

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Metodika výuky teoretických znalostí přístrojového potápění
u základního kvalifikačního stupně**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. David Vondrášek

Vypracoval:

David Kolář

Praha, duben 2014

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu své bakalářské práce Mgr. Davidu Vondráškovi za trpělivost a cenné rady, jež mi poskytl při tvorbě této práce. Dále Mgr. Filipu Bažantovi za možnost konzultací a výpomoc při řešení vzniklých problémů. V neposlední řadě bych touto cestou rád poděkoval svým blízkým, hlavně Barboře Svozilové za trpělivost při mém studiu, a také FTVS UK, že mi prostřednictvím svých pedagogů poskytlo velmi cenné vzdělání.

Abstrakt

- Název:** Metodika výuky teoretických znalostí přístrojového potápění u základního kvalifikačního stupně.
- Cíle:** Hlavním cílem této práce je vypracovat metodický postup pro vedení teoretických hodin u základního kvalifikačního stupně potápění s přístrojem.
- Metody:** V práci byla použita metoda kompilace a následné sumarizace, dále byly získány informace pomocí metody neformálního rozhovoru s odborníky na výcvik přístrojového potápění a informace získané pomocí vlastních zkušeností z výcviku a odborných přednášek.
- Výsledky:** Komplexní metodický materiál základního postupu výuky znalostí pro teoretickou část prvního kvalifikačního stupně přístrojového potápění. Výsledkem je výukový materiál sloužící pro potřeby instruktorů a frekventantů.
- Klíčová slova:** potápění s přístrojem, potápěč P*, CMAS, teoretická výuka, učební jednotka.

Abstract

Title: Methods of theoretical knowledge in basic scuba diving qualification.

Objectives: The main aim of this thesis is to make out a methodical steps for a teaching the theoretical lessons for the basic scuba diving qualification.

Methods: Methods, used in this thesis, were compilation and consequent summarization. Information were also gained by means of the informal consultations with the scuba diving professional instructors and through my own experience from a training process and expert lectures.

Results: A comprehensive material of basic steps for a teaching the theoretical part of the basic scuba diving qualification. This material is certain to the needs of the scuba diving instructors and attenders.

Keywords: Scuba diving, basic scuba diving qualification, CMAS, theoretical tuition, lesson.

Obsah

1	ÚVOD.....	11
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	12
2.1	Studijní literatura.....	12
2.1.1	Současný stav české literatury	12
2.1.2	Současný stav dostupné literatury.....	14
2.2	Norma ČSN-EN 14153 – 2	15
2.3	Charakteristika kvalifikačního stupně Potápěč CMAS P*.....	15
2.3.1	Teoretické požadavky pro získání klasifikace Potápěč CMAS P*	16
2.3.2	Praktické požadavky pro získání klasifikace Potápěč CMAS P*.....	17
3	CÍLE A METODIKA PRÁCE	19
3.1	Cíle bakalářské práce	19
3.1.1	Metodika bakalářské práce	19
4	HLAVNÍ ČÁST.....	21
4.1	Rozvoj znalostí a dovedností	21
4.2	Struktura hlavní části bakalářské práce.....	22
4.2.1	Rozložení vyučovací jednotky.....	22
4.3	Vzájemným vztah objemu a tlaku a jeho účinek na organismus a výstroj	24
4.3.1	Objem.....	26
4.3.2	Tlak	26
4.3.3	Hydrostatický tlak.....	27
4.3.4	Atmosférický tlak	27
4.3.5	Tlak okolního prostředí (absolutní tlak)	28
4.3.6	Archimédův zákon.....	29
4.3.7	Boyle – Marriottův zákon.....	30
4.4	Anatomie a fyziologie člověka a jejich ovlivnění pobytem pod vodou	32
4.4.1	Termoregulace	34
4.4.2	Optické vlastnosti vody	35
4.4.3	Akustika vodního prostředí.....	36
4.4.4	Krevní oběh.....	36
4.4.5	Dýchání.....	37
4.4.6	Vyrovňávání tlaku ve středouší	38
4.4.7	Saturace organismu inertním plynem	39

4.5	Příčiny, projevy a následné nemoci a úrazy spojené s potápěním a jejich prevence	41
4.5.1	Barotrauma.....	43
4.5.1.1	Barotrauma ušních dutin.....	43
4.5.1.2	Barotrauma vedlejších dutin nosních	44
4.5.1.3	Barotrauma zubů	45
4.5.1.4	Barotraumata způsobená výstrojí	46
4.5.1.5	Barotrauma plic	47
4.5.2	Dekompresní nemoc (DCS).....	49
4.5.3	Dusíková narkóza	51
4.5.4	Podchlazení.....	52
4.5.5	Přehřátí organismu	53
4.5.6	Úrazy způsobené živočichy	54
4.6	Účel, funkce a vlastnosti potápěčské výstroje a jejich správné používání.....	56
4.6.1	Výstroj ABC	58
4.6.2	Potápěčské obleky.....	60
4.6.3	Láhev a ventily.....	61
4.6.4	Kompenzátor vztlaku.....	62
4.6.5	Plicní automatika	63
4.6.6	Zátěžový systém	65
4.6.7	Potápěčské počítače	66
4.6.8	Konfigurace výstroje.....	67
4.7	Pravidla bezpečného potápění a plánování ponorů	69
4.7.1	Zdroje nebezpečí a příčiny nehod	71
4.7.2	Výstroj	72
4.7.3	Buddy tým a buddy systém.....	73
4.7.4	Plánování spotřeby vzduchu	74
4.7.5	Plánování ponorů	75
4.8	Používání počítačů a dekompresních tabulek při jednoduchých i opakovaných ponorech.....	77
4.8.1	Dekompresní tabulky	79
4.8.2	Potápěčské počítače	81
4.9	Způsob řešení krizových situací a způsob záchrany	83

4.9.1	Krizové situace	85
4.9.1.1	Potápěč bez vzduchu	85
4.9.1.2	Pád do hloubky	86
4.9.1.3	Stres pod vodou	87
4.9.1.4	Ztráta kontaktu v buddy týmu	88
4.9.1.5	Nouzový výstup.....	89
4.9.1.6	Výstup za sdílení zdroje vzduchu.....	90
4.9.1.7	Výstup bez dodávky vzduchu.....	90
4.5.1.6	Výstup s vynesáním partnera.....	91
4.10	Zásady první pomoci včetně resuscitace a používání soupravy, poskytnutí kyslíku	93
5	SHRNUTÍ.....	94
6	ZÁVĚR.....	96
	Seznam použité literatury	97
	Přílohy.....	Chyba! Záložka není definována.

Seznam použitých symbolů a zkratek

ABC	základní potápěčská výstroj
BCD	Buoyancy Control Device – kompenzátor vztlaku
BS-AC	British Sub – Aqua Club – Britský potápěčský klub
BUDDY	kamarád – partnerská spolupráce
CMAS	Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques; World Underwater Federation – světová potápěčská federace
DCS	Decompression sickness – dekompresní nemoc
DIN	Deutsche Industrie Norme – způsob připojení PA k zásobníku vzduchu
HP	High pressure – vysoký tlak, cca 200 - 300bar
INT	International – způsob připojení PA k zásobníku vzduchu
LP	Low pressure – střední tlak, středotlak u PA cca 8 - 12 bar
NAUUI	National Association of Underwater Instructors – světový systém výuky přístrojového potápění
OOA	Out of air – stav bez vzduchu
OWD	Open water diver – základní Potápěč se základním kvalifikačním stupněm
PA	plicní automatika
PADI	Professional Association of Diving Instructor – světový systém výuky přístrojového potápění
P*	Potápěč se základním kvalifikačním stupněm
P**	Potápěč s pokročilým kvalifikačním stupněm
SPČR	Svaz potápěčů České republiky

1 ÚVOD

Díky snadné dostupnosti vybavení a bezpočtu organizací provozujících potápěčské školy došlo v několika minulých letech k velkému rozmachu tohoto sportu. Pro velký zájem a množství federací, které se podílejí na výcviku nových potápěčů, se stalo potápění celosvětovým fenoménem. Neustále roste jeho popularita a to nejen v přímořských zemích, ale také v zemích od moře hodně vzdálených. Jako největší problém současného potápění vnímám velký počet organizací zabývajících se jeho výcvikem a nejednotnost v jejich výuce. Výuka není sjednocena a doba výcviku se mění s ohledem na časovou vytíženost instruktorů. Rychlým rozvojem ale také došlo k výuce jednotlivých potápěčských kvalifikací, které často nesplňují stanovené standardy. Proto, aby bylo potápění bezpečnější a těšilo se stále takové popularitě, je důležité dodržet správný obsah učiva při dosahování daných kvalifikačních stupňů. Práce sestavuje a chronologicky řadí jednotlivé teoretické vyučovací jednotky (hodiny), popisuje jejich obsah a vysvětluje vyučujícím pracovníkům vhodný způsob výuky jednotlivých témat společně s praktickou ukázkou nebo představou. Tato práce je určena pro potřeby instruktorů, kteří budou používat tento manuál pro výuku teoretických hodin prvního kvalifikačního stupně potápění, a také studentům připravujícím se na vyšší kvalifikační stupně. Díky snaze o podrobný popis jednotlivých témat a omezenému rozsahu, se tato práce věnuje pouze teoretické výuce prvního kvalifikačního stupně přístrojového potápění. Bližší specifikace a jednotlivé vyučovací jednotky jsou uvedeny v hlavní části této práce.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Studijní literatura

2.1.1 Současný stav české literatury

Díky politické situaci, která panovala na našem území, pronikala zahraniční literatura, zabývající se potápěčskou tematikou, do Čech velmi pozvolna. V době kolem roku 1960 bylo tedy více než nutné, aby si čeští potápěči rozšířili své vědomosti a dovednosti. Proto v roce 1963 vychází v Praze první kniha s názvem *Sportovní potápění* od autorů Karla Beránka a Karola Macouna. (Beránek a spol., 1963). Tato kniha je na dobu, ve které byla vytvořena, velice nadčasová. Jsou zde k nalezení informace o provedení jednotlivých potápěčských prvků a cvičení. Obsah publikace je zajímavý, ale díky času, který uplynul od doby jejího vydání a změnám, kterými se ubírá současné potápění, je možné z této učebnice čerpat jen omezeně.

Začátkem roku 1965 začíná vycházet nově český časopis *Potápěč*. Kde jsou publikovány informace o nově vznikajících federacích, díky kterým lze ucelit potápěčskou teorii.

Koncem roku 1977 se v Čechách objevuje kniha s názvem *Malá škola potápění* od Jindřicha Maťáka a kolektivu. (Maťák a kol., 1977). Kniha obsahuje informace nejen o základní potápěčské výstroji, ale hlavně je zde uveřejněna metodika výcviku s přístrojem. S tím jsou spojeny teoretické informace o nebezpečí působící na organismus potápěče, potápěčské nemoci a základní informace o fyzice. Jedná se o první knihu k vytvoření metodiky výcvikového systému.

V roce 1979 vydává nakladatelství Naše vojsko publikaci pod názvem *Potápěčská technika*, jejímž autorem je Pavel Katz. (Katz, 1979). Kniha je důležitá, protože jako vůbec první publikace utřídí potápěčskou výstroj a techniku. Je zde rozlišena

potápěčská výstroj pro sportovní a pro pracovní potápění a uvedena nejpoužívanější potápěčská technika.

Další významnou publikací, zabývající se potápěčskou problematikou, je kniha *Sportovní potápění*. Vyšla roku 1985 pod nakladatelstvím Naše vojsko (Piškula a kol., 1985). Autoři knihy bratři Piškulovi a Jiří Štětina vytvořili publikaci jako výukový materiál pro získání jednotlivých potápěčských kvalifikací. Díky rozdělení teoretických znalostí v knize, lze tuto publikaci označit jako předchůdce současných učebnic

První kniha zabývající se členění výuky potápění a jejím rozdělením do jednotlivých lekcí je *Branně sportovní a branně technická činnost, potápění se vzduchovým přístrojem*. Autorem publikace je Tomáš Miler. (Miler, 1988). Kniha sloužila jako pomocný učební materiál pro studenty Karlovy Univerzity v Praze.

Mezi nejpřínosnější publikace pro tuto práci, zabývající se teoretickou výukou potápění, je kniha *Potápění s přístrojem*. (Vrbovský, a kol., 1997). Tato kniha byla schválena technickým výborem CMAS jako výukový materiál pro kvalifikaci Potápěč CMAS P* (jedná se o základní potápěčskou kvalifikaci, bližší specifikace této kvalifikace se nachází v textu níže). V knize se nachází 11 kapitol, z nichž 10 slouží potápěčským instruktorům jako informace pro teoretickou výuku potápění Potápěč CMAS P*. Prezenci a vysvětlení teoretické výuky autoři nechávají na samostatných instruktorech. Proto se v knize nenalézají žádné informace jak vést výuku teoretických jednotek. Je zde pouze chronologicky seřazený obsah a informace, které jsou nezbytně nutné pro absolvování teoretické části potápěčské kvalifikace.

Nejaktuálnější českou knihou zabývající se specializovaným výcvikem potápěčů CMAS je publikace Jana Jahnsa a kolektivu pod názvem, *Přístrojové potápění, odborné texty pro potápěčský výcvik v systému CMAS* (Jahns a kol., 2012). Kniha obsahuje, kromě jiného, mnoho odborných textů pro výcvik rekreačního přístrojového potápění. Publikaci vydal Svaz Českých potápěčů a je zaštitěna potápěčskou federací CMAS. V textu jsou uvedeny podrobné materiály určené pro teoretickou přípravu k získání

klasifikace Potápěč CMAS P**. V obsahu této knihy nejsou ale žádné rady ani informace jak při výuce těchto materiálů postupovat.

V rámci závěrečných zkoušek na vysokých školách byly zpracovány odborné bakalářské nebo diplomové práce zabývající se metodikou výuky jednotlivých částí. Ve většině případů se ale jedná o výuku metodiky praktické části potápění *Praktická výuka přístrojového potápění* od Milana Ďuríka (Ďurík, 2011) nebo se vůbec nezabývají potápěním s přístrojem *Metodika potápění na nádech* od Davida Vondráška (Vondrášek, 2011). V těchto pracích, ale nalezneme postupy a metody výuky, které slouží jako odrazový můstek pro výuku teorie potápění prvního klasifikačního stupně.

Na českém literárním trhu se současně vyskytuje řada učebnic a příruček, které lze zakoupit. Tyto knihy ovšem nejsou akreditovány žádným výukovým systémem a neslouží jako učební materiály jednotlivých potápěčských kurzů. Mezi takové knihy řadíme například *Potápění* od Zuzany Dvořákové (Dvořáková, 2005).

2.1.2 Současný stav dostupné literatury

V 60. letech začaly vycházet v zahraničí příručky zabývající se výcvikem sportovního potápění. Jejich obsah se lišil jen velmi málo od literatury vycházející v Čechách. Příkladem může být *The Diving Manual*, který vyšel již v roce 1959 (BS – AC, 1959). Ostatní světové federace (PADI, NAUI, SSA atd.) začaly brzy na to vytvářet své vlastní výukové manuály a učebnice, vztahující se k výuce teorie potápění. Tyto příručky a učebnice jsou pravidelně aktualizovány a v internetové nebo knižní podobě jsou k nalezení v jednotlivých systémech dodnes.

Změnou režimu došlo ke vstupu organizací, zabývajících se výukou potápění, na český trh. Každá organizace má svůj vlastní systém a své vlastní výukové materiály. Pro výuku systému v CMAS jsou k dispozici u nás dvě již zmiňované knihy, sloužící jako podklad pro výuku teorie a praxe přístrojového potápění CMAS. Ostatní publikace sloužící jako příručky jednotlivých potápěčských systémů byly přeloženy ze zahraničních originálů.

Výukový materiál od PADI *Začněte se potápět* (PADI, 1999), který je postupně aktualizován, poukazuje na metodiky teoretické výuky prvního stupně potápění. V této příručce je vysvětleno, jak pracovat se studenty a jak zefektivnit výuku teorie pro první stupeň potápěčské kvalifikace – Open Water Diver. Podobné příručky, lišící se od sebe pouze malým množstvím teoretických informací, vydávají takřka všechny výukové systémy. Jediným problémem zůstává, že metodické příručky jsou jen velmi omezeně k sehnání v českém jazyce. Tato literatura tak musí být instruktorem přeložena.

V současné době také existuje celá řada potápěčských příruček a knih zabývajících se výukou potápění, které nejsou určeny konkrétním výukovým systémem. Knihy obecně popisují výuku potápění a slouží jako doplněk k akreditovaným příručkám.

2.2 Norma ČSN-EN 14153 – 2

EN 14153-2 je část evropské normy, která platí od roku 2003 pro 22 států Evropské unie, včetně České republiky a jejím cílem je sjednocení výcvikových systémů při udělování jednotlivých certifikací pro daný kvalifikační stupeň. Jak píše Tomáš Sládek (2005), Norma uvádí minimální bezpečnostní požadavky na výcvik rekreačních potápěčů v přístrojovém potápění pro druhý kvalifikační stupeň – Samostatný potápěč. Kromě základních termínů a definic přesně stanovuje schopnosti, teoretické vědomosti a praktické dovednosti požadované od rekreačního potápěče na druhém kvalifikačním stupni a udává nezbytné podmínky pro výcvik. Přesně vymezuje požadované teoretické vědomosti v oblasti přístroje, fyzikálních zákonitostí potápění a zdravotní problematiky spojené s potápěním. Definiuje praktické dovednosti jak pro potápění v uzavřeném vodním prostoru, tak pro potápění ve volné vodě. Jsou zde stanoveny parametry praktického výcviku, principy, hodnocení teoretických vědomostí i praktických dovedností účastníků výcviku.

2.3 Charakteristika kvalifikačního stupně Potápěč CMAS P*

Absolvent potápěčského kurzu CMAS P* je charakterizován dle standardů CMAS (Diver *, **, ***, ****, 2007) jako samostatný potápěč, který během výuky získal základní zkušenosti a vědomosti jak bezpečně a správně používat kompletní potápěčskou výstroj a je schopen potápění ve volné vodě.

Podle výcvikových směrnic SPČR (Výcvikové směrnice SPČR, 2006) se potápěčem může stát člověk, který dosáhne věku 14 let, zvládne uplavat na hladině libovolným způsobem 200 metrů a dokáže se udržet na hladině pomocí šlapání vody 5 minut. Podle platných výcvikových směrnic SPČR (Výcvikové směrnice SPČR, 2006) je oprávněn potápěč CMAS s klasifikací P*:

- Potápět se ve volné vodě s držitelem kvalifikací Potápěč CMAS P* a/nebo Potápěč CMAS P** do hloubky maximálně 20m, v doprovodu osoby s kvalifikací vedoucího potápěče nebo instruktora i do hloubek přes 20 m.
- Provádět ponory, které nevyžadují dekompresní zastávky.
- Potápět se pouze za dobrých přírodních podmínek a s odpovídajícím zajištěním na hladině.
- Účastnit se vybraných specializačních kurzů.

Pro dosažení kvalifikace CMAS P* musí uchazeč absolvovat minimálně 5 ponorů ve volné vodě pod dohledem instruktora. První 3 ponory jsou do hloubky 15 metrů a zbývající dva do hloubky pod 15 metrů. Potápěč může během jednoho dne započítat nejvýše 3 ponory. Vědomosti, které potápěč získal během výcviku, se na konci kurzu prověřují závěrečnými zkouškami, ať už ve formě ústní zkoušky nebo testu. Kvalifikace Potápěč CMAS P*, oprávnění jejího držitele a podmínky vedoucí k jejímu získání plně odpovídají požadavkům normy ČSN EN 14153-2.

2.3.1 Teoretické požadavky pro získání klasifikace Potápěč CMAS P*

Jak uvádí výcvikové směrnice SPČR (Výcvikové směrnice SPČR, 2006) spadající pod světovou federaci CMAS, musí mít uchazeč dostatečné vědomosti vztahující se k:

- Vzájemným vztahům objemu a tlaku a jeho účinku na organismus a výstroj.
- Anatomii a fyziologii člověka a jejich ovlivnění pobytem pod vodou.
- Příčinám, projevům a následným nemocem a úrazům spojeným s potápěním a jejich prevenci.
- Účelu, funkci a vlastnostem potápěčské výstroje a k jejímu správnému používání.

- Pravidlům bezpečného potápění a k plánování ponorů.
- Používání potápěčských počítačů a dekompresních tabulek při jednoduchých i při opakovaných ponorech.
- Způsobu řešení krizových situací a způsobům záchrany.
- Zásadám první pomoci včetně resuscitace a používání soupravy, poskytování kyslíku.

2.3.2 Praktické požadavky pro získání klasifikace Potápěč CMAS P*

Dle výcvikové směrnice SPČR (Výcvikové směrnice SPČR, 2006) spadající pod světovou federaci CMAS, musí být uchazeč na P* schopen splnit tyto dovednosti a provést následující povinné úkoly:

Dovednosti:

- Připravit, správně použít a následně ošetřovat potápěčské vybavení.
- Vyvážit se a řídit polohu svého těla pod hladinou.
- Během ponoru vyrovnávat tlak v dutinách.
- Bezpečně zvládat sestup do vody a následný efektivní pohyb pod hladinou i na hladině.
- Ovládat jednoduchou navigaci a orientaci pod hladinou.
- Bezpečně řešit krizové situace.
- Poskytnout základní první pomoc partnerovi nebo jinému členu skupiny.

Povinné úkoly:

- Správně provést partnerskou kontrolu, před vstupem do vody.
- Ovládat používání potápěčských signálů.
- Správně provést sestup do vody skokem nebo pádem, následně plavat 200 m po hladině se základní výstrojí (ABC). Dále po zanoření uplavat 10 až 15 metrů pod vodou a vytáhnout lehký předmět umístěný 3 až 5 m pod hladinou.
- Správně vstoupit do vody a vystoupit z vody za různě se měnících podmínek.

- Pomocí kompenzátoru vztlaku se vyvážit na hladině nebo pod hladinou a ovládat řízený výstup.
- Vyjmout a rozdýchat plicní automatiku pod vodou.
- Nalézt a uchopit plicní automatiku pod vodou.
- Sejmout, nadsadit a vylít masku pod vodou.
- Dýchat pod vodou z plicní automatiky bez nasazené masky po dobu minimálně 1 minuty.
- Simulovat nedostatek vzduchu a zahájit s partnerem společné dýchání z jedné plicní automatiky. Následně vystoupit na hladinu s použitím pouze 1 plicní automatiky.
- Pomocí kompenzátoru vztlaku vynést partnera na hladinu a následně ho táhnout po hladině na vzdálenost 10 – 15 metrů.
- Správně odložit a nasadit zátěž pod vodou.
- Uplavat nejméně 200 metrů na hladině v kompletní výstroji a dýchat při tom pomocí šnorchlu.
- Správně předvést resuscitaci.
- Vhodně ošetřit výstroj po ponoru.

Kurz prvního stupně potápěčské kvalifikace učí studenty potápěče základní znalosti a dovednosti, které potřebují k potápění s partnerem, nezávisle na dohledu. Díky znalostem a dovednostem, které se uchazeč naučí v tomto kurzu, se stává samostatným potápěčem, který musí dodržovat pravidla a limity kurzem určené (SPČR, 2006).

3 CÍLE A METODIKA PRÁCE

3.1 Cíle bakalářské práce

Hlavním cílem této práce je vypracovat metodický postup pro vedení teoretických hodin u základního kvalifikačního stupně potápění s přístrojem.

3.1.1 Metodika bakalářské práce

V práci byla použita metoda kompilace a následné sumarizace, dále byly získávány informace pomocí metody neformálního rozhovoru s odborníky na výcvik přístrojového potápění a informace získané pomocí vlastních zkušeností z výcviku a odborných přednášek.

Metoda kompilace byla v práci zvolena z důvodu velkého množství literatury zabývající se výukou přístrojového potápění. V první řadě byly prozkoumány publikace, u kterých bylo již z obsahu patrné, že se zabývají zvolenou tematikou. Jednalo se převážně o učebnice CMAS a manuály ostatních zahraničních systémů. Po prozkoumání odborných textů byla metoda rozšířena o zkoumání dalších textů, zabývajících se výcvikem potápění. Dále byly pro co největší aktuálnost dokumentů prozkoumány odborné internetové zdroje a portály, zabývající se teoretickou výukou a praktickými dovednostmi výuky potápění. Kvůli velké rozmanitosti dokumentů a získaných informací byly posouzeny a následně vyříděny nepotřebné informace. Dokumenty, které obsahově souhlasily s tématem, byly pomocí sumarizace, jejímž cílem je ze zdroje vytáhnout a prezentovat nejdůležitější informace, v redukované formě zaznamenány a následně prezentovány v této práci.

Metoda neformálního rozhovoru byla použita pro získávání informací od odborníků zabývajících se zvolenou tematikou. Benefity neformálního rozhovoru spočívají v tom, že jsou v informacích, z něj získaných, zohledněny individuální rozdíly a změny situace. Otázky tak mohou být přímo určeny pro danou osobu (Hendl, 2005). Tato metoda napomohla při filtrování velkého množství informací z již prostudované literatury a přispěla ke správnému zařazení jednotlivých teoretických témat

do příslušných výukových jednotek. Metoda neformálního rozhovoru byla pro tuto práci velmi důležitá z důvodu získání konkrétních zkušeností odborníků přímo z praxe, které přispěly k tvorbě praktických příkladů a rad pro vznikající metodiku výuky potápění. Informace od odborníků byly získávány přímo při teoretické výuce nebo bezprostředně po jejím ukončení.

Díky vlastním zkušenostem z odborného výcviku, informacím získaným z neformálních rozhovorů a teoretických přednášek základního kvalifikačního stupně, bylo možné strukturovat a sestavit jednotlivé učební jednotky tak, aby na sebe logicky navazovaly a přispívaly k plnému pochopení látky. Rozhovory s odborníky společně s odbornou literaturou a vlastními zkušenostmi pomohly v práci vytvořit ucelený přehled o teoretické výuce potápění.

4 HLAVNÍ ČÁST

4.1 Rozvoj znalostí a dovedností

Celý trénink kurzu je dle PADI (1999) založen na koncepci výuky založené na zvládnutí znalostí a dovedností. Z hlediska didaktiky jde tedy o didaktickou metodu po částech. Jak uvádí Psotta a kol. (2009) tato metoda vychází z předpokladu, že samostatně procvičované pohybové operace a činnosti lze relativně snadno spojovat do komplexů. To znamená, že studenti potápěči prospívají kurzem tak, že předvedou zvládnuté měřitelné učební cíle. Instruktažní sestavení kurzu řadí tyto cíle od jednodušších ke složitějším, takže studenti staví na předchozím učivu a zlepšují se. Pokus naučit se něco bez zvládnutí předchozích požadovaných úkolů, může zkomplikovat a negativně ovlivnit rozvoj a učení. Z tohoto důvodu musí studenti uspokojivě demonstrovat požadavky zvládnutí rozvoje znalostí a dovedností ve vodě v jejich požadovaném řazení.

Materiály, které byly vytvořeny, poskytují instruktorům základy a podklady pro efektivní rozvoj znalostí, včetně vodítek pro jejich výklad. Jedná se o jeden z možných příkladů, jak správně učit teoretickou část po získání potápěčské kvalifikace.

Rozvoj znalostí stanoví u začínajících studentů základní principy, postupy a obecné informace, které potápěči potřebují k zvládnutí základního kurzu.

4.2 Struktura hlavní části bakalářské práce

Tato bakalářská práce zahrnuje pravidla, řazení, doporučení a jiné informace, které jsou potřeba k efektivní a především bezpečné výuce základního kurzu potápění s přístrojem. Především pak její teoretické části, která se skládá z osmi na sebe vzájemně navazujících okruhů. V textu se nacházejí podpůrné rady a informace ohledně vedení výuky.

Řazení jednotlivých témat představuje pouze doporučený postup pro získávání vědomostí v kurzové výuce. Rozsah teoretické části odpovídá standardům potápěč CMAS P*/SPČR.

4.2.1 Rozložení vyučovací jednotky

Každá učební jednotka je složena z nadpisu, podnadpisu, cílů hodiny, otázek pro studenty, základů teorie, praktické ukázky a závěru. Přehled a orientace v hlavní části této práce je uveden níže.

Nadpis: Každá učební jednotka (jedna celá výuková lekce teorie) má hromadný název. Např. Vzájemný vztah objemu a tlaku a jeho účinek na organismus a výstroj. Pod názvem jsou k dispozici základní informace ohledně vedení hodiny, obsahu, cílů, obsahu teorie a závěru. V této části se také nacházejí závěrečné otázky, na které by student měl znát odpověď po dokončení vyučovací jednotky.

Podnadpis: Jedná se o název jednotlivých témat, která jsou zahrnuta v učební jednotce.

Cíle: V této části se nacházejí okruhy otázek, na které musí student správně odpovědět pro zvládnutí teoretické výuky základního kvalifikačního stupně. Současně tato část slouží instruktorům pro získání informací ohledně obsahu teoretické části výuky daného tématu.

Otázky: Tyto, nebo jim podobné otázky, instruktor pokládá studentům před každým z vyučovaných témat. Instruktor vybírá jednoduché otázky tak, aby si na ně studenti mohli odpovědět. Tímto způsobem dotazování udržuje instruktor jejich pozornost po celou dobu výuky teorie.

Základy teorie: Tato část zahrnuje stručný přehled teorie. V základech teorie, nejsou uvedeny veškeré informace, které musí student znát pro dokončení kurzu. Slouží pouze instruktorům jako předloha.

Pozor: Bod Pozor obsahuje informace a rady, které je důležité studentům sdělit, na které je důležité se zaměřit a věnovat jim zvýšenou pozornost.

Praktická představa (ukázka): V bodu praktická ukázka nalezne instruktor příklady jak studentům prezentovat danou část teorie. Lze samozřejmě použít i příklady vlastní.

4.3 Vzájemným vztah objemu a tlaku a jeho účinek na organismus a výstroj

Vedení učební jednotky: Hodina by měla být lehká a zábavná, bez zbytečně složitých teoretických vstupů. Do výkladu je vhodné zařadit praktické příklady. Je důležité, aby studenti jen neseděli a poslouchali, ale aby se zapojili do kolektivní diskuse. Při prezentaci učební látky není třeba věnovat zvýšenou pozornost bodům z předchozích výkladů nebo informacím všeobecně známým ze základního nebo středního vzdělání. Více času je dobré věnovat oblastem, ve kterých potřebuje student znát odborná specifika a znalosti z potápěčského prostředí, a také těm, o něž studenti projeví zájem.

Před zahájením každého z témat učební jednotky položí instruktor studentům základní otázky, aby studenti byli do vyučovací jednotky vtaženi a celá teoretická lekce je bavila.

Vedení učební jednotky je u všech následujících učebních jednotek stejné, proto se v práci dále neuvádí.

Obsah učební jednotky: Vzájemný vztah objemu, tlaku a jeho účinek na organismus a výstroj.

Náplň hodiny:

- Objem.
- Tlak.
- Hydrostatický tlak.
- Atmosférický tlak.
- Tlak okolního prostředí.
- Archimédův zákon.
- Boyle - Marriottův zákon.

Cíl učební jednotky: Poskytnout studentům základní vědomosti o fungování atmosférického tlaku, hydrostatického tlaku, tlaku okolního prostředí, o vzájemném vztahu mezi veličinami objemu a tlaku vztaženým k potápění a o jejich účinku na lidský organismus.

Teorie: Při potápění se potápeč setkává s různými druhy fyzikálních veličin. Pro dosažení základního stupně potápěčské kvalifikace, musí mít proto základní vědomosti o: objemu, vztlaku, atmosférickém tlaku, hydrostatickém tlaku a tlaku okolního prostředí, který na potápeče působí. Musí mít také základní vědomosti o vzájemném vztahu objemu s tlakem. (Stavová rovnice plynů, Archimédův zákon, Boyle - Marriottův zákon).

Závěr: Zopakovat klíčové body, uvést cíle jako odpovědi na otázky a znovu uvést významy jednotlivých témat.

Závěr je u všech následujících učebních jednotek stejný, proto se v práci dále neuvádí.

Student by měl po dokončení učební jednotky umět odpovědět na následující otázky:

1. Jaké tlaky působí na potápeče pod hladinou?
2. Jaký je atmosférický tlak u hladiny moře?
3. Jaký je hydrostatický tlak v hloubce 20 metrů?
4. Jaký je vztah mezi vzrůstající a klesající hloubkou a tlakem vody?
5. Jaký je absolutní tlak v hloubce 20 metrů?
6. Proč se některá tělesa potápějí a jiné plavou?
7. Co je to neutrální vztlak?
8. O kolik se zmenší balónek, který je napuštěn vzduchem a ponořen do hloubky 20 metrů?

4.3.1 Objem

Cíle: Po ukončení učební části OBJEM by měl student mít základní vědomosti týkající se okruhu:

- Objem jeho vztah k potápění.

Otázky: Co je to objem? Kde se s ním v potápění můžeme setkat?

Základy teorie: Objem je veličina vyjadřující velikost prostoru zaujímaného tělesem. Jednotkou objemu je 1 litr = 1 metr krychlový.

Pozor: Studenti z hodin fyziky znají základní veličiny. Hlavní je vysvětlit studentům, jak objem ovlivňuje potápění a kde s touto veličinou můžou v potápění setkat.

Praktická představa (ukázka): Instruktor požádá studenty, aby si představili, jak nafukují balónek. Následně vysvětlí, že vzduch, který do balónku nafoukali, je nyní jeho součástí a je to jeho objem.

4.3.2 Tlak

Cíle: Po ukončení učební části TLAK by měl mít student základní vědomosti týkající se okruhu:

- Tlak a jeho vztah k potápění.

Otázky: Co je to tlak? Kde se s tlakem v potápění nejčastěji setkáváme?

Základy teorie: Tlak vyjadřuje velikost síly působící na danou plochu. Jednotkou tlaku je 1 pascal. V potápění se nejčastěji vyskytuje jednotka 1 bar = 0,1 MPa.

Pozor: Stejně jako objem, znají studenti z hodin fyziky tlak. Instruktor se tedy hlavně zaměří na praxi a vysvětlí studentům, kde všude se s touto veličinou mohou v potápění setkat.

Praktická představa (ukázka): Studenti budou požádáni, aby se posadili proti sobě a vzájemně si tlačili na ramena. Čím větší silou tlačí na druhého partnera, tím je tlak, který působí na studentovo rameno větší.

4.3.3 Hydrostatický tlak

Cíle: Po ukončení učební části HYDROSTATICKÝ TLAK by měl mít student základní vědomosti týkající se okruhu:

- Hydrostatický tlak a jeho vztah k potápění.

Otázky: Kde se můžeme v potápění setkat s hydrostatickým tlakem? Jak tento tlak působí na potápěče?

Základy teorie: Hydrostatický tlak je způsoben tíhou vodního sloupce, který působí na určitou plochu. V hloubce 10 metrů je hydrostatický tlak 1 bar. S každým dalším metrem narůstá jeho hodnota o 0,1 baru. Pokud je tedy předmět v hloubce 30 metrů, působí na něj hydrostatický tlak o síle 3 barů. Grafický záznam hydrostatického tlaku – Příloha 1, obr. č. 4.3.3.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům co je to hydrostatický tlak a jak ovlivňuje potápěče. Vše uvádí na praktických příkladech.

Praktická představa (ukázka): Instruktor požádá studenty, aby si představili uzavřenou trubici, ve které jsou po jejím obvodu vyvrtané díry. Do trubice nalijí vodu a vysvětlí, proč ze spodní díry tryská voda nejdál - je zde největší hydrostatický tlak.

4.3.4 Atmosférický tlak

Cíle: Po ukončení učební části ATMOSFÉRICKÝ TLAK by měl mít student základní vědomosti týkající se okruhu:

- Atmosférický tlak a jeho vztah k potápění.

Otázky: Co je Atmosférický tlak a kde se vyskytuje? Jaké problémy může způsobit při potápění?

Základy teorie: Atmosférický tlak je způsoben tíhou vzduchu, který působí na určitou plochu. Celá naše planeta je obklopena vzduchem, tento vzduch má určitou tíhu, která způsobuje tlak. Na hladině moře se jeho hodnota pohybuje přibližně 1,01325 baru. V potápění používáme průměrnou hodnotu tlaku na hladině moře 1 bar. S touto hodnotou provádíme veškeré výpočty. Atmosférický tlak se mění s nadmořskou výškou a jeho hodnota není konstantní. Grafické znázornění atmosférického tlaku viz Příloha 1, obr. č. 4.3.4.

Pozor: Je třeba vysvětlit studentům, jak se mění atmosférický tlak s výškou a proč je tento problém u potápění důležitý. Instruktor vysvětlí působení atmosférického tlaku na potápěče a jeho vliv na celkový (absolutní) tlak.

Praktická představa (ukázka): Instruktor vyzve studenty, aby si představili cestování lanovkou na nějakou vysokou horu. Rychlou změnou nadmořské výšky způsobí v jejich uších praskání nebo mírnou bolest. Příčina tohoto problému je v rychlé změně atmosférického tlaku.

4.3.5 Tlak okolního prostředí (absolutní tlak)

Cíle: Po ukončení učební části TLAK OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ (absolutní tlak), by měl mít student základní vědomosti týkající se okruhu:

- Tlak okolního prostředí a jeho vztah k potápění (působení tlaku na potápěče).

Otázky: Z čeho je tvořen tlak okolního prostředí? Jaký je jeho vliv na potápěče v hloubce 50 metrů?

Základy teorie: Tlak okolního prostředí je celkovým tlakem působícím na určitý předmět. Pod vodou je to tedy součet atmosférického a hydrostatického tlaku. Pokud je tedy potápěč v hloubce 30 metrů, je tlak, který na jedince působí, 4 bary. Atmosférický tlak působí na hladinu silou 1 baru. Hodnota hydrostatického tlaku ve 30 metrech je 3 bary. Součet zmiňovaných tlaků je absolutním tlakem působícím na těleso.

Tlak okolního prostředí je nejčastěji používaným tlakem při výpočtech spojených s potápěním.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům, že absolutní tlak je nejvíce používaným tlakem v potápění. Zaměří se na jeho výpočet a zdůrazní studentům jeho důležitost. Vše uvede na praktických příkladech.

Praktická představa (ukázka): Instruktor vyzve studenty, aby si představili pneumatiku u kola. Hodnota nahuštěné pneumatiky je 4 bary. Mluvíme tedy o přetlaku v pneumatice vůči okolí 4 bary. Tlak okolí je 1 bar. Absolutní tlak je tedy 5 barů.

4.3.6 Archimédův zákon

Cíle: Po ukončení učební části ARCHIMÉDŮV ZÁKON by měl mít student základní vědomosti týkající se okruhu:

- Archimédův zákon a jeho vztah k potápění.

Otázky: Proč je důležité kontrolovat svůj vztlak? Co je to negativní, pozitivní a neutrální vztlak?

Základy teorie: Jak jsme se jistě všichni učili na základních školách, Archimédův zákon zní: „Těleso ponořené do kapaliny, je nadnášeno silou, která je rovna tíze kapaliny tělesem vytlačené.“ Obecně to znamená, že pokud dokáže těleso vytlačit dostatečné množství vody (více než váží těleso), potom toto těleso plave. Tomuto jevu říkáme pozitivní vztlak. Pokud nevytlačí dostatek (méně než váží těleso) vody, tak se potápí. Tomuto jevu říkáme negativní vztlak. Pro potápění je nejdůležitější pojem neutrální vztlak. Jedná se o stav, kdy těleso nestoupá ani neklesá. Tohoto jevu jsme schopni dosáhnout, pokud těleso vytlačí stejné množství vody, jako samo váží. Potápěč, který dosáhne neutrálního vztlaku, šetří energii a udržuje polohu svého těla nad dnem tak, aby nepoškodil své vybavení ani okolní prostředí.

Pozor: Znění Archimédova zákona znají snad všichni. Proto je nutné, soustředit se na praxi. Je zapotřebí vysvětlit studentům, kde se s tímto zákonem setkáváme v potápění a jaký je jeho vliv na potápěče.

Praktická představa (ukázka): Instruktor využije při praktické ukázce umyvadla, akvária či bazénu. Vysvětlí studentům, že plastická modelína, kterou do akvária položil neplave. Pokud, ale vytvaruje modelínu do tvaru lodičky, modelína na hladině plave.

4.3.7 Boyle – Marriottův zákon

Cíle: Po ukončení učební části BOYLE – MARRIOTTŮV ZÁKON by měl mít student základní vědomosti týkající se okruhu:

- Boyle – Marriottův zákon a jeho vztah k potápění.

Otázky: Je vzduch stlačitelný? Co se stane s balónkem nafoukaným na hladině a potopeným do hloubky 10 metrů?

Základy teorie: Jak uvádí Roman Virt (2008) tento zákon popisuje vzájemnou závislost tlaku a objemu. Zákon zní: „Při stálé teplotě plynů se objem plynů mění nepřímo úměrně s tlakem.“ Zákon vysvětluje, že pokud se při konstantní teplotě zmenší objem uzavřené nádoby (při potápění např. potápěčská láhev) na polovinu, zvětší se tlak v této nádobě na dvojnásobek.

Pozor: Je důležité věnovat se podrobně tomuto vztahu. Jeho pochopení studentům usnadní první potápěčské krůčky. Do teoretického výkladu je proto žádoucí vkládat praktické příklady, ukázky a vysvětlení působení zákona na potápěče nacházející se v určité hloubce.

Praktická představa (ukázka): Nejsnadněji lze vysvětlit vztah objemu a tlaku studentům na praktickém příkladu za použití balónku naplněného vzduchem. Instruktor požádá studenty, aby si představili balónek, který je hladině nafoukán vzduchem. Po ponoření balónku do hloubky 10 metrů se jeho objem dvakrát zmenší. Na balónek v tu chvíli působí dvojnásobný tlak oproti tlaku, který na něj působil na hladině. Pro lepší

pochopení lze studentům položit otázku: „Pokud ponoříte balónek do hloubky 30 metrů, o kolik se změní jeho objem oproti hladině?“ Pro dokreslení situace je vhodné vysvětlit i děj, který se děje v balónku při cestě nahoru k hladině - podle stejného zákona se bude vzduch v balónku rozpínat. Grafické znázornění Boyle – Marriottova zákona – viz Příloha 1, obr. č. 4.3.7.

4.4 Anatomie a fyziologie člověka a jejich ovlivnění pobytem pod vodou.

Obsah učební jednotky: Obsah učební jednotky: Druhá učební jednotka se zabývá působením vodního prostředí na anatomii a fyziologické funkce člověka.

Náplní hodiny jsou:

- Termoregulace.
- Optické vlastnosti vody.
- Akustika vodního prostředí.
- Krevní oběh.
- Dýchání.
- Vyrovnaní tlaku ve středouší.
- Saturace organismu inertním plynem.

Cíl učební jednotky: Poskytnutí studentům základních informací týkajících se anatomie a fyziologie člověka a jejich ovlivnění pobytem pod vodou.

Teorie: Proto, aby mohl potápěč zvládat pobyt pod vodou, musí znát základní fyziologické aspekty, které ho pod vodní hladinou ovlivňují. Lidské smysly, jako jsou především sluch a zrak, pod vodou nefungují stejně jako nad hladinou. Především díky hustotě vody a lomu světla je jejich vnímání odlišné. Na potápěče také působí tlak okolního prostředí, který působí na fyziologické funkce jeho organismu. Pochopení a zvládnutí vyrovnání tlaku patří mezi základní dovednosti potápěče.

Student by měl po dokončení učební jednotky umět odpovědět na následující otázky:

1. Co je to hypotermie?
2. Jakým způsobem je schopný zabránit potápěč ztrátě tepla?
3. Co způsobuje s předměty pod vodou lom světla na potápěčské masce?
4. Vyjmenujte tři zásadní věci, které snižují viditelnost a orientaci pod vodou?

5. Proč není schopen potápěč pod hladinou určit odkud se šíří zvuk?
6. Jaká je základní funkce srdce v lidském organismu?
7. Jaká je průměrně tepová frekvence u dospělého člověka?
8. Popište, jak souvisí hloubka vody se spotřebou vzduchu při potápění.
9. Popište a názorně ukažte dvě metody, jak správně vyrovnávat tlak ve středouší.

4.4.1 Termoregulace

Cíle: Po ukončení učební části TERMOREGULACE by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Jak pod vodou zůstat v teple (potápěčské obleky a jejich doplňky).
- Nepřetržité chvění jako varovný signál (potíže s fungováním životních funkcí – hypotermie).

Otázky: Jak ovlivňuje voda teplotu těla? Jakým způsobem lze tepelně ochránit potápěče?

Základy teorie: Jak uvádí ve své knize Jahns (2012), zdravý lidský organismus trvale udržuje tělesnou teplotu 36,5 stupňů celsia s mírným kolísáním během dne. Všechny metabolické procesy vedou k tvorbě tepla. Organismus má řadu mechanismů, kterými dokáže zvýšit produkci tepla a tím i metabolickou aktivitu. Na druhé straně je schopen tepelné ztráty regulovat tak, že různým stupněm prokrvení řídí jejich zvyšování nebo snižování z povrchu kůže. K intenzivnějšímu ochlazování vede zvýšené vylučování potu při námaze a jeho odpařování.

Pro potápěče je zásadní zabránit odvodu tělesného tepla při kontaktu s vodou. Problém spočívá v obrovské tepelné kapacitě vody, tedy její schopnosti pohltit, na rozdíl od vzduchu, velké množství tepla. K ohřátí vody v neoprenovém obleku musí tělo potápěče vydat značné množství energie. Proto je cílem potápěče zamezit průtoku vody v potápěčském obleku.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům, kde se teplo v lidském těle vytváří, jaké má tělo obranné mechanismy proti prochlazení a naopak proti přehřátí. Zvýšenou pozornost věnuje potápění ve studených vodách a prevenci vzniku podchlazení.

Praktická představa (ukázka): Ke specifikování rychlosti ztráty tepla požádá instruktor studenty, aby porovnali rozdíl v rychlosti prochlazení mezi pobytem na břehu a stejně dlouhým pobytem ve vodě studeného bazénu nebo rybníka.

4.4.2 Optické vlastnosti vody

Cíle: Po ukončení učební části OPTICKÉ VLASTNOSTI VODY by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Zvětšení a přiblížení předmětů při nasazené potápěčské masce.
- Úbytek světla a barev s hloubkou.
- Rozdíl vnímání světla pod vodou a nad hladinou.

Otázky: Vnímá potápěč za pomoci potápěčské masky předměty pod vodou stejně jako nad hladinou? Jak může ovlivnit prostředí viditelnost potápěče?

Základy teorie: Při pobytu nad hladinou používá člověk jako jeden z hlavních smyslů zrak. Slouží významně pro usnadnění jeho orientace v neznámém prostředí. Při pobytu pod vodou je ale vnímání a orientace pomocí zraku ovlivněna nedostatečným osvětlením, sníženou viditelností a zkreslením velikostí a vzdáleností pozorovaných objektů. Pokud člověk nemá potápěčskou masku, je jeho viditelnost pod hladinou značně rozostřena. Pokud si ale masku nasadí, jsou předměty díky lomu světla na potápěčské masce vidět o $\frac{1}{4}$ blíže a o $\frac{1}{3}$ větší. Pro představu je uvedeno několik obrázků v Příloze 1: Lom světla v lidském oku na vzduchu (obr. č. 4.4.2. a.), Lom světla v lidském oku ve vodním prostředí (obr. č. 4.4.2.b.), Lom světla v lidském oku za pomoci potápěčské masky (obr. č. 4.4.2.c.), Úbytek barevného spektra se vzrůstající hloubkou (obr. č. 4.4.2.d.).

Pozor: Aby studenti pochopili, jak lidské oko funguje pod hladinou, musí instruktor nejprve vysvětlit jeho fungování na vzduchu. Zjednodušeně popíše složení oka a jeho funkce.

Praktická představa (ukázka): např. Pro snadnější představivost lze studentům převyprávět několik příběhů o tom, jak potápěči díky lomu světla často přehánějí o velikosti vodních živočichů, které viděli a snažili se dotýkat proplouvajících ryb, které byly ale i tak vzdáleny od jejich ruky asi o metr a udržovaly si tak od potápěčů bezpečnou vzdálenost.

4.4.3 Akustika vodního prostředí

Cíle: Po ukončení učební části AKUSTIKA VODNÍHO PROSTŘEDÍ by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Složení lidského ucha.
- Šíření zvuku ve vodě i na hladině.
- Vnímání zvuku pod hladinou.

Otázky: Jaký je rozdíl mezi zvukem přenášeným nad hladinou a pod vodou? Jaká je slyšitelná hranice zvuku pro člověka?

Základy teorie: Mezi další smysl, který člověk používá a jeho funkce se ve vodním prostředí mění, je sluch. Aby mohl člověk slyšet, musí dojít ke zvuku. Zvuk se šíří pomocí mechanického vlnění. Největším rozdílem přenosu zvuku na hladině a pod vodou je rozdílná hustota těchto dvou prostředí. Rychlost šíření zvuku pod vodu činí okolo 1500 metrů za sekundu a je přibližně pětkrát větší než ve vzduchu. Díky tomu potápěč zvuk pod hladinou velice dobře slyší, ale vzhledem k rozdílnému způsobu převádění zvukových vln do sluchového orgánu nedokáže určit, odkud zvuk přichází (Jahns a kol., 2012).

Pozor: Pro správné pochopení fungování sluchu a přenosu zvuku pod hladinou si musí student osvojit základní vědomosti o funkci tohoto smyslového orgánu nad hladinou.

Praktická představa (ukázka): např. Instruktor uvede studentům příběh o potápění v blízkosti vodních elektráren nebo jiných zařízení přenášejících zvuk. Vysvětlí, že díky hustotě vody se zvuk přenáší velmi rychle a velmi daleko a potápěč má tak neustále pocit, že je v bezprostřední blízkosti zařízení vydávajícího příslušný zvuk.

4.4.4 Krevní oběh

Cíle: Po ukončení učební části KREVNÍ OBĚH by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Funkce srdce v lidském organismu.

- Velký a malý krevní oběh.
- Krev a její vlastnosti.

Otázky: Co je nejdůležitější funkcí krevního oběhu? Jaká je průměrná tepová frekvence u dospělého člověka?

Základy teorie: V organismu má krevní oběh řadu důležitých funkcí. Pro potápění je nejdůležitější funkcí transport dýchacích plynů, který se uskutečňuje za pomoci krve. Červené krvinky, obsahující červené barvivo (hemoglobin), na sebe vážou kyslík a přenášejí jej po těle. Hlavní hnací silou krevního oběhu je srdce, které funguje jako pumpa a tlačí krev po těle pomocí krevního oběhu. Průměrná tepová frekvence u dospělého člověka je asi 70 tepů za minutu. Při potápění může díky stresovým situacím a zátěži při výkonu vystoupat její hodnota až na 180 tepů za minutu. Obrázek krevního oběhu - viz Příloha 1, obr. č. 4.4.4.

Pozor: Krevní oběh a funkce srdce je velice složitý proces a pro jeho zvládnutí je zapotřebí velké množství teorie. Instruktor vysvětlí pouze nejdůležitější aspekty fungování srdečního svalu a krevního oběhu.

Praktická představa (ukázka): např. Instruktor namaluje studentům na tabuli (papír) obrázek krevního oběhu. Vysvětlíte, jak funguje srdce a jak vede za pomoci srdečních stahů okysličenou krev do tkání a naopak neokysličenou krev do plicního oběhu, kde se saturuje kyslíkem. Vizuální nákres nebo obrázek jsou studenti schopni si daleko lépe představit a zapamatovat.

4.4.5 Dýchání

Cíle: Po ukončení učební části DÝCHÁNÍ by měli mít studenti základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Základní funkce dýchacího systému.
- Fyziologická funkce plic.
- Rozdíl mezi dýcháním pod vodou a na hladině.

Otázky: Jaký je objem plic? Víte, jaký je neefektivnější způsob dýchání pod vodou?

Základny teorie: Dýchání je proces, při kterém dochází k zásobování tělních tkání kyslíkem a naopak odvod plyných zplodin (tzv. látkové výměny z těla). K dýchání člověku slouží plíce, do kterých je přiváděn vzduch. Plíce jsou samy o sobě jako houba. Není to sval, proto se samy nemohou rozpínat ani smršťovat. K jejich správné funkci napomáhají hlavní dýchací svaly (bránice a mezižeberní svalstvo) a pomocné dýchací svaly. Spotřeba kyslíku je úměrná intenzitě metabolických procesů, ke kterým v těle dochází. Tedy fyzické práci, psychickému rozpoložení, atd. Nedostatek kyslíku v organismu se nazývá hypoxie. Pokud dojde k výraznému poklesu kyslíku v lidském organismu, dochází u daného jedince k závratím, ztrátě koncentrace, narušení koordinace pohybů, atd.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům zkráceně funkci dýchacího systému a základní funkce plic. Podrobně se zaměří jednak na vztah mezi hloubkou a dodávkou vzduchu u potápěčů (mělké potápění – využití méně vzduchu, delší čas strávený pod vodou), a také na neefektivnější způsob dýchání pod vodou (hluboké a pomalé dýchání, bez zbytečné námahy). Taktéž instruktor upozorní studenty na nebezpečí zadržování dechu při potápění.

Praktická představa (ukázka): např. Instruktor nechá studenty porovnat hloubky a přibližné časy ponorů s použitím stejné lahve pro místní ponory v různých hloubkách.

4.4.6 Vyrovnávání tlaku ve středouší

Cíle: Po ukončení učební části VYROVNÁNÍ TLAKU VE STŘEDOUŠÍ by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Jak působí tlak na středouší.
- Způsoby vyrovnání tlaku v dutinách.
- Riziko spojené s rýmou při potápění (nevhodné použití nosních kapek).

Otázky: Proč musí potápěč vyrovnávat tlak ve středouší? Jaké lze použít techniky pro vyrovnání tlaku?

Základy teorie: S přibývajícím hloubkou roste i tlak vody, který působí na celé tělo včetně ušních bubínek. Díky nižšímu tlaku ve středouší se bubínky prohýbají dovnitř. Prohnutí bubínek způsobuje bolest, kterou potápěč pociťuje při zanoření pod hladinu. K vyrovnání tlaku, a tak i ústupu bolesti, je potřeba navrátit bubínek do výchozí polohy. Vyrovnání tlaku je základní potápěčská dovednost a každý potápěč ji musí ovládat. Při sestupu pod hladinu musí potápěč vyrovnávat tlak v uších kontinuálně, po celou dobu sestupu. Jak uvádí Vondrášek (2011), ucho je s nosohltanem spojeno Eustachovou trubicí, která funguje jako jednocestný ventil. Plyn ze středoušní dutiny uniká volně, zatímco dovnitř je mu potřeba pomoci.

Problém s vyrovnáváním tlaku může nastat, pokud je potápěč nachlazený nebo jinak nemocný. Rýma způsobí neprůchodnost dutin a vyrovnání tlaku je obtížné. V některých případech dokonce nemožné. Typy manévrů, kterými lze vyrovnávat tlak ve středouší jsou například Valsalvův manévr nebo Frenzelův manévr.

Pozor: Instruktor se se studenty zaměří podrobně na jednotlivé techniky vyrovnávání tlaku ve středouší. Zevrubně popíše, jak se zachovat, pokud tlak ve středouší nelze vyrovnat. (Vystoupat a pokusit se znovu o vyrovnání tlaku, pokud nelze vyrovnat tlak ani tehdy, dojde k ukončení ponoru). Je důležité apelovat na studenty, aby vyrovnávali vždy tlak včas a často.

Praktická představa (ukázka): Instruktor přirovná studentům „tlak v uších“ při cestování letadlem k tlakovým změnám ve vodě.

4.4.7 Saturace organismu inertním plynem

Dusík neřadíme mezi inertní plyny, ale dle wikipedie.cz tvoří dusík za standardních podmínek inertní dvouatomovou molekulu N_2 , jejíž inertnost je dána přítomností velice silné trojné kovalentní vazby v této molekule. Proto bude v této práci dusík považován za inertní plyn.

Cíle: Po ukončení učební části SATURACE ORGANISMU INERTNÍM PLYNEM by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Co je to inertní plyn a co způsobuje jeho saturaci v lidském organismu.
- Příčiny saturace dusíkem.
- Vhodný způsob desaturace dusíku.

Otázky: Jaké hrozí potápěčům nebezpečí při dlouhodobém pobytu ve větších hloubkách? Jak se vyhnout saturaci organismu dusíkem?

Základy teorie: Na svém webovém portálu Roman Virt (2008) píše, že potápěč při potápění dýchá vzduch nebo jiný plyn pod tlakem, který je roven tlaku okolního prostředí. Kyslík se účastní metabolických procesů v těle a následně vzniká oxid uhličitý. Inertní plyny, především dusík, se rozpouštějí v tělních tkáních. Čím větší je hloubka ponoru a čím delší je čas pobytu na dně, tím větší množství netečných plynů se v těle potápěče rozpustí. Dochází k sycení, neboli saturaci, tkáně potápěče inertním plynem. Při poklesu okolního tlaku, tedy při vynořování, se inertní plyn uvolňuje z tělních tkání. Při nevhodně provedeném výstupu se inertní plyn uvolňuje z těla ve formě bublin. Tyto bubliny se dostávají do krevního řečiště a dále krví do celého těla. Zde mohou působit celou řadu fyziologických komplikací nebo dokonce poškodit některé tělní tkáně.

Pozor: Instruktor zjednodušeně vysvětlí, co je inertní plyn a jak dochází k jeho saturaci do organismu. Dbá na srozumitelnost a jednoduchost výkladu. Vysvětlí dále, co může tento plyn způsobit a jak předcházet jeho nasycení. U potápěčů CMAS P* by nemělo docházet k dekompresním ponorům, i přesto je ale nutné studentům osvojit základní vědomosti o tomto problému, jako prevenci.

Praktická představa (ukázka): Instruktor přirovná saturaci organismu inertním plynem a následný rychlý výstup (DCS) k příkladu otevření lahve u syceného nápoje.

4.5 Příčiny, projevy a následné nemoci a úrazy spojené s potápěním a jejich prevence

Obsah učební jednotky: Třetí vyučovací jednotka se zabývá jak příčinami, projevy a následnými nemocemi a úrazy spojenými s potápěním, tak prevencí jejich vzniku.

Náplní hodiny jsou:

- Barotaramata:
 - Ušních dutin.
 - Vedlejších lebečních dutin.
 - Zubů.
 - Způsobená výstrojí.
 - Plic.
 - Zaživacího ústrojí (není popsáno)
- Dekompresní nemoc.
- Dusíková narkóza.
- Podchlazení.
- Přehřátí.
- Úrazy způsobené vodními živočichy.

Cíl učební jednotky: Poskytnout studentům základní informace o reálném nebezpečí, které jim v oblasti potápění hrozí. Pokud už k nějakému úrazu dojde, jak jej léčit nebo poskytnout první pomoc. Jednotka je také zaměřena na prevenci nebezpečných situací při potápění.

Teorie: Lidské tělo je z velké části tvořeno vodou. Voda je jako fyzikální veličina nestlačitelná a přenáší tedy tlak všemi směry. Proto se naše tělo velice snadno vyrovnává se zvýšeným okolním tlakem. I přesto se ale v našem těle nacházejí orgány a probíhají zde fyziologické procesy a mechanismy, na které působí vliv tlaku. Důsledkem tlaku mohou být narušeny nebo dokonce poškozeny příslušné dutiny

v lidském organismu. Největší skupinou poranění, která souvisejí se změnou tlaku, jsou barotraumata. V praxi se vyskytuje celá řada barotraumat, od méně závažných, jako jsou např. barotraumata očí a uší, až po ta život ohrožující, mezi která řadíme zejména barotrauma plic. Změna tlaku také může způsobit poranění, jako jsou například DCS nebo dusíková narkóza. Specifickou skupinou jsou poranění způsobená mořskými živočichy.

Student by měl po dokončení učební jednotky umět odpovědět na následující otázky:

1. Jak poznám, že došlo k barotraumatu středního ucha?
2. Co zapříčiní studená voda po vniknutí do dutiny vnitřního ucha?
3. Jaká je prevence vzniku poranění vedlejších lebečních dutin?
4. Co zapříčiňuje možnost vzniku barotraumatu zubů?
5. Které části mohou být zasaženy při barotraumatech způsobených výstrojí?
6. Jaká je prevence vzniku barotraumatu plic?
7. Co způsobuje DCS?
8. Které faktory zvyšují riziko vzniku DCS?
9. Jaké jsou příznaky hloubkového opojení?
10. Pokud dojde k dusíkové narkóze, jaké je řešení tohoto problému?
11. Jaké jsou prevence příčiny přehřátí organismu?
12. Jak jsou prevence příčiny vzniku podchlazení?
13. Co může způsobit nedostatečná informovanost při potápění v neznámém prostředí?

4.5.1 Barotrauma

Barotraumata jsou poranění, která jsou zapříčiněna změnou tlaku. Jahns (2012) uvádí, že nárůst okolního tlaku při sestupu pod vodu a jeho pokles při výstupu se neprojevuje ve všech částech organismu stejně. Kompletní orgány složené z tkání, jejichž buňky obsahují až 70 procent vody, nepodléhají stlačování. V lidském těle se však nacházejí také dutiny, jejichž plynný obsah v souladu s fyzikálními zákony reaguje na změny okolního tlaku změnami objemu.

Základní dělení barotraumat:

- Barotrauma vzniklé podtlakem.
- Barotrauma vzniklé přetlakem.

4.5.1.1 Barotrauma ušních dutin

Cíle: Po ukončení učební části BAROTRAUMA UŠNÍCH DUTIN by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku poranění středního a vnitřního ucha.
- Prevence vzniku poranění středního a vnitřního ucha.
- Projevy vzniklého poranění středního a vnitřního ucha.
- Léčba vzniklého poranění středního a vnitřního ucha.

Otázky: Jaké hrozí nebezpečí při rychlém sestupu do hloubky se současným nevyrovnáním tlaku ve středouší? Jak tomuto nebezpečí předcházet?

Základy teorie: Barotraumata ušních dutin jsou nejčastěji se vyskytující barotraumata u potápěčů. Při sestupování do větší hloubky narůstá i tlak okolního prostředí. Bolestivost, kterou potápěč v tomto případě pociťuje v oblasti uší, je způsobena rozdílnými tlaky mezi okolním prostředím a dutinou středního a vnitřního ucha. Následkem toho dochází k prohýbání ušního bubínku a stupňování bolesti. Jestliže potápěč nevyrovnává tlak v dutině středního ucha, hrozí otok vnitřního ucha, krvácení výstelkové tkáně středoušní dutiny, pohmoždění sluchových kůstek nebo dokonce ruptura ušního bubínku. Mluvíme pak o takzvaném barotraumatu středního ucha. Pokud

dojde k jeho protržení, zaplaví se oblast středního ucha vodou a dojde k prudkému ochlazení středního ucha. Ve středouší se nacházejí citlivá ústrojí rovnováhy a orientace v prostoru. Vlivem studené vody dojde k jejich ochlazení (poškození) a potápěč ztrácí na krátkou dobu schopnost orientace v prostoru (zamotání hlavy, ztráta pojmu o směrech).

Intenzivní a násilné pokusy o vyrovnání tlaku Valsavovým manévrem mohou vést ke vzniku barotraumatů vnitřního ucha. Pokud je snaha o vyrovnání ve středouší příliš intenzivní, může dojít k poškození vnitřního ucha. V nejvážnějších případech může dojít i k trvalému poškození citlivých orgánů vnitřního ucha (ústrojí rovnováhy nebo sluchu). Příznaky takového poškození jsou: pocit plnosti v uchu, krvácení nebo jiný výtok z ucha, ztráta sluchu, zvracení. Vliv tlaku a vyrovnání v ušním bubínku – viz Příloha 1, obr. č. 4.5.1.1.

Pozor: Je důležité vysvětlit studentům zjednodušeně barotraumata středního a vnitřního ucha, jejich vznik, a také zdůraznit prevenci, aby k jejich zranění pokud možno nedošlo. Instruktor věnuje zvýšenou pozornost vyrovnání tlaku (opakované vyrovnání tlaku, případné ukončení ponoru). Pokud dojde ke vzniku zranění, musí studenti vědět, že je nutná návštěva lékaře, a také by měli být poučeni o nevhodnosti používání nosních kapek (neprůchodnost Eustachovy trubice).

Praktická představa (ukázka): Za pomoci obrázku, instruktor ukáže a vysvětlí studentům prohnutí bubínku a jeho následný návrat do původní pozice po předchozí intervenci vzduchem (vyrovnání tlaku).

4.5.1.2 Barotrauma vedlejších dutin nosních

Cíle: Po ukončení učební části BAROTRAUMA VEDLEJŠÍCH DUTIN NOSNÍCH by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku poranění.
- Prevence vzniku poranění.
- Projevy vzniklého poranění.

- Léčba vzniklého poranění.

Otázky: Co může způsobit barotrauma vedlejších dutin nosních? Jakým způsobem lze poznat, že došlo k poškození dutin?

Základy teorie: Jak píše Vondrášek (2011) barotrauma vedlejších dutin nosních je situace pro potápěče poněkud jednodušší než u předchozích barotraumat uší. Přínosní dutiny (vedlejší dutiny nosní) komunikují za normálních okolností otvory s nosní dutinou prakticky bez problémů a není potřeba žádného manévru k vyrovnání tlaku. Problém ale nastává, pokud dojde k nachlazení nebo rýmě. Otvory přestanou být průchodné a zejména čelní dutiny pak při změně tlaku nepříjemně bolí. To způsobuje hromadění krve ve sliznici dutiny a následně její krvácení, aby došlo k vyrovnání tlakového rozdílu. I přes poměrně silnou bolest se poranění dobře hojí a potápěč nemusí vyhledat odbornou pomoc. Obrázek lebečních dutin – viz Příloha 1, obr. č. 4.5.1.2.

Pozor: Instruktor může vysvětlit studentům, že poranění tohoto typu jsou méně závažná. Proto není nutné jim věnovat tolik pozornosti. V této souvislosti je vhodnější studenty více informovat o příčinách vzniku. Studenti by měli být instruktorem upozorněni na nebezpečí spojená s potápěním při nachlazení a rýmě.

Praktická představa (ukázka): Za pomoci obrázku lebečních dutin instruktor ukáže a popíše místa, kde by k poškození mohlo dojít.

4.5.1.3 Barotrauma zubů

Cíle: Po ukončení učební části BAROTRAUMA ZUBŮ by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku poranění.
- Prevence vzniku poranění.
- Projevy vzniklého poranění.
- Léčba vzniklého poranění.

Otázky: Jaká může být příčina vzniku barotraumatů zubů? Jak vypadá indikace tohoto poranění?

Základy teorie: Jak uvádí ve své knize Dvořáková (2005), dutiny v zubech způsobené zubními kazy nebo nedostatečnou zubní výplní, mohou vést k tlakovému rozdílu v zubech. Ponor je potom provázen silnou bolestí zubů. Může dojít k uvolnění zubní výplně, roztržení zubu a jeho následnému vdechnutí. Po opakující se bolesti zubů během potápění je tedy nezbytné navštívit zubaře. Obrázek barotraumatů zubu - viz Příloha 1, obr. č. 4.5.1.3.

Pozor: Instruktor studenty obeznámí s faktem, že tento typ barotraumatů se vyskytuje jen ve velice ojedinělých případech. Proto se mu obvykle nepřikládá taková důležitost. O všeobecnosti faktu a možnosti výskytu barotraumatů i u zubů, by ovšem studenti měli být v každém případě informováni. Pokud by se přece jen při potápění opakovaně dostavovaly bolesti zubů nebo přímo došlo při ponoru k tomuto druhu barotraumatů, je potřeba okamžitě ukončit ponor a vyhledat zubního specialistu.

Praktická představa (ukázka): Na přiloženém obrázku instruktor vysvětlí studentům příčinu vzniku poranění.

4.5.1.4 Barotraumaty způsobená výstrojí

Cíle: Po ukončení učební části BAROTRAUMATA ZPŮSOBENÁ VÝSTROJÍ by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku poranění.
- Prevence vzniku poranění.
- Projevy vzniklého poranění.
- Léčba vzniklého poranění.

Otázky: V jaké části potápěčské výstroje se mohou nacházet dutiny se vzduchem? Jaká je prevence vzniku tohoto poranění?

Základy teorie: Některé dutiny se nacházejí také v potápěčské výstroji. Řada z nich přiléhá přímo k povrchu těla. Pokud při sestupu nejsou doplňovány vzduchem, mohou

způsobit různé zdravotní problémy. Jedná se především o doplňování vzduchu nosem do potápěčské masky při sestupu tak, aby nedošlo k barotraumatu očí nebo dofukováním vzduchu do suchého obleku, aby nedošlo ke kožním barotraumatům.

Výše zmiňovaná poranění nejsou nijak nebezpečná. Tato barotraumata způsobují kožní hematomy, modřiny, otoky nebo krevní výrony v očích. I když v mnoha případech vypadají hrozivě, jedná se spíše o dočasnou kosmetickou vadu, která po několika dnech vymizí. Jen zcela ve výjimečných situacích je potřeba vyhledat lékařskou pomoc. Obrázek barotraumatu očí – viz Příloha 1, obr. č. 4.5.1.4.

Pozor: Jedná se o málo nebezpečnou formu barotraumat, ale studenty obvykle upoutá jejich finální projev na celkovém vzezření potápěče.

Praktická představa (ukázka): Na přiloženém obrázku instruktor demonstruje studentům konečnou fázi barotraumatu očí.

4.5.1.5 Barotrauma plic

Cíle: Po ukončení učební části BAROTRAUMA PLIC by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku poranění.
- Prevence vzniku poranění.
- Projevy vzniklého poranění.
- Léčba vzniklého poranění.

Otázky: Jaká je největší tělní dutina? Co může zapříčinit barotrauma plic?

Základy teorie: Dutina hrudní, ve které leží plíce, je největší dutinou v lidském těle. Barotrauma plic je nejnebezpečnější potápěčská nehoda, která bezprostředně ohrožuje život postiženého. Při potápění upravuje potápěčský přístroj tlak, který dýcháme, přibližně na stejnou hodnotu, jako je tlak okolního prostředí. Pokud dojde k poklesu okolního tlaku, dochází i k rozpínání plynu v plicích potápěče. Aby nedošlo k poškození plic, musí se plyn ze všech jejich částí v dostatečném množství odvádět ventilací. Pokud

tedy potápěč během výstupu dostatečně nevydechuje nebo dokonce zadrží dech, zvětšuje se objem vzduchu zadržovaného v jeho plicích úměrně s poklesem okolního tlaku a dojde k jejich protržení.

Příčiny vzniku barotraumat dle Vondráška (2011):

- Potápěč zadrží dech při výstupu (křeč hlasivek, vědomé zadržení při nedostatku vzduchu, vynášení těžkého břemene).
- Příliš rychlý výstup (nehoda, panika, špatné používání kompenzátoru vztlaku).
- Problém dýchacích cest (infekce, ucpaní hlenem, kašláni při vynořování).

Jak uvádí Jahns (2012), projevy barotraumat plic se projevují dušením, bolestmi na hrudníku, kašlem (někdy s vykašláváním krve), promodráním (cyanózou), šokem, třaskáním vzduchových bublin při tlaku na pokožku, omezením pohybu hrudníku na poškozené straně či bezvědomím. Vznik tohoto poranění je doložen už z hloubky 1,5 metru. Bez ohledu na to, zda k tomuto úrazu došlo při celkovém nebo lokálním poškození plic, důsledky se vždy shodují a rozvíjí se některé/některá (případně všechna) z následujících poškození – viz obrázky v příloze 1: Arteriální plynová embolie (obr. č. 4.5.1.5.a.), Emfyzém podkožní (obr. č. 4.5.1.5.b.), Emfyzém středohrudní (obr. č. 4.5.1.5.c.), Pneumotorax (obr. č. 4.5.1.5.d).

Závažnost následků poranění a omezená možnost účinné laické zdravotnické první pomoci, kladou zvýšené požadavky na prevenci. Proto je zapotřebí:

- Nezadržovat dech, zejména při výstupu.
- Dodržovat bezpečnou výstupovou rychlost.
- Nevynášet vlastní silou těžké předměty.
- Vyvarovat se jednáním vedoucí ke vzniku krizových situací, případně paniky.
- Pokud již dojde k nouzovému výstupu bez možnosti dýchání z přístroje, dbát na dostatečný odvod rozpínajícího se vzduchu vydechováním.

Pozor: Tomuto tématu je nutné věnovat velké množství času teoretické jednotky. Je důležité zapojit studenty do diskuze, pokládat jim otázky, aby byli po celou dobu trvání teoretického výkladu udrželi pozornost. Jedná se o životu ohrožující stav

a v potápění o nejrizikovější úraz. Je důležité, aby studenti věděli, jak mají reagovat při urychleném výstupu. Jako pomůcka k průchodnosti dutin a tím umožnění úniku rozpínajícího se plynu, může sloužit hlasité vydávání hlásky „áááá“ jako kontrola probíhajícího výdechu po celou dobu výstupu. Instruktor poskytne studentů informace o provedení první pomoci při vzniku tohoto úrazu.

Praktická představa (ukázka): Na výše zmíněných obrázcích studentům instruktor ukáže jednotlivé typy plicních barotraumat.

4.5.2 Dekompresní nemoc (DCS)

Cíle: Po ukončení učební části DEKOMPRESNÍ NEMOC by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku nemoci.
- Prevence vzniku nemoci.
- Projevy vzniklé nemoci.
- Léčba vzniklé nemoci.

Otázky: Co je to DCS a jak vzniká? Jaká jsou pravidla, prevence vzniku DCS?

Základy teorie: Podle Jahnse (2012) vzniká dekompresní nemoc (Kesonová nemoc) v důsledku přesycení tkání dusíkem (nebo jiným inertním plynem) při rychlém snížení okolního tlaku (nesprávně vedený výstup). Co je to saturace inertním plynem již podrobněji popisují v kapitole č. 4.4. Anatomie a fyziologie člověka a jejich ovlivnění pobytem pod vodou. Pokud dojde k nesprávnému výstupu potápěče, který je nasycen dusíkem, dojde k uvolnění dusíku vlivem poklesu tlaku ve formě bublin. Bubliny, které se vytvoří ve tkáních, způsobují problémy mechanického rázu včetně poškození tkáně. Bubliny, které vzniknou v krevním oběhu, primárně blokují průtok krve cévami.

Dělení DCS dle symptomů:

Dekompresní choroba se rozděluje na I. a II. typ. Není možné předem odhadnout postup příznaků. Proto ihned po zjištění prvotních příznaků je třeba začít s první pomocí a dopravit postiženého k lékaři. U všech projevů dekompresní nemoci se v rámci první

pomoci doporučuje podávat kyslík v největší dostupné koncentraci a hydratovat organismus. Pokud nedejde do 30 minut k odeznění příznaků u postiženého, musí následovat transport do hyperbarické komory (Jahns, 2012).

- DCS I. typu – méně závažná, do této kategorie spadají postižení svalů, kostí, kloubů (bolesti, otoky, neobvyklá únava), kožní postižení (vyrážka, mramorování, svědění) a lymfatická DCS (otoky končetin a obličeje).
- DCS II. typu – závažná, do této kategorie spadají postižení kardiovaskulárního systému, plic (suchý kašel, bolest pod hrudní kostí, šok), neurologická a mozková postižení a postižení CNS (ztráta citu, ochrnutí, halucinace a křeče).

Tabulka rychlosti nástupu DCS, viz Příloha 1, tab. č. 4.5.2.

Existuje řada faktorů, které zvyšují riziko vzniku DCS. K těmto faktorům zejména patří: obezita, věk, dehydratace, chlad, fyzická námaha, tělesná výstroj, opakované ponory, snížení okolního tlaku.

Prevence vzniku DCS je hlavně bezpodmínečné dodržování pravidel (zejména při výstupu) a bezpečné chování potápěče pod vodou.

Pozor: V kvalifikaci Potápěč CMAS P* se mohou potápěči potápět pouze v rámci bezdekompresních limitů. Může se tedy zdát, že tyto informace jsou pro studenty tohoto stupně nedůležité. Ale pochopení vzniku DCS, popřípadě znalost jejích projevů, pomůže studentům vyhnout se tomuto onemocnění. Je důležité poučit studenty o riziku vzniku této nemoci a zaměřit se převážně na znalost pravidel vedoucích k její prevenci. Je nutné, aby každý potápěč dodržoval bezdekompresní tabulky a dbal na čas strávený na hladině mezi ponory, ať už se jedná o začínajícího potápěče CMAS P* s omezením maximální hloubky a velmi malou pravděpodobností vzniku DCS, nebo o zkušeného instruktora.

Praktická představa (ukázka): Za pomoci přiložené tabulky, instruktor ukáže studentům rychlost nástupu DCS. Dá studentům za úkol, aby si přinesli do vyučovací jednotky láhev perlivé vody. V hodině s ní potom zatřesou a po jejím otevření velmi zřetelně

uvidí bubliny v lahvi stoupající nahoru. Instruktor může tento příklad použít jako přirovnání k bublinkám v lidské krvi v případě nedodržení správného výstupu při potápění.

4.5.3 Dusíková narkóza

Cíle: Po ukončení učební části DUSÍKOVÁ NARKÓZA by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku dusíkové narkózy.
- Prevence vzniku dusíkové narkózy.
- Projevy vzniklé dusíkové narkózy.
- Léčba vzniklé dusíkové narkózy.

Otázky: Co je to dusíková narkóza (hloubkové opojení)? Jakému chování (k čemu) lze tento stav přirovnat?

Základy teorie: Dusíková narkóza, neboli hloubkové opojení, se objevuje běžně od hloubky cca 30 metrů a je charakterizováno nekontrolovatelným jednáním. Doktor Holzapfel (2004) ve své knize píše, že příznaky jsou stejné jako u stavu opilosti alkoholem. Jedná se především o snížení pozornosti, přeceňování vlastních sil, euforii. Člověk nebere ohled na čas, hloubku ani jevy v okolí. Každý potápěč je individualita, proto se hloubkové opojení u každého jedince může projevit v různých hloubkách. Takto postižený potápěč na sobě může vnímat zúžené zorné pole, kovovou chuť vzduchu, změnu vnímání barev a sníženou možnost koncentrace.

Dusíková narkóza není primárně způsobena hloubkou, ale nárůstem parciálního tlaku dusíku v dýchací směsi. Přesný fyziologický mechanismus vzniku dusíkové narkózy není dosud znám.

Zvýšené riziko vzniku hloubkového opojení může zapříčinit např. konzumace alkoholu, potápění do hloubek pod 30 metrů, atd. Naopak jeho účinek se dá zmírnit pravidelným tréninkem nebo použitím potápěčské směsi NITROX.

Pozor: Je důležité, aby instruktor vysvětlil studentům, že i přesto, že se nesmějí potápět do hloubek pod 30 metrů, může dojít ke vzniku této nemoci. K odstranění příznaků této nemoci stačí vystoupat o pár metrů výše, do menší hloubky.

Praktická představa (ukázka): Instruktor požádá studenty, aby si vybavili stavy, které zažívají při stavu lehké opilosti. Následně je přirovná k pocitům při dusíkové narkóze, s tím rozdílem, že při potápění mohou být životu nebezpečné.

4.5.4 Podchlazení

Cíle: Po ukončení učební části PODCHLAZENÍ (hypotermie) by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku podchlazení.
- Prevence vzniku podchlazení.
- Projevy při vzniku podchlazení.
- Léčba vzniklého podchlazení.

Otázky: Jakým způsobem lze eliminovat příčiny vzniku podchlazení? Pokud dojde k podchlazení, jak zmírnit jeho následky?

Základní teorie: Díky vodivosti vody, která je mnohonásobně vyšší, dle Vrbovského (1997) až 25 krát, než vodivost vzduchu, dochází při pobytu ve vodě velmi rychle k odvodu tepla. Pro ochranu proti chladu, slouží různé typy potápěčských obleků. K podchlazení, neboli hypotonii, dochází při poklesu teploty tělesného jádra pod 37 stupňů celsia (Jahns a kol., 2012). Spolehlivým příznakem je zvyšující se pocit chladu, schopnost soustředit se na vykonávanou činnost včetně správné obsluhy potápěčské výstroje díky otupení hmatu, narušená koordinace pohybů a narušené logické myšlení. Pokročilá fáze podchlazení se projevuje neovladatelným třesem, jímž se organismus nezávisle na vůli jedince snaží produkovat teplo k vyrovnání teploty v těle.

Reakce organismu na podchlazení, viz Příloha 1, tab. č. 4.5.4.

Pozor: Při výuce, je vhodné použít příklady z praxe. Toto téma bývá pro studenty zajímavé, proto většinou není potřeba snažit se nějak výrazně o udržení jejich pozornosti. Instruktor by se měl zaměřit na srozumitelný a jednoduchý výklad učební látky.

Praktická představa (ukázka): Pro ilustraci lze použít přiloženou tabulku viz Příloha 1, tab. č. 4.5.4. - Reakce organismu na podchlazení. Příběhy z vlastních zkušeností nebo zkušeností kolegů, související s pochlazením, lze také ve vyučovací jednotce interpretovat.

4.5.5 Přehřátí organismu

Cíle: Po ukončení učební části PŘEHŘÁTÍ ORGANISMU by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku přehřátí organismu.
- Prevence vzniku přehřátí organismu.
- Projevy při vzniku přehřátí organismu.
- Léčba vzniklého přehřátí organismu.

Otázky: Co může způsobit přehřátí organismu při potápění? Jaká je prevence přehřátí organismu?

Základy teorie: Jak uvádí Vondrášek (2005), přehřátí zní v potápění poněkud zvláště, ale i tak je to možné. Příklady mohou být: přehřátí organismu při přípravě výstroje na slunci oblečený v neoprenu, v důsledku dehydratace, při náročném tréninku v relativně teplém prostředí nebo třeba i při dlouhém pobytu na hladině. Organismus používá pro ochlazení těla dva mechanismy. Rozšíření krevních cév na kůži, čímž se zvýší průtok krve a zvýší se tak výdej tepla do okolí. A jako druhý mechanismus slouží tělu zvýšená činnost potních žláz. Pot se na povrchu těla odpařuje a tím dochází k odvodu přebytečného tepla. Příznaky při přehřátí jsou např. vysoká teplota, bolest hlavy, porucha nálady, dezorientace, závratě, rozvoj šokového stavu, v pokročilém stadiu i bezvědomí. Nejlepší ochranou před přehřátím je prevence, tzn. nezůstávat příliš

dlouho na slunci, chránit si vhodně hlavu, dostatečně hydratovat a omezit námahu v horkém prostředí.

Pozor: Nechat studenty odpovídat na otázky vztahující se k tomuto všeobecně známému tématu. Studenti již mají v souvislosti s tématem přehřátí základní informace a mnozí z nich i vlastní praktické zkušenosti.

Praktická představa (ukázka): Lze použít příběhy o osobních zkušenostech s přehřátím organismu nebo zkušenostech někoho známého. Jako praktický příklad je možné uvést úžeh nebo úpal způsobený sluníčkem, které většina lidí již někdy zažila.

4.5.6 Úrazy způsobené živočichy

Cíle: Po ukončení učební části ÚRAZY ZPŮSOBENÉ ŽIVOČICHY by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Příčiny vzniku úrazu vodními živočichy.
- Prevence vzniku úrazu vodními živočichy.
- Léčba při úrazech vzniklých vodními živočichy.

Otázky: Jací vodní živočichové mohou člověku způsobit úraz? Jak se vyvarovat vzniku úrazu vodními živočichy?

Základy teorie: Dle Jahanse a kol. (2012) při potápění v našich vodách se nesetkáváme s živočichy způsobilými přivodit potápěči vážný úraz. Zcela odlišná situace však panuje v mořích, zejména tropických, a proto je zapotřebí informovat se na místě o potenciálním nebezpečí, které zde může hrozit. Nežádoucí kontakt s některými mořskými živočichy a rostlinami může potápěči přivodit nepříjemné zranění a v extrémních podmínkách i smrt. Základem prevence je maximální informovanost o fauně v místě potápění a o tom, jak se vyhnout riziku poranění živočichy při potápění.

Mezi obecné zásady předcházení tomuto druhu úrazů patří:

- Nedotýkat se žádných živočichů ani je nepronásledovat.
- Pozorovaným živočichům ponechat dostatečný prostor k úniku.

- Udržovat neutrální vztlak a vyvarovat se kontaktů se dnem, stěnami, apod.
- I ve velmi teplých vodách používat přiměřený oblek jako ochranu před požaháním. (Jahns a kol., 2012)

Pozor: Vysvětlit studentům důležitost plného respektování pokynů a upozornění potápěčských průvodců. Před každým ponorem je vhodné udělat schůzku, na které budou potápěči informováni o lokalitě a jejích možných nebezpečích a rizicích flory a fauny. Obecná zásada pro potápěče „začátečníka“ platí, že vše co nezná, pro něj může být nebezpečné.

Praktická představa (ukázka): Instruktor vyzve studenty, aby si představili situaci: potápění na korálovém útesu, kde je silný proud a oni se chtějí zachytit korálu. Po zachycení a prudké bolesti zjistí, že na místě korálu, kde se chytli, se nachází velmi jedovatá ryba - ropušnice. Instruktor by měl upozornit na velmi účelné a pozornost vyžadující maskování podmořských živočichů. Instruktor může vyprávět příběhy o vlastních zkušenostech s podmořskými živočichy.

4.6 Účel, funkce a vlastnosti potápěčské výstroje a jejich správné používání

Obsah učební jednotky: Ve čtvrté části učební jednotky se budeme zabývat potápěčskou výstrojí, její používáním a správnou konfigurací.

Náplň hodiny:

- Výstroj ABC.
- Potápěčské obleky.
- Lahve a ventily.
- Kompenzátor vztlaku.
- Plicní automatika.
- Zátěžový systém.
- PC.
- Konfigurace výstroje.

Cíl učební jednotky: Poskytnout studentům základní informace o funkci, vlastnostech a správné konfiguraci potápěčské výstroje tak, aby ji byli schopni používat za každých podmínek.

Teorie: Potápěč je při potápění z velké části závislý na své výstroji. Proto je důležité, aby byla kvalitní, prověřená a udržovaná. Výstroj by měla být nakonfigurována a vhodná pro typ potápění, kterému se potápěč věnuje. Jedna výstroj je vhodná na technické potápění do velkých hloubek a jiná na rekreační potápění.

S žádostí o pomoc při výběru vhodné potápěčské výstroje je vhodné se obrátit na instruktora potápění. Ten by měl být schopen odhadnout, jakému druhu potápění se chce potápěč v budoucnu věnovat a jaká výstroj je pro něj vhodná.

Student by měl po dokončení učební jednotky umět odpovědět na následující otázky:

1. Co se rozumí pod pojmem ABC?
2. Z jakých částí se skládá potápěčská maska a jak ovlivní vidění potápěče pod vodou?
3. Proti podchlazení potápěč používá specifickou výstroj, jakou?
4. Jaký je vhodný výběr neoprenového obleku do studené vody?
5. Se kterým typem potápěčské lahve (materiál) a typem použitého tlakového ventilu se v České republice potápěč setká nejčastěji?
6. Jaké rozeznáváme dva základní druhy BCD?
7. Z čeho je BCD tvořeno?
8. Jaké dva základní vývody jsou na prvním stupni automatiky?
9. Z jakých částí je automatika tvořena?
10. K čemu slouží potápěčská zátěž?
11. Jaké znáte typy umístění zátěže?
12. Jaké funkce má potápěčský počítač?
13. Jak lze nakonfigurovat potápěčskou výstroj pro rekreační potápění?

4.6.1 Výstroj ABC

Cíle: Po ukončení učební části VÝSTROJ ABC by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Účel potápěčské výstroje ABC.
- Funkce potápěčské výstroje ABC.
- Správné používání potápěčské výstroje ABC.

Otázky: Z čeho se skládá potápěčská výstroj ABC? Jaký je hlavní rozdíl mezi plaveckými brýlemi a potápěčskou maskou?

Základy teorie: Jako základní potápěčská výstroj je brána maska, šnorchl (dýchací trubice) a ploutve. Tato výstroj se označuje zkratkou ABC.

Maska: Maska umožňuje ostré vidění pod vodou díky vrstvě vzduchu mezi zorníkem masky a okem potápěče. O lomu světla a vidění potápěče pod hladinou naleznete informace v kapitole č. 4.4. Anatomie a fyziologie člověka a jejich ovlivnění pobytem pod vodou.

Maska se skládá se 3 základních dílů – zorníku, lícnice a upínacího pásku. Při výběru masky lze rozlišit ze dvou druhů zorníků. Buď je maska jednozorníková, nebo dvouzorníková. Zorník je buď ze skla, na kterém je nalepena folie, bránící prasknutí skla a následným zraněním při jeho případném vysypání do obličeje potápěče, nebo je zorník ze speciálního plastu. Lícnice jsou vylisovány ze silikonové pryže nebo napěněného neoprenu. Je důležité, aby dokonale doléhala k obličeji, což zaručuje její dvojitý lem. Upínací pásek je vyroben zpravidla ze stejného materiálu jako lícnice a v jeho prostřední části je rozšířen na dva a více pruhů.

Pozor: Instruktor by měl dát informace studentům o tom, jak vybrat vhodnou masku a poučit je o možnosti osazení masky dioptrickými skly. Dále je by měli být studenti informováni o tom, jak o masku pečovat a o postupu při jejím nasazení. Je také důležité, aby studenti věděli, proč se jim mlží maska a jak tento problém eliminovat.

Dýchací trubice (šnorchl): Jeho uplatnění je např. při pozorování prostoru pod vodou z hladiny nebo při potápění na nádech. Při přístrojovém potápění je vhodný, pokud chce potápeč uplavat nějakou větší vzdálenost na hladině v kompletní výstroji. Šnorchl z fyziologického hlediska nesmí příliš zvětšovat mrtvý prostor dýchacích cest (objem) ani zatěžovat dýchací svalstvo (dálka). Proto se jeho rozměry odlišují pouze minimálně. Šnorchly se vyrábí z platů, tvrdé a silikonové pryže nebo jejich kombinace. Vyrábí se modely osazené vylévacími ventily nebo obyčejné modely složené z plastové trubice, na kterou přiléhá silikonové kolénko. Všechny dýchací trubice jsou osazené prstencovým úchytem, který slouží k jeho připevnění k pásku masky. Obrázek - Rozdíl tlaku mezi hladinou a pícemi, viz Příloha 1, obr. č. 4.6.1.a.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům, proč je důležitý tlak, který na potápeče působí z hlediska dýchání se šnorchlem. Vše prokládá praktickou ukázkou (představou). Vysvětlí rozdíly mezi šnorchly a poučí studenty o vhodném výběru.

Ploutve: Ploutve slouží potápeči jako hlavní lokomoční prostředek. Základem ploutví je list s vyztuženými žebry po stranách. Tato žebra slouží ke zpevnění ploutve a vedení ploutve při kopu. Modely ploutví se od sebe odlišují především tloušťkou a s ní související tuhostí listu. Ploutve se vyrábí ze speciálních plastů, tvrdé pryže a napěněného neoprenu. Dle způsobu nasazení ploutve rozlišujeme ploutev s botičkou nebo ploutev s upínacími pásky. Pro přístrojové potápění jsou nejvhodnější ploutve s upínacími pásky vybaveny přezkami s rychloposuvem, které umožňují pohodlnou manipulaci v rukavicích.

Pozor: Studenti by měli znát rozdíly mezi ploutvemi pro rekreační potápění a ploutvemi na technické potápění a mezi ploutvemi s botičkou a ploutvemi s pásky. Instruktor dále popíše studentům, jak správně provádět kop s ploutví tak, aby lokomoce byla co nejefektivnější. Vše podkládá praktickou ukázkou. Obrázek - Kraulový kop v ploutvích, viz Příloha 1, obr. č. 4.6.1.b.

Praktická představa (ukázka): Student si přinese do vyučovací hodiny základní výstroj ABC. Všechny teoretické věci, které studentům instruktor sdělí o tomto vybavení, hned převede a studentům ukáže v praxi.

4.6.2 Potápěčské obleky

Cíle: Po ukončení učební části POTÁPĚČSKÉ OBLEKY by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Účel potápěčského neoprenového mokrého obleku.
- Funkce potápěčského neoprenového mokrého obleku.
- Správné používání potápěčského neoprenového mokrého obleku.
- Základní informace o vlastnostech a použití ostatních potápěčských obleků.

Otázky: K čemu je vhodný potápěčský oblek? Jaké známe druhy potápěčských obleků?

Základy teorie: Potápěčský oblek chrání potápěče před vlivy okolního prostředí (Vondrášek, 2005). Oblek nechrání pouze proti chladu, ale i proti mechanickým poškozením. Potápěčské obleky dělíme do čtyř skupin.

- Tropické obleky.
- Mokré obleky.
- Polosuché obleky.
- Suché obleky.

Mokré obleky: Patří mezi nejrozšířenější převážně kvůli své variabilitě. Jsou vyrobeny z pěněné gumy- neoprenu. Čím silnější je neopren, tím větší vrstva bublinek je v něm naplněna a jeho izolační vlastnosti jsou větší. Naopak ale snižuje pohyblivost potápěče. Neoprenové mokré obleky bývají podlepeny z vnějšku i ze vnitř tkaninou. Vnější úprava slouží proti oděru a poškození neoprenu, vnitřní usnadňuje jeho oblékání a zlepšuje izolační vlastnosti obleku. Čím je oblek silnější, tím se navyšuje jeho vztlak. Potápěč musí tento faktor brát v úvahu a kompenzovat ho závažím. Nevýhodou neoprenového mokrého obleku je, že se s přibývajícím hloubkou stlačují bubliny, které obsahuje a tím se snižují jeho tepelné izolační vlastnosti.

Pozor: Je vhodné zaměřit se na neoprenové obleky, které budou studenti používat ke svému výcviku a obleky suché a polosuché probrat pouze okrajově. Instruktor vysvětlí studentům, jak vybrat vhodný oblek, vztah teploty vody s volbou vhodného obleku, jak funguje izolační schopnost mokrého neoprenového obleku a jak správně

udržovat neoprenový oblek. Pokládá studentům otázky a vede hodinu formou diskuze. Instruktor také doplní tuto kapitolu o neoprenové doplňky, které k obleku patří (rukavice, kukla a botičky) a opět doloží své vybavení jako praktickou ukázkou.

Praktická představa (ukázka): Studenti si přinesou do vyučovací hodiny vlastní neoprenový oblek, na kterém budou demonstrovat teorii.

4.6.3 Láhev a ventily

Cíle: Po ukončení učební části LÁHEV A VENTILY by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Funkce potápěčské lahve.
- Správné používání potápěčské lahve.
- Vhodný výběr ventilu na láhev (konfigurace s prvním stupněm automatiky).

Otázky: Z čeho je tvořena potápěčská láhev? Jak velké jsou potápěčské lahve a na jaký tlak se plní?

Základy teorie: Potápěčská láhev slouží jako zásobník pro stlačený vzduch, který dýcháme pod hladinou. Lahve se vyrábějí ocelové nebo hliníkové (slitina). V České republice se nejčastěji setkáváme s ocelovými lahvemi, a to proto, že jsou velmi odolné proti mechanickému poškození. Hliníkové lahve se nejčastěji používají v přímořských oblastech. Jejich výhodou je hmotnost. Nevýhodou naopak tloušťka hliníku, která je na rozdíl od ocelových, majících běžně 4 milimetry, asi 12 milimetrů. Mezi nejrozšířenější velikosti lahví patří lahve o objemu 15 nebo 12 litrů, ale lze se setkat s potápěčskými lahvemi téměř všech velikostí. Lahve jsou nejčastěji naplněny na tlak 200 barů. Každé dva roky musí láhev projít hydrostatickou tlakovou zkouškou, která zjistí, zda nedošlo jejím užíváním k poškození.

Proto, aby mohl potápěč láhev používat a mohl k ní připevnit dýchací automatiku, musí být láhev opatřena ventilem. Existuje více druhů lahvových ventilů. Nejčastěji se ale používá jednoduchý lahvový ventil, který se namontuje pomocí závitů na láhev. Obrázek lahvového ventilu – viz Příloha 1, obr. č. 4.6.3.

Pozor: Potápěčským lahvím je dobré věnovat pouze částečnou pozornost. Plnění a obsluha kompresoru je určena až pro druhý klasifikační stupeň potápěč CMAS P**. V naší kvalifikaci se instruktor zaměří na použití ventilu dle toho, jakou potápěč používá automatiku (INT nebo DIN). Se studenty probere pouze okrajově typy a využití jednotlivých lahví a ventilů.

Praktická představa (ukázka): Pro praktickou představu instruktor přinese vlastní vybavení (láhev s ventilem). Při teoretickém výkladu studentům přímo ukazuje jednotlivé části lahve. Může například odšroubovat i ventil, aby studenti viděli vnitřek lahve.

4.6.4 Kompenzátor vztlaku

Cíle: Po ukončení učební části KOMPENZÁTOR VZTLAKU by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Účel kompenzátoru vztlaku.
- Funkce kompenzátoru vztlaku.
- Správné používání kompenzátoru vztlaku.

Otázky: K čemu slouží kompenzátor vztlaku? Jak kompenzátor vztlaku funguje?

Základy teorie: Podle Jahnse a kol. (2012) slouží kompenzátor vztlaku, neboli BCD, potápěči k tomu, aby mohl v průběhu ponoru aktivně řídit svůj vztlak. Objem kompenzátoru vztlaku lze zvětšovat napouštěním vzduchu (potápěč stoupá) nebo naopak vypouštěním vzduchu (potápěč klesá). Kompenzátor vztlaku se připevňuje k zásobníku vzduchu (lahvi), se kterým společně s plicní automatikou vytvářejí kompletní dýchací přístroj.

Konstrukce : Základem všech kompenzátorů vztlaku je vzduchový vak s ventily, který umožňuje jeho nafouknutí nebo vyfouknutí. Nejdůležitější součástí kompenzátoru vztlaku je inflátor. Pomocí systému ventilků napouští nebo naopak vypouští vzduch z BCD. Na trn, který se nachází na inflátoru se nasazuje rychlospojka koncovka středotlaké hadice vedoucí z prvního stupně automatiky. BCD drží na těle potápěče

pomocí prsních, ramenních a břišních popruhů. Obrázek kompenzátoru vztlaku – viz Příloha 1, obr. č. 4.6.4.

Podle konstrukce se dělí BCD na křídla a žakety.

Žakety: Jsou určeny převážně rekreačním potápěčům. Tvarem a střihem připomínají nafukovací vestu.

Křídla: Mají pevnou zádobou desku a jsou určeny nejen pro rekreační potápění, ale i pro náročnější nebo technické ponory. Obvykle bývají mnohem mechanicky odolnější než žakety.

Pozor: Není nutné probírat do hloubky konstrukci BCD. Instruktor by se měl zaměřit spíše na funkci a vlastnosti zařízení. Vysvětlit, že jako kompenzátor fungují i samotné plíce. Instruktor udrží pozornost v hodině díky praktickým ukázkám na vlastním BCD.

Praktická představa (ukázka): Pro praktickou představu přinese instruktor do učební hodiny BCD křídlo a žaket. Vysvětlí studentům rozdíly mezi nimi, funkci inflátoru a vypouštěcích ventilů umístěných na kompenzátoru vztlaku.

4.6.5 Plicní automatika

Cíle: Po ukončení učební části PLICNÍ AUTOMATIKA by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Účel plicní automatiky.
- Základní konstrukce plicní automatiky.
- Funkce plicní automatiky.
- Správné používání plicní automatiky.

Otázky: K čemu slouží plicní automatika? Na jaký tlak upravuje vzduch, plicní automatika?

Základy teorie: Potápěčský dýchací přístroj na stlačený vzduch je řazen mezi nezávislá zařízení s otevřeným okruhem. Skládá se ze dvou základních podsystémů.

- Zásobník dýchacího media – tlakové lahve opatřené vysokotlakým uzavíracím ventilem. Viz kapitola č. 4.6.3. Tlakové lahve a ventily.
- Zařízení dodávající k dýchání vzduch o stejném tlaku jaký má okolní voda – plicní automatika (Jahns a kol., 2012).

Plicní automatika je dvoustupňová. První stupeň je namontovaný na ventil tlakové lahve a druhý stupeň si potápěč vkládá do úst. První stupeň reguluje tlak z láhve na tzv. „středotlak“ a následný druhý stupeň jej upravuje na tlak okolního prostředí.

První stupeň: Na prvním stupni se nachází standardně 3 až 5 vývodů, na které se dají našroubovat hadice. Nachází se zde vývody na „středotlak“ (LP) – upravený tlak, zredukovaný, na který se připevňují hadice k druhému stupni automatiky, kompenzátoru vztlaku (inflátoru) a pokud je používán suchý oblek, tak i hadice k suchému obleku. Dále se na prvním stupni plicní automatiky nacházejí vývody pro „vysokotlak“ (HP) - nesnížený, neupravený tlak z lahve, který slouží k připevnění hadice s manometrem. Jak již bylo uvedeno v kapitole 4.6.3. Tlakové lahve a ventily, existují dva druhy prvních stupňů. Jsou to stupně DIN a INT. Jejich obrázky – První stupeň plicní automatiky, viz Příloha 1, obr. č. 4.6.5.a.

Druhý stupeň: Hlavním úkolem druhého stupně je redukce „středotlaku“, který přichází z prvního stupně, na tlak okolního prostředí. Nižší tlak, než je tlak okolního prostředí, zamezí možnost nádechu (nádechový odpor by byl příliš velký), vyšší tlak by naopak způsobil poranění plic. Obrázek – Druhý stupeň plicní automatiky – octopus, viz Příloha 1, obr. č. 4.6.5.b.

Manometr: Poslední nedílnou součástí automatiky je manometr. Je to ciferníkový budík, který ukazuje hodnotu tlaku v lahvi. Je umístěn na vysokotlakém vývodu, na prvním stupni plicní automatiky a dlouhou vysokotlakou hadicí vyveden tak, aby se na něj potápěč mohl kdykoli podívat. Obrázek – Manometr 350 barů, viz Příloha 1, obr. č. 4.6.5.c.

Pozor: Pro první klasifikační stupeň potápěč CMAS P*, není důležitá vnitřní konstrukce automatiky. Toto téma je velice obsáhlé a vyučuje se až ve vyšších kvalifikačních stupních. Instruktor se zaměří hlavně na funkčnost (sprcha, regulace nádechového odporu atd.) a správné použití.

Praktická představa (ukázka): Pro praktickou ukázkou přinese instruktor do vyučovací hodiny kompletní automatiku s prvním i druhým stupněm a manometrem. Namontuje automatiku na láhev a demonstruje použití sprchy a regulaci nádechového odporu. Studenti si mohou vyzkoušet dýchání z automatiky.

4.6.6 Zátěžový systém

Cíle: Po ukončení učební části ZÁTĚŽOVÝ SYSTÉM by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Účel zátěže pro potápěče.
- Správná konfigurace zátěže.
- Výběr vhodné zátěže- vyvážení (TRIM)

Otázky: Co je to potápěčská zátěž? K čemu se potápěčská zátěž používá? Co je to trim?

Základy teorie: Pokud potápěč používá výstroj s pozitivním vztlakem, jakou je například neopren, musí její vztlak neutralizovat zátěží nebo pokud se potápěč potápí ve slané vodě, kde je hustota vyšší, je zapotřebí kompenzovat vztlak zátěží. Jako zátěž se používají olovněné kostky 1,5 a 3 kg. Potápěč je může umístit na zátěžový opasek, který si zapne kolem sebe. Největší výhodou tohoto nejstaršího řešení je, že olova se mohou při řešení krizových situací snadno odhodit za pomoci rozepnutí přezky. Nevýhodou zůstává nízký komfort při nošení opasku. Další možností, kam se dají olova umístit, je opasek s integrovanými kapsami. Olova zůstávají na opasku, už se na něj ale nenavlékají. Olova nebo pytlíky s broky se zastrkávají do kapes, kterými opasek disponuje. Z hlediska komfortu je to pro potápěče příjemnější. Nejnovějším a pro potápěče nejpříjemnějším řešením jsou kompenzátory vztlaku s integrovanou zátěží. Takové BCD jsou opatřeny kapsami na bocích, do kterých se vkládá olovo. Při potápění je velmi důležité použít vhodné množství zátěže tak, aby se potápěč dokázal vyvážit.

Pozor: Jedná se o jednoduché učivo, které je nejlépe pochopitelné z praxe. Instruktor svižně projde zátěžové systémy a vysvětlí studentům, že množství zátěže a vztlak neoprenu si budou moci vyzkoušet na chráněné vodní ploše (bazén).

Praktická představa (ukázka): Do vyučovací jednotky přinese instruktor vlastní zátěžový opasek s několika olovy. Přinese i zátěžový opasek s kapsami a dá jej vyzkoušet studentům, aby zjistili rozdíl v komfortu a použití opasku s kapsami nebo opasku, na který se zátěž navléká. Pokud má vedoucí kurzu možnost, donese studentům na ukázkou žaket nebo křídlo s integrovaným zátěžovým systémem.

4.6.7 Potápěčské počítače

Cíle: Po ukončení učební části POTÁPĚČSKÉ POČÍTAČE by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Účel potápěčských počítačů.
- Funkce potápěčských počítačů.
- Správné používání potápěčských počítačů.

Otázky: K čemu slouží při potápění potápěčský počítač? Jaké údaje zobrazuje?

Základy teorie: Jak píše Roman Virt (2008), každý potápěč musí v průběhu ponoru sledovat základní parametry ponoru, především čas strávený na dně a aktuální hloubku. Na základě těchto údajů se může snáze orientovat pod vodou, plánovat ponor, dodržovat správnou výstupovou rychlost a určit vhodné dekompresní postupy.

Jak uvádí Jahns a kol. (2012), z hlediska bezpečnosti je nejdůležitější funkcí potápěčského počítače instrukce pro výstup. Počítač informuje o možnostech bezpečného vynoření jen s bezpečnostní zastávkou, to znamená o době, zbývající k vyčerpání nulového času (tak, aby ponor mohl být bezdekompresní). Po uplynutí této doby počítač nařídí odpovídající dekompresi.

Funkce počítače - veškeré modely již od základní řady umějí měřit:

- Teplotu.
- Čas ponoru.
- Hloubku.

- Rychlost výstupu.
- Zbývající bezdekompresní čas.
- Dekomprese (+ určují hloubky).
- Bezpečnostní zastávku.
- Zaznamenat celý ponor do interní paměti.

Pozor: Instruktor studenty poučí o tom, že se jedná o elektronické zařízení, a že i PC se může rozbít (dojde baterie, atp.). Proto je důležité ponory plánovat a nespoléhat se pouze na potápěčské počítače. Při výkladu je vhodné vše ukazovat i v praxi na počítači. Není vhodné studentům vysvětlovat nastavení míchání směsí nebo jiné pokročilé funkce počítače. Naopak je vhodné zaměřit se na funkce, které studenti využijí ke svému potápění v rámci základního kvalifikačního stupně.

Praktická představa (ukázka): Do vyučovací hodiny si instruktor přinese vlastní počítač a demonstruje jeho použití. Pokud má k dispozici stolní PC a propojovací kabel k potápěčskému počítači, může pomocí různých funkcí např. nasimulovat ponor tak, aby studenti viděli, jak počítač funguje pod hladinou.

4.6.8 Konfigurace výstroje

Cíle: Po ukončení učební části KONFIGURACE VÝSTROJE by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Účel základní rekreační konfigurace (modifikované).
- Funkce základní rekreační konfigurace (modifikované).
- Správné používání základní rekreační konfigurace (modifikované).

Otázky: Co je to konfigurace? Proč je pro potápění důležité správné nastavení vybavení?

Základy teorie: Potápěčská konfigurace je správné (vhodné) nastavení a organizace potápěčské výstroje. Jak uvádí server bor1s.in (2014) pro začátečníky je vhodná takzvaná rekreační konfigurace. Jedná se o nejpoužívanější nastavení potápěčské výstroje na světě. S tímto nastavením se lze setkat na většině potápěčských základů.

Nejčastěji používané vybavení pro tuto konfiguraci je žaket připevněný na láhev s jednoduchým ventilem. Na ventil lahve je připevněn první stupeň automatiky, na kterém se nachází na levé straně kontrolní manometr a středotlaká hadice k inflátoru. Na pravé straně se nachází dva druhé stupně automatiky. Primární (hlavní) stupeň je připojen na hadici cca 70 centimetrů dlouhou, zpravidla černou. Záložní druhý stupeň je namontován na hadici o délce 90 centimetrů, která bývá žlutá. Z hlavního druhého stupně potápěč dýchá. Záložní druhý stupeň je připevněn k pasu potápěče a slouží jako pomoc při řešení krizových situací.

Pozor: Instruktor naučí studenty sestavení jednoho způsobu konfigurace dle svého výběru. Buď rekreační konfiguraci, nebo její modifikaci. Vysvětlí studentům výhody zvolené konfigurace, proč se pro ni rozhodl. Instruktor se také může zmínit o rizicích zvolené výstroje. Vše vysvětluje a prakticky ukazuje. Dále vysvětlí, že každý sám si příslušné nastavení vyzkouší na chráněné vodní ploše. Instruktor popíše hlavní funkce konfigurace, k čemu slouží záložní automatika, jak s ní zacházet a věnujte se i celkové údržbě.

Praktická představa (ukázka): Na vlastním vybavení, které instruktor přinesl do hodiny, demonstруйте správnou konfiguraci výstroje.

4.7 Pravidla bezpečného potápění a plánování ponorů

Obsah učební jednotky: V páté části učební jednotky se budou probrány základní pravidla pro bezpečné potápění a plánování ponorů.

Náplň hodiny:

- Zdroj nebezpečí a příčiny nehod.
- Výstroj.
- Buddy tým a buddy systém.
- Plánování spotřeby vzduchu.
- Plánování ponorů.

Cíl učební jednotky: Poskytnout studentům základní informace o bezpečném potápění a plánování ponorů.

Teorie: Potápění lze dle Jahnese a kol. (2012) obecně definovat jako potencionálně nebezpečnou aktivitu, u níž je možné vhodnými prostředky redukovat míru rizika na přijatelnou úroveň. Těmito prostředky se rozumí absolvování potápěčského výcviku v odpovídající kvalitě a rozsahu, striktní dodržování bezpečnostních zásad a odpovědné získávání zkušeností. Základní pravidlo potápění zní:

- Nikdy se nepotápějte sami a bez dostatečného zajištění.

Student by si po dokončení učební jednotky měl umět odpovědět na následující otázky:

1. Jaké jsou zdroje nebezpečí při potápění?
2. Jaká je vhodná délka hadic pro rekreační konfiguraci potápěčské výstroje?
3. Proč je důležité potápět se v buddy týmu?
4. Jaká jsou základní pravidla při potápění v buddy týmu?
5. Popište postup výpočtu spotřeby vzduchu.
6. Existuje i jiný způsob jak naplánovat ponor s ohledem na množství vydýchaného vzduchu?

7. Jak souvisí spotřeba vzduchu s přibývajícím hloubkou?
8. Z čeho je tvořena organizace při plánování ponoru?
9. Co je to tzv. buddy - check a jak probíhá?

4.7.1 Zdroje nebezpečí a příčiny nehod

Cíle: Po ukončení učební části ZDROJE NEBEZPEČÍ A PŘÍČINY NEHOD, by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Zdroje nebezpečí při potápění.
- Příčiny nehod při potápění.

Otázky: Jaké nejčastější hrozí nebezpečí při potápění? Jaké jsou nejčastější příčiny potápěčských nehod?

Základy teorie: Zdroje nebezpečí se dají dělit do 3 základních kategorií (Jahns a kol., 2012):

- **Přírozené** – vyplývají ze zvláštnosti vodního prostředí a jejich vlivu na lidský organismus a psychiku.
- **Technické** – spočívají v použití nevhodné výstroje z hlediska funkčnosti, složení, uspořádání a volby s ohledem na konkrétní podmínky.
- **Osobní** – nedostatečná trénovanost, slabá fyzická kondice, nízká psychická odolnost, nezkušenost, lehkomyšlnost.

K potápěčským nehodám dochází z nejrůznějších důvodů, avšak statisticky jsou nejčastějšími příčinami (Vrbovský a kol., 1997):

- Špatná spolupráce potápěčů při ponoru.
- Nezvládnutí řízení vztlaku.
- Nezvládnutá záchrana z hloubky.
- Nedostatečné zajištění na hladině.

Pozor: Díky závažnosti tématu je zapotřebí, aby studenti pozorně naslouchali. Je třeba věnovat zvýšenou pozornost zdrojům nebezpečí a studentům je dostatečně dobře definovat. Instruktor se studenty může diskutovat o různých příčinách a vysvětlit jim prevenci proti vzniku těchto nehod.

Praktická představa (ukázka): např. Instruktor může studentům vyprávět o svých vlastních potápěčských nehodách a tehdejšímu jejich řešení nebo vyprávět historky svých známých.

4.7.2 Výstroj

Cíle: Po ukončení učební části VÝSTROJ by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Bezpečná a správně fungující výstroj.
- Hrozící nebezpečí při nesprávné nebo nefunkční výstroji.

Otázky: Jaká výstroj je pro potápěče nejdůležitější? Jaké problémy může způsobit nevhodná konfigurace výstroje?

Základy teorie: Z hlediska bezpečného potápění plní potápěčská výstroj své poslání za předpokladu, že je (Jahns a kol., 2012):

- Funkční a spolehlivá.
- Účelná a úplná.
- Správně uspořádaná.
- Správně ustrojená

Pozor: Je třeba se zaměřit se studenty na všechny zmíněné body výstroje, probrat vhodnou délku hadic plicní automatiky, správné ustrojení potápěče, a také se věnovat servisu potápěčské výstroje a zásadám údržby.

Praktická představa (ukázka): Instruktor popíše studentům, jak vypadá potápění s nevhodnou výstrojí – jaké mohou vzniknout problémy při špatné konfiguraci výstroje a řešení krizových situací. Může např. vyprávět své historky nebo historky svých kamarádů o problémech vzniklých nevhodnou výstrojí.

4.7.3 Buddy tým a buddy systém

Cíle: Po ukončení učební části BUDDY TÝM A BUDDY SYSTÉM by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Výhody buddy systému.
- Pravidla správného fungování buddy systému.
- Výběr buddy partnera.
- Potápěčské signály (grafické znázornění potápěčských signálů – viz Příloha 2).

Otázky: Co je to buddy systém? K čemu je vhodný systém partnerské kontroly?

Základy teorie: Buddy = spolupotápěč, parták, na kterého se pod vodou může člověk spolehnout. Buddy tým je označení užívající se pro skupinu dvou nebo tří potápěčů, kteří spolu tvoří sestavu a mohou tak dodržovat jednu z hlavních zásad bezpečného potápění.

Podle Vondráška (2005), hlavní předností potápění ve dvojici je zvýšení bezpečnosti při potápění. Potápěč ve dvojici by měl být vždy schopen pomoci druhému – odřezat potápěče od lan, vynést potápěče v bezvědomí na hladinu, poskytnout mu případně první pomoc, atd.

Jak uvádí Jahns a kol. (2012) předpokladem fungování buddy systému je efektivní komunikace prostřednictvím potápěčských signálů - viz Příloha 2. Používání signálů je zapotřebí dobře zvládnout již při základním výcviku.

Vzájemná spolupráce potápěčů začíná již před zahájením ponoru. Těsně než se potápěči zanoří, se provádí tzv. buddy-check. Jedná se o vzájemnou kontrolu potápěčů.

Pozor: Buddy systému je třeba věnovat výraznou pozornost. Pro začínající potápěče bez zkušeností je to nejlepší způsob vzájemné ochrany při potápění. Instruktor by se měl zaměřit na potápěčské signály, výběr vhodného buddy partnera (nikdy se

nepotápěj sám), společnou kontrolu před potápěním a dodržování vzdálenosti mezi členy týmu.

Praktická představa (ukázka): např. Vyprávět o situacích, kdy zachránil buddy život svému kamarádovi nebo instruktorovy vlastní zážitky při výběru buddy partnera.

4.7.4 Plánování spotřeby vzduchu

Cíle: Po ukončení učební části PLÁNOVÁNÍ SPOTŘEBY VZDUCHU by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

Výpočet spotřeby vzduchu:

- Vztah hloubky a doby ponoru.
- Nezbytná rezerva v tlakové lahvi.

Otázky: Jak lze nejnadhěji naplánovat ponor s ohledem na spotřebu? Jaká je nezbytná rezerva v lahvi a k čemu je určena?

Základy teorie: Dle Jahnse a kol. (2012) se hladinový ekvivalent spotřeby vzduchu u začátečníků pohybuje okolo 30 litrů za minutu. S přibývajícími zkušenostmi tato hodnota postupně klesá. Důležitou součástí příprav potápění je posouzení, zda má potápěč k dispozici dostatečnou zásobu vzduchu pro zamýšlený ponor. Při plánování je třeba vždy pamatovat na rezervu, která je pro potápěče při bezdekompresních ponorech 50 barů. Pro běžné rekreační ponory, spojené s pobytem v konstantní hloubce nebo s upláváním určité vzdálenosti a návratem do výchozího místa, si potápěč vystačí při plánování vzduchu s jednoduchým postupem.:

Při výpočtu nejprve odečte potápěč rezervu (50 barů) od celkového tlaku v zásobníku. Tento tlak odpovídá použitelné zásobě vzduchu. Pokud odečte polovinu tohoto tlaku od celkového tlaku, získá bod obratu. Jedná se o tlak, při kterém se otáčí potápěč k návratu. Plánuje-li potápěč tedy ponor s patnácti litrovou lahvi naplněnou vzduchem na 200 barů a odečte rezervu 50 barů, zůstane mu v lahvi 150 barů použitelného vzduchu. Po spotřebování 75 barů se potápěč vrací zpět na místo začátku.

Pozor: Je zapotřebí studentům vysvětlit, že výpočet pomocí spotřeby je zkrácený a to zejména díky stresovým faktorům, které působí na začínající potápěče. V hodině instruktor pomáhá studentům při výpočtech, opravuje je a informuje studenty o nejčastějších chybách. Vyzve studenty, aby pokládali dotazy, pokud by něčemu nerozuměli.

Praktická představa (ukázka): Instruktor použije tabulku spotřeby vzduchu, která je k dispozici v knize Přístrojové potápění pro výcvik systému CMAS (Jahns a kol., 2012) na straně 173. Tato tabulka poukazuje na vztah mezi hloubkou a spotřebou potápěče.

4.7.5 Plánování ponorů

Cíle: Po ukončení učební části PLÁNOVÁNÍ PONORŮ by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Organizace a řízení ponoru.
- Zásady bezpečného potápění.
- Vhodný výběr lokality.

Otázky: Jak má správně vypadat příprava (plánování) ponoru? Co je to Buddy-check?

Základy teorie: Jak naplánovat ponor ve své knize uvádí Jahns a kol. (2012). Podle autora má plánování ponorů zásadní význam pro předcházení krizovým situacím. Plán ponoru musí umožňovat dodržení všech zásad bezpečného potápění a při jeho sestavování je nutné brát ohled na schopnosti nejméně zdatného účastníka.

O lokalitě, na níž je ponor naplánován, je důležité v předstihu získat maximum informací. Se správným naplánováním ponoru souvisejí následující opatření:

- Určení vedoucího (řídí postup buddy týmu pod vodou i na hladině).
- Stanovení cíle (co je cílem, jak jej dosáhneme).
- Stanovení limitu (pokles zásoby vzduchu, dosažená hloubka, uplynulý čas).
- Spotřeba vzduchu (předem naplánovat spotřebu vzduchu).

Poradu před ponorem (brífink) řídí vedoucí ponoru. Jedná se o srozumitelný popis předpokládaného ponoru. Řeší se zde bezpečnost, stanovují se limity a postupy při řešení nenadálých situací.

Stručná organizace a pánování ponoru:

- Příprava výstroje.
- Určení vedoucího ponoru.
- Naplánování ponoru, brífink.
- Buddy-check.
- Vstup do vody.
- Pobyt v hloubce.
- Výstup a vynoření.
- Výstup z vody.
- Chování po ponoru.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům, jak je důležité plánování a organizace ponoru. Zaměří se na jednotlivé úseky organizace: příprava výstroje (před odjezdem, vhodný transport, kompletace výstroje), určení vedoucího ponoru (vedoucí potápěč, vedoucí buddy teamu), brífink (bezpečnost a srozumitelnost), buddy - check (otevírání ventilů zásobníků, kontrola údajů tlakoměrů, kontrola umístění a funkčnost záložní a primární automatiky, kontrola připojení hadic, kontrola upevnění zátěže), vstup do vody (vzhledem ke konkrétním podmínkám), zanoření a sestup (společné zahájení, příslušné signály), výstup a vynoření (společné zahájení, korekce výstupové rychlosti), výstup z vody (přizpůsobení typu lokality a aktuálním podmínkám), chování po ponoru (nadmořská výška, dehydratace, odlet). Je dobré vést vyučovací jednotku ve formě diskuze, klást důraz na bezpečnost. Potápěči také musí být vždy informováni o dostupnosti první pomoci od místa potápění a o místě, kde se nachází nejbližší barokomora.

Praktická představa (ukázka): např. Instruktor může sehrát se studenty praktickou ukázkou a pokusí se společně zorganizovat ponor se všemi bezpečnostními zásadami.

4.8 Používání počítačů a dekompresních tabulek při jednoduchých i opakovaných ponorech

Obsah učební jednotky: V šesté části učební jednotky bude probráno využití potápěčských počítačů v rámci dekompresních limitů a práce s dekompresními tabulkami.

Náplň hodiny:

- Využití dekompresních tabulek.
- Potápěčské počítače a jejich využití při dekompresi.

Cíl učební jednotky: Poskytnout studentům základní informace o správném používání dekompresních tabulek při plánování ponorů a využití potápěčských počítačů v rámci dekompresních limitů.

Teorie: Jak uvádí Jahns a kol. (2012), důležitým prvkem bezpečného potápění je prevence dekompresní nemoci. Lidský organismus toleruje určité přesycení inertním plynem (viz kapitola č. 4.4. Anatomie a fyziologie člověka a jejich ovlivnění pobytem pod vodou) aniž by v těle došlo ke vzniku nebezpečných bublin. To umožňuje relativně rychlý výstup do menší hloubky a pokračování v řízené denaturaci na dekompresních zastávkách. Dovednosti spojené se stanovením dekompresního postupu podle tabulek mají své opodstatnění i v době masového rozvoje potápěčských počítačů. Tabulky například pomáhají při běžném plánování ponorů nebo umožňují pokračovat v potápění i při poruše nebo ztrátě potápěčského počítače.

Student by si po dokončení učební jednotky měl umět odpovědět na následující otázky:

1. Jak správně určit opakovací skupinu v dekompresních tabulkách?
2. Co znamená v odborné terminologii čas ponoru a čas na dně?
3. Jaká jsou základní pravidla pro použití dekompresních tabulek?
4. Proč je vhodné provádět bezdekompresní ponory?
5. Jaké jsou hlavní funkce potápěčského počítače?

6. Jak se liší z hlediska funkčnosti potápěčský počítač od dekompresních tabulek?
7. Jaká nebezpečí hrozí potápěči při použití pouze potápěčského počítače?
8. Lze pouze za použití potápěčského počítače plánovat jednotlivé ponory?

4.8.1 Dekompresní tabulky

Cíle: Po ukončení učební části DEKOMPRESNÍ TABULKY by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Pravidla a používání dekompresních tabulek při potápění se vzduchovým přístrojem.
- Výhody bezdekompresních ponorů.
- Opakované ponory.

Otázky: K čemu se používají dekompresní tabulky? Jaká je jejich nevýhoda a s čím musíme při jejich použití počítat?

Základy teorie: Pro zvládnutí základní práce s tabulkami je důležité, aby student porozuměl termínům, které se při jejich používání objevují (Jahns a kol. 2012):

- Doba ponoru – celkový čas, který potápeč strávil pod vodou.
- Hloubka ponoru – maximální dosažená hloubka během ponoru.
- Čas na dně – čas v minutách od začátku sestupu až do začátku závěrečného přímého výstupu na hladinu nebo do začátku bezpečnostní zastávky.
- Nulový čas – čas na dně pro danou hloubku ponoru, stačí provádět pouze bezpečnostní zastávku.
- Bezpečnostní zastávka – 3 minuty v pěti metrech.
- Dekompresní zastávka – Zastavení výstupu v předepsané hloubce na předepsanou dobu (pokud došlo k dekompresnímu ponoru).
- Povrchový interval – doba od vynoření po ponoru po zanoření při následujícím ponoru.
- Opakovaný ponor – ponor, pro který je při stanovení dekomprese nutno brát v úvahu přítomnost zbytkového dusíku v organismu.
- Profil ponoru – grafické znázornění ponoru.
- Rychlost výstupu – rychlost, kterou je nutno dodržovat během celého vynořování.

Pokud bude potápěč počítat s jedním ponorem během 12 hodin, takzvaným jednoduchým ponorem, stačí mu pro stanovení dekompresního postupu hloubka ponoru a čas na dně.

Základní pravidla pro používání přiložených dekompresních tabulek (Jahns a kol., 2012):

- Výstupová rychlost je stanovena maximálně na 10 metrů za minutu.
- Potápěč plánuje opakované ponory tak, že každý další ponor je do menší hloubky.
- Pokud se nenachází hledaná hodnota přímo v tabulkách, potápěč vyhledá nejbližší vyšší. Například pro plánovaný ponor do 22 metrů musí použít tabulkové hodnoty pro hloubku 24 metrů. To samé platí i o času ponoru.
- Při namáhavém ponoru nebo ponoru do chladné vody potápěč plánuje vždy ponor o jednu hodnotu v tabulkách vyšší. Například pro plánovaný ponor do 21 metrů musí použít tabulkovou hodnotu pro hloubku 24 metrů. To samé platí i o času ponoru.
- Opakované ponory musí být plánovány na základě tabulky opakovaných ponorů. Při opakovaném ponoru musí být zohledněno množství saturovaného dusíku v tkáních a právě o tuto hodnotu je třeba navýšit aktuální čas ponoru.
- V případě, že při plánování opakovaného ponoru potápěč potřebuje v tabulce opakovaných ponorů zjistit hodnotu pro hloubku, která je mezi dvěma hodnotami, orientuje se na hloubku menší, na kterou vychází delší penalizační čas.

Tabulky pro opakované a dekompresní ponory, viz příloha 3, tab. č. 4.8.1.a. a 4.8.1.b.

Pozor: Instruktor studentům vysvětlí výhody bezdekompresních ponorů (snížení rizika DCS, ukončení ponoru za jakýchkoliv podmínek). Je důležité, aby instruktor se studenty důkladně probral počítání s tabulkami a věnoval tomuto tématu zvýšenou pozornost. Vysvětlil, že je kvůli bezpečnosti důležité, aby každý ze studentů vlastnil své dekompresní tabulky. Při výcviku s tabulkami instruktor několikrát se studenty opakuje

správný postup na různých typech potápěčských příkladů. Napomáhá studentům s výpočty a poukazuje na chybné postupy při vyhledávání hodnot v tabulkách. Instruktor nesmí opomenout vysvětlit studentům počítání s tabulkami při změně nadmořské výšky a při přemístění leteckou dopravou.

Praktická představa (ukázka): Instruktor zadává studentům příklady, které společně počítají. Pokud studenti zvládají výpočty, zadává instruktor příklady, které studenti řeší individuálně. Po vyhodnocení poukazuje na chyby, které se ve výpočtech nejčastěji vyskytovaly.

např.: 1) Jaký je správný dekompresní postup pro ponor v moři do hloubky 20 metrů, čas na dně 35 minut. Řešení: Pro hloubku 20 metrů (z tabulky 21 metrů) znamená čas na dně 35 minut ponor v nulovém čase. Potápěč vystoupí předepsanou rychlostí a udělá bezpečnostní zastávku.

2) Potápěč uskutečnil ponor v moři do hloubky 19 metrů, čas na dně 37 minut. Za 20 minut po vynoření hodlá zahájit další ponor a to do hloubky 14 metrů, čas na dně 60 minut. Stanovte dekompresní postup. Řešení: Dekompresní postup po prvním ponoru (21 metrů 40 minut z tabulky 1) = 2 minuty ve 3 metrech. Opakovací skupina E. E - 20 minut - C; časová přírážka C za zbytkový dusík pro 14 metrů (12 metrů z tabulky 3) = 37 minut. Druhý ponor tedy vyžaduje dekompresi pro 17 metrů 69 minut (v 18 metrech 70 minut z tabulky 2) = 19 minut ve 2 metrech.

4.8.2 Potápěčské počítače

Cíle: Po ukončení učební části POTÁPĚČSKÉ POČÍTAČE by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Funkce a použití potápěčských počítačů při dekompresních zastávkách.
- Hlavní rozdíly PC a dekompresních tabulek.
- Rizika spojená s používáním pouze potápěčských počítačů.

Otázky: K čemu slouží potápěcí počítač? Jaké má základní funkce?

Základy teorie: Potápěčské počítače jsou elektronické přístroje, bez kterých si dnešní potápění nedovedeme ani představit. Kromě poskytování přesných údajů o hloubce, čase atd. pod vodou, plní další velmi důležité funkce.

Jak uvádí Mařák (1997), při vstupu do vody se potápěčský počítač sám spustí. Počítač, který má potápěč u sebe pod hladinou, ukazuje čas ponoru a průběžně informuje potápěče o hloubce, v níž se nachází. Z toho počítač určuje bezdekompresní výstup k hladině popřípadě dekompresní zastávky. Je - li výstup k hladině příliš rychlý, varuje potápěče optickými popřípadě akustickými signály. Potápěčské počítače ukládají své údaje do paměti a po ukončení ponoru lze zjistit např.: čas ponoru, maximální hloubku, profil ponoru nebo třeba teplotu vody. Výhodou potápěčských počítačů od dekompresních tabulek je, že tyto potápěčské počítače zpracovávají dekompresní zastávky průběžně a tím v mnoha případech určují dekompresní zastávky jen na nutnou dobu (opravdové nasycení potápěče inertním plynem). Pokud potápěč mění hloubku, podle dekompresních tabulek, počítá se největší hloubka jako trvalá. Dekompresní zastávky jsou potom delší a nejsou upraveny na skutečné hodnoty nasycení potápěče dusíkem.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům všechny základní funkce počítače, jak je používat a jak s nimi pracovat. Vysvětlí také nastavení počítače (jednotlivé mody) a jeho důležitou roli při dekompresních zastávkách. Instruktor se zaměří na hlavní rozdíly mezi potápěčským přístrojem a dekompresními tabulkami. Poukáže na možnost propojení potápěčského počítače se stolním PC, na možnost připojení „sondy“ (registr tlaku v zásobníku), která dokáže měřit potápěčovu aktuální spotřebu vzduchu a zbývající množství vzduchu v láhvi. Instruktor studenty informuje, že použití potápěčských počítačů je velmi výhodné, ale vždy by mělo být podloženo vlastním plánováním za pomoci potápěčských tabulek.

Praktická představa (ukázka): např.: Instruktor propojí vlastní potápěčský počítač se stolním počítačem. Ukáže studentům záznamy z ponorů a pokud to jeho počítač umožňuje, nasimuluje potápěčský ponor, nebo přehraje svůj vlastní, na kterém může poukázat na jednotlivé funkce počítače.

4.9 Způsob řešení krizových situací a způsob záchrany

Obsah učební jednotky: V sedmé části učební jednotky se instruktor budeme zabývat řešením vzniklých krizových situací a způsobem záchrany.

Náplň hodiny:

- Krizové situace a jejich řešení:
 - Potápěč bez vzduchu.
 - Pád do hloubky.
 - Stres pod vodou.
 - Ztráta kontaktu v buddy týmu.
 - Nouzový výstup.
 - Výstup za sdílení zdroje vzduchu.
 - Výstup bez dodávky zdroje vzduchu.
 - Výstup s vynesemím partnera.

Cíl učební jednotky: Poskytnout studentům základní informace o způsobech řešení krizových situací a způsobu záchrany

Teorie: Podle Jahnse a kol. (2012) mají postupy řešení krizových situací ve svých standardech všechny potápěčské výcvikové systémy. Každý absolvent výcviku by proto na úrovni své kvalifikace měl ovládat dovednosti potřebné pro zvládnutí zásadních problémů, ke kterým při rekreačním potápění může dojít. Odpovědný potápěč předchází krizovým situacím a nehodám průběžným udržováním potápěčských dovedností a to zejména pravidelnou potápěčskou praxí, procvičováním řešení krizových situací a pečlivým plánováním ponorů.

Student si po dokončení učební jednotky musí umět odpovědět na následující otázky:

1. Co je to krizová situace?
2. Jakými způsoby lze řešit OOA – potápěč bez vzduchu?
3. Co může zapříčinit nekontrolovaný pád potápěče do hloubky, jaké je řešení této krizové situace?

4. Jak diagnostikujete potápěče, který je ve stresu, lze stres pod hladinou nějakým způsobem ovlivnit?
5. Jak vypadá správné řešení krizové situace, pokud dojde ke ztrátě partnera pod vodou?
6. Co je to nouzový výstup a jak probíhá?
7. Pokud dojde k výstupu za sdílení zdroje vzduchu, na co si musí dát potápěči pozor?
8. Jaká je doporučená výstupová rychlost?
9. Jaké hrozí největší nebezpečí při výstupu bez dodávky zdroje vzduchu?
10. Popište podrobně, jak vypadá řešení výstupu s vynesáním partnera v bezvědomí?

4.9.1 Krizové situace

Pokud dojde k řešení nějaké krizové situace, musí potápěč postupovat pohotově a rozhodně, nikoli však ukvapeně. I v nejnaléhavějších případech bývá k dispozici několik sekund k jejich správnému vyhodnocení a volbě optimálního postupu.

4.9.1.1 Potápěč bez vzduchu

Cíle: Po ukončení učební části „POTÁPĚČ BEZ VZDUCHU“, by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Postup při řešení krizové situace.
- Sdílení PA (teorie).

Otázky: Z jakých příčin může dojít vzduch v láhvi? Jak byste tuto situaci řešili?

Základy teorie: Jedná se o situaci, kdy dojde potápěči vzduch. Značena - OOA (Out of Air). Je to velice riziková situace a potápěči hrozí utonutí. Tato krizová situace může nastat v důsledku vydýchání dýchacího plynu z lahve nebo při technické závadě.

Řešení: Řešením vzniklé situace je, že potápěč použije vlastního záložní zdroj vzduchu (záložní automatika), pokud jej potápěč z jakéhokoli důvodu nemůže využít (např. nemá vzduch v lahvi), musí dojít ke sdílení vzduchu zachráncem. Zachránce vloží do úst postiženého svou primární automatiku a sám používá záložní. Následným pokynem zahajují společný výstup. Zachránce napomáhá s řízením vztlaku postiženému, který díky vzduchu v lahvi nemůže doplňovat směs do BCD.

Pozor: Instruktor zopakuje se studenty signály, které poukazují na situaci, kdy je potápěč bez vzduchu. Cvičení si mohou zkusit studenti v lavicích. Instruktor vysvětlí, že veškerý trénink praktických dovedností a řešení krizových situací budou studenti trénovat na uzavřené vodní ploše (bazénu). Zde se mají naučit pouze teorii, jak toto cvičení provádět. Zdokonalení mohou dosáhnout pouze neustálým tréninkem nácvičku krizové situace. Je třeba vysvětlit studentům, že existují i další možnosti řešení

této situace (vyplaváním bez vzduchu – pozor na barotraumata, použití záložního zdroje dýchacího plynu – spare air, pony láhev).

Praktická představa (ukázka): Za použití vlastní výstroje demonstruje instruktor studentům správný postup při sdílení PA (plicní automatiky).

4.9.1.2 Pád do hloubky

Cíle: Po ukončení učební části PÁD DO HLOUBKY by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Postup při řešení krizové situace.
- Dofukování BCD ústy.

Otázky: Co může způsobit pád do hloubky? Jaké je řešení této vzniklé krizové situace?

Základy teorie: Tato situace je spojena s nedostatkem vztlaku potápěče. Problém vzniku může být nezvládnutí řízení vztlaku potápěčem (začátečníci) nebo technickou závadou na potápěčské výstroji. Při rychlém, nekontrolovaném sestupu, hrozí další komplikace v podobě vypadnutí PA z úst, protržení ušního bubínku, dezorientace. Tyto problémy častou vedou k nárůstu paniky potápěče.

Řešení: Při dobré spolupráci buddy týmu se postižený potápěč může spolehnout na spolupráci s partnerem a jeho BCD. Pokud ale tým nefunguje, je potápěč odkázán na vlastní pomoc. Problém lze již v zárodku vyřešit odhozením zátěžového systému. Pokud se tak nestane, je důležité snažit se o přibrzdění nekontrolovaného pádu kopáním ploutvemi, tažením nohou po útesu nebo se snažit o zachycení za lano či útes. Potápěč musí především udržet kontrolu nad dýcháním a vyrovnáním tlaku ve středouší. Po zachycení či dosažení dna potápěč zváží další postup - částečné nebo celkové odhození zátěže, dofukování BCD pomocí inflátoru nebo ústy.

Pozor: Instruktor vysvětlí studentům, jak dofukovat BCD ústy pod hladinou. Informuje je o faktu, že veškeré teoretické řešení krizových situací si budou moci vyzkoušet v praxi. Podrobně studentům vysvětlí, jaké problémy a zdravotní úrazy mohou nastat při

nekontrolovaném pádu. Informuje studenty, že po odhození zátěže, může nastat opačný případ – nekontrolovaný výstup na hladinu, jaké hrozí nebezpečí a jak se v tomto případě zachovat.

Praktická představa (ukázka): Instruktor vyzkouší se studenty odhození zátěže ze zátěžového opasku. Demonstruje za použití vlastního vybavení dofukování kompenzátoru vztlaku ústy.

4.9.1.3 Stres pod vodou

Cíle: Po ukončení učební části STRES POD VODOU by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Vznik krizové situace.
- Postup při řešení krizové situace.
- Odhození zátěže.

Otázky: Jak vypadá potápěč, který je ve stresu? Může stres ovlivnit potápění?

Základy teorie: Stres může velmi výrazně ovlivnit potápěče. Vede ke zmatenému jednání a může být příčinou vzniku krizových situací. Příčina vzniku stresových situací může být různá. Špatná viditelnost, překračování osobních limitů, nevhodné chování partnera, atd.

Řešení: Pokud je chování partnera nevhodné a vykazuje známky stresu (zrychlený dech, rozšířené zorničky, nedůvěra, atd.), je vhodné ukončit ponor. Pokud nejsou příznaky příliš znatelné, je vhodné omezit působení stresových situací na partnera např. vyhledáním místa s lepší viditelností, vystoupení do menší hloubky, komunikací s partnerem nebo fyzickým kontaktem (uchopení za ruku), který odvede jeho pozornost od působení stresorů.

Pozor: Instruktor se při výkladu zaměří na prevenci stresu a možnosti, jakým způsobem lze vystresovaného potápěče uklidnit. Vysvětlí studentům, že úroveň stres

může ovlivnit i teplota vody. Informuje studenty, že při stresových situacích dochází k výraznému zvýšení dechové frekvence.

Praktická představa (ukázka): Instruktor může vyprávět vlastní zážitky a zkušenosti se stresovými faktory, jak jim předcházet a jak funguje výpomoc buddy týmu.

4.9.1.4 Ztráta kontaktu v buddy týmu

Cíle: Po ukončení učební části ZTRÁTA KONTAKTU V BUDDY TÝMU by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Postup při řešení krizové situace.
- Organizace pátrací akce.

Otázky: Za jakých okolností může dojít ke ztrátě partnera? Jak postupovat při jeho hledání?

Základy teorie: K této krizové situaci může dojít příčinou nedostatečné viditelnosti ve vodě nebo špatným dodržováním pravidel v buddy týmu.

Řešení: Standardní řešením při ztrátě partnera je omezit jeho hledání na 1 minutu. Pokud do té doby partnera potápěč nenalezne (nedojde k obnovení kontaktu), zahájí výstup předepsanou rychlostí. Stejným postupem se řídí i druhý potápěč tak, aby došlo ke shledání buddy týmu na hladině. Potápěč, který se na hladině objeví jako první, může lokalizovat partnera pomocí vystupujících bublin. Jestliže se partner během chvíle neobjeví a nejsou vidět ani vystupující bubliny, je třeba označit místo, kde došlo k oddělení a přivolat pomoc.

Pozor: Řešení této krizové situace je velice jednoduché a zpravidla končí úspěšným shledáním potápěčů na hladině.

Praktická představa (ukázka): Instruktor popíše studentům vlastní zkušenosti nebo zkušenosti svých kolegů s touto krizovou situací.

4.9.1.5 Nouzový výstup

Cíle: Po ukončení učební části NOUZOVÝ VÝSTUP by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Postup při řešení krizové situace.
- Nebezpečí hrozící při využití řešení krizové situace.

Otázky: Co je to nouzový výstup? Při jakých situacích je vhodné provedení nouzového výstupu?

Základy teorie: Jedná se o krizovou situaci, která může vzniknout v důsledku řešení některého z problémů pod hladinou (ztráta masky, ztráta zátěže, náhlá nevolnost, atd.).

Řešení: Jedná se o velmi náročnou dovednost, která při nesprávném provedení může potápěče ohrozit více, než situace, z níž měla být východiskem. Řešením je přifouknutí žaketu tak, aby postiženého vynesl na hladinu. Pro svou záchranu, nebo záchranu svého partnera je volba tohoto způsobu řešení krizové situace až jako poslední možnost. Při provádění manévru je důležité, aby byla zajištěna průchodnost dýchacích cest kvůli eliminaci možného rizika vzniku barotraumatů plic. Jak uvádí server bor1s.in (2014) výstupová rychlost by neměla přesáhnout cca 20 metrů za minutu a to i v případě, že je situace extrémně naléhavá, kvůli akutnímu nebezpečí rozvoje DCS.

Pozor: Instruktor informuje studenty o tom, jak má vypadat postup nouzového výstupu a o kritériích, podle kterých se mají řídit (bublíny, počítač). Je důležité vysvětlit studentům, že tento manévr je až poslední možností záchrany a je velice nebezpečný. Potápěč může například narazit hlavou do předmětu nebo plavidla na hladině.

Praktická představa (ukázka): Instruktor může vyprávět o vlastních zážitcích a zkušenostech s nouzovým výstupem. Na serveru youtube.com jsou k nalezení ukázky nouzového výstupu. Zapojení videa do teoretického výkladu bude pro studenty příjemným zpestřením.

4.9.1.6 Výstup za sdílení zdroje vzduchu

Cíle: Po ukončení učební části VÝSTUP ZA SDÍLENÍ ZDROJE VZDUCHU by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Postup při řešení krizové situace.
- Potápěčské signály.
- Sdílení automatiky.

Otázky: Jak vypadá výstup při sdílení jedné automatiky? Co je potřeba při tomto výstupu dodržet?

Základy teorie: K této krizové situaci může dojít, pokud nemá jeden z potápěčů dostatečné množství vzduchu v lahvi nebo došlo k technickým problémům.

Řešení: Pokud to dovolí možnosti, řeší potápěč tento výstup předepsanou rychlostí a to stejným způsobem, jako krizovou situaci potápěč bez vzduchu (viz kapitola č. 4.9.1.1. Potápěč bez vzduchu). Pokud ale dojde k vážné situaci a potápěči musí urychleně na hladinu, je důležité, aby byla pravidelně prováděna důsledná kontrola. Zejména kontrola rychlosti výstupu a kontrola odvodu vypouštěného vzduchu z plic. Proto by měly být nádechy krátké a rychlé.

Pozor: Opět se jedná o sdílení automatiky. Se studenty je zapotřebí zopakovat potápěčské signály, které se týkají řešení vzniklé krizové situace a zdůraznit, že si budou moci tuto krizovou situaci natrénovat na uzavřené vodní ploše.

Praktická představa (ukázka): Všechny krizové situace jsou k nalezení na internetovém serveru youtube.com, kde je i přesný postup, jak jednotlivé situace řešit. Pro studenty bude zapojení videa do teoretického výkladu příjemným zpestřením výuky.

4.9.1.7 Výstup bez dodávky vzduchu

Cíle: Po ukončení učební části VÝSTUP BEZ DODÁVKY VZDUCHU by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Postup při řešení krizové situace.
- Eliminace rizika vzniku barotraumatů plic.

Otázky: Co je to výstup bez dodání vzduchu? Jak správně tento výstup provádět?

Teoretický základ: Tato krizová situace může nastat v důsledku špatného fungování buddy týmu (špatná komunikace, velká vzdálenost mezi členy týmu, atd.) Jde tedy o výstup OOA (Out of Air) a potápěč je odkázán sám na sebe.

Řešení: Pokud tedy dojde k nouzovému výstupu bez možnosti dýchání, je velmi důležité, aby potápěč při plavání na hladinu nezadržoval dech, ale neustále vypouštěl rozpínající se vzduch v plicích ven a předešel tak barotraumatům plic.

Pozor: Instruktor studenty upozorní, že tyto podmínky je možné nasimulovat v uzavřeném vodním prostředí nádechem z automatiky v hloubce a následným vyplaváním na hladinu při současném vypouštění vzduchu. Vysvětlí, že v řešení krizových výstupů platí více, než jinde, že jen dobře natrénované techniky a postupy jsou v reálných situacích použitelné.

Praktická představa (ukázka): Lze použít stejnou praktickou ukázkou, jako u předchozích dvou výstupů.

4.5.1.6 Výstup s vynesáním partnera

Cíle: Po ukončení učební části VÝSTUP S VYNESENÍM PARTNERA by měl mít student základní vědomosti týkající se těchto okruhů:

- Postup při řešení krizové situace.
- Tažení postiženého partnera na hladinu.

Otázky: V jaké situaci budete volit výstup s vynesemím partnera? Co je u tohoto výstupu nejdůležitější?

Základy teorie: Jedná se o záchranu z hloubky, při které potápěč není schopen samostatného výstupu. Tato situace může nastat při ztrátě vědomí partnera nebo jakékoli jiné zdravotní komplikace (životu ohrožující stav). Jedná se patrně o nejnáročnější krizovou situaci.

Řešení: Tato krizová situace se řeší výstupem na jeden BCD zachraňovaného. Celé úspěšné provedení této akce je závislé na rychlém získání pozitivního vztlaku. Dále dle Jahnse a kol. (2012) záchránce zachraňovaného natočí čelem k sobě, nohama obepneme jeho stehna a neprodleně zahájí výstup. Pravou rukou ovládá inflátor BCD zachraňovaného a levou zachraňovanému udržuje hlavu v záklonu, aby rozpínající se vzduch volně odcházel dýchacími cestami. Po dosažení hladiny záchránce stabilizuje zachraňovaného nafouknutím BCD, tím zajistí pozitivní vztlak zachraňovaného i svůj vlastní. Záchránce okamžitě přivolá pomoc. Následně zahájí transport k doprovodnému plavidlu nebo ke břehu. Při tažení po hladině udržuje hlavu zachraňovaného v záklonu a dbá na to, aby byl jeho obličej stále nad vodou.

Pozor: Instruktor probere se studenty způsoby tažení postiženého po hladině. Vysvětlí studentům důležitost tréninku tohoto cvičení ve vodě.

Praktická představa (ukázka): např. Na serveru youtube.com jsou pro lepší ilustraci k nalezení příklady včetně přesného postupu řešení této krizové situace. Zde je třeba, aby instruktor poskytl studentům informace o tom, jak zacházet s BCD poraněného tak, aby výstup proběhl bez problémů.

4.10 Zásady první pomoci včetně resuscitace a používání soupravy, poskytnutí kyslíku

Vzhledem k rozsahu a velkému množství informací, které se týkají těchto dvou témat, nelze do této bakalářské práce zpracovat jejich metodologii. První pomoc včetně resuscitace a poskytnutí kyslíku, by svým obsahem naplnila celou metodiku bakalářské práce a dala by tak svým rozsahem považovat za samostatnou práci. V jiných výukových systémech existují přímo specializované kurzy, které se zabývají výukou první pomoci (Rescue) a poskytováním kyslíku (Oxygen Provide). Je tedy vhodné, odkázat instruktory na knihy zabývající se touto problematikou.

V knize *Přístrojové potápění* (Jahns a kol., 2012), která je schválena světovou federací CMAS, lze nalézt základní informace o první pomoci a jejím provedení. Pro doplnění zbývajících vědomostí o první pomoci je vhodná kniha *První pomoc* od MUC. Jana Bydžovského (Bydžovský, 2004), kde mohou instruktoři nalézt veškeré informace týkající se první pomoci a pořadí, ve kterém se mají jednotlivá témata vyučovat. Pro výuku a poskytování kyslíku instruktoři mohou použít knihu *Záchranář, první pomoc* od Jana Kaufmana (Kaufman, 2004), kde získají základní informace o neodkladné resuscitaci a o situacích, při nichž je vhodné používat kyslík. V této knize také instruktoři naleznou veškeré informace o způsobu řešení krizových situací vzniklých na vodní hladině. Pro postup, jak správně vyučovat první pomoc, je pro instruktory vhodná kniha *První pomoc a jak ji učit* od autorky Zdeňky Kubíkové a kolektivu (Kubíková a kol., 2009). V této knize se nacházejí rady a informace, jak studentům prezentovat první pomoc tak, aby byla její výuka efektivní a studenti dokonale zvládli její provedení.

Pozor: Instruktoři mohou pro vhodnou výuku první pomoci požádat jednotlivé pracovníky záchranných složek, aby studentům udělali přednášku o první pomoci a poskytování kyslíku. Pokud bude prezentovat výuku první pomoci specializovaný odborník, může studentům poskytnout informace z praxe, které většina instruktorů nemá. Pro studenty to bude zpestřením vyučovacích jednotek a může tak dojít i k posílení subjektivního pocitu z celého kurzu Potápěč CMAS P*.

5 SHRNU TÍ

Díky stále rostoucí popularitě přístrojového potápění a nesourodosti jednotlivých potápěčských systémů, je výuka jednotlivých kvalifikačních stupňů na velmi rozdílné úrovni. Dle evropské normy EN 14153-2, která je platná od roku 2003 a řídí se podle ní 22 států Evropské unie, je projevna snaha o sjednocení výcvikových systémů při udělování jednotlivých certifikací pro daný kvalifikační stupeň. Porovnáme-li Diver *,**,***,****,***** Training Program CMAS (2007) a *IANTD Cental Europe: Open Water Diver Manual (2008)*, rozdíly vyskytující se v teoretické výuce prvního stupně potápěčské kvalifikace obou systémů jsou minimální. Problémem tedy není rozdílnost v obsahu vyučované látky mezi jednotlivými systémy, ale přístup instruktorů k její výuce. Proto by měla být projevna snaha o školení instruktorů v jednotných školících centrech a sjednocení didaktiky a metodiky výuky. Vytvořený manuál může sloužit jako podpůrný materiál všem instruktorům různých systémů, kterým pomůže při efektivní výuce teorie.

Významným problémem, který se vyskytl při tvorbě této práce, je neaktuálnost tištěných příruček a informačních zdrojů, které se zabývají výukou teoretické části základních kurzů. Jelikož je potápění progresivně se rozvíjejícím sportem, manuály a příručky, které jsou staré jen pár let, například PADI. *Open Water Diver Course Instructor Guide (1999)* nebo *The diving manual: an Introduction to Scuba Diving (2002)* mnohdy nestačí rychlosti vývoje sportovního a rekreačního potápění.

Výrazným kontroverzním problémem, který se objevil při kompilaci této práce, a který je v současné době široce diskutován v potápěčské komunitě, je výuka sdílení druhého stupně PA v základních kurzech přístrojového potápění. Tímto problémem se zabýval CMAS na své konferenci v roce 2014. Jak je zmiňováno již dříve, potápění se velmi rychle vyvíjí, proto dle mého osobního názoru, sdílení automatiky do základního kurzu potápění již nepatří a jedná se o zastaralý přežitek. V dnešní době není možné nalézt potápěče bez záložního druhého stupně, proto řešení problému OOA v moderním podání vypadá takto: *Zachránce podá postiženému svou primární automatiku a použije svou záložní. Poté společně zahájí výstup.*

V práci byly splněny zadané cíle, ale díky úzkému zaměření a neaktuálnosti některých dokumentů, ze kterých práce vychází, je zapotřebí danou metodiku každoročně aktualizovat, popř. rozšiřovat.

Práci je možné obohatit obrazovým materiálem, přibližujícím studentům praxi na uzavřené vodní ploše (především jednotlivé způsoby záchrany a první pomoci). Další možností obohacení této práce, je vytvoření výukového DVD, které by dalo možnost studentům vzdělávání elektronickou cestou. Jako hlavní výhoda DVD by se dalo považovat zapojení animací při výuce. Studenti si tak mohou vytvořit reálnou praktickou představu s možným důsledkem spočívajícím ve snadnější práci s teorií. Instruktor by se tak mohl věnovat specifickým oblastem dané problematiky a všeobecné informace by mohly být instruktorem pouze zopakovány.

6 ZÁVĚR

Cílem práce bylo vypracovat metodický postup pro vedení teoretických hodin u základního kvalifikačního stupně potápění s přístrojem. Na základě teoretických okruhů vycházejících z výcvikových směrnic SPČR, konkrétně z osnovy výcviku pro první kvalifikační stupeň a normy ČSN EN 14153-2, byl vytvořen materiál sloužící instruktorům pro jejich teoretickou výuku základního kvalifikačního stupně přístrojového potápění. Pomocí prostudované literatury a rozhovorů s odborníky, došlo k sestavení metodického materiálu, který poukazuje na jednu z možností výuky teorie a splňuje vybraný teoretický rámec. Potápěče s touto kvalifikací příslušné výcvikové standardy definují jako samostatného potápěče. Postup a řazení jednotlivých teoretických jednotek a jejich obsah byly syntetizovány po analýze různých potápěčských systémů zabývajících se podobnou tematikou. Vyučovací jednotky na sebe vzájemně logicky navazují a přispívají tak k plnému pochopení vyučované látky.

Některé informace z teoretických jednotek svým obsahem přesahují objem nutný pro výcvik základního kvalifikačního stupně, ale začínajícím potápěčům usnadní další navazující teorii a praktický výcvik. Obsažené informace patří do všeobecného přehledu každého potápěče.

V práci byly dostatečně vyzdvíženy základní, ale i specifické informace sloužící pro zlepšení a zkvalitnění výuky základního kvalifikačního stupně přístrojového potápění. Práce popisuje a vede instruktora teoretickým výcvikem, napomáhá v jeho organizaci a zlepšuje celkový dojem studenta z výuky. Díky spolupráci s katedrou potápění na FTVS UK, bude tento model sloužit instruktorům katedry pro dostatečné a efektivní vedení teoretické výuky základního klasifikačního stupně.

Seznam použité literatury

- Barotrauma der Zähne. *De.academic.ru* [online]. 2013 [cit. 2014-04-19]. Dostupné z: http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/141673#Barotrauma_der_Z.C3.A4hne
- BERÁNEK, K., MACOUN, K. *Sportovní potápění*. Praha: Naše vojsko, 1963.
- BYDŽOVSKÝ, J., *První pomoc. 2.*, přeprac. vyd. Praha: Grada, 2004, 75 s. ISBN 80-247-0680-6.
- Diver *,**,***,****Traning Program Diver. Rome: CMAS, Červenec 2007. 12 s.
- DVOŘÁKOVÁ, Z., SVOZIL Z., *Potápění: základy potápění, výcvik a vybavení, potápěčské sporty*. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN 80-247-1100
- Đurík, M., *Praktická výuka přístrojového potápění*. Praha, 2011. 53 s. Bakalářská práce Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu Vedoucí bakalářské práce Ing. et Mgr. Miloš Fiala, Ph.D.
- ELLERBY, D., *The diving manual: an introduction to scuba diving*. Cheshire, UK: British Sub-Aqua Club, 2002. ISBN 09-538-9192-5.
- FINNSUB. *SM-36/300(s gumovou ochranou)* [online]. 2010 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <http://www.finnsub.cz/katalog/suunto/diving/analogove-instrumenty>
- HENDL, J. *Kvalitativní výzkum : základní metody a aplikace*. 1. vyd. Praha : Portál, 2005. 408 s. ISBN 80-7367-040-2, s. 175
- HOLZAPFEL, R., *Potápění*. České Budějovice, 2004, 128 s. Průvodce sportem. ISBN 80-7232-231-1.
- JAHNS, J., RŮŽIČKA A., VRBOVSKÝ V., *Přístrojové potápění: Odborné texty pro potápěčský výcvik v systému CMAS*. Praha: Svaz potápěčů České republiky, 2012
- KATZ, P., *Potápěčská technika*. Vyd. 1. Praha: Naše vojsko, 1979, 230 s. Knihnice Svazarmu, sv. 75.
- KAUFMAN, J., *Záchranář: první pomoc. 2.*, přeprac. vyd. Praha: Vodní záchranná služba ČČK, 2004, 72 s. ISBN 978-80-902805-4-0.
- KÄSINGER, H., MUNZINGER, P., *Šnorchlování*. 1. vyd. České Budějovice: Kopp, 2004, 159 s. ISBN 80-723-2230-3.
- KUBÍKOVÁ, Zdeňka. *První pomoc a jak ji učit: první pomoc. 2.* uprav. vyd. Brno: Masarykova univerzita, c2009, 47 s. ISBN 978-80-210-4823-2.
- MAŤÁK, J., *Malá škola potápění*. Praha: GNÓM, 1997. ISBN 80-85460-04-1

MILER T., *Abeceda záchrany: Potápění a praxe se vzduchovým přístrojem*: Praha ČÚV Československého červeného kříže. 1987. 183 s

MILER, T., *Branně sportovní a branně technická činnost: potápění se vzduchovým přístrojem*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 1988. 1021-5568

PADI. *Open Water Diver Course Instructor Guide*. Rancho Santa Margarita: Professional Association of Diving Instructors, 1999. ISBN CA 926888-212

PIŠKULA, F., PIŠKULA M., ŠTĚTINA, J., *Sportovní potápění*. Vyd. 1. Praha: Naše vojsko, 1985, 230 s. Knižnice Svazarmu, sv. 47

PSOTTA, R., a VELENSKÝ M. *Základy didaktiky sportovních her*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2009, 148 s. ISBN 978-802-4616-940

RICHARDSO, D., et al. *PADI Open Water Diver Manual. United States of America: PADI, 1988, 272s*

Strany potápěčské: ČSN - EN 14153-2. ŠRAIBER, Z., 2. kvalifikační stupeň - Samostatný potápěč [online]. 2005 [cit. 2014-04-19]. Dostupné z: <http://www.stranypotapecske.cz/litera/en141532.asp?str=200501292030360>

Strany potápěčské. SLÁDEK, Tomáš. *Barotrauma očí* [online]. 2004 [cit. 2014-04-18]. Dostupné z: <http://www.stranypotapecske.cz/nehody/krvoci.asp?str=200405151441300>

VIRT, R., SKOUMAL, D., *IANTD Cental Europe: Open water Diver manual* [online]. 2008 [cit. 2014-04-22]. Dostupné z: <http://www.bor1s.in/>

VONDRÁŠEK, D., *Metodologie potápění na nádech*. Praha, 2011. 106 s. Diplomová práce Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí diplomové práce Ing. et Mgr. Miloš Fiala, Ph.D.

VRBOVSKÝ, V., a kolektiv autorů. *Potápění s přístrojem*. Praha: Svaz potápěčů České republiky, 1997.

Výcvikové směrnice SPČR. In: 2006. Dostupné z 2008 [cit. 2014-04-13] <http://www.stranypotapecske.cz/dokument/vs2006.pdf>