

**Příjemci podpory:**  
Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.  
Vysoká škola chemicko-technologická v Praze  
MV - Policie ČR Kriminalistický ústav Praha

**Poskytovatel:**  
Ministerstvo vnitra České republiky  
Odbor bezpeč. výzkumu a polic. vzděl.

## **Pokročilé metody vizualizace daktyloskopických stop VK01010022**

### **Komora na pokrývání menších předmětů**

<b>Typ výsledku dle Definice druhů výsledků</b>	<b>Evidenční číslo (příjemce)</b>	<b>Rok vzniku</b>
Funkční vzorek <b><i>G<sub>funk</sub> 1</i></b>	VK01010022-V3	2023
<b>ISBN/ISSN (pokud je k dispozici)</b>	<b>Webový odkaz na výsledek (pokud je k dispozici)</b>	<b>Kde a kdy publikováno (v případě publikačních výsledků)</b>
	<a href="https://publikace.fzu.cz/func/viewpdf.php?reg=25002">https://publikace.fzu.cz/func/viewpdf.php?reg=25002</a>	

### **Stručná anotace k výsledku v českém jazyce:**

Speciální vakuová komora navržená pro vizualizaci daktyloskopických stop pomocí techniky vakuového magnetronového naprašování. Válcová komora má průměr DN 320 mm a délku 450 mm. Čerpací systém umožňuje dosažení vakua min. 0,001 Pa. Komora je vybavena motorizovaným mechanismem pro planetární rotaci vložených objektů (nábojnice, náboje, krátké zbraně). Komoru je možné osadit několika magnetronovými hlavami na přírubách ISO-K DN 100.

### **Řešitelský tým:**

M. Novotný, P. Fitl, J. Remsa, P. Písařík, P. Pokorný, J. Bulíř, T. Kmječ, J. Lančok, P. Hlavín

Autoři funkčního vzorku: M. Novotný<sup>1</sup>, P. Fitl<sup>1</sup>, J. Remsa<sup>1</sup>, P. Písařík<sup>1</sup>, P. Pokorný<sup>1</sup>, J. Bulír<sup>1</sup>,  
T. Kmječ<sup>1</sup>, J. Lančok<sup>1</sup>, P. Hlavín<sup>2</sup>

Pracoviště autorů: <sup>1</sup> Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 1999/2, 182 00 Praha 8,  
Česká republika  
<sup>2</sup> Kriminalistický ústav Policie ČR, Bartolomějská 310/12, 110 00 Praha 1,  
Česká republika

Lokalizace výsledku: Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 1999/2, 182 00 Praha 8  
od 2025  
Kriminalistický ústav Policie ČR, Bartolomějská 310/12, 110 00 Praha 1

Název vlastníka výsledku: Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i. (85%),  
Kriminalistický ústav Policie ČR (15%)

### **Úvod:**

V rámci řešení projektu „Pokročilé metody vizualizace daktyloskopických stop“, VK01010022, podpořeného Ministerstvem vnitra ČR z programu Otevřená výzvy v bezpečnostním výzkumu 2023-2029 (OPSEC), bylo třeba navrhnout pro zviditelňování daktyloskopických stop na předmětech typu nábojnice, náboje a krátké zbraně pomocí techniky magnetronového naprašování speciální vakuovou komoru. Komora umožňuje snadnou manipulaci a přizpůsobení se danému předmětu. Je vhodná pro využití v kriminalistické praxi.

### **Popis zařízení :**

Nákres navržené speciální vakuové komory pro vizualizaci daktyloskopických stop pomocí techniky magnetronového naprašování je na Obr. 1 a fotografie reálného provedení na Obr. 5. Jedná se o válcovou komoru s průměrem 320 mm a délkou 450 mm. Komora je vybavena následujícími ISO-K přírubami: 2x DN 320, 6x DN 100 a ISO-KF: 3x DN 25.

Na přírubách DN 320 je komora osazena dvěma víky. Horní motorizované odklápací víko je osazeno dvěma průzory o průměru 100 mm pro vizuální kontrolu. Dolní víko je osazeno přírubami ISO-KF 1x DN 40 a 4x DN 25. Prostřední příruba DN 40 je osazena vakuovou průchodkou s motorem pro rotaci předmětů určených pro pokrytí. Ostatní příruby slouží pro měření, přípouštění plynů (jsou osazeny dva hmotnostní kontroléry průtoku), čerpání komory, případně pro další průchodky (elektrické, termočláňkové, ...).

Příruby DN 100 umístěné na těle komory mohou být osazeny magnetronovými naprašovacími hlavami, průzory, vývěvou. Příruby DN 25 pak budou sloužit pro clonky magnetronových hlav.

Navržený čerpací systém je na Obr. 2. Jedná se o kombinaci rotační olejové vývěvy s turbomolekulární vývěvou. Čerpací systém umožňuje dosažení vakua min. 0,001 Pa.

Komora je vybavena motorizovaným mechanismem pro planetární rotaci vložených objektů (nábojnice, náboje, krátké zbraně), zajišťující rovnoměrné pokrývání těchto předmětů.

Rotace předmětů (Schéma - Obr. 3 a fotografie Obr. 6)

Rotující talíř 2 je unášen přes nasazovací spojku 5 a 7 a přes rotační průchodku 7 převodovým motorem. V rotujícím talíři 2 je zasazeno 8 ks pouzder 9 s držáky nábojnic 1 a dole umístěnými pastorky 4, které zapadají do pevného ozubeného kola 3. Při otáčení talíře 2 se pastorky 4 odvalují po kole 3 a tím nábojnice současně rotují kolem své osy a zároveň se otáčejí s talířem a tím mění polohu vůči naprašovací hlavě magnetronu. Talíř 2 s

nasazenými nábojnicemi lze díky nasazovací spojce 5 a 6 vyjmout z komory. Na desce 2 je na třech nohách upevněn nosič 10, kam lze zavěsit pistolí v požadované poloze případně jiný předmět. Pouzdra pro rotaci nábojnic 9 lze vyjmout.

#### Stojan s komorou (Obr. 4)

Na Obr. 4 je znázorněno umístění komory o průměru 320 mm na pojízdném stojanu. Přístup do komory je umožněn po nadzvednutí a vytočení do boku horního víka 1. Rotaci uvnitř komory zajišťuje přes vakuovou průchodku a ozubený řemen motor 2.

#### Řízení elektro-PC

Pro řízení je použito PC Dell s instalovanými Windows 10. Na PC byl zkompileován program vytvořený v NI LabVIEW umožňující polo automatizované ovládání depoziční komory uživatelem. Program provádí automatizované nastavení průtoku procesních plynů a instruuje uživatele jak ovládat další části depozičního systému (ventily, vývěvy), které je nutné ovládat manuálně. Program využívá multifunkční měřicí kartu USB-6009.

#### Technická specifikace zařízení

Hmotnost: 100 kg (v závislosti na konfiguraci)

Rozměry: půdorys cca 580 × 800 × 2000 mm<sup>3</sup> (h × š × v)

#### Vstupy:

- napájení 230 V AC, max. příkon 2100 W
- plyny, tlak 1 až 2 bar

#### Vývěvy:

- rotační olejová vývěva, čerpací rychlost 150 l/min.
- turbomolekulární vývěva, 210 l/s

#### Napájecí zdroje:

- Spínaný zdroj uzavřený, 50 W, 12 V
- Spínaný zdroj otevřený, 120 W 24 V
- 

#### Senzory:

- 2x hmotnostní průtokoměr 50 ml/min a 20 ml/min
- 2x vakuové měřky – kapacitní a kombinace Piraniho a Penningovy měřky

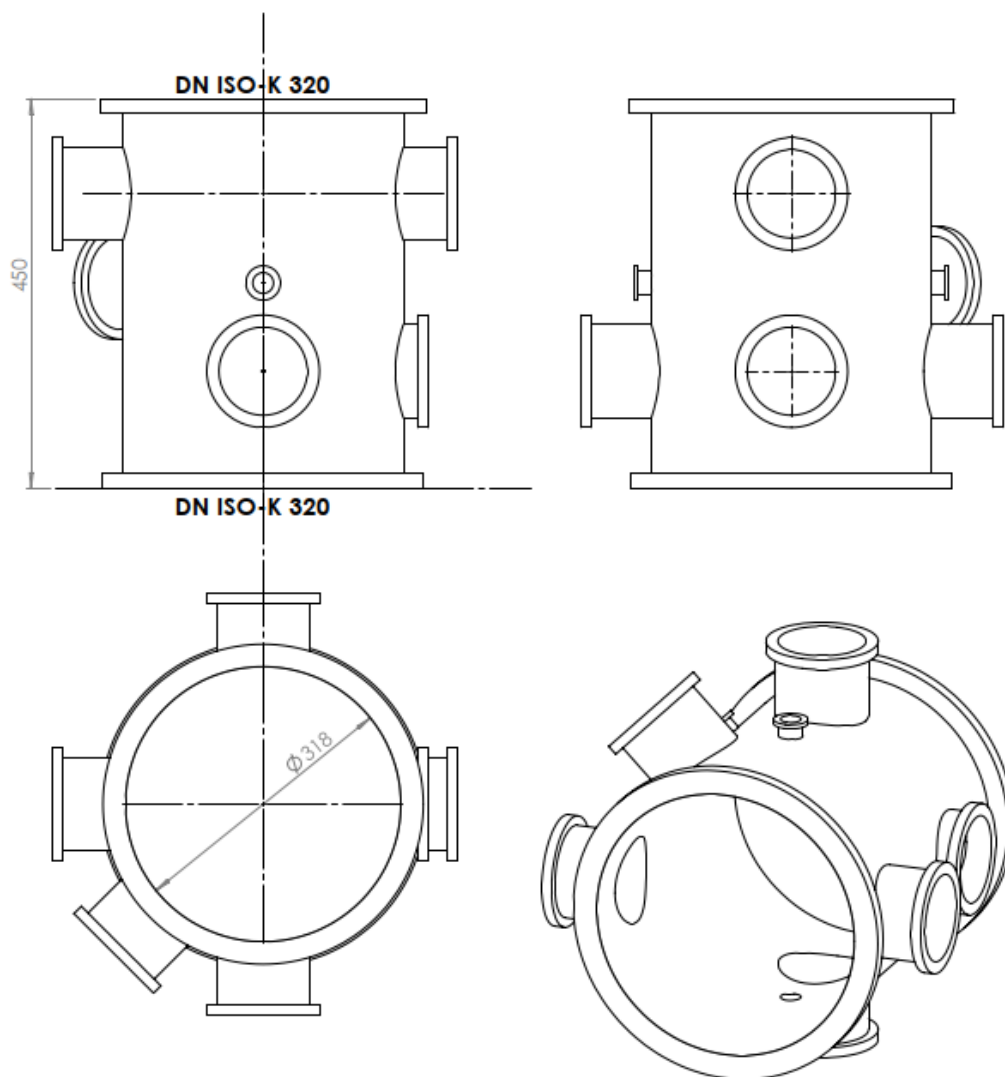
#### Motory:

- DC motor 24 V, 51 W, pro rotaci držáku předmětů
- DC motor 24 V, 40 W, pro manipulaci s horním víkem

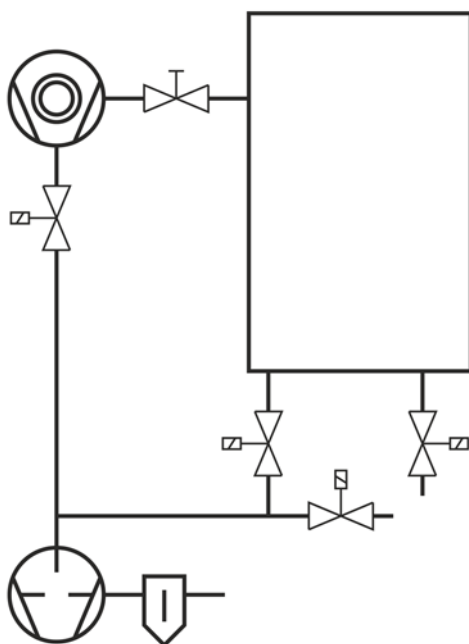
#### Ovládání aparatury:

- Pomocí PC s rozhraním USB-6009 (8 analogových vstupů, 2 analogové výstupy, 13 digitálních vstupů/výstupů) (výrobce National Instruments) a vytvořeného řídicího software v prostředí NI LabVIEW
- Ovládání ventilů ručně/elektronicky

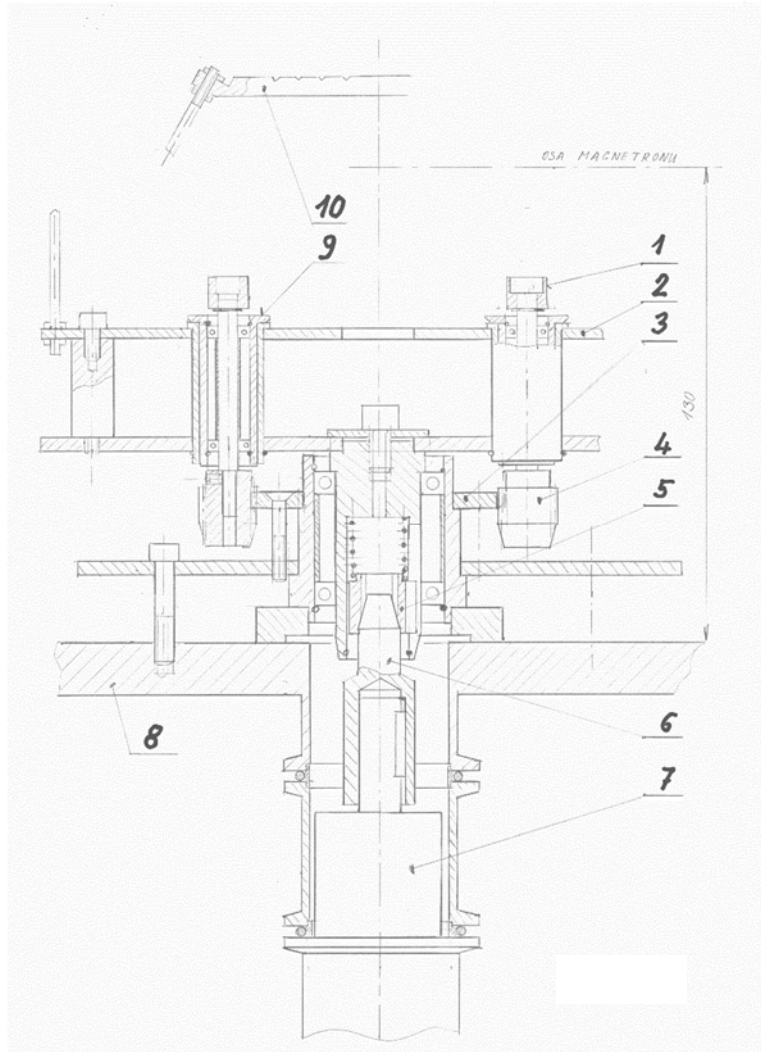
Technická dokumentace:



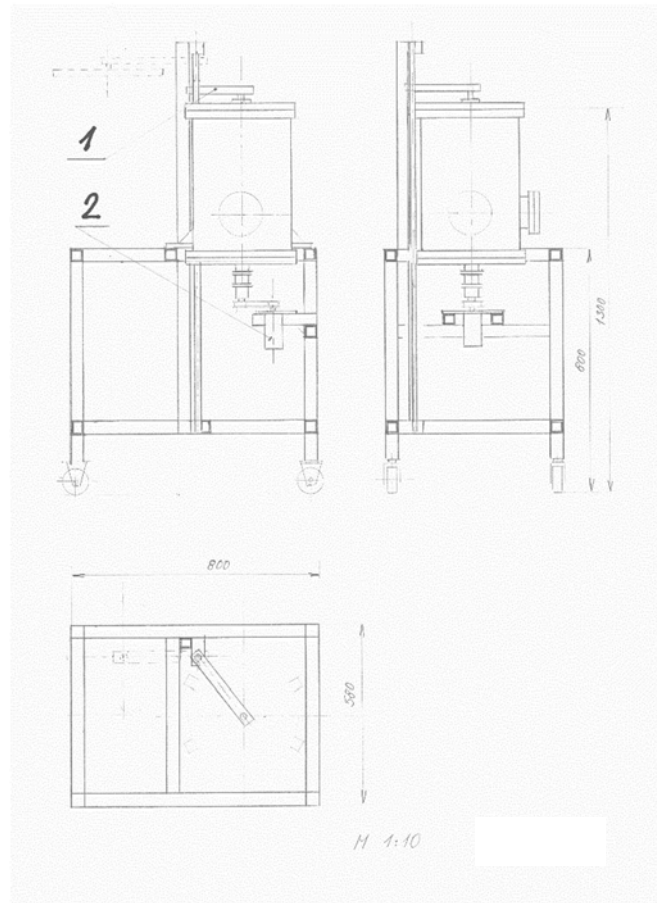
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

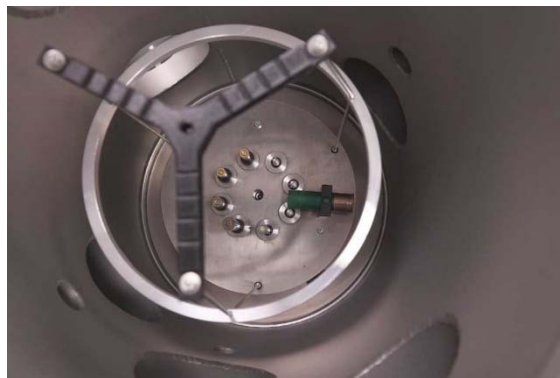


Obr. 4

Fotodokumentace:



Obr. 5



Obr. 6