

Saturn – dvouhadicová legenda z ČSSR

Dr. Ing. Lothar Seveke, Dušan Šuráni



Ekonomická situace, a tím pádem i dostupnost potápěčského vybavení byly po 2. světové válce v šedesátých letech v Československé socialistické republice (ČSR/ČSSR, nyní rozdělena na Českou a Slovenskou republiku) snad ještě horší než v NDR [SEV1]. Země nemá přístup k moři, a tak profesionální, vojenské a sportovní potápění samozřejmě odpovídalo potřebám pro vnitrozemské vody. Kapacity strojírenství a přesné mechaniky byly k dispozici (např. výroba dopravních prostředků a zbraní), takže byla od šedesátých let minulého století průmyslově vyráběna dýchací a potápěčská technika pro vlastní potřebu ČSSR. Pro vojenské účely a předvojenský výcvik se importovaly také přístroje ze Sovětského svazu (AVM) a z NDR (MEDI-Nixe a MEDI 713). Vlastním přičiněním sportovních potápěčů a klubů se ale samozřejmě našly i možnosti k výrobě lehkých potápěčských přístrojů.



Vlastní konstrukce s KP-14 (P. Katz)



KP- 14 německé Luftwaffe (P. Katz)



KP – 18 ze sovětské stíhačky MIG15 (D. Šuráni)

Významným příkladem takové privátní iniciativy jsou především přístroje vyráběné od konce padesátých let z bývalého kyslíkového regulátoru KP-14 v poměrně hojném množství domácími kutily ve sklepě [Kat2].

KP-14 byl regulátor, který zabezpečoval pilotům Luftwaffe ve vysokých výškách dodávku kyslíku. Právě ten byl vyhledáván na vrakovištích letadel a upravován. Později se vyráběl v SSSR a ČSSR jako KP-18 a byl určen vzdušným silám zemí Varšavské smlouvy.

Vedle některých odvážných a monstrózních konstrukcí přístrojů, které vycházely z průmyslových regulátorů na plyn (v padesátých letech ve Francii také paralelně došlo k výrobě CG45) [SEV2], vznikaly impozantní a solidní přístroje. Příkladem je i ten zde vyobrazený z let 1962 - 1963 od Josefa Voříška, který později vyvinul také Saturn [Kat2].

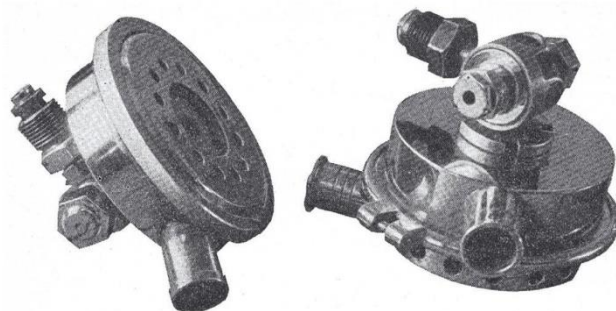


Otevřená automatika potápěčského přístroje KP-4 Josefa Voříška (P. Katz)

Původní regulátor KP14 byl rozdělený do dvou stupňů, přičemž oba jsou spojené měděnou tlakovou trubkou. Konstruktor elegantně propojil potrubím první stupeň s oběma láhvemi a s vysokotlakým manometrem. Druhý stupeň regulátoru se dvěma membránami pak vtěsnil do velmi pěkného velkého hrnce regulátoru, který byl vhodně vsazený mezi ventily přístroje.

Na první stupeň je navíc připojena ještě třetí menší láhev, která slouží jako Bailout (zásobník). Celý přístroj, kterého byly vyrobeny pouze tři kusy, působil velmi kompaktně a byl navržený tak, aby skýtal pohodlí k nošení.

Další opravdu odvážnou hobby konstrukcí automatiky - také s využitím prvního stupně KP-18 ze sovětského tryskového stíhače MIG15 - je na obrázku [Spa] představená dvojestupňová automatika, která však měla umístěný první stupeň vně těla automatiky. Druhý stupeň byl vlastní konstrukce a zaopatřoval ho injektor. Tak vznikaly mnohotvárné hobby konstrukce obdarované tímto regulačním stupněm, z části dokonce pro přístroje plněné kyslíkem, neboť stlačený vzduch bylo kvůli chybějícím kompresorům těžké obstarat. [Sur2].



Další automatika vlastní výroby s 1. stupněm KP-14. (K. Špaček)

Regulátory získané z leteckých šrotovišť samozřejmě netvořily základ pro pokrytí potřeby produkce potápěčských přístrojů. Od roku 1961 se v ČSSR průmyslově vyráběly v malých sériích jednostupňové regulátory AV1 a dvoustupňové PL-40 / PL-401 nazývané Chirana.



Kompletní jednostupňová automatika AV1 (archiv L. Seveke)



Připojení INT automatiky AV1 k ventilu láhve, výdechový ventil u hadice (D. Šuráni)

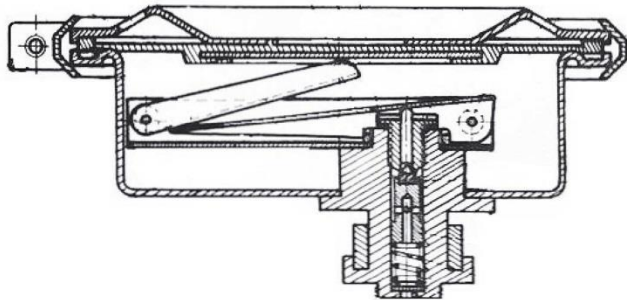
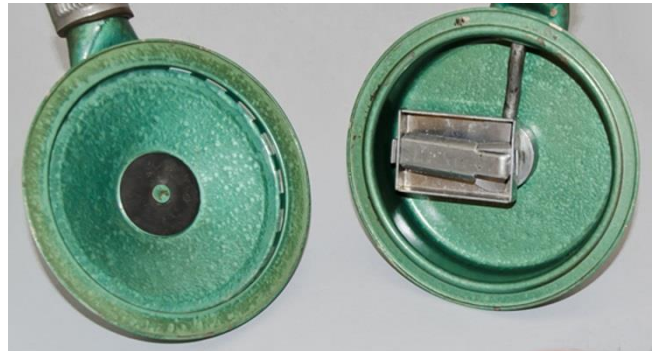


Schéma automatiky AV1 (D. Šuráni)

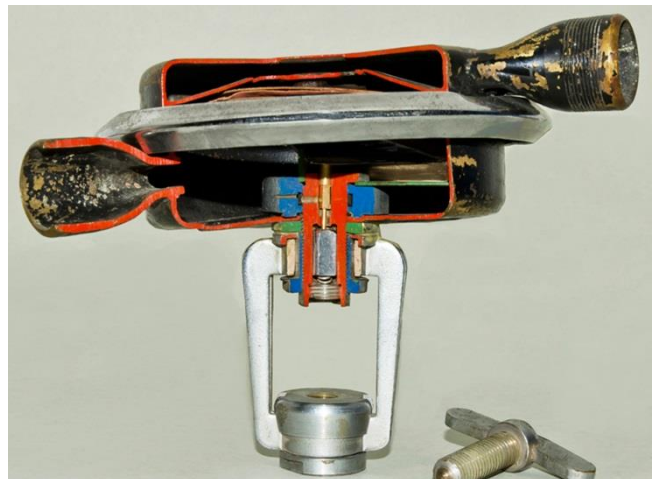
Od roku 1961 se v brněnském podniku vyráběly jednostupňové automatiky AV1 velmi podobné automatické Mistral firmy La Spirotechnique, ale určitě by neobstály evropské patentové zkoušce. Tělo bylo méně elegantní a povrchově upravené kladívkově zelenou barvou. Její výrazným charakteristickým rysem byl relativně malý výdechový ventil ve výdechovém nátrubku umístěném na těle automatiky. To jistě zvyšovalo výdechový odpor, alespoň se tím však podařilo obejít první Gagnanův patent [Cou].

Bez uvnitř ležícího výdechového ventilu - kachního zobáku - mohlo být víko automatiky velmi nízké, čímž se tělo regulátoru jeví docela malým. Ústenka byla ve tvaru písmena T, měla ale směrové ventily, byť také s malým průměrem. Zajímavě a inovačně působila konstrukce připojení k ventilu láhve - INT, které bylo velmi

jednoduše a snadno odnímatelné. Rozměry tohoto připojení neodpovídaly běžnému mezinárodnímu standardu (18/13 mm), nýbrž byly jen 14,5/10 mm.



Otevřená automatika AV2 (D. Šuráni)



Řez automatikou AV2 (D. Šuráni)



Otevřená automatika PL-40 Chirana (D. Šuráni)

Po dvou letech následovala na další dva roky automatika AV2. Byla sice stále ještě jednoduchá, ale s talířovým ventilem v centru výdechové komory ve víku automatiky, podobně jako v Nemrod Snark III. Automatika měla kromě toho injektorovou trubku, která se tyčila z regulační části do vdechového nátrubku. Podle protokolu o měření (viz níže) měla AV2 jasně zlepšené nádechové odpory u stoupající potřeby vzduchu než v případě AV1. K této automatice (regulátorům) vznikly také první československé kompletní přístroje na stlačený vzduch Rekord, od jednolahvového až po čtyřlahvový. Vyrobená byla též automatika LP4 systém „Nargilé“, přičemž potápěč pod vodou byl zásobován vzduchem z povrchu (viz připojený link obrázku Rekordu a LP4).



Chirana PL-40 s celoobličejovou maskou
(D. Šuráni)

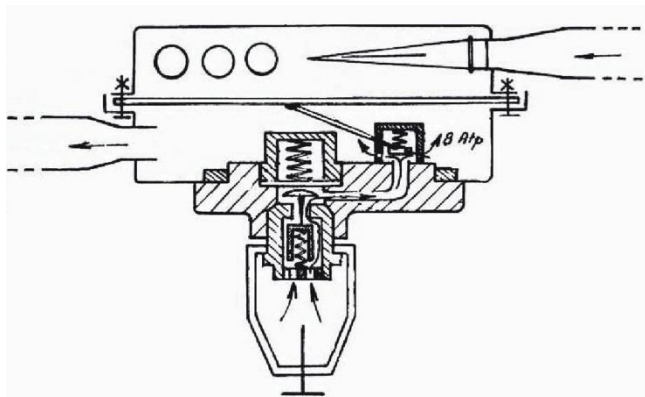
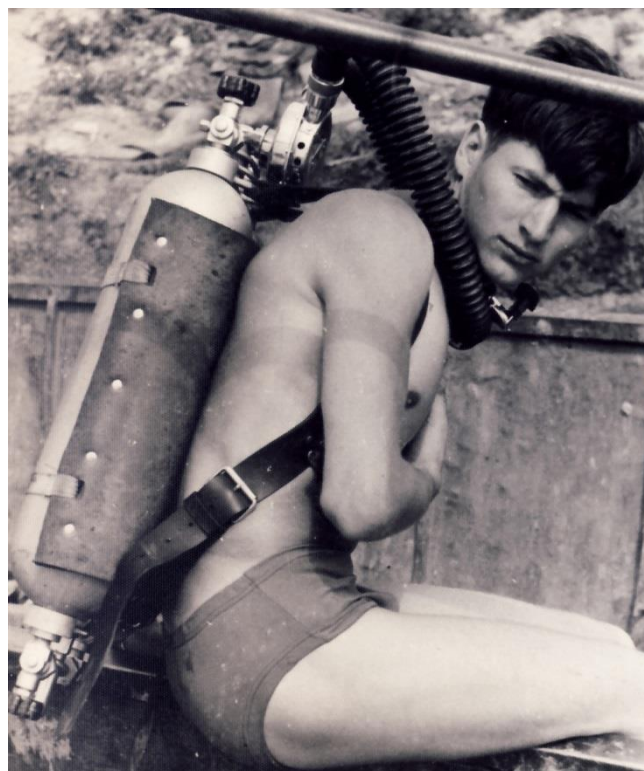


Schéma automatiky PL-40 (Chirana Praha)



Autor Dušan Šuráni v roce 1966
s potápěčským přístrojem PL-40

V Praze (stále existující Chirana Praha) se rovněž od roku 1961 vyráběla dvoustupňová automatika PL-40 (do roku 1964), později PL-401 (v letech 1964 - 1967), a to v relativně velkém počtu (po několika stech kusech za rok). Ta byla velmi podobná automatice CG45 od firmy La Spirotechnique (řízená membránou, nevyvážená, páky ve tvaru podkovy, výdechový ventil - kachní zobák). [LOLA]. Měla chromované tělo, a tak vypadala oproti AV1/2 mnohem moderněji a byla také mnohem kvalitnější. Ústenka nedisponovala žádnými směrovými ventily, ale měla různá uzavíratelná provedení.

V jedné variantě byl šroubovatelný klasický náustek, takže ho bylo možno snadno vyměnit za celoobličejovou masku. Obě hadice byly k příslušnému hrdlu na automatice přišroubovány, aby se mohly při sušení snadno odpojit. Pro profesionální využití byla Chirana používána i jako Nargilé (vodní dýmka), i jako dvoulahvový přístroj 2x6 l (viz připojený link obrázku).

O výrobních číslech všech těchto automatik nejsou zcela přesné seznamy. Používaly se výhradně v ČSSR a nebyly určeny pro export. Teprve po revoluci v roce 1989 se některé exempláře dostaly do rukou sběratelů po celém světě.

V relativně nepatrném množství přišly do země také potápěčské přístroje MEDI 713 z NDR. Nasazeny byly v potápěčských klubech organizovaných ve Svazarmu, obdobné organizaci mládeže jako GST [Kat1] [Sur3].

Vrcholem vývoje dvouhadicových automatik v ČSSR však asi byla automatika Saturn. Její výroba začala v roce 1968, nejdříve jako součást dýchacích přístrojů pro hasiče. Již v sedmdesátých letech minulého století se v potápěčských kruzích v NDR objevila zpráva o legendární jednostupňové automatice z ČSSR, která měla mít lepší dýchací parametry než její západní bratři Royal Mistral nebo Dräger Monomat.



Josef Voříšek v roce 2011 u svého měřicího přístroje pro seřizování automatik. (P. Katz)

Dnes vím, že se jedná o automatiku Saturn, kterou v letech 1960 - 1969 vyvinul v Ústavu fyziky pevných látek ČSAV Josef Voříšek (1923 - 2012) se spolupracovníky Miroslavem Kderem, Františkem Hájkem, Františkem Štěpem a Josefem Mandlem) [Sur].

Voříšek měl již postavený pěkný přístroj KP-14 (vyobrazený nahoře) a na vývoji potápěčských automatik pracoval po celou dobu své životní dráhy. Kdyby se on a Emil Gagnan znali, byli by si určitě blízcí.



Automatika VOŘ velká - předchůdce Saturnu (M. Lukáš)



Předchůdce ústenky automatiky Saturn (M. Lukáš)

Dříve než byla postavena relativně jednoduchá konstrukce SATURNU, zkoušely se různé typy automatik a realizovalo se mnoho rozličných principů a jejich konstrukcí s různým vnitřním uspořádáním. Automatika měla být jednoduchá podle vzoru Mistralu a mělo se s ní lehce dýchat. Přitom se ale konstruktéři chtěli vyvarovat nevýhody krátkodobého vysokého nádechového

odporu na začátku nádechu i nebezpečí posunu ejektoru na konci hlubokého nádechu.

Zajímavý byl také vývojový model ústenky. Ta byla vybavena odolnými slídovými směrovými ventily, což bylo pro náustkové ventily naprosto neobvyklé. Bohužel pro jejich výrobu byly tyto směrové ventily ústenky přece jen nahrazeny obvyklými plochými ventily z gumy.



Saturn z hasičského dýchacího přístroje
(D. Šuráni)



Kompletní Saturn v originálním balení
(P. Katz)



Vzduchový dýchací přístroj SATURN S5
(Meva Roudnice nad Labem)



Otevřená potápěčská automatika Saturn
(D. Šuráni)

Čeští přátelé z řad potápěčů mi v roce 2016 vyprávěli, že kolem roku 1967 se měla konat na Kubě potápěčská soutěž s automatikami ze socialistického tábora, na kterou sice Josef Voříšek cestovat nesměl, ale Saturn vyšel z ní jako „vítěz“. Na základě toho směla být zahájena výroba.

V roce 1967 byla vyrobena první automatika Saturn pro hasiče a v roce 1969 byla uvedena do výroby verze pro potápěče. Chopil se jí v roce 1970 podnik MH Libčice nad Vltavou, kde ale bylo vyrobeno asi jen 55 kusů (na víku vyraženo: SATURN ČSR Libčice nad Vltavou).



Její produkce se poté přesunula do Mevy v Roudnici nad Labem (odpovědný pracovník Miroslav Kder), ale vyráběna byla už jen ve verzi dýchacího přístroje (kolem 10 000 kusů). Dnes (2015) jsou také kromě jiných používány u požárního sboru (na víku vyraženo: SATURN Meva Roudnice nad Labem).

V roce 1997 byla podnikem Meva vyrobena ještě malá retro série o pěti automatikách Saturn s čísly AM01 - AM05 a s firemním vyražením na předním víku "SATURN MEVA MADE IN CZECH REPUBLIC". Automatika je identická s její předchůdkyní, ale opatřena běžným připojením G5/8". A protože by jí bylo nutné pro oficiální prodej znovu certifikovat, její další výroba byla pozastavena [Kat1].

Proč byl pro tuto automatiku zvolen název Saturn, nevím. Koncem sedmdesátých let právě běžel v USA program Pioneer ke zkoumání Saturnu (1968 Pioneer 9). Ale zda si toho povšimli v socialistickém Československu?

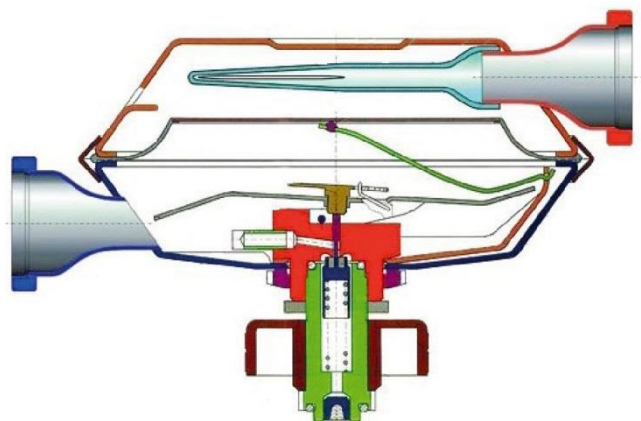


Schéma potápěčské automatiky Saturn
(D. Šuráni)

Tělo jednostupňového regulátoru je principiálně velmi podobné Mistralu, ale v pákovém ústrojenství vězí inženýrská idea Josefa Voříška!

Odvalováním horní páky po dolní - po správném vypočítání křivky - reguluje působení injektoru v závislosti na pozici membrány. A to vede k jednomu nepozorovatelnému využití působení injektoru: k silnému účinku v maximu nadechnutí a k bezpečnému zastavení injektoru na konci nádechu [Kat1].

Toto mechanické přerušení proudění ejektorem může být ve srovnání s Mistralem zvolen větší průměr otvoru trysky; neexistuje totiž nebezpečí nafukování na konci nádechu, takže je množství dodávaného vzduchu větší než u Mistralu.

Podle mých zkušeností se dýchá automatikou za všech podmínek výborně. Injektor neskáče, neboť sedí měkce. Vždycky dodává zdánlivě přesně tolik vzduchu, kolik člověk potřebuje také u velké spotřeby.

To vysvětluje, proč je tento regulátor ještě dnes s oblibou používán českými hasiči. Saturn byl výrobcem srovnáván s regulátory Mistral /Royal Mistral, PA-60/61 a Dacor R4 a obstál jako nejlepší [Luk].

Nádechový odpor při 20 l/min: 16 mmWS
(150 bar)
Nádechový odpor při 100 l/min: 34 mmWS
Nádechový odpor při 200 l/min: 62 mmWS.



Otevřená automatika Saturn s pišťalou
(D. Šuráni)

Ale i k potápění za moderních podmínek bude Saturn stále využíván, na čemž je vidět, že byl profesionálními kutily zaopatřený vysokotlakým výstupem pro manometr. Místo toho se ale v hasičské variantě Saturnu nacházela pišťalka, která se spustí, když tlak v láhvi dosáhl krajní hodnoty. Stejně jako u Mistralu ovšem není ani u Saturnu žádný střední tlak pro další automatiku (oktopus) a není k dispozici ani inflátor.



Modifikované horní víko automatiky Saturn
(L. Seveke)

Potápěčské provedení automatiky Saturn (vyšší víko automatiky s nátrubkem pro výdechovou hadici a ventilem) bylo vyrobeno v malém počtu. Má proto vysokou sběratelskou hodnotu a prakticky není k sehnání. Hasičská verze bez výdechového ventilu u automatiky je oproti tomu stále ještě k dispozici. Nelze-li tuto automatiku sehnat v originálním stavu, ale chtěl bych se s ní potápět, nastává jednoduchá možnost k přestavbě horního víka. Suchý typ automatiky se dá vybavit nastavcem pro výdechovou hadici a výdechovým ventilem. Chcete-li zachovat krásný lisovaný kryt, nebude výdechový ventil připevněn k víku. Výška víka musí být zvýšena a v něm poté umístěn výdechový ventil.

Po osoustružení horní plochy víka přijde mezi obě části víka 10 milimetrů silná destička (mezikus) z umělé hmoty. Do té pak je zapracován výdechový ventil a tyto tři části se slepí epoxidem. Na destičku (mezikus) se na vnější straně připevní nátrubek.

Na nádechový a nový výdechový nátrubek se upevní závitové kroužky, které umožní s převlečnými maticemi připojení nátrubků obou hadic. Tak lze hadice při sušení odpojit. Také na originálním Saturnu byl stejně jako u Chirany nátrubek hadice zaopatřený šroubovací maticí, což ve srovnání s Mistralem představuje docela výhodu.



Rozložená ústenka automatiky Saturn
(D. Šuráni)

Původní originální potápěčskou ústenku a hadice pro Saturn jsou rovněž těžko k sehnání. Člověk se může zříci jejich kopie, neboť nemají žádnou specifickou funkci, a může použít univerzální hadice s náustkem z automatiky Royal Mistral, které se tam také hodí. Podobné se používají

u automatiky Hydromat, jen se prohodí výdechový ventil na levobok a nádechový ventil na pravobok. Rovněž se musí vyrovnat víko s prolisem loga firmy, aby bylo ve správné poloze. Tak lze z dostupné suché verze automatiky pro hasiče vyrobit legendární potápěčskou automatiku a využívat její přednosti.

V ČSSR byla pro vnitrozemí podivuhodně častá a mnohotvárná domácí výroba potápěčských přístrojů (mnoho příkladů v [Kat1]). Doplněvala průmyslové malé série pro soukromou potřebu (Trygon, Neptun), později však i jednohadicovými automatikami. Z toho pramení i čilý zájem mnoha nadšenců z řad členů české HDS o starou potápěčskou techniku. Ještě dnes se ale vyrábějí komponenty potápěčské techniky pro

profesionální a technické potápění, podívej se např. [LOLA].



Medaile HDS CZ (D. Šuráni)

Přehled nádechových odporů československých dvouhadicových automatik [Kat1]

Typ: Výrobce:	Otevírací odpor (Pa)	Nádechový odpor v Pa při l/min.					Max. průtok l/min		Provozní tlak (bar)
		100	200	300	400	500	1. stupeň	2. stupeň	
KP-14	40	280	990	*)			620	440	150
AV-1 <i>Stavební stroje</i>	380	850	*)				-	680	150
AV-2 <i>Stavební stroje</i>	620	810	760	740	940	*)	-	910	150
PL-401 <i>Chirana</i>	380	610	1050	*)			-	440	150
SATURN <i>MH Libčice</i>	160	330	610	*)			-	810	150
Atomic Aquatic <i>pro srovnání</i>	320	240	150	80	30	120	1760	1260	200

*) Mimo rozsah měřicího zařízení

Seznam použitých zdrojů:

[Cou] J.Y. Cousteau *Perfectionnements aux installations pour la respiration des scaphandriers*, Patent FR937.032, 08.07.1943

[Kat1] P. Katz *Potápěčské přístroje a automatiky*, CD, privates Archiv

[Kat2] P. Katz *Luftwaffe Below in the Wild, Wild East*, *The Journal of Diving History*, Fall 2011, vol. 19, Issue 4, Number 69

[LOLA] M. Lukáš, www.lola.cz/cs/muzeum/scuba-vintage-museum

[Luk] O. Lukš *Plicní automatika Saturn*, *Vodní revue* vol 6, 1974

[Sev1] L. Seveke *Tauchtechnik bei MEDI Leipzig*, *TauchHistorie Spezial*, 02/2014

[Sev2] L. Seveke *CG45 & Mistral - DIE Initiatoren für das Sporttauchen*, *TauchHistorie* 4/2015

[Spa] K. Špaček, J. Šebestík *Amateurkonstruktion eines zweistufigen Lungenautomaten*, *Poseidon* 7/1964, S. 30

[Sur1] D. Šuráni, www.vsc-ds.cz

[Sur2] D. Šuráni, „Milan Suchan - 52 let mezi štěrkovnami a mořem, *Dobrá voda*“ č. 3, 4 podzim/zima 2009, S. 30-31,

[Sur3] D. Šuráni, *Auf den Spuren des MEDI713 in der Tschech. Republik*, *TauchHistorie*, 4/2015, S. 58