

## Naučno-istraživačka podmornica „Alvin“ i njeni pothvati

U sklopu naglog napretka oceanografske nauke, usavršila su se i mnoga sredstva za istraživanje mora. Jedno od takvih sredstava je i mala američka podmornica ALVIN, koja je konstruirana za ispitivanje na srednjim oceanским dubinama.

No okolnosti su htjele da se to malo podvodno vozilo najprije okušalo i proslavilo ne u jednom oceanografskom pothvatu, već u akciji za čiji je ishod strepio cijeli svijet. O toj akciji i o ostalim radovima te male naučno-istraživačke podmornice ovdje će biti riječi.

Ime ALVIN u starogermanskom znači »plemeniti prijatelj«, i to ime kao da je subdinski i odgovaralo ovoj podmornici. Međutim, to u ovom slučaju i nije njeno istinsko ime iz razloga što je ovaj brod dobio ime u čast Allyna C. Vinea, poznatog znanstvenika Oceanografskog instituta u Woods Holeu, koji je najviše pridonio izgradnji i nastanku ove istraživačke podmornice.

Allyn Vine, mladi Ohajac, došao je u Woods Hole 1940. godine kao stručnjak za fizičku oceanografiju. Nekoliko godina kasnije, fasciniran vijestima o Cromwellovoj struji u Pacifiku, došao je na ideju da odredi njeno prisustvo u Atlantiku. Uspio je nagovoriti šefa ratnih operacija mornarice da pošalje vrlo čudnovatu zapovijest kaptana jedne nuklearne podmornice koja je baš tada bila na putu kući iz južnog Atlantika. Zapovijest je od kaptana tražila kada dođe na ekvator, postavi podmornicu u položaj da njen pramac bude pod kutom od 45°, a krma 100 m ispod površine te da je usmjeri u pravcu sjevera pet minuta. Učinivši to, iznenađeni kapetan je ustanovio da podmornica stoji na mjestu. Naime, pritisak Cromwellove struje i pritisak struje na podmornicu bili su izjednačeni.

Dr Vine se je nastavio i dalje zanimati podvodnim radovima 1964. g. Tada se je u francuskom batiskafu »ARCHIMEDE« spustio 4 milje u morske dubine Portorikanske brazde. U tom pothvatu on nije donio nikakvu teoriju o brazdi, ali je bio impresioniran mogućnostima promatranja iz batiskafa. On je međutim, osjećao da batiskafi imaju određene granice svog djelovanja, kao i to da mogu raditi samo u okomitoj podvodnoj liniji. To je bio direktni povod razmišljanjima o konstrukciji ALVINA, jer se počelo vjerovati u mogućnost korištenja ljudskih očiju za direktno proučavanje mora. More, ta nestalna i nemirna sredina, uvijek obmanjuje znanstvenike. S površinskog broda čovjek može samo gledati nekoliko metara u taj medij, dok mnogo zanimljivije stvari može naučiti i doznati ako je u stanju da se spusti nekoliko stotina metara u njegove dubine. Elektronska mjerenja daju tek prosječne dubine, međutim, ona ne registriraju male pukotine, uzdignuća ili ispuščenja koja mogu biti vrlo važne prepreke kada se to gleda s morskog dna.

U tome kao i činjenici da se fotografijom u često zamućenom i slabo osvjetljenom morskom mediju ne mogu dobiti besprijekorni snimci, leži razlog da mnogi oceanografi teže pokretnim podvodnim sredstvima, jer nijedan instrument ne može zamijeniti prisustvo ljudi na tim dubinama. U ovoj činjenici se krije i dio inspiracije za nastanak ALVINA. On je zamišljen i planiran da ponese znanstvenike na 1830 m dubine na koji bi način bilo omogućeno

da se odjednom proučavaju struje, sedimenti, morske životinje i ostali parametri mora. Uza svoje male dimenzije, ALVIN je trebao predstavljati korak naprijed u oceanografskom upoznavanju morske sredine.

Uz pomoć mornarice od 750.000 dolara malu je podmornicu izgradila firma Litton Industries iz Minneapolisa u Minnesoti. Brod je bio gotov 24. maja 1964. Dok se u ondašnjim novinama ALVIN nazivao »natprirodnom« spravom za buduća naučna istraživanja mora, u zvaničnom komuniqueju je stajalo da je to mala naučno-istraživačka podmornica za ispitivanje biologije i geologije mora i fizičke oceanografije, kojom će biti u stanju promatrati kretanje ribe u velikim dubinama, sastav morskog dna i prikupljati njegove uzorke, mjeriti brzinu i pravac struja te istraživati profile temperature, slanosti i dr.

Obojili su ga žuto-banana bojom. ALVIN je dug 6,8 m a težak je 13 tona. Njegov oblik je pomalo revolucionaran, a izgledom podsjeća na dječju plastičnu igračku. Najveća brzina koju može postići je 6—8 čvorova. Radna brzina u dubinama predviđena je na 2,5 čv, ali je to kasnije preuređeno na 4 čvora. Ispod površine može ostati 10 sati i za to vrijeme prevaliti 20—25 milja. Postoje 4 otvora (prozora) kroz koja posada može promatrati okolinu. Pilot ima kormilo kao u avionu kojim posredstvom triju propelera može određivati poziciju broda (gore, dolje, naprijed, natrag). Jedan ehosonder mjeri udaljenost broda od površine i od morskog dna. Postoji i TV kamera i telefon za vezu s površinskim brodom, podvodne kamere, reflektori i vrlo upotrebljive mehaničke ruke koje se mogu pružiti 6 metara i raditi gotovo sve što i ljudske ruke.

U Woods Hole ALVIN je stigao 5. juna 1964. godine. Direktor Instituta dr Paul Fye u svom je pozdravnom govoru istakao vrijednost ovog novog istraživačkog sredstva i posebno istakao da će ALVIN pridonijeti ispitivanju fenomena nazvanog deep scattering layers, koji se javlja u dubinama i koji ometa zvučne signale a čije postojanje još nije definitivno znanstveno utvrđeno.

Tog ljeta ALVIN je oprobao u vodama kod Cap Coda na dubini od 24 m. Nakon toga su slijedila druga provjeravanja i konačno je bio izvađen na suho u Cape Kennedyju da se još jednom detaljno provjeri. U julu 1965. godine brod je doveden na Bahamsko otočje gdje mu je dodijeljen matični brod — katamaran — koji mu je služio za punjenje baterija i smještaj posade. Katamaran je ponio ALVINA do Tongue u oceanu, velikog kanjona u Bahamskom otočju između Androsa i New Providencea. Tu je spušten prvi put na veliku dubinu (2.340 metara), i to bez posade. Kada se je podmornica nakon milje i pol spuštavanja i osamsatnog boravka u moru našla na površini, ustanovljeno je da je test potpuno uspio. Zatim se je 20. jula ALVIN pod komadom W. O. Rainniea i pomoćnika M. J. McCamisa, oslobođen bilo kakve veze s površinom i gonjen snagom svojih baterija, spustio u morsku dubinu. Riskirajući svoje živote, ova dva hrabra čovjeka spustila su se na dubinu od 1825 m ispitujući vrijednost podmornice.

Poslije nekoliko sedmica testiranja, ALVIN je dotegljen na Bermuda gdje je trebao obaviti svoj prvi pravi

oceanografski rad pregledavajući mornaričke podmorske instalacije kod otoka Argusa.

U oktobru podmornica se vratila u Woods Hole. Ispitivanja su pokazala da ALVIN treba opet u dok zbog nekih dopuna. Mnoge probleme u navigaciji, komunikacijama, trajnosti baterija i običnom ljudskom komforu trebalo je riješiti i poboljšati.

Tri mjeseca nakon toga, tačnije 17. januara 1966, američki bombarder B-52 leteći na visini od 9.000 m iznad mediteranske obale Španjolske greškom je ispustio nekoliko atomskih bombi. Svi se sjećamo tog incidenta o kojem su izvještavale sve svjetske novine. Svi znamo i ishod toga, ali malo je onih koji znaju kakvu je značajnu ulogu u tome imala podmornica ALVIN.

Uzevši cijelu stvar u svoje ruke, mornarica je odmah uspjela izvaditi sve bombe osim jedne. Koristeći ranije stečena iskustva, kada se podmornica »Thresher« izgubila u Atlantiku, pristupilo se traganju za preostalom bombom. Bili su angažirani svi koji su bilo što znali o podmorskim radovima u Americi. U akciju je uključena i podmornica »Aluminaut«, koja se mogla spustiti do 1900 m dubine i »Perry Cubmarine«, koja je bila ograničena na 180 m. U sklopu tih radova mornarica je angažirala i ALVINA, koji je prebačen do mjesta Rota u Španjolskoj 5. februara.

Četiri dana nakon što su se svi okupili, ALVIN se prvi put spustio na 610 m dubine. Međutim, zbog nevremena koje je vladalo na tom području, i kojom prilikom je ALVIN nešto oštećen, akcija je nastavljena tek 14. februara. U toj akciji je učestvovalo 3000 mornara i oficira, 25 brodova, 4 istraživačka broda, 3 male podmornice i mnogi civili.

Problema je bilo mnogo. Osobito je podmorski teren bio nepogodan, pun dubokih pukotina i neravnina. Prije nego je ponovno ALVIN stupio u akciju svo prionalno područje temeljito su pregledali ronionci, ali bez uspjeha. Ni akustični uređaji nisu pomogli jer instrumenti nisu bili dovoljno senzitivni da razlikuju detalje topografije i pridnenih izbočina od metala izgubljene bombe. Ipak je određen vjerojatni prostor za traženje od 10—12 milja. Najprije je pokušao »Aluminaut«, ali je ubrzo odustao napustivši najdublje i najnezgodnije kanjone i ustupajući mjesto manjem ALVINU, koji je pogodniji za manevriranje u ograničenom prostoru. Alvinovi piloti su zaključili da je bomba skliznula dosta daleko niz padine ovog terena. Premda im je vidni domet bio ograničen na samo 4,5 m, oni su ipak 1. marta, nakon desetog zaronjavanja uspjeli primjetiti brazdu na kosini terena — trag koji je bomba tu ostavila. Slijedeći taj trag, oni su se spustili do dubine od 682 m, nakon čega su, na žalost, morali izroniti zbog punjenja baterija.

Do 13. marta nisu uspjeli ponovno naći trag, jer problemi sa baterijama, navigacije u potpunom mraku bez određenih tačaka i nemogućnost pomoći sa površine otežavali su rad.

Tačno mjesec dana nakon početka akcije (15. marta), piloti ALVINA McCamis i Wilson ponovo su ugledali izgubljeni trag na dubini od 762 m. Slijedeći ga iznenada su primijetili padobran omotan oko nekog predmeta djelomično zakopanog u mulju. Napravljeni su snimci, a vijest je odmah telefonski prenijeta na površinu nakon čega se u određeno područje s površine odmah usmjerio »Aluminaut«. Komunicirajući s ALVINOM dva su se broda sastala na dubini od pola milje na udaljenosti od svega 30. metara. To je vjerojatno bio prvi rendezu ovakve vrsti u morskim dubinama. Održavajući stalnu vezu s površinskim brodom »Mizak«, mjesto gdje je ugledana bomba tačno je locirano. Na žalost, iznenadno loše vrijeme prisililo je podmornice da izrone i stvar je odgođena za sedmicu dana. Tada je ALVIN poslat dolje da obavi preliminarne radove u cilju podizanja 1.100 kg teške bombe. H-bomba je bila glatke površine, bez ikakvih kuka za koje bi se moglo privezati uže. ALVIN je sobom s Mizara ponio užu i sidro kojim je trebao zahvatiti padobran. Mehanička ruka je uspjela zahvatiti padobran, ali kad su sa Mizara pokušali podići teret, sidro je presjeklo užu i bomba je potonula još niže i nestala u dubini.

Prošlo je još 10 stravičnih dana dok konačno ALVINU nije uspjelo da u području nagonom struja nije ugledao ponovo bombu 100 metara niz obronak na rubu jedne podvodne provalije koja se spuštala u dubinu od najmanje

1.200 m. Tog časa, nakon 135 zaronjavanja, posada ALVINA se našla u najvećem iskušenju. Naime, približivši se više predmetu, ALVIN se zapleo u konopce padobrana. No pilotu Wilsonu uspjelo je da se oslobodi i nastavi rad. Uskoro se akciji pridružilo još jedno podvodno sredstvo bez posade nazvano CURV, koje je konstruirano za otkrivanje nestalih torpeda. CURV je 1,8 m visok, 1,5 širok i 4,5 m dug. Ima TV kameru, tri motora, svjetlo i mehaničke ruke, a može operirati na dubini od 610 metara. No za ovu priliku preuređen je za spuštanje na veće dubine. Navođen od ALVINA CURV se približio bombi u namjeri da je zahvati svojim klijestima, ali se i on zapleo o padobran. Baš u tom času jaka struja je počela nositi oba vozila sa bombom prema jednoj provaliji. U međuvremenu se CURV uspio osloboditi konopaca i svojim klijestima dohvatio je bombu. To je bio momenat za podizanje. ALVIN je nadgledao akciju koja se odvijala po planu. No oko 7 sati ujutro došlo je do krize u momentu kada bomba i vodom natopljeni padobran nisu bili jednako raspoređeni na konopcima, te je postojala opasnost da ne puknu. Stoga su sa broda skočili ljudi-žabe koji su ojačali konopce i u 8.45 sati bomba je konačno bila podignuta na palubu »Petrela«.

Vrativši se iz Španjolske na ALVINU su bila primjećena neka oštećenja zbog čega je podmornica morala biti popravljena, pa je to odgodilo njena naučna putovanja za nekoliko mjeseci. Tom prilikom je montirana suvremenija oprema, uključujući i automatsku pokretnu kameru te TV kameru i svjetlo na krmenom dijelu kod propelerata, tako da bi pilot mogao izbjeći bilo koju prepreku iza njega.

Konačno 14. juna 1967. ALVIN se ukrcao na »Lulu« i u području Bahamskog otočja ispitivao geološki sastav dna. Zatim je u predjelu južne Karoline u 200. spuštanju pod površinom potvrdio teoriju da Golska struja seže u tom području sve do dna. Oceanograf Instituta u Woods Holeu R. M. Pratt koji je učestvovao u tom istraživanju izvjestio je da je »sve bilo u pokretu, organizmi fiksirani za dno talasali su se pod utjecajem struje, ribe su plivale uz struju a prijesak, koji se pomicao, obrazovao je male uzvisine i udubine«.

Prilikom svog 202. zaronjavanja posada ALVINA doživjela je posebno uzbuđenje. Naime spuštajući se 6. jula 1967. na dubinu od 600 metara, brod je lebдио dok je posada obavljala uobičajena naučna mjerenja. Iznenada je Wilson na udaljenosti od oko 10—15 metara primjetio nešto što je sličilo na crnu stijenu od 2 metra veličine. Odnosno se ta »stijena« počela micati i sve se više približavati ALVINU. Posadi je bilo jasno da se ne radi ni o kakvoj stijeni već o ogromnoj ribi sabljaru. Približivši se sasna brodu riba je udarila u brod odmah do desnog prozora zabivši svoju sablju u ALVINA i tako oštala uklještena. Vidjevši što im se dogodilo, članovi posade su odlučili da odmah izrone. Kad se pojavio na površini, sabljara je još bila uklještena. Ljudi žabe su skočili i konopcima ovili ribu te je zatim zajedno sa ALVINOM podigli na splav.

Bez većih oštećenja ALVIN je nakon ove avanture nastavio svoj naučni rad. Slijedeći ALVINOV zadatak bio je proučavanje fenomena nazvanog deep scattering layer. Naime u nekim slojevima mora postoje prepreke od kojih se zvuk odbija i vraća onome ko ih šalje, kao da se odbio od tvrdog predmeta. Pored ostalih teorija o nastanku tog fenomena, postojala je i teorija da neke vrste malih ribica u jatima uzrokuju ove efekte, no dokaza o tome još nije bilo.

Zaronivši 204. put ALVIN je kod Cape Hatterasa istraživao taj sloj i tamo zatekao jato riba i vrstu malih ljuskara poznatih kao e u p h a s i d s koje izazivaju lažni refleksi. No bolji dokaz za to ALVIN je dao u svom 226. zaronjavanju kod Woods Holea kada je ispitivao na karti označeni sloj poznat oceanografima kao »Aleksandrova zemlja«.

Površinski dubinomjer odredio je dubinu sloja na 625 metara. ALVIN se spustio na ovu dubinu i tada isključivši svjetla i slijedeći zvuk došao do cilja. Kad je uređaj pokazivao nulu, svjetla su se upalila i podmornica se našla usred velikog jata tisuća svjetlucah riba veličine 45 cm. Kako je brod za ovu priliku bio obavljen specijalnom mrežom, hvatao je mnoge primjerke ovih vrsta riba mameći ih

svjetlom koje je bilo upereno u njih. Ovim svojim naučno-istraživačkim pothvatom ALVIN je pridonio da se konačno odgovori tko stvara deep scattering layer.

Podmornica poput ALVINA danas ima sve više, čak i na nuklearni pogon (NR-1), koje mogu ostati pod vodom i mjesec dana. Ove su podmornice čak i bolje opremljene i tehničke dotjeranije, međutim, uloga koju je odigrao ALVIN pionirska je u istraživanju morskih dubina i time izuzetna. U svakom slučaju ta »mala kolekcija osjetljivih

instrumenata i mašinerije smještena u komadu metala«, kako neki slikovito nazivaju ALVINA, otvorila je nove mogućnosti u oceanografskom upoznavanju morskih dubina i kao takva zauzela važno mjesto u nauci o moru.

#### Literatura:

P. Briggs, Men in the Sea, New York 1968.

T. Shannon—C. Payzant, The sea searchers, San Carlos, 1968.