

Suljetun kierron laite virkistyssukeltajien käytössä Osa 2

Tämän artikkelin [ensimmäisessä osassa](#) tarkastelimme niitä etuja, joita suljetun kierron laite tarjoaa tekniikkasukeltajille. Toisessa osassa tarkastelemme tämän tekniikan tehokkuutta virkistyssukeltajien kohdalla.

Ensimmäinen hyöty, jota tarkastelimme tekniikkasukeltajien kohdalla, oli kaasun riittävyys. Tästä on hyötyä myös virkistyssukeltajille. He eivät ehkä tee kovin pitkiä sukelluksia, mutta monille sukeltajille ilmapulutus ja yhden pullon käyttäminen tarkoittaa, että useimmiten sukellusten rajoittavana tekijänä on kaasun riittävyys. Suljetun kierron laite voi pidentää merkittävästi aikaa, jonka he voivat viettää veden alla.

Vaikka kaasun riittävyys onkin etu rebreather-laitetta käyttävälle virkistyssukeltajalle, kaasun kustannukset eivät sitä ole. Ne ovat itse asiassa haittatekijä. Avoimen kierron laitetta käyttäessäsi saatat joutua maksamaan vain yhden sukelluspullon täytöstä, mutta matalimmissakin rebreather-sukelluksissa joudut aina käyttämään puhdasta happea yhdessä pullossa ja hiilidioksidiabsorbenttia suljetun kierron laitteessa. Myös kolmen happianturin ja konsolin paristojen vuotuinen vaihto on otettava huomioon.

Tämä tarkoittaa, että matalalla tehty virkistyssukellus voi maksaa vain 5 euroa avoimen kierron laitteella sukeltavalle, mutta 10 - 15 euroa suljetun kierron laitteella sukeltavalle. Suljetun kierron laitteen ansiosta syntyneet säästöt kaasun kulutuksessa tuovat kompensaatiota alkuperäisiin hankintakustannuksiin vain silloin, kun teet todella paljon syviä trimix-sukelluksia vuodessa ja vain vähän tai et ollenkaan tavallisia virkistyssukelluksia. On kuitenkin edelleen monia muita syitä, miksi suljetun kierron laite on houkutteleva vaihtoehto.

Kuljetuksiin ja dekompressioon liittyvät edut

Kaasun kuljetus on toinen seikka, jonka suhteen virkistyssukeltajat eivät hyödy suljetun kierron laitteeseen siirtymisestä yhtä paljon kuin tekniikkasukeltajat. Yhden pullon täyttö ilmalla on suhteellisen helppo prosessi, ja lähes jokainen sukelluskeskus maailmassa tarjoaa tällaista palvelua. Nitroksi ei ole yhtä yleistä, mutta sitä on kuitenkin laajalti saatavilla. Paineistettua happea ei kuitenkaan välttämättä ole yhtä helposti saatavilla, ja se voi tarkoittaa, että virkistyssukelluskeskus ei pysty palvelemaan niitä virkistyssukeltajia, jotka sukeltavat suljetun kierron laitteella.

Toisaalta dekompressiovelvoite on erittäin suureksi hyödyksi virkistyssukeltajille. Optimaalisen kaasuseoksen hengittäminen sukelluksen jokaisessa vaiheessa vähentää merkittävästi vastaanottamamme inertin kaasun määrää ja voi merkittävällä tavalla lisätä sukelluksen pituutta ilman pysähdyksiä sukelluksellamme. Vaikka virkistyssukeltajat eivät suorita pakollisia dekompressiopysähdyksiä, dekompression vaikutukset ovat ironisesti yksi suurimmista eduista virkistyssukeltajille.

Vaikka jotkin tekniikkasukeltajien nauttimista eduista eivät ole kovin tärkeitä virkistyssukeltajille, virkistyssukeltaja saa kuitenkin joitakin lisäetuja, kun hän vaihtaa suljetun kierron laitteeseen. Se, että kuplia ei ole, tarkoittaa, että voimme päästä lähemmäs meren eläimistöä. Koska suurin osa meren eliöistä elää matalikossa, tämä on tärkeää nimenomaan virkistyssukeltajille. Vasta kun uit riuttaa pitkin suljetun kierron laitteella, huomaat, kuinka paljon avoimen kierron laitteen kuplat karkottavat merieläimiä.



Lisäkustannukset, riskit ja komplikaatiot

Suljetun kierron laitteen käyttäminen aiheuttaa kuitenkin merkittäviä lisäkustannuksia, riskejä ja komplikaatioita jokaisella sukelluksella. Sitä ei pidäkään nähdä taikasauvana kaikkien niiden mahdollisten ongelmien ratkaisemiseksi, jotka liittyvät syviin tekniikkasukelluksiin. Myös virkistysukelluksen yhteydessä sen käyttöön liittyy monia seikkoja, jotka on tarpeen ottaa huomioon.

Ensinnäkin suljetun kierron laitteen ostaminen on kallis juttu. Hinnat vaihtelevat 4 000 eurosta yli 9 000 euroon pelkän laitteiston osalta. Kun tähän yhdistetään koulutus ja välttämättömät ylimääräiset varusteet, on taloudellisessa mielessä turhaa hankkia suljetun kierron laite säästääkseen rahaa tekniikkasukeltajien tarvitsemissa kaasutäytöissä, puhumattakaan virkistysukeltajien tarvitsemista täytöistä. Useamman kerran on yritetty saada kustannustehokas suljetun kierron laite virkistysukeltajien käyttöön, mutta nämä yritykset ovat olleet vain osittain onnistuneita.

Kustannusten lisäksi suljetun kierron laitteen käyttöön liittyy useita riskejä.

Hiilidioksidiongelmienvälttäminen

Aina kun hengitämme ulos samoin kuin hengittäessämme pois jäljellä olevan hapen ja inertin kaasun, hiilidioksidin määrä kehossa lisääntyy. Jos hengityksemme kierrätetään poistamatta hiilidioksidia, sen pitoisuudet nousevat ja lopulta seurauksena on hiilidioksidimyrkytys. Tämä on yksi suurimmista riskeistä sukeltaessa suljetun kierron laitteella. Tämän välttämiseksi hiilidioksidi on poistettava kemiallisen prosessin avulla.

Tässä prosessissa uloshengitetty kaasu kulkee sopivaa kemikaalia sisältävän puhdistimen läpi. Tämä kemikaali kykenee poistamaan hiilidioksidin. Puhdistimen asentaminen oikealla tavalla on yksi tärkeimmistä seikoista, kun suljetun kierron laitetta valmistellaan käyttöä varten. Väärä tapa voi aiheuttaa sen, että hiilidioksidi pääsee kulkemaan puhdistimen läpi ja kerääntyy hengityskierto. Seurauksena voi tällöin olla hiilidioksidimyrkytys.

Tämä voi aiheuttaa päänsärkyä, keskittymiskyvyn puutetta, tajuttomuutta ja jopa kuoleman. Valitettavasti tästä sairaudesta kärsivä sukeltaja ei ehkä ole tietoinen tilastaan tai hän voi olla toimintakyvytön, jolloin hän ei pysty reagoimaan ongelmaan.

Samana puhdistusmateriaalin käyttäminen liian pitkään on toinen mahdollinen hiilidioksidimyrkytyksen syy. Tästä syystä on erittäin tärkeää seurata materiaalin käyttöaika ja vaihtaa se oikeaan aikaan. Sukeltajat on opetettu siirtymään heti tiedossa olevan kaasuvaramon luo, jos heillä on yhtään epäilyksiä mahdollisesta hiilidioksidimyrkytyksestä.

Avoimen kierron laitteen tärkeys ongelmatilanteissa

Rebreather-sukeltajat kuljettavat mukanaan avoimen kierron laitteen kaasua ongelmatilanteita varten. Lisäksi monet suljetun kierron laitteet toimitetaan pelastusventtiilillä (Bail Out Valve, BOV), jonka avulla sukeltaja voi vaihtaa suljetun kierron laitteen hengityskierrosta avoimen kierron regulaattoriin kytkimen painalluksella. Kun sukeltaja on siirtynyt ongelmatilanteessa käyttämään avoimen kierron laitetta, häntä rajoittavat tietenkin kaikki samat seikat, joita avoimen kierron laitteella sukeltava joutuu yleensäkin kohtaamaan.

Tämä on yksi syistä, miksi suljetun kierron laite ei välttämättä ole täydellinen ratkaisu tekniikkasukellukseen syvälle sukeltaessa. Sukeltajan on kuljettava mukanaan tarpeeksi kaasua voidakseen nousta turvallisesti, jos suljetun kierron laitteessa on ongelma. Siksi hänen on kannettava sama määrä dekompressiokaasua kuin avoimen kierron laitteella sukeltava.

Yhtä lailla tämä on haittatekijä myös silloin, kun virkistysukeltajat käyttävät suljetun kierron laitetta. Sukeltajalla on edelleenkin oltava jonkinlainen avoimen kierron laitteen pelastuspaketti, jonka avulla hän selviää pintaan, jos suljetun kierron laitteessa on ongelma. Joissakin tapauksissa avoimen kierron laitteen pelastuspaketti on täsmälleen sama sukelluspullo, jota sukeltaja käyttäisi sukeltaessaan avoimen kierron laitteella. Seurauksena tästä on se, että sukeltaja päätyy kantamaan huomattavan paljon varusteita suhteellisen yksinkertaista sukellusta varten.



Hapesta huolehtiminen

Ylimääräisen hiilidioksidin lisäksi toinen suuri suljetun kierron laitteella sukeltavia kohtaava vaara on väärä hapen osapaine. Automaattisessa suljetun kierron laitteessa laite pitää itse yllä oikeaa hapen osapainetta hengityskierrossa, kun taas manuaalisessa laitteessa osapaineen ylläpitäminen on sukeltajan vastuulla. Joka tapauksessa on aina sukeltajan vastuulla olla koko ajan perillä siitä, mikä hänen osapaineensa on. Tämä on yksi rebreather-sukelluksen kultaisista säännöistä.

Kaikissa suljetun kierron laitteissa on näyttö, joka näyttää hapen osapaineen. Tämä voi olla elektroninen mittari, joka on usein asennettu ranteeseen tai konsoliin. Se voi olla myös visuaalinen näyttö, jossa on värilliset LED-valot.

Nämä HUD-näytöt voivat varoittaa välittömästi vääristä osapainetasoista. Sukelluksen aikana sukeltaja pyrkii yleensä ylläpitämään 1,0 - 1,4 baarin hapen osapainetta. Tämä tunnetaan "asetuspisteenä". Jos osapaine pääsee nousemaan korkeaksi, seurauksena voi olla happimyrkytys. Jos se taas on liian alhainen, vaarana voi olla hypoksia ja tajunnanmenetys.

Monimutkaisempaa kuin avoimen kierron laitteella sukeltaminen

Suljetun kierron laitteessa käytettävä laitteisto on monimutkaisempi kuin avoimen kierron laitteessa ja tarvittavat toimenpiteet ovat yksityiskohtaisempia ja vaativampia. Suljetun kierron laitteen valmistaminen sukellukselle vie väistämättä enemmän aikaa kuin avoimen kierron laitteiden valmistaminen.

Koska laitteisto on monimutkaisempi, myös ongelmien ilmeneminen on todennäköisempää. Ennen sukeltamista ilmenevät ongelmat aiheuttavat sukelluksen keskeytymisen, kun taas sukelluksen aikaiset ongelmat johtavat mahdollisesti vakavampiin ongelmiin.

Näitä seikkoja käsitellään laajasti jokaisen rebreather-koulutuskurssin aikana, mutta yksi suljetun kierron laitteella sukeltavien suurimmista vaaroista on omahyväisyys. Kun heille karttuu kokemusta, he alkavat oikaisemaan monissa kohdin tai laiminlyödä perustarkistuksia. Tyypillisesti sukeltajat, joilla on kokemusta noin 50 tunnin ajalta, lankeavat tällaiseen omahyväisyyteen.

“Joka tapauksessa haluan sellaisen laitteen”

Vaikka tarkoituksena ei olisi säästää rahaa etkä tarvitse suljetun kierron laitetta logistisista syistä, on silti muita syitä vaihtaa tällaiseen laitteeseen. Sukellus on harrastus, joten sitä ei aina tarvitse perustella kustannuskysymyksillä.

Halvin vaihtoehto on olla sukeltamatta, mutta useimmille meistä tämä ei ole mikään vaihtoehto. Ei ole mitään syytä, miksi joku ei voisi käyttää rahojaan suljetun kierron laitteeseen, jos hän kerran haluaa sellaisen. Samalla tavallahan jotkut käyttävät rahojaan moottoripyöriin, hevosiin, kotiteattereihin, helikopterien pienoismalleihin tai mihin tahansa muuhun harrastukseen. Jotkut taas voivat siirtyä suljetun kierron laitteeseen haastaakseen itsensä uuden oppimisessa.

Pitäisikö siirtyä suljetun kierron laitteeseen?

Kuten olemme nähneet, on useita syitä, miksi monet sukeltajat haluavat vaihtaa suljetun kierron laitteeseen. Rebreather-sukellukseen liittyvät riskit merkitsevät kuitenkin sitä, että joillekin ihmisille suljetun kierron laitteella sukeltaminen sopii paremmin kuin toisille. Nämä laitteethan ovat huomattavasti monimutkaisempia kuin avoimen kierron laitteet.

Vaikka suljetun kierron laitteiden käyttö ei vaadikaan valtavaa panostusta, vaativat ne kuitenkin enemmän hoitoa ja huoltoa kuin avoimen kierron laitteet. Ongelmia voi tulla niille sukeltajille, jotka heittävät laitteensa auton takaosaan tai autotalliin, ja palaavat niiden pariin vasta seuraavan sukelluksen yhteydessä. Tämänäntyyppiset ihmiset eivät kovin hyvin sovellu suljetun kierron laitteella sukeltamiseen. Tilanne on tietysti toinen, jos he pystyvät kouluttamaan itseään sen verran että kykenevät huolehtimaan laitteistaan.

Toisaalta on monia sukeltajia, jotka nauttivat varusteidensa puhdistamisesta ja huollosta lähes yhtä paljon kuin itse sukeltamisesta. He saavat iloa laitteiden säätämisestä ja työskentelevät niiden parissa, kunnes ne on säädetty aivan oikein. Kaikki tällainen toiminta nähdään osana harrastusta eikä lisätöinä, jotka täytyy tehdä. Tämänäntyyppinen henkilö sopii ihanteellisesti suljetun kierron laitteella sukeltamiseen.



Tarve kurinalaiseen sukeltamiseen

Puhdistuksen ja huollon lisäksi suljetun kierron laitteet vaativat kurinalaisuutta, kun niillä sukellaan. Sukeltajalta vaaditaan tietynlaista ajattelutapaa, joka varmistaa sen, että laitteisto kootaan oikein joka kerta ja että kaikkia sukellusta edeltäviä tarkistuksia noudatetaan tiukasti. Useimmat rebreather-onnettomuudet johtuvat siitä, että sukeltajat eivät ole toimineet oikein. Tähän sisältyy se, että laitteella ei saa sukeltaa, jos siinä ilmenee pienimpiäkin ongelmia.

Monet sukeltajat ovat liian luottavaisia ja sukeltavat suljetun kierron laitteillaan, vaikka he tietäisivät niissä olevan ongelmia. He luottavat siihen, että he kykenevät selviytymään ongelmasta, ja useimmissa tapauksissa he onnistuvat pärjäämään tiedossa olevan ongelman kanssa. Jos sukelluksen aikana kuitenkin ilmenee muita ongelmia, nämä seuraavat ongelmat voivat merkittävästi lisätä alkuperäisen ongelman vaikutusta.

Sukelluksen keskeyttäminen vaatii huomattavaa itsekuria silloin kun vaikuttaa siltä, että kyseessä on pieni ongelma. Liiallinen varmuus tällaisten ongelmien edessä on kuitenkin yksi yleisimmistä niiden onnettomuuksien syistä, jotka tapahtuvat suljetun kierron laitteilla. Sukelluksen aikana sukeltajan on jatkuvasti valvottava laitteistoa varmistuakseen siitä, että se toimii oikein. Rebreather-sukelluksen kultainen sääntö tiivistää tämän seuraavasti: *ole aina perillä hapen osapaineestasi*.

Sillä ei ole väliä, onko sukeltaja 10 metrin vai 100 metrin syvyydessä. Seurannan on aina oltava samalla tasolla. Näin ollen 10 metrin sukellusta on lähestyttävä samalla tavalla kuin 100 metrin sukellusta. Sellaista kuin rento rebreather-sukellus ei varsinaisesti ole olemassakaan. Kaikkien sukeltajien ajattelutapa

ei sovellu sukeltamiseen suljetun kierron laitteilla. Näin ollen näiden sukeltajien ei pitäisi harkita sukeltamista kyseisillä laitteilla.

Suljetun kierron laitteella sukeltaminen vaatii lisätaitoja

Avoimen kierron laitteen vaatimien perustaitojen lisäksi on olemassa useita taitoja, jotka on hallittava, jotta sukeltaminen suljetun kierron laitteella olisi turvallista, Osa näistä liittyy laitteiston normaaliin toimintaan ja osa hätätilanteisiin. Kuten kaikkien taitojen myös näiden hallitseminen ja ylläpitäminen vaatii harjoittelua.

Kun siirrytään avoimen kierron laitteesta suljetun kierron laitteeseen, on tiettyjä taitoja opeteltava uudelleen. Tällainen on esimerkiksi nosteenhallinta. Tämä vaatii aikaa ja vaivaa. Kokeneelle sukeltajalle tämä tarkoittaa turhauttavaa prosessia, kun on palattava perusasioihin ja hankittava taas kokemusta.

Ellet ole valmis käyttämään aikaa perustaitojen hallitsemiseen, sukeltaminen suljetun kierron laitteella on aina heikolla perustalla. Tilanne on tämä, vaikka sinulla olisi paljonkin kokemusta avoimen kierron laitteella sukeltamisesta. Näitä taitoja on myös harjoiteltava säännöllisesti sen varmistamiseksi, että ne säilyvät. Tämä tarkoittaa, että on välttämätöntä sukeltaa säännöllisesti suljetun kierron laitteella, jotta sopiva taitotaso säilyy.

Näistä syistä kaikki tekniikkasukeltajat eivät ole ottaneet suljetun kierron laitetta omakseen. Virkistyssukelluksen parissa puolestaan vain pieni vähemmistö käyttää suljetun kierron laitteita. On selvää, että joillekin ihmisille suljetun kierron laite on houkutteleva vaihtoehto tai henkilökohtaisen kiinnostuksen kohde. Se on myös joissain tapauksissa olennainen tapa kehittyä tekniikkasukelluksen parissa. Toisten kohdalla taas edut eivät välttämättä ole riittäviä suhteessa haittoihin.

Siirtyminen suljetun kierron laitteen käyttäjäksi on siis hyvin henkilökohtainen päätös, ja sitä on hyvä harkita tarkoin. Ensinnäkin sinun on päätettävä, onko suljetun kierron laitteella sukeltamiseen riittävän hyvät syyt. Sen jälkeen on pohdittava, onko ajattelutapasi oikea tämän kaltaiseen sukeltamiseen, niin että se tapahtuu turvallisesti. Oikea päätös vaihtelee eri henkilöiden välillä, kuten niin monessa muussakin asiassa.

Tietoa artikkelin kirjoittajasta

Mark Powellilla ensimmäinen sukelluskokemus oli 10-vuotiaana, kun hän pääsi kokeilemaan sukeltamista paikallisessa uima-altaassa. Hän jäi saman tien koukkuun tähän lajiin. Hän oppi sukeltamaan vuonna 1987 ja on sukeltanut siitä lähtien. Markista tuli kouluttaja vuonna 1994, ja hän on sen jälkeen toiminut aktiivisesti kouluttajana. Vuonna 2002 Mark perusti Dive-Techin, joka on tekniikkasukeltamiseen keskittyvä koulutusyksikkö. Tavoitteena on ollut tarjota korkealaatuista tekniikkasukelluskoulutusta. Dive-Tech tarjoaa koulutusta tekniikkasukelluksen parissa kaikilla tasoilla aina sukelluskouluttajien opettajiin asti (mukaan lukien CCR Advanced Mixed Gas Instructor Trainer -opettajat). Mark on TDI/SDI Instructor Trainer -opettaja ja TDI/SDI:n Global Training Advisor Panel -paneelin jäsen. Hän myös edustaa TDI/SDI:tä useissa kansainvälisissä standardeja laativissa ryhmissä. Hän kirjoittaa useisiin sukelluslehtiin säännöllisesti ja on laatinut teokset Deco for Divers ja Technical Diving: An Introduction. Samoin hän on vakituinen puhuja sukelluskonferensseissa ympäri maailmaa.

Kääntäjä: Marianna Rantanen