



Potápěčská výstroj

Vytvořil: Petr Tuček



Členění výstroje

- ABC
- Dýchací technika
- Vyvažovací technika
- Oblečení
- Pomocná technika

Vytvořil: Petr Tuček



ABC

- Maska
- Ploutev
- Šnorchl-dýchací trubice

Vytvořil: Petr Tuček



ABC - maska

- Guma, silikonová guma
- Dělené nebo singl sklo
- Kalené a bezpečnostní sklo
- Vnitřní objem
- Dioptrické sklo
- Trendy, ceny
- Údržba – vypláchnout sladkou vodou
- Dvouzorníková, Jednozorníková, Celoobličejové masky masky na freediving
- Odmlžení masky

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj



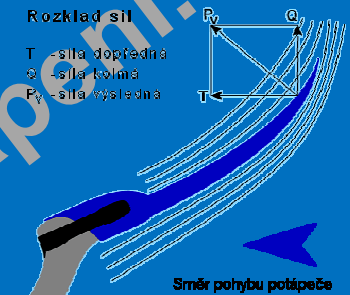
Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

ABC - Ploutev

- Guma, silikonová guma
- Strany většinou z plastu a vnitřek a guma, tělo a střed
- Měkká, tvrdá
- Velikost
- Trendy, ceny
- Botičkové , páskové
- Průhyb ploutví



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj



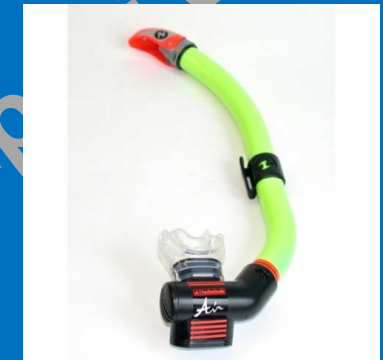
Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

ABC - Šnorchl

- Umělá hmota
- Vnitřní průměr a objem
- Ventily
- Trendy, ceny
- Údržba – vypláchnout sladkou vodou
- Objem šnorchlu by neměl přesáhnout 250 ml.
- Zvětšuje mrtvý prostor dýchacích cest



Vytvořil: Petr Tuček



Dýchací technika

- Láhve
- Dýchací automatika
- Měření tlaku

Vytvořil: Petr Tuček



Tlakové láhve



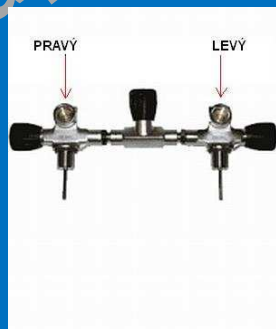
- V potápění se nepoužívá označení „Bomba“
- Tlaková zkouška každých v CR každých 5 let, 2,5 roku vizuální kontrola
- Testování provádějí autorizované zkušebny
- Na vrchlíku láhve jsou vyraženy
 - Zkušební tlak
 - Nejvyšší plnicí tlak
 - Prázdňá hmotnost láhve
 - Datum atestu na lahvi
 - Velikost lahve
- Singl nebo dvojče
- Provedení kovové nebo hliníkové
- Kevlarové provedení používají hasiči
- Skladování- ve vertikální poloze, nejsilnější dno
- Zamezení vniknutí vlhkosti

Vytvořil: Petr Tuček



Tlakové ventily

- Kuželový nebo válcový závit (dnes je používá jen válcový závit 25x2 menší dotahovací síla)
- Jeden nebo dva výstupy
- Sestava na dvojče s manifoldem
- Tyčka na konci zamezuje tomu aby se voda dostala do automatiky



Vytvořil: Petr Tuček



Dýchací automatika

Zařízení dodávající pod vodou do plic potápěče vzduch, musí zabezpečit, aby tlak dodávaného media byl shodný s tlakem okolí.

FUNKCE PLICNÍ AUTOMATIKY

Vzduch v zásobníku dýchacího přístroje je stlačen na 20 Mpa případně 30 MPa

Plicní automatika musí tento vysoký tlak snížit na tlak okolí.



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Plicní automatiky pro sportovní potápění jsou obvykle dvoustupňové. To znamená, že vysoký tlak ze zásobníku nejdříve v prvním stupni snižují na středotlak (0,8 – 1,2 Mpa) na hladině. Z prvního stupně proudí vzduch středotlakou hadicí ke druhému stupni plicní automatiky – dávkovacímu ventilu.

- Dýchací přístroje rozlišujeme podle okruhu, kterým projde dýchací směs, na tři základní typy:
 - **Otevřený**
 - **Polouzavřený**
 - **Uzavřený**
- Pro rozlišení těchto tří základních typů, je určující okolnost, zda vydechnutá – již použitá dýchací směs je vyvedena mimo okruh do okolní vody nebo je po určité regeneraci použita znovu, popřípadě je zčásti vyvedena mimo okruh a zčásti je regenerována pro opětné použití.

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Otevřený okruh

Má dva stupně první a druhý (již dneska), jinak řečeno dvoustupňová plicní automatika

První stupeň redukuje tlak z vysokého tlaku na středotlak

Druhý stupeň redukuje tlak ze středotlaku na tlak okolí

První stupeň (pístový, membránový)

Druhý stupeň (otevřený po proudu a proti proudu) je vždy membránový



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

PRVNÍ STUPEŇ PLICNÍ AUTOMATIKY PŘIPOJENÍ K TLAKOVÉ LAHVI

DIN
Deutsche Industrie-Norme

INT
International



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Redukce na připojení automatiky



oříšek,
červík,
redukce

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Připojení HP-MP(LP)

HP vývod vysoký tlak



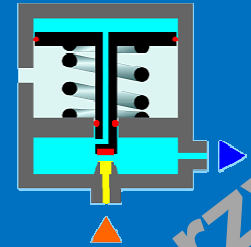
LP vývod středotlak



Potápěčská výstroj

Pístový nevyvážený první stupeň

Plyn o vysokém tlaku (žlutě) je přiveden přímo do ventilu. Je-li ve středotlakém prostoru (modře) tlak nižší, než požadovaný, odtlačuje řídicí pružina píst. Když se středotlak zvýší, stlačí píst pružinu a sedlo na konci pístu (červeně) ventil uzavře. Píst je dutý, ale dutinou se pouze přivádí středotlak nad píst.



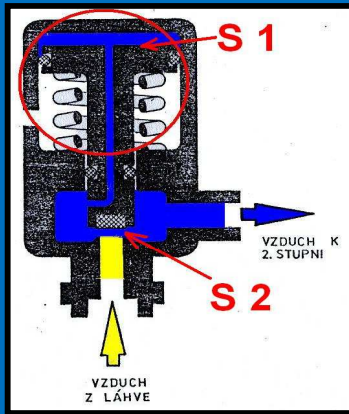
Na píst působí z jedné strany středotlak a z druhé strany síla řídicí pružiny a tlak okolní vody, čímž je zaručeno, že s hloubkou roste i středotlak.

Vysoký tlak plynu působí na plochu sedla ventilu ve směru jeho otevírání a tato síla není nijak kompenzována. Proto v průběhu ponoru spolu s poklesem tlaku v láhvi klesá i středotlak.

V praxi poznáme tento druh automatiky zpravidla podle vstupu v ose těla automatiky. Otvory pro vstup okolní vody bývají nad středotlakými výstupy.



Potápěčská výstroj



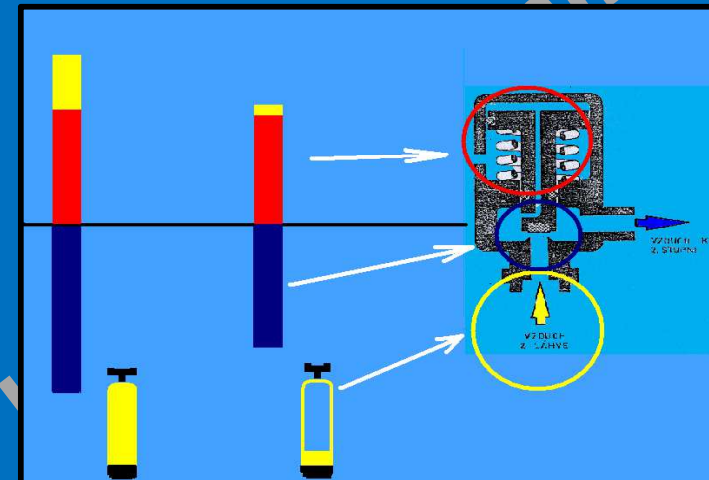
Ve středotlakém prostoru se vytvoří přetlak vůči okolí, rovný poměru síly pružiny a rozdílové plochy pístu.

$$P = F / S_1 - S_2$$



Potápěčská výstroj

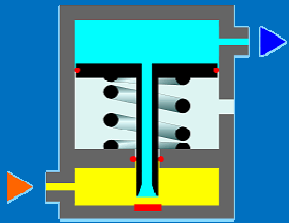
Řízený ventil je otvírán po proudu. S poklesem tlaku v láhvi klesá středotlak





Potápěčská výstroj

Pístový vyvážený první stupeň



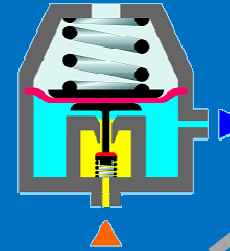
Plak působí se všech stran a proto se vyruší a neovlivňuje středotlak

Plyn o vysokém tlaku (žlutě) je přiveden do vysokotlaké komory. Je-li ve středotlakém prostoru (modře) tlak nižší, než požadovaný, odtlačuje řídicí pružina píst. Když se středotlak zvýší, stlačí píst pružinu a sedlo na konci pístu (červeně) ventil uzavře. Píst je dutý a jeho dutinou proudí plyn k vývodu pro druhý stupeň automatiky. Na píst působí z jedné strany středotlak a z druhé strany síla řídicí pružiny a tlak okolní vody, čímž je zaručeno, že s hloubkou roste i středotlak. Síly vyvolané působením vysokého tlaku plynu na dřík pístu se navzájem kompenzují. V průběhu ponoru, při poklesu tlaku v láhvi, prakticky nedochází ke změně středotlaku. Vstup bývá u většiny vyvážených pístových prvních stupňů kolmý na osu těla automatiky. Otvory pro vstup okolní vody bývají pod středotlakými výstupy.



Potápěčská výstroj

Membránový nevyvážený první stupeň

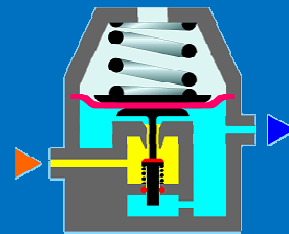


Plyn o vysokém tlaku (žlutě) je přiveden do vysokotlaké komory. Je-li ve středotlakém prostoru (modře) tlak nižší, než požadovaný, prohne řídicí pružina membránu a sedlo ventilu (červeně) je odtlačeno dříkem. Když se středotlak zvýší, membrána se prohne na druhou stranu a sedlo přitlačované pomocnou pružinou ventil uzavře. Na membránu působí z jedné strany středotlak a z druhé strany síla řídicí pružiny a tlak okolní vody, čímž je zaručeno, že s hloubkou roste i středotlak. Vysoký tlak plynu působí na plochu sedla ventilu ve směru jeho uzavírání a tato síla není nijak kompenzována. Proto v průběhu ponoru spolu s poklesem tlaku v láhvi středotlak roste až do doby úplného vyprázdnění láhve. Vstup bývá u většiny nevyvážených prvních stupňů v ose těla automatiky.



Potápěčská výstroj

Membránový vyvážený první stupeň

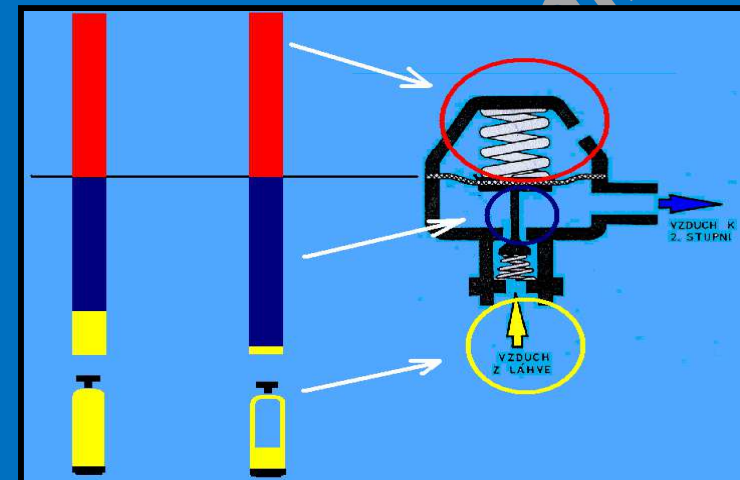


Plyn o vysokém tlaku (žlutě) je přiveden do vysokotlaké komory. Je-li ve středotlakém prostoru (modře) nižší tlak, než požadovaný, prohne řídicí pružina membránu a sedlo ventilu (červeně) je odtlačeno dříkem. Když se středotlak zvýší, membrána se prohne na druhou stranu a sedlo přitlačované pomocnou pružinou ventil uzavře. Na membránu působí z jedné strany středotlak a z druhé strany síla řídicí pružiny a tlak okolní vody, čímž je zaručeno, že s hloubkou roste i středotlak. Vysoký tlak plynu působí na plochu sedla ventilu ve směru jeho uzavírání, ale tato síla je kompenzována opačnou silou vyvozenou na dřík, který je pevně spojený se sedlem a vstupuje do vyrovnávací komůrky. V průběhu ponoru, při poklesu tlaku v láhvi, prakticky nedochází ke změně středotlaku. Vstup je u tohoto druhu prvních stupňů často kolmý na osu těla automatiky.



Potápěčská výstroj

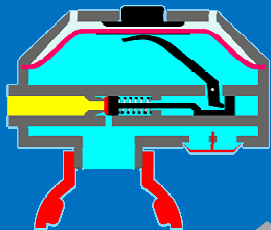
Řízený ventil je otvírán proti proudu. S poklesem tlaku v lahvi narůstá středotlak





Potápěčská výstroj

Druhý stupeň PA otevíraný po proudu



Při nádechu se prohne membrána (červeně - nahoře), která přes pákový převod odtáhne kuželku ventilu. Tím vpustí plyn ze vstupu (středotlak, žlutě) do náustku. Při výdechu se kuželka automaticky vrátí silou pružiny. Výdechový ventil (červeně-vpravo dole) odpruží a vydechovaný plyn proudí volně do vody. Proud vdechovaného plynu je zpravidla usměrněn tak, aby strhnutím vzduchu z komory automatiky (modře) v této vyvolal ještě větší podtlak. Toto je označováno jako venturiho či VIVA efekt.

Pokud máme nerozdechanou automatiku pod vodu je potřeba do automatiky nejprve vydechnout nebo použít tlačítko sprchy

U druhých stupňů je podstatně větší rozmanitost konstrukcí, než u stupňů prvních. Uvedené schéma slouží pouze pro základní pochopení principu, běžné uspořádání se liší umístěním výdechového ventilu pod náustek a kanály pro odvod vydechovaných bublin tak, aby nerušily výhled potápěče.

Vytvořil: Petr Tuček



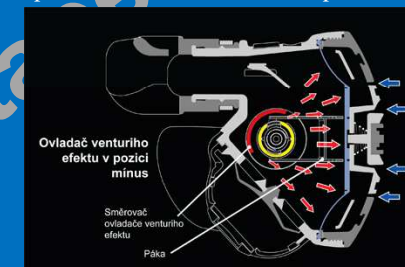
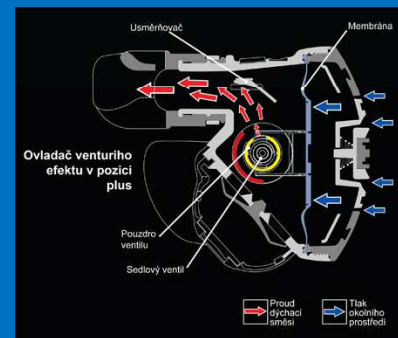
Potápěčská výstroj

Venturiho efekt

Čím větší hloubka tím větší tlak a tím hustější medium (vzduch)

Páčka je v poloze + vzduch přímo do náustku

Páčka je v poloze - vzduch proudí proti membráně druhého stupně

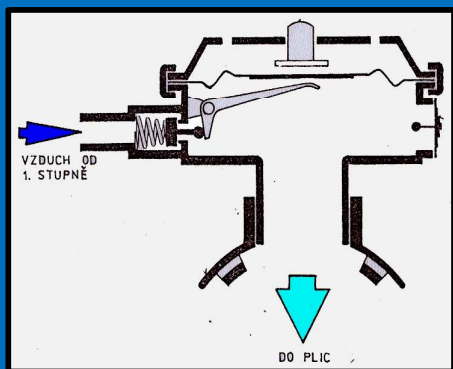


Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Druhý stupeň PA otevíraný proti proudu



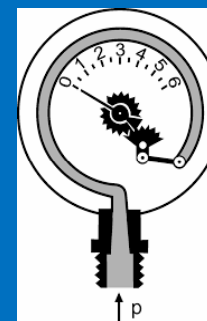
- Při netěsnosti ventilu prvního stupně však může dojít k postupnému zvyšování tlaku ve středotlakém prostoru, přičemž se ventil na druhém stupni tlakem jen více uzavře. Nakonec může dojít k prasknutí hadice mezi prvním a druhým stupněm.
- Proto musí být středotlaký prostor opatřen pojistným ventilem, který zabrání nadměrnému nárůstu tlaku.

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Měření tlaku



Burdonova trubice – změna plochy na jedné a druhé straně vlivem tlaku
Uzavřená burdonova trubice

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Kompensatory vztlaku

- Žaket , vyvažovací vesta, kompenzátor vztlaku
- Vak, obal, popruhy, ventily a inflátor s hadičí
- Křídla



Vytvořil Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Integrované kapsy na závaží pneumat. žaket



Vytvořil Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Křídlo

- Pevná zádočná deska Backplate
- Hlimík, nerez
- Podkova kruh
- Popruhy ze zkracovačema nebo bez nich
- Dvojče monoláhev



Vytvořil Petr Tuček



Potápěčská výstroj



Vytvořil Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Přetlakový ventil

Pojistný přetlakový rychlovypustný ventil se šnůrkou pro manuální ovládání



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Zátěžový systém

Integrované do kompenzátoru vzlaku nebo externí pomocí opasku Broky nebo olovo



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Inflátor – řízení vzlaku



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Oblečení - Neoprén

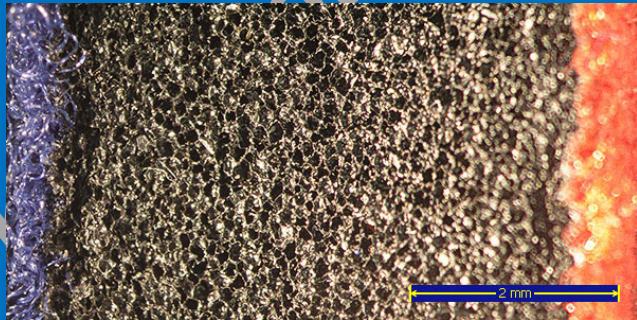
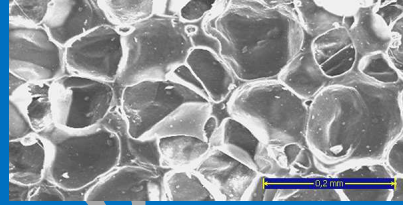
- Oblek - Mokrý, polosuchý, suchý
- Nehřeje, izoluje, vytvoří tepelní komfort
- Snižuje tepelné ztráty
- Materiál – syntetický kaučuk



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Prostup tepla mokrým neoprenovým oblekem

- Oblek je zhotoven ze syntetické pěnové neoprenové pryže. Materiál je vyroben tak, že bublinky v pěnové struktuře jsou uzavřené a nenasakují vodu.

- Teplo je vedeno jednak plynem v bublinkách, jednak materiálem.

- Bublinky mají trojí význam. Prodlouží dráhu, kterou musí teplo procházet, zmenší průřez pryže, který vede teplo a mají podstatně nižší tepelnou vodivost než pryž.

- Když tloušťka materiálu klesá v důsledku stlačení plynu v bublinkách. Délka dráhy, kterou musí procházet teplo při vedení pryží, ani její průřez se nezmění. Proto ta část tepla, která je vedena pryží, zůstane beze změn. Zvětší se pouze vedení tepla bublinkami plynu, které mají menší tloušťku.

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Typy potápěčských obleků

Mokrý – nemá těsnící manžety



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Typy potápěčských obleků

Polosuchý – těsnící manžety na ruce a nohu zabraňují velkému průtoku vody. Lepší těsnost. Studenější voda, Vyrábějí se převážně v tloušťkách neoprénu 5 a 7 mm



- Různé tloušťky
- 3, 5, 7 mm a jejich kombinace
- Textilní potah
- Zip je ze předu i ze zadu
- Podložením zipu snížíme odvod tepla

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Šort



Šort s kuklou



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Rukavice



Ponožky



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Rukavice



Potápěčská výstroj

Botičky



Haubna –únik 80% tepla



Kukla by měla mít odvětrání

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Typy potápěčských obleků

Suchý neoprénový – Neproniká k tělu žádná voda. Potápěč je schopný vydržet i hodinu v 5 stupňové vodě. Pod oblek se bere spodní prádlo nebo speciální podoblek



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Typy potápěčských obleků

Suchý komprimovaný neoprénový – Neproniká k tělu žádná voda. Potápěč je schopný vydržet i hodinu v 5 stupňové vodě. Pod oblek se bere spodní prádlo nebo speciální podoblek



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Typy potápěčských obleků

Suchý membránový (trilaminátový) – Neproniká k tělu žádná voda. Potápěč je schopný vydržet i hodinu v 5 stupňové vodě. Pod oblek se bere spodní prádlo nebo speciální podoblek je potřeba se více obleknout než pod neoprénový



- Lepší pohyblivost
- Větší odolnost
- Neizoluje je potřeba podoblek

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Podobleky



• Různé materiály a různé tloušťky



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Suché rukavice



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Nože

Nerez, titan
Vyproštění z sítí rybářských vlasců



Nejvíce se ztrácí gumiček

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Potápěčský počítač - Computer

- Hloubka, teplota, čas ponoru
- Dekompresní proces
- Mix dých. směs
- OTU, spotřeba, tlak v lahvi
- Interface na PC
- Na ruku, konzole
- Se sondou bez sondy



Tuček



Potápěčská výstroj

Kompas



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Světlo



- Goodmannova ručka
- Hlavní a záložní světlo
- Provedení LED nebo HID

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Cívka se šňůrou

Osobní cívka např. na dekompresní boji
Naviják na delší vzdálenost např. potápění pod ledem



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Dekompresní bojka

Plastové nebo hadrové
S plnicím ventilem nebo bez něj



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Karabiny



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Poznámkové tabulky a notesy

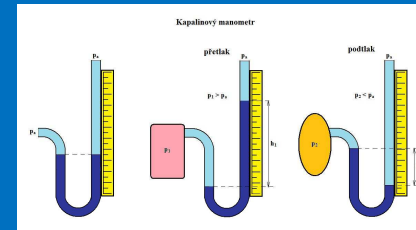


Vytvořil: Petr Tuček

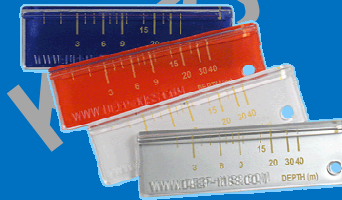


Potápěčská výstroj

Podpůrná technika



Kapilární hloubkoměr – na principu tlačení plynu a změny tlaku



Hloubkoměr s burdunovo trubicí

Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Signalizační technika



etr Tuček



Potápěčská výstroj

Zvedací vaky



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Skútry



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Fotoaparáty a kamery



Vytvořil: Petr Tuček



Potápěčská výstroj

Mnoho věcí znamená smrt potápěče



tipps-fuer-taucher.de

Vytvořil: Petr Tuček