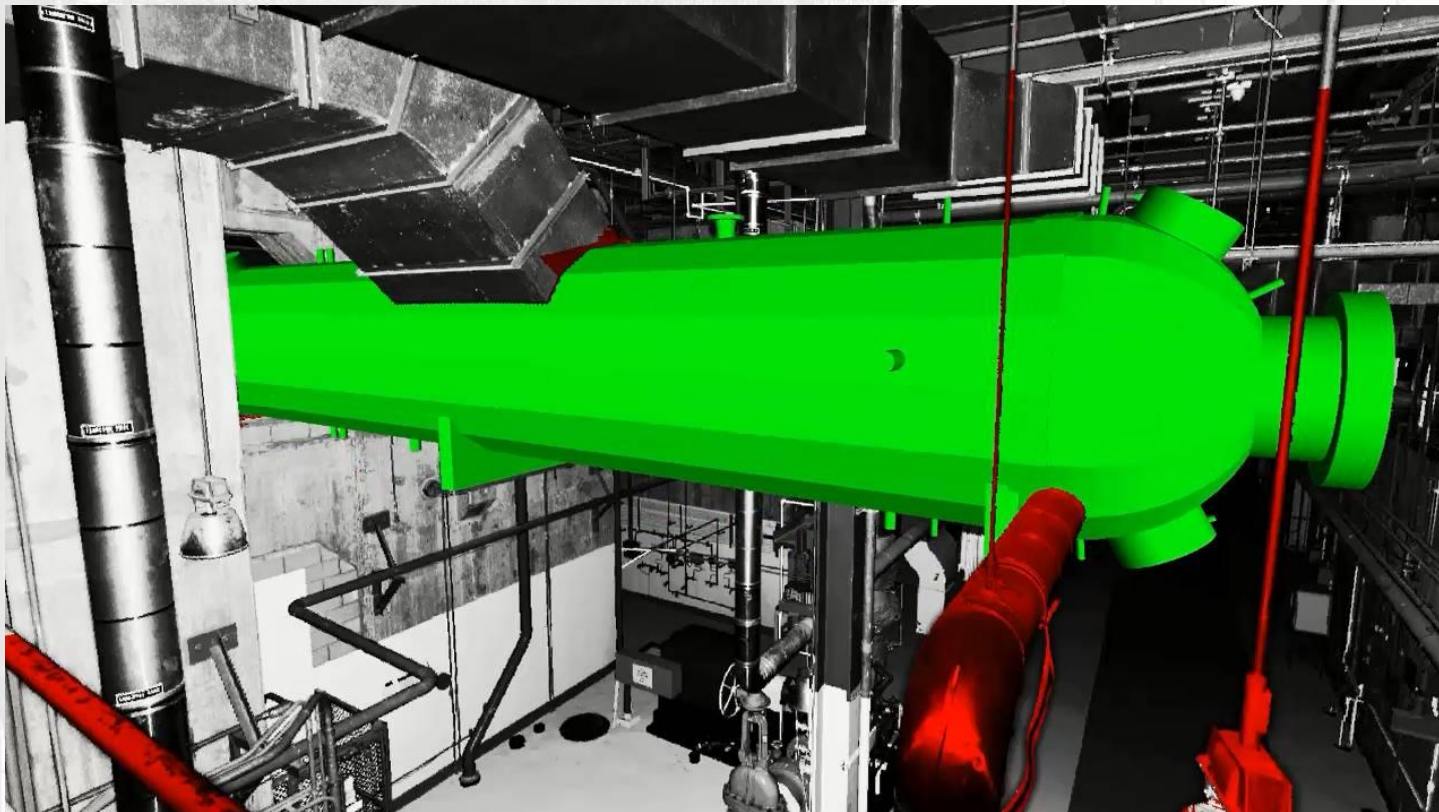


INTELIGENTNÉ 3D TECHNOLOGIE LASEROVÉHO SKENOVANIA = PODPORA ŽIVOTNÉHO CYKLU JADROVEJ ELEKTRÁRNE

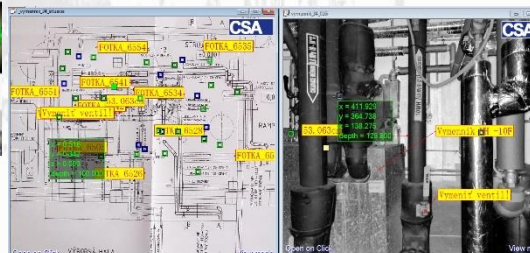
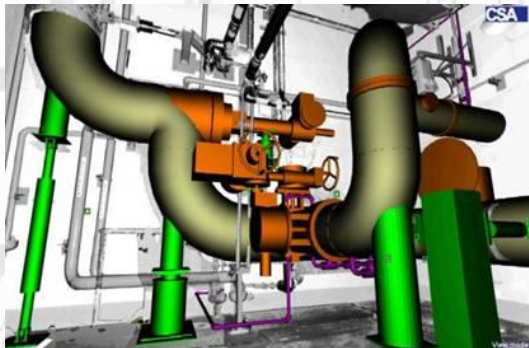
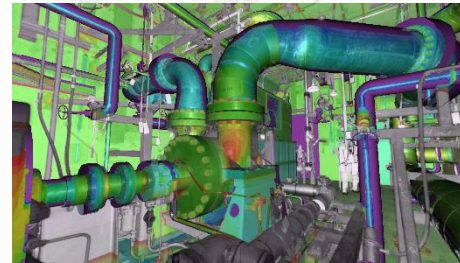
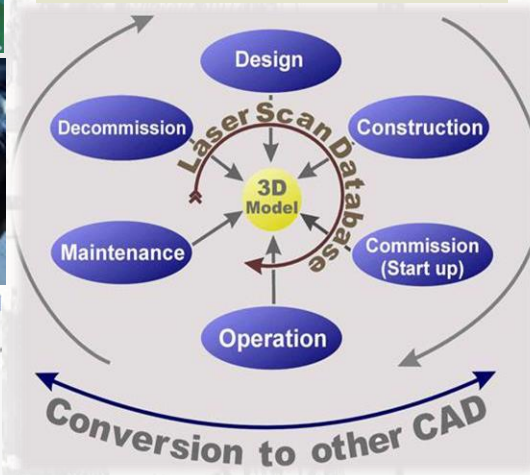
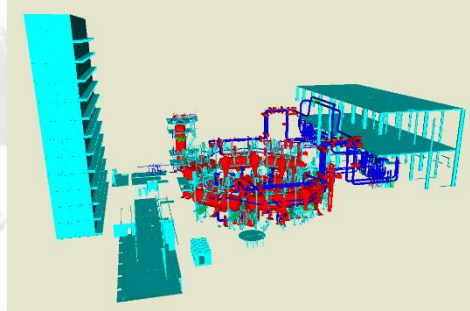
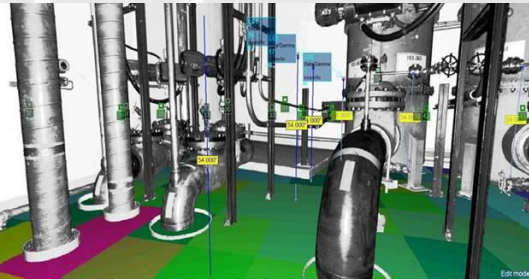


CSA
SYSTEMS

Ing. Ľuboš Svitek, CSA Systems, Generálny riaditeľ
NUSIM 2014, Priessnitzovy léčebné lázně, Jeseník

OBSAH PREZENTÁCIE

- Predstavenie spoločnosti CSA
- 3D CAD technológie na báze laserového skenovania
- Aplikácia 3D technológií CSA vo všetkých fázach životného cyklu jadrovej elektrárne



PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI CSA

- **Centrála - CSA, Inc.** založená 1976 v Atlante, Georgia, USA
- **Zameranie** - vývoj softvérov a poskytovanie podporných služieb na báze inteligentných 3D CAD systémov a laserového skenovania
- **Poskytujeme riešenia „na kľúč“** - v oblasti projekčnej činnosti, riadenia prevádzky a údržby, prípravy a podpory rekonštrukcií a modernizácií jadrových elektrární
- **CSA na Slovensku:**
 - 1991, Trnava - dcérska spoločnosť **CSA&EBO s.r.o.**
 - 1992, Prievidza - dcérska spoločnosť **CSA Systems s.r.o.**
 - 2013, Prievidza - **divízia predaja pre Európu**



TERITORIÁLNA A ODVETVOVÁ PÔSOBNOSŤ CSA

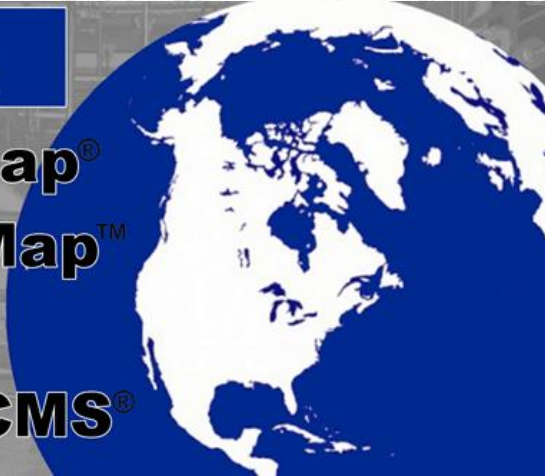
CSA

PanoMap®

iPanoMap™

LSSM

Plant/CMS®

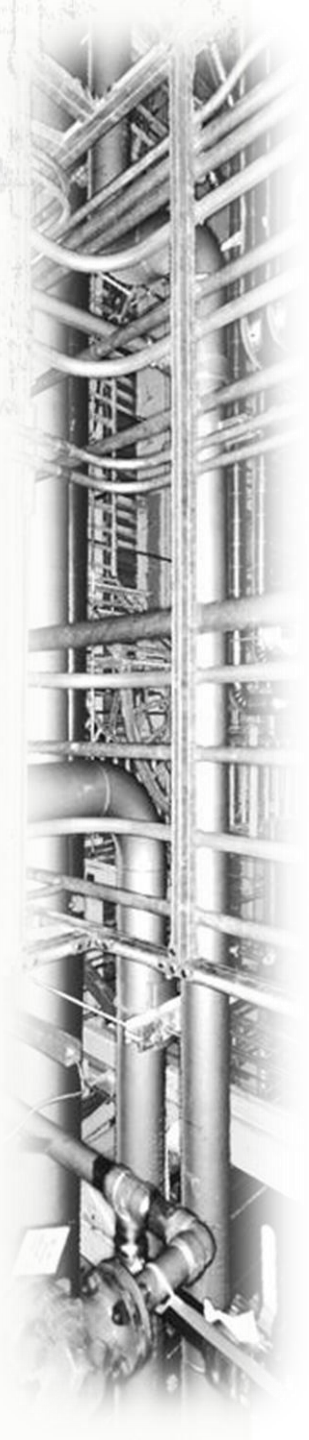


**TECHNOLOGICKY NÁROČNÉ
PRIEMYSELNÉ ODVETVIA :**

- Elektrárne
- Chemické podniky
- Celulóžky a papierne
- Rafinérie
- Ropné plošiny
- Lodenice

**RIEŠENIA CSA SÚ
VYUŽÍVANÉ
CELOSVETOVO :**

Azerbaijan
Brazil
Canada
Czech Republic
Finland
Italy
Japan
Kazakhstan
Korea
Mexico
Slovakia
South Africa
United Kingdom
United States
Venezuela



TAKMER 100 BLOKOV S RIEŠENIAMI CSA

PanoMap® and Plant/CMS™
Client List – Nuclear Power Plants

CSA

Plant Name	Unit (S, U, T, B, C, A, P, R)	Pass/Up Laser Scanning	Plant/CMS 3D Modeling	Plant Name	Unit (S, U, T, B, C, A, P, R)	Pass/Up Laser Scanning	Plant/CMS 3D Modeling
Arkansas One	Unit 1	Y		Midland Plant	S. Unit		Y
Beaver Valley	Unit 1	Y	Y	Millstone	Unit 2	Y	
Beaver Valley	Unit 2	Y	Y	Millstone	Unit 3	Y	
Bellefonte	Unit 1	Y	Y	Monticello	S. Unit	Y	
Bellefonte	Unit 2	Y	Y	Nine Mile Point	Unit 1	Y	
Browns Ferry	Unit 1	Y	Y	Nine Mile Point	Unit 2	Y	
Browns Ferry	Unit 2	Y		North Anna	Unit 1	Y	
Browns Ferry	Unit 3	Y		North Anna	Unit 2	Y	
Braidwood	Unit 2	Y	Y	Oconee	Unit 1	Y	
Byron	Unit 1	Y		Oconee	Unit 2	Y	
Callaway	Unit 2	Y		Oconee	Unit 3	Y	
Calvert Cliffs	Unit 1	Y	Y	Oyster Creek	S. Unit	Y	Y
Calvert Cliffs	Unit 2	Y	Y	Palisades	S. Unit	Y	
Catawba	Unit 1	Y		Palo Verde	Unit 1	Y	Y
Catawba	Unit 2	Y		Palo Verde	Unit 2	Y	Y
Chernobyl Plant	S. Unit		Y	Palo Verde	Unit 3	Y	Y
Clinton	S. Unit	Y		PBMR (South Africa)	S. Unit		Y
Columbia	S. Unit	Y		Peach Bottom	Unit 2	Y	
Comanche Peak	Unit 1	Y		Peach Bottom	Unit 3	Y	Y
Comanche Peak	Unit 2	Y		Perry	S. Unit	Y	
Cook, DC	Unit 1	Y	Y	Pickering	Unit 1		Y
Cook, DC	Unit 2	Y	Y	Pilgrim	S. Unit	Y	
Cooper Station	S. Unit	Y		Point Beach	Unit 1	Y	
Crystal River	Unit 3	Y		Point Beach	Unit 2	Y	
Darlington	Unit 1	Y	Y	Prairie Island	Unit 2	Y	
Davis-Besse	S. Unit	Y		Quad Cities	Unit 1	Y	Y
Dresden	Unit 2	Y	Y	Quad Cities	Unit 2	Y	Y
Dresden	Unit 3	Y	Y	River Bend	S. Unit	Y	Y
Farley, JM	Unit 1	Y	Y	Robinson	S. Unit	Y	Y
Farley, JM	Unit 2	Y	Y	St. Lucie	Unit 2		Y
Fermi, E. II	S. Unit	Y		Salem	Unit 1	Y	Y
Fort Calhoun	S. Unit	Y	Y	Salem	Unit 2	Y	Y
FitzPatrick, JA	S. Unit	Y		San Onofre	Unit 2		Y
Fukushima	S. Unit	Y	Y	San Onofre	Unit 3		Y
Ginna, RE	S. Unit	Y		Seabrook	S. Unit	Y	Y
Grand Gulf	S. Unit	Y		Sequoyah	Unit 1	Y	Y
Hamaoka	Unit 5	Y	Y	Sequoyah	Unit 2	Y	Y
Hatch, EI	Unit 1	Y		Shearon Harris	S. Unit	Y	
Hatch, EI	Unit 2	Y		Sizewell B	Unit B		Y
Hope Creek	S. Unit	Y		South Texas Project	Unit 1		Y
Indian Point	Unit 2	Y	Y	South Texas Project	Unit 2		Y
Indian Point	Unit 3	Y	Y	Surry	Unit 1	Y	
Jaslovske Bohunice	Unit 1		Y	Surry	Unit 2	Y	
Jaslovske Bohunice	Unit 2		Y	Temelin	Unit 1		Y
Jaslovske Bohunice	Unit 3		Y	Three Mile Island	Unit 1		Y
Jaslovske Bohunice	Unit 4		Y	Three Mile Island	Unit 2		Y
Kashiwazaki Kahira	Unit 2		Y	Tokai	S. Unit	Y	
Kashiwazaki Kahira	Unit 3		Y	Turkey Point	Unit 3	Y	
Kashiwazaki Kahira	Unit 4		Y	Turkey Point	Unit 4	Y	
Kashiwazaki Kahira	Unit 6		Y	Ulchin	Unit 3		Y
Kashiwazaki Kahira	Unit 7		Y	Ulchin	Unit 4		Y
Kewaunee	S. Unit	Y		VC Summer	S. Unit	Y	
LaSalle	Unit 1	Y		Vogtle	Unit 2	Y	
Limerick	Unit 1	Y		Watts Bar	Unit 1	Y	
Limerick	Unit 2	Y		Watts Bar	Unit 2	Y	
McGuire	Unit 1	Y	Y	Wolf Creek	S. Unit	Y	Y
McGuire	Unit 2	Y	Y	Yellow Creek	S. Unit		Y

PanoMap® CSA Laser Scanning Technology

PanoMap integrates with
Plant/CMS™
CSA 3D Technology
and other CAD systems

Typical Projects:

- FWH, MGR Replacement
- RC Pump Motor Replacement
- Chillers Replacement
- Scaffolding Design Verification
- Pipe Slope Verification/Gas Voids
- Piping Insulation Replacement/
New Design Verification
- Alloy 600 Mitigation
- Permanent Shielding Design
Verification

Benefits:

- Cost Reductions through
Better Planning
- Work Control Efficiency and Quality
- Accurate, Remote Measurement
and Dimensioning
- Rework Minimization
- Cost Reduction through
Better Planning
- Direct Interface with Plant
Documents
- Regulatory Compliance Verification
- Reduced Need for Plant Walkdowns
- Removal Simulation and
Interference Verification

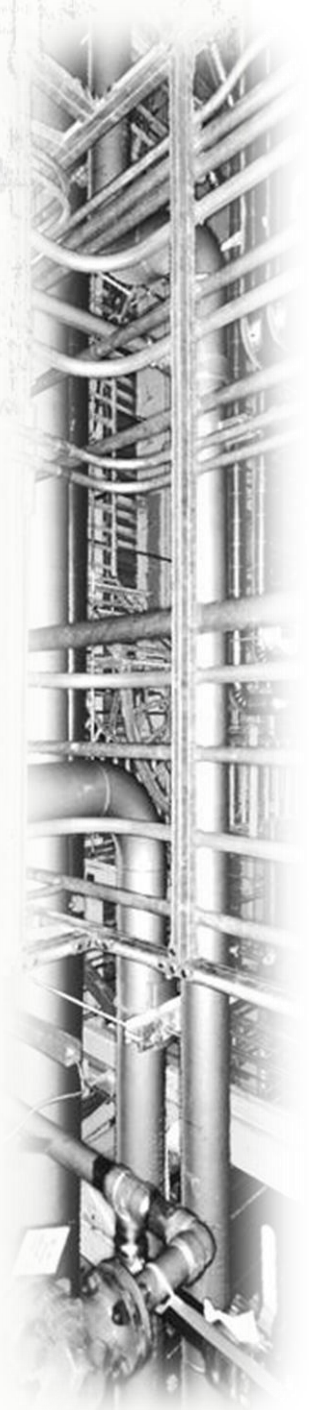


VYBRANÉ REFERENCIE



PRINCÍP TECHNOLOGIE 3D LASEROVÉHO SKENOVANIA

- Odrazom vyslaného laserového lúča získame súradnice x,y,z a vzdialenosť každého povrchového bodu v priestore
- 360° horizontálna a 310° vertikálna panoráma
- Rýchlosť - cca 200 tisíc bodov/sekundu (1 sken = 3,5 min.)
- Jeden sken tvorí cca 45 miliónov bodov - “mračno bodov”
- Registrácia skenov medzi sebou a na súradnicový systém podniku
- Presnosť cca ± 4 mm



INTELIGENTNÉ 3D TECHNOLOGIE CSA

PanoMap® - vlastný softvér CSA, vyvinutý za účelom zobrazovania databáz laserových skenov, ktorý umožňuje nasledovné funkcie :

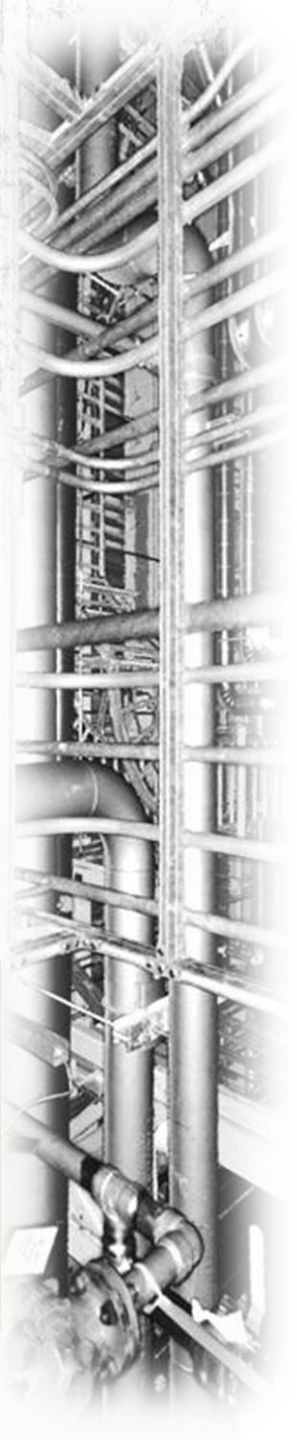
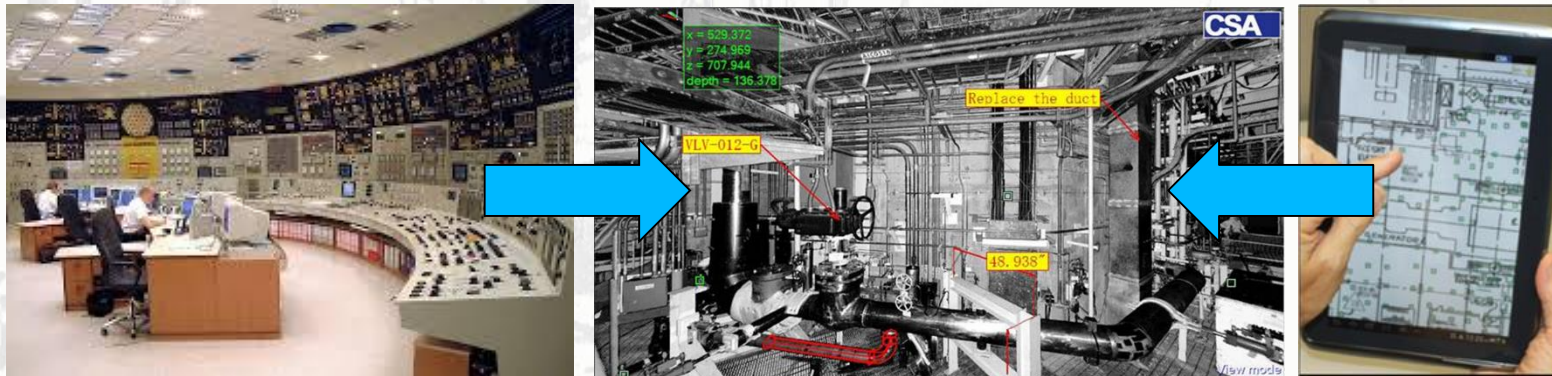
- Vytváranie as-built dokumentácie
- Meranie, kótovanie a dimenzovanie
- Inteligentné štítky s prepojením na dokumentáciu, knižnice, prípadne iné informačné systémy klienta
- Vkladanie 3D CAD modelov do skenov, **overovanie projektov**
- **Zisťovanie kolízií** medzi pripravovanými projektami a as-built stavom reprezentovaným 3D laserovými skenmi
- **Odstraňovanie**, výmena a **transport zariadení**
- Inteligentné 3D CAD modelovacie funkcie
- **Fotorealistický pohľad** na zoskenované dáta, interaktívna prehliadka, vzdialený prístup do prevádzky
- **Jednoduché použitie** bez potreby znalosti CAD systémov
- Prístup k obrovským dátam pre **ľubovoľný počet pracovníkov**
- **Neobmedzená veľkosť databázy** laserových skenov (najväčší projekt viac ako 7 000 skenov)
- **PanoMap® Server** - databáza laserových skenov prístupná priamo z rôznych CAD softvérov



INTELIGENTNÉ 3D TECHNOLOGIE CSA

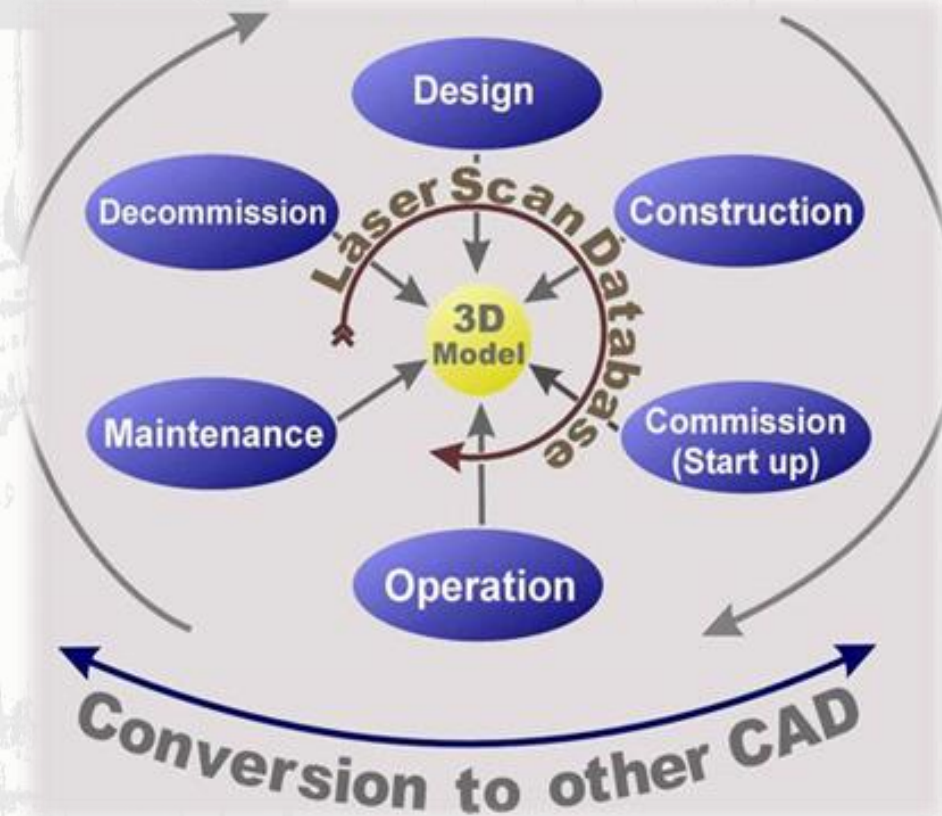
UNIKÁTNOSŤ SOFTVÉRU PanoMap®

- ✓ Databáza bez veľkostného limitu - dáta v CSA formáte sú niekoľko desiatok násobne menšie v porovnaní s ostatnými systémami
- ✓ Možnosť inštalácie na notebook, tablet, smartfón - dostupnosť dát priamo v prevádzke alebo kdekoľvek mimo kancelárie
- ✓ Rýchly prístup na 4 kliknutia do ktorejkoľvek časti elektrárne
- ✓ Modifikovateľnosť dát (dokumentácie) - dopĺňanie skenov z nových oblastí, dopĺňanie skenov po vykonaní zmien
- ✓ Jednoduchá integrácia a prepojenie so súčasným Informačným systémom jadrovej elektrárne cez projektové čísla
- ✓ Silná integrácia a obojsmerná prevoditeľnosť dát s hlavnými 3D CAD systémami
- ✓ Vlastný vývoj softvéru - netypické riešenia, riešenia na kľúč

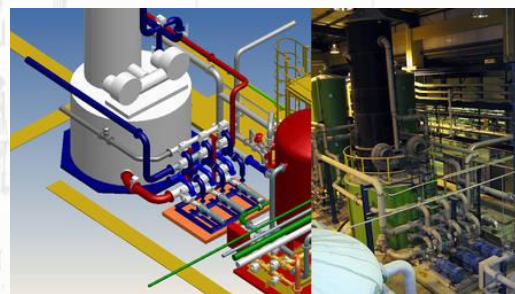
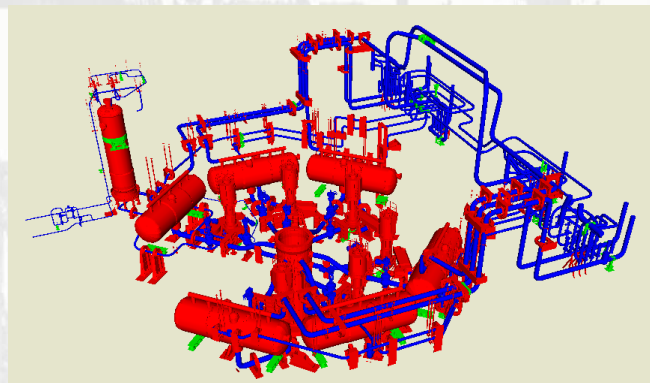


INTELENTNÉ 3D TECHNOLOGIE CSA VO VŠETKÝCH FÁZACH ŽIVOTNÉHO CYKLU JADROVEJ ELEKTRÁRNE

1. Výstavba nového jadrového zdroja
2. Prevádzka a údržba jadrovej elektrárne
3. Plánovanie a riadenie modifikácie, predlžovanie životnosti
4. Vyradovanie z prevádzky



3D TECHNOLOGIE CSA - PODPORA VÝSTAVBY NOVÉHO JADROVÉHO ZDROJA

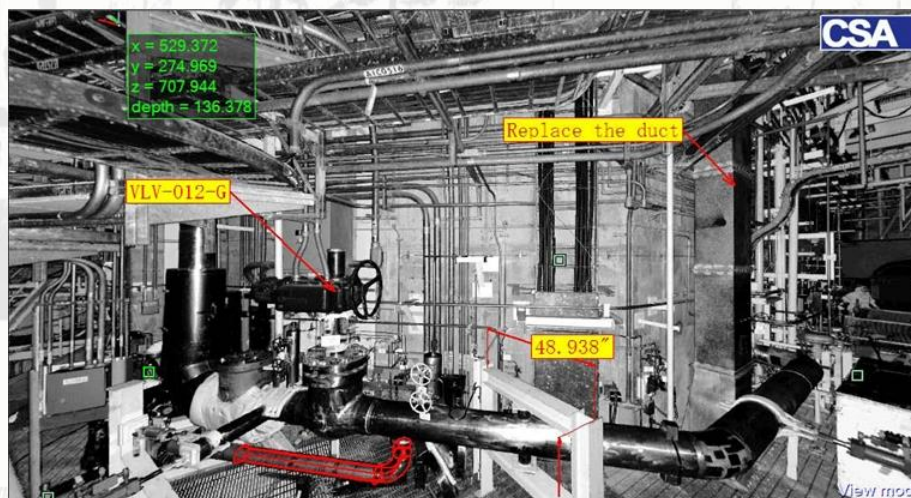


1. Najkomplexnejšia stavebná **dokumentácia priamo na stavbe**
2. **Lahká orientácia v 3D CAD modeli** pomocou panoramatickej prehliadky na **tablete / smartfóne** (funkcia search)
3. **Kontrola kvality a postupu prác počas realizácie stavby**
4. **Priebežné dokumentovanie** postupu realizácie výstavby
5. Nástroj na **koordináciu dodávateľov**
6. Praktická **podpora počas kontrolných dní**
7. **Verifikácia as-built** verzus as-designed
8. **Úprava realizačnej dokumentácie (3D modelu) na presnú as built dokumentáciu**

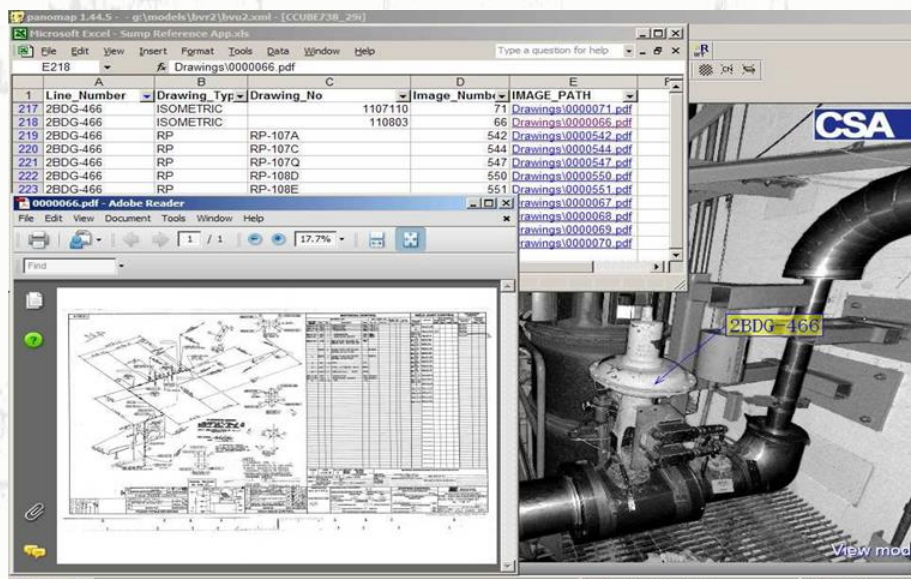


3D TECHNOLOGIE CSA - PODPORA PREVÁDZKY A ÚDRŽBY JADROVEJ ELEKTRÁRNE (1)

1. Dokumentácia skutočného stavu vo fotorealistickom, priestorovom zobrazení
2. Prístup do ktorejkoľvek oblasti elektrárne z pohodlia kancelárie na 4 kliknutia (meranie, poznámky, postup činností)
3. Príprava personálu, najmä pre činnosti v neobslužných priestoroch a v oblastiach s nepriaznivými pracovnými podmienkami



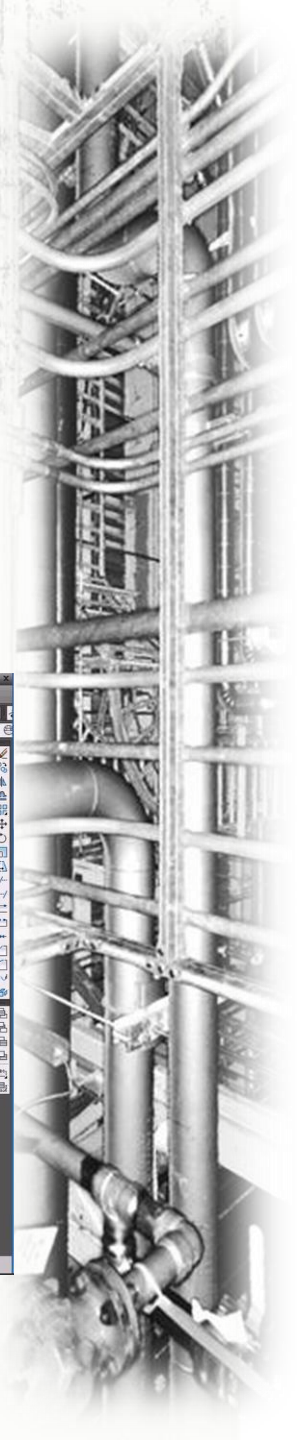
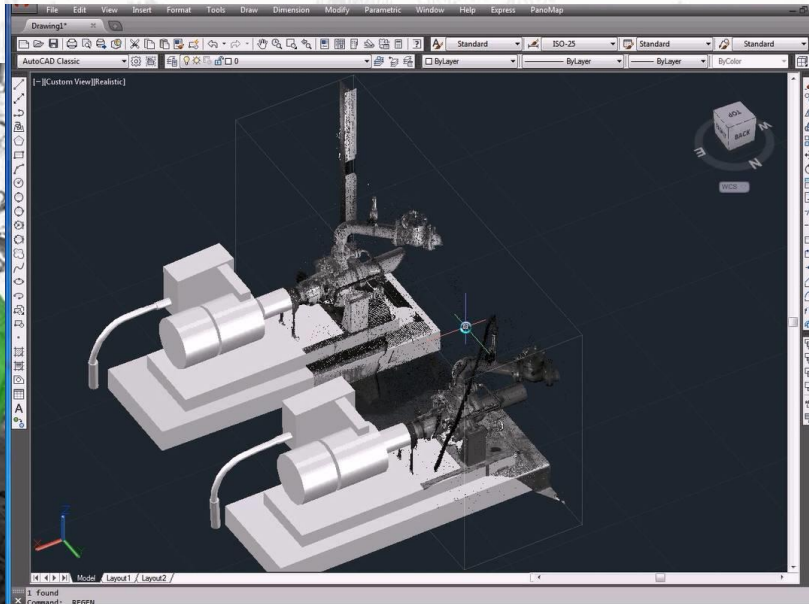
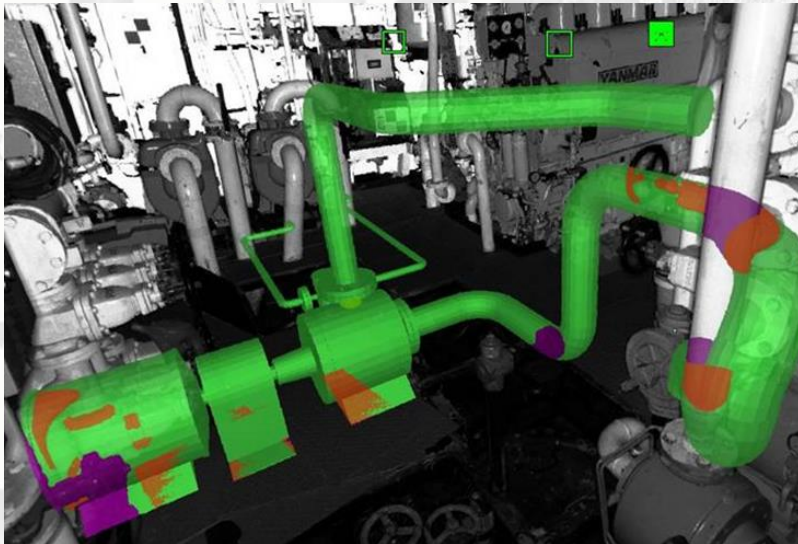
4. Prepojenie informačných systémov a schém elektrárne s databázou laserových skenov
5. Vyhľadávanie a identifikácia zariadení prostredníctvom projektových čísel



3D TECHNOLOGIE CSA - PODPORA PREVÁDZKY A ÚDRŽBY JADROVEJ ELEKTRÁRNE (2)

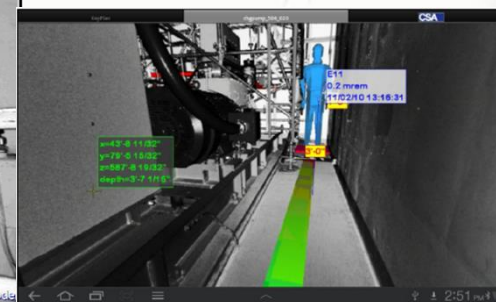
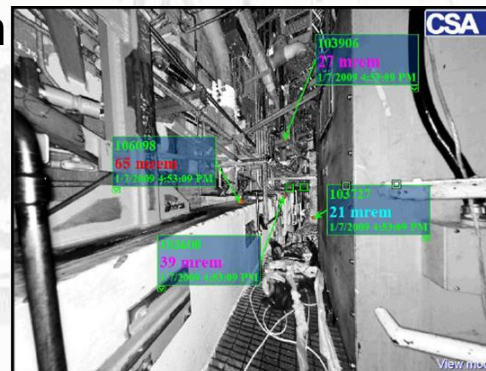
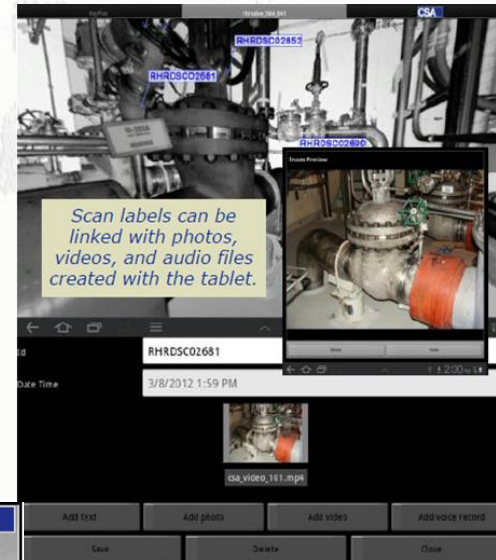
Podpora prevádzkovateľa aj dodávateľov = **skrátene doby odstávok**

1. **Kvalitná projekčná príprava** - presná as-built dokumentácia s výstupmi pre CAD projekčné systémy, s možnosťou priameho prepojenia výstupov napr. do AutoCAD-u
2. **Overenie as-designed pred realizáciou** - výrazná eliminácia prestojov pri riešení neplánovaných problémov (napr. kolízie, nepresná príprava projektov ...)
3. **Pre-job briefings**



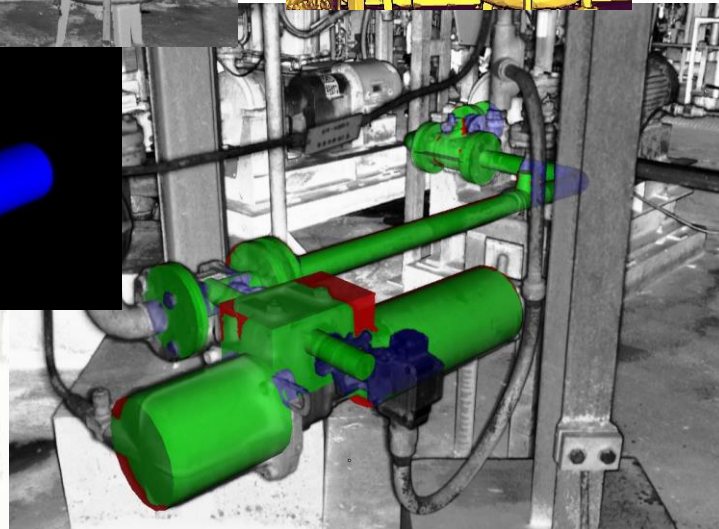
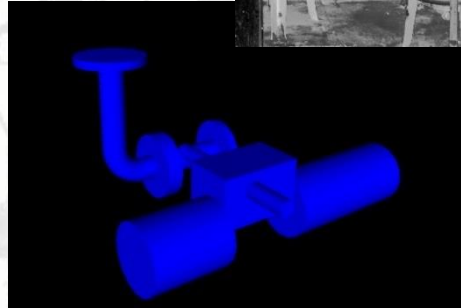
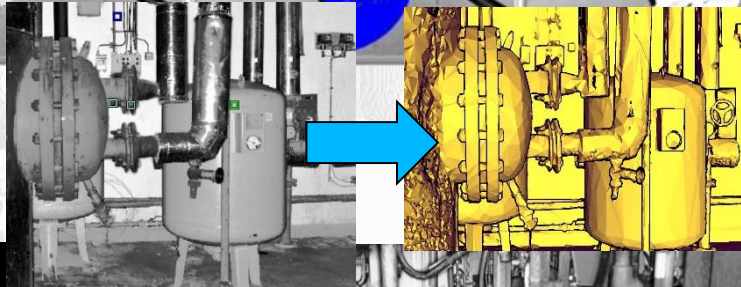
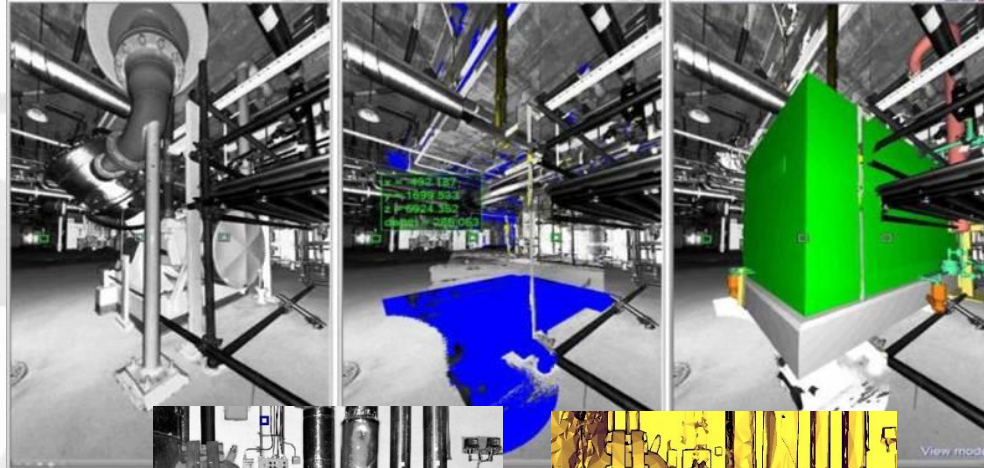
3D TECHNOLOGIE CSA - PODPORA PREVÁDZKY A ÚDRŽBY JADROVEJ ELEKTRÁRNE (3)

1. Projekty lešení a plošín pre práce v oblasti vysokej teploty alebo radiácie
2. Aplikácia tabletov pre obsluhu zariadení
3. Kontrolné pochôdzky
4. Dokumentácia stavu pred a po vykonaní prác
5. ALARA – online zobrazenie dozimetrických meraní
6. Spracovanie pracovných postupov – trasy, odkladacie miesta, výpočet plánovaných radiačných dávok, ...



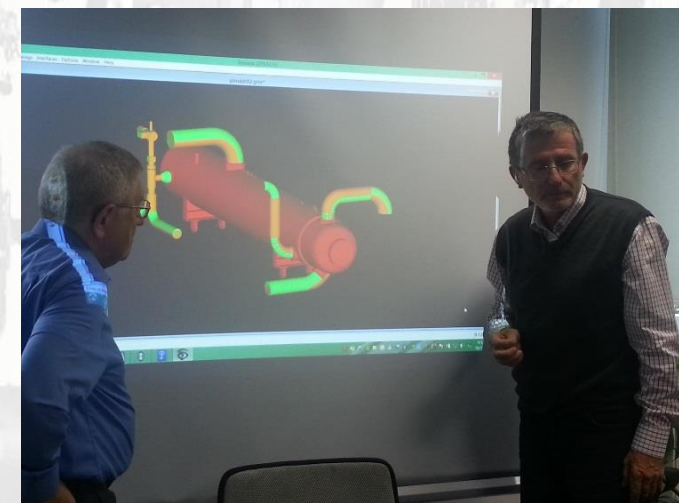
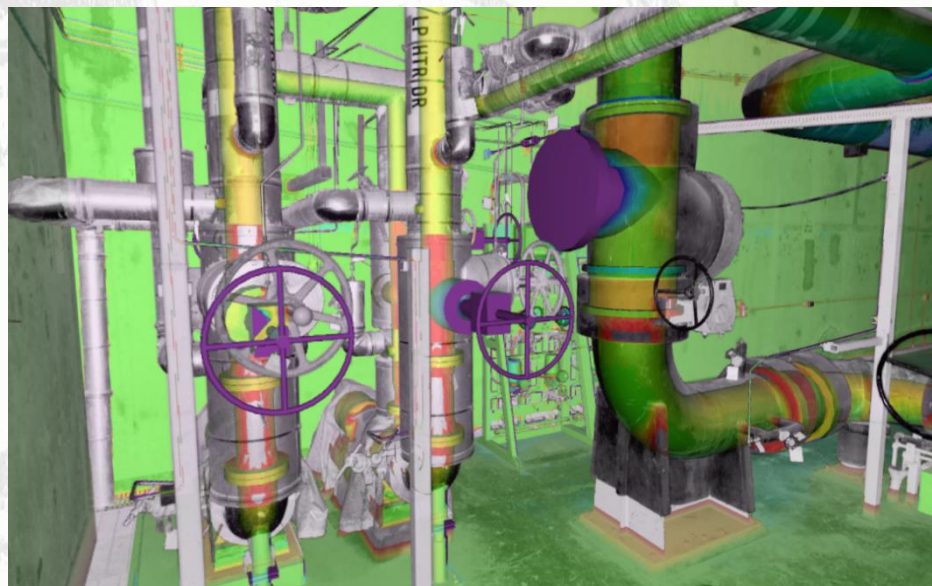
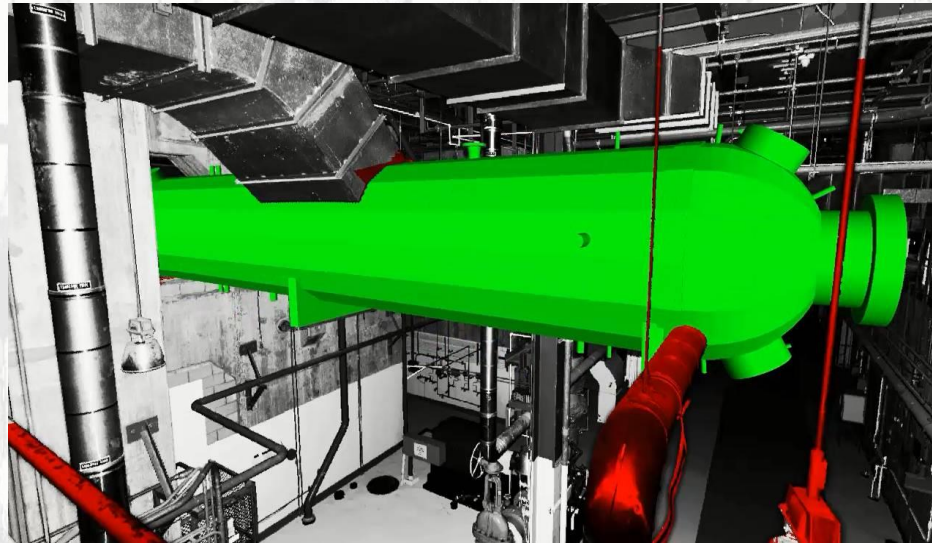
3D TECHNOLOGIE CSA - PLÁNOVANIE A RIADENIE MODIFIKÁCIE, PREDLŽOVANIE ŽIVOTNOSTI JE (1)

1. Podpora CI, projektanta a dodávateľa
2. Dokumentácia skutočného stavu (**as-built**)
3. Úspory času a nákladov využitím as-built dokumentácie ako kvalitného podkladu pre 3D projektovanie
4. Rýchle vytváranie 3D CAD modelov pre účely projekcie
5. Zisťovanie kolízií medzi zariadeniami v prevádzke (skeny) a 3D modelom od projektanta (dodávateľa)
6. Naviazanie na program riadenia životnosti (dislokácia meracích miest potrubí, zvary...)



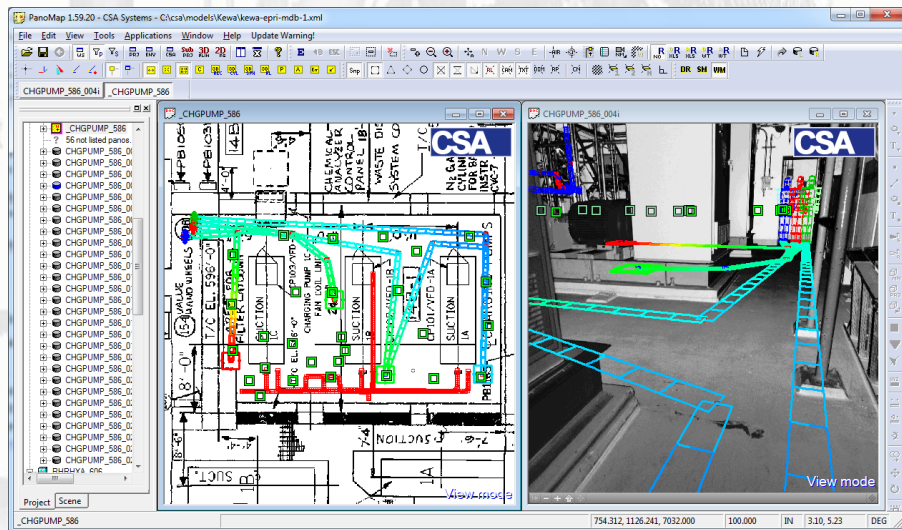
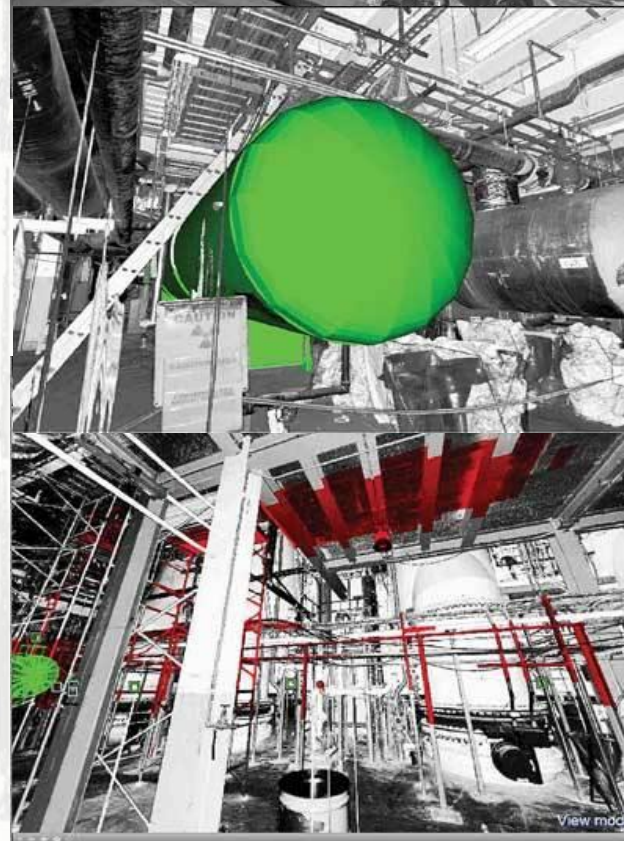
3D TECHNOLOGIE CSA - PLÁNOVANIE A RIADENIE MODIFIKÁCIE, PREDLŽOVANIE ŽIVOTNOSTI JE (2)

7. Simulácia odstraňovania, transportu a výmeny veľkých zariadení (identifikácia kolízií)
8. Porovnanie as-built vs. as-designed
9. Plánovanie prác, komunikácia medzi pracovnými skupinami (dodávateľmi)
10. Rýchla as-built dokumentácia vykonanej modifikácie



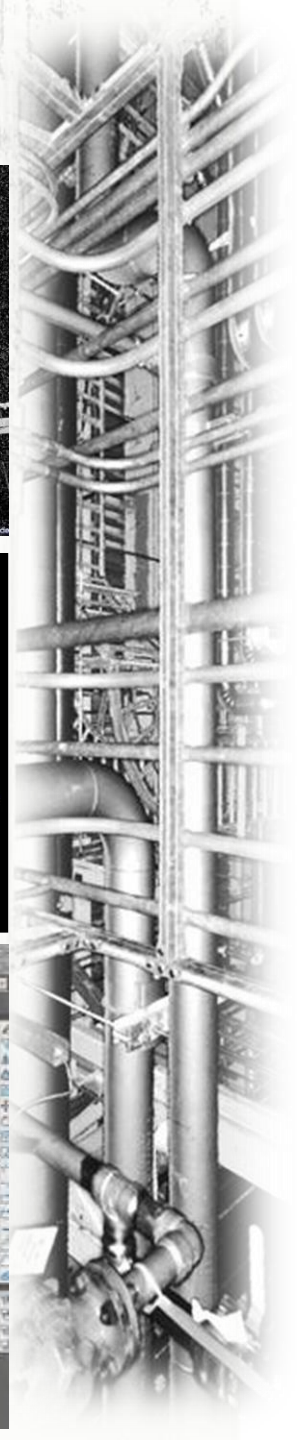
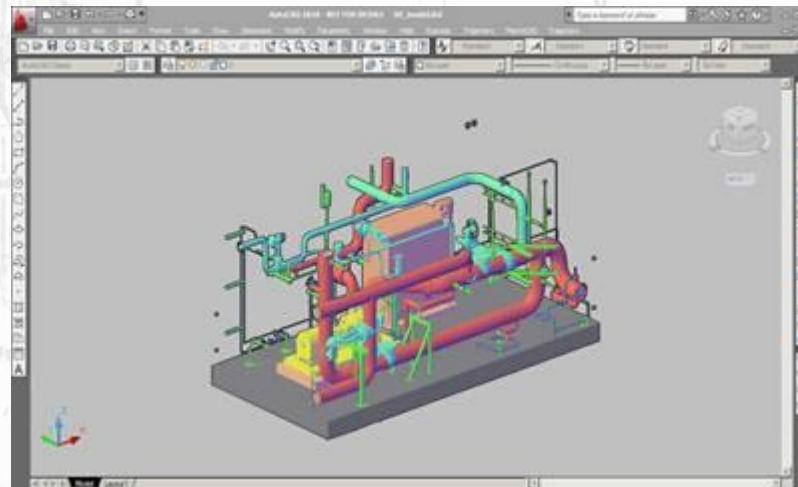
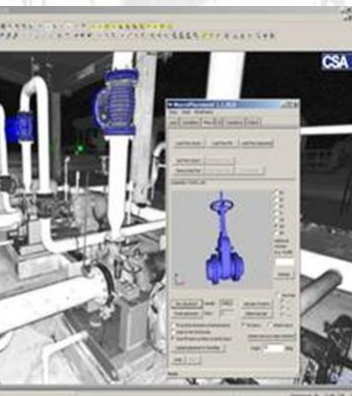
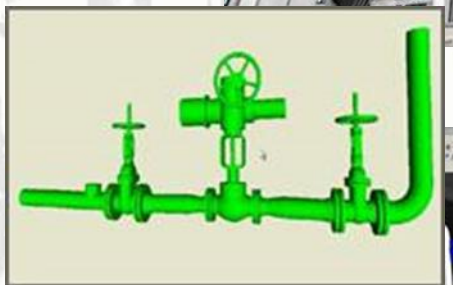
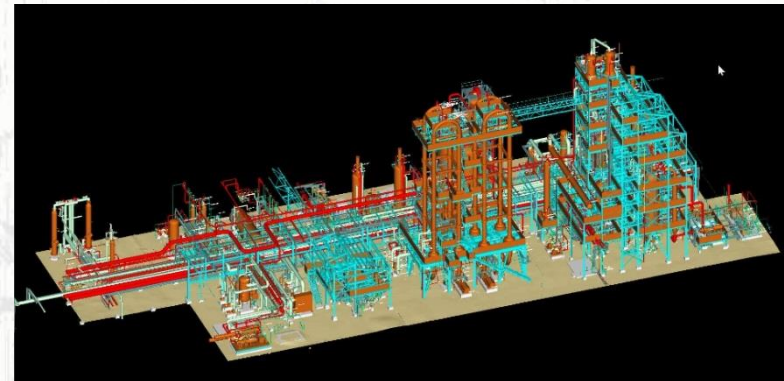
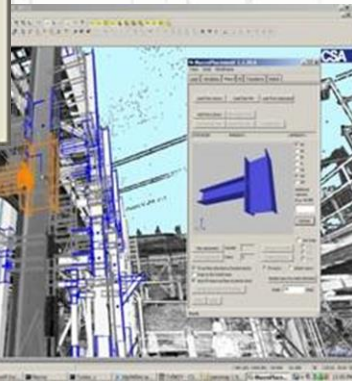
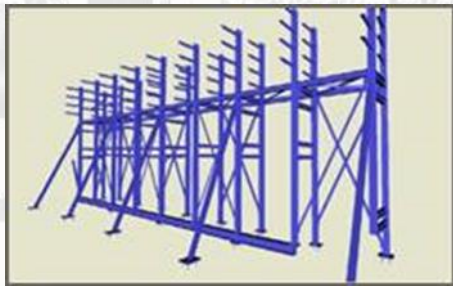
3D TECHNOLOGIE CSA - PODPORA PRI VYRAĐOVANÍ JADROVEJ ELEKTRÁRNE Z PREVÁDZKY

- Detailná a aktuálna dokumentácia vyradzovanej jadrovej elektrárne
- Postup demontáže zariadení
- Simulácia transportných trás
- Odhadovanie množstiev a typov rádioaktívneho materiálu
- ALARA – Plánovanie činností v lokalitách so silnou radiačnou záťažou



TVORBA DOKUMENTÁCIE - 3D CAD MODELY

- **ONE CLICK** modelovacie funkcie
- Rozsiahle **knížnice inteligentných makier**
- Export do ľubovoľných CAD systémov





www.csaeu.com

CSA Systems s.r.o.

Vinohradnícka 6

971 01 Prievidza

Slovakia

tel.: +421/46 5430 572

mob.: +421 917 656 217

e-mail : svitek@csaeu.com