



# OPEN WATER SCUBA DIVER

Lee H. Somers, Ph.D.

STUDENT MANUAL  
& WORKBOOK



*IANTD, IAND, Inc. / IANTD Central Europe*

# **Open Water Scuba Diver**



# **Open Water Scuba Diver**

Open Water Scuba Diver  
Student Manual & Workbook  
Lee H. Somers

Z anglického originálu vydaného společností The International Association of Nitrox and Technical Divers, Inc. (IANTD, Inc.), 9628 N.E. 2<sup>nd</sup> Avenue, Suite D, Miami Shores, Florida 33138-2767 USA přeložil Josef Lukeš  
2. vydání

Editor českého vydání: ing. Josef Lukeš, lukes@podvodu.cz

Vydalo IANTD Central Europe, s.r.o., Gollova 536/1, 108 00 Praha 10 jako účelovou publikaci v rámci výukového programu IANTD  
Sazba Galén, s.r.o. Na Bělidle 34, 150 00 Praha 5  
Tisk Glos, Špidlenova 436, 513 01 Semily

**[www.iantd.cz](http://www.iantd.cz)**

*Všechna práva vyhrazena. Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uchovávána v rešeršním systému nebo přenášena jakýmkoli způsobem (včetně mechanického, elektronického, fotografického či jiného záznamu) bez písemného souhlasu IANTD Central Europe, s.r.o.*

Copyright © IANTD, Inc.  
Copyright © IANTD Central Europe, 2006

# Obsah

---

<b>Předmluva .....</b>	<b>11</b>
<b>1. Úvod do přístrojového potápění .....</b>	<b>13</b>
Zdravotní stav .....	13
Psychická zdatnost .....	15
Plavecká zdatnost .....	16
Fyzická zdatnost .....	16
Základní potápěčská výstroj .....	17
Maska .....	17
Šnorchl (dýchací trubice) .....	18
Ploutve .....	18
Ochrana nohou .....	19
Tepelná ochrana .....	19
Taška na výstroj .....	19
Údržba výstroje .....	19
Existují při výcviku nějaká rizika? .....	20
Výcvik potápěče .....	22
Nácvik technik .....	22
Výklad potápěčské teorie .....	23
Výcvik na otevřené vodě .....	23
Závěr .....	24
Doplňková četba .....	24
<b>2. Lidské tělo pod vodou .....</b>	<b>25</b>
Než půjdeš pod vodu .....	25
Sebeohodnocení .....	26
Použití dekongestantů (látek uvolňujících ucpané dutiny) .....	26
Vnímání teploty .....	27
Vidění pod vodou .....	27
Slyšení pod vodou .....	28
Dýchání pod vodou .....	28
Tlak, objem a hustota .....	30
Vyrovnání tlaku .....	31
Vedlejší nosní dutiny (sinus, plurál siny) .....	32
Pohlcování inertních (netečných) plynů .....	34
»Pod parou« .....	36
Hyperoxie .....	37
Znečištění zásoby vzduchu .....	37
Oxid uhličitý CO <sub>2</sub> .....	38
Oxid uhelnatý CO .....	38
Znečištění olejovými parami .....	39
Výstup z hloubky .....	40
Vzduchové prostory .....	40
Barotrauma plic .....	41
Opačné (reverzní) barotrauma ucha a sinů (vedlejších dutin nosních) .....	42

Rozpuštěné plyny .....	43
Potíže s bublinkami .....	44
Rychlost výstupu a bezpečnostní zastávky .....	45
Činnost po ponoru .....	46
Fyziologie potápění se zadržným dechem .....	46
Závěr .....	48
Doplňková četba .....	49
<b>3. Výstroj pro přístrojové potápění .....</b>	<b>51</b>
Dýchací zařízení .....	51
Lahve .....	51
Ventily lahve .....	54
Regulátor .....	55
Regulátorový systém .....	55
Konstrukce prvního stupně .....	56
Konstrukce druhého stupně .....	57
Údržba regulátoru .....	58
BCD (Buoyancy Control Device – Kompenzátory vztlaku) .....	61
Pomocné dýchací systémy .....	62
Kompaktní pomocný scuba systém .....	63
Dvojitý ventil .....	63
Přístrojová jednotka nebo konzole .....	64
Manometr .....	65
Měření hloubky .....	66
Měřiče času .....	67
Kompasy .....	68
Ochrana před prostředím .....	68
Zátěžový systém .....	70
Ostatní výstroj .....	71
Nástroje na řezání .....	71
Tabulka na psaní a tužka .....	72
Bóje a potápěčská vlaječka .....	72
Tašky na výstroj .....	73
Potápěčská svítilna .....	73
Výběr osobní potápěčské výstroje .....	74
Závěr .....	75
Doplňková četba .....	76
<b>4. Pojdme se potápět! .....</b>	<b>77</b>
Příprava na potápěčskou výpravu .....	77
Více o systému dvojic .....	78
Najdi si někoho vhodného do dvojice .....	79
Doklady (certifikace) .....	79
Výstroj .....	79
Chování před ponorem .....	80
Fyzický stav .....	80
Potápěčské dovednosti .....	80
Samostatné potápění .....	81
Tvůj poslední ponor a kondiční ponory .....	81

Volba místa ponoru .....	81
Ponory pro orientaci v prostředí .....	82
Zdravý rozum .....	82
Výběr a příprava výstroje .....	82
Plán nouzové pomoci .....	84
Poslední přípravy .....	84
»Hluboko« – kolik to vlastně je? .....	85
Zajištění přívodu vzduchu .....	86
Stanovení osobní spotřeby vzduchu .....	87
Vztlak .....	89
Kontrola vztlaku .....	90
Potápěčské tabulky .....	91
Časové a hloubkové limity pro rekreační potápěče .....	92
Opakované ponory .....	92
Bezpečnostní zastávky .....	93
Potápění za pomoci počítače .....	93
Příprava a plánování na místě těsně před ponorem .....	95
Rozbor prostředí .....	96
Porovnání rizika a užítku .....	96
Podpora z hladiny .....	97
Divemaster nebo supervisor (dohlížející osoba) .....	97
Dokončení plánu ponoru .....	97
Výkonný buddy tým .....	98
Postupy při ztrátě kontaktu .....	98
Opakování signálů rukou .....	99
Poslední kontrola sebe i partnera .....	99
Ponor s přístrojem .....	100
Kompletace a oblečení výstroje .....	100
Kontrola výstroje .....	101
Obecné faktory prostředí .....	101
Viditelnost pod vodou a prostupnost světla .....	101
Termální struktura vody .....	104
Znečištěná voda .....	104
Ponory se vstupem z břehu .....	105
Lomy, jezera a rybníky .....	105
Řeky .....	106
Zřídla, jímky (prohlubně – sinkholes) a jeskyně .....	106
Potápění z oceánických pláží bez příboje .....	106
Potápění z oceánických pláží s příbojem .....	107
Vstup a výstup v příboji .....	109
Mimo příbojovou zónu .....	110
Potápění v chaluhách (plovoucích loukách) a mořských trávách .....	110
Příliv, odliv a slapové proudy .....	111
Ponory z lodi .....	112
Potápění v proudu .....	114
Driftové potápění (drift diving) .....	115
Plánování driftového ponoru .....	115
Pravidla driftového potápění .....	116
Multilevelové (víceúrovňové) ponory .....	117



Plánování multilevelového ponoru .....	118
Bezpečnostní zastávky .....	118
Bezpečnostní zastávku proved' vždy! .....	118
Povinná a nutná dekomprese .....	119
Opomenutá dekomprese .....	120
Činnost po ponoru .....	120
Létání po ponoru .....	121
Sportovní potápění – skin diving .....	122
Zpátky doma .....	122
Doplňková četba .....	123
<b>5. Řešení komplikací a ošetřování zranění .....</b>	<b>125</b>
Poznej sám sebe .....	125
Potápěč a stres .....	125
Příčiny stresu .....	126
Rozpoznání a řešení stresových situací .....	126
Příprava na stresovou situaci .....	127
Řešení komplikací pod vodou .....	128
Vyčerpání zásob vzduchu .....	129
Dýchání dva z jednoho (potápěči z regulátoru) .....	129
Alternativní zdroje vzduchu .....	130
Výstup s alternativním zdrojem vzduchu .....	131
Kontrolovaný nouzový výstup vyplaváním .....	131
Nouzové vyplavání vztlakem (BESA z Buoyant Emergency Swimming Ascent) .....	132
Uvíznutí .....	132
Vyčerpání .....	132
Kašel pod vodou .....	133
Nechtěné nafouknutí BCD žaketu .....	133
Po nouzovém nebo nekontrolovaném výstupu .....	133
Ztráta vztlaku .....	134
Uvolnění láhve .....	134
Ztráta regulátoru .....	135
Volný únik vzduchu (free flow) z regulátoru .....	135
Vertikální proudy .....	136
Závratě .....	136
Záchrana potápěče .....	136
Svépomoc, soběstačnost .....	137
Pomoc jinému potápěči .....	138
Ošetření zranění (potápěčů) .....	141
Úloha »prvního nablízku« (First Responder) .....	141
Šok .....	142
Alergické reakce .....	142
Infekce .....	143
Otrava mořskou stravou .....	143
Barotrauma .....	144
Barotrauma siní a ucha .....	145
Barotrauma plic .....	146
Problémy s dýcháním vzduchu .....	147
Dekompresní nemoc .....	149

Zranění způsobená mořskými živočichy .....	152
Jedovatá žahadla .....	152
Mořské houby .....	153
Zranění od korálů a vilejše stvolnatého (barnacle) .....	153
Ostny mořského ježka .....	154
Jedovaté ryby .....	154
Měkkýši .....	155
Kousnutí mořskými hady .....	155
Kousnutí chobotnicí .....	156
Kousnutí murénou .....	156
Kousnutí barakudou a žralokem .....	157
Zranění ostatními živočichy .....	157
Zranění způsobená chladem .....	158
Omrzliny .....	160
Sněžná slepota .....	161
Potápěčská lékárnička (první pomoc) .....	162
Shrnutí .....	162
<b>6. Po základním výcviku .....</b>	<b>165</b>
Kritické období .....	165
Rozšiřování kvalifikace .....	166
Najdi si dobrého buddyho .....	167
Soběstačnost při potápění .....	167
Dobrovolná rekvalifikace (recertifikace) .....	169
Mimosezónní aktivity .....	169
Potápěčské kluby .....	170
Shrnutí .....	170
<b>Základní potápěčské signály .....</b>	<b>173</b>
<b>IANTD vzduchové dekompresní tabulky .....</b>	<b>176</b>
<b>Souhrn pojmů .....</b>	<b>178</b>
<b>Pracovní sešit</b>	



## Předmluva editora

---

Tato kniha vychází z anglického originálu pana Lee H. Somerse – IANTD Open Water Scuba Diver. Český překlad vznikl díky organizaci IANTD Central Europe. Mojí snahou bylo přizpůsobit původní autorovo dílo potápěčskému prostředí, se kterým se můžeme setkat u nás. Proto jsem byl nucen uchýlit se k mírným změnám, především z důvodu nejednotnosti jednotkových soustav.

Knih je určena především pro absolventy základního potápěčského kurzu IANTD Open Water Diver. Obsahuje nejen vlastní manuál, ale také obsah teoretických přednášek, které vám bude váš IANTD instruktor prezentovat.

Velmi ocením všechny návrhy a připomínky nejen k této knize, ale také k již zmiňovaným obsahům teoretických přednášek. Předem vám všem za tuto »zpětnou vazbu« děkuji. Kontakt na mne naleznete v tiráži.

Přeji vám mnoho nádherných podvodních zážitků.

**Josef Lukeš**



# Úvod do přístrojového potápění

# 1

Vítej v přístrojovém potápění. Tento způsob potápění je jedním z nejrychleji se rozvíjejících druhů rekreačních aktivit na celém světě s téměř půl milionem nových potápěčů každý rok. Většina lidí považuje potápění za krásný koníček, který jim otevírá nové obzory, jiní jej dokonce považují za důležitý doplněk své kariéry. Pro další je to prostředek k udržování fyzické kondice a někteří se přístrojovému potápění věnují profesionálně, ať již při výzkumu a využívání přírodních zdrojů, pracích pod vodou, dokumentaristice, či při vzdělávání nových adeptů tohoto krásného sportu.

Zahajuješ svůj první a nejdůležitější potápěčský kurz. Osvojiš si v něm znalosti, techniky, zvyky a přístupy, které budeš potřebovat po celou svoji potápěčskou kariéru. Kurz obsahuje teorii a nácvik jednotlivých technik jak v uzavřené, tak na otevřené vodě. To vytvoří základ pro tvé další vzdělávání v této oblasti, které může trvat i několik let.

Každý zdravý člověk, který se ve vodě cítí dobře, může začít s přístrojovým potápěním. Na začátku však musí být uvážené rozhodnutí podložené potřebnými informacemi, fyzickou kondicí a vědomím možných rizik. Jakmile se pro tuto aktivitu rozhodneš a uvědomíš si její rizika, můžeš začít s vybíráním základní výstroje (tzv. ABC výstroje). Pak teprve budeš připraven pro výcvik, po kterém tě čekají mnohá dobrodružství.



## Zdravotní stav

Většina zdravých jedinců, i se skromnějšími plaveckými schopnostmi, se může stát přístrojovými potápěči. Přesto však existují některé zdravotní či psychické překážky, které mohou potápěče vystavovat vážnému nebezpečí, či dokonce potenciálně ohrožovat jeho život. Zvláště v souvislosti se změnami tlaku nebo psycho-emocionálním stresem, vyvolaným astmatickými potížemi při stlačení tělních dutin. Aby sis mohl ověřit svůj zdravotní stav, přiložili jsme seznam otázek, které ti přitom mohou pomoci. Najdeš je dále v textu. *Jestliže na některé otázky odpovíš »ano«, nebo si nebudeš při odpovědi jistý/-á, vystavuješ se určitému riziku zranění.*

- Máš v současné době aktivní bronchiální astma nebo užíváš léky na jeho omezení?
- Máš nebo jsi někdy pocítoval jakoukoli formu astmatických příznaků?
- Prodělal jsi komplikované onemocnění plic, které tě v něčem omezuje?

- Pozoruješ u sebe nějaké kardiovaskulární potíže nebo bereš léky na tyto nemoci (i v minulosti)? Máš nějaká omezení kvůli srdečním či oběhovým potížím?
- Máš nebo jsi měl propíchnutý (prasklý) ušní bubínek?
- Máš aktivní infekci v uších nebo jsi prodělal chronické či opakované infekce?
- Míváš silně nepříjemné pocity nebo nějaké problémy s vyrovnáváním tlaku v uších při létání nebo plavání na dně hlubokého bazénu?
- Máš cukrovku?
- Absolvoval jsi ozařovací terapii hrudníku, prodělal jsi operaci hrudníku, spontánní pneumothorax nebo tuberkulózu?
- Bereš z jakýchkoli příčin pravidelně antihistaminika, steroidy, barbituráty, psychotropní látky nebo insulin?
- Trpíváš někdy migrénou?
- Jsi těhotná, nebo plánuješ otěhotnět během kurzu?
- Jsi pod lékařským dohledem pro jakoukoli fyzickou či psychickou poruchu?
- Piješ nestřídmě alkohol, užíváš drogy či jiné psychotropní látky (ve stadiu závislosti, bez dohledu lékaře)?
- Přivedlo tě někdy něco ke stavu vyvolávajícímu záchvat? Měl jsi někdy závratě, fyzické slabosti nebo ztráty vědomí?

Toto je jen několik základních otázek, které by ukazovaly na závažnější potíže při potápění. *Dobře si zapamatuj, i když tvůj zdravotní stav může zcela vyhovovat např. pro atletiku, není vyloučeno, že pro potápění existuje nějaké výrazné zdravotní omezení.* Např. malá překážka v dýchacích cestách nemusí mít žádný vliv na výkon organismu dejme tomu při joggingu nebo plavání. Během ponoru, kde dýcháš vzduch pod vyšším tlakem, by tato překážka mohla způsobit dočasnou zástavu dechu. Jak by se vzduch roztahoval při výstupu ke hladině, následně by mohlo dojít k popraskání citlivé plicní tkáně a způsobit tak vniknutí vzduchu do krevního oběhu. Malé vzduchové bublinky by se mohly usadit v mozku a mohly by zablokovat některé funkce případně ohrozit dokonce tvůj život.

Mnoho lidí s cukrovkou, záchvatovými poruchami (např. epilepsie) aj., u kterých může dojít ke ztrátě vědomí, s pomocí moderních léků aktivně sportují.

Avšak i dočasné snížení či poškození vědomí nebo záchvat na souši není životu tak přímo nebezpečný jako pod vodou, kde v takových situacích hrozí přitopení, či úplné utonutí. Lékaři i vědci, kteří studují vliv tlaku na organismus, se shodují na tom, že těhotné ženy by se neměly potápět ani být jinak vystavovány zvýšenému okolnímu tlaku.<sup>1,2</sup> Riziko vážného zranění i v počátečním vývojovém stadiu dítěte stále existuje.



Vidíte blesk, když se blejská? Slyšíte, když hřmí? V hrudníku nejsou žádné velké díry. Prošel!

<sup>1</sup> Hill, R.: »A Word About Pregnancy and Diving – Don't«, Sources: The Journal of Underwater Education, 1

<sup>2</sup> 71–72 (1989) a Taylor, M., »Women and Diving« in Bove, A., and Davis, J. (eds) *Diving Medicine* (Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1990)

Druhy příznaků při požívání psychotropních látek a jejich vlivy na potápění jsou příliš komplikované a rozsáhlé, než abychom se jim v tomto manuálu mohli věnovat. Jsi-li na těchto látkách závislý, nebo bereš-li je příležitostně, věz, přístrojové **potápění a psychotropní látky se vzájemně nesnášejí**.

Tvůj instruktor tě požádá, abys vyplnil zdravotní dotazník. Všechny otázky musíš zodpovědět poctivě. Máš-li sám nebo má-li instruktor nějaký dotaz ohledně tvé fyzické způsobilosti k potápění, musíš se poradit s lékařem.

Každý, kdo jen trochu myslí hlavou, **vyhledá lékaře před** zahájením potápěčského výcviku. Potápěči navíc musí absolvovat pravidelné lékařské prohlídky, aby měli trvalou jistotu o své fyzické kondici. Interval mezi prohlídkami pro rekreační potápěče záleží na jejich vlastním úsudku a poradě s osobním lékařem. Tento interval by se s věkem měl zkracovat. (Minimálně 1–5 let).

### Opakovací otázky

- Můžeš se potápět s astmatem, na které bereš léky?
- Může se osoba, která snese větší fyzickou zátěž např. při běhání nebo plavání, automaticky považovat za schopnou potápění? Jestliže ne, proč?
- Proč by se těhotné ženy neměly potápět?
- Jak často bys měl absolvovat lékařské prohlídky po ukončení výcviku?

## Psychická zdatnost

Někteří jedinci nejsou po psychické stránce zrovna horkými kandidáty na potápění. Lidé, kteří snadno propadají panice ve stresových situacích, se takto mohou projevit právě při potápění.

Psychická labilita a nezodpovědnost jsou vážnými nedostatky pro partnera i tebe samotného. Pocit neomylnosti, často spojený s mládím, může často zamířit správné ohodnocení nebezpečnosti situace při přístrojovém potápění. Také abnormální strach, klaustrofobie (úzkost v malých prostorech) nebo voda samotná mohou pro potápěče představovat vážnou a nebezpečnou překážku. Slyšel jsi někdy o tzv. thalassofobii? Je to strach z oceánu. Při výcviku v kurzu může frekventant zažívat pocity úzkosti z oceánu, vycházející z pouhého očekávání děsivé zkušenosti s tímto živlem. Ti, kteří vstoupí do kurzu na přání jiných (nikoli z vlastní vůle), by si tento krok, resp. svoji motivaci měli znovu rozmyslet a zejména zvážit možná psychická i osobní rizika.

### Opakovací otázky

- Proč někteří lidé nedokáží správně odhadnout potenciální rizika spojená se potápěním?



## Plavecká zdatnost

---

Účastníci kurzů se často ptají, jak dobrými plavci musí být, aby se mohli potápět s přístrojem. Přístrojoví potápěči s ploutvemi a vztlakem regulující výstrojí, která činí pohyb pod vodou a na hladině velmi snadný, plavou bez zvýšené námahy. Když by ovšem vztlak regulující zařízení nebylo funkční, nebo by potápěč ztratil ploutev, může se chabý plavec ocitnout ve vážném ohrožení. Výstroj není absolutní náhradou fyzické zdatnosti pod vodou. Přístrojový potápěč musí být schopen vyrovnat se s každou poruchou výstroje nebo ztrátou během potápění.

Pokud se chceš potápět s přístrojem, musíš se ve vodě cítit dobře. Obecně platí, že dobří plavci se ve vodě cítí dobře a slabší hůře. Čím lépe se ve vodě cítíš, tím bezpečnější tam budeš. A čím lépe se cítíš, tím tě potápění také bude více bavit.

Pro chabého plavce, který se ve vodě necítí zrovna dobře, mohou být některá cvičení během kurzu nepříjemná a učení nemusí přinášet správný efekt.

Proto všichni, kdo usilují o potápěčský výcvik a získání IANTD certifikace, musí být schopni pohodlně uplavat nejméně 270 m pod 10 minut a prokázat schopnost udržet se na hladině nebo šlapat vodu 10–20 minut, uplavat 18 m pod vodou a táhnout ve vodě kamaráda na vzdálenost 18 m. Další plavecké schopnosti budou probrány během výcviku.

### Opakovací otázky

---

- Proč nemůže výstroj nahradit nedostatek plavecké zdatnosti?
- Proč instruktoři požadují, aby se noví potápěči szili s vodou ještě před zahájením potápěčského výcviku?

## Fyzická zdatnost

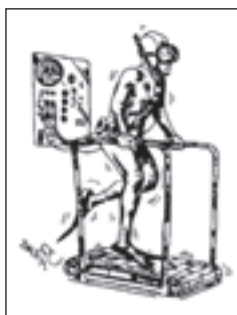
---

Jakou musím mít kondici, abych se mohl potápět? Rekreační přístrojové potápění je vlastně sportem, který neklade mimořádné nároky na fyzickou zdatnost. Během výcviku jsou noví potápěči zaučováni do energií šetřících technik a minimálně náročných pohybů. Někdy však mohou pod vodou nastat nepředvídatelné mimořádné okolnosti, jež jsou velkou zátěží i pro fyzicky zdatné jedince. Fyzicky zdatní potápěči jsou lépe připraveni zvládat fyzicky a/nebo psychicky náročné situace, než jejich méně zdatní kolegové. Zkušenosti také ukazují, ti zdatnější si i během kurzu vedou po všech stránkách lépe a kurz jim po všech stránkách víc dává. Jak u potápěčů takovou zdatnost měřit?

Cooperův aerobic 12-minutový plavecký test<sup>3</sup> je vynikajícím měřítkem plavecké zdatnosti. Je přízpůsoben pohlaví i věku adeptů. Uchazeč o potápěčský výcvik by se měl dostat do kategorie *fair fitness* (dobrá zdatnost)

---

<sup>3</sup> Cooper, K., *The Aerobic Way* (New York: Bantam Books, 1977 nebo novější vydání)



nebo vyšší. To znamená, 20–29letý mladý muž by měl uplavat 500 m a žena 400 m za 12 min.<sup>4</sup> Všem účastníkům se doporučuje konzultace s lékařem. Jsi fyzicky zdatný plavec? Ačkoli možná nevyhovuješ těmto požadavkům, nevadí, bude to pro tebe motivací. *Fyzicky zdatný plavec je bezpečnější plavec!*

### Opakovací otázky

- Je běžné rekreační přístrojové potápění fyzicky náročné?
- Proč by si potápěč měl udržovat určitou úroveň své fyzické zdatnosti?
- Proč je test plavecké zdatnosti potřebnější než test »suchozemské« zdatnosti?

## Základní potápěčská výstroj

Předpokládá se, že si do výcviku začátečníků přístrojového potápění koupíš masku, šnorchl a ploutve (tzv. ABC výstroj). Navíc se doporučuje zvážít koupí neoprénových botiček a rukavic na ochranu nohou a rukou. Někdo si kupuje i tašku na přenášení a uchovávání výstroje.

### Maska



Protože kapaliny ve tvém oku mají zhruba stejnou hustotu jako voda, nevidíš pod vodou ostře. Použitím masky vzniká mezi očima a vodou vzduchový prostor, kde se světelné paprsky lámou a vidění je ostré (pokud nemáš oční vadu). Maska musí dobře sedět. Navíc by měla být vyrobena z průhledného nebo černého silikonu s pevnou obrubou a vybavena nastavitelným řemínkem a neklouzající přezkou. Maska musí mít výlisek na nos, kterým lze vyrovnávat tlak v uších nebo vybrání, kde lze nos zmáčknout prsty. Zorníky jsou tvrzené a odolné proti mechanické deformaci. Do těla masky jsou zasazeny v plastických rámečcích. Masky jsou navrženy tak, aby zorník blízko oka umožňoval periferní vidění a redukoval objem vzduchu uvnitř masky. Některé masky mají také postranní nebo spodní zorníky pro další zlepšení periferního vidění. Nosíš-li brýle, jsou k dostání i dioptrická skla. Na zakázku lze samozřejmě vyrobit i čočky. V takových případech doporučujeme poradit se s odborným personálem v nejbližším potápěčském centru. Jak se v masce cítíš a jak ti sedí jsou dvě nejdůležitější kritéria při jejím výběru. Měl bys mít dojem, že maska je přirozeným zvětšením tvého obličejce. Drž se následujícího testu:

- Přehrní řemínek přes masku.

<sup>4</sup> Nesnažte se o nejvyšší kategorii fitness testů, pokud vám je nad 35 let. Vyberte si kategorii omezené, nebo absolvujte přinejmenším 6týdenní kurz programu zdatnosti. Pokud při testu pocítíte svírání nebo bolest v hrudníku, palčivý nedostatek dechu, motání hlavy, závratě, ztrátu ovládnání svalů nebo nucení ke zvracení, okamžitě přestaňte. Všem účastníkům se doporučuje konzultace s lékařem.

- Zakloň hlavu dozadu, podívej se nahoru na strop a usad' masku jemně na obličej. Masky by měla končit nad horním rtem, na skráních a současně na čele.
- Při nasazování nepoužívej sílu. Pokud správně sedí, její samotná váha by měla spolehlivě zajišťovat kontakt s obličejem.
- Ještě při pohledu nahoru si prsty jemně zatlač na střed masky.
- Po lehkém nádechu nosem a zadržení dechu by dobře sedící maska měla zůstat »přisáta« na obličej i po předklonění.

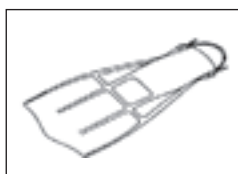
## Šnorchl (dýchací trubice)



Používá se pro dýchání na hladině s obličejem ve vodě. Je velmi důležitý pro potápění na nádech. Přístrojoví potápěči jej používají pro plavbu na a z místa ponoru, protože s ním je plavání energeticky efektivnější i pohodlnější. Mnoho instruktorů vyžaduje používání šnorchlu při výcviku a organizátoři na potápěčských lodích vyžadují rovněž šnorchl při ponorech v oceánu.

Většina šnorchlů je vybavena ventily nebo má jiné zvláštní zařízení pro vylévání vody. Některé mají také zařízení proti tomu, aby stříkající voda nevnikala přímo do dýchací trubice. Jindy mohou mít trubici zahnutou, ta kopíruje zakřivení hlavy, minimalizuje se tak nebezpečí zachycení šnorchlem o něco pod vodou a zmenšuje to odpor. Někteří potápěči přesto dávají přednost rovným a levnějším, nebo dokonce šnorchlům bez ventilů s jednoduchým designem. Náustek, většinou ze silikonu, by měl kopírovat tvůj skus. Šnorchl je připevněn držákem na levé straně hlavy k řemínku masky. Vyber si takový držák, který drží šnorchl bezpečně a snadno se jím manipuluje. Většina moderních šnorchlů je vybavena ventilem, který po opatrném nádechu umožňuje snadné vyčištění vyfouknutím.

## Ploutve



Jsou navrženy tak, aby při kopnutí nohy zajistily současně maximální výkon a minimální námahu. Nemusí však být nutně navrženy jen pro rychlostní plavání. Vyrábějí se z termoplastických materiálů nebo gumy. Některé termoplastické ploutve mohou mít i gumovou patičku. Škála pružnosti listů je velmi široká podle žádoucího optimálního výkonu potápěče při plavání ve vodě. Listy také zabraňují turbulencím, snižují únavu a zvyšují tah v pohybu.

Ploutve jsou jednou z nejdůležitějších součástí osobní potápěčovy výstroje. Vyber si proto pečlivě takové, které budou odpovídat tvému tělesnému vzrůstu, stylu plavání (pohyby nohou), síle nohou a jiným individuálním požadavkům. Ploutev je na noze připevněna nastavitelným gumovým řemínkem, zajištěným přezkou. Ploutve by měly pohodlně sedět, i když máš na noze botičku. Je-li ploutev příliš volná, bude tím omezena efektivita pohybů nohou, je-li naopak příliš těsná, může způsobit křeče. Jestliže se chceš potápět s bosýma nohama, popř. tenkými ponožkami, můžeš použít i některé vynikající ploutve s plným chodidlem. Při výběru správných ploutví se porad' s profesionály ve tvém potápěčském centru.

## Ochrana nohou



Nejpohodlnější jsou ploutve s otevřenou patou, které se nosí na botičku. Mnozí potápěči si kupují nízké tropické botičky 2–3 mm z pěněného neoprénu s pevnou podrážkou a takové se dají s úspěchem použít i později při jiných činnostech. Zpevněná podrážka zaručuje chodidlu dobrou ochranu při chůzi po pobřeží, v docích a na palubách lodí. Pokud plánuješ potápění do studené vody, již s ploutvemi si kup min. 6,5 mm silné botičky z pěněného neoprénu. Některé mívají i zip pro pohodlnější obouvání. Silnější botičky dodávají nohám a ploutvím větší vztlak.

## Tepelná ochrana

Potápěč, kterému je teplo, bývá v menším nebezpečí. Mnozí potápěči si proto pořizují 2–3 mm silný neoprén na celé tělo. Tento typ obleku obvykle zajistí dostatečnou tepelnou ochranu při delším pobytu v uzavřené vodě při výcviku, může být používán také na teplejší otevřené vodě (nad 21°C) a hodí se i na mnoho jiných činností a zábav ve vodě. V našich vodách doporučujeme používání min. 5–7 mm silného neoprénu. Na otevřené vodě se v kombinaci s ním ještě používají kukla a rukavice. Neoprénová vesta s kuklou ještě dále posiluje tepelnou ochranu organismu. Obleky s vrstvenými vlákny zajišťují na povrchu ochranu před profouknutím a jistou tepelnou ochranu i pod vodou. Tyto obleky nevyžadují žádnou přídatnou zátěž a nestlačují se s rostoucí hloubkou. Mnozí potápěči se však shodují v tom, že tyto obleky (s vrstvenými vlákny) neposkytují takovou tepelnou ochranu jako 2–3 mm obleky z pěněného neoprénu. Obleky z Lycry sice chrání před sluncem na hladině a při šnorchlování, ale málo nebo vůbec před prochladnutím.

Pokud to bude třeba, instruktor ti pomůže při výběru správné hmotnosti zátěže, aby byl vyrovnán vztlak potápěčského obleku. O tom je podrobněji pojednáno na jiném místě tohoto manuálu, stejně jako o dalších typech izolačních obleků.

## Taška na výstroj

O svoji výstroj se také musíš odpovídajícím způsobem starat. Výstroj se při přepravě může ztratit či poškodit nebo se její jednotlivé součásti mohou někam zatoulat. Když pak u bazénu zjistíš, že tě maska nebo šnorchl někde cestou opustily, na náladě to jistě nepřidá. Potápěčská taška na výstroj je důležitá pro přenašení a skladování výstroje. Tašku oceníš zvláště při potápění z lodi.

## Údržba výstroje

Pokaždé, zvláště po potápění ve slané nebo chlorované vodě v bazénech, musí být veškerá výstroj omyta ve sladké vodě. Před opláchnutím regulátoru nezapomeň nasadit ochranné krytky. Dobře ji očisti od drobných kamín-

ků a písku, které se tam dostaly při ponorech na otevřené vodě. Pamatuj, výstroj se nemá sušit na přímém slunci, protože to urychluje její stárnutí. Nikdy ji však neukládej mokrou nebo vlhkou. Dodržuj pokyny výrobce.

### Opakovací otázky

---

- Co důležitého musí mít dobrá maska?
- Co je nejdůležitější při výběru masky?
- Jak poznáš, zda-li maska dobře sedí?
- Jaká jsou kritéria pro výběr ploutví? Co je přitom nejdůležitější?
- Proč se ploutve s otevřenou patou obvykle oblékají na botičku?
- Proč používají potápěči na nádech šnorchl? A co přístrojová potápěči?
- Proč se potápěčům v kurzu doporučuje koupit si tepelně izolační oblek?
- Která kritéria by tě zajímala při výběru obleku?
- Proč je důležitá taška na výstroj?

### Existují při výcviku nějaká rizika?

---

Výcvik přístrojového potápěče s sebou nese jistá rizika. Přestože je zranění, která vzniknou během výcviku, velmi málo, musíme si něco říci o možných nebezpečích ještě před zahájením kurzu. Statisticky je pravděpodobnost úrazu při výcviku asi taková jako u kuzelek. Vážnost zranění při potápění však může ohrozit život. I při výcviku v uzavřené vodě, kde hloubka obvykle nepřesahuje 4,5 m, mohou následky změn tlaku ve výjimečných případech ohrozit život. Ponory na otevřené vodě se provádějí do hloubky až 18 m.

Jedna z prvních dovedností, kterou se naučíš, je jak vyrovnávat tlak, aby ses vyhnul zraněním a bolestem souvisejícím se změnou tlaku – **barotraumatata**. Následuje výčet těch, ke kterým může dojít i v mělké vodě:

- **Barotrauma středního ucha** bývá vyvoláno nesprávným vyrovnáváním tlaku a může vést k infekcím a poruchám slyšení.
- **Barotrauma dutin** bývá opět vyvoláno nesprávným vyvažováním a může vést k nepříjemným bolestem a infekcím.
- **Barotrauma vnitřního ucha** je často spojeno s příliš razantním vyrovnáváním tlaku a může vyvolat závratě, ztrátu rovnováhy (vestibulární dysfunkce), nucení ke zvracení (nausea) a opět poruchy sluchu.
- **Barotraumatata očí nebo obličeje** jsou způsobeny nevyrovnáním tlaku v masce při sestupu.
- **Barotrauma plic** vzniká jako následek úmyslného či neúmyslného zadržení dechu při výstupu a může vést až k přímému ohrožení života.

Je zbytečné dodávat, že toto vše jsou vážná zranění. Arteriální vzduchová embolie (zablokování oběhu bublinkou vzduchu nebo plynu) může vést k trvalým poruchám nebo i smrti. Když však máš zdravé plíce, uši, dutiny, dýchací cesty a používáš-li správné techniky vyrovnávání tlaku, můžeš se všem těmto rizikům vyhnout. Ještě je třeba říci, že náhodné vniknutí vody do plic může vést k různým plicním komplikacím. Zapamatuj si také, že

nesprávné zacházení s těžkou výstrojí okolo bazénu nebo ledabylost může přivodit zranění. Také některé vrozené a skryté vady mohou vystavit potápěče riziku.

Další možné riziko přichází ve chvíli, kdy potápěč ukončí výcvik a dostane se na hlubší otevřenou vodu. Inertní plyny, které tělo při dýchání v hloubce absorbuje, se musí z těla při výstupu uvolnit správným dekompresním postupem s použitím potápěčských tabulek či počítačů. Zanedbání dekomprese může znamenat poškození organismu (dekompresní nemoc).

Odhaduje se, že až u 25% populace se vyskytuje jistá srdeční vada, kdy ve stěně mezi levou a pravou srdeční síní je malý otvůrek - patent **foramen ovale**. Za normálních okolností má tato vrozená drobná vada zanedbatelný význam, avšak při vyrovnávání tlaku v uších „Valsalvovou“ metodou může nastat takové překrvení srdce, že dojde k zvětšení zmíněné perforace, které způsobí průtok krve mezi oběma síněmi. Pokud jsou v organismu přítomny malé bublinky dusíku (asymptomatické mikrobublinky, které mohou vzniknout v žilním oběhu během výstupu), mohou se dostat přímo do systémového oběhu a do mozku, kde vyvolají cerebrální vzduchovou embolii, nebo putují do jiných částí těla, kde vyvolají dekompresní nemoc.

Existuje také současná studie, která ukazuje na to, že poruchy centrálního nervového systému a degenerativní poruchy krčních obratlů byly u přístrojových potápěčů výrazně častější než u všech jiných sledovaných skupin. Předpokládá se, že tyto poruchy nesignalizují symptomy dekompresní nemoci, ale mohou souviset s permanentními neuropsychickými změnami. Vědci se domnívají, že to může souviset s asymptomatickými mikrobublínkami, které se u některých potápěčů vytvářejí při výstupu. Tyto fyziologické záležitosti ovšem spíše souvisí s hlubkovým potápěním a nevhodnými výstupovými technikami. Poznamenejme, že studovaná skupina byla celkem malá a vědci nejsou zajedno v hodnocení závažnosti těchto poruch. Tento výzkum musí dále pokračovat, aby se prokázala souvislost mezi těmito riziky a rekreačním potápěním.

Potápěči se také mohou setkat s různými vodními živočichy, kteří pro ně mohou být nebezpeční. Každý, kdo se odvažuje do vod, které kladou vyšší nároky než ty, které zvládl ve výcviku, a které mohou být nad jeho fyzické síly i zkušenosti, riskuje i utopení. Vlivy tlaku na lidské tělo, zranění pod vodou a ošetření poranění budou probrány později. Zapamatuj si, že velmi velká část toho, co se naučíš teoreticky i prakticky, souvisí s prevencí zranění.

## Opakovací otázky

- Může si potápěč přivodit trvalé nebo smrtelné zranění v hloubce menší než 4 m? Které druhy zranění mohou mít tyto dramatické následky?
- Jak se lze vyhnout zraněním souvisejícím se změnami tlaku?
- Jaké jsou možné následky zranění uší, ke kterým může dojít při nesprávném vyrovnání tlaku?
- Jak lze čelit poraněním obličeje nebo očí při potápěním?
- K jakým poraněním může dojít na otevřené nebo hluboké vodě?
- Co víš o malé perforaci srdeční stěny mezi oběma síněmi a jak souvisí se zdravím potápěče?

## Výcvik potápěče

Výcvik přístrojového potápěče je příjemná zkušenost, která ti otevře nové obzory. Vždycky si však pamatuj, že chyba z nedbalosti jako třeba zadržování dechu při výstupu i v bazénu může mít vážné následky. Na pokyny instruktora proto dávej opravdu dobrý pozor. Jeho první a poslední starostí je chránit tě před zraněním. Ulehčíš mu ji tím, že ho budeš poslouchat, dávat pozor a provádět to, co ti řekne. Věz, že jakákoli nepředloženost z tvé strany může ohrozit kamaráda i ostatní. Výcvik zahrnuje učení se novým technikám a dovednostem, jejich zdokonalování a uvádění naučené teorie do praxe.

### Nácvik technik

Pro nové potápěče je nejvíce vzrušující. Během výcviku budeš poprvé v životě dýchat v bazénu pod vodou. Naučíš se vstupovat do vody s plnou výstrojí, zacházet s výstrojí na břehu i pod hladinou, sestupovat, vyrovnávat tlak, efektivně plavat, *správně dýchat*, kontrolovat svůj vztlak, provádět správně výstup s bezpečnostní zastávkou a správně z vody vystupovat. Nácvik technik ve výcviku je vystavěn na logickém postupu od jednoduchých technik ke složitějším. Velká část výcviku je věnována předcházení a řešení komplikací, které mohou nastat pod vodou. Pravidelně si budeš opakovat techniky jako čištění masky nebo regulátoru od vody. Při běžném potápění se nevěnuje tolik prostoru záchranářským technikám. Pokud se budeš potápět s rozvahou, nebudeš je ve skutečnosti nikdy potřebovat. Je samozřejmé, že každý potápěč musí být schopen poskytnout svému kamarádovi pod vodou i na hladině nezbytnou pomoc. Během výcviku se dozvíš, jak zajistit přísun dýchacího plynu a jaké jsou záchranářské techniky na hladině. Také se naučíš provádět samostatný nouzový výstup a jiné techniky, které *ti jednoho dne můžou zachránit život*.

Instruktor cvičí nové potápěče, aby se dobře cítili pod vodou a pohodlně dokázali plavat s výstrojí. Nácvik několika základních technik je ovšem jen malou součástí výcviku. Relaxace, udržování potápěčských technik a schopnost zvládat stres musí být tvým konečným cílem. Každou techniku a úkon si musíš pravidelným opakováním zdokonalovat v řadě hodin za sebou. Osvojíš si přitom sebekázeň a naučíš se »čist« vodu a odhadovat, co tě v jaké situaci čeká. Naučíš se adaptovat na prostředí a překonávat nesnáze. **Cílem** instruktora je vypěstovat u tebe schopnost umět teoreticky nabyté znalosti a prakticky zvládnuté dovednosti použít ve stresové situaci i mnoho let po výcviku.

Lze jen doporučit, abys své nabyté znalosti a dovednosti udržoval pravidelným potápěním a pokračoval ve svém potápěčském růstu po dokončení tohoto kurzu dle programu, které ti nabízí IANTD.



## Výklad potápěčské teorie

Dobří potápěči si s sebou pod vodu kromě ostatních částí těla berou i mozek. Bezpečné potápění je přinejmenším ze 60% záležitostí především psychická. Mezi potápěči se říká: **»Špičkový potápěč se spoléhá na své špičkové znalosti, aby se nedostal do situace, kde musí použít své špičkové schopnosti.«** Výklad teorie je stejně důležitý, ne-li důležitější, než praktický nácvik. Bez odpovídajících znalostí se nelze bezpečně potápět. IANTD výcvik potápěče vyžaduje získání značného množství znalostí. Na prvním místě musíš rozumět fyziologickým a fyzikálním rozdílům ve funkčnosti organismu na souši a v prostředí se zvýšeným tlakem. Jedině osvojením si těchto rozdílů v praxi pak správně ohodnotíš a pochopíš všechny důsledky nového prostředí na organismus. Pamatuj si, velikost atmosférického tlaku při hladině moře je přibližně stejná, jako hydrostatický tlak 10m vodního sloupce. Za druhé musíš změnit určité předchozí návyky. Např. tvoji přirozenou dosavadní reakcí při sestupu pod vodu je zadržet dech. Při přístrojovém potápění by to mohlo být i příčinou smrti. Dále se musíš seznámit s tím, jak předcházet, rozpoznat a zvládnout stres ve vodě. Za další je nezbytné znát funkci jednotlivých částí výstroje, abys je uměl lépe vybírat, používat a udržovat. Nakonec se musíš naučit naplánovat ponor. To zahrnuje, ale neomezuje se jen na:

- výběr správné výstroje,
- výběr spolehlivého partnera do dvojice,
- rozbor podmínek prostředí,
- odhad, zda-li na ponor stačíš,
- naplánování ponoru včetně max. hloubky, času a zásob vzduchu,
- použití potápěčských tabulek nebo počítače,
- dokázat omezit rizika.

Způsob výkladu teorie si klade za cíl dát ti užitečné znalosti pro všechny stránky potápění. Ty jsou nezbytné k vytvoření si správného přístupu, zhodnocení a pochopení vlastních limitů a k vypěstování sebekázně. To jsou základní znaky přístrojového potápěče. **Musíš se naučit být zodpovědným potápěčem.**

## Výcvik na otevřené vodě

Poté, co absolvuješ potápěčskou teorii a výcvik v uzavřené vodě, přijde čas tvého prvního ponoru na otevřené vodě. Čeká tě série ponorů pod vedením instruktorů IANTD a spolehlivých divemasterů. Každý cvičný ponor bude zahrnovat procvičení vybraných technik, které sis osvojil během výcviku v uzavřené vodě. Zvláštní pozornost bude věnována volbě správné zátěže a kontrole vztlaku. Po této demonstraci obvykle následuje podvodní výprava, během níž budeš zdokonalovat ovládání vztlaku, pohyby nohou a obecné plavecké schopnosti. Instruktor nebo divemaster ti to vše pomohou »jemně doladit«. Budeš také zasvěcen do podmínek místního prostředí – života pod vodou, proudů, vln, teploty, spektra viditelnosti pod vodou atd. Ponory na otevřené vodě v rámci výcviku nejsou jenom tak »na zkoušku«, jsou to opravdové ponory.



### Opakovací otázky

---

- Proč se teoretická příprava považuje za stejně důležitou jako nácvik technik?
- V čem je opakování nácviků důležité?
- Co se od tebe bude požadovat při výcviku na volné vodě?

### Závěr

---

Dobrý potápěč dokáže být nezávislý. Dobře si zapamatuj, nesmíš nikdy spoléhat na znalosti nebo dovednosti někoho jiného, abys tak nahradil to, co tobě samotnému chybí. Během výcviku budeš připravován na fyzickou i duševní soběstačnost. Navíc se naučíš potápění ve dvojici tak, abyste byli bezpečná dvojice, tzv. »buddy team« a byli jste tak schopni poskytnout okamžitou pomoc jinému potápěči, kdykoli to bude potřeba.

Dnes stojíš na prahu nových a vzrušujících zkušeností. Během výcviku se naučíš, jak se zapojit do výostně dobrodružné zábavy. Podstatnější než zábava je ovšem získání náhledu do potápěčské fyziky a fyziologie, do výběru výstroje a jejího sestavování, zvládnání stresu, zacházení se vzduchem a plánování ponoru.

Procvičování technik bylo navrženo tak, aby v tobě vypěstovalo následující schopnosti:

- mít přehled,
- ovládat výstroj vlastní i jiných,
- být kvalifikovaný.

Pro ty, kdo přijímají zodpovědnost a umí se »poprat« je tohle začátek.

### Doplňková četba

---

DAVIS, J. (editor). *Medical Examination of Sport Scuba Divers* (Flagstaff, AZ: Best Publishing Company, 1986)

BARSKY, S., BARSKY, C., DAMICO, R. *Careers in Diving* (Flagstaff, AZ: Best Publishing Company, 1993)

### Poznámky

---

## Lidské tělo pod vodou

## 2

Tvoje tělo se vyvinulo pro život na souši v relativně malých rozdílech tlaku okolního prostředí. Toto prostředí obsahuje 78,05 % inertního dusíku, 20,9 % kyslíku, nezbytného pro život, 0,033 % oxidu uhličitého a jiné stopové plyny. Fyzikální vlastnosti atmosféry ovlivňují způsob vidění, slyšení a ovlivňují regulaci tělesné teploty. Pod vodou se tvoje tělo ocitá v prostředí o hustotě až 800krát vyšší než na souši. Podmínky vidění i slyšení pod vodou jsou velmi odlišné. Rychleji ztratíš tělesnou teplotu a budeš vystaven podstatným změnám okolního tlaku. Ponoření se na dno bazénu bude znamenat stejnou změnu tlaku, jako kdybys vylezl na horu vysokou 3660 m. Jakmile se tělo ocitá pod zvýšeným tlakem, začne okamžitě absorbovat inertní plyn a dokonce i plyny, které jsou součástí atmosféry.

### Než půjdeš pod vodu

Fyziologický stav tvého organismu před vstupem pod hladinu do jisté míry ovlivňuje reakci těla na změnu tlaku i absorpci plynů. Když se začínáš potápět, měl bys být zdravý, dobře odpočínutý a bez dýchacích potíží. Jak ještě později uvidíš, cokoli, co překáží vzduchu na cestě do a z plic, tě vystavuje nebezpečí. Potápění s rýmou, zvláště pak s překrvenými plícemi, může přivodit vážné zranění. Než půjdeš pod vodu, máš povinnost vůči sobě i vůči kamarádovi ujistit se, že jsi fyziologicky i duševně zcela v pořádku.

Způsob, jak si tvoje tělo poradí s jednotlivými plyny, které dýcháš, je ovlivňován celou řadou faktorů. Jakmile začneš dýchat vzduch (obsažený v potápěčské lahvi) pod vodou, tak tvé tělo začne absorbovat dusík. Když budeš vystupovat k povrchu, tento proces se obrátí. Co se s dusíkem stane, je částečně ovlivněno výkonem tvého oběhového systému. Z toho je patrné, že dobrá fyzická kondice je jasnou výhodou pro každého, kdo s potápěním začíná. Stav tvého oběhového systému je vysoce závislý na celkové hydrataci organismu. Jsi-li dehydrován, objem krve se snižuje a výkon oběhového systému klesá. U potápěčů se často vyskytuje **rekreační syndrom**, tedy přehánějí to se vším, co s dovolenou a rekreací obecně souvisí: příliš pijí alkohol, příliš se vystavují slunci, málo jedí a nedopřejí si pořádný odpočinek. Všechno to vede k dehydrataci a fyzickému oslabení organismu. Alkohol a tzv. sociální drogy do potápění nepatří. Tělo je po nestrádané konzumaci na mnoho hodin, někdy i dnů diskvalifikováno. Jsou tím zasaženy nejen psychické pochody, ale i výkonnost oběhového systému a přitom tvoje osobní potápěčské pohodlí i bezpečnost kamaráda závisí na úplné psychické pohotovosti. Ukazuje se také, alkohol zvyšuje tvorbu bublinek a náchylnost k dekompresní nemoci.<sup>1</sup> Vysoká fyzická zátěž před potápěním má vliv na způsob uvolňování dusíku z těla na konci ponoru. Vyšší věk a obezita rovněž omezují výkon oběhového systému a zvyšují náchylnost k dekom-

<sup>1</sup> Dekompresní nemoc je vážnou poruchou vyvolanou tvorbou bublinek v těle. Budeme se jí věnovat později.

presní nemoci. Pro bezpečnost potápění hrají důležitou roli i emoce: jsi-li rozrušený, nebo máš-li jakýkoli pocit úzkosti nebo stresu, bude lepší potápění odložit. Psychologické stránky budou probrány na jiném místě.

## Sebeohodnocení

Než se začneš potápět, musíš si být jist, jsi-li ve fyzickém a psychickém stavu, který ti potápění dovoluje. To vyžaduje provést **sebeohodnocení**. Seznam následujících otázek ti s tím pomůže. Zkus se zeptat sám sebe:

- Mám rýmu nebo infekci dýchacích cest? Mám překrvené (ucpané) plíce? Vykáhlávám hleny?
- Cítím se dehydrován? Mám tmavě zbarvenou moč?
- Jsem unaven nebo vyčerpán?
- Cítím nějakou celkovou nevolnost?
- Pil jsem větší množství alkoholu v posledních 24 hodinách?
- Užívám jakékoli léky, které mohou ovlivnit náladu, duchapřítomnost, vědomí, rytmus srdce apod.?
- Měl jsem vyšší námahu během několika minulých hodin?
- Musím vzít v potaz nějaký zbytkový dusík z předešlého ponoru?
- Nejsem v psychické pohodě?

Pokud odpovíš »ano« na jakoukoli z těchto otázek, bude lépe potápění odložit či upravit plán ponoru. Po přečtení této kapitoly lépe pochopíš důležitost těchto otázek.

## Použití dekonjestantů (látek uvolňujících ucpané dutiny)

V některých případech může být před potápěním prospěšné použití nasálního vasokonstriktoru (látka smršťující uvolněné cévy v nosních dutinách). Vasokonstriční působení nosního sprejového dekonjestantu aplikovaného jako profylaktické činidlo udržuje nosní cesty, dutiny a Eustachovu trubicu čistou, jelikož stahuje nasofaryngeální membránu. Před použitím těchto látek se doporučuje poradit s lékařem. IANTD dále doporučuje nepoužívat orální aplikaci dekonjestantů. **Nikdy podle vlastní úvahy nepoužívej žádné léky. Především nepoužívej dekonjestanty pro usnadnění vyrovnávání tlaku, když trpíš infekcí horních nebo dolních cest dýchacích, např. rýmou.** Osoby, trpící alergiemi, by se měly rovněž poradit s lékařem.

Někdy se doporučují preventivní kroky proti barotraumatům uší, což znamená použití nosního spreje a správné uvolnění středního ucha »profukováním«. IANTD varuje před použitím orálních antihistaminik a dekonjestantů, zvláště pokud obsahují pseudoefedrin, kvůli možným vedlejším účinkům a kvůli zjevné zvýšené náchylnosti k otravě kyslíkem. Pokud tyto léky přesto používáš, je důležité používat nosní spreje správně. Dr. S. Harold Reuter doporučuje následující kroky:

- se vztyčenou hlavou vsuň rozprašovací trubičku do nosní dírky a rychle zmáčkni, abys do nosu dostal správně rozprašený aerosol,
- potom s hlavou k zemi znovu do dírky vsuň rozprašovací trubičku, ale lahvičku namíř tentokrát k uchu a zase rychle zmáčkni,

- počkej 5 minut, to umožní předním nosním cestám, aby se otevřely. Potom totéž opakuj pro zadní nosní cesty,
- pokud vydechuješ nosem, vždy to dělej s citem a s ústy otevřenými.

A teď se můžeme jít potápět. Voda je prostředí 800krát hustší než vzduch, kde se světlo šíří asi o 25 % pomaleji a zvuk více než 4krát rychleji. Tělesné teplo budeš ztrácet 25krát rychleji. I když se zpočátku ponoříš jen do malé hloubky, tvůj organismus podstoupí závažnou změnu.

### Opakovací otázky

- Jak může fyzická kondice před potápěním ovlivnit vylučování inertních plynů z těla na konci ponoru?
- Proč není moudré potápět se po předchozím nestřídmém pití alkoholu?
- Co to je sebehodnocení? Vyjmenuj aspoň 5 otázek, které by sis měl před potápěním položit!

## Vnímání teploty

Když jdeš pod vodu, ihned zaregistruješ její teplotu. Obvykle bývá teplota vody nižší než tělesná teplota. Tepelná energie se stěhuje z teplejšího těla do chladnější vody podle teplotního rozdílu obou médií. Je-li tento rozdíl velký, budeš »vychládat« rychleji. Zapamatuj si, za stejné teploty má voda 2,8krát vyšší teplotní kapacitu (měrné teplo) a 25krát vyšší tepelnou vodivost než vzduch. Znamená to, že ve vodě svoji teplotu ztratíš mnohem rychleji, než bys ji ztratil na vzduchu. Zpočátku se vnější povrch tvého těla ochladí a tělo »zapne« mechanismy minimalizující tepelné ztráty, nakonec se začneš třást. To je mechanismus produkce tepla v těle. Když ti je zima a třeseš se, je ti to nepříjemné. Huř se koncentruješ, klesá opatrnost, přestáváš si všimnout drobností. Jak prsty chladnou, huř zacházíš s výstrojí. Pokračuje-li tepelná ztráta, tělo se podchladí (hypothermie) a můžeš zapomenout i na důležité věci, které souvisejí s tvou bezpečností, což má vážné následky.

## Vidění pod vodou

Nyní se po okolí porozhlédněme. Vidění pod vodou je ovlivňováno fyzikálními změnami při přenosu světla i změnami ve vnímání lidského organismu. Otevřeš-li pod vodou oči bez masky, uvidíš neostře. Hustota tekutin ve tvém oku je totiž zhruba stejná jako hustota vody, neboť oko je uzpůsobeno k vidění ve vzduchu. Když však mezi oko a vodu dáme nějakou vzduchovou kapsu, měl bys vidět lépe. Ačkoli si toho možná poprvé s maskou na obličej ne všimneš, předměty pod vodou se jeví o 25 % blíže. Pro krátkozraké lidi to zajišťuje určitou korekci vidění. Jestliže světlo vstupuje z jednoho prostředí do jiného (o nestejně hustotě), rychlost šíření se mění a mění se i lom paprsků. Poměr lomu mezi vzduchem a vodou je asi 4:3.

Tzv. zvětšující efekt není vždy hned patrný. Při menší průzračnosti vody, nízkém kontrastu a nedostatku možnosti srovnání, se bude tvoje schop-

nost odhadnout vzdálenost měnit. Bude se ti zdát, že některý předmět je dále, než ve skutečnosti je. Říká se tomu také *reverze vidění*.

## Slyšení pod vodou

Slyšíš svůj dech, když vzduch vystupuje z regulátoru? Sluch je uzpůsoben k vnímání zvuků na souši, tzn. k šíření zvukových vln o rychlosti asi 340 m/s. Vzdálenost a směr, odkud zvuk přichází, vnímáš v závislosti na intenzitě tlakových vln. Voda je mnohem hustší než vzduch a v hustším prostředí se zvukové vlny šíří mnohem rychleji. Ve sladké jezerní vodě rychlostí cca 1450 m/s. V oceánu, kde je voda ještě o něco hustší, rychlost stoupá až na cca 1500 m/s a mozek prostě není schopen registrovat tak malé intervaly mezi jednotlivými zvukovými vlnami v tvých uších. Proto se zdá, že se zvuk šíří ze všech stran. Voda má také snahu udržet rovnoměrnější intenzitu zvuku než vzduch. Když se podíváš nahoru, uvidíš, jak na tebe instruktor něco z paluby volá, jak otevírá ústa, ale zvuk jeho slov k tobě nedolehne – ze vzduchu do vody i naopak se zvuk šíří jen slabě. Při přechodu ze vzduchu do vody se zachová 1/1000 intenzity.

## Opakovací otázky

---

- O kolik rychleji ztrácíš teplo pod vodou než na povrchu (za předpokladu stejné teploty okolí)?
- Z jakého jiného důvodu než nepříjemného pocitu zimy by si potápeč měl dávat pozor na tepelné ztráty?
- Proč potřebuješ masku, abys pod vodou ostře viděl?
- Jak se předměty v čisté vodě jeví, blíže nebo dále?
- Uvidíš pod vodou předměty vždy ve stejném poměru jejich velikosti a vzdálenosti jako na souši? Čím je to způsobeno?
- Šíří se zvuk pod vodou rychleji nebo pomaleji než ve vzduchu? Proč?
- Proč je pod vodou těžké určit směr, ze kterého zvuk přichází?

## Dýchání pod vodou

---

Nádech, výdech! Dýchání je tak přirozené, že mnoho lidí je vnímá jen v této jednoduché formě. Správné dýchání je ovšem mnohem složitější než jen pouhé vydechování nebo nadechování.<sup>2</sup> V ideálním případě by měl potápeč dýchat bránicí. Nádech je (vždy) vyvolán prohnutím bránice a s tímto prohnutím se nasaje vzduch. Toto dýchání je efektivní a dostane se při něm mnohem více vdechnutého vzduchu i do spodních částí plic. Naneštěstí velká většina lidí ze západního světa dýchá pomocí prsních svalů – obvykle se vzduch do plic dostane prací těchto svalů. Tento typ dýchání je ovšem energeticky náročnější a z hlediska výměny vzduchu v plicích méně efektiv-

---

<sup>2</sup> Ohledně podrobností v tomto směru odkazujeme na Mount, T., Gillian, B., *Mixed Gas Diving* (San Diego: Watersports Books, 1993)

ní. Tito lidé mají sklon nadechovat se častěji a výkon oběhového aparátu je poněkud snížen, protože srdce musí do plic přepumpovat více krve.

Jako potápěč se musíš naučit **nadechovat se pomalu a vydechovat také pomalu**. Každý nádech musí být hluboký a ve stejném rytmu. To totiž umožní plnou ventilaci plic s laminárním prouděním vzduchu v dýchacích cestách. Jsou-li naopak nádechy mělké a rychlé, dochází k turbulentnímu proudění, které je neefektivní a vyvolává dýchací stres. Špatná ventilace plic s sebou přináší pocit nedostatku vzduchu vyvolávající vyšší spotřebu, což může vést až k polykání vzduchu. V konečné podobě může vyvolat u potápěče stres, dojem vyčerpání zásob vzduchu a paniku.

Oxid uhličitý je vedlejší produkt metabolismu. Jeho hromaděním (při zadržování dechu) stoupá obsah v krvi a tělních tkáních a při nedostatečném »odvětrávání« plic může dojít k intoxikaci tímto plynem. Případy, kdy potápěč bez zřejmé příčiny ztratil vědomí, jsou nejčastěji vysvětlovány jako hromadění CO<sub>2</sub> v těle. Pečlivé, úsporné dýchání, prokládané navíc pauzami se zadržováním dechu (tzv. vynechávání dýchání – skip breathing), se proto u přístrojů s otevřeným okruhem považuje za **mimořádně** nebezpečný zvyk. Doporučuje se dýchat pomalými, dlouhými nádechy a výdechy.

Další okolnosti, které snadno přivodí nedobrovolné hromadění CO<sub>2</sub> v těle, jsou: mimořádné vyčerpání, nedostatečné odvětrávání plic, zvýšený parciální tlak kyslíku, zvýšená hustota vdechovaného vzduchu a vyšší nádechový odpor. Zvýšená námaha při nádechu, ať už způsobená vysokým odporem regulátoru nebo hustotou vdechovaného plynu, napomáhá hromadění CO<sub>2</sub>, přičemž citlivost organismu na tento plyn postupně klesá. Zvýšený odpor při dýchání (nebo nadměrná námaha) vyvolává paralelní vzestup obsahu CO<sub>2</sub>, zatímco ventilace plic zůstává na stejné úrovni, případně se ještě sníží.<sup>3</sup>

Je spolehlivě prokázáno, že akutní zadržení CO<sub>2</sub> (tzv. hyperkapnie) urychluje akutní otravu kyslíkem (křeče, záchvaty, záškuby). CO<sub>2</sub> a dusík mají synergické reakce, tzn. jestliže se v dostatečném množství setkají, mohou v potápěčově těle vyvolat dalekosáhlé změny, mnohem závažnější než ty, které by bylo možno přičíst každému z těchto plynů jednotlivě. Zejména by mohlo dojít ke zhoršení pohotovosti, vrcholící až narkotickým stavem.

S rostoucí hloubkou se zvyšuje jak hustota vdechovaného vzduchu, tak jeho odpor při nádechu. Pomalé a hluboké dýchání tím jenom získává na významu. Jakmile dochází ke zvýšené fyzické námaze i psychické zátěži, stoupá reflexivní potřeba zkrátit intervaly nádechu. Musíš naučit přizpůsobit fyzické zátěži jak sebe, tak i tuto zátěž vlastním možnostem, tj. být schopen udržet si stále pomalé a dlouhé nádechy podle potřeby organismu.

V počátečních hodinách možná jen uslyšíš, že se máš potopit a »dýchat normálně«, což je »špatná instrukce«. *Sám se proto musíš postupně snažit naučit se správně dýchat*. Je to tak důležitý návyk, jako všechny ostatní. Jakmile tento způsob dýchání zvládneš, půjde ti to samo. Pamatuj si, zpočátku se musíš soustředit na správný způsob dýchání a hlídat si intervaly nádechu.

<sup>3</sup> Poznamenejme, že někteří vědci se domnívají, že za zadržovací efekt CO<sub>2</sub> je zodpovědný spíše zvýšený parciální tlak kyslíku než zvýšená hustota vdechovaného plynu.

## Tlak, objem a hustota

Nyní ležíš na dně v hloubce asi 1 m. V uších máš trochu nezvyklý pocit. Cítíš tam tlak. Jak to? Do této hloubky vzrostl měrný tlak o 0,1 baru, tlak ve tvých uších je tedy o 0,1 baru vyšší než na povrchu. A ve svém těle musíš udržet stejný tlak jako je v tvém okolí. Polkni, a pocit tlaku v uších zmizí. Tím jsi jenom vyrovnal tlak.

Každých 10 m, o které sestoupíš pod hladinou, vzroste tlak o hodnotu 0,1033 MPa<sup>4</sup> (1 bar), což je hodnota atmosférického tlaku na povrchu. Jde o hydrostatický tlak (vyvolaný vlastní tíhou vody). V hloubce 10 m je tedy okolní tlak roven dvojnásobku hodnoty atmosférického tlaku. Jak budeš klesat, bude tlak dále stoupat. Hloubka se obvykle měří v metrech, ale tlak, o kterém mluvíme, v Pascalech nebo barech. Na povrchu jsi vystaven tlaku 1 baru (0,1 MPa), v hloubce 10 m tlaku 1 baru vodního sloupce nad tebou **plus** 1 baru, který je na povrchu. Okolní tlak jsou tedy 2 bary, říkáme jim 2 bary absolutní. Absolutní tlak v barech v dané hloubce může být vyjádřen tímto vzorcem:

$$P [\text{bar}] = \frac{D [\text{m}]}{10 [\text{m}]} + 1$$

kde P je tlak a D je hloubka.

Chování plynů je podmíněno třemi základními navzájem spojenými faktory – teplotou, tlakem a objemem. Změna jedné z těchto veličin, jako např. zvýšení tlaku, musí vyvolat nějakou měřitelnou změnu ostatních dvou. Kinetické chování jakéhokoli plynu bude stejné pro všechny ostatní plyny nebo jejich směsi. V zákonech o chování plynů jsou hodnoty tlaku odvozeny od absolutního tlaku, hodnoty teploty od absolutní teploty a všechny používané jednotky musí být součástí jednotného měrného systému. Zákon, který nás nyní bude zajímat se nazývá **Boylův zákon**.

Boylův zákon říká, jestliže je teplota určitého uzavřeného množství (hmotnosti) plynu konstantní, vztah mezi objemem a tlakem se změní tak, že jejich výsledný součinitel zůstane také nezměněný. Matematicky vyjádřeno:

$$P \cdot V = k$$

kde P je absolutní tlak, V je objem a k je konstanta.

Teplota a hmotnost plynu jsou neměnné a proto hodnoty tlaku a objemu musí zůstat inverzně úměrné. Jestliže se tedy tlak zdvojnásobí, objem musí klesnout na polovinu. Dva různé stavy plynu můžeme označit číslicemi 1 a 2. Pomocí toho lze Boylův zákon přepsat do tvaru:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

Abychom si to ilustrovali, představme si konstantní množství plynu uzavřené v pružné nádobě. Např. gumový balónek o objemu 6 litrů na povrchu, který ponoříme do 10 m. Z předchozí rovnice vyplývá:

$$\begin{aligned} P_1 \cdot V_1 &= P_2 \cdot V_2 \\ 1 [\text{bar}] \cdot 6 [\text{l}] &= 2 [\text{bar}] \cdot V_2 \\ V_2 &= 3 \text{ litry} \end{aligned}$$

<sup>4</sup> tlak na jednotku plochy

kde  $P_1$  je atmosférický tlak,  $V_1$  je objem při tomto tlaku,  $P_2$  je tlak v 10 m (v barech) a  $V_2$  je objem při tomto tlaku.

Všimni si, objem se zmenšil o 50 %. Abychom si to ještě lépe demonstrovali, ponořme nyní balónek do hloubky 20 m. Bude platit:

$$\begin{array}{l} P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \\ 2 \text{ [bar]} \cdot 3 \text{ [l]} = 3 \text{ [bar]} \cdot V_2 \quad \text{nebo též:} \quad P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \\ V_2 = 2 \text{ litry} \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 1 \text{ [bar]} \cdot 6 \text{ [l]} = 3 \text{ [bar]} \cdot V_2 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad V_2 = 2 \text{ litry} \end{array}$$

Všimni si, změna mezi 10 a 20 m byla mnohem menší než mezi povrchem a 10 metry hloubky. V prvním případě 3 litry, kdežto v druhém jen 2 litry. Tento rozdíl ve změně je velmi důležitý, protože upozorňuje na velikost změn při potápění v mělkých vodách, které jsou mnohem radikálnější než ve větší hloubce.

Hloubka [m]	Tlak [bar]	Relativní objem	Relativní hustota
0	1	1	1
10	2	1/2	2
20	3	1/3	3
30	4	1/4	4
40	5	1/5	5

*S narůstající hloubkou roste hustota vzduchu a klesá jeho objem.*

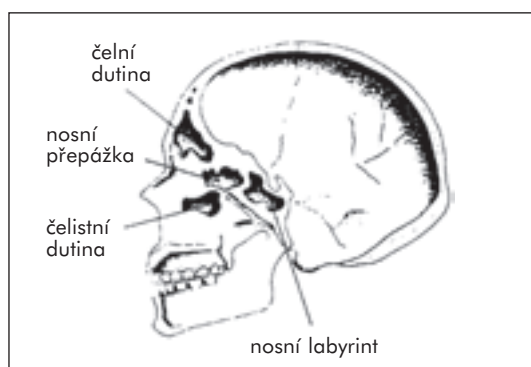
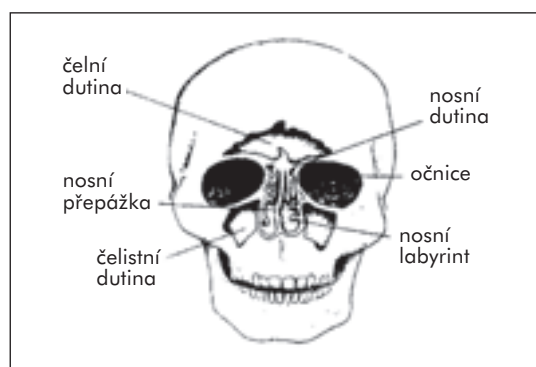
Aby ses mohl nadechnout, musíš vdechnout vzduch z lahve pod tlakem, který je stejný jako **okolní tlak**. Hustota (molekulární veličina) vzduchu stoupá úměrně s hloubkou. V 10 metrech hloubky bude tato hustota dvojnásobná než na povrchu, tzn. do tvých plic se při každém nádechu dostane dvojnásobek molekul. Hustší vzduch klade při průchodu regulátorem a ostatními součástmi výstroje také větší odpor. Do 40 metrů se to ovšem běžně nepokládá za limitující faktor pro výstroj s otevřeným okruhem.

## Vyrovnaní tlaku

Pokračujme v sestupu. Celé tvoje tělo je obklopeno vodou a je vystaveno rostoucímu tlaku. Jak tento tlak roste, snaží se mu přizpůsobit plyny v tělních dutinách – právě tak, jako jsme to pozorovali u balónku. Plíce i jiné dutiny v prsou jsou pružné. Jak se potápeč potápí, dutiny mají snahu se smršťovat, ovšem protože potápeč zároveň musí dýchat pod zvýšeným tlakem, zachovávají si nakonec svůj původní objem.

Tvoje tělo se také skládá z nestlačitelných kapalin, skrz něž (a také skrz pevné součásti těla) se tlak volně přenáší. Tělo bylo vystaveno tlaku, odpovídajícímu hloubce 610 m, aniž by byly pozorovány nějaké závažné změny. Mezi dutinami, které obsahují plyny jmenujme plíce, dutinu středního ucha a vedlejší dutiny nosní (siny). Ty jsou všechny spojeny s prostorem ústní a nosní dutiny, takže do nich může vzduch volně proudit. Během sestupu v těchto všech dutinách musíš vyrovnávat změny tlaku. Pokud správně dýcháš, tak se tlak v tvých plicích vyrovnává automaticky, protože regulátor

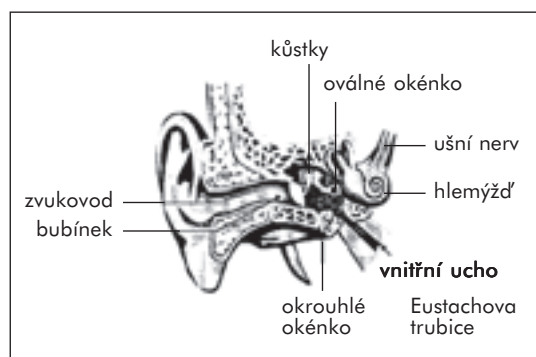




dodává vzduch tělu pod (měnícím se) okolním tlakem. Pokud nejsou dýchací cesty někde ucpané, vzduch proudí volně z a do vedlejších dutin nosních.

### Vedlejší nosní dutiny (sinus, plurál siny)

K vyrovnání tlaku v uších však budeš asi muset použít nějakého úkonu. Dosahuje se toho otevřením vstupu do **Eustachovy trubice**, neboli polknutím či zívnutím, čímž do ní může vzduch začít proudit. Mnozí potápěči však používají tzv. **Valsalvova manévru** pro jemnější vstup vzduchu do Eustachovy trubice, což je uzavření nozder a následné jemné vydechnutí nosem. Polknutí nebo vydechnutí zvyšuje tlak v nosohltanu. Jiní dávají přednost **Toynbeeho manévru**, což obnáší uzavření nosních dírek a úst a polknutí. Přestože se většině potápěčů daří tlak ve středním uchu vyrovnat, někteří mívají problémy s tím, že rostoucímu tlaku dovolí jakýsi »náskok« během sestupu. V mnoha případech tlak vyrovnají jen za cenu poškození nějaké tkáně. Nečekej proto na bolest jako signál pro vyrovnání tlaku v uších. Měl bys začít vyrovnávat okamžitě poté, co začneš se sestupem, nebo nejpozději poté, co cítíš tlak v uších. Bolest je znamením, že se něco děje s tkáněmi. Valsalvův manévr používej opatrně, příliš razantní provedení končívá prasknutím ušního bubínku. V jednom případě potápěč úspěšně vyrovnal tlak v jednom uchu, ale v tom druhém už ne. Ve snaze přimět i druhé ucho »k poslušnosti« vydechoval s ucpaným nosem tak poctivě a dlouho, až si bubínek protrhl.



Při prudkém sestupu nebo výstupu dochází nedostatečným »větráním« středního ucha k rozdílu tlaku mezi středním uchem a labyrintem vnitřního ucha. Tento tlakový rozdíl může vést k protržení okrouhlého okénka (tenké membrány, oddělující střední ucho a kapaliny ve vnitřním uchu). Stejný následek může mít i příliš razantně provedený Valsalvův manévr. Symptomy této poruchy jsou ztráta sluchu nebo zvonění v uších (tinnitus), často doprovázené dysfunkcí labyrintu (část ucha). To může dále vést k dezori-

entaci, ztrátě rovnováhy, závratím a zvracení. Frekvence výskytu poranění okrouhlého okénka při potápění v mělkých vodách není známa, ale dojit k němu může. Tlak proto vyrovnávej brzy a často, asi každého půl metru! Mnozí potápěči poprvé citlivě vyrovnávají tlak při prvním ponoření hlavy do vody. Vyvaruj se razantního Valsalvova manévru!

Vyrovňávání tlaku může také ovlivnit poloha tvého těla při sestupu. Pokud sestupuješ s hlavou dolů, oběhové cesty okolo Eustachovy trubice jsou zbytnělé a delší než normálně kvůli většímu zásobování krví a zužují tak průchod vzduchu do středního ucha. Sestup nohama napřed tento problém eliminuje.

Tlak také musí být vyrovnáván v každém umělém vzduchovém prostoru jako např. v masce. Během sestupu do masky vydechni. Nepoužívej špunty do uší ani si vnější ucho jinak neucpávej např. těsnou latexovou kuklou, protože tlak v ušních kanálcích musí být stejný jako ve středním uchu. V opačném případě sliznice v kanálcích začne krváčet a/nebo může prasknout bubínek.

**Co se stane v případě nevyrovnání tlaku?** Jestliže vzduch nemůže proudit do středního ucha a vedlejších dutin nosních, brzy pocítíš nepříjemný pocit v uších nebo (obecně) nad očima. Ohlašuje to rozdíl tlaku na opačných stranách membrán. Musíš přestat klesat, jinak se bude bolest stupňovat. Bubínek se bude navíc propínat, okolí membrány produkující ušní maz bude nadále nabývat na objemu a nakonec se cévy protrhnou a krev a tekutiny vniknou do dutin.

Vlivem stoupajícího tlaku (budeš-li dál sestupovat) se protrhne ušní bubínek. Může k tomu dojit při tlakovém rozdílu odpovídajícímu rozdílu tlaku na povrchu a ve 3 m. Po perforaci bubínku potápěč obvykle ucítí okamžité výrazné zmírnění bolesti, avšak jakmile voda pronikne do ucha, její teplota (resp. chlad) začne ovlivňovat cit pro rovnováhu a dostaví se těžké závratě a zvracení.

Jestliže se cítíš nepříjemně nebo cítíš bolest, přestaň klesat, trochu povystoupej a pokus se znovu o vyrovnání tlaku. Tuto techniku můžeš během sestupu i několikrát opakovat, aby sis na ni zvykl a osvojil si ji. Pokud se ti ani opakovaně nepodaří tlak vyrovnat, ponor raději ukonči. Přerušovaný ponor je lepší než vážné zranění, infekce a možná porucha sluchu.

Potápěči, kteří mají s vyrovnáváním tlaku problémy, si třeba až do konce ponoru nevšimnou, že si poškodili tkáň. Objeví-li se po výstupu krvácení z nosu (v masce bude krev), pravděpodobně sis poranil některou vedlejší nosní dutinu. Jestliže se krev objeví v ústech, mohla se tam dostat Eustachovou trubicí ze středního ucha. V obou případech je moudré odložit další potápění na později. Pokud nedojde k infekci, léčí se poranění poměrně rychle. Při pokračujícím hlenovitým krvácením nebo bolestech doporučujeme vyhledat lékaře, protože infekce nebo vážné zranění by mohly přivodit vážné komplikace, jako např. doživotní poruchu sluchu.

Po ponoru je krev ve zvukovodu signálem, že při potápění došlo zřejmě k prasknutí bubínku. Zvukovod se nepokoušej čistit, zabraň jen jeho dalšímu znečištění a co nejdříve vyhledej lékařskou pomoc.

Při nevyrovnání tlaku v masce může dojit k překrvení očního bělma, kterého si všimneš po ponoru. Říká se tomu **stlačení maskou – mask squeeze**. Po ponoru se toho moc nenadělá a bělmo zbělá během několika

dnů nebo týdne, někdy je lepší vyhledat lékaře, protože jsou zaznamenány případy, kdy následkem tohoto drobného poranění došlo k trvalé oční vadě.

### **Opakovací otázky**

---

- Jaký je tlak v barech v hloubkách 10, 30 a 60 m?
- Kde dochází k největším změnám objemu? Mezi hladinou a 10 m nebo mezi 20 a 30 m?
- Budeme-li předpokládat dýchání z lahve, o kolik hustší je vzduch při každém nádechu v hloubce 40 m než na povrchu?
- Jak se vyrovnává tlak ve středním uchu? A ve vedlejších nosních dutinách?
- Co je Eustachova trubice?
- Co je Valsalvův manévr?
- Kdy bys při sestupu měl začít s vyrovnáváním tlaku v uších?
- Existuje nějaké riziko při razantním vyrovnání tlaku? Pokud ano, jaké zranění hrozí? Jaké jsou příznaky?
- Jaké jsou průvodní příznaky při prasknutí bubínku?
- Co je stlačení maskou? Jak mu zabránit?
- Může dojít k poranění očí v souvislosti se změnami tlaku? Pokud ano, jak tomu zabránit?
- Jaký je správný způsob dýchání u přístrojového potápěče?
- Co je vynechávání dýchání – skip breathing? Jaké neblahé následky může mít?

## **Pohlcování inertních (netečných) plynů**

---

Interakce neboli vzájemné působení mezi plyny a kapalinami za zvýšeného tlaku patří k nejdůležitějším fyzikálním záležitostem, kterým musíš porozumět. Plyny se v kapalinách rozpouštějí a vyvolávají v nich vnitřní tlak, kterému se říká **pnutí plynů**. Plyn zůstává v roztoku, pokud něco stav tohoto roztoku nezmění tak, že plyn se částečně uvolní. Na úrovni mořské hladiny je tlak plynů v tělních tekutinách (krvi a jiných) roven tlaku atmosférickému. Při změně okolního tlaku, ať výstupem do vyšší nadmořské výšky, nebo naopak ponořením, se změní poměr tlaku vně tvého těla a tlaku v tělních tekutinách. Tomu se říká **tlakový gradient** (*gradient je fyzikálně změna určité veličiny na jednotku vzdálenosti*). Molekuly plynu se vydají na cestu z prostředí o vyšším plynovém pnutí do prostředí, kde je tato veličina menší. Pro naše potřeby uvažujme jen inertní plyny ve vzduchu, který dýcháme (dusík ve vzduchu). Kromě toho termíny kapalina a tkáň mohou být používány i v záměně, protože tkáň obsahuje vysoký podíl kapalin.

Jak sestupuješ, tlakový gradient rychle stoupá a inertní plyn ve tvých plicích se rychle rozpouští v okolních tkáních, resp. kapalinách. Množství plynu, který se rozpustí v tělesných tekutinách za dané teploty závisí na tlaku plynu, jenž je s kapalinou ve styku (**Henryho zákon**). Oběhový systém »za-

nese« tento rozpuštěný plyn do kapilár, kde vnikne do tkání. Tato difúze probíhá rychle v míše a mozku, protože zde jsou kapiláry blízko sebe a oba orgány jsou dobře prokrveny. Proto se jim také říká »rychlé tkáně«. Naopak do jiných tkání, jako např. kloubů, se plyn dostane později, říkáme jim »pomale tkáně«. Pronikání inertních plynů do kosterního svalstva je velmi rozdílné – průtok krve svaly zahřátého a pohybujícího se potápečce může být až 10krát rychlejší než stejný průtok tělem chladného, odpočívajícího potápečce.

Čím více plynu se absorbuje, tím víc plynový gradient klesá. Pokud potápeč zůstane ve změněném prostředí dostatečně dlouho, dojde po nějaké době opět k novému vyrovnání stavu. Je saturován (nasyčen), avšak dokonalá nasycenost vyžaduje okolo 24 hodin pobytu v novém tlaku. Samozřejmě, přístrojoví potápečci nemohou stavu nové rovnováhy během svého pobytu na dně dosáhnout, ale při komerčních a vědeckých ponorech se tento princip používá.

Kromě tlaku a času má na syčení organismu inertními plyny vliv mnoho dalších faktorů. Obezita, fyziologický věk, nadměrná námaha před, během nebo po ponoru, fyzická kondice před ponorem, konzumace alkoholu, dehydratace a slabá fyzická kondice mohou potápečce individuální měrou vystavit nebezpečí dekompresní nemoci.

Tukové tkáně představují rozsáhlou zásobárnu dusíku. Během dlouhého nebo hlubokého ponoru se v těle rozpustí spousta dusíku. Během dekomprese může významně poklesnout schopnost krve (s vysokým obsahem vody) přenést zvýšený obsah plynu z tukových tkání, což vyvolává nebezpečí přesycenosti krve a vzniku introvaskulárních (nitrožilních) bublinek v kapilárách. Přesycenost se přenesení i na příslušnou tkáň, která se zablokuje, protože v ní dojde ke vzniku extravaskulárních (mimožilních) bublinek. S věkem přibývá i tkání se špatným prokrvováním a tím roste nebezpečí vzniku bublinek.

Nadměrná fyzická námaha zkracuje intervaly mezi nádechy a zvětšuje celkový objem přečerpané krve. Jestliže k takové námaze dojde pod zvýšeným tlakem, zvýší se následně přenesené množství dusíku do tkání za jednotku času. Představme si takového těžce pracujícího potápečce pod vodou – může pohybovat těžkými předměty nebo plavat proti silnému proudu apod. Jeho tkáně mohou absorbovat množství dusíku odpovídající dalším 10–20 minutám pobytu pod vodou za normálních podmínek. Pokud má navíc ponor naplánovaný bez zastávek, může být při výstupu vystaven nebezpečí dekompresní nemoci. Chabá fyzická kondice jen dále zvyšuje riziko jejího vzniku.

Nadměrná práce svalů a kloubů před nebo po ponoru nebo za zvýšeného okolního tlaku se může projevit ve zvýšené tvorbě bublinek. Empiricky bylo také zjištěno, práh tvorby bublinek snižuje nadměrný obsah  $\text{CO}_2$  v tkáních.

Ztráta tělních tekutin vlivem diurézy (vyučování moči), kombinovaná se ztrátou tekutin vlivem dýchání suchého vzduchu může vést k dehydrataci, která výrazně sníží výkon oběhového systému. I alkohol vyvolává diuretický efekt a tím dehydrataci. Snížený výkon oběhového systému pak může přispět svým dílem ke snížení eliminace dusíku a opět tak napomoci nežádoucí tvorbě bublinek, tj. dekompresní nemoci. Proto se zdá pravděpodobné, že pití velkého množství zředěných nápojů (ovocných džusů a vod) může

významně napomáhat prevenci před dekompresní nemocí. Čistá **čerstvá voda** se vůbec považuje za jednu z nejvhodnějších tekutin pro potápěče.

Tyto predispoziční faktory nemohou být v operačním potápění přehlédnuty. Jestliže by všechny tyto faktory byly vzaty v potaz při sestavování standardních potápěčských tabulek, byly by tyto tabulky pro běžné potápění a potápěče nepraktické. Proto záleží na úsudku a zodpovědnosti instruktora a každého potápěče, nakolik k těmto faktorům při plánování ponoru bude přihlížet.

Zapamatuj si, posouzení fyzické způsobilosti k ponoru je především otázkou vlastní zodpovědnosti vůči sobě. Alkohol, kocovina, vyčerpání nebo cokoliv oslabující celkovou kondici je vždy dostatečným důvodem pro odložení ponoru na vhodnější dobu, protože každý z těchto faktorů zvyšuje riziko dekompresní nemoci.

Přihlédni také k momentálním okolnostem jako teplota vody, únava apod. a vhodně podle nich zkrať dobu ponoru. Jestliže si nejsi zcela jist, přidej si čas na dekompresní zastávku; tu si jen pro vlastní pohodlí naopak nikdy nezkracuj. Vyhní se nadměrné námaze i po ponoru, protože to může vyvolat příznaky dekompresní nemoci. *Trochu zkrácený čas ponoru a pár minut dekompresní zastávky navíc jsou jen zanedbatelnou cenou, pokud si uvědomíš, že bys na druhé straně také mohl zaplatit vážným zraněním, doživotní invaliditou nebo mnoha hodinami pobytu v přetlakové komoře, aby ses zotavil z dekompresní nemoci.*

## »Pod parou«

Při sestupu pod hranici 30 m vstupuješ do »říše, kde mozek pracuje na vyšší výkon, funguje obrazotvornost, myšlenkám narůstají křídla a u některých osob se objevují známky intoxikace«.

To jsou slova Francouze Junoda z r. 1835<sup>5</sup>. Hloubka, kdy si na sobě začneš všimát známek intoxikace dusíkem, je ovlivněna řadou faktorů.

**Opojení dusíkem (hloubkové opojení)** by sis měl být dobře vědom, ale nemusíš se ho bát. Fyziologové tento stav charakterizují jako euforický. Potápěči, kteří v tomto směru byli předmětem studia, měli sklon k nespoutanému bujarému skupinovému veselí a úplně nad sebou ztráceli kontrolu.

Takhle se pod vodou ovšem běžný potápěč nechová. Je bez diskuse, že tento vliv dusíku na potápěče s rostoucí hloubkou rovněž dopadá. U většiny potápěčů nejsou podobné příznaky intoxikace patrné v hloubkách menších než 30 m. Projevuje se zhoršená koordinace pohybů (neuro svalová záležitost), zpomalení duševních pochodů a zpomalení reakcí na podněty z okolí. Důležitým průvodním příznakem, který je podstatný zejména u technického potápění, je oslabení paměti. Ve větších hloubkách potápěči tak mají tendenci nejen zapomínat, co viděli během ponoru, ale nepamatují si ani informace, které dostali před ponorem, proto se pro hloubkové potápění vážně doporučuje používat různých vodítek, jako např. seznamů úkolů.

<sup>5</sup> Bennett, P., Inert Air Narcosis in Bove, A. and Davis, J., Diving Medicine (Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1990)



Někteří vědci se domnívají, že s výjimkou paměti jsou důsledky intoxikace dusíkem pro mělké ponory přeceňovány a mnoha potápěčům jsou ony příznaky vlastně spíš vsugerovány před ponorem, nebo-li čím víc se opojení dusíkem budeš bát, tím akutněji je pak prožiješ. Náběh na opojení může být posílen hromaděním CO<sub>2</sub>, únavou, alkoholem, marihuanou a jinými psychotropními látkami. Pamatuj si také, že stav opojení podporují nejrůznější »stresory«, jako např. chlad, obavy, poruchy vnímání a stav beztlíže. To vše může ovlivnit tvoje způsoby chování pod vodou.

Pokud na sobě výše zmíněné příznaky ucítíš, zvolni tempo a zkus se koncentrovat. Nepoddávej se jim hned, protože se jich můžeš poměrně snadno zbavit, když trochu povystoupíš.

## Hyperoxie

**Hyperoxie** označuje přebytek kyslíku, **hypoxie** označuje nedostatek kyslíku. Kyslík, tento plyn nezbytný k životu, se může také stát vysoce toxickým, pokud jej dýcháš pod dostatečně vysokým tlakem. Zjevnou příčinou úmrtí některých potápěčů byl zcela zjevně záchvat, vyvolaný otravou kyslíkem během ponoru se vzduchem, v hloubkách okolo 67 m.

Přestože je možné po krátkou dobu kyslíkové terapie v přetlakové komoře za regulovaného tlaku 3 barů inhalovat 100% kyslík, ve vodě je parciální tlak kyslíku limitován hodnotou 1,6 bar (ekvivalentní dýchání 100% O<sub>2</sub> v hloubce 6 m) a menší. Pro technické potápění je tato hodnota 1,4 barů pro dýchací směsi na dně.

**Symptomy otravy kyslíkem** zahrnují poruchy vidění a slyšení, závratě, svalové záškuby a změny v chování. Nejvýraznějším projevem jsou křeče (záškuby), které se objevují bez jakýchkoli zjevných příčin. Otrava kyslíkem není jen záležitostí přístrojového potápění, kde se dýchá vzduch. Teoretická hranice, kde kyslík ve vzduchu (21%) dosahuje toxicity, je pro tělo 66,5 m, protože zde je parciální tlak kyslíku 1,6 bar. Pro dýchání čistého kyslíku nebo zvláštních dýchacích směsí je nezbytný zvláštní výcvik.

## Znečištění zásoby vzduchu

Atmosférický vzduch, stlačený do tvé dýchací lahve, může, ale také nemusí mít vyhovující čistotu. Může být znečištěn ještě před stlačením nebo ke kontaminaci může dojít během stlačení. Jednotlivé složky vzduchu, který potápěč dýchá, by neměly překročit tyto hodnoty:

- O<sub>2</sub> – kyslík ..... 20–22 % objem. jednotek
- CO<sub>2</sub> – oxid uhličitý ..... 0,1 %
- CO – oxid uhelnatý ..... 0,002 %
- všechny uhlovodíky ..... 0,0025 %
- rozprášený olej ..... 5 mg/m<sup>3</sup>
- pevné a kapalné částice ..... žádné

Většina plnicích stanic je naštěstí velice svědomitá. Kromě toho pokrok v technice plnění tlakových lahví a v kvalitě čištění zaručují, že většina komerčně fungujících stanic si udržuje i vysokou kvalitu čistoty plněných plynů. Stejně tak jich většina neposílá vzorky vzduchu na pravidelný rozbor do laboratoří. Ti, kdo vzorky posílají, to obvykle dokládají příslušnými dokumenty.

Obecně řečeno největší riziko je u kontaminace přenosných vzduchových kompresorů (se spalovacím motorem), používaných v hůře dostupných místech. Údržba těchto zařízení většinou nedosahuje standardní péče a i obsluha bývá méně opatrná.

## Oxid uhličitý CO<sub>2</sub>

Tento plyn je přirozeným vedlejším produktem oxidace a metabolismu. Jeho hladina v těle souvisí s tělesnou námahou a ventilací plic. Pro potápěče používajícího *otevřeného okruhu* bývá zřídka problém. Vydechnutý vzduch se do plic již nevrací a všechen vyprodukovaný CO<sub>2</sub> je odváděn z těla ven, pokud ovšem potápěč nedýchá »úsporně« (vynechávání dýchání – skip-breathing). Při použití uzavřeného okruhu však ke komplikacím může dojít z důvodu špatné funkce nebo úplné nefunkčnosti filtru CO<sub>2</sub>. Tento typ výstroje je nyní pomalu dostupný i pokročilým (technickým) rekreačním potápěčům. Jeho použití však nutně vyžaduje zvláštní výcvik.

## Oxid uhelnatý CO

Představuje nejvážnější potenciální nebezpečí jako »kontaminant« vzduchu. Rychle a snadno se váže na hemoglobin v krvi, čímž mu zabraňuje v přenosu dostatku kyslíku. Hemoglobin se s CO váže až 200krát snadněji než s O<sub>2</sub>. Vazebná schopnost CO také roste s únavou organismu – v unaveném organismu dochází k anoxii, neboli nedokysličování tkání i za normálního přívodu O<sub>2</sub> z plic. Při mořské hladině je toxický účinek CO úměrný množství tohoto plynu, které se naváže na hemoglobin. V hloubce však snese organismus výrazně vyšší obsah této látky, protože k přísunu kyslíku do tkání dochází částečně i díky O<sub>2</sub> fyzikálně rozpuštěnému v krvi. Jelikož je zpětná konverze karbonhemoglobinu (CO, navázaný na hemoglobin) na oxyhemoglobin relativně pomalejší než proces opačný (tedy vznik karbonhemoglobinu), potápěč může pocítit příznaky otravy CO okamžitě při výstupu. Kontaminace vzduchu i jen malým množstvím CO proto může být velmi nebezpečná.

Široké spektrum příznaků spojených s otravou CO zahrnuje bolesti hlavy, závratě, zvracení, slabost, zmatečnost a jiné psychické poruchy. Jestliže u sebe zpozoruješ jakýkoli z těchto příznaků zvláště v případě, kdy byl při plnění lahve použit přenosný kompresor, okamžitě ukonči ponor. O příslušné první pomoci se dočteš v 5. kapitole.

**Znečištění vzduchu oxidem uhelnatým** mívá dvě hlavní příčiny – výfukové zplodiny nebo přítomnost oleje. Oxid uhelnatý může do načerpávaného vzduchu vniknout z benzínového motoru, který pohání kompresor

a který je příliš blízko zdroji nasávání, nebo jehož zplodiny zanese do nasávaného vzduchu vítr. V úvahu přichází i kontaminace v nasávání v oblasti s průmyslovými škodlivinami v ovzduší, protože někde je jeho přítomnost trvale nad přípustnou mez pro potřeby potápění. V takových případech si musí být obsluha stanice neustále vědoma tohoto potenciálního nebezpečí a podniknout potřebné kroky při plnění lahve. U kompresorů, které jsou mazány oleji, pokud nejsou správně obsluhovány nebo udržovány, může docházet k silnému zahřívání vzduchu, což může způsobit částečné spalování mazacích olejů. Všechny kompresory proto musí být udržovány a obsluhovány podle pokynů výrobce. Obě výše zmíněné okolnosti mohou přivodit kontaminaci vzduchu i při použití kompresorů na elektrický pohon.

## Znečištění olejovými parami

Jistou dobu bylo vypařování oleje z motoru pravděpodobně nejčastější příčinou kontaminace nasávaného vzduchu. Olej se přitom do lahve dostával kvůli opotřebeným nebo poškozeným částem motoru během komprese. Navíc špatně udržovaný nebo špatný systém filtrů nebyl schopen odstranit ani malé množství oleje. Tomuto stavu se naštěstí zdá být odzvoněno a olejová kontaminace se stává velmi řídkým jevem.

Olejovou kontaminaci je velmi lehké zjistit. Olej vydává nepříjemný zápach (v ústech vlastně chuť) ve vdechovaném vzduchu a ve zvýšené koncentraci pod tlakem jej může být dost na to, aby vyvolal plicní podráždění, kašel a v extrémních případech i pneumonii, nebo-li zápal plic. Vyhnout se tomuto druhu kontaminace vyžaduje především dobrou a opakovanou údržbu, vodní a olejové kondenzátory a výkonný filtrovací systém. *Jestliže zjistíš přítomnost oleje v dýchaném vzduchu, okamžitě jej musíš přestat dýchat. Nejde totiž jen o poškození plic, ale je tu možnost i kontaminace oxidem uhelnatým a jinými znečišťujícími zdroji.*

## Opakovací otázky

- Co je tlakový gradient?
- Co se míní pojmem saturace (nasycenost)?
- Jaká hloubka představuje hranici pro vstup do zóny možného opojení inertním plynem?
- Co ovlivňuje množství inertního plynu, které tvé tělo absorbuje během ponoru?
- Pohlcují a vylučují všichni potápěči inertní plyny ve stejné míře? Jestliže ne, co (fyziologického) způsobuje individuální rozdíly?
- Absorbuje a eliminuje tvé tělo při každém ponoru každý den stejným způsobem inertní plyny? Pokud ne, opět: co je fyziologickou příčinou rozdílu?
- Co je hloubkové opojení (narkóza inertním plynem)? Jaké jsou jeho příznaky?
- Jaké fyziologické faktory potápěčovy aktivity a pohyby mohou pomoci »nastartovat« opojení inertním plynem?
- Co bys měl udělat, pokud u sebe pozoruješ příznaky opojení?



- Jaký tělesně omezující faktor spojovaný s opojením inertním plynem má pro potápěče největší následky?
- Může u potápěče dýchajícího stlačený vzduch dojít k překysličení? Pokud ano, v jaké hloubce je to pravděpodobné?
- Jaké jsou příznaky hyperoxie (překysličení)? Co je pro potápěče nejzávažnějším důsledkem hyperoxie?
- Jaké dva kontaminanty vzduchu jsou nejčastěji spojovány s plněním lahve přenosným kompresorem?
- Jak bys mohl rozpoznat možnou přítomnost CO ve vzduchu, který pod vodou dýcháš?
- Vyjmenuj různé způsoby, kterými se může CO dostat do tlakové lahve. Může dojít k úniku CO při použití motoru na elektrický pohon?

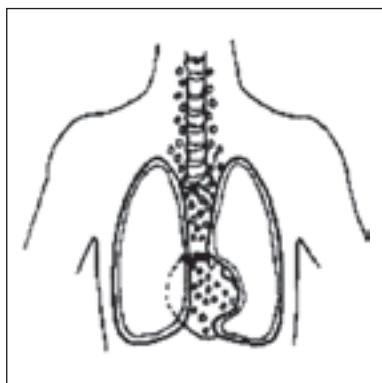
## Výstup z hloubky

Při výstupu musíš pamatovat na dva důležité fyziologické faktory. Nyní dochází k obrácení tlakového gradientu. Co se stane s plyny v dutých tělních dutinách a co se stane s plyny rozpuštěnými v tělních tekutinách?

## Vzduchové prostory

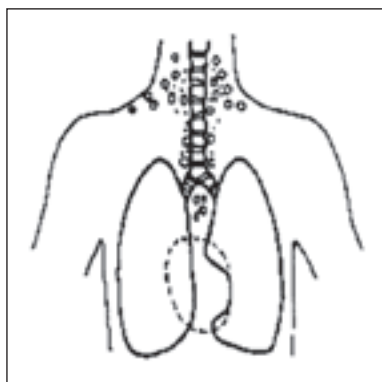
Pamatuješ si Boyleův zákon? Vztah mezi tlakem a objemem může mít při výstupu ještě mnohem dramatičtější formu než při sestupu. Co se odehraje v plicích při výstupu z hloubky 20 m? (Ten samý princip platí i pro všechny ostatní vzduchové prostory ve tvém těle.) Ve 20 m dýcháš vzduch pod tlakem okolí, tj. 3 bary. Mezi tvým tělem a jeho okolím je rovnováha tlaků. Obvyklý objem plic je okolo 5 l. Jak vystupuješ, okolní tlak klesá a objem vzduchu v plicích se zvětšuje. Pokud během výstupu normálně dýcháš nebo vydechuješ při nouzovém výstupu a udržuješ tak rovnováhu mezi svým tělem a okolím, mělo by být vše v pořádku, protože stále je zachována rovnováha tlaků. To samé platí i pro vedlejší dutiny nosní a střední ucho – pokud vzduch může volně ven a dovnitř, je vše v pořádku.

Když ovšem zadržíš dech nebo pokud je nějaká dýchací cesta ucpaná, plíce se začnou chovat jako známý balónek. Během výstupu z 20 do 10 m se objem vzduchu v plicích zvětší z 5 na 7,5 l. Když se však s objemem 5 l v 10 m vynoříš na povrch, objem se zvětší dvakrát! Důsledky jsou jasné. Jestliže při výstupu zadržíš dech, plicní tkáň bude vážně poškozena. Důsledky barotraumatů (poškození plic tlakem) budou podrobně probrány později. Zde jsou názorně vidět důsledky prudkých změn tlaku, ke kterým v mělkých vodách může dojít. Nevhodné vynoření i z hloubky 1,8 m může plíce vážně poškodit s následnou arteriální embolií, zraněním, které by se mohlo stát osudným. **Rozpínání plynů (na jednotku hloubky) je největší v mělkých vodách.**

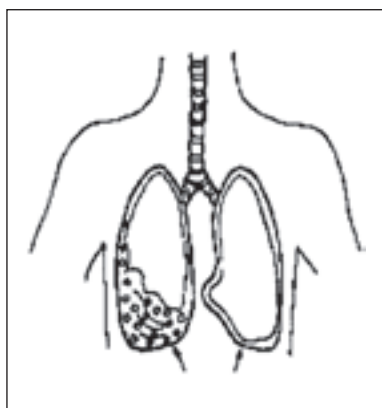


Mediastinal emhysema (středohrudní emfyzém)

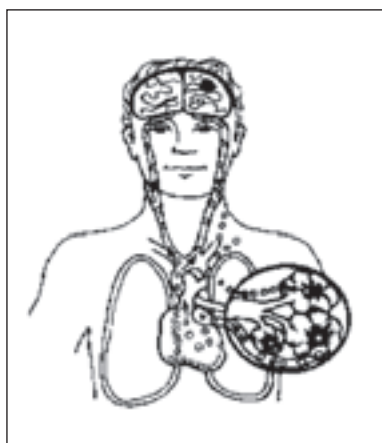
## Barotrauma plic



Subcutaneous emphysema – podkožní emfyzém



Pneumothorax (Vniknutí vzduchu do dutiny pohrudniční)



Arterial gas embolism – arteriální vzduchová embolie

V situaci, kdy dochází ke zmenšení tlaku, jako např. při vynoření, se vzduch v plicích rozpíná vlivem klesajícího okolního tlaku. Jestliže je současně cesta, kterou vzduch proudí z a do plic, z jakýchkoli příčin přerušena, nitroplicní tlak postupně rozšiřuje alveoly (plicní sklípky) a trhá je.

Tlakový rozdíl o asi 100 mm Hg (**vodní sloupec o výšce asi 1,2 m**) již stačí na to, aby porušil alveolární tkáň.

*Z toho plyne, že přístrojový potápěč si už v obyčejném plaveckém bazénu může přivodit barotrauma<sup>6</sup> plic, ohrožující jeho život!* Lokální částečné nebo i celkové problémy s průduškami zahrnují poranění průdušek, hlen a bronchospazma (průduškový záchvat). Hlen a látky, které průdušky dráždí, jako např. tabák, jsou pro tvé průdušky nebezpečnými útočníky. Viděno z hlediska roztržení tkáně, vzduch může proudit podél průdušek, vniknout do mezihrudí a způsobit zde rozedmu (**mediastinální / středohrudní emfyzém**). Takto postižený potápěč pak cítí bolest pod hrudní kostí, má dýchací potíže a může i zkolabovat kvůli přímému tlaku na srdce a velké cévy. Může být patrná i cyanóza / zmodrání.

Z mezihrudí vzduch často putuje do podkožních tkání, nejčastěji v oblasti krční a nad klíční kostí. Může to způsobit zbytečné krku, změnu hlasu, dýchací potíže (chrčení) a praskání při ohmatu krku a oblasti klíční kosti (**podkožní emfyzém**).

Jestliže se na povrchu plic nachází nějaké slabé místo, může dojít k protržení poplicnice (blány obalující plíci), což vede k vniknutí vzduchu nebo jiného plynu do dutiny pohrudniční (**Pneumothorax**). Není to časté, ale zato vážné zranění. Může to způsobit částečné nebo úplné selhání plic na postižené straně. Při pokračujícím výstupu se vzduch dále rozpíná na úkor plic a nakonec může dojít i k vytlačení srdce z jeho polohy. Tím je přímo ohroženo jak dýchání tak oběhový systém. Navenek se projevuje bolestmi v prsou, dýchacími potížemi a cyanózou.

Nejvážnějším následkem popraskání plicních sklípků je uvolnění vzduchových bublinek a jejich vniknutí do plicního oběhu a přes plicní žíly, levou stranu srdce, aortu a krkavici do cerebrálního (mozkového) oběhu. Nejčastěji je zasažen mozek a jeho okolí, protože potápěč se většinou pohybuje hlavou vzhůru a vzniklé bublinky mají pochopitelně snahu stoupat. Každá bublinka, která neprojde artériemi (tepny), je zablokuje a odstaví tak okolní oblast těla od krevního oběhu. Říká se tomu embolie, **arteriální vzduchová embolie** (zkr. AGE z arterial gas embolism). Protože nejčastějším dýchacím médiem je vzduch, vžil se termín »vzduchová embolie«, ale s přicházející

<sup>6</sup> barotrauma = poranění organismu tlakem

dobou dýchacích směsí lze také mluvit o plynové embolii. Po utopení je asi druhou nejčastější příčinou smrtelných úrazů potápěčů.

Vlastní mechanismus vzduchové embolie je složitější než jen pouhé zablokování oběhového systému. V mozku totiž dochází k pomalému, ale nezadržitelnému snižování průtoku krve i po odstranění překážky (bubliny), která průtoku původně bránila. Vědci se domnívají, že je to způsobeno poškozením endotelu a následnou akumulací bílých krvinek. Tím dochází k uvolnění chemických látek, nepřímo omezujících průtok krve.

Široké klinické spektrum symptomů a příznaků spojených s mozkovou embolií zahrnuje bolesti hlavy, závratě, poškození lebečních nervů, poruchy řeči, zraku a sluchu, ztráty vědomí, koma, paralýzu, záchvaty, ztráty známek života a smrt. Ta nastává z uzavírání koronárního a/nebo cerebrálního oběhu, doprovázeného srdeční arytmii, vynecháváním dýchání, výpadky oběhového systému a ireversibilním (nezvratným) šokem. **Objevení příznaků je dramatické a náhlé, obvykle k nim dojde již pár vteřin po vynoření nebo ještě před ním.** V mnoha případech se před ztrátou vědomí žádné příznaky ani nemusí objevit. Během nebo před popraskáním plicních sklípků mnoho potápěčů ani nepocítí žádné bolesti nebo nepříjemné pocity. Roztržení plicní tkáně je často doprovázeno krvavou pěnou v ústech, ale její absence neznamena, že k poškození (vzduchové embolii) nedošlo.

Jedinou uznávanou léčebnou procedurou na mozkovou a jiné embolie je přetlaková komora. Dnes jsou jak arteriální (tepenná) vzduchová embolie tak dekompresní nemoc řazeny do jedné skupiny s názvem dekompresní nehoda a jsou proto nasazovány i stejné postupy při první pomoci.

## **Opačné (reverzní) barotrauma ucha a sinů (vedlejších dutin nosních)**

Při výstupu většinou uši a dutiny umožňují vzduchu bez potíží volný průchod. Hlen nebo zduření tkáně, poranění při sestupu, však může náhodně zablokovat průchod vzduchu a způsobit opačné barotrauma ucha a sinů neboli stlačení (squeeze). Pokud se při výstupu tyto příznaky objeví, potápěč musí přestat vystupovat, naopak musí trochu sestoupit, až bolest zmizí a polknout nebo zívnout, aby vyrovnal tlak. Uvolnění tlaku z ucha nebo sinů pak bude zřetelné a potápěč může pokračovat v pomalém a opatrném výstupu. Vyrovnání tlaku popsáním způsobem bude potřeba provést během výstupu možná i několikrát.

**Alternobarická závrať (vertigo).** Přechodnou závrať, vyvolanou rozdíly tlaku ve středním uchu, zažijí potápěči při sestupu nebo výstupu často. Tyto drobné příhody trvají od několika sekund po 10 minut a jsou připisovány různému tlaku ve středouší jakožto důsledku nestejného průchodu vzduchu Eustachovými trubicemi. S vyrovnáním tlaku ve středním uchu mívá většinou jedno ucho problém větší než jeho protějšek na opačné straně hlavy. Těmto závratím lze účinně zabránit vyrovnáním tlaku ve středním uchu. Pokud potíže s vyrovnáním (na povrchu) přetrvávají nebo pokud k závratím vede Valsalvův manévr, potápění se nedoporučuje. Jestliže při výstupu ucítíš v uchu »knedlík«, neboli pocit, že máš něčím vycpané ucho,

či pocítíš závrať, přestaň s výstupem. Naopak trochu sestup, dokud nepříjemný pocit nezmizí, to vše za předpokladu, máš-li v lahvi dostatek vzduchu. Průchodu vzduchu středním uchem můžeš napomoci zívnutím, polknutím apod. V tomto případě nepoužívej Valsalvův manévr. Pokud to okolnosti dovolí, začni opět pomalu stoupat. Pokud se potíže objeví znovu, opět trochu sestup a postup opakuj.

**Související jevy.** Některé léky, uvolňující zduřelé sliznice, mají krátkodobou účinnost a pokud je potápěč užije před ponorem, může poté, co přestanou působit, dojít k opětovnému zduření sliznice a ucpání Eustachovy trubice nebo vedlejších dutin nosních. Upozorňujeme, že účinky těchto léků nemívají dlouhého trvání, zvláště pak to platí o nosních kapkách. Později se může dostavit ještě horší zduření sliznic než to předchozí, ústíci v následné problémy s vyrovnáním tlaku v uších apod. Delší používání lokálních nosních kapek může vést ke chronickému podráždění nosu a tvorbě hlenu.

## Rozpuštěné plyny

Proberme si nyní opačný proces s inertními plyny, než který jsme řešili v předchozích kapitolách. Během výstupu postupně pnutí plynů v tekutinách tvého těla překračuje pnutí v plynech, které dýcháš. Při průchodu krve plicními kapilárami určité množství rozpuštěného plynu přejde do alveol (plicních sklípků) a je vydechnuto. S rostoucím rozdílem tlaků při výstupu se tělní tekutiny přesytí, což je tělo do určité míry schopno snést, pak se plyn začne uvolňovat. Ovšem během této doby mohou vznikat vzduchové bublinky stejně jako ty, které se vytvoří po otevření plechovky s nápojem syceným CO<sub>2</sub>. Tím se proces uvolnění plynu z těla zkomplikuje. Stav přesycení sám o sobě ještě ke vzniku bublinek nevede a bublinky ani zřejmě nevznikají přímo v krvi. Ve hře je ještě cosi jiného.

Lidské tělo pochopitelně má jakési vzduchové kapsy v kloubech a míše i bez potápění. Tyto kapsy pravděpodobně vznikají jako důsledek viskózní (vazké, lepkavé) adheze vlivem tření tkání o sebe. Reziduální (zbytkový) plyn z těchto kapes se může stávat **zárodkem**, z něhož vznikají bublinky, způsobující dekompresní záležitosti. Tyto bublinkové zárodky jsou extravaskulární (mimo oběhový systém), ovšem jak se zvětšují, mohou protrhnout tenké kapilární stěny a dostat se do krve. Během výstupu, jak se pnutí plynu blíží hranici přesycenosti, inertní plyn proniká do těchto zárodků a v kapilárách začínají vznikat **mikrobublinky**. Mnoho těchto mikrobublinek se dostane do nitrožilního oběhu a je přenášeno k srdci. Protože jsou velmi malé, nezablokují krevní oběh, ale přes srdce se dostávají do plic, kde se zachycují v alveolárních lůžkách. Inertní plyn tak difunduje do alveol a dýcháním opouští přirozenou cestou tělo. Jelikož si nejsme přítomnosti těchto bublinek vědomi, říká se jim »tiché bublinky«.

Rychlost výstupu je tedy omezována poměrem inertního plynu v tkáních tvého těla a okolního tlaku. Při starších pokusech byl tento poměr stanoven 2:1. Tvrdilo se, že potápěč může vystoupat bez obtíží z jakékoli hloubky, pokud zůstane zachován jen tento poměr. V moderní potápěčské vědě se však používá celá série poměrů tlaků. Např. jeden matematický model

v námořnictvu U.S.A. používá povrchové poměry tlaku dusíku, které mají mezní hodnoty od 3,15:1 do 1,55:1. K počítačovému sestavování potápěčských tabulek a k programování potápěčských počítačů se ovšem používají i jiné poměry. Zapamatuj si: pohlcování a vylučování plynů tělními tkáněmi je záležitost velmi komplikovaná, sahající až kamsi do souvislostí mezi mechanikou bublinek a biochemií, a je zcela mimo možnosti této knihy přijít důkladně celé věci na kloub.<sup>7</sup>

Matematický model, na jehož základě plánuješ a provádíš svůj ponor, je jenom částí toho, jak se vyrovnat s bublinkami. V průběhu čtení této knihy bude ještě zřejmější, že i mnohé jiné faktory ovlivňují způsob, jakým tvé tělo s bublinkami zachází. Potápěčské tabulky a počítače, pokud jsou správně používány, pomáhají omezit riziko dekompressní nemoci. Absolutní zárukou nepropuknutí dekompressní nemoci však neexistuje.

Předmětem tvé snahy by mělo být poznat vše potřebné o pohlcování a vylučování inertních plynů v krevním oběhu, abys riziko dekompressní nemoci omezil na minimum. Ve zkratce tedy jde o snížení pravděpodobnosti uvolnění plynů rozpuštěných v tělních tekutinách nebo tkáních a tím snížení možnosti tvorby bublinek během výstupu.

## Potíže s bublinkami

Co se stane s mikrobublinkami, které se nedostanou zpět do plic nebo které nebudou přefiltrovány pro přetíženost systému? Nastane-li druhý případ, vniknou do arteriálního oběhu. K tomu může dojít, pokud má potápeč i drobnou srdeční vadu (dříve zmíněné porušení stěny srdce mezi síněmi, patent foramen ovale) a zvláště tehdy se mohou bublinky dostat přímo z pravé do levé poloviny srdce. Malý oválný otvůrek v srdeční stěně má asi 10 až 20% lidí. Porušení síňové přepážky je ještě vzácnější. Nadbytečné bublinky v žilách narážejí na plicní kapiláry a mohou způsobit kašel nebo lapání po dechu a kesonovou nemoc. Vědci z Duke University zjistili, že malý otvůrek v srdeční stěně byl u vážné neurologické dekompressní nemoci nalezen u 50 % potápečů. S velkou pravděpodobností jsou jedinci s touto vadou až 5krát náchylnější k vážným dekompressním problémům. Celá věc je předmětem dalšího bádání.

Jestliže se potápeč i nadále příliš rychle »vysycuje«, stále více inertního plynu se mění na mikrobublinky. Ty menší difundují do větších, které se dále protahují, čímž zvětšují svůj povrch a stávají se méně pohyblivými. Nakonec mohou i přerušit průtok krve nebo jej omezit. To je zvlášť závažné pro tu část oběhového systému, která krev přivádí do míchy. Jestliže je žilný oběh zablokovaný, nemůže se ani nová okysličená krev dostat na místo určité – k míše.

Známe dvě hlavní formy neurologické dekompressní nemoci – cerebrální (mozkovou) a míšní. K cerebrální dochází tehdy, když se bublinky skrz tepenný oběh dostanou do mozku a zde vyvolají hemiplegii, obrnu jedné polovi-

<sup>7</sup> Všem doporučujeme přečíst si *Beating the Bends* od Alexe Brylskeho. Najdete ji v *Dive Training*, 1220 South Federal Highway, Suite 301, Boyton Beach, Florida 33435.

ny těla. To způsobí řečové problémy nebo křeče, oslabí vědomí či změní povahové rysy. Bublinky způsobující míšní dekompresní nemoc vznikají přímo v míše. Míšní provazec je vystaven neustálému pohybu, což může vyvolat vznik bublinek třením (jako v kloubech). Fakt, že mícha je celá uzavřena, může také vést ke zvýšenému tlaku a druhotnému snížení průtoku krve a poškození bublinkami. Dekompresní nemoc míchy především ovlivňuje spodní polovinu těla, což se pocituje jako slabost v nohou, ztráta citu a oslabení funkce močového měchýře a střev.

Zárodky bublinek také existují v tělních tkáních jako jsou vazy (ligamenty) a šlachy. Jak tyto bublinky rostou, **utlačují tyto tkáně a svírají nervy**, čímž vzniká typická bolest, spojená s dekompresní nemocí. K tvorbě bublinek také může docházet v cévách zásobujících kosti, což způsobuje omezení zásobování krví a zvyšuje tlak v kostních dutinách. Toto bývá zdroj »hluboké bolesti«, dalšího syndromu dekompresní nemoci.

Bublinky mohou navíc způsobovat **zanícení** stěn kapilár. To způsobuje prosakování tekutin z cév do tkání (říká se tomu *third spacing*) a výsledkem je dehydratace postiženého. Tvorba bublinek dále vede k podstatným změnám ve **složení krve**. Samotná přítomnost bublinek v krvi aktivuje tvorbu sraženin. Krevní destičky jsou přitahovány k bublinkám a k sobě navzájem, tvoří shluky a omezují tak průtok krve. Svoji roli mohou hrát i skupiny molekul (komplementy), které cirkulují v krvi a jsou důležité pro boj s infekcí. Cirkulaci je dále bráněno zhoršováním stavu cév, uvolněním tukových částic, aktivací komplementních (doplňkových) proteinů, uvolňováním histaminů a kyslíkových radikálů. Abychom citovali z *Beating the Bends*, «Celkový dopad této biochemické aktivity je podobný sněhové kouli, valící se po svahu dolů: krev houstne, stává se lepivou a nemůže protékat cévami. Červené krvinky se shlukují k sobě. To snižuje výkon oběhového systému a «propírání» dusíku. Vznikají nové bublinky a ty existující rostou. Proudění krve se dále zpomaluje, celá situace se dále zhoršuje.»

Tohle je dekompresní nemoc. Uvědom si dobře, co to znamená a drž si dobrý odstup. Svůj ponor si naplánuj a svým plánem se řiď. **Buď konzervativní!**

## Rychlost výstupu a bezpečnostní zastávky

Jak výzkum ukazuje, tvorba bublinek při zmenšeném gradientu tlaku nebo při výstupu, proloženém krátkými zastávkami, klesá. Ještě donedávna byla standardní rychlost výstupu pro potápěče amerického námořnictva, a tím i v tabulkách pro rekreační potápěče, 18 m za minutu. Nyní se doporučuje snížit tuto rychlost na polovinu, na **9 m za minutu**.

Přerušení výstupu má stejný efekt jako snížení rychlosti výstupu. Většina potápěčských tabulek obsahuje doporučenou **bezpečnostní zastávku**, kterou by si měl potápěč dopřát na konci bezdekompresního ponoru. **IANTD, Inc. tabulky vyžadují 3minutovou bezpečnostní zastávku a doporučují 5minutovou bezpečnostní zastávku v 5 metrech při každém ponoru.** Jak jsme se již zmínili, tiché čili asymptomatické bublinky mohou

vzniknout v krvi i během ponoru s plánovanými bezpečnostními zastávkami. Tyto bublinky zůstávají v krevním oběhu i po ponoru a mohou být spočítány a odstupňovány pomocí Dopplerova detektoru. *Výzkumy ukazují, že bezpečnostní zastávka výrazně snižuje počet zjizvitelných bublinek po ponoru.* To jsou bublinky, které často bývají zodpovědné za propuknutí dekompresní nemoci. Současný výzkum dále naznačuje, že tyto asymptomatické bublinky mohou vést k výraznému zvýšení počtu hypertenzních poranění mozku a míchy. K jednoznačnějšímu posouzení vlivu těchto poranění je však nezbytné ve výzkumu dále pokračovat.

## Činnost po ponoru

Pamatuj si: určitou dobu po ponoru ještě působí vlivy změn tlaku z ponoru. Jak ses již dříve dozvěděl, asymptomatické nebo-li tiché bublinky ti v těle mohou kolovat po každém ponoru. Obvykle jsou z těla vypuzeny během normálního dýchání. Jestliže však v oběhu zůstanou a rostou, mohou vyvolat příznaky dekompresní nemoci.

Většina vědců varuje před namáhavými **tělesnými aktivitami** po ponoru, protože ovlivňují tvorbu bublinek, dynamiku krevního oběhu i rychlost vysycení plynů z těla. Je velmi pravděpodobné, že opakované sestupy a výstupy, spojené s potápěním na nádech (skin diving) po ponoru mohou zkomplikovat proces vylučování plynů z organismu.

Po ponoru by ses také měl starat o **hydrataci** svého těla. Pij vodu nebo ovocné džusy, nedoporučuje se kofein či alkoholické nápoje. Tyto dvě látky jsou močopudné a hydrataci tak komplikují. O rizicích dehydratace jsme již mluvili. Někteří vědci se domnívají, že změny v krevním oběhu vlivem pití alkoholu po ponoru mohou urychlit uvolňování inertního plynu a nepřímo tak napomoci tvorbě bublinek. Jiní tvrdí, alkohol přispívá k tvorbě bublinek přímo zmenšováním povrchového napětí bublinek a tím podporuje jejich růst. Pití alkoholu po ponoru může eventuálně přesunout tiché (asymptomatické) bublinky do role symptomatických. Chytrý potápeč zkrátka po ponoru nebo mezi nimi alkohol nepije.

Protože potenciální riziko dekompresní nemoci existuje při každém ponoru, je prozíravé sledovat sebe i partnera, zda-li se po ponoru neobjeví popsané příznaky. V případě arteriální (tepenné) embolie se příznaky dostávají dramaticky a okamžitě; většina AGE symptomů do 10 min po vynoření. Některé příznaky dekompresní nemoci však mohou být nenápadné. Ve většině případů se však objeví do hodiny, výjimečně je lhůta až 24hodinová.

## Fyziologie potápění se zadržným dechem

Při potápění se zadržným dechem se pružná část hrudi stlačí a bránice se prohne směrem do plic. Vzduch v plicích a dýchacích cestách se stlačí a objem zmenší v závislosti na hloubce ponoru.

Během ponoru se zadržným dechem do extrémních hloubek se do hrudi nahrne krev, vytlačí vzduch a způsobí tak výrazný pokles reziduálního

(zbyvajících) objemu.<sup>8</sup> Po ponoření dochází u vodních savců k závažným kardiovaskulárním změnám. Dobře zachycený «potápěčský reflex» hraje důležitou úlohu při ukládání (konzervaci) kyslíku a umožní prodloužit dobu ponoru. Tento reflex sestává z bradykardického reflexu (zpomalení činnosti srdce), periferní vasokonstrikce (smrštění cév) s odvedením krve z konců končetin, morfologických změn ve vaskulárním systému, zvýšení schopnosti nekritických tkání přejít na anaerobní režim a zvýšené schopnosti přenášet, uchovávat a využívat kyslík.

Reflex zpomalení činnosti srdce při ponoření zahrnuje významnou změnu v srdečním rytmu. U lidí bývá začátek postupný a po 30 sekundách se může zpomalit až na polovinu běžného rytmu. Důležitá je teplota; u amatérských potápěčů bylo v zimě zaznamenáno o 20% větší zpomalení než v létě, u některých jedinců bylo zaznamenáno zpomalení srdeční činnosti na 10 až 8 tepů za minutu.

Bradykardie (zpomalení činnosti srdce) však sama o sobě délku ponoru nevysvětluje. Jak jsme řekli, dochází zároveň ke stažení krve z okrajových částí těla do velkých orgánů jako srdce, plic a mozku. To umožňuje, aby zásoba kyslíku v této krvi byla téměř výhradně využita pro srdce a mozek. Kyslíková potřeba srdce je při ponoření snížena a průtok krve končetinami u lidí klesne téměř na nulu.

Úmyslné dlouhé zadržení dechu např. při plavání pod vodou může vést ke ztrátě vědomí následkem nedokysličení (hypoxie) a následnému utonutí. Sportovní potápěči, lovci perel a hub proto před ponorem běžně hyperventilují (mohutně se nadechují). Přehnaná hyperventilace ovšem může výrazně změnit normální fyziologické reakce těla. Razantními nádechy lze výrazně snížit zásoby CO<sub>2</sub> v těle. Parciální tlak tohoto plynu v nervových tkáních primárně ovlivňuje respiraci (dýchání), zatímco kyslíkový stimul pro nadechnutí, vycházející z parciálního tlaku kyslíku, je relativně malý. Při plavání pod vodou potápěč spotřebovává kyslík a produkuje CO<sub>2</sub>. Protože na začátku byla jeho hladina velmi nízká, je ho jako stimulatoru pro nádech nedostatek. Při zvýšené spotřebě kyslíku (zejména při pohybu), klesá kyslíkový parciální tlak na úroveň, která je pro cerebrální funkci již nedostatečná. To může nastat ještě před tím, než může vzrůstající parciální tlak CO<sub>2</sub> dát organismu signál pro vynoření. Ke ztrátě vědomí dochází vlivem hypoxie (někdy také anoxie, význam je stejný – odkysličení) s malým varováním. Postižený se ještě může normálně pohybovat mezi ztrátou vědomí a závěrečným kolapsem.

Krátce po dosažení dna může potápěč pocítit nutkání se nadechnout vlivem zvýšeného parciálního tlaku CO<sub>2</sub> a stimulu vyvolaného menším objemem plic. Tento pocit vycvičení potápěči dokáží psychicky snadno překonat. Zkušený sportovní potápěč se dokáže přimět k dobrovolnému i nedobrovolnému ignorování tohoto pocitu a po určitém časovém úseku si navykne na následné změny parciálního tlaku (zvýšenou hladinu) CO<sub>2</sub>, které by běžného potápěče donutily k vynoření se pro vzduch.

Během výstupu se potřeba nádechu zmenšuje, protože objem plic roste a parciální tlak CO<sub>2</sub> klesá, ačkoli kyslík už může pomalu putovat z plicních

<sup>8</sup> V roce 1993 provedl Franciso »Pipin« Ferreras ponor do hloubky 125 m, který trval 2 min a 9 vteřin.



sklípků do krve vlivem poklesu parciálního tlaku  $\text{CO}_2$ . Protože ten může klesnout pod parciální tlak kyslíku v žilách, kyslík může být přenášen krví do plic. Tím se zásoby kyslíku rapidně snižují. Jestliže se proto kyslíku zbavená krev dostane do kůry mozkové, potápěč může těsně před nebo i při vynoření ztratit vědomí, aniž by ho na to něco upozornilo. Ztráta vědomí při výstupu, kdy bývá vztlak potápěčova těla záporný, může být osudná.

## Závěr

---

Když je lidské tělo vystaveno velkým tlakovým změnám, prodělává závažné fyziologické proměny. Některé jsou velmi zjevné, jiné nikoli. Prozíravý potápěč musí rozumět fyzikálním a fyziologickým změnám, spojeným s dýcháním stlačeného vzduchu v hloubce. Znalostmi a porozuměním si před těmito změnami vypěstuješ respekt a oceníš je. Potápění může být velmi bezpečná zábava, ale neopatrnost a ledabylost může také přivodit vážná zranění, která tě mohou ohrozit i na životě.

### Opakovací otázky

---

- V jakém hloubkovém pásmu je potápěč nejvážněji ohrožen barotraumatem při výstupu? Je to od 40 metrů do 30 metrů nebo od 10 metrů k hladině?
- Jaké fyzikální okolnosti v těle potápěče nebo jaké jeho činnosti mohou přivodit plicní barotrauma?
- Jak velký musí být tlakový rozdíl, aby roztrhl plicní tkáň?
- Co je mediastinální emfyzém (rozedma mezihrudí)? Podkožní emfyzém? Pneumothorax? Jak bys každé z těchto zranění rozeznal?
- Co je arteriální vzduchová embolie?
- Jaké jsou příznaky mozkové (cerebrální) arteriální vzduchové embolie?
- Jak brzy po vynoření se obvykle příznaky arteriální embolie objeví?
- Jaký je postup při arteriální embolii (ne první pomoc)?
- Jaké jsou typy dekompresní nehody, jak je rozlišujeme?
- Jakým mechanismem vznikají v těle zárodky bublinek?
- Co jsou tiché bublinky? Jakou roli hrají v souvislosti se vznikem dekompresní nemoci?
- Můžeš mít v krvi mikrobublinky, aniž by se dostavily příznaky dekompresní nemoci?
- Co způsobuje bolest v kloubech?
- Jak dochází ke vzniku bublinek v míše?
- Odkud pocházejí bublinky, které způsobují dekompresní nemoc CNS a jaké jsou její příznaky?
- Proč se bezpečnostní zastávka považuje za důležitou?
- Můžeš se hned po ponoru fyzicky namáhat? Jestliže ne, proč?
- Můžeš hned po ponoru pít alkohol? Jestli ne, proč?
- Jak brzy po ponoru se mohou objevit symptomy dekompresní nemoci?
- K jakým změnám v těle při ponoření se zadržným dechem dochází?

- Dochází ke ztrátě vědomí po ponoření se zadržným dechem působením CO<sub>2</sub> nebo vyčerpáním kyslíku (hypoxií)?
- Vysvětli, jak může hyperventilace ovlivnit tvoji schopnost prodloužit dobu se zadržným dechem? Může být přehnaná hyperventilace pro potápěče, kteří zadržují dech, nebezpečná? Jestliže ano, proč?

### Doplňková četba

- Bove, A. and Davis, J. (ed.), *Diving Medicine*, Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1990
- Brylske, A., *Beating the Bends*, Boynton Beach, FL: Dive Training, 1995
- Davis, J., »Decompression Sickness in Sport Scuba Diving«, *The Physician and Sports Medicine* 16(2): 108-121 (1988)
- Davis, J. and Hunt, T. (ed.) *Hyperbaric Oxygen Therapy*, Bethesda, MD: Undersea Medical Society, 1977
- Farmer, J., »Ear and Sinus Problems in Diving«, in Bove, A. and Davis, J. (ed.), *Diving Medicine*, Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1990
- Fowler, B., Ackles, K. and Porlier, G., »Effects of Inert Gas on Behavior: A Critical Review«, *Undersea Biomedical Research* 12(4): 369-97 (1985)
- Hubner, V. and Sehnert, K., »Scuba Diving and Decongestants«, *Clinical Medicine* 70(9) 1651-54 (1963)
- Lundgren, C., Tjernstrom, O., and Omhgen, H., »Alternobaric Vertigo and Hearing Disturbances in Connection with Diving: An Epidemiological Study«, *Undersea Biomedical Research* 1:251-258 (1974)
- Moon, R., Vann, R., and Bennett, P., »The Physiology of Decompression Sickness«, *Scientific America* 272(2): 70-77 (August 1995)
- Reul, J., Wris, J., Jung, A., Willmes, K. and Thron, A., »Central Nervous System Lesions and Cervical Discs Herniations in Amateur Divers«, *Lancet*, v. 345: 1403-05 (1995)
- Reuter, S., »Three Means of Preventing Barotrauma of Ear in Scuba Diving Described«, *Medical Tribune* 12:32 (1971)
- Spencer, M., »Decompression Limits for Compressed Air Determined by Ultrasonically Detected Blood Bubbles«, *Journal of Applied Physiology* 40(2): 229-235 (1976)
- U.S. Navy, *U.S. Navy Diving Manual, Vol. 1: Air Diving*, NAVSEA 0994-LP-9010 (San Pedro, CA: Best Publishing Company, 1988)
- Winter, P. and Miller, J., »Carbon Monoxide Poisoning«, *JAMA* 236(13) (1976)

**Poznámky:**

---

## Výstroj pro přístrojové potápění

3

Přístrojové potápění je sport silně závislý na výstroji. Abys viděl ostře pod vodou, musíš mít masku. Aby ses pod vodou mohl efektivně pohybovat, potřebuješ ploutve. Pro zvýšení pohodlí nosíš botičky. Šnorchl ti při plavání na hladině umožňuje dýchat s obličejem ponořeným do vody. Protože ve vodě ztrácíš teplo mnohem rychleji než na vzduchu, izoluješ se neoprénovým oblekem. Ten ti také napomáhá při získání vztlaku. Abys naopak mohl regulovat jeho přílišný vztlak, máš zátěž. Za další potřebuješ dýchací přístroj a systém, který reguluje tvůj vztlak. Pod vodou nefungují smysly tak, jako na povrchu, tvůj život je odkázán na umělé zajištění základních životních pochodů, proto jsi mimořádně závislý na přísunu informací v tomto novém světě – potřebuješ dýchat vzduch pod zvýšeným tlakem, musíš mít přehled o čase, hloubce, stavu inertního plynu a světových stranách. V některých lokalitách budeš dokonce potřebovat potápěčskou vlaječku a bóji, abys na sebe upozornil posádky lodí a člunů. V noci se neobejdeš bez světla.

Nyní jsi vybaven pro potápění pod vodou. Ale co když něco selže? Dojde ti vzduch nebo se někde zaklíníš, ztratíš se ostatním potápěčům. Pro své bezpečí musíš mít náhradní dýchací systém, nůž a signální zařízení. U mnoha ponorů si pod vodu budeš brát také dokumentaci o ponoru – plán ponoru, budeš si dělat poznámky, komunikovat s kamarádem, budeš potřebovat psací náčiní – tabulku a tužku. Nezbytné budou potápěčské tabulky. K tomu všemu ještě přistupuje transport a skladování veškeré tvé výstroje, tedy taška na výstroj.

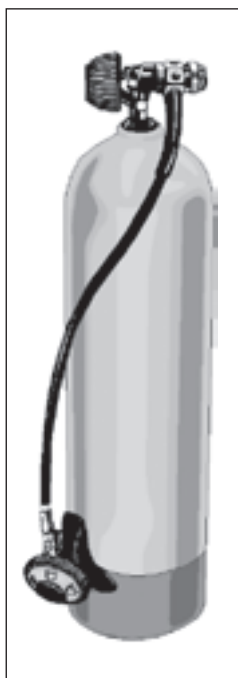
Tato kapitola si klade za cíl seznámit tě s požadavky kladenými na výstroj, s funkcemi, výběrem a údržbou jejích jednotlivých součástí. Používat se ji vesměs naučíš při výcviku a další podrobnosti se dozvíš v této knize. O zvláštních součástech ti může leccos povědět tvůj instruktor. Základní výstroj (maska, ploutve, šnorchl a botičky) byla vyjmenována v 1. kapitole. Teď se podíváme na zbytek výstroje.

### Dýchací zařízení

Samostatné zařízení pro dýchání pod vodou (Self-Contained Underwater Breathing Apparatus – SCUBA) se skládá z lahve nebo lahví, ventilů, BCD žaketu (zařízení na kontrolu vztlaku) s popruhy, regulátoru, pomocné dýchací jednotky a dalších přístrojů. O každé součásti bude pojednáno zvlášť.

### Lahve

Zásobu vzduchu si potápěč pod vodu bere v lahvích z legované oceli nebo v lahvích hliníkových (aluminiových), ve kterých je tlak obvykle 200 barů. **Objem lahví** se obvykle vyjadřuje v litrech (vodní objem lahve) v rozmezí od 0,5–20 l. Např. prázdná láhev s objemem 10 l může pojmout až 2000



litrů plynu, který je v ní pod tlakem 200 barů. Standardní ocelová 12 l/ 15 l láhev pojme 2400 l/3000 l plynu podle toho, o jaký model se jedná. Většina lahví, které se prodávají, je z legované oceli. V přímořských potápěčských centrech však rychle získaly oblibu i hliníkové lahve pro svou odolnost proti korozi a nižší cenu.

Ocelové lahve jsou dražší a v případě špatného zacházení jsou náchylnější ke korozi než jejich hliníkové soupeřky. Vyžadují proto protikorozi ochranu formou nátěrů (např. epoxypolyuretanových) nebo zinkování pláště. Existují rovněž lahve s provozním tlakem až 300 barů. Potápěči, kteří se pouštějí do větších hloubek, samozřejmě ocení jejich zvýšený vnitřní objem. Jaká jsou kritéria při výběru lahve?

- Potřebuješ *vůbec* láhev? Jestliže nebudeš cestovat pouze letadlem a potápět se spíš výjimečně na potápěčských lokalitách (resortech), budeš ji potřebovat.
- Potřebuješ láhev, která má za nízkého tlaku pozitivní nebo negativní vztlak? Prázdňá hliníková láhev (12 l) má asi 18 N pozitivní vztlak a 15 l ocelová láhev je asi 5 N negativní. Ocelové lahve většinou nepotřebují tak velkou zátěž na opasku ve srovnání s hliníkovými lahvemi stejného objemu. Hliníková láhev nevyžaduje antikorozi ochranu.
- Potřebuješ láhev o takovém objemu, aby vyhovovala tvým budoucím potápěčským potřebám.

**Jakou velikost by měla láhev mít? Především** vezmi v potaz svoji *tělesnou konstituci*. Ženy a menší potápěči mají zpravidla menší spotřebu vzduchu za minutu (RMV) a stačí jim tedy menší objem než větším jedincům. Menším může také vyhovovat láhev kratší. **Za druhé**, jaký *druh* potápění předpokládáš? Pokud technický, bude lepší láhev s velkým objemem. Později lze ještě jednu láhev dokoupit a potápět se s oběma dvěma. **Za třetí**, *s kým plánuješ jít pod vodu?* Ačkoli tvoje vlastní spotřeba může být menší, při uvažování o vzduchové rezervě musíš brát ohled na partnera. Raději ať zůstane v lahvi vzduchu víc než máš. To ještě nikoho o život nepřipravilo. Zkrátka buď připraven na to, že tvůj kamarád může mít spotřebu větší než ty. Lahve s vysokým tlakem, které mají téměř stejný objem jako jejich protějšky s nižším tlakem mohou být o 15 i více cm kratší. Mohou však také mít větší negativní vztlak.

**Jaká je údržba lahve?** Ačkoli se ti jako průměrnému potápěči láhev bude jevit téměř nerozbitná, je to ve skutečnosti jednodušší, než se zdá. Dovnitř se nesmí nikdy dostat vlhkost. Jen několik kapek vody, které se tam neopatrností dostanou při plnění nebo vniknutí atmosférické vlhkosti, když zůstane ventil otevřen, může způsobit oxidaci vnitřních stěn. Oxidace poškozuje láhev, nakonec se stává nepoužitelnou. Kromě toho oxidace sama potřebuje kyslík a jsou známy případy, kdy na smrti potápěče, jejíž příčinou byla hypoxie, se podepsala vnitřní koroze lahve.<sup>1</sup> Rozhodně dávej pozor na fyzické poškození lahve. Je citlivá na promáčknutí. Nevystavuj ji také nadměrným teplotám: nad 175°C může dojít k poškození struktury lahve a pak i za nízkého tlaku nevydrží. Běžná údržba lahve je následující:

<sup>1</sup> Jedná se o případ, kdy potápěč použil částečně naplněnou láhev, předtím nějakou dobu nepoužitou. Začal z ní dýchat, ponořil se a ztratil vědomí. V lahvi byla jen 2 % kyslíku.

**Po každém použití:** Umyj ji sladkou vodou a převážej a ulož bezpečně, aby nedošlo k fyzickému poškození.

**Při plnění:** Ujistí se, že okolo ústí ventilu nebo na plnicí jednotce není žádný drobný písek, nečistoty nebo vlhkost. Plň láhev pomalu.

**Skladování:** Po použití ulož láhev na krátkou dobu do prostředí s nižší teplotou a nevystavuj ji vysokým teplotám. Plň ji těsně před ponorem. Jestliže láhev bude uložena 6 a více měsíců, neměl by přetlak překračovat 2 bary, ventil musí být zavřen. Láhev je nutno skladovat ve svislé poloze.

**Jednou za rok:** Láhev musí být jednou za 12 měsíců zevnitř i zvnějšku prohlédnuta profesionálem. Ten na ní nalepí známku s datem prohlídky.

**Jednou za 5 let:** Jednou za tuto dobu musí láhev jít na hydrostatickou zkoušku. Datum zkoušky se označí na vrchlíku lahve (vyražením značky zkušebny a data otestování). Pokud neprojde, musí do staré oceli. Pozn.: Tento interval platí v ČR.

Prohlídky a hydrostatické testy jsou prvořadou ochranou před poškozením lahví (včetně exploze) a následnými zraněními. Neexistuje žádný zákon, který by nařizoval pravidelné roční prohlídky vnitřku lahve, ale mezi potápěči se tento interval mezi prohlídkami obecně zachovává jako prostředek ochrany obsluhy plnicích stanic.

Nikdy nedopusť, aby se láhev přehřála. S rostoucí teplotou roste i tlak plynu uvnitř a proto by teplota neměla překročit 50 °C. Při teplotách nad 175 °C může dojít ke změnám struktury materiálu lahve – může se stát životu nebezpečná i při nižších tlacích.

Vztahy mezi teplotou, tlakem a objemem vyjadřuje stavová rovnice plynu:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

**Guy-Lussakův zákon** říká: jestliže je tlak daného množství plynu udržován konstantní, objem tohoto plynu se bude měnit v přímé závislosti na absolutní teplotě:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2},$$

kde V je objem, T absolutní teplota a indexy <sub>1</sub> a <sub>2</sub> označují dva rozdílné stavy.

**Charlesův zákon** říká, že za konstantního objemu je tlak plynu přímo úměrný absolutní teplotě; algebraicky vyjádřeno:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2},$$

kde P a T jsou absolutní hodnoty tlaku a teploty za stavu 1 a 2.

Pokusme se nyní za použití Charlesova zákona vyjádřit vliv teplotních změn na tlak v tlakové lahvi. Láhev o objemu 10 l je naplněna pod tlakem 200 barů za teploty 17 °C, poté je dopravena na tropickou pláž, kde je vystavena přímému slunci. Po delší době za těchto podmínek je naměřena teplota 60 °C. Co se stalo se vzduchem v lahvi?

Podle Charlesova zákona můžeme porovnat fyzikální stav lahve za dvou podmínek – v chladné vodě a na pláži. Matematicky potom platí:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

kde  $P_1$  se rovná absolutnímu tlaku v době plnění lahve (celkem 200 barů).  $T_1$  se rovná absolutní teplotě lahve po naplnění (celkem  $17 + 273 = 290 \text{ K}$ )<sup>2</sup>.  $T_2$  se rovná absolutní teplotě lahve na slunci ( $60 + 273 = 333 \text{ K}$ ) a hodnota  $P_2$  je neznámá. Po dosazení do rovnice dostáváme:

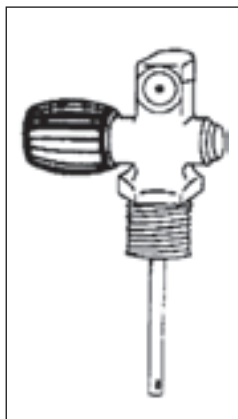
$$\frac{200 \text{ [bar]}}{290 \text{ [K]}} = \frac{P_2}{333 \text{ [K]}}$$

$$P_2 = \frac{200 \text{ [bar]} \cdot 333 \text{ [K]}}{290 \text{ [K]}}$$

$$P_2 = 229,7 \text{ [bar]}$$

V novém prostředí vznikl v lahvi značný přetlak.

## Ventily lahve



Potápěči s jednoduchou lahví bude do mělkých vod vyhovovat standardní K-ventil. Ventily s vestavěným výstražným mechanismem – tzv. rezervou (J-ventily) ztrácejí popularitu. Zkušený a prozíravý potápeč si pečlivě vybírá mezi jednotlivými modulárními systémy »káček«. Tyto systémy umožňují potápečům měnit ventilovou konfiguraci podle technické náročnosti ponoru. Jeho jednotlivé konfigurace jsou následující:

- **Základní K-ventil** – jednoduchý ventil (zavřeno, otevřeno).
- **Základní K-ventil s H ventilovým adaptérem** – je to vlastně dvojitý ventil (pro první a druhý regulátor) pro jednu láhev. Pokud selže regulátor, může být odpojen (někdy je tento systém doporučován do hloubek 18–39 m).
- **Duální rozdělovací ventil** – dělá ze dvou jednoduchých ventilů duální rozdělovač se dvěma regulátorovými výstupy (pro primární a zpáteční) pro náročnější technické potápění.
- **Rozdělovač (manifold) se samostatným ventilem** – spojení dvou lahví s jednoduchými ventily s možností používat lahve samostatně pro náročnější technické potápění.

Americký potápěčský průmysl tradičně používá scuba INT ventil (CGA850 nebo CGA 855). Regulátor je usazen pevně proti O-kroužku a držěn na svém místě pevně třmenem. Tento systém však podle směrnic CGA (Compressed Gas Association – Asociace stlačených plynů) snese tlak do 200 barů. Pro vyšší tlaky se stal standardní součástí výstroje DIN<sup>3</sup> konektor. Tento ventil je ke koupi v provedeních od 200 do 300 barů. Tento konektor je vlastně odlišná konfigurace O-kroužku, která významně omezuje možné problémy s jeho vyhozením, k čemuž občas docházelo u INT ventilu. Dnes používá mnoho technických i náročnějších potápečů spolehlivější DIN ventil

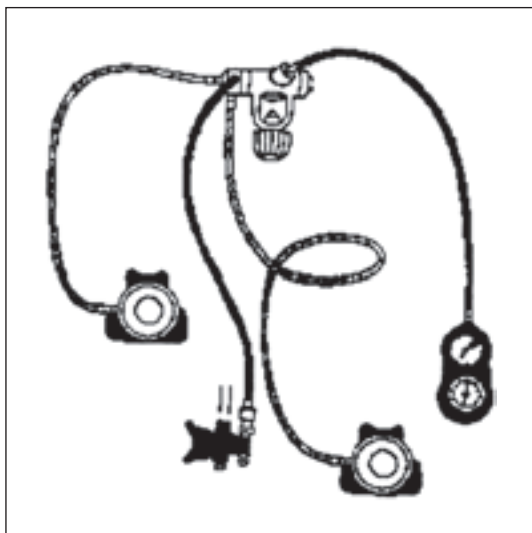
<sup>2</sup> Při přepočítávání stupňů Celsia na Kelvina se připočítává hodnota 273

<sup>3</sup> Zkratka z Deutsches Institut für Normung

a většina regulátorů se dnes už vyrábí buď s INT nebo DIN konektory. Někteří výrobci vyvinuli DIN ventily s vestavitelnými INT adaptéry, které rovněž dovolují použití konvenčních INT regulátorů.

Před připojením regulátoru se přesvědčí, zda-li je ústí ventilu dokonale suché a čisté, abys zabránil zanesení regulátoru. Obecně se doporučuje trošku pootevřít vysokotlaký ventil a kratičkou, ale prudkou vzduchovou sprškou ústí vyčistit.<sup>4</sup> Dále se přesvědčí, že nepoškozený O-kroužek je na svém místě okolo ústí (u standardních ventilů). Jestliže chybí, nebo je poškozen, regulátor nebude správně připojen a při otevřeném ventilu bude docházet k úniku vzduchu.

## Regulátor



Regulátor, neboli plicní automatika v otevřeném okruhu, je mechanismus, který snižuje tlak v lahvi na tlak okolí čili na tlak, pod kterým potápeč dýchá. Množství vzduchu, jenž potápeč potřebuje, je regulováno vlastním dýcháním. Potápeč se nadechuje z lahve a vydechuje přímo do okolní vody. Podrobné vysvětlení funkce regulátoru jde za možnosti tohoto manuálu a navíc mnozí potápeči se domnívají, že detailní znalost fungování regulátoru nemá zas až tak rozhodující vliv na schopnosti správně jej používat. Následující jednoduché zasvěcení do činnosti této a souvisejících součástí výstroje si proto klade za cíl seznámit tě s mechanismy, na kterých jsi pod vodou životně závislý. Jejich důležitost snad není třeba více zdůrazňovat.

Současní přístrojoví potápeči používají **dvoustupňový regulátor s jednou hadicí** (vlastně jde o dva oddělené redukční stupně, spojené volně

středotlakou hadicí). Každý ze stupňů má automatický ventil, který se otevírá a zavírá s rytmem dýchání.

## Regulátorový systém

Vzduch z tlakové lahve se nádechem dostává do prvního stupně, kde je tlak redukován na hodnoty od 8 do 12 baru nad okolní (ambientní) tlak podle toho, o jaký model jde. Druhý stupeň reguluje vzduch na hodnotu okolního tlaku, což je tlak, pod kterým vzduch vdechuješ. Když do druhého stupně vydechneš, vzduch je vypuzen do okolní vody skrz směrové výdechové ventily. Kompletní regulátor tedy sestává z:

- primárního regulátoru (první a druhý stupeň),

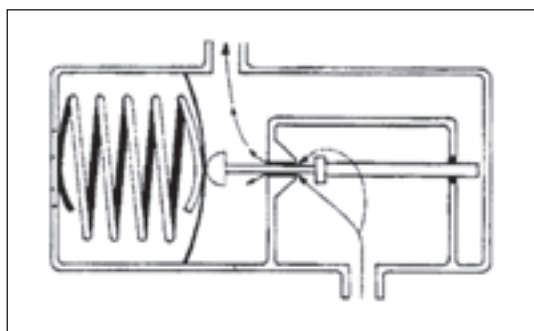
<sup>4</sup> Otočením zavíracího kohoutu proti směru hodinových ručiček se ventil otevírá, po směru se zavírá



- regulátoru pomocného druhého stupně (octopus),
- manometru nebo víceúčelové konzole,
- napouštěcí hadice pro BCD,
- napouštěcí hadice suchého obleku (je-li součástí).

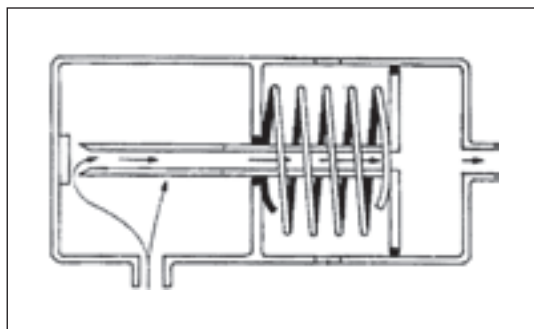
## Konstrukce prvního stupně

Většina moderních regulátorů, ať membránových nebo pístových, má **vyvažovací** mechanismus v prvním stupni. U membránového typu se pouzdro prvního stupně skládá ze tří komor – vysokotlaké, středotlaké a ambientní (tlak okolí). Středotlaká je od ambientní oddělena pružnou membránou. Při nádechu je tlak ve středotlaké komoře dočasně snížen. Předpjatá pružina v ambientní komoře, která má udržovat nastavenou hodnotu středního tlaku, zatlačí na pružnou membránu a vychýlí ji dovnitř. Tento pohyb je převezen na ventilový mechanismus posouvající jehlu. Ventil se otevře a vzduch proudí z vysokotlaké komory do středotlaké po celou dobu nádechu. Po jeho přerušení dochází k vyrovnání tlaku a membrána je opět v neutrální pozici. První stupeň je vyrovnáván podle okolního tlaku (podle hloubky) tím, že tlak vody působí přímo na membránu.



První stupeň membránový – vyvážený

Mnoho moderních regulátorů obsahuje pístový první stupeň. Tento typ je jednoduchý a funguje s jedinou velkou pohyblivou částí. Použitím přesně usazené předpjaté pružiny může být střední tlak udržován bez jakéhokoli jiného zařízení. Po připojení prvního stupně proudí vzduch dutou osou pístu a tlačí na široký konec pístu prvního stupně silou, která překoná odpor pružiny a okolního tlaku. Píst se pohybuje směrem k měkké teflonové destičce, usazené ve vysokotlaké komoře.



První stupeň pístový – vyvážený

Píst je »hloubkově« regulován hydrostatickým tlakem vody působícím ve směru řídicí pružiny tím, že voda vniká technologickými otvory do pružinové komory, čímž zůstává hodnota středního tlaku na přednastavené hodnotě převyšující okolní tlak o hodnotu nastavenou výrobcem (předpětím pružiny). Po dosažení nastaveného tlaku jde píst směrem doleva (viz obr.) a proud vzduchu z lahve je přerušen zavřením ventilu. S nádechem se hodnota středního tlaku opět sníží, píst se pohybuje vpravo (viz obr.) a vzduch proudí regulátorem po celou dobu nádechu až do dosažení nastavené hodnoty středního tlaku.

Mnoho kvalitních regulátorů má **vyvažovací mechanismus**. Úkolem tohoto mechanismu je udržovat hodnotu středního tlaku na hodnotě nastavené výrobcem a to nezávisle na změnách tlaku

v lahvi (jeho úbytkem následkem dýchání). Výsledkem je optimální dýchací komfort během celé doby ponoru, neboť nedochází ke změnám nádechového odporu, jak tomu může být u nevyvážených systémů. U zobrazeného pístového stupně je tohoto efektu dosaženo pomocí plochy dřívku (v místě oddělení vysokotlaké komory). Plocha je stejná jako vnitřní průřez pístu (břit je zbrúšen směrem k vnější hraně pístu a není tedy ovlivněn vstupním vysokotlakým plynem).

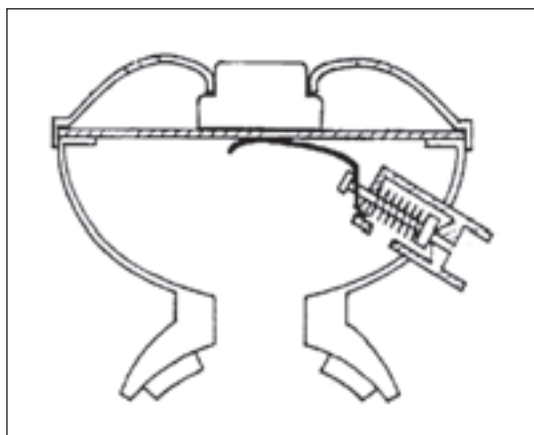
## Konstrukce druhého stupně

Druhý stupeň většiny regulátorů je dnes vybaven pneumaticky vyvažovanými ventily po tlaku otevíranými nebo řídicími ventily. Druhý stupeň redukuje střední tlak, obvykle v hodnotách od 8 do 12 barů (opět podle typu regulátoru) nad hodnotou okolního tlaku na hodnotu okolního tlaku. Základní složení druhého stupně sestává z vodní komory, vzduchové komory, pružné membrány, ventilového ústrojí, vzduchového vstupu z prvního stupně, výdechového ventilu a náústku. Ventil má nastavenou pružinu tak, aby byl uzavřen v momentě, působí-li na něj tlaková síla vyvolaná středotlakem. Napětí pružiny drží ventil zavřený, dokud se potápěč nenadechne nebo nestiskne tlačítko sprchy. S nádechem vzduch putuje ze vzduchové komory a lehce tak snižuje tlak v této komoře. Tím vzniká malý tlakový rozdíl mezi vzduchovou a vodní komorou (kde je tlak okolí). Na to reaguje membrána – vychýlí se do prostředí o nižším tlaku, tedy směrem do vzduchové komo-

ry, uvede do činnosti páku, která otevře ventil. Vzduch dále proudí do komory druhého stupně po celou dobu nádechu, po jehož skončení dochází k vyrovnání tlaku a páka ventil opět zavře. V druhém stupni by ventil měl být seřízen tak, aby byl odpor při dýchání redukován na nezbytné minimum a aby nedocházelo k volnému proudění vzduchu mezi nádechy (tzv. podcházení). Ventil otevíraný po tlaku je konstruován tak, aby v případě zvýšení tlaku oproti nastavené hodnotě došlo k jeho otevření a tím plní funkci ventilu pojistného.

Některé regulátory používají druhého stupně s řídicím ventilem. Tento řídicí ventil je v podstatě vyvraccí ventil. Během nádechu se tento vyvraccí ventil otevře, vyvolá pokles tlaku v řídicí komoře,

což následně způsobí otevření hlavního ventilu. Vyvraccí ventil, spojený s malou membránou, reaguje i na slabý nádech. Jakmile dojde i k malému proudění vzduchu, vzduch z prvního stupně dokáže otevřít hlavní ventil. Protože je řídicí ventil velmi malý, tlak stačí vyrovnávat pružina s malým napětím, což znamená, že k otevírání a zavírání ventilu není potřeba velké síly. Řídicí ventil se otevírá jen trochu a ovládá ventil kontrolující hlavní přívod vzduchu vpouštěním malého množství vzduchu do řídicí komory. Pokles tlaku v řídicí komoře způsobí otevření hlavního ventilu a výsledkem



je dodávka velkého množství vzduchu vyvolaná malým úsilím při zahájení nádechu a tedy komfortní dýchání.

Protože naproti ústí ventilu je píst, který klade přesný odpor tlaku vzduchu, přívodní ventil je vyvažován a není ovlivněn momentálními výkyvy tlaku. Tento systém může být také popsán jako **pneumaticky zesilovaný druhý stupeň**. To znamená, malá síla (řídící ventil) je pneumaticky zesílena, aby mohla pohnout větším přívodním ventilem.

**Regulační clona** je nasměrovaná uvnitř regulátoru k náustku a pomáhá vyvolávat při proudění vzduchu během nádechu podtlak v prostoru 2. stupně regulátoru – tzv. Venturiho efekt. Výsledkem je menší námaha při nádechu. Takovéto regulátory získávají při výkonnostních zkouškách dobré ohodnocení. Normálně totiž běžný regulátor vyžaduje při nádechu vyvinutí sacího účinku, který se rovná překonání odporu tlaku vodního sloupce vysokého asi 3–5 cm, zatímco u řídících ventilů stačí překonat odpor tlaku sloupce o výšce 1 cm. Tyto regulátory jsou však poněkud složitější a dražší, dražší je i jejich údržba (než u konvenčních modelů). Některé modely se kromě toho v mělkých vodách »klepou«.

Při popisu ventilů otevíraných po tlaku (downstream) se často používá termínu »fail-safe«, neboli »bezpečný proti selhání«. V případě selhání prvního stupně a vzniku přetlaku je tento »propustný« ventil stále tímto přetlakem nuceně otevřen. Tento typ druhého stupně také nevyžaduje pojistný přetlakový ventil u prvního stupně.

Kanálek výdechového ventilu, nebo výpustní »T« je obvykle u regulátorů umístěn v dolní části vzduchové komory druhého stupně. Diskový nevratný ventil zajišťuje, že tudy nedojde ke vniknutí vody. Vydechovaný vzduch je odváděn stranou od potápěčova obličeje gumovým nebo plastovým usměrňovačem. Některé regulátory mají výpusť umístěnou po straně nebo na konci krytu.

Proudění vzduchu z druhého stupně regulátoru může být iniciováno manuálně stlačením nízkotlaké membrány na požadovanou úroveň. To je obzvláště užitečné v případě, kdy potřebuješ regulátor **vyčistit** od vody **vzduchovou sprchou**, protože v plicích nemáš na razantní výdech dost vzduchu. Normálně se regulátor od vody vyčistí jemným a dlouhým výdechem prostřednictvím výdechového ventilu v dolní části.

Celkově řečeno – moderní regulátory umožňují snadné dýchání. Výkon regulátoru se dnes vyjadřuje tzv. dýchacím úsilím nebo úrovní maximálního úsilí při dýchání. Americké námořnictvo stanovuje za nejnižší přijatelnou hranici 0,14 kgm/l (kilogrammetry na litr) v hloubce 40 m za poměru 62,5 RMV (minutová ventilace plic). Někteří znalci se však domnívají, že tato hranice dalece překračuje potřeby průměrného rekreačního potápěče.

## Údržba regulátoru

Regulátory s otevřeným okruhem vydrží dlouho, ale špatnou údržbou může dojít k jejich poškození. Jednoduchá **preventivní údržba** zajistí maximální uživatelské pohodlí a minimalizuje nutnost oprav. Regulátory pro přístrojové potápění jsou docela odolné z vnějšku, ale citlivé uvnitř. Volný

prostor mezi částmi je stísněný a cizí částice nebo solná koroze mohou způsobit selhání nebo výpadek součástí. Zapamatuj si a dodržuj následující zásady preventivní údržby regulátorů:

- Nikdy neukládej ani nepřevázej lahve s připevněným regulátorem.
- Nepokoušej se rozmontovat nebo naolejovat svůj regulátor.
- Dávej pozor, ať nikde nevzniknou velké ohyby hadic, protože by tak mohlo dojít k poškození textilního opletu hadic manometru a druhého stupně. Při skladování musí být hadice natažené nebo zavěšené. U všech hadic používej tzv. zesilovač hadic, který snižuje namáhání hadice v místě jejího spojení s prvním stupněm.
- Druhý stupeň nebo přístrojová konzole nesmí být při manipulaci nikdy taženy po zemi, třeba na břehu nebo při plavání na hladině se šnorchem.
- Výstroj nenechávej na přímém slunci, protože to má škodlivé účinky na pryžové a plastové součásti a současně to zvyšuje tlak v lahvi.
- Do prvního stupně regulátoru se nesmí nikdy dostat voda nebo cizí tělesa. Po odmontování a vysušení prvního stupně je potřeba ihned namontovat ochrannou krytku, aby bylo zamezeno vniknutí vody dovnitř prvního stupně. Voda (slaná i sladká) po vypaření po sobě zanechává reziduální soli a pevné nečistoty.

Tyto soli nebo minerály se mohou shromažďovat ve vnitřních částech regulátoru, zvyšovat tření, snižovat výkonnost jednotlivých částí a urychlovat únavu materiálu. I jen několik kapek mořské vody v prvním stupni regulátoru může po několikanásobném použití způsobit takové zhoršení funkčnosti, že je ohrožena bezpečnost potápěče. Chlorovaná voda plaveckých bazénů je pro regulátory téměř stejně škodlivá jako voda slaná. Po každém použití proto následujícím způsobem umyj čistou vodou všechny regulátory:

- S pečlivě a bezpečně nasazenou ochrannou krytkou umyj regulátor ve sladké vodě, pokud možno teplé; doporučuje se 2 minutová lázeň, protože za tuto dobu se rozpustí solné sloučeniny a odplaví cizí tělíska. Toto je obzvláště důležité pro regulátory s nechráněným prvním stupněm pístového typu, protože sůl a zrnka písku mohou vniknout do prostoru pístu. Celý regulátor může být ponořen do sladké vody.
- Je-li to možné, druhý stupeň umyj následovně: Do náustku necháš proudit vodu, která bude odtékat výdechovým ventilem – »táčkem«. *Během mytí druhého stupně nemačkej tlačítka vzduchové sprchy.* To by otevřelo ventil druhého stupně a sůl, cizí tělesa a voda by tak vnikly do ventilů, hadic a možná i do prvního stupně. Pokud je podezření na vniknutí vody do druhého stupně (byla stisknuta vzduchová sprcha), připoj regulátor na láhev a »prožeň« jím trochu vzduchu. Omyj kryt druhého stupně a vodu zaveď i na membránu.
- Přebytečnou vodu z regulátoru vytřes a pověš ho za první stupeň, aby vyschl. Ujistí se, zda-li jsou hadice rovně a nejsou na nich ostré ohyby. Někdy může dojít k ponoření regulátoru (v bazénu, ve slané či jinak znečištěné vodě) bez ochranné krytky. Pokud k tomu skutečně dojde, je nebezpečí znečištění vnitřku regulátoru. Bez rozebrání je ovšem vyčištění vnitřku prvního stupně velmi obtížné. *Přesto se však nepokoušej regulátor roze-*

*brat!* Odstraň manometr a zacpi ústí. Připoj znečištěný regulátor k lahvi a nech po několik minut proudit vzduch skrz regulátor. Je-li podezření na kontaminaci něčím nebezpečným, co by mohlo ohrozit zdraví nebo bezpečnost potápěče, musí být regulátor vyčištěn odborníkem.

Během skladování a transportu **chraň** regulátor před fyzickým poškozením a nevystavuj ho prostředí s vysokou hladinou ozónu (gumové součásti rychle stárnou). Na přepravu regulátorů se doporučuje ochranné pouzdro. Regulátory by se měly uchovávat na chladných, suchých a tmavých místech, v dostatečných vzdálenostech od zdrojů tepla.

Regulátory by měly být **jednou ročně prohlédnuty** odborníkem, a to i když nebyly použity. Promazávané elementy mohou vysychat a guma se může i při skladování rychle opotřebovat. Tato každoroční údržba obnáší prohlídku a možnou výměnu všech gumových součástí, promazání, seřízení všech tlakem namáhaných součástí a ohodnocení stavu vnitřních součástí regulátoru. Regulátor musí být **pravidelně** důkladně a kompletně prohlížen včetně rozebrání, vyčištění a výměny opotřebovaných, unavených nebo poškozených součástek. Jestliže byl nějak fyzicky poškozen, měl by ho před použitím prohlédnout opět odborník. *V případě i malé poruchy je nezbytná okamžitá oprava.* Ve svém potápěčském deníku by sis navíc měl vést o opravách záznamy.

Pamatuj si také, že pravidelné prohlídky se týkají i záložního druhého stupně (octopusu), BCD inflátoru a manometru. Dnes se používají různé kombinace BCD a záložního druhého stupně. Na BCD proto může nedopatřením zůstat nějaká součást, která tak unikne pravidelné prohlídce. Už to přivodilo nejedno neštěstí.

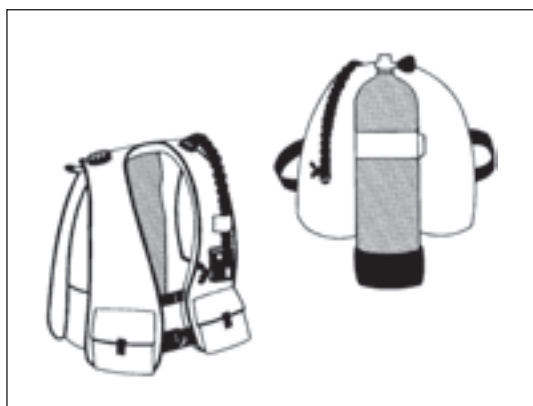
### Opakovací otázky

---

- Co všechno bys měl vzít v úvahu při výběru lahve?
- Jak bys ošetřil svoji láhev po potápění?
- Jaký tlak by v lahvi měl být, jestliže se ji chystáš uložit na dobu nejméně 6 měsíců?
- Jak často musí být láhev vizuálně (vnitřně i zvnějšku) kontrolována?
- V jakých intervalech musí být tvoje láhev hydrostaticky testována?
- Co je K-ventil?
- Jaký je rozdíl mezi třmenovým připojením a DIN spojením při kompletaci regulátoru k ventilu lahve?
- Proč techničtí a pokročilí potápěči dávají DIN spojení přednost?
- Vyjmenuj komponenty regulátorového systému.
- Co se míní termínem »fail-safe« o druhém stupni regulátoru?
- Jak bys ošetřil regulátor po potápění?
- Co bys měl provést, když se ti nedopatřením stane, že regulátor ponoříš do vody bez nasazené ochranné krytky?
- Jak často by měl tvůj regulátor prohlížet kvalifikovaný odborník?
- Na co si musíš při skladování regulátoru dávat pozor?

## BCD (Buoyancy Control Device – Kompenzátory vztlaku)

Láhev je na potápěčových zádech připevněna popruhy a/nebo backpackem. Dnes je většina backpacků sloučena s BCD v mnoha provedeních a konfiguracích a s mnoha doplňky. Nejběžnější BCD vypadají jako vesty nebo žakety bez rukávů, přičemž vzduchový polštář může být buď jednoplášťový nebo dva oddělené polštáře – vnitřní z vodotěsného vinylu a vnější ochranný plášť z Dennieru, Cordury, Nylonu apod. Jednoplášťové BCD si získávají popularitu pro celkově subtilnější design.



BCD v současnosti potápěče tolik neomezuje, dobře sedí a umožňují pohodlné ovládání napouštěcích ventilů např. na suchém obleku. Nastavitelné popruhy spojují ramenní část s dolní částí vzduchového vaku. Modely vybavené přezkami na uvolňování ramen se snadněji oblékají a svlékají.

Oblíbené, především při technickém potápění, jsou i tzv. křídla. Správně navržené **křídlo** udržuje vztlak v rovině s lahví a zajišťuje tak celému tělu stabilní plaveckou polohu. Rekreační potápěči používající jednu láhev mají v oblibě kompaktní BCD s relativně malým objemem (10–15 l). Techničtí potápěči používají často vysokoobjemové redundantní BCD systémy<sup>5</sup> v kombinaci se speciálními zádovními popruhy. Všechna moderní BCD jsou

vybavena velkou **vypouštěcí hadicí**, umístěnou většinou po levé straně nahoře u ramene. Hadice je opatřena ventilem spojeným středotlakou hadicí s prvním stupněm regulátoru a umožňuje **rychlé připnutí i odepnutí**. Do BCD dostaneš vzduch stisknutím malého ventilu na napouštěcím mechanismu. BCD lze také **nafouknout ústy** během stlačení jiného – vypouštěcího ventilu. Opačně: při podržení ventilu nad úroveň ramene a stisknutí ventilu na ústní nafouknutí vzduch uteče. BCD jsou kromě toho opatřena také přetlakovým ventilem, umožňujícím rychlé vypuštění vzduchu. Ten zabraňuje roztržení BCD v případě poruchy ventilu, která by mohla vést k nepřetržitému proudění vzduchu do BCD. U některých modelů je toto součástí vypouštěcí hadice a může být uvedeno do činnosti zatažením směrem dolů. Na jiných modelech může tento přetlakový ventil být uložen zvlášť a fungovat po zatažení za provázek ve středu ventilu.

BCD je zajištěno **bederním pásem** a v některých případech i malým prsním popruhem. Mnoho potápěčů má nyní v oblibě široký bederní velcrový (přilnavá nylonová tkanina) pás. BCD mívá také několik **kapes** na zip či velcro sloužící pro zvláštní doplňky jako pomocná dýchací zařízení, manometry či klíčky od auta (bez imobilizéru). BCD se prodávají v širokém velikostním i barevném sortimentu.

Přestože v mnoha nouzových úkonech se BCD považuje za nezbytné zařízení, nepovažuje se výrobci za záchranné vesty. Většina BCD má viditelné

<sup>5</sup> Systém dvou zádovních BCD duší s nezávislým ovládním

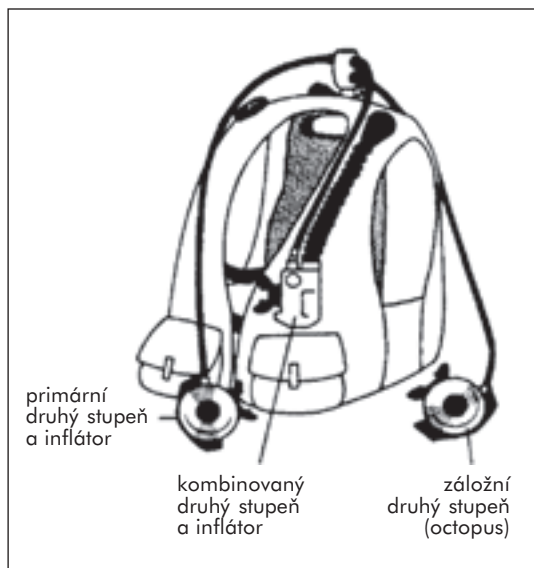
varování. Nedoporučuje se používat pro záchranářské techniky, BCD je vyroben pouze za účelem kontroly vztlaku.

Téměř všechna backpacková BCD jsou vybavena nylonovým popruhem a speciální **přezkou pro snadné a bezpečné připevnění k lahvi**. Tento mechanismus by měl být navíc stavitelný a vybavený bezpečnostním zařízením, aby se zabránilo náhodnému uvolnění lahve. Upevňovací zařízení by mělo být zkontrolováno a znovu seřízeno před každým ponorem, pokud to okolnosti vyžadují.

Při výběru BCD musíš vědět, jaký **druh potápění** plánuješ nyní i v budoucnu. Např. láhev o objemu 2000 litrů (10 litrů x 200 barů), která má prázdná neutrální vztlak, bude mít plná záporný vztlak 25 N (odpovídá hmotnosti 2,5 kg). Budeš proto muset vzít tuto trochu »těžší« láhev v potaz zejména na počátku ponoru plus nezapomenout na vztlakové ztráty obleku (stlačení). Budeme-li tedy předpokládat neutrální vztlak na hladině, ve 40 m můžeš s výše zmíněnou lahví a 7 mm mokrým oblekem dosáhnout 70 N (7 kg) negativního vztlaku. Na druhé straně technický potápěč s 7 mm mokrým oblekem, s dvěma 15 l lahvemi a dvěma 10 l lahvemi může pro sestup do 90m hloubky potřebovat až 200 N (20 kg) na vyrovnání vztlaku.

K ventilovému systému BCD musí být spolehlivě připevněna středotlaká **inflátorová hadice**. Po ponoru bys měl svoje BCD **umýt** v čerstvé sladké vodě. Voda, která se během ponoru do BCD dostala, musí být **vypuštěna**. BCD musí být před uskladněním dokonale suché, nevystavuj ho delší dobu přímému slunci. Vnitřek vymývej pravidelně čistou vodou. BCD musí být celkově udržováno a ošetřováno v souladu s pokyny výrobce s tím, že bude pravidelně odborně prohlíženo, případně jednotlivé součásti budou dle potřeby vyměněny.

## Pomocné dýchací systémy



Systém, který se dnes běžně používá pro nouzové případy ztráty vzduchu, není redundantní (samostatný a nahrazující hlavní dýchací systém). Většina přístrojových potápěčů dnes používá regulátory s dvojitým druhým stupněm, aby bylo snazší případné sdílení vzduchu ve dvojici. Původní název pro tento systém byl **octopus** (chobotnice), kvůli několika hadicím připojeným na první stupeň. Dnes se kromě původního termínu používají také termíny jako alternativní, pomocný (safe-second) zdroj vzduchu. Navíc jsou oblíbené kombinace inflátoru BCD s pomocným druhým stupněm.

Výhoda octopusu spočívá ve větší možnosti pohybu (tedy i bezpečnosti), kdy dvojice nemusí sdílet jen jeden náústek jako v konvenčním sdílení regulátoru (»dva z jednoho«). Při **nouzové dodávce vzduchu** podá zachraňující ohroženému jednoduše záložní druhý stupeň. Poté mohou oba

vystupovat k hladině víceméně standardním způsobem. Podle mého názoru v tomto ohledu tento systém dalece předčí nouzový výstup nebo výstup s konvenčním sdílením regulátoru. Pro průměrného potápěče lze v současnosti octopus považovat za nejvhodnější záložní dýchací systém. Každý si však současně musí dávat pozor na následující:

- Octopusová hadice by měla být delší, protože větší vzdálenost je pro kontakt mezi dvěma potápěči vhodná.
- Octopus nesmí volně nekontrolovaně viset nebo být tažen.
- Nejvhodnější pozice octopusu, pokud jej právě nepotřebuješ, je na prsou (existuje k tomu rychle se uvolňující mechanismus). Zde je totiž dosažitelný téměř v každé pozici a je tak permanentně připraven.
- V kapse BCD jej nemáš tak na očích a je hůř přístupný.
- V situaci za nízkého tlaku v lahvi a potřeby naopak maximálního přísunu vzduchu pro dva potápěče se může stát, že octopus nestačí oba dva zásobovat dostatečně. Podobně během simultánního dýchání dvou potápěčů se může regulátor výrazně ochlazovat a dojde k poruše.
- Dojde-li k volnému úniku vzduchu ze záložního regulátoru, může to být příčinou rychlého výstupu nebo potíží s dostatkem vzduchu k výstupu až na hladinu. Z tohoto důvodu je výhodné použít skutečně nezávislý alternativní zdroj vzduchu.

## Kompaktní pomocný scuba systém

Potápěči do vraků a pod led používají už skoro tři desetiletí tento systém. Ačkoli je významově druhotný ve srovnání s octopusem a dvojitými ventily (s dvěma regulátory), pro potápěče, který potřebuje nezávislý (redundantní) dýchací systém, je stále velmi užitečný. Tento **pomocný scuba** systém se skládá z malé lahve (2–5 l), která bývá upevněna na zádech u dvou lahví nebo vedle jedné lahve. Náustek druhého stupně se nosíva připevněn na prsou, pokud možno u BCD, nebo ramenních popruhů. Ventil přívodu vzduchu se obvykle otevírá před ponorem. Považuji tento systém za především sebezáchraný a pokud má být použit, měl by mít ve dvojici každý svůj. Často se mu říká »pony láhev« (»ponny bottle«).

## Dvojitý ventil

Tento ventil (DVM – Dual Valve Manifold) byl svého času považován za náramný pokrok v redundantních scuba systémech. Nyní se prodává ve verzích pro jednu nebo dvě lahve. Umožňuje, aby dva nezávislé regulátory byly napojeny na jeden společný zdroj vzduchu. Pokud jeden z nich selže, zavře se, a vzduch může proudit skrz druhý. Tento systém tak má všechny **výhody** octopusu *a navíc* umožňuje sebezáchranu v případě selhání primárního regulátoru. Všimněme si dvou věcí: za prvé, poruchy primárních regulátorů jsou velmi řídké, a za druhé, většina problémů s dodávkou vzduchu vzniká neopatrným spotřebováním zásoby vzduchu. Tento systém je nepoužitelný pro potápěče, který si vzduch sám vlastní vinou »vyplácal«.



Zapamatuj si: všem pomocným dýchacím systémům musí být věnována stejná péče i údržba jako normální výstroji. **Potápěči zanedbávají pravidelnou údržbu až příliš často.**

### Opakovací otázky

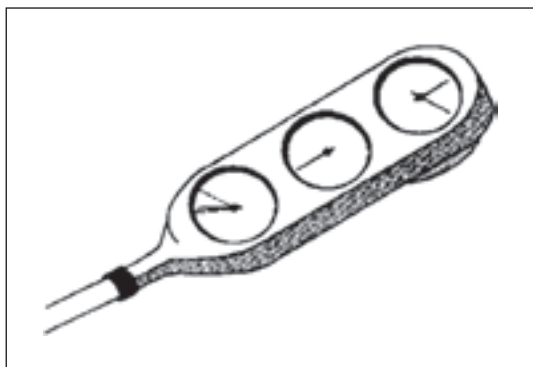
- Jaké se dnes používají dva hlavní typy BCD?
- Co je třeba při výběru BCD vzít v úvahu?
- Jak bys ošetřil své BCD po jednodenním používání? A jak po prodlouženém potápěčském výletu?
- Jaký pomocný dýchací systém dnes rekreační přístrojoví potápěči používají nejčastěji?
- Jaké jsou výhody tohoto systému? Jaké jsou nevýhody?
- Kde na těle potápěče by měl být umístěn druhý stupeň pomocného dýchacího zařízení?
- Co to je »pony láhev«?
- Jaké jsou výhody systému dvojitých ventilů? A nevýhody?
- Jak často bys měl své pomocné dýchací zařízení nechat zkontrolovat odborníkem?

## Přístrojová jednotka nebo konzole

Přístrojové potápění s sebou nese spoustu úkolů, jejichž splnění závisí na čase. Potápěč musí být ostražitý, aby postřehl mimořádné události. Zároveň musí sledovat široké spektrum ukazatelů, které mu monitorují stav prostředí a tak může rychle reagovat na změnu. Všechny tyto úkoly musí být sladěny s úkoly a úkony právě probíhajícími. Tedy dýcháním, pohybem a jinými obecnými úkony spojenými s potápěčovým »fungováním« v prostředí, kde jsou zcela odlišné podmínky pro vidění, slyšení a udržování tělesné teploty a kde jsou životní funkce závislé na umělé podpoře přístroji.

Potápěč musí být zkrátka schopen monitorovat specifické informace, aby se vrátil v pořádku ze svého výletu pod hladinu. Především musí mít neustálou kontrolu o stavu zásob vzduchu v lahvi(-ích).

Za druhé musí být schopen počítat množství dusíku, které se vstřebalo, což znamená buď přesně určit maximální hloubku a čas na dně s přihlédnutím k potápěčským tabulkám, nebo sledovat počítač, který si potápěč bere pod hladinu, a který automaticky čte hloubku (tlak) a čas a za použití matematických modelů lidského těla určuje stav (a množství) absorbovaných plynů. V obou případech je potápěč informován o bezdekompresním čase nebo požadavcích na dekompresní čas. Nakonec musí být potápěč schopen navigace, určování směru s kompasem. Mnoho potápěčů si s sebou pod vodu také bere teploměr, aby měli přehled o teplotě v různých hloubkách.



Před 20 až 30 lety nosili potápěči hloubkoměr, hodinky a kompas na zápěstí a měli manometr u regulátoru. Tabulka na psaní a/nebo soubor potápěčských tabulek byly připevněny na popruhu nebo v kapse BCD. Hloubkoměr a hodinky bývaly nejčastěji na levém zápěstí a kompas na pravém. Manometr volně visel nebo byl připevněn na jednom z několika možných míst na lahvi, bederním pásu nebo BCD. Sledování základních informací, nutných pro život, tak vyžadovalo pohyby rukou a paží a každý specifický monitorovací úkon se skládal ze dvou nebo více dílčích.

Jak potápěči získávali zkušenosti, zjistili, že značná část (fyzického i psychického) úsilí opatřovat si důležité informace by mohla odpadnout sloučením všech těchto jednotlivých měřicích přístrojů do jednoho společného, do konzole, takže informace o tlaku, hloubce a času by mohla být dosažitelná na jedno přečtení. Dnes jsou všechny tyto informace plus další o stavu absorbovaných plynů, zbývajícím čase vzduchových zásob, zbývajícím nulovým čase a okolní teplotě pohromadě na displeji počítače. Konzole může obsahovat i kompas. Protože jsou konzole připojeny k regulátoru, považují se za součást scuba systému. Je nyní jen a jen na potápěči, aby docenil a správně zhodnotil všechny dostupné informace a na základě zkušeností a znalostí se správně rozhodoval.

Jestliže se ti tyto úvahy zdají poněkud zmatené, uvědom si, že tvoje bezpečnost a zdraví závisí na dostupnosti informací a efektivním rozhodování se. Používáním jednodušších a efektivnějších postupů při získávání informací šetříš čas, který můžeš vynaložit na jiné úkoly. Přesto musíš věnovat informacím a »jejich« přístrojům prvořadou pozornost. Někteří potápěči jakoby postrádali dostatek výcviku a zkušeností při vyhodnocování informací o stavu okolí. V některých případech jde také o snížení rozhodovacích schopností vlivem chladu, opojení dusíkem nebo proto, že jejich pozornost poutá řešení jiných úkolů. Ať to či ono, vše jde na úkor životně důležitého získávání informací a rozhodování se.

Jelikož vstupujeme do života, kde jsme na každém kroku obklopeni počítači, stává se i potápění svým způsobem náročnější (sofistikovanější) než kdy předtím. Potápěči musí mít odpovídající odborné teoretické zázemí, aby s informacemi dovedli správně zacházet. V některých kurzech není zajištěn odborný teoretický výcvik, nezbytný pro správné rozhodování se v hloubkách. To je navíc závislé na zkušenostech. Při plánování ponorů nebo posouzení podmínek pro potápění a při řešení problémů se dnes mnozí spoléhají na divemastery nebo různé průvodce. To vede k chybějícím zkušenostem, tak nezbytným k správnému rozhodování (decision-making). *Nejchytřejší přístroje jsou jenom tak chytré, jak chytrý je jejich uživatel.*

## Manometr

Vodotěsný manometr je pro všechny ponory s přístrojem povinný. Vysokotlaký analogový nebo digitální manometr je vybaven vysokotlakou hadicí, jejíž délka dovoluje nepřetržitě sledovat tlak v lahvi. V posledních letech jsou manometry stále častěji součástí potápěčských počítačů. Tlaková čidla zjišťují okolní tlak a vysílají elektrické signály počítači, kde jsou zpět převedeny na číselné hodnoty a ukázány na displeji. Některé počítače počítají

i zbývající odhadovaný čas zásob vzduchu. Pro začínající potápěče je tohle velmi užitečný bezpečnostní faktor, protože tyto údaje jsou každých pár vteřin aktualizovány vzhledem k hloubce a rychlosti dýchání. Na druhé straně někteří začátečníci chtějí, aby si mohli zbývající čas vzduchu číst hlavně na displeji. To ovšem sebou nese nebezpečí a pokud počítač náhodou selže, ztratí přehled o skutečném stavu těchto zásob.

Analogové manometry mají většinou přesnost cca  $\pm 5$  barů při hodnotě 50 barů. Na celé stupnici může být odchylka až 5%. Digitální manometry jsou obecně mnohem přesnější.

Vysokotlaká hadice, která obvykle spojuje manometr a pouzdro s prvním stupněm regulátoru, se většinou skládá z neoprénové trubice uvnitř dvou vláknitých opletení ze syntetického polyesteru a je uložena ve vnějším perforovaném neoprénovém pouzdře. Vnější pouzdro má drobné díry po celé délce hadice, což umožňuje vzduchu, který se tam při výrobě mohl teoreticky dostat a být zablokován, volný únik. Také pokud se v opletení vyskytne menší trhlinka, vzduch tudy může utéct. Většina hadic, používaných při potápění, se testuje cca na 350 barů a obvykle se roztrhne až při 800 barech. Všechny vysokotlaké hadice jsou opatřeny mikrotryskou na konci u napojení na regulátor, což zabraňuje velkému úniku vzduchu v případě roztržení hadice.

Manometr by měl být připevněn k popruhům nebo zvláštním zařízením k BCD. Volný manometr se pod vodou na skalnatých nebo korálových útesech snadno zachytí a hadice se může i natrhnout o zábradlí nebo žebříky na lodi při vstupu nebo výstupu. Pouzdro by mělo být chráněno gumou, která mj. tlumí nárazy.

Manometr musí být po každém použití umyt v čerstvé vodě. Při mytí sundeje gumové pouzdro, aby se voda dostala všude, kam má. Ujisti se, aby »pojistka« byla na svém místě a kolem ní nebyly žádné stopy koroze. Použij zesilovač hadic v místě spojení hadice s regulátorem, abys předešel únavě materiálu a hlavně vláken. Podobně jako regulátor by i manometr měl projít každoroční odbornou prohlídkou.

## Měření hloubky

Přístrojové potápěči musí neustále kontrolovat hloubku. Přesné určení maximální hloubky je nezbytné pro použití potápěčských tabulek. Přesnost těchto měření výrazně zvýšilo zavedení **elektronických** způsobů měření. Hloubka se měří pomocí tlakového senzoru (transducer). Tlakový signál je převeden na elektrický, poté zpracován analogo-digitálním konvertorem a změněn na digitální, který je už čitelný pro mikroprocesor. Přesnost digitálního nebo elektronického manometru je vyjádřena znaménkem  $\pm$  před procentuální nebo jednotkovou hodnotou. Většina současných manometrů udává přesnost měření do  $\pm 30 - 60$  cm (nebo  $\pm 1\%$ ).

Mnoho potápěčů i nadále používá analogové měřiče tlaku, jejichž kvalita a přesnost se mohou výrazně lišit a to nejen v závislosti na ceně. Jejich přesnost bývá vyjadřována několika způsoby. Nejjednodušší je opět  $\pm \%$  celé stupnice a platí v celém jejím rozsahu, udávaná chyba v měření bývá v rozsahu 1 – 5%.

Hloubkoměry jsou konstruovány tak, aby na hladině naměřily nulu, některé citlivější přístroje mohou i na hladině vykazovat určité výchylky v závislosti na atmosférických podmínkách. Jestliže zamýšlíš používat hloubkoměr ve vyšších nadmořských výškách jako např. při potápění v horských jezerech, je nutné počítat s korekcí (pokud nemáš k dispozici hloubkoměr nastavitelný na různé nadmořské výšky).

Protože jsou »bourdonové« a membránové hloubkoměry zkonstruovány tak, aby měřily okolní tlak ve vztahu k »nule« na mořské hladině, jsou kalibrovány pro použití v oceánech. Počítání hloubky v jiné nadmořské výšce se může provést pomocí přepočtu, např. na jezeru Tahoe v Nevadě (asi 2000 m.n.m.) je atmosférický tlak asi 0,82 baru. Ukazuje-li typ s bourdonovou trubicí 9 m, po korekci vzhledem ke sladké vodě je skutečná hloubka 12 m. Pro další informace ohledně korekce měření tlaku ve vyšších nadmořských výškách odkazujeme na manuál o potápění tohoto druhu a/nebo na instrukce výrobců hloubkoměrů pro použití za těchto podmínek. Za zapamatování také stojí, že některé analogové hloubkoměry dovolují mechanické přizpůsobení pro použití v jiných nadmořských výškách.

## Měřiče času

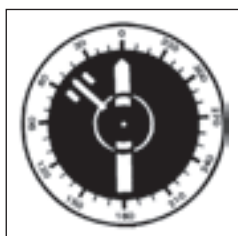
K určení času na dně, rychlosti výstupu a navigaci jsou pro potápěče nezbytné buď vodotěsné hodinky nebo jiné časomíry. Někteří používají vodotěsné náramkové hodinky, z nichž některé modely obsahují i hloubkoměry a jiné funkce. Většina potápěčů však používá multifunkční časomíry. Mohou to být např. separátní části konzole nebo mohou být vestavěny do multifunkčních mikroprocesorů, připojených k vysokotlakým výstupům z regulátorů. Ty se automaticky spínají s otevřením ventilu lahve. Na numerickém displeji udávají tlak v lahvi, čas na dně, povrchový interval, maximální hloubku a okamžitou hloubku. Lepší modely nabízejí i digitální analýzu spotřeby vzduchu a bezdekompresního ponoru (zbývajícího času ponoru).

Uvědom si, že všechny digitální přístroje jsou napájeny bateriemi, proto se drž pokynů výrobce ohledně jejich výměny. Některé modely vyžadují odbornou výměnu baterií.

V současné době jsou časoměřiče vestavěny do kvalitních dekompresních mikroprocesorů, podávajících kontinuální informace o okamžité a maximální hloubce a zbývajícím času bezdekompresního ponoru. Dekompresní a bezdekompresní stav je po několika sekundách (dle typu) aktualizován. Tyto údaje jsou založeny na okamžité hloubce, času na dně a předprogramovaných faktorech ovlivňujících absorpci a eliminaci dusíku. Mikroprocesor také »zásobuje« potápěče údaji o času dekompresního ponoru a maximální možnou hloubkou pro dekompresní ponor.

Podrobnější instrukce pro použití potápěčských počítačů přesahují možnosti tohoto manuálu, proto je nezbytné přečíst si příslušné návody k použití a manuály při zakoupení přístroje, případně získat potřebné informace od odborného personálu. Někteří výrobci doprovázejí své výrobky též instruktážními videozáznamy. **Nikdy se nepotápěj s počítačem, dokud se podrobně a úplně neseznámíš s jeho funkcemi a způsobem čtení jeho displeje.**

## Kompasy



Pro navigaci a určování směru pod vodou potápěči obvykle používají kapalinou plněné magnetické kompas. Ty většinou bývají součástí přístrojové konzole připojené k regulátoru.

Někteří potápěči si však kompas připevňují na zápěstí nebo na kompasovou destičku. Kompas by měl mít následující **parametry**:

- vodotěsnost,
- měl by být naplněn kapalinou,
- růžice musí mít znázorněny stupně,
- šipku, ukazující směr (zaměřovací linii),
- měl by mít stříčku nebo referenční body a
- měl by mít pohyblivou stupnici.

Dobrý kompas reaguje i na nepatrnou změnu směru a dobře světélkuje i v temných vodách. Podrobněji se jím budeme věnovat v kapitole o navigaci pod vodou.

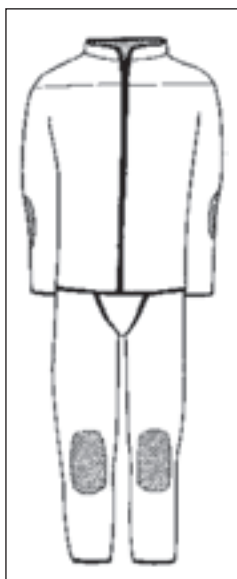
### Opakovací otázky

- Jaké údaje přístrojová konzole potápěči poskytuje?
- Jaké jsou výhody a nevýhody digitálních hloubkoměrů?
- Jaké faktory musíš při potápění ve vyšších nadmořských výškách vzít v úvahu?
- Jaké informace nabízí potápěči potápěčský počítač?
- Jak lze použít potápěčský počítač při plánování ponoru?
- Na co bys měl zvláště dávat pozor při transportu a používání přístrojů a počítačů?

## Ochrana před prostředím

Požadavky na tepelnou ochranu jsou závislé na klimatu, teplotě vody, tělu samotném, délce ponoru, hloubce a druhu potápění. Nejtypičtější ochranou pro přístrojové potápěče je **mokrý oblek**. Obleky jsou z neoprénové gumy o tloušťce od 1 do 9 mm. V současnosti jsou nejpopulárnější tloušťky okolo 6–7 mm v chladnějších oblastech (i v mírném pásu) a 1–3 mm v oblastech tropických. Tyto obleky se krom toho používají při surfování, boardsailingu, raftingu, na kajacích, při vodním lyžování či jiných vodních sportech.

Pěněný neoprén je vyroben z neoprénové pryže napěněné bublinkami plynu (např. dusíkem). Proporce mezi neoprénovou hmotou a počtem, velikostí a tvarem bublinek pak udává vlastnosti konkrétního typu. Výrobci tak mohou změnou vyjmenovaných dílčích charakteristik výrazně ovlivnit výslednou charakteristiku obleku. Obleky jsou obvykle vyrobeny ze syntetické textilie spojené s jedním nebo oběma povrchy neoprénu. Syntetika zlepšuje odolnost neoprénu proti natahování, proříznutí či roztržení a umožňuje lepší připevnění různých doplňků, jako jsou nože a kapsy. Syntetická vlákna dovolují šití i lepení švů.



Mokrý oblek

Pro plynové komůrky v neoprénovém materiálu platí příslušné fyzikální zákony jako pro každou jinou pružnou nádobu. Tyto komůrky se v závislosti na stoupajícím tlaku zmenšují s pochopitelným snížením celkového objemu neoprénu. Dochází tedy k trojrozměrné změně v materiálu – stává se tenčím a jeho délka i šířka se rovněž zmenšuje. To zásadním způsobem ovlivňuje izolační a vztlkové vlastnosti i těsnost.

Mnoho potápěčů volí pro tropické oblasti 3 mm neoprénové vesty s krátkými nebo dlouhými rukávy, aby částečně omezili tepelné ztráty. Tato vesta, v kombinaci s lycrovým oblekem, představuje naprosto dostatečnou ochranu, ideální však i pro tyto zeměpisné šířky zůstává 3 mm neoprénový oblek pokrývající celé tělo. Je dost silný na to, aby tělo chránil před tepelnými ztrátami a zároveň dost tenký pro neomezení pohybu. Lycrová vnitřní i vnější strana zajišťuje maximální pružnost i natažitelnost pro delší použití ve vodě i mimo ni. Problémy se vztlakem (kvůli neoprénu) jsou minimální. Kromě tepelně izolačních vlastností poskytuje oblek i ochranu před zraněními, ke kterým by mohlo dojít při styku s podmořskými živočichy na dně. Nezanedbatelná není ani ochrana před sluncem při potápění se šnorchem nebo při jiných činnostech na hladině.

Ke zvýšení zmíněných ochranných účinků obleku se lze »přidat« 3 mm vestou s kuklou. Kukla totiž zajišťuje ochranu důležité oblasti krku a hlavy, kde i v tropických vodách dochází k velkým tepelným ztrátám.

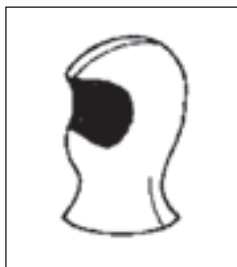
Velmi důležitá je těsnost a pohodlnost obleku. Musí ti padnout jako tvoje náhradní pokožka. Neměl by vznikat žádný prostor, kde by se voda mohla hromadit. Voda by navíc při plavání neměla v obleku ani cirkulovat. Na druhou stranu oblek nesmí omezovat dýchání, krevní oběh ani pohyb. Jestliže tloušťka bude přesahovat 3 mm a jestliže plánuješ ponory do chladnějších vod, měl bys zvážit, jestli si oblek nenechat ušít na míru. Pak ovšem pozor na hmotnost, i malý přírůstek na váze může 7 mm oblek učinit docela nepohodlným.

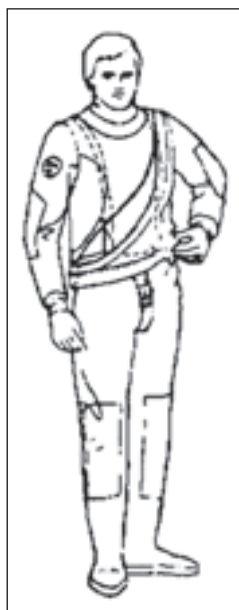
Neoprénové kukly, ať už v kombinaci se suchým nebo mokřým oblekem, musí být ušity tak, aby maximálně chránily hlavu, krk a obličej. Kukla však nesmí ztěžovat nošení masky nebo náústku. Přesná velikost je zvláště zde velmi žádoucí, jelikož lebka se přizpůsobí velikosti kukly opravdu jen velmi těžko.

Špatně padnoucí kukla může přivodit únavu čelistí, nutkání k dušení, bolesti hlavy, závratě a zimnici. Velmi těsná kukla bývá také příčinou ztráty vědomí, protože omezí krevní oběh a zásobování hlavy krví. Tato nehoda je známa jako syndrom karotického sinu (carotid sinus reflex), protože zvýšený tlak na krkavici snímají příslušná čidla jako vyšší krevní tlak a výsledkem je snížení tepové frekvence a skutečný pokles krevního tlaku. Následně se mohou objevit příznaky podobné hypoxii, vedoucí ke ztrátě vědomí bez dalšího varování organismu.

Výrazná barva kukly zvyšuje tvou viditelnost na hladině.

Pro ponory v chladné vodě jsou potřebné rukavice (existují různé »stříhy« – nejčastěji tříprsté a pětiprsté). Ačkoli jsou mokré obleky určeny pro potápění do všech vod včetně polárních, přesto v závislosti na konkrétních podmínkách poukazují někteří odborníci na jednotlivé nevýhody a omezení. S rostoucí hloubkou klesá vztlak obleku i tepelně izolační vlastnosti. Potápěč musí počítat s většími tepelnými ztrátami jak pod vodou, tak i na





Suchý oblek

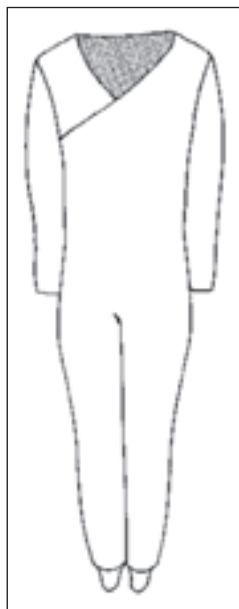
hladině, kde pobývá v souvislosti s různými před a poponorovými činnostmi.

Pro zmíněný úbytek izolačního účinku se mokré obleky považují za vhodné spíše do mělkých a relativně teplejších vod. Pro teploty vody pod 15 °C se za přijatelný považuje oblek o tloušťce 7 mm, pokud se ovšem budeš pohybovat v mělkých vodách a můžeš se vynořit, bude-li ti zima. Ve skutečnosti byly tyto obleky používány pro ponory v polárních vodách v minulosti. Jestliže musí potápeč zůstat delší dobu pod vodou v hloubce pod 18 m, nebo musí absolvovat opakované ponory, vřele se doporučuje suchý oblek. Mnozí odborníci se dokonce domnívají, že do teplot pod 15 °C lze použít jedině suché obleky. Suchý oblek sestává z vrchní vodotěsné vrstvy, oblečené přes vnitřní izolační oblek. Vnější oblek bývá vyroben z pěněného neoprénu, vulkanizované gumy, nylonového chráněného vlákna nebo z trilaminátového materiálu. Na nohou jsou botičky a okolo krku a zápěstí je pevná tenká latexová nebo neoprénová těsnící manžeta. Do obleku se leze velkým otvorem se zipem, rovněž vodotěsně uzavíratelným. Neoprénu může ještě o něco zvýšit tepelně izolační účinky, ale nezapomínejme, že podléhá stejným fyzikálním zákonům jako mokrý oblek. Ostatní materiály jsou jen vodotěsné, ale nechrání před chladem. Podobleky ze syntetického polyesteru, dutých vláken, thinsulátu apod. se vyrábějí v různých tloušťkách a jsou použitelné pro různé teploty prostředí.

Mnozí potápěči používají lycra oblek nebo spodní oblek pod mokrý oblek, protože to považují za pohodlnější i zvyšující izolační účinek. V teplé vodě lycra oblek může sám o sobě poskytnout ochranu proti slunci (při sportovním potápění) a do určité míry před odřeninami na korálových útesech nebo před žahnutím některých živočichů.

Někteří potápěči nosí plnou kuklu jako ochranu před medúzami při hladině, zejména v noci. Na tyto a podobné živočichy však pozor i po svlečení obleku: části jejich těl mohou na obleku ulpět a nepříjemně překvapit i na souši.

Všechny obleky vyžadují patřičnou údržbu. Mokrý oblek musí být po použití umyt zvenčí i zevnitř sladkou vodou, aby se odstranila sůl, špína a biologická mastnota. Sušíme je nejdříve v poloze naruby. Nikdy jej nesoú na přímém slunci, protože by se rychle opotřeboval. Uskladni jej na suchém a tmavém místě stranou zdrojů tepla.



Podoblek

## Zátěžový systém

K vyrovnání vztlaku se obvykle používá olovené závaží, nejčastěji připevněné na opasku, obvykle širokém asi 5 cm a opatřeném kovovou nebo plastovou rychlouvolňovací sponou. Takzvaně pozitivně uvolňovací spona se doporučuje, protože jakmile je jednou rozepnuta, nemůže se znovu zapnout. Na opasek se připevňuje zátěž z odlévaného olova, nejčastěji o hmotnostech od 0,5 do 5 kg. Anatomicky upravené opasky jsou nyní velmi populární, ale jejich určitou nevýhodou může být nemožnost naložení větší zátěže.

Existuje také spousta opasek z neoprénu a nylonových tkanin, majících tvar kapes – tzv. kapsové opasky. Kapsy bývají na zip nebo velcro. Olovená



Opasek se zátěží

zátěž se dobře vejde do kapes. Stále rostoucí oblibu si získávají zátěže tvaru pytlíků z umělých tkanin, plněných olověnými broky; vytlačují konvenční zátěž, protože jsou velmi pohodlné.

Některé BCD mají speciální rychlovyprazdňovací kapsy na zátěž, umožňující potápěči okamžitě vyhodit zátěž a upravit pozitivní vztlak na hladině. Někteří potápěči si navíc vybírají předem lahve s negativním vztlakem, aby si zajistili potřebnou zátěž jaksí automaticky.

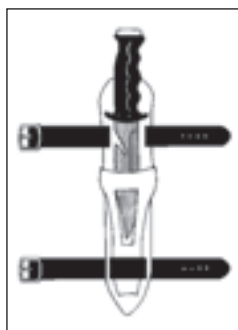
Většina potápěčů, kteří musí za potápěním cestovat, si vozí opasek a olovo si berou až na místě, protože většina potápěčských resortů jich má pro tyto účely dostatečnou zásobu.

Z hlediska bezpečnosti je kromě BCD i opasek důležitou součástí výstroje. Je to součást postradatelná, již se potápěč kvůli získání vztlaku může zbavit. Opasek vždy nos přes všechny ostatní součásti výstroje, aby mohl dobře plnit svůj účel. Volba vhodné zátěže je podrobně probrána ve 4. kapitole.

### Opakovací otázky

- Jaký je rozdíl mezi suchým a mokrým oblekem?
- Co se děje s mokrým oblekem při sestupu do hloubky? Mění se jeho izolační vlastnosti? A vztlak?
- Jaké jsou výhody 3 mm obleku na celé tělo při potápění v teplých vodách? Jak lze zvýšit tepelně izolační účinky tohoto obleku?
- Na co by sis měl dát pozor při výběru kukly?
- Při jaké teplotě vody někteří odborníci doporučují použití suchého obleku?
- Z jakých materiálů bývá vyráběn suchý oblek?
- Jaké jsou nevýhody suchého pěněného neoprénového obleku?
- Poskytují trilaminát, nylon a vulkanizovaná guma potápěči tepelnou ochranu?
- K čemu slouží podobleky?
- Proč jsou opasky se zátěží vybaveny rychlouvolňovací sponou?
- Nosí potápěč vždy svou zátěž na opasku? Pokud ne, jaké jsou jiné způsoby nošení přídatné zátěže?
- Proč potápěči používají pytlíky s olověnými broky jako zátěže?

### Ostatní výstroj



#### Nástroje na řezání

Vždy bys s sebou měl mít nůž nebo jiný řezný nástroj, protože uvíznutí v silonových vlascích nebo rybářských sítích může být životu nebezpečné. Pro většinu ponorů se hodí kompaktní, ostrý nůž se zářezem na přerýznutí vlasců. Tento **zářez** je patrně nejdůležitější součástí potápěčského nože. Mezi technickými potápěči je také velmi populární **z-nůž**. Spousta potápěčů do vraků nebo potápěčů starajících se o bezpečnost na veřejných plaveckých prostorách nosí **EMS nůžky**, určené pro velké zatížení, schopné



přestříhnout i silné dráty. Ty se mohou také použít pro přestřížení rybářského háčku, aby se usnadnilo vyproštění. Řezné nástroje se nosí v pouzdrech a mohou být připevněny k popruhům nebo k paži. Mnoho potápěčů si na různých lokalitách bere i víc než jen jeden nůž.

Nezapomeň, tupý nůž ti může být v nouzi k ničemu, proto si ostří pečlivě udržuj ostré. Levnější nože je třeba častěji měnit, protože rychleji podléhají korozi. Po každém ponoru si nůž omyj ve sladké vodě a řádně usuš, podle potřeby jej naolej, popř. použij silikon.

## Tabulka na psaní a tužka



Pro nouzovou **komunikaci** pod vodou nebo pro zaznamenávání detailů plánu ponoru či pro zajímavé poznámky bys s sebou měl nosit umělohmotnou tabulku. Jsou různých velikostí i druhů – některé z pevných a silnějších plastů, jiné tenké a ohebné. Velikost tabulky bys měl podřídit velikosti kapsy na BCD žaketu. Větší tabulku můžeš nechat v potápěčské tašce, abys na ni udělal potřebné záznamy po ponoru. Pro zaznamenávání údajů i pro manipulaci se dobře hodí rozměry 6 x 10 cm. Oba povrchy jsou zdrsňené, aby se po nich tužkou snadno psalo. Tužka, jejíž oba konce lze ostřit, bývá na provázku, na ochranu špiček lze použít plastový kryt např. z použité propisky. Další náhradní tužky můžeš páskem připevnit ke straně tabulky nebo si je jednoduše dát do kapsy. Pokud možno si vždy chraň špičky. Záznamy lze jednoduše vymazat obyčejnou gumou.

## Bóje a potápěčská vlaječka



Mnoho potápěčů si s sebou při plavání dále od břehu táhne plavací matraci, malé surfové prkno nebo záchranou bóji, případně duši z kola. K plováku lze přivázat spoustu malých a užitečných věcí. Kromě toho se na plovácích dá **odpočívat** nebo je použít k **záchraně**, což je jejich ještě mnohem důležitější funkce. Délka umělohmotného lanka záleží na osobní potřebě, ale také na hloubce ponoru. Lanko se dá navinout na malý navijáček. Ve vodách, kde je lodní provoz, je plovák vybaven tyčí s potápěčskou vlaječkou, v noci pak orientačním světlem. K ukotvení ke skále nebo k chaluhám se používá malá kotvička.

Pro potápěče, zvláště pak pro samostatné potápěče, může znamenat smrtelné nebezpečí lodní provoz. Pro ně je signalizace jejich přítomnosti přímo nezbytná, ať už pomocí potápěčské lodi nebo signální bóje, aby blížící se lodi upozornily na potápěče pod hladinou. Používají se následující signály:

- Vlaječka potápěčů je červená, 4 díly široká, 5 dílů dlouhá s diagonálním bílým pruhem 1 díl širokým z levého horního do pravého dolního rohu. Velikost upravena není, záleží na místě použití.
- Vlajkový kód A nebo alfa (modrá a bílá) znamená »Potápěč pod vodou« a doporučuje se do mezinárodních vod, v současnosti se používá ve většině zemí.

Na každé lokalitě se musí potápěči seznámit s místními pravidly ohledně použití potápěčských vlaječek, protože stát od státu (např. Chorvatsko) se

mohou tato pravidla lišit. Např. ve Spojených státech se u rekreačních potápěčů vyžaduje pouze červenobílá vlajčka.

## Tašky na výstroj



Výstroj pro potápění na zádech (skin diving) pohodlně zabalíš do skoro každé cestovní tašky nebo pytle přes rameno. Když budeš hodně náročný, tak si tuto výstroj dáš do zvláštní igelitové tašky, aby nebyla pohromadě s ostatním prádlem. Taška na scuba výstroj však musí být pevná a dostatečně velká, aby se do ní vešla veškerá výstroj a ještě další potřebné věci na cestování. Taška by měla mít kapsy nebo být uvnitř přepažená. Pamatuj si, logo (obchodní značka) a symboly statutu potápěče o obsahu tašky dost vypovídají a podle toho tě bude okolí často hodnotit. Do tašky by se ti měly také vejít kecky, prádlo na převlečení, jídlo, pití, láhev na vodu, opalovací krém, tlakoměr, časoměřič, počítač, maska a jiné věci. Když je výstroj pěkně pohromadě, máš při přepravě mnohem menší šanci na ztrátu části výstroje.

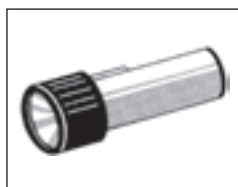


Pro přepravu výstroje na loď a dočasné uložení výstroje na lodi nebo na břehu lze použít potápěčskou síťovku, protože v tropech může velká taška snadno navlhnout a je potom cítit.

Potápěči, kteří »loví« starověké předměty nebo i živočichy na jídlo, často používají nylonové sběrné taštičky. Ústí je většinou zpevněno drátem nebo umělou hmotou, aby se dalo pohodlně otevřít a udržet otevřené a naopak. Většina těchto taštiček má i jednoduché bezpečnostní zavírání. Zapamatuj si, je-li taštička plná nebo těžká, měl bys ji vždy nést v jedné ruce, aby ses jí mohl v případě potřeby zbavit. Nepřidělávej si ji nikdy na výstroj nebo na tělo.

## Potápěčská svítilna

Vodotěsná svítilna je potřeba zejména pro potápění v noci. Hodí se však k posvícení na některé předměty v tmavých vodách i za dne, zvlášť pokud chceš vidět jejich skutečné barvy. Technická kvalita svítilen dosáhla za poslední roky značného pokroku. Difúzní reflektory, halogenové žárovky/výbojky, výkonnější baterie, to všechno přináší potápěči větší pohodlí a více světla. Xenonové výbojky dávají jasné bílé světlo. Čím je světlo bělejší, když s ním posvítíš proti bílé zdi, tím jasnější bude pod vodou. Zkus také podržet světlo pod vodou, abys vyzkoušel sílu a svítivost paprsků. Iluminace by měla být rovnoměrná. Síla pak záleží na výkonu (wattch) a na účinnosti žárovky či výbojky. Čím vyšší výkon, či vyšší účinnost, tím »světlejší« světlo. Doba svícení a intenzita jsou si nepřímě úměrné. Čím větší intenzita, tím kratší dobu budeš svítit. Na délku svícení dej obzvlášť pozor, když si svítilnu vybíráš. Dalším důležitým faktorem je rozptyl. Dobře si rozmysli, jak široký prostor chceš osvětlit. Někteří dávají přednost prostoru širšímu s menším dosahem, jiní naopak.



Jaký druh baterie použít? Alkalické baterie stojí poměrně málo a mají poměrně dlouhou životnost, proto si je mnozí berou na cesty, zvlášť pokud

není jistota vhodného zdroje na místě (třeba i pro dobíjecí baterie). Většina proto používá typy C, D, AA. Většinou mají výkon od 2 do 9 wattů a vydrží cca 3–12 hodin. Pro velmi malé svítílny se také používají lithiové baterie, pro vysokowattové lampy se osvědčily dobíjitelné (NiCd, NiMH, olověné, aj.) akumulátory. Pro dlouhou dobu svícení jsou nejlepší vysokovýkonné články, které dobře snášejí dobíjení. Svítílny na dobíjecí články mají obvykle výkon od 15 do 50 wattů a vydrží svítit asi 1 hodinu. Pro jeskynní potápění se vyrábějí speciální svítidla ještě lepších parametrů.

Při výběru svítílny bys měl dbát na toto:

- Zda-li se jedná o žárovku či výbojku.
- Účinnost.
- Kvalita paprsku, barva, intenzita a rozptyl.
- Dostupnost proudu pro dobíjení baterií.
- Frekvence použití vs. cena baterie.
- Kupovat spíš menší svítílnu, která ovšem splňuje tvoje požadavky.
- Všechny části musí být odolné vůči korozi.
- Viditelné těsnění hlavního O-kroužku.
- Maximální hloubka použití překračující hloubku tvých ponorů.
- Snadnost uchycení či uchopení.
- Dostupnost náhradních součástí – žárovky a baterie.

Vždy s sebou nosím menší svítílnu s AA-články. Toto malé světlo udělá službu jako primární světlo a výborně se mnohokrát osvědčilo i na cestách. Svítílny by měly být upevněny karabinou nebo lankem na ruce či BCD, aby se snadno neztratily. Vždycky si s sebou ber náhradní žárovky a baterie.

## Výběr osobní potápěčské výstroje

Většina potápěčů si svůj první šnorchl, masku, botičky a ploutve kupuje před svým prvním ponorem. Brzy zjistíš, že dobrá výstroj je poměrně drahá. Vždycky si jednotlivé součásti vybírej podle toho, jak je využiješ na otevřené vodě. Určitě si nekupuj levné součásti, které se hodí jen pro výcvik v uzavřené vodě, protože je budeš muset dřív nebo později vyměnit.

Po obstarání těchto základních součástí si budeš nejspíše kupovat izolační oblek. Jak jsem již zmínil v 1. kapitole, potápěči, kteří plánují potápění v teplých vodách, si asi vyberou oblek o tloušťce 1–3 mm zpěněného neoprénu, který dobře využijí jak při výcviku v uzavřené vodě, tak i později v tropických vodách. Potápěči v chladnějších oblastech si většinou kupují nejdříve mokry neoprénový oblek, ke kterému si později dokoupí dobrý suchý oblek. Oblek může být v teplých letních měsících a v mělkých vodách nahrazen vestou s kuklou a rukavicemi. S oblekem se běžně kupuje i opasek se záteží. Pokud plánuješ potápění jen na rezortech, olověné závaží si kupovat ani nemusíš.

Další v pořadí je regulátor, BCD a láhev. Jestliže předpokládáš potápění na rezortech, láhev si asi hned kupovat nebudeš, ale měl by tě zajímat dobrý regulátor. Pro rekreační potápění v mělkých vodách je většina regulátorů velmi dostačujících, ale pro náročnější technické potápění se bez kvalitního regulátoru zcela jistě neobejdeš. Pokud to je možné, vyzkoušej si bě-

hem výcviku několik typů regulátorů, abys získal cit pro odlišení regulátoru, který ti bude vyhovovat nejvíc. Hlavně si pamatuj: levnější není lepší a investuj do budoucnosti.

Většina potápěčů si kupuje regulátorový systém, obsahující primární a pomocný dýchací systém a manometr. Někteří dávají přednost pomocnému regulátoru, integrovanému s BCD, což snižuje počet hadic od prvního stupně, jiní mají rádi jednotlivé součásti oddělené. Pokud se totiž jeden ze systémů porouchá, nejsou tak z činnosti vyřazeny oba. To samé platí na slučování konzole s počítačem, jestliže je počítač integrován do konzole a dojde k jeho poruše, nelze použít ani tlakoměr. Na druhé straně pokud používáš jednotlivé součásti odděleně, mohl by ses také vrátit k potápění za použití potápěčských tabulek po odpovídajícím odpočinku na hladině.

Potápěči, kteří hodně cestují, často hledají BCD, které je relativně kompaktní a dá se snadno zabalit a vyhovuje přitom zamýšlenému druhu potápění. Protože je i zde pole výběru široké, snaž se vyzkoušet si při výcviku několik typů, abys věděl, co ti nejvíc vyhovuje.

Velmi důležitý je nůž. Parašutistický z-nůž se hodí pro potápění v tropických vodách. Na některých rezortech je ovšem použití nože zakázáno z důvodu ochrany podmořského života. Nože se samozřejmě nejlépe uchopují holou rukou nebo jen slabými rukavicemi. Potápěči v chladnějších vodách se musí před ponorem přesvědčit, že silnější rukavice jim dovolí nůž použít.

Ostatní položky jako plováky, signální zařízení, tabulky, svítilny, tašky atd. si pořizuj podle osobní potřeby. Buď všímavý a hodně se ptej.

## Závěr

Přístrojové potápění je závislé na výstroji. Záleží na tvé zodpovědnosti, jak dobře přijedeš na místo potápění vybaven a připraven. Potápění se špatně nebo nevhodně udržovanou a ošetřovanou výstrojí může přivodit vážná zranění a být i smrtelně nebezpečné. Nepotápěj se proto s nikým, kdo nemá v náležitém pořádku výstroj. Při kupování výstroje se vždy řiď potřebami vyplývajícími z podmínek zamýšleného druhu potápění.

## Opakovací otázky: \_\_\_\_\_

- Proč s sebou potápěči nosí řezné nástroje?
- Proč přístrojoví potápěči používají psací tabulku a tužku?
- Co je na potápěčském noži nejpodstatnější (podle vysvětlení v tomto kurzu)?
- Jaké různé druhy nožů potápěči používají? Je nezbytné nosit nůž v pouzdře?
- Jakou cenu má pro potápěče plovák na hladině?
- Popiš potápěčskou vlaječku a vlajku A (alfa).
- Jaká jsou mezinárodní pravidla ohledně používání potápěčských vlaječek, pokud vůbec nějaká jsou?
- Jaké parametry bys vzal v úvahu při koupi svítilny?

- Proč na některých místech mohou být užitečnější baterie než akumulátory?
- Potřebuješ nutně velkou a silnou potápěčskou svítilnu?

### **Doplňková četba**

---

BARSKY, S., *The Dry Suit Diving Manual* (1989)

BARSKY, S., LONG, D. AND STINTON, B., *Drysuit Diving* (San Diego, CA: Watersports Publishing, 1992)

HIGH, W., *A Guide for Visual Inspection of Scuba and Scuba Cylinders* (Montclair, CA: NAUI, 1986)

LOYST, K. AND STEIDLEY, M., *Diving with Dive Computers* (San Diego, CA: Watersports Publishing)

### **Poznámky**

---

## Pojďme se potápět!

## 4

Teď, když víš, co se děje s tvým tělem, vystaveným změnám tlaku, a máš trochu přehled o potápěčské výstroji, nadešel čas jít se potápět. Předtím, než skutečně vstoupíš do vody, musíš věnovat pozornost několika faktorům, souvisejícím s přípravou ponoru. První otázky, které by sis měl položit, zní: »Jsem schopen absolvovat tento ponor?« »Mám nezbytnou výstroj, výcvik a zkušenosti?«

Odpověď částečně závisí na prostředí, kde jsi. Výcvik probíhal ve studené, čisté, mělké a uzavřené vodě. Svoje první zkušenosti na otevřené vodě budeš sbírat na příhodném místě, které pro tebe vybral tvůj instruktor. Provedl tak výběr místa na potápění, což v budoucnosti budeš muset dělat sám. Potápěčské prostředí jsou například:

- sladkovodní prameny, rybníky a jezera,
- pobřežní vody oceánů (vstup z břehu),
- otevřené moře (vstup z lodi),
- korálové útesy (tropická moře),
- proudící voda jako např. voda v řekách a oceánické proudy (za pomoci technik potápění v proudu, tzv. driftové potápění),
- vraky (ve sladké i slané vodě),
- kryté prostory (ve vracích, u ledových ker, v jeskyních),
- hluboká voda (v kterémkoli z výše jmenovaných případů).

Každé z těchto prostředí vyžaduje specifické znalosti i praktické zkušenosti a v některých případech i zvláštní výstroj. V každém mohou být bezpečnostní pravidla odlišná. Abys mohl vstoupit do náročnějších prostředí, musíš se »zabydlet« v těch jednodušších. Až ukončíš svůj výcvik na otevřené vodě, budeš připraven pouze k tomu, aby ses učil potápět.

Měl bys dál sbírat zkušenosti a pracovat na sobě v prostředí, které je blízké podmínkám, v nichž jsi absolvoval svůj výcvik na otevřené vodě. **Ještě před tím**, než se pusťíš do obtížnějšího prostředí, musíš dokonale ovládnout prostředí snazší. Svoje schopnosti budeš nejlépe rozvíjet, když se budeš potápět s někým zkušenějším než jsi sám (pokud to bude možné), v kurzech pro pokročilé a speciálních kurzech a při ponorech, kde se budeš pokoušet zorientovat v novém prostředí za pomoci instruktora nebo příručky. V tomto manuálu nemůžeme probrat všechna potápěčská prostředí a proto tě mají tyto a následující řádky jen uvést do sbírání tvých prvních potápěčských zkušeností. Pamatuj si, odborný růst potápěče nikdy nekončí. Pokud se chceš stále zdokonalovat, musíš jít hodně daleko za hranice tohoto výcviku na otevřené vodě.

### Příprava na potápěčskou výpravu

Tvoje bezpečnost při ponoru se začíná odvíjet od prvních minut, kdy ses rozhodl jet se potápět. Nejčastěji si nejdříve ze všeho vybereš někoho do dvojice (anglicky **buddy** – kamarád, partner). Zvol si někoho, koho znáš. Zvaž o něm zejména toto:

- úroveň jeho výcviku a zkušeností,
- předchozí zkušenosti z ponorů s dotyčným,
- zda má podobný výcvik jako ty,
- datum posledního ponoru,
- fyzická a psychická zdatnost,
- celková vyspělost,
- sociální návyky (drogy, alkohol a potápění nejsou dohromady),
- pověst,
- osobní porozumění.

Pamatuj si, *průběh i parametry ponoru se řídí podle nejslabšího potápěče. Nikdy nepřipusť, aby tě zkušenější, zdatnější nebo příliš sebevěrný potápěč přivedl do situací, které překračují tvé schopnosti, úroveň výcviku a výstroje. Nedopusť ztracení pocitu sebevědomí.* Příliš často se vyskytuje případ, kdy se mladí potápěči spolehnou na někoho, kdo si příliš věří, nebo na neseriózní příručku. *Nikdy se také nedostaň do situace, kdy budeš závislý na zkušenostech a znalostech jiného potápěče, protože sám podobné vlastnosti postrádáš* (samozřejmě vyjma výcviku s instruktorem vedle sebe). Nebuď sám na nikom závislý a neber s sebou také někoho, kdo by byl podobně závislý na tobě. **Pamatuj si, volba špatného partnera tě může stát život!**

## Více o systému dvojic

Přes všeobecné doporučení ti tento systém neposkytuje plnou ochranu za všech okolností. Jedna analýza staršího data<sup>1</sup> odhalila, že jen ke 14,5 % případů úmrtí potápěče došlo při samostatném ponoru. V případech, kdy šlo o ponor ve dvojici, 22,7 % zahrnuje neúspěšný pokus jednoho o záchranu druhého, ve 23 % došlo k oddělení obou pod hladinou, 8,4 % bylo neúspěšných pokusů o obnovení dýchání, 4 % jsou opuštění vody před smrtí oběti a v 8,5 % došlo k oddělení na hladině. Vztah systému dvojic ke zbylému počtu nehod není znám. Analýza také ukázala, že v 80 případech došlo ke smrti dvou a více potápěčů. Podobná zpráva z r. 1990 výsledek potvrdila – jen ve 12,5% došlo k úmrtí při sóloponoru.<sup>2</sup> Tři z deseti »sólo« úmrtí se týkala skupin tří potápěčů, kteří se potápěli zcela evidentně odděleně.

Ačkoli je systém dvojic základním kamenem bezpečnosti od samého vzniku přístrojového potápění, je zřejmé, že jen sám o sobě zárukou bezpečnosti být nemůže. Chyba není v systému, nýbrž ve slabých jednotlivcích. Být členem potápěčské dvojice s sebou nese zodpovědnost a odhodlání. Přikývnutí na nabídku k ponoru z vás ještě neudělá potápěčskou dvojici, oba v ní musíte být fyzicky i psychicky plně přítomni. Fyzická zdatnost není tím rozhodujícím faktorem. Jde také o psychickou připravenost. Správným

<sup>1</sup> McAniff, J., „U.S. Underwater Diving Fatality Statistics, 1970-1980,“, Univ. of Rhode Island Report No. URI-SSR-82-15, National Under water Accident Data Center (Kingston, Univ. of Rhode Island, 1982)

<sup>2</sup> 1990 Report on Diving Accidents and Fatalities (Durham, NC: Divers Alert Network, 1992)

slovem pro vystižení podstaty je **tým**. Buddy tým je jednotka o dvou a více potápěčích. Každý v týmu ví, že ostatní mu přijdou na pomoc, pokud to bude třeba. Každý je také naopak připraven na pomoc každému přijít. Nikdo z nich se neschovává za kamarádovy znalosti, aby tak vyvážil, co jemu samotnému chybí. S tím, co to je vzájemná podpora, se začneš seznamovat od prvních chvil pod vodou a bude tě to provázet po celou tvou potápěčskou kariéru. Může totiž přijít den, kdy ti onen *tým* zachrání život.

## Najdi si někoho vhodného do dvojice

Buddy systém funguje pod i nad hladinou. Potápěči by měli být vychováváni k tomu, aby pod vodou pracovali jako jeden muž. Naštěstí tě na začátku tvé kariéry čeká kvalifikovaný instruktor, který pro tebe bude ve dvojici maximálně spolehlivý. Jako prozíravý potápěč si od začátku vybírej pouze ty, se kterými se budeš ve dvojici cítit dobře. *Pamatuj si, špatný výběr by tě mohl stát život.* Promysli si následující faktory:

### ■ Doklady (certifikace)

Certifikace rekreačního potápěče je potvrzením o absolvování výcviku, což je z mnoha důvodů praktická věc. Nevypovídá však nic o obsahu výcviku, o jeho prostředí, hloubce, výstroji, skutečných současných schopnostech, zdravotním stavu, datu posledního ponoru a počtu ponorů v posledních letech.

Své schopnosti a znalosti by si měl každý udržovat, zejména co nejčastějším opakováním ponorů, o nichž najdeš záznamy v potápěčské knížce (logbook), *která se tak stává nejlepším potvrzením skutečných schopností jednotlivce.*

### ■ Výstroj

Jak kvalitně přijede potápěč na potápění vybaven, záleží na jeho zodpovědnosti. Veškerá výstroj musí být dobře udržována a ošetřována v souladu s praxí a pravidly, dodržovanými mezi potápěči. Naneštěstí je někdy obtížné určit, jestli ta která součást opravdu byla prohlédnuta odborníkem ve stanovených limitech a uvedena do náležitého stavu.

Nakonec tyhle věci v podstatě odpozoruješ. Při sestavování výstroje si třeba všimneš, že BCD nedrží vzduch, regulátor propouští vzduch (free flow), jsou poškozené hadice nebo špatně fungují ventily na BCD, a získáš přehled o celkovém stavu výstroje. Jestliže je oblek trochu vybledlý a nese stopy doslova »napínavých« zážitků, prozrazuje na majitele spíš to lepší – zkušenost. Naopak výstroj vonící ještě novotou může napovídat něco jiného...

Hlavním znakem, podle kterého se pozná úroveň potápěče je, jak zachází s výstrojí. Jestliže má potíže s kompletací, plete se, vypadá nejistě (při nasazování backpacku apod.), zapomene připojit inflátorovou hadici, regulátor má vzhůru nohama, je to pro tebe *signál, abys byl opatrný*. Vyzkoušej také jeho opasek se zátěží, pokud je příliš těžký, může prozrazovat nedostatek výcviku, zkušeností apod.



### ■ Chování před ponorem

Chování jedince před ponorem dost vypovídá o jeho psychickém stavu. Vytahování se, které střídá stahování se do ulity, hlasové změny, chyby, zmatkovitost, silné pocení, netrpělivost, omluvy, vztek a opožděné reakce jsou indikátory *stresu před ponorem*. **Jít pod vodu s vysoce stresovaným jedincem je koledování o malér.**

Pozorování lidského chování se neomezuje na stav příprav před ponorem. Ti, kdo holdují alkoholu a rádi táhnou zábavu dlouho do noci, jsou obecně považováni za velmi riskantní partnery. »Volební preference« nejsou vysoké ani u potápěčů, kteří mají u snídaně kocovinu, nebo jsou nemocní či unavení. Máš-li u někoho podezření na požití drogy během uplynulých 24 hodin, nechoď s ním pod vodu, protože riskuješ svoje zdraví. Máš právo i povinnost ponor s ním odmítnout, pokud cítíš, že by to bylo riskantní.

### ■ Fyzický stav

Subjektivní hodnocení fyzického stavu vychází z hodnocení fyzické konstituce a fyzického stresu při malém zatížení (např. zadýchání se a únava při nesení výstroje i na malou vzdálenost), dále neúměrného pocení (vzhledem k námaze) a podobných znaků.

### ■ Potápěčské dovednosti

Odhadnutí této stránky potápěčovy osobnosti rovněž začíná pozorováním schopnosti a šikovnosti při zacházení s výstrojí. Pod vodou se špatný potápěč projeví špatnou kontrolou vzlaku, rychlým plaváním, držením se partnera jako klíště nebo naopak příliš samostatným chováním nebo těžkým dýcháním. Pokud tyto znaky zjistíš, měl bys omezit program nebo aktivitu na míru, ve které bude případná pomoc účinná.

Kromě toho je jen správné ukončit ponor a vrátit se na loď nebo na břeh, pokud máš důvod být s partnerem nespokojen.

Pamatuj si, jeho nezodpovědnost může i tebe přivést do velkého nebezpečí. Nikdy proto pod vodu nechoď s někým, komu plně nevěříš, protože tě to bude stresovat a tím i ohrožovat. Dále předpokládej, že většina potápěčů ti nebude moci účinně pomoci a budeš se muset vždy spoléhat především na sebe – *potápěj se jako člen dvojice, ale buď připraven na případ, kdy si budeš muset pomoci sám!*

Buddy systém přesto *musí* být zásadním kamenem bezpečnosti potápění. Pečlivým výběrem svého společníka může a měl by vzniknout pevný vztah vzájemné důvěry a podpory. Taková volba samozřejmě nemůže být provedena narychlo, ve spěchu nebo v tísní. Pamatuj si také, parametry ponoru se nakonec stejně podřídí nejslabšímu článku týmu, ať co do zkušeností nebo úrovně výstroje.

Jak už bylo výše řečeno, každý potápěč musí být soběstačný a nezávislý. Nikdo by neměl spoléhat na potřebné kvality u toho druhého náhradou za vlastní nedostatky. Abychom nechali zaznít i hlas odborníka, poslechněme si Toma Mounta (ředitel výcviku, IANTD, Inc.): **»Jestliže máš při ponoru ve dvou, kdy se necítíš nejlépe, pocit, že by to nebylo lepší, ani kdybys byl ve vodě sám, raději bys tam ani neměl být.«** Snaž se být dobrým pomocníkem a přitom sám pomoc nepotřebovat.

## Samostatné potápění

A teď k tomu, o čem mluvím jako o samostatném potápění. Je to záležitost stejně tak psychická jako fyzická. Samostatným potápěčem je ten, kdo dokáže vzniklé problémy řešit v obou zmíněných rovinách sám. V případě vyčerpání zásob vzduchu takový potápěč dokáže buď provést nouzový kontrolovaný výstup vyplaváním nebo použít náhradní dýchací systém. Je to tedy potápěč, který má dostatečný výcvik a zkušenosti na to, aby se dovedl sám správně rozhodovat vzhledem k momentálním podmínkám. Dokáže také bezpečně odhadnout náročnost ponoru, zda ještě není nad jeho síly a odmítnout případnou nabídku na příliš nebezpečný ponor. Nepůjde do něčeho, kde si nebude jist. Kromě toho všeho má celou výstroj v perfektním stavu.

To ovšem neznamená obhajobu sólopotápění. To, co tady obhajují a prosazují, je spoléhání na sebe a osobní zodpovědnost. Můžeš být dobrým potápěčem ve dvojici a přitom být i samostatným, soběstačným potápěčem. Spousta potápěčů si myslí, že v buddy systému jde o to, »aby se o mě postarali«. Při plánování ponoru, kompletaci výstroje i během vlastního ponoru se spoléhají na toho zkušenějšího ve dvojici a/nebo na nějaký manuál a z těchto zdrojů také očekávají případnou pomoc. Takové předpoklady mohou být fatální.

## Tvůj poslední ponor a kondiční ponory

Při plánování ponoru také hraje roli datum a charakter tvého posledního ponoru. Pokud ses po delší dobu nepotápěl, je dobré absolvovat jeden nebo několik kondičních ponorů, aby ses do toho »zase dostal«. Může jít o zopakování nacvičených technik v uzavřené vodě s následným nebo několika následnými velmi konzervativními ponory na otevřené vodě nebo v prostředí, které dobře znáš. Někteří potápěči v chladnějších vodách si přes zimní měsíce udržují kondici ponory v bazénu, které provádějí alespoň jednou za měsíc. Kromě toho většina zkušených potápěčů začíná sezónu jednoduššími, nenáročnými ponory do mělké vody.

Někteří odborníci se domnívají, že pokud se někdo nepotápěl půl roku a/nebo zapomněl pravidla pro počítání opakovaných ponorů, je zralý na kondiční ponory. Mladým a novým potápěčům se doporučuje absolvovat tyto kondiční ponory na otevřené vodě spolu s instruktorem. V některých případech může být součástí opakování i teorie.

## Volba místa ponoru

Teď, když už sis vybral někoho do dvojice, zbývá ještě zvolit místo ponoru tak, aby *odpovídalo dosažené úrovni výcviku i zkušenostem vás obou*. Pamatuj si, parametry ponoru musí odpovídat především tomu nejslabšímu v týmu, proto se na ponory připravuj zejména:

- konzultací s ostatními potápěči,
- dotazem v místním potápěčském centru nebo podobné instituci,

- četbou místních bulletinů, novin, zpráv či průvodců,
- účastí na různých seminářích a filmových festivalech,
- návštěvou cestovních kanceláří, specializujících se na potápění,
- četbou potápěčských časopisů.

Pokud jsi začínající potápěč, možná se rád vrátíš na místa, kde jsi sbíral své úplně první zkušenosti na otevřené vodě, protože se tu budeš cítit jistěji a bezpečněji. Měl by ses proto zaměřit na to, abys **vypiloval svoji techniku a zvykl si na vodní prostředí**. Nemusíš se přitom ani pokoušet o nějaké nové kousky, protože na ně budeš mít dost času v budoucnosti. **Pamatuj si, čím víc budeš o místě ponoru vědět před ponorem, tím bezpečnější a příjemnější pro tebe ponor bude.**

## Ponory pro orientaci v prostředí

Kdykoli se odvážíš na ponor v novém místě, je moudré udělat za doprovodu zkušeného instruktora zkušební ponor, při kterém provedeš orientaci v prostředí. Instruktor tě seznámí s místními podmínkami, zvláštními potápěčskými technikami, místními riziky, zákony, nepsanými pravidly apod., platnými v daném regionu.

Pro některá nová prostředí jsou orientační ponory nezbytností. Např. potápěč, který absolvoval výcvik v lomech či přehradách, by asi nebyl tak nerozvážný, aby se pokoušel o driftový či vrakový ponor v moři bez dodatečného výcviku s instruktorem.

## Zdravý rozum

Ať už jdeš do vody s lahví nebo se šnorchem a maskou, jsi to především ty a nikdo jiný, kdo musí prokázat určitou míru zdravého rozumu a soudnosti. Především ty sám musíš znát a podle toho i »cítit«  
 prostředí.

## Výběr a příprava výstroje

Je nezbytné, aby ses na místo ponoru dostavil s úplnou výstrojí, která je navíc v odpovídajícím stavu. To mimo jiné znamená pečlivou kontrolu ještě doma před odjezdem. Jestliže si výstroj najímáš, určitě si ji dobře zkontroluj před tím, než odejdeš z půjčovny. Prázdná láhev, BCD, které netěsní, regulátor, ze kterého uniká vzduch (free flow) a jiné problémy by ti spolehlivě zkazily celý potápěcí den.

Nejdřív ze všeho si řekněme, jakou výstroj budeš potřebovat na normální ponor na otevřené vodě. Patří sem následující položky, ale nejen ty:

- regulátor s manometrem,
- alternativní zdroj vzduchu (může být i součástí primárního regulátoru),
- přístroje (časomíra, kompas, hloubkoměr a/nebo potápěčský počítač),
- BCD (většinou s backpackem a inflátorovou hadicí),

- zátěžový systém (opasek se zátěží nebo zátěž jako součást jiné výstroje; olovené závaží je k vypůjčení na většině potápěčských základen a potápěčských lodí),
- oblek chránící před vlivy prostředí (nezapomeň si vzít všechny součásti),
- ploutve a botičky,
- maska a šnorchl,
- potápěčské tabulky,
- tabulka na psaní a tužka,
- nůž,
- signální zařízení (audio a vizuální),
- potápěčský úvaz (do vod se špatnou viditelností, abyste se navzájem neztratili),
- plovák / bóje,
- láhev / lahve (většinou k vypůjčení na stanicích nebo na lodí),
- potápěčská vlaječka,
- podvodní svítlna (podle potřeby, zvlášť při nočních ponorech; je dobré i záložní světlo),
- taška na výstroj.

Před uskladněním je nejlepší nechat v lahvích malý tlak a naplnit je den před ponorem. Přesvědči se o platnosti testu, protože jinak ti láhev většina základen nenaplní. Mnoho potápěčů používá **seznam věcí**, které si s sebou vždy berou – první položka je taková, kterou potřebuješ naposledy vybalit. Dej si pozor hlavně na zátěž, aby nepoškodila ostatní součásti výstroje. Někteří vozí zátěž zvlášť.

Můžeš s sebou brát i malou krabičku s náhradními součástmi, která by měla obsahovat:

- ventilový O-kroužek,
- pásky masky a ploutví,
- zátěž (pro začínající potápěče je důležité doladit ji pomocí 1 nebo 2 malých zátěží),
- náhradní žárovky a baterie,
- malý francouzák (na povolování a utahování),
- pomůcku pro navlékání pásků ploutví (pokud je třeba),
- »šitíčko« na opravu obleku (zvlášť pro suché obleky),
- lepidlo na neoprén,
- přípravek na odmlžení masky,
- další – dle tvých potřeb.

Veškerá výstroj musí být v náležitém pořádku ještě před tím, než odejdeš z domova. S prohlídkou výstroje v žádném případě nečekej až na místo ponoru. Cestuješ-li někam, kde nelze počítat s možností opravy, vezmi si raději náhradní regulátor, masku a ploutve (jeden pár s nastavitelnými pásky pro malou skupinu). O lékárničku (první pomoci) je řeč na jiném místě.

Často se zapomíná na věci osobní potřeby, konkrétně tyto:

- plavky,
- ručník,
- oblečení proti dešti, větru, slunci a chladu,
- sluneční brýle a opalovací krémy,
- jídlo a pití (bez CO<sub>2</sub> a kofeinu, nejlépe voda),

- potápěčský deník a certifikace (v nepromokavém obalu, nevoz je v potápěčské tašce),
- peníze,
- kontaktní adresu pro nouzové případy (spolupotápěči by ji měli znát). K potápění na lodi se ještě velmi hodí:
- vhodné oblečení vzhledem k místu a délce pobytu,
- taštička s osobní hygienou,
- taška na výstroj a síťovka pro použití na lodi,
- oblíbená četba, CD přehrávač se sluchátky, hry apod.

Vždy si udělej seznam věcí, abys v něm mohl odškrtnout a věci si připrav předem. Když na místo dorazíš bez masky nebo kukly, může tě to stát jeden den potápění. Nepokoušej se o ponor za každou cenu v nekompletní výstroji (např. s jednou ploutví), ohrožuješ svého partnera a zvyšuješ riziko nehody.

## Plán nouzové pomoci

Jakožto součást průzkumu místa ponoru musíš mít pro mimořádné případy připraven i plán nouzové pomoci. Někdy to obnáší jen vědět, kde je nejbližší telefon, jindy kde je nejbližší záchranná služba. Charterové lodi nebo potápěčské základny jsou obvykle vybaveny lékárníčkou první pomoci, mají kyslík a mohou pomoci i radou. Pro potápění v hůře dostupných oblastech však musíte být lépe zajištěni a to zejména:

- zajištěním komunikace v nouzových případech,
- zjištěním nejbližšího místa první pomoci,
- lokalizací nejbližší přetlakové komory,
- zajištěním možnosti nouzové dopravy,
- zajištěním nejnnutnějších zásob první pomoci a zejména přísunu kyslíku,
- určitou mírou osobních zkušeností nebo alespoň znalostí záchranných technik.

## Poslední přípravy

Na místo bys měl dorazit v dobré fyzické kondici, proto pamatuj na svou životosprávu. Měl bys dodržovat dietu, je-li to potřeba, dostatečně odpočívat a psychicky se nevyčerpávat. Určitě se vystříhej náročných »tahů« dlouho do noci, drog a jiných škodlivých návyků. Protože je dehydratace jedním z největších nepřátel potápěče, mnozí potápěči si dávají den před ponorem *intenzivní hydratační kúru*.

Výstroj si zkontroluj **2krát** a pak ji teprve sbal. Někteří potápěči si dají věci na potápění na hromadu dlouho předem a večer před potápěním jednotlivé položky ještě zkontrolují před zabalením. Naposledy si přibal jídlo a pití.

Nezapomeň také na zprávy o počasí, protože ty někdy mohou do plánu ponoru zasáhnout. Zvláště to platí pro ponory z pláží, protože ty jsou během bouřek, kdy bývají i vysoké vlny, dost nebezpečné, nebo, pokud špatně snášíš velké vlny na lodi, silnější vítr a větší vlny by ti mohly potápění znepříjemnit.

Před odjezdem z domova někoho spolehlivého informuj o místě a době potápění, počtu osob a předpokládané době návratu. Již mnohokrát se stal případ, kdy rekreační potápěči zažili díky zranění nebo vyčerpání velmi horké chvílky jenom proto, že o nich nikdo nevěděl.

### Opakovací otázky

- Co všechno musíš vzít v úvahu při plánování potápěčské výpravy?
- Jaká hlediska musíš vzít v úvahu při volbě partnera?
- Jaký člen týmu vlastně určuje skutečné parametry ponoru?
- Co je kondiční ponor? Kdy by sis ho měl udělat?
- Jaká místa by sis měl vybírat jako nový potápěč pro první ponory bez instruktora?
- Co je ponor pro orientaci v prostředí? Kdy bys jej měl provést?
- Kdy si prozíravý potápěč kontroluje výstroj?
- Jaký způsob balení výstroje se ukazuje jako užitečný?
- Kdy je důležité mít velmi dobře připraveny náhradní součásti a moci si provést nějakou opravu?
- Co je plán nouzové pomoci? Čím se vyznačuje dobrý plán nouzové pomoci? Sestav takový plán pro případ, kdy se potápíte asi 16 km od nějakého města.
- Vyjmenuj věci, na které musíš myslet večer nebo ráno před odjezdem na potápěčskou výpravu.

### »Hluboko« – kolik to vlastně je?

Jak hluboko se můžeš ponořit? Většina odborníků považuje každý ponor do hloubky větší než 18 m za hloubkový a doporučují, aby v takovém případě nebyla překročena hranice 30 m, přičemž 40 m se považuje za absolutní limit. Rekreační potápěči na druhé straně někdy tento limit velmi směle překračují. Kurzy technického potápění připravují potápěče na ponory do hloubek do 60 m, kdy ještě lze dýchat vzduch z lahve a na ponory do 90 m, kdy se už používají dýchací směsi kyslíku, dusíku a hélia. *Hloubka, kterou sneseš, není každý den stejná.* Při hloubkových ponorech bys měl *především, ale nejen* vzít v úvahu:

- absolvovaný výcvik a zkušenosti,
- svoji výstroj a dýchací plyn,
- totéž u svého partnera,
- míru znalostí místa ponoru,
- podmínky prostředí,
- momentální fyzickou i psychickou zdatnost **vás obou** – mění se každou hodinu!
- dostupnost první pomoci a geografickou polohu.

Tradiční hloubkové limity jsou pro mnohé potápěče výkonnostní metou, kterou se snaží překonat. **Používej při tom zdravého rozumu a rozvahy.** Nejlepší potápění je velmi často v mělké vodě. Pokud se přesto chceš odvážit do větších hloubek, vezmi si tam s sebou hlavně zdravý

rozum. Pamatuj si také, prostředí může být rozhodujícím faktorem. Ponor do 40 m do teplé průzračné tropické vody s neoprénovým oblekem je o něčem jiném než ponor do stejné hloubky u nás, kde je voda studená a tmavá a kam lze jen se suchým oblekem. Při plánování ponoru se ještě doma musíte ve dvojici dohodnout na maximální hloubce a oba s ní **souhlasit**. Po příjezdu na místo může být ještě snížena na základě pozorování místních podmínek.

## Zajištění přívodu vzduchu

Jaké množství vzduchu budeš během ponoru potřebovat? Především bys jeho množství neměl pod vodou nikdy úplně vyčerpat. Proto se začínající potápěči učí, že na hladině by měli mít tlak alespoň 50 barů (na konci ponoru). Tento zbývající tlak je potřebný z několika důvodů:

- Zabraňuje vniknutí vody do lahve při otevřeném ventilu.
- Zajišťuje náhradní zásobu vzduchu pro nouzové vynoření.
- Zajišťuje náhradní zásobu vzduchu i pro jiného potápěče (vlivem nešetrného hospodaření se vzduchem během ponoru).
- Zajišťuje dostatečnou zásobu vzduchu pro případnou bezpečnostní zastávku.

Jaké množství vzduchu máš v lahvi na začátku ponoru? Záleží to na velikosti lahve a tlaku v ní. Předpokládejme standardní láhev o objemu 10 litrů a tlaku 200 barů. Skutečné množství vzduchu v lahvi zjistíme prostým vynásobením velikosti lahve a tlaku v lahvi, tedy:

$$V = V_{\text{lahve}} \cdot P_{\text{v lahvi}}$$

$$V = 10 \cdot 200$$

$$V = 2000 \text{ litrů}$$

Dále se můžeme setkat s pojmem »dostupný objem« ( $V_a$  z anglického »available«) – jedná se o množství vzduchu vztáženého k plnicímu tlaku. Dostupný objem zjistíme pomocí Boyleova zákona, tedy:

$$V_a = \frac{V_{\text{lahve}} \cdot P_{\text{v lahvi}}}{P_{\text{počáteční tlak}}}$$

Následující tabulka ukazuje objem dýchacího média za rozdílných tlaků v 10 l lahvi:

Tlak v barech	Objem v litrech ( $V_a$ )	Skutečný objem v litrech
200	10	2000
150	7,5	1500
100	5	1000
50	2,5	500

Jak dlouho vydrží množství média (objem) pod vodou? Objem spotřebovaného vzduchu je závislý na řadě faktorů:

- hloubce,
- tělesné konstituci a velikosti plic,
- celkové pohodě při potápění,

- spotřebě vzduchu vzhledem k psychickému a fyzickému stresu,
- míře únavy a plaveckém výkonu,
- teplotním stresu.

Spotřeba vzduchu může být vyjádřena v barech za minutu SCR (z angl. surface consumption rate) a v litrech za minutu RMV (respiratory minute volume). U přístrojových potápěčů je obvykle spotřeba 8–40 litrů za minutu, v závislosti na kombinaci výše zmíněných faktorů. Říká se tomu »spotřeba na hladině«. Mnoho potápěčů také používá termínu minutová ventilace plic, nebo-li »dechový objem za minutu«.

## Stanovení osobní spotřeby vzduchu

Každý potápěč musí znát svoji spotřebu vzduchu, ať už v režimu RMV nebo SCR. Ke zjištění své spotřeby v režimu SCR použij následující postup:

- Sestup do hloubky 10 m a zapiš si do tabulky tlak v lahvi.
- Asi 10 minut pohodlně plav a uvolněně přitom dýchej.
- Na konci této doby si opět poznamenej tlak v lahvi a odečti tuto hodnotu od hodnoty tlaku před začátkem testu.
- Poděl tuto cifru tlakem v hloubce (v tomto případě to budou 2 bary).
- Výsledek dále poděl časem plavání (v tomto případě 10).

Tento postup se dá také vyjádřit vzorcem:

$$\text{SCR [bar/min]} = \frac{\text{celková spotřeba vzduchu [bar]}}{\text{tlak v hloubce [bar]} \cdot \text{čas [min]}}$$

Předpokládejme spotřebu 20 barů během 10 minut plavání v hloubce 10 m. Po dosazení do vzorce dostaneme:

$$\text{SCR [bar/min]} = \frac{20 \text{ [bar]}}{2 \text{ [bar]} \cdot 10 \text{ [min]}}$$

$$\text{SCR} = 1 \text{ bar/min}$$

Stanovení spotřeby vzduchu pomocí SCR je závislé na velikosti lahve a tlaku. Pro naplánování ponoru s různými lahvemi se používá RMV. Svoji minutovou spotřebu RMV (v objemových jednotkách) zjistíš tak, že vynásobíš SCR (v jednotkách tlaku) objemem použité lahve.

Můžeme to vyjádřit takto:

$$\text{RMV} = \text{SCR} \cdot V_{\text{lahve}}$$

Jestliže je SCR např. 1 bar a používáš láhev o objemu 10 l, po dosazení dostaneme:

$$\text{RMV} = 1 \cdot 10 \text{ l} = 10 \text{ l/min}$$

V běžné potápěčské praxi se častěji používá právě stanovení spotřeby pomocí RMV, celkový vzorec pro stanovení spotřeby RMV tedy zní:

$$\text{RMV [l/min]} = \frac{\text{celková spotřeba vzduchu [bar]} \cdot \text{objem lahve [l]}}{\text{tlak v hloubce [bar]} \cdot \text{čas [min]}}$$

Zapamatuj si faktory ovlivňující spotřebu vzduchu: hloubka, čas ponoru, RMV, velikost lahve (nebo objem) a tlak lahve.



Spotřebu vzduchu můžeš změnit z objemových jednotek/min na tlak/min obrácením tohoto vzorce:

$$\text{SCR [bar/min]} = \frac{\text{RMV [l/min]}}{V_{\text{lahve [l]}}}$$

kde  $V_{\text{lahve}}$  je objem lahve. Při výpočtu si dej pozor, abys použil správné jednotky.

Množství vzduchu, které spotřebuješ v hloubce je úměrné době pobytu a hloubce. Dobu  $T_d$ , po kterou budeš moci zůstat pod hladinou v určité hloubce, zjistíš z následujícího vzorce:

$$T_d [\text{min}] = \frac{V_d [\text{l}]}{\text{RMV [l/min]} \cdot P_d [\text{bar}]}$$

Kde  $P_d$  je tlak v hloubce ponoru (v barech) a  $V_d$  je objem vzduchu, který můžeme spotřebovat s ohledem na konečnou rezervu:

$$V_d = V_{\text{lahve}} \cdot (P_{\text{v lahvi}} - P_{\text{rezerva}})$$

Následující tabulka ukazuje odhadovanou dobu ponoru při různých spotřebách s plnou 10 l lahví (200 barů), s konečnou rezervou 50 barů.

Předpokládaný čas ponoru v minutách (10 l, 200 barů, rezerva 50 barů)					
Spotřeba vzduchu [l/min]	Na povrchu [min]	V 10 m [min]	Ve 20 m [min]	Ve 30 m [min]	Ve 40 m [min]
10	150	75	50	37,5	30
15	100	50	33,3	25	20
20	75	37,5	25	18,8	15
30	50	25	16,7	12,5	10
40	37,5	18,8	12,5	9,4	7,5

Kontrola spotřeby vzduchu také obsahuje stanovení »tlaku při obratu« (ve smyslu »kdy se otočíš, aby ses začal vracet« – turn pressure). Předpokládejme, že plánuješ ponořit se do určité hloubky, kde budeš plavat podél útesu. Za takový obvyklý tlak při obratu pro ponory na otevřené vodě se považuje polovina zásoby vzduchu (bez rezervy) *plus* rezerva navrch. Jestliže budeme dále předpokládat, že divemaster po tobě bude chtít, aby ti zbylo při návratu na loď alespoň 50 barů (láhev je naplněna na 200 barů), máš na ponor jen 150 barů. To znamená, že v momentě obratu a plavání zpět bys měl mít minimálně 125 barů ( $150 / 2 + 50$ ). **Pamatuj si: o obratu rozhoduje potápěč, který ho první dosáhne.**

K ponoru také patří časový plán. Vezměme si příklad, kdy máš jen 30 minut času na dně. To je také důležitá okolnost při plánování bodu návratu. Můžeš se třeba rozhodnout pro návrat po 10 nebo 12 minutách ponoru a mít tak více než polovinu času na dně na plavání zpět, ale pozor! **O bodu obratu rozhoduje ta okolnost, která nastane dříve, tedy tlak při obratu nebo čas na plavání zpět.**

Můžeš se také rozhodnout pro plavbu zpět v mělké vodě, kde nepotřebuješ tolik vzduchu. Máš-li dost vzduchu i času v momentě, kdy se blížíš k lodi, můžeš zůstat v její těsné blízkosti ve vodě. Vždy ale myslí na to, abys měl dost vzduchu na případnou bezpečnostní zastávku. Příliš mnoho po-

tápěčů jde pod vodu, aniž by měli nějaký časový plán ohledně spotřeby vzduchu, a často se pak ocitají bez vzduchu, když jsou ještě daleko od lodi nebo od místa výstupu. Delší plavání na hladině rozhodně není to, oč při přístrojovém potápění jde, nehledě na nebezpečí ze strany lodí nebo mořských proudů.

V ideálním případě by měl každý začínající potápěč mít ještě před odjezdem na jednorázový ponor představu o časovém plánu pod hladinou. Pamatuj si, že zásoba vzduchu i limity bezdekompresních ponorů budou ovlivňovat hloubku a délku ponoru. Proto si ještě v pohodlí domova rozmysli a připrav svůj časový a hloubkový plán. Mysli přitom zejména na toto:

- Vyber si správnou hloubku podle výcviku, zkušeností, lokality, účelu ponoru atd.
- Spočítej si, na jak dlouho ti v dané hloubce vydrží vzduch.
- Podívej se do potápěčských tabulek, abys zjistil čas pro bezdekompresní zastávku v dané hloubce. V některých případech může zásoba vzduchu překročit limit bezdekompresní zastávky. Jindy zjistíš, že čas ponoru je sám omezujícím faktorem.
- Přízpusob si čas ponoru podle potřeby.
- Doma si můžeš také spočítat plány pro opakované ponory a související spotřebu vzduchu.

Někteří potápěči mají pro určité hloubky tyto plány vypracované předem. Samozřejmě se takový plán musí doladit na místě po dohodě ve dvojici a s přihlédnutím k okamžitým okolnostem, ale v každém případě je pohodlnější si udělat předběžnou přípravu v klidu doma než večer nebo ráno před ponorem. Jak uvidíš později, v mnohém ti mohou být užitečné potápěčské počítače.

## Vztlak

Podle kontroly vztlaku se pozná dobrý potápěč. Vhodnou kontrolou budeš moci:

- snížit výdej energie,
- prodloužit dobu ponoru díky snížení spotřeby vzduchu,
- snadněji omezit zbytečný kontakt s křehkým podmořským životem,
- snížit riziko poškození výstroje.

Přirozený vztlak závisí na objemu plic, procentech tuku v těle a jiných fyziologických ukazatelích. Následující směrodatné ukazatele pro běžnou tělesnou konstituci ti mohou pomoci ve stanovení odhadu zátěže, kterou budeš potřebovat pro dosažení neutrálního vztlaku.

Tloušťka obleku	Odhadovaná potřebná zátěž
plavky nebo trikot	0,5 – 2 kg
3 mm mokrý oblek	5% tělesné hmotnosti
5 mm mokrý oblek	10% tělesné hmotnosti
7 mm mokrý nebo suchý oblek se slabou vnitřní vložkou	10% tělesné hmotnosti + 1,5–3 kg

Pokud se potápíš ve sladké vodě, budeš potřebovat méně zátěže, ve slané vodě více. Jestliže budeme předpokládat platnost předchozí tabulky pro sladkou vodu, ta následující ukazuje obvyklé navýšení zátěže pro slanou vodu:

Tělesná hmotnost	Zátěž
45 – 55 kg	1,5 kg
55 – 70 kg	2 kg
70 – 85 kg	2,5 kg
85 – 100 kg	3 kg

Jestliže sis připravil předem zátěž do sladké vody, ve slané vodě budeš muset přidat. Těžší potápěči si také budou pravděpodobně muset nabrat větší zátěž. V závislosti na typu, materiálu a vnitřní vložce vyžadují značnou zátěž i obleky suché.

## Kontrola vztlaku

Za pomoci uvedených kritérií proved' volbu zátěže, podle následujícího postupu si můžeš správný vztlak zkontrolovat:

- obleč si celou výstroj a vstup do vody tak daleko, abys mohl stát (s plným BCD),
- při dýchání z regulátoru vypusť BCD,
- po nadechnutí zadrž dech a polož se nehnutě na vodu – hladinu máš ve výši očí,
- jestliže klesáš, odhoď trochu zátěže,
- jestliže voda sahá níž než k očím, trochu si přiber,
- takhle pokračuj tak dlouho, až budeš při normálním dýchání mít hladinu ve výši očí,
- se správnou zátěží by ses měl po vydechnutí pomalu potopit.

Uvědom si, že při dýchání vzduchu z lahve se tvůj vztlak trochu zvýší, protože hustota vzduchu je  $1,2 \text{ kg/m}^3$ . Během ponoru se hmotnost např. 12 l lahve sníží asi o 3 kg. Protože se do konce ponoru hmotnost sníží, budeš potřebovat nějakou zátěž, abys neutrální vztlak udržel. V případě, kdy máš na sobě jen lehoučkou a tenkou vrstvu (třeba triko), můžeš si na začátku ponoru pustit trochu vzduchu do BCD, který pak po troškách budeš vypouštět. Se vzrůstající hloubkou bude vztlak klesat (neoprénový oblek se bude stlačovat). Znamená to opět, že při sestupu bys měl do BCD lehce připouštět a při výstupu naopak odpouštět. V ideálním případě by ses s vypuštěným BCD a s lahví o tlaku 50 barů měl v hloubce 5 m vznášet (anglicky hovering). Kontrolu vztlaku musíš provést:

- když se při výcviku začínáš potápět,
- vždy při použití jiné výstroje,
- při změně ze sladké vody do slané a naopak,
- při změně tělesné hmotnosti,
- po delší přestávce v potápění (měsíce, roky).

## Opakovací otázky

- Co je podle většiny odborníků hloubkový ponor?
- Jaký je doporučený hloubkový limit pro rekreační scuba potápěče? A doporučený absolutní limit?
- Co bys vzal v úvahu při stanovování maximální hloubky ponoru v každém případě?
- Jestliže se dobře cítíš v dané hloubce třeba v Karibském moři, znamená to, že to platí i pro kterákoli jiná místa na zemi?
- Jaké potápěčské zkušenosti bys měl mít, když se odvážíš do hloubky pod 30 m?
- Jaký minimální tlak bys v lahvi měl mít při vynoření na konci ponoru?
- Proč je určitý tlak v lahvi na konci ponoru důležitý?
- Kolik vzduchu je v 10 l lahvi o tlaku 200 barů, jestliže rezerva bude 50 barů?
- Jaké faktory ovlivňují spotřebu vzduchu během daného ponoru?
- Co je SCR a RMV?
- Jestliže vzduch v lahvi stačí na 100 minut ponoru pod hladinou (při tvém SCR), kolik to bude dělat v 10 a kolik ve 20 m?
- Co je tlak »při návratu« (turn pressure)?

Jaké faktory musíš vzít v úvahu při stanovení zátěže pro každý ponor?

- Jestliže stanovíš hmotnost zátěže pro ponor v bazénu, kolik bys musel přidat pro obdobný ponor ve slané vodě?
- Jak bys provedl kontrolu vztlaku?
- Jak má vypadat ideální vztlak na konci ponoru?

## Potápěčské tabulky

Jak už asi víš, potápěčské tabulky jsou od toho, aby stanovením vhodných hloubkových a časových limitů omezily na minimum riziko dekompresní nemoci. V současnosti se používá několik odlišných potápěčských tabulek. IANTD se přizpůsobila Bühlmannovým tabulkám. Jsou mezinárodně rozšířeny víc, než kterékoli jiné, a mají také vynikající výsledky co do bezpečnosti.

IANTD, Inc. tabulky, založené na Bühlmannových tabulkách používají následující termíny:

- *hloubka* je maximální hloubka dosažená při ponoru,
- *čas na dně* (angl. *bt* z *bottom time*) je definován jako čas od začátku sestupu do zahájení výstupu na hladinu,
- *časový limit pro bezdekompresní ponor* je maximální čas na dně pro jakoukoli danou hloubku, který ještě nevyžaduje povinnou dekompresní zastávku,
- *tlaková (opakovací) skupina* je množství zbytkového dusíku, který v těle zůstane po ponoru,
- *povrchový interval* je doba odpočinku na hladině mezi dvěma ponory (používá se k určení tlakové skupiny po odpočinku na hladině),

- *tabulka časů pro opakované ponory* udává množství zbytkového plynu v těle po ponoru, které musí být zahrnuto při plánování opakovaného ponoru,
- *dekompresní zastávka* je povinná zastávka definovaná v tabulce, na které se potápěč musí zastavit během dekompresního ponoru,
- *povinný dekompresní čas* je specifický čas, který musíš strávit na povinné dekompresní zastávce,
- *rychlost výstupu* je maximální bezpečná rychlost výstupu (9 m/min),
- *bezpečnostní zastávka* je doporučená zastávka během výstupu po dobu 3 minut v hloubce 4,5 m, sloužící ke snížení přítomnosti tzv. tichých bublin v těle potápěče. Používá se u bezdekompresního potápění,
- *čas pro změnu nadmořské výšky po ponoru* je specifický čas odpočinku na hladině nutný před stoupáním do vyšších nadmořských výšek (létáním po ponoru).

## Časové a hloubkové limity pro rekreační potápěče

Rekreačním potápěčům se vřele doporučuje omezovat hloubku ponoru a držet se limitů pro bezdekompresní zastávky v tabulce. Hloubkové limity již byly probrány. Varuji před ponory, vyžadujícími povinnou dekompresi. Musíš k tomu přihlédnout zvláště při plánování ponorů fyzicky namáhavých nebo ve studených vodách. V takových případech se určitě drž instrukcí v tabulkách. Potápění v chladných vodách a stres z chladu jsou dvě odlišné okolnosti. Vhodně oblečený a zkušený potápěč může zůstat zahřátý relativně dlouho i v chladné vodě, zatímco na druhé straně lze brzy prochladnout i ve vodách tropických. Jestliže se na konci ponoru začneš třást zimou, zvol podle tabulek »konzervativnější« hodnoty a limity. Jestliže si nejsi jistý, jak to bude s tělesnou teplotou na konci ponoru, udělej si plán pro oba druhy ponoru – normální i do chladné vody. Jak se přiblížíš k časovému limitu prochladlého potápěče, proved' vyhodnocení. Bude-li ti zima, musíš z nároků na sebe slevit. **Bud' sám k sobě i k partnerovi ohleduplný!**

## Opakované ponory

Většina rekreačních potápěčů se potopí za den vícekrát, někteří provedou až 5 nebo 6 ponorů. Kolik jich je ještě bezpečných? A kolik takových dní po sobě je ještě bezpečných? Znalci se v odpovědích rozcházejí. Je to jedna z *černých děr* potápění. Čistě technicky ti tabulky povolí nacpat do jednoho dne tolik ponorů, kolik zvládneš. Ovšem na takovou zátěž organismu (po několik dní po sobě) neexistuje žádný model, který by byl úspěšně a spolehlivě vyzkoušen. *Někteří fyziologové doporučují maximálně tři ponory za den.* DAN (Divers Alert Network) doporučuje jeden den uprostřed »šňůry« vysadit a ke konci frekvenci ponorů snižovat.

Vždycky si nejhlubší ponor naplánuj ten den jako první a následující ponory mělčí. Obvyklé sekvence opakovaných ponorů ti vysvětlí instruktor, abys měl možnost si je vyzkoušet.

## Bezpečnostní zastávky

IANTD klade důraz na absolvování bezpečnostní zastávky v závěru výstupu bezdekompresního ponoru. Jak bylo řečeno již dříve, i během výstupu z bezdekompresního ponoru může dojít k hromadění »tichých« nebo asymptomatických bublinek. Zůstávají v tělním oběhu i po ponoru a mohou být zjištěny pomocí Dopplerova detektoru. Většinou předcházejí symptomatické dekompresní nemoci. Jak poslední výzkumy naznačují, právě tyto bublinky mohou vést ke vzniku četných hypertenzních poruch v mozku a míše.

Vědci také dokázali, že 3–5 minutová bezpečnostní zastávka v hloubce 3–6 m může **velmi výrazně snížit** počet zjistitelných »tichých« bublinek. IANTD doporučuje 3–5 minutové zastávky ve 4,5 m. Začínající potápěči jsou často na rozpacích ze slova »doporučuje«. Podle mě to znamená, že *dobrý potápěč se tím bude řídit a vždycky takovou bezpečnostní zastávku udělá*. Způsob provedení takové zastávky ještě bude vysvětlen.

## Opakovací otázky

- Co se míní pojmem »bezdekompresní ponor«? A »dekompresní ponor«?
- Jaká rychlost výstupu se považuje podle většiny potápěčských tabulek za přijatelnou?
- Co je opakovaný ponor?
- Jak bys naplánoval potápěcí týden pomocí instrukcí DANu?
- Konzervativní znalci potápění doporučují absolvovat denně jen \_\_\_\_ ponor(-, y, ů).
- Jakou sekvenci ponorů bys dodržel (pokud vůbec nějakou) během jednoho dne opakovaných ponorů?
- Použil bys stejné hloubkové a časové limity pro namáhavý a »chladný« ponor jako pro »normální« ponor?
- Co je bezpečnostní zastávka? V jaké hloubce? A na jak dlouho?
- Proč vůbec dělat bezpečnostní zastávky?

## Potápění za pomoci počítače

Potápěčské počítače si získávají stále větší popularitu. Je proto velmi pravděpodobné, že se s počítačem při potápění setkáš i ty. Ačkoli je dnes většina těchto počítačů postavena na bázi využití vzduchu, některé lze naprogramovat i na směs vzduchu s kyslíkem a to s obsahem kyslíku od 21 % do 100 %. Takový počítač lze použít pro potápění se vzduchem nebo obohaceným vzduchem. Opět v závislosti na modelu mohou být tyto počítače naprogramovány manuálně nebo prostřednictvím tvého PC. Moderní programy se snadno používají a nabízejí možnost podrobného plánování i dokumentace ponoru. Některé počítače monitorují zásobu vzduchu a rychlost jeho spotřeby, protože jsou napojeny přímo na láhev. Některé počítače jsou integrovány spolu s jinými přístroji do konzole.

Podrobný výčet všeho, co dovedou, sahá za rámec tohoto manuálu, neboť modely se navzájem liší. *Je vždy naprosto nezbytné přečíst si a pochopit*

*instrukce výrobce.* To je první zásada potápění s počítačem. Počítač by měl mít tyto funkce:

- čas a datum,
- indikátor vybité baterie,
- automatická možnost použití ve vyšších nadmořských výškách (nebo manuální nastavení),
- ukazatel limitů pro plánování bezdekompresních ponorů,
- ukazatel aktuální hloubky a času,
- ukazatel maximálních hloubek a dekompresních faktorů,
- audio nebo vizuální alarm při překročení rychlosti výstupu, pro dekompresi a obecně varování při překročení limitů,
- přehled údajů o ponoru a jejich uchování.

Mnoho lidí si myslí, že počítače jsou vlastně jen jakési digitalizované potápěčské tabulky. To samozřejmě není pravda. Většina počítačů používá dekompresní model k výpočtu dekompresního stavu. Tyto modely (algoritmy) jsou matematické a logické a dají se do nich dosazovat proměnné hodnoty hloubky a času, což z počítačů dělá mnohem účinnějšího pomocníka, než jakým mohou být potápěčské tabulky. Matematické modely dovolují nekonečný počet řešení pro dané hloubky a časy, zatímco tabulky jsou jen konečným výčtem některých řešení daných matematických modelů.

Podobně jako tabulky i počítače vycházejí z proměnných hodnot hloubky a času, ale v menším měřítku a neustále aktualizují data v nastaveném intervalu a v závislosti na nejmenším zjistitelném rozdílu hloubky. Tabulka námořnictva USA má jen 135 variant času a hloubky mezi 0 a 43 metry. Počítač je většinou schopen monitorovat stav v intervalu každých několika vteřin s citlivostí na desetiny metru hloubky.

Tabulky také vycházejí z předpokladu, že veškerý čas byl stráven v maximální hloubce, přičemž většina přístrojových potápěčů v takové hloubce stráví jen zlomek celkového času pod hladinou. Potápěčovo tělo ve skutečnosti absorbuje méně dusíku, než tabulky předpokládají. Všechny tyto nepřesnosti ve výpočtu jsou počítače schopny korigovat, proto s jejich použitím může potápěč pracovat se svým skutečným dekompresním stavem (přesněji matematickým modelem). Výhody počítačového vyhodnocování dekompresního stavu jsou tedy:

- integrace profilu ponoru (maximální hloubka není jediným parametrem),
- započítávají se i bezpečnostní zastávky v malých hloubkách,
- počítá se s okamžitou aktuální hloubkou (tzn. ne hloubková pásma, ale skutečná hloubka – 16 m se bere za 16 m a ne za 18 m),
- při počítání multilevelových ponorů se vychází ze všech teoretických stavů tkání.

Na druhé straně se některé výhody počítačů mohou nakonec stát jejich nevýhodami. Jestliže je počítač dotlačen k limitu např. maximálního času bez zastávky, do limitní situace se dostane i celý matematický model. Pak záleží na kvalitě počítače, jak si dokáže s těmito mezními hodnotami vzhledem k tvému bezpečí poradit – ne všechny počítače v sobě mají zabudovaný (naprogramovaný) model, který by bezpečnost v těchto mezních hodnotách vyhodnocoval. Také se tomu říká konzervativní nebo bezpečnostní faktor. Při použití tabulek, které počítají s maximální hloubkou po celou dobu ponoru, vlastně vzniká jakási rezerva, která zmírňuje dopady na potá-

pěčovo tělo při mezních hodnotách. Další taková rezerva se skrývá v používání pásem, jak už bylo naznačeno, tj. skutečná hloubka je v mnoha případech o něco nižší než předpokládaná (onen výše zmíněný rozdíl mezi 16 a 18 m).

Dekompresní modely ve skutečnosti nesimulují to, co se skutečně v těle odehrává. Tyto modely mohou simulovat jen kombinace časů a hloubek, které jsou pro většinu potápěčů bezpečné. Téměř všechny dekompresní modely používají ke spočítání dekompresního stavu dvě proměnné – čas a hloubku, ale náchylnost potápěče k dekompresní nemoci může ovlivnit také řada dalších faktorů, jako např. rychlost výstupu, teplota vody, složení dýchacího plynu, potápěčova fyzická kondice, míra vyčerpání, hydratace, alkohol v krvi, věk, pohlaví aj.

Matematický model a realita tělesného stavu zkrátka nejsou totožné. Proto musí každý potápěč individuálně přidat k těmto modelům další **bezpečnostní faktory** v závislosti na fyzické kondici, prostředí, předchozích ponorech apod., stejně jako v případě potápěčských tabulek.

Každý potápěč si také musí být vědom toho, že především on sám má za sebe největší díl zodpovědnosti. Mj. to znamená uvědomit si rizika u každého ponoru, přičemž jedním z těchto rizik je dekompresní nemoc. Proto musí být každý schopen míru rizika vzhledem ke svým možnostem při plánování ponoru odhadnout. Smyslem tohoto odhadu je maximalizace užitku z ponoru a současná minimalizace rizika.

Proto nezkoušej, co počítače ještě snesou. Přestože jsou dokonalejší, i u nich musíš vždy pamatovat na bezpečnostní faktory. Pamatuj si, že počítače umějí perfektně počítat hloubku a čas, ale nejsou to talismany, které tě zaručeně ochrání před dekompresní nemocí. Nezabrání také tvorbě bublinek a nevytáhnou ti nějak zázračně z těla dusík. Aby ti opravdu sloužily, musíš je používat spolu se zdravým rozumem po celou dobu ponoru.

## Opakovací otázky

- Jaké je hlavní pravidlo pro potápění s počítačem?
- Jaké informace počítač potápěči nabízí?
- Monitoruje počítač přímo absorpci a vylučování (eliminaci) plynů?
- Dokáže automaticky kompenzovat teplotu vody nebo vyčerpání?
- Pracuje počítač s maximální hloubkou a časem, aby určil stav inertních plynů v těle, tak jako tabulky?
- Můžeš do některých počítačů naprogramovat bezpečnostní faktory? A jde to do všech? Zamysli se nad novými počítači!
- Co bys udělal, kdyby ti počítač selhal? Jak dlouho (pokud vůbec) musíš zůstat na povrchu před dalším ponorem, při kterém použiješ jiný počítač nebo jiné tabulky?
- Můžete ve dvojici bezpečně používat jeden jediný počítač?

## Příprava a plánování na místě těsně před ponorem

Teď jsi na místě ponoru. Jsou pro potápění vhodné podmínky? Dokážeš jmenovat některá zvláštní rizika? Jaká záchrana je dosažitelná? Kde vstoupíš



do vody a kde vystoupíš? Kterým směrem poplaveš? Co uděláš, jestliže se ve dvojici ztratíte? Jaká bude hloubka ponoru? A jaký čas? Jak to bude s návratem?

Jak vidíš, před ponorem je toho ještě hodně, co musíš rozhodnout, než si oblečeš oblek. O hloubce a času jsme už mluvili. Teď si povíme něco o dalších faktorech.

## Rozbor prostředí

Není to prostředí, které zraňuje nebo dokonce vraždí potápěče, ale jejich špatná rozhodnutí, jež je vedou ke vstupu do vody za podmínek nad jejich síly, rámec výcviku nebo zkušeností. Dobrý potápěč dokáže ohodnotit podmínky bez nadsázky a čestně, takže někdy také od ponoru ustoupí. Někdy to zachrání život. Před každým rozhodnutím o ponoru si projdi následující faktory:

- meteorologické podmínky (viditelnost a teplota na povrchu, déšť, sníh, bouřka, slunce a vítr),
- hydrologické podmínky (viditelnost a teplota pod vodou),
- podmínky na vstupu a výstupu, příboj, vlny,
- proudy (pobřežní, přílivové, sezónní, trvalé),
- lodní doprava,
- typ dna,
- znečištění vody.

Každý z těchto faktorů může ovlivnit tvoje bezpečí a pohodlí při ponoru. Některé okolnosti vyžadují zvláštní výstroj a techniky, např. proudy a viditelnost, jiné ponor znepříjemní nebo ohrozí. O každé takové okolnosti ještě bude řeč. Kdykoli plánuješ ponor, polož si následující otázku: **»Odpovídají moje zkušenosti, absolvovaný výcvik, výstroj a fyzické síly stávajícím podmínkám?«**

## Porovnání rizika a užítku

Jedna z prvních věcí, které se potápěči na veřejnosti učí, je porovnání rizika a užítku. Rekreační potápěči si to často pletou s **porovnáním rizika a zábavy**. Částí této analýzy porovnání je zjištění jakéhokoli faktoru, který by mohl bezpečnost ponoru ohrozit. Když takový faktor objevíš, mnohdy se dá riziko zmírnit, ale někdy ne. Pak je lepší ponor odložit.

**Riziko je věc relativní.** Svě riziko má i ponor v bazénu. Co je vysoce riskantní pro jednoho potápěče, nemusí být pro jiného. Uvědomění si a docenění rizika se vyvíjí se zkušenostmi. Každý potápěč také individuálně vnímá riziko jako takové jinak, resp. má odlišnou **rizikovou zónu**. Překročení této subjektivní zóny vyvolá emoční stres, který může ohrozit rozhodovací schopnosti a přivodit neštěstí. Proto se před každým ponorem zeptej: *»Překoná a ospravedlní síla zážitku, kterou od ponoru očekávám, míru jebo rizika?«*

## Podpora z hladiny

Co bys dělal v případě, kdy by si tvůj partner přivodil zranění plic (barotrauma) v místě, kde jste široko daleko sami? Dokázal bys mu pomoci nebo ho dotáhnout ke břehu nebo k potápěčské lodi? Dokázal bys ho vytáhnout na břeh? Byl bys schopen provést CPR a zároveň mu pomoci? Při plánování je třeba očekávat to nejlepší a připravit se na nejhorší.

Pokud se ve dvojici potápíte z malé lodi nebo z pobřeží, je prozíravé, aby na místě byla ještě *třetí osoba*. Měla by znát plán ponoru a měla by být schopna poskytnout pomoc v nouzi, konkrétně první pomoc, CPR a znát záchranné techniky. V současné době se mnoho rekreačních potápěčů potápí z najatých charterových lodí nebo z lodí najatých na plážích. To víceméně zajišťuje, že je nablízku někdo, kdo by byl schopen poskytnout pomoc.

## Divemaster nebo supervisor (dohlížející osoba)

Tyto osoby často kontrolují tvoji výstroj, vysvětlují ti prostředí a definují ti parametry ponoru. Divemaster obvykle před ponorem provede briefing se všemi potápěči. Probere v něm především, ale nejen:

- charakteristiku prostředí pod vodou,
- směry proudů,
- zvláštní rizika lokality,
- zvláštnosti a zajímavosti lokality a podmořského života,
- hloubkové a časové limity,
- tlak v lahvi při návratu,
- rozmístění potápěčů a záchranné techniky,
- potápěčské signály.

Začínajícím potápěčům se doporučuje potápět se pod vedením zkušeného divemastera. Pomůže ti s plánem ponoru, oblékáním výstroje, vstupem a výstupem do/z vody. Je to součást procesu tvého vzdělávání, neboj se proto **ptát se!** Před i po ponoru se divemasterovi také vždy zahlas. Vede si totiž zpravidla záznamy o potápěčích a stará se tak o jejich bezpečnost.

## Dokončení plánu ponoru

Teď, když máš po briefingu a víš toho o místních podmínkách víc, zkus si v několika minutách dotáhnout svůj plán do konce. Jak se osvědčil plán, který sis na lokalitu přivezl z domova? Potvrdila se tvoje pozorování a odhady, nebo je divemaster musel poopravit? Musel jsi nějak změnit svůj plán?

V každém případě se ujisti o správnosti hodnot času a hloubky, se kterými půjdeš pod vodu. Stanov si správně místa vstupu a výstupu z vody. Jestliže si nejsi jist, jak se správně dostat při výstupu z vody na loď, teď je ta správná chvíle, aby ses na to zeptal divemastera. Rozhodně nečekej na konec ponoru. Při vstupu z pláže si zvol jedno hlavní a několik vedlejších

míst výstupu. Dojde-li totiž k tomu, že z jakéhokoli důvodu vyčerpáš více vzduchu, než jsi plánoval, vedlejší místa mohou mít velký význam.

Je moudré připravit si ještě před vstupem do vody **plán přerušení** ponoru z důvodu špatných podmínek, nemožnosti vyrovnat tlak nebo náhlých psychických změn. Každý potápěč má právo a především povinnost »odvolat ponor« v kterýkoli okamžik. Pro takový případ se ve dvojici nebo ve skupině ujistěte o znalostech příslušných potápěčských signálů.

Znovu si promysli a zkus si představit trasu, kterou budeš pod vodou absolvovat. Někteří divemasteři ti dokonce namalují plánek (sketch – čte se skeč) tvé cesty pod vodou. Plánky najdeš také v potápěčských průvodcích. Není od věci si takový plánek zkopírovat na psací tabulku, protože ti to výrazně pomůže při podvodní navigaci. V potřebném počtu se dohodněte na směru a profilu ponoru (multilevelové ponory).

## Výkonný buddy tým

V takovém týmu musí fungovat určitá pravidla a zodpovědnost. Potápěči, kteří operují ve dvojici, jsou navzájem zodpovědní za svoji bezpečnost i za splnění úkolu. Kromě toho tato pravidla říkají:

- neustále ve dvojici udržujte kontakt. Při dobré viditelnosti si buďte na dohled. (Poznámka autora: vzdálenost ve dvojici záleží na viditelnosti – doslova bys měl být schopen udržet (až fyzický) kontakt s partnerem, ovšem ne natolik, aby to bránilo v pohybu.),
- zapamatuj si význam všech signálů rukou a lanem,
- jestliže je signál vydán, okamžitě musí být příjem potvrzen. Nepotvrzení se musí brát jako naléhavá situace,
- sleduj situaci partnera a poznej příznaky jeho nouzové situace. Pokud na jeho chování zjistíš cokoli podezřelého, třeba i stres, snaž se okamžitě zjistit příčinu a odstranit ji,
- nikdy partnera neopouštěj s výjimkou případů, kdy někde uvízne nebo se zachytí a je třeba přivést pomoc. Až pro ni půjdeš, nezapomeň místo ohroženého potápěče označit bójí, případně lanem,
- pro každý ponor si připravte plán pro případ, že se někdo ztratí. Pokud k tomu dojde, máte se čeho chytit,
- pokud jeden z dvojice z jakéhokoli důvodu ponor přeruší, druhý se tomu podřídí, okamžitě také ponor přeruší a oba se vynoří,
- nauč se správný postup při »dýchání ve dvojici«. (Poznámka autora: pro rekreačního potápěče to znamená také mít odpovídající výstroj.)

Před vstupem do vody se musíš seznámit se svou veškerou zodpovědností a vstřípit si ji, abys byl dobrým partnerem.

## Postupy při ztrátě kontaktu

Co bys dělal, kdybys najednou zjistil, že jsi pod vodou sám? Že se ti ztratil partner? Pro některé potápěče to může být docela stresující. Může to tak být i pro tebe. Stoupne frekvence tepu i dýchání. Jednoduše se snaž uklidnit a měj situaci pod kontrolou.

Za špatné viditelnosti ke ztrátě kontaktu občas dojde a obvykle se to obejde bez nějakých vážnějších následků. Drž se následujícího postupu:

- vystoupej několik metrů ode dna, rozhlédni se a poslouchej. Viditelnost zde bývá zpravidla lepší a můžeš »ztracence« spatřit v docela příjemné blízkosti. Pokud slyšíš vydechování vzduchu, je to také stopa, je nablízku,
- podívej se nad sebe, může být i tam!
- jestliže je zatím pátrání bezvýsledné, můžeš se pomocí kompasu vydat na malou pátrací plavbu. Všiměj si při ní zvířeného dna a bublinek vzduchu,
- pokud se ti nepodaří navázat do jedné minuty kontakt, vyplav pomalu ke hladině a sleduj přitom své okolí. Do této doby by se měl vynořit i on,
- na hladině se rozhlížej okolo – dobrý buddy na tebe bude čekat, nebo tě tady nenechá čekat dlouho,
- jestliže se v rozumné době nevynoří, signálem přivolej pomoc,
- jestliže to okolnosti dovolí, snaž se zůstat přesně v místě vynoření. V ideálním případě označ lokalitu bójí. Něco podobného s sebou bohužel nosí jen málo potápěčů.

Tuto proceduru musíš zahrnout do svého plánu ponoru. Ve dvojici si musíte bezvadně rozumět. Zmíněné procedury samozřejmě podléhají prostředí. V případě nejistoty **se obrať na divemastera**.

## Opakování signálů rukou

V posledních letech se signály rukou mezi scuba potápěči dost standardizovaly, ustálily. S každým novým partnerem (buddym) si tyto signály **překontroluj**. Pro nové situace a prostředí je dobré vytvořit si i nové signály. Signály najdeš v dodatku.

## Poslední kontrola sebe i partnera

Vždycky se vyplatí minuta klidu před tím, než si oblékneš výstroj těsně před ponorem. Je něco, co tě bude při ponoru znervózňovat? Cítíš se fit? A co tvůj partner? Nic si nenamlouvej! Neodhodlávej se k ponoru, jestliže cítíš svoji či partnerovu nepohodu, nebo by parametry ponoru mohly být nad tvé, popř. jeho síly.

## Opakovací otázky

- Jaké faktory patří do analýzy prostředí?
- Co je porovnání rizika a užitku?
- Z jakého důvodu je žádoucí, aby na lodi nebo na břehu byl někdo v době vašeho ponoru?
- Jaká je úloha divemastera při přípravě před ponorem?
- Proč je důležité, aby ses mu před i po ponoru zhlásil?
- Co je plán přerušování ponoru? Kdy bys ho použil?
- Jak bys postupoval, kdybyste ve dvojici pod vodou ztratili kontakt?

## Ponor s přístrojem

Teď, když sis vybral místo vstupu, správného partnera do dvojice, máš pohromadě výstroj a plán ponoru, nadešel čas zahájit vlastní ponor. Každá lokalita má svá specifika, která vyžadují pozornost a někdy i speciální techniky. Pro snadnost popisu jsem si vybral následující typická místa vstupu do vody:

- vstup z břehu v lomech, na jezerech, rybnících, řekách a zřídlech,
- vstup z břehu na pobřeží oceánu bez příboje,
- vstup z břehu na pobřeží oceánu s příbojem,
- ponor z lodi,
- ponor v proudu.

Všechny tyto druhy ponorů vyžadují oblečení výstroje a její kontrolu před ponorem.

## Kompletace a oblečení výstroje

Kompletace se řídí prostředím a okolnostmi. Např. při vstupu z pláže bude možná pohodlnější vše si připravit u auta na parkovišti a jít rovnou do vody, jindy bude lepší přinést si veškerou výstroj na pláž a dát ji dohromady až tam (na nějaké podložce, která výstroj bude chránit před pískem). Zvláštní pozor si dej v případě, kdy cesta k vodě vede přes kluzké útesy. Už spousta potápěčů si způsobilo zranění nesením celé výstroje po kluzkých skalách a pádem s lahví na zádech. Raději si výstroj na místo vstupu odnes nadva-krát i natřikrát.

Při potápění z malých lodí dávají mnozí potápěči přednost kompletaci výstroje i oblečení obleku před nástupem na loď. Naopak větší loď poskytuje dobré podmínky pro oblečení výstroje při cestě k cíli. Tak či onak se hlavně vždy ujisti, máš-li láhev plnou a výstroj kompletní, jinak by mohlo být po potápění.

Ve většině případů si výstroj oblékneš před závěrečným briefingem, proto pozor na přehřátí za slunného dne. Výstroj udržuj čistou a upravenou. **Obleč si ji správně!** Příčiny mnoha nehod sahají právě ke špatně oblečené výstroji. Nejčastější chyby jsou tyto:

- špatné usazení lahve do backpacku,
- neotevření přívodu vzduchu,
- nenapojení inflátorové hadice BCD,
- špatné usazení a připojení alternativního zdroje vzduchu a přístrojové konzole,
- BCD nedrží vzduch a nefunguje jak má,
- nevhodně vybraná zátěž.

Pokud tyto chyby nezjistíš před vstupem do vody, každá z nich může ohrozit tvůj život, zvlášť jsi-li nezkušený potápěč.

V současné době je příliš mnoho potápěčů naprosto nezávislých a samostatných, přitom jednou z nejlepších prevencí jak na chybu přijít, je společné oblékání a vzájemná kontrola výstroje. Viděl jsem potápěče, jak si oblékli BCD »vzhůru nohama«, regulátor si připojili také tak a nabrali si o 4,5 kg

více zátěže. Navíc do druhého stupně si nabrali nedopatřením písek. Zažil jsem i takové, co chtěli jít pod vodu s prázdnou lahví. Když někoho takového člověk vidí, měl by si rozmyslet, jestli s ním pod vodu půjde.

## Kontrola výstroje

Jak jsem se již zmínil, kontrola výstroje začíná při jejím kompletování. Neměl bys rozhodně čekat do okamžiku, kdy jsi postaven na místo vstupu. Dopouštíš se také velké chyby, pokud zapomeneš zkontrolovat svého »bud- dyho«, jeho výstroj, fyzický i psychický stav, jakož i absolvovaný výcvik. Některé školy nebo potápěčská centra dokonce pro vzájemnou kontrolu (buddy check) vymyslely mnemotechnické zkratky pro snadnější zapamatování postupu. Vždy postupuj systematicky od masky k ploutvím nebo naopak. Pamatuj hlavně na následující:

- správné nasazení kukly,
- nasazení masky,
- je BCD inflátorová hadice připojena a funkční?
- udrží BCD vzduch?
- je alternativní zdroj vzduchu připojen, vidět a lehce dostupný?
- je připojena přístrojová konzole?
- jaký je tlak v lahvi? (Měl bys ho znát už při sestavování výstroje.)
- sedí láhev v backpacku? (Rovněž by mělo být zjištěno při oblékání výstroje.)
- je oblek dopnutý?
- máš správně oblečený BCD žaket?
- je opasek se zátěží dobře nasazený a zapnutý?
- máš správně obuté ploutve?

Chci tady připomenout jednu příhodu potápěče, který šel pod vodu s regulátorem alternativního zdroje vzduchu zastrčeným za opaskem se zátěží. Při ponoru došel jeho partnerovi vzduch, ale když to signalizoval a žádal o pomoc, první potápěč nemohl svůj alternativní zdroj najít. Nakonec se oba stresovaní potápěči neúspěšně pokusili o společné nouzové dýchání z jednoho zdroje, ovšem ponor musel skončit nouzovým vynořením, neboť jim došel vzduch. Kdyby oba provedli správnou vzájemnou kontrolu výstroje před ponorem, byli by tomu mohli zabránit.

## Obecné faktory prostředí

Každá voda má své parametry a faktory jako viditelnost, prostupnost světelných paprsků a teplotu. Tyto parametry jsou v každou roční dobu i v každé lokalitě jiné, někdy se mění i v průběhu jediného dne.

## Viditelnost pod vodou a prostupnost světla

Mnoho začínajících potápěčů často očekává průzračnou a teplou vodu tropických moří, kde bývá viditelnost i přes 30 m. Potápěči se v lomech či

jezerech často setkávají s viditelností v rozmezí 1,5 až 8 m. Na některých místech (lomy, rybníky, přehrady, řeky atd.) se můžeme setkat až s nulovou viditelností. Čistá voda je průhledná, přesto se však viditelnost pod vodou může výrazně měnit. Zhoršuje ji třeba plankton, který způsobuje velký rozptyl světelných paprsků, dále usazeniny nebo zvířené částice dna. V některých pobřežních vodách se může viditelnost dramaticky změnit už v několika málo metrech hloubky. V některých lomech nebo jezerech bývá viditelnost i přes 10 m, ve zřídlech a v mořích i přes 30 m. Jinde při pobřeží nebo v přehradách obvykle nedohlédneš dál než necelé 2 metry. Viditelnost se často mění s roční dobou a kromě toho ji mohou také ovlivnit:

- meteorologické podmínky (dešť a stékající dešťová voda),
- biologická aktivita (planktonu v souvislosti se změnami teploty a slunečního záření a potravy),
- lidská aktivita (když potápěči zvíří dno).

Nejdůležitější je udržet za snížené viditelnosti kontakt ve dvojici a směr, navigaci. Orientace se v takových situacích ztrácí velmi snadno a může to vyústit v mocné plavecké výkony na hladině na konci ponoru. Podvodní terén jezer, zálivů nebo řek bývá také často znečištěn odpadky nebo překážkami přírodního nebo civilizačního původu. Hrozí i nebezpečí uvíznutí v rybářských sítích či vlascích.

Protože je čistá voda průzračná, je podvodní viditelnost ovlivněna rozpuštěnými organickými a anorganickými částicemi. Jemné a drobné částice usazenin, které jsou unášeny řekami, se dostávají do moří a oceánů, kde mohou zůstat neusazené i několik dní, nebo dokonce let. Průzračnost je také často přímo ovlivněna počasím – v období dešťů řeky vytrvale zásobují jezera a moře kontinentálními sedimenty, v obdobích sucha, kdy se průtok řek snižuje, lze očekávat naopak lepší viditelnost.

Dalším důležitým faktorem je skladba dna a typ sedimentu. Hrubo zrnitý písek se i po zvíření pro svou hmotnost rychle zpět usazuje na dně, proto skalnatá a písčité dna obvykle skýtají nejlepší viditelnost.

Na druhou stranu se potápěčům často podaří zvířit jemný písek neopatrnými pohyby ploutví tak dokonale, že viditelnost prakticky klesne na nulu. Pokud možno se tedy ploutvemi dna nedotýkej, neboť jedna tlaková vlna vyvolaná pohybem ploutví stačí udělat pořádnou paseku.

Ve většině vod žije plankton. Jeho množství záleží na slunečním záření, roční době, množství potravy, rozpuštěných částicích (bránicích průniku světla), dále vodních proudech a konečně teplotě. Fytoplankton se rychle rozmnožuje ve smíšených vodách, bohatých na potravu zejména v jarních měsících, kdy má také dostatek slunečního záření. Jeho růst stimuluje rozmnožování zooplanktonu, protože ten má najednou více potravy. Někde se z těchto příčin mění voda v jakousi organickou polévku. Velmi početné skupiny drobných planktonických organismů mají zvláštní strukturu zařaditelnou jak mezi rostliny, tak zároveň mezi živočichy a způsobují stav, kterému se říká »voda kvete« (*red tide, způsobený organismy dinoflagelata*). Pokud se těchto organismů nahromadí velké množství, voda se zbarví do červenohněda. V tom okamžiku se prudce zvyšuje procento vedlejších toxických produktů planktonu v mlžích a plžích, přirozených to filtračních stanic produktů planktonu, čímž se jejich maso stává nepoživatelným. Potravním řetězcem se toxiny mohou dostat i do ryb.

V některých pobřežních vodách se s přílivem a odlivem výrazně mění viditelnost. Při přílivu se čistá oceánická voda hrne ke břehu, zatímco při odlivu se do oceánu stěhují špinavé vody pobřežní a říční a zhoršují tak viditelnost. Vítr s vlnami ovlivňuje pobřežní proudy, které rozrušují pobřeží a odnášejí jeho drobné částice.

Největší pozor si při snížené viditelnosti musíte dávat na to, abyste se **jeden druhému neztratili**. Znamená to udržovat neustálý vizuální kontakt nebo se po vstupu držet za ruce nebo za kontaktní lano. Zvláštní pozornost vyžaduje sestup a výstup, ztížený případným nouzovým dýcháním z jednoho zdroje.

Jako **kontaktní lano** výborně poslouží 1,5 až 2 m dlouhé polypropylénové lano. Delší lano samozřejmě umožňují větší operační rádius, polypropylénové lano navíc plave, takže se snižuje možnost jeho zachycení o něco na dně. Při použití neplovoucího lana (např. polyamid) lze na jeho střed umístit malý plovák. Lano se dobře nosí v kapse BCD žaketu, kde je v případě potřeby vždy po ruce a jinak nepřekáží.

Při použití lana by měl jeden vést druhého, což se ovšem nesmí stát předmětem nějaké osobní prestiže. Ve vodách se špatnou viditelností se potápěč snadno zaplete nebo zachytí, proto s sebou vždy ber nůž. O řešení těchto situací se dočteš jinde v tomto manuálu.

Za špatné viditelnosti se můžeš orientovat podle terénu dna, jiného přírodního faktoru nebo kompasu. Začínajícím potápěčům se doporučují přírodní faktory jako jsou podvodní stěny, dokud se ve vodě »nezabydlíš«. Až posbíráš více zkušeností, nebude pro tebe těžké řídit se kompasem a vrátit se s jeho pomocí na výchozí místo nebo plavat opačným směrem. V některých lomech jsou potopené předměty jako třeba auta, autobusy, malé lodě apod., které lákají k prozkoumání. Někde instruktoři pod vodou umístili cvičné plošiny, na nichž mohou noví potápěči předvést požadované úkony, aniž by museli sestupovat až na dno. Na těchto plošinách vždy dbej na uvolňování místa instruktorovi a dalším potápěčům.

Ponor si vždy naplánuj tak, aby nebyl problém vrátit se na předpokládané místo výstupu z vody (většinou shodné s místem vstupu) s dostatečnou zásobou vzduchu (50 barů). S výstrojí bývá plavání na hladině poměrně vyčerpávající, takže se ho snaž vystříhat.

Množství světla, které pronikne pod vodu, závisí na úhlu, pod kterým na hladinu dopadne (tj. v jakou denní a roční dobu), jakožto i na množství částic v příslušném vodním sloupci. Největší světlo tedy bývá okolo poledne od 10 do 14 hodin za jasného počasí. Před i po těchto hodinách se značná část světla odrazí od povrchu.

Světlo je formou elektromagnetické energie a šíří se vlnami. Každá barva viditelného spektra má svoji specifickou vlnovou délku. Při sestupu si budeš všimnout, jak barvy postupně mizí. Jejich pohlcování začíná na červeném konci spektra a pokračuje směrem k modrému. I v čisté vodě budou červená a oranžová v hloubce pod 7–9 m pohlcena. Krev se ve větších hloubkách bude zdát zelená, ne červená. V hloubkách pod 30 m se kromě zelené setkáš ještě s modrou. Barva vody také závisí na propustnosti světla: čistá voda propouští vlnové délky z modrého konce spektra do větších hloubek. Proto je voda oceánu tak nádherně modrá. Zvířená voda naopak bude na-



zelenalá, protože se tak vytvoří lepší podmínky pro prostupnost zelené vlnové délky.

## Termální struktura vody

Jedním z nejpozoruhodnějších rysů sladkých vod na zeměkouli je jejich teplotní struktura. Jakmile roztaje led a sníh, povrchové vody se začnou oteplovat. Potom po krátké období jarních měsíců se bude vodní sloupec chovat izotermálně (tj. bude v něm po celé jeho výši přibližně stejná teplota). S pokračujícím ohříváním povrchových vod se ovšem bude měnit hustota a poměrně rychle proběhne stratifikace (teplotní rozvrstvení).

Léto pak přinese silné termální rozvrstvení, kdy u povrchu bude teplota okolo 20 °C a u dna asi jen 4 °C. To je totiž teplota vody o nejvyšší hustotě. Vody hlubokých jezer jsou v hloubkách pod 18 m obvykle velmi chladné a blíží se oněm 4 °C. Důležitou okolností přitom je přechodná zóna mezi těmito dvěma hraničními teplotními vrstvami, zvaná termoklina neboli skočná vrstva, kde dochází k velké změně teploty. Takováto teplotní struktura (letní/zimní stagnace) se obvykle udrží do začátku podzimu/jara, kdy nastává změna v proudění vzduchu nad vodními plochami a povrchové vody se začnou opět ochlazovat/ohřívát.

Termální struktura se poruší a postupně dojde k obnovení izotermálního charakteru, kdy se povrchová vrstva ochladí/ohřeje na 4 °C. Často se tomu jevu také říká podzimní / jarní cirkulace a jejím důsledkem je vertikální promíchání obsahu nádrže, což bývá spojeno se snížením viditelnosti.

Tato charakteristika se vztahuje především na vody v mírném teplotním pásu. V tropických oblastech jsou změny teplot mírnější a v hloubkách, kam se běžně potápějí potápěči, ani nemusejí být patrné. Při hlubších ponorech lze však zaznamenat termoklinu i v těchto tropických oblastech. O potápění v chladných vodách a nutné tepelné ochraně bude řeč později.

## Znečištěná voda

Člověk znečistil životní prostředí na Zemi. S pokračující kontaminací říčních, jezerních a oceánických vod si nelze nepoložit otázku o kvalitě vod, do nichž se každoročně milióny potápěčů vydávají. Větší hrozbu než anorganické znečištění toxickými prvky jako rtuť, olovo, berylium, antimon a kadmium představuje bakteriální znečištění. Mnohé zdravotnické organizace objevily ve světových mořích mnoho bakterií, např. tyfových. Jiné, protozoální (prvokové), však tak jednoduše zjiřitelné nejsou. U několika případů plavců došlo k neléčitelným onemocněním centrální nervové soustavy amébní bakterií *Naegleria gruberi*. Některé dokonce skončily smrtí. Tato améba (měňavka) byla identifikována na Floridě, v Texasu a ve Virginii, ale pochopitelně nejen tam.

Toxické látky zahrnují organické sloučeniny rtuti, hydrokarbony a jako škodlivé se pro plavce ukazují i některé těžké kovy. Pro potápěče jsou pak velkým nebezpečím chemická rozpouštědla, splašky, herbicidy, kanalizace a vedlejší produkty při zpracování ropy. Potápění v kontaminovaných vo-

dách vyžaduje velkou dávku opatrnosti a vědomí tohoto rizika nikdy nemůže být přehnané. Jedinou obranou jsou příslušná protiopatření nebo také přijetí faktu, že vod, kde se dá potápět a které se dají pít, bude stále ubývat.

### Opakovací otázky

- Jak si můžeš chránit výstroj před pískem při kompletaci na pláži?
- Jaké jsou nejčastější chyby při sestavování výstroje?
- Co je to kontrola výstroje? Proč máš dávat pozor na partnera při oblékání výstroje?
- Jaké faktory nejvíce ovlivňují viditelnost pod vodou?
- Co bys měl udělat ve vodě s velmi špatnou viditelností?
- Co je kontaktní lano? Kdy se používá?
- Co je nejdůležitější při potápění za velmi špatné viditelnosti? Jaká jiná rizika tato okolnost skrývá?
- Proč barvy s rostoucí hloubkou zdánlivě mizí? Jakou barvu by měla krev v hloubce 15 m?
- Co je to termoklina?

## Ponory se vstupem z břehu

Spousta míst vstupu do vody je přístupná ze břehu. U sladkých vod to platí zejména o kamenolomech, rybnících, jezerech, říkách, zřídlech, jeskyních apod. Jeskyně, různé prolákliny nebo potápěčské cesty v ledu se mohou nacházet také v oceánech. Mnoho potápěčů vstupuje i do oceánů ze břehu. Některé chráněné pláže umožňují vstup do klidné vody. Surfové pláže (s příbojem) mohou být naopak vystaveny vysokým vlnám. Každé prostředí i místo má svoje zvláštnosti, ke kterým musíš přihlížet při sestavování plánu ponoru.

### Lomy, jezera a rybníky

Mnoho potápěčů považuje vodní plochy uvnitř kontinentu za něco jako větší uzavřené vody, na které byli zvyklí z bazénu. Pro začínajícího potápěče může i obyčejný lom představovat »pěkné sousto«. Nejpodstatnějšími rozdíly mezi vodou skutečně uzavřenou a otevřenou jsou viditelnost, hloubka a teplota. Poté, co si oblékneš veškerou výstroj, můžeš do vody pohodlně dokráčet nebo do ní skočit z nízké plošiny nebo malého útesu. Při skocích dej pozor na předměty pod vodou, které mohou být při špatné viditelnosti málo patrné. Dále si musíš být jist, kam skáčeš, zkontroluj si vždy, zda-li pod tebou nikdo není. Ploutve se budou možná snáze oblékat, když budeš po pás ve vodě. Kromě toho dej pozor na vlny, proudy a překážky pod vodou.

Před vlastním ponorem se považuje za nejlepší odplavat kus od břehu a pak se zanořit. Při horší viditelnosti se držte ve dvojici spolu. Ke ztrátě komunikace právě na začátku ponoru nedochází tak zřídka, jak by se mohlo zdát. Pro větší jistotu se proto doporučuje ponor s lanem. Při přibližová-

ní ke dnu pozor na zvržení usazenin ploutvemi, proto používej polohu parašutistů při volném pádu, abys udržel ploutve nahoře. Pokud to viditelnost dovolí, snaž se už během sestupu o orientaci v prostředí.

## Řeky

Řeky jsou jedinečné – v některých místech dosahuje rychlost proudu až půl metru za vteřinu, což začínajícím potápěčům může způsobovat určité problémy s vlastní kontrolou. Existují i případy utonutí po předchozí panice v takových situacích. Při snížené opatrnosti hrozí uvíznutí nebo zapletení do nejrůznějších překážek na dně, jako třeba starých sítí, lan, háků, provazů apod. Na mnoha řekách dávejte také pozor na říční dopravu. Je jasné, že taková loď hned nedokáže zastavit, když se před ní náhle objeví potápěč.

Dosti nebezpečné mohou být pro sportovní i přístrojové potápěče přehrady. Před hrází mohou být česla, které zabraňují velkým překážkám, aby se dostaly blíž ke hrázi a proud může potápěče na tato česla zanést a přitlačit. Jiné přehrady mají regulovatelné přepady – znám případ potápěče, který se pokoušel vyčistit pod vodou jeden takový přepad od nečistot a zůstal na něm přitlačen. Poté, co mu došel vzduch, zemřel před zraky mnoha přihlížejících lidí. Za hrází nebo přepadem zase vzniká silné proudění vody.

## Zřídla, jímky (prohlubně – sinkholes) a jeskyně

Nejen u nás, ale i v mnoha jiných zemích patří k nejlepším potápěčským zážitkům ponory do pramenů, zřídél nebo různých prohlubní. U pramenů proudí čistá voda až nahoru k povrchu, kde putuje kanály do řek nebo se vrací zpět pod zem. Některé prameny jsou pro potápění na otevřené vodě velmi malé, jiné však mohou být dostatečně velké. Na pramen lze narazit i v rybníku, řece nebo na jezeře a pozná se často podle odlišných parametrů, např. viditelnosti. Prohlubně vznikly propadem země a vzniklá »díra« byla zaplněna vodou. Většinou se s těmito přírodními výtvy setkáváme ve vápencových oblastech. Hloubka může být i přes 60 m s viditelností do 30 m, ta však bývá dost závislá na povětrnostních podmínkách.

Velmi důležitou okolností potápění v těchto útvarech je přístup do nich. Zvláště jeskyně mohou dosahovat délky i přes 1 km. Jeskynní potápění se řadí ke zvláštním druhům potápění se speciálním výcvikem, výstrojí i technikami.

Jeskyně v oceánech jsou vystaveny působení přílivu a odlivu. Nemálo rekreačních potápěčů se už odvážilo do nich vstoupit, aby se »jen trochu porozhlédli«, ale ztratili brzy orientaci, došel jim vzduch a zahynuli. *Bez speciální výstroje a výcviku se proto nikdy do žádné jeskyně neodvažuj!*

## Potápění z oceánických pláží bez příboje

Po celém světě existuje bezpočet pláží, kde se dá potápět, na některých jsou jen malé vlny, jinde naopak vysoké. Protože se z pláží budou potápět

i začínající potápěči, není od věci, když si o potápění z pláží povíme něco víc.

Někteří noví potápěči si odbudou svůj potápěčský debut na nějaké mořské pláži, třeba v Chorvatsku, Karibském nebo Rudém moři, pravděpodobně tam, kde nehrozí nebezpečné proudy. Blízko břehu budou asi hloubky okolo 30 m, kam se dá od břehu pohodlně po hladině doplat. Po přípravě na břehu vstoupí potápěč hned do vody, kde proběhne poslední kontrola ve dvojici, seznámení se s proudy a pak bude následovat plavba na místo ponoru, případně se začne s ponorem okamžitě. Určí si nějaký orientační záchytný bod, který bude sloužit pro navigaci po vynoření. S neutrálním nebo slabě negativním vztlakem pak můžeš pomalým klouzavým pádem sestoupit do nitra vod. Přitom pozor na podmořský život na dně a na podmořských stěnách či útesech. Po dosažení maximální hloubky si uprav vztlak. Okolo sebe uvidíš mnoho forem podmořského života, nahoře u hladiny jiné potápěče nebo třeba plavce.

Taková lokalita se výborně hodí pro např. multilevelové potápění s počítacem. Předpokládejme, že jsi dosáhl maximální hloubky 18 m. Poté můžeš plavat několik minut mírně nahoru, až se dostaneš do hloubky 14 m, kde si zkusíš třeba plavání proti proudu a budeš přitom stále sledovat hloubku, bezdekompresní čas a tlak v lahvi. Až ten dosáhne hodnoty, kdy je načase se začít vracet, vystoupáš do hloubky asi 10 m a můžeš změnit směr, aby ses podíval na něco, co jsi při sestupu nestihl. Potom můžeš na písčitém dně absolvovat bezpečnostní zastávku, pozorovat rybičky nebo cokoli jiného, pokud máš dostatečný tlak. Nakonec provedeš pohodlně výstup.

Ne všechny ponory probíhají v takovéto pohodě a běžný ponor u pobřeží se může vlivem proudů náhle změnit v nepříjemný zážitek. V Indonésii jsem zažil potápěče, kteří nad sebou ztratili kontrolu poté, co se dostali do studené vody. V této oblasti také existují víry a proudy, které potápěče stáhnou do velkých hloubek, proto se vždy seznam prostřednictvím místních potápěčů s místními zálužnostmi.

## Potápění z oceánických pláží s příbojem

Pláže s příbojem jsou přírodním výtvoem, který ještě dobře neznáš. Předtím, než si zkusíš vstup do vody, bude užitečné si něco povědět o charakteristice vln a proudů. Jedna věc, které si na pláži hned všimneš, je dorážení jedné vlny za druhou na břeh. Ty pravděpodobně vznikly v nějaké bouři stovky nebo tisíce kilometrů daleko na otevřeném oceánu a jejich původní velikost záležela na momentálních povětrnostních podmínkách v místě vzniku.

Výška většiny vln obvykle nepřesahuje 3 m, ovšem byly zaznamenány i vlny, které díky větru dosahovaly i 30 m výšky! Jakmile se vlny dostanou z bouřkové oblasti, ztrácejí jen málo ze své energie, jak se valí přes otevřený oceán. Tato energie se potom vybíjí v momentě na pobřeží.

Jakmile se tato masa vody dostane na mělčinu, »ucítí dno«. Tření způsobuje, že se rychlost, délka a výška vlny snižuje. Dosáhne-li poměr výšky a délky 1:7, vlna se stá-



Zpěněné vrcholky vln



Přepadající hřbety vln

vá nestabilní a rozbíjí se. Charakter rozbíjející se vlny závisí na svažitosti břehu – čím je svah mírnější, tím je stabilita delší. Za těchto okolností se **pěnící příbojová vlna** s tím, jak se blíží ke břehu, mění v turbulentně proudící masu vody. **Přepadávající příbojová vlna** představuje ještě radikálnější formu přeměny energie. Mluvíme o tzv. příbojové zóně od místa pěníení vrcholků vln až po jejich rozbítí se o břeh.

Při pozorování vln lze zjistit rozdíl tvarů, některé jsou větší a delší, některé menší a kratší. Každá vlna může mít i jinou charakteristiku a ke břehu se může také blížit z více než jednoho zdroje. Vlny se totiž na širém oceánu střetávají a toto je výsledek jejich interakce. Některé vlny jsou silnější než jiné. Setkají-li se vrcholky vln v příhodný okamžik, vrchol nově vzniklé vlny bude o něco vyšší než vrcholy »mateřských« vln. Naopak pokud se hřeben jedné vlny setká s údolím vlny jiné, výsledek bude »hubenější«. Tyto základní zákonitosti vzniku vln musíš znát, abys mohl plánovat ponory na plážích s příbojem.

Ke břehu se vlny nejčastěji přibližují pod určitým úhlem (ne přesně kolmo). Jakmile spodní čelo vlny narazí na mělčinu, zpomalí se a vyšší části vlny, které ještě nezačaly ztrácet energii, se pohybují nezbrzděny relativně rychleji vpřed. Vlna se tak začíná ohýbat a lámat. Toto lámání vyvolává vysokou koncentraci energie na mysech a snižuje energii v zálivech.

Vlny, které bijí o břeh pod určitým úhlem, vyvolávají pohyby velkého množství vody podél pláže a těmto pohybům říkáme pobřežní proudy. S těmito proudy je podél břehu v příbojové zóně unášeno také velké množství sedimentu. Podle místních topografických podmínek se tyto pobřežní proudy mění na zpětné proudy (rip currents) a voda se jimi vrací zpět do oceánu, buď pod nějakým úhlem nebo i kolmo od břehu. Tyto zpětné proudy nebývají širší než 25 m a nedosahují rychlostí vyšších než 7–8 km/h. Rozpadají a ztrácejí se nedaleko od břehu. Lze je poznat také podle zbarvení vody. Protože obsahuje pobřežní sedimenty, bývá voda těchto proudů trochu nahnědlá v porovnání s modřejší vodou okolní. Na špicí tohoto proudu se někdy objevuje oblak jemných usazenin.

Pro nezkušené potápěče, kteří nevědí, co se to s nimi náhle děje, že jsou unášeni od břehu, může zpětný proud představovat nehezky zážitek. Často se pokoušejí o vysilující a neúčinné plavání ze všech sil proti proudu ke břehu a propadají nezřídka i panice. Lépe je plavat *po* tomto proudu, ale pod úhlem a směrem ke břehu, protože tak se z tohoto zpětného proudu dostaneš brzy opět do chladnější vody, kde se budeš moci pohodlněji dostat na břeh.

Na pláži se stále něco mění. Některé pláže bys v různých ročních dobách možná ani nepoznal: v létě jsou plné krásného jemného písku, zatímco v zimě to jsou jen holé neutěšené skály nebo spousty oblázků. Na větru také bývá závislá i voda. Vytrvalý silný vítr, který fouká paralelně s pobřežím, může povrchovou vodu u břehu obrátit úplně opačně. Voda začne proudit zpět do moře. Pohyby mas vody jsou kromě toho vystaveny vlivu rotace země (Coriolisův efekt). Jak se povrchová voda vrací zpět do moře, uvolňuje místo chladnějším, na potravu bohatším vodám, které se derou nahoru, aby zaujaly prázdné místo. Mimo jiné se tímto koloběhem

podporuje činnost fytoplanktonu. Všechny tyto faktory mají vliv na kvalitu potápění.

## Vstup a výstup v příboji

Pro plně ustrojeného potápěče může být vstup na prudčeji se svažující pláži s velkým příbojem velmi hazardní. I když je příbojová zóna poměrně úzká (jen několik metrů), prudký příboj potápěče povalí a smýká jím po pláži, přičemž může dojít k vážným zraněním. Za velmi obtížných podmínek si proto raději najdi náhradní místo vstupu. Pokud to okolnosti dovolují, postupuje se takto:

- připrav se na vstup s plnou výstrojí,
- zajisti si slabě pozitivní vztlak,
  - pozoruj blížící se vlny a načasuj si vstup do nízkých vln,
  - pohybuj se v těsném spojení s vodou,
  - bokem nebo pozadu rychle vstup do vody,
  - jestliže se nějaká velká vlna přiblíží dřív, než můžeš ve vodě plavat, nastav jí záda a zajisti si stabilitu,
  - jakmile jsi dost hluboko, abys mohl plavat, plav pod vlnami proti příboji,
  - až se dostaneš za příbojovou zónu, můžeš se vynořit, abys získal orientaci,



Vstup v příboji

I výstup musí být naplánován a proveden pečlivě. Jestliže vlny přepadávají (strmý svah pláže), vezmi v úvahu následující body:

- zastav se před příbojovou zónou, abys zjistil situaci,
- výstup načasuj tak, aby ses svezl na největší a nejdelší vlně, ale pozor, je potřeba se na ní udržet,
  - plav rychle na břeh. Je nutno dostat se tak vysoko, aby tě další vlna nestáhla zpět do vody,
  - zůstaň na všech čtyřech a vylez z dosahu vln, poté se můžeš konečně postavit,



Výstup v příboji

Na pláži se zpěněnými hřebeny vln (mírný svah břehu) by mohl výstup vypadat takto:

- plav ke břehu, až máš vodu po pás,
- postav se zády ke břehu,
- veškerou výstroj si dobře drž,
- pro zvýšení stability pokrč nohy a jdi velmi pomalu ke břehu,
- před nárazem vlny se zastav a opři se do ní, budeš mít lepší stabilitu,
- ponoř hlavu do vln, které ti jsou nad prsa.

*Techniky vstupu se liší lokalita od lokality. Vstup v příboji přes skálu nebo korálový útes bývá nejnebezpečnější. V jednom manuálu je nemožné popsat všechny možné způsoby vstupu, ukázkové postupy zde jsou pouze pro akademickou debatu. Každý potápěč se musí především zařídit podle konkrétních okolností, nejlépe by měl být vyškolen někým zkušeným a poučen o technikách výstupu a vstupu.*

## Mimo příbojovou zónu

Jakmile se dostaneš přes příbojovou zónu, mohou nastoupit už známé potápěčské techniky. Nejčastěji si asi doplaveš na předem vybrané místo vstupu. Přitom i ve vodě lze najít určité orientační body, jako např. známky čerení písku. Za místo vstupu se vybírají ústí podmořských kaňonů nebo skalnaté výběžky. Při plavání v mělkých vodách s velkou aktivitou vln můžeš cítit pohyby dopředu a dozadu, tomu se říká **dmutí**, vzdouvání (angl. surge). Někdy tě s sebou bude unášet a lze mu čelit buď chycením se něčeho pevného, nebo se budeš snažit využívat tohoto střídavého pohybu a když ucítíš pohyb v žádaném směru, zabereš pořádně ploutvemi. V hlubších vodách by toto dmutí mělo zmizet. V závislosti na roční době můžeš cítit výrazné rozdíly teplot. Viditelnost se může měnit s dobou a místem.

Před ponorem sis pravděpodobně udělal plán, kde bylo myšleno na trasu pod vodou a primární a náhradní místo výstupu. Ti pečlivější si možná dokonce udělali náčrtek trasy nebo terénu pod vodou. Znovu chci apelovat na zdravý rozum, největší hloubku absolvuj na začátku a všechny další až jsou již mělčí. Pozor také na sledování zásoby vzduchu a dostatečnou rezervu při návratu. O výstupech za příboje jsme již mluvili.

## Potápění v chaluhách (plovoucích loukách) a mořských trávách

Hnědé mořské řasy neboli chaluchy se považují za potenciálně nebezpečné pro nezkušené potápěče v chladnějších vodách. Na americkém západním pobřeží dosahují některé druhy až 30 m délky. Bývají pevně přichyceny ke skalnatému dnu a jejich listy vlají vodou a vytvářejí tak tlustý plovoucí strop. Hustota takového lesa se liší podle geografické polohy i jiných oceánických faktorů.

Pro mne jsou chaluhové lesy jedním z nejzajímavějších prostředí na Zemi vůbec. Jsou domovem spousty ryb a jiných bezobratlých živočichů a např. nádherných mořských vyder. S výjimkou těch nejhustších porostů se lze takovým lesem prodírat s relativní snadností, občas tě přitom pohladí a jemně ovinou jednotlivé listy. Při trhavých a zmatkovitých pohybech se můžeš někde zachytit, proto si často kontroluj části výstroje, abys jimi někde nezachytil.



Při plavání pod takovým chaluhovým stropem použij spolehlivé navigační přístroje a sleduj průběžně spotřebu vzduchu, pro případnou potřebu vynoření. Jestliže se nemůžeš vyhnout vynoření skrz tento strop, drž obě ruce nad hlavou a odhrnuj jimi listy. Na hladině se snadno vizuálně zorientuješ, po nohách se můžeš znovu ponořit a strop v potřebném směru podplavat. Lze to i několikrát opakovat. Na hladině se nesnaž proplavat tento porost silou, nemuselo by se to podařit, snaž se spíš po něm lehce klouzat.

V příbojové zóně rostou také trávy jako »Eel Grass« a jiné. Zde zapletení se příliš nehrozí, ale dojít k němu

může. Dmutí někdy přes potápěče převine některou travinu, ovšem zpětný pohyb vzdouvajících se vod jej zpravidla opět osvobodí.

## Příliv, odliv a slapové proudy

Příliv a odliv jsou periodické změny v úrovni hladiny moří, vyvolané interaktivní rotací Slunce, Země a Měsíce, změny, které jsou výsledkem působení celkem 150 sil. Na otevřeném oceánu jsou rozdíly hladin velmi malé, např. na ostrovech jako Hawaii je to jen 0,6 m, na některých karibských ostrovech dokonce ještě méně. Naopak při kontinentálním pobřeží jako např. ve Fundském zálivu mezi Novým Skotskem a Novým Brunswickem tento rozdíl dosahuje až 15 m.

Příliv s odlivem mají mnoho variant či forem. Východní pobřeží USA má dva přílivy a dva odlivy se stejnou magnitudou za lunární den, tj. 24 hodin, 50 minut a 47 sekund, západní pobřeží má také dvě magnitudy, ovšem s různou výškou. V Mexickém zálivu je pak jeden příliv a jeden odliv. Výška přílivu (i odlivu) je kromě toho závislá na periodách měsíce i roční době.

V některých oblastech je při plánování ponoru nezbytné na tyto faktory myslet, už jen pro možné ovlivnění viditelnosti a hloubky. Rozdíly v hloubkách vlivem přílivu a odlivu jsou pro rekreační potápěče více méně zanedbatelné, ovšem periodické změny výšky hladiny způsobují **proudy**. Ty vznikají při stoupání hladiny za přílivu a při poklesu za odlivu. Omezuje to vstup v jakýchkoli soutěskách, i mezi skálami u pobřeží, neboť proudění vody je v těchto místech velmi silné. V některých oblastech je dokonce nutné načasovat vstup do krátkých časových oken, kdy se mění příliv v odliv nebo naopak, kdy je tzv. **stojatá voda** (slack water). Někteří potápěči čekají na příliv, kdy jsou také dobré podmínky pro vstup. Když nebudeš při plánování brát v potaz slapové proudy (proudy při přílivu a odlivu), můžou tě někdy nečekaně daleko zanést.

Protože jsou periody odlivu a přílivu pravidelné, lze je snadno předpovídat a navíc bývají publikovány v místních novinách, přílivových tabulkách nebo pomocí jiných sdělovacích prostředků. Potud o vlivu přílivu a odlivu. Pokud se budeš potápět někde, kde je vliv přílivu a odlivu nezanedbatelný, instruktor tě vybaví potřebnými informacemi.

## Opakovací otázky

- Na co musíš dát pozor před skokem do zatopeného kamenolomu, kde je špatná viditelnost?
- Jaké je největší riziko (rizika) při potápění v řekách se silnějším proudem?
- Jaká nebezpečí číhají na potápěče na přehradách?
- Co je pramen (zřídlo) a proč je potápění v těchto vodách atraktivní? Co je prohlubeň (sinkhole)?
- Jaká jsou největší nebezpečí spojená s potápěním ve zřídlech a prohlubních?
- Co se děje s blížící se vlnou, která narazí na mělčinu u pobřeží?



- Co je zpěněný hřbet vlny? A přepadávající hřbet? Který je pro potápěče nejnebezpečnější?
- Co je příbojová zóna?
- Co je lámání vlny? Kde se vybíjí největší energie, na mysu nebo v zálivu?
- Co je zpětný proud? Jak bys ho poznal? Co bys dělal, kdyby ses do něj dostal a chtěl se přitom dostat zpět ke břehu?
- Může se pláž nějak změnit od léta do zimy?
- Popiš vstup a výstup v příboji!
- Jaká nebezpečí tě čekají při plavání pod vodou v chaluhovém porostu? Jak by ses měl pohybovat na hladině v chaluhovém porostu?
- Co je příliv a odliv?
- Jaká je magnituda při přílivu a odlivu na otevřeném oceánu ?
- Jak může ovlivnit příliv a odliv kvalitu a bezpečnost potápění?
- Co je stojatá voda (vzhledem ke změnám mezi přílivem a odlivem)?

## Ponory z lodi

Mnoho ponorů provedeš z lodi. Loď tě může bezpečně zavést na místo nádherného vstupu nebo do jeho blízkosti, odkud pak pohodlně doplaveš. Typy lodí, které pravděpodobně použiješ, jsou tyto:

- nafukovací čluny,
- otevřené skify,
- malý rychlý motorový člun,
- pontonové lodi, prámy, plováky,
- kajutová jachta,
- jachty a plachetnice.

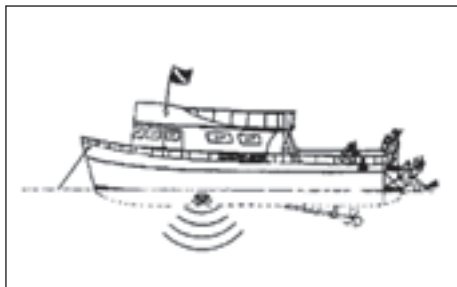
Na potápěčských základnách tě často dopraví na místo ponoru pomocí otevřené či pontonové lodi nebo prámu. Zkušenější potápěči se často potápějí z kabinové jachty nebo charterové lodi, které je mohou zavést dále na otevřené moře a ze kterých mohou dělat i noční ponory. Když si chceš udělat potápěčskou dovolenou, můžeš si zkusit týdenní nebo i delší pobyt na lodi a napotápět se, co hrdlo ráčí. O komfortu se budeš asi muset poradit se svou peněženkou.



S pár základními znalostmi a zdravým rozumem může být jakékoli potápění z lodi docela poučný zážitek. Příprava bude podstatně záviset na typu lodi a délce výletu. Ať už jsi na základně nebo na lodi, vždy dodržuj následující pravidla:

- výstroj si na loď přines v tašce, bedně a ne jako plnou náruč potápěčského harampádí,
- na loď se musíš dostavit s veškerou osobní výstrojí,
- dostav se s dostatečnou rezervou před časem odjezdu,
- najdi si místo a výstroj ulož podle instrukcí kapitána nebo divemastera,
- ujisti se, máš-li láhev plnou a to nejlépe ještě na břehu,
- většina organizátorů (divemaster, kapitán) před odjezdem vyvolává jména účastníků. Zahlas se, ale jinak zbytečně nemluv,

- zajisti si bezpečné a pohodlné místo během cesty (nevěš se na zábradlí okolo paluby a nechod', kam nemáš),
- sestav si výstroj podle instrukcí (pokud jsi nestihl potřebné udělat na břehu),
- nepřekážej posádce při kotvení lodi,



- při briefingu se zbytečně nebav a dávej pozor,
- neostýchej se zeptat (dobrý divemaster je ochotný učitel),
- do vody běž jenom po dovolení a ber ohled na ostatní potápěče,
- dodržuj pokyny divemastera,
- na loď se vrať s dostatečnou rezervou a po bezpečnostní zastávce,
- vystupuj rovněž podle pokynů divemastera a ber ohled na ostatní potápěče,
- na lodi se zahlas podle zavedených pravidel (většinou se vedou písemné záznamy),
- odeber se na své místo, kde si svlékneš výstroj a složíš ji (nikdy nenechávej láhev jen tak),
- jestliže je naplánován další ponor, přepoj si BCD žaket a regulátor na plnou láhev,
- pokud to je možné, uvolni dalším vracejícím se potápěčům manévrovací prostor na palubě,
- napij se vody a nevystavuj se mezi ponory zbytečně slunci,
- chceš-li si zaplavat nebo se ochladit, učiň tak po svolení divemastera,
- po skončení potápění si výstroj ulož do tašky,
- při vystoupení z lodi si buď jist, že sis nic na lodi nezapomněl.

Tato pravidla nejsou pevná, mění se podle typu lodi a operátora. Většina jich podá celkové vysvětlení a seznámení s místními podmínkami po příjezdu do lokality před prvním ponorem. Zážitky z potápění budou možná ještě lepší, když si něco povíme o chování na lodi a o lodích. Toto jsou běžné termíny:

- záď (angl. aft),
- podpalubí (below),
- příď (bow nebo forward),
- můstek (bridge),
- lůžko (bunk),
- kajutní schůdky (companionway),
- lodní kuchyně (galley),
- WC (head),
- závětrí (leeward),
- levobok (port side),
- zábradlí (rail),
- pravobok (starboard),
- záď (stern),
- kormidlo (wheel nebo helm),
- návětrí (windward).

Kromě těchto termínů si ještě zapamatuj následující zásady pro denní i noční potápění z charterové lodi:

- zjisti si, kdy se můžeš nalodit (některé lodi umožňují donést si výstroj už večer před odjezdem nebo brzy ráno),
- zahlas se podle instrukcí,
- vyber si lůžko a slož si tam svoji suchou výstroj, šaty a spacák,
- zjisti si dobu jídla, co se dá na lodi koupit atd.

Provoz pojede podle plánu, takže si ho zjisti a zapamatuj, abys nepřišel někam pozdě a nezdržoval. Používej také zdravý rozum. Nechoď sám na palubu, když je moře rozbouřené. Nesedej si při plavbě na zábradlí. Při nevolnosti (mořská nemoc) ber ohledy na ostatní a vyříd' si své záležitosti přes zábradlí a ne na záchodě. O lodních záchodech platí, nepouštěj do nich nic, co se předtím nesnědlo a poctivě neprošlo trávicím traktem.

## Potápění v proudu

Proudy vznikají především vlivem větrů, přílivu, odlivu a rotací země. Jsou to masy vody proudící mezi okolní vodou. Při plánování ponorů na ně musíš vždy myslet. Velké proudy jako Golský v Atlantiku nebo Japonský v Pacifiku jsou plynulé a trvalé, i když mohou existovat místní rozdíly. Menší proudy vzniklé z větrů jsou na mořích i jezerech.

Rychlost proudu dosahuje 1 až 1,5 m/s, proto je plavání proti němu velmi vyčerpávající. Nejsilnější bývá u hladiny a rychlost klesá s hloubkou, protože na dně je tření proudící vody o dno největší. Někde mohou být proudy pod hladinou, které na hladině ani nezaznameneáš, ale v hloubce mohou dosahovat až 1 m/s, jinde naopak existují jen proudy povrchové.

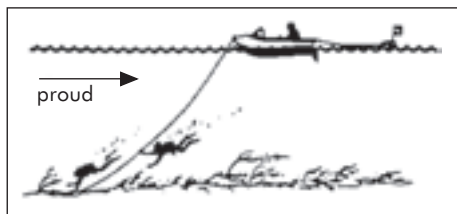
S použitím správných technik, a pokud jsi na to připraven, je možné ve slabém proudu plavat. Následující

pravidla by ti měla potápění z ukotvené lodi v proudu usnadnit:

- vždy si s sebou ber nějaké osobní zařízení, které ti pomůže získat pozitivní vztlak a vizuální signální zařízení (signální trubici, audio, světlici),
- nos kuklu výrazné barvy, abys byl snáze identifikovatelný,
- domluv si postup pro případ, kdy tě na povrchu proud zanesou od lodi,
- před vstupem si zajisti bezpečnostní plovoucí lano dostatečně dlouhé (pro chycení v případě unášení proudem),
- k přitáhnutí od místa vstupu k sestupovému lanu použij lano,
- sestupuj a vystupuj s pomocí lana, většinou kotevního,
- dohodněte se, aby na lodi byl někdo kvalifikovaný, kdo bude nepřetržitě sledovat, jestli někoho neunáší proud (usnadní to záchranu).

Jestliže **na dně** zjistíš **proud**, neplav v jeho směru, ale proti, usnadní ti návrat na loď u konce ponoru. Drž se raději blíže dna, kde proud nebude tak silný. Když si budeš potřebovat zajistit svoji pozici, chytň se něčeho pevného nebo se postav za skálu. To samé platí, pokud si potřebuješ odpočinout. Nepokoušej se plavat proti příliš silnému proudu.

Jsi-li nucen se uprostřed ponoru **vynořit**, můžeš se nechat unášet proudem, pokud jsi ve vztahu k lodi proti proudu. Jsi-li po proudu, je to horší.



Jestliže jsi totiž mohl plavat proti proudu na dně, možná to nepůjde na hladině. Zapíšeš nebo vyšli signál, aby si tě na lodi všimli, od toho tam jsou.

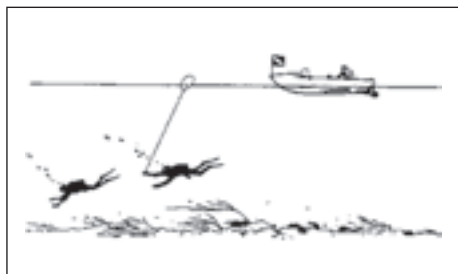
V případě potápění z malé lodi nebo pokud je pod vodou víc potápěčských týmů, je dobré mít připraven velký plovák, který je připevněn ke kotevnímu lanu. Operátor potom může odvázat kotevní lano a dojet pro odnášeného potápěče. Kotevní lano přitom zůstává na místě pro ostatní potápěče a loď se snadno vrátí na svoji původní pozici. Někteří operátoři také používají hlasitá vyvolávací zařízení, kterými mohou informovat potápěče pod vodou o situaci na hladině nebo je mohou rovnou svolat zpět. Na větších lodích bývají malé rychlé záchranné čluny.

## Driftové potápění (drift diving)

Na některých lokalitách je v oceánu předem vyloučeno použití standardního plavání a potápěč se musí nechat »bezpracně« unášet proudem. Trochu sice manévrovat může, ale jen do stran.

Z hlediska **bezpečnosti** jsou dva hlavní faktory, na které si musíš dát pozor. Proud sám o sobě se může měnit a hrozí ti oddělení od ostatních nebo od instruktora. Hlavně se nesnaž s proudem porvat a dokázat mu nebo sobě, kolik máš sil. Bude tě to stát spoustu vzduchu a fyzického vypětí. Pokud to plavání proti už opravdu musí být, pak raději u dna, kde se můžeš chytit pevných a neživých věcí.

Jestliže se ostatním **ztratíš**, hledej je maximálně jednu minutu a pak se vynoř (pokud je nenajdeš, pochopitelně). Sleduj přitom vystupující bublinky vzduchu nebo lano, pomocí kterého jste všichni sestoupili. Buďto se někde zastavili oni nebo ty.



## Plánování driftového ponoru

Abys mohl posoudit, zda jsou vhodné podmínky k potápění, je třeba odhadnout rychlost proudu a celkovou situaci na hladině. Potápěním se tady rozumí rozmístění potápěčů, dráha jejich cesty po hladině nebo pod ní a jejich vyzvednutí z vody. Dále je třeba znát viditelnost vody, aby bylo možno odhadnout, zda má ponor vůbec smysl a zda nehrozí nebezpečí úrazu o předměty skryté ve vodě. Jedince, jevící známky strachu v situacích, které nemají úplně pod svou kontrolou, je třeba mít neustále na očích nebo je od potápění odradit.

Většina driftových ponorů jsou vlastně **pozorovací ponory**. Je sice těžké zůstat nehybný, abys mohl udělat nějakou fotku, ale překvapivě dost potápěčů uloví právě při driftových ponorech hezké snímky. Viditelnost pod vodou také často určuje, kolik potápěčů může být nasazeno nebo rozmístěno v jakých časových nebo jiných intervalech.

Při nízké viditelnosti nebo jiné limitující podmínce by měla skupina potápěčů být malá. Jindy může být nasazeno nebo rozmístěno i několik týmů.

Vše závisí na hydrologických podmínkách, schopnostech a výbavě potápěčů. V některých tropických lokalitách se současně potápějí i stovky potápěčů. Před každým driftovým ponorem uspořádá operátor briefing, kde bude informovat o místních podmínkách. Kromě tradičních informací může takový briefing ještě zahrnovat:

- pohyb na lodi (s nebo bez ploutví),
- množství vzduchu v BCD (mnoho operátorů dává přednost prázdnému BCD pro rychlejší sestup),
- způsob shromáždění a sestupu,
- zvláštní postupy pro případ přerušení ponoru,
- postup pro případ nechtěného oddělení od skupiny,
- vyzdvižení potápěče a výstup.

I když se při mnoha ponorech potápěči jednoduše rozmístí a pak se sledují bublinky vzduchu, které vypouštějí, měl by operátor mít přehled o jejich dráze. Při takovém driftovém ponoru by měl být použit také velmi dobře viditelný velký plovák, který by usnadňoval lokalizaci potápěčů a jejich vyzdvižení. Na takový plovák by bylo připevněno těžší nylonové lano přes naviják pro snadnější rozmístění a hledání.

## Pravidla driftového potápění

Při mnoha ponorech po tobě bude požadováno, abys okamžitě po vstupu do vody začal sestupovat. Při ponorech z lodi bude dávat divemaster nebo operátor jasné pokyny. Potápěči si obléknou veškerou výstroj, vypustí své BCD žakety a provedou kontrolu ve dvojici. Musí být, s ploutvemi na nohou, připraveni k okamžitému vstupu do vody na daný signál. Vedoucí ponoru půjde do vody první a všichni ostatní okamžitě po něm. Jakmile jsou první potápěči ve vodě, vedoucí a s ním i ostatní zahájí sestup podél lana. Tomuto postupu se někdy říká **driftové potápění s negativním vstupem**.

Někteří operátoři dávají přednost **technikám s pozitivním vstupem**. Tato technika se od předchozí liší tím, že potápěči jdou pod vodu s částečně naplněným BCD a dále se před sestupem všichni shromáždí na hladině, přidržující se lana, plovoucího za lodí. Když jsou všichni na svém místě, lano je odpojeno od lodi a začíná ponor, opět od vedoucího ponoru. Přitom je nezbytné neztratit kontakt jak s lanem tak ve dvojici, jednoduše se nech unášet proudem. V případě potíží s vyrovnáváním tlaku zpomal sestup a měj lano na dohled. Netahej za ně. To by totiž jen vedoucího vytáhlo nahoru a tebe dolů nestáhlo. Pokud se vyrovnání tlaku nezdaří, nezbyvá, než aby se oba (ve dvojici) vynořili a nechali se posádkou vytáhnout z vody. Podrobnosti k tomu řekne vedoucí před ponorem. Ten si vás všechny bude hlídat a až všichni dokončí sestup, začne vlastní driftové potápění.

Během ponoru udržuj nepřetržitý kontakt s vedoucím ponoru. Kdyby ses zastavil, zatímco ostatní budou pokračovat, octneš se sám uprostřed moře a spojení se skupinou se ti může, ovšem také nemusí podařit. Vedoucí může zpomalit nebo pozastavit ponor uchýlením se k nějakému pevnému předmětu, např. podhladinovému hřbetu. Když nestihneš zastavit se skupinou, nepokoušej se k ní vrátit, zastav se někde a počkej, až k tobě doplují.

Výstup k hladině může probíhat celoskupinově nebo ve dvojicích. O postupu tě bude vedoucí informovat na briefingu před ponorem. Kdybys vyčerpal nějaký svůj limit (časový nebo vzduchový), uvědom o tom vedoucího a zahaj přípravu na výstup. Vystupuj podél lana, ale netahej za ně nebo se na ně nevěš, protože bys tak jenom zkomplikoval situaci těm, kdo jsou na druhém konci lana. Bezpečnostní zastávku lze provést tak, že si v hloubce 5 m zajistíš neutrální vztlak a necháš se unášet podél lana. Pro některé potápěče to může vypadat jako obtížná procedura, ale je to jen otázka správné kontroly vztlaku.

Jakmile se vynoříš, dej operátorovi signál, aby tě vyzvedl z vody. Ten k tobě obvykle najede záďí, vypne motor a dá ti signál k co nejrychlejšímu nalodění. Nikdy neplav k lodi dříve, než dostaneš signál od posádky. Nezdržuj se také zbytečně u výstupního žebříku, dokud nejsi na řadě. Můžeš se nechat unášet proudem spolu s lodí. Vedoucí ponoru vystupuje s lanem z vody poslední.

Tento postup se běžně používá, ale např. v Baltickém moři může být trochu jiný. Můžete se držet v silném proudu a loď vás bude sbírat podle toho, jak se objevíte na hladině. Existují však také případy, kdy byli potápěči ve vodě zapomenuti, protože si operátor nevedl záznamy o počtu potápěčů. Může se to zdát i dobrodružné, ale na vlastní kůži to zrovna zažít nedoporučuji.

### Opakovací otázky

- Proč bys měl svoji výstroj na loď přinést v tašce (nebo jinak pohromadě)?
- Na co bys měl na lodi myslet cestou na potápěčskou lokalitu?
- Co to je »head« v potápěčské terminologii? Jaká pravidla se k němu vztahují?
- Co to je »starboard side« a »stern« na lodi?
- Co budeš dělat, pokud dostaneš mořskou nemoc?
- Vyjmenuj »zvláštní výstroj« pro potápění v proudech.
- Co je bezpečnostní lano a naváděcí lano?
- Kde bývá proud obvykle nejsilnější, na hladině, pod hladinou nebo u dna?
- Co je driftový ponor?
- Jaký je postup při výstupu z driftového ponoru?

## Multilevelové (víceúrovňové) ponory

O multilevelovém potápění jsme se v tomto manuálu už několikrát zmínili. K tomuto druhu potápění se hodí většina potápěčských lokalit a koneckonců většina přístrojových potápěčů jsou multilevelovými potápěči. Během multilevelového ponoru se potápěč pohybuje v několika hloubkách. Naopak v některých oblastech s převážně plochým dnem jsou časté ponory »**pravouhlé nebo profilové**«, kdy potápěč zůstává prakticky celou dobu ponoru v jedné hloubce.

Jelikož potápěčské tabulky nedokáží počítat s ničím jiným než s absolutním časem a hloubkou, stěžovali si léta multileveloví potápěči na jejich

nepružnost a přehnaný konservatismus. I když potápěč do maximální hloubky sestoupil jen na několik minut, byl kvůli tomu celý ponor vlastně zkreslen. Vynalézaví rekreační potápěči proto před mnoha lety vyvinuli metody, jak poopravit potápěčské tabulky, aniž by se přitom namáhali zjistit, zda nevymýšlejí něco, co už někdo před nimi nevymyslel. Ve skutečnosti podobné tabulky již několik let předtím existovaly v oblasti komerčního potápění.

## Plánování multilevelového ponoru

Z mnoha praktických důvodů začalo multilevelové potápění s příchodem počítačů zacházet na úbytě (mimochodem úbytě jsou souchotiny). Počítač totiž zpracovává každou změnu hloubky a není proto výjimkou hodinový bezdekompresní ponor do hloubky až 39 m. S použitím dekompresních tabulek by stejný ponor vyšel na desítky minut dekompresního stavu. Bez nich se potápěč s počítačem může pohybovat ve dvou až čtyřech postupně se snižujících hloubkách. Pro multilevelové potápění platí následující zásady zdravého rozumu:

- nejhlubší ponor si naplánuj jako první, všechny ostatní ponory prováděj v mělčích hloubkách,
- nepřibližuj se příliš k limitům počítače,
- dopřej si dostatek času pro bezpečnostní zastávku v rozsahu 3–6 m hloubky,

Ke zranění může dojít i pokud ti počítač ukazuje bezdekompresní stav. Vzpomínám si na jednu nehodu, kdy jeden velmi ambiciózní potápěč provedl nejprve 56 minutový multilevelový ponor do 42 m hloubky a po čtyřhodinové pauze přidal ještě další 47 minutový multilevelový ponor do hloubky 48 m. Asi dvě hodiny po druhém ponoru se dostavil stav extrémního vyčerpání organismu a později dokonce další vážné příznaky dekompresní nemoci.

## Bezpečnostní zastávky

Mnozí znalci doporučují provést bezpečnostní zastávku během výstupu z *jakéhokoli ponoru*, který normálně nevyžaduje dekompresní zastávku. Jiní naopak zastávají názor, že tato zastávka je **žádoucí**

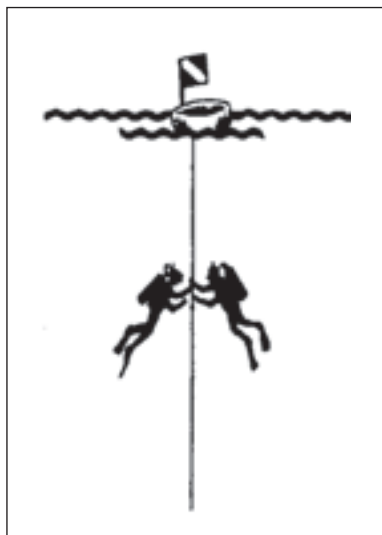
- pro jakýkoli ponor do hloubky přesahující 18 m nebo
- kdykoli se blížíš dekompresnímu limitu.

Důvody byly řečeny již dříve, zvláštní pokyny najdeš v potápěčských tabulkách.

## Bezpečnostní zastávku proved' vždy!

Abys mohl správně provést bezpečnostní zastávku, musíš mít pod kontrolou svůj výstup. Zkušené potápěči si proto berou takovou zátěž, se kterou

se mohou na konci ponoru celkem pohodlně a nehybně vznášet v hloubce asi 4,5 m, jiní rádi používají lano pro lepší stabilitu a kontrolu.



Při každém ponoru se snaž o **kontrolovaný výstup**, což hlavně znamená odpouštění přebytečného vzduchu z BCD. V ideálním případě bys měl být schopen provést bezpečnostní zastávku s úplně prázdným BCD žaketem. Vznášení (hovering) zkoušej často, zvláště během svých prvních ponorů.

Některé tabulky striktně vyžadují provádět bezpečnostní zastávku v 4,5 metrech, jiné tolerují rozmezí 3–6 m. V každém případě minimální doba zastávky jsou 3 minuty, někdy se sečkáš i s požadavkem 5 minut.

Jaký tělesný pohyb se doporučuje během těchto zastávek? Existuje názor, že mírný pohyb napomáhá vyloučení plynů v tkáních, i když není přesně jasné, co se přívlastkem »mírný« vlastně myslí. Já sám v rozmezí 3–6 m velmi pomalu plavu a pozoruji podmořský život a spojuji tak příjemné s užitečným.

Jak jsem se už zmínil výše, některé situace si přímo vynucují skutečnou bezpečnostní zastávku. Tehdy vřele doporučuji naplánovat ponor velmi zdrženlivě, aby ses mohl v případě potřeby kdykoli vynořit. Někteří potápěči provádějí bezpečnostní zastávku v 9 metrech, pokud to okolnosti /tabulky dovolí.

Začínající potápěči jsou také často vystrašení divemastery, kteří to s nováčky myslí dobře, ale hrozí různými tresty těm, kdo se na palubu vrátí s méně než 50 bary tlaku v lahvi. Mnohem menší zlo je vrátit se s prázdnější lahví než vynechat bezpečnostní zastávku. Pokud se třeba spleteš a v lahvi se ukáže nižší tlak, než jsi očekával, nevynechej bezpečnostní zastávku jen kvůli tomu! Bude-li mít divemaster nějaké námitky, omluv se mu za porušení pravidla, ale můžeš se bránit poukazem na to, co je menší zlo.

## Povinná a nutná dekomprese

Varuji všechny rekreační potápěče před plánováním ponorů, které vyžadují dekompresi. Zkušený potápěč si vždy sleduje čas a hloubku, aby se dekompresi vyhnul. Jsme jen lidé a proto chyby prostě děláme. V nutném případě proved' dekompresní zastávku a nedopusť, aby ti v tom strach z pokárání zabránil. Nejde přece o podvod století.

**IANTD, Inc. potápěčské tabulky** obsahují časy pro povinnou dekompresi. Pokud se stane a překročíš časový limit bezdekompresní zastávky, podívej se do této tabulky, co říká o dekompresi v tom kterém případě. Je to **dobry důvod** pro nošení této **plastikové tabulky** pod vodu.

Je-li dekompresní zastávka z jakéhokoli důvodu nezbytností, vystoupej pomalu do předepsané hloubky. Podívej se na hodinky a ujisti se o správné délce času, který zde máš strávit. Pokud budou potřeba dvě zastávky v různých hloubkách, snaž se dodržet zjištěné limity, hlavně ty hloubkové.

Potápěči, používající počítač, mohou být upozorněni na možné dekompresní požadavky signálem (zábleskem nebo displejem nebo zvukovým signálem). Na displeji by se měla objevit maximální hloubka. Některé počítače



navíc ukáží i požadovanou dobu dekomprese vzhledem k momentálním okolnostem. Jakmile takové varování zachytíš, zahaj co nejdříve kontrolovaný výstup do menší hloubky. Počítač bude přitom změny vnímat a za pár minut se může trochu »zklidnit« – maximální hloubka a dekompresní požadavky se mohou zmírnit nebo dokonce zmizet.

Pamatuj si, dekompresní zastávka je absolutně povinná, bezpečnostní zastávka se vřele doporučuje a zkušený potápeč ví, co to znamená.

## Opomenutá dekomprese

Co bys dělal, kdybys po ponoru na hladině zjistil, že jsi na povinnou dekompresní zastávku zapomněl? Tento problém **opomenuté dekomprese** byl v posledních letech často diskutován. Před asi deseti lety se ještě doporučoval návrat pod vodu a provedení zvláštní dekompresní procedury, dnes se od toho již upustilo. Místo toho se doporučuje:

- zůstat v klidu a zdržet se veškeré námahy,
- pít větší množství vhodných tekutin,
- je-li po ruce, dýchat 100% kyslík,
- sledovat příznaky dekompresní nemoci,
- jestliže se objeví, zahájit okamžitě první pomoc a související úkony,
- jestliže se žádné příznaky neobjeví, zůstat v klidu a nepotápět se následujících 24 hodin,
- nelétat následujících 24 hodin.

Hlavně si zapamatuj, musíš **odpočívat**. Musíš dopřát odpočinek tělu i duchu. Nestresuj se, aby se neobjevily psychosomatické příznaky. **Nezkoušej nic na sebe ani na ostatní!**

## Činnost po ponoru

Nezapomeň, po ponoru jsi ještě nějakou dobu v dekompresním stavu a jak ses už dozvěděl, tzv. tiché nebo asymptomatické bublinky mohou cirkulovat ve tvém organismu po každém ponoru. Za normálních okolností tyto bublinky docestují do plic, kde přirozenou cestou odejdou z organismu přes plicní sklípky, pokud však v těle zůstanou, mohou se objevit příznaky dekompresní nemoci.

Většina vědců a znalců varuje před zvýšenou **námahou po ponoru**, protože ta mění oběhový rytmus těla a dynamiku eliminace inertního plynu. U opakovaných ponorů, po kterých navíc následuje třeba jen plavání s maskou a ploutvemi, to může zkomplikovat proces odstranění bublinek z těla.

Jakmile se vrátíš na pláž nebo na loď, svlékni si výstroj a ulož ji (nehod' ji, kam tě zrovna napadne, nebo kam se dá). Je to elementární slušnost a ohleduplnost vůči ostatním v podmínkách, kdy nemusí být místa nazbyt. Předchází tím ztrátě a poškození.

Po ponoru bys měl také něco udělat pro svou **aktivní hydrataci**. Napij se vody nebo ovocného džusu. Vyhní se nápojům obsahujícím kofein či alkohol. Tyto nápoje jsou močopudné (diuretické) a jako takové hydrataci spíše omezují. O rizicích s tím spojených jsme již mluvili. Jak někteří vědci

publikují, změny v oběhovém systému, ke kterým dochází po požití alkoholických nápojů mohou urychlit uvolňování inertních plynů a tak nepřímo podpořit proces tvorby bublinek. Jiní vidí tuto souvislost dokonce přímo, protože alkohol snižuje povrchové napětí bublin a tak stimuluje jejich růst. Konzumace alkoholu může tedy způsobit přeměnu tichých, asymptomatických bublinek v bublinky symptomatické. Nepij proto ani mezi ponory ani nějakou dobu po posledním ponoru žádný alkohol.

Každému naopak doporučuji, aby si o svých ponorech a zkušenostech vedl záznamy. Po ponoru si na pár minut někde v klidu sedni a sepiš z ponoru to, co za to stojí. Já sám si načrtnu pár poznámek nahrubo po ponoru a potom si je ten den večer nebo co nejdříve načisto přepíšu do svého potápěčského deníku (**logbook**).

Po každém ponoru si v klidu zkus zrekapitulovat ponor a zapamatovat si, co může mít i v budoucnosti nějaký význam. Jaký celkově byl ten ponor? Bylo něco obzvlášť přínosné? Co nového ses při tom naučil? Zažil jsi nějaký stres? Neudělal jsi při něčem nějakou chybu? Dokázal jsi kontrolovat správně vztlak? Co zátěž, byla správná? Byla i výstroj správná? Popovídej si o tom také se svým partnerem a hlavně před sebou a před ním nic neskrývej!

Před tím, než opustíš loď nebo pláž, se ujisti, máš-li veškerou výstroj. Doma (nebo na břehu) si ji opláchni a osuš. Dobře si ji také **prohlédni**, jestli není nějaká součást poškozená nebo materiálově unavená. Na lodi si výstroj dobře a bezpečně na noc ulož.

Po návratu domů z potápění si výstroj opravdu dobře umyj a vysuš. Případné drobné opravy proveď určitě před uložením. V lahvi nech jen nízký tlak.

## Létání po ponoru

V červnu 1991 vydaly DAN (Divers Alert Network) a UHMS (Undersea and Hyperbaric Medical Society) revidovaný seznam doporučení a rad potápěčům. Z nich vybírám:

- **minimální interval**, po kterém si potápěč může být jist, že se u něj neprojeví příznaky dekompresní nemoci do výšky 2,400 m v dopravním letadle, je **12 hodin**;
- potápěči, kteří absolvovali po několik dní za sebou opakované ponory, nebo prováděli ponory s dekompresní zastávkou, by měli **minimálně dalších 12 hodin** počkat, než si sednou do letadla. Čím delší je tento interval, tím menší je pravděpodobnost objevení příznaků dekompresní nemoci;
- neexistuje žádné pravidlo, jehož dodržení by naprosto spolehlivě vyloučilo propuknutí dekompresní nemoci vlivem letu po ponoru. Do člověka nevidíš a u každého mohou prostě existovat skryté dispozice, o kterých do té doby třeba neměl ani tušení. Může existovat jen ověřené doporučení a každý rozumný potápěč se ho bude držet.

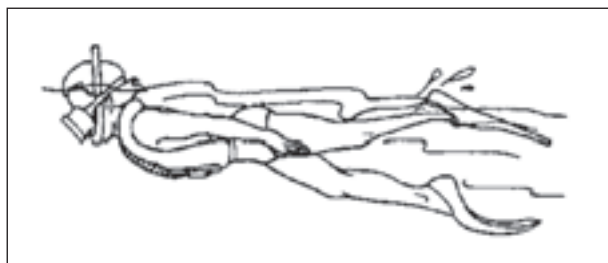
Jestliže máš za sebou dekompresní ponor, nebo jsi musel podstoupit nouzovou dekompresi, nebo jsi dekompresi opomněl, doporučuje se vyčkat *nejméně* 24 hodin, než se vydáš do větších nadmořských výšek. Mnozí potápěči tento interval vztahují na let po *každém* ponoru. *Kvůli komplex-*

*nímu charakteru dekompresní nemoci a kvůli neověřitelným dispozicím, které k ní mohou existovat, nemůže existovat žádné pravidlo, které by její propuknutí spolehlivě zabraňovalo!*

## Sportovní potápění – skin diving

Spousta rekreačních potápěčů vnímá skin diving jako lehkou příjemnou zábavičku, kdy si s ploutvemi, maskou a šnorchlem hraje člověk u hladiny. Ovšem sportovní potápěči jsou vystaveni působení mnoha **faktorů vodního prostředí**, kterým jsou vystaveni i přístrojoví potápěči. Nelze zcela opomenout ani **fyzilogickou stránku věci**. Při plánování ponoru musí sportovní potápěči být stejně pozorní a uvážliví jako jejich přístrojoví kolegové. Výběr místa, partnera, posouzení prostředí, zvážení rizik a užitku z ponoru a volba správné výstroje jsou velmi důležité faktory.

Samozřejmě, ideální je mělká, chladnější a čistá voda s atraktivní podvodní scénérií. **Hloubka** lokality by neměla přesahovat hloubku, do které jste i s partnerem schopni bez potíží se zadržným dechem potopit. Pokud by buddy ztratil vědomí, musíš být schopen mu i pod vodou pomoci. Sám jsem zažil výkonného plavce, který pod vodou ztratil vědomí. Při sportovním potápění dokonce může dojít i k úmrtí, např. při harpunování ryb. Fyzilogická rizika stavu bezvědomí vzhledem k hypoxii a barotraumatům uší, sinů a obličejů najdeš jinde v tomto manuálu.



Sportovní potápěče ohrožují také **proudy**. Zažil jsem v jižním Pacifiku velmi silný proud, který vznikl působením přílivu a odlivu a hrozil odnést náhodného potápěče poměrně daleko od břehu. Proti proudu se téměř nedá plavat, proto opravdu záleží na tom, jak dokážeš »přečíst« místní prostředí. Pokud se např. někoho na pláži zeptáš, zda-li jsou na tom místě proudy, tak ti řekne: »Nejsou«. Ovšem za pár hodin takové proudy mohou vlivem přílivu nebo odlivu vzniknout.

Když doporučuji, aby i sportovní potápěči používali **nouzový CO<sub>2</sub> plnitelný plovák**, setkávám se často s úsměšky. Zkuste si představit, že máte zachraňovat potápěče v bezvědomí z hloubky 9 m, odkud ho musíte dopravit na hladinu, dát mu nouzové dýchání z úst do úst a ještě ho dotáhnout na břeh, možná i proti proudu. Bez pomocného plováku to vyžaduje opravdu dobrou kondici. Když takové plováky používá námořnictvo, proč by je nemohli používat také sportovní potápěči?



## Zpátky doma

Po návratu z potápění domů si výstroj dobře vyčisti a vysuš. Při tom vyměň poškozené nebo opotřebované součástky a proved' i malé opravy, pokud

jsou nějaké potřeba. Výstroj ulož na suché a chladné místo, v lahvi ponech malý tlak. Stále větší počet potápěčů si vede záznamy o ponorech na počítači (PC), protože na to existuje několik **dobrých programů**. Jelikož se podrobnosti snadno zapomínají, je důležité si příslušné poznámky udělat hned, ať už na PC nebo do deníku. Při dalším potápění se ti mohou záznamy znamenitě hodit, proto by měly obsahovat:

- datum,
- lokalitu,
- hloubku a čas ponoru,
- vodní podmínky,
- soupis výstroje a zátěž,
- spotřebu vzduchu (zvláště u začínajících potápěčů) a
- údaje o partnerovi.

Někteří potápěči si pečlivě vedou i cestovní deníky, jiní jsou výrazně stručnější. Poznámky se hodí zejména pro ty, kdo pomýšlejí na svoji další potápěčskou kariéru a chtějí si zvyšovat odbornost výcviku, aby nakonec mohli sami vést a učit jiné, případně se potápět pro výzkumné nebo vědecké účely.

### Opakovací otázky

- Co je multilevelový ponor?
- Jak bys měl naplánovat profil při multilevelovém ponoru?
- Co je bezpečnostní zastávka? V jaké se provádí hloubce? Na jak dlouho?
- Jestliže není zbytí a musíš si vybrat mezi přímým vynořením se s 50 bary nebo provedením bezpečnostní zastávky, jakou variantu zvolíš?
- Co je povinná dekomprese? A nouzová dekomprese?
- Měl bys hned po ponoru vyvíjet nějakou pohybovou aktivitu? Proč?
- Proč bys měl po ponoru pít vodu a nepít alkoholické nápoje?
- Proč byste měli ve dvojici analyzovat ponor po jeho ukončení?
- Jak by ses měl postarat o výstroj po vynoření?
- Jaký tlak by měl v lahvi zůstat při dlouhodobém uskladnění?
- Co je opomenutá dekomprese?
- Popiš, co bys měl udělat, když zapomeneš provést při výstupu povinnou dekompresní zastávku!
- Neobjeví-li se při opomenuté dekompresní zastávce žádné příznaky dekomprese, jak dlouho musíš zůstat na hladině před dalším ponorem?
- Jak dlouho bys měl zůstat v klidu po posledním ponoru po týdnu potápění, jestliže máš nasednout do dopravního letadla? Co v případě, že jsi poslední den absolvoval dekompresní ponor?
- Proč se doporučuje sportovním potápěčům nosit potápěčskou bóji?
- Jaké faktory bys vzal při výběru lokality a partnera pro potápění v úvahu?
- Proč by si měli rekreační potápěči vést potápěčské deníky?

### Doplňková četba

- Bascom, W., *Waves and Beaches: The Dynamics of the Ocean Surface* (Garden City, NY: Anchor Books, Doubleday and Company, Inc. 1980)
- Brylske, A., *Beating the Bends* (Boynton Beach, FL: Dive Training 1995)

Duxbury, A. C., Duxbury, A. B., *An Introduction to the World's Oceans*, 4<sup>th</sup> Edition (Dubuque, IA: Wm. C. Brown Publishers, 1994)

Gross, M., *Principles of Oceanography*, 7<sup>th</sup> Edition (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1995)

Loyst, K. and Steidley, M., *Diving With Dive Computers* (San Diego: Watersport Publishing, Inc. 1989)

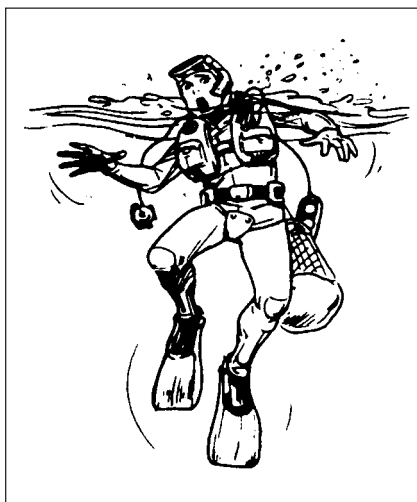
## **Poznámky**

---

## Řešení komplikací a ošetřování zranění 5

Někdo se za celou svou potápěčskou kariéru se zraněním nebo jinou krizovou situací vůbec neseťká, někdo naopak ano. Mimořádné situace vznikají zdánlivě naprosto nahodile a vyhnout se jim lze mimo jiné poznáním potenciálního nebezpečí, neboť od toho se odvíjí strategie jejich odvrácení. Především je nutné umět se vypořádat se stresem. Odhalit jeho možné zdroje, seznámit se s prevencí a zvládnutím stresových situací. Musíš se naučit techniky sebezáchrany i způsoby, jak pomoci druhým. Měl bys také být schopen poskytovat první pomoc za různých okolností a při různých zraněních – tlakových nebo nesouvisejících s tlakem, souvisejících s dýcháním nebo způsobených podmořskými živými organismy. Poradit si musíš i v situacích, kdy dojdou zásoby vzduchu nebo se potápěč někde zachytí či uvízne. **Buď připraven na vše! Snaž se krizám pod vodou předcházet i řešit je!**

### Poznej sám sebe



Velmi často je hlavním problémem, se kterým se každý potápěč musí vypořádat především, on sám. Je to přirozené, člověk nedůvěřuje plně přístrojům, na kterých závisí jeho život. Navíc v prostředí, kde nelze přirozeně dýchat a určitá dávka počáteční nedůvěry je i zdravá. Člověk si je **dobře vědom** toho, co dělá. Ví, že existují i určitá rizika. S přibývajícím znalostmi a zkušenostmi tento počáteční strach ustupuje, ovšem v příliš mnoha případech se to u potápěčů i u instruktorů zvrtno až ve filozofii chvály nevědomosti a neznalosti. Proto si pamatuj, **s informacemi a znalostmi roste i tvoje bezpečnost**. Důvěru lze skládat jedině v hmatatelný pokrok v zacházení s výstrojí a přístroji a v neustálém opakování nacvičených dovedností. Nejistotu a strach pak může vystřídat i radost a zdravé »těšení se do vody«.

**Poznej sám sebe!** Tak se u tebe vyvine zdravý smysl pro to, abys věděl, co si pod vodou můžeš a nemůžeš dovolit.

### Potápěč a stres

Při následujícím výcviku nebo i ponorech někdy mohou přijít momenty, kdy tě zachvátí pořádný strach. Ten se ti buď záhy podaří nebo také nepodaří zvládnout. **Zastav se! Nadechni se! Zapni mozek!** Odhal příčinu stresu, aby ses ji mohl pokusit odstranit, dokud na to máš čas a síly. Uvědom si, že můžeš ztratit hlavu z nebezpečí jenom domnělého, nikoli skutečného, proto to, z čeho bys měl mít opravdu strach, je strach jako takový.

Jak stres roste, ubývá možností jak ho ovládnout a zvládnout. Jedná se o psychologickou záležitost – bez ohledu na skutečný vývoj situace ztrácíš kontakt s okolím i se situací. Někteří lidé v takových situacích upadají do

zvláštního stavu strnulosti či transu, kdy nereagují (**pasivní panika**). Ztrácejí schopnost analyzovat situaci a hledat řešení. K původnímu jednomu problému se tak přidruží kaskádovitě další a situace se tak komplikuje. *Z tohoto začarovaného kruhu musíš nějak ven!* Pokud se ti to nepodaří, může to skončit úplnou ztrátou kontroly. Je to stav paniky, která tě ohrožuje na životě. Co kdyby opravdu šlo o všechno? Musíš se přece snažit zachránit sebe i kamaráda! Jsi toho schopen? Budeš toho schopen, pokud tomu budeš **věřit**. Věř, že to dokážeš!

## Příčiny stresu

Stres se nebere jen tak odnikud. Má své příčiny a indikátory. Odkud se vlastně bere? Podívej se na svůj běžný den a hned se pár příčin najde:

- fyzická kondice,
- psychický stav,
- alkohol, drogy nebo léky,
- časová tíseň a množství práce,
- těžká fyzická námaha a nevhodné teplotní podmínky,
- strach z dezorientace (třeba v množství informací) a z pocitu ztracenosti,
- osobní bezpečnost (domněle či skutečně ohrožená),
- ohrožení vlastní osoby (nikoli fyzické).

Pokud si tyto jednotlivé body projdeš, možná tě napadne, jak někdy stresu **předejít**. Např. se nepotápěj, pokud nejsi zcela zdrav, ať na těle nebo na duchu. Pamatuj si, alkohol, drogy a potápění k sobě nepatří. Dbej na správnou tepelnou ochranu svého organismu. Nauč se, jak se pod vodou orientovat (navigace) a jak udržet kontakt s partnerem. Poznej dobře nové prostředí a snaž se pochopit rozdíl mezi skutečným a jen domnělým nebezpečím. Používej také správné techniky a postupy, aby ses vyhnul nadměrné námaze. Buď vnitřně ukázněný a organizovaný a zvykni si na správné tempo před, během i po ponoru. Nebuď sobecký.

## Rozpoznání a řešení stresových situací

Jak poznáš, že propadáš stresu? Někdy to poznáš, někdy bohužel ne. Citliví jedinci to poznají dříve. Určitou známkou stresu může být chování před ponorem. Jsi nervózní? Dělá ti potíže sestavit výstroj? Jsi mimořádně »levý« nebo děláš spoustu chyb? Jsi vzteklý? Cítíš se v pohodě? Chvilku si pěkně v klidu sedni a uklidni se. Jestli cítíš něco ve vzduchu, je tvou povinností situaci znovu přehodnotit a pomyslet na své zdraví, na partnera a na své blízké. Neboj se sobě a partnerovi říci prostě »Ne!“ a zbytečně neriskovat.

*To samé platí i o tvém partnerovi.* Zkušený potápeč také dokáže odhadnout svého kamaráda. Když něco tušíš nebo máš nějaké podezření, řeš situaci **rozhodně před** ponorem, je to tvoje povinnost. Nikdy nedovol žádnému ledabylci, aby šel do vody, navíc ještě s tebou. V takových případech bývá lepší od ponoru ustoupit.

Co dělat, když potíže vypuknou až pod vodou? Budeš to třeba vědět, budeš to cítit, ale přiznáš si to? Rozpoznání a uznání jsou první kroky, jak

z takové situace začít vycouávat. Jsi ve své kůži? Nedýcháš zbytečně rychle (hyperventilace)? Cítíš napětí? Máš problémy s udržením vztlaku? Jak stres poroste, budeš stále víc a víc izolován od prostředí.

Co partner? Stresovaný potápěč často mívá potíže s udržením vztlaku, plave zmateně, oči bývají příslověčně rozšířené a hledí jakoby nepřítomně. Někdy takový potápěč ani nereaguje na signály.

Při prvních známkách stresu **se zastav, nadechni a vezmi rozum do hrsti**. Proč u mě roste stres? Z chladu? Vyčerpání? Kvůli proudu? Je v tom partner? Mám strach? Třeba ze žraloka? Opravdu mi něco hrozí nebo si to jen namlouvám? Odpočiň si a vydechni. Začni kontrolovat své dýchání. Pokud nejsi schopen odhalit příčinu stresu nebo vyřešit hrozící problém, raději ponor ukonči. Způsobů ukončení může být několik. Dej signál bud-dymu, že se chceš vynořit nebo vrátit na loď. Pokud to okolnosti dovolí, můžeš hned provést **kontrolovaný výstup** ke hladině. Tam si nafoukni BCD a odpočiň si. Je velmi důležité po ponoru analyzovat příčinu stresu nebo komplikace, i když přitom někdy třeba jen zjistíš, že jsi to trochu přehnal se sebedůvěrou, či se jednalo jen o chiméru. Někdy jde jen o nějakou drobnou psychologickou záležitost. *Každý ponor je střípek do mozaiky zkušeností!*

Jak postupovat v případě, kdy zjistíš stresové chování u partnera? Buď opatrný a nedělej nic, co by ho mohlo rozrušit. Dej mu signál, jestli je v pořádku (OK) a sleduj. Reaguje? Někdy se hodí pro podrobnější komunikaci tabulka s tužkou. Jestli má nějaké potíže se vztlakem nebo s dýcháním, zastav se a dopřej mu nějaký čas, aby si mohl odpočinout fyzicky i psychicky a aby se znovu přizpůsobil tempu. Někdy se to nepodaří a to pak bývá lépe ponor ukončit a začít s výstupem k hladině nebo ke člunu. Čím dřív stres rozpoznáš, tím jsou šance na jeho zvládnutí větší. Hlavně se vyhni jakémukoli dalšímu vystupňování stresu. Pokus se taktně a jemně získat rozhodování a vedení ponoru na svou stranu. Někdy můžeš dokonce sám předstírat zimu, či nutnost se vynořit. S několika výjimkami platí, že je lépe potápěči s nafouknutým BCD na hladině než pod ní. Nezapomeň na analýzu ponoru a odhalení příčiny stresu. I pokud přitom zjistíš jen vzájemné nedorozumění, vzpomeň si na starou pravdu – zbytečná opatrnost člověka ještě o život nikdy nepřipravila.

## Příprava na stresovou situaci

Můžeš se na stresovou situaci připravit? Jistěže ano! Přesto si pamatuj: nejlepší přípravou je prevence. Potápěj se pokud možno se zapnutou vyšší nervovou soustavou! Pamatuj si, **špičkoví potápěči používají své špičkové znalosti, aby se vyhnuli situacím, kde by museli předvést své špičkové schopnosti**.

Dnem zahájení výcviku se také začínáš připravovat na přežití ve vodě i na hladině. Přednášky jsou koncipovány tak, aby ti dávaly znalosti toho, jak se chovat v hloubce, jak ponor plánovat, jak předvídat a řešit i potenciálně krizové situace a jak v nich přežívat. Budeš se učit myslet jako potápěč. Značná část výcviku v uzavřené vodě je věnována přípravě na řešení krizových a abnormálních nouzových situací. Některá zvláštní cvičení slouží



k simulaci vybraných situací, které potápěč musí být schopen zvládnout bez vynoření.

Během výcviku se setkáš se spoustou věcí, které je třeba provést, aby ses dokázal vypořádat se situacemi, které třeba – když budeš mít štěstí – nikdy nezažiješ:

- doved' každý cvik, techniku a úkon do nejvyšší dokonalosti,
- zopakuj si každý cvik a techniku tolikrát, kolikrát je to možné – při stresu jako když to najdeš,
- nauč se provádět analýzu prostředí,
- nauč se »číst« prostředí a sledovat svůj stav ve vodním prostředí (měnící se podmínky, vztlak atd.),
- nauč se co nejvíc o potápění a vodním prostředí pro snížení pravděpodobnosti nějakého nepříjemného překvapení,
- nauč se správně připravovat plán ponoru,
- poznej kvality potápěčů, abys dovedl vybrat správného buddyho,
- uč se rozpoznávat a chápat své vlastní hranice,
- zkus si i představovat různé nouzové situace a hledej sám způsoby jejich řešení,
- buduj svoji sebekázeň, sebedůvěru a vlastní spolehlivost, abys nedostatky v těchto oblastech nemusel nikdy nahrazovat kvalitami partnera,
- uč se myslet.

Jakmile dokončíš svůj počáteční výcvik, zdokonaluj nabyté teoretické i praktické znalosti při každé příležitosti. Postupuj od jednoduchého ke složitějšímu. Než se pustíš do něčeho nového, předchozí věc vždycky dotáhni do konce. Doporučuji přitom využívat vzdělávacích možností u IANTD. **Buď zodpovědný!**

### Opakovací otázky

---

- Co bys měl udělat, kdyby ses dostal do stresové situace?
- Co je pasivní panika?
- Co je kaskádový efekt v souvislosti se stresem?
- Vyjmenuj obvyklé příčiny stresu u potápěčů.
- Jaké jsou indikátory stresu před ponorem a jak je u sebe a u partnera poznáš?
- Jak bys u sebe rozpoznal vznikající stres pod vodou? A u partnera?
- Co v takových případech dělat?
- Jak se můžeš během výcviku připravit na možné stresové situace v budoucnosti?

### Řešení komplikací pod vodou

Zkušený a rozvážný potápěč se pod vodou setká s nějakou komplikací jen zřídka. Vážným potřízím, jako je např. vyčerpání zásob vzduchu lze předcházet průběžným sledováním stavu zásob a dodržováním plánu ponoru.

Řešení komplikací pod vodou vyžaduje praktické i teoretické znalosti. Během výcviku v uzavřené vodě se budeš učit řešit některé situace. Jsou to zejména, ale nejen, tyto:

- zaplavení masky vodou,
- ztráta regulátoru,
- dýchání z regulátoru s volným únikem vzduchu,
- ztráta ploutví / ploutve nebo masky,
- uvolněná láhev z backpacku,
- vyčerpání zásob vzduchu,
- křeč v noze,
- kašláni pod vodou.

Některé situace však v uzavřené vodě nelze simulovat a přesto něco o jejich řešení musí každý potápěč vědět. Jsou to především následující případy:

- uvíznutí v síti nebo zapletení se do provazu,
- vyčerpání,
- nevolnost pod vodou,
- mořská nemoc,
- mdloby pod vodou,
- odnesení proudem,
- ztráta kontaktu ve dvojici,
- přeplnění BCD vzduchem a nekontrolovaný výstup.

Na řešení potíží se lze psychicky připravit i »přehráním« příslušného scénáře v hlavě. Dále se musíš snažit něco o něm dozvědět. O uvíznutí, vyčerpání, kašláni, nadbytku vzduchu v BCD, slabosti a mdlobách bude řeč později, o ztrátě kontaktu ve dvojici, problémech s proudy a mořské nemoci najdeš informace na jiném místě v tomto manuálu.

## Vyčerpání zásob vzduchu

Moderní regulátory jsou vysoce spolehlivé a poruchy se u nich vyskytují velmi zřídka. Většina případů, kdy je nezbytný náhradní zdroj vzduchu, vzniká z *ledabylosti nebo neopatrnosti potápěčů*, jako např. nesprávné čtení přístrojů a vyplývání zásob. Přesto však buď vždy na takový případ připraven. Použitelnost (dostupnost) *alternativního zdroje vzduchu* se mezi moderními potápěči stala již nepsaným pravidlem. Jde především o **oktopus** nebo malou náhradní láhev či zvláštní ventilovou jednotku pro připojení dvojitého regulátoru.

## Dýchání dva z jednoho (potápěči z regulátoru)

Při cestách musí být potápěč připraven na všechno. Např. ne všude je rozšířen zvyk brát si s sebou pod vodu alternativní zdroj vzduchu. Může dojít k nehodě a v nouzi budete nuceni *dýchat dva z jednoho regulátoru*. Přestože se tento způsob v minulých letech široce uplatňoval, postupně se od něj z následujících důvodů ustupuje:

- toto dýchání (angl. buddy breathing) je technika, která vyžaduje opakovaný nácvik, aby byla spolehlivá;
- oba potápěči jsou při ní ve větším nebezpečí než u alternativního zdroje vzduchu;

- v současnosti je větší dostupnost alternativních zdrojů vzduchu,
- přestože je riziko přenosu některých nemocí (opar, žloutenka, HIV) velmi nízké, vyloučit je nelze.

### Alternativní zdroje vzduchu

Tento termín, běžně používaný v rekreačním potápění, může být zavádějící. Nejběžnější prostředek dodávky vzduchu ohroženému potápěči jiným potápěčem, tzv. **oktopus, neboli přídavný druhý stupeň**, není pravým alternativním zdrojem. Potenciální úspěch této metody závisí na:

- *okamžité dostupnosti* prostřednictvím jiného potápěče (buddyho),
- *ochotě* tohoto potápěče dělit se o vzduch,
- *předpokladu*, že dárcova zásoba vzduchu bude oběma dohromady stačit pro kontrolovaný výstup (toto je velmi pádný důvod pro pamatování na příslušnou rezervu při plánování ponoru).

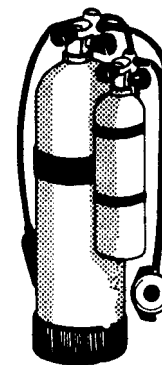
Přes všechny tyto vlastnosti se tento systém pravděpodobně stane tím nejčastějším, se kterým se budeš od začátku své potápěčské kariéry setkávat. Přídavný druhý stupeň je napojen na první stupeň tvého regulátoru. Tento alternativní druhý stupeň bývá výrazně barevně označen a navíc má hadici delší než tu, kterou normálně používáš (na primárním druhém stupni). Při potápění je tento alternativní druhý stupeň umístěn viditelně na hrudníku potápěče a může zde (na BCD nebo popruzích) být upevněn rychlounvolňovacím mechanismem. Nikdy nenech tento druhý stupeň volně viset nebo plovát ve vodě. Mohl by se poškodit či zanést, nebo by mohl poškodit podmořský život, jako třeba korály.

Někteří potápěči dávají přednost **pony láhvi**. Mívá objem od 2 l do 5 l (200 bar) a konvenční regulátor. Je připevněna na hlavní láhvi a její druhý stupeň je na viditelném místě na hrudníku. Větší pony láhve bývají nepohodlné, protože mohou porušovat stabilitu pod vodou a zvyšují odpor při pohybu. Navíc ceny a údržba tohoto systému se blíží nákladům normálního primárního systému. Na druhé straně je samozřejmě výhodou větší rozsah a dosah při rekreačním potápění a další spolehlivý a nezávislý dýchací systém.

Systém dvojitého regulátorového ventilu se zvláštní rozdvijkou bývá otázkou volby pro nejpokročilejší a technické potápěče. Každý z regulátorů může být v případě poruchy izolován a použit tak nezávislý druhý regulátor. Tyto ventily se vyrábějí i v kompaktním provedení, které zmenšuje nárůst součástí výstroje. Na druhé straně však roste úloha kontroly zásob vzduchu, resp. udržování dostatečné zásoby. Při výběru alternativního zdroje vzduchu měj na paměti následující faktory:

- Systém je jenom *tak dobrý, jak dobrý je potápěč*, který ho používá.
- *Prázdná pony láhev* v nouzi není žádnou alternativou – je definitivou.
- *Výběr* závisí na typu potápění a hloubce.

**Systémy, které se mají používat v uzavřených prostorách pod vodou (overhead environments), musí vyhovovat zvláštním požadavkům na výkon takovýchto systémů. Nechť se tento požadavek nestane výmluvou pro špatné zacházení se vzduchem nebo pro ledabylost při potápění.**



## Výstup s alternativním zdrojem vzduchu

Postupy, které se používají v případě dýchání dva z jednoho, budou předmětem vysvětlení a nácviku v uzavřené i na otevřené vodě. Procvičeny (někdy i opakovaně) musí být i ty nejjednodušší metody. Bohužel v mnoha případech potápěči podléhají dojmu, že jak se něco jednoduchého jednou naučí, už to prostě umí a nemusejí se k tomu vracet. Naštěstí jsou poruchy dýchacích systémů řídkým jevem, takže potápěči uvedené postupy vlastně nikdy ve skutečné nouzi nepotřebují. Jestliže však k nějaké takové události přeci jen dojde.... Otázka tedy stojí »**co kdyby**«. Jsou známy případy vážných nehod potápěčů, kteří se neúspěšně pokoušeli dýchat z oktopusu. Pamatuj tedy na následující body:

- Nouzovým situacím se vzduchem lze obecně předcházet správným hospodařením se vzduchem.
- Ponor vždy končí s dostatečnou rezervou.
- Alternativní zdroj musí být vždy dobře viditelný a snadno dostupný (barevně výrazně označen a umístěn v trojúhelníku mezi dolními žebry a krkem).
- Jestliže se dá předpokládat (podle zvyklostí v jednotlivých zemích), že partner nebude mít vlastní alternativní zdroj vzduchu, měj připraven jeden navíc pro sebe.
- Z cvičných důvodů si periodicky plánuj výstup s alternativním zdrojem vzduchu (můžeš si pravidelně simulovat tyto nouzové výstupy z hloubky do místa bezpečnostní zastávky).

**V nouzové situaci musíš vždy jednat rychle a rozhodně. Musíš se chránit. Okamžitě uvolni oktopus (nebo jiný alternativní zdroj vzduchu), přiblíž se k ohroženému potápěči a opatrně mu ho podej. Nech ho, ať se rozdýchá sám a nesnaž se mu dávat regulátor do úst. Udržuj s ním vizuální kontakt a kontroluj pohyby rukou, aby si nějak nedopatřením nevytrhl nebo nevyrazil regulátor z úst. Oba se uvolněte, zvolna dýchejte, stabilizujte svoje pozice a ty dej signál k výstupu. Po jeho odpovědi (»OK«) zahaj pomalu kontrolovaný výstup. Jestliže to zásoba vzduchu dovolí, dodržte bezpečnostní zastávku.**

## Kontrolovaný nouzový výstup vyplaváním

Jiným prostředkem, kterým lze řešit potíže se vzduchem, je kontrolovaný nouzový výstup vyplaváním (anglicky ESA z Emergency Swimming Ascent). Použit se dá zejména při současné ztrátě kontaktu ve dvojici a vyčerpání zásob vzduchu v mělkých vodách. Ačkoli je to zdánlivě nejjednodušší metoda, která neklade žádné zvláštní nároky na výstroj, *skrývá se v ní největší potenciální nebezpečí*. Jde při ní hlavně o to dostat se ke hladině bez poškození plic rostoucím přetlakem vzduchu v plicích.

Při tomto způsobu měj vždy hlavu zakloněnou, aby zůstaly dýchací cesty otevřeny a abys viděl, co se děje nad tebou na hladině. Drž přitom jednu ruku nad hlavou kvůli její ochraně. Náústek měj v ústech a nepřetržitě vydechuj, jakmile odrazíš ode dna. Nevydechni však všechnen vzduch najed-

nou, ale jako bys vydával táhlé »ááááá« – koneckonců ho můžeš vydávat doopravdy. Během výcviku budeš mít šanci si tento způsob vyzkoušet v uzavřené i na otevřené vodě. Nejprve to budeš nacvičovat při horizontálním plavání, během kterého budeš výše popsáním způsobem vydechnout, dalším stupněm obtížnosti bude plavání diagonální a konečně poslední směr vertikální.

## **Nouzové vyplavání vztlakem**

(BESA z Buoyant Emergency Swimming Ascent)

Tento způsob se obecně považuje za krajní variantu pro rekreační potápěče, protože je ke hladině tažen vztlakem svého BCD poté, co se zbavil opasku se zátěží. Výdechová technika je přitom stejná jako v případě ESA. Tempo výstupu je v tomto případě ovšem vyšší a celý výstup je jaksi nekontrolovaný.

K této variantě se potápěči obvykle uchylují při nemožnosti použít jiný způsob (dýchání dva z jednoho nebo z alternativního zdroje).

## **Uvíznutí**

Dochází k němu velmi zřídka, ale s rostoucím počtem sítí a jiných podobných věcí, které končí jako odpad ve světových oceánech, se tato možnost stále zvyšuje. Být na takovou eventualitu připraven znamená především brát s sebou pod vodu nůž nebo něco podobného. Nůž to vždy nutně být nemusí, funkci nože v poslední době plní i EMS nůžky a parašutistické z-nože nebo nože na přerézávání sedadlových pásů. Volba řezného nástroje závisí na okolnostech: typ ponoru, prostředí, rukavice atd. V případě uvíznutí doporučujeme:

- nesnaž se násilím vyprostit,
- uvolni se a dej signál partnerovi,
- při uvolňování postupuj systematicky, nejdřív použij(te) ruce,
- řezy prováděj opatrně,
- je-li to možné, vezmi síť nebo lano na hladinu, pomůžeš tím oceánu i ostatním potápěčům.

## **Vyčerpání**

Rekreační přístrojové potápění by měla být pohodová sportovní aktivita s relativně nízkým stupněm fyzické zátěže na organismus. Kontrola vztlaku, správné dýchání, pomalé tempo při plavání, vznášení se na hladině, plánování ponoru – všechny tyto činnosti, které nacvičuješ, mají stejný cíl, minimalizovat energetickou náročnost pohybů. Vyčerpání tedy v drtivé většině bývá důsledkem neznalosti sebe i prostředí a často i špatných technik. Kromě těchto subjektivních příčin však může k vyčerpání dojít i z důvodů jiných, proto v takové situaci udělej následující:

- zastav se,
- soustřeď se,

- začni opět správně dýchat,
- zjisti příčinu zvýšené námahy,
- odstraň ji.

Pokud je celá věc nad tvé síly, raději ponor ukonči. Dej partnerovi signál a zahaj kontrolovaný výstup ke hladině. Tam se stabilizuj pomocí BCD a odpočiň si. Celý problém si ještě jednou rozeber a vezmi si z něj ponaučení.

## Kašel pod vodou

I to tě může pod vodou potkat. Někdy se do krku dostane trocha vody při manipulaci s regulátorem. Podrž si ho v ústech rukou a vykašli do něj. **Pokud začneš vykašlávat při výstupu, okamžitě se zastav**, protože kašláni může způsobit dočasné zneprůchodnění dýchacích cest.

## Nechtěné nafouknutí BCD žaketu

Většina »bécédéček« si bere vzduch z láhve přes regulátor. BCD může být naplněno vzduchem během několika málo vteřin, potom se z něj stává jakýsi »vztlakový motor«, který tě začne velkou silou a zrychlením táhnout ke hladině.

Spousta potápěčů zanedbává pravidelnou údržbu BCD. Kromě toho v žádném případě nedělá hadicím ani ventilům dobře styk s pískem.

Při **náhlém nafouknutí BCD** toho potápěč kromě postupného vydechování moc nezmuže. Může se pokusit o odpojení napájecí hadice od nafukovacího mechanismu. Toto tzv. **rychlé vypojení** ovšem nebývá součástí většiny výcviků a s rukavicemi to pro nezkušeného potápěče může být těžký oříšek. Nezbyvá tedy lepší prostředek než pravidelná **preventivní údržba** samotného BCD i inflátorového mechanismu. S BCD, které se zdá mít nějakou poruchu, se nikdy nepotápěj.

## Po nouzovém nebo nekontrolovaném výstupu.

Při každém rychlém výstupu ke hladině existuje nebezpečí barotraumatů plic nebo dekompresní nemoci. Velmi často vídám potápěče, jak se po rychlém výstupu ke hladině opět ponoří – **je to velmi nerozumné!**

Po vynoření na hladinu si krátce odpočiň a rozmysli se, co dál. Nepokračuj v ponoru opětovným sestupem a pokus se v tom zabránit i komukoli jinému. Jsi-li v pořádku, doplav k lodi nebo na břeh, pokud ne, dej signál o pomoc. Po následujících aspoň 30 minut sleduj, zda se neobjeví příznaky dekompresní nemoci. Jestliže byla příčinou nouzového výstupu porucha výstroje, nezapomeň ji nechat odstranit nebo ji oprav sám, dříve než se budeš opět potápět.

## Ztráta vztlaku

Jedním z trendů v současné výchově potápěčů je určitý ústup od důrazu na fyzickou zdatnost a zvládnutí různých technik ve prospěch důrazu na závislosti na výstroji. **Analýzy nehod** přitom ukazují, že postiženými bývají obvykle slabí plavci a ti, kdo se ve vodě necítí moc jistě. Zpravidla se totiž nesžili s vodou ani bez pomoci výstroje, zjevně nejsou nebo nebyli schopni poradit si s poruchou zařízení na kontrolu vztlaku. Rychle mohou propadnout panice, klesnout ke dnu a nakonec i utonout.

Ti, kdo jsou až nezdravě (podvědomě) závislí na svých BCD, se často snadno ocitají v domnělém ohrožení života, pokud jejich BCD má nějakou poruchu a oni jsou navíc třeba přetíženi. V jednom konkrétním případě se potápěči zablokoval vypouštěcí ventil BCD v otevřené poloze. Po přivedení vzduchu do BCD unikal samozřejmě otevřeným ventilem do okolí a potápěč, který nebyl schopen ani kontrolovat svůj sestup ani zahájit výstup, protože byl příliš těžký, klesl ke dnu, kde se utopil. Při pokusech o záchranu měl opasek se zátěží ještě stále na sobě.

Při jakékoli poruše BCD lze získat pozitivní vztlak jednoduše odhozením opasku se zátěží. Opasek samozřejmě musí být snadno *odhoditelný* a potápěč musí být schopen **nafouknout BCD ústy**.

Pravděpodobně nejdůležitějším faktorem, vzhledem k **prevenci** ztráty vztlaku, je správná zátěž. Přílišná zátěž ohrožuje ve výše popsaných mimořádných situacích potápěčovu bezpečnost, schopnost udržet pozitivní vztlak i jeho psychický stav. Kromě toho si musí být potápěč absolutně jist plnou funkčností svého BCD. Před každým ponorem si ověř jeho schopnost udržet vzduch. BCD by mělo být pravidelně nafukováno a zkušeno ponořením do nádoby s vodou, aby se včas odhalily netěsnosti. Dalším způsobem, jak BCD vyzkoušet, je zkontrolovat jeho stav po 2 hodinách od plného nafouknutí. Jestliže někudy vzduch uniká, bude to po 2 hodinách znát. Vzduch může kromě vlastního měchu unikat také ventily, které vyžadují odbornou a pravidelnou údržbu. V zásadě závisí uživatelská údržba na výrobci, proto jeho pokyny a instrukce vždy pečlivě dodržuj.

## Uvolnění láhve

V současnosti existuje mnoho mechanismů a způsobů připevnění láhvi k BCD. U některých může při nesprávném postupu dojít k náhlému **uvolnění** láhve na hladině i pod ní. V takové situaci hlavně zůstaň klidný a přidržuj si regulátor rukou v ústech, pokud to je nutné. V ideálním případě ti partner okamžitě pomůže vrátit láhev na její místo. Někdy budeš odkázán jen sám na sebe. Jelikož existuje spousta mechanismů, není jednoduché podat zde univerzální návod na řešení. Zkušenému potápěči nebude na pevném dně dělat problémy láhev úplně sundat a znovu ji usadit. Musí si přitom dát hlavně pozor na to, aby si BCD svlékal úplně vypuštěné, protože jinak mu uplave k hladině. Při manipulaci by měl být náústek vždy v ústech. Jindy je možno uchopit láhev a hadice a doplavit si k hladině pro pomoc.

Při těchto situacích záleží nejvíce na rozvaze, na udržení regulátoru v ústech a také na sledování zásob vzduchu. Vzpomínám si na tragický pří-

pad syna a matky, kdy se oba pokoušeli na dně znovu usadit láhev tak dlouho, až jim došel vzduch. Kdyby se byli normálně vrátili, dokud měli čas a s láhví manipulovali na hladině, bylo by vše v pořádku.

Musíš si být zcela jist, jak se láhev do backpacku nebo k BCD upevňuje. Čti pozorně instrukce výrobce a ptej se. **Před** nasazením láhve si vždy **zkontroluj** funkci a funkčnost popruhů nebo jiného obdobného systému.

### Ztráta regulátoru

Ke ztrátě regulátoru (jeho vypadnutí z úst) může dojít nešikovností buď vlastní nebo partnerovou. Regulátory s jednoduchou hadicí ji mívají obvykle přes pravé rameno. Jestliže ti regulátor vypadne, sáhni si pravou rukou dozadu přes rameno na ventil prvního stupně a pohmatem po hadici dojde až k regulátoru. Alternativní metoda je obrátit se ve vodě pravým bokem dolů. Regulátor by se měl volně vyvěsit tak, že ho pod sebou uvidíš a lehce a snadno vrátíš tam, kam patří (pravou ruku měj ohnutou v lokti směrem k tělu, pak obloukem opiš oblouk dopředu a regulátor by měl být na dosah).

### Volný únik vzduchu (free flow) z regulátoru

Moderní regulátory jsou velmi spolehlivé a tudíž je jejich porucha s následným vyčerpáním zásob vzduchu poměrně řídkým jevem. Většina druhých regulátorových stupňů je konstruována s ventily »po proudu«, což má ten účel, že v případě poruchy ventilu prvního stupně, která by hrozila vznikem přetlaku, je přebytečný vzduch pouštěn ven a nedojde k přerušení přívodu vzduchu. Volný únik může být kromě toho způsoben i zamrznutím v extrémně chladných vodách. Jiné regulátory jsou velmi citlivé a i při malém neseřízení nebo jiné drobné chybě se také »brání« **volným únikem**.

Z takového regulátoru se přesto dá dýchat, ale nepřisávej se moc na něj, protože trvalý volný únik by ti mohl způsobit barotrauma plic. Regulátor raději jemně tlač z úst ven, protože tak může volně unikající vzduch koutky náústku ven. Dej svému partnerovi signál a zahaj okamžitě výstup, jelikož ti bude poměrně rychle ubývat zásoba vzduchu. Na hladině zastav ventil přívodu vzduchu a regulátor nepoužívej, dokud nebude opraven.

Opět připomenu jeden případ, kdy došlo k volnému úniku v chladné vodě v hloubce 30 m. Dotyčný potápěč byl naučen, že v takovém případě má použít zdroje svého partnera. Vyvěsil proto svůj druhý stupeň a dal signál pro dýchání dva z jednoho (buddy breathing). Ani jeden z obou neměl alternativní zdroj a pokus o společné dýchání byl neúspěšný. Dárce potom nebyl schopen si znovu nasadit regulátor a vyčistit ho a po rychlém výstupu bez dýchání si způsobil barotrauma plic. Jeho partner zůstal na dně a se svým regulátorem, ze kterého postupně unikl všechen vzduch, se utopil.

Nenech si svůj regulátor zanést pískem nebo jinou nečistotou a pravidelně ho nechávej odborně prohlédnout. Jeho zamrznutí a rozmrazení i použití v nouzi je částí náplně výcviku v chladné vodě.



## Vertikální proudy

Na některých lokalitách se můžeš setkat s vertikálními proudy nebo víry. V obou případech jde o problém, kdy je potápeč stahován dolů proudem, proti němuž je téměř nemožné plavat.

Zachovej rovnováhu. Stahuje-li tě proud podél zdi nebo skály, nafoukni si BCD a snaž se k ní přiblížit. Rychlost proudu určitě klesne a budeš se mít čeho chytit. Ručkuj po ní nahoru a dostaň se z dosahu proudu. Podobně to platí o vírech. Nafoukni si BCD a snaž se plavat do strany, ne nahoru. Po chvíli bys měl být schopen začít stoupat vzhůru. V obou případech pak sleduj množství vzduchu v BCD, abys měl kontrolu nad pozdějším výstupem.

## Závratě

Součástí vnitřního ucha je orgán rovnováhy. Příčiny poruch a poranění rovnovážných orgánů, které způsobují závratě, jsou tyto:

- Prasklý ušní bubínek (vniknutí chladné vody do ucha).
- Prasknutí okrouhlého nebo oválného okénka.
- Nestejný tlak ve středním uchu.
- Dekompresní nehoda.
- Cestovní nemoc – kinetóza (obvykle na lodích).

Kromě toho mohou být **závratě** také symptomem otravy kyslíkem, nadbytku CO<sub>2</sub> v těle, otravy CO, arteriální embolie a hyperthermie.

Pod vodou bývá nejčastější příčinou závratí rozdíl tlaku mezi oběma ušima. Při závratích **během sestupu** se na chvíli zastav, trochu povystoupej a vyrovnej tlak v obou uších. Když závratě neustoupí, raději ponor ukončí. Při závratích **během výstupu** naopak o trochu sestup a zkus polknout, abys napomohl zprůchodnění Eustachovy trubice. Vzduch by měl potom z uší, kde je přetlak, uniknout a závratě by měly zmizet. I potom vystupuj pomalu a opatrně, popsany postup můžeš během výstupu i několikrát opakovat. Při silných závratích se doporučuje upřeně se dívat na nějaký objekt – partnera, lano, skálu apod., nebo se něčeho pro pocit stability chytit. V takových stavech se někdy může dostat i zvracení. K těmto potížím se ještě vrátíme.

## Záchrana potápeče

Každý potápeč musí být schopen asistovat při záchraně nebo sám zachránit jiného potápeče. Někdy se dá život zachránit pouhým povzbuzením vyčerpaného potápeče nebo vzkříšením někoho vytaženého z vody, kterému dáš dlouho masáž a umělé dýchání. Jako začínající přístrojový potápeč se naučíš jen několik základních záchranných technik. Důraz se přitom klade spíš na to, aby při záchraně nebyl ohrožen život zachránce, než na techniku samotnou. Každý, kdo to s potápěním myslí vážně, by si měl udělat záchrannářský kurz.

Takže se pokusme zachraňovat **bez ohrožení vlastního života**. Nejdřív ze všeho si zde znovu připomeňme tu říkačku o vynikajících potápěčích. Pamatuješ si ji ještě? *“Vynikající potápěči používají svůj mozek k tomu, aby se nedostali do situací, kde by museli použít své vynikající schopnosti.»* Proto při potápění vždycky myslí a nesnaž se lámat rekordy. Když budeš schopen dobře odhadnout prostředí a schopnosti sebe i buddyho, z velké části se vyhneš situacím, které končí v lepších případech nouzovými signály. Nikdy se neboj hanby nebo posměchu, kdybys pod vodu raději nešel. Také nikdy neotálej s přerušением ponoru, kdyby ti intuice nebo zkušenost či něco jiného říkalo, že by to bylo nejlepší řešení. V takových situacích musí jít hrdost a vlastní ego úplně stranou. Pak se z toho vždycky můžeš vypovídat a vzít si ponaučení.

## Svépomoc, soběstačnost

Snaž se nebýt nikdy závislý na někom jiném. Svoje nedostatky odstraníš nejlépe opakovaným **nacvičováním** a zdokonalováním. Přesto však může nouzová situace potkat i sebelépe technicky a fyzicky připraveného potápěče. Takovým situacím lze obecně předcházet »čtením« okolí, předvídáním a přizpůsobováním se. Mimo jiné se může jednat o následující kroky.

Před ponorem se zamysli nad sebou, partnerem a prostředím až do této míry:

- nebudeš se bát od ponoru ustoupit;
- během ponoru sleduj stav zásob vzduchu, abys při výstupu měl rezervu;
- udržuj si kontrolu vzlaku;
- měj pod kontrolou tempo výstupu;
- předvídej změny vzlaku a včas se jim přizpůsob;
- sleduj probíhající změny v prostředí;
- sleduj průběžně svoji polohu vzhledem k místu výstupu;
- po dosažení hladiny si nějakou dobu nech v ústech regulátor;
- pomocí BCD si zajisti vztlak ihned po vynoření na hladinu;
- při plavání na hladině používej šnorchl nebo regulátor;
- masku a náústek odkládej až na břehu nebo na lodi.

Většina potápěčů mívá potíže spíš na hladině než pod ní, což lze ve většině případů přičíst nedostatečnému výcviku, špatné fyzické (plavecké) kondici, nezkušenosti a obecně pocitu nesžití se s vodním prostředím. Dostaneš-li se do fyzického nebo psychického stresu na hladině nebo pod ní, vzpomeň si na následující body:

- nafoukni BCD (**jen na hladině**);
- zastav se, uvolni se a nadýchni se;
- získej a udrž si nad situací kontrolu;
- zjisti příčinu stresu;
- odstraň ji;
- nelze-li, pokus se o kontrolovaný výstup k hladině (samozřejmě po signálu partnerovi);
- na všech okolností se snaž zachovat rozvahu.

## Pomoc jinému potápěči

Jak bys pomohl jinému potápěči, který se dostane do nouzové situace na hladině nebo pod ní? Jaká by měla být tvoje bezprostřední reakce? Kam až sahá tvoje zodpovědnost? To všechno jsou otázky, které by sis měl položit a zodpovědět nyní. Až budeš v situaci, o které je tady řeč, na dlouhé rozmyšlení čas nebude.

Především si uvědom, jakou máš zodpovědnost k sobě, ke své rodině a k partnerovi. Pro spoustu lidí je samozřejmě pomoci druhému v nouzi, ale neplatí to pro všechny. Na druhou stranu má každý zodpovědnost vůči sobě a svým nejbližším a neměl by ohrožovat svůj život bezhlavým zachraňováním stůj co stůj. Naproti této logice pochopitelně stojí povinnost pomoci partnerovi, která zahrnuje nasazení života. V základním kurzu se potápěč naučí jenom samotné základy záchrany života potápěčů, proto každého vyzývám k tomu, aby se v tomto směru »vzdělal« v příslušných specializovaných kurzech. **Je to věc osobní zodpovědnosti.**

A nyní se tedy už zaměříme na ony principy **základů** záchrany života a některé techniky. Pamatuj si, pravidlem číslo jedna je prevence. Rozvážný výběr partnera je tou nejlepší obranou před budoucími dramaty. Pravda, je v tom i kousek sobectví – vybíráš si někoho proto, aby ses především sám vedle něj cítil bezpečně. Chráníš se tak před riziky.

Předpokládejme, že partner jeví známky lehkého stresu na hladině. Neplav hned do jeho bezprostřední blízkosti, abys mu pomohl. Vlna a ústa najednou plná vody mohou v mžiku změnit lehkou paniku v paniku totální. Začínající potápěč by si měl pamatovat tento záchranný scénář:

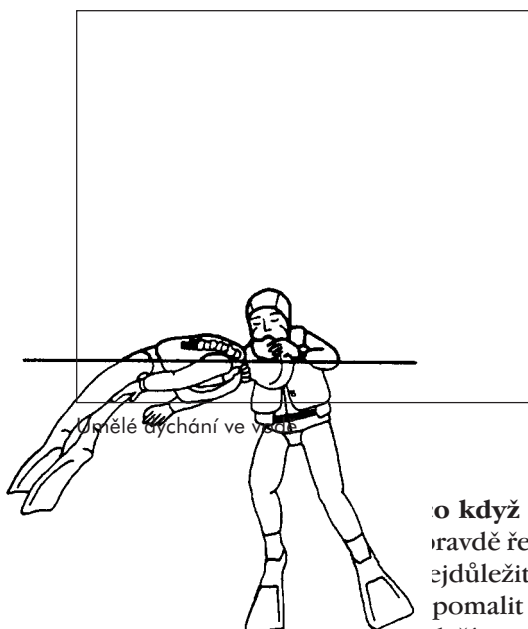
- zůstaň z dosahu zpanikařelého potápěče;
- okamžitě si napušť své BCD. Takto bude pro stresovaného potápěče mnohem obtížnější stáhnout tě pod vodu;
- snaž se uklidnit ho verbálně: »To bude v pořádku!« »Uklidni se!«
- zavolej na něj, aby si nafoukl své BCD;
- dej signál o pomoc – volej, mávej, pískej!
- pokud možno mezi sebe a něj dej nějaký plovák nebo jiný podobný předmět a přiměj ho, aby se ho chytil;
- zaujmi defenzivní postoj, aby ses k němu mohl opatrně přiblížit, ale okamžitě se vzdal, jakmile po tobě začne chňapat;
- nepokoušej se o fyzický kontakt s divoce se zmítajícím zběsilcem. První, co bude chtít udělat, je vylézt na tebe, aby se dostal z vody. Nech ho proto unavit se a pak se k němu přiblíž;
- jestliže si nedokáže zajistit pozitivní vztlak, měl bys to udělat za něj. K tomu je ovšem vhodný druhý zachránce;
- podplav ho a pevně uchop za levé podpaží, protože odtamtud se dá BCD nafouknout. Tak ho dostaneš pod svou kontrolu, kdyby se na tebe začal sápat. Je lepší ho držet šikovější rukou;
- zkus ho povytáhnout trochu nahoru a levačkou se pokus najít a aktivovat jeho inflátor;
- uklidni ho a pomoz mu vrátit se zpět na loď.

I v případě, kdy na hladině objevíš zdánlivě úplně bezmocného potápěče v bezvědomí, nepolevuj v opatrnosti. Po nafouknutí jeho BCD zjistíš, jestli dýchá. Může to být trochu obtížné, protože s kuklou a oblekem se těžko

hledá tep. Navíc správná obnova dýchání ve vodě vyžaduje speciální výcvik a praxi. Možná bude pro tebe jednodušší dát signál o pomoc nebo se pokusit ho dotáhnout k lodi nebo na břeh. Techniky tažení potápěče jsou popsány v oddíle o výcviku v uzavřené vodě.

Jak bys zacházel s potápěčem, který na hladině propadl panice? **Panika** je náhlý iracionální a neovladatelný strach, který člověka přepadá, octne-li se tváří v tvář domnělému nebo skutečnému nebezpečí. Panika sama o sobě těžce ohrožuje potápěče a svoji roli hraje téměř při všech dramatických a tragických událostech, ke kterým ve vodě dochází. Panika je **nebezpečná** pro ohroženého i zachránce. Zachránce si musí být dobře vědom všeho, co udělá, a musí použít veškerých svých schopností k tomu, aby sám zůstal mimo nebezpečí života. Přirozená snaha zachránit člověka někdy končí smrtí obou, oběti i zachránce.

První podvědomou snahou ohroženého potápěče je vyšplhat se na zachránce (jak rychle se to jen zdá možné) a uniknout tak nepřátelskému živlu. Zachránce si musí uchovat zdravý rozum, dobrou rozhodnost a nesmí dovolit ohroženému, aby ho sevřel nebo uchopil. **Hlavně tedy klid.** Dokud sebou v panice ohrožený mlátí, udrží se pravděpodobně na hladině. Až se unaví, může začít zachránce uvažovat o přiblížení se a postupovat podle výše uvedených kroků. Přitom musí stále dávat pozor na to, aby nebyl stažen pod vodu. Nejspolehlivější je držet ohroženého zezadu v podpaží, protože tak s ním můžeš nejsnáze manipulovat. Nafoukni jeho BCD a zbav ho opasku se zátěží. Potom by se měl ohrožený uklidnit, i když ne vždy tomu tak bývá. Ve většině případů má zachránce nejhorší za sebou. Někdy se po nafouknutí BCD doporučuje nechat dotyčného být, stáhnout se z jeho dosahu a sledovat ho.



**o když podobná situace nastane pod vodou?** Můžeš něco udělat? Pravdě řečeno, moc toho není. Především v takové situaci chraň sám. Nejdůležitější je pro ohroženého dýchání, resp. zda-li vydechuje. Popomalit tempo výstupu, třeba tím, že se mu pověsíš na nohu. Když daří zajistit mu více méně kontrolovaný výstup, je to dobré. Nepoužívej zatím o moc víc. Dokonči takový výstup a sleduj, co se bude dít na hladině. I když se na hladině jeví v pořádku, chvíli ho sleduj, zda se neobjeví známky barotraumatu nebo arteriální embolie. Pořád ho sleduj. Ještě předtím, než se případně vrátíš pod vodu, bys měl identifikovat příčinu jeho stresu a podle možností ji odstranit.

Jestliže se navzájem ztratíte a ty partnera pak najdeš ležet na dně v bezvědomí, musíš ho dopravit co nejdříve na hladinu, aniž by ses přitom sám zranil nebo ohrozil, a postupovat takto:

- Pokud má ohrožený regulátor v ústech, přidržuj ho tam i během výstupu. Pokud ne, nesnaž se ho do úst cpát násilím.
- Zaujmi polohu zezadu a chyt ho blízko hlavy (regulátor přitom přidržuj na místě).
- Do BCD přiveď tolik vzduchu, kolik ho budeš potřebovat na kontrolovaný výstup.

- Jestliže má ohrožený příliš pozitivní vztlak a ty jeho pohyb (rychlost výstupu) nejsi schopen ovlivnit, je lepší ho nechat být.
- Připrav se na první pomoc na hladině.  
Tak toto je krátké povídání o záchraně potápěče. Svě vzdělání v tomto směru by sis měl doplnit v příslušném odborném **záchranářském kurzu**, pro rekreační potápěče jedním z nejpotřebnějších vůbec. Získáš tím velmi cenné informace a budeš zas o trochu lepší potápěč.

### Opakovací otázky

---

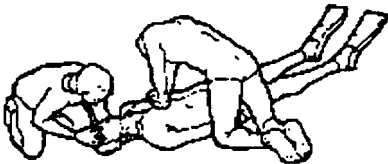
- Proč se v praxi příliš neujalo společné dýchání z jednoho regulátoru? K čemu je vlastně takové dýchání potřeba?
- V nouzových situacích je jedním z nejrozšířenějších způsobů dodávky vzduchu oktopus. Jaké má tento systém potenciálně negativní stránky?
- Proč někteří potápěči nemají rádi kompaktní doplňkovou maloobjemovou láhev?
- Co je »pony láhev«?
- Kde na tvém těle by měl být umístěn náhradní druhý stupeň alternativního zdroje vzduchu?
- V jaké situaci bys použil kontrolovaný výstup vyplaváním? A výstup vyplaváním pomocí vztlaku?
- Proč je kontrolovaný výstup nebo nouzový výstup vyplaváním pomocí vztlaku považován za vysoce rizikový?
- Popiš, co bys dělal, kdybys uvízl v rybářských šňůrách.
- Jak předejít vyčerpání?
- Co uděláš při vyčerpání během plavání pod vodou?
- Co bys dělal při náhlém kašli pod vodou? A při výstupu?
- Co bys dělal, kdyby došlo k nechtěnému nafouknutí tvého BCD? A kdyby naopak BCD propouštělo vzduch?
- Co dělat při náhlém uvolnění láhve z backpacku nebo BCD apod.?
- Co bys dělal, kdyby pod vodou došlo k náhlému volnému úniku vzduchu z tvého regulátoru?
- Jaké fyziologické faktory mohou při potápění vyvolat závratě? Co bys měl v takových situacích dělat?
- Jak by ses zachoval v situaci, kdy jsi stahován proudem dolů podél nějaké skály nebo stěny? Nebo když se octneš ve víru?
- Jak lze zmírnit pravděpodobnost ocitnutí se v nouzové situaci?
- Co dělat, když tě pod vodou zachvátí fyzický nebo psychický stres? A na hladině?
- Tvůj partner jeví známky stresu při plavání na hladině. Na co především při nadcházející záchrané akci musíš pomyslet? Co bys dělal při panice partnera na hladině?
- Jak bys dopravil potápěče v bezvědomí k hladině?

## Ošetření zranění (potápěčů)

Každý, kdo se potápí, musí být schopen rozeznat zranění pro tento sport typická a také je samozřejmě podle možností umět okamžitě ošetřit. Každý potápěč dále musí něco vědět o standardní první pomoci a o technikách obnovování činnosti srdce a plic. Potápěčská zranění, která nesouvisí s tlakem, jsou hlavně, ale nejen tato:

- spáleniny, popáleniny (od slunce i jiné),
- odřeniny a tržné rány,
- zlomeniny, naraženiny a výrony,
- zranění hlavy, krku a páteře,
- kousnutí od hmyzu a hadů,
- přehřátí (hyperthermie) a podchlazení (hypothermie),
- selhání srdce a dýchacího ústrojí,
- křeče a záchvaty, poloutonutí.

**Zranění v podmořském prostředí mohou vést k šokům, alergiím a infekcím. Krom toho také existuje spousta forem otrav z požití některých plodů moře. Informuj se vždy u místního divemastera nebo jiné osoby, protože každá lokalita může mít svá překvapivá specifika. Standardní postupy první pomoci jsou součástí kurzů první pomoci.**



### a »prvního nablízku« (First Responder)

Jakýkoli záchránce se můžeš ocitnout v situaci, kdy jsi vlastně jediný, kdo může pomoci. Na tom, co a jak rychle uděláš, může záviset osud jiného potápěče. Tvým úkolem je dát okamžitou první pomoc, je-li nutná, a pokusit se zabránit dalšímu zhoršování stavu ohroženého. K tomu je především nutné zorientovat se, rozpoznat stav a správně se rozhodnout. Musíš být zkrátka pro první pomoc náležitě **vycvičen** a krom toho musíš mít **plán**. Pokoušet se o jeho sestavení poté, co ke zranění došlo, bývá obvykle už pozdě.

Někdy to také budeš ty, kdo bude muset **v dané situaci rozhodovat** do příchodu povolanejší osoby. Musíš proto být schopen rozpoznat a umět ošetřit život ohrožující zranění – **selhání srdce, dýchacího ústrojí a těžká krvácení**. Jaké vybavení bys přitom měl mít **k ruce**?

Dá se improvizovat? Kde sehnat **odbornou lékařskou pomoc**? Jak se **domluvit**? Jak dotyčného **dopravit** k lékaři? Kde je **nejbližší nemocnice**? Kde a jak můžeš získat **informace**, jestli se postiženému dostává správné péče? Kde je **nejbližší přetlaková komora**? Písemné odpovědi na tyto otázky jsou základem nouzového plánu. Jeho sestavení je závislé na místních podmínkách a může podléhat i změnám v závislosti na čase, typu ponoru, charakteru lidí okolo inkriminované události, výcviku, apod.

**Záchrana může být prioritou číslo jedna.** Pak jsi povinen učinit všechno pro to, abys zabránil dalšímu zhoršování fyzického i psychického stavu »svého« pacienta. Uklidňuj a všemožně psychicky ho podporuj, i pokud nejeví



Všichni by měli umět dát masáž srdce!

známky vědomí. Je-li při vědomí, řekni mu, *kdo jsi* (je-li to neznámá osoba), *vysvětli*, co děláš, případně *se dovol* (mu pomoci). Při vlastní záchraně by měly být na prvním místě dýchací cesty, dýchání a krevní oběh. S velkou pravděpodobností přijdeš do styku se šokem. Na konci této kapitoly si řekneme něco o lékárnice první pomoci. **Nepokoušej** se o nějaké záchranné techniky ve vodě, o nouzové dýchání nebo masáže srdce a oběhového systému ve vodě, pokud jsi neabsolvoval příslušný výcvik. Před přihlášením se do záchranářského kurzu bys měl mít za sebou alespoň 15 ponorů na otevřené vodě, pokud nemáš jiné předchozí zkušenosti se zachraňováním života.

## Šok

Ten se může dostavit po těžkém zranění. Vlivem nedostatečného krevního oběhu jsou omezeny některé životně důležité funkce. I šok sám o sobě může být životu nebezpečný. Jeho příznaky jsou skelné oči s rozšířenými zornicemi, vlhká a studená pokožka, slabý a rychlý tep, bledá barva kůže, zrychlený dech (hluboký, povrchní i nepravidelný) a pocit zimnice. Za takového stavu je důležité položit postiženého na záda a něčím přikrýt, aby se zamezilo ztrátě tělesné teploty. Jinak se ho nepokoušej zahřát, protože povrchové zahřívání by mohlo situaci ještě zhoršit. Nohy mu trochu polož, nedávej mu nic jíst ani pít a okamžitě vyhledej odbornou lékařskou pomoc. Na těžký šok nestačí jen běžná první pomoc, je třeba odbornější lékařské péče. Proto všichni, kdo se za potápěním vydávají do odlehlejších míst, by měli být schopni poskytnout o něco odbornější první pomoc než jen tu nezákladnější.

## Opakovací otázky

---

- Proč by měl každý projít výcvikem první pomoci a CPR (oživování)?
- Jaký je úkol »prvního nablízku«?
- Jaké jsou základní rysy plánu pro případ nouzové situace?
- Na co bys měl pamatovat především při ošetřování zraněného potápěče?
- Co je šok?
- Může šok ohrozit život potápěče?
- Jaké jsou jeho příznaky?
- Jak mu lze předcházet a jak ho zvládat?

## Alergické reakce

Většina alergických reakcí nemívá akutní průběh, avšak živočišné jedy mohou být výjimkou. Příznaky otrav jsou šok, dýchací potíže provázené sípáním a opuchnutím rtů, jazyka, hrdla a hlasivek. **Nejnebezpečnějším obecným problémem je ucpaní dýchacích cest s opuchnutím obličeje.** Jiné mírnější symptomy jsou svědění, nutkání ke zvracení, zvracení, bolesti v krajině břišní, průjem, únava a srdeční arytmie. Při prvních příznacích alergických reakcí je třeba neprodleně pomoci. Navíc každý, kdo trpí něja-

kou alergií a cestuje na odlehlá místa bez možnosti rychlého lékařského zásahu, by měl s sebou vždy mít **osobní lékárníčku (první pomoc)**. V ní by neměl chybět epinefrin v injekci. Aby tato pomoc byla účinná, musí osoby, které by v případě nehody dotyčného ošetřovaly, být s použitím lékárníčky seznámeny. Při akutních reakcích, které však nejsou životu nebezpečné, mohou být orálně aplikovány kortikosteroidy (např. Prednison) a při ještě mírnějších příznacích difenhydraminy (Benadryl). Ohledně aplikace a dávkování se porad se svým lékařem.

## Infekce

Do zranění, která si potápěči ve vodním prostředí způsobí, se mohou často dostat nečistoty jako mořská voda (s čímkoli, co je v ní), písek, bakterie z různých vodních živočichů, jedy a jiné organické látky. Aby se riziko **infekce** snížilo na minimum, je třeba ránu vyčistit co nejrychleji. Především je nutné ránu vypláchnout co nejčistší čerstvou vodou. Mořskou vodu použij pouze v nejnnutnějším případě, v mořské vodě je spousta bakterií. Do koncentrace 5–10% není škodlivé přidat do této vody povidon-jodin (Betadin), který má dezinfekční účinky. Z rány odstraň všechny viditelné nečistoty jako zbytky korálů, rostlin, ostnů apod. Ránu pečlivě omyj mýdlem a vodou, nepoužívej alkohol, silná antiseptika nebo peroxid vodíku přímo na ránu. S výjimkou nezbytnosti zastavit silné krvácení neaplikuj tlakový obvaz (nebo něco podobného). Rány, navíc nejsou-li dobře vyčištěné, také nikdy nesešívěj, opět s výjimkou případů zastavení silného krvácení nebo nutné evakuace postiženého. Zvýšilo by to pravděpodobnost infekce. Jestliže přeci jen musíš ránu uzavřít, je lépe použít zvláštní motýlkový obvaz. Zranění je třeba věnovat průběžnou pozornost, protože v případě zanícení je třeba ránu denně čistit a podávat antibiotika.

## Otrava mořskou stravou

Po požití jedovatých látek, obsažených v některých produktech moře, je každý rok hospitalizováno mnoho lidí a někteří z nich i umírají. Rozlišuje se asi 10 hlavních druhů otrav, mezi nimi především otravy z makrelovitých a ciguatérových ryb a z paralyzujících škeblí, se kterými se lze při potápění setkat. Podrobně o otravách zde mluvit nelze, ale obecně a zjednodušeně si můžeme uvést některé příčiny otrav:

- špatné skladování nebo zmrazení,
- požití příliš velkých ryb nebo úhořů či barakud,
- v létě požití ryb, které se živí tropickým planktonem;
- požití měkkýšů během a po červenavém přílivu,
- požití hlavy, mozku a míchy tropických ryb;
- požití jater vodních živočichů,
- požití žraločích vnitřností,
- požití syrových ryb, škeblí, mušlí a raků;
- nevhodně připravený ježík.



Symptomy se objevují v intervalu 10 min až 4 hodin po kontaminaci organismu. Jsou to především:

- nausea (nucení ke zvracení), zvracení a průjem;
- pálení žáhy a křeče ve spodní krajině břišní,
- slabost, závratě a únava;
- bolesti hlavy,
- zimničný stav a pocení,
- dýchací a polykací potíže.

**Nikdy nespolehej na to**, že povražení nebo naložení zlikviduje toxiny ve stravě. Nepomůže ti ani chuť, nakaženou nebo zkaženou stravu nemusíš poznat po zápachu nebo barvě. Naopak nejez ryby, které chutnají pepřně nebo kovově. Dbej na varování místních lidí, když tě na něco upozorní. Obvyklá první pomoc obnáší:

- jestliže postižený nezvracel, vyvolej zvracení, pokud od požití neuplynuly více než tři hodiny; postižený však musí být při plném vědomí, vnímat a nesmí mít polykací nebo dýchací potíže;
- uklidňuj ho, povzbuzuj a zároveň sleduj;
- buď připraven na podporu či obnovu dýchání;
- okamžitě přivolej lékařskou pomoc.

Závěrem vyzývám všechny potápěče, aby si udržovali své znalosti a schopnosti dát první pomoc na určité úrovni, alespoň aby byli schopni dát masáž srdce a obnovit dýchání. Je to vzájemná povinnost i zodpovědnost.

### Opakovací otázky

---

- Jaké druhy zranění pod vodou by mohly vyvolat alergickou reakci?
- Jaké jsou příznaky alergických reakcí?
- Jaký je obvyklý životu nejnebezpečnější důsledek alergické reakce?
- Na co by měl každý, kdo nějakou alergií trpí, pamatovat především při cestách někam, kde je obtížné zajistit rychlou lékařskou péči?
- Proč je vysoké riziko infekce při zraněních utrpěných v mořské vodě?
- Jak lze minimalizovat riziko infekce při některých zraněních (zejména různých ranách)?
- Jaké jsou obecné příčiny otravy mořskou stravou?
- Jaké jsou příznaky takové otravy?
- Kdy se tyto příznaky obvykle objevují?
- Jakou bys dal první pomoc někomu, kdo by jevil známky takové otravy?

### Barotrauma

---

Fyzickým zraněním, způsobeným tlakovými rozdíly, se říká barotraumata. **Jak už víš, tlak ve všech tělních dutinách musí zůstat stejný jako okolní tlak.** Již malé tlakové rozdíly tělo vnímá jako nepříjemné pocity. S rostoucím rozdílem roste i rozsah poškození tkání. Nevyrovnání tlaku v uších během sestupu může způsobit ostrou bolest. Pokud na tuto bolest nebudeš reagovat, skončí to prasknutím ušního bubínku. V dutinách a v uších může být zablokován vzduch, který způsobí barotrauma. Jedno z nejvážnějších

a nejobávanějších zranění, která v tomto směru hrozí, je barotrauma plic při výstupu. S rostoucími rozdíly tlaku se trhá plicní tkáň, vzduch vniká do mezihrudí a podkožních tkání horní poloviny těla. Vzduch se může také dostat do plicního oběhu a jeho bublinky v srdci nebo v mozku způsobí **arteriální vzduchovou embolii**.

## Barotrauma sinů a ucha

K tomuto zranění může dojít kdykoli při výstupu nebo sestupu za nevyrovnaného tlaku. Většina potápěčů se samozřejmě nejprve setká s podobnými problémy při sestupu. Barotrauma středního ucha se zprvu projeví jako bolest v uchu. Je to signálem zduření tkáně, která může propouštět tekutiny nebo krev. Pokračující sestup by mohl skončit protrženým bubínkem. Stejně také může skončit každý tlakový rozdíl, odpovídající rozdílu hloubek okolo 3 metrů. K barotraumatu středního ucha může dojít v případě, kdy máš tampóny v uchu nebo těsnou kuklu. Barotrauma vnitřního ucha může být způsobeno razantním Valsalvovým manévrem, jehož cílem bylo vyrovnání tlaku. Barotrauma sinů se ohlásí ostrou bolestí pod nebo těsně nad očima. Dutiny jsou i za nosem a pokud zde dojde k přílišným rozdílům tlaku, může se to projevit bolestmi zubů. Jakékoli barotrauma samozřejmě vyžaduje neprodlené vyrovnání tlaku nebo ukončení ponoru. Jednotlivá zranění mohou být následující:

- **Barotrauma středního ucha:** Bolest v uších, krvácení do krku Eustachovou trubicí, které poznáš podle chuti v ústech nebo vyplivováním krve.
- **Prasknutí bubínku:** Počáteční bolest může prasknutím bubínku ustoupit, ale také se může dostavit závrať vlivem proniknutí chladné vody do středního ucha, kde zaplaví orgány tělesné stability. Krvácení z ušního kanálu po ponoru.
- **Barotrauma vnějšího ucha:** Nepříjemné pocity a malé množství krve v ušním kanálku. Pokud zůstane nezjištěno, může se vyvinout v bolestivou infekci.
- **Barotrauma vnitřního ucha:** Pocit dezorientace, závratě pod vodou, závratě po ponoru, zvonění v uších, ztráta rovnováhy, nucení ke zvracení, zvracení a mořská nemoc.
- **Sinusové barotrauma:** Bolest pod nebo nad očima, krev v masce při výstupu a krvácení z nosu po ponoru.

První pomoc začíná u zjištění zranění a preventivních kroků. Ušní barotraumata a barotraumata sinů se nemusí nijak patologicky po ponoru projevovat, pokud potápěč pod vodou dokázal úspěšně vyrovnat tlakové rozdíly. Při objevení krve ponor ihned ukonči. Jestliže krvácení trvá nebo máš podezření na vážnější potíže, neváhej s vyhledáním odborné lékařské péče. Při podezření na prasknutí ušního bubínku vyhledej rovněž okamžitě lékaře. Nepokoušej se ucho čistit! Mohlo by to dopadnout úplně opačně. **Při podezření na barotrauma vnitřního ucha okamžitě ponor ukonči!** Jinak ti hrozí doživotní poškození sluchu – zvonění v uších a nedoslýchavost. Vyloučeny nejsou ani poruchy orientace. V takových případech je okamžitá lékařská pomoc nezbytná a pokud můžeš kontaktovat lékaře v DANu, tím lépe. Tato zranění opravdu mohou skončit doživotními následky.

## Barotrauma plic

Plicní barotrauma je jedno z nejvážnějších a nejobávanějších zranění, která jsou způsobená tlakovými změnami. Tlak sloupce rtuti o výšce 100 mm (asi 120 cm vysoký vodní sloupec) už je schopen poškodit tkáň plicních sklípků. To znamená, že zranění s doživotními následky si lze přivodit i v bazénu. Při roztržení plicních sklípků totiž vzduch proniká do mezihrudí k srdci a dochází k **mediastinálnímu emfyzému** (rozedmě mezihrudí). Z tohoto prostoru se může vzduch dostat ke krku a způsobit zde podkožní emfyzém. A je-li na povrchu plic nějaké slabší místo, vzduch se tudíž dostane přímo do prostoru pohrudnice a dojde k **pneumothoraxu**. Tato zranění mohou být doprovázena pocitem úzkosti, panikou a/nebo nekontrolovaným výstupem a dále mohou souviset se zablokováním dýchacích cest. Jelikož tato zranění mohou mít i různé a přitom důležité vedlejší nebo nepřímé příčiny, pro diagnózu je důležité vědět co všechno zranění předcházelo. Ze symptomů uveďme následující:

- **Mediastinální emfyzém:** Bolest pod prsní kostí nebo nepříjemné pocity zde, často spojené s fyzickou námahou, dýchací potíže, únava, kolaps, modráni pokožky (cyanóza).
- **Podkožní emfyzém:** Otok okolo krku a klíční kosti, změny hlasu, dýchací potíže.
- **Pneumothorax:** Tlak a bolest na prsou, dýchací potíže a cyanóza.

K arteriální vzduchové embolii (v angl. AGE z Arterial Gas Embolism) může dojít spolu nebo i bez těchto příznaků. S porušením plicních sklípků vzduch proniká do plicních kapilár, odsud dále do žil a putuje k srdci, kde vstupuje do cévního oběhu. Jelikož je potápeč v momentě zranění zpravidla ve vzpřímené poloze, cestují bublinky vzduchu do mozku. V malých žilkách a kapilárách se zablokují, protože pro svůj průměr nemohou dále, a tím zablokují také oběh krve. Toto je mechanismus arteriální vzduchové embolie (AGE). Drama pak začne buď vzápětí po vnoření nebo do 10 minut. Potápeč může rychle dostat záchvat, ztratí vědomí a/nebo přestane dýchat. Příznaky se podobají mozkové nebo srdeční příhodě. Polovina těla může přitom ochrnout (paralýza, **hemiplegie**). Podle toho, kde k ucpání oběhu došlo, se mohou lišit i jednotlivé příznaky. Především, ale nikoli pouze, jsou to závratě, bolesti hlavy, nevolnost, zvracení, netečnost, snížená citlivost až strnutí. Objeví-li se zvláště po rychlém nouzovém výstupu kterýkoli z výše uvedených příznaků, je rychlá lékařská pomoc nezbytná. Jestliže máš podezření na jakoukoli formu plicního poranění vlivem tlakových rozdílů, jsi povinen předpokládat, že došlo také k AGE (do doby než se prokáže opak). První pomoc obnáší:

- **Sleduj vědomí, dýchání a puls** a začni s obnovou životně důležitých funkcí, jakmile to bude nutné.
- Postižení při plném vědomí, kteří nejeví známky stresu nebo šoku, umísti do **pohodlné horizontální polohy**. Do žádné části těla by neměl být ztížen přístup krve.
- Postižení s vážnějšími příznaky (s neurologickými poruchami jako paralýza nebo částečné bezvědomí) by měli být ve **stabilizované poloze** na straně (obvykle levé) s hlavou podloženou a »horní«  
nohou ohnutou v koleně.

- **Dodej** co nejrychleji **kyslík** v nejvyšší možné koncentraci. Uvolni postiženému dýchací cesty.
- Křeče násilím nenatahuj. Dbej, aby byl postižený v poloze na boku, udržuj otevřené dýchací cesty a odstraňuj zvratky.
- **Chraň ho** před stresem z prostředí a před psychickým stresem.
- Jestliže je při plném vědomí, **podej mu tekutiny** – vodu nebo ovocné šťávy. Nepodávej alkohol ani kofein.
- **Doprav** ho do nejbližšího lékařského zařízení kvůli stabilizaci jeho stavu.
- Zkus **telefonicky** vyhledat pomoc i u potápěčských organizací (DAN).
- **Doprav** postiženého do *zařízení s přetlakovou komorou*. Pokud to bude letecky, měl by být tlak v kabině co nejbližší tlaku u hladiny moře.

### Opakovací otázky

- Co způsobuje barotrauma?
- Podle čeho bys rozpoznal začínající barotrauma středního ucha?
- Může dojít k prasknutí bubínku už v hloubce 3 m?
- Za jakých okolností může dojít k barotraumatu vnějšího ucha?
- Může mít bolest zubů příčinu v barotraumatu sinů?
- Na co bys měl mít podezření, kdybys měl problémy s vyrovnáním tlaku při sestupu a vydechoval (chrtil) trošky krve po návratu na hladinu?
- Na co bys měl mít podezření při bolesti v čele při sestupu a současném objevení krve v masce?
- Co bys dělal při podezření na barotrauma ucha nebo sinů?
- Může k barotraumatu plic dojít v plaveckém bazénu?
- Co je příčinou barotraumatu plic?
- Co je pneumothorax? Jaké jsou jeho příznaky?
- Tvůj mladší bratr skočí se zadržným dechem za tebou na dno rodinného bazénu, dýchne si od tebe z oktopusu a vrátí se na hladinu. Za hodinu si při volejbalu bude stěžovat na únavu a bolesti na prsou. Co podnikneš?
- Jak se může dostat vzduch z plic do mozku?
- Co je arteriální vzduchová embolie (AGE)?
- Jaké jsou její symptomy?
- Jak brzy po vynoření se mohou tyto symptomy objevit?
- Tvůj partner při ponoru nad sebou ztratí vládu a z hloubky 6 metrů se rychle vynoří až na hladinu. Po ponoru vypadá přepadlý a malátný. Na otázky po příčinách odpovídá, že ho bolí hlava. Pokud k nějaké nehodě došlo, k jaké? Co podnikneš?

### Problémy s dýcháním vzduchu

Vzduch, který dýcháš, a který vstupuje do tvých tkání, může vyvolat některé fyziologické problémy. To samozřejmě za předpokladu, že je nějakým způsobem znečištěný. Znečištěn by mohl být oxidem uhelnatým (CO), průmyslovými zplodinami a spaliny z motoru kompresoru. Při špatném

mazání motoru může docházet ke vzniku CO, i když velmi zřídka. Přesto se to může stát a vzduch znečistí i samotný olej. V největším nebezpečí jsou z tohoto hlediska potápěči, kteří pracují s přenosnými kompresory, protože u nich je největší pravděpodobnost nepravidelné nebo nevhodné údržby nebo zanedbání povinné údržby.

**Kontaminace olejem** je zjistitelná po vůni nebo chuti. Při takovém zjištění je nezbytné okamžitě přerušit dodávku takového vzduchu. Jestliže je určitá pravděpodobnost, že došlo ke kontaminaci organismu olejem a dotyčný se cítí slabě nebo má dýchací potíže, je záhodno vyhledat lékaře. Se zlepšujícími se součástmi kompresorů, které zajišťují v motorech filtraci vzduchu, a se zvyšující se běžnou úrovní údržby je **otrava oxidem uhelnatým** stále řidším jevem. Bolesti hlavy během ponoru však mívají právě tuto příčinu. Při vysoké hladině tohoto plynu může pod vodou dojít ke ztrátě vědomí bez jakýchkoli předchozích příznaků. Po ponoru se mohou objevit především tyto (ale nejen ony) příznaky:

- Bolesti hlavy.
- Nervóznost, zmatečnost a/nebo ztráty paměti.
- Závratě, nevolnost a/nebo zvracení.
- Krátký dech.
- Pobledlost (občas).
- Ztráta vědomí.

Klasická třešňová červeň sliznic a nehtových lůžek je již známkou vysokého stupně kontaminace organismu CO.

Zpomalené reakce, únava, malátnost a zmatečnost může ukazovat na **hypoxii**, vyvolanou dýcháním vzduchu s nedostatečným obsahem kyslíku. I v tomto případě může dojít ke ztrátě vědomí bez předchozích příznaků a pod vodou tyto příhody někdy končí utonutím.

Otrava oxidem uhličitým může být vyvolána pouhou nesprávnou ventilací plic nebo úmyslně změněným dýchacím režimem (zadržováním dechu), zřídka pak přímo z vdechovaného vzduchu. Tento typ kontaminace se stává stále vážnějším problémem s tím, jak roste počet potápěčů používajících uzavřený dýchací oběh. U postiženého se mohou objevit potíže s dechem (namáhavost

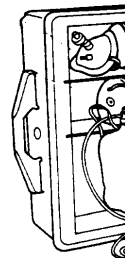
při dýchání), malátnost, pozdní reakce, únava, bolesti hlavy, závratě a/nebo nevolnost. Opět i zde hrozí ztráta vědomí »bez varování« s již popsányi možnými tragickými důsledky. Pokud máš podezření na kterýkoli z těchto druhů otrav:

- doprav postiženého na **čerstvý vzduch**,
- pokud možno mu dej **100% kyslík** (kyslíkový kufřík DAN),
- sleduj vědomí, dýchání a puls a ihned začni s resuscitací (křížením), jakmile to bude nutné,
- podle potřeby vyhledej **lékařskou péči**,
- při kontaminaci CO může být přetlaková komora s kyslíkem nutností.

**Otrava kyslíkem (hyperoxie)** může být způsobena příliš vysokým dílcím (parciálním) tlakem kyslíku v dýchací směsi. Potápěčům, dýchajícím stlačeným vzduchem, toto hrozí asi od 60 m hlouběji. Příznaky zahrnují závratě,



Kyslíkový DAN kufřík



nauseu, zamlžené vidění, svalové záškuby (obvykle nejprve v obličejových svalech). I zde hrozí křeče bez předchozích příznaků. Tyto nehody někdy končí vají utonutím. Při podezření na tuto otravu ihned vystoupej do menších hloubek na mělčinu a příznaky by měly zmizet. Při záchvatu (spasma) by měl být potápěč co nejrychleji dopraven na hladinu a to i přes riziko jiných zranění.

Opojení inertním plynem (opojení dusíkem) hrozí potenciálně od hloubek 30 m a bylo probráno již dříve. Při prvních příznacích – zpomalené reakce, zmatečnost, snížení rozhodovacích schopností, menší soustředěnost – vystoupej(te) do menších hloubek, kde by celá záležitost měla odeznít. Žádná opatření po ponoru nejsou nutná.

## Dekompresní nemoc

Dnes se obecně nepředpokládá, že potápěč, který jako první může postiženému pomoci, by dovedl rozlišit mezi dekompresní nemocí a vzduchovou embolií, proto se vžil termín **dekompresní nehoda**. Její příznaky se mohou objevit i 36 hodin po ponoru, ale u většiny potápěčů (66 %) je tento interval maximálně 30 minut. Do 2 hodin to je celkem 74 % a jen 5 % nad 24 hodin.

Nejčastějším příznakem je celková malátnost a výrazná únava, stěží je lze nějak stručněji a přesněji charakterizovat. Tyto příznaky by měly být rozlišeny od cestovní únavy nebo únavy z dlouhého pobytu na slunci, fyzické námahy, jiné stravy a činností souvisejících s rekreací. Důležitým poznávacím znakem je proto proporce mezi mírou únavy a předchozí činností, jíž by eventuálně mohla únava být teoreticky přičítána. Dekompresní únava se může projevit i více než hodinu po ponoru a může být tak silná, že člověka úplně »odrovná«. Další symptomy jsou například:

- bolesti kloubů (necitlivost, která přechází až do hluboké, tupé bolesti),
- bolesti v končetinách (ostré přerušované bolesti),
- svědění pokožky (v záhybech),
- necitlivost a mravenčení ve spodní polovině těla,
- ochrnutí horní poloviny těla,
- poruchy nebo ztráta kontroly svěračů (vylučovacích),
- kašláním, dýchací potíže a/nebo svírání v prsou,
- těžké závratě, nausea, zvonění v uších a/nebo ztráta sluchu,
- bolesti hlavy a poruchy vidění,
- těžký šok,
- bezvědomí.

Spousta potápěčů si toto jen nerada připustí. »Proč by se to mělo stát zrovna mně?« Někteří nechtějí zbytečně dát »všanc« svoji hrdost nebo čest a příznaky proto mohou tajit až do stadia, kdy toho přestanou být fyzicky schopni. Mnozí příznaky dokonce ignorují. Jako zkušený potápěč bys proto měl umět sledovat sebe i druhé a rozumět této skryté a skrývané »řeči těla«.

**Analýza zranění.** Po ponoru cítíš bolest v koleně nebo rameni. Máš dekompresní nemoc? Ano? Nebo ne? Nebo možná? Někdy odpověď není hned

nasnadě. Může jít o spojitost s předchozími zraněními, která se takto ozývají. Zkušené veterány se znají a vědí, která bolest od čeho pochází: od věku, od potápění nebo od jiné činnosti. Někomu stačí zvednout párkrát láhev nebo se projít po tvrdém podkladu v sandálech po několika měsících nečinnosti a už se o sobě dávají vědět kolena, boky, záda atd. Ovšem po ponoru, kdy je organismus vystaven změnám tlaku, nelze nikdy brát bolesti na lehkou váhu. Co v takových případech dělat? Především nezmatkovat! V panice se můžou některé symptomy zdát horší, než ve skutečnosti jsou, případně si lze některé příznaky i vsugerovat. Za druhé si odpočiň a pokus se analyzovat situaci. V úvahu vezmi následující faktory:

- Velmi pečlivě **si projdi** plán ponoru (ponorů). Například předpokládejme, že první ponor dne byl do hloubky 12 m na 30 min a předchozí ponor byl nejméně 24 hodin před ním. Potápěčské tabulky říkají, že dekompresní limit pro 12 m je 125 min, jinými slovy, že pravděpodobnost dekompresní nemoci je velmi malá. Jestliže se však jednalo o ponor do hloubky 27 m na 20 min, je naopak tato pravděpodobnost poměrně vysoká. Pokud to navíc byl druhý nebo třetí ponor, riziko se tím ještě umocňuje.
- Měřil jsi čas a hloubku přesně?
- Četl jsi správně v potápěčských tabulkách?
- Cítil jsi bolest v inkriminované části těla i před ponorem? Jen málo starších potápěčů si všímá svého stavu před ponorem, aby jej mohli použít při důležité analýze případných potíží po ponoru, přestože předchozí zraněná nebo jinak oslabená místa, náchylnější k propuknutí dekompresní nemoci, mohou být dobrými vodítky při řešení komplikací po ponoru.
- Vzpomínáš si na jakoukoli událost před nebo i po ponoru, která by mohla s bolestí např. v rameni nebo koleni souviset? Neuklouzl jsi na palubě? Neujela ti noha na žebříku? Nenatáhl sis sval, když jsi zvedal láhev?
- Ustupuje bolest, když si lehneš, při odpočinku nebo pokud pochroumanému údu odlehčíš? Obecně by měly lehké bolesti v takovýchto situacích ustoupit, zatímco bolesti a potíže spojené s dekompresní nemocí neustupují, spíše se časem naopak stupňují.
- Cítíš nějaké neurologické symptomy? Zkus si odpočinout a sedni si s někým zkušeným, kdo ti dá takový malý 5-minutový neurologický testík. Jsou-li otázky, vyhledej odbornou pomoc.

V případě nevyřešených pochybností je lepší vyhledat lékaře nebo kontaktovat DAN. Jako preventivní opatření můžeš dýchat kyslík nebo hydratovat, ale důležitější než to je pořádně zrevidovat situaci, než »rozjedeš poplach«.

**První pomoc.** První pomoc při dekompresní nemoci je v zásadě stejná jako při arteriální vzduchové embolii a pro záchránce není rozhodující, zda dokáže zranění přesně diagnostikovat. Embolie propuká prakticky okamžitě a zachvacuje jednu polovinu těla (hemiplegie), zatímco dekompresní nemoc může zahrnovat potíže neurologického rázu nebo paralýzu, která zachvacuje obě spodní poloviny těla (kvadriplegie). První pomoc tedy zpravidla obnáší:

- **Sledování vědomí, dýchání, pulsu** a resuscitační pokusy, pokud se jeví nutné.

- Postižení, kteří jsou při plném vědomí a mají jen mírné příznaky, mohou zůstat v **pohodlné horizontální pozici** tak, aby do žádné části těla nebyl ztížen přítok krve.
- Postižení se závažnějšími příznaky, kteří mají poruchy vědomí nebo jiné neurologické potíže, by měli být **ve stabilizované poloze** na boku (obvykle levém) s podloženou hlavou a s horní nohou ohnutou v kolenu.
- V co nejkratší době **podej** postiženému **kyslík** v nejvyšší možné koncentraci. Zkušené osoby mohou dát umělé dýchání.
- Při záchvatu nebo křečích postižená místa násilím nenarovnávej.
- Udržuj pacienta na straně, dbej, aby byly průchodné dýchací cesty a odstraňuj zvratky.
- **Chraň pacienta** před emočním a okolním stresem.
- Je-li při plném vědomí, **podej mu vodu** nebo ovocné šťávy, ne alkohol nebo kofein.
- **Doprav ho** do nejbližšího *lékařského zařízení* pod odborný dohled (pokud možno).
- **Porad se** telefonicky s příslušnými záchranářskými organizacemi nebo asociacemi (DAN).
- **Doprav ho** do zařízení s *přetlakovou komorou*, pokud letadlem, tak v nejnižší možné výšce kvůli tlaku v kabině (co nejbližší tlaku u hladiny moře).

Postižení dekompresní nemocí jsou velmi často dehydratováni a podání tekutin ústy pro ně může mít velký fyziologický význam. Někteří vědci doporučují dávky asi 120 ml každých 15 min už první hodinu. Pacient ovšem musí být při vědomí, nesmí trpět jakoukoli žaludeční nevolností nebo patologickým zadržováním moči. Při paralýze také hrozí dysfunkce měchýřů, proto při podávání většího množství tekutin by pacient určitě měl močit. *Jestliže evidentně dochází k zadržování moči, přestaň tekutiny podávat, pokud lékař nerozhodne jinak.* Lékař totiž může zavést zvláštní urinární cévku a močení uměle vyvolat.

### Opakovací otázky

- Jaké potenciální příčiny mohou způsobit kontaminaci CO při dýchání z láhve? A kontaminaci oleji?
- Podle čeho poznáš, je-li vzduch kontaminován oleji?
- Jaké jsou příznaky otravy CO? Předcházejí ztrátě vědomí vždy jiné příznaky?
- Jak může u přístrojového potápěče dojít k hypoxii?
- Jak může u přístrojového potápěče s otevřeným okruhem dojít k otravě oxidem uhličitým?
- Může u přístrojového potápění dojít k otravě kyslíkem? Za jakých okolností?
- Jaký je nejdramatičtější příznak otravy kyslíkem?
- V jak dlouhém intervalu po ponoru může dojít k propuknutí dekompresní nemoci?
- Jaké jsou nejčastější projevy dekompresní nemoci u rekreačních potápěčů?
- Co bys měl udělat, jestliže jsi po ponoru mimořádně unaven?



- Jak se někteří potápěči staví k příznakům dekompresní nemoci?
- Po ponoru do 10 m na 30 minut cítíš bolesti v rameni a uplynulých 24 hodin ses nepotápěl. Co uděláš?
- Do 30 minut po ukončení ponoru do 27 metrů na 20 minut tě rozbolí koleno. Opět, co uděláš?
- Dehydratace je jedním z vážných problémů při ošetřování zraněných a musí se jí věnovat náležitá pozornost. Jsou přesto některé situace, kdy bys potápěči, u kterého máš podezření na dekompresní nemoc, nepodával tekutiny?

## Zranění způsobená mořskými živočichy

Z tisíců druhů mořských živočichů, kteří žijí na naší planetě, jich jen velmi málo kdy způsobilo potápěčům nějaké zranění. Až na několik málo **výjimek** nejsou tyto živočichové agresivní. Ve většině případů ke zraněním dochází po nějaké akci ze strany potápěče, který se chová agresivně vůči živočichovi, nebo je nepozorný. Velmi často člověk nebezpečí vidí včas a může před ním utéci. A tato prevence je to, oč vlastně jde. I přesto však ke zranění dojíť může, proto tě seznámím s několika zásadami<sup>1</sup>, jak se v takových situacích chovat.



Měchýřovka fialová

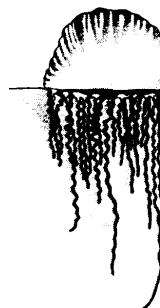
### ■ Jedovatá žahadla

Náhodné kontakty s medúzami, měchýřovkou fialovou, ohnivými korály, polypovitými živočichy a některými podobnými mohou skončit žahnutím. Všichni příslušníci tohoto rodu (Koelenteráti) mají zvláštní žahavé buňky zvané nematocysty. Jsou např. ve vnějších tkáních medúz nebo v chapadélkách měchýřovky a při fyzickém kontaktu stovky nebo tisíce těchto buněk uvolňují jed. Jeho množství i účinnost se liší druh od druhu. Jed některých druhů ve vodách mezi Indickým oceánem a Pacifikem je tak silný, že se tyto živočichové řadí k nejedovatějším na světě a i několik minut po fyzickém kontaktu může nastat smrt.

Měchýřovka je zřejmě nejrozšířenějším žahavým obyvatelem karibských vod a pro zdravé lidi by její žahnutí nemělo být smrtelné. Rána je obvykle patrná jako červené pruhy nebo obtisk chapadélek, často oteče a udělá se z ní puchýř. Reakce na toto zranění může být od pocitu lehkého pálení přes ostré bodání k záškubům. U slabších jedinců se může objevit dokonce šok, nevolnost, zvracení, dýchací potíže a záchvaty. Závažnější dýchací a srdeční potíže bývají opravdu výjimečné. **První pomoc zahrnuje:**

- lehké potření ran octem (deaktivuje žahavé buňky),
- psychická pomoc: uklidňování a neustálé sledování postiženého,
- odstranění žahadélek (pokud je to nutné, lze použít i pinzetu),
- sledování a potlačování šokových příznaků,
- místo lze potřít mýdlem/krémem na holení a oholit,

<sup>1</sup> Všem tropickým potápěčům doporučujeme přečíst si *A Medical Guide to Hazardous Marine Life* (2. vyd.) od Paula S. Auerbacha, MD, vydaného nakladatelstvím Mosby Year Book v St. Louis 1991. Mnohé z následujícího přehledu bylo převzato z této knihy.



- znovu omýt octem,
- zajistit lékařskou péči podle potřeby a dostupnosti,
- dvakrát denně omýt roztokem hydrokortizonu (0,5–1%), dokud otok neustoupí,
- nikdy nepřikládat led, čerstvou vodu, pivo, organická rozpouštědla nebo písek. Pokožku neškrábat.

Požahání medúzou zvanou mořská vos (Chironex Fleckeri, sea wasp) jsou mnohem nebezpečnější. Projevují se ostrou bolestí, zmatkovitostí, iracionálním chováním, záchvaty, komatem, selháním dýchání nebo srdce i smrtí. Ta může nastat i během jedné minuty. Kromě kroků výše zmíněných je dále nezbytné:

- doporučuje se dát postiženému kyslík,
- být připraven na resuscitaci,
- co nejrychlejší doprava k lékaři a podání protijedu.

Pravděpodobnost zranění lze snížit použitím ochranných prvků oděvu. V tropických vodách, kde je větší koncentrace medúz, nosí potápěči obvykle lykovou kuklu a rukavice. Mnohem podstatnější je však psychická připravenost na možnost kontaktu s těmito živočichy.

#### ■ Mořské houby

Styk s některými druhy může vyvolat podráždění pokožky, které se projevuje svěděním nebo pálením. Houby jsou zčásti tvořeny sklovitými jehlicemi. V porézní části hub také mohou žít různí malí polypovití živočichové. Při bolestivém nebo nepříjemném styku s houbou bys měl:

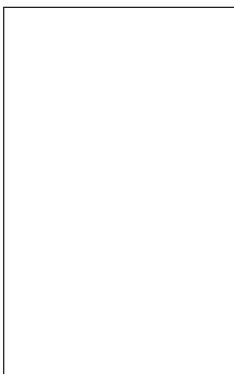
- opláchnout zasažené místo octem a přiložit octový obklad na 10–15 minut,
- nechat pokožku vysušit,
- nějakou lepicí páskou postupně a citlivě opakovaným přikládáním odstranit jehlice,
- zopakovat octový obklad (za 5 minut),
- omýt roztokem hydrokortizonu (0,5–1%) dvakrát denně tak dlouho, jak trvá podráždění pokožky,
- při zhoršení příznaků je nutno vyhledat lékaře (budou potřeba antihistaminika nebo prednison),
- sledovat, jestli se rána nezaněcuje (i jiné příznaky infekce), případně vyhledat lékaře.

Zranění lze předejít opět především **zamezením kontaktu** s houbami. Potápěči nemají žádný normální důvod, aby se jich vůbec dotýkali a při sbírání hub pro vědecké účely jsou zpravidla předepsané latexové rukavice.

#### ■ Zranění od korálů a vilejše stvolnatého (barnacle)

Odřeniny, ke kterým může při kontaktu s korály dojít, sice bývají jen povrchní, ale velmi špatně se hojí. Do rány se snadno dostávají nečistoty, které způsobují pomalé hojení. Zraněním předejdeš především dobrou kontrolou svého vztlaku a opět znalostmi a předvídavostí. Ošetření záleží na povaze a rozsahu zranění. Neopomeň zejména následující:

- zastav krvácení a proved' opatření běžná pro všechna zranění,
- rány důkladně omyj mýdlem a vodou,
- propláchni ránu nejčistší vodou, kterou máš, kvůli dezinfekci,



Vilejš stvolnatý (barnacle)

- propláchni ránu polovičním roztokem peroxidu vodíku ve vodě, abys odstranil zbytky živočicha,
- omyj opět čerstvou vodou,
- namaž tenkou vrstvou bacitracinové masti,
- přikryj volnou látkou,
- ránu pečlivě vymývej dvakrát denně a dej vždy novou mast,
- sleduj, zda nevzniká infekce, a ošetři ji;
- vyhledej lékaře, jestliže se infekce začne šířit (možná budou potřeba antibiotika).

#### ■ Ostny mořského ježka

Mořských ježků existuje v pobřežních vodách po celém světě nepřeberné množství druhů. Některé mají dlouhé a křehké bodliny, které snadno vnikají do pokožky. Lámou se a je téměř nemožné je vyjmout. Rána se pozná podle černého nebo červeného zabarvení okolo. Styku s ježkem se vyhněš hlavně pozorností pod vodou – zvláště velký pozor si dávej na skalnatých místech. Před bodlinami spolehlivě neochrání ani botičky. První pomoc při této bodné ráně zahrnuje:

- ponoř ránu na 30 až 90 minut do tak horké vody, jakou tělo snese (okolo 44 °C), aby bolest trochu ustoupila;
- jemně odstraň viditelné části bodlin (do pokožky nijak nepronikej),
- omyj mýdlem a vodou,
- důkladně propláchni čerstvou vodou,
- ránu zavaž tak, aby k ní mohl vzduch,
- sleduj, zda se nerozšíří infekce a v případě nutnosti vyhledej lékařskou péči (možná budou potřeba antibiotika).

Při vniknutí bodlin do kloubu možná bude nezbytné chirurgické odstranění. Pro některé druhy, žijící v indo-pacifických nebo japonských vodách, jsou typická malá klepítka namísto bodlin. Klepítka lze odstranit pomocí pěny z mýdla na holení a jemným oholením. V takových případech nemusí horká voda vždy odpomoci od bolesti.

#### ■ Jedovaté ryby

Jedovaté ryby, které mohou způsobit bodná zranění, se vyskytují sice ve všech vodách, ovšem obecně jsou hojnější v tropických vodách. Mnohé dokonale splývají s prostředím, proto se vždy pořádně podívej, než se třeba rukou opřeš o skálu. Rejnoci se rádi zahrabávají do písku, proto při brouzdání v mělkých vodách se doporučuje šoupat nohama, aby člověk na rejnoka přímo nešlápl. Botičky v tomto případě spolehlivou ochranu nezajistí.

Stejná opatření jako při poranění od rejnoka platí pro ropušnici, perutýna, ostatnce, sumcovité ryby. Jsou to:

- omýt odřeniny/rány důkladně čerstvou vodou,
- ponořit zranění do snesitelně horké vody okolo 44 °C na 30 až 90 minut, aby bolest ustoupila,
- sleduj, zda postižený neupadá do šoku, prováděj protišoková opatření,
- odstraň všechny viditelné části bodlin, ostnů apod.,
- důkladně omyj vodou a mýdlem,
- vypláchni důkladně čerstvou vodou,
- zajisti přístup vzduchu,



Perutýn



Rejnok elektrický

- při rozvinutí infekce vyhledej lékaře (možná budou potřeba antibiotika). Pro ropušnici lze získat protijed v Austrálii a indo-pacifické oblasti a také v USA v příslušných institucích jako zoologických zahradách, centrech pro práci s jedy apod.

#### ■ Měkkýši

Čeled Conidae – homolice. Z celkem asi 500 druhů této čeledi je člověku smrtelně nebezpečných asi 6. Jestliže však nejsi dobře obeznámen s jednotlivými druhy, vyhni se jakémukoli kontaktu s těmito živočichy, protože tito měkkýši mají velmi efektivně fungující jedový aparát.

V místě zranění je malá ranka, oku někdy téměř neviditelná, brzy se však rozbolí a její okolí zbledlá nebo zmodrá. Z rány se paprskovitě šíří necitlivost, která prostupuje celým tělem až do stavu komatu a ochrnutí svalů. Smrt nastává selháním srdce nebo dýchacího systému. První pomoc zahrnuje:

- při zranění na končetině použij tlakově znehybňující techniky:
  - na ránu přilož čtvercový polštářek asi 8 cm široký a 2 až 3 cm tlustý, zabalený do látky,
  - drž tlakový obvaz pevně na místě zranění, nejen na polštářku (okolo končetiny), ale i 3 cm nad i pod ním,
  - opravdu pevně přitiskni polštářek na pokožku,
  - nemělo by být zabráněno krevnímu oběhu do prstů končetin (poznáš podle jejich barvy a citlivosti),
  - obvaz nech na místě až do okamžiku hospitalizace,
  - v případě nemožnosti evakuace odstraň obvaz po 18 až 24 hodinách;
- sleduj příznaky šoku s případnými kroky na jeho odvrácení,
- okamžitě pacienta doprav do lékařského zařízení,
- ponořování do snesitelně horké vody okolo 44 °C nemusí mít na potlačení působnosti jedu valného účinku.



Měkkýš z čeledi Conidae

#### ■ Kousnutí mořskými hady

V tropických vodách Indického a Tichého oceánu se vyskytuje asi 50 druhů mořských hadů. Většinou jsou mírní a nejsou agresivní, jen málo z nich je delších než 1,2 m. Jejich jed je 2 až 10krát silnější než jed kober v závislosti na druhu. Zuby však nemívají příliš dlouhé, ani vstříkovací mechanismus není nijak zvlášť silný, proto může neoprénový oblek poskytovat velmi důležitou ochranu.

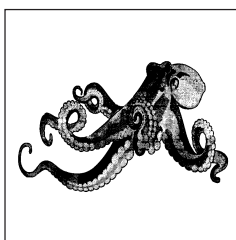
Příznaky se po kousnutí projeví jen asi u čtvrtiny lidí a pokud se jakékoli příznaky neobjeví do 6 – 8 hodin po kousnutí, je velmi pravděpodobné, že se neobjeví vůbec. Protože je kousnutí malé, je interval od vstříknutí jedu do reakce poměrně dlouhý – průměrně to bývá 1 hod. Kousnuté místo obvykle ani nebolí a i proto se mu někdy ani nepřičítá vliv na pozdějších příznacích. Ty mohou být mírné i prudké a obvykle začínají pocity nevolnosti, obavami a slabostí. Závažnější stadia pak jsou padání očních víček, tuhnutí, bolesti, obtížná řeč a polykání, nehybnost čelisti, dýchací potíže, zvracení, paralýza svalů, záchvaty, bezvědomí a selhání dýchacího systému. První pomoc je následující:

- nepoužívej škrtidlo,
- ránu nevysávej ani neřež (účinný je pouze extraktor, pokud je aplikován do 5 min),



Mořský had

- je-li kousnutí na končetině, znehybni ji tlakovým obvazem (viz u měkkýšů Conidae),
- sleduj, uklidňuj a povzbuzuj pacienta,
- sleduj, dostaví-li se šok, a pokus se mu zabránit,
- buď připraven na možnou resuscitaci postiženého,
- okamžitě se snaž zajistit odbornou lékařskou pomoc a podání protijedu.



Chobotnice

#### ■ Kousnutí chobotnicí

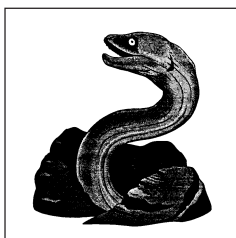
Některé druhy mají silný papouškovitý zobák, schovaný v ústním otvoru a kromě toho i výkonný mechanismus vstřikování jedu, spojený se slinnými žlázami. Kousnutí jsou obvykle dvě a malá, krvácet mohou vydatně. Opuchnutí a zčervenání jsou rovněž běžná. První pomoc:

- vypláchni rány dezinfikovanou čerstvou vodou s, nebo bez antiseptického roztoku (povidon-jodin 5–10%),
- sleduj, zda se dostavuje šok, a snaž se mu zabránit,
- jestliže příznaky nemizí nebo jestliže to vypadá na infekci v ráně, je nutná lékařská péče.

Zvláště nebezpečné, až smrtelné, je kousnutí malou (do 10 cm) australskou chobotnicí modrokroužkatou a chobotnicí skvrnitou. Styku s ní musí být v každém případě zabráněno, protože jejich organismus obsahuje velmi účinný neurotoxin a látky, které způsobují bezbolestné ochrnutí svalů. Oběti cítí zvláštní pocity v hlavě, krku a ústech a mohou trpět nauseou nebo zvracet. Bezbolestná paralýza svalů a skeletu může vést k selhání dýchání. První pomoc u těchto druhů zahrnuje:

- nepoužívej škrtidlo,
- ránu nevysávej ani neřež,
- je-li kousnutí na končetině, znehybni ji tlakovým obvazem (viz u měkkýšů Conidae),
- sleduj, uklidňuj a povzbuzuj pacienta,
- sleduj, dostaví-li se šok, a pokus se mu zabránit,
- buď připraven na možnou resuscitaci postiženého,
- okamžitě se snaž zajistit odbornou lékařskou pomoc a podání protijedu.

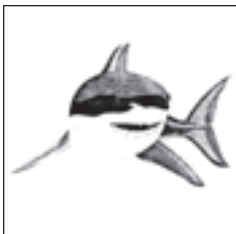
#### ■ Kousnutí murénou



Muréna

Tyto ryby obvykle nejsou agresivní a jejich chov se dokonce stal oblíbenou módou potápěčů. Často však jsou neopatrní potápěči, kteří strkají ruce všetečně všude možně, kousnutí vydrážděnými murénami. Ta se někdy zakousne a nepustí a může být odstraněna jen usmrcením (uříznutím hlavy), protože byla vydrážděna potravou. Kousnutí mohou být hluboká, se zbytky zubů. Těchto a podobných zkušeností se lze vyvarovat obezřetností, neдрážděním živočichů a pomocí zdravého rozumu. První pomoc:

- vymyj ránu dezinfikovanou čerstvou vodou s nebo bez antiseptického roztoku (povidon-jodin 5–10%),
- odstraň zbytky zubů,
- ránu pevně nezavazuj,
- sleduj příznaky šoku a snaž se je omezit,
- při objevení se dalších příznaků nebo infekce (její riziko může být velmi vysoké) vyhledej lékařskou péči, budou zřejmě nasazena antibiotika.



Žralok

### ■ Kousnutí barakudou a žralokem

Tato kousnutí jsou opravdu vzácná, ovšem když k nim už dojde, mohou znamenat rozsáhlá poškození tkání a silné krvácení. Vyhýbání se a zahánění žraloků je předmětem výkladu na jiném místě v tomto manuálu. První pomoc:

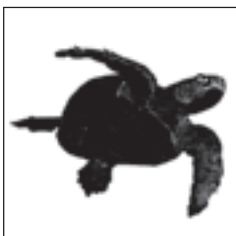
- doprav postiženého z vody ven,
- polož jej,
- zvedni zraněnou končetinu nebo tkáň nad úroveň srdce,
- tlakovým obvazem nebo přímým tlakem přes tlustší poskládanou látku tlač přímo do rány, ovšem tak, abys nebránil krevnímu oběhu,
  - studený zábal v místě tlaku může celý proces urychlit,
  - tlakem bys měl být schopen kontrolovat nebo zastavit krvácení,
  - škrtidla jsou v těchto případech *velmi nebezpečná* a mohou je použít *jen školené osoby* v situacích, které *přímo obrožují* pacientův život,
  - všechny vyčnívající kosti a vnitřnosti přikryj vlhkými obvazy a nepokoušej se je vrátit na jejich původní místo,



Barakuda

- zranění na prsou přikryj na prvním místě,
- připrav se na zvládnutí těžkého šoku,
- co nejrychleji zajistit odbornou lékařskou péči.

Potápěčova pokožka je někdy odřena v místech, kde do něj žralok »šťouchal«. V těchto místech jde především o zastavení krvácení, zraněné místo se musí omýt čerstvou vodou a mýdlem kvůli dezinfekci a má se použít antiseptická mast. Obvazy mohou být volnější, sterilní. Lékařská péče podle závažnosti příznaků a podle infekce.



Mořská želva

### ■ Zranění ostatními živočichy

Drážděním nebo neopatrností lze přijít ke zranění od mnoha dalších živočichů. Kousnout mohou mořské želvy, tuleni nebo lachtani, lvouni a některé ryby, pokud se o to potápěč bude opakovaně a přičinlivě snažit. Takové šance jsou u lachtanů, mrožů a lvounů mimořádně vysoké v době páření.

Viděl jsem, jak kajmanky dravé se žlutým ocasem velmi vehementně pokousaly jednomu potápěči ucho tak, že musel být dopraven na hladinu. Bristleworms mají po stranách svých těl zvláštní sklovité šupiny, které mohou proniknout pod pokožku. Některé hvězdice mají ostré i jedovaté ostny, které rovněž mohou způsobit zranění. Další ryba surgeon fish (*Acanthurus chirurgus*) má ostré ostny poblíž ocasu. Různá svědění nebo podráždění pokožky mohou vzniknout z dotyku různých rostlin, jako třeba mořské okurky. Zkušený a prozíravý potápěč dobře ví, kde a za jakých okolností mu pod vodou hrozí jaké nebezpečí. Navíc určitý úvod do forem podmořského života vzhledem k místní lokalitě z tohoto úhlu pohledu by ti měl dát i instruktor.



Lachtan

### Opakovací otázky

- Jaká je první pomoc při žahnutí měchýřovkou a ohnivými korály? A medúzy?

- Může zranění vzniknout i z nesprávného zacházení s mořskými houbami? Pokud ano, jaká je první pomoc?
- Proč je důležité dávat velký pozor na styk s korály nebo vilejší? Jaká je první pomoc?
- Jaká je první pomoc při popíchání mořským ježkem?
- Jaký je nejdůležitější aspekt při ošetřování zranění od jedovatých ryb?
- Může potápěč i zemřít při zranění od homolice? Jaká je v tomto případě první pomoc? Použil bys škrtidlo?
- Jak silný je jed mořských hadů? Jsou jejich uštknutí vždy smrtelná? Zajišťuje mokrý oblek adekvátní ochranu?
- Jak se ošetřuje kousnutí mořským hadem?
- Co je tlakový znehybňující obvaz a jak bys ho použil?
- Může být kousnutí chobotnice smrtelné? Pokud ano, od jakých druhů?
- Jak bys ošetřil kousnutí od běžné chobotnice? A od modrokroužkaté?

## Zranění způsobená chladem

---

V chladných prostředích jsou potápěči i jejich podpůrné osoby vystaveny hypotermii (podchlazení), sněžné slepotě a omrznutí. Navíc různé hořáky a jiná zařízení mohou být zdrojem otravy CO a popálenin. Každý, kdo pracuje venku, si musí být nebezpečí podchlazení vědom a bránit se mu. Fyziologické efekty při nízkých teplotách jsou shrnuty v níže uvedené tabulce.

Nikdy nelze dostatečně zdůraznit důležitost problému. Při dlouhodobém vystavení tepelným ztrátám, extrémnímu chladu a těžké námaze se může člověk velmi silně podchladit, aniž by některé dílčí symptomy tohoto stavu zaznamenal.

Při podezření na slabé podchlazení doprav postiženého co nejrychleji do nějakého vyhřátého prostoru. Chraň ho před větrem a zimou a v případě potřeby mu vyměň mokré oblečení za suché. Začni tzv. pasivní zahřívání uložením postiženého buď do spacáku nebo pod deky v pokojové teplotě 25 až 32 °C. Jisté teoretické výhody tohoto pomalého zahřívání jsou vyloučení hypotenze a pomalé přirozené rozproudění všech tekutin v těle. Dá se předpokládat i dehydratace, proto postiženého vybidni, aby se napil teplé vody nebo ovocných šťáv. Nepodávej mu čaj ani kávu nebo kakao. Osobám postiženým nauseou nebo poruchami vědomí nepodávej žádné nápoje.

Při následujících příznacích je vysoká pravděpodobnost **silného podchlazení**:

- chabé známky života,
- poruchy vědomí včetně nesrozumitelné řeči, mumlání a snížených duševních schopností,
- vnitřní teplota 32 °C a méně,
- absence třesu i přes evidentní prochladlost,
- jiné vážné zranění, které mohlo podchlazení vyvolat nebo s ním jinak souviset.

První pomoc v takových případech je následující:

- zacházej s postiženým velmi citlivě a jemně,

- převleč ho do suchých šatů,
- izoluj ho od zimy,
- zahřej mu hlavu, krk, hrud' a krajinu břišní, nesnaž se zahřívát konce končetin.

Pečovatel se musí postarat o zamezení dalších ztrát vnitřního tělesného tepla, což lze prakticky provést zabalením (tepelnou izolací) a zahřátím vyjmenovaných důležitých částí těla. Lze použít i láhve, naplněné horkou vodou, na chemické bázi fungující tepelné polštářky, zahřáté kameny zabalené v ručníku, případně i zahřátí lidským tělem apod. Sleduj stav pacienta a dávej pozor, aby nedošlo ke spáleninám.

- nemni ani jinak nemanipuluj s konečky prstů,
- nepodávej alkohol ani kofein,
- pacienta nespρχuj ani nekoupej,
- teplé nápoje lze podávat jen tehdy, přestane-li nezvladatelný třes, osoba je při plném vědomí, je schopna polykat a je evidentní, že se začíná znovu zahřívát,
- při těžkém podchlazení postupuj jako při lehčím, ale ihned ho doprav do lékařského zařízení.

První pomoc při stavu, kdy pacient nejeví známky života, je následující:

- zacházej s pacientem jako při výše popsanych prvních pomocích,
- pečlivě jednu nebo dvě minuty sleduj puls,
- jestliže žádný puls nenahmatáš, začni s masáží srdce a dýchání,
- je-li to možné, zjisti rektální teplotu,
- při vzdálenosti do 15 minut od lékařského zařízení postiženého neza-  
hřívej,
- při vzdálenosti nad 15 min ho postupně a s citem zahřívej,
- pravidelně sleduj jeho fyzický stav,
- vždy se snaž jej co nejrychleji dopravit pod lékařskou péči.

Tyto zásady jsou převzaty z knížky nazvané *State of Alaska Hypothermia and Cold Water Near Drowning Guidelines*<sup>2</sup>.

Reakce organismu na pokles tělesné teploty	
37 °C	Normální tělesná teplota
35–37 °C	Začíná třes
33–35 °C	Silný třes, poruchy řeči, špatná artikulace, únava, zpomalení pohybů
30–33 °C	Třes ustupuje, tuhnutí svalů, trhavé pohyby, ztráta koordinace, poruchy myšlení, ale postižený se udrží na nohou
27–30 °C	Iracionální chování, dezorientace, poruchy úsudku, halucinace
25–27 °C	Bezvědomí
pod 25 °C	Smrt

<sup>2</sup> Autor neuveden, AK/DHSS/82/26 (Juneau, Alaska: Alaska Department of Health and Social Services, 1982). V této příručce najdeš i další užitečné informace. Mezi lékaři panuje nejednota v otázce poskytování masáže srdce a dýchání podchlazeným osobám ve volné přírodě. Přesto tyto zásady zůstávají jedním z nejspolehlivějších zdrojů.



Pomalé pasivní zahřívání je nejlepší způsob, jak podchlazené osobě ve volné přírodě při potápění rychle pomoci. **Aktivní zahřívání silně podchlazených osob ve volné přírodě je poměrně riskantní a měly by ho provádět pouze speciálně vyškolené osoby.** Všichni, kdo se vydávají za potápěním do polárních krajin, by před tím měli projít zvláštním výcvikem v odstraňování následků podchlazení.

### ■ Omrzliny

Při pobytu v chladném prostředí si tělo reguluje oběh krve a omezuje její průtok povrchovými orgány, aby si udrželo svoji vnitřní teplotu. Nejpostiženější v tomto smyslu jsou končetiny, jelikož mají poměrně velkou plochu pokožky a rychleji se ochlazují. Rychlému chladnutí také špatně odolávají uši a nos.

Při poklesu teploty na povrchu pokožky se ztrácí pocit bolesti i cit. Při pokračujícím poklesu se zde zastaví krevní oběh a dochází k omrzlinám. Voda v buňkách pokožky zamrzá a důsledkem roztahování tohoto ledu a jiných chemických pochodů dochází k poranění tkání.

Většina lidí, kteří pracují nebo se pohybují venku za chladného počasí, ví, co to znamená, když se řekne, mráz štípe. Je to vlastně povrchový a reversibilní (zvratný) proces mrznutí, spojený s intenzivní vasokonstrikcí (smršťování cév). Pokožka bledne a stává se postupně necitlivou, až úplně zmizí i nepříjemný pocit zimy v postižené části. Ta vypadá bledě nebo šedobíle a je na dotyk studená.

Jakmile upozoruješ, že postižené místo začíná bělet, chraň ho před větrem a přikryj suchým, izolujícím a neprofoukavým materiálem. Je-li možno, přilož ho k teplejší pokožce, ale *nikdy tuto část netři sněhem nebo nemni*. Jenom by to zvýšilo nebezpečí odumírání tkáně a následnou gangrénu. Při rozehrívání se může objevit bolest nebo mravenčení, ale jakmile místo získá svoji původní barvu, je to dobré znamení, zase se obnovily potřebné tělesné pochody.

Spousta lidí si plete poštipání mrazem s **povrchovými omrzlinami**. Při povrchových omrzlinách voda v pokožce a podkožních tkáních opravdu zmrzne. Takové místo je bílé nebo šedobílé a je na povrchu zmrzlé. Na dotyk je místo pod pokožkou velmi měkké a vláčné. Takové povrchové omrzliny musí být aktivně zahřívány. Nejlépe v nějakém úkrytu, kde je postižený v teple a chráněn před větrem.

K většině zranění a poškození tkání dochází při změně skupenství pevného v kapalné a naopak. Rychlé rozmrazání snižuje rozsah poškození tkání zkrácením času, po který jsou buňky vystaveny škodlivým podmínkám. Ideální teplota po rozmrznutí je mezi 38 a 43 °C, neměla by překročit hodnotu 44 °C. Nejeftektivněji působící teplota je 42 °C, při vyšších hodnotách může rozmrazání působit bolestí<sup>3</sup>.

Ponoř postiženou část do vody **teplé** asi 42 °C. Tuto teplotu je třeba dodržet poměrně přesně, proto je zapotřebí teploměr. Příliš teplá voda by pálila a mohla by způsobit i poškození tkání. Pokud teploměr není, pokus

<sup>3</sup> Bangs, C. and Hamlet, M., "Hypothermia and Cold Injuries« str. 27-63 v Auerbach, P and Geehr, E. (vyd): *Management of Wilderness and Environmental Emergencies* (New York: MacMillan, 1983).

se teplotu změřit zdravým prstem (například), pro který by teplota měla být příjemně teplá. Jestliže je ponoření do vody nemožné, stačí v nouzi i vlhký a teplý ručník. Zahřívání poškozené místo se doporučuje asi 30–40 minut, ne déle. Zahřívání může být přerušeno poté, co se poškozenému místu vrátí barva a cit.

Potápěči se jen zřídka setkají s **hlubokou omrzlinou**. Nejedná se pouze o omrzlou pokožku, nýbrž o závažnější poškození, kdy je promrzlá i podkožní tkáň, někdy svaly, kosti a šlachy. V takových případech se ani nepokoušej o rozmrazení, jedná se o kritickou situaci, kdy je nezbytný rychlý převoz k lékařskému ošetření. Nedokonalé rozmrazení a/nebo opětné zmrazení hrozí gangrénou a následnou amputací.

Během rozehrívání (i po něm) bývá pokožka necitlivá, skvrnitá, namodralá nebo šedivá a postižené místo může píchat, pálit a napuchat. V intervalu 24 až 48 hodin se dokonce mohou vytvořit **puchýře** podle rozsahu zranění. Rozhodně je nepropichuj, jelikož hrozí nebezpečí infekce. Udržuj pokud možno sterilitu prostředí. Sterilním obvazem nebo jiným materiálem přikryj každý samovolně prasklý puchýř a sleduj, zda se v něm nešíří infekce. I v případě, kdy se stav postiženého místa zdá úspěšně vyléčen, konzultuj své výsledky a stav pacienta s lékařem.

Hluboké dýchání při těžké námaze na mraze může vést k nalokání se ledového vzduchu, který způsobí **namrznutí plicní tkáně**. Postižený má dýchací potíže a začne vykašlávat krev, následně se mohou objevit i příznaky astmatického dechu. Za těchto okolností je nezbytné okamžitě přerušit práci, nastavit větru záda a přes hlavu si přetáhnout teplou kuklu nebo něco podobného, což umožní nadýchat se poněkud teplejšího zvlhčeného vzduchu.

### ■ Sněžná slepota

Potápěči nebo podpůrný technický tým může být v některých oblastech nebo situacích vystaven dlouhodobému působení odraženého slunečního světla, jehož ultrafialová složka působí sněžnou slepotu. Ta na sebe upozorní pocitem, jakoby člověka v oku tlačilo nějaké zrnko. K tomu se přidává bolest v očích i nad nimi, slzení, zčervenání bělma, bolesti hlavy a intenzivní bolest na přímém slunci. Příznaky se podobně jako u sežehnutí pokožky sluncem neprojeví hned, ale až za několik hodin. Toto onemocnění obvykle po několika dnech léčení ustoupí, ale konzultace s lékařem je vždy nutná. Studené obvazy a lehké tlakové převazy mohou pomoci mírnit bolest, avšak nikdy nepoužívej masti, pokud nejsou předepsány lékařem. Postižený si nesmí mnout nebo škrábat oči.

### Opakovací otázky

- Jaké jsou příznaky podchlazení?
- Jaká je první pomoc při mírném podchlazení? A při silném?
- Podle čeho poznáš poštípání mrazem? A povrchovou omrzlinu?
- Jaká je první pomoc při poštípání mrazem? A při povrchové omrzlině?
- Podle čeho poznáš začínající sněžnou slepotu?

## Potápěčská lékárnička (první pomoc)

Každý chytrý potápěč si s sebou na cesty bere svoji lékárničku pro případné poskytnutí první pomoci. Její obsah zcela logicky závisí na geografickém typu oblasti (tropický oceán nebo vody severských jezer), přístupnosti a dostupnosti lékařské péče, osobním zdravotním stavu a odlehlosti lokality. Mnohé potápěčské lodi mají pro své pasažéry bohatě vybavené podobné lékárničky. Pokusme se nyní dát jednu takovou lékárničku dohromady. Zvaž následující položky:

- *Obvazy*: přiléhavé obvazy různých velikostí (5 ks).
- *Čištění ran*: antiseptické ubrousky (3 ks separátně zabalené).
- *Prostředky na tlášení bolesti*: acetamifenové tablety 500 mg (10 ks) a/nebo ibuprofen (10 ks).
- *Na trávicí trakt (žaludek a střeva)*: protiprůjmové (10 ks) a antacidové tablety (10 ks).
- *Ochrana proti slunci*: ochranný filtr okolo hodnoty 15.
- *Na podrážděnou pokožku a ošetření zranění*: zevní antibakteriální masť (hydrokortizon, bacitracin).
- *Proti alergii a chladu*: antihistaminika, (diphenhydraminové) kapsule, 25 mg (4 ks) a krční pastilky.
- *Proti kousnutí hmyzem*: repelenty a utišující prostředky na bodnutí apod.
- *Na bodliny a úlomky*: pinzeta.

Tyto maličkosti s sebou většinou беру na cesty nejen za potápěním. Kromě toho by se měl každý poradit se svým lékařem vzhledem ke svému zdravotnímu stavu o speciálních lécích. Zvláštní pozornost těmto záležitostem musí věnovat alergici, kteří by měli mít vždy po ruce potřebné utišující prostředky. Jsou i tací, kteří si s sebou berou úplnou lékárničku, ale víceméně to je zbytečné. Navíc však s sebou vozím tyto potřebnosti:

- *K osobní ochraně*: latexové rukavice, které lze použít při styku s cizí krví nebo při odstraňování bodlin nebo chapadel medúz a ústní masku pro dýchání z úst do úst.
- *Dezinfekci na rány*: vodu v láhvi (také na pití) a antibakteriální mýdlo. Do tropických vod se dále hodí:
  - Na žáhnutí 5% ocet.
  - Na odřeniny od korálů peroxid vodíku.
  - Na zranění od jedovatých ryb instantní tepelný polštářek.
  - Proti kousnutí mořskými hady nebo chobotnicemi elastický obvaz a gázu.
  - Na mořské houby a různé mořské červy přiléhavý obvaz.

## Shrnutí

Při potápění nedochází příliš často ke zraněním, komplikacím nebo jiným nouzovým situacím, přesto však na ně musí být potápěč vždy připraven. **Prevence komplikací je vždy lepší než jejich řešení.** Používáním vhodné a dobře udržované výstroje, správných technik a zdravého rozumu může i průměrný potápěč předejít většině komplikací. K tomu přistupuje i obe-

zřetná volba spolupotápěčů, která výrazně omezí komplikace ze strany toho druhého ve dvojici. Znovu opakují, **»špičkoví potápěči používají své špičkové znalosti, aby se vyhnuli situacím, kde by museli předvést své špičkové schopnosti«.**

### **Doplňková četba**

---

- Auerbach, P., *A Medical Guide to Hazardous Marine Life*, 2. vyd. (St. Louis: Mosby Year Book, 1991).
- American National Red Cross, *Standard First Aid Workbook* (St. Louis: Mosby Lifeline/Mosby Year Book, Inc., 1993)
- Bove, A. and Davis, J. (sestavil), *Diving Medicine* (Philadelphia: W.B. Sanders Co., 1990)
- DAN *Underwater Diving Accident Manual* (Durham, NC: Diver Alert Network, 1993)
- Edmonds, C., McKenzie, B. and Thomas, R., *Diving Medicine for Scuba Divers* (Melbourne: J. L. Publications, 1992)
- Lippmann, J. and Buggs, S., *The DAN Emergency Handbook*, 2. vyd. (Carnegie, Victoria, Australia: J. L. Publications, 1989)
- Lippmann, J., *Oxygen First Aid for Divers* (Melbourne: J. L. Publications, 1992)
- Pierce, A., *Scuba Life Saving* (Toronto: The Royal Life Saving Society Canada, 1985)
- Spencer, M., »Decompression Limits for Compressed Air Determined by Ultrasonically Detected Blood Bubbles«, *Journal of Applied Physiology* 40(2): 229-235 (1976)
- Weiss, E., *A Comprehensive Guide to Wilderness and Travel Medicine* (Berkeley, CA: Adventure Medical Kits, 1992)

**Poznámky:**

---

## Po základním výcviku

## 6

### Kritické období

Své ponory během výcviku na otevřené vodě budeš provádět za přísného dohledu instruktorů a divemasterů. Během čtyř nebo pěti ponorů předvedeš techniky a cviky, které ses naučil v průběhu výcviku v uzavřené vodě, jako čištění masky, dýchání »dva z jednoho«, nouzový výstup vyplaváním, kontrola vztlaku, pomoc jinému potápěči, svléknutí nebo výměna jednotlivých součástí výstroje na hladině apod. Pro jednoduchou navigaci pod vodou se naučíš zacházet s kompasem. Navíc budeš mít příležitost zdokonalit některé základní techniky, jako používání ploutví, kontrolu vztlaku a práce v partnerském systému. Po úspěšném zakončení těchto ponorů pod dohledem instruktorů získáš doživotní potápěčskou certifikaci.

Tuto certifikaci budeš potřebovat prakticky pokaždé při plnění lahve v obchodě nebo někde jinde. Budou ji na tobě také požadovat všichni operátoři potápěčských lodí, než ti dovolí se potápět. Zažil jsem už mnoho potápěčů, kteří svoji certifikaci ztratili, popř. jim někdo ukradl zavazadla nebo tašku, kde měli svoji certifikaci schovanou. Certifikace sice může být znovu vystavena, ale není to ani snadná, ani levná, ani krátkodobá záležitost. *Nedoporučuji proto nosit certifikaci v náprsních taškách nebo jinde, odkud může být zcizena*, protože na bázích obvykle není potřeba. Spíše radím nosit ji v potápěčském deníku spolu s průkazem totožnosti a nosit ji kamkoli, jen pokud je potřeba.

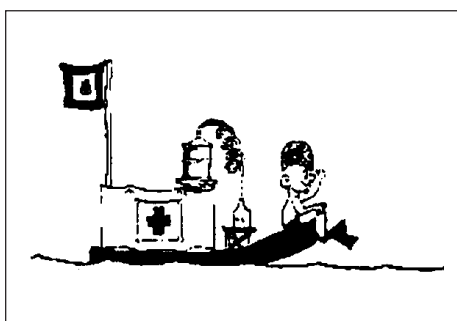
**Vraťme se k potápění!** Většina znalců se shoduje, že nejkritičtějšími obdobími pro nového potápěče je období jeho prvních 12-ti nebo 15-ti ponorů. Proto se doporučuje, aby s dotýčným těchto několik kritických ponorů absolvoval instruktor nebo divemaster. OWD kvalifikace opravňuje jeho držitele k ponorům do 18 m. Pro další hloubku do 30 m je nutná kvalifikace Advanced OWD.

Pozn. Výzkumní potápěči z NOAA (National Oceanic and Barospheric Administration) musí absolvovat svých prvních 25 ponorů za dohledu dvou plně kvalifikovaných NOAA potápěčů, aby mohli absolvovat výcvik.

Na rekreační potápěče nejsou samozřejmě žádná podobná kritéria pro odborný postup uplatňována. Jakmile potápěč získá svoji certifikaci, může se v principu potápět kde chce a jak chce hluboko.

Za svoji kariéru jsem zažil dost zranění i smrtelných případů, kdy se lehkomyšlní potápěči odvážili do hloubek nebo prostředí, která velmi zjevně byla nad jejich síly nebo možnosti či zkušenosti. Proto chci každému, kdo se hodlá potápění věnovat, doporučit, aby na sobě odborně pracoval a absolvoval jednotlivé kurzy, kde si bude **postupně zvyšovat své potápěčské vzdělání**. Jednoduše řečeno: **»Nesnaž se stihnout všechno najednou!«**

Dříve bylo celkem běžné, že začínající potápěči byli i po absolvování výcviku ve styku se zkušenějšími kolegy a ti je průběžně vedli. Vznikaly krásné



a pevné vztahy, kdy si ti zkušenější mnohdy považovali za čest, že mohou být svým mladším kamarádům oporou. Dnes se mají věci trochu jinak. Tam, kde dřív tmelila vztahy mezi potápěči vzájemná úcta a láska k vodě, dnes vstupuje trh. Potápěči se jednoduše zapisují do někdy jaksi odosobněných kurzů (např. při rozšiřování své potápěčské kvalifikace).

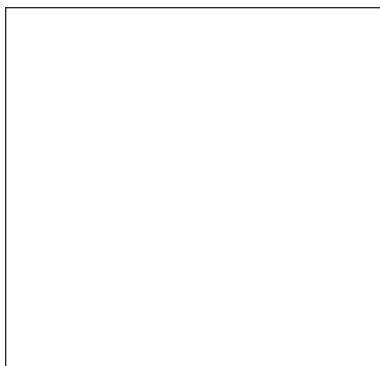
## Rozšiřování kvalifikace

Všichni potápěči by měli projít nějakým výcvikem první pomoci, CPR (oživování) a záchrany života. Velmi se hodí absolvovat příslušné kurzy v době mimo sezónu. Kromě toho v zimním období vrcholí nabídka i jiných speciálních kurzů jako např. podvodní fotografování, potápění pod ledem apod. Skvělé kurzy fotografování v Rudém moři umožňují skloubit další sbírání zkušeností a pěkně strávit zimní prázdniny. Pro začínajícího nebo náruživého fotografa to je dobrá investice. Speciální kurzy, otevírané po celý rok na různých potápěčských resortech (základnách), zahrnují například:

- vrakové potápění,
- pátrací a vyprošťovací potápění,
- driftové potápění,
- hloubkové potápění,
- potápění s pomocí počítače a víceúrovňové potápění,
- přírodovědné potápění,
- jeskynní potápění a potápění do prohlubní,
- potápění pod ledem,
- výstrojový specialista,
- záchrana potápěčů,
- výzkumné potápění,
- podvodní lov,
- potápění ve vyšších nadmořských výškách,
- potápění z lodi,
- podvodní fotografování,
- noční potápění,
- podvodní navigace,
- říční potápění,
- nitroxové potápění,
- pokročilé a technické nitroxové potápění,
- pokročilé a technické vzduchové potápění,
- trimixové potápění.

Měl bys využít každé příležitosti pro speciální výcvik. Např. zimní potápění, používání suchého obleku, potápění v proudech apod. Pro ty, kdo nemusí hledět na korunu, nebo pro ty, kdo si z potápění chtějí udělat obživu, připravují některé komerční potápěčské školy dosti kvalitní kurzy potápění s podporou z hladiny, kurzy záchranných technik, profesionální potápění atd. Kurzy mohou někdy trvat i více než 4 měsíce. Takové kurzy jsou myšleny spíš pro (budoucí) profesionální potápěče a proto bývají i přijímací kritéria dost přísná a mnozí adepti jim ani nevyhoví. Není to ovšem oblast výlučně vyhrazená pro profesionály. Takový výcvik může být jedinečná





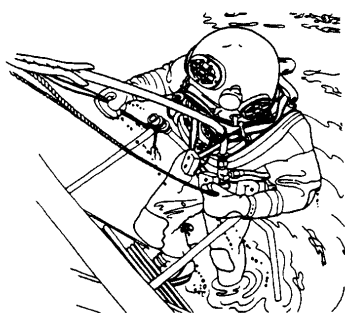
Komerční potápěč

a nezapomenutelná zkušenost i pro ty, kdo si nechtějí potápěním vydělávat na chléb svůj vezdejší. *Na druhou stranu úspěšné absolvování kurzu komerčního potápěče ještě samo o sobě není zárukou úspěšné kariéry.* Když si takový výcvik budeš moci dovolit, věz, že zkušenosti za to budou stát. Každý, kdo o komerčním potápění vážně uvažuje, by si měl přečíst Zinkowského *Commercial Oil-Field Diving* a kontaktovat kvalitní potápěčskou školu kvůli odborné literatuře.

Kromě toho i některé univerzity nabízejí zvláštní krátké kurzy potápění s podporou z hladiny, rozpoznávání ryb, kurzy o ekologii, obecné oceánografii, podmořské biologii a výzkumném potápění a nabízejí i seznámení s přetlakovou komorou. Tyto kurzy nemívají příliš profesionální úroveň, ale dávají přehled a náhled do jednotlivých problematik, které s potápěním

souvisí, a to za celkem přijatelné ceny.

Mnoho potápěčů najde jakési sebeuspokojení a seberealizaci v instruktorství přístrojového potápění a pro některé se to stane i pracovní příležitostí. Takovým doporučuji postupovat přes kurzy pokročilého potápění, speciálního potápění, divemastera k »pomocníku instruktora«. Před zapsáním se do instruktorského kurzu by měl pomocník asistovat instruktorovi na několika základních kurzech a samostatně se připravovat.



## lajdi si dobrého buddyho

Buddy systém funguje jako systém vzájemné podpory pod hladinou i nad ní, kde jsou potápěči cvičeni k těsné spolupráci. Snaž se proto vybrat si pravdu dobrého, po všech stránkách zdatného a spolehlivého partnera.

Ne vždy budeš samozřejmě mít šťastnou ruku. Jinými slovy: stačí, abys byl ve dvojici s průměrným rekreačním potápěčem? Na tuto otázku není nadná odpověď. Ačkoli instruktoři dokáží udržet určitou laťku úrovně výcviku, přesto to neznamená, že všichni, kdo příslušným kurzem projdou, jsou stejně spolehliví a na stejné technické úrovni. Můžeš se proto setkat s potápěči, kteří absolvovali pouhé tři ponory v uzavřené vodě, shlédli video o potápěčské teorii a už si to šinou do kurzu pokročilého potápění. Navíc neexistuje žádný recertifikační systém, který by zaručoval stejnou úroveň, jaké potápěč dosáhl těsně po výcviku. Může se tedy stát případ, kdy certifikovaný potápěč svoji certifikaci získal před několika lety, od té doby nebyl ve vodě a navíc se nepotápěl nikdy v podmínkách na dané lokalitě. Tím vším vzrůstá význam volby partnera a to ještě před příjezdem na lokalitu (odkazují také na kapitulu 4, kde se o této otázce mluví). **Pamatuj si, nesprávná volba tě může stát život!**

## Soběstačnost při potápění

Už mnohokrát jsem si ve vodě uvědomil, že jsem tam vlastně koneckonců sám na vlastní pěst, i když jsem tam nebyl samotný. Položil sis už někdy



otázku: »Mohl by mi opravdu můj buddy pomoci v kritické situaci, v níž by šlo o život?« Objektivní odpověď je až příliš často nejistá nebo přímo záporná.

Sledování potápěčů z tohoto hlediska se stalo jedním z mých největších koníčků, kterému se vyrovná ještě tak pozorování ryb. Ve skutečnosti jsou mnozí rekreační přístrojoví potápěči zajímavější než většina ryb žijících na útesech. Nejde ani tak o barvy jako o chování.

Jejich chování se podstatně liší podle osobnosti dotyčného, oblasti, kde se potápíme a konkrétního místa. Na některých karibských ostrovech totiž lze marihuanu získat už od taxikáře, takže zájemci si mohou »dát práška« už cestou do hotelu. Pak přichází obvykle koktejl party na přivítanou, kde se upřesňuje jakýsi sociální kalendář akcí na nadcházející týden. Bohužel, jen máloco stojí na žebříčku oblíbenosti některých rekreačních potápěčů výš než nevázaná »pitka«, která bývá součástí takových akcí. Při vši úctě neznám na zemi horší prostředí pro potápěče na dovolené v tropech než tohle.

**Čas na potápění!** Nejdřív ze všeho si vyzvednu olovené závaží ze zamýkatelné skříňky. Pár potápěčů už stojí přede mnou a já poslouchám: »Dej mi 9 kilo! Jaký oblek si bereš?« »Tmavě červený trikot!« zní odpověď. Zbytek rána je neméně zajímavý – špatně sestavená výstroj, kreativní interpretace potápěčských tabulek, bizarní vstupy do vody, napolo nafouknuté BCD ve 24 metrech hloubky, trhavé pohyby, poškozené korály apod. A máme ponor za sebou! Je čas na party! Cestou zpátky na palubě není žádné pivo. Takhle začíná první den předlouhého týdne.

Připomenu tady jeden takový první den před několika lety. Tehdy jsem také strávil týden s potápěči, o jejichž kvalitách jsem do té doby nic nevěděl. Fyzická kondice byla velmi individuální – od výborné po žalostnou. Jeden obézní potápěč těžko popsatelných tvarů považoval ponor do 30 m za hračku, se kterou je netřeba se nějak párat. Jiní jeho chrabrí kolegové rádi a často popjeli, což přesahovalo všechny rozumné meze. Co však bylo ještě více znepokojující, ani jeden z celé skupiny neměl alternativní zdroj vzduchu. Jak si všichni na lodi oblékali své obleky, s hrůzou jsem zjistil, že jediným, kdo kromě mé maličkosti měl alternativní zdroj vzduchu, byl dive guide – potápěčský průvodce. Mnozí ve skupině přitom byli úplnými nováčky. To, co jsem s nimi potom zažil, by vydalo na celou knihu.

Takže z toho aspoň pro mě plyne, že dokud neznám dobře svého partnera, jeho psychické a fyzické schopnosti, budu se potápět, jako bych byl pod vodou sám, i když bude někdo fyzicky vedle mě.

Co tedy myslím tou soběstačností? **Soběstačný** je takový potápěč, který dokáže sám samostatně po psychické i fyzické stránce vyřešit jakýkoli problém, jenž se během ponoru může vyskytnout. Při nečekaném vyčerpání zásob vzduchu je schopen sám provést kontrolovaný nouzový výstup k hladině z maximální hloubky ponoru nebo má náhradní nezávislý zdroj vzduchu. Soběstačný potápěč se nenechá navrtat do ponoru, který je nad jeho síly nebo zkušenosti, nikdy se nedostane do slepé uličky, kde si nebude vědět rady a má vždy navíc funkční, kvalitní a správnou výstroj.

***Toto není doporučení sólo potápění.*** Zdůrazňuji tady pouze klady soběstačnosti při potápění ve smyslu spoléhání se na sebe. Každý může být dobrým partnerem a zároveň být **soběstačným** potápěčem.

## Dobrovolná rekvalifikace (recertifikace)

Na rozdíl od vojenských a výzkumných potápěčů na rekreačních potápěčích neleží břemeno pravidelných rekvalifikací, resp. recertifikací. Recertifikace sestává z aktivní účasti na ponorech v předchozím roce, současných schopností první pomoci a CPR, pravidelných lékařských prohlídek a obecného přehledu. **Recertifikaci** doporučuji každému přístrojovému potápěči. V úvahu by přitom měl vzít následující body:

- **Potápěčská aktivita.** *Jediný způsob, jak se stát dobrým potápěčem, je praxe, potápění.* Potápěč by měl absolvovat aspoň jeden potápěcí den za tři měsíce a absolvovat 15 ponorů za rok.
- **Opakovací (kondiční) kurzy.** Jestliže ses nepotápěl víc než rok, vřele doporučuji zapsat se do nějakého kondičního kurzu, kde si nejlépe osvěžíš svoje znalosti a dovednosti.
- **Orientační ponory.** Kdykoli se máš potápět v geograficky neznámém prostředí nebo za výrazně změněných podmínek, opět vřele doporučuji přihlásit se do nějakého odborně vedeného kurzu orientačních ponorů.
- **Lékařská prohlídka.** V závislosti na věku, zdravotním stavu, fyzické kondici apod. by se měla lékařská prohlídka opakovat v intervalu 1–5 let. Lékařskou prohlídku absolvujte u lékaře, který má mj. i potápěčskou specializaci.
- **Program fyzické zdatnosti.** Samostatné přístrojové potápění není samo o sobě dostatečné pro udržení adekvátní fyzické kondice. Ta musí být udržována pravidelnou fyzickou aktivitou. Kromě toho jsou přirozenými součástmi fyzické kondice i dieta a kontrola tělesné váhy. Nadměrné tukové zásoby mají, jak už jsme si dříve předvedli, souvislost s náchylností k dekompresní nemoci. Fyzická kondice je sice v zásadě soukromou záležitostí každého potápěče, ale její přednosti jsou zcela evidentní. Troufám si doporučit udržet si kondici na určité úrovni, např. uplavat 400 metrů. Dobrou pomůckou v tomto směru je 12-minutový plavecký test, který si může každý sám na sobě provést v plaveckém bazénu. Výsledek by měl být alespoň »dobrý«, což je třetí kategorie. Muži ve věku 20–29 let by měli být schopni uplavat 500 metrů za 12 minut, ženy stejného věku 400 metrů<sup>1</sup>.

## Mimosezónní aktivity

Během zimních měsíců nebo kdykoli mimo sezónu doporučuji všem alespoň jednou měsíčně jít si do bazénu připomenout základní úkony a cviky. Toto období lze také využít k hledání nových potápěčských lokalit, plánování výletů, rezervaci ubytování a charterových lodí apod. Předběžné plánování je klíčem k bezpečnému a pohodovému potápění.

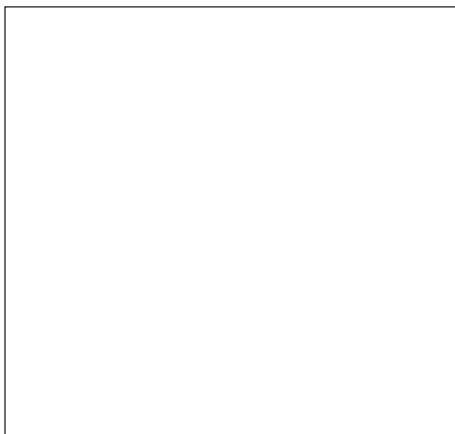
<sup>1</sup> Osoby nad 35 let by se ovšem neměly pokoušet dostat ze sebe všechno. Doporučuje se postupné zlepšování své kondice pomocí některého z kondičních programů. Pokud někdo uvedených 400 metrů neuplave, je pro něj nezbytné, aby s nějakým takovým programem zlepšení osobní kondice začal. Všem potápěčům doporučuji také příručku *Cooper's The Aerobics Way*.

Mimosezónní měsíce jsou vhodné i na **údržbu výstroje**, zejména pro ty úkony, které by měly být provedeny jednou za rok. Pamatuj, prohlídkou a opravami po každém ponoru starost o výstroj zdaleka nekončí.

Každoroční odbornou prohlídku například potřebuje regulátor. Jeho prohlídka obvykle obnáší výměnu a namazání gumových součástí, výměnu opotřebovaných nebo poškozených součástí a jeho seřízení. Prohlídka také prospěje tlakoměru a alternativnímu zdroji vzduchu<sup>2</sup>. Ročně musí být zkontrolovány kvůli korozi, poškození a kontaminaci také lahve. Odpovědná osoba na ně vyrazí datum prohlídky a svoji šifru nebo iniciály. Jednou za 5 let musí být každá láhev testována také hydrostaticky.

BCD musí být prohlíženy pravidelně před i po každém ponoru. Kromě toho při pravidelné prohlídce by mělo být BCD vnitřně dezinfikováno, zkusmo naplněno vzduchem, odborně prohlédnuto (těsnost ve vodě i na vzduchu) a zkontrolována funkce přetlakového ventilu.

Suché obleky vyžadují rovněž speciální kontrolu, resp. jejich součásti jako zipy, ventily a manžety (okolo zápěstí a krku). U jiných speciálních součástí se drž pokynů výrobce v manuálech a návodech k použití. *Na správné údržbě výstroje může záviset tvůj i partnerův život.*



## Potápěčské kluby

Jejich oblíbenost je různá podle úrovně klubu, geografických podmínek a výhod, které svým členům nabízejí. V každém případě nabízejí lidem, kteří mají stejné zájmy, prostor pro předávání zkušeností a zážitků. Aktivní a činorodé kluby mohou dokonce i sponzorovat jednotlivé kurzy první pomoci, záchrany potápěčů, víkendové a jiné podobné potápěčské akce jako třeba i programy fyzické zdatnosti, průzkumu potápěčských lokalit apod. Hledej je v každé lokalitě.

## Shrnutí

Potápěčská teorie, postupy a technika jakož i výstroj se neustále vyvíjejí. Potápěči, kteří absolvovali výcvik před 5 lety, mohou být při setkání s poslední výstrojí (BCD, multilevelové potápění, potápěčské počítače, záchranářská výstroj apod.) docela překvapeni. **Co recertifikace?** Každý by měl dobře znát hranice svých možností. Všeobecnou činorodostí a aktivním zvyšováním dosažené odborné úrovně zvyšuješ také bezpečnost potápění.

<sup>2</sup> Při podezření na nějakou závadu nech regulátor prohlédnout okamžitě a nečekej na pravidelnou roční prohlídku. Tu si zaslouží i v případě ročního nepoužívání.

**Opakovací otázky**

---

- Které období je pro nové potápěče nejkritičtější?
- Jak si můžeš zvyšovat svoji odbornou potápěčskou úroveň a rozšiřovat okruh svého »akčního potápěčského radiusu« s minimálním rizikem?
- Jaké druhy kurzů patří do rozšiřování odborné potápěčské úrovně?
- Podle jakých kritérií by sis k sobě vybíral partnera do dvojice?
- Co znamená soběstačnost při potápění? Proč bys měl být soběstačný?
- Co je dobrovolná rekvalifikace (recertifikace)? Jak si můžeš udržovat svoji »kvalifikaci« pro přístrojové potápění?
- Kolik ponorů bys měl ročně absolvovat, aby sis udržel nejvyšší osobní dosaženou úroveň? Měl bys všechny ponory provést během jednoho týdne?
- Co je kondiční kurz? Za jakých okolností by ses do takového kurzu měl přihlásit?
- Považuje se přístrojové potápění za aktivitu, která dokáže sama o sobě udržet dosaženou potřebnou fyzickou zdatnost?
- Na co bys měl pamatovat při mimosezónní údržbě výstroje?
- Jaké jsou potenciální výhody členství v potápěčském klubu?

## **Poznámky**

---

## Základní potápěčské signály



OK! OK?  
(Na hladině)



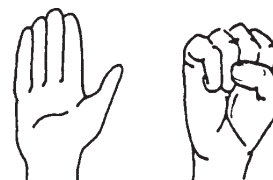
OK! OK?  
(Pod hladinou)



Dolů nebo  
půjdeme dolů



Nahoru nebo  
půjdeme nahoru



Stop



Mám málo vzduchu!



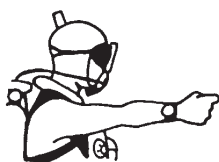
Nemám vzduch!



Dej mi vzduch!



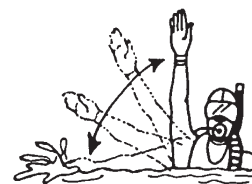
Něco není  
v pořádku!



Nebezpečí



Potřebuji pomoc!  
Vyzvedněte mě!



Jsem v nebezpečí!  
Potřebuji okamžitou pomoc!

IANTD VZDUCHOVÁ TABULKA

(A)	12		15		18		21		24		27		30		33		36		39		42		Hloubka D (metry)		Repetitive Group - RG	
	125		75		51		14		12		10		9		8		7		6		9		Bezděkompresní limit (minuty)			
(B)	19	16	14	12	11	10	9	8	7	6															A	00:00 01:59 02:00
	25	20	17	15	13	12	11	10	9	8	7														B	00:00 00:19 01:59
	37	29	25	22	20	18	16	11	10	9	8														C	00:00 00:09 00:14 00:29 02:59
	57	41	33	28	24	19	17	14	12	10	9														D	00:00 00:09 00:14 00:29 02:59
	82	59	44	35	25	20																			E	00:00 00:09 00:14 00:29 02:59
	111	65	51																						F	00:00 00:19 00:29 00:44 01:14 01:29 07:59
	125	75																							G	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									H	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									I	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									J	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									K	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									L	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									M	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									N	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									O	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									P	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									Q	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									R	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									S	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									T	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									U	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									V	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									W	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									X	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									Y	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									Z	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AA	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AB	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AC	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AD	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AE	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AF	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AG	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AH	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AI	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AJ	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AK	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AL	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AM	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AN	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AO	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AP	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AQ	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AR	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AS	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AT	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AU	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AV	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AW	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AX	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AY	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									AZ	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BA	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BB	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BC	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BD	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BE	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BF	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BG	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BH	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BI	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:10 12:00
																									BJ	00:00 00:25 01:00 01:15 01:40 02:1





## IANTD vzduchové dekompresní tabulky

---

Dekompresní vzduchové tabulky IANTD byly odvozeny z Bühlmann Swis Air Tables (ZH-L<sub>16</sub>), za pomoci koncepce EAD. Používají se tudíž zcela stejně jako vzduchové dekompresní tabulky. Bühlmannovy tabulky jsou nyní nejrozšířenějšími tabulkami mezi potápěči. Systém ZH-L<sub>16</sub> je užíván k dekompresním výpočtům v mnohých moderních potápěčských počítačích.

### A. DEFINICE POJMŮ

---

- **Depth** (hloubka) – označuje maximální dosaženou hloubku během ponoru.
- **Bottom Time** (čas na dně) – celkový čas od zanoření do započetí finálního výstupu na hladinu anebo k první dekompresní zastávce.
- **Decompression Stop Time** (dekompresní čas) – čas, který se musí strávit na dekompresní zastávce, nezapočítává se do něj čas výstupu k další dekompresní zastávce.
- **Repetitive Group (RG)** (opakovací skupina) – opakovací skupina po předcházejícím ponoru.
- **Surface Interval (SI)** (povrchový interval) – je čas strávený na hladině mezi předcházejícím a následujícím ponorem.
- **Residual Nitrogen Time (RNT)** (zbytkový dusík) – označuje množství saturovaného N<sub>2</sub> v našich tkáních v závislosti na času stráveném na hladině po vynoření, a to až do úplného vysycení.

### B. PRAVIDLA PRO POUŽÍVÁNÍ

---

- Výstupová rychlost musí být **maximálně 9 m/min**.
- Pokud není hledaná hodnota přímo v tabulkách, pokud hledáme nejbližší vyšší. Např. pro plánovaný ponor do 13 metrů na 26 minut musíme použít tabulkové hodnoty pro hloubku 15 metrů s časem na dně 29 minut.  
Při namáhavém ponoru nebo při ponoru v chladné vodě plánujeme vždy ponor jako ponor o 3 metry hlubší. Např. pro namáhavý ponor do 22 metrů plánujeme, jako bychom se chystali do 27 metrů (22 + 3 = 25 → nejbližší vyšší je 27).
- Opakované ponory musíme plánovat na základě tabulky opakovaných ponorů (Repetitive Dive Tables). Při opakovaném ponoru musíme zohlednit RNT (množství zbytkového dusíku v těle) a navýšit o něj aktuální čas ponoru (ABT).
- V případě, že při plánování opakovaného ponoru potřebujeme v tabulce opakovaných ponorů (Repetitive Dive Tables) zjistit hodnotu pro hloubku, která je mezi dvěma hodnotami, použijeme hloubku **menší**, ve které nám vychází delší penalizační čas (RNT).

- V závěru každého bezdekompresního ponoru je doporučeno provést **3-minutovou bezpečnostní zastávku** v hloubce 4,5 metrů.

### C. POSTUP PRO POUŽÍVÁNÍ

---

1. V části »A« vyhledáme odpovídající maximální hloubku ponoru v metrech a v příslušném sloupci směrem dolů vyhledáme údaj odpovídající času ponoru »B« (pokud v tabulkách požadovaná hodnota není, vybereme hodnotu vždy nejbližší vyšší). Potom přejdeme po řádku směrem doprava a najdeme písmeno označující opakovací skupinu po ponoru *RG*.
2. V řádku sekce »C« vyhledáme příslušný povrchový interval *SI*.
3. Čteme novou opakovací skupinu v sekci »D«, ve stejném sloupečku.
4. Pro následující ponor najdeme v sekci »E« *RNT* (Residual Nitrogen Time). Je to průsečík sloupce s novou opakovací skupinou a řádku pro plánovanou maximální hloubku opakovaného ponoru. V případě, že hledaná hloubka je mezi dvěma hodnotami hloubek v tabulce, hledáme *RNT* v řádku s **mělkí** hloubkou (vychází tedy delší penalizační čas).
5. Nyní přičteme *RNT* (jako penalizaci za předcházející ponor) k plánovanému času na dně *ABT* a dostaneme celkový čas na dně *TBT*. Total Bottom Time potom použijeme pro plánování opakovaného ponoru.
6. IANTD doporučuje potápěčům, kteří absolvovali jeden bezdekompresní ponor, počkat před výstupem do vyšší nadmořské výšky nebo do letu letadlem minimálně **12 hodin**, při absolvování opakovaných ponorů nebo ponoru dekompresního je doporučeno nevystupovat do vyšší nadmořské výšky a nepodstupovat let letadlem dříve než za **24 hodin**.

## Souhrn pojmů

---

**A.B.C.:** zkratka pojmu pro kontrolu základních životních funkcí – dýchací cesty, dýchání a krevní oběh.

**ABC výstroj:** základní výstroj pro potápění – maska, šnorchl a ploutve.

**Alveolus:** malý membránový váček – plicní sklípek, který zakončuje respirační systém v plicích, ve kterém probíhá výměna plynů.

**Anoxie:** nepřítomnost kyslíku.

**Arteriální (krevní) embolie:** stav způsobený bublinkami plynu v tepnách oběhového systému v těle. Tomuto stavu říkáme AGE (z anglického arterial gas embolism).

**Asymptomatické (tzv. tiché) bublinky:** mikrobublinky inertního plynu, které se vyskytují v našem těle a nezpůsobují klinické příznaky. Respirační systém obvykle vylučuje tyto bublinky během výdechového cyklu.

**ATA:** absolutní atmosférický tlak. (Dnes nepoužívaná jednotka tlaku 1 atmosféra). Použitím Daltonova zákona lze vypočítat celkový tlak, stejně jako parciální tlak v rámci dýchací směsi.

**Bar:** vedlejší jednotka tlaku. Viz Pascal.

**Barodontalgie:** bolest v zubech způsobená změnami tlaku.

**Barotrauma:** pojem, který obvykle značí poškození organismu tlakem.

**Bezpečnostní zastávky:** zastávky v hloubce 3–6 m přibližně na 1–3 minuty z rozličných důvodů. Zpomalí výstup na hladinu v místech s největší změnou tlaku a dále poskytuje určitou časovou periodu k vytěsnění přebytkového inertního plynu nahromaděného během ponoru.

**Bradycardie:** zpomalení srdečního tepu. Opačný stav, tj. zrychlení srdečního tepu se obvykle nazývá tachycardie.

**Bubínek:** pružná membrána oddělující vnější a střední ucho.

**CPR:** viz KPCR.

**Cyanosa:** zmodráání kůže v důsledku nedostatku kyslíku v krvi.

**Čas na dně:** doba od zanoření, vč. pobytu v hloubce, až do zahájení výstupu.

**DCI:** viz Dekompresní nehoda.

**DCS:** viz Dekompresní nemoc.

**Dehydratace:** stav, kdy je v těle nízký obsah vody. Je to jedna z hlavních příčin dekompresní nemoci.

**Dekompresní nehoda:** pojem označující nehody vzniklé přímým působením tlaku nebo bublinkami inertního plynu v těle potápěče. Rozděluje se na barotrauma a dekompresní nemoc. Používá se anglická zkratka DCI.

**Dekompresní nemoc:** stav způsobený působením bublinek inertního plynu v těle. Tento stav je obvykle způsobený příliš rychlým výstupem na hladinu. Používá se anglická zkratka DCS.

**Diver Alert Network (DAN):** organizace, která poskytuje potápěčům užitečné lékařské informace, výcvik v používání standardizovaného křísícího kyslíkového přístroje atd. Také nabízí potápěčům nejlepší potápěčské pojištění.

**Doba ponoru:** celková doba strávená pod vodní hladinou, vč. doby výstupu. (čas na dně + doba výstupu).

- Doba výstupu:** celková doba potřebná k výstupu, zahrnující vlastní dobu potřebnou k dosažení hladiny vč. bezpečnostní či povinných dekompresních zastávek.
- Dusíková narkóza:** narkotické působení inertního plynu v tomto případě dusíku. Klinicky se projevuje v hloubce cca pod 40 m ztrátou koordinace pohybů, změnou chování a myšlení atd.
- Dutiny:** dutiny v lebečních kostech pospojované kanálky a ústící do nosní dutiny a nosohltanu.
- Dysbarismus:** obecný pojem, který se vztahuje na všechny klinické obrazy způsobené rozdílem mezi okolním atmosférickým tlakem a celkovým tlakem plynů v tkáních a tělních dutinách.
- Edém:** otok způsobený nadměrným množstvím tekutin ve tkáních.
- Embolus:** vmetek – vytvořený či přinesený do krevního řečiště. Ucpáním průsvitu cévy zabrání v dalším oběhu krve.
- Emfyzém:** rozedma – rozšíření dutiny či vytvoření plynové dutiny ve tkáni.
- Eustachova trubice:** trubice spojující dutinu středního ucha a nosohltan. Slouží k vyrovnání tlaku mezi touto dutinou a okolím.
- Exhalace:** výdech vzduchu a oxidu uhličitého z plic a těla ven.
- Expirium:** výdech.
- Hyperbarická komora:** známá také jako dekompresní komora. Tlaková komora, kde lze léčit dekompresní nemoc. V lékařství má ještě význam například při hyperbarické oxygenoterapii při léčbě otravy CO, plynatě sněti, náhlých ischemií atd.
- Hyperoxie:** vyšší obsah kyslíku.
- Hyperoxický:** dýchací směs, která obsahuje kyslík s vyšším parciálním tlakem než 21 kPa při atmosférických podmínkách – tj. více než 21% kyslíku ve směsi.
- Hyperventilace:** prohloubené dýchání obvykle vedoucí k snížení obsahu oxidu uhličitého v organismu. Snížený obsah oxidu uhličitého se nazývá hypocapnie. Po hyperventilaci před ponorem na nádech hrozí bezvědomí pod vodou důsledkem nedostatku kyslíku. Kyslík není signalizačním prvkem, který nutí člověka k nádechu.
- Hypotermie:** podchlazení. Stav, kdy dochází k poklesu teploty tělesného jádra. Je možné ji přivodit dlouhým pobytem ve studené vodě. Opačný stav – přehřátí se nazývá hypertermie.
- Hypoxický:** dýchací směs, která obsahuje kyslík s nižším parciálním tlakem než 21 kPa při atmosférických podmínkách – tedy méně než 21 % kyslíku ve směsi. V praxi se počítá se směsí s obsahem pod 16 % kyslíku.
- Hypoxie:** nedostatek kyslíku.
- Chemoreceptor:** tělísko citlivé na změny parciálních tlaků kyslíku a oxidu uhličitého, které hrají důležitou roli v regulaci dýchání.
- Inhalace:** nadechování vzduchu do plic. Při potápění je základ zvládnout pomalé a vyvážené nadechování následované pomalým a vyváženým vydechováním.
- Inspirium:** nádech.
- Karotický sinus:** tlakové čidlo v místě větvení karotických tepen monitorující tlak krve v tepnách.
- Klaustrofobie:** strach z uzavřeného prostoru. K projevům klaustrofobie může dojít např. při nasazování masky.

**Kontrola vzlaku:** správné vyvážení, kdy se potápeč vznáší ve správné poloze během celého ponoru.

**KPCR:** zkratka pro pojem kardio-pulmocerebrální resuscitace. KPCR je umělý prostředek k obnovení činnosti srdce a respiračního systému po zastavení činnosti a slouží k obnovení oběhu okysličené krve do mozku a ostatních orgánů. Každý potápeč by měl mít kvalifikaci v KPCR. (z anglického CPR)

**Mediastinum (středohrudí):** část hrudní dutiny mezi pravou a levou plící obsahující srdce, hlavní tepny a hlavní nervy vedoucí z krku do břicha.

**Mrtvé prostory dýchacích cest:** prostory v dýchacích cestách, kde nedochází k výměně plynů – celé dýchací cesty až po plicní sklípek (obvykle 0,15 l).

**Newton:** jednotka síly. Jeden Newton je síla, která udělí tělesu o hmotnosti 1kg zrychlení  $1\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

**Oxid uhelnatý:** jedovatý plyn, který bývá obvykle vedlejším produktem špatně udržovaného kompresoru, či je nasáván z výfuku spalovacího motoru kompresoru.

**Oxid uhličitý:** plyn přirozeně tvořený tělem při výměně plynů v těle. Vedlejší produkt metabolismu. Přílišné množství oxidu uhličitého v těle se nazývá hypercapnie. Viz. hyperventilace.

»**Partácká kontrola (buddy check):** závěrečná vzájemná kontrola před vstupem do vody za účelem kontroly výstroje, potápečského statutu a také správného duševního rozpoložení.

**Patent foramen ovale (oválný otvor):** malý otvor v srdeční přepážce, která odděluje levou a pravou srdeční síň. Umožňuje funkci prenatálního krevního oběhu plodu. Každý se s tímto otvorem narodí. U většiny populace časem zaroste, ale existují výjimky. Lékařským vyšetřením (echokardiografie) lze odhalit přítomnost tohoto otvoru.

**Pascal (Pa):** jednotka tlaku ( $\text{N}/\text{m}^2$ ). Atmosférický tlak je 0,101325 MPa.

**Plán (management) plynu:** postup pečlivého plánování spotřeby plynu a kalkulace rezervy plynu pro případ neočekávaného problému. Tímto problémem může být jeho nedostatek, zamotání nebo selhání výstroje, problém partnera atd.

**Pneumothorax:** přítomnost vzduchu v pohrudniční dutině způsobená protržením sklípku, či poraněním hrudní stěny. Při vniknutí vzduchu do nitrohruďní dutiny dochází k částečnému či úplnému smrštění plicí.

**Potápečské tabulky:** tabulky sloužící k výpočtu dekomprese a plánování ponorů.

**Povrchový interval:** doba strávená na hladině, která slouží k odstranění podstatného množství inertního plynu nahromaděného v těle během ponoru. Je možné ho považovat za dekompresní zastávku v 0 metrech hloubky (z anglického Surface Interval – SI)

**Průdušky:** fibromuskulární trubice. Pokračování průdušnice, dělí se na další menší průdušinky, které končí v plicních sklípcích-alveolech.

**Rezervní nádechový objem:** objem vzduchu, který lze nadechnout po normálním nádechu.

**Rezervní výdechový objem:** objem vzduchu, který lze vydechnout po normálním výdechu.

**Soběstačnost:** hladina sebedůvěry, která jedinci umožňuje řešit mnohé problémy fyziologického, fyzického a mechanického rázu pod vodou, a to samostatně bez pomoci další osoby.

**Střední ucho:** část ucha, která se nachází za bubínkem. Tato dutina obsahuje tři ušní kůstky, které slouží k přenosu zvuku (tzv. třmínek, kovadlinka, kladívko). Také se zde nachází ústí Eustachovy trubice.

**Termoklina:** vrstva vody, kde dochází ke střetu různých teplotních hladin. Je to ostré tepelné rozhraní i o několika stupních Celsia. Při sestupu do hloubky můžete projít několika takovými hladinami.

**Thalassofobie:** strach z oceánu.

**Trachea (průdušnice):** ta část dýchacích cest, která navazuje na hrtan a dělí se dále na dvě průdušky – bronchy.

**Vertigo:** pocit závratě obvykle způsobený různými tlaky ve středním uchu během výstupu.

**Vitální kapacita:** objem vzduchu měřený mezi maximálním nádechem a maximálním výdechem.

**Vnější ucho:** ušní boltec a zevní zvukovod, který končí bubínkem.

**Vnitřní ucho:** ta část ucha, která se nachází v pyramidě kosti skalní, v kosti spánkové a obsahuje ústrojí pro slyšení a rovnováhu (hlemýžď a labyrint).

**Vyrovnávání tlaku:** rozličné metody, které se využívají k získání rovnováhy mezi tlakem uvnitř tělesné dutiny a vnějším prostředím.

**Zbytkový objem plic:** objem vzduchu, který zůstane v plicích po usilovném výdechu (1–1,5 l).

**Zvonění v uších:** zvonění v uších, odborně tinnitus.

# Pracovní sešit



## Open Water Scuba Diver

# IAN'TD

## Open Water Scuba Diving

International Association  
of Nitrox & Technical Divers, Inc.

© 2002 IAN'TD Central Europe

1

## VAŠI INSTRUKTOŘI A ASISTENTI



© 2002 IAN'TD Central Europe

2

## VSTUPNÍ FORMULÁŘE KURZU

PLATBA KURZOVNÉHO A DALŠÍ  
VÝDAJE SPOJENÉ S KURZEM

### OBSAH KURZU

- Teoretická výuka
- Trénink dovedností v chráněné vodě
- Závěrečné ponory na otevřené vodě

© 2002 IAN'TD Central Europe

3

## OPEN WATER DIVER CERTIFIKACE

***MUSÍ BÝT  
ZASLOUŽENÁ!***

© 2002 IAN'TD Central Europe

4

## JAK SE STÁT DOBRÝM POTÁPĚČEM

- Znalosti
- Správný postoj při výběru partnera a bezpečnost
  - Chci se potápět s touto osobou?
  - Cítím se bezpečně s touto osobou?
- Fyzická kondice a potápěčské dovednosti
- Opakování
  - Dlouhodobé opakování
  - Teoretická a dovednostní opakování
- Stále pokračující vzdělávání. Nikdy se nepřestaň učit!
- Postupné získávání zkušeností

© 2002 IAN'TD Central Europe

5

## POTÁPĚČSKÁ TEORIE

- |                             |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| • Fyzika                    | • Plánování ponorů            |
| • Fyziologie                | • Dekompenční tabulky         |
| • Zranění vodními živočichy | • Potápěčské počítače         |
| • První pomoc               | • Řešení stresu               |
| • Speciální potápění        | • Prevence před stresem       |
| • Výstroj                   | • Řešení problémů             |
| • Údržba výstroje           | • Přijetí a porozumění riziku |

*a ještě něco navíc!*

© 2002 IAN'TD Central Europe

6



## MANUÁL OWD A DALŠÍ MATERIÁLY

- IANTD Open Water Scuba Diver manuál a pracovní sešit
- IANTD Open Water vzduchové dekomprezní tabulky
- IANTD Recreational Log Book (deník ponorů)

ICJ-2862 IANTD Central Europe

7

## PODMÍNKY PRO CERTIFIKACI

- Zdravotní vysvědčení
- Uspokojivé předvedení dovedností
- Úspěšné absolvování teoretických testů
  - opravení chyb
  - 80% - nejmenší přípustná úspěšnost
- Podepsané všechny formuláře
- Absolvování povinných ponorů ve volné vodě
- Celkové kladné hodnocení instruktora

ICJ-2862 IANTD Central Europe

8

## PONORY VE VOLNÉ VODĚ

- Splnění podmínek „Certifikace“
- 4 až 5 ponorů
- Možnost dokončení kurzu po celém světě
- Trénink ve volné vodě musí být dokončen do 6 měsíců od ukončení teorie a chráněné vody
- Výstroj studenta

ICJ-2862 IANTD Central Europe

9

## ÚVOD DO POTÁPĚNÍ S PŘÍSTROJEM Kapitola 1.

- Fyzické zdraví
- Psychické zdraví
- Plavecká připravenost
- Fyzická kondice
- Základní výstroj
- Je výcvik riskantní?
- Trénink potápěče
- Závěr

ICJ-2862 IANTD Central Europe

10

## ZDRAVÍ

- Náchylnost ke zranění
- Zdravotní potíže
- Tělesné potíže
- Léky
- Alkohol
- Kouření
- Zdravotní prohlídka

ICJ-2862 IANTD Central Europe

11

## LÉKY A POTÁPĚČ

- Dekongestanty
- Nepříznivé vedlejší účinky
  - Změna účinků
  - Ospalost, mátožnost
  - Náchylnost ke kyslíkové otravě
- Prevence proti mořské nemoci
- Léky na předpis

ICJ-2862 IANTD Central Europe

12

## TĚHOTENSTVÍ A POTÁPĚNÍ

- Výzkumy se zvířaty
- Výzkumy na lidech
- Riziko poškození plodu

***Během těhotenství se nepotápějte!***

©) 2012 IANTD Central Europe

13

## PSYCHICKÉ ZDRAVÍ

- Panika
- Klaustrofobie
- Thalassofobie

***PŘI POTÁPĚNÍ MUSÍŠ BÝT FYZICKY  
A PSYCHICKY V POŘÁDKU!***

©) 2012 IANTD Central Europe

14

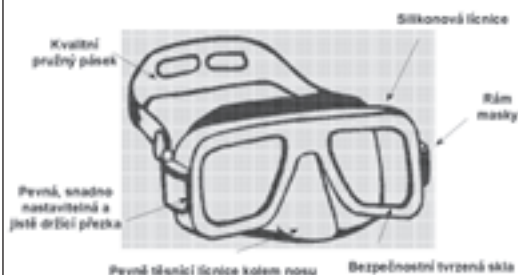
## ZÁKLADNÍ POTÁPĚČSKÁ VÝSTROJ

- Masky
- Šnorchl (dýchací trubice)
- Ploutve
- Ochrana chodidel
- Další výstroj

©) 2012 IANTD Central Europe

15

## MASKA



©) 2012 IANTD Central Europe

16

## MASKA

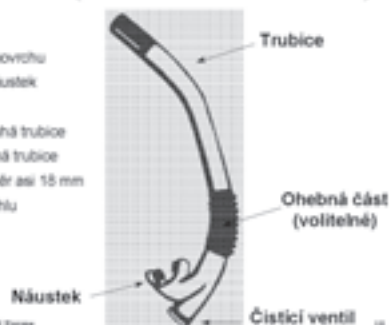
- Správná velikost a pohodlí
- Silikonový materiál (měkký, poddajný, nealergický, dlouhá životnost)
- Bezpečnost - temperovaná skla
- Malý objem a velký zorný úhel
- Těsnění kolem nosu (velikost, snadná dosažitelnost)
- Pásek a snadno ovladatelná přezka
- Možnost zasazení dioptrických skel

©) 2012 IANTD Central Europe

17

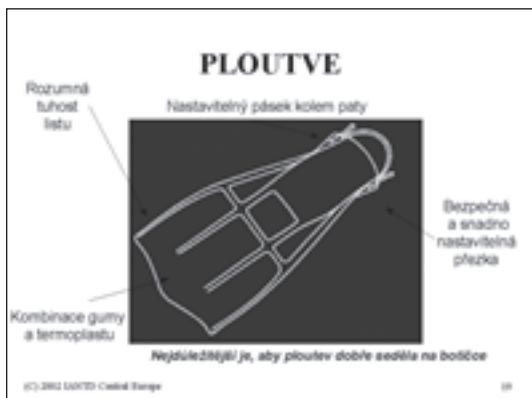
## ŠNORCHL (DÝCHAČÍ TRUBICE)

- Plavání na povrchu
- Pohodlný náustek
- Čistící ventil
- Nepříliš dlouhá trubice
- Pružná pevná trubice
- Vnitřní průměr asi 15 mm
- Držák šnorchlu



©) 2012 IANTD Central Europe

18



## SHRnutí

- Vzrušující a uspokojivé dobrodružství
- Seriózní aktivita
- Studium teorie
- Nácvik praktických dovedností
- Ponory v otevřené vodě

© 2012 IANTD Central Europe

20

## LIDSKÉ TĚLO POD VODOU

### Kapitola 2

- Než se půjdeš potápět
- Ztráta tepla pod vodou
- Vidění pod vodou
- Dýchání pod vodou
- Tlak, objem a hustota
- Fyziologie sestupu
- Narkóza inertním plynem
- Kyslík a potápěč
- Kontaminovaný vzduch
- Fyziologie výstupu
- Činnost po potápění
- Fyziologie potápění na nádech
- Shrnutí

## NEŽ SE PŮJDEŠ POTÁPĚT



- Osobní ohodnocení
  - > Zdraví
  - > Únava a vyčerpání
  - > Alkohol v předcházejících 24 hod.
  - > Dehydratace
  - > Bereš nějaké léky
  - > Teplotní stres
  - > Fyzická námaha
  - > Zbytkový dusík

## ZTRÁTA TEPLA

- Potápění ve studené vodě
- Teplotní stres
- Tepelná izolace
- Plánování ponorů a příprava
- Potápění se suchým oblekem

## ZTRÁTA TEPLA

- ~25x rychleji ve vodě než na vzduchu
- Vedením
- Prouděním
- Vyzařováním
  - > Ztráty tepla dýcháním
- Zářením
  - > Zanedbatelné pro potápěče (v porovnání s ostatními)

## ZNOVUOHŘÁTÍ VYCHLADLÉHO POTÁPĚČE

- Izolace od okolního prostředí
- Svícení potápěčského obleku
- Teplé a suché oblečení
- Teplá polévka a nápoje
- Omezená námaha
- Teplá lázeň (s varováním!)

## PŘEHŘÁTÍ

- Závisí na vnitřní teplotě těla
- Jak a kde?
  - V hyperbarické komoře
  - Na slunci při oblékání do obleku
- Cítím se špatně, nevolnost, křeče z přehřátí
- Vyčerpání z tepla (od 30 do 40° C)
  - Silné pocení, bolesti hlavy, zvedání žaludku, závratě, rozšířené žornice
- Úpal, úžeh (40° C a více)
  - Horák, suchá, červená kůže a malé žornice
- Potápěč musí být před ponorem v tepelné pohodě

## SNÍŽENÍ TEPELNÉ ZÁTĚŽE

- Před potápěním
  - Odpovídající oblečení a omezený pobyt v chladu
  - Možnost převlékání a přípravy v teple
  - Vzájemná pomoc
- Pod vodou
  - Adekvátní potápěčský oblek
  - Omezená délka ponoru
  - Včasné rozpoznání příznaků podchlazení
- Po ponoru
  - Nezdřívot se dlouho v chladném prostředí
  - Převlékání v teple
  - Teplé suché oblečení
  - Teplá polévka a nápoje

## Průvodce VÝBĚREM TEPELNÉ OCHRANY

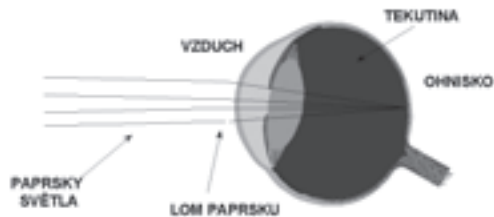
- >30° C
  - Lykra nebo krátký mokrý oblek
- 25 až 30° C
  - Krátký mokrý oblek
  - Mléká kombinéza (3 mm)
- 21 až 25° C
  - Neoprénový oblek (5 mm) s kapucí a botkami
- 13 až 21° C
  - Neoprénový oblek (6,5-7 mm) s kapucí, botkami a rukavicemi
  - Nikteři potápěči již používají suchý oblek
- <13° C
  - Suchý oblek s odpovídajícím podobílkem

## VIDĚNÍ POD VODOU

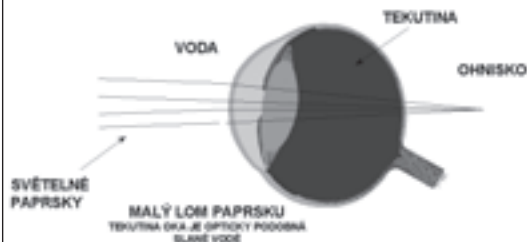
- Optická hustota vody
- Objekty vidíme pod vodou o 25% blíže
- Vizualní zvrát
- Lom světla



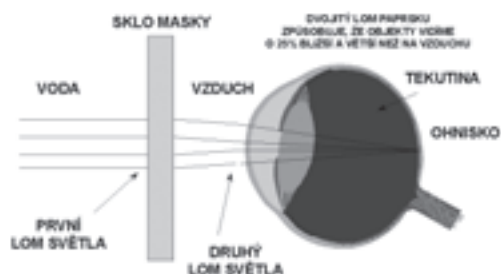
## NORMÁLNÍ VIDĚNÍ NA VZDUCHU



## ROZOSTŘENÉ VIDĚNÍ POD VODOU



## LOM SVĚTLA A OSTRÉ VIDĚNÍ S MASKOU



## SLYŠENÍ POD VODOU



- Hustota vody
- Zvuk se pohybuje ve vodě rychleji
- Směr zvuku je velmi obtížné určit

## DÝCHÁNÍ POD VODOU



- Uvolnění a pocit bezpečí
- Pomalé - hluboké nádechy a výdechy
- Dýchání ovlivňuje tvůr vztlak
- Nikdy nešetřil vzduch
- Vyhní se hyperventilaci

**NIKDY NEZADRŽUJ DECH!**

## SLOŽENÍ VZDUCHU



## HUSTOTA A POTÁPĚČ

- Voda je ~800x hustší než vzduch
- Vztlak, odpor vody, pohyb
- Dýchání různých plynů (Nitrox, Trimix)
- Přirůstek hustoty dýchaného média
  - > Dvakrát v 10 m hloubky
  - > Tříkrát ve 20 m hloubky
- Vzrůstá nádechový odpor

## NÁRŮST HLADINY CO<sub>2</sub>

- Průběh v malých hloubkách
- Zhoršující faktory nárůstu
  - > Vysoký pO<sub>2</sub>
  - > Nesprávná technika dýchání
  - > Zvýšený odpor dýchání
- Typy lidí s náchylností k hromadění CO<sub>2</sub>
  - > Spánková apnoe
  - > Velcí a těžší

## NESPRÁVNÉ DÝCHÁNÍ „Šetření vzduchu“

- Hromadění CO<sub>2</sub> (Hyperkapnie)
  - > Zmatenost
  - > Narušený proces myšlení
  - > Ospalost, malátnost
  - > Křeče
  - > Ztráta vědomí
- Synergický (kombinační) efekt CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> a N<sub>2</sub>

## HYPERVENTILACE

- Hluboké dýchání - více než tři nádechy
- Může být způsobena nervovým vypětím
- Abnormálně nízká hladina CO<sub>2</sub> (Hypokapnie)
- Následek
  - > Slabost a bolest hlavy
  - > Závrať
  - > Nejasné, rozostřené vidění
  - > Pocit dušení
  - > Šok a ztráta vědomí (nastává v extrémních případech)

## TLAK, OBJEM A HUSTOTA

- Působení tlaku
  - > Přímé
  - > Nepřímé
- Fyziologie sestupu
- Fyziologie výstupu
- Dýchání vzduchu v hloubce

## TLAK



- Atmosférický tlak
- Hydrostatický tlak
- Absolutní tlak
- Manometrický tlak
- Okolní tlak

## PŘÍRŮSTEK TLAKU S HLOUBKOU

$$P_{[ata]} = \left[ \frac{D_{[m]}}{10} \right] + 1$$

bar	m
1	0
2	10
3	20
4	30
5	40

1 ata = 10 msw = 1,013 bar (= 33 fsw = 34 ffw = 14,7 psi)

## TLAK A OBJEM Boyleův zákon

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

- Za neměnné teploty je objem plynu nepřímo úměrný tlaku
- Jestliže zdvojnásobíme tlak plynu, jeho objem se zmenší na polovinu objemu původního

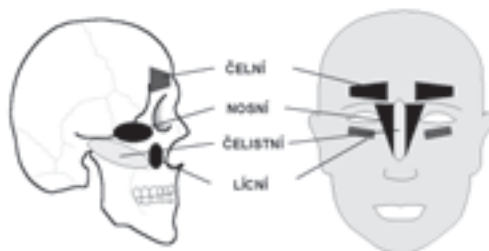
*Největší objemové změny probíhají v blízkosti hladiny!*

## PLYNEM NAPLNĚNÉ TĚLNÍ DUTINY



- Střední ucho
- Dutiny hlavy
- Plíce
- Zařivací trakt
- Dutiny v zubech
- Umělé dutiny (maska a suchý oblek)

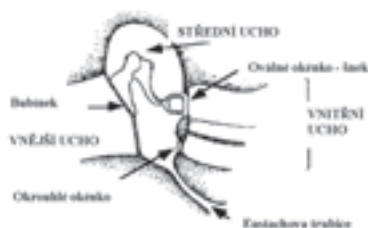
## DUTINY



## FYZIOLOGIE SESTUPU

- Tělní dutiny
  - > Dutiny
  - > Střední ucho
- Vyrovnání tlaku
- Dekongestanty

## LIDSKÉ UCHO



## VYROVNÁVÁNÍ TLAKU UŠÍ A DUTINY

- Vyrovnání tlaku
- Vzduch se dostává do středního ucha Eustachovou trubicí
  - > Pohyby čelisti do stran a polykání
  - > Jazyk opí o horní patro a polkní
  - > Sevří nos a jemně do něj fouká
- S vyrovnáním tlaku musí začít už u hladiny
- V případě potíží s vyrovnáním tlaku
  - > Zastav se
  - > Povstávej z tlakové změně
  - > Pokus se o opakování vyrovnání tlaku
- Vyrovnání tlaku v dutinách

## TECHNIKY VYROVNÁVÁNÍ TLAKU

### Valsalvova

- Uzávěření nosu
- Lehké fouknutí
- Zvýšení tlaku v Eustachově trubicí
- Vniknutí vzduchu do prostoru středouší
- Pozor - neprovádějte nikdy násilně
- Nebezpečí zranění při razantním profouknutí

### Frenzelova

- Netraumatická a bezpečná
- Více náročná na ovládnutí
- Špička jazyka přímo proti patru
- Jazyk je tlačěn směrem k hornímu patru
  - > Tlak na vzduchovou dutinu nosohltanu
  - > Natlačení vzduchu do prostoru středouší



## DEKONGESTANTY



- Vazoconstrktor
- Ulehčená ventilace
- Nosní spreje
- Antihistaminikum
- Reverzní blok
- Pseudoephedrin (Sudafed)
- Zkontrolovat účinky před potápěním

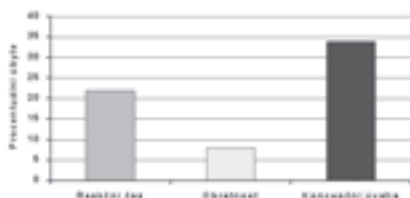
*Nikdy se nepotápěj nachlazen!*

## NARKÓZA INERTNÍM PLYNEM



- Mechanismus působení na mozek
- Živá představa
- Myšlení má zvláštní posun (eufonie)
- Příznaky otravy
- Halucinace
- Narušené rozhodování
- Narušení vyšších mentálních procesů
- Narušení nervové svalové koordinace

## SNÍŽENÍ VÝKONNOSTI PŘI PONORU SE VZDUCHEM DO 30m POROVNÁNÍ S HLADINOVOU



## TVŮJ STUPEŇ NARKÓZY JE OVLIVNĚN



- Psychologickou přípravou před ponorem
- Stavem potápěčského prostředí
- Potápěčskou zkušeností
- Individuálními dispozicemi
- Zvýšenou hladinou kyslíku a oxidu uhličitého
- Tréninkem

## SPOLEČNÉ ÚČINKY

KYSLÍKU, DUSÍKU A OXIDU UHLÍČITÉHO

Společné působení jednotlivých plynů má mnohem větší efekt, než jejich individuální součet!

$$I(O_2) + I(N_2) + I(CO_2) = 4$$



## JAKÁ JSOU RIZIKA HLOUBKOVÉHO POTÁPĚNÍ?



- Vyčerpání zásoby vzduchu
- Povinné dekomprezní zastávky, které vám znemožní přímý výstup na hladinu v případě nutnosti
- Dekomprezní choroba
- Dusíková narkóza
- Nemožnost použít tradiční záchranné techniky

## KYSLÍK A POTÁPĚČ

# O<sub>2</sub>

- Nutný pro život
- Hypoxie
- Hyperoxie
- Limitní faktory pro výběr použitých plynů
- Kyslíkové čistá výstroj
- Dekomprese
- Léčení
- Zrychlená dekomprese

## HYPEROXIE



- Příliš mnoho kyslíku
- Kyslíková otrava CNS
- Pulmonální kyslíková otrava
- Predispoziční faktory
- Tlak a časový limit

## OBOHACENÝ VZDUCH NITROX

- Mix O<sub>2</sub> a N<sub>2</sub> s obsahem O<sub>2</sub> nad 21%
- Proč?
  - > Prodloužený bezdekomprezní limit (<N<sub>2</sub>)
  - > Kratší povinná dekomprese
  - > Menší dekomprezní zátěž
  - > Konzervativní ponory
- Rizika
  - > Kyslíková otrava CNS
    - Nesprávný mix a nepřesná analýza
    - Chyba potápěče

## KYSLÍKOVÉ LIMITY



- Optimální limit pO<sub>2</sub> = 1,4 bar
- Max. limit při rekreačním potápění pO<sub>2</sub> = 1,6 bar
- Max. limit při technickém potápění pO<sub>2</sub> = 1,5 bar
- Tlak a časové limity

## CO MUSÍ POTÁPĚČ ZNÁT, KDYŽ SE CHCE POTÁPĚT S NITROXEM?



- Fyzika
- Rizika a limity
- Používání nitroxových tabulek
- Příprava výstroje
- Analýzu EANx směsí

*LANTD EANx program*

## KONTAMINACE DÝCHANÉHO MĚDIA

- Složení vzduchu a normy čistoty
- Možnosti znečištění nasávaného vzduchu kompresorem
- Filtrační systém kompresoru a čištění vzduchu
- Oxid uhelnatý
  - > Výfuk motoru nebo hořící olej v kompresoru
  - > Bolest hlavy, nevolnost, bezvědomí, rudě rty nebo kůže nehtů
  - > Podání kyslíku a léčba v dekompresní komoře
- Olejová mlha
  - > Žalozje, příchuť, zadržování
  - > Lipoidní pneumonie

## FYZIOLOGIE VÝSTUPU

- Přímé působení tlaku
- Nepřímé působení tlaku

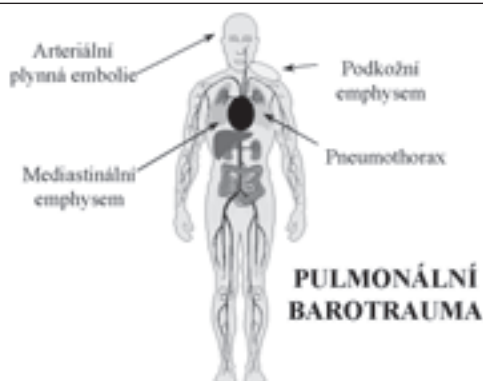


## VÝSTUP

- Kontrolovaný rychlostí 9 m/min
- Nikdy nezadržuj dech!
- Dýchej normálně
- Pozor na volné místo výstupu (pozor na poranění hlavy)
- Jestliže začneš kašlat, zastav výstup
- Nejkritičtější bod výstupu je blízko hladiny
- Bezpečnostní zastávka ve 4,5 m
- Nouzový výstup

## ROZPÍNÁNÍ VZDUCHU BĚHEM VÝSTUPU

Hloubka (m)	Tlak (bar)	Relativní objemová změna
0	1	1,00
10	2	0,50
20	3	0,33
30	4	0,25
40	5	0,20

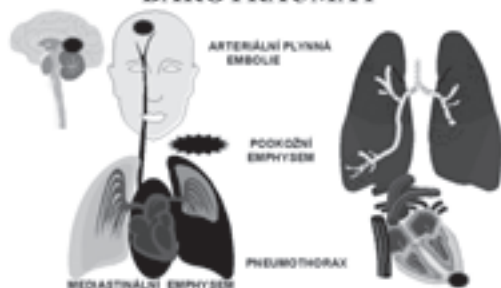


## PLICNÍ ZRANĚNÍ



- Dobrovolné zadržování dechu
- Plicní choroby (zjizvení tkáně)
- Ucpání průdušek
- Riziko kufáků (sliz)
- Kašláni během výstupu
- Nedostatečné vydechnutí
- Roztržení alveol
- Průnik vzduchu dýchacími cestami

## DRUHY PLICNÍCH BAROTRAUMAT



## ARTERIÁLNÍ PLYNNÁ EMBOLIE



- Vzduch pronikne plicemi
- Je zanesen do srdce
- Je vpraven do artérií
- Plyn v mozku
- Zablokovaný průtok krve  
mozkem
- Možnost embolie koronární  
tepny

## ARTERIÁLNÍ PLYNNÁ EMBOLIE (pokračování)



- Symptomy se projeví zpravidla do 5  
minut
- Bezvědomí
- Zástava dýchání nebo srdce
- Koma, apatie, zmatenost
- Jednostranné neurologické změny
- Oboustranné neurologické změny
- Poruchy vidění (slepota)
- Závratě a křeče

## ARTERIÁLNÍ PLYNNÁ EMBOLIE



**MŮŽE BÝT SMRTELNÁ**

## PREDISPOZICE K PULMONÁLNÍM BAROTRAUMATŮM



- Onemocnění vyvolávající  
blokaci plicních prostorů
- Aktivní astma
- Poškození plic vyvolaná  
kouřením
- „Panikáři“
- Infekce plic

## REVERSNÍ BLOK BĚHEM VÝSTUPU

- Zpětné zablokování
- Otok tkání
- Zablokování vzduchu v jednom uchu
- Potiže a závratě

## DEKOMPRESNÍ CHOROBA

- Absorbce inertního plynu
- Zbavování se inertního plynu během výstupu
- Časové limity a kontrolovaný výstup
- Komplex interakcí

## DEKOMPRESNÍ CHOROBA (Pokračování)

- „Plynná jádra“
- Difúze plyných jader
- Mikrobubliny v žilním systému
- Difúze mikrobublín do větších celků bublín
- Bublíny přitahují krevní destičky
- Omezení průtoku krevním řečištěm

## DEKOMPRESNÍ CHOROBA (Pokračování)

- Doplnění uvolněných proteinů
- Ztráta tekutin mimo krevní cévy (Third Spacing)
- Redukce krevního toku
- Kritické tkáně
- Nervy ztrácejí kyslík
- Otok tkání
- Neurologické symptomy

## FYZIOLOGICKÉ FAKTORY NÁCHYLNOSTI k DCS

„Změna v normálním krevním oběhu“

- Dehydratace
- Nemoc a zranění
- Léky a alkohol
- Vystavení chladu
- Námaha
- Obezita
- Věk
- Úzkost, strach
- Porušení stěny srdce mezi síněmi

## DCS SYMPTOMY

- Necítím se dobře a extrémní únava
- Svědění a mramorování kůže
- Bolest kloubů a bolesti končetin
- Celková bolest (záda a břicho)
- Ochmutí dolních končetin
- Ztráta kontroly svěračů
- Kašel a obtížné dýchání
- Poruchy smyslu (nevolnost, zvonění v uších, malátnost)

## POTÁPĚČSKÉ TABULKY

- Založeny na matematických modelech
- IANTD používá Bühlmannovy tabulky
- I při správném použití není garantována ochrana před DCS
- Maximální hloubka a čas
- Povrchový interval a opakované ponory
- Výstupová rychlost 9 m/min
- Bezpečnostní a povinné dekompresní zastávky

**VYHNI SE PONORŮM  
VYŽADUJÍCÍM  
DEKOMPRESI**

## SHRNUTÍ

- Správný výstup
  - Kontrolovaný
  - Rychlost výstupu
- Pulmonální barotrauma
  - Co to je
  - Co jej způsobí
  - Prevence
- Dekompresní choroba
  - Co to je
  - Co ji způsobí
  - Prevence

## ZÁVĚR

- Správné dýchání
- Kyslík, vzduch a obohacený vzduch
- Hyperoxie
- Narkóza inertním plynem
- Správný sestup
- Správný výstup
- Barotrauma
- Dekompresní choroba

## POTÁPĚČSKÁ VÝSTROJ

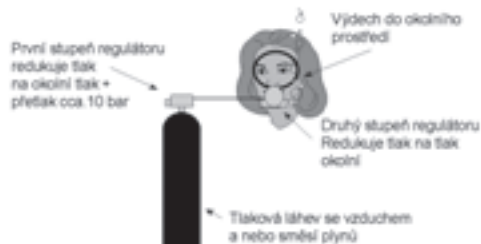
### Kapitola 3

- Dýchací přístroj
- Ochrana před okolním prostředím
- Systém pro regulaci vzlaku
- Další výstroj
- Závěr

©) 2012 DANTE Central Europe

1

## PŘÍSTROJ S OTEVŘENÝM OKRUHEM



©) 2012 DANTE Central Europe

2

## POTÁPĚČSKÝ PŘÍSTROJ (SCUBA)

- Jednoduchost a mobilita
- Snadná údržba
- Snadný výcvik
- Otevřený okruh je neefektivní
  - Délka ponoru je závislá na zásobě plynu
  - Minimalizuje riziko hypoxie a problémů s CO<sub>2</sub>
- Relativně nízká pořizovací cena

©) 2012 DANTE Central Europe

3

## SOUČÁSTI PŘÍSTROJE

- Tlakové lahve a ventily
- Primární regulátor
- Záchraný dýchací systém
- Měřicí přístroje
  - > Manometr
  - > Počítač
- Kompenzátor vztlaaku (jacket, BCD)
- Backpack (poutací popruhy)

ICJ 2862 IANTD Central Europe

4

## TLAKOVÉ LAHVE



- Materiál
- Velikost
- Vnější ochrana
- Konfigurace více lahví
- Kyslíkový servis
- Typy ventilů

ICJ 2862 IANTD Central Europe

5

## TLAKOVÉ LAHVE ZACHÁZENÍ A SKLADOVÁNÍ

- Demontáž regulátoru
- Opláchnutí od slané vody
- Ochrana před fyzickým poškozením
- Ochrana před extrémní teplotou
- Ústí ventilu lahve zbavené vlhkosti a nečistot
- Kontrola těsnícího o-kroužku
- Ochrana před vnitřní vlhkostí
- Dlouhodobé skladování

ICJ 2862 IANTD Central Europe

6

## KONTROLA A TESTOVÁNÍ

- Vnitřní a vnější vizuální kontrola - každý rok (lahve by měla být označena samolepkou)
- Hydrostatický test požadován dle země používání, v ČR - ocelové lahve po 5-ti letech
- Hydrostatický test je nutné opakovat v případě promáčknutí, odření, vystavení tepelné námaze nebo při korozi



ICJ 2862 IANTD Central Europe

7

## VENTILY



- O-kroužek těsnící připojení regulátoru
- Otočné kolečko pro otevření a zavření ventilu
- Těsnění mezi lahví a ventilem
- Trubička ventilu
- DIN/INT ventil těsněný o-kroužkem
- Ventil s dvěma výstupy (dvojventil)
- Údržba

ICJ 2862 IANTD Central Europe

8

## JEDNODUCHÝ VENTIL



- K-ventil
- Pro jednu láhev
- Vývod pro jeden regulátor
- Nejrozšířenější
- Závit a o-kroužek
- Přetlaková pojistka
- J-ventil s rezervou

ICJ 2862 IANTD Central Europe

9

## DVOJITÝ VENTIL



- Jednoduché stavebnicové ventily
- Jedna láhev
- Dva regulátory
  - Možnost samostatného ovládní
  - Technici potápěči používají tyto konfigurace pro hloubky > 20 m
- Závit, připojení, o-kroužky
- Přetlakový ventil (zátky)
- Typy

(C) 2012 IANTD Central Europe

10

## REGULÁTOR

- První stupeň - konstrukce
- Druhý stupeň - konstrukce
- LP a HP hadice
- Připojení k lahvi INT/DIN
- Výkony
- Konfigurace
- Kyslíkový servis

(C) 2012 IANTD Central Europe

11

## REDUKCE VYSOKOTLAKU PRVNÍ STUPEŇ REGULÁTORU

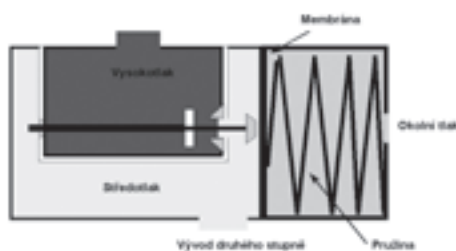


- Vyvážený pístový první stupeň
- Redukuje vysokotlak na přetlak cca. 10 barů od okolního tlaku

(C) 2012 IANTD Central Europe

12

## PRVNÍ STUPEŇ REGULÁTORU MEMBRANOVÝ VYVÁŽENÝ



(C) 2012 IANTD Central Europe

13

## REDUKCE STŘEDOTLAKU DRUHÝ STUPEŇ REGULÁTORU



- Popis součástí
- Popis funkce
- Ventily otevírané po proudu
- Pilotní ventil
- Výdechový systém
- Náustek

(C) 2012 IANTD Central Europe

14

## ÚDRŽBA REGULÁTORU

- Dodržuj záruční podmínky
- Postupuj podle návodu k použití
- Nasad zátka na první stupeň okamžitě po ponoru
- Regulátor opláchni sladkou vodou a usuš jej
- Chraň před teplem a mechanickým poškozením
- Každoroční odborný servis i v případě, že nebyl regulátor používán (mazadla vysychají a těsnění stárnou)

(C) 2012 IANTD Central Europe

15



## VÝBĚR REGULÁTORU

- Dobrá pověst výrobce
- Minimální odpor při dýchání
- Regulátory pro rekreační a technické potápění
- Snadné a pohodlné používání
- Snadno dostupný servis a náhradní díly
- Celosvětový servis pro potápěče, kteří cestují

© IANTD UNITED Central Europe

16

## OCHRANA PŘED OKOLNÍM PROSTŘEDÍM

- Tropický oblek
- Mokřý oblek
- Suchý oblek



© IANTD UNITED Central Europe

17

## TROPICKÝ OBLEK

- Lycra - bez tepelné ochrany
  - > Ochrana před sluncem a mechanickým poraněním
  - > Polartec pouze má tepelná ochrana
  - > Teplota vody >27° C

© IANTD UNITED Central Europe

18

## NEOPRÉNOVÝ MOKRÝ OBLEK

- Napěněná neoprénová guma
- Tepelná ochrana rozpuštěným plynem a slabou vrstvou vody
- Stačování neoprénu s hloubkou
  - > Ztráta vztlaku
  - > Ztráta tepelné izolace
- Stříhy a kritéria výběru
  - > Správná velikost
  - > Oblek na míru nebo běžná konfekce

© IANTD UNITED Central Europe

19

## SUCHÝ OBLEK

- Udržuje potápěče v suchu
- Popis
  - > Krční a zápěstní manžety
  - > Vodotěsný zip
  - > Suchá nebo mokřá kukla a rukavice
- Materiály
  - > Neopren - ztráta tepelné izolace s přibývajícím hloubkou
  - > Crash neopren
  - > Syntetická tkanina (Třilaminát a Nylon)
  - > Vulkanizovaná guma na tkanině

© IANTD UNITED Central Europe

20

## VYVAŽOVACÍ SYSTÉM

- Opasek s litým závažím
- Kapsový opasek s brokovým závažím
- BCD integrovaný závažní systém
- Menší olava pro finální vyvážení
- Odhoditelnost v případě nouze
- Těžké lahve jako zátěž
- Závaží umístěná na lahvích
- Pravidla pro zátěž

© IANTD UNITED Central Europe

21

## DALŠÍ VÝSTROJ

- Záložní zdroj vzduchu
  - Záložní druhý stupeň - octopus
  - Záložní přístroj
- Měřicí přístroje
- Počítače
- BCD - kompenzátor vzlaku

## ZÁLOŽNÍ ZDROJE VZDUCHU

- Selhání přístroje je velmi vzácné
- Nezávislý a závislý zdroj vzduchu
- Náklady na pořízení a údržbu
- Rezervní zásoba dýchaného média

## ZÁLOŽNÍ DÝCHACÍ SYSTÉMY

- Záložní druhý stupeň - **Octopus**
- Sdružený druhý stupeň s inflátorem BCD
- Záložní láhev - **Pony**
- Záložní zdroj malého objemu - **Spare Air**
- Dvojitý ventil s dvěma regulátory

## OCTOPUS

- Nejrozšířenější
- Závislost na druhém potápěči
- Snadné osvojení použití
- Lepší než střídavé dýchání
- Výběr a vlastnosti octopusu
- Údržba



## PŘÍSTROJE



- Hloubkoměr
- Časomíra
- Manometr (Finimetr)
- Kompas
- Analogové vs. digitální přístroje
- Ostatní přístroje
- Počítače
  - Počítače s integrovaným měřením tlaku

## KONZOLE

- Spojení více přístrojů
- Tlak, hloubka, čas a kurz
- Nošení blízko těla - snadná dosažitelnost
- Opláchnutí sladkou vodou po ponoru
- Chránit pod vodou a během transportu
- Nenechávat na přímém slunci

## POČÍTAČE

- Hloubka a čas
- Dekompresní údaje
  - Zbývající bezdekompresní limit
  - Informace o syčení a vysycování inertního plynu
  - Varování při překročení výstupové rychlosti
  - Dekompresní zastávky - hloubka a čas
- Zásoba plynu
  - Zbývající čas v závislosti na spotřebě plynu
- Spolehlivost a záloha

© IANTD UNITED Central Europe

28

## BCD JACKET



Provedení jacket, prání vesta nebo křídlo

- Druhy
- Význam
  - Řízení vztlaku pod vodou
  - Plavání na hladině
- Kombinovaný zátěžní systém
- Systémy nafukování a vyfukování

© IANTD UNITED Central Europe

29

## KONTROLA VZTLAKU

- Zařízení k udržování neutrálního vztlaku
- Vzduch v BCD
- Ovlivnění vztlaku dýcháním
- Hmotnost vzduchu v lahvích

*Nikdy nepoužívej BCD jako plovací vestu pro neplavce!*

© IANTD UNITED Central Europe

30

## ÚDRŽBA BCD

- Po ponoru opláchni sladkou vodou
- Vylij vodu z BCD
- Vyplachuj pravidelně vnitřek BCD
- Nevystavuj dlouhodobému působení slunce
- Před ponorem zkontroluj funkčnost
- Odborný roční servis a výměna opotřebovaných součástí

© IANTD UNITED Central Europe

31

## SHRNUTÍ

- Správný výběr výstroje vede k vyšší bezpečnosti
- Požitek z potápění závisí hodně na kvalitě a pohodlnosti výstroje
- Správná sestava výstroje zajišťuje proudnicový profil při plavání, bez volně visících přístrojů
- Ke zvýšení bezpečnosti použijte dvojitý ventil nebo pony láhev
- Nepoužívejte výstroj, která neodpovídá povaze zamýšleného ponoru

© IANTD UNITED Central Europe

32

## POJĎME SE POTÁPĚT!

### Kapitola 4

- Plánování ponorů
- Výpočet množství plynu
- Vztlak
- Potápěčské tabulky
- Potápění s potápěčským počítačem
- Plánování a příprava na místě ponoru
- Ponory s přístrojem s otevřeným okruhem
- Faktory okolního prostředí
- Vstupy do vody ze břehu
- Příviv, odliv a proudy
- Ponory z lodě
- Potápění v proudtech
- Bezpečnostní zastávka
- Povinné a nouzové dekompresní zastávky
- Opomínaná dekomprese
- Aktivita po ponoru
- Létání po potápění
- Shrnutí

© IANTD UNITED Central Europe

33

## PLÁNOVÁNÍ PONORŮ

- Výběr partnera
- Cíl ponoru
- Výběr lokality
- Seznámení se s okolním prostředím
- Logistika - doprava
- Osobní soupis věci a úkolů



© IANTD LIMITED Central Europe

2

## VÝBĚR PARTNERA

- Stupeň výcviku
- Zkušenost
  - Obecná
  - Vztahová k aktuálním podmínkám
- Teoretické znalosti
- Poslední ponor
- Výstroj
- Zdraví
  - Fyzické
  - Psychické
- Sociální chování
- Nezávislost
- Pověst
- Stejná úroveň

© IANTD LIMITED Central Europe

3

## VÝBĚR MÍSTA POTÁPĚNÍ

Adekvátní tréninku a zkušenostem obou potápěčů

- Informace od dalších potápěčů
- Vlastní pátrání na místě
- Potápěčští průvodci - literatura
- Potápěčské srazy a schůzky
- Internet
- Potápěčské časopisy
- Cestovní kanceláře

© IANTD LIMITED Central Europe

4

## SEZNAMOVACÍ PONOR S MÍSTNÍMI PODMÍNKAMI

- Nové a neznámé potápěčské prostředí a lokality
- Možnost osvojení si nových zkušeností
  - Podmínky potápění
  - Speciální techniky
  - Nebezpečí a místní rizika
  - Právo a regulované potápění
  - Místní praktiky a zvyklosti

© IANTD LIMITED Central Europe

5

## ZÁCHRANNÝ PLÁN

- Spojení, komunikace
- Rychlá záchranná služba a transport
- Nemocnice
- Dekompresní komora, potápěčský lékař
- První pomoc
  - Kyslíkový křísící přístroj
  - Proškolený personál

© IANTD LIMITED Central Europe

6

## PLÁNOVÁNÍ PŘED PONOREM NA MÍSTĚ POTÁPĚNÍ

- Cíle potápění
- Zhodnocení místních podmínek
- Vyhášení požitek z ponoru možná rizika
  - Potápět se nebo nepotápět?
- Pomocný personál na břehu
- Ověření si záchranného plánu
- Bod vstupu, směr a bod výstupu
- Co dělat v případě oddělení se od partnera
- Maximální hloubka, čas ponoru, zásoba vzduchu a kritéria pro bod obrátu

© IANTD LIMITED Central Europe

7

## SPRÁVNÉ VYHODNOCENÍ PODMÍNEK POTÁPĚNÍ TI MŮŽE ZACHRÁNIT ŽIVOT!

*“Jsou podmínky ponoru v souladu s mým  
dosaženým výcvikem, zkušeností,  
výstrojí a momentální tělesnou  
kondicí?”*

ICJ 2002 IANTD Central Europe

8

## KDY ZRUŠIT PONOR

- Kdy to vzdát?
  - Porucha výstroje
  - Nepříznivé podmínky ponoru (počasí)
  - Problémy s vyrovnáním tlaku
  - Strach
- Každý potápeč může zrušit ponor
  - Pod vodou - signálem
  - Domluvou na hladině

ICJ 2002 IANTD Central Europe

9

## ODDĚLENÍ SE POTÁPĚČŮ

- Zastav, dívej se a poslouchej
- Hledej (nejdéle 1 minutu)
- Opatrné vynošení
- Shledání se na hladině
- Pokud se partner nevynoší
  - Označ místo ztráty
  - Zavolej pomoc
  - Sám neriskuj

ICJ 2002 IANTD Central Europe

10

## POROVNÁNÍ RIZIKA A PROŽITKU

- Rizika ponoru
    - Prostředí
    - Partner
    - Neadekvátní výstroj
    - Psychická nepohoda
    - Fyzická nepohoda
- “Budu mít po ponoru nějaký mimořádný  
požitek nebo prospěch, že podstupuji vyšší  
riziko?”*

ICJ 2002 IANTD Central Europe

11

## NAVIGACE

- Závisí na
  - Viditelnosti
  - Tvaru dna
  - Cílech ponoru
- Navigace pomocí přírodních referencí
- Kompasová navigace

ICJ 2002 IANTD Central Europe

12

## STANOVENÍ ČASU PONORU

- Čas ponoru - limitující faktory
  - Zásoba plynu
  - Bezdekompresní limit
  - Čas postupu vpřed
  - Čas obrátit
  - Čas výstupu
  - Bezpečnostní zastávka



ICJ 2002 IANTD Central Europe

13



## POTÁPĚČSKÉ TABULKY

- IANTD Open Water vzduchové potápěčské tabulky
  - Bühlmann ZHL-16 Algoritmus
  - Použití do 300 m nad mořem
  - 3-minutová bezpečnostní zastávka ve 4,5 m
  - Výstupová rychlost 9 m/min

© IANTD Central Europe

20

## BEZDEKOMPRESNÍ PONORY

- Můžeme kdykoliv ukončit ponor
- Doporučená 3-minutová bezpečnostní zastávka
- Rekreační potápění
- Snižování rizika DCS



© IANTD Central Europe

21

## STŘEŽ SE MAXIMÁLNÍCH LIMITŮ

- Predispoziční faktory k DCS
  - Fyzicky namáhavý ponor
  - Teplotní zátěž
  - Pokročilý věk
  - Nadváha
  - Slabá psychická kondice
- Normální fyziologické odlišnosti
  - Individuální rozdíly
  - Změny z hodiny na hodinu - ovlivnění např. jídlem

© IANTD Central Europe

22

## STUDENÉ NEBO NAMÁHAVÉ PONORY

- Změněná rychlost absorpce dusíku
- Více absorbovaného dusíku
- Při plánování počítáme jako bychom šli o 3 m hlouběji
  - Např. ponor do 18 m hledej v tabulkách jako ponor do 21 m

© IANTD Central Europe

23

## TABULKA (A a B) BEZDEKOMPRESNÍ LIMITY A OPAKOVACÍ SKUPINY

- Maximální čas ponoru bez povinných dekompresních zastávek
- Opakovací skupina vyjadřuje množství absorbovaného dusíku na konci ponoru
- Maximální hloubka
- Čas na dně
- Při všech IANTD ponorech je doporučena 3-minutová bezpečnostní zastávka

© IANTD Central Europe

24

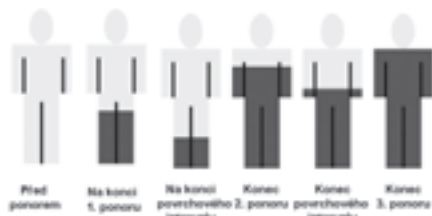
## OPAKOVANÉ PONORY

- Ponory, při kterých v těle zůstal zbytkový dusík z předchozího ponoru
- Množství dusíku
  - Před ponorem
  - Během ponoru
  - Po ponoru
- Zbytkový dusík

© IANTD Central Europe

25

## ZBYTKOVÝ DUSÍK



© 2012 DANTE Central Europe

26

## TABULKA (C) TABULKA POVRCHOVÝCH INTERVALŮ

- Vyjadřuje snížení hladiny dusíku v závislosti na čase stráveném na povrchu
- Časová rozmezí
- Maximální povrchový interval je 48 hodin
- Nová opakovací skupina
- Minimální doporučený povrchový interval je 30 minut

© 2012 DANTE Central Europe

27

## TABULKA (E) TABULKA OPAKOVANÝCH PONORŮ

- Zbývající dusík po předchozích ponorech
- Připočtení času (penalizace) k času opakovaného ponoru (BT)
- Celkový dusíkový čas
- Upravený bezdekompresní limit
- Potápění s RAT „(bryson)“
  - > RNT - čas zbytkového dusíku
  - > Plus AT - aktuální čas na dně (BT)
  - > Sčítáme na TNT - celkový čas

Jestliže hloubka opakovaného ponoru leží mezi dvěma přírůstků hloubky, v tabulkách hledíme *mezi hloubka* pro zjištění RNT.

© 2012 DANTE Central Europe

28

## PŘI OPAKOVANÝCH PONORECH SE POTÁPÍME S KRYSOU (RAT)



RESIDUAL NITROGEN TIME

ACTUAL BOTTOM TIME

TOTAL NITROGEN TIME

© 2012 DANTE Central Europe

29

## GRAFICKÝ PROFIL PONORU



© 2012 DANTE Central Europe

30

## CVIČENÍ S TABULKOU

- Ponor # 1 40 minut do 16,5 m
  - RG opakovací skupina = E
- 1 hodina povrchový interval SI
  - RG na konci SIT = A
- Ponor # 2 40 minut do 13,5 m
  - RNT = 19 minut
  - ABT = 40 minut
  - TBT = 59 minut
  - RG po druhém ponoru # 2 = E

© 2012 DANTE Central Europe

31



## CVIČENÍ S TABULKOU

- Ponor # 1 30 minut do 18 m
  - RO opakovaná akuplata = D
- 1 hodina povrchový interval
  - RO na konci SIT = A
- Ponor # 2 35 minut do 15 m
  - RNT = 10 minut
  - ABT = 35 minut
  - TBT = 51 minut
  - RO po ponoru # 2 = E
- 1 hodina SI
  - RO na konci SIT = A
- Ponor # 3 30 minut do 12 m
  - RNT = 10 minut
  - ABT = 30 minut
  - TBT = 40 minut
  - RO po ponoru # 3 = D

© IANTD UNITED Central Europe

30

## SHRNUTÍ

- Porozumějte a předcházejte DCS
- Nauč se používat potápěčské tabulky konzervativně
- Potápěj se s krysou (RAT)!



© IANTD UNITED Central Europe

31

## POTÁPĚNÍ S POČÍTAČEM

- Většina potápěčů používá potápěčský počítač
- Naprogramovaný matematický model, který sleduje chování dusíku v řádově sek. intervalech
- Počítače pro potápění s NITROXem

*Počítač není zárukou, že se vyhněte potížím s DCS!*

© IANTD UNITED Central Europe

34

## PLAVÁNÍ NA HLADINĚ

- BCD vesta částečně naplněna vzduchem
  - Dej pozor na příliš mnoho vzduchu v BCD
- Stálá a rovnoměrná rychlost
- Proudová linie těla
- Použijte šnorchl nebo plavej na zádech a BCD použijte jako plovák
- Ploutve pod hladinou
  - Můžeš plavat na boku
- Kontroluj svoji polohu, směr a partnera

© IANTD UNITED Central Europe

35

## SESTUP

- Pozice
- Kontrolovaný sestup
  - Správné vyvážení
  - Vypouštění vzduchu z jacketu
  - Vyrovnávej tlak brzy a často
  - Sestupuj podle lana
- Udržuj kontakt s partnerem
- Udržuj správnou vztlakovou sílu

© IANTD UNITED Central Europe

36

## PLAVÁNÍ POD VODOU

- Správný vztlak
- Správná pozice těla
- Orientace
- Navigace
  - Přírodní reference
  - Kompas
- Dráha ponoru (profil)
- Čas a zásoba vzduchu
- Předem určené místo výstupu

© IANTD UNITED Central Europe

37

## VÝSTUP

- Mimo oblast příboje
- Předem určené bezpečné místo
- Bezpečnostní zastávka
  - Volná voda
  - Mělkina (pozor na vlny)
- Pozitivní vztlak na hladině

© 2012 IANTD Central Europe

38

## TYPY POTÁPĚČSKÝCH PROSTŘEDÍ

- Tropické korálové rify
- Lomy a jezera
- Mořský příboj a proudy
- Vraký
- Jeskyně a ponory pod ledem
- Hlubokové potápění



© 2012 IANTD Central Europe

39

## VLNY V MĚLKÉ VODĚ

- Výška vln roste a délka se zmenšuje
- Vzdouvání
- Trhnutí vln (příboj)
- Příbojový proud a zpětný proud
- Vlny u svažujícího se dna
- Silení vlnění a slábnutí vlnění
- Síla vlny a tvar pobřeží
- Vstup do příboje a výstup v příboji

© 2012 IANTD Central Europe

40

## LÁMÁNÍ VLN V MĚLKÉ VODĚ



© 2012 IANTD Central Europe

41

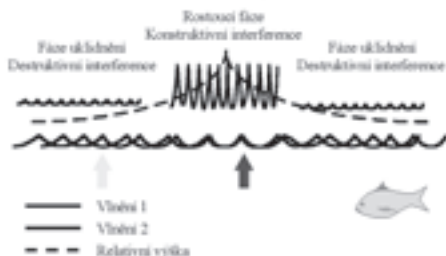
## LÁMÁNÍ VLN

- Závísí na:
  - Tvaru pobřeží
  - Přírodních a umělých výtvcích
  - Topografii dna
- Podvodní soutěsky
- Pobřežní proudy
- Síla vln
  - Koncentrovaná místně
  - Rozptýlená v zálvcích

© 2012 IANTD Central Europe

42

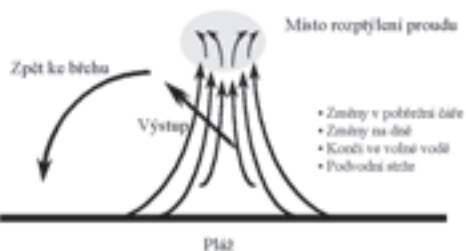
## VZÁJEMNÉ PŮSOBNÍ VLN



© 2012 IANTD Central Europe

43

## ZPĚTNÝ PROUD



IC) 2012 IANTD Central Europe

44

## PROTIPROUDY



- Úzký proud v hladké hladině kolmý ke běhu
- Rychlý proud
- Unáší plavce směrem na moře
- Nosná se plavat proti proudu směrem ke břehu
- Plav soublzně s pobřežím, až proud zmizí, plav zpátky ke břehu

IC) 2012 IANTD Central Europe

45

## OBRÁCENÍ VODY



- Vitr žene na moře vrchní vrstvu vody
- Studená, čistá, na živiny bohatá voda je vynesena na povrch
- Trvale nebo podle sezóny

IC) 2012 IANTD Central Europe

46

## VERTIKÁLNÍ PROUDY



- Viry
  - Zůstaň v klidu
  - Nafookni žaket
  - Plav na stranu
- Střhnuti do hloubky
  - Zůstaň v klidu
  - Nafookni žaket
  - Zachyť se stěny

IC) 2012 IANTD Central Europe

47

## PO PŘÍJEZDU NA MÍSTO POTÁPĚNÍ

- Vyhodnotíme stav vody
  - První činnost
    - Ještě před tím, než se začneme strojit
  - Vlny, počasí, rizika
  - Nepotápěj se jestliže podmínky nejsou dobré
    - Najdi si jinou zábavu
    - Najdi si jinou potápěčskou lokalitu

IC) 2012 IANTD Central Europe

48

## VSTUP DO PŘÍBOJE

- Před vstupem
  - Zjisti typ vln a velikost
  - Najdi periodu nízkých vln
- Obvej si ploškovu na mlčičku
- Regulator v ústech
- Parnetní bek po boku
- Běže mezi potápěči a pobřežím
- Zady k vodě
  - Koukej se přes rameno
  - Sleduj příbojní vlny
  - Udělej směr pohybů
- Při nízkém vlně
  - Přidržuj si masku
  - Zastav se a napij se
  - Naklon se proti vlně
- Jakmile vlna pomine
  - Rychle se pohybuj
- Jakmile je voda dostatečně hluboká, začni plavat
  - Plav pod přitáčení se vlnami
  - Opusť příbojovou zónu (rychle!)
  - Spoj se s partnerem v případě rozdělení
  - Do místa ponoru mlčičku plavat na hladině

IC) 2012 IANTD Central Europe

49

## VÝSTUP Z PŘÍBOJE

- Sleduj pohyb vln a velikost
  - Vyhodnoť situaci a probeh ji s partnerem
  - Počkej na mílní vlnu
- Regulační v ústech
- Plav rychle k pobřeží
  - Maska na obličej
  - Volně natažené ruce
  - Tlač hlavou před sebou
  - Plav až do hloubky, kde je voda po kolena
- Nezastavuj se v příboji (jestli je to možné)
- Plaz se nebo vyjdi z vody
  - Plovte stále na noze
- Když tě převálají vlny
  - Zastav se a napij se
  - Přidej si masku
  - Nakloň se proti vlnám
- Vlny tě mohou vyplavit na pláž

© IANTD LIMITED Central Europe

30

## PŘÍLIV A ODLIV



- Perioda zvyšující a snižující se vodní hladiny
- Gravitační síly země, měsíce a slunce
- Rotace zeměkoule
- Rozdíly hladin od 1 m až do 15 m
- Místní příliv a odliv
- Přílivové a odlivové proudy
- Viditelnost a hloubka

© IANTD LIMITED Central Europe

31

## PONORY Z LODĚ

- Pevň
- Zádě
- Starboard - pravobok a Portboard - levobok
- Závětrná strana a návětrná strana
- Kapitánský můstek
- Galley - lodní kuchyň
- Záchranářské prostředky

© IANTD LIMITED Central Europe

32

## POTÁPĚNÍ Z LODĚ

- Sestup po laně
- Plav proti proudu
- Navigace a orientace
- Rezerva vzduchu 50 bar
- Vynoř se před přídělí
- Signál OK k posádce lodi

© IANTD LIMITED Central Europe

33

## POTÁPĚNÍ V PROUDU

- Příprava
- Vedoucí potápěč má značkovací bóji
- Rychlé zanoření a sestup
- Pohyb pod vodou
  - Proud je nejsilnější na povrchu; slabne při dně
  - Driftování a manévrování
  - Neplav zbytečně proti proudu
- Výstup a nalodění

© IANTD LIMITED Central Europe

34

## LÉTÁNÍ PO POTÁPĚNÍ

- IANTD, tabulky lze používat do nadmořské výšky 300 m nad mořem
- 12 hodin povrchový interval, než vystoupíte do vyšší nadmořské výšky (kabinový tlak v letadle odpovídá cca 2 600 m nad mořem) po bezdekompresním ponoru
- Doporučeno je počkat raději 24 hodin
- Čekaj 24 hodin po povinné, záchraně nebo opomemutě dekompresní zastávce
- Speciální tabulky a metody pro potápění ve vyšších nadmořských výškách

© IANTD LIMITED Central Europe

35

## SHRnutí

- Plánuj své ponory a dodržuj plán ponoru
- Najdi si dobrého partnera - buddyho
- Sleduj zásobu plynu
- Sleduj množství saturovaného dusíku ve tvém těle
- Buď na pozoru při vyhodnocování podmínek potápění
- Potápění z lodě
- Létání po potápění

ICJ 2002 LIMITED Central Europe

10

## ŘEŠENÍ POTÁPĚČSKÝCH PROBLÉMŮ A ZRANĚNÍ

### Kapitola 5

- Znej sám sebe
- Řešení problémů pod vodou
- Záchrana potápěče
- Ošetřování potápěčských zranění
- Zranění způsobená mořskými živočichy
- Zranění způsobená chladem
- Potápěčský kuflík první pomoci
- Shrnutí

ICJ 2002 LIMITED Central Europe

11

## MYŠLENÍ POTÁPĚČE „ZNEJ SÁM SEBE“



- „Myslicí“ potápěč
- Psychický a fyzický stres při potápění
- Rozeznání stresu
- Příznaky a následky stresu
- Redukce a prevence stresu
- Opatruj sebe a druhé

ICJ 2002 LIMITED Central Europe

12

## MYSLÍCÍ POTÁPĚČ



- Potápění je 60% myšlení a 40% svaly
- Aktivní znalost fyziky a hyperbarické fyziologie
- Potápěč si musí rozumět
- Znej osobní možnosti a limity
- Předtuchy a adaptace
- Osobní dostatečnost
- Postoj k potápění

ICJ 2002 LIMITED Central Europe

13

## BLÍZKO K HLADINĚ ASAMOSTATNÝ „VOLNÝ“ VÝSTUP

KONTROLOVANÝ NOUZOVÝ VÝSTUP PLAVÁNĚM

- Nezávislý
- Bez rizika pro partnera
- Žádná speciální výstroj
- Žádné výdaje
- Kdykoliv k dispozici
- Relativně jednoduchá dovednost

*Riziko pulmonálního barotraumatu!*

ICJ 2002 LIMITED Central Europe

14

## VÝSTUP VZTLAKEM

- Nezávislý
  - Bez rizika pro partnera
  - Žádné výdaje
  - Kdykoliv k dispozici
  - Nafouknutí BCD žaketu
  - Odhození zátléhu
  - Snížená možnost kontroly
  - Riziko srážky s těmi nad hlavou
- Riziko pulmonálního barotraumatu!*

ICJ 2002 LIMITED Central Europe

15

## VÝSTUP S POMOCÍ DÝCHÁNÍ Z JEDNÉ AUTOMATIKY

- Závisí na druhém partnerovi
- Soustava koordinovaných dovedností
- Samostatný periodický trénink i po kurzu
- Dva potápěči riskují
- Vyšší stres
- Není třeba speciální výstroj
- Riziko palmonárního barotraumatu
- Riziko přenosu chorob
- Příběh selhání

© 2012 IANTD Central Europe

6

## MOŽNOSTI ŘEŠENÍ SITUACE BEZ VZDUCHU

### Pořadí dle vhodnosti použití

- Použij Poný láhev
- Dýchání ze záložní automatiky s dlouhou hadicí, která je připojena na druhý ventil stejné lahve
- Dýchání z octopusu
- Dýchání z jedné automatiky
- Pidi lahev „spare air“
- Nouzový výstup vyplaváním
- Nouzový výstup vztlakem

© 2012 IANTD Central Europe

7

## STRESUJÍCÍ FAKTORY OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

- Ohrožení mošskými živočichy (reálné a zdánlivé)
- Teplotní stres
- Fyzický stres
- Omezená viditelnost
- Silný proud
- Počasí a vítr
- Předměty nad hlavou



Přehleditelnost  
Správná výstroj  
Správná technika potápění

© 2012 IANTD Central Europe

8

## STAROSTI POTÁPĚČE



### KATEGORIE 1

- Vylíká odpovědnost
- Lehkomyslnost
- Riskování
- Osobní lenivost
- Dotahování se k odloženému
- Lábní komplex
- Nепřipravenost
- Cizost, nemyšlenost
- Úvolňování si nato bezpříčiny

### KATEGORIE 2

- Problémy s výstrojí
- Časový tlak
- Zatížení úkoly
- Nebezpečí

### KATEGORIE 3

- Zdravotní problémy
- Léky
- Alkohol a drogy

© 2012 IANTD Central Europe

9



© 2012 IANTD Central Europe

10

## MENTÁLNÍ PŘÍPRAVA NA PONOR

- Utvrzení se
  - Pozitivní naladění
  - Stez se negativního pohledu na věc
- Představení si akce
  - Zavři oči, relaxuj a dělej
  - Vykresli si v mysli obraz bezpečného a zábavného ponoru
  - Představ si sebe v harmonii s prostředím
  - Jestliže si vybavíš problémy nebo špatné podmínky, neprováděj tento ponor!

© 2012 IANTD Central Europe

11

## „ZRUŠENÍ“ PONORU

To je kód bezpečného potápění



**Každý může  
„zrušit ponor“,  
kdykoli  
a z jakéhokoli  
důvodu!**

© IANTD UNITED Central Europe

12

## PREVENCE STRESU

- Opakuj si a udržuj potápěčské dovednosti
- Správná technika potápění a vzlaková síla
- Buď myslící potápěč
- Dobrá fyzická kondice
- Rozvíjej „schopnost přežít“
- Buď „nezávislým“ potápěčem
- Zkušenosti získávej krok za krokem
- Znej své potápěčské prostředí
- Nauč se předvídat a předcházet problémům  
*Vždy, kdy říci NE! a děkni ho!*

© IANTD UNITED Central Europe

13



© IANTD UNITED Central Europe

14

## NAUČ SE SPRÁVNĚ DÝCHAT!



**Nauč se znovuovládnouti dechu!**

© IANTD UNITED Central Europe

15

## ZÁCHRANA POTÁPĚČE/POMOC

*„Skvělí potápěči využívají své  
skvělé vědomosti k předcházení  
situací, ve kterých by mohli  
potřebovat své skvělé  
dovednosti!“*

© IANTD UNITED Central Europe

16

## ZÁKLADNÍ ÚVAHY

- Samostatnost
  - Nezávislost
- Schopnost pomoci
- Nácvikový trénink
  - První pomoc / umělé dýchání
  - Záchrana
- Prevence
  - Znej své schopnosti a limity
  - Předvídej a předcházej problémům

© IANTD UNITED Central Europe

17

## NEBEZPEČÍ POTÁPĚČE

- Vysílení (námaha)
- Ztráta dodávky plynu\*
- Kašláni\*
- Mořská nemoc
- Ztráta vztlaku
- Nevládnutí vztlaku směrem k hladině
- Křeče\*
- Uvznutí
- Porucha regulátoru (zameznutí)\*
- Uvolnění lahve \*
- Zachycení proudem

\* Cvičení v bazénu

© 2002 IANTD Central Europe

18

## ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ NA HLADINĚ

- Prevence
  - Potápěj se v rámci svých možností (výkonu)
  - Relaxuj
  - Pozitivní vztlak
    - Jakmile dosáhneš hladiny
    - Posilní BCD vesty
- V případě problému
  - Nafoukni žaket nebo odhoď zátěž
  - Stop, přemýšlej a jednej
  - Signalizuj pro pomoc

© 2002 IANTD Central Europe

19

## ROZEZNÁNÍ PROBLÉMU



- Stav potápěče
  - Hude mít problém
  - Má problém
- Jeho vzhled
  - Nervózní
  - Rychlý, mlčky dech
  - Vystresovaný
  - Rychlé, tihavé pohyby
  - Masky a regulátor nejsou na místě

© 2002 IANTD Central Europe

20

## POMOC POTÁPĚČI (NA HLADINĚ)

- Pravidlo 1: *Neuvěř sám sebe do rizika!*
  - Nafoukni svůj žaket
  - Stop, přemýšlej a jednej
  - Přistup k postiženému opatrně
  - Pozor na zachycení postiženým
- Slovní útěcha
  - Mluv s potápěčem
    - Uklidni ho
    - Nafoukni žaket
- Volaj o pomoc

© 2002 IANTD Central Europe

21

## POMOC POTÁPĚČI (POD VODOU)

- Pravidlo 1: *Neuvěř sebe do rizika!*
  - Stop, přemýšlej a jednej
  - Přiblížuj se opatrně
  - Pozor na zachycení
- Uklidnění
  - OK Signál
  - Správné držení
- Kontrolovaný výstup
- Výstup v situaci bez vzduchu

© 2002 IANTD Central Europe

22

## PROBLÉMY SE VZTLAKEM

- | Ztráta vztlaku                                 | Velký vztlak                         |
|--|--------------------------------------|
| • Přetížený potápěč nebo porucha BCD žaketu    | • Porucha inflátoru                  |
| • Obvyklé porucha ventilů                      | • Ztráta zátěže                      |
| • Předcházíme důslednou kontrolou před ponorem | • <b>TYDECHU!</b>                    |
| • Rozuměj své výstroji                         | • Vypusť vzduch z BCD nebo obleku    |
| • Odhoď opasek                                 | • Odpoj inflátorovou hadici          |
|  | • Kontrola před ponorem              |
|  | • Zjištění poruchy a oprava výstroje |

© 2002 IANTD Central Europe

23



## POVOLENÍ LAHVE Z UCHYCENÍ

- Špatná konstrukce výstroje
- Nesprávné sestavení výstroje
- Zůstaň v klidu
- Zkontroluj tlak
- Pomoc partnera (znovu uchycení nebo vytažení lahve na hladinu)

© IANTD UNITED Central Europe

24

## VOLNĚ UNIKAJÍCÍ VZDUCH Z REGULÁTORU

- Přitiskni regulátor k ústům
- Dýchej tolik vzduchu, kolik potřebuješ
- Přebytek vzduchu volně uniká
- Neutěšňuj ústy regulátor

© IANTD UNITED Central Europe

25

## ZACHYCENÍ

- Monofilové vlasce a sítě
- Obvyklá místa (vraky a přístavy)
- Nos s sebou nůž
- Stop, dýchej, přemýšlej, jednej
- Pomalé a normální ohodnocení situace a samostatné osvobození
- Pomoc partnera

© IANTD UNITED Central Europe

26

## ŘEZACÍ NÁSTROJE

- Veliké nebo nejsou nebytné
- Velikost a typ závisí na účelu a konstrukci
- Kompaktní nůž s řezacím vlasem
- Parafatistický řezací nůž
- Řezací bezpečnostních pásů
- EMS nůžky
- Šípáčky



- Měli by nosit vliední potápěči
- Měly vyřešit situaci a orientaci
- Není to nástroj k rozbití vraků nebo devastaci podvodního prostředí
- Není to zbraň ani ochrana proti žralokům
- Mění se udržovat

© IANTD UNITED Central Europe

27

## ZACHYCENÍ PROUDEM

- **Buď připraven!** Signální bóje a výrazná kukla
- Nafoukni svůj BCD žaket
- Okamžitě signalizuj na loď (ruce a píšťalka)
- Nebojuj s proudem
- Prováděj vizuální signalizaci
- Potápění ze běhu (plav k alternativnímu bodu výstupu)

© IANTD UNITED Central Europe

28

## SHRNUTÍ

- Prevence
  - Před ponorem
  - Během ponoru
- Management
  - Pomoc nebo záchrana
  - Opakování
- Analýza před ponorem
- Odpovědnost

© IANTD UNITED Central Europe

29

## Řešení potápěčských nehod

- Obecný přehled potápěčských nehod
- Rozpoznání dekompresní nehody
- Použití kyslíku při potápěčských nehodách
- Kufřík první pomoci a kyslíkový křisící přístroj
- Příprava krizového plánu
- První pomoc při dekompresní chorobě

© 2002 IANTD Central Europe

30

## SPECIÁLNÍ VÝCVIK

- Standardní první pomoc a umělé dýchání\*
- IANTD Dive Medic
- Diver Rescue speciální kurz\*
- Rozšířená první pomoc (pro nepřístupné oblasti)

*\* Doporučeno pro všechny potápěče!*

© 2002 IANTD Central Europe

31

## POTÁPĚČSKÁ ZRANĚNÍ

- Fyzická zranění (odřeviny, mořská nemoc, kousnutí hmyzem, spálení sluncem, páteř/krk)
- Zranění mořskými organismy
- Uši, dutiny a zranění způsobená výstrojí
- Pulmonální barotrauma
- Dekompresní choroba
  - Dekompresní choroba (DCS)
  - Arteriální plynová embolie (AGE)

© 2002 IANTD Central Europe

32

## ZÁCHRANNÝ PLÁN

- Specifický pro každou lokalitu
- Schopnost zasáhnout v krizové situaci
- Komunikace (telefon)
- Transport
- Dosah profesionální záchranné služby
- Nejbližší nemocnice nebo klinika
- Konzultace (Divers Alert Network)
- Uvědomění příbuzných

© 2002 IANTD Central Europe

33

## OBECNÁ PRAVIDLA OŠETŘENÍ POSTIŽENÉHO

- Uklidnění a ukončení
- Představení se
- Požádej o povolení
- Jeden hlavní ošetřovatel
- Zabraň „dávovým“ soším
- Sledování pacienta
  - Stabilizuj pacienta
  - Sleduj zranění
- Dokumentuj

*Nikdy nenechávej postiženého bez dozoru*

© 2002 IANTD Central Europe

34

## DEKOMPRESNÍ NEMOC

- Primární důraz
- AGE/DCS
  - Stejná první pomoc
- 100% kyslík
- Několik prvních hodin je kritických
- Hyperbarická kyslíková terapie

© 2002 IANTD Central Europe

35

## ROZEZNÁNÍ

### PULMONÁLNÍHO BAROTRAUMATU

- Obvyklá možnost vzniku
- Příznaky šoku
- Emfyzém
  - Vnitřní bolest a obtížné dýchání
  - Změna hlasu a potíže s polykáním
  - Opuchlý krk s popraskanou kůží
- Pneumotorax
  - Mělký dech a dýchací potíže
  - Bolestivé dýchání a nestejnoměrný pohyb hrudníku
  - náklonnost na jednu stranu
  - Cyanóza
- Předpokládejte AGE, dokud není prokázáno něco jiného

ICJ 2002 DANED Central Europe

36

## ROZEZNÁNÍ

### ARTERIÁLNÍ PLYNNÁ EMBÓLIE

- **Příznaky vzniku**
  - Změna dotírky plynu
  - Panika
  - Někonzistentní výstup
- **Okamžitý nástup příznaků (<10 minut)**
- Obvykle velmi dramatické příznaky
  - Nedočkavost ztráta vědomí
  - Zastava dechu
  - Záchvat
  - Paralýza (Hemiplegie)
- Bolest hlavy, závrať, nevolnost
- Slabost končetin nebo ochnutí (jedna strana)
- Apatie (stapor) nebo pasivita

ICJ 2002 DANED Central Europe

37

## POSTUP PŘI DCI

- Rozpoznání choroby
- Pozice těla
- Protišoková opatření
- Dýchání kyslíku
- Neurologické vyšetření
- Místní lékařská pomoc
- Konzultace
- Hyperbarická kyslíková léčba

ICJ 2002 DANED Central Europe

38

## POLOHA TĚLA PŘI PODEZŘENÍ NA DEKOMPRESNÍ CHOROBU!

- Na břiše
- Na zádech (střední postižení)
- Záchraná (vážné příznaky)
- Hlava nesmí být skloněna dolů



ICJ 2002 DANED Central Europe

39

## ŠOK

- Vždy při jakémkoliv zranění nebo nemoci
- Nedostatečnost oběhového systému
- Důležitější jsou tekutiny
- Symptomy
  - Nervozita a popudlivost
  - Mělná ztráta vědomí
  - Rychlý dech
  - Rychlý puls
  - Tělo, studená, vlhká kůže
- Položení postiženého, udržování tělesné teploty, uklidnění
- Odborná první pomoc

ICJ 2002 DANED Central Europe

40

## TEKUTINY

- Dehydratace je častá
- Šok a „Třetí rozměr“
- Je pacientovi špatně nebo zvracel?
- Postižený nemůže močit
  - Ochabnutí močového měchýře
  - Ochnutí dolní poloviny těla
  - Přijem tekutin a močení

ICJ 2002 DANED Central Europe

41

## KYSLÍK

- Je nezbytný
- Co způsobuje?
  - Redukuje parciální tlak inertních plynů a otoky
  - Léčí tkáňovou a krevní kyslíkovou nedostatečnost
  - Napomáhá dýchání
- Podáváme 100% kyslík
  - Masky s dýchací automatikou
  - Volně průtočná maska

© 2002 IANTD Central Europe

42

## KONZULTACE DAN +39 039 6057858

- Divers Alert Network (DAN)
- Lékařské konzultace
  - Potápěči
  - Lékaři
- 24-hodinová záchranná služba
- Zjištění dosahu hyperbarické komory

*Jsi-li na pochybách volej DAN!*

© 2002 IANTD Central Europe

43

## HYPERBARICKÁ KYSLÍKOVÁ TERAPIE

- Základní léčebný postup
- Hyperbarické komory
  - Pro více osob
  - Pro jednu osobu
- Princip
  - Urychlění vyhoštění inertních plynů
  - Okysličení tkání
- Mobilní hydrostace
- Podpůrná léčba léky
- Nejhlubší komory

© 2002 IANTD Central Europe

44

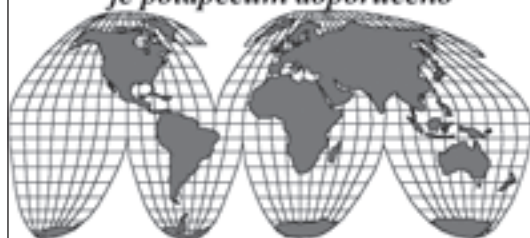
## ZRANĚNÍ ZPŮSOBENÁ MOŘSKÝMI ORGANISMY

- Mořští hadi
- Chobotnice
- Modrokroužkovaná chobotnice
- Murény
- Homolice
- Žraloci
- Alergické reakce
- Červený ptíliv
- Jedovatost měkkýšů
- Otrava jedovatými rybami
- Scombeoid jedovatost
- Tetrodotoxin jedovatost
- Fugu

© 2002 IANTD Central Europe

45

*Když přijedete na neznámé místo,  
je potápěčům doporučeno*



*konzultovat rizika zranění mořskými  
organismy s místními odborníky!*

© 2002 IANTD Central Europe

46

## SHRnutí

- Většinou zranění se dá předejít
- Nutnost výcviku první pomoci a umělého dýchání
- Rozpoznání a podchyčení zranění
- Prvotní je první pomoc kyslíkem
- HBO (komora) léčba co nejdříve!

© 2002 IANTD Central Europe

47

## PO ZÁKLADNÍM KURZU

### Kapitola 6

- Kritické období
- Pokračování ve vzdělávání
- Partnerský systém
- Samostatnost při potápění
- Průvodce bezpečným potápěním
- Tradiční potápěčské chyby
- Shmutí

© IANTD, INC. Central Europe

1

## KRITICKÉ OBDOBÍ

- Poznej sám sebe
- Krok za krokem
- Opakování
- Udržování dovednosti
- Pokračuj ve vzdělávání
- Přehled kurzů

© IANTD, INC. Central Europe

2

## IANTD, INC. REKREAČNÍ VÝCVIKOVÝ PROGRAM

- Openwater
- Openwater Nitrox
- Advanced Openwater
- Basic Nitrox
- Rescue Diver
- Deep Air
- Advanced Nitrox
- Rebreather
- IANTD - DAN Oxygen Provider
- Overhead Environment
- Introductory Cave
- Divemaster
- Gas Blender
- I.S.S. Technician
- Specializace

© IANTD, INC. Central Europe

3

## IANTD, INC. TECHNICKÝ VÝCVIKOVÝ PROGRAM

- Advanced Deep Air
- Technical Nitrox
- Technical Rebreather
- Technical Supervisor
- Trimix Diver
- Trimix Gas Blender
- Cave Diver
- EANx Cave
- Wreck Diver
- EANx Wreck

© IANTD, INC. Central Europe

4

## IANTD, INC. INSTRUKTORSKÝ VÝCVIKOVÝ PROGRAM

- Openwater
- Basic EANx
- Advanced EANx
- Overhead Environment
- Introductory Cave
- Rebreather
- Technical EANx
- EANx Cave
- EANx Wreck
- Trimix
- Technical Rebreather
- Blending
- Life Support Tech.

© IANTD, INC. Central Europe

5

## PODvodní ORIENTACE

- Navigace podle přírodních referencí
- Navigace s kompasem
  - Časí kompas
  - Náramkový kompas
  - Kompas na kostce
- Navigační desky
- Základní navigační techniky
  - Zachycení s kompasem
  - Převazí od bodu k bodu
  - Počítání kopů nebo měření času k určení vzdálenosti

© IANTD, INC. Central Europe

6

## POTÁPĚNÍ VE VODĚ SE SNÍŽENOU VIDITELNOSTÍ

- Příčiny snížené viditelnosti
  - Rozptýlený sediment a biologické aktivity
  - Vliv proudů a teplotní struktura
  - Potápěčská činnost
- Zvýšení rizika
  - Ztráty partnera
  - Zachycení
  - Pro některé potápěče psychologický stres

© 2002 IANTD Central Europe

7

## NOČNÍ POTÁPĚNÍ

- Objevování neznámého (dobrodružství)
- Pozorování nočních živočichů
- Pro dobrou orientaci je nutné
  - Přírodní reference (stěny, svahy, atd.)
  - Navigace s kompasem
- Výstroj (svítilny, zábleskové lampy)
- Správný výběr místa ponoru
- Plánování ponoru a provedení

© 2002 IANTD Central Europe

8

## POTÁPĚNÍ DO VĚTŠÍCH HLOUBEK

- Typická místa ponorů
- Výcvik a hloubkové limity
- Výstroj
- Plánování ponorů
- Rozdělení zásoby plynu
- Provádění hloubkových ponorů
- Analýza rizika

© 2002 IANTD Central Europe

9

## VÝCVIK HLOUBKOVÉHO POTÁPĚNÍ A LIMITY

- Tradiční rekreační potápění s otevřeným okružem a hloubkové limity
  - Začátečník: 18 m
  - Pokročilý: 27 m
  - Specialista: 40 m
- Technický potápěč
  - Deep Air Diver: 60 m
  - Trimix Diver: 91 m
  - Značné zkušenosti, výcvik a speciální výstroj

© 2002 IANTD Central Europe

10

## POTÁPĚNÍ NA VRACÍCH

- Velká jezera, východní pobřeží USA, Florida, Truck Lagoon, Skotsko, UK atd.
- Historický zájem, umělé rify (bohatý život), dobrodružství
- Speciální výcvik a výstroj
- Vniknutí do vraku
- Rizika
- Vyvarování se nebezpečí



© 2002 IANTD Central Europe

11

## POTÁPĚNÍ DO DUTIN A JESKYNÍ

- Zatopené doly, podzemní dutiny a jeskyně
  - Severní Florida a Bahamy
  - Austrálie
  - Středozemní pobřeží
  - Calaveršská
- Speciální výcvik a výstroj
- Potápění do dutin
  - Je vidět avšak od vzduchu
  - Ne dále než 30 m (hloubka + vzdálenost přírodních)
- Jaskynní potápění
  - Vysoká technická aktivita (ztráta orientace, sportovní zásoby plynu atd.)
  - Velká zásoba plynu a redundance
  - Speciální podvodní svítilny a redundance
  - Vodní dýchací, navigační (rozd) a společenstva

© 2002 IANTD Central Europe

12

## SHRNUTÍ

- Mnoho speciálních možností potápění, která vyžadují speciální výcvik a adekvátní výstroj
- Postupné získávání zkušenosti
- Nenechte se přemluvit k potápění, které je mimo úroveň vašeho výcviku, zkušenosti a výstroje

© IANTD LIMITED Central Europe

13

## PARTNERSKÝ SYSTÉM



- Standardní praktika
- Společné plánování
- Pomoc
- Bezpečnost
- Společné zkušenosti
- Výběr partnera
- Ponor pod kontrolou
- Nezávislost

© IANTD LIMITED Central Europe

14

## DOHODA MEZI PARTNERY



*Plánuj vždy svůj ponor  
a drž se vždy  
svého plánu!*

- Vstup a výstup v dané lokalitě
- Směr plavání
- Maximální hloubka a čas
- Obědka a rezerva
- Komunikace
- Co dělat v případě oddělení se
- Krizový plán

© IANTD LIMITED Central Europe

15

## KOMUNIKACE MEZI POTÁPĚČI



- Signály rukou pod vodou
- Signály rukou nad hladinou
- Přířačky a plovací sítě
- Latrová „butlika“
- Prací tabulky a tašky
- Záběhové světlo
- Prostředky na volání potápěčů
- Dennítová komunikace

© IANTD LIMITED Central Europe

16

## SAMOSTATNÉ POTÁPĚNÍ

- Uvědomění
- Předtucha
- Přizpůsobení se
- Adaptace
- Vyvarování se



© IANTD LIMITED Central Europe

17

## OBVYKLÉ CHYBY POTÁPĚČŮ

- Slabá kontrola vztlakové síly
- Problémy na hladině
- Sundání masky
- Neopakování dovedností
- Nesledování přístrojů
- Nedostatečné ovládní výstroje
- Oponování kontroly výstroje
- Špatná údržba výstroje

© IANTD LIMITED Central Europe

18

## OBVYKLÉ CHYBY POTÁPĚČŮ (Pokračování)

- Nezeptání se
- Neplánování ponorů
- Samolibost
- Překračování osobních limitů
- Neporozumění potápěčským tabulkám
- Neovládání počítače
- Opomenutí nastavení při změně
- Opomenutí návštěvy lékaře

## ZRUŠENÍ PONORU

- Důvody
  - Problémy s vyrovnáním tlaku
  - Psychická nepohoda
  - Špatné podmínky prostředí
  - Komplikace s výstrojí
- Výstupový nebo návratový signál
  - Všechni jsou odpovědní
  - Ostatní jsou připraveni pomoci

## KLÍČOVÉ BODY PONORU

- Poznamenej na tabulku
  - Orientační bod (kotvení lano)
  - Kontrola proudu: Plaveme proti proudu!
  - Počáteční tlak: 200 bar
  - Návratový tlak: 125 bar
  - Čas obrátky: 18 minut
  - Maximální čas na dně: 36 minut
  - Bezpečnostní zastávka ve 4,5 m na 3 minuty

## DOKUMENTACE PONORŮ

- Okamžitě po ponoru si na tabulku zaznamenej
  - Maximální hloubku
  - Multi-úrovňový profil
  - Čas na dně
  - Čas výstupu
  - Konečný tlak
  - Zvláštní poznámky
- Později do deníku ponorů
  - Datum, lokalita, podmínky, hloubka / čas, partnera, poznámky, dojmy atd.

## SHRNUTÍ

- Správný výběr místa ponoru a analýza
- Výběr výstroje a používání
- Stanovení ponoru
- Plán ponoru
- Záchraný plán
- Snížení rizika
- Každý ponor je učební ponor
- Příjemné potápěčské zážitky



# IANTD



Tom Mount

Profesionálové mají nejlepší výstroj a nástroje, které nejsou pro běžné amatéry dostupné. Tak asi musel uvažovat Dick Rutkowski, který pracoval 33 let u National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), mimo jiné jako koordinátor a vedoucí výzkumu v potápěčské a přetlakové komoře.

Jaké nástroje a výstroj měl při srovnávání na mysli? Především Nitrox, nazývaný též »safe air«, směs používanou armádou již od roku 1912 při nekonečně mnoho sestupech. Také průmysloví potápěči používali již dlouho s úspěchem tuto směs plynů. Sportovní potápěči se však dále potápěli se stlačeným vzduchem. Dick vedl tlakovou komoru na Floridě a ošetřoval mnoho z potápěčů postižených dekompresní nemocí. Tyto nehody by se nestaly nebo by byly alespoň méně závažné, kdyby byl použit Nitrox.

To byl důvod, proč Dick založil International Association of Nitrox Divers (IAND), první agenturu oprávněnou cvičit a školit rekreační potápěče v používání obohaceného vzduchu Nitroxu (EANx) a udělovat jim mezinárodně platné osvědčení. Svaz v příštích šesti letech (tj. do r. 1991) certifikoval na 2500 potápěčů cvičených v používání Nitroxu, v létě 1995 jich bylo již 11 000 a IAND se stala největším svazem na světě, zabývajícím se technickým potápěčským výcvikem.

V roce 1991 převzal vedení IAND Tom Mount. Vložil do zkratky ono »I« znamenající »technický« (IANTD) a rozšířil tréninkový program tak, že není založen na fixních ideálech jednoho muže, nýbrž na zkušenostech amerického námořnictva, NOAA a Miamské university, na níž Tom vedl potápěčský program. IANTD rozšířila rozsah certifikací na hloubkové ponory se vzduchem a všemi ostatními dýchacími plyny jinými než vzduch pro rekreační potápění a pro použití při technickém potápění. Jako průkopník tohoto odvětví IANTD stanovila první mezinárodně uznávané normy a postupy včetně pomocných textů a postupů výcviku.

V roce 1993 dosáhla průlomu v pojištění, neboť se podařilo získat pojištění i pro instruktory technického výcviku.