

Predstavljamo tvrtku **KLEX d.o.o.** iz Zagreba

Konstruktori s perspektivom

*pripremio: Igor Škevin
fotografije: Miodrag
Katalenić*

KLEX, tvrtka koja pruža usluge konstruiranja, točnije rečeno razvoja, ugodno je iznenađenje među hrvatskim tvrtkama, i listom svojih referencija i razinom onoga što radi, a to je razvoj koji uključuje i izradu prototipova na - laserskom pisaču

Svaka struka i svaka industrijska grana ima neki znak da je dosegla zrelost. Neki će poznavatelji za strojarstvo, posebice za strojarne konstrukcije, tvrditi da je zrelo zbog ovoga ili onog razloga, no ono što je zajedničko svim zrelim industrijskim branšama jest postojanje malih tvrtki koje rade posao što je donedavno bio neraskidivo "ukopan" u velike industrije.

Jedan od takvih dobrih "znakova na putu" kojim se kreću hrvatski konstruktori jest zagrebačka tvrtka KLEX, koja na svojem *webu* predstavlja vlastitu djelatnost ovako: "Osnovna djelatnost u širem smislu jest sve što je vezano uz istraživanje i razvoj novih proizvoda - od prve ideje pa sve do uvođenja u serijsku proizvodnju."

Što zapravo znači suhoparni navod iz sudskog registra: "KLEX d.o.o. za simulaciju pomoću računala, izradu prototipova i tehničko ispitivanje", upitali smo utemeljitelja i direktora te tvrtke Igora Klarića.

I ispitivanje tržišta i studija izvedivosti, izrada koncepta, 3D model proizvoda, izrada prototipova... sve je to vezano uz razvoj

proizvoda i sve to, i još podosta toga, morate imati za uspješan razvoj. To su krugovi konstrukcija: simulacija, odnosno virtualno ispitivanje, pa izrada prototipa, pa ispitivanja materijala, funkcije, dizajna i montaže... Sve to morate imati u sklopu razvoja i kroz pet-šest takvih krugova dođete do proizvoda koji je spreman za serijsku proizvodnju - kaže Klarić, koji je KLEX utemeljio 2003. godine, nakon stjecanja bogatog iskustva u Njemačkoj. Dodaje da od prve faze, one konceptne, prođu i tri-četiri godine do početka serijske proizvodnje jer su u krugovima konstrukcije posrijedi složene funkcije pa se do kraja razvoja zna dogoditi da se prođe i četiri-pet serija tih krugova.

Od početka, od prve ideje, s tim smo stranim tvrtkama, naručiteljima. Tako je bilo i na primjeru tresačice maslina, ali naručitelj nije znao kako bi to izgledalo, pa smo zajedno učili, istraživali funkciju proizvoda, odgonetali zašto je konkurencija nešto napravila, patentirala i nešto što nije ušlo u proizvod, dogovarali smo se s naručiteljem i kako izbjeći te patente, kako biti bolji od te konkurencije - počinje Klarić priču o vjerojatno najfascinantnijem razvoju koji



Igor i Gordana Klarić - osnivači i vlasnici tvrtke KLEX

Igor Klarić

1983. – 1989. Studij strojarstva na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, smjer Strojarske konstrukcije

1989. – 1990. Asistent pripravnik na Katedri za elemente strojeva

1990. – 2003. Tvrtka STIHL, Waiblingen, Njemačka

Radno mjesto – Razvoj i konstrukcija motornih uređaja. Počeo kao pripravnik konstruktor, CAD konstruktor, zamjenik vođe projekta, voditelj projekta. Uz vođenje projekta preuzimanje i uloge menadžera u projektu, što znači vođenje kompletnog tima sastavljenoga od ljudi iz konstrukcije, ispitivanja, proizvodnje, marketinga, financija, praćenja kvalitete, nabave i prodaje. Tijekom rada u tvrtki Stihl postao suvlasnik šest patenata.

1997. Koordinator zadužen za cilindre i klipove unutar odjela motornih uređaja. Aktivnosti su: suradnja s glavnim dobavljačima KS-Neckarsulm, MAHLE-Stuttgart, GILARDONI-Mandelo de Lario; praćenje novih tehnologija i njihov transfer u vlastite pogone u Brazilu i SAD-u; koordinacija novih projekata glede motornih komponenata i praćenje konstruktivnih rješenja od prve ideje do serijske proizvodnje.

2003. Osnivanje vlastite tvrtke u Hrvatskoj koja se bavi razvojem proizvoda.

Ideja je bila ponuditi uslugu u svima fazama projekta (koncept, dizajn, CAD, FEM, varijantna konstrukcija, vrednovanje rješenja, koordinacija u izradi alata, analiza rezultata ispitivanja, uvod u serijsku proizvodnju i slično). Trenutačno tvrtka ima petero zaposlenih i 95 % prihoda ostvaruje prodajom svojih usluga na stranom tržištu.

razvio i kalup za injekcijsko prešanje u koji se, prije ubrizgavanja polimera, umeću ugljični štapovi. Također, KLEX-ovi konstruktori razvili su i reduktor u tijelu tresaćice, za koji Klarić otkriva da su im upućeni u zupčanike, prije nego što je načinjen, tvrdili da ga je nemoguće proizvesti.

Nekoliko verzija prototipa, nakon što je dovršeno, odlazilo je na testiranje u Španjolsku, na temelju čega su Stihlovi stručnjaci svaki put predlagali izmjene, poput promjene kuta pod kojim štapovi izlaze iz ruku. Nakon nekoliko takvih krugova testiranja i dorade prototipa, razvijena je verzija prototipa na kojoj su Stihlovi stručnjaci tražili još jednu, ali vrlo veliku izmjenu – smanjenje težine tresaćice. No, kako kaže Klarić, i bez većih izmjena ta je verzija ušla u proizvodnju jer je uprava korporacije odlučila da im je važnije ne propustiti jednu sezonu branja maslina nego ući u još jedan iterativni krug poboljšanja konstrukcije koji bi trajao barem nekoliko mjeseci i vjerojatno donio bolji proizvod, ali bi doveo i do kašnjenja na tržište.

je izišao iz ureda što ga vodi sa suprugom Gordanom u zagrebačkoj četvrti Remetama, iz koje puca predivan pogled na grad. Naime, upravo na primjeru tresaćice maslina, razvijane za njemačku korporaciju STIHL, Klarić zorno, držeći prototipni primjerak u ruci, objašnjava cijeli, vrlo kompleksan postupak razvoja. Kaže kako se potreba za tresaćicom pojavila u Španjolskoj, gdje su, uz potporu fondova EU, podignuti golemi maslinici. STIHL nije prije radio tresaćicu maslina, ali je jedna francuska tvrtka na tržište izbacila svoju tresaćicu.

- Vrh "prsta", štapa načinjenoga od čistih ugljičnih vlakana, ima ubrzanje od 100 g,



Noviji projekti brze proizvodnje tvorevina u KLEX-u

a čak nekoliko načina prihvata toga karbonskog štapa patentirali su Francuzi. Stoga smo razvili šest varijanti prihvata štapa, za što nam je trebalo šest mjeseci – objašnjava Klarić dodajući da je finalna verzija prihvata štapova zapravo injekcijski prešani polimerni vijak u čiju je glavu "umetnut" ugljični štap, vijak čiji navoj ulazi u maticu na "prstima" tresaćice. Za taj je vijak KLEX

Ipak, i nakon što su konstruktori rekli svoje, tresaćica nije tako glatko "uklizala" u proizvodnju. Najprije ju je zaustavio Stihlov dizajner, koji je zahtijevao da i taj proizvod bude u skladu s dizajnom svih korporacijskih proizvoda.

Tresaćica stoji u dućanu na polici i mora biti kupcu simpatičnija od konkurentskog



Tvrtka KLEX ušla je u "Rapid" svijet u 2010. godini. Nakon samo 8 mjeseci imaju što pokazati ...

Novi predsjednik Uprave HŽ Holdinga Zlatko Rogožar

Skupština HŽ Holdinga, koju čini ministar mora, prometa i infrastrukture Božidar Kalmeta, razriješila je u petak Zorana Popovca s mjesta predsjednika Uprave HŽ Holdinga i na to mjesto imenovala Zlatka Rogožara. Rogožar je dosadašnji član Uprave HŽ Holdinga i predsjednik Uprave HŽ Carga, na čijem će mjestu i dalje ostati, dok će Popovac ostati raditi u sustavu Hrvatskih željeznica. Rogožar je jedan od inicijatora osnivanja tvrtke Cargo 10, zajedničke tvrtke osnivanke radi ostvarivanja bržeg transporta robe na X. paneuropskom prometnom koridoru, a čiji su osnivači željeznice iz Slovenije, Hrvatske, Srbije, a kojoj su nedavno pristupile i Željeznice Federacije Bosne i Hercegovine te Makedonije. ■

proizvoda da bi je on kupio, pa nema Stihlova proizvoda da nije prošao dizajnersku preinaku – ističe Klarić.

Tresačicu smo izložili na izložbi dizajna što ju je u svibnju 2010. godine u Zagrebu organizirao Centar za dizajn, odnosno Zajednica za industrijski dizajn Hrvatske gospodarske komore – dodaje gospođa Gordana Klarić, diplomirana inženjerka arhitekture i suosnivačica KLEX-a – kako bismo prezentirali mladim dizajnerima da se i metodama *rapid prototypinga* mogu načiniti funkcionalni prototipovi, ali i kao način na koji mladi dizajneri mogu svojim klijentima brzo prezentirati trodimenzionalni model proizvoda.



Prototipove načinjene SLS tehnologijom moguće je i metalizirati



Igor Klarić rastavlja tresačicu za masline

Kad smo riješili zahtjeve funkcionalnosti, troškova proizvodnje i dizajna, dolazi serijska proizvodnja te ispitivanje sklapanja u uvodnoj seriji i rasipanja kvalitete – nastavlja Igor Klarić. Objašnjava da je klizač koji razmiče i skuplja ruke, koji je na prototi-

povima radio besprijekorno, čim se počela izrađivati uvodna serija, počeo zaribavati. Uzrok tomu bio je nesporazum s proizvođačem tog dijela koji ga je za prototipove finiširao brušenjem, ali ga je za uvodnu seriju završno obrađivao tokarenjem jer mu je to omogućavao nacrt na kojemu je bila naznačena samo kvaliteta površine. Budući da je tu kvalitetu mogao postići tokarenjem, spomenuti je klip, zbog neravnina od obrade postao zapravo fini vijak, koji je na taj način zaribavao. Kada je Klarić sve to shvatio i od proizvođača zatražio povratak na brušenje, problemi su prestali.

No nije se svim sudionicima poboljšavalo raspoloženje što je projekt bio bliži kraju. Klarić tako navodi da se na kraju projekta, za njegov rezime, sve sudionike pitalo za njihovo mišljenje. Ispalo je da su konstruktori bili loše raspoloženi na početku jer su imali jako puno problema za rješavanje, a postajali su sve raspoložniji što je projekt dalje odmicao. Za razliku od njih, ljudi u Stihlovoj nabavi bivali su prema kraju projekta sve depresivniji jer su se pred njima otvarali novi problemi kojima su im konstruktori komplicirali život, pa je služba nabave, pri uvođenju u seriju, imala pune ruke posla kako bi održala funkcionalnost i kvalitetu proizvoda.

Ipak, to nije sve jer želja za poboljšanjem konstrukcije gura Klarićev tim i dalje od očekivanoga. Naime, kada je tresačica stigla u Dalmaciju, tamošnji su se maslinari obratili Stihlovu predstavništvu s pritužbom da im tresačica preširoko razbacuje masline. Dok se španjolski maslinik prostire na površini koja se mjeri u hektarima, dotle prosječni maslinik u Dalmaciji ima tek nekoliko maslina na okupu, a vrlo je čest model jedna maslina – jedna čestica zemlje, i to ograđena suhozidom, pa nije čudno što Dalmatinci imaju problema s gubljenjem maslinovih plodova između kamenja. KLEX-ov tim nije sjedio prekrivenih ruku, nego je konstruirao novu ruku

tresačice, ali takvu da manje razbacuje masline u stranu. U ovu iteraciju poboljšanja proizvoda KLEX-ovi su inženjeri uložili tri dana konstruiranja i dva dana rada trodimenzionalnog pisača. Cijeli je posao prepravljavanja ruke završen za dva tjedna, ona sada radi na manjoj frekvenciji, a načinjeni prototip ovih dana ide na ispitivanje.

Ono što je fascinantno u cijeloj priči jest trodimenzionalni pisač, ne samo po tome što laserom rastaljuje sloj po sloj polimernog praha i od toga gradi treću dimenziju nego i po tome što tako znatno skraćuje razvoj proizvoda. Najfascinantnije je da tako načinjeni dijelovi ne samo da mogu služiti da se dobije uvid u treću dimenziju proizvoda nego i kao djelatni i potpuno funkcionalni prototipovi, čak i u prilično ekstremnim uvjetima. Tako je nedavno, navodi gospođa Gordana, jedan njihov prototip, načinjen od izdržljivije verzije materijala za pisač, one s oznakom GF i ojačane staklenim kuglicama, izdržao opterećenje od nekoliko sati uz komad metala zagrijan na 600 °C.

Referentni projekti:

- Rezačica betona TS 700, TS 800 (konstrukcija, coprojektmanagement, FEM analiza)
- Uređaj za automatsko startanje dvotaktnog motora (projektiranje, konstrukcija, koordinacija)
- Koncept novog štitnika od lakih legura (Od koncepta do uvođenja u serijsku proizvodnju)
- Puhalice za lišće (koncept i konstrukcija)
- Prototipni koncept uređaja za trešnju maslina (konstrukcija)
- Kompletni razvoj male tresačice maslina
- Specijalni stroj za čišćenje velikih površina (parkirališta, staza i slično)
- Razvoj novoga, ekološki prihvatljivoga dvotaktnog motora

KLEX u slovima i brojkama

- KLEX je kratica od Klarić Explorer
- Tvrtka je utemeljena u proljeće 2003. godine
- Trenutačno zapošljava 5 (donedavno 8) osoba
- U 2009. godini ostvarila je prihod od 2,5 milijuna kuna
- 95 % prihoda ostvaruje u inozemstvu

Izrada prototipova 3D-printanje

1) Razvoj proizvoda od idejne dizajnerske skice do uvođenja u seriju
(primjer tresačice maslina, MG Schutz) korištenjem 3D alata za konstrukciju i simulaciju

2) Korištenje u razvoju ali i pružanje usluge 3D-printanja (građenja) prototipova SLS- tehnologijom koja pruža nove mogućnosti u stvaranju forme
(primjer 3D Labirinta, KLEX Earth)



Formiga P100
SLS tehnologija



primjer 3D Labirinta



primjer 3D globus

Tresačica maslina



Za simulaciju pomoću računala, izradu prototipova i tehničko ispitivanje

KLEX d.o.o.
KLARIĆ EXPLORER
Veselišće 18
HR- 10000 Zagreb

Tel. +385 1 458 00 88
Fax. +385 1 457 27 49
eMail: klex@klex.hr
www.klex.hr

Magnezijski štitnik



Uređaj za SLS Formiga P 100 (1-zatvoren, 2-kompleksna tvorevina načinjena u jednom koraku – prototip reduktora nove bušilice za zemlju)

Tehničke karakteristike uređaja FORMIGA P 100

Efektivni volumen izratka:

200 mm x 250 mm x 330 mm
(7,9 x 9,8 x 13 in)

Brzina izgradnje (ovisna o materijalu):
do 24 mm visine na sat (0,94 in/h)

Debljina sloja (ovisna o materijalu):
uobičajeno 0,1 mm (0,004 in)

Nije potrebna pomoćna struktura za potporu izratka

Vrsta lasera: CO₂, snaga 30 W

Precizna optika: F-theta leće

Brzina skeniranja tijekom procesa građenja:

do 5 m/s (16,4 ft/sec)

njemu iako se smatraju iskusnima u radu s njime.

Rapid prototyping ušteda je novca i vremena, a ne trošak jer jedna izmjena na nekome od složenih alata za proizvodnju košta na desetke tisuća eura, što je trošak koji se mogao izbjeći da je na vrijeme načinjen trodimenzionalni model ili prototip proizvoda. Tako smo od klijenta iz Austrije nedavno dobili narudžbu da mu načinimo prototip jednog čepa za koji smo ustanovili da se uopće neće moći zatvoriti pa smo prepravili konstrukciju i poboljšali je te napravili tri verzije kako bi se vidjelo hoće li to raditi – objašnjava Klarić.

Znanja i alati kojima se koristi KLEX:

- * korištenje CAD alata (ProEngineer)
- * iskustvo u vođenju kompleksnih projekata i definiranju jasnih ciljeva
- * metodički pristup rješavanju konstrukcijskih problema (FMEA – Failure Mode Effect Analysis, House of Quality, APQP – Advanced Product Quality Planning...)
- * ekspertno znanje „know-how“ razvoja malih motornih uređaja
- * proračunavanje naprezanja i čvrstoće u specijaliziranim FEM softverima (ProMechanica)
- * poznavanje tehnologije tlačnoga (Mg i Al) i injekcijskog lijevanja
- * za izradu funkcionalnih 3D prototipova („rapid prototyping“) posjeduju SLS uređaj (Selective laser sintering) tvrtke EOS



Prednja maska motocikla marke BMW. Desno je original, a lijevo 3D print iz KLEX-a s brojnim inovacijama. Koji biste vi izabrali?

poslala inženjera instruktora nakon samo dva mjeseca od stavljanja pisača u pogon iako ga korisnicima šalju u pravilu nakon pola godine. EOS-ov stručnjak bio je iskreno iznenađen brojem i dubinom pitanja koja su mu o stroju postavljali klexovci te im je otkrio mnoge tajne zanata. Unatoč tomu, kaže Klarić, i dalje gotovo neprekidno uče o mogućnostima pisača uz svaki komad koji načine na

Na pitanje o cijeni izratka na pisaču Klarić nam nisu mogli dati jednoznačan odgovor jer, kažu, cijena ovisi najviše o tome kolika je popunjenost pojedine platforme za ispis. Inženjer Klarić kaže da prije prihvaćanja posla ispisa naprave simulaciju utroška energije, praha i vremena te na temelju toga načine ponudu s cijenom. Budući da je najskuplji ispis pojedinačnoga komada koji je sam u formi i slabo je popunjava, stalne klijente, posebice one kojima je cijena vrlo bitna, pitaju žele li pričekati neko vrijeme kako bi prostor forme podijelili s drugim naručiteljima te i sebi i drugima pojeftinili izradu.

Tehnologija kojom se služi pisač Formiga P 100 zove se *Selective Laser Sintering*, predmet „gradi“ odozdo, a svaki je sloj materijala debljine 0,1 milimetar, ali smo uspješni načiniti prototip čašice za sladoled čija je stijenka bila debela samo 0,4 milimetra pa su je svi koji imaju drukčije 3D pisače odbili izraditi, ali je nama to uspjelo – govori Klarić i gotovo svaki primjer potkrepljuje izratkom koji dohvaća iz vitrine prepune trodimenzionalnih ispisa. Kazuje i kako im je tvrtka EOS, proizvođač pisača, nakon što su je bombardirali pitanjima o tehnološkim finesama stroja,

Ne bojte se razvoja dok je 3D pisača!

Od ukupne cijene razvoja proizvoda, maksimalno 10 posto otpada na uslugu konstruiranja. Ostalo je istraživanje, marketing, troškovi izrade svih alata. Moj je osjećaj da u Hrvatskoj nema pravog razvoja novog proizvoda jer se nitko ne odvaži pokušati. Tako nam se zna dogoditi da potrošimo dva tjedna na studiju slučaja pa potencijalnom naručitelju usluge konstruiranja kažemo da na funkcionalnom prototipu mogu dokazati je li dizajn dobar i funkcionalan za relativno mali novac, a onda naručitelj odustane. S druge strane, Kinezi znaju doći na sajam i predstaviti proizvod koji je tek ispisan na 3D pisaču, pa tek ako je netko zainteresiran, onda rade alate i razvijaju do kraja proizvod – objašnjava inženjer Klarić i dodaje da je ispis funkcionalnog 3D prototipa možda samo 1 % cijene cjelokupnog razvoja, što je mala cijena za spoznaju je li nešto isplativo u odnosu na cijenu kompletnog razvoja.

Usluge

KLEX preuzima kompletno vođenje projektnih zadataka, prema načelu „ključ u ruke“, što uključuje:

- istraživanje tržišta
- izradu koncepta
- odabir najboljeg koncepta preko matričnih prikaza i vrednovanja
- konstrukcijsku razradu
- izradu i ispitivanje prototipa (ili posredovanje pri izradi i ispitivanju)
- unapređenje funkcije
- usklađivanje konstrukcije glede dizajna, troškova, tehničkih proračuna, montaže i uvođenja u serijsku proizvodnju

Popovljniji smo od Belgijanaca s istim pisačem ako imamo popunjenost platforme višu od 50 %, a vrijeme hlađenja jednako je vremenu ispisa – kaže Klarić i brzinu rada pisača objašnjava primjerom:

- Baš nam je danas jedan kupac poslao fileove u 15:30, a kod njega će izradak biti sutra u 11 prijepodne. Da naručuje iz inozemstva, nema šanse da izradak dobije na za pet dana.

Dalekovodu posao u Ukrajini

Tvrtka Dalekovod dobila je posao na izgradnji dalekovoda za ukrajinsku nacionalnu energetska kompaniju UKENERGO. Vrijednost radova je 14,5 milijuna američkih dolara. Očekivani završetak radova je 16 mjeseci od potpisivanja ugovora. Radovi obuhvaćaju isporuku opreme (čelično-rešetkasti stupovi, vodiči, izolatori, te ovesna i spojna oprema) i izvođenje kompletnih radova. Posao je dobiven u oštroj konkurenciji desetak međunarodnih kompanija po procedurama Međunarodne banke za obnovu i razvoj (International Bank for Reconstruction and Development - IBRD), koja ujedno kreditom financira projekt. ■



Nosač tresalice maslina (original i funkcionalni prototipovi)

Kolika je kvaliteta koju klexovci postižu na EOS-ovu pisaču? Možda o tome najbolje govori činjenica da im je redoviti klijent europski razvojni centar japanske tvrtke Yazaki koji je u Zagrebu. Ta tvrtka proizvodi konektore za autoelektriku, a KLEX sudjeluje u razvoju potpuno funkcionalnih prototipova konektora s nizom uskočnika i sitnih kontakata. Tvrtka KLEX u posljednjih pet mjeseci također dio svojih aktivnosti usmjerava ka vlastitom razvojnom projektu – razvoju bušilice za zemlju. Uporaba uređaja Formiga pri tome je bila od neprocjenjive vrijednosti jer je omogućio izradu prototipnih elemenata (primjerice prototip reduktora nove bušilice) i analizu funkcije proizvoda. Projekt je doveden u fazu dovršetka vlastite konstrukcije, načinjeno je ispitivanje tržišta, obavljena su pokusna bušenja, načinjen prvi prototip, a za sve elemente konačnog proizvoda pronađeni su i domaći dobavljači. Projekt je tipični primjer razvoja novog proizvoda za svjetsko tržište s velikim ulaganjima vlastitog znanja i sredstava. Takav pristup razvoju novih proizvoda je u KLEX-u već standardni, jer su vlasnici tvrtke svjesni da bez ulaganja u suvremene tehnologije i inženjerski pristup razvoju s uporabom suvremenih alata, opstanak na tržištu i daljnji razvoj tvrtke nije moguć.

Iako priznaje da je SLS jedna od skupljih tehnologija 3D ispisa, Klarić napominje da SLS radi uvijek funkcionalne prototipove, a danas se govori i o ugradnji za male serije, tako da čak i sam EOS-ov stroj ima dijelove ispisane tehnologijom SLS pa se može reći da je sam sebe na-

KLEX-ove partnerske tvrtke i ustanove:

U Hrvatskoj:

- Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu
- Yazaki Ltd., razvojni centar Zagreb
- Kordun Karlovac
- Topomatika Zagreb
- EAG Zagreb

U inozemstvu:

- STIHL AG & Co.KG Waiblingen
- BUSSE Design ULM
- VIKING Kufstein
- Eberle Schwabmünchen
- Gilardoni spa Mandelo de Lario

pravio. Kao primjer malih serija Klarić navodi tvrtku Festo, koja male serije, do otprilike 500 ili 600 komada, izrađuje na takvom pisaču jer se za tako malu seriju ne isplati izrada alata, pa rad ovakvog pisača postaje pravi *Rapid Manufacturing*.

Najdalje su u primjeni tih pisača otišli Nijemci, kaže Klarić, potkrepljujući to primjerom proteze za cijelu nogu, izrađene na Institutu Fraunhofer, gdje je vidio i udlagu rađenu po mjeri za slomljenu ruku koja se može otvoriti radi pranja, a ima i dovoljno otvora da oko ruke struji zrak. Kaže i da neki stručnjaci trodimenzionalne pisane svrstavaju među deset najvećih izuma 21. stoljeća jer ne morate čekati šest mjeseci da se ostvari vaša ideja. ■

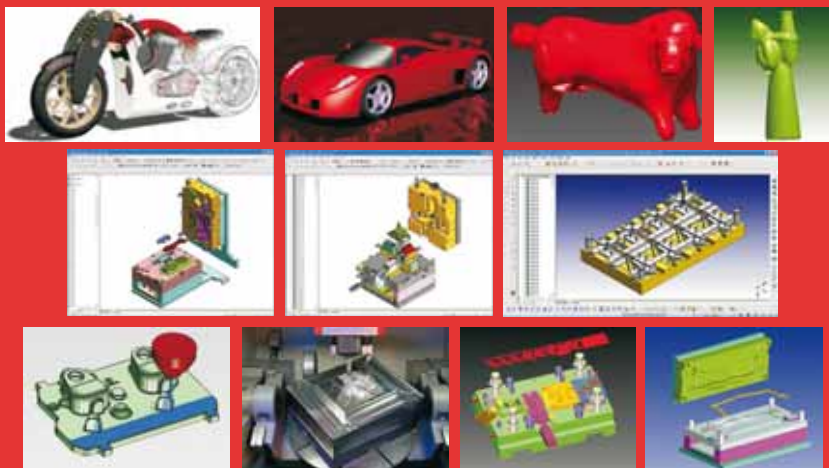


3way, Štalčeva ul. 5,
1215 Medvode, Slovenija
Tel.: +386 1 3616 539,
Fax: +386 1 3617 014,
Http://www.3way.si
E-mail: info@3way.si

CAD/CAM/PLM

USLUGE:

S navedenom opremom također pružamo: kooperativnu suradnju i vođenje projekata, savjetovanje i školovanje, te 24-satnu tehničku pomoć. Nudimo najsuvremeniju programsku opremu, koja će zadovoljiti i najzahtjevnijeg korisnika.



ZASTUPSTVA:

- thinkdesign
- hyperCAD
- hyperMILL
- K-Mold
- D-Camcut
- PointMaster
- Partsolution