한 것으로 나타났다.