

bolje performanse. Uz pogonski sklop snage 1408 kW, postiže brzinu 415 km/h, te ubrzanje 1,97 s do 100 km/h, po čemu je vodeći tvornički proizveden automobil.

Z. Sučić

**Rismondo**, broderska i pomorska obitelj iz Makarske, podrijetlom iz Rovinja.

Zabilježeno je da su pripadnici obitelji već 1797. svojim jedrenjacima plovili do dalmatinskih luka Splita, Makarske i Trogira, radi kupnje ponajviše maslinova ulja i daljnje prodaje u Rovinju ili Trstu. **Bastjan** je primjerice prevezio maslinovo ulje u Istru, **Petar** iz Venecije rižu, a iz Trsta žito za Split, **Mateo** je u Split vozio rižu i bakalar, a odvezio suhe smokve, soljeno meso i ribu te ocat u luke sjevernoga Jadrana. Makarsku su robu na kvarnerske otoke odvozili **Rodolfo** i **Antonio**, a **Luigi** vunu.

**Franjo** (1802–1874), sin trgovca **Alviza** koji je 1812. dolazio na makarsko područje, razvozeći svojom bracerom *Madonna di Rosario* žito, suhe smokve te soljeno ili dimljeno meso, nastanio se 1850-ih u Makarskoj. Franjini sinovi **Vjekoslav** (1835–1923), **Petar** (1838–1917), **Ante** (1840–1919) i **Ivan** (1842–1894) osnovali su 1878. prvo veće parobrodarsko društvo za obalni putničko-teretni promet u Dalmaciji, pod nazivom Braća Rismondo sa sjedištem u Makarskoj. U početku su, s dva manja parobroda (*Barone de Rodich* i *Ercegovina*), prevozili putnike i teret između Splita, Braća, Makarske i Metkovića, a od 1880. uspostavili su teretnu liniju od Metkovića do Trsta. Sa svojih sedam parobroda 1908. ujedinili su se s još tri parobrodarska društva (Serafina Topića s Visa, Pija Negrija iz Šibenika i Manfreda Katića iz Zadra) u parobrodarsko društvo Dalmatia, u kojem su imali vodeću ulogu. Društvo je u samome začetku raspolagalo s 22 broda linijske plovidbe, a 1922. ujedinilo se s Austro-hrvatskim broderskim društvom iz Rijeke i nekoliko manjih broderskih društava te stvorilo dioničarsko društvo Jadranska plovidba u Rijeci. Društvo je ukupno imalo 67 parobroda (među kojima su bili luksuzni putnički brodovi *Karadorđe*, *Prijestolonasljednik Petar* i *Jugoslavija*); 1926–41. generalni direktor bio je **Antun**.

LIT.: Š. Peričić: *Prilog upoznavanju pomorsko-trgovinskih veza Dalmacije i Istre u XVII. i XVIII. st.* Vjesnik Istarskog arhiva, 2–3(1992–93), str. 65–81. – Š. Peričić: *Istarski/rovinjski brodari u Dalmaciji napoleonskog doba.* Vjesnik Istarskog arhiva, 8–10(2001–03), str. 245–254.

**robotika**, interdisciplinarno znanstveno područje koje se bavi projektiranjem, konstruiranjem, upravljanjem i primjenom robota. Zasniva se na → mehatronici, te objedinjuje niz znanstvenih područja i disciplina, poput strojarstva, elektrotehnike, elektronike, automatike, računarstva i umjetne inteligencije.



Roboti, automatizirani strojevi višestruke namjene koji se sastoje od konstrukcije s pripadajućim pogonskim uređajima, senzora i upravljačkog uređaja, dijele se po stupnju pokretljivosti (statički i mobilni roboti), strukturi konstrukcije (mehatronički, biotronički i bioroboti), namjeni (industrijski, medicinski, edukacijski, podvodni, roboti za istraživanje svemira, vojni roboti, osobni roboti), veličini (makroroboti, mikroroboti i nanoroboti). Inteligentni roboti posjeduju sposobnost učenja, rasuđivanja i donošenja zaključaka te imaju visok stupanj funkcionalne, organizacijske i mobilne autonomnosti. Roboti te skupine razvijaju se ubrzano, usporedno s razvojem naprednih informacijskih tehnologija i umjetne inteligencije. Očekuje se kako će se inteligencija robota općenito, a posebice biorobota ostvarenih genetičkim inženjerstvom, približavati inteligenciji čovjeka.

Danas se najviše primjenjuju industrijski roboti, npr. u automobilskoj industriji za sastavljanje dijelova vozila, bojenje ili zavarivanje karoserije i dr. Roboti se osobito rabe u okruženju opasnom za čovjeka (podvodni roboti, svemirske robotske letjelice, roboti za razminiranje i dr.), kao sredstva unutarnjeg transporta, ali i za zabavu, natjecanja te kao dječje igračke. Posebni se naponi ulažu u razvoj čovjekolikoga robota, kakvog je npr. Banka Tokyo-Mitsubishi u poslovnicu u Tokiju predstavila za rad na recepciji. Robota je razvilo francusko poduzeće Aldebaran Robotics, podružnica japanskog tehnološkog i telekomunikacijskog diva SoftBank Corp.

Prva ideja o robotima datira još od Leonarda da Vinci (1452–1519), koji je zamislio robota kao pokretni stroj u obliku lava. Međutim, termin robot uveo je 1920. češki književnik Karel Čapek (1890–1938) u svojoj drami *R. U. R. (Rossumovi Univerzalni Roboti)*. Rabio je riječ *robotnik* (koja se može prevesti kao »rob, radnik« i sl.) te je zamišljen kao čovjekoliki stroj sa sposobnošću rasuđivanja. Riječ robotika uveo je Isaac Asimov (1920–1992) u



RIMAC AUTOMOBILI,  
proizvodnja električnog  
automobila *Concept One*



ROBOTIKA, robot *RONNA* za primjenu u neurokirurgiji, razvijen u Zavodu za robotiku i automatizaciju proizvodnih sustava Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, 2016.

svojoj znanstveno-fantastičnoj pripovijetki *Izmotavanje* (*Runaround*), objavljenom 1942. Komercijalnu proizvodnju prvoga industrijskog robota naziva *Unimate* započeli su George Devol (1912–2011) i Joseph Engelberger (1925–2015) početkom 1960-ih u SAD-u.

Na globalnoj razini prodaja robota raste ponajprije zahvaljujući potražnji automobilske i elektroničke industrije te se očekuje opći porast svjetske robotike. U svijetu je 2007. bilo oko 6,5 milijuna, a 2011. oko 18 milijuna robota. U automobilske industrije Japan rabi oko 350 000 robota, EU oko 350 000, ostale Europske zemlje oko 10 000, SAD oko 130 000, te Azija i Australija oko 75 000 robota.

### Robotika u Hrvatskoj

Iako se u Hrvatskoj proizvodnja robota javlja u novije doba, na Elektrotehničkome fakultetu u Zagrebu Branimir Makanec osnovao je 1961. sekciju Narodne tehnike pod nazivom Grupa kibernetičara, u okviru koje je izrađen prvi autonomni čovjekoliki robot u Hrvatskoj. Prema ekonomskim i demografskim kriterijima Europske komisije, zemlja veličine Hrvatske trebala bi imati najmanje 2000 industrij-

skih robota, a 2015. bilo ih je postavljeno nekoliko stotina. Unatoč tome u Hrvatskoj se proizvode roboti za specijalne namjene te robotske komponente za druge velike proizvođače. Zagrebačko poduzeće → Dok-Ing proizvodi robotska vozila za razminiranje, Inetec-Institut za nuklearnu tehnologiju specijaliziran je za proizvodnju tehnologija za nuklearne elektrane i robota koji se rabe u njima, dok je HSTEC iz Zadra primarno usmjeren na proizvodnju komponenata robota u autoindustriji.

U svijetu proizvođača medicinske opreme postoji zapažen interes za hrvatskog robota *RONNA*-u, namijenjenog asistiranju pri operacijama mozga, razvijenog pod vodstvom → Bojana Jerbića u Zavodu za robotiku i automatizaciju proizvodnih sustava Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu.

### Nastava

Prvi nastavni kolegij iz područja robotike u Hrvatskoj naziva Roboti i manipulatori uveo je 1977. → Tugomir Šurina na Fakultetu strojarstva i brodogradnje u Zagrebu. Nastava iz toga područja odvija se pri Zavodu za robotiku i automatizaciju proizvodnih sustava pod vodstvom Mladena Crnekovića. Razvijaju se industrijski roboti, mobilni roboti, inteligentni proizvodni sustavi, metode umjetne inteligencije, a znatna je i suradnja s gospodarstvom.

Nastava je iz robotike uvedena i na zagrebačkom Fakultetu elektronike i računarstva pri Zavodu za automatiku i računalno inženjerstvo pod vodstvom Zdenka Kovačića. Kvaliteti rada Zavoda pridonijelo je osnivanje Praktikum za automatizaciju, fleksibilne sustave i robotiku (1996) koji služi održavanju vježbi kolegija više fakulteta te tečajeva namijenjenih stručnom osoblju iz gospodarstva. Zastupljen je razvoj autonomnih mobilnih robota te robota za specijalne namjene.

Razni oblici nastave iz robotike održavaju se i na ostalim visokim učilištima u Hrvatskoj, poput Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Fakulteta organizacije i informatike u Varaždinu, Elektrotehničkoga fakulteta u Osijeku, kao i u srednjim tehničkim školama.

### Stručna i znanstvena publicistika

Prvu knjigu iz robotike u Hrvatskoj pod nazivom *Industrijski roboti* napisali su T. Šurina i M. Crneković 1990. Poslužila je kao osnovni udžbenik kolegija Roboti i manipulatori na zagrebačkome Fakultetu strojarstva i brodogradnje, te se rabila u nastavi i na drugim hrvatskim sveučilištima. Ističu se i sveučilišni udžbenici *Osnove robotike* (Z. Kovačić, 2002), *Uvod u industrijsku robotiku* (Z. Kovačić, 2002), *Uvod u industrijsku robotiku* (A. Krstulović, 2003), *Roboti & primjena u industriji tekstila i odjeće* (G. Nikolić, 2008), mnogobrojni članci objavljeni u periodičkim publikacijama.



## Udruženja

Godine 1994. osnovano je → Hrvatsko društvo za robotiku (sv. 4) koje djeluje na popularizaciji, organizaciji i razvoju robotike u Hrvatskoj. Od 2013. Hrvatski robotički savez krovna je organizacija koja okuplja više klubova i udruga diljem Hrvatske.

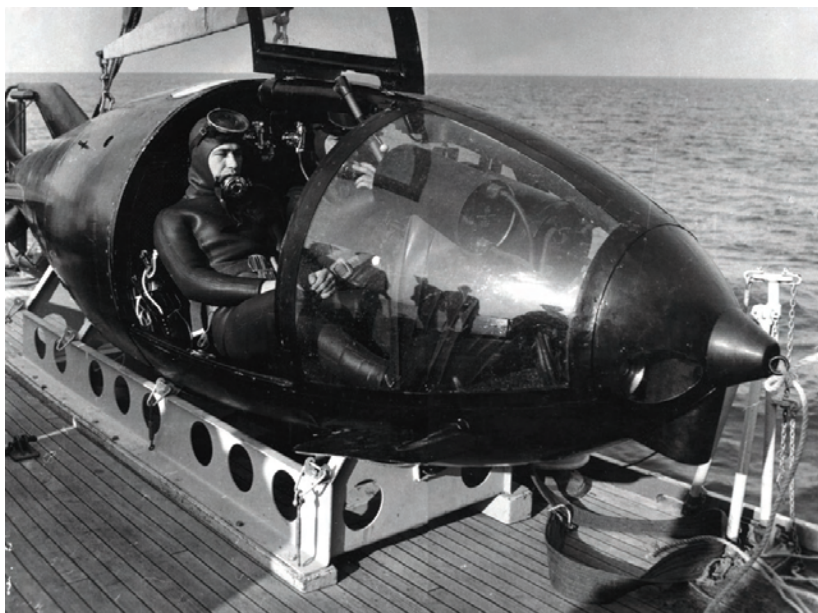
B. Novaković

**ronilica**, manje plovilo namijenjeno kretanju pod vodom, s ograničenom autonomijom od nekoliko sati do jednoga dana, obično uz potporu nekog površinskog plovila, veće podmornice ili helikoptera. Pogoni se elektromotorom napajanim iz akumulatora. *Mokra ronilica* prevozi jednog ili više ronilaca koji na njoj sjede ili leže (npr. jahači torpeda), ili se nalaze u naplavljenoj kabini, a izloženi su tlaku vode koja ih okružuje. Takva je *diverzantska ronilica*, koja služi za prijevoz diverzanata i opreme do mjesta obavljanja zadaće. Autonomija mokrih ronilica ograničena je kapacitetom spremnika zraka te izdržljivošću ronilaca od pothlađivanja, dubina ronjenja (uglavnom do 50 m) također ovisi o ronionicima, a brzina je 2–7 čv. Danas su opremljene sustavima za inercijalnu navigaciju, GPS-om i elektroničkim kartama, a za podvodno motrenje do dolaska u područje djelovanja koriste se hidroakustičkim uređajima. *Suba ronilica* ima čvrst trup s kabinom u kojoj je posada pod atmosferskim tlakom. U vojne svrhe služi za spašavanje posada podmornica suhim načinom, a uz posadu od 2 do 3 člana može primiti 8 do 24 unesrećena. Dubine ronjenja mogu biti i do 1000 m, a podržava je površinski brod, na kojem je smještena do dolaska na mjesto ronjenja.

Pretečom diverzantskih ronilica smatra se jahači torpeda kojim su se koristili talijanski diverzanti Raffaele Rossetti i Raffaele Paolucci, kada su potkraj I. svj. rata u prepadu na pulsku luku 1. XI. 1918. potopili austrougarski → bojni brod *Viribus Unitis*, dan prije predan Državi SHS i preimenovan u *Jugoslavija*.

Potkraj 1960-ih u zagrebačkom Brodarskom institutu za JRM je započeo razvoj dvaju tipova mokrih ronilica *R-1* i *R-2*, a građene su u splitskom Brodogradilištu specijalnih objekata (→ Brodosplit). Uglavnom su namijenjene za prebacivanje diverzanata od matičnih podmornica-nosača do neprijateljskoga položaja.

Diverzantska ronilica *R-1* nalik je jahaćemu torpedu, duljine 3,72 m, promjera 0,52 m, s dubinom ronjenja do 60 m, brzinom do 3 čv i doplovom 6–9 nautičkih milja. Namijenjena je prijevozu jednoga diverzanta s aparatom za autonomno ronjenje, koji njome upravlja ležeći iznad čvrsta trupa, zaštićen od vodene struje štitnikom od akrilnoga stakla. Na prednjem dijelu ronilice nalazi se prostor za smještaj jedne ili dviju diverzantskih mina.



Diverzantska ronilica tipa *R-2 Mala*, istisnine 1,4 t, duljine 4,9 m, a širine 1,22 m pogonjena je elektromotorom snage 4,5 kW napajanim iz olovnog akumulatora, uz brzinu do 6 čv, doplov do 48 nautičkih milja te dubinu zarona do 60 m. Posadu čine dva člana smještena u naplavljenoj kabini, a zaliha zraka u spremnicima dostaje za osam sati ronjenja. Opremljena je sonarom, žiroskopskim kompasom, dubinomjerom i dr., a može ponijeti dvije morske mine mase 50 kg.

Ukupno je u Splitu do 1984. proizvedeno 14 ronilica tipa *R-1* i 18 ronilica tipa *R-2*, dijelom za izvoz (Švedska, Libija). Dvije ronilice modernizirane 2008 (*R2-M*) u sastavu su HRM-a.

Na zagrebačkom Fakultetu elektrotehnike i računarstva od 2005. djeluje laboratorij za podvodne sustave i tehnologije LABUST, u kojem tim znanstvenika predvođen Zoranom Vukićem istražuje i

RONILICA, mokra diverzantska ronilica *R-2*, izgrađena u Brodogradilištu specijalnih objekata 1984. za švedsku ratnu mornaricu (*gore*); mokra diverzantska ronilica *R2-M* HRM-a, modernizirana u Brodogradilištu specijalnih objekata 2008 (*dolje*)