

I&R DIGITAL engineering

Reverse Engineering (u brodogradnji)

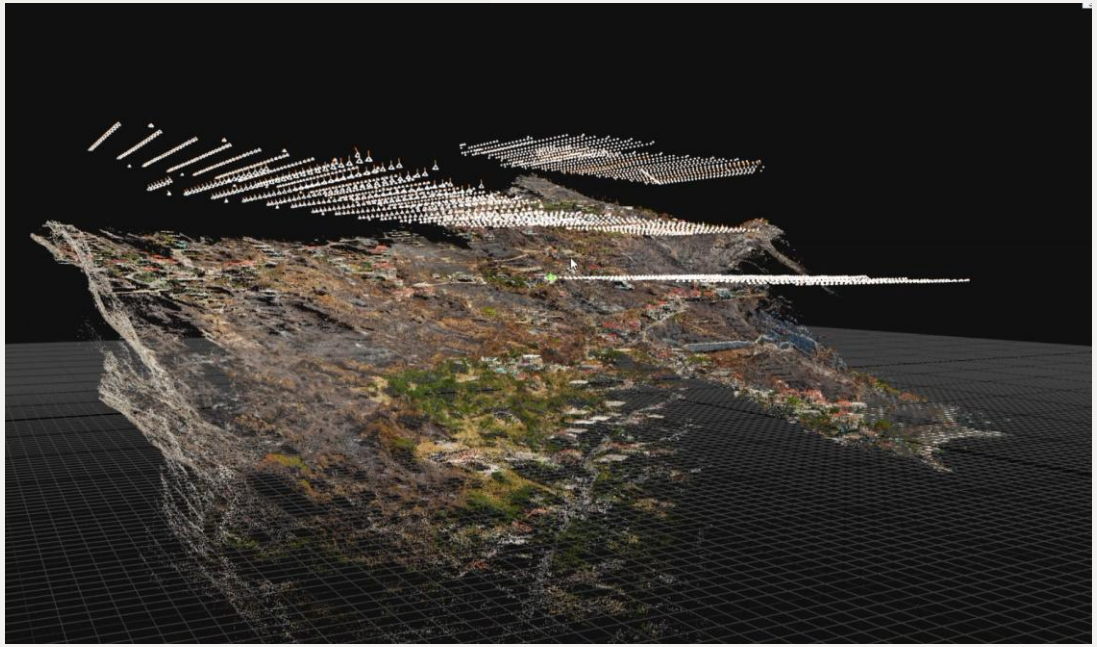
Jučer, Danas, Sutra

Programabilan nadzor dronom

6K Video
20 MP Foto

16X zoom

Nadzor udaljene opreme, precizno praćenje progresa, timelapse...





I&R DIGITAL engineering

2D – 3D modeliranje

Georeferencirani 2D Ortomozaik (DTM,DSM,DXF)

Lidar, Fotogrametrija, hibridno,

Registracija, čišćenje

Georeferencirani 2D – 3D model (OBJ, PLZ, E57, 3DGS...)





I&R DIGITAL engineering

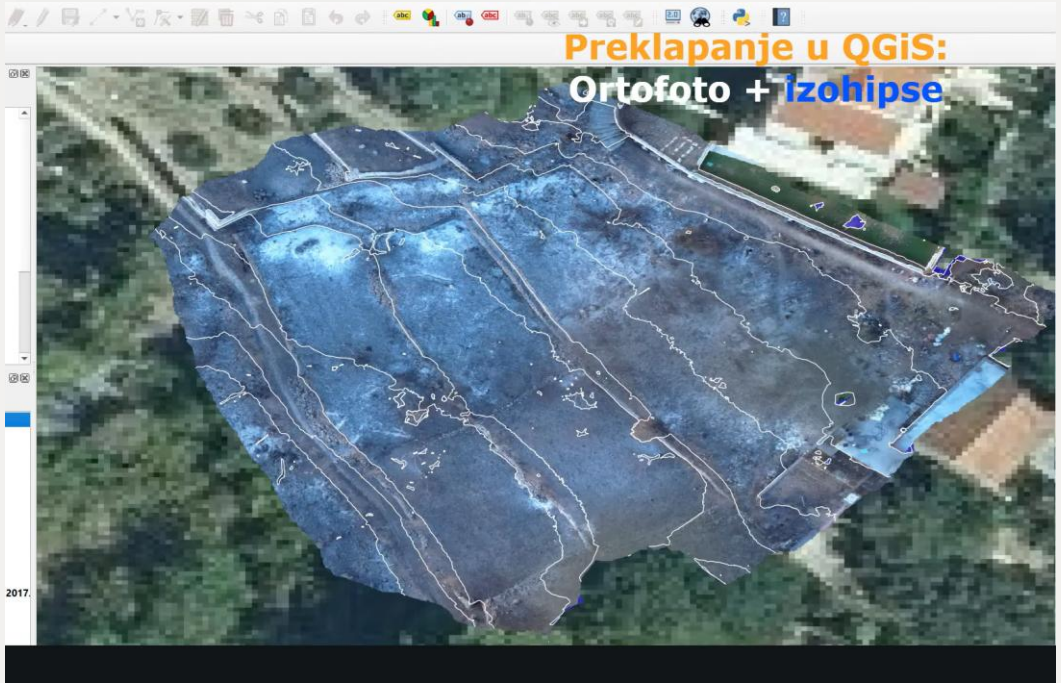
2D – 3D Rekonstrukcija

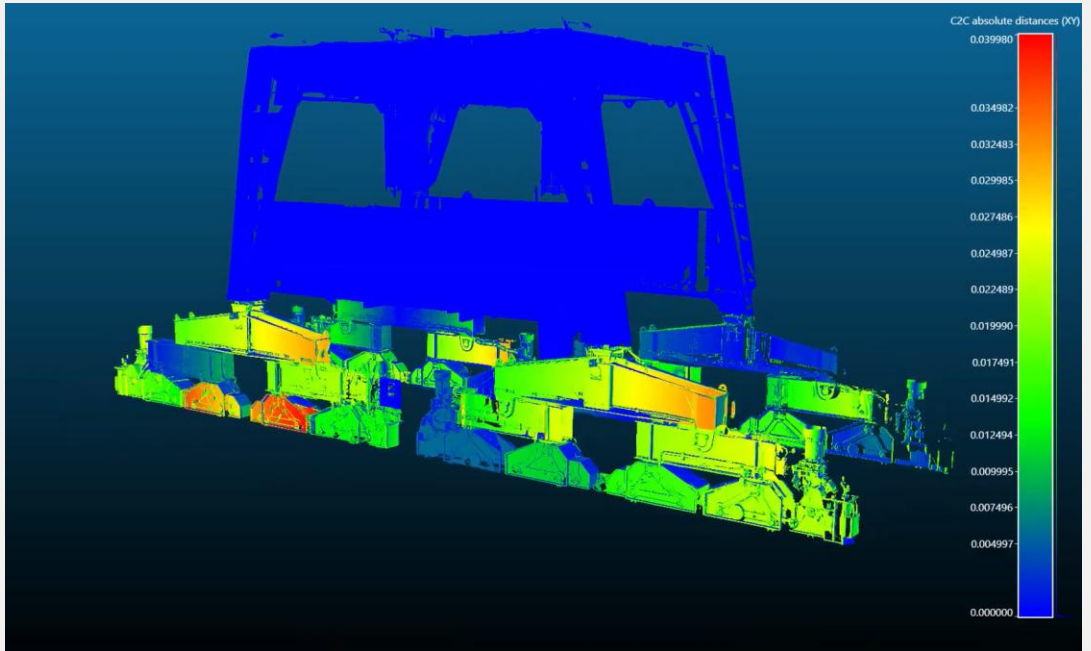
Rekonstrukcija iz skice, nacrta, modela, mesh-a, point clouda

Preklopi i komparacije u više programa,

Analiza pomaka, površina, volumena,

Prikaz Georeferenciranog 3d modela na licu mjesta.







R&D postojećih procesa/opreme

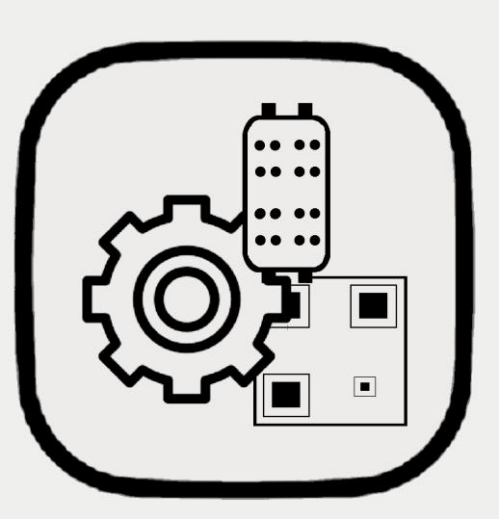
Svi koraci ili svaki ponaosob:

Studije izvedivosti, benchmarking, testiranje osnovnih funkcija, oprimiranje parametara, uski i široki GANTT&KAIZEN, analiza resursa, eksperimentalno testiranje, obuka radnika, implementacija, praćenje implementacije, izrada One page standarda, manualsa, checklista...





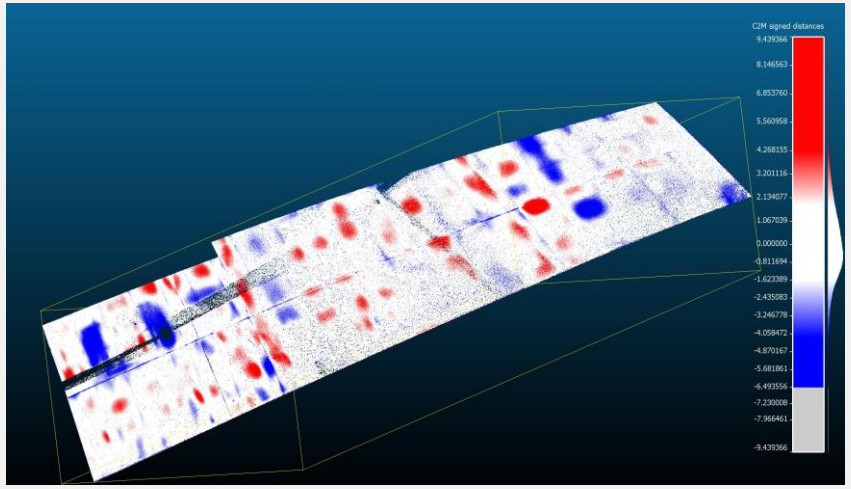
I&R DIGITAL engineering

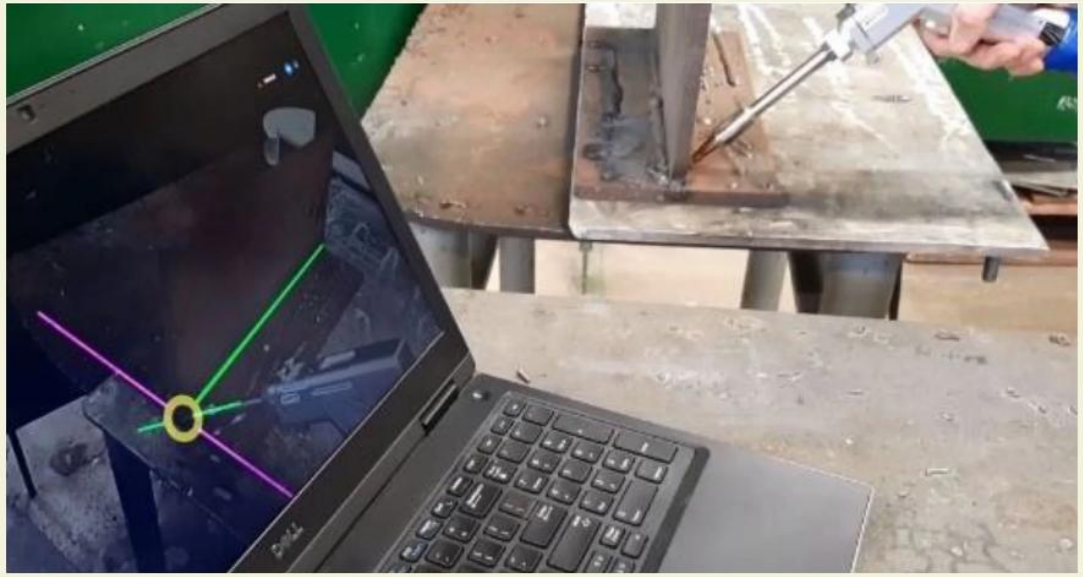


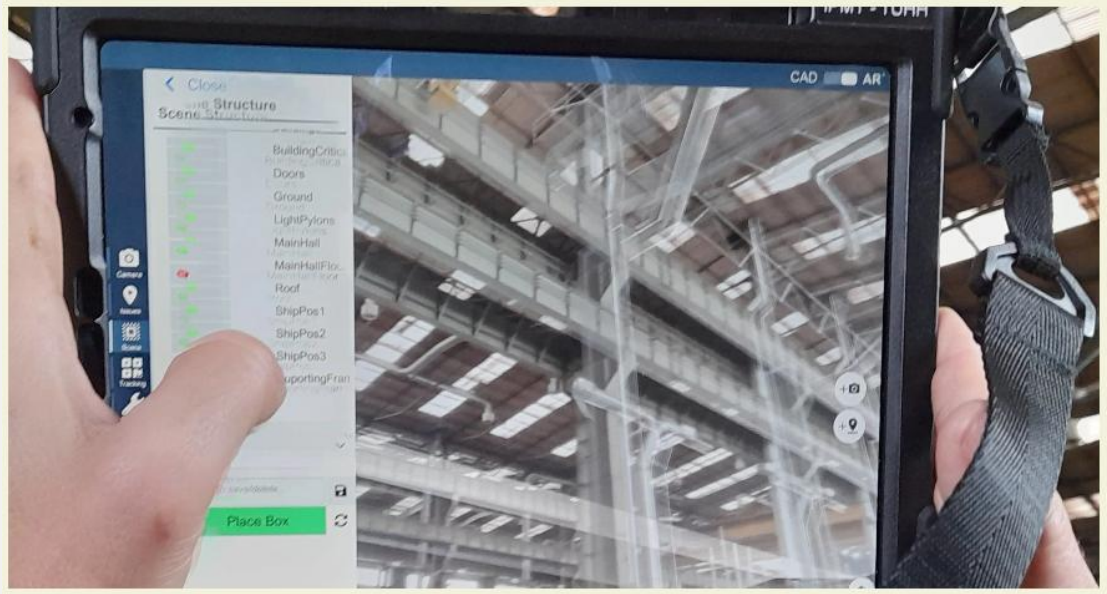
R&D novih procesa

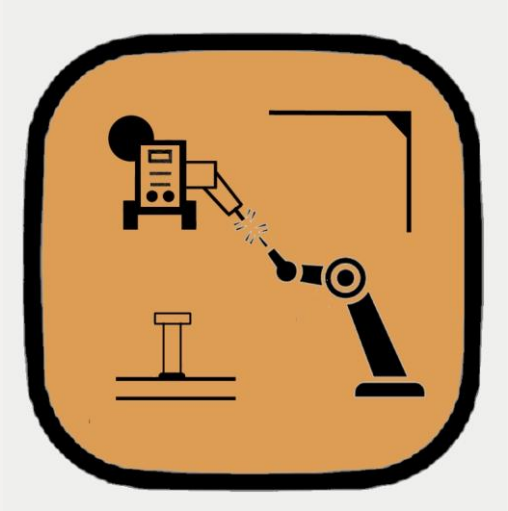
Svi koraci ili svaki ponaosob:

TRL 1-10









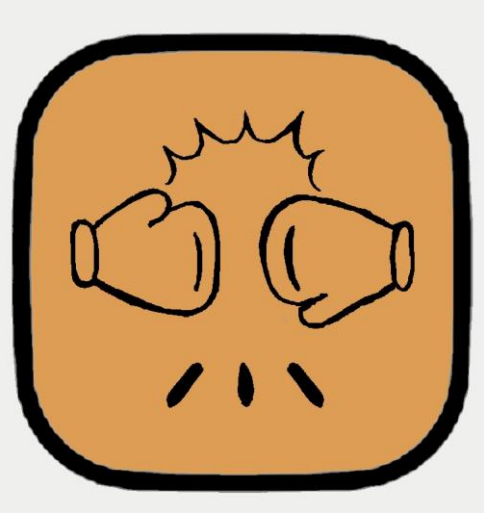
Mehanizacija – Robotizacija zavarivanja

Od teorijskog razvoja do implementacije









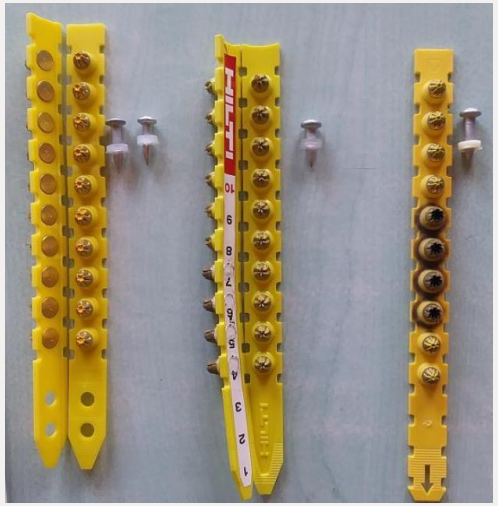
Komparativno testiranje

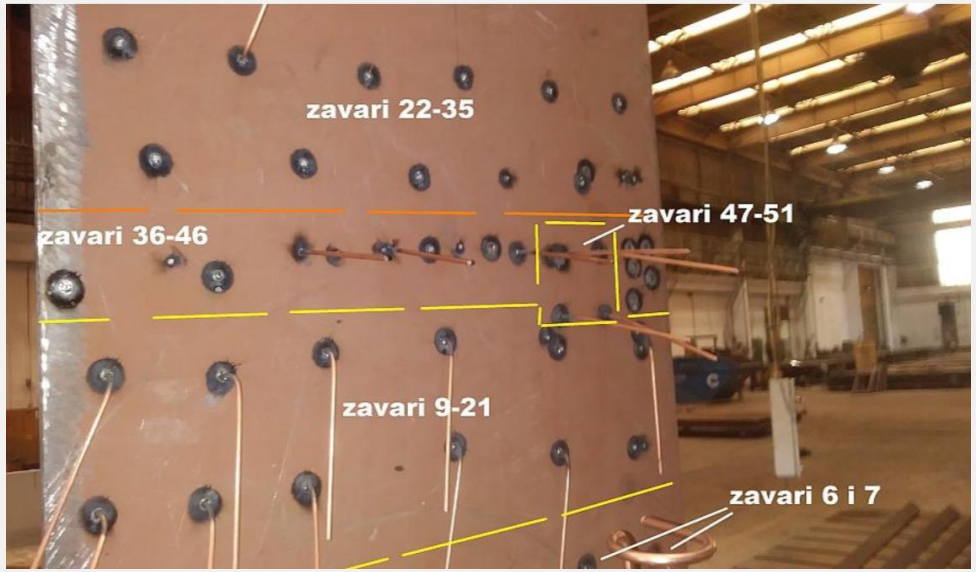
U stvarnim uvjetima rada

Hilti ili Makita?

Kinez ili Njemac?

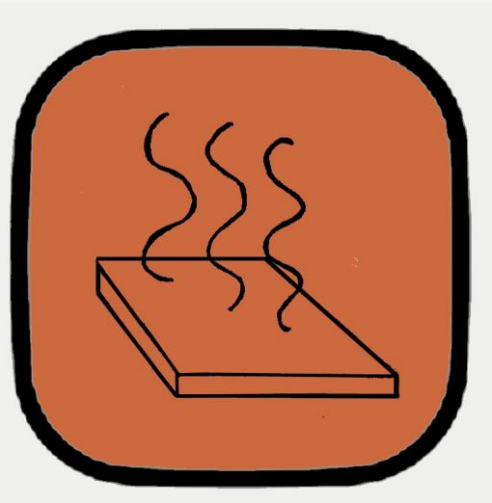
je li 3 puta skuplje 3 puta bolje?









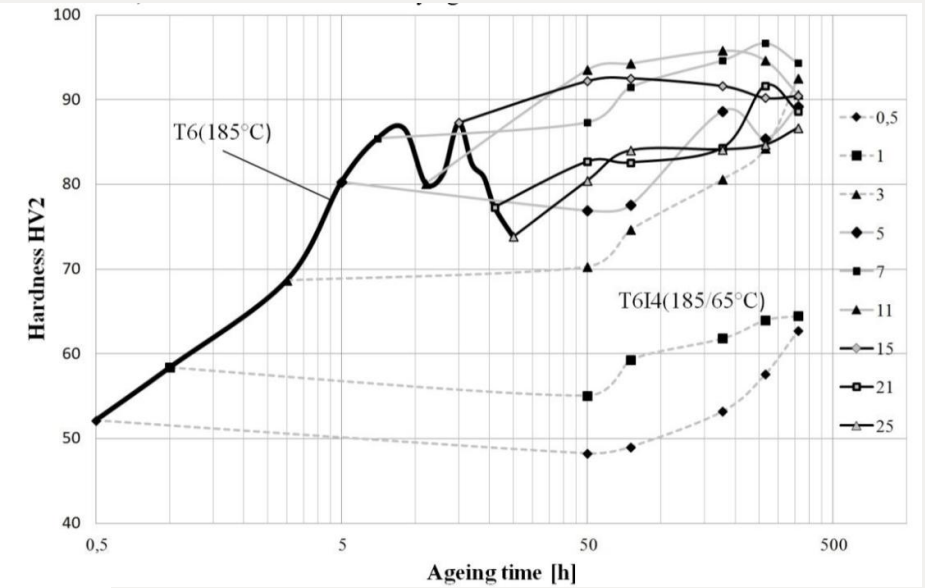


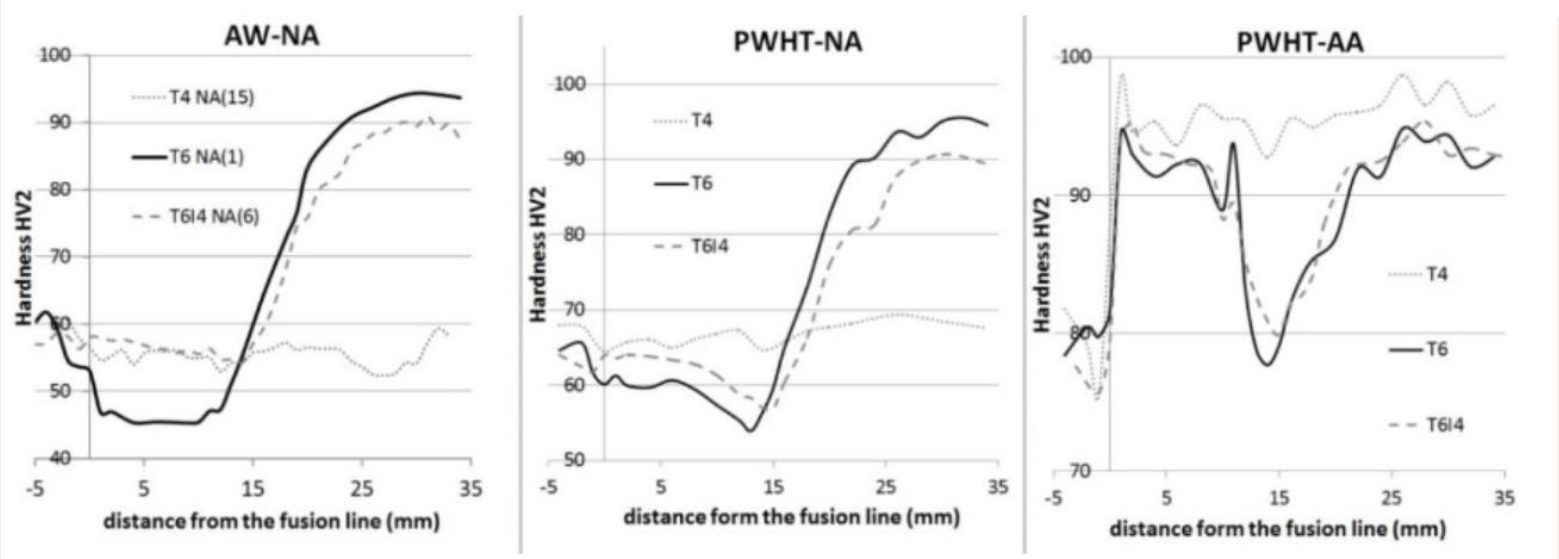
Napredne toplinske obrade

Kako dobiti jednaka mehanička svojstva uz manje utrošene energije?

Kako dobiti bolja mehanička svojstva uz isto potrošene energije?

Peć, termometar i štoperica



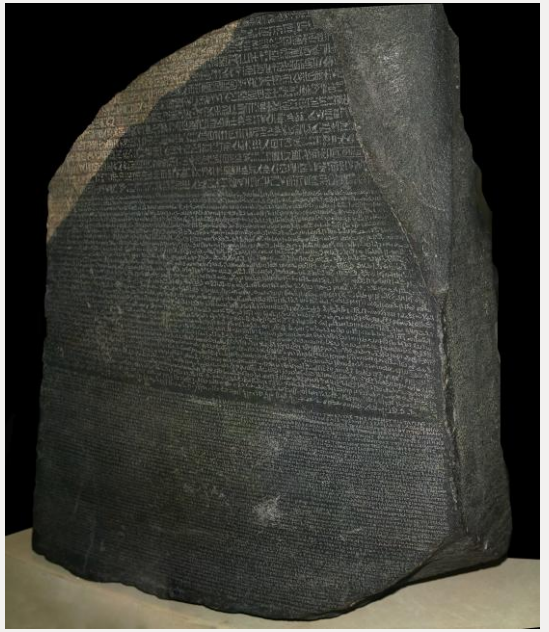


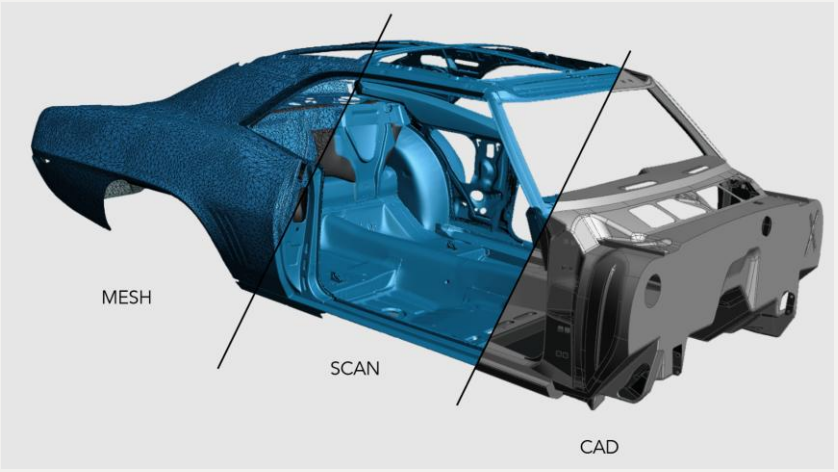
Reverse Engineering: **u nekom širem smislu**

I&R DIGITAL engineering

- Evidentiranje nekog skupa informacija,
- Razlučivanje buke od korisnih informacija,
- Korištenje korisnih informacija u svrsi daljnjih analiza/sinteza

Kod R&D aktivnosti svakako koristan alat, u najmanju ruku za zabilješku početnog stanja, koja se integrira u daljnje aktivnosti









Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Studija izvedivosti izgradnje jahte u postojećim prostorima

Zašto?

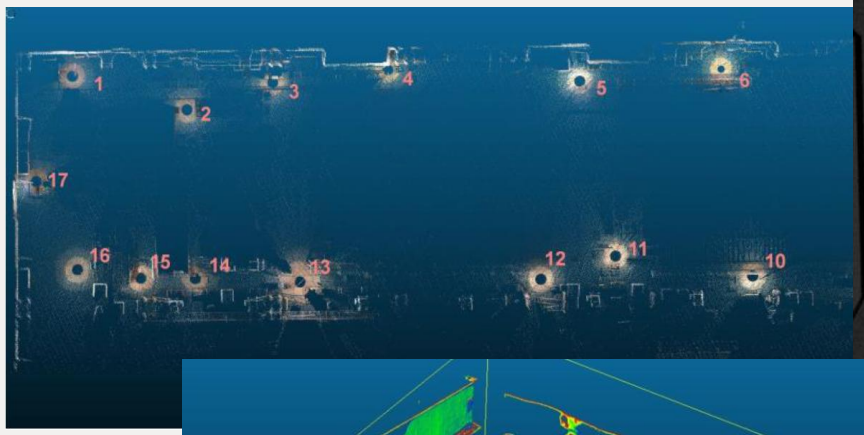
Postojeći nacrti nisu dovoljno točni za odluku

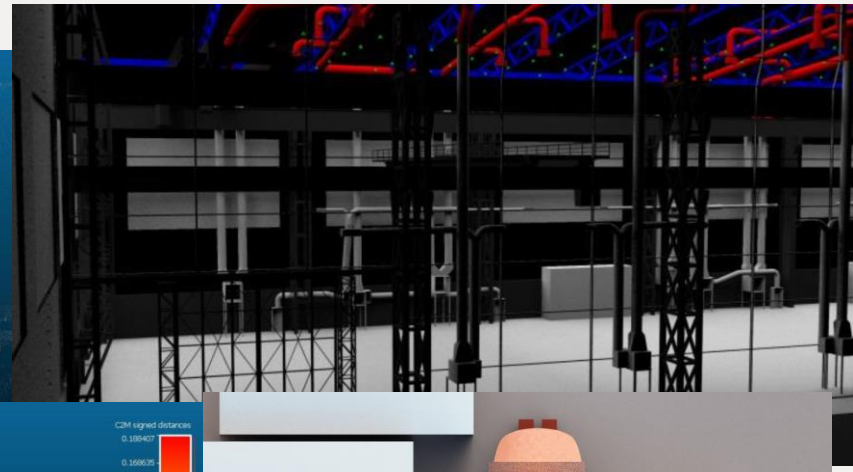
Kako?

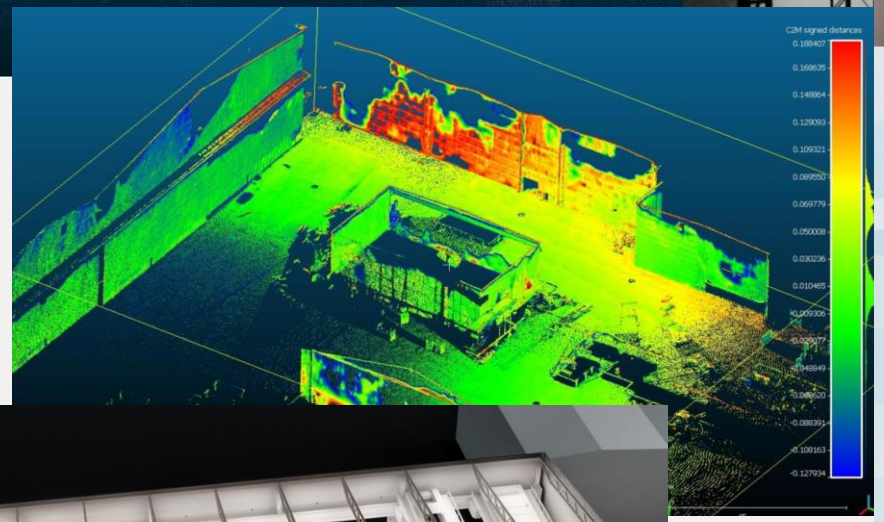
3d skeniranje unutra i vani (fotogrametrija i laser), 3d rekonstrukcija, kombiniranje sa 3d modelom broda. Simulacija izgradnje po blokovima i simulacija porinuća

Škrinja znanja

Točnost 2d nacrta zna biti nedovoljna za ovakve projekte











Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Izrada procedure za mjerenje devijacija trupa kod luksuznih jahti

Zašto?

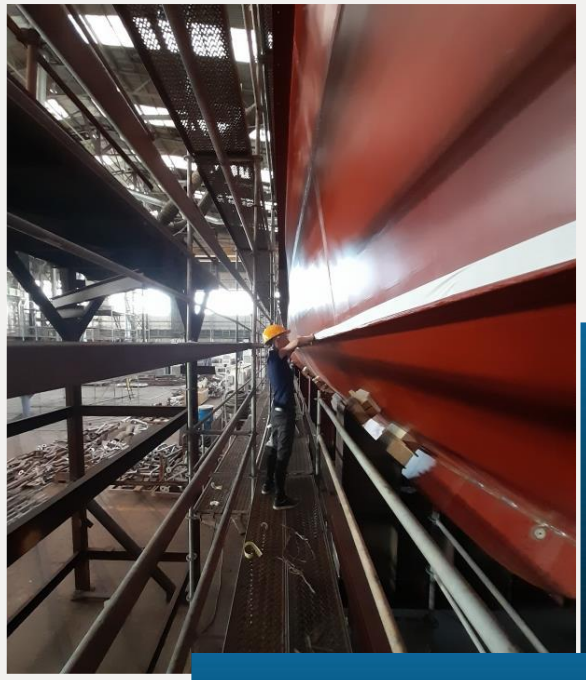
Postojeće procedure su spore i upitne točnosti

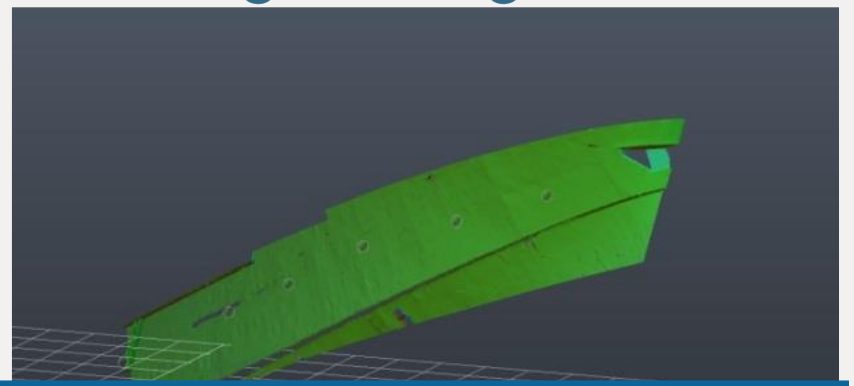
Kako?

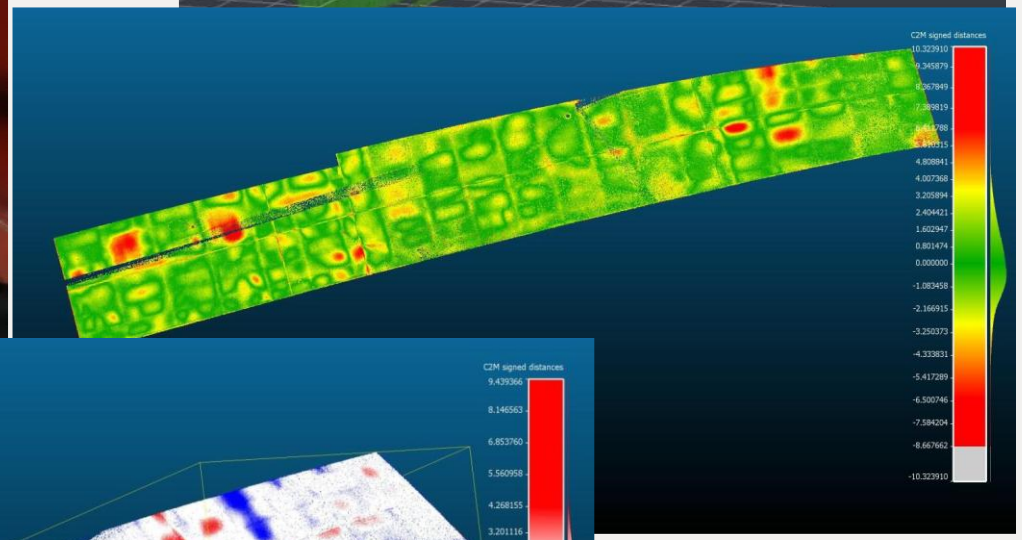
Lasersko sekeniranje, preklapanje za idealnim 3d modelom i/ili mjerenim točkama na rebrima

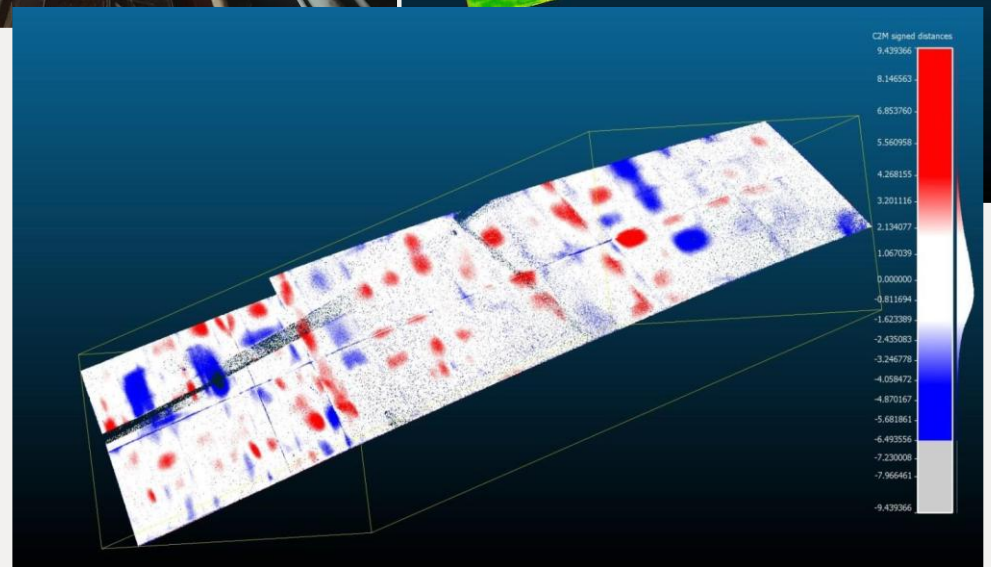
Škrinja znanja

Pazi na inpute modela, nisu svi 3d-ovi isti









Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Mjerenje devijacija dizalice oštećene u oluji

Zašto?

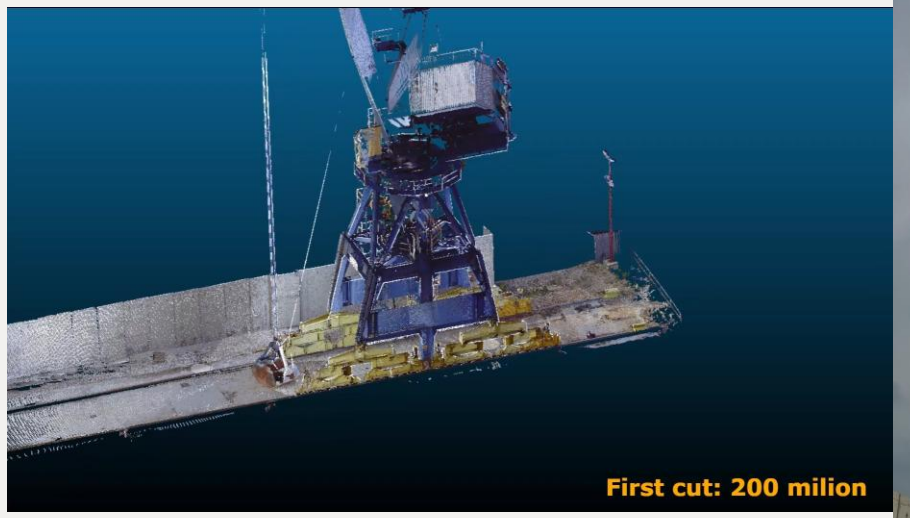
Zadnji izvještaj nije bio adekvatan

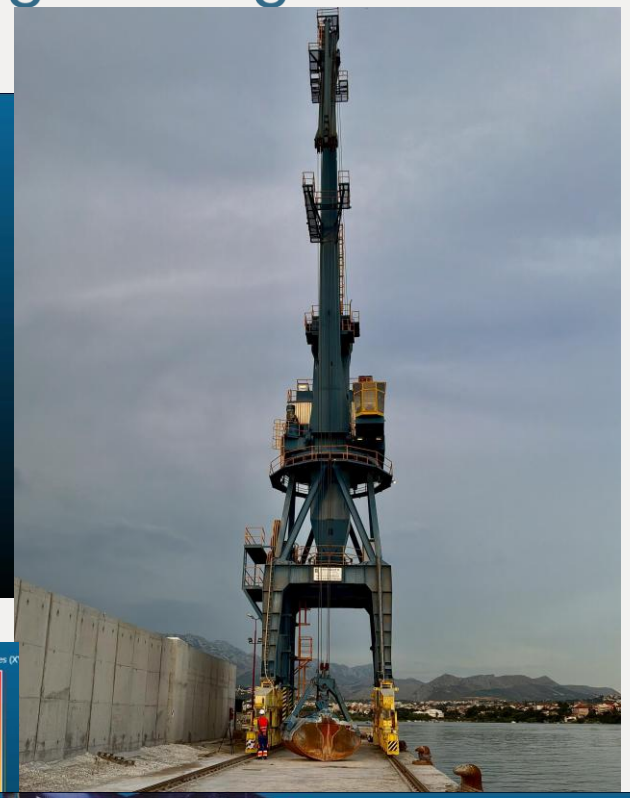
Kako?

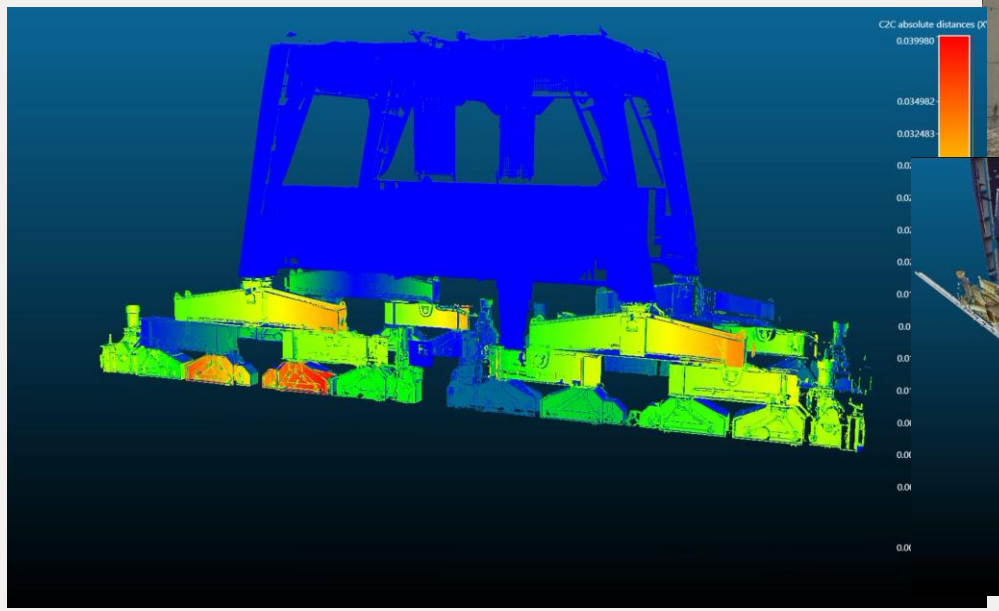
Skeniranje laserom, sekcioniranje i idealizacija, usporedba idealizacije sa stvarnim mjerama

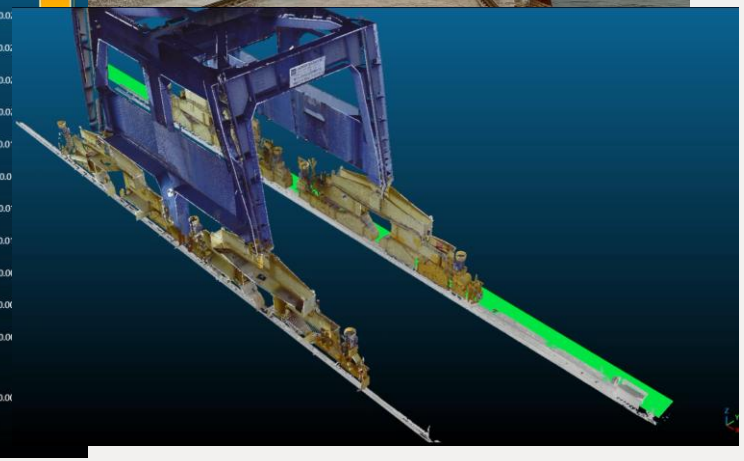
Škrinja znanja

Koristi pravu opremu za zadatak









Reverse Engineering: **u praksi**

Što?

Izrada koljevke za sidro

Zašto?

Nema postojećih nacrta

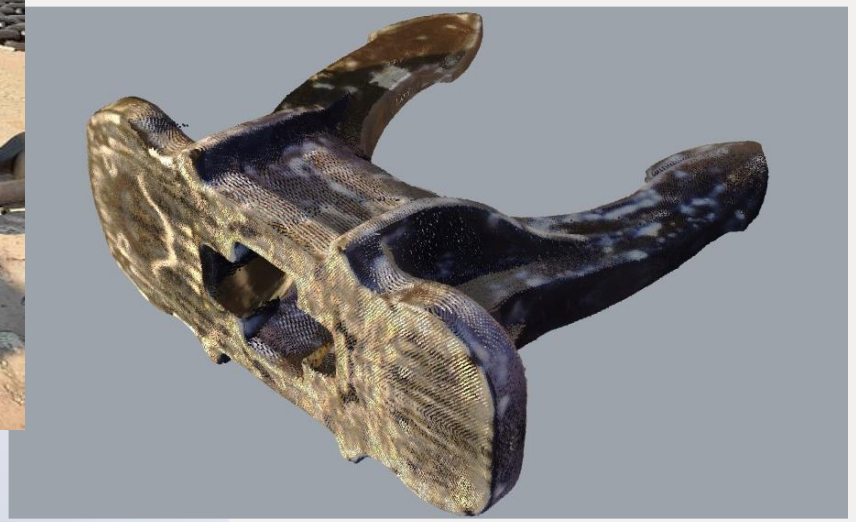
Kako?

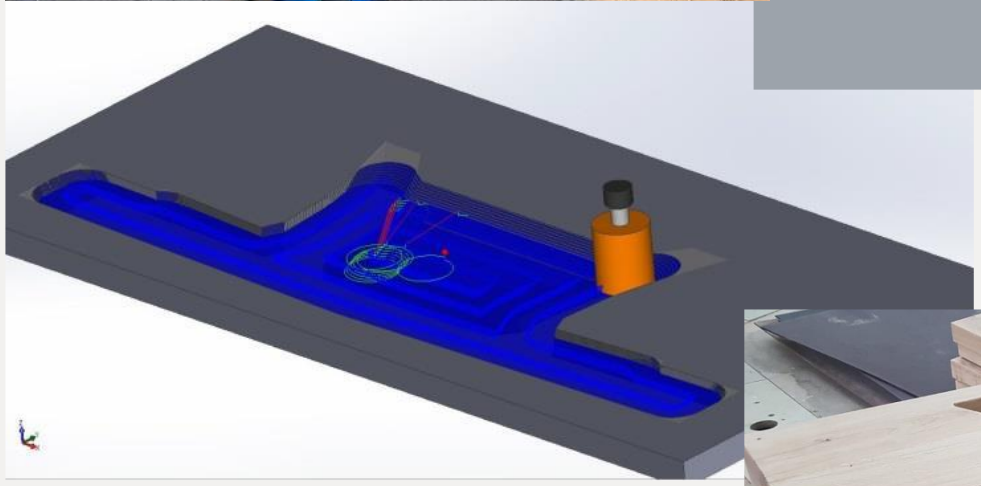
Skeniranje laserom, izrada modela u 3d, konstrukcija negativa, izrada G-koda za negativ

Škrinja znanja

Paziti na potrebni nivo detalja, ne pretjerivati









Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Konstruiranje nove ventilacije kroz postojeću opremu

Zašto?

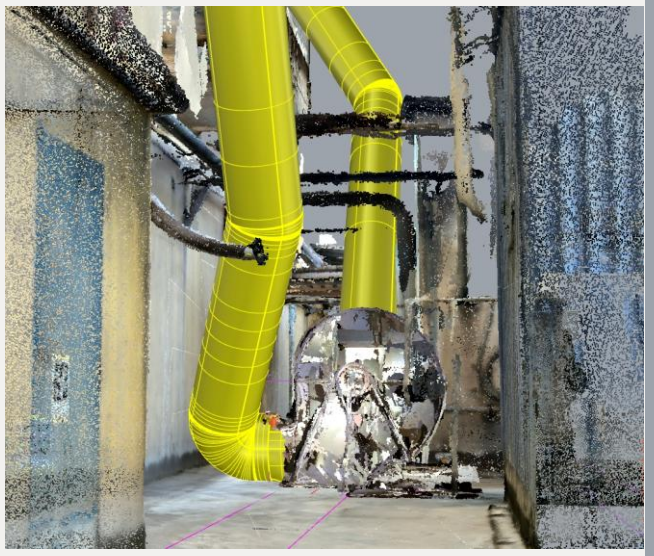
Nema postojećih nacrta

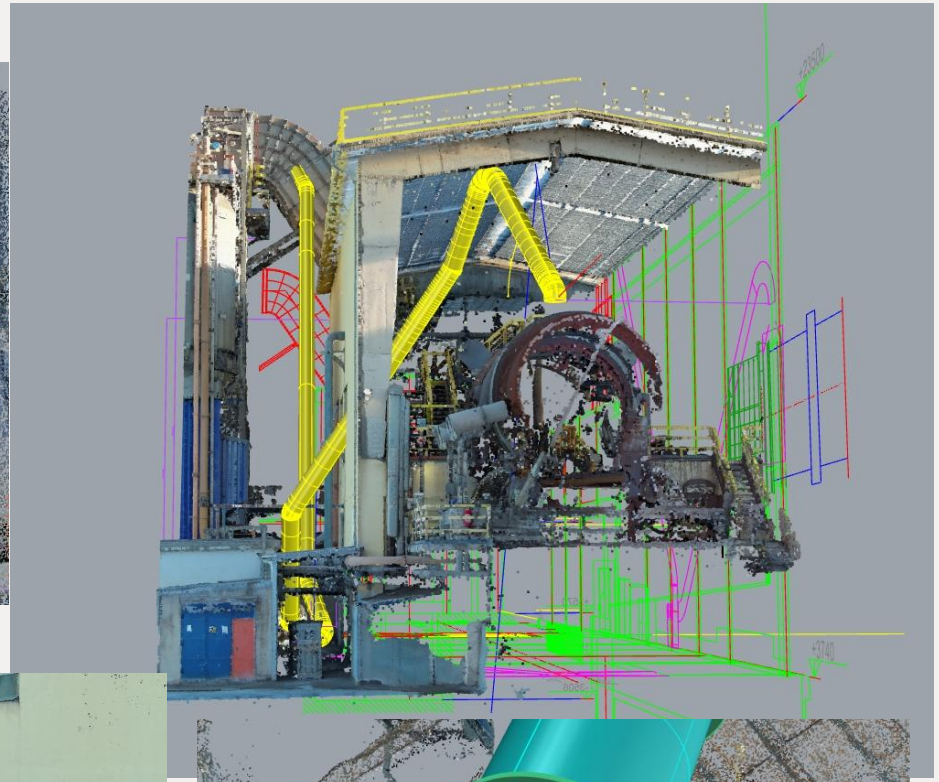
Kako?

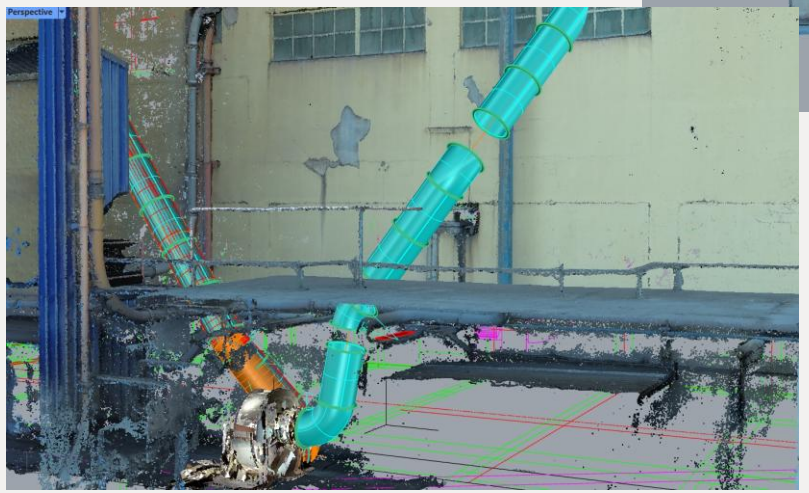
Hibridno skeniranje(laser i dron), rekonstrukcija u 3d u skladu sa ograničenjima i zahtjevima, detaljiziranje i prilagodba

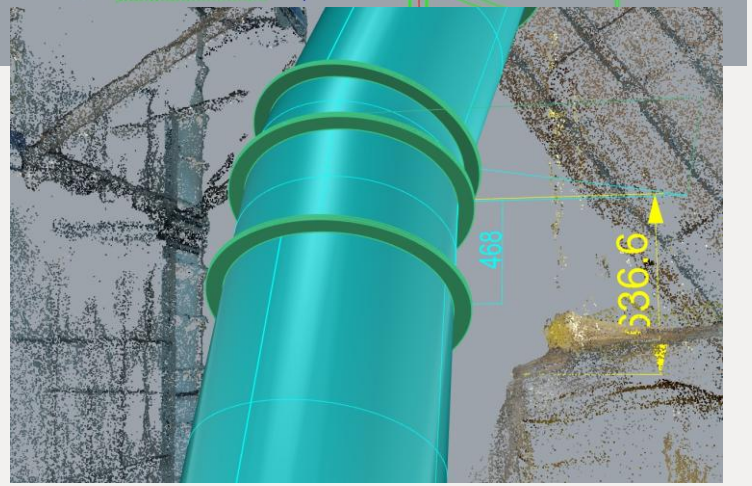
Škrinja znanja

Dobra metodologija znatno smanjuje nizvodne greške









Reverse Engineering: **u praksi**

Što?

Konstruiranje nove ograde

Zašto?

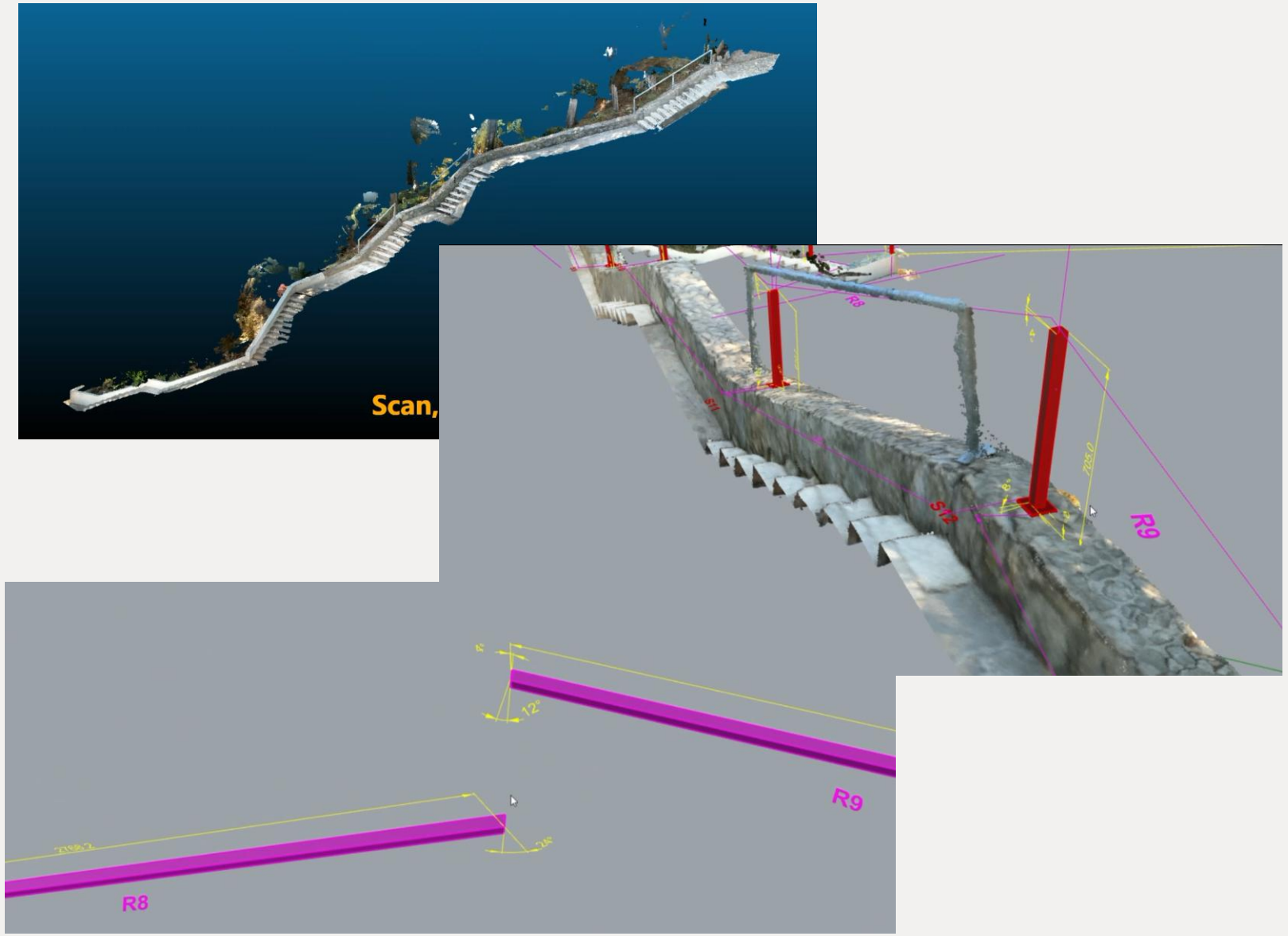
Komplicirani oblik, nema postojećih nacrta

Kako?

Ručni lidar sken, konstruiranje po zadanim postavkama, detaljiziranje i prilagodba po zahtjevima

Škrinja znanja

Dobra metodologija znatno smanjuje nizvodne greške



Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Korak po korak praćenje restauratorskih radova

Zašto?

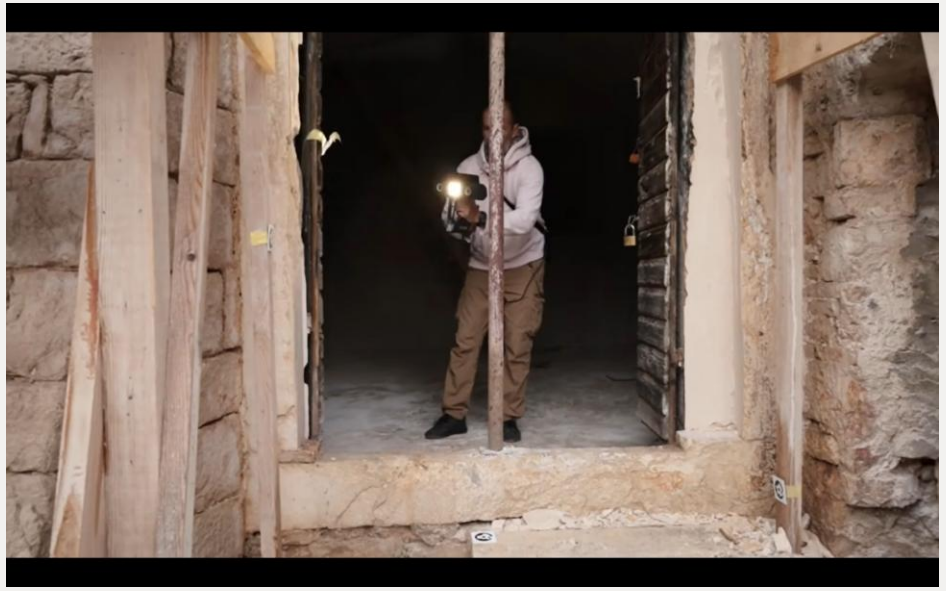
Nepostojeći nacrti, manjak 3d vizualizacije

Kako?

Ručno skeniranje laserom prije i poslije, usporedba i analiza razlika

Škrinja znanja

Isplati se odvojiti vrijeme na markiranje i početno poravnavanje









Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Korak po korak praćenje izgradnje

Zašto?

Informacije od radnog mjesta do mjesta odluke znaju biti zakopane u procedurama

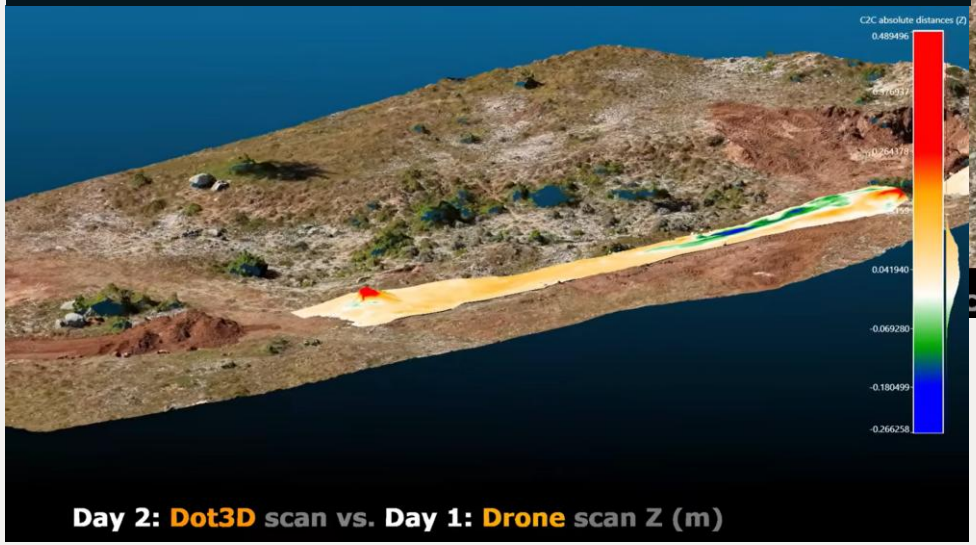
Kako?

Skeniraj prije, skeniraj poslije, izvuci i usporedi razlike(volumeni, površine...)

Škrinja znanja

Isplati se odvojiti vrijeme na markiranje i početno poravnavanje







Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Izrada hibridnog 3d modela

Zašto?

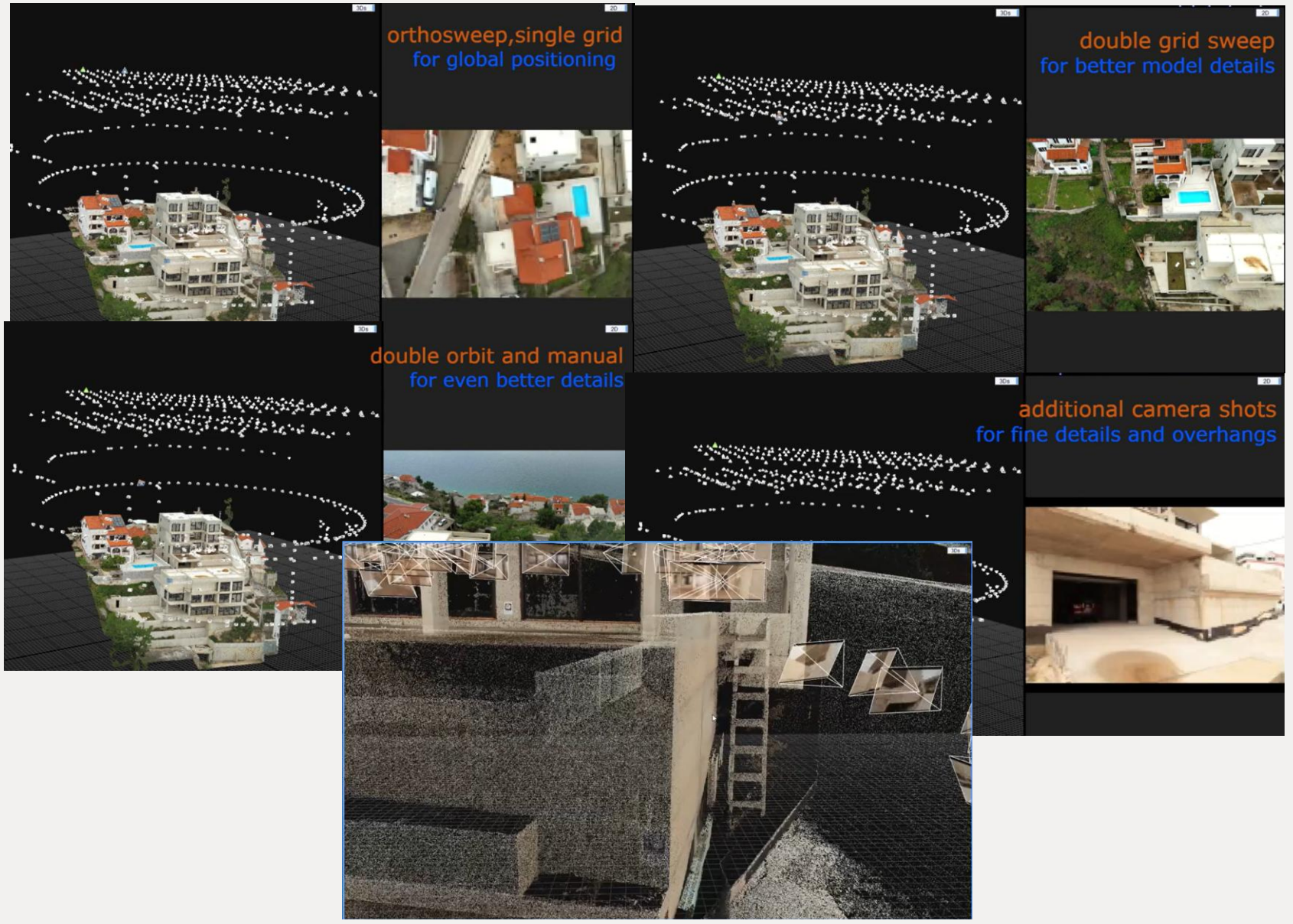
Minimiziranje grešaka jednog načina skeniranja

Kako?

Kombiniranje više različitih inputa(dron, lidar, fotoaparat, GCP...) u jedan 3d model

Škrinja znanja

Ne koristiti nepotrebno



Reverse Engineering: **u praksi**

I&R DIGITAL engineering

Što?

Snimanje opožarenih područja

Zašto?

Manjak rasilnja, kao potencijalnog generatora greški u fotogrametriji

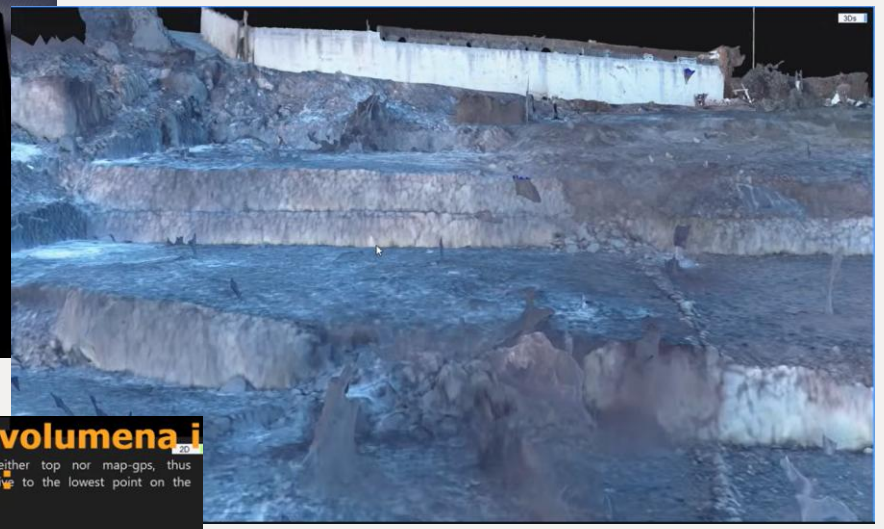
Kako?

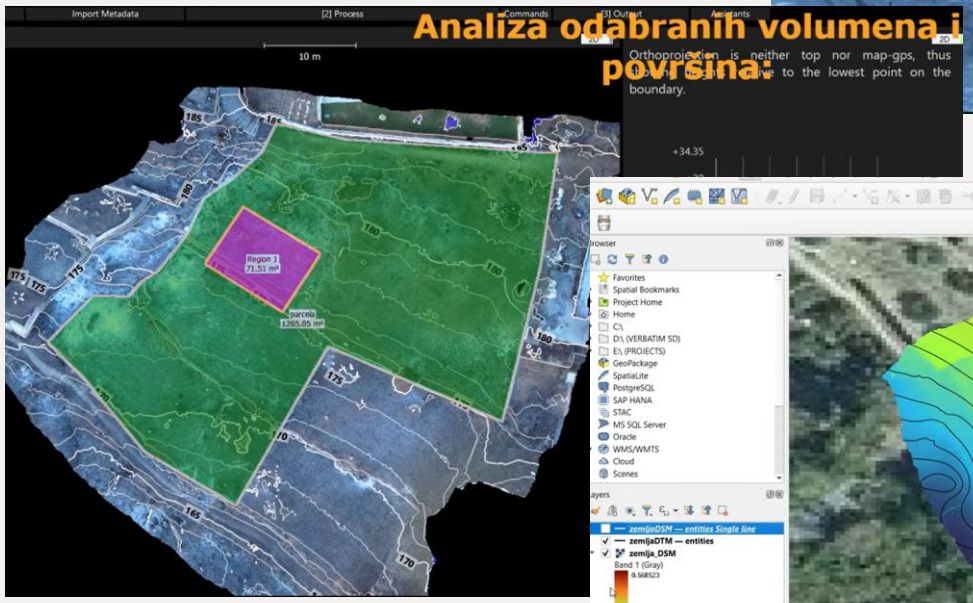
Prelet dronom, izrada georeferenciranog 3d modela, izrada ortomozaika. Izrada DTM, DSM, izohipsa, sliceva. Analiza volumena i površina, preklapanje u QGiS, html izvještaji

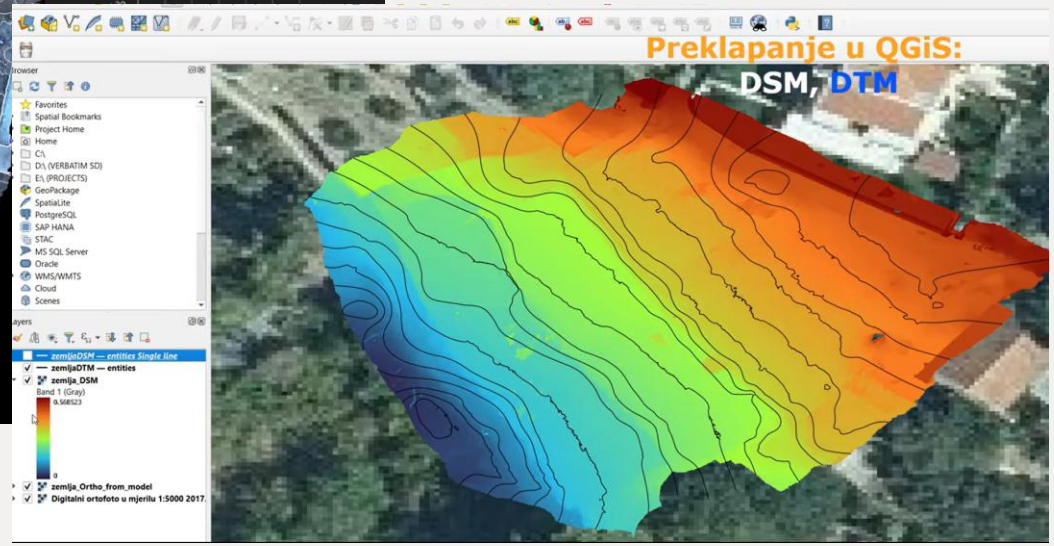
Škrinja znanja

Paziti na ulazni format koordinata (elipsoid vs. Geoid)









Reverse Engineering: **u praksi**

- 3D manualno rekonstruiranje nije teško, ali troši dosta vremena
- Generirani outputi preveliki za pregled na „normalnim” računalima
- „I šta ćemo sa 3d modelom?” Za naknadne analize, iza 3D modela, potrebno znanje u programiranju i u specijalističkim programima
- Industrijski standard je i dalje 2D PDF sa hrpom Layersa iz ACADa
- 3D model ako postoji, nije točan
- BIM ako postoji, nije dobro povezan
- Povratna petlja ako postoji, zakopana je u procedure i postotke

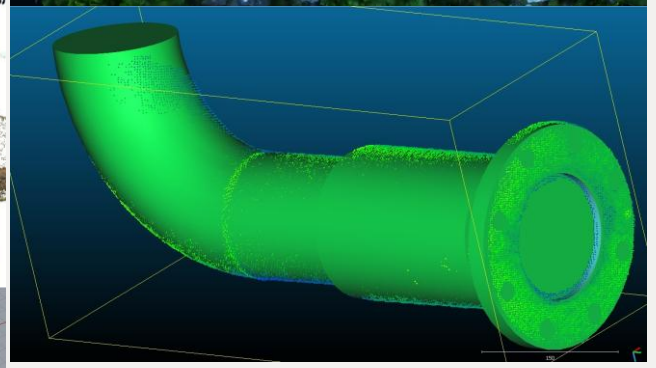
Klijent traži **brzo, točno, pregledno i jeftino**

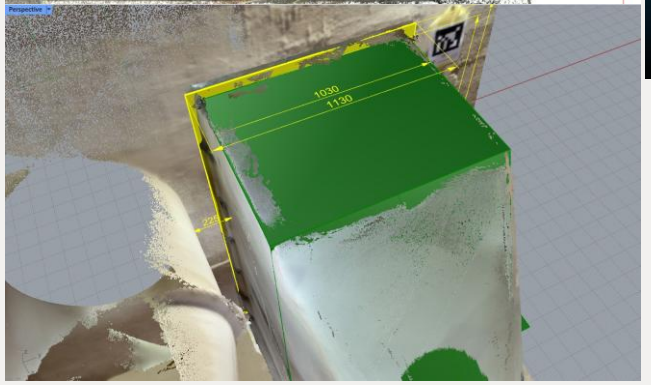
Do sad je to podrazumjevalo veći broj ljudi, duže trajanje projekta, manji nivo detalja, ograničeni izlazni paket











Reverse Engineering: **danas i sutra**

Nakon nekoliko dana „igranja” sa AI:

- ~~3D manualno rekonstruiranje nije teško, ali troši dosta vremena~~ Scan to model to BIM
- Generirani outputi preveliki za pregled na „normalnim” računalima Napavi mi web preglednik za modele po uzoru na...
- ~~„I šta ćemo sa 3d modelom?” Za naknadne analize, iza 3D modela, potrebno znanje u programiranju i u specijalističkim programima~~ Kolega **Davor Mimica** detaljnije objasnio u svom prethodnom izlaganju
- ~~Industrijski standard je i dalje 2D PDF sa hrpom Layersa iz ACADa~~ 2D to 3D to BIM to 2D
- ~~3D model ako postoji, nije točan~~ Scan to model to BIM
- BIM ako postoji, nije dobro povezan Make BIM structure according to...
- ~~Povratna petlja ako postoji, zakopana je u procedure i postotke~~ Scan to BIM, to AR, to site, to BIM

Klijent traži brzo, točno, pregledno i jeftino

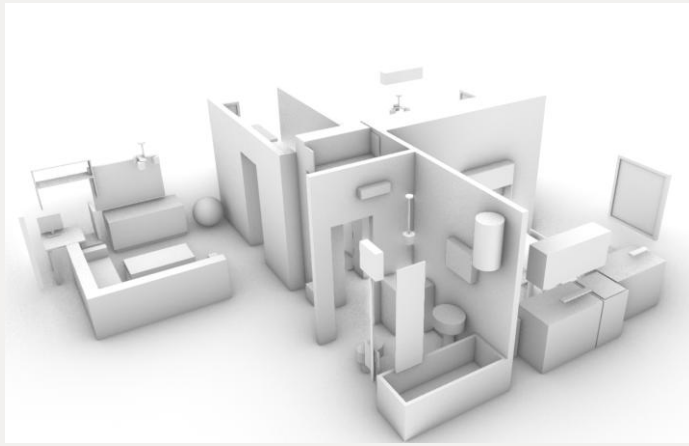
~~Do sad je to podrazumjevalo veći broj ljudi, duže trajanje projekta, manji nivo detalja, ograničeni izlazni paket~~

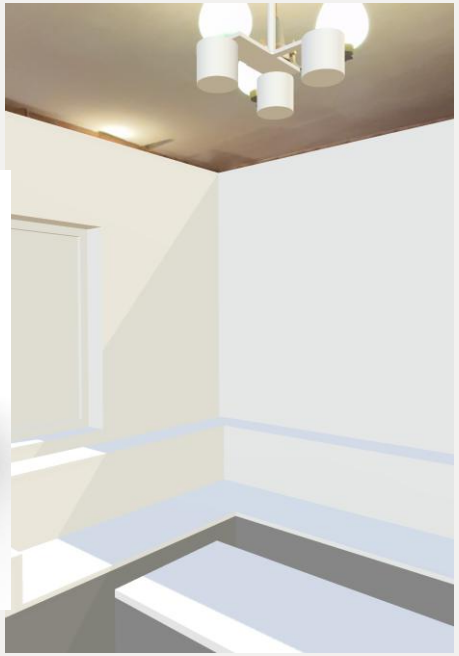
Uz podršku AI se isti posao može napraviti sa manje ljudi (ili veći posao sa istim brojem)

Naravno, pod uvjetom da se razumije problematika, odvoji potrebna pažnja na istraživanje, metodologiju, i provjeru rezultata.





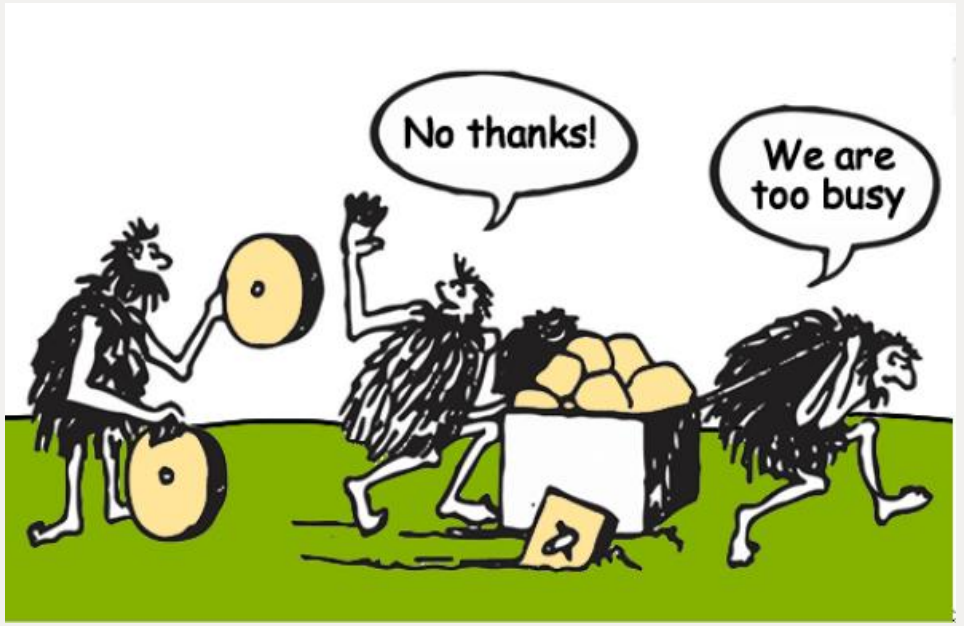




Kad I&R ne može pomoći:

Ako su argumenti kontra promjena (po cijeloj vertikali):

- Mi to tako radimo od...,
- To uopće nije problem,
- To nama ne triba,
- Mi smo još odlični,
- To ti sigurno neće proći,
- Nema se smisla opće truditi,
- Sve je to bezveze,
- Prezaposlen sam,
- Mi eto bi ali nemamo vremena.



Kad će biti vremena za promjene?

Da li se to vrijeme ukazalo u zadnjih par godima?

Kako su tad zaposlenici prihvatili promjene?

Ako nema ljudi ni vremena za mijenjati se, kako ostati konkurentan na tržištu koje ide naprijed?

Zašto bi itko prespektivan ostao u nekonkurentnom okruženju?

Ako perspektivni ljudi odu, kakva je budućnost tog sustava?

I&R DIGITAL engineering

Hvala na pažnji

Kontakt

https://www.irdigitalengineering.eu/

office@irdigitalengineering.eu

https://www.linkedin.com/company/i-r-digital-engineering/

https://www.youtube.com/@IRDigitalEngineering