

**SVAZ POTÁPĚČŮ ČESKÉ REPUBLIKY**  
**DIVERS ASSOCIATION OF CZECH REPUBLIC**



# **POTÁPĚNÍ S NITROXEM**

**specializační a technické kurzy**

**VÝCVIKOVÉ SMĚRNICE A OSNOVA VÝCVIKU**

Schváleno zemskými prezidii SPČR  
s účinností od 12. 02. 2015

Svaz potápěčů České republiky je členem  
světové potápěčské federace CMAS



SMĚRNICE SPČR PRO SPECIALIZAČNÍ KURZY

# POTÁPĚNÍ S NITROXEM

**Basic Nitrox Diver** (základní kurz potápění s nitroxem)

**Advanced Nitrox Diver** (pokročilý kurz potápění s neomezeným nitroxem)

## O B S A H

1. Úvod .....	3
2. Basic Nitrox Diver – výcviková směrnice .....	4
3. Basic Nitrox Diver – osnova výcviku .....	6
4. Advanced Nitrox Diver – výcviková směrnice .....	10
5. Advanced Nitrox Diver – osnova výcviku .....	13
6. Basic Nitrox Instructor – výcviková směrnice .....	17
7. Advanced Nitrox Instructor – výcviková směrnice .....	18

## 1. Úvod

Kurzy potápění s nitroxem (EAN, Safe Air) jsou ve výcvikových systémech obvykle rozděleny do dvou úrovní.

Základní verze potápění s nitroxem za použití běžné výstroje využívá jednu směs kyslík – dusík s obsahem do max. 40 % kyslíku. Největší pozornost je v kurzu věnována teoretické části: vysvětlení teorie a přezkoušení se zaměřením na všechna specifika potápění s nitroxem, tedy v závěru náročnějšímu plánování ponorů a následně jeho dodržení v praxi. Výstroj a metodika vlastního potápění s nitroxem je podobná jako se vzduchem, jedná se tedy o rekreační potápění, ale s pečlivě připraveným plánem a jeho přísným dodržením.

Pokročilejší verze potápění s nitroxem využívá k potápění během jednoho ponoru několik směsí: vzduch, nitrox i čistý kyslík, nebo některé z těchto plynů. Ve srovnání s jednodušší předchozí verzí je rozdíl v používané dýchací technice s vyšší koncentrací kyslíku nebo s čistým kyslíkem, což přináší mnoho dalších technických požadavků. Největší část kurzu pokročilejšího potápění s nitroxem je věnována náročnějšímu technickému zajištění tohoto složitějšího procesu, tedy potápěčské praxi většinou se dvojčaty (twins), s přidavnými dekompresními láhvemi (stages) a s bójkami, tedy postupům používaným v technickém potápění. Teorie je shodná se základním nitroxovým kurzem, ale je rozšířena o složitější dekompresní postupy sestavené podle speciálních tabulek nebo plánovacího dekompresního softwaru, a dále o složitější plánování spotřeby médií z několika lahví. Složitější je i nácvik řešení havarijních situací.

CMAS má ve svých výcvikových standardech na webu uvedenu poněkud nekonzistentně formulovanou výuku potápění s nitroxem, která prošla 3 historickými etapami, rozčleněnou nyní atypicky do **tří stupňů**:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Enriched Air Nitrox Diver  | - jen jedna směs do 40 % O <sub>2</sub> ,<br>pouze bezdekompresní ponory  |
| Advanced Nitrox Diver      | - vzduch nebo nitrox a 1 stage se „simulovaným O <sub>2</sub> “   |
| Extended Range Nitrox Dive | - vzduch nebo nitrox a 2 stage s neomezeným<br>nitroxem a čistým O <sub>2</sub> (předepsanou výstrojí<br>se podobá kurzům typu Úvod do technického<br>potápění) |

Pro účely výcviku potápění s nitroxem v SPČR byla pro jednoduchost výcviková směrnice stažena do **dvou stupňů**, jak je to ve světě obvyklé:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Basic Nitrox Diver</b>    | - jen jedna směs do 40 % O <sub>2</sub>  |
| <b>Advanced Nitrox Diver</b> | - vzduch nebo nitrox v hlavních lahvích a min. 1 stage<br>s neomezeným nitroxem, nebo čistým O <sub>2</sub> ; případně obojí |



## 2. Basic Nitrox Diver (potápění s nitroxem) - výcviková směrnice

### Všeobecná ustanovení:

Potápěním s nitroxem (CMAS Basic Nitrox Diver - BND) se rozumí potápění se směsí kyslík – dusík, kdy koncentrace kyslíku ve směsi smí být maximálně 40 %.

### Charakteristika:

Samostatný potápěč s jednou nitroxovou směsí o koncentraci kyslíku do 40 %.

### Oprávnění:

1. Potápět se ve volné vodě s nitroxem s obsahem kyslíku do 40 %.
2. Potápět se do hloubky omezené parciálním tlakem kyslíku do 1,4 bar, pokud to současně umožňuje dosažená potápěčská kvalifikace.

### Vstupní požadavky:

1. Minimální věk 14 let.
2. Uchazeč musí být držitelem kvalifikačního stupně Potápěč CMAS P\* nebo ekvivalentní potápěčské kvalifikace jiného systému určené SPČR.

### Požadavky k získání kvalifikačního stupně:

**Vědomosti.** Uchazeč musí mít vědomosti v plném rozsahu kvalifikace Potápěč CMAS P\*, doplněné o hlubší znalosti v následujících tématech:

- výhody a nevýhody potápění se vzduchem a s umělými směsmi,
- tlak a parciální tlak,
- fyziologické účinky dýchacích plynů,
- kyslíková toxicita,
- fyziologické limity parciálních tlaků, maximální hloubky ponoru a dávky kyslíkové toxicity, ideální směs (best mix),
- technické aspekty potápěčské výstroje pro nitrox,
- bezpečnostní zásady používání kyslíku v dýchací technice,
- základy přípravy a přepouštění nitroxu,
- základy dekompresních postupů se vzduchem a nitroxem,
- nitroxové dekompresní tabulky, využití ekvivalentní vzduchové hloubky,
- plánování dekompresního ponoru s nitroxem,
- první pomoc při otravách kyslíkem.

**Dovednosti.** Kromě dovedností vyžadovaných pro kvalifikační stupeň Potápěč CMAS P\* musí být uchazeč schopen:

- správně připravovat, sestavovat a ošetřovat výstroj pro potápění s nitroxem,
- správně změřit obsah kyslíku ve směsi,
- umět pracovat s nitroxovým dekompresním počítačem,
- správně naplánovat ponor s nitroxem,
- zúčastnit se nitroxového ponoru jako ukázněný člen potápěčské skupiny,

- vyhodnotit uskutečněný ponor,
- zachránit se v krizových situacích a poskytnout základní pomoc partnerovi.

**Povinné úkony.** Uchazeč musí při potápění s nitroxem správně provést tyto úkony:

1. Naplánovat ideální nitroxovou směs (best mix) pro cílovou hloubku.
2. Změřit složení namíchané nitroxové směsi.
3. Naplánovat a zaznamenat parametry nitroxového ponoru (maximální hloubku, parciální tlak kyslíku, ekvivalentní vzduchovou hloubku, dobu ponoru, dávku CNS a plicní kyslíkové toxicity dekompresní postup).
4. Označit láhev s nitroxem.
5. Nastavit na dekompresním počítači správně parametry pro ponor se zvoleným nitroxem (koncentrace kyslíku, alarmy).
6. Zkontrolovat před ponorem a na začátku ponoru pod vodou potápěčskou výstroj včetně vzájemné kontroly v buddy týmu.
7. Uskutečnit ponor s nitroxem.
8. Vyhodnotit ponor.

*Kvalifikace Basic Nitrox Diver (BND) je potvrzena záznamem v Průkazu potápěče a přidělením příslušné plastové karty CMAS.*

*Podmínkou udělení kvalifikace Basic Nitrox Diver (BND) je absolvování 2 ponorů ve volné vodě s nitroxem do 40 % obsahu kyslíku.*

*Vědomosti uchazeče se prověřují při závěrečných testech písemně, kdy je nutno správně vyřešit nejméně 80 % otázek a příkladů. Výcvik vede, hodnocení provádí a kvalifikační stupeň Basic Nitrox Diver (BND) uděluje Basic Nitrox Instructor (BNI).*

### 3. Basic Nitrox Diver (potápění s nitroxem) - osnova výcviku

Řazení jednotlivých témat osnovy představuje doporučený postup získávání vědomostí a dovedností účastníky výcviku. Uvedený rozsah odpovídá standardu, vyžadovanému pro získání kvalifikačního stupně Basic Nitrox Diver (BND).

Teoretické lekce se uskutečňují v učebně, případně na jiném k výuce vhodném místě. Praktické lekce se uskutečňují ve volné vodě. Časy uvedené v záhlaví lekcí jsou orientační.

Instruktorům je ponechána možnost upravit řazení i trvání lekcí s přihlédnutím k podmínkám a průběhu kurzu, počtu cvičenců a postupu osvojování vědomostí a dovedností jednotlivými cvičenci.

Závěrečné testy mohou být vypracovány postupně po odpřednášených kapitolách v průběhu kurzu v písemné nebo elektronické formě.

## TEORIE

### T0 Cíl kurzu, administrativní záležitosti (10 min)

Úvodní setkání věnované seznámení účastníků s instruktorem (který se představí svou instruktorskou kvalifikační kartou), s organizací kurzu a výcvikovým systémem CMAS/SPČR. Předání základních materiálů kurzu (skripta, tabulky, testy, učebnice, apod.).

- Zdůvodnění, proč se při potápění používají umělé dýchací směsi.
- Vztah kurz – klub (škola) – SPČR – CMAS.
- Systém kvalifikačních stupňů při výuce používání nitroxu ve CMAS/SPČR, kvalifikační karty a nástěnné diplomy.
- Cíl kurzu, výcvikové směrnice, podmínky účasti a průběh kurzu, požadavky k získání kvalifikace, organizační pokyny, potřebné materiální vybavení účastníka kurzu, materiál dodávaný provozovatelem/instruktorem kurzu.

### T1 Úvod do potápění s nitroxem a historie (50 min)

- Co musí zajistit dýchací přístroj.
- Pojem vhodné dýchací směsi, příklady, terminologie.
- Co jsou standardizované směsi Nitrox I. a II.
- Výhody a nevýhody použití nitroxu.
- Srovnání ponorů se vzduchem, Nitroxem I a Nitroxem II na konkrétních příkladech z hlediska délky dekompresního postupu.
- Historické poznatky o plynech, objev kyslíku a jeho fyzikálních vlastností a fyziologických účinků.
- Historie potápění s nitroxem ve světě i u nás.
- Současná výuka a používání nitroxu potápěči.

### T2 Fyzikální a chemické vlastnosti užívaných plynů, tlak, parciální tlak (50 min)

- H<sub>2</sub>, He, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, Ne, Ar, Xe .

- Tlak: definice, jednotky, převody, příklady.
- Parciální tlak: definice slovní a matematická, příklady.
- Tři veličiny v definičním vztahu parciálního tlaku a z toho plynoucí 3 parametry nitroxového ponoru (stručně).

### **T3 Fyziologické účinky některých plynů** (50 min)

- Fyziologické účinky dýchaných plynů: narkotické, toxické.
- Účinky He, CO, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>.
- Působení O<sub>2</sub> na lidský organismus, zvláště na CNS a plíce (podrobně).
- Příznaky, projevy, první pomoc a léčení při otravách kyslíkem; prevence.

### **T4 Stanovení veličin ovlivňujících potápění s nitroxem a jejich mezí** (50 min)

- Výpočet parciálního tlaku kyslíku v závislosti na hloubce a koncentraci kyslíku ve směsi (příklad, graf, tabulky), doporučené limity pro rekreační potápění na dně a na dekompresních zastávkách.
- Výpočet maximální hloubky s použitou směsí (MOD), příklad, grafy, tabulky.
- Výpočet dávky CNS toxicity a její limity, příklad, graf, tabulky.
- Výpočet dávky plicní toxicity a její limity, příklad, graf, tabulky.
- Výpočet ideální směsi pro nitroxový ponor, příklad, graf, tabulky.
- Zdůrazňování zásady konzervativního zaokrouhlování vypočítaných parametrů.

### **T5 Dekompresní postup při potápění s nitroxem** (50 min)

- Příklady nitroxových dekompresních tabulek (např. IANTD, NOAA/NAUI) a jejich použití.
- Vysvětlení pojmu ekvivalentní vzduchové hloubky (EAD), výpočet, zásady zaokrouhlování, příklady, grafy, převodní tabulky.
- Příklad použití vzduchových tabulek pro potápění s nitroxem (Bühlmann nebo NOAA/NAUI) při jednoduchém a opakovaném ponoru.
- Ukázka prezentace simulovaného ponoru s jednou nitroxovou směsí na počítači, vysvětlení používání a případné nastavení alarmů pro limity hloubky a doby ponoru.

### **T6 Technika používaná při potápění s nitroxem** (50 min)

- Princip oxymetru, případně oxyheliometru
- Jedno-, dvou- a třibodová kalibrace oxymetru.
- Měření složení nitroxu, ukázka.
- Kyslík, princip hoření, požární trojúhelník, příklady nehod s kyslíkem.
- Zásady bezpečnosti při čištění, používání a ošetřování techniky pro nitrox a kyslík, pojem kyslíková čistota a kompatibilita.
- Značení lahví a dekompresních lahví (stages) s nitroxem a čistým kyslíkem dle norem a v celosvětové potápěčské praxi.
- Stručně základy přípravy a přepouštění nitroxu, předřadný (osobní) filtr, přepouštěcí hadice pro kyslík, booster, SW na míchání směsí.

**T7 Plánování ponoru s nitroxem – ukázka na učebně** (50 min)

- Zadání předběžných parametrů ponoru: doba a hloubka ponoru.
- Volba maximálního přípustného parciálního tlaku  $O_2$  (1,4 bar).
- Stanovení složení ideální nitroxové směsi.
- Měření koncentrace  $O_2$  ve směsi oxy(helio)metrem.
- Pro zjištěnou koncentraci určit  $p_{O_2}$ , MOD, EAD.
- Zapsat na láhev MOD, koncentraci  $O_2$ , datum a svoje jméno (iniciály).
- Nastavit na potápěčském počítači koncentraci směsi, případně alarmy pro max. hloubku a dobu ponoru.
- Zjištění dekompresního postupu podle tabulek nebo dekompresního SW.
- Zjistit dávku CNS a plicní toxicity pro plánovanou dobu a hloubku ponoru.
- Výpočet spotřeby dýchacího média s přihlédnutím k rezervě.
- V případě nepostačující zásoby dýchacího média omezit předběžně plánovanou dobu a hloubku ponoru a znovu určit parametry ponoru.
- Průběžná kontrola měření a výpočtů potápěčským partnerem.

Celkem teorie: 5 – 6 hod.

**T8 Závěrečný test**

Vědomosti uchazeče se prověřují při závěrečných testech písemně, kdy je nutno správně vyřešit nejméně 80 % otázek a příkladů.

**P R A X E****P1 Měření koncentrace kyslíku ve směsi na učebně** (10 min)

- Kalibrace oxy(helio)metru podle návodu.
- Ve vhodném pořadí změřit tlak a koncentraci kyslíku v lahvi.
- Zjistit MOD a zapsat potřebné údaje na láhev.

**P2 Ponory ve volné vodě** (min. 2 ponory po min. 20 min)

- Volba předběžných parametrů ponoru: doba a hloubka ponoru.
- Volba maximálního přípustného parciálního tlaku  $O_2$  (1,4 bar).
- Zjištění složení ideální nitroxové směsi.
- Měření koncentrace  $O_2$  ve směsi oxy(helio)metrem v naplněné lahvi.
- Pro zjištěnou koncentraci určit  $p_{O_2}$ , MOD, EAD.
- Zapsat na láhev MOD, koncentraci  $O_2$ , datum a svoje jméno (iniciály).
- Nastavit na potápěčském počítači koncentraci směsi, případně alarmy pro max. hloubku a dobu ponoru.
- Zjistit dávku CNS a plicní toxicity pro plánovanou dobu a hloubku ponoru.
- Zjistit dekompresní postup podle tabulek nebo dekompresního SW.
- Výpočet spotřeby dýchacího média s přihlédnutím k rezervě.
- V případě nepostačující zásoby dýchacího média omezit předběžně plánovanou dobu a hloubku ponoru a znovu určit  $p_{O_2}$ , MOD, EAD, toxicitu, dekompresi a spotřebu.



- Kontrola měření a výpočtů potápěčským partnerem.
- Každý cvičenec uskuteční ponory ve volné vodě s nitroxem s koncentrací kyslíku max. do 40 %.

## 4. Advanced Nitrox Diver - výcviková směrnice

### Všeobecná ustanovení:

Pokročilým potápěním s nitroxem (CMAS Advanced Nitrox Diver - AND) se rozumí potápění se směsí kyslík – dusík, při kterém koncentrace kyslíku v používaných směsích může být vyšší než 40 % a při ponoru se používají dekompresní lahve (stage).

### Charakteristika:

Plně vycvičený nitroxový potápeč pro potápění se vzduchem, nitroxovými směsmi i s čistým kyslíkem.

### Oprávnění:

1. Potápeč se ve volné vodě se směsí kyslík – dusík bez omezení koncentrace.
2. Potápeč se do hloubky omezené parciálním tlakem kyslíku do 1,4 bar pro pobyt na dně a 1,6 bar pro pobyt na dekompresních zastávkách.
3. Potápeč se za používání vzduchu i nitroxu a dekompresních láhví (stages) s nitroxem i čistým kyslíkem.

### Vstupní požadavky:

1. Minimální věk 18 let.
2. Uchazeč musí být držitelem kvalifikačního stupně Potápeč CMAS P\*\* nebo ekvivalentní potápečské kvalifikace jiného systému určené SPČR.
3. Uchazeč musí být držitelem kvalifikace Basic Nitrox Diver (BND) nebo ekvivalentní potápečské kvalifikace jiného systému určené SPČR.
4. Uchazeč absolvoval minimálně 30 ponorů, z toho minimálně 5 s nitroxem.

### Požadavky k získání kvalifikačního stupně:

**Vědomosti.** Uchazeč musí mít vědomosti v plném rozsahu kvalifikace Potápeč CMAS P\*\* a kvalifikace CMAS Basic Nitrox Diver (BND), doplněné o hlubší znalosti v těchto tématech:

- výhody a nevýhody potápění se vzduchem, nitroxem a kyslíkem,
- technické aspekty potápečské výstroje pro nitrox s více než 40 % kyslíku a pro čistý kyslík,
- zásady přepouštění a míchání nitroxu s více než 40 % kyslíku a přepouštění čistého kyslíku,
- měření směsí s vícebodovou kalibrací,
- bezpečnostní zásady při používání nitroxu s více než 40 % kyslíku a s čistým kyslíkem,
- výstroj technického potápeče a její uspořádání pro dekompresi s nitroxem a kyslíkem v přídatných dekompresních lahvích (stages),
- používání dekompresních tabulek, dekompresního SW a dekompresních počítačů pro plánování i uskutečnění ponoru se směsí kyslík-dusík bez omezení koncentrace a pojem „vzduchová přestávka“,
- plánování spotřeby plynů,

- postupy při krizových situacích

**Dovednosti.** Kromě dovedností vyžadovaných pro kvalifikaci Potápěč CMAS P\*\* a CMAS Basic Nitrox Diver (BND) musí být uchazeč schopen:

- správně připravit, sestavit a ošetřit potřebnou výstroj pro potápění s nitroxem a kyslíkem v přídatných dekompresních lahvích (stages),
- naplánovat ideální dekompresní směsi,
- správně změřit obsah kyslíku ve směsi při užití vícebodové kalibrace,
- pracovat s dekompresními tabulkami, dekompresním SW a vícesměsovým nitroxovým dekompresním počítačem,
- správně naplánovat ponor s nitroxem a kyslíkem včetně dekompresního postupu, spotřeby a havarijního plánu,
- používat záznamové tabulky nebo bloky (wetnotes),
- zúčastnit se nitroxového ponoru jako ukázněný člen potápěčské skupiny a dodržet hloubky dekompresních zastávek,
- umět správně vyměňovat dýchací směsi,
- vyřešit problém s volným únikem dýchaného plynu z automatiky,
- vyhodnotit uskutečněný ponor,
- ovládat používání červené i žluté (havarijní) dekompresní bójky,
- zachránit se v krizových situacích a poskytnout základní pomoc partnerovi.

**Povinné úkony.** Uchazeč musí při potápění s nitroxem správně provést tyto úkony:

1. Naplánovat ideální dýchací směs pro cílovou hloubku a použití nitroxu a kyslíku pro dekompresní ponor.
2. Změřit složení použitých směsí a označit láhve.
3. Naplánovat a zaznamenat parametry nitroxového ponoru (maximální hloubku, parciální tlaky kyslíku, dobu ponoru, dávku CNS a plicní kyslíkové toxicity, spotřebu a dekompresní postup.
4. Nastavit na dekompresním počítači správně parametry pro ponor s použitými směsmi (koncentrace kyslíku, alarmy).
5. Zkontrolovat před ponorem a na začátku ponoru pod vodou potápěčskou výstroj včetně vzájemné kontroly.
6. Uskutečnit minimálně 4 ponory s použitím dekompresních lahví (stages) s nitroxem nebo kyslíkem.
7. Předvést činnost při simulované krizové situaci s použitím žluté (nouzové) bójky.
8. Vyhodnotit ponor.

*Kvalifikace Advanced Nitrox Diver (AND) je potvrzena záznamem v Průkazu potápěče a přidělením příslušné plastové karty CMAS.*

*Povinné úkony pod vodou musí uchazeč absolvovat v doprovodu instruktora CMAS s kvalifikací Advanced Nitrox Instruktor.*

*Podmínkou udělení kvalifikace Advanced Nitrox Diver (AND) je absolvování nejméně 4 nitroxových ponorů s dekompresními lahvemi s nitroxem nebo kyslíkem. Přípustný počet cvičenců při těchto ponorech je nejvýše dva na jednoho instruktora.*

*Vstupní vědomosti uchazeče může instruktor ověřit vstupním testem na úrovni kurzu Basic Nitrox Diver (BND).*

*Získané vědomosti uchazeče se prověřují při závěrečných testech písemně, kdy je nutno správně vyřešit nejméně 80 % otázek a příkladů. Výcvik vede, hodnocení provádí a kvalifikační stupeň Advanced Nitrox Diver (AND) uděluje Advanced Nitrox Instructor (ANI).*

## 5. Advanced Nitrox Diver - osnova výcviku

Řazení jednotlivých témat osnovy představuje doporučený postup získávání vědomostí a dovedností účastníky výcviku. Uvedený rozsah odpovídá standardu, vyžadovanému pro získání kvalifikačního stupně CMAS Advanced Nitrox Diver a CMAS Extended Range Nitrox Diver.

Teoretické lekce se uskutečňují v učebně, případně na jiném k výuce vhodném místě. Praktické lekce se uskutečňují v chráněném vodním prostoru (např. bazén) a ve volné vodě. Časy uvedené v záhlaví lekcí jsou orientační.

Instruktorům je ponechána možnost upravit řazení i trvání lekcí s přihlédnutím k podmínkám a průběhu kurzu, počtu cvičenců a postupu osvojování vědomostí a dovedností jednotlivými cvičenci. Instruktory mohou rovněž zařadit jako vstupní test úrovně teoretických znalostí závěrečný test z kurzu Basic Nitrox Diver (BND) a podle jeho výsledku případně upravit individuální učební plán.

Doporučuje se absolvovat kurz Technical Skills Diver a kurz Potápění v suchém obleku.

Závěrečné testy mohou být vypracovány postupně po odpřednášených kapitolách v průběhu kurzu v písemné nebo elektronické formě.

Výstroj pro kurz Advanced Nitrox Diver zahrnuje:

- láhev/láhve s dostatečnou zásobou dýchací směsí včetně požadované rezervy, uspořádané nejlépe jako propojitelná dvojice lahví na zádech nebo sidemount,
- dvě nezávislé automatiky, jedna s dlouhou středotlakou hadicí,
- vhodný kompenzátor vztlaku,
- dekompresní láhev/láhve (stage),
- hlavní a záložní svítilna,
- dva řezací nástroje,
- červená a žlutá (havarijní) dekompresní bójka,
- poznámková tabulka/blok (wetnotes),
- cívka se šňůrou a karabinou,
- záložní maska,
- potápěčský počítač.

## TEORIE

### T0 Cíl kurzu, administrativní záležitosti

(10 min)

Úvodní setkání věnované seznámení účastníků s instruktorem (který se představí svou instruktorskou kvalifikační kartou), s organizací kurzu a výcvikovým systémem CMAS / SPČR. Předání základních materiálů kurzu (skripta, tabulky, testy, učebnice, apod.).

- Vztah kurz – klub (škola) – SPČR – CMAS.
- Systém kvalifikačních stupňů při výuce používání nitroxu ve CMAS/SPČR, kvalifikační karty.
- Cíl kurzu, Výcvikové směrnice, podmínky účasti, průběh kurzu, požadavky k získání kvalifikace, organizační pokyny, potřebné materiální vybavení účastníka kurzu, materiál dodávaný provozovatelem/instruktořem kurzu.

**T1 Úvod do potápění se směsmi kyslík – dusík a s čistým kyslíkem** (20 min)

- Co musí zajistit dýchací přístroj.
- Pojem vhodné dýchací směsi, příklady, terminologie.
- Důvody a výhody použití rebreatherů se směsí kyslík-diluent.
- Výhody použití více odstupňovaných směsí kyslík-dusík až čistého kyslíku pro urychlení dekompresního procesu.
- Srovnání ponorů a dekompresí se vzduchem, nitroxem a kyslíkem na konkrétních příkladech z hlediska délky dekompresního postupu.

**T2 Potápěčská technika pro více nitroxových směsí** (2 x 50 min)

- Měření složení nitroxových směsí, ukázka jednobodové, případně dvoubodové kalibrace dle typu oxy(helio)metru.
- Opakování zásady bezpečnosti při čištění, používání (plnění a přepouštění) a ošetřování techniky pro nitrox a kyslík, pojmy kyslíková čistota a kompatibilita.
- Výstroj pro technické potápění s dvojčaty a dekompresními lahvemi (stages).
- Zásady uspořádání výstroje pro technické potápění.
- Značení a uspořádání přídavných dekompresních lahví (stages).
- Červená i žlutá (havarijní) dekompresní bójka a cívky se šňůrou, typy provedení dekompresních bójek, jejich umístění, zásady používání.
- Doplňující potápěčská signalizace při ponorech s více dekompresními směsmi a s bójkami.

**T3 Dekompresní postup při potápění se směsmi kyslík - dusík** (2 x 50 min)

- Podstata dekompresního postupu a metody jeho určování včetně terminologie (spojitá a stupňovitá dekomprese, dekompresní tabulky, ratio deco, dekompresní software, hloubkové zastávky, řídicí tkáň, gradientní faktory, vzduchové přestávky)
- Příklady nitroxových dekompresních tabulek pro dekompresi s kyslíkem (např. Dräger, FFS, MN90) a s EAN50 a EAN75 (IANTD) a jejich použití.
- Vysvětlení pojmu cílové hloubky (TOD), zopakování pojmu ekvivalentní vzduchové hloubky (EAD) a maximální přípustné hloubky (MOD), zopakování MOD pro EAN50 a EAN100.
- Ukázka prezentace simulovaného ponoru s nitroxovými směsmi na vícesměsovém počítači, vysvětlení používání a případné nastavení alarmů pro limity hloubky a doby ponoru.
- Ukázky zjištění dekompresního postupu pomocí SW (např. Deco Planner, Suunto DM4) při použití přídavných dekompresních lahví, srovnání postupu při použití dekompresního plynu EAN50 nebo čistého kyslíku nebo postupně obou plynů.

**T7 Plánování ponoru se směsmi kyslík - dusík, ukázka na učebně** (15 min)

- Zadání předběžných parametrů ponoru: doba a hloubka ponoru.
- Volba maximálního přípustného parciálního tlaku  $O_2$  (1,4 / 1,6 bar).

- Volba kombinace použití vzduchu, nitroxových směsí a kyslíku pro ponor na dně a na dekompresních zastávkách.
- Měření koncentrace O<sub>2</sub> v nitroxových směsích oxy(helio)metrem.
- Pro zjištěné koncentrace určit p<sub>O<sub>2</sub></sub>, a MOD.
- Zapsat na láhev MOD, koncentraci O<sub>2</sub>, datum a svoje jméno (iniciály).
- Nastavit na potápěčském počítači koncentraci směsí, případně alarmy pro maximální hloubku a dobu ponoru.
- Zjistit dávku CNS a plicní toxicity pro plánovanou dobu a hloubku ponoru.
- Zjištění dekompresního postupu podle tabulek nebo dekompresního SW.
- Zapsat na destičku nebo do sešítku plán ponoru včetně havarijního plánu.
- Výpočet spotřeby dýchacího média s přihlédnutím ke zvolené rezervě.
- V případě nepostačující zásoby dýchacího média omezit předběžně plánovanou dobu a hloubku ponoru a znovu určit všechny parametry ponoru.
- Kontrola měření a výpočtů potápěčským partnerem.

Celkem teorie 4-5 hod.

## T8 Závěrečný test

Vědomosti uchazeče se prověřují při závěrečných testech písemně, kdy je nutno správně vyřešit minimálně 80 % otázek a příkladů.

## P R A X E

### P1 Měření koncentrace kyslíku ve směsi na učebně (10 min)

- Jednobodová a dle technických možností i dvoubodová kalibrace oxy(helio)metru.
- Ve vhodném pořadí změřit tlak a koncentraci kyslíku v několika lahvích.
- Zjistit MOD a zapsat všechny potřebné parametry na láhve.

### P2 Ponory ve chráněném vodním prostoru (např. bazén) (min. 2 ponory po 1 hod.)

- Ve vhodném pořadí změřit tlak a koncentraci kyslíku ve všech používaných lahvích.
- Zapsat na láhev MOD, koncentraci O<sub>2</sub>, datum a svoje jméno (iniciály).
- Nastavit na potápěčském počítači koncentraci směsí, případně alarmy pro zamýšlenou (ale maximálně možnou) hloubku a dobu ponoru.
- Kompletace a kontrola výstroje pro technické potápění s dvojčaty a s přídatnými dekompresními lahvemi (stages).
- Zopakování signálů a stručného plánu ponoru včetně havarijní situace.
- Vstup do vody, kontrola výstroje včetně vzájemné kontroly v buddy týmu na hladině i pod hladinou (otevření a zavření ventilů všech dýchacích přístrojů, kontrola tlaku, kontrola úniku plynu, plnění i vypouštění kompenzátoru, případně suchého obleku, podání hlavní i použití záložní automatiky).
- Odepnutí a připnutí přídatné dekompresní láhve (stage).
- Nácvič vynesení potápěče z hloubky a tažení po hladině.
- Nácvič činnosti po signálu „nemám vzduch“ (dýchanou směs) a výstup na hladinu.

- Nácvik sdílení směsí z lahví na zádech i z dekompresní lahve (stage) v naplánované hloubce.
- Nácvik dekompresní zastávky s přechodem na jinou směs za vzájemné kontroly, zastavit se na dané hloubce.
- Nácvik použití červené i žluté (havarijní) bójky v součinnosti s hladinovou podporou.

## P2 Ponory ve volné vodě

(min. 4 ponory)

- Volba předběžných parametrů ponoru: doba a hloubka ponoru.
- Volba maximálního přípustného parciálního tlaku  $O_2$  (1,4 / 1,6 bar)
- Stanovení složení ideální nitroxové směsi (best mix).
- Ve vhodném pořadí změřit tlak a koncentraci kyslíku v naplněných používaných lahvích.
- Pro zjištěnou koncentraci určit  $p_{O_2}$ , MOD.
- Zapsat na láhev MOD, koncentraci  $O_2$ , datum a svoje jméno (iniciály).
- Nastavit na potápěčském počítači koncentraci směsí, max. parciální tlaky kyslíku, případně alarmy pro max. hloubku a dobu ponoru.
- Zjistit dekompresní postup podle tabulek nebo dekompresního SW.
- Zjistit dávku CNS a plicní toxicity pro plánovanou dobu a hloubku ponoru.
- Výpočet spotřeby přichystaných plynů s přihlédnutím k rezervě.
- V případě nepostačující zásoby přichystaných plynů omezit předběžně plánovanou dobu a hloubku ponoru a znovu určit  $p_{O_2}$ , MOD, toxicitu, dekompresi a spotřebu.
- Kontrola měření a výpočtů potápěčským partnerem.
- Naplánovat činnost v případě krizové situace.
- Zapsat plán ponoru a havarijní plán na poznámkovou tabulku (wetnotes) a plán zopakovat.
- Uskutečnit ponor jako ukázněný člen potápěčské skupiny podle vypracovaného plánu a udržet se na dekompresních zastávkách a při výměnách dýchacích směsí na dané hloubce.
- Vyhodnotit ponor a zapsat si ho do deníku.

*Každý cvičenec provede 1 úvodní ponor v místě s malou hloubkou na procvičení všech dovedností a dále minimálně 3 ponory ve volné vodě.*



## 6. Basic Nitrox Instructor – výcviková směrnice

### Charakteristika:

Instruktor potápění s jednou nitroxovou směsí s koncentrací kyslíku do max. 40 %.

### Oprávnění:

1. Vést výcvik v kurzu Basic Nitrox Diver (BND)
2. Pomáhat při výcviku instruktorů na kvalifikaci Basic Nitrox Instructor (BNI).

### Vstupní požadavky:

1. Uchazeč musí být držitelem kvalifikačního stupně Instruktor CMAS I\*\* nebo CMAS I\*\*\*.
2. Uchazeč musí být držitelem specializace Basic Nitrox Diver (BND).

### Požadavky k získání instruktorského kvalifikačního stupně:

**Vědomosti:** Uchazeč musí mít důkladné vědomosti o všem, co je vyžadováno na instruktorský kvalifikační stupeň CMAS I\*\*, a dále pak velmi dobré vědomosti

- o potápění s nitroxem do obsahu 40 % kyslíku,
- o metodice výuky potápění s nitroxem,
- o obsahu kurzu Basic Nitrox Diver (BND).

**Dovednosti:** Uchazeč musí být schopen

- vést skupinu cvičenců při potápění s nitroxem do obsahu 40 % kyslíku,
- vycvičit skupinu uchazečů na potápěčskou specializaci Basic Nitrox Diver (BND),
- pomáhat při výcviku instruktorů na kvalifikaci Basic Nitrox Instructor (BNI).

**Povinné úkony.** Uchazeč musí úspěšně absolvovat:

- školení s aktivní účastí na kurzu Basic Nitrox Diver, vedeném školitelem instruktorů na kvalifikaci nejméně Basic Nitrox Instructor (BNI).

*Hodnocení provádí a kvalifikaci Basic Nitrox Instructor (BNI) uděluje školitel instruktorů na kvalifikaci nejméně Basic Nitrox Instructor (BNI).*

## 7. Advanced Nitrox Instructor – výcviková směrnice

### Charakteristika:

Instruktor potápění se vzduchem, nitroxovými směsmi a s kyslíkem.

### Oprávnění:

1. Vést výcvik v kurzu Advanced Nitrox Diver (AND).
2. Pomáhat při výcviku v kurzu Advanced Nitrox Instructor (ANI).

### Vstupní požadavky:

1. Uchazeč musí být držitelem kvalifikačního stupně Instruktor CMAS I\*\* nebo CMAS I\*\*\*.
2. Uchazeč musí být držitelem specializace Advanced Nitrox Diver (AND).

### Požadavky k získání instruktorského kvalifikačního stupně:

**Vědomosti.** Uchazeč musí mít důkladné vědomosti o všem, co je vyžadováno na instruktorský kvalifikační stupeň CMAS I\*\* a dále pak velmi dobré vědomosti:

- o potápění se směsmi kyslík-dusík a s čistým kyslíkem,
- o metodice výuky potápění se směsmi kyslík-dusík a s čistým kyslíkem,
- o obsahu kurzu Advanced Nitrox Diver (AND).

**Dovednosti.** Uchazeč musí být schopen:

- vést skupinu cvičenců při potápění s nitroxovými směsmi a s kyslíkem,
- vycvičit skupinu uchazečů na potápěčskou kvalifikaci Advanced Nitrox Diver (AND),
- pomáhat při výcviku na instruktorský kvalifikační stupeň Advanced Nitrox Instructor (ANI).

**Povinné úkony.** Uchazeč musí úspěšně absolvovat:

- školení s aktivní účastí na kurzu Advanced Nitrox Diver (AND), vedeném školitelem instruktorů na kvalifikaci Advanced Nitrox Instructor (ANI).

*Hodnocení provádí a kvalifikaci Advanced Nitrox Instructor (ANI) uděluje školitel instruktorů na kvalifikaci Advanced Nitrox Instructor (ANI).*