



ENRICO MAROTTI,
hrvatski surfer i
dvostruki svjetski
prvak u jedrenju
na dasci, u veljači
će na Tenerifima
testirati prototip
hidrokrila koji
je izradio tim
znanstvenika sa
Sveučilišta u Rijeci
kojim namjerava
oboriti svjetski
brzinski rekord

Tekst **ŽELJKO ROGOŠIĆ**

Fotografije **GORAN KOVAČIĆ/PIXSELL**

Riječki znanstvenici u suradnji s najpoznatijim hrvatskim surferom i dvostrukim svjetskim prvakom Enricom Marottijem razvijaju projekt hidrokrila kojim će napasti svjetski brzinski rekord u jedrenju na dasci - prvi prototip riječkog hidrokrila Marotti će testirati na Tenerifima u veljači.

Pojednostavljeno rečeno, Riječani se spremaju napraviti još jednu Neveru. Naravno, ne onu koju je proizveo Mate Rimac s automobilom Nevera, već razvijaju prvi projekt hidrokrila, kojim će primjenom reverzibilnog inženjerstva i digitalnih blizanaca (Digital Twin) za cijeli sklop opreme (krilo - daska - jedro), napasti svjetski brzinski rekord u jedrenju na dasci. Dakle, neverom na



Riječki znanstvenici prave hidrokrila za svjetski rekord u jedrenju na dasci

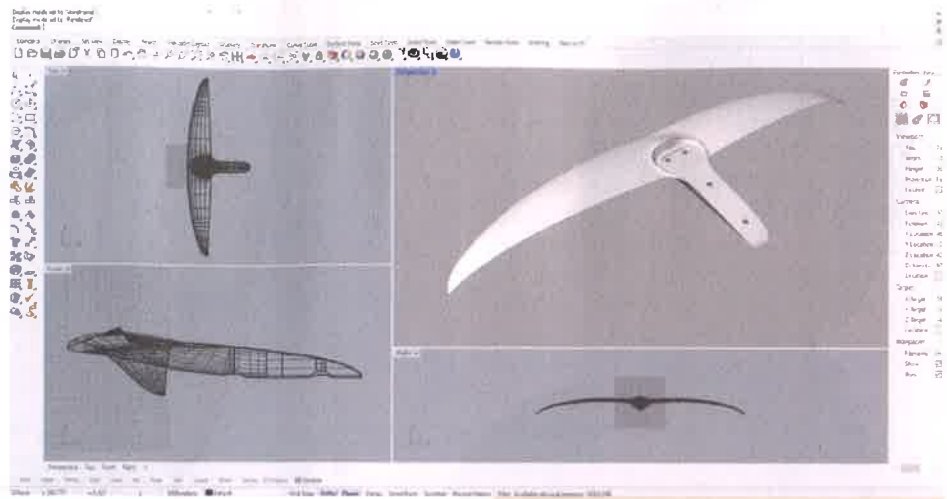
'Hrvatska je jedriličarska turistička zemlja, ucrtana na windsurferskoj karti svijeta'

„Počeo sam jedriti na dasci 2008., od početka sam član Društva sportova na moru Volosko. Prvak Hrvatske postao sam prvi put 2009. Slijedilo je deset napornih godina rada. Postao sam profesionalac, živim od toga, testiram opremu i razvijam proizvodnju za velike proizvođače, poput jedara Neil pride i dasaka JP Australia. Odabirem za sebe ono što mi se čini najbolje. I postao sam svjetski prvak u jedrenju na dasci slalom, u Danskoj 2018. prvi put i ponovo u Grčkoj 2021. Bilo je jako stresno, jedrio sam potpuno fokusiran, najbolje što znam. Ove sam se godine posvetio i profesionalnom Svjetskom kupu. Uspio sam osvojiti regatu Svjetskog kupa, a u ukupnom poretku osvojiti 3. mjesto. U Voloskom moja djevojka Nika Cuculić i ja držimo ‚Marotti Windsurfing centar‘. Mladi ljudi, ali i stariji imaju priliku puno toga naučiti, a mi im osiguravamo sve da bi im učenje bilo ugodno i zabavno. Godišnje iz tog centra izađe i do 20 ljudi koji sami kupuju svoju opremu. To je naš veliki doprinos. Jedrenje na dasci je u usponu, i u Voloskom, i na cijeloj hrvatskoj obali. Hrvatska je doista postala jedriličarska turistička zemlja, ucrtana na windsurferskoj karti svijeta kao idealna destinacija za sve vrste jedrenja“, zadovoljan je Marotti.



moru, tamo gdje joj je i mjesto, upravljat će najpoznatiji hrvatski surfer i dvostruki svjetski prvak u jedrenju na dasci Enrico Marotti.

PROJEKTI TIM ZNANSTVENIKA SA SVEUČILIŠTA U RIJECI koji vodi Tin Matulja, voditelj katedre za tehnologiju i organizaciju brodogradnje sa Zavoda za brodogradnju i inženjerstvo morske tehnologije pri Tehničkom fakultetu, s kolegama iz Zavoda za mehaniku fluida i računarstvo inženjerstvo i Zavoda za industrijsko inženjerstvo i



menadžment, kolegama s Fakulteta za matematiku te Centra za napredno računanje i modeliranje Sveučilišta u Rijeci, među kojima su mnogi od njih zaljubljenici i natjecatelji amateri u jedrenju na dasci, već skoro dvije godine prati razvoj hrvatskog i dvostrukog svjetskog prvaka i pobjednika Svjetskog kupa u jedrenju na dasci Enrica Marottija iz Voloskog, pokraj Rijeke.

„U potpunosti svjesni talenta i potencijala ovog upornog, marljivog i trofejnog jedriličara odlučili smo pomoći i dati svoj doprinos i doprinos tehničkih znanosti boljim sportskim rezultatima i Enricovu daljnjem napretku“, istakao je Matulja. „Svjesni smo da je ovo obostrana prilika da se dođe do novih spoznaja i pomaknu granice u našoj profesiji i na sportskom planu. Za početak aplicirali smo ovaj projekt na natječaj UNIRI-INOVA, namijenjen sufinanciranju interdisciplinarnih znanstveno-razvojnih projekata znanstvenika Sveučilišta u Rijeci, kroz suradnju i umrežavanje s partnerima iz gospodarstva i pripadajućeg inovacijskog ekosustava. Naš se projekt izvrsno uklopio u strategiju Sveučilišta u Rijeci koju uspješno vodi rektorica Snježana Prijić-Samardžija. Dobili smo tako prošireni tim izuzetnih mladih znanstvenika i početni poticaj jer nam je ovim natječajem za pet projekata u trajanju od jedne godine, raspoređeno 250.000 kuna“, objasnio nam je Matulja motive za ovu zanimljivu spregu znanosti, gospodarstva,

'PARTNERI IZ gospodarstva daju svoj doprinos u realizaciji prototipova hidrokrila, kako kroz izradu složenih kalupa, tako i kroz izradu prototipova', kaže Tin Matulja

Tin Matulja s Tehničkog fakulteta u Rijeci predvodi Projektni tim izgradnje novog hidrokrila

Projektni tim izgradnje novog hidrokrila na dasci za jedrenje vodi Tin Matulja sa Zavoda za brodogradnju i inženjerstvo morske tehnologije pri Tehničkom fakultetu u Rijeci. S toga Zavoda u timu su profesor Marko Hadžina i asistent Davor Bolf. Sa Zavoda za mehaniku fluida i računarstvo inženjerstvo u radu tima sudjeluje Lado Kranjčević, dekan Tehničkog fakulteta i Ivana Lučin. Sa Zavoda za industrijsko inženjerstvo i menadžment u timu je Zoran Jurković i David Ištoković. Iz Centra za napredno računanje i modeliranje Sveučilišta u Rijeci u timu sudjeluje Ante Sikirica, Nelida Črnjarić-Žic i Andrea Švog. Iz gospodarstva su profesionalni jedriličar i inženjer graditeljstva Enrico Marotti (Marotti Windsurfing centar), informatički stručnjak za softver Damir Ugrina (IIT) te stručnjak za strojnu obradu numerički upravljanih strojeva Denis Iskra (Bex).

ekologije i sporta. „Iz gospodarstva uključeni su partneri koji su sposobni dati svoj doprinos u realizaciji prototipova hidrokrila, kako kroz izradu složenih kalupa, tako i kroz izradu prototipova primjenom najsuvremenijih tehnologija laminacije, odnosno presvlačenja karbonskih vlakana zaštitnom folijom“.

„POTRUDIT ĆEMO SE POSTAVITI TAJ NOVI SVJETSKI BRZINSKI REKORD. Jako me raduje suradnja s Tehničkim fakultetom, jer je lijepo spojiti znanost i sport. Trenutno radimo razvoj i napredak samo najmanjem, prednjem krilu, ‚Speed wingu‘, ali se nadam da ćemo uskoro moći raditi i na cijelom foilu, poboljšavati i jarbol, fuselage, trup i zadnje krilo. Nadam se da ćemo naći projekte i novac za to“, ističe 31-godišnji Enrico Marotti, inženjer građevinarstva, mnogostruki prvak Hrvatske, europski prvak i dvostruki svjetski prvak u jedrenju na dasci disciplina slalom 2018. na

Svjetskom prvenstvu u Hvide Sandu u Danskoj i 2021. na Svjetskom prvenstvu u Parosu u Grčkoj.

Naziv projekta zvuči strogo znanstveno: „Uspostava okvira za primjenu reverznog inženjerstva i digitalnog blizanca na optimizaciju hidrokrila za jedrenje na dasci“. Reverzno ili reverzibilno inženjerstvo je proces otkrivanja tehnoloških principa nekog proizvoda ili sustava kroz analizu njegove strukture, funkcije i rada. Razvojem kompjuterski potpomognutog dizajna reverzno inženjerstvo postalo je prihvatljiva metoda za izradu 3D virtualnih modela postojećih fizičkih objekata za daljnje korištenje u 3D CAM i drugim programskim paketima. „Reverzno inženjerstvo tako omogućuje brzo i jednostavno stvaranje detaljnog grafičkog prikaza vaše okoline. Model koji se dobije omogućuje razumijevanje strukture i međusobnih odnosa objekata i stvaranje potrebne dokumentacije“, ističe voditelj projekta Matulja.

ŠTO TOČNO PODRAZUMIJEVA POSTUPAK nastanka hidrokrila i izrade njegovih prototipova s kojim će se postići brzine veće od dosadašnjih?

„Ovaj projekt bavit će se samo jednim malim, ali vrlo značajnim dijelom opreme u sklopu tzv. Windsurfing foilinga. Fokusirali smo se samo na optimizaciju prednjeg hidrokrila. Zašto? Zato što je to jedino realno ostvarivo s ovim budžetom i zato što se nadamo da će to biti dovoljno za obaranje svjetskog brzinskog rekorda“, uvjeren je Matulja. „Prijavljivat ćemo se i na financijski veće projekte s kojima ćemo ovo istraživanje proširiti i na druge segmente, kako bismo proveli hidro-dinamičku optimizaciju cijelog sklopa jedara i opreme na dasci za jedrenje. Međutim, ono što smo uspjeli u posljednje dvije godine jest razvijanje opreme za prikupljanje uvjeta u okolišu u kojem se provodi testiranje (podaci o vjetru, valovima, temperaturama) i to točno na poziciji na kojoj se naš testni pilot Enrico nalazi. Drugim riječima, stvorili smo svojevrsnu meteo stanicu koja slijedi testnog pilota i prikuplja trenutne podatke iz okoliša putem cijelog niza senzora. Testirana oprema je već ‚multi‘ prototip, temeljen na prethodnim znanjima, ali i ekspertnim znanjima našeg testnog pilota Enrica Marottija. S takvim ‚digitalnim blizancem‘ i korištenjem velike baze prikupljenih podataka s testiranja na moru ući će se u složenu CFD optimizaciju s ciljem formiranja prvog prototipa. Dobar dio posla odrađuje se u Laboratoriju za gradnju i opremanje plovni objekata, a dobar dio optimizacije odradit će se u Centru za napredno računanje i modeliranje Sveučilišta u Rijeci, na superračunalu ‚Bura‘.

Logično, uz neveru, uključila se i bura. Pojam digitalni blizanc (Digital Twin) podrazumijeva u ovom slučaju digitalni prikaz realnog fizičkog hidrokrila koji služi u praktične svrhe, kao što je simulacija, testiranje, optimizacija. „U perspektivi, cilj nam je izgraditi digitalnog blizanca za cijeli sklop opreme (krilo - daska - jedro) i sve povezati senzorima koji će mjeriti relevantne parametre. Iz takve baze podataka, sigurno ćemo dobiti nove spoznaje“, siguran je Matulja.

Ali ovo je prvi projekt koji primjenjuje ovakve optimizacije na hidrokrilu daske za jedrenje. „Istina, ovo je prvi takav projekt, ali sam uvjeren da se slične postojeće optimizacije primjenjuju na drugim hi-tech proizvodima, naprimjer na Neveri Mate Rimca. Ovim projektom će se dati metodologija, odnosno know-how kako doći do vrhunskog hi-tech proizvoda koji će biti konkurentan na tržištu. Time će se osigurati tržišni udio i našim lokalnim gospodarstvenicima“, uvjeren je Matulja.

Od čega će riječko hidrokrilo biti izgrađeno, kakve je strukture i kvalitete i po čemu se razlikuje od ostalih hidrokrila na profesionalnim daskama za jedrenje? „Na vrlo preciznom, numerički upravljanoj stroju s pet osi za mehaničku obradu izradit ćemo aluminijski kalup, kako bi proizvedeni prototip bio identičan optimiziranom modelu na računalu. Hidrokrilo izradit će se iz karbonskih vlakana najsuvremenijom tehnologijom s ciljem da to krilo pruži najmanji mogući otpor kretanju kroz more, a da pri tome generira maksimalni uzgon. Tako će zapravo naš Enrico i letjeti nad morem. Radi se o detaljima kojima ćemo se posvetiti temeljitije nego li itko prije, pa će naše hidrokrilo ipak biti drugačije od postojećih najboljih krila na tržištu“, najavio je Matulja. Kroz prve četiri faze, od prikupljanja podataka o brzini i kutevima nastrojavanja fluida u realnim uvjetima prilikom Marottijeve vožnje do projektiranja tehnološkog procesa izrade aluminijskih kalupa za nova poboljšana hidrokrila, stići će se do posljednje, pete faze u kojoj će se, primjenom najsuvremenijih tehnologija i materijala te uporabom numerički upravljanih alatnih strojeva, izraditi prototip novih hidrokrila.

ŠVE ĆE IĆI JAKO BRZO. Prvi prototipovi hidrokrila izradit će se u veljači ove godine, nakon toga odmah slijedi testiranje na Tenerifima, na Kanarskim otocima. Zašto na Tenerifima? „Na Tenerifima, zbog optimalnih uvjeta i povoljnih vjetrova, naš testni pilot Enrico Marotti se tamo priprema za sljedeću natjecateljsku sezonu“, govori Matulja. „Nadam se da ću do konca siječnja dobiti krilo, pa ću se u veljači i ožujku pripremati za napad na rekord. Treba čekati prave uvjete, jaki

'NADAM SE DA ĆU do konca siječnja dobiti krilo, pa ću se u veljači i ožujku pripremati za napad na rekord. Treba čekati prave uvjete, jaki vjetar i pravi smjer', kaže Enrico Marotti



'U top 20 najplaćenijih zanimanja u našoj županiji, većina je iz brodograđevnog sektora'

„U riječkom bazenu su brodogradnja i inženjerstvo morske tehnologije udarna zanimanja. Dakle, postoji dobar okvir za suradnju s našim fakultetom. U top 20 najplaćenijih zanimanja u Primorsko-goranskoj županiji, većina je iz brodograđevnog sektora, pa postoji stalna potreba za inženjerima brodogradnje. Međutim, svjedoci smo da interes mladih za STEM zanimanja opada. Često se studij brodogradnje gleda kroz prizmu problema velikih hrvatskih škverova, o kojima se često nema što dobro objaviti. U hrvatskom jeziku se još uvijek, nažalost, studij ‚Naval arhitekture‘ prevodi sa studij ‚Brodogradnje‘, što mlade asocira na našu nesretnu brodograđevnu industriju. Zato je važno mladima brodogradnju prikazati i kroz druge puno uspješnije i suvremene projekte, kao što je ovaj“, ističe Matulja.

vjetar i pravi smjer“, dopunjuje ga Marotti. „S njegovim povratnim informacijama, po potrebi ćemo provesti korekcije. I nakon toga slijedi obaranje svjetskog brzinskog rekorda u jedrenju na dasci. Za to postoji bolja lokacija od Tenerifa i nalazi se na jugu Francuske. Dosadašnji svjetski rekord u jedrenju na dasci korištenjem hidrokrila dotaknuo je 40 čvorova. Naš cilj je biti brži“, rekao je Matulja.

„Za regatu mogu prijaviti tri krila. Ovo četvrto krilo je još manje, ali služi isključivo za postizavanje najvećih brzina. Trenutni rekord drži Francuz Nicolas Goyard sa 40,5 čvorova na dvije sekunde. Nadam se da ću uz dobru riječku opremu, ovaj rekord srušiti. I Nicolas Goyard je prošle godine bio svjetski prvak i kvalitetan je jedriličar. I drugi se, baš kao i mi, spremaju za obaranje rekorda. Poznat mi je ZEPTER projekt, koji će s uglednim surferom Francuzom Antonom Alboom također pokušati srušiti postojeći rekord. Konkurencija nam je jako ozbiljna, ali ne strahujem“, ističe Marotti.