

TOPOMATIKA d.o.o.

Primjena 3D optičkih mjernih metoda u procesima lijevanja

Nenad Drvar | 2016.





TOPOMATIKA d.o.o.

- Osnovana 2002g.
- 3 lokacije
- Zapošljava 9 djelatnika
- Osnivač klastera 3D grupa



TOPOMATIKA je pouzdani partner za optičke 3D mjerne tehnologije sa više od 15 godina iskustva

Know-How:

- 3D digitalizacija/skeniranje
- optička 3D kontrola oblika i dimenzija
- automatizirano 3D koordinatno mjerenje
- 3D mjerenje i analiza pomaka i deformacija
- ispitivanje materijala i komponenti
- povratno inženjerstvo (Reverse Engineering)

Za potrebe:

- kontrole kvalitete proizvoda
- dizajna i razvoja
- konstruiranje modela, alata i kalupa
- kopiranje dijelova i proizvoda
- problema s montažom
- izrada dokumentacije, arhiviranje i kompjutorske prezentacije



Instalacije – korisnici sustava

Akrapovič, Ivančna Gorica; CIMOS, Koper; CIRCO MES, Skopje; DOMEL, Železniki; ELEKTROHRIBAR, Radomlje, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb; Fakulteta za strojništvo, Maribor; FESB, Split; FIAT automobili Srbija, Kragujevac; GORENJE Orodjarna, Velenje; Građevinski fakultet, Osijek; Građevinski fakultet, Rijeka; GOMMA LINE, Kragujevac; HELLA Slovenija, Ljubljana; INPIRIO, Čakovec; Inštitut Andrej Marušič, Koper; IPNG, Nova Gradiška; ISKRA Mehanizmi, Lipnica; IVANAL Šibenik; KOLEKTOR, Idrija; KONČAR Metalne konstrukcije, Zagreb; KOVIS Livarna, Štore; Le Belier, Kikinda; LEKTRIKA, Šempeter pri Gorici; Livar, Ivančna Gorica; LTH Ulitki, Škofja Loka; Mašinski fakultet u Beogradu; Mašinski fakultet u Kragujevcu; Mašinski fakultet u Kraljevu; Milanović Inženjering, Kragujevac; MLM, Maribor; ODELO Slovenija, Prebold; Orodjarstvo Gorjak, Rače; ORO-MET, Košana; Plastoform, Šmarjeta; PPC Cimos, Buzet; RS Metali, Sveta Nedjelja; Šinvoz, Zrenjanin; TE-PRO, Vrhovljani; Tecos, Celje; TEH CUT, Zagreb; Tehnički fakultet, Rijeka; TPV, Novo Mesto; Unimet, Kač; UNIOR, Zreče; Vidergar, Postojna; Zavod za gradbeništvo, Ljubljana; Wagner Automotive, Gradačac, ...

Preko 60 instalacija u regiji

Korisnici usluga

AD-Plastik, Solin; ADRIA DIESEL, Karlovac; ALSTOM, Karlovac; ALBA, Slovenj Gradec; BEKTO Precisa, Goražde; BOS Grubar, Šentjernej; CONTITECH, Subotice; CROATIA PUMPE, Karlovac; Dalekovod, Zagreb; DOK-ING, Zagreb; Elkon Geratebau, Rijeka; EMO Orodjarna, Celje; Ferroplast, Buje; GEM Grubišić, Vrbovec; HeliYachts, Pula; HEP-Proizvodnja, Zagreb; Hidroelektrane na Trebišnjici, Trebinje; Hrvatski restauratorski zavod, Zagreb; HS PRODUKT, Karovac; IGH, Zagreb; Inetec, Zagreb; Instrumentaria, Zagreb; Jajce Alloy Wheels, Jajce; Končar, Zagreb; Kovinoplastika, Lož; Kralj metala Alati, Zagreb; LIPIK GLAS, Lipik; METALAC, Gornji Milanovac; NCP, Šibenik; OMCO Croatia, Hum na Sutli; Plamingo, Gračаницa; RIMAC Automotive, Zagreb; Staklo Rogaška, Rogaška; TEH CUT, Zagreb; TPS, Labin; TTK, Karlovac; TŽV Gredelj, Zagreb; UNIOR Components, Kragujevac; VOIGHT, St.Polten; ...

GOM GmbH - mjerni sustavi za 3D koordinatno mjerenje i 3D ispitivanje

Mjerenje oblika i dimenzija

Mjerenje i analiza pomaka i deformacija

ATOS
Optički 3D skener



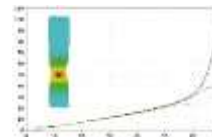
TRITOP
Mobilni optički CMM



PONTOS Live
Optička 3D analiza pomaka i pozicioniranja



ARAMIS
Optička 3D analiza deformacija



ARGUS
Optička analiza obrade deformiranjem



GOM GmbH - mjerni sustavi za 3D koordinatno mjerenje i 3D ispitivanje

ATOS ScanBox - Optički 3D mjerni uređaj

ATOS ScanBox je "plug-and-play" mjerna ćelija za potpuno automatiziranu 3D digitalizaciju i kontrolu.

ATOS ScanBox povezuje optimizirane industrijske komponente, mobilnost i maksimalnu sigurnost u 3D standardizirani mjerni uređaj.



Geomagic – softverski paketi

Najbrži put od 3D skena do CAD modela!

GEOMAGIC razvija programske pakete za digitalnu konstrukciju i rekonstrukciju geometrije kompleksnih objekata.

Svojim proizvodima postavlja temelje za novu razinu korištenja 3D digitalne realnosti.

Povratno inženjerstvo



Geomagic
Wrap



Geomagic
Design X



Geomagic
Design



Geomagic
Freeform

3D dizajn i modeliranje

Vision Engineering Ltd - inspekcijski, mjerni i metalurški mikroskopi

Vision Engineering projektira i proizvodi vodeće svjetske stereo optičke sustave već više od 50 godina.

Sustavi variraju od malih povećanja fiksnog raspona, za inspekcije i manipulacije, do stereo mikroskopa velikog povećanja s patentiranom 'Expanded-Pupil' tehnologijom.

Inspekcijski mikroskopi



Mjerni mikroskopi



Metalurški mikroskopi



Hegewald & Peschke GmbH - mehanički i hidraulički univerzalni strojevi za ispitivanje svojstava materijala



Hegewald & Peschke već dulje od 20 godina razvija i proizvodi iznimno preciznu opremu za mjerenje i ispitivanja u industriji i istraživanjima:

- opremu za mjeriteljstvo i testiranje materijala
- automatizirane sustave i programske pakete za ispitivanje mehaničkih svojstava materijala, komponenti i drugih proizvoda.

Ispitivanje svojstava materijala



Ispitivanje komponenti i sklopova



KB Prueftechnik GmbH - Oprema za ispitivanje tvrdoće materijala

Njemačka tvrtka KB Prüftechnik proizvodi inovativne tvrdomjere za učinkovito i profesionalno ispitivanje tvrdoće površina standardnim metodama testiranja po Brinellu, Vickersu i Rockwellu.

Brinell



Vickers



Rockwell



Specijalni

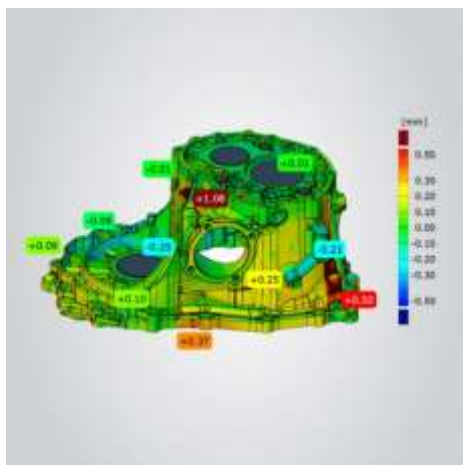


3D analiza oblika i dimenzija s ATOS sustavom

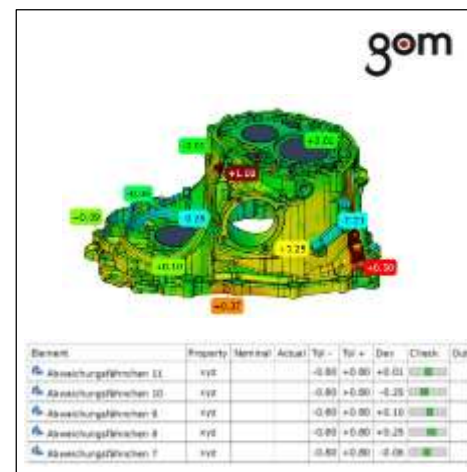
Mjerni proces u 3 osnovna koraka



Korak 1
3D skeniranje



Korak 2
Obrada rezultata / mjerenje



Korak 3
Izrada Izvještaja o mjerenju

Osnovni koncept inspekcijskog softvera

Tijek obrade rezultata / Mjerenje



Nominalni podaci
(CAD/STL = nominalna geometrija, mjerni plan, FTA)



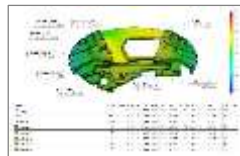
Izmjereni podaci
(poligonalna mreža trokuta, oblak točaka)



Poravnanje izmjerenih podataka s nominalnim podacima
(RPS, 3-2-1, best-fit)



Usporedba / Mjerenje / Kontrola
(površina, presjeci, koordinate, GD&T, tolerancije)



Izveštaj o mjerenju
(dijagrami, tablice, besplatni GOM Inspect preglednik)

Kontrola kvalitete u svakoj fazi proizvodnog procesa

Konstrukcija

Odabir materijala i simulacije

Izrada alata

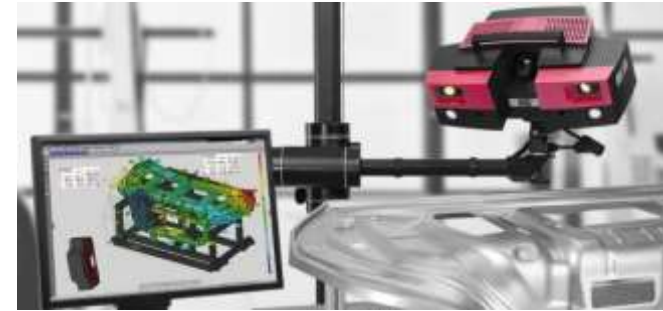
Popravak alata

Testiranje alata

First article inspection

Održavanje i popravak

Serijska kontrola



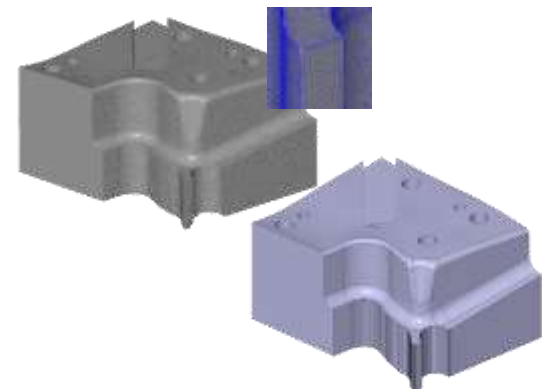


Povratno inženjerstvo modela, uzoraka, kalupa i alata

Tehnologija koja daje 3D mjerne rezultate u punom vidnom polju

Dobivanje rezultata za potrebe povratnog inženjerstva:

- brže od ideje do finalnog proizvoda digitalizacijom poznatih geometrija
- digitalizacija geometrija starih uzoraka bez CAD modela
- digitalizacija oštećenih alata/kalupa bez CAD modela



Odabir materijala i simulacije

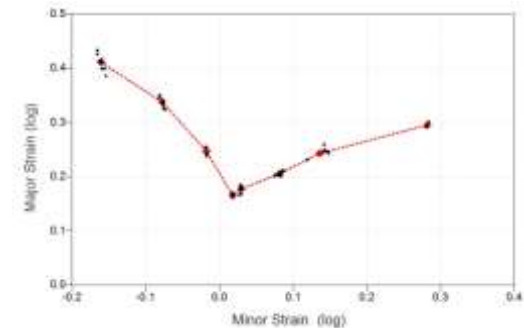
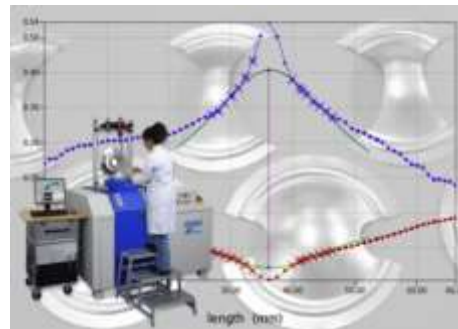
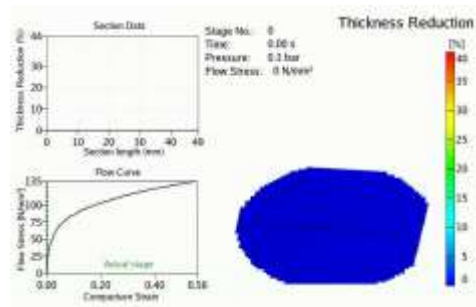


Analize i simulacije odstupanja

Tehnologija koja daje 3D mjerne rezultate u punom vidnom polju

Analiza odstupanja komada od simuliranih i izmjerenih rezultata

Dobivanje pouzdanih parametara za izvođenje simulacija što u konačnici rezultira adekvatnim dizajnom komponenti



Izrada alata



Izrada alata uz pomoć ATOS-a - kontrola rezultata strojne obrade

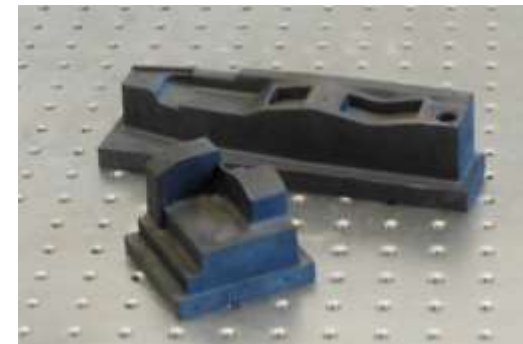
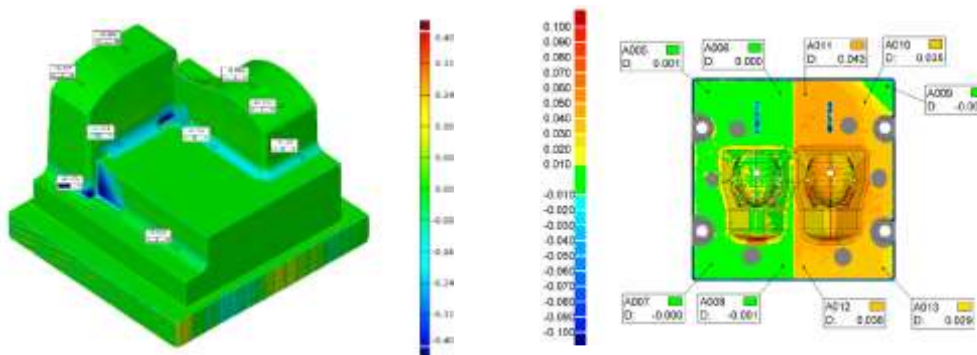
Digitalizacija elektroda

- prilagodljivi radni volumeni
- optimizirano vrijeme digitalizacije
- STL mreža
- usporedba sa CAD modelom

Poravnanje rezultata mjerenja sa CAD modelom

Analiza praznih geometrija sa CAD modelom

Mjerenje i određivanje dodatka za strojnu obradu





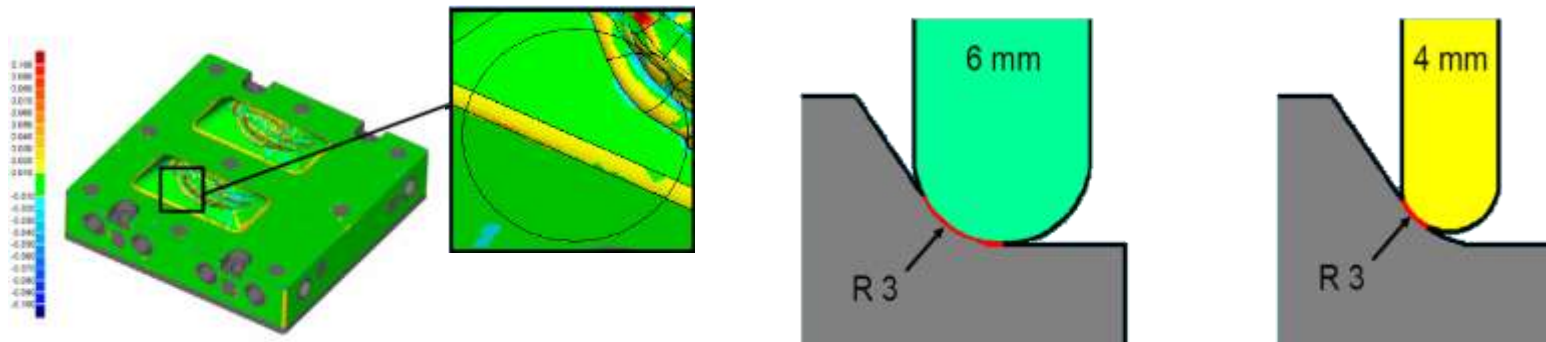
Izrada alata uz pomoć ATOSa – strojna obrada direktno na rezultatima skeniranja

Korištenjem rezultata skeniranja optimiziranog komada, štedimo vrijeme potrebno za strojnu obradu

- otkrivanje kontura interferencije na odljevima
- provjera kolizije glodalice i sirovca
- izbjegavanje obrade „u zraku” odnosno praznog hoda
- optimizacija strategije obrade

Smanjenje radnog vremena obrade za 50%

Provjera i analiza rezultata



Testiranje alata



Analiza komada i testiranje alata

Analiza geometrije i debljine materijala

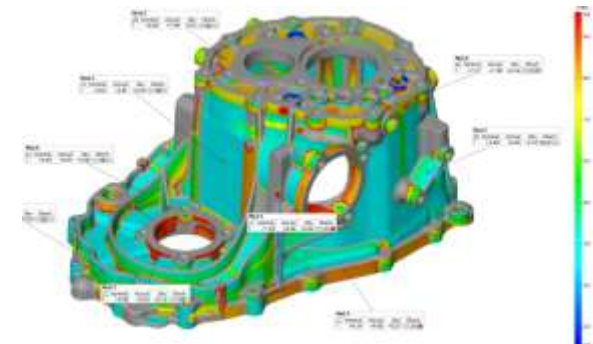
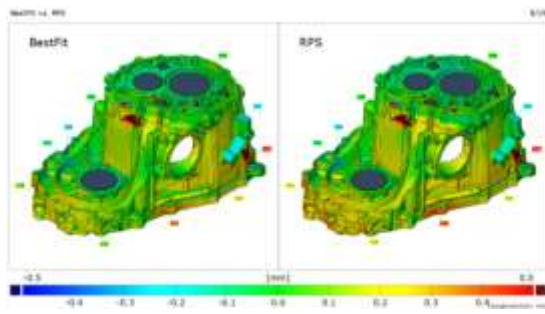
- 2D i 3D analiza kompletne geometrije
- GD&T analiza
- klasična 2D/CMM analiza
- debljina materijala

Analize jednostavne za prikaz i razumijevanje

Lokalizacija kritičnih područja

Precizno namještanje bez naprezanja materijala

Analiza koja omogućuje procjenu dovoljne debljine materijala



Testiranje alata

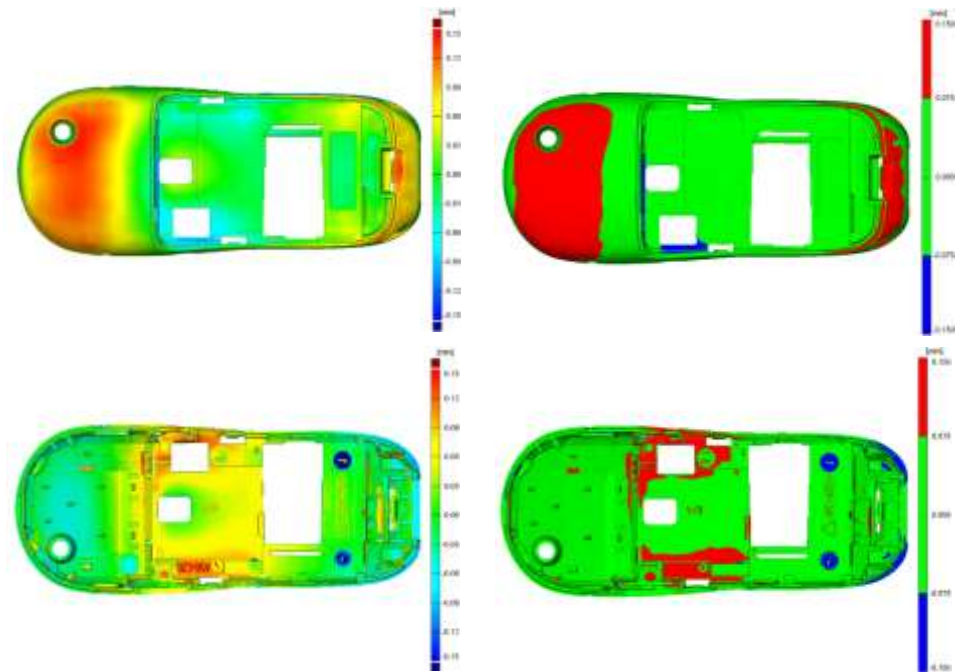


Analiza simulacija

- FEM/FEA analize
- GO-NO GO analize

Stvaranje baze znanja

Optimizacija simulacija



Analiza komponenti



Analiza prvih komada (FAI) i izrada izvještaja

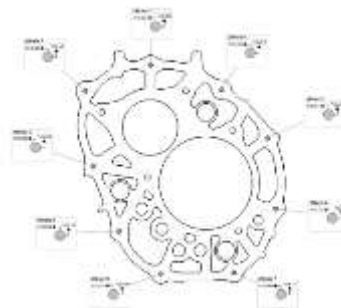
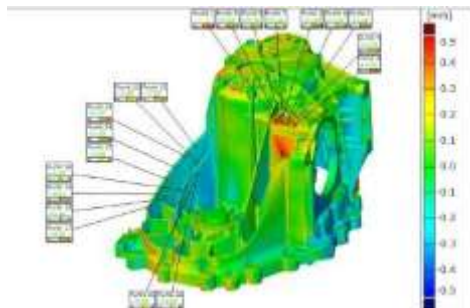
Analiza prvih komada temeljena na rezultatima mjerenja, 2D nacrtu i CAD modelu

- prikaz odstupanja na CAD modelu
- kontrola na presjeku
- CMM kontrola
- kontrola dimenzija, položaja i oblika (GD&T)
- kompletan mjerni izvještaj, sa izvozom u Q-DAS

Cjelovita analiza

Detaljan mjerni izvještaj

Integracija u postojeće procese



CMM - Vjerojatno						
№	Opis	Ukupna	Ukupna	Ukupna	Ukupna	Ukupna
		Devijacija	Devijacija	Devijacija	Devijacija	Devijacija
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
10000000						
		-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
X	1175.00	-0.11	0.00	-0.70	-0.00	0.00
Y	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
Z	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
		-0.11	0.00	-0.70	-0.00	0.00
10000000						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
X	1175.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10000000						
		-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
X	1175.00	-0.11	0.00	-0.70	-0.00	0.00
Y	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Z	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		-0.11	0.00	-0.70	-0.00	0.00
10000000						
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



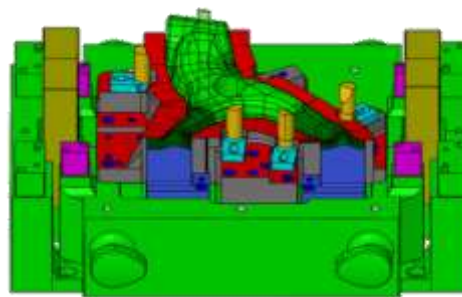
Arhiviranje alata i repliciranje procesa

Podešavanje ručno modificiranih alata na postojeće CAD modele

- povratno inženjerstvo: CAD model odgovaraju stvarnom stanju, arhiviranje (CAD je egzaktna preslika stvarnog komada)

Kopiranje rezultata u proces obrade

- direktna obrada na temelju dobivenih rezultata skeniranja, bez potrebe za povratnim inženjerstvom
- brza izrada uništenih alata
- jednostavna obrada miroriranih alata



Održavanje i popravak



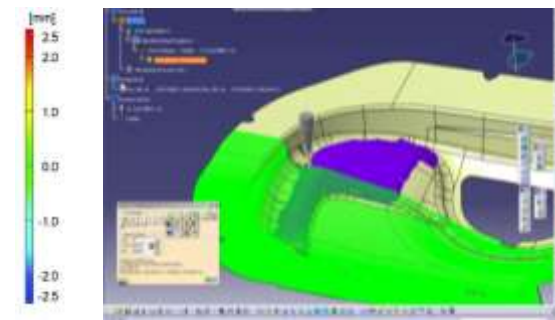
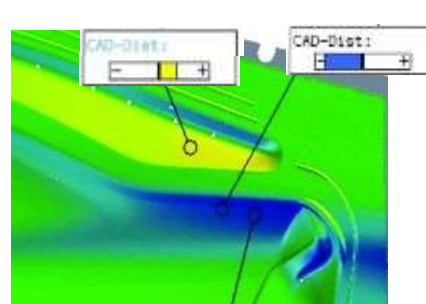
Kontrola istrošenosti alata

Održavanje i popravak

- proaktivna kontrola istrošenost
- lokalno otkrivanje maksimalne/minimalne istrošenosti – prilagodba alata

Optimizacija perioda održavanja

Ciljano (periodičko) navarivanje, obrada i daljnje održavanje





ATOS ScanBox

Standardizirano rješenje za optičko 3D mjerenje

- potpuno automatizirani proces kontrole
- kontrola vezana na specifičnu proizvodnju i osiguranje kvalitete

Virtual Measuring Room (VMR) kao standard

- virtualni prikaz stvarne okoline
- virtualna simulacija mjernog procesa
- kontrola robota bez upotrebe kontrolnog panela
- priprema mjernog procesa na temelju CAD modela, bez stvarnog komada

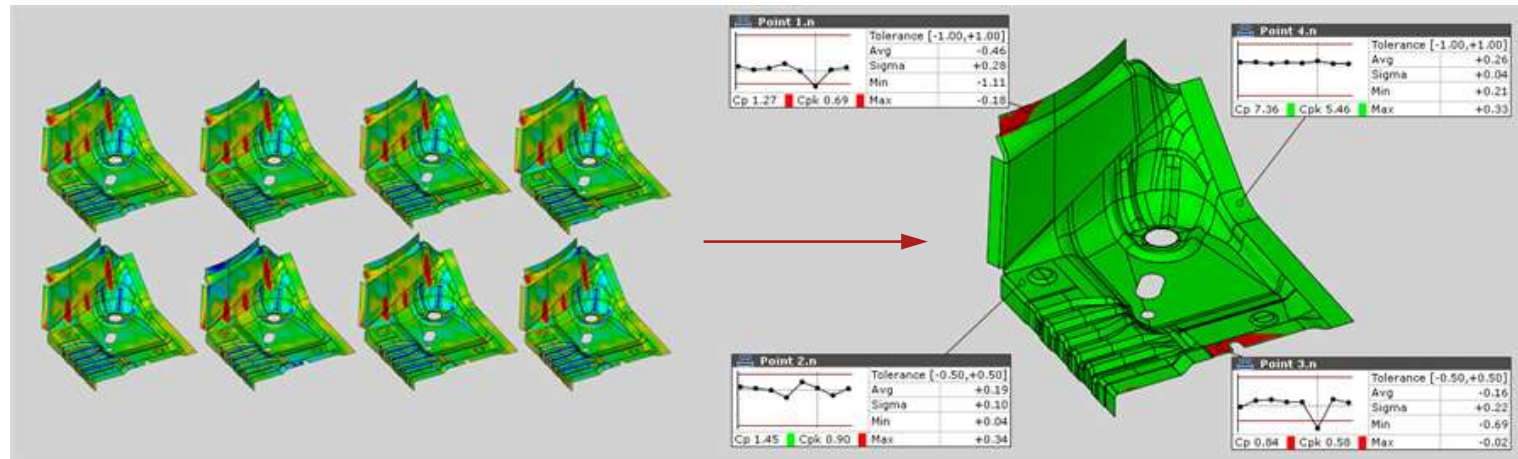




Kontrola serije iz proizvodnje – Trend analiza

Usporedba svakog izmjerеноg komada iz serije sa CAD modelom

- analiza devijacije komada u XX specifičnih točaka
- Trend analiza i dosljednost procesa (PCS)
- izvoz rezultata trend analize u različite baze podataka

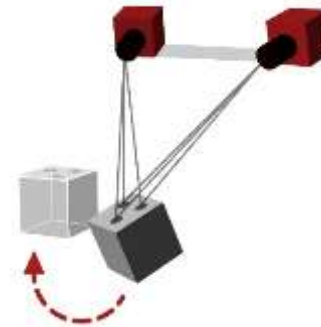


Analiza sklopa funkcijom Tracking



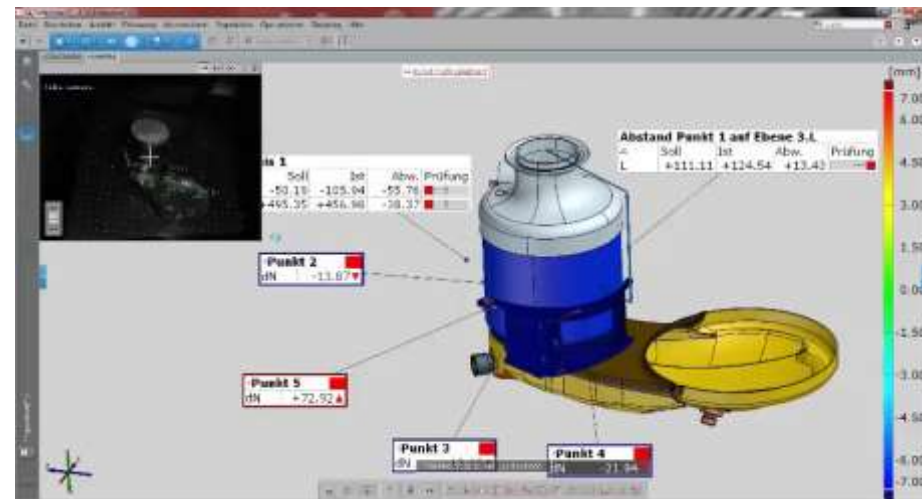
Tracking = praćenje svih točaka i geometrije komada u radnom prostoru uređaja uz pomoć ATOS 3D skenera

- mjerenje pokreta i devijacija u realnom vremenu
- mjerenje i vizualizacija poravnanja ili pozicije devijacija radnog u odnosu na nominalni komad



Primjena: online pozicioniranje komponenti u nominalnu poziciju ili sklop za potrebe:

- prototipiranja
- Meisterbock & Cubing
- podešavanja/kalibracije/pozicioniranje konektora, fiksatora i naprava
- analiza sklopa kalupa i odljeva
- pozicioniranje komponenti za potrebe CNC obrade



TOPOMATIKA – precizno industrijsko 3D mjeriteljstvo

Hvala na pažnji.

info@topomatika.hr
www.topomatika.hr