

M. Smodlaka, L. Veljačić, M. Hranilović\*

# SIGURNOST U IZVOĐENJU PODVODNIH RADOVA U HRVATSKOJ

UDK 797.21:626.02]:331.45  
PRIMLJENO: 15.11.2019.  
PRIHVAĆENO: 6.3.2020.

Ovo djelo je dano na korištenje pod Creative Commons Attribution 4.0 International License



**SAŽETAK:** Ronilački radovi danas su u svijetu jedni od najopasnijih poslova s posebnim uvjetima rada, čije izvođenje nema definiran zakonski okvir u Republici Hrvatskoj poput izvođenja ostalih građevinskih radova. Pravilnik o obavljanju podvodnih aktivnosti određuje samo uvjete bavljenja istima u svrhu razonode i športa. Sigurnost izvođenja podvodnih radova tako ovisi isključivo o pravilno izrađenoj Procjeni rizika izvođača radova te o njegovom Planu izvođenja radova ako se radi o podvodnim građevinskim radovima. Za razliku od hrvatskog pravnog poretka, u Velikoj Britaniji ovo područje je detaljno i kvalitetno uređeno od 1997. godine te ima jasan zakonodavni okvir na temelju kojeg su donesene smjernice, operativni postupci i načela prema kojima većina građevinskih i energetske tvrtke temelji svoje pravilnike, a pojedine zemlje i zakone. Isti pravni propis primijenila je u svojim pravilima međunarodna udruga podvodnih izvođača radova IMCA (eng. International Marine Contractors Association). Rezultat primjene propisa je razvoj sigurnosne kulture, znatno smanjenje učestalosti nesreća i promicanje razine sigurnosti pri izvođenju podvodnih građevinskih radova. Primjenom postojećih smjernica IMCA u zakonodavni okvir Republike Hrvatske podignula bi se razina sigurnosti ronionica na najvišu razinu.

**Ključne riječi:** podvodni radovi, ronjenje, sigurnost, smjernice, zakonodavstvo

## UVOD

Ljudska potreba za boravkom pod vodom i obavljanjem određenih aktivnosti prisutna je od samih početaka postojanja i uvjetovana potragom za hranom, skloništem i izmjenom podvodnog okoliša u svrhu obrane ili izgradnje. Prvi zapisi o izvođenju podvodnih radova datiraju iz 4 st. pr. Krista u kojima Aristotel opisuje opsadu feničkog grada Tira i razaranje podvodnih temelja gradskih zidina koje su izveli ronionci u malim ronilačkim zvonima – tzv. lebetama.

Opasnosti i rizici kod izvođenja podvodnih radova su i danas naravno iste, ali je tehnologija

znatno napredovala i mogućnosti trajanja i dubine zarona su znatno proširene. Paralelno s razvojem tehnologije razvijala se i podvodna medicina, no još nisu poznati učinci dugotrajnih i dubokih zarona na ljudsko zdravlje (Bove, Davis, 1990., Gošović, 1993., Gošović, Gošović, Ropac, Korbar, 2008.).

U Republici Hrvatskoj zakonodavno područje podvodnih aktivnosti je djelomično uređeno. Sportsko i rekreativno ronjenje uređeno je Pravilnikom o obavljanju podvodnih aktivnosti i propisuje obveze pri ronjenju do 40 m dubine u sportske i rekreativne svrhe, podvodno fotografiranje, snimanje za osobne potrebe, podvodna natjecanja i podučavanje ronjenju.

Nadalje, Pravilnik o postupku i načinu izdavanja dopuštenja za obavljanje podvodnih aktivnosti u dijelovima unutarnjih morskih voda i

\*Marija Smodlaka, struč. spec. ing. sec., (mare.smodlaka@marana.hr), Marana d.o.o., Kurtovići 21, 21231 Klis, mr. sc. Luči Veljačić, dipl. ing. sig., (luci.veljajac@gmail.com), A.D.V. GRUPA d.o.o., Cesta dr. Franje Tuđmana 861, 21217 Kaštel Štafilić, Marko Hranilović, (mar45hra@hotmail.com), Submarine solution d.o.o., Put Bada 11, 21430 Grohote.

teritorijalnog mora Republike Hrvatske koji su zaštićeni kao kulturno dobro te Pravilnik o postupku i načinu izdavanja dopuštenja za obavljanje podvodnih aktivnosti u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske u područjima gdje se nalaze kulturna dobra ne definiraju sigurnost izvođenja ronilačkih radova nego određuju isključivo administrativne postupke za ishođenje i odobravanje dozvola za ronjenje na zaštićenim lokalitetima kulturnih dobara.

U bivšoj Jugoslaviji još je 1958. godine donošenje Pravilnika o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama pri ronilačkim radovima potaknuto angažmanom poznatih krapanjskih spužvara u operacijama vađenja potopljenih brodova. Pravilnikom su vrlo detaljno propisani postupci pri izvođenju radova na manjim dubinama i na dubinama preko 60 m, zatim uvjeti za radnu sposobnost ronilaca, odgovorne osobe za zaštitu tijekom izvođenja radova, laka i teška oprema za ronjenje, načini održavanja veze s roniocem, vrijeme provedeno pod vodom te načini pružanja prve pomoći.

U Republici Hrvatskoj, tri mjeseca nakon stupanja na snagu Zakona o zaštiti na radu, godine 2014., ovaj Pravilnik prestaje važiti. Od tada službeno ne postoji zakonska regulativa kojom bi se uredilo pravno područje sigurnosti izvođenja podvodnih radova, unatoč odredbi članka 64. Pomorskog zakonika (u izmjenama i dopunama iz 2011. godine navedenim člankom trebalo je donijeti novi propis u roku godine dana od stupanja na snagu navedenog zakonika). Propis nije donesen, a u međuvremenu je izmjenama i dopunama zakonika iz 2013. godine obrisani članak 64. čime je obveza ukinuta.

Danas podvodne radove u Republici Hrvatskoj izvode ronionci koji imaju sportsko-rekreativno ronilačku naobrazbu, koriste u radu laku autonomnu opremu, a stručno su osposobljeni za rad ronilaca na podvodnim radovima u građenje od učilišta koja imaju program izobrazbe verificiran od Ministarstva znanosti i obrazovanja RH te Agencije za odgoj i obrazovanje RH. Time se problem (ne)sigurnosti dodatno povećava jer svi dostupni programi podučavaju ronionce za obavljanje radova s lakom autonomnom ronilačkom opremom. Nabava takve opreme je ekonomski najmanje zahtjevna, ali u pogledu sigurnosti i pro-

duktivnosti potpuno neadekvatna. Lakom autonomnom opremom ne mogu se obavljati podvodni radovi na većim dubinama i pri zahtjevnijim poslovanjima u duljem trajanju zarona kako je to bilo propisano pravilnikom iz davne 1958. godine.

## PRIMJER IZ SVJETSKE PRAKSE

Poboljšanje sigurnosnih uvjeta u svijetu donošenjem zakona, pravilnika i smjernica pri ronilačkim radovima, generirano je upravo velikim brojem nesreća pri obavljanju radova s lakom autonomnom opremom. Tako je, primjerice, zbog velikog broja nesreća u novootvorenom energetskom sektoru istraživanja i eksploatacije nafte u Sjevernom moru početkom 70-ih godina prošlog stoljeća, zapovjednik Britanske ratne mornarice Jackie Warner imenovan od Vlade da poboljša sigurnosne uvjete rada ronilaca. Jackie Warner i ostali autori u svojoj knjizi "Requiem for a Diver" kao glavni razlog učestale smrtnosti i teških nesreća navode upravo rad ronionca sa sportskom naobrazbom i lakom autonomnom opremom. Povjerenstvo koje je osnovao imalo je za prvi zadatak odrediti poduku osoblja i organizaciju otvaranja odgovarajućih institucija koje bi tu poduku mogle provesti jer do tada nije postojala nikakva pravna regulativa i ronionci su se za rad javljali iz sportskih ronilačkih klubova i udruga koje nisu pružale adekvatna i dostatna znanja za rad na operacijama u kojima su sudjelovali (*Warner, Park 1990.*).

Skoro 20 godina nakon donošenja Pravilnika o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama pri ronilačkim radovima (1958.) zapovjednik Jackie Warner i povjerenstvo napisali su smjernice za poduku ronilaca koje su drastično smanjile broj nesreća na radu te se usuglasili da poduka ronilaca za rad na podvodnim građevinskim radovima mora obuhvatiti sljedeće:

- rad s opremom dovoda zraka s površine,
- komunikaciju i signalizaciju,
- upotrebu i rukovanje dekompresijskim komorama,
- rukovanje podvodnim alatima pneumatskog i hidrauličkog tipa,
- definiranje zadataka za članove ronilačke ekipe.

Kako bi se podvodni rad izveo na najsigurniji i najefikasniji način odredili su da je kod rada s opremom za dovod zraka s površine potrebno minimalno 5 članova ronilačke ekipe u radu koju čine nadzornik ili voditelj ronjenja, ronilac, pričuvni ronilac, pomoćnik ronioca te pomoćnik pričuvnog ronioca. Propisali su točne uvjete koje mora ispunjavati svaki od članova ekipe.

Radno ronjenje može se regulirati zakonima, standardima i smjernicama donesenima od strane Vlade, naručitelja poslova, izvođača radova ili aktima drugih neovisnih organizacija. Jedan od najcjelovitijih pravnih instrumenata u ovom području, koji ima svoje uporište u smjernicama zapovjednika J. Warnera i povjerenstva, zasigurno je britanski propis o radnom ronjenju (eng. Diving at work regulations, 1997., skraćeno HSE DWR) prema kojem je IMCA izradila niz smjernica za sigurno izvođenje podvodnih radova. Ova organizacija okuplja preko 1000 pravnih subjekata diljem svijeta koji u svojem poslovanju obavljaju ili sudjeluju u obavljanju ronilačkih operacija. Svi oni poštuju donesene smjernice, ponajviše u onom dijelu koji je povezan s djelatnosti, a koja je u zakonskoj regulativi države izvođača radova nejasno ili nespretno regulirana, što klijentima i izvođačima ostavlja na volju da dalje razrade internim aktima. Uloga IMCA-e je savjetovanje o sigurnim i učinkovitim načinima obavljanja ronilačkih radova i izradi Procjene rizika koja se temelji na sveobuhvatnom skupu znanja sažetom u nizu smjernica i tehničkih informacija. Smjernice IMCA osobito su dragocjene pri izvođenju radova u dijelovima svijeta koje poput Hrvatske nemaju uređen pravni okvir u ovom području.

Na temelju propisa o ronjenju, IMCA je donijela skup smjernica kojima se definiraju dužnosti, uloge i odgovornosti, oprema, osoblje, operativno planiranje, dokumentacija, medicina i zdravlje, planovi za izvanredne situacije te sustavi upravljanja ronjenjem, maksimalna vremenska ograničenja u radu, a objedinjene su u dokumentu naziva „International Code of Practice for Offshore Diving“. Ovaj dokument daje primjere dobre prakse i savjete za izvođenje ronilačke operacije na najsigurniji i najefikasniji mogući način.

U skladu sa smjernicama i postojećim pravnim okvirom, sigurnost ronilačkih radova može

se u kontekstu građevinskih radova podijeliti na tri cjeline:

- oprema
- certifikacija (opreme i osoblja)
- obrazovanje osoblja.

## OPREMA ZA RONILAČKE RADOVE

Iznimno je važno da se sva oprema koja se na bilo koji način upotrebljava u ronilačkim radovima redovito ispituje, certificira i održava, a svaki proizvođač opreme mora dati preporuke o učestalosti i načinu pregleda opreme koju proizvodi.

Kod podvodnih građevinskih radova desetljećima se koristila teška oprema koja se sastojala od bakreno mesingane kacige, prsnih i lednih utega, teških cipela i odijela koji zajedno tvore vodonepropusnu cjelinu s dovodom zraka fleksibilnom cijevi s površine. Nekoć se za dovod zraka koristila ručna pumpa, a potom kompresor i spremnici stlačenog zraka (*Davis, 1955.*). Teška oprema davala je dobru zaštitu glave, vrata i prsnog koša, mogućnost signalizacije pomoćnom roniocu, dobru zaštitu od kontaminiranih voda, ali i mogućnost osiguranja od gubitka tjelesne topline vunenim pododijelom i kapom te je omogućavala nesmetanu koncentraciju na posao jer više nije bilo potrebe za praćenjem količine zraka i dekompresijskog režima o čemu se sada brinuo ronilački tim. Međutim, teška oprema zamijenjena je lakom autonomnom opremom zbog nedostatka osoblja podučenog za rad te zbog veće dostupnosti i niže nabavne cijene. Prestankom upotrebe teške opreme i uvođenjem lake sportske autonomne opreme izgubili su se mnogi čimbenici sigurnosti ronilaca na gradilištu jer se time ograničila količina dišnog medija, onemogućena je komunikacija ronioca s timom na površini, lokaciju ronioca nije moguće točno odrediti (što je osobito važno u slučaju gubitka svijesti).

Klasična teška oprema izbačena je iz uporabe u Velikoj Britaniji tek 1984. godine i proglašena nedopuštenom zbog nemogućnosti prilagodbe iste za nošenje dodatnog autonomnog izvora komprimiranog zraka (eng. bailout bottle) koji bi roniocu osigurao dodatnu količinu zraka u slučaju nužde. Time je uvedena moderna oprema

s dovodom zraka s površine (Surface Supplied Diving Equipment - kratko SSDE).

Ronilačka oprema danas se u svijetu dijeli u dvije kategorije:

1. laka autonomna ronilačka oprema (eng. SCUBA, Self Contained Underwater Breathing Apparatus)
2. oprema s dovodom zraka ili mješavine plina za disanje s površine pupkovinom (eng. SSDE, Surface Supplied Diving Equipment).

Laka autonomna ronilačka oprema SCUBA najrašireniji je oblik opreme za ronjenje i sastoji se od spremnika s komprimiranim zrakom koji se udiše preko sustava redukcijskih ventila preko usnika kojeg ronilac drži u ustima i može biti u kombinaciji s maskom koja prekriva oči i nos ronioaca. Ova vrsta opreme u potpunosti je neprikladna jer ronilac konstantno mora provjeravati količinu zraka u spremnicima ili jednom spremniku jer je količina zraka ograničena volumenom spremnika, a zbog većih napora i panike brzo se iscrpi. Mogućnost komunikacije s ronilačkim timom na površini ne postoji osim sigurnosnim konopom. Ovaj tip opreme ne bi nipošto smio biti dopušten osim za manje operacije, isključivo u slučaju kada su svi drugi sigurnosni faktori zadovoljeni. Smjernice IMCA ovaj tip opreme uopće ne dopuštaju u „offshore“ energetskom sektoru proizvodnje i pri eksploataciji nafte i plina (Majkić, 2017.).

SSDE oprema sastoji se od izvora zraka ili plina za disanje iznad površine vode i može se nalaziti na brodu, doku ili sl. Izvor zraka ili plina su visokotlačni spremnici ili kompresor. Dotok se regulira sustavom redukcijskih ventila i prati manometrima koje operateru pokazuju količinu zraka u spremnicima i reguliran izlazni tlak prema roniočevoj pupkovini. Takozvana pupkovina je splet savitljivih cijevi za kabel komunikacije, rasvjetne kabele i kamere na kacigi. Pupkovina osim dotoka zraka omogućuje nadzor i kontrolu rada ronioaca te razmjenu informacija, čime se postiže veća autonomnost ronioaca i sigurnost tijekom izvođenja radova pod vodom.

SSDE oprema s dovodom zraka ili mješavine plinova za disanje s površine pupkovinom prihvaćena je prema svim do sada donesenim svjetskim regulativama i smjernicama i smatra se najsigurnijim oblikom opreme za radno ronjenje. Međutim, u Republici Hrvatskoj još se uvijek učestalo upotrebljava laka autonomna ronilačka oprema (skr. LARO) koja je u zemljama s uređenom zakonskom regulativom i kod izvođača koji su članice IMCA gotovo izbačena iz uporabe u radnom ronjenju zbog niza nesreća i rizičnih čimbenika.

## CERTIFIKACIJA OPREME ZA IZVOĐENJE PODVODNIH RADOVA

Prema IMCA smjernicama sva oprema koja se koristi pri izvođenju podvodnih radova, tj. svaki pojedini dio opreme, mora imati svoj certifikat, a svi certifikati zajedno tvore „knjigu“ kompletnog sustava ronilačke opreme. Posebna pozornost posvećena je svim dijelovima opreme pod tlakom kao što su visokotlačni spremnici zraka ili plinova, fleksibilne cijevi, manometri. Oni predstavljaju najrizičniji dio opreme ronioaca s posebnim kriterijima za sve vodove kisika, a moraju biti pregledani i ispitani u skladu sa smjernicama IMCA od strane neovisnih akreditiranih agencija. Ostale dijelove opreme pod tlakom može pregledavati i ispitivati izvođač radova prije korištenja, a u skladu s uputama proizvođača opreme, dokumentirajući na obrascu kojim se potvrđuje da nije došlo do pada tlaka, oslobađanja plina, ili bilo kakve deformacije dijela opreme pod tlakom. Primjerice sve fleksibilne ili krute cijevi, ventili kao i aparati za disanje moraju biti očišćeni sredstvom za otklanjanje masnoće, osobito mineralnih ulja zbog reakcije s kisikom, a ti postupci evidentiraju se na obrascu s pripadajućim serijskim brojevima opreme. Knjiga certifikata s dnevnikom održavanja opreme svakog podizvođača radova mora biti dostupna na gradilištu kod odgovornih osoba.

Za usporedbu, jedini zakonski akt kojim je u Hrvatskoj regulirano područje opreme pod tlakom koju koriste ronioci je Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom u kojem su propisane vrste i rokovi za pregled boca i opreme za disanje.



## OBRAZOVANJE KADRA ZA IZVOĐENJE PODVODNIH RADOVA

Prema smjernicama IMCA ronionci se podučavaju za rad s opremom s dovodom zraka ili mješavine plinova za disanje s površine pupkovinom i za rad u zatvorenom zvonu. Ovlaštene tvrtke koje provode poduku i izdaju certifikate za rad pod vodom moraju udovoljavati propisanim standardima, a smještene su u cijelom svijetu. Ovakvoj vrsti poduke ne može se pristupati olako jer u Hrvatskoj osoblje za ovakvu vrstu poduke još ne postoji, iako Hrvatska taj potencijal ima u ronioncima koji su međunarodno certificirani i imaju dug niz godina iskustva u ronjenju. Pružanje pomoći kod ronjenja ne može biti u onom klasičnom obliku koje hrvatski zakonodavac poznaje, već mora sadržavati i kardiopulmonalnu reanimaciju, korištenje automatskog defibrilatora i davanje čistog kisika kako to propisuje IMCA i HSE DWR 1997.

Ronionci zbog prirode posla moraju imati zadovoljavajuće zdravstveno stanje, osobito plućno respiratorni i kardiovaskularni sustav te moraju imati indeks tjelesne mase u dopuštenim parametrima. Redovitim praćenjem zdravstvenog stanja ronionca smanjuje se mogućnosti zdravstvenih tegoba u vezi s radnim uvjetima ronionca.

Ronionci se podučavaju i za praćenje svih potrebnih procedura koje je potrebno poduzeti prije zarona, za vrijeme i nakon zarona. Važno je napomenuti da kod svakog izvođenja radova mora biti izrađena Procjena rizika (eng. Risk assessment) i Plan/Projekt ronjenja ili Radna procedura (eng. Diving Task Plan). Procjena rizika treba prepoznati sve opasnosti i rizike koji postoje na mjestu obavljanja ronilačkih radova i definirati način kako da se rizik ukloni ili smanji na najmanju moguću mjeru. Osim toga, procjena rizika mora sagledati cjelokupan projekt, počevši od radova na kopnu (onshore), mobilizacije, ronilačke operacije te demobilizacije. Plan ronjenja mora sadržavati opise i način sigurnog izvođenja tih ronilačkih radova (eng. Job Safety Analysis), popis opreme, standarda, smjernica i regulative, zdravstvene i ekološke zahtjeve područja na kojem se obavljaju radovi, shemu komunikacije i odgovornosti te preventivne radnje i mjere za sprečavanje nastanka dekompresijske bolesti ili barotraume. Također sadrži i interventni protokol za slučaj ne-

sreće kod izvođenja radova te pravilno tretiranje i pružanje prve pomoći kod pojave istih. Prije zarona priprema se sažetak procedure za upoznavanje ronionca sa zadacima i načinom rada (eng. Tool-Box-Talk ili Briefing), a sam tijekom izvođenja radova upisuje se rukom u dnevnik ronjenja na temelju kojeg se po završetku izrađuje digitalni izvještaj (eng. Dive Report). Videozapis svakog zarona (eng. Video Report) obavezan je i mora biti dostupan najmanje 24 sata nakon završetka ronjenja ako nije bilo incidenata ili nepredviđenih događaja tijekom ronjenja. U protivnome videozapis se mora pohraniti i biti dostupan do završetka radova ili završetka istrage. Svaki ronilac posjeduje svoj osobni dnevnik ronjenja (eng. Diver's Logbook) kojim dokazuje svoje iskustvo brojem sati zarona i njihovim trajanjem, a bez kojega ne može nastaviti daljnje obrazovanje i usavršavanje (*Barsky, Neuman, 2003.*)

U Republici Hrvatskoj obrazovanje osoba za podvodne radove provode ovlaštena učilišta. Osposobljavanje se provodi kroz programe usavršavanja i osposobljavanja za radove s lakom autonomnom ronilačkom opremom. Tvrtka/obrt koja izvodi podvodne radove mora imati izrađenu Procjenu rizika na mjestu rada u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu kojom se definira veličina rizika te sve opasnosti, štetnosti i naponi tijekom izvođenja radova kao i uvjeti koje je potrebno ispuniti za rad na sigurnan način. Tijekom izvođenja podvodnih radova potrebno je imati izrađen Plan izvođenja radova za privremeno gradilište u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima. Međutim, niti jedan od ova dva dokumenta nisu koncipirana i strogo određena na način kako propisuje IMCA u svojim smjernicama, niti su propisani određeni operativni postupci i načela te samim time ne udovoljavaju visokozahtjevnim i neophodnim svjetskim sigurnosnim standardima koji se primjenjuju kod izvođenja podvodnih radova.

## ZAKLJUČAK

Iznimno opasan i težak posao kao što je obavljanje podvodnih radova zahtijeva ozbiljan i temeljit pristup segmentu sigurnosti i zaštiti zdravlja ronilaca. Uzimajući u obzir sve veću učestalost i trend povećanja podvodnih radova u Hrvatskoj i

njihovu narav kao posebno opasnih radova, potrebno je hitno izraditi pravni okvir za izvođenje ronilačkih radova kako bi se radovi na rekonstrukciji, izgradnji i popravcima podvodnih građevina, raznih instalacija, održavanja brodova, uzgoja ribe, ronjenja u medijske svrhe te znanstvena i arheološka istraživanja, spašavanja i sl. mogli obavljati na siguran način prema važećim svjetskim sigurnosnim standardima.

Kako u hrvatskom pravnom poretku nema jasno definiranih načela, pravila i procedura kod izvođenja podvodnih radova, sigurnost ronilaca i uspjeh u izvođenju radova je isključivo na samim izvođačima. S obzirom na nedostatak zakonske regulative, primjenom odredbi postojećih smjernica IMCA podigla bi se razina sigurnosti ronioca u Republici Hrvatskoj na najvišu razinu. Smjernicama bi se detaljno razradili važni čimbenici kao što su sigurnost ronilaca pri obavljanju podvodnih radova, oprema, poduka ronioca, ispitivanja i certificiranja opreme te načini upravljanja projektom, procjenama rizika i izvanrednim događajima. Pravila i načela sigurnog izvođenja podvodnih radova prema smjernicama IMCA presudni su za uspjeh svake pojedine operacije, posebno s obzirom da ronilac koji radi ispod površine u potpunosti ovisi o opremi i drugim članovima ronilačkog tima, ali i da se rad obavlja u, za čovjeka, zahtjevnom i nepredvidivom okruženju.

Smjernice sadržane u dokumentu „International Code of Practice for Offshore Diving“ izvrstan su temelj za izradu pravilnika o radnom ronjenju i ponovnog pozicioniranja Republike Hrvatske na svjetsko tržište izvođenja podvodnih radova. Iznimno je važno stvarati preduvjete kojim bi se omogućilo kvalitetno obrazovanje ronioca, inspeksijskog osoblja, jer usavršavanja i obrazovanja profesionalnih ronioca u Hrvatskoj za izvođenje zahtjevnijih ronilačkih radova trenutno ne pružaju niti približno dostatna znanja, kako u praktičnom tako i u teoretskom dijelu.

## LITERATURA

Barsky, S.M., Neuman, T.: *Investigating Recreational and Commercial Diving Accidents*, Hammerhead Press, California, United States of America, 2003.

Bove, A.A., Davis, J.C.: *Diving medicine*, W.B.Saunders Company, Philadelphia, United States of America, 1990.

*Diving at work regulations*, United Kingdom, 1997.

Davis, R.H.: *Deep diving and submarine operations*, Siebe Gorman, London, United Kingdom, 1955.

Flemming, N.C., Max, M.D.: *Code of practise for scientific diving: principles for the safe practise of scientific diving in different environments*, Scientific Committee of the Confederation Mondiale des Activites Subaquatiques (CMAS), 1988.

Gošović, S.: *Safe diving*, Best publishing company, United States of America, 1993.

Gošović, S., Gošović, G., Ropac, D., Korbar, A.: *Priručnik za komercijalna i mornarička dubinska ronjenja*, Laurana, Zagreb, 2008.

*International Code of Practice for Offshore Diving*, International Marine Contractors Association (IMCA)

Majkić, D.: *Commercial diving*, Helming j.d.o.o., Rijeka, Hrvatska, 2017.

*Pomorski zakonik*, N.N., br. 181/04., 76/07., 146/08., 61/11., 56/13., 26/15., 17/19.

*Pravilnik o higijenskim i tehničkim zaštitnim mjerama pri ronilačkim radovima*, S.L., br. 36/58.

*Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom*, N.N., br. 27/17.

*Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima*, N.N., br. 48/18.

*Pravilnik o obavljanju podvodnih aktivnosti*, N.N., br. 47/99., 23/03., 28/03., 52/03., 58/03. i 96/10.

*Pravilnik o postupku i načinu izdavanja dopuštenja za obavljanje podvodnih aktivnosti u dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske koji su zaštićeni kao kulturno dobro*, N.N., br. 78/00.

*Pravilnik o postupku i načinu izdavanja dopuštenja za obavljanje podvodnih aktivnosti u unu-*

*tarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske u područjima gdje se nalaze kulturna dobra*, N.N., br. 22/09., 36/11. i 58/14.

Sironi, A.: *Ronjenje lako i zabavno*, Hrvatski ronilački savez, Zagreb, 1997.

Warner, J., Park, F., Benn, T.: *Requiem for a diver*, Brown, Son&Ferguson Ltd, Glasgow, United Kingdom, 1990.

*Zakon o zaštiti na radu*, N. N., br. 71/14., 118/14., 94/14., 96/18.

### **SAFETY IN DIVING AT WORK OPERATIONS IN CROATIA**

*SUMMARY: Diving at work operations, even these days, are one of the most dangerous activities performed in special circumstances on building sites, but unlike other construction activities they are not encompassed and defined in the laws of Croatia. Regulations regarding the underwater activities define only the conditions required in regulating leisure and sport. Safety of diving at work therefore is solely defined and controlled by the contractors and their procedures, in regards to risk assessment and the project plan. In comparison to Croatian legal framework, in Great Britain diving at work has been legally regulated in detail since 1997. It has been given a clear legal framework in which we find detailed guidance, operative procedures and rules. These have later served for offshore oil operators as a base for their internal company regulations manuals. Certain countries have also adopted British diving at work regulations as a base for their own regulations. This legal regulation has also served IMCA (International Marine Contractors Association) to formulate their guidance notes. Implementing this regulation raises consciousness, improves practical implementation of safety culture, decreases the occurrence of accidents and near misses and generally results in advancement of safety in execution of underwater construction works. Applying the existing IMCA guidelines to the legislative framework of the Republic Croatia would raise the safety of divers to the highest level.*

**Key words:** *diving at work, diving, safety, guidelines, legislation*

*Professional paper  
Received: 2019-11-15  
Accepted: 2020-03-06*