

Editor rubriky: Jiří Málek

Projekt Spireta

Vetešník J.^{1,2}¹ZZS Olomouckého kraje, Olomouc²Komise pro historii oboru ČSARIM*Anest. intenziv. Med., 27, 2016, č. 2, s. 126–130*

SOUHRN

Spireta byla základem mobilní ventilační techniky v Československu konce 70. a v 80. letech. Přístroj vznikl nejprve ve verzi pro vojenské využití (1977). Pracoval na osvědčeném principu přerušovaného přetlaku s použitím O₂ jako pohonného média a byl opatřen spolehlivým originálním mechanickým zařízením pro časování dechových fází (čs. patent Ing. G. Rumánka a technika I. Slámy, 1976). Vyráběn byl podnikem Chirana Stará Turá. Verze pro záchranné služby v kufříkovém provedení o hmotnosti 15 kg umožňovala kromě umělé plicní ventilace inhalaci kyslíku polomas-kou a použití odsávačky, ve výbavě byly pomůcky k zajištění dýchacích cest a ventilace (vzduchovody nosní, ústní, gumové obličejové masky) a dvoulitrová tlaková kyslíková lahev. Fixně nastavený režim UPV bylo možné pomocí jednoduchého přepínacího ovladače použít zvlášť pro děti, ženy a muže.

KLÍČOVÁ SLOVA

Spireta – Chirana – resuscitační technika – historie medicíny

ABSTRACT

Vetešník J.: The Spireta Project

Spireta laid the foundation for mobile ventilation equipment for resuscitation in Czechoslovakia in the late 1970s and 80s. The first version of the apparatus was made for military use (1977). It worked on the proven principle of intermittent positive pressure using O₂ as the driving medium and featured original, reliable mechanical devices for the timing of the respiratory phases (Czechoslovak patent by Ing. Rumánek and his technician Sláma, 1976). It was manufactured by the Chirana company based in Stará Turá. The emergency services (briefcase) version weighed 15 kg and allowed mechanical ventilation and oxygen inhalation by face mask. It also included a suction unit, a two-liter pressurized oxygen tank and airway management devices such as plastic airways and face masks. Fixed mechanical ventilation could be used separately for children and adults of different sizes (using simple switch controls).

KEYWORDS

Spireta – Chirana – equipment for resuscitation – history of medicine

ÚVOD

Základním mobilním ventilátorem pro resuscitaci v podmínkách přednemocniční neodkladné péče v Československu v 80. letech minulého století byla Spireta – přenosný automatický křísící přístroj pro děti a dospělé (obr. 1).

Přístroj byl primárně určen pro potřebu záchranných služeb „ku krieseniu osôb postihnutých dychovou nedostatečnosťou, napr. pri otrave plynmi, barbiturátmi, pri utopení, úrazoch el. prúdom a všade tam, kde je potrebná umelá ventilácia pľúc a inhalácia kyslíka“ [1].

Verze pro vojenské využití nesla označení Spireta V (Spireta-V/vz. 77) (obr. 2).

Výrobcem Spirety, nejprve jako armádního typu, byla od roku 1977 československá Chirana, koncernový podnik Stará Turá. Její produkce byla ukončena na počátku devadesátých let 20. století.

ČESKOSLOVENSKÁ MOBILNÍ KŘÍŠÍCÍ TECHNIKA CHIRANA

Značku Chirana, vytvořenou spojením slov chira = ruka a náradí, užíval od roku 1930 výrobce přesných mechanických zařízení a medicínské techniky z Prahy-Modřan. Po roce 1948 byla modřanská provozovna začleněna do národního podniku Závody léčebné mechaniky, přejmenovaného v roce 1950 na „Chiranu“. Toto označení zůstalo zachováno i po přesunu výroby přístrojů pro lékařství



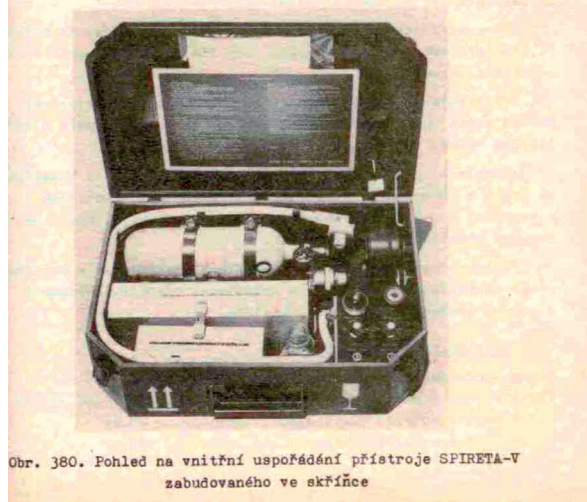
Obr. 1 Spireta, návod k použití přístroje, Chirana Stará Turá, Československo

na Slovensko do závodu Prema (složenina ze slov přesná mechanika) ve Staré Turé koncem 50. let. Název Prema byl v roce 1965 změněn na Chiranu.

Z původní konstrukce Pulmotoru německé firmy Dräger (1908, 1913), pracujícího na principu přerušovaného přetlaku, poháněného stlačeným kyslíkem, kde je přepínání z vdechu na výdech prováděno měchem a pružinou, vzešly československé poválečné přenosné křísící a inhalační přístroje Chirana K 200 a Chirana K 201. Šlo v podstatě o variantu originálního systému přístrojů Dräger vyráběných v 50. letech v pražské Chiraně. Chirana K 200 o hmotnosti 27 kg byla uložena ve špatně vyvážené dřevěné bedně pro přenášení dvěma osobami, byla opatřena tlakovými lahvemi s kyslíkem a s oxidem uhličitým. Příměs CO_2 bylo doporučeno využít pokud „by byl ošetřovaný dlouho v bezvědomí nebo když ožívování postupuje pomalu“, „který pak zvyšuje podrážděním dýchacího středu sklon k obnovení spontánního dýchání“ [2]. Typ K 200 byl nutnou výbavou podniků s více zaměstnanci pro potřeby laické i profesionální resuscitace. Chirana K 201 byla variantou K 200 jako kovová schránka k nošení na zádech pro záchranářské účely v dolech a v těžkém průmyslu, k úspoře hmotnosti a rozměrů neobsahovala tlakovou lahev s oxidem uhličitým.



Obr. 379. Křísící přístroj SPIRETA-V



Obr. 380. Pohled na vnitřní uspořádání přístroje SPIRETA-V zabudovaného ve skřínce

Obr. 2 Spireta – vojsový model

(Archiv M. Večeří)

Výroba automatického křísícího přístroje tlakového Chirana – Prema KPT (název zkratkou počátečních písmen křísící přístroj tlakový) Ing. Bernreitera z konstrukčního oddělení modřanské Chirany probíhala od roku 1962 již v Premě Stará Turá. Přístroj vycházel opět z novějšího typu ventilátoru Dräger. Patentová ochrana konstrukce původního přepínače dechových fází byla nahrazena složitějším zařízením přidáním některých v podstatě nadbytečných či náhražkových prvků. Přístroj tak byl od počátku zatížen podstatnou, trvale neodstranitelnou vadou vznikající zejména při jeho déletrvající nečinnosti a špatné údržbě. Kufříková verze nesla označení KPT-V. Přístroj s tlakovou kyslíkovou lahví, dávkovacími tryskami pro umělou plicní ventilaci a kyslíkovou inhalací a s odsávací byla určen pro mobilní užití v lékařství a pro záchranářské účely. Designem již nápadně připomínal pozdější Spiretu. Verze KPT-N pro nemocniční zařízení vizuálně značně odlišného provedení jako systém gumového vrapovaného měchu v uzavřeném skleněném válci sloužila jako ventilátor v průběhu anestezie a byla

také používána jako ventilátor spíše ke krátkodobé ventilaci z jakékoli indikace. Varianta KPT-D byla modifikací KPT-V uzpůsobená k nošení na zádech a užívaná především v dolech, v nouzi šla použít i jako samozáchranný aparát v nedýchatelném prostředí. Varianta KPT-L pro dlouhodobou umělou plicní ventilaci byla v experimentu [3, 4].

PROJEKT SPIRETA

Přístroj Spireta vznikl na základě původního požadavku československého Ministerstva národní obrany na repasování přístrojů Chirana-Prema KPT-V. Stovky záložních ventilátorů KPT-V v armádních skladech byly díky konstrukční chybě nefunkční. A to v době vojensko-politického napětí na konci 60. a počátkem 70. let! Naléhavým úkolem byl pověřen vojenský výzkumný ústav Konštrukta Trenčín, skupina Ing. Ondřeje Brychty, CSc. (autora koncepce úspěšného ventilátoru Chirolog 1) spolu s výrobcem Chiranou Stará Turá, nově vznikajícím týmem divize ventilační techniky. Příčinou se ukázaly nadbytečné prvky přístroje a použité materiály. Gumová těsnění ventilů v nečinném, skladovaném stavu rychle zvětrávala a docházelo k jejich slepení s kovovými sedly.

Vzniklo zcela nové originální řešení konstrukčního týmu Chirana – „zařízení pro automatické časové řízení přístroje pro umělé dýchání s přerušovaným přetlakem, opatřené pneumatickým generátorem tlakových pulzů“ – tzv. „cyklátor“ Ing. Gustáva Rumánka a technika Ivana Slámy s návrhem v roce 1973 a československým patentem č. 163023 z roku 1976. Cyklátor byl jedinečným spolehlivým řešením klíčového prvku – automatického mechanického časovače dechových fází, což společně s osvědčenou koncepcí přerušovaného přetlaku, užitím kyslíku jako hnacího média, jednoduchým a přehledným ovládáním a s absencí nespolehlivé socialistické elektroniky v přístroji, spolu s relativně nízkou hmotností a snadnou přenositelností, učinilo ze Spirety zařízení pro umělou plicní ventilaci a péči o dýchání dobře využitelné v nejrůznějších náročných mimonemocničních podmínkách.

Potenciál projektu Spireta, tj. civilní využití přístroje zejména pro potřebu záchranných služeb, byl techniky Ing. Rumánkem a Slámou a lékařským týmem pod vedením prof. MUDr. J. Pokorného, CSc., dále uchopen a rozvinut [5]. Otázka vojenského zařízení podléhajícího utajení a problematika omezení původní verze na předpokládané muže vojenského věku byla vyřešena technicky záměrně složitějším, ale dokonalejším přístrojem, osazeným třemi cyklátory, umožňujícími dokonalejší fixní nastavení rozdílných ventilačních režimů pro muže, ženy a děti a jejich jednoduchou vol-

bu, na rozdíl od původní vojenské verze s jedním cyklátorem. Název přístroje navrhl Ivan Sláma podle populární písně Babetta z muzikálu Kdyby tisíc klarinetů. Zrodila se československá Spireta, mobilní přístroj původní konstrukce, představující jeden z vrcholů medicínské techniky v omezených podmínkách tzv. východního bloku. Je dějinným paradoxem, že technickou stránku zásadního a původně armádního problému řešily politicky i ne zcela spolehlivé osoby, nahlíženo tehdejší optikou. Divize ventilační techniky národního podniku Chirana Stará Turá, z níž vzešel i úspěšný anesteziologický přístroj N8 s ventilátorem Elvent, ventilátor pro dlouhodobou UPV Edam či přístroj pro vysokofrekvenční ventilaci plic Chirajet 85, byla počátkem 70. let jistým odkladištěm talentů s cejchem dubčekovců zatracených politickými prověrkami (Ing. Rumánek od roku 1971) [6].

Společně s profesorem MUDr. Jiřím Pokorným, CSc., jako hlavním anesteziologem ČR spolupracovali na vývoji Spirety další přední veličiny oboru – např. MUDr. Vladimír Zábrodský (Praha), MUDr. Ivan Kusák (Brno), MUDr. Ondřej Bohuš (Zvolen), MUDr. Karol Kálíg a MUDr. Milan Májek (oba Bratislava) a MUDr. Pavol Török (Košice) [5].

Vojenská verze Spirety-V vzniklo podle současných údajů výrobce pravděpodobně 3 596 kusů, verze pro záchranné služby více než 4 100 kusů. Jiné, neověřené údaje však mohou být i násobně vyšší, během mnohdy překotných privatizačních změn devadesátých let byla nenávratně ztracena či zničena část existující dokumentace k technice Chirany.

Po roce 1989 při náhlé dostupnosti zahraniční přístrojové techniky a v souvislosti se změnami u výrobce (privatizace) došlo k útlumu a následnému ukončení produkce Spirety. Během první poloviny 90. let byly nahrazeny na většině stanovišť záchranných služeb i v ostatních zdravotnických zařízeních. Spirety zachovalé do současnosti existují v kompletním a provozuschopném stavu pouze v počtu pouhých jednotek.

Jednoduchá armádní varianta V/vz.77 našla uplatnění ještě během prvních zahraničních vojenských akcí (Pouštní bouře, konflikt v Jugoslávii), Ing. Rumánek zmiňuje funkční vojenskou verzi v roce 2004 [6], jednotlivé přístroje typu V jsou pravděpodobně stále používány zahraničními uživateli v různých medicínsky omezených podmínkách či jsou součástí armádních depozit.

POPIS PŘÍSTROJE

Spireta ve verzi pro záchranné služby byla uložena v odolném koženkovém kufríku o rozměrech 500 × 335 × 180 mm, kompletní přístroj měl hmotnost 15 kg (vojenská verze s uložením v transportní khaki bedně).

Zařízení pro umělou plicní ventilaci, umístěné v „ovládací skříňce“ z lehkého kovu uprostřed kufuru, pracovalo na principu přerušovaného přetlaku, s časovým řízením délky vdechu a výdechu. Poměr doby vdech/výdech, dechová frekvence a dechový objem byly fixně nastaveny pro tři vzájemně přepínatelné ventilační režimy: pro muže (M), ženy a malé muže (Ž) a děti (D) – tabulka 1.

Tab. 1 Parametry fixního nastavení ventilačních režimů

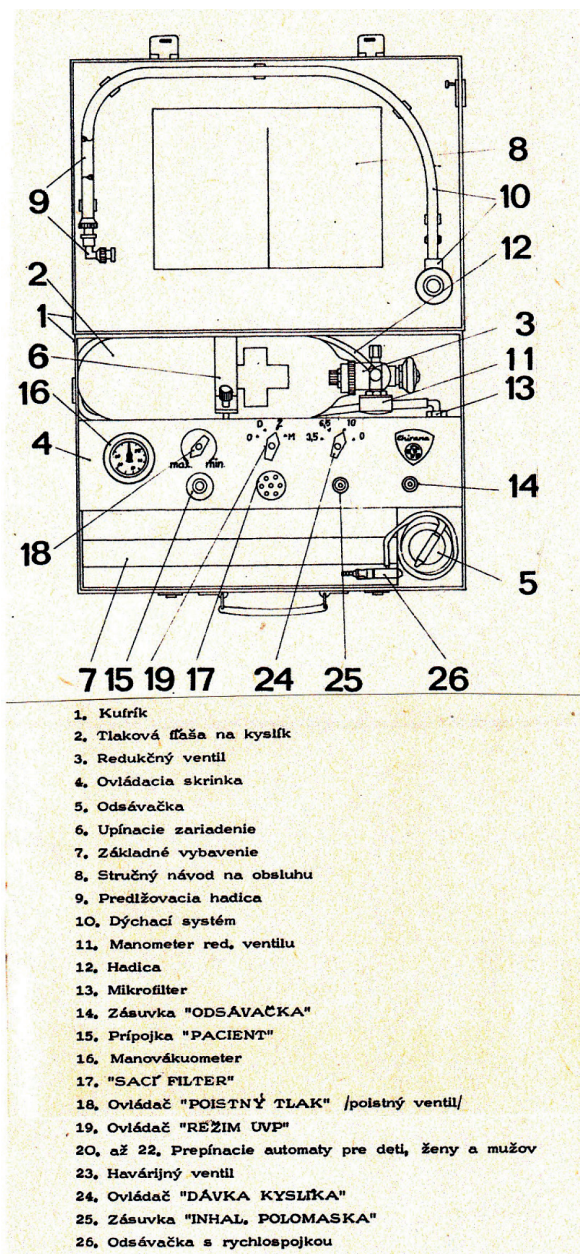
Parametr	Režim			Rozměr
	D	Ž	M	
V _{min} – minutová ventilace	7–8,5	12,5–14,5	18–21	l/min
F – střední frekvence dýchání	30	20	16	Min ⁻¹
m – střední poměr TE/TI	2	2	2	
Střední spotřeba kyslíku cca	2	3,5	5	l/min
KO ₂ – koncentrace O ₂ v dýchací směsi	cca 42			%

(Převzato ze Spireta, návod k použití, 4 s.)

Ovládací skříňka obsahovala přehledně uspořádané ovládací prvky „pojistný tlak“, „režim UPV“ (polohy O vypnuto a režimy D – Ž – M), „dávka kyslíku“ umožňující při použití polomasky dosažení až 60% koncentrace O₂ ve vdechované směsi (v maximální poloze 10), kontrolní manovakuometr umístěním vlevo typický pro ventilační techniku značky Chirana, sací filtr a výstupy pro připojení hadice dýchacího systému umělé plicní ventilace („paciént“), inhalace kyslíku („inhalační polomaska“) a odsávačky („odsávačka“) použitelné k toaletě dutiny ústní i plic.

V pojistném třmení za prostorem ovládací skříňky byla upnuta ocelová tlaková kyslíková lahev o objemu 2 l (stlačený medicínální kyslík sloužil jako pohonné médium přístroje) s redukčním ventilem, který bylo možno pomocí delší spojovací hadice připojit i na jiný náhradní zevní zdroj kyslíku.

V čele kufuru byla skleněná lahev odsávačky (o objemu 300 ml) a kovové uzavíratelné pouzdro s vybavením – inhalačním systémem s PE průhlednou polomaskou s přírodní hadicí, gumovými polomaskami č. 1, 3 a 5, vzduchovody ústními podle Guedela č. 5, 6 a 7, vzduchovody nosními č. 10 a 12, plastovým klínovým rozvěračem úst, rovnými kovovými nástavci k tracheální rource, náhlavními páskami tří- a čtyřpramennými pro přichycení polomasky a s odsávacím systémem pro odsávačku (odsávací katétr CH16). V odklopném víku kufuru byla sponami přichycena hadice dýchacího systému a na kovové tabulce umístěn návod k obsluze přístroje (obr. 3).



Obr. 3 Orientační schéma přístroje
(Převzato ze Spireta, návod k použití, s. 11–12)

PRÁCE S PŘÍSTROJEM

Spireta byla určena pro umělou plicní ventilaci či inhalaci kyslíku polomaskou při dostatečně zachovalé spontánní ventilaci, byla vybavena pomůckami k péči o dýchací cesty a k jejich zajištění za užití vzduchovodů ústních a nosních. Laryngoskop a endotracheální kanyly součástí verze pro záchranné služby nebyly, přístroj jimi byl obvykle v běžném provozu doplněn. Umožňovala i péči o dýchací cesty a dutinu ústní užitím vestavěné odsávačky.

HISTORIE OBORU

V klidovém stavu přístroje byly ovladače „režim UPV“ a „dávka kyslíku“ nastaveny do polohy vypnuto – O, kyslíková lahev byla uzavřena.

Otevřením tlakové kyslíkové lahve se Spireta uváděla do pracovního režimu (lahve o objemu 2 l, celkový objem plynu v láhvi 300 l, plnicí tlak 14,7 MPa, výstupní pracovní tlak 3,5 MPa za redukčním ventilem). Kontrola tlaku a náplně kyslíkové lahve byla a vždy zůstane rutinní nutností!

Umělá plicní ventilace se jednoduše aktivovala přepnutím ovladače „režim UPV“ do příslušné pracovní polohy (D, Ž či M) – viz tabulka 1.

Hadici dýchacího systému bylo možné připojit k tracheální kanyle u intubovaného pacienta (ve výbavě přístroje sada kovových koncových nástavců k ET kanyle pro připojení dýchacího okruhu), nebo byla možná ventilace při užití odpovídající obličejové masky. Pryžové náhlavní pásy sloužily k dokonalejší fixaci masky k obličeji a k hlavě. Návod k obsluze přístroje zdůrazňoval nutnost kontroly, případné toalety, zprůchodnění a udržení volných dýchacích cest polohou (záklon hlavy s vypodložením oblasti ramen o cca 6–10 cm – tzv. vyplešená poloha) a odpovídající supraglotickou pomůckou (nejčastěji ústním vzduchovodem) před napojením na masku.

Vzduch přísátý do přístroje z okolí přes sací ventil byl obohacen o medicínální kyslík na výslednou koncentraci 42 % O₂ ve směsi, kterou byl pacient v režimu UPV ventilován.

Inhalace kyslíku byla aktivována zapojením konektoru přírodní hadice polomasky do příslušné zásuvky „inhalační polomaska“ a nastavením ovladače „dávka kyslíku“ do maximální polohy 10 (při průtoku cca 10 l/min dosaženo až 60% koncentrace O₂). Nastavenou dávku bylo doporučeno v případě potřeby snižovat postupně, asi po dvou minutách – v poloze 6,5 koncentrace O₂ cca 55 % a v poloze 3,5 koncentrace O₂ 40–42 % – tabulka 2.

Tab. 2 Parametry nastavení přístroje pro inhalaci kyslíku

Poloha ovladače /24/ (obr. 3)	Množství kyslíku VO ₂ l/min	Koncentrace kyslíku KO ₂ %
0	0	-
3,5	3–4	40
6,5	6–7	55
10	9–11	60

(Převzato ze Spireta, návod k použití, 5 s.)

Odsávačka se uváděla do činnosti zapojením konektoru do zásuvky „odsávačka“. Spotřeba

kyslíku činila asi 10 l/min. Odsávací katétr CH16 umožňoval odsátí z nejčastěji užívaných ET kanyl č. 7,0 a 8,0.

Při předpokládaném déletrvajícím použití Spirety (nad 30 minut provozu) bylo výhodou připojení k jinému zevnímu zdroji kyslíku (redukční ventil s delší spojovací hadicí).

Doporučeno bylo sledování pohybu ukazatele manovakuometru (periodicky se opakující změny tlaku v dýchacím systému se stálou amplitudou) a monitorování stavu pacienta: „taktiež občas sledujte, či sa u pacienta neobjavujú cyanotické príznaky /zmodralé pery, nechty, ušné boltce/, prípadne iné príznaky, vyplývajúce z nedostatku kyslíka /zrýchlenie, spomalenie, zoslabnutie tepu apod./ [7].

LITERATURA

1. Spireta, typ 397 351 523, návod k použití přístroje, Chirana, koncernový podnik Stará Turá, 1 s.
2. Křísící a inhalační přístroj K 200, návod k použití přístroje, Chirana Praha, národní podnik.
3. Keszler, H., Pastorová, J., Jardný, J., Fencel, V. *Resuscitace*. 2. vydání, 1963, s. 74–84.
4. Pokorný, J., Stárková, A. *Anesteziologická technika*. 1. vydání, 1961, s. 48–56.
5. Pokorný, J., Bohuš, O. et al. *Anesteziologie a resuscitace v České a Slovenské republice na cestě k oborové samostatnosti*. 1. vydání, 1996, s. 40–42. ISBN 80-85369-36-2.
6. Rumánek, G. *Čriečky a črepiny*. 1. vydání, 2014, s. 62–65. ISBN, 978-80-971573-5-7.
7. Spireta, typ 397 351 523, návod k použití přístroje, Chirana, koncernový podnik Stará Turá, vydání 1984, 8 s.

Poděkování autora Ing. Gustávu Rumánkovi, Stará Turá, Slovensko, za korespondenci a osobní vzpomínky k přístroji Spireta, 2015 a p. Miloši Večeřovi z firmy WOK za poskytnutí fotografie č. 2. Práce byla publikována jako ústní sdělení na X. olomouckých dnech urgentní medicíny v listopadu 2015.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Jakub Vetešník

Dvorského 25

779 00 Olomouc-Sv. Kopeček

e-mail: vetesjak@seznam.cz