GAS INSTALATION

3D MERENJE I DOKUMENTOVANJE OBJEKATA

Leica GEOSYSTEMS

ZA INVESTITORE U STAMBENOJ GRADNJI

3D LASERSKO SKENIRANJE

Preciznost. Kontrola. Sigurnost investicije.

01 **Tačno snimanje postojećeg stanja**

Detaljan 3D oblak tačaka beleži vidljivu geometriju objekta i daje pouzdanu osnovu za projektovanje, rekonstrukciju i proveru dimenzija.

02 **Kontrola izvedenih radova**

Poređenje snimljenog stanja sa projektom otkriva odstupanja u položaju zidova, stubova, ploča i otvora, pre nastavka narednih radova.

03 **Merenje stanova i zajedničkih prostora**

Iz snimka se određuju dimenzije i površine prostorija, terasa, hodnika i garaža. Obračun kvadrature prilagođava se dogovorenim pravilima merenja.

04 **Provera ravnosti i vertikalnosti**

Analiza podova, zidova i fasada prikazuje neravnine, nagibe i odstupanja, što olakšava kontrolu kvaliteta i pripremu završnih radova.

05 **Koordinacija instalacija**

Provera vidljivih instalacija i poređenje sa modelom pomažu da se uoče kolizije cevi, ventilacije i konstrukcije pre montaže ili zatvaranja.

06 **Manje prepravki i neplaniranih troškova**

Rano otkrivanje grešaka omogućava pravovremene korekcije i može smanjiti rušenje, ponovno izvođenje, gubitak materijala i kašnjenje gradnje.

Jedno snimanje stvara osnovu za više analiza i naknadnih merenja.

OD GRADILIŠTA DO PREDAJE OBJEKTA

PODACI KOJI ŠTITE VAŠU INVESTICIJU

Jasan pregled izvedenog stanja za investitora, projektanta i izvođača.

07 **Dokumentovanje faza i napretka radova**

Snimci po fazama omogućavaju pregled promena i evidenciju vidljivih radova. Instalacije se dokumentuju dok su dostupne, pre oblaganja i zatvaranja.

08 **Podloga za količine i obračun radova**

Dimenzije i površine iz obrađenog snimka pomažu pri proveri količina materijala i izvedenih radova, u skladu sa ugovorenom metodologijom obračuna.

09 **CAD crteži i BIM model**

Oblak tačaka služi za izradu osnova, preseka, fasada i modela izvedenog stanja. Ovi rezultati nastaju dodatnom obradom i modelovanjem.

10 **Brže odluke i bolja saradnja**

Investitor, nadzor, projektanti i izvođači koriste istu prostornu evidenciju. Manje ponovnih odlazaka i nesporazuma olakšava usaglašavanje radova.

11 **Dokumentacija za primopredaju**

Arhiva snimaka i izveštaji o odstupanjima pružaju proverljiv zapis zatečenog stanja, koristan pri predaji objekta i razjašnjavanju reklamacija.

12 **Osnova za održavanje i adaptacije**

Sačuvani 3D podaci olakšavaju buduće rekonstrukcije, planiranje opreme i održavanje. Model i vizualizacije mogu podržati i predstavljanje objekta.

Obim snimanja, tolerancije i isporuka definišu se prema projektu. Skener beleži vidljive površine; ne snima kroz zidove.

PRECIZNOST ZA ZAVRŠNE RADOVE

MERENJA ZA SAVRŠENO UKLAPANJE ELEMENATA

Pouzdane dimenzije za proizvodnju, montažu i završnu obradu.

13

Precizno merenje prozora i vrata

Snimanje stvarnih dimenzija, dijagonala i geometrije otvora za pripremu stolarije. Omogućava proveru špaletni, pragova i odstupanja pre izrade.

14

Kuhinje i nameštaj po meri

Merenje zidova, uglova, niša, podova i plafona daje podlogu stolarima za projektovanje kuhinja, plakara, polica i ugradnih elemenata.

15

Gipsarski radovi i spušteni plafoni

3D podaci pomažu u planiranju pregradnih zidova, obloga, kaseta i spuštenih plafona, uz proveru visina i položaja postojećih elemenata.

16

Staklene ograde i pregradni sistemi

Precizna geometrija otvora, stepeništa i podloga olakšava pripremu staklenih pregrada, ograda, rukohvata i drugih elemenata po meri.

17

Keramika, kamen i obloge

Merenje površina, uglova i neravnina pomaže pri planiranju rasporeda pločica, kamenih ploča, zidnih panela i potrebnih količina materijala.

18

Manje grešaka pri izradi i montaži

Provera stvarnih dimenzija pre poručivanja elemenata može smanjiti naknadna sečenja, dorade, zastoje i troškove neusklađenih mera.

Tačne mere na početku znače lakšu proizvodnju i jednostavniju montažu.

DODATNE PREDNOSTI ZA IZVOĐAČE

VIŠE KONTROLE, MANJE NEIZVESNOSTI

Jedinstvena prostorna podloga za različite zanate i izvođače.

19

Stepeništa i metalne konstrukcije

Snimanje nagiba, visina, gazišta i tačaka oslonca pruža podlogu za projektovanje metalnih stepenica, nadstrešnica i konstrukcija po meri.

20

Podopolagački i molerski radovi

Analiza ravnosti podova i zidova olakšava pripremu nivelacije, košuljica, parketa, podnih obloga i završne obrade površina.

21

Precizno uklapanje gotovih elemenata

Merenje postojećih niša, stubova, greda i nepravilnih uglova olakšava uklapanje montažnih elemenata u realne uslove na gradilištu.

22

Provera pre zatvaranja instalacija

Snimanje dostupnih vodovodnih, elektro i mašinskih instalacija omogućava dokumentovanje položaja pre postavljanja gipsanih obloga.

23

Manje ponovnih izlazaka na teren

U sačuvanom oblaku tačaka mogu se naknadno proveravati vidljive dimenzije i međusobni odnosi, bez ponavljanja svakog pojedinačnog merenja.

24

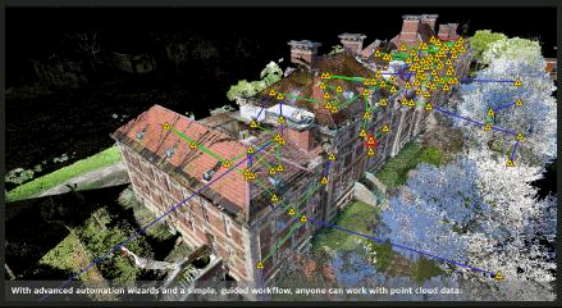
Bolja koordinacija više izvođača

Stolari, gipsari, keramičari, bravari i projektanti mogu raditi na osnovu usaglašene geometrije i lakše planirati redosled radova.

Preciznost i format isporuke dogovaraju se prema potrebama svakog zanata.

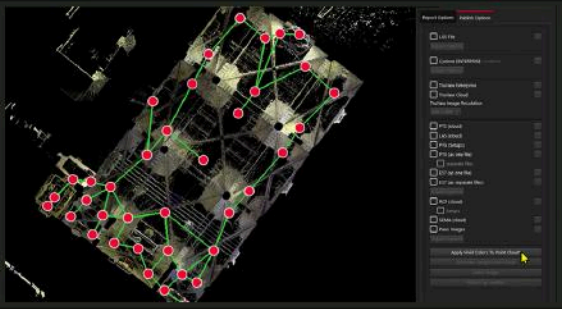
PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

TEHNOLOGIJA U PRAKSI



3D OBLAK TAČAKA OBJEKTA

Digitalni prikaz geometrije objekta i pozicija skeniranja.



REGISTRACIJA I POVEZIVANJE SKENOVA

Objedinjavanje više skenerskih pozicija u jednu prostornu celinu.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

TEHNOLOGIJA U PRAKSI



SKENIRANJE TEHNIČKIH INSTALACIJA

Dokumentovanje vidljivih cevovoda, opreme i složenih instalacija.



LEICA RTC360 NA GRADILIŠTU

Brzo prikupljanje prostornih podataka za projektovanje i kontrolu.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

DIGITALNI PRIKAZ TEHNIČKIH PROSTORA

Detaljan prikaz prostora i analiza instalacija



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Dokumentovanje kompleksne opreme**

Oblak tačaka omogućava pregled vidljivih cevi, ventila, nosača, opreme i njihovog međusobnog položaja. Posebno je koristan u kotlarnicama i tehničkim prostorijama.

02 **Provera položaja i odstupanja**

Obrađeni podaci mogu se koristiti za proveru dimenzija, rastojanja i mogućih kolizija. Uporednom analizom identifikuju se mesta koja zahtevaju dodatnu kontrolu.

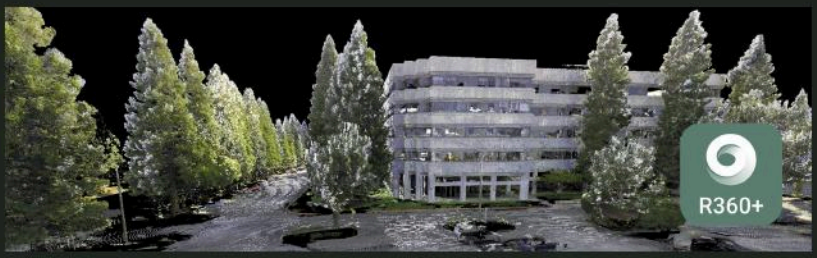
03 **Pouzdana podloga za projektovanje**

Iz digitalnog snimka mogu se naknadno izrađivati preseci, osnove i modeli postojećeg stanja, čime se olakšava planiranje adaptacije ili nove opreme.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

3D OBLAK TAČAKA ČITAVOG OBJEKTA

Digitalna evidencija zgrada i njihovog okruženja



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Sveobuhvatan prikaz lokacije**

Lasersko skeniranje dokumentuje vidljive površine fasada, prilaznih puteva, vegetacije i okolnog terena u zajedničkom prostornom sistemu.

02 **Osnova za rekonstrukciju**

Snimljena geometrija pruža podlogu za planiranje dogradnje, uređenja parcele i rekonstrukcije objekta, bez oslanjanja samo na stare nacrte.

03 **Jednostavnija koordinacija učesnika**

Projektanti i izvođači mogu koristiti iste prostorne podatke za usaglašavanje rešenja i proveru odnosa između objekta i njegovog okruženja.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

PROFESIONALNA OPREMA ZA 3D MERENJE

Leica RTC360 - centralni alat našeg pristupa



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Precizno beleženje stvarnog stanja**

Laserski skener meri vidljivu geometriju prostora i omogućava detaljnu dokumentaciju složenih oblika, prostorija, konstrukcija i instalacija.

02 **Vrednost za različite izvođače**

Dobijeni podaci olakšavaju pripremu stolarije, metalnih konstrukcija, gipsarskih radova i montažu opreme prilagođene realnim dimenzijama.

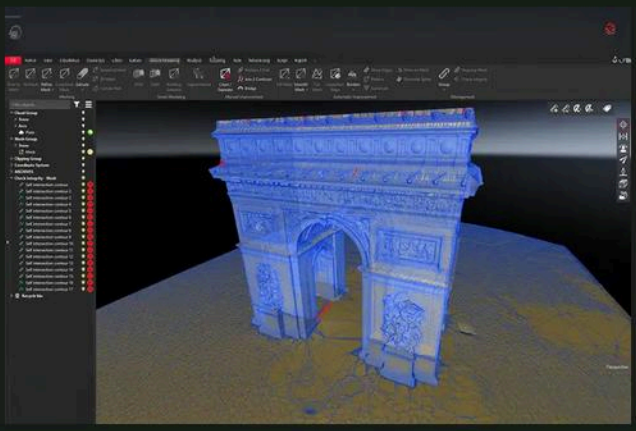
03 **Rezultat prilagođen projektu**

Obim, potrebna tačnost, tolerancije i formati isporuke dogovaraju se unapred. Na zahtev se pripremaju crteži i dodatne analize iz skeniranih podataka.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

3D MODEL KULTURNOG NASLEĐA

Digitalni model za dokumentovanje i preciznu analizu istorijskih objekata



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 Precizna evidencija geometrije

Skenirani model beleži detalje reljefa, ukrasa i složenih oblika koji su važni za obnovu i arhiviranje kulturnog nasleđa.

02 Podloga za restauraciju

Merenja omogućavaju izradu preseka, orto-prikaza i modela za konzervatorske projekte, popravke i pripremu dokumentacije.

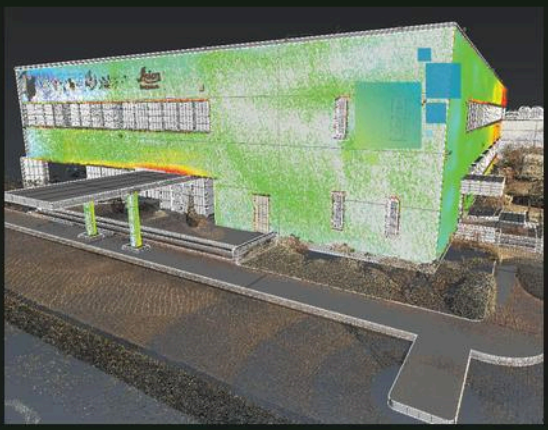
03 Manje terenskih izlazaka

Kada je oblak tačaka jednom snimljen, veliki deo provera i naknadnih merenja može se uraditi iz kancelarije.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

ANALIZA FASADA I IZVEDENOG STANJA

Vizuelna kontrola objekta kroz oblak tačaka i mape odstupanja



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Brza provera ravnosti i vertikalnosti**
Kolor mape jasno pokazuju gde postoje odstupanja na fasadama, zidovima i drugim vidljivim površinama.

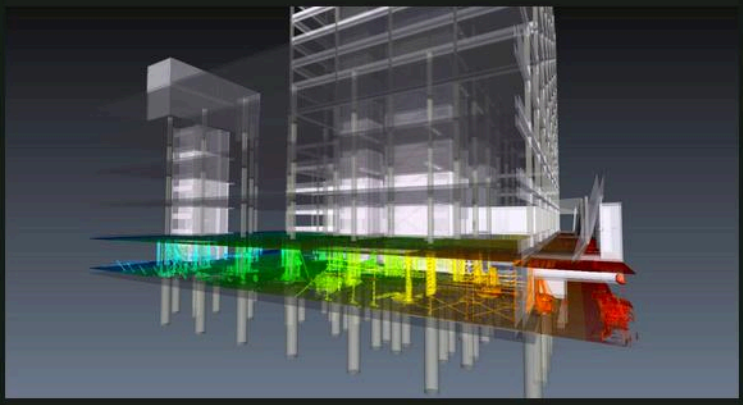
02 **Pouzdana kontrola kvaliteta**
Poređenjem sa projektovanom geometrijom moguće je rano otkriti neusklađenosti pre narednih faza radova.

03 **Jasni izveštaji za investitora**
Rezultati analize mogu se prikazati pregledno i razumljivo, kao podrška nadzoru, izvođačima i tehničkoj dokumentaciji.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

POREĐENJE PROJEKTA I STVARNOG STANJA

Kombinovanje modela i skeniranih podataka radi kontrole izvedenih radova



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Upoređivanje BIM/CAD modela sa skenom**
Preklapanje projektne geometrije i oblaka tačaka olakšava proveru usklađenosti konstrukcije sa planiranim rešenjem.

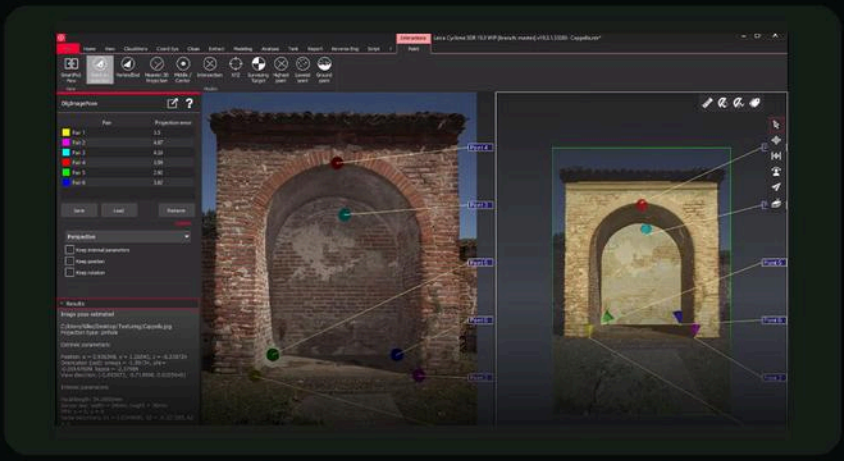
02 **Otkrivanje kolizija i odstupanja**
Rano se uočavaju problemi u položaju elemenata, niveletama i međusobnim odnosima konstrukcije i instalacija.

03 **Sigurnije donošenje odluka**
Pouzdan prostorni prikaz pomaže investitoru i projektantima da brže planiraju korekcije ili nastavak radova.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

FOTOGRAMETRIJA I POZICIONIRANJE SNIMAKA

Povezivanje fotografija sa prostornim modelom za tačnu interpretaciju stanja



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Vizuelno povezivanje detalja**
Fotografije se mogu precizno vezati za geometriju objekta, što olakšava pregled pukotina, oštećenja i završnih slojeva.

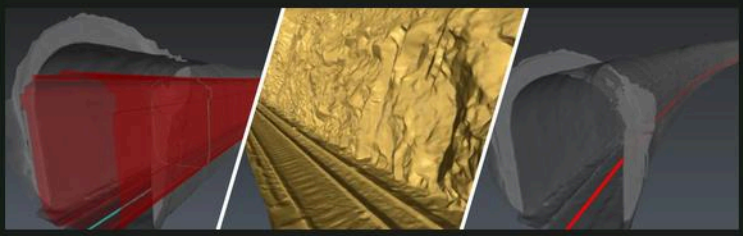
02 **Podrška dokumentovanju istorijskih i građevinskih objekata**
Ovakav pristup je koristan za arhivu, rekonstrukciju, prezentaciju i tehničke analize složenih lokacija.

03 **Bolja komunikacija sa timom**
Kada se prostorni podaci i fotografije posmatraju zajedno, lakše je objasniti stanje investitoru, projektantu i izvođačima.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

ANALIZA PROFILA TUNELA I KORIDORA

Precizno merenje slobodnog profila i geometrije infrastrukturnih objekata



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Provera gabarita**
Skenirani profili omogućavaju proveru prolaznosti, širina i raspoloživog prostora unutar tunela i koridora.

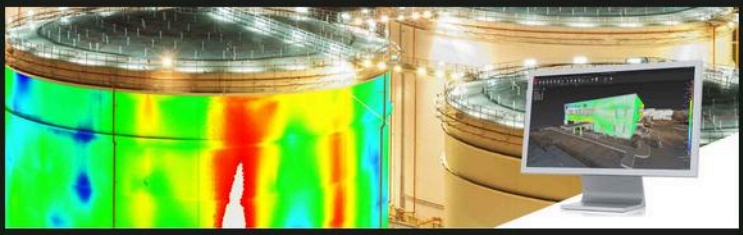
02 **Detekcija kritičnih zona**
Odstupanja i uska mesta mogu se brzo uočiti kroz preseke i 3D analize, što je važno za planiranje intervencija.

03 **Osnova za projektovanje i održavanje**
Digitalni model služi kao podloga za sanaciju, praćenje promena i tehničku dokumentaciju infrastrukture.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

MAPIRANJE DEFORMACIJA REZERVOARA

Kolor prikaz odstupanja na velikim cilindričnim površinama



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Pregled ravnosti i deformacija**
Kolor mape jasno prikazuju lokalna ispupčenja, uvlačenja i razlike u geometriji rezervoara ili sličnih konstrukcija.

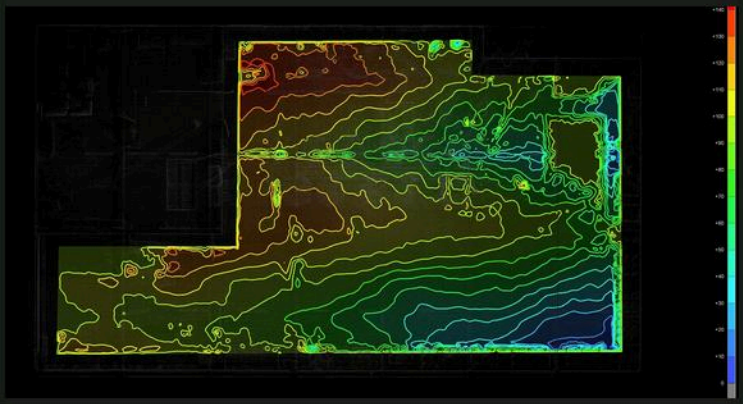
02 **Podrška kontroli i održavanju**
Analiza je korisna pri proceni stanja, planiranju remonta i proveri izvedenih radova na metalnim omotačima.

03 **Pregledni izveštaji**
Rezultati se mogu prikazati kao slike, preseci i tabele, što olakšava internu kontrolu i komunikaciju sa naručiocem.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

ANALIZA RAVNOSTI PODOVA I PLOČA

Topografski prikaz odstupanja površina u zatvorenom prostoru



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Merenje nagiba i neravnina**
Iz oblaka tačaka mogu se izvući konture i visinske razlike koje pokazuju realno stanje podova i ploča.

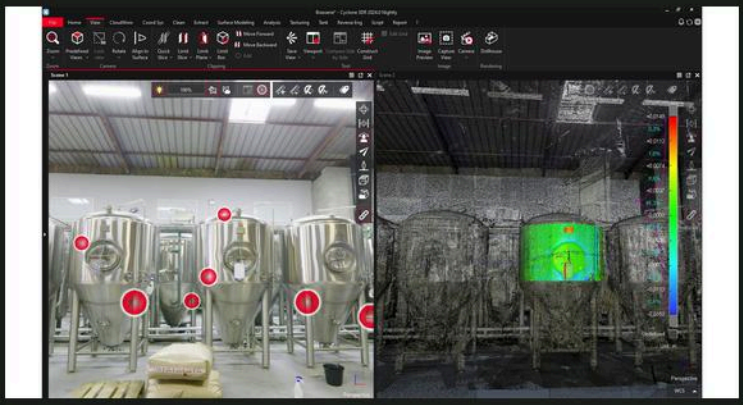
02 **Priprema završnih radova**
Podaci su korisni za nivelaciju, podopolagačke radove, keramičare i sve radove gde je važna ravnost podloge.

03 **Manje grešaka na gradilištu**
Rano otkrivanje problema smanjuje rizik od dorada, zastoja i neusklađenih mera pri ugradnji završnih elemenata.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

KONTROLA OPREME I POVRŠINA U OBJEKTU

Uporedni prikaz fotografije i skeniranog stanja u Cyclone 3DR okruženju



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Analiza stvarnog stanja**
Kombinovanje fotografija i skena pomaže u identifikaciji tačaka interesa, oštećenja i geometrijskih odstupanja na opremi.

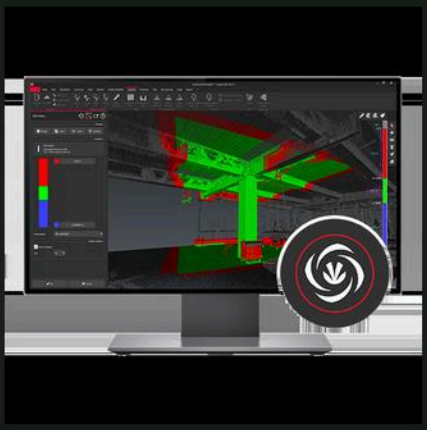
02 **Detaljna inspekcija bez stalnog povratka na teren**
Veliki deo pregleda može se obaviti naknadno u kancelariji, uz pregled tačnih prostornih podataka.

03 **Podloga za tehničke intervencije**
Rezultati služe kao podrška pri planiranju prepravki, održavanja i provere raspoloživog prostora oko opreme.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

SOFTVERSKA ANALIZA GEOMETRIJE

Napredna obrada oblaka tačaka i analiza odstupanja u Leica Cyclone 3DR okružen



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Precizno izdvajanje i analiza elemenata**
Clipping, preseci i poređenja pomažu da se brzo izdvoje ključni konstruktivni delovi i provere njihove dimenzije.

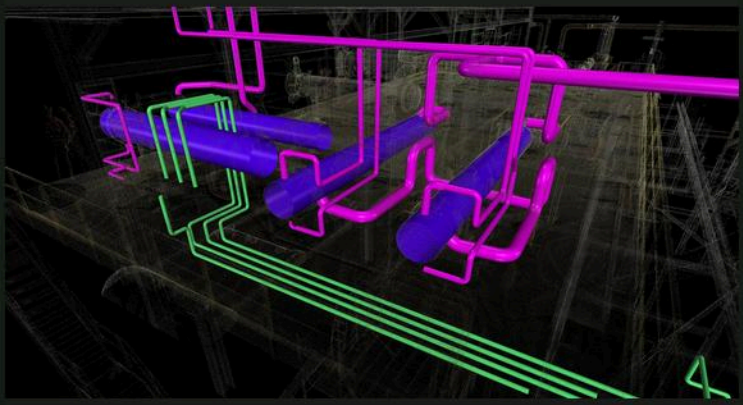
02 **Jasna vizuelizacija odstupanja**
Kolor prikaz omogućava jednostavno uočavanje mesta gde stanje odstupa od referentne ravni ili modela.

03 **Efikasnija obrada podataka**
Dobro organizovan radni tok ubrzava prelazak od snimanja do izveštaja, CAD podloga i tehničke kontrole.

PRIMERI PRIMENE 3D LASERSKOG SKENIRANJA

MODELOVANJE INSTALACIJA IZ OBLAKA TAČAKA

Digitalna rekonstrukcija cevovoda i MEP sistema na osnovu stvarnog stanja



KAKO OVO POMAŽE INVESTITORIMA I IZVOĐAČIMA

01 **Tačan položaj instalacija**
Modelovanje cevi i trase iz skena daje pouzdanu osnovu za planiranje adaptacija, zamena i povezivanja nove opreme.

02 **Smanjenje rizika od kolizija**
Pre ugradnje novih sistema lakše je proveriti raspoloživ prostor i međusobne odnose postojećih instalacija.

03 **Bolja koordinacija projektanta i izvođača**
Kada svi rade na istim prostornim podacima, brže se usaglašavaju rešenja i smanjuju improvizacije na terenu.