

프로젝트 요약

조직:
Toyo Engineering

솔루션:
전력 생산 분야의 혁신

위치:
말레이시아 조호르주

프로젝트 목표:

- 말레이시아에서 대규모 중기 열 분해 단지를 납품
- 18개월 내에 개념 및 세부 설계를 완성
- Malaysian Annexure와 함께 유럽 코드를 준수하는 콘크리트 플랜트 구조물을 설계

사용된 제품:
STAAD.Pro, STAAD Advanced Concrete Design

팩트 개요

- Toyo는 말레이시아에 위치한 최대 규모의 에틸렌 플랜트 프로젝트를 납품하기 위해 통합 엔지니어링 및 분석 프로세스를 구현했습니다.
- Bentley 소프트웨어의 완벽한 통합은 RCC 구조물의 엔지니어링 및 설계를 최적화하여 프로세스 표준화와 결과물의 일관성을 보장했습니다.
- Toyo는 Bentley 기술을 사용해 선진 엔지니어링 설계 코드를 적용함으로써 현지 설계 규정에 맞는 새로운 유럽 표준 코드를 준수했습니다.

ROI

- Bentley의 기술 덕분에 이 팀은 18개월 내에 프로젝트를 완료했습니다.
- 반복적이고 복잡한 설계 검사를 수행하고 도면 납품의 동기화를 활용해서 엔지니어링 시간이 30% 단축되었습니다.
- 통합 워크플로우는 설계 옵션 시뮬레이션을 용이하게 했으며 현장에서 병행 작업을 가능하게 하여 시공 시간을 10% 단축했습니다.

Toyo, STAAD Advanced Concrete Design 구현으로 최대 에틸렌 플랜트 프로젝트 납품

Bentley STAAD 기술 적용으로 엔지니어링 시간을 30% 단축하고 새로운 콘크리트 표준을 수립

말레이시아의 대규모 석유 화학 이니셔티브

전세계 40개 이상의 그린필드 에틸렌 플랜트를 건설한 Toyo Engineering(Toyo)은 산업 시설 엔지니어링과 시공 부문의 글로벌 리더입니다. Toyo는 말레이시아 조호르주 뽕어랑(Pengerang) 지역에 증기열 분해 단지를 납품하는 미화 23억 달러 규모 계약을 수주했습니다. 이 플랜트는 통합 정유 및 석유 화학을 주도하는 말레이시아의 국영 석유 및 가스 회사인 PETRONAS' 소속으로, 정유 및 석유 화학 통합 개발 프로젝트로 명명됩니다. 이 지역은 말레이시아 최대의 액체 기반 그린필드 다운스트림 플랜트로서, 수많은 산업 및 소비자 시장에서 볼 수 있는 폴리머 제조에 사용되는 에틸렌을 생산하는 석유 화학 단지입니다.

Toyo는 턴키 방식으로 시설의 세부 엔지니어링, 장비와 자재 조달, 시공 및 시운전을 담당했습니다. 석유 화학 단지 설계를 위해 전세계에 분산되어 있는 여러 부문에 걸친 세부 엔지니어링이 필요했습니다. 본 사업은 엄격한 현지 및 유럽 설계 코드를 준수해 품질 요구사항을 충족시키고 엔지니어링 분석 최적화가 필요했습니다. 또한 촉박한 일정에서 설계 정확성을 보장하기 위해, Toyo는 최대 규모의 에틸렌 플랜트 프로젝트 납품에서 통합 자동화된 워크플로우와 프로세스가 필요했습니다.

통합된 기술로 워크플로우 간소화

에틸렌 플랜트는 대형 프로젝트였기에 파이프랙과 건물에서 장비 및 관련 인프라 시설에 이르기까지 다양한 구조 요소의 다소 까다로운 엔지니어링 분석이 요구되었습니다. 상이한 설계부가 다변하는 환경에서 여러 위치에서 상호 실시간으로 협업해야 했으며, 결과물의 품질 및 형식의 표준화를 보장해야 했습니다. 이 과정에서 벤들리 솔루션이 해답을 제시할 수 있었습니다. Bentley의 STAAD.Pro와 STAAD Advanced Concrete Design 3D 구조 분석 및 설계 애플리케이션들의 완벽한 통합으로 다수 프로젝트 팀이 통합된 애플리케이션 세트에서 동기화된 모델 데이터를

동시에 공유하고 설계와 도면을 동시에 업데이트했습니다. 이 솔루션은 팀 간의 반복적인 다부문 설계 검사를 가능케 하여 설계 생산성을 향상시키고 워크플로우를 단순화함으로써 반복 업무를 줄이고 오류를 제거했습니다.

Bentley의 통합 구조 설계 애플리케이션들을 사용해서 전체 워크플로우를 30% 가속화하면서 프로세스의 표준화 및 여러 위치에 걸친 결과물의 일관성을 보장할 수 있었습니다. Bentley의 혁신적인 솔루션은 설계, 도면 및 보고서의 일관성과 품질을 향상시켰습니다. Toyo Engineering의 토목 & 구조 수석 엔지니어인 에이제이 마라테(Ajay Marathe)는 다음과 같이 설명했습니다. "단 한 번의 실행으로 반복적이고 복잡한 설계 점검이 가능했습니다. 이를 통해 도면 납품이 동기화되었고 그 결과 자원 운용 시간이 30% 단축되었습니다." 또한 통합 워크플로우는 최적의 건축 자재 선택을 위한 설계 옵션 시뮬레이션을 용이하게 했으며 현장에서 병행 작업을 가능하게 하여 시공 시간을 10% 단축했습니다.

자동화로 정확성과 효율성을 최적화

Bentley의 구조 설계 및 분석 애플리케이션들은 협업 환경을 제공했을 뿐 아니라, 수동으로 진행되었던 작업들의 자동화도 가능하게 했습니다. 설계팀은 크기 지정, 설계, 균열 너비, 응력 수준, 부력과 관련된 점검을 수행해야 했으며, 700 가지가 넘는 서로 다른 하중 조합을 동시에 사용해 이러한 각 조합의 전반적인 거동을 판단해야 했습니다. 다양한 하중에서의 콘크리트 거동을 효율적으로 이해하기 위해 STAAD Advanced Concrete Design을 사용해서 다양한 세부 수준의 보고서들을 생성했습니다. Toyo는 첨단 기술을 통해 하중 조합을 신속히 정의하고 반복적으로 설계를 확인할 수 있었습니다. 또한 하중 기준에 따라 기초의 크기를 자동으로 조정할 수 있었습니다.

다수 산업 구조물들과 마찬가지로, 에틸렌 플랜트는 서로 다른 높이의 가로 세로 빔들과

"STAAD.Pro와
STAAD Advanced
Concrete Design
의 완벽한 통합은
RCC 구조물의 세부
엔지니어링을 완전히
탈바꿈시켰으며
자동화, 정확성,
일관성을
제공했습니다."

- 에이제이 마라테 (Ajay
Marathe), 토목 & 구조 수석
엔지니어, Toyo Engineering

다음 사이트에서
Bentley에 대해 알
아 보십시오:
www.bentley.com

연락처 - Bentley
1-800-BENTLEY
(1-800-236-8539)
미국 외 +1 610-458-5000
글로벌 사무실 목록
www.bentley.com/contact

기둥들이 포함되어 있어서, 설계 정확성을 보장하기 위해 엔지니어가 각별한 주의를 기울이고 긴 시간이 소요되는 계산을 수행해야 했습니다. STAAD Advanced Concrete Design의 "레벨 병합(Merge Levels)" 명령이 이러한 다양성을 자동으로 관리해, 엔지니어의 시간을 크게 절약하고 수동 계산이면 발생했을 잠재적 오류를 최소화해주었습니다. 이와 유사하게, 계산 정확성을 보장하면서 버튼 클릭만으로 지정된 균열 너비 제한에 콘크리트에 대한 설계 검사를 수행할 수 있었습니다.

Toyo는 STAAD Advanced Concrete Design을 사용해 2축 및 축방향력을 위한 빔들을 설계 및 세부화함으로써 빔의 전체 길이에 걸쳐 상단 및 하단 보강을 연결할 수 있었습니다. 이 소프트웨어는 2축 거동을 점검하고 제안된 보강 프로파일에 대한 3D 상호작용 차트를 자동으로 생성했습니다. Toyo가 엔지니어링 계산, 도면 제작 및 보고서 생성을 자동화하는 역량이 있었기 때문에, 설계 정확성과 효율성이 최적화되었고, 그 결과 18개월 내에 개념 설계 및 세부 엔지니어링을 완료하고 고객의 조기 승인을 허가 받았습니다.

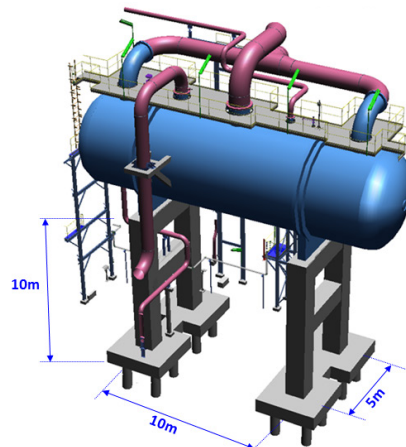
콘크리트 설계를 위한 새로운 국가 표준을 수립

Toyo가 직면한 특별한 어려움들 중 하나는 현재 말레이시아 현지 코드인 Malaysian Annexure와

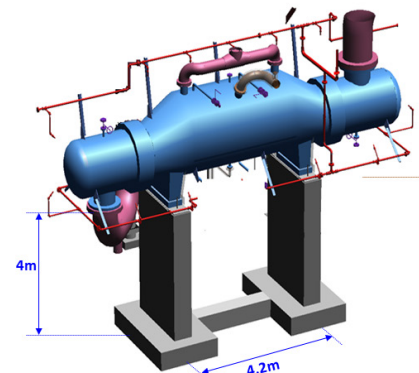
함께 새로운 유럽 표준들을 충족시키는 에틸렌 단지를 설계하는 것이었습니다. 유럽 표준들이 말레이시아에서는 생소했으며, 이 코드를 적용한 선례가 없었습니다. 해당 코드는 또한 다양한 유형의 하중 조합에 대한 다양한 물질 안전 계수를 필수적으로 요구하기도 했습니다. 설계팀은 또한 Malaysian Annexure를 충족하는 적절한 애플리케이션이 없는 실정에 부딪혔습니다.

따라서 Toyo는 Bentley 개발 팀과 협력해 말레이시아 현지 규정에 맞는 새로운 유럽 표준 코드를 개발하고 적용하기에 이르렀습니다. 이를 통해 엔지니어는 Toyo의 높은 기준에 맞추면서도 촉박한 일정 내에 프로젝트를 납품할 수 있었습니다. 유럽 표준 코드에 열거된 다양한 안전 베어링 용량 내에서 기초를 설계용 STAAD Advanced Concrete Design의 내장 기능들 덕분에 설계를 가속화하고 잠재적인 미준수 문제를 제거했습니다. STAAD Advanced Concrete Design 솔루션 적용으로 Malaysian Annexure에 맞춘 유럽 표준 코드를 준수해서 콘크리트 설계를 하는 것이 용이해졌습니다. 본 팀은 말레이시아를 위한 새로운 유럽 표준 코드를 개발하여선진 엔지니어링 설계 코드를 적용한 첫 프로젝트를 납품하고, 콘크리트 설계의 새로운 국가 표준을 수립했습니다.

장비 기초



파일 기초가 있는 보 기둥 프레임.



격자보가 있는 오픈형 기반

STAAD Advance Concrete Design의 효율적 활용으로 RCC 설계를 위한 윈스톤 솔루션을 제작.