

# DVT

2020/4  
ročník/volume LIII

## Dějiny věd a techniky History of Sciences and Technology



## OBSAH

### ČLÁNKY

- 213 Obrazy alchymických laboratorií: jak vystihují skutečnost? •  
VLADIMÍR KARPENKO
- 245 První československé průmyslové roboty • FRANTIŠEK ŠOLC –  
LUBOMÍR ANDĚL

### RECENZE

- 265 Michal V. Šimůnek – Antonín Kostlán (eds.), Biografický slovník  
obětí nacistické perzekuce 1939–1945, svazek 1 (A–K), Praha 2019 •  
PETR SVOBODNÝ
- 267 Schwarzer Tod und Pestabwehr im frühneuzeitlichen Hermannstadt.  
Pestordnungen der Stadtärzte Johann Salzmann (1510, 1521),  
Sebastian Pauschner (1530) und Johann Stubing (1561). Robert  
Offner, Thomas Şindilariu vyd. Hermannstadt (Sibiu) – Bonn:  
Schiller Verlag 2020 • FRANTIŠEK ŠIMON

---

### OBÁLKA

400 let od vydání spisu *Novum Organum* Francise Bacona

## CONTENTS

### ARTICLES

- 213 The depictions of alchemical laboratories: How much do they reflect the reality? • VLADIMÍR KARPENKO  
245 The first Czechoslovak industrial robots • FRANTIŠEK ŠOLC – LUBOMÍR ANDĚL

### REVIEWS

- 265 Michal V. Šimůnek – Antonín Kostlán (eds.), Biografický slovník obětí nacistické perzekuce 1939–1945, svazek 1 (A–K), Praha 2019 • PETR SVOBODNÝ  
267 Schwarzer Tod und Pestabwehr im frühneuzeitlichen Hermannstadt. Pestordnungen der Stadtärzte Johann Salzmann (1510, 1521), Sebastian Pauschner (1530) und Johann Stubing (1561). Robert Offner, Thomas Şindilariu vyd. Hermannstadt (Sibiu) – Bonn: Schiller Verlag 2020 • FRANTIŠEK ŠIMON

---

### COVER

*400 years since the publication of Francis Bacon's Novum Organum*

# Obrazy alchymických laboratorií: jak vystihují skutečnost?

Vladimír Karpenko

## **The depictions of alchemical laboratories: How much do they reflect the reality?**

The paper analyzes approaches at the reconstruction of an alchemical laboratory as depicted in the paintings of old masters. Problem of different indirect sources is outlined, because no original laboratory has survived intact up to the present. There are archeological findings, and, more importantly, written evidence. Works of metallurgists and assayers of the period (V. Biringuccio, G. Agricola, L. Ercker) were consulted, as well as treatises of several outstanding alchemists (Sebald Schwertzer, Mathäus Brandau, Michael Maier, and Heinrich Khunrath). Further sources include accounts for equipment, and correspondence between laboratory owners. The works of the alchemists usually provide recipes, and based on them, we may figure out what kind of equipment was used. Finally, these findings are compared with three works (paintings and engravings) by the masters from 16 and 17th century.

**Keywords:** alchemical laboratory • laboratory equipment • instruments • metallurgists, alchemists • old paintings

## 1. Úvod

Není překvapivé, že alchymie byla vždy předmětem zájmu odborníků i laiků.<sup>1</sup> Především jeden z jejích hlavních cílů, *chrysopoeia*,<sup>2</sup> transmutace obecných kovů ve zlato

<sup>1</sup> Text vznikl v rámci grantu GA ČR 19-02080S The Alchemical laboratorium in the Fine Arts, 2019–2021. V této práci uvažujeme pouze evropskou alchymii, která se formovala v prvních staletích našeho letopočtu v helénistickém Egyptě, odkud se prostřednictvím Arabů dostala přibližně v polovině 12. století do latinské Evropy. Její klasické období zde skončilo během druhé poloviny 18. století. Na přelomu letopočtu se alchymie objevila v Číně, přibližně v 8. stol. n. l. v Indii, ale nejsou doklady toho, že by obě tyto oblasti v tomto ohledu komunikovaly s Evropou (pro základní přehled lze doporučit knihy: Helmut Gebelein, *Alchemie*, München 1991; Eric J. Holmyard, *Alchemy*, Harmondsworth 1957; Hermann Kopp, *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit* [1886], Band I.–II., Heidelberg 1971; Lawrence M. Principe, *The Secrets of Alchemy*, Chicago 2013; John Read, *Prelude to Chemistry. An Outline of Alchemy, its Literature and Relationship*, London 1936; Hans-Werner Schütt, *Auf der Suche nach dem Stein der Weisen. Die Geschichte der Alchemie*, München 2000; Frank Sherwood Taylor, *The Alchemists*, London 1976.

<sup>2</sup> Tak se původně označovala transmutace v helénistickém světě a tento termín se také někdy používal později i v Evropě. Analogicky *argyropoeia* byla umělá výroba stříbra.

chemickými nebo metalurgickými postupy, často kombinací obou, byl nesporně více než přitažlivý. V pozdním středověku se k tomu v Evropě připojil další významný směr, hledání účinných léků, kdy vrcholem snažení měla být „univerzální medicína“. V běžném nazírání se alchymie pokládala za tajemnou nauku, magickou, která, skrývaná před nepovolanými zraky, byla přístupná jen omezenému okruhu zasvěcenců. Již v arabském světě se začal objevovat i druhý postoj, kritický. Byly to názory, že alchymie nemůže uspět, protože transmutace kovů, jak si ji alchymisté představovali, není možná, takže drahé kovy lze jen více či méně úspěšně napodobit, ne však uměle vyrobit.<sup>3</sup> Zdánlivá možnost umělé výroby drahých kovů lákala podvodníky, jejichž kritika se objevuje rovněž již v arabském světě.<sup>4</sup> V Evropě se s rozvojem chymického<sup>5</sup> bádání rozvinula odborná polemika o možnosti alchymické transmutace.<sup>6</sup> K tomu se později přidala otevřená kritika tehdy četných alchymických podvodníků.<sup>7</sup>

To vše nalézalo odraz v umění, takže v literatuře najdeme díla kritizující alchymii,<sup>8</sup> nebo obsahující kritické zmínky o ní,<sup>9</sup> zatímco její obhajoba byla především

<sup>3</sup> Nejproslulejší kritiku transmutační alchymie zformuloval Avicenna (Abú Alí Ibn Síná al-Husajn ibn Abdalláh, 980–1037) ve svém díle *Kitáb aš-šifá* („Kniha uzdravení“, míněno z nevědomosti). Viz Karl Garbers – Jost Weyer, *Quellengeschichtliches Lesebuch zur Chemie und Alchemie der Araber im Mittelalter*, Hamburg 1980, s. 36.

<sup>4</sup> Alchymické podvody popsal Abdal Rahim ibn Umar ibn Abu Bakr Džamál al-Din al-Dimaški al-Džawbári (působil mezi lety 1232 a 1248) v traktátu (*Kitab*) *Al-Mukhtar min Kaschf al-asrar* (Výbor z odhalení tajemství). Viz Harold J. Abrahams, „Al-Jawbari on False Alchemists“, *Ambix* 31, 1984, s. 84–88.

<sup>5</sup> Používáme dnes uznávanou terminologii, kterou navrhli William Newman a Lawrence Principe, kdy se jako *chymie* označuje předchemické laborování, které se bezprostředně nezabývalo transmutací. Taková činnost je pak *alchymie* (William R. Newman – Lawrence M. Principe, „Alchemy vs. Chemistry: The Etymological Origins of a Historiographic Mistake“, *Early Science and Medicine* 3, 1998, s. 32–65).

<sup>6</sup> Podrobně viz William R. Newman, *Atoms and Alchemy*, Chicago 2006, kap. 2.

<sup>7</sup> Nejkompletnější samostatný spis proti alchymickým podvodníkům napsal Michael Maier (o něm později) pod titulem *Examen fucorum pseudo-chymicorum detectorum et in gratiam veritatis amantium succinate refutatorum, authore Michaele Maiero, com. pal. eq. ex. Med. D. Francofurti MCDXVII*. Přeložil a komentoval Beck (Wolfgang Beck, *Michael Maiers Examen Fucorum Pseudo-chymicorum – Eine Schrift wider die falschen Alchemisten*, disertace, TU München 1991).

<sup>8</sup> Například Ben Jonson, *The Alchemist*, London 1903. Jeho hra byla poprvé provedena v Londýně roku 1610, tiskem vyšla o dva roky později.

<sup>9</sup> Například Dante Alighieri, *Božská komedie*, přel. O. F. Babler, Praha 1965, některé verše mezi s. 111 a 138. Zde jde o dva alchymisty, kteří skončili jako podvodníci na inkviziční hranici.

doménou odborných pojednání samotných alchymistů. Současně se světu alchymického laboratoria<sup>10</sup> věnuje umění výtvarné, ilustrace v knihách, grafiky i malby. I zde shledáváme dvojakost – najdeme díla zesměšňující alchymisty jako pošetilce, kteří mrhají silami a statky, ale také pokusy o věrohodnější zobrazení laboratoria. Zvláštní oblastí je holandská a vlámská žánrová malba 17. století.

Odras alchymie v umění se v odborné literatuře objevil poměrně pozdě, především průkopnickým dílem Johna Reada.<sup>11</sup> Zásluha tohoto autora spočívá ve shrnutí základního materiálu s touto tematikou, na druhé straně však některé jeho komentáře k zobrazeným laboratorii vyžadují jisté korekce.<sup>12</sup> Na toto dílo navázali další autoři, z nichž zmiňme Erica Holmyarda, který věnoval jednu kapitolu své knihy<sup>13</sup> vybavení laboratoria a zmínce o vyobrazeních těchto prostor. Početným zobrazením alchymických laboratorii na obrazech vlámských a holandských mistrů 17. století a doby pozdější věnoval rozbor Christopher Hill<sup>14</sup> a téma alchymie a umění podrobně rozvedl Jacques van Lennep.<sup>15</sup> Z nejnovějších prací si zasluhuje pozornost především útlý spis Lawrence Principa a Lloyd DeWitta.<sup>16</sup>

Tento výčet pramenů naznačuje, že se názory na ikonografii alchymie postupně vyvíjely, jak se prohlubovalo poznání této oblasti lidské činnosti. Změnám podléhal i pohled na zobrazování alchymických laboratorii. V této práci se věnujeme dvěma okruhům problémů. Především, z jakých zdrojů je možné získat dostatečně spolehlivé informace o vybavení a vzhledu alchymického laboratoria. S tímto základem naznačíme jako příklad problematiku hodnocení tří vyobrazení laboratorii z 16. a začátku 17. století s cílem posoudit jejich věrohodnost a spolehlivost. Ve svém celku by tato práce měla naznačit, co vše je na místě zohlednit při studiu alchymického prostředí na větších souborech vyobrazení z různých dob.

<sup>10</sup> V této práci označujeme jako *laboratorium* dílnu alchymistů, zatímco termín *laboratoř* zůstává vyhrazen pro moderní prostor věnovaný chemii.

<sup>11</sup> John Read, *The Alchemist in Life, Literature, and Art*, New York 1947.

<sup>12</sup> Například správné konstatování, že na vyobrazeních vesměs není hlavní alchymická pec, *athanor* (z arab. *at-tanúr*, pec), takže to podle Reada (Read, *The Alchemist in Life*, s. 75) svědčí o tom, že na obrazech není prvek mystiky, neboť tato pec sloužila Velkému Dílu, finální přípravě kamene filosofů. Je otázkou, do jaké míry v tom lze shledávat absenci mystiky, když navíc tato pec sloužila i dalším účelům.

<sup>13</sup> Holmyard, *Alchemy*, kap. 4.

<sup>14</sup> Christopher Hill, „The iconography of the laboratory“, *Ambix* 22, 1975, s. 102–110.

<sup>15</sup> Jacques van Lennep, *Alchimie: Contributions à l'histoire de l'art alchimique*, Brusel 1985.

<sup>16</sup> Lawrence M. Principe – Lloyd DeWitt, *Transmutations: Alchemy in Art*, Philadelphia 2002.

## 2. Srovnávací prameny

K tomu, aby bylo možné posoudit věrohodnost zobrazení laboratorií, a tedy vypočítací hodnotu uměleckých děl, se neomezíme pouze na původní alchymické spisy, ale použijeme také další podklady, které mohou celou problematiku hlouběji ozřejmit. Bude to obecnější přístup, což učiníme v následujících odstavcích věnovaných jednotlivým aspektům tohoto studia. Cílem je naznačit, kde všude lze čerpat další, doplňující informace, na jejichž základě by bylo možné vykreslit obraz laboratoria a posléze vše porovnat s uměleckými díly. Nelze totiž pominout bezprostřední doklady činnosti alchymistů, jimiž jsou zachované artefakty, a stejně tak nutno brát v úvahu přístup „mistrů umění“ k jejich počínání. Jak bylo naznačeno výše, jde v těchto případech o transmutační alchymii především; někteří alchymisté, jimž se budeme věnovat, se však věnovali současně oběma hlavními směrům, tedy transmutaci kovů i hledání účinného léku.

### 2.1 Hmotné doklady

O činnosti alchymistů mohou samozřejmě vypovídat dochované artefakty, ovšem hned první překážkou je skutečnost, že se většina alchymických laboratorií nezachovala vůbec, a pokud ano, zbyla jen torza, ve výjimečných případech ne zcela zachovaná původní architektonická dispozice. Řada laboratorií byla opuštěna a zpusťla, často byla stržena, zatímco další, což nelze vyloučit, byla přebudována pro jiné účely. Pokud se tedy vůbec něco zachovalo, jde spíše o fragmenty architektury. Jako některé příklady mohou sloužit Sankturinovský dům v Kutné Hoře,<sup>17</sup> kde je dokonce zlomek starší výzdoby, nebo alchymické labororium na zámku v Budyni nad Ohří,<sup>18</sup> kde se patrně částečně dochovala původní dispozice. Jindy není jisté, jak dalece současná podoba odpovídá původnímu stavu, což je například dnešní muzeum na

<sup>17</sup> Muzeum alchymie Kutná Hora. Zde působil Hynek z Poděbrad (1420–1471), syn krále Jiřího z Poděbrad (viz Vladimír Karpenko – Pavla Widzová, „Dva alchymistické návody z majetku Hynka z Poděbrad“, *Dějiny věd a techniky* 33, 2000, s. 99–115; Vladimír Karpenko – Pavla Widzová, „Der Böhmisches Alchemist Hynek von Poděbrad“, *Mitteilungen der Gesellschaft Deutschen Chemiker* 15, 2000, s. 3–10).

<sup>18</sup> Jandovo muzeum Budyně. Jistou dobu zde pracoval nejvýznamnější český alchymista 16. století Bavor mladší Rodovský z Hustiřan (asi 1526 – asi 1600). Podrobněji o něm Otakar Zachar, *O alchymii a českých alchymistech*, Praha 1911, s. 17–211; Ivo Purš – Vladimír Karpenko, *Alchemy at the Aristocratic Courts of the Lands of the Bohemian Crown*, in Ivo Purš – Vladimír Karpenko (ed.), *Alchemy and Rudolf II. Exploring the Secret of Nature in Central Europe in the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> centuries*, Prague 2016, s. 82 a dále.

Jánském vršku v Praze<sup>19</sup> nebo podobné muzeum na Starém Městě Pražském.<sup>20</sup> Nikde se však nedochovalo to nejpodstatnější, totiž původní vybavení laboratoria. Nutno také připomenout, že v některých muzeích je alchymie ne zcela správně směřována s magií. Podobné památky jsou i v jiných státech, v Anglii, ve Francii, v Německu.<sup>21</sup>

Pokud jde o archeologické nálezy, nejstarší soubor laboratorních nádob byl objeven v Basileji v roce 1939, avšak náležitě odborně zpracován byl až o padesát let později. Šlo o soubor keramických sublimačních a destilačních nádob z druhé poloviny 13. století.<sup>22</sup> Významný objev rozsáhlých pozůstatků laboratoria se uskutečnil v roce 1980 v zámku rodiny Salomon v rakouském Oberstockstallu,<sup>23</sup> který s více než 1000 nalezených objektů zůstává nejrozsáhlejším souborem tohoto typu. Další mimořádně důležitý soubor byl nalezen v saském Wittenbergu, kde probíhal rozsáhlý archeologický průzkum v bývalém františkánském klášteře v letech 2007 až 2013.<sup>24</sup> Obě tato laboratoria pocházejí z druhé poloviny 16. století a bylo

<sup>19</sup> Muzeum alchymistů a mágů staré Prahy. Po jistou dobu laboratorium Edwarda Kellyho, jedné z nejnámějších postav alchymické scény rudolfínské doby (viz Michael Wilding, „A Biography of Edward Kelly, the English Alchemist and Associate of Dr. John Dee“, in: S. J. Linden, (ed.), *Mystical Metal of Gold*, New York 2007, s. 35–89); Petra Chourová, *Alchymisté nebo šarlatáni. John Dee a Edward Kelley*, Praha 2010; Ivo Purš – Vladimír Karpenko, „Edward Kelly: A star of the Rudolfiner Era“, in: I. Purš – V. Karpenko, *Alchemy and Rudolf II.*, s. 489–534).

<sup>20</sup> *Speculum Alchemiae Pragae*.

<sup>21</sup> Velmi podrobný seznam muzeí v Rakousku, Německu a v některých okolních státech včetně České republiky viz v Rudolf Werner Soukup, *Chemie in Österreich. Bergbau, Alchemie und frühe Chemie*, Wien 2007, Anhang 1, s. 597–612.

<sup>22</sup> P. Kamber – P. Kurzmann, „Der Gelbschmied und Alchemist (?) vom Ringelhof“, *Jahresbericht 1998 der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt, 1999*, s. 151–200; Pia Kamber, „Basel – Hauptstadt der Alchemie“, in: Harald Meller – Alfred Reichenberger – Christian-Heinrich Wunderlich (Hrsg.), *Alchemie und Wissenschaft des 16. Jahrhunderts*. Fallstudien aus Wittenberg und vergleichbare Befunde: Internationale Tagung vom 3. bis 4. Juli 2015 in des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle (Saale), Halle 2016, s. 325–336.

<sup>23</sup> Sigrid von Osten, *Das Alchemistenlaboratorium von Oberstockstall. Ein Fundkomplex des 16. Jahrhunderts aus Niederösterreich*, Innsbruck 1998; Rudolf Werner Soukup – Helmut Mayer, *Alchemistisches Gold, Paracelsische Pharmaka. Laboratoriumstechnik im 16. Jahrhundert*, Wien 1997; Rudolf Werner Soukup, „Crucibles, Cupels, Cucurbits: Recent Results of Research on Paracelsian Alchemy in Austria around 1600“, in: L. M. Principe (ed.), *Chymists and Chymistry. Studies in the History of Alchemy and early Modern Chemistry*, Sagamore Beach 2007, s. 165–172.

<sup>24</sup> H. Meller – A. Reichenberger – C.-H. Wunderlich, *Alchemie und Wissenschaft des 16. Jahrhunderts*.



v nich nalezeno velké množství většinou poškozených nádob.<sup>25</sup> Další nálezy<sup>26</sup> se nacházejí rozptýlené v evropských muzeích, často v rámci expozic věnovaných farmacii.<sup>27</sup>

Analýzou případných nánosů v těchto archeologických nálezech lze posoudit jejich použití, ale i v tomto směru bývají možnosti omezené. Tato rezidua mohou být pozměněna zvětráváním, nebo vymýváním deštěm, či kontaminací z okolního prostředí. Současně však může právě pronikání chemických reziduí do okolní půdy pomoci při archeologickém výzkumu. Tak se podařilo lokalizovat laboratorium Isaaqa Newtona (1642–1727)<sup>28</sup> v Trinity College (Cambridge), kde působil v letech 1675–1696. Chemické rozbory vrtů do půdy umožnily zjistit místo, kde laboratorium bylo, a také odpadní jámu, kam Newton vyhazoval zbytky po experimentech.<sup>29</sup>

Robert Anderson<sup>30</sup> rozlišuje vybavení laboratorií podle materiálu zachovaných artefaktů a třídí lokality nálezu do tří skupin.<sup>31</sup> Podle použitého materiálu navrhuje rovněž tři skupiny. První z nich je keramika, obvykle zlomky nádob, které byly vyhazovány jako materiál, který není možné recyklovat. Právě na těchto fragmentech

<sup>25</sup> Z jejich tvaru lze usuzovat na použití, a pokud se na jejich stěnách zachovaly zbytky reagensů, potom i na procesy prováděné v nich. Někdy lze dokonce odhadovat hlavní zaměření laboratoria, když zbytky některých typických sloučenin svědčí spíše o iatrochemii, nebo především o transmutační alchymii. Z toho lze zpětně soudit například na typy pecí. Jde tedy o mimořádně užitečný typ hmotných dokladů.

<sup>26</sup> Viz Reinhard Schmitt, „Alchemiefunde aus Sachsen-Anhalt: Huysburg und Stolberg“, in: H. Meller – A. Reichenberger – C.-H. Wunderlich, *Alchemie und Wissenschaft des 16. Jahrhunderts*, s. 359–375.

<sup>27</sup> Velmi podrobný seznam muzeí v Rakousku, Německu a v některých okolních státech včetně České republiky viz v Rudolf Werner Soukup, *Chemie in Österreich. Bergbau, Alchemie und frühe Chemie*, Wien 2007, Anhang 1, s. 597–612.

<sup>28</sup> O Newtonovi jako mimořádně významném alchymistovi viz Betty J. T. Dobbs, *The Foundations of Newton's Alchemy or „The Hunting of the Greene Lyon“*, Cambridge 1975.

<sup>29</sup> Výrazný byl zvýšený obsah sloučenin železa, kobaltu, mědi, stříbra, cínu, antimonu, rtuti, olova a bismutu ve srovnání s okolní půdou (Peter E. Spargo, „Investigating the site of Newton's laboratory in Trinity College, Cambridge“, *South African Journal of Science* 101, 2005, s. 315–321.

<sup>30</sup> Robert G. W. Anderson, „The Archaeology of Chemistry“, in: Frederic L. Holmes, Trevor H. Levere (ed.), *Instruments and Experimentation in the History of Chemistry*, Cambridge (Mass.) 2000, kap. 1.

<sup>31</sup> Toto dělení je hrubé, pro daný účel však dostačující. Nalezití jsou obecně někdejší smetiště a odpadní jámy, dále nálezy v rámci hradních a zámeckých komplexů, a konečně u klášterů. Ovšem v kláštřích se alchymie provozovala výrazněji ve středověku, později méně významně.

bývají někdy zbytky chemikálií, z nichž je možné soudit, zda to byly opravdu alchymické nádoby, části aparatur, nebo šlo pouze o předměty denního používání bez spojitosti s alchymii. Nutno uvažovat i další možnost – fragmenty mohly pocházet z lékárny, protože léky se připravovaly na místě analogickými laboratorními postupy jako alchymické substance.

Současně, byť výjimečně, je možné podle složení chemických zbytků přinejmenším orientačně soudit, co se zpracovávalo, a tedy dokonce odhadem při jaké teplotě. V takovém případě to může naznačit, jaký typ zařízení byl zvolen pro zahřívání. Takové závěry však nutno činit s nezbytnou rezervou, protože například zbytky kovů v tyglících nebo v jejich zlomcích mohou stejně tak svědčit pro alchymické labororium jako pro metalurgickou nebo klenotnickou dílnu. Problematické jsou stopy drahých kovů, což mohou být zbytky po prubířství, jemuž se věnovali zlatníci a rovněž alchymisté.<sup>32</sup>

Analogické úvahy platí pro skleněné artefakty. I tyto předměty, nepoužívané nebo rozbité, končily obvykle na smetišti či v odpadní jámě. Sklo se sice možná zčásti recyklovalo, ale patrně, jak soudí Anderson, v nepřilíš velkém množství.<sup>33</sup> Právě pro možnost poměrně snadné recyklace se zachovalo nejméně artefaktů z kovu. Ovšem současně se předměty či jejich části z obecných kovů ztrácely v důsledku koroze. Jestliže tedy shrneme vypovídací hodnotu archeologických nálezů, je kolísavá. Je pravda, že se vzácně zachovaly celé aparatury nebo jejich významné části, ale obvykle jsou novějšího data, z 18. nebo ze začátku 19. století.

Základním zařízením alchymického laboratoria byly pece, běžně stavěné z cihel, vzácněji z kamene. V obou případech je to materiál dále použitelný, takže bývaly zřejmě rozebírány pro jiné upotřebení.

## 2.2 Různé dokumenty

O alchymickém laboratoriu někdy vypovídají alespoň přibližně dopisy, záznamy v kronikách a samozřejmě účty. V převážné většině případů je to poměrně omezená informace, přesto někdy může poskytovat určitou představu. Z různých dokumentů zde vybíráme dva, které naznačují rozdíly mezi prostory, v nichž alchymisté pracovali.

V dopise ze 13. prosince 1576 doporučoval Václav Vřesovec z Vřesovic (1532–1583) mecenáši alchymistů Vilémovi z Rožmberka (1535–1592) služby prý znamenitého

<sup>32</sup> Podobně zbytky olova a jeho sloučenin, protože tento kov sice býval výchozí surovinou údajné transmutace, ale v době raně moderní dominovalo jeho použití v prubířství při kupelaci, které, jak uvedeno, se věnovali jak prubíři, tak alchymisté.

<sup>33</sup> Nutno připomenout, že se někdy vhodné skleněné střepy přidávaly do vsázky při tavení skla.

mistra Claudia Syrra.<sup>34</sup> Žádá pana Viléma: „... abyste jemu ty dva pokojíky v domu Vaší Milosti, totižto tu světnici a podle ní tu komůrku... postúpiti poručili ráčil...“ V kontrastu s tím můžeme uvést údaj o alchymickém laboratoriu Tychona Braha (1546–1601), které bylo součástí jeho observatoře Uraniborg na ostrově Hven. Zde, v suterénu stavby, bylo v rámci vybavení především šestnáct pecí různých typů.<sup>35</sup> Uvážíme-li, že pece byly klíčovým zařízením alchymického laboratoria, je zarážející, že by Claudius Syrrus dokázal pracovat v prostoru patrně velmi skromném.

Toto porovnání naznačuje, jak obtížné je vyjádřit se ke vzhledu alchymického laboratoria. Přesto, což později uvedeme, přinejmenším některé vybavení bylo naprosto zásadní. Pro tyto úvahy je výtečným pramenem spis Josta Weyera.<sup>36</sup> Je to detailní zpracování historie alchymického laboratoria, které nechal hrabě Wolfgang II. von Hohenlohe<sup>37</sup> vybudovat v letech 1598–1603 na zámku Weikersheim poté, co sem přesídlil ze zámku Lauenburg. Laboratorium se sice nezachovalo, existuje však jeho rekonstrukce – mělo po dvou místnostech v přízemí a v prvním patře severního křídla zámku. Jedinečnost Weyerovy knihy spočívá v tom, že na základě dobových dokumentů podrobně rekonstruuje stavbu laboratoria. Jde mimo jiné o doklady o typech a počtech laboratorních nádob, údaje o pecích, dokonce včetně pořizovacích nákladů. Můžeme si tak učinit představu o tom, co bylo opatřeno do velkoryse pojatého prostoru, jehož vnitřní dispozice se však nedochovala. Podobné doklady se občas zachovaly i z pozdější doby, jako například seznam z roku 1669, který pořídil Isaac Newton. V něm vyjmenoval nakoupené chemikálie, a také objednané pece, včetně ceny. Jsou i další podobné podklady tohoto alchymisty, jako například nedatovaný seznam pecí, včetně jejich nákrešů.<sup>38</sup>

Jestliže shrneme výše uvedené, je nasnadě, jak obtížné je vycházet z podkladů tohoto druhu, protože laboratoria se lišila velikostí, ekonomickými možnostmi provozovatele, tehdy obvykle šlechtického mecenáše, a technikami, jimž dával daný

<sup>34</sup> O. Zachar, *O alchymii*, s. 85.

<sup>35</sup> Vladimír Karpenko – Ivo Purš, „Tycho Brahe: Between Astronomy and Alchemy“, in: I. Purš – V. Karpenko, *Alchemy and Rudolf II.*, s. 468 a dále.

<sup>36</sup> Jost Weyer, *Graf Wolfgang II. von Hohenlohe und die Alchemie. Alchemistische Studien in Schloß Weikersheim 1581–1610*, Sigmaringen 1992.

<sup>37</sup> Wolfgang II. Graf von Hohenlohe und Herr auf Lauenburg (1546–1610) byl velmi vzdělaný aristokrat, podporoval hudebníky, zaměřil také úsilí na školní vzdělávání mládeže. V širokém spektru jeho zájmů byla alchymie jedním z nich; zřejmě se jí také osobně zabýval již dříve na zámku Lauenburg.

<sup>38</sup> Peter E. Spargo, „Newton’s Chemical Experiments: An Analysis in the Light of Modern Chemistry“, in: P. Theerman, A. F. Seeff (ed.), *Action and Reaction –Proceeding of a Symposium to Commemorate the Tercenary of Newton’s Principia*, Newark 1992, s. 123–143.

alchymista přednost. Weyerova kniha například poskytuje údaje o *nově zřizovaném laboratoriu*, navíc velkém. Zde známe přinejmenším jeho velikost, podobně u Braheova Uraniborgu, v jiných případech nikoli. Navíc je samozřejmé, že vyobrazení mohla zachytit jen část celku, navíc z hlediska umělce.

### 2.3 Očitá svědectví

Není pochyb o tom, že pro popis vnitřního vybavení a dispozice alchymického laboratoria by byla významným pramenem svědectví osob, které tyto prostory navštívily. Dokonce, jak se někdy v moderních odborných pramenech soudilo, se zdálo, že v 16. století se alchymie více otevírala okolnímu světu, když po její uzavřenosti a izolovanosti panující ve 14. a 15. století nastávala změna; objevovala se díla, která se někdy označují jako učebnice alchymie.<sup>39</sup> O nejvýznamnějším z nich později. Měla se tak objevovat dichotomie mezi „otevřenou“ a „uzavřenou“ alchymii. Jak dovozuje William Newman,<sup>40</sup> nejenže k ničemu takovému nedošlo, ale svět činnosti na chemické bázi se naopak ještě více uzavíral, jak za skutečnými zdmi, tak současně jazykem stále více symbolickým a nesrozumitelným nezasevěncům. V této souvislosti nutno zdůraznit, že alchymie byla pokládána za „dar Boží“, *donum Dei*, jehož se dostává toho hodným.<sup>41</sup> V dobových spisech se toto tvrzení objevuje často opakovaně, mnohdy s důtklivým nabádáním, že je nutno pečlivě strážít tajemství alchymie. V praxi se to provádělo již zmíněným jazykem a symbolikou,<sup>42</sup> a také snahou izolovat se od okolního světa. Tomu se podřizoval výběr a dispozice laboratoria.

Tycho Brahe situoval svoje alchymické labororium do suterénu Uraniborgu nejen proto, aby tím symbolicky naznačil, že alchymie je „pozemská astronomie“, ale také proto, aby ochránil alchymická tajemství před zraky veřejnosti.<sup>43</sup> Německý

<sup>39</sup> Významnou úlohu sehrál objev knihtisku a produkce knih v národních jazycích (Rudolf Hirsch, „The Invention of Printing and the Diffusion of Alchemical and Chemical Knowledge“, *Chymia* 3, 1957, s. 115–128).

<sup>40</sup> William R. Newman, „Der Symbolismus und die Geheimhaltung der Alchemie: Libavius' Haus der Chemie“, in: H. Schramm – M. Lorber – J. Lazardzig (ed.), *Spuren der Avantgarde: Theatrum alchemicum*, Berlin 2017, s. 88–111.

<sup>41</sup> Vladimír Karpenko, „Alchemy as *donum dei*“, *HYLE* 4, 1998, s. 3–8.

<sup>42</sup> Jazyk alchymie viz v Maurice P. Crosland, *Historical Studies in the Language of Chemistry*, London 1962. Problematiku speciálních termínů viz v Lawrence M. Principe, „Decknamen“, in: C. Priesner – K. Figala, (ed.), *Alchemie. Lexikon einer hermetischen Wissenschaft*, München 1998, s. 104–106. České vydání *Lexikon alchymie a hermetických věd*, Praha 2006.

<sup>43</sup> Owen Hannaway, „Laboratory Design and the Aim of Science. Andreas Libavius versus Tycho Brahe“, *Isis* 77, 1986, s. 585–610.

polyhistor Andreas Libavius<sup>44</sup> dokonce navrhl *domus chemiae* (Haus der Chemie), samostatnou stavbu, která měla být současně obytná. Část stavby byla koncipována jako alchymické labororium s nezbytným zázemím. Třebaže se tento projekt neuskutečnil, podstatná je jeho základní myšlenka – náhodní návštěvníci, ale také méně důvěryhodní spolupracovníci neměli do laboratoria přístup, nebo byl přinejmenším obtížný.

Libavius to podrobněji rozvádí výkladem o tom, že všechny práce nemusejí být prováděny na jednom místě; některé jsou prováděny v tajnosti a nikdo k nim není připuštěn. Také, ovšem mimo jiné z důvodů prostorových, jsou některé pece umístěny odděleně od ostatních. Navíc nejenže některé práce je vhodné provádět v tajných prostorech, ale současně je třeba předávat i jejich výsledky způsobem nedostupným nepovolaným. Libavius doporučuje používat techniku *dispersa intentio*, disperze informace,<sup>45</sup> kdy je část informace v jednom spise, zbytek v jiném, někdy dokonce s odlišnou terminologií. Tento přístup popsal v pozdním středověku evropský alchymista vystupující pod jménem Geber,<sup>46</sup> polatinštěnou verzí jména arabského alchymisty Džábira,<sup>47</sup> ve svém mimořádně vlivném díle *Summa perfectionis*

<sup>44</sup> Andreas Libavius (asi 1560–1615) vystudoval medicínu, působil však nejen jako lékař (městský fysikus), ale též jako učitel dějin a poezie. Proslul jako vášnivý odpůrce Paracelsa, třebaže se také věnoval iatrochemii. Byl přesvědčený o možnosti transmutace; v rámci svých pokusů uskutečnil například nezávisle přípravu acetonu, roztok zinku v kyselíně chlorovodíkové ( $ZnCl_4$ ) dostal název *Spiritus fumans Libavii*. Podrobně o tomto autorovi více než padesáti spisů v Bruce T. Moran, *Andreas Libavius and the Transformation of Alchemy*, Sagamore Beach 2007.

<sup>45</sup> W. Newman, *Der Symbolismus und die Geheimhaltung der Alchemie*, s. 105.

<sup>46</sup> Evropský alchymista působící kolem roku 1300, který si posloužil polatinštělou formou jména arabského alchymisty Džábira ibn Hajjána (viz dále). Dnes se uvádí správněji jako Pseudogeber a donedávna mu byla připisována následující díla: *Summa Perfectionis magisterii*, *De investigatione perfectionis*, *De inventione (veritatis)*, *Liber fornacum* nebo *Liber de fornacibus* a *Testamentum*. Jeho dílem je však jen první z titulů, ostatní napsal jiný autor (nebo autoři). Překlad a analýzu celého *Pseudogeberova* korpusu, jak se tento soubor uvádí, viz v Ernst Darmstaedter, *Die Alchemie des Geber*, Berlin 1922; česky *Geberova alchymie*, přel. Pavel Krummer, Praha 2012.

<sup>47</sup> Plným jménem Abú Abdalláh Džábír ibn Hajján ibn Abdalláh al-Kúfí as-Súfí at-Túsí (? 721/722 – ? 815). Dodnes není jasné, zda tento muž vůbec žil; soudí se, že díla přibližně z 10. a 11. století pod jeho jménem jsou kolektivní práce z okruhu ismaelitské sekty Bratří čistoty. Seznam několika tisíc spisů pod Džábírovým jménem uvedl J. W. Fück, „The Arabic Literature on Alchemy According to An-Nadím (A.D. 987)“, *Ambix* 4, 1951, s. 81–144. O Džábírově životě a díle viz v Paul Kraus, *Jābir ibn Hayyān*, Cairo 1942; Syed Nomanul Haq, *Names, Natures and Things*, Dordrecht 1994, kap. 1.

*magisterii*.<sup>48</sup> Ve skutečnosti se takový přístup objevil již v arabské alchymii právě u Džábira.<sup>49</sup>

Současně William Newman<sup>50</sup> upozorňuje na Libaviovo tvrzení odvolávající se na Platóna, že forma člověka, jakož i baňky používané v alchymii obsahují pravoúhlý tvar obklopený koulí. Uvádí to v souvislosti s plánem svého „domu chemie“, stavby, která má na jedné straně pravoúhlý půdorys, na protější straně kruhový, Libavius výslovně odkazuje na dílo *Monas Hieroglyphica* Johna Dee.<sup>51</sup>

Podrobnější představení Libavia naznačuje, že alchymické labororium byl v té době zvláštní prostor, zdaleka ne snadno přístupný. Jeho zobrazení někým, kdo nebyl v práci přímo angažován, tudíž nebylo prosto problémů. Libaviovo zdůrazňování, že je třeba alchymické laborování skrývat, nebylo nijak ojedinělé. Naopak, takové doporučení nebo přímo požadavek najdeme častěji.

Alchymista Claudius Syrrus, zmíněný výše, sepsal 9. ledna 1577 *Conditiones*, „Podmínky“, za nichž bude pracovat ve službách Viléma z Rožmberka. Třetím ze sedmi bodů žádá, aby v době, kdy on, Claudius, pracuje, nevstoupil do jeho bytu „nikdo ze smrtelníků“. Samozřejmě, jak dále píše, tento zákaz neplatí pro jeho zaměstnavatele Viléma z Rožmberka.<sup>52</sup>

Podobně se vyslovuje Heinrich Khunrath ve svém díle *Von hylealischen Chaos* z roku 1597, o němž později pojednáme podrobněji. Zde se na s. 410 píše: „Wenn du merckest / das GOTT die Kunst dir wil geben / ... / so procedire auch in LABORATORIO nur vor dich alleine / ohne collaboranten oder mit-Arbeiter / ...“ Text pokračuje, že pokud Bůh nechce tajemství, míněno transmutace, těmto osobám dát, pak nutno zabránit tomu, aby se ho mohly zmocnit.

<sup>48</sup> Samotnou *Summu* velmi podrobně analyzoval Newman (William R. Newman, *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber. A Critical Edition, Translation, and Study*, Leiden 1991).

<sup>49</sup> Džábir nazývá tento přístup *tabdíd al-'ilm* (princip disperze znalosti), např. v *Kitáb al-Chawás al-Kabir* (Velká kniha vlastností), viz Kraus, *Jābir ibn Hayyān*, sv. I., s. XXVII, n. 1. Stejně si počínala řada evropských autorů, například Johann Rudolf Glauber (1604–1670), viz Vladimír Karpenko, *Alchymie. Nauka mezi snem skutečností*, Praha 2017, s. 46.

<sup>50</sup> W. Newman *Der Symbolismus und die Geheimhaltung der Alchemie*, s. 97.

<sup>51</sup> John Dee (1527–1608), anglický matematik, filosof a mystik, všestranně vzdělaný učenec, jistou dobu rádce královny Alžběty I. Nejproslulejší je jeho spis *Monas Hieroglyphica* z roku 1564 (dnes stále uznávaný rozbor viz v C. H. Josten, „A translation of John Dee's 'Monas Hieroglyphica' (Antwerp 1564), with an introduction and annotations“, *Ambix* 12, 1964, s. 84–221).

<sup>52</sup> Zachar, *O alchymii*, s. 83; Vladimír Karpenko, „Bohemian Nobility and Alchemy in the Second Half of the Sixteenth Century: Wilhelm of Rosenberg and Two Alchemists“, *Cauda Pavonis* 15, 1996, č. 2, s. 14–18.

Uvedené ukázky sdostatek naznačují charakteristický rys alchymie, totiž snahu alchymistů o maximální utajení, takže lze jen souhlasit s Newmanovým názorem. Není tomu tak, že by se v 16. století alchymie více otvírala okolnímu světu. Je sice pravda, že bylo vydáváno mnoho alchymických spisů, často v národních jazycích, ale jejich vyjadřování zůstávalo nesrozumitelné. Dokonce je zřejmé, že se během doby jazyk dále komplikoval, což vedlo k vydávání lexikonů<sup>53</sup> s cílem usnadnit pochopení textů. Ovšem jazyk alchymie byl tehdy již tak složitý, že ani takové počínání nemělo významný vliv – řada sloučenin byla známa pod různými označeními, jindy měl jeden termín více významů. Rovněž symbolika se prohlubovala, což je zřejmé z ikonografie alchymie. Můžeme tedy shrnout, že očitých svědectví o laboratoriu a o činnosti v něm je málo, a pokud jsou, je na místě přijímat je vzhledem k utajování s nezbytnou opatrností.

#### 2.4 Popisy zařízení a laboratorních postupů

Na vyobrazeních zachycujících alchymická laboratoria jsou různá zařízení, nejčastěji pece, destilační aparatury, nádoby a další příslušenství. Jejich účel lze většinou zjistit z dobových odborných pramenů. Současně, když daný pramen popisuje některý laboratorní proces, je z tohoto popisu možné někdy soudit, jaký typ zařízení alchymista použil.

Pokud jde o popisy vybavení laboratoria, nabízejí se dva druhy pramenů. Jedním jsou díla, která lze označit za technicky zaměřená, v nichž jsou zobrazeny různé aparatury, případně je dokonce popsáno, jak je zhotovit. V těchto dílech pocházejících převážně od praktiků nezabývajících se alchymii, obvykle metalurgů, prubířů, bývají také zobrazeny jejich dílny, samozřejmě v idealizované podobě skutečně jako technické kresby, kde se vyobrazení obvykle soustřeďuje na zcela specifickou činnost. Nejde tedy o umělecké ztvárnění. Tyto prameny jsou významné, protože alchymisté používali většinou stejná zařízení jako řemeslníci. Druhým zdrojem jsou díla samotných alchymistů, kde jsou popisy zařízení spíše výjimečné, takže – jak bylo výše naznačeno – nezbyvá než se pokoušet z popisovaných procesů usuzovat na typ zařízení, který k tomu sloužil. To však může přesto vypovídat o tom, co vše měl dotýčný alchymista ve svém laboratoriu.

a) Díla zobrazující aparatury a dílny jako návody k činnosti. Nabízí se několik základních pramenů, z nichž jedním z nejstarších je *Liber fornacum* z alchymického Pseudogeberova korpusu<sup>54</sup> lišící se tím, že v původním rukopise jsou různé pece

<sup>53</sup> K nejznámějším patří dílo Martina Rulanda, ml. (1596–1611), osobního chymiatra Rudolfa II. (Martin Ruland, ml., *Lexicon Alchemiae sive Dictionarium Alchemisticum*, Francofurti 1612).

<sup>54</sup> Darmstaedter, *Die Alchemie des Geber*, s. 114–125.

popsány, ale nikoli vyobrazeny; ilustrace se v dílech pod tímto jménem objevily až v pozdějších vydáních.<sup>55</sup> Významnější jsou spisy metalurgů a prubířů 16. století, z nichž hlavní uvádíme v chronologickém pořadí.

Roku 1540 vyšel spis *De la pirotechnia* italského metalurga Vannoccia Biringuccia,<sup>56</sup> který popisuje základní druhy rud, jejich tavení a výrobu slitin pro různé účely. Věnuje se také práci s drahými kovy a prubířství. Krátce poté, roku 1555, následovalo jedno z nejlepších děl podobného zaměření, *De re metallica Libri XII* německého učenca Georgia Agricoly.<sup>57</sup> Je to detailně zpracované dílo zahrnující popisy nejrůznějších rud a minerálů, zakládání dolu a následující tavení rud, včetně prubířství. Četné ilustrace ukazují podrobně různé typy metalurgických provozů; jsou schematické, zdánlivě pro praktické použití.<sup>58</sup> Třetí odborník z této skupiny je Lazarus Ercker,<sup>59</sup> jehož spis *Beschreibung*<sup>60</sup> je technický manuál zaměřený především na prubířství, ale je tu i popis zhutňování mědi, a dokonce bismutu. V knize jsou četná vyobrazení různých nástrojů a celých provozů.

Významnou roli, původně v medicíně, později v alchymii a nakonec v běžném životě nabyla výroba alkoholu<sup>61</sup> destilací vína, jejíž objev se obvykle klade do poloviny

<sup>55</sup> Část Pseudogeberova korpusu, především *Summa perfectionis*, vyšla roku 1541, další, poněkud odlišné vydání je z roku 1545.

<sup>56</sup> Vannoccio Biringuccio (1480–1539), rodák ze Sieny, proslul jako všestranný odborník, mimo jiné výrobou zbraní, například odléváním dělových hlavni (*The Pirotechnia of Vannoccio Biringuccio*, přel. C. S. Smith, M. T. Gnudi, New York 1990).

<sup>57</sup> Georgius Agricola (1494–1555), rodák ze Saska, vystudoval v Itálii medicínu a krátce působil jako městský lékař v Jáchymově. Zde se seznámil s geologií a mineralogií, jíž se dál věnoval. Jako lékař pak působil v Saské Kamenici, kde byl současně opakovaně purkmistrem. Napsal více děl, především z geologie a mineralogie, ale také medicínských (detailně komentovaný anglický překlad: Georgius Agricola, *De re metallica*, přel. H. C. a L. H. Hoover, New York 1950).

<sup>58</sup> Toto dílo, jak upozornil Lawrence Principe, mělo za cíl uvést metalurgii do okruhu vzdělanců, ale ve skutečnosti to nebyla příručka, kterou by měl po ruce horník, metalurg nebo prubíř. Přesto je zcela mimořádně významné (Principe, *The Secrets of Alchemy*, s. 179).

<sup>59</sup> Lazarus Ercker (1528/30–1594) pocházel ze Saska, kde pracoval ve službách kurfiřtů. Patrně roku 1567 odešel do Čech, byl kontrolním prubířem v Kutné Hoře a nakonec nejvyšším hormistrem v Čechách. Rudolf II. ho dědičně nobilitoval s predikátem ze Schreckenfelsu.

<sup>60</sup> *Beschreibung Allerfürnemisten Mineralischen Ertztz*, Prag 1574; český překlad Lazar Ercker, *Knihy o prubířství*, Praha 1974.

<sup>61</sup> Jde o dostatečně koncentrované vodné roztoky této sloučeniny (obvykle nad 40 % obj.). Správný chemický termín je *ethanol*.



12. století.<sup>62</sup> Alkohol se zprvu používal jako rozpouštědlo některých léků, později také k výrobě bylinných extraktů, alchymisté ho používali rovněž k rozpouštění, případně ke srážení různých roztoků. Proto v jejich laboratoriích obvykle nechyběla destilační aparatura s vhodným chladičem. Technické a medicínské stránce destilace se věnoval Hieronymus Brunschwigk,<sup>63</sup> v jehož dílech jsou popsány různé techniky destilace včetně pecí, které k tomu slouží, a návodů na jejich stavbu.

Konečně dalším dílem, kde jsou popisy aparatur, je kniha Andrease Libavia *Alchemia*<sup>64</sup> z roku 1597, která vyšla, a to původně zcela nezávisle, se spisem *Commentationes*. Ve druhém vydání z roku 1606 jsou oba spisy spojeny. V první části knihy jsou popisy zařízení používaných v laboratoriu, cenná jsou jejich vyobrazení v *Commentationes*. Tento pramen patří k nejuznávanějším souborům tohoto druhu.

Potud výčet pramenů, které lze označit za technické, poskytujících vyobrazení nebo popis aparatur. Z nich je možné vycházet při studiu zobrazení alchymických laboratorií.

b) Alchymické spisy. V tomto případě jde o alchymická díla obsahující návody nebo popisy laboratorních procesů. Vesměs nejsou ilustrovaná, takže na vybavení laboratoria je možné soudit jen nepřímo na základě návodů, z nichž je někdy patrné, jaké zařízení alchymista používal. Výběr vhodných pramenů je v tomto případě obtížný; vzhledem k rozsahu a zaměření této práce se omezíme na čtyři díla pocházející z rudolfinské doby. Jejich autoři sledovali poněkud rozdílné cíle.

První dva byli alchymisté, kteří se zabývali transmutační alchymií. V obou případech je určitý problém v tom, že jejich díla vyšla až posmrtně, nicméně podrobná analýza svědčí pro to, že zřejmě při vydávání nedošlo k výraznějším změnám textu. Aktivním alchymistou byl Sebald Schwertzer,<sup>65</sup> jehož spektrum zájmů bylo poměrně široké;

<sup>62</sup> Připisuje se salernské lékařské škole. Klíčová pro tento objev byla konstrukce účinného chladiče destilační aparatury, nejlépe vodního, protože alkohol vře při nižší teplotě než voda, a bez dostatečného chlazení unikal z aparatury (J. R. Forbes, *Short History of the Art of Distillation*, Leiden 1948, s. 23, 37, 76).

<sup>63</sup> Hieronymus Brunschwigk, někdy se píše poněkud odlišně (? 1450 – ? 1512/13), vystudoval v Itálii medicínu a působil jako lékař a chirurg ve Štrasburku, z druhého oboru napsal knihu *Chirurgia* (1549). Pro historii destilace jsou významné jeho knihy *Liber de distillandi de simplicibus* (1500), o jejímž úspěchu svědčí také české vydání *Liber de Arte Distillandi: Knihy o pravém Umění Dystyllování* (1549). Druhé dílo s touto tematikou je podrobnější: *Liber de arte Distillandi de Compositis* (1512).

<sup>64</sup> Toto dílo je někdy označováno za první učebnici chemie, což není zcela správné, protože Libavius byl alchymista, věřil v možnost transmutace a v knize o tom píše. Navíc, v jeho době se chemie jako obor dosud nekonstituovala. Nutno však přiznat, že mnoho jeho návodů je chymických. Německý překlad *Die Alchemie des Andreas Libavius. Ein Lehrbuch der Chemie aus dem Jahre 1597*, Weinheim 1964.

<sup>65</sup> Sebald Schwertzer (1552–1598) byl, jak se uvádí, Němec, působil mimo jiné jako faktor s textiliemi, ale zajímal se také o práci s kovy. Pracoval ve službách saských kurfiřtů,

jeho spis *Chrysopoeia Schwertzeriana*<sup>66</sup> je však klasickou ukázkou díla věnovaného transmutační alchymii s četnými návody. Místo je v knize poznamenáno, že jde o původní text, který napsal Schwertzer, ovšem nejsou známy osudy původní předlohy, rukopisu, o jehož existenci jsou však zmínky v dalších pramenech. Analogický problém nastává i s druhým aktivním alchymistou, protože Matthäus Erbinäus von Brandau<sup>67</sup> sice měl zanechat dokonce dva rukopisy, ale oba vydal neznámý autor až roku 1689. Ze dvou knih pod jeho jménem je první spíše teoretickým spisem,<sup>68</sup> který není pro účely této studie použitelný, druhý je souborem návodů, přičemž některé jsou spojovány s alchymisty, od nichž je Brandau získal přímo, nebo zprostředkovaně.<sup>69</sup> V těchto případech jde o alchymisty, kteří se jednoznačně zaměřili na transmutaci kovů.

---

po neshodách odešel roku 1591 do Prahy, kde byl zprvu v laboratoriu Rudolfa II.; později ho císař jmenoval horním hejtmanem v Jáchymově a současně nobilitoval, přesněji pokračoval ve stávající nobilitaci (Schwertzer měl *bürgerliches Wappenrecht*). Podrobně viz v Vladimír Karpenko – Ivo Purš, „Sebald Schwertzer: Between Metallurgy and Alchemy“, in: I. Purš – V. Karpenko, *Alchemy and Rudolf II*, s. 617–690; Vladimír Karpenko – Ivo Purš, „Sebald Schwertzer: zwischen Metalurgie und Alchemie“, *Studia Rudolphina*, Sonderheft 02, Dresden – Prag um 1600, 2018, s. 207–229.

- <sup>66</sup> *Chrysopoeia Schwertzeriana. Das ist Sebaldi Schwertzers, ehemaligen berühmten Churfürstl. Sächsischen Artisten und wücklichen Adepti, Manuscripta, Von der Wahrhafften Bereitung des Philosophischen Steins/ Wie selbige vor diesem mit seiner eigenen Hand entworffen/ und bey dem Chur=Fürstl. Sächsischen Hause in Originali verwarhlich aufbehalten worden/ Nebst dem rechten zu solchen Manuscriptis gehörigen Schlüssel; Auch unterschiedlichen Abrissen der darzu dinglichen Ofen/ Aus einer unverfälschten durch viele Mühe und Unkosten erlangten Copia nunmehr jederman vor Augen geleet und mit einigen nützlichen Anhängen von verschiedenen curieusen Processen vermehret. Hamburg, Bey Samuel Heil/ in S. Johannis Kirche. 1718.* (V dalším textu bude citováno jako *Chrysopoeia*).
- <sup>67</sup> Matthäus Erbinäus von Brandau (? – po 1636) alespoň soudě podle údajů v jeho knihách, kde uvádí některé své kontakty, působil zřejmě zčásti v rudolfinské době. Právě zřejmě pod vlivem datování jeho knih byl občas nesprávně uváděn jako alchymista druhé poloviny 17. století. O jeho postavení není nic konkrétního známo, ani o tom, kde působil (podrobněji Vladimír Karpenko – Ivo Purš, „Matthias Erbinäus von Brandau (von Brandow): Alchemy between Reality and Phantasy“, in: I. Purš – V. Karpenko, *Alchemy and Rudolf II*, s. 393–422).
- <sup>68</sup> *Universal-Medizin, Matthäi Erbinäi von Brandau / Eq. Bohem. & Med. Doct. Wahrhaffte Beschreibung von der Universal-Medizin / und Güldnen Tinctur Ursprung / Anfang / Mittel und Ende / Wie auch derselben Zubereitung nach der alten und neuen philosoph. Wahrhafften Gründen / Wobey auch noch viele andere Curiöse Sachen zu finden. Aus der Seel. Herrn Autoris msto zum Druck befördert und communiciret durch T.P.G.L.M.S., Leipzig / Zu finden in Lanckischen Laden / MDCLXXXIX.*
- <sup>69</sup> *Matthäi Erbinäi von Brandau/ Eq. Bohem. & Med. Doct. XII. Grund-Säulen der Natur und Kunst worauf die Verwandlung der Metallen gebauet/ benebst V. Vornehmen Artisten wahrhafften*

Významným učencem počátku 17. století byl Michael Maier,<sup>70</sup> z jehož rozsáhlého díla se zde zaměříme na raný spis z roku 1609 *De medicina regia*,<sup>71</sup> věnovaný hledání účinného léku. Přestože je dílo takto prezentováno, pokud jde o praktickou stránku, obsahuje návody z oblasti transmutační alchymie a chymie obecně, zatímco návod na lék, prý ne zcela dokonalý, nicméně údajně funkční, v knize není. Maiera je i tak možné řadit do skupiny těch, kdo inklinovali k medicínskému použití alchymie, ale znali i její transmutační směr.

Konečně čtvrtý autor, Heinrich Khunrath,<sup>72</sup> je znám především svými díly z theoalchymie,<sup>73</sup> která bývala v minulosti předmětem kritiky jako nesrozumitelná, dokonce pochybná. Dnes se pohled na tohoto autora výrazně mění. Pro tuto studii

---

*Processen / worunter einer des th. Paracelsi, welcher noch niemahlen in Druck gesehen worden / übersendet an Se. Hochfürstl. Durchlauchtigk. Hn. Johann Christian / Hertzogen in Schlesien zur Liegnitz und Brieg / etc. etc. etc. aus des Hochseel. Herrn Autoris, ob zwar etwas unleserlichen Manuscripto nebst einer / kurtzen Beschreibung Johannis Pontani Secreten Philosophischen Feuers auf Begehren unterschiedener vornehmen Leute zum Druck befördert von einem Grossen Liebhaber des Theophrasti Paracelsi, MDCLXXXIX. (Dále budeme uvádět jako Grund-Säulen).*

<sup>70</sup> Michael Maier (1569–1622), rodák ze severního Německa, studoval na řadě vysokých škol, doktorát medicíny získal v Basileji. Zabýval se medicínou a usiloval o propojení alchymie s ní, ovšem postupně převažoval zájem o mystické pojetí alchymie. Napsal řadu spisů, z nichž nejproslulejší je kniha emblémů *Atalanta fugiens* (1617, 1618) (podrobněji o Maierovi viz v Ivo Purš, „Život a osud, filosofa a lékaře Michaela Maiera“, in: Michael Maier, *Atalanta fugiens. Prchající Atalanta neboli Nové chymické emblémy vyjadřující tajemství přírody*, Praha 2006, s. 374–448; Ivo Purš – Jaroslava Hausenblasová, „Michael Maier and his Prague Activities“, in: I. Purš – V. Karpenko, *Alchemy and Rudolf II*, s. 335–366).

<sup>71</sup> *De medicina regia & verè Heroica, Coelidonia, (Quæ & Phalaia, Aurelia aurea, Lapis sanitatis philosophicus, Sulfur auri, Rex Fontiam ingrediens, multisq; alijs nominibus dicta innotuit) eiusq; modo inventionis, essentiâ, viribus & usu, Tum corporibus humanis feciliter medendis, tum alijs cum fructu experimentandis, Tractatus utilissimus, Authore Michaele Maiero Philos: et Med: Doctore, P. C. CÆSAREO. [4°, 99 s.] (V dalším textu bude citována jako *De medicina*).*

<sup>72</sup> Heinrich Khunrath (1560–1605), německý lékař a alchymista, v roce 1561 působil také v okolí Viléma z Rožmberka. Jeho nejproslulejší díla jsou z theoalchymie; v poslední době dochází k jejich přehodnocení, např. Peter J. Forshaw, „Paradoxes, Absurdities, and Madness: Conflict over Alchemy, Magic, and Medicine in the Works of Andreas Libavius and Heinrich Khunrath“, *Early Science and Medicine* 13, 2008, s. 53–81; též „Subliming Spirits: Physical Chemistry and Theo-Alchemy in the Works of Heinrich Khunrath (1560–1605)“, in Stanton J. Linden (ed.), *Mystical Metal of Gold*, New York 2007, s. 255–275.

<sup>73</sup> Recentní podrobnou analýzu jeho nejproslulejšího theoalchymického díla viz v *Divadlo věčné Moudrosti a teosofická alchymie Heinricha Khunratha*, přel. J. Hlaváček, autoři statí V. Karpenko, I. Purš, M. Žemla, Praha 2017.

je vhodné Khunrathovo dílo zmíněné výše, totiž *Von hylealischen Chaos*,<sup>74</sup> které je alchymicko-chymické, přičemž autor zde vystupuje kriticky proti alchymickým podvodníkům. Poslední část knihy je dokonce věnována systematickému popisu jejich metod podvodu, což dokládá, že autor znal alchymické laborování a měl bohatou zkušenost z laboratoria.<sup>75</sup>

V následující části této studie se pokusíme na základě uvedených prací čtyř autorů, z nichž však jen dva byli alchymisté v klasickém pojetí, tedy zabývající se výhradně transmutační alchymii, konfrontovat vyobrazení alchymických laboratorií s tím, co je možné usoudit ze zmíněných spisů.

### 3. Vyobrazení laboratorií a jejich rozbor

V těchto pasážích naznačíme, jak analyzovat vyobrazení alchymických laboratorií, načež výsledky tohoto zkoumání porovnáme s údaji o vybavení těchto prostor, jak je o tom možné usuzovat z výše vyjmenovaných hledisek, především však z původních spisů. Vzhledem k rozsahu této práce musí být soubor vyobrazení omezený; proto se spíše pokusíme alespoň naznačit způsoby, jak si počínat u velkých souborů. Nejprve uvedeme všechna tato vyobrazení a poté se pokusíme, přinejmenším v základních rysech, věnovat charakteru zobrazeného laboratoria a jeho vybavení.

Pro tuto studii byla zvolena tři vyobrazení velmi odlišného charakteru. První z nich (obr. 1), zvané *Alchymista*, vytvořil kolem roku 1558 holandský rytec Phillip Galle (1537–1612) podle Pietera Brueghela st. (asi 1525–1569). Podstatná pro jeho rozbor je skutečnost, že toto dílo vzniklo jako satirické, mělo alchymisty zesměšnit. Druhou rytinu, *Distillatio*, vytvořil týž autor kolem roku 1600 podle vlámského malíře Jana van der Straeta<sup>76</sup> a byla součástí cyklu rytin *Nova Reperta*. Toto dílo se zařazuje poněkud obtížněji, protože je do jisté míry na pomezí mezi technickým a uměleckým pojetím; má však představovat alchymické labororium. Třetí

<sup>74</sup> *Von hylealischen, das ist / pri-materialischen catholischen, oder algemeinem natürlichen Chaos, Der Naturgemessen Alchymiae und Alchymisten, Wiederholete / vernewerte und wolvermehrte Naturgemess-alchymistisch und Rechtlehrende philosophische Confessio oder Bekentnis, Henrici Khunrath Lips: Göttlicher Weisheit Liebhabers / und beider Arzney Doctor*. Rok vydání 1597 je uveden teprve na konci předmluvy. Další vydání následovalo r. 1708 (Frankfurt). V této práci je použito první vydání (1597) a dále citováno jako *Chaos*.

<sup>75</sup> Rozbor této knihy viz v V. Karpenko, „Heinrich Khunraths *Vom hylealischen Chaos*: chemische Aspekte“, *Studia Rudolphina* 15, 2015, s. 88–107; týž, „Alchymické a chemické aspekty Khunrathova díla *Von hylealischen, das ist pri-materialischen catholischen, oder algemeinem natürlichen Chaos*“, in *Divadlo věčné Moudrosti*, s. 371–407.

<sup>76</sup> Během působení v Itálii byl uváděn jako Giovanni Stradano nebo Stradanus.

z vyobrazení (obr. 3) se zřetelně vymyká předchozímu trendu. Je to rytina z 18. století Michena a Lorieuxe podle malby Davida Tenierse ml. (1610–1690), nazvaná *Le Chymiste*. Podle stylu Lawrence Principe a Lloyd DeWitt<sup>77</sup> řadí Teniersův obraz do raného období žánrové malby, kdy jedním z námětů bylo zpodobňování alchymistů v laboratoriu. Rozvinulo se to především ve vlámském a holandském malířství jako oblíbené téma. Jak uvádí Christopher Hill,<sup>78</sup> Teniersovi se připisuje na 900 obrazů, z nichž 22 jsou „alchymisté“.

### 3.1 Obecné poznámky

Tato studie si neklade za cíl diskusi uměleckého pojednání tématu, ale pouze popis vyobrazení z hlediska zobrazených předmětů. Porovnáním s údaji v alchymických a dalších spisech se ukazuje, že nejvíce zmínek, z nichž lze usuzovat na vybavení laboratoria, obsahuje Schwertzerova *Chrysopoeia*, zatímco podstatně méně jich nalézáme v Brandauových *Grund-Säulen*. Nejméně pak informuje Maier v *De medicina*, a skutečně překvapivé je, že velmi málo použitelných zmínek obsahuje Khunrathův *Von Chaos*. Přitom právě tento autor rozebírá kriticky techniky alchymických podvodníků, přičemž je patrné, že některé postupy zkoušel, aby se přesvědčil o jejich možnostech.

### 3.2 Vybavení laboratoria

Mnoho alchymických procesů bylo prováděno při vyšších až velmi vysokých teplotách, v rozmezí desítek až stovek stupňů;<sup>79</sup> tavení kovů vyžadovalo i teploty přes tisíc stupňů. Různé druhy pecí byly proto základním vybavením laboratoria, a staly se do značné míry obrazovým symbolem tohoto prostoru. Samozřejmě se proto objevují na všech studovaných vyobrazeních, ovšem jejich výběr je omezený.

Významný na obr. 1 a zcela dominující na obr. 3 je *Esse*, neboli *Herd*, vlastně modifikace krbu, kde je topeniště umístěno výše, přibližně v úrovni pracovního stolu, a bývá poměrně velké. Tato pec měla velice široké použití; bylo v ní možné rozdělat jeden velký oheň, nebo provádět současně více pokusů. Nezanedbatelný byl fakt, že měla odkouření – komín, což bylo v alchymickém laboratoriu vítáno zvláště při práci s látkami, z nichž unikaly zapáchající, nejednou dokonce jedovaté plyny a výpary. Větrání laboratorií bylo problematické.

<sup>77</sup> L. Principe – L. DeWitt, *Transmutations: Alchemy in Art*, s. 12 a dále.

<sup>78</sup> C. Hill, „The iconography of the laboratory“, s. 105.

<sup>79</sup> Velmi dlouho, v podstatě až do objevu silných minerálních kyselin, bylo působení tepla nejučinnějším způsobem, jak zjistit složení zkoumané látky. Tato analytická role tepla byla tudíž neobyčejně významná (viz Allen G. Debus, „Fire Analysis and the Elements in the Sixteenth and the Seventeenth Centuries“, *Annals of Science* 23, 1967, s. 127–147).

Tyto pece patří mezi zařízení, která nesloužila jen alchymii. Naopak, běžné byly v metalurgii, jak to dokládá vyobrazení u Erckera, kde jde o čištění stříbra přepalováním na zvláštní hliněné misce (Scherben) pokryté vrstvou popela, která leží připravena vpravo v peci.<sup>80</sup> Vlevo je částečně vidět měch na dmýchání, aby se dosáhlo teploty dostatečné pro tavení kovu. Stejný typ pece nalézáme v řemesle jako běžnou kovářskou výheň.

Zatímco technicky pojatá rytina u Erckera zobrazuje jediný proces, u alchymického laboratoria (obr. 1) zvolil umělec ironickou nadsázku, když zaplnil pec různými aparaturami. Při jejich lepším uspořádání to však bylo opravdu možné, protože topeniště bývalo skutečně velké. V popředí drží alchymista v kleštích klasický tavicí kelímek, *Gießbuckel*, zřejmě nad žhavým uhlím. Více vzadu, v kotli na stojanu se cosi zahřívá, přičemž stoupá hustý kouř, nebo páry. Vpravo je malá destilační aparatura, jejíž spodní část tvořila plochá miska položená na pícku, podle potřeby přímo, častěji však na vrstvu písku či popela. Na misce je postaven chladič, zde typ známý jako *Rosenhut*. Byl vyšší, kónický, měl tedy poměrně velkou styčnou plochu s okolím, takže účinněji chladil. Za zvlášť příznivých podmínek, dostatečně chladného okolí, se dal i tímto zařízením destilovat alkohol. V daném případě rozhodně ne, protože teplo sálající z ohňů v peci by chladič příliš zahřívalo. Další *Rosenhut* stojí v popředí na lavici.

Na pomezí uměleckého ztvárnění a odborného vyobrazení je alchymicko-chemické labororium zabývající se destilací, tedy *destilatorium* (obr. 2). Destilace patřila od vzniku alchymie k nejvýznamnějším laboratorním operacím, ale vcelku záhy nalezla použití v celé společnosti. Existovaly i cechy destilátorů, řemeslníků, kteří se věnovali, podobně jako někteří šlechtici a lékárníci, výrobě různých bylinných extraktů do alkoholu.<sup>81</sup> Někdy bývala v alchymických laboratoriích skutečně vymezována zvláštní místnost této činnosti, pokud to prostor dovozoval.<sup>82</sup> Centrem studovaného vyobrazení je *Bequemlichkeitsofen*, nazývaná též *fauler Heinz*, pec, jejímž středem vede svislý násypný kanál, který se naplnil palivem, obvykle dřevěným

<sup>80</sup> L. Ercker, *Beschreibung Allerfürnemisten Mineralischen Ertzt*, 32v.

<sup>81</sup> Příkladem může být Jakub Horčický, známý též jako Sinapius (kolem 1575–1622), který se již během studií zabýval zpracováním bylin pro medicínské účely. Proslulá byla jeho *aqua Sinapiana*. Císař Rudolf II. ho nobilitoval s přídomkem z Tepence a ustanovil dvorním destilátorem (René Zandbergen – Rafał T. Prinke, „The Voynich MS in Rudolfin Prague“, in: I. Purš – V. Karpenko, *Alchemy and Rudolf II*, s. 297–314, zde s. 303–306; Josef Smolka – Ivo Purš, „Jakub Horčický (Sinapius) und seine Nobilitation“, *Studia Rudolphina* 14, 2014, s. 101–113.

<sup>82</sup> Na zámku Weikersheim vznikla během několika desetiletí postupně čtyři destilatoria, kde se ve velkém vyráběly především konzumní destiláty, zprvu z vína, později i z piva (J. Weyer, *Graf Wolfsgang II. von Hohenlohe und die Alchemie*, s. 320 a dále).

uhlím. To dole v topeništi postupně odhořívalo, a na jeho místo se sesypávalo shora další palivo. Nebylo tedy zapotřebí neustále přikládat, což bylo výhodné při dlouhodobých pokusech.

V horní části pece byly v otvorech umístěny destilační nádoby, zpravidla nikoli v bezprostředním kontaktu s horkým povrchem, ale v „lázních“, ve větších nádobách s vodou, popelem nebo pískem.<sup>83</sup> Patrně v některé z těchto lázní jsou vlevo již kompletní destilační aparatury tvořené třemi částmi, vlastní destilační baňkou (*cucurbita*), na níž byla nasazena hlava, *alembik*, s vývodem do předlohy, kde se destilát jímá.<sup>84</sup> V tomto případě byly použity jako jímač kulovité baňky s velmi dlouhým hrdlem.<sup>85</sup> Tento typ baňek byl více znám jako *retorta*, nádoba často zobrazovaná jako typicky alchymická. Obvykle sloužila k provádění různých reakcí, kdy byla umístěna opět v lázni, takže nepotřebovala ploché dno. Muž vpravo takovou retortu drží. Použití takových předloh naznačuje, že se získaný destilát dále zpracovával, opět tepelně, přímo v nich. Navíc je možné odhadovat, že vyobrazení znázorňuje opravdu spíše alchymický prostor než destilatorium produkující alkoholické nápoje. Víno se totiž destilovalo obvykle z větších měděných uvnitř pocínovaných, nebo cínových baněk, zatímco na vyobrazení jsou skleněné.<sup>86</sup> Na této rytině jsou vidět v centrální peci jen vršky aparatur, *alembiky*. Celá destilační aparatura, tedy *cucurbit*, *alembik* a předloha, je na další peci v pozadí vlevo.

Tato pec je další *Bequemlichkeitsofen*, tentokrát její varianta nazývaná *Verbundsofen*, tvořená obvykle třemi věžemi. Centrální, nejvyšší, sloužila pouze topení a teplo se z ní odvádělo do postranních, které se běžně používaly k destilaci. Odpovídající aparatura stojí na pravé peci. Tato pec je zobrazena zřetelně u Erckera,<sup>87</sup> kde je analogická

<sup>83</sup> Vodní lázeň byla nazývána *Balneum Mariae*, podle své údajné objevitelky, helénistické alchymistky Marie činné ve 2. a 3. stol. n. l.; v němčině to byl *Marienbad*. Ve vodní lázni byla destilační baňka zatížena kovovým kruhem, aby se nepřevrátila. Další dvě uvedené lázně byly *balneum arenae*, písková, a *b. cinereum*, popelová.

<sup>84</sup> V té době již bylo názvosloví často zjednodušené, takže se někdy již nerozlišovaly *cucurbita* a *alembik*. Původně, v helénistické alchymii prvních staletí našeho letopočtu, se prvním termínem označovala jen samotná destilační nádoba, druhým pak její hlava. Tato část se nazývala *ambikon*, ale častěji nalézáme výraz *ambix*. Později, v arabské alchymii, byla tato část destilační aparatury, tedy její hlava, nazývána *al-anbíq*, což latinská Evropa přepsala jako *alembik*. Posléze ve středověku se však postupně začala jako *alembik* označovat celá destilační aparatura, tedy kukurbita s nasazeným *alembikem*. Někdy se však rovněž celá destilační aparatura označovala kukurbita (J. R. Forbes, *Short History of the Art of Distillation*, Leiden 1948, s. 23, 37, 76).

<sup>85</sup> Nazývané *Horn des Hermes* (*cornu Hermetis*).

<sup>86</sup> Pro destilaci na komerční bázi se používaly větší nádoby, *Brennkessel*. Ze záznamů z Weikersheimu se zachovala zpráva o dvou měděných, každý o hmotnosti asi 2 kg (J. Weyer, *Graf Wolfgang II. von Hohenlohe und die Alchemie*, s. 324).

<sup>87</sup> L. Ercker, *Beschreibung Allerfürnemisten Mineralischen Ertzt*, 64v (za s. 98)

dispozice – destilační aparatura na pravé věži. Dále je na obr. 2 zcela vpravo v popředí malá destilační pec, která není v provozu, vedle ní další, na níž je *Rosenhut*. Kouř zde odcházel přímo do místnosti. Za postavou sedící v popředí je na lavici filtrační zařízení, vpravo pak lis obvykle používaný na získávání rostlinných šťáv a olejů. V pozadí vpravo je opět *Esse*.

Poslední z analyzovaných vyobrazení (obr. 3) se naprosto liší od obou předchozích; je to typická žánrová malba, kde jde především o vystižení atmosféry. Autor si pomáhá alchymickým zařízeními jako kulisou, která tuto atmosféru vytváří. Typický je pro mnoho takových maleb právě *Esse*, a rovněž zde je zachyceno mnohostranné použití tohoto zařízení. Alchymista pravděpodobně žihá nějakou substanci, kdy je nezbytné dmýchání malým měchem. Současně je na pracovní ploše destilační aparatura, na jejíž baňce, kukurbitu, snad hliněné, je *Helm mit langem Schnabel*.<sup>88</sup> V zásadě se vyobrazení kompozicí příliš neliší od interiéru vesnické kovárny s velkou výhni. Jen doplňky jsou odlišné – místo kladiv, kleští a pilníků jsou po zemi roztroušené různé nádoby.

Na všech studovaných vyobrazeních je dále řada pomůcek, především různých nádob, skleněných a hliněných. Jejich spotřeba byla nepochybně velká, protože tehdejší sklo nebyvalo dostatečně tepelně a mechanicky odolné, snadno praskalo.<sup>89</sup> Alespoň přibližnou představu o spotřebě tohoto materiálu si lze učinit z dokumentů zámku Weikersheim.<sup>90</sup> Nezbytnou součástí laboratoria byly měchy, velké bývaly zabudovány přímo do stěny pece, nejčastěji do *Esse*, používaly se také malé přenosné (obr. 1 uprostřed v popředí).

Velmi vzácně je na vyobrazeních laboratorií zachyceno zařízení, které však nezbytně patřilo k vybavení, totiž váhy. Zřetelně jsou znázorněny na obr. 1 na lavici v popředí, a částečně vyčnívají za mužem stojícím vlevo na obr. 2. Přitom alchymisté

<sup>88</sup> *Alembicus rostri prolixii*.

<sup>89</sup> Na to upozorňuje Ercker při výrobě kyseliny dusičné destilací směsi vitriolu (síranu železnatého) a sanytru (dusičnanu draselného, nebo sodného, či směsi obou), když připomíná, že nádoby musejí být kvalitní, pevné. Snadno mohou žárem prasknout. Někdy byly proto destilační baňky obalovány vrstvou hlíny (*beschlagene Kolben*), jak doporučuje například *Chrysopoeia* (s. 39).

<sup>90</sup> Nezachovaly se sice souhrnné údaje o vybavení alchymického laboratoria, jen některé objednávky, nicméně dostatečný obraz nabízí součet vybavení pro současné budovanou lékárnu. Na jaře 1603 bylo postupně zakoupeno 870 baněk, 375 retort, 222 různých sklenic, ale též 78 „filosofických vajec“ a další nádoby, jako sklenice na vodu apod. „Filosofické vejce“, *ovum philosophorum*, byla obvykle kulatá nádobka, někdy vejčitého tvaru, tvořená dvěma polovinami, v níž se v athanoru obvykle delší dobu zahřívaly finální substance, které měly vést ke kamenu filosofů (J. Weyer, *Graf Wolfgang II. von Hohenlohe und die Alchemie*, s. 158).



alespoň částečně kvantifikovali především používané tuhé substance, které se snadno váží. Je zvláštní, že právě váhy byly zobrazovány vzácně, přitom jich existovalo několik základních druhů podle rozpětí hmotnosti. Zobrazil je například Agricola.<sup>91</sup>

#### 4. Realita alchymického laboratoria

V této části se pokusíme, na základě výše zmíněných původních pramenů, porovnat vyobrazení s tím, co lze soudit z návodů alchymistů. Někdy se v textech přímo uvádí použité zařízení, jindy je to jen zmínka, přesto dostatečně konkrétní, aby se z ní daly činit závěry.

Určité vodítko ve výběru metod nalézáme u Michaela Maiera, jenž v *De medicina* vyjmenovává laboratorní techniky, které zřejmě pokládal za základní. V tomto výkladu se výrazně opírá o Pseudogeberovu *Summu*, cituje z ní doslovně krátké pasáže, ovšem jsou to popisy podstaty metody, nikoli způsobu provádění a použití tohoto zařízení. K Maierovu výčtu doplníme, pokud to je možné, patřičná zařízení, připomeneme jejich výskyt na vyobrazeních a doplníme o zmínky o nich v použitých alchymických pramenech. Musíme však pamatovat na to, že se Maier snažil o přípravu univerzálního léku, což pochopitelně ovlivňuje jeho výběr.

Výčet operací začíná sublimací,<sup>92</sup> která se běžně prováděla v *kukurbitech*, na nichž však byla nasazena „slepá helma“<sup>93</sup> (Blindhelm), tedy hlava bez vývodu, v níž se usazoval sublimát. Proces se dal provádět v *Bequemlichkeitsofen*, jako je na obr. 2. Tam stačilo vložit místo destilační sublimační baňku.

Další operaci, *kalcinaci*, Maier popisuje doslovným odvoláním na *Summu*,<sup>94</sup> která naznačuje, že šlo o proces žíhání při vysoké až velmi vysoké teplotě, kdy se

<sup>91</sup> J. Weyer, *Graf Wolfgang II. von Hohenlohe und die Alchemie*, s. 142. Přepočítáno podle Agricolových dat, nejrobustnější váhy mohly být zatíženy až 230 gramy, citlivé, používané v prubířství, pracovaly s maximem přibližně 3,6 gramu. Ovšem nejmenší prubířské závaží mělo hmotnost jeden Quentlein (0,28 mg).

<sup>92</sup> *De medicina*, Diiijr. Paginace tohoto spisu je kombinací velkých písmen a římských číslovek.

<sup>93</sup> *Alembicus reductus*. Někdy býval nahoře malý otvor, aby se zabránilo případnému přetlaku a explozi nádoby. Otvor se dal samozřejmě uzavřít. Jiná konstrukce měla dokonce trubku, rovněž uzavíratelnou, kterou se dala přidávat do baňky sublimovaná substance, případně se tudy dal částečně odebírat sublimát.

<sup>94</sup> W. Newman, *Summa perfectionis*, Kniha druhá, <39> Sermo generalis in sublimatio. Rubrica, 67vb, ř. 3 až 6, s. 357, General Discourse on Sublimation. Rubric, s. 681. V dalším citujeme původní latinský text a jeho anglický překlad. E. Darmstaedter,

obvykle kovy převáděly na své oxidy.<sup>95</sup> Sloužila k tomu kalcinační pec, většinou čtyřboká, kam se doprostřed vkládala nádoba s kalcinovaným materiálem, železná, nebo z vysoce tepelně odolné keramiky. Někdy se toto zařízení nazývalo *reverberační*<sup>96</sup> *pec*, protože plameny šlehaly na zpracovávaný materiál nejen ze stran, ale i shora. Tomu bývala podřízena konstrukce pece; ta ale na žádném ze studovaných vyobrazení není. Někdy se pro kalcinování použil *Windofen*, běžná tavicí pec, kde byl silný proud vzduchu zajištěn její konstrukcí, takže nepotřebovala dmýchání. Ke kalcinování křovsu železa ji doporučoval Schwertzer.<sup>97</sup> Přitom tento autor píše opakovaně o reverberaci; dvě zmínky uvedeme podrobněji. V jednom případě<sup>98</sup> píše, že kovy se mají žíhat, ne však tavit, a doporučuje provádět proces v reverberační peci na otevřené pánvi. Významná je druhá zmínka, popis výroby kyseliny sírové zahříváním a poté žíháním vysušeného vitriolu,<sup>99</sup> načež:<sup>100</sup> „... *thut ihn also trucken in eine steinerne Retorte, es seyn Waldenburgische oder Görlitzer / die besten / ... / legt sie in einen Reverberir-Ofen ...*“

Doporučený druh retorty stojí za zvláštní zmínku, i když se na vyobrazeních patrně většinou nepozná. Na nich můžeme rozlišit nádoby skleněné a keramické, ovšem waldenburské mohly být umístěny stranou jako pečlivěji uchovávané. Pro procesy žíhání se doporučovaly nádoby vyrobené ve Waldenburgu v Sasku, kde výrobci používali již v 16. století nečistý kaolin ve směsi s křemenným pískem, živcem a vápnem, takže produkt měl sklovitý střeš blízky porcelánu, ovšem barevný.<sup>101</sup> Podrobně napsal o této výrobě Georgius Agricola ve svém díle *De natura fossilium* (1546), kde uvedl, že tyto nádoby jsou „*lange Zeit im Feuer haltbar*“.<sup>102</sup> O waldenburské nádobě

---

*Die Alchemie des Geber*, s. 42, má odlišné dělení tohoto díla, takže paragraf „Über die Sublimation“, řadí do Knihy první.

<sup>95</sup> Tyto produkty se označovaly *calces*.

<sup>96</sup> Z lat. *reverberare*, *zurückschlagen*.

<sup>97</sup> *Crocus martis*, oxid železitý; v tomto případě nebylo další kalcinování ani potřebné (*Chrysopoeia*, s. 31).

<sup>98</sup> *Chrysopoeia*, s. 11.

<sup>99</sup> Síran železnatý ( $\text{FeSO}_4$ ), který se nejprve za zvýšené teploty musel zbavit vlhkosti a krystalové vody.

<sup>100</sup> *Chrysopoeia*, s. 53.

<sup>101</sup> Často se uváděla šedá až světlešedá, ale barva závisela na druhu a množství příměsí v základní hmotě.

<sup>102</sup> Podrobně Wilhelm Prandtl, „Zur Vorgeschichte des Meissner Porzellans“, *Chymia* 4, 1958, s. 115–127.

píše též Brandau v návodu na údajný kámen filosofů podle Edwarda Kellyho.<sup>103</sup> Waldenburské retorty byly drahé, jak to dokládají účty z laboratoria Weikersheim.<sup>104</sup>

V souvislosti s prací při vysokých teplotách nutno zmínit *Probierofen*, o níž píše Schwertzer.<sup>105</sup> Měla dole otvor, jímž se vkládal tyglík se zkoumaným materiálem, a silně se žíhal. Pec sloužila ke zkoumání, *probieren*, jednoduché základní analýze rud a kovů. Je zajímavé, že se o ní nezmiňuje Khunrath, z jehož díla je zřejmé, že se prubířství věnoval, aby posoudil složení údajného alchymického kovu.

Následující operace podle Maiera, rozpouštění,<sup>106</sup> vyžadovala jen vhodné nádoby, které jsou běžně na vyobrazeních. Problém nastává u fixace,<sup>107</sup> při níž bylo cílem dosáhnout největší „fixnosti“, velmi zjednodušeně vyjádřeno stálosti vůči nejruznějším vlivům. Nejvíce fixním kovem bylo podle tohoto kritéria zlato, jehož mimořádně nízká chemická reaktivita byla obecně známa. Maierův krátký úvod je z Pseudogeberovy *Summy*, kterou však necituje,<sup>108</sup> nicméně uvádí doslovně;<sup>109</sup> jak z textu plyne, že šlo o žíhání, především kovů, za vzniku stabilních oxidů. Jestliže tedy Schwertzer píše o *Figir-Ofen*,<sup>110</sup> byla to obvykle stejná pec, jaká se používala pro kalcinování. Maier však při popisu jakéhosi procesu se stříbrem výslovně požaduje zahřívat substanci nejprve v reverberační peci a poté vysušenou žíhat v peci fixační.<sup>111</sup> V tomto případě není jasný rozdíl mezi oběma pecemi.

Jako další proces zmiňuje Maier destilaci,<sup>112</sup> ale jen krátce, jedinou větou, což je výklad podle *Summy*,<sup>113</sup> která však popisuje různé druhy destilace. O této technice

<sup>103</sup> *Grund-Säulen*, s. 18: „Den Stein hat er in eine Waldenburgische Cement-Büchse gethan...“

<sup>104</sup> Zatímco běžná keramická retorta stála 3–8 kr. (Kreuzer), waldenburská stejné velikosti 20–25 kr. V té době jeden Silbergulden (stříbrná mince o hmotnosti 24,62 g) odpovídal 60 kr. Viz J. Weyer, *Graf Wolfgang II. von Hohenlohe und die Alchemie*, s. 160, 413.

<sup>105</sup> *Chrysopoeia*, s. 46.

<sup>106</sup> *De medicína*, Diiijv.

<sup>107</sup> Tamtéž, Er.

<sup>108</sup> Jde o pasáž Newman, *Summa perfectionis*, *Kniha druhá*, <50> *Sermo in fixatione*, 73rb, ř. 37, 73va, ř. 4 až 5, s. 448, 449, *Discourse on fixation*, s. 716. E. Darmstaedter, *Die Alchemie des Geber*, má poněkud odlišné dělení tohoto díla; zde je to *Kniha první*, kap. 54, *Über die Fixierung*, s. 59.

<sup>109</sup> „*Fixierung ist die Behandlung einer in der Hitze flüchtigen Substanz, derart, daß sie gegen Hitze widerstandfähig ist.*“

<sup>110</sup> *Chrysopoeia*, s. 83.

<sup>111</sup> *De medicína*, Bijv.

<sup>112</sup> Tamtéž, Er.

<sup>113</sup> Newman, *Summa perfectionis*, *Kniha druhá*, <46> *Sermo in distillatione*, 70vb, ř. 38, a ř. 42 až 47, s. 408, *Discourse on distillation*, s. 700, E. Darmstaedter, *Die Alchemie des*

jsme pojednali v rámci diskuse vyobrazení laboratorií, zde doplníme varianty, které na nich nejsou, ale objevují se v alchymických spisech. Na zkoumaných vyobrazeních byl jako chladič vyobrazen *Rosenhut*, ovšem podstatně efektivnější bylo vodní chlazení. K tomu často sloužil *Mohrenkopf*, nádoba s vodou upevněná na vrchu destilační aparatury. Nádobou procházela trubka odvádějící destilát z baňky do předlohy a právě tato konstrukce byla účinná pro destilaci alkoholu. *Mohrenkopf* se později opětovně objevuje na žánrové malbě 17. století, snad pro svůj nápadný a méně obvyklý vzhled.

V původních pramenech, z nichž vycházíme, jsou zmínky o dalších dvou typech destilace, které však ve skutečnosti nejsou technikami tohoto jména. Schwertzer uvádí *distillatio per deliquium*;<sup>114</sup> v tomto případě byla zpracovávaná substance ponechána v chladném a vlhkém prostředí na mírně skloněné rýhované podložce. Podmínkou bylo, aby šlo o hygroskopickou látku, která se přijímáním vzdušné vlhkosti postupně rozpouštěla a stékala jako roztok rýhami do podstavené nádoby. Stejný postup zmiňuje Maier, ovšem v nejasné souvislosti.<sup>115</sup>

Konečně jedna technika sloužila někdy dvojímu účelu – bylo to dlouhodobé zahřívání v koňském hnoji, někdy nazývané *putrefactio*, „hnutí“. Častější variantou bylo ponechat reakční směs reagovat v uzavřené nádobě v koňském hnoji dostatečně dlouho při mírně zvýšené teplotě tohoto prostředí. Popisuje to například Maier v souvislosti s výrobou rostlinného extraktu, kdy má být pečlivě utěsněná nádoba ponechána v koňském hnoji tři týdny.<sup>116</sup> Podobně Khunrath, který vyjmenovává používané metody opravdu vzácně, uvádí *putrefactio*, neboli „*Fäulung*“, v souvislosti s kritikou experimentů falešných alchymistů.<sup>117</sup>

Stejně předepisuje Schwertzer<sup>118</sup> ponechat utěsněnou nádobu v koňském hnoji, dokud se její obsah „nestane vodou“, tedy nerozpustí se. Totéž, tedy pomalé rozpouštění, doporučuje i na jiném místě, a to buď v koňském hnoji, nebo na vodní lázni.<sup>119</sup> Ovšem týž autor jinde píše v této souvislosti o destilaci, kde se používá

---

Geber, Kniha první, kap. 50, Über die Destillation und ihre verschiedene Arten, s. 51.

<sup>114</sup> *Chrysopoeia*, s. 118.

<sup>115</sup> *De medicina*, Br. Na čtvercové sklo opatřené voskovým valem po okraji se umístila rtuť a měla se „destilovat“ do podstavené nádoby. To je nepravděpodobné, protože rtuť není hygroskopická, takže se spíš jednalo o některou její sloučeninu, která tuto podmínku splňovala.

<sup>116</sup> *De medicina*, Giiijv.

<sup>117</sup> *Chaos*, s. 328: „... liesset ihr gesagte ewere vermeinte Mercurios auch noch so lange stehen / es sey in fumo equino...“

<sup>118</sup> *Chrysopoeia*, s. 15.

<sup>119</sup> Tamtéž, s. 57.

klasická baňka s alembikem, a její obsah se tedy velmi pomalu predestilovává do předlohy.<sup>120</sup>

Můžeme shrnout, že koňský hnůj byl poměrně významnou součástí laboratoria, přičemž někdy byl ve zvláštním zařízení, obvykle konstrukcí podobném válcovité peci, nazývané *putrefactorium*. Zařízení bylo uzavřené, ne však utěsněné, ale přesto se alespoň částečně omezil zápach. Ovšem hnůj býval také uložen prostě přímo v jímce, obvykle vyzděné cihlami, buď v části laboratoria, kde se dalo větrat, nebo zcela mimo místnost. *Putrefactorium* se na studovaných vyobrazeních neobjevuje, ač byl proces „hnojení“, jak se nazýval, hojně používán.

Poslední operace, kterou Maier uvádí, je *destillatio per descensum*;<sup>121</sup> připomíná ji s dovětkem, že proces se podle Gebera blíží sublimaci,<sup>122</sup> ale na studovaných vyobrazeních *descensorium* není. Tento proces známý již od starověku obvykle sloužil extrakci rostlinných nebo těž minerálních olejů. K tomu byly dvě širokohrdlé nádoby postaveny hrdly na sebe a odděleny sítkou nebo filtrem, přičemž se zahřívala pouze horní nádoba. Teplem se ze zpracovávaných surovin uvolňovaly různé oleje a kapaly do spodní nádoby. Celá aparatura musela být samozřejmě dobře utěsněna.

Z výčtu laboratorních procesů, které vyjmenoval Maier, se jich většina na vyobrazeních neobjevila; přitom si seznam uvedený v tomto odstavci nečiní nárok na úplnost. Vybavení laboratoria se mohlo měnit podle okamžitých potřeb pokusů. Opět nutno připomenout například Khunratha, jenž vyjmenovává všechny tehdy známé prubířské metody,<sup>123</sup> takže zřejmě měl patřičné vybavení, počínaje pecemi, až po přesné prubířské váhy. Zde uvedme jednu metodu, méně běžnou, kterou autor uvádí jako postup „durch Gewicht“. Ze zkoušeného materiálu se vytáhl drát uniformních rozměrů a jeho hmotnost se porovnávala se stejnými dráty ze standardů drahých kovů a jejich slitin. Zmínky o tom nalézáme také u dalších autorů. Zařízení na tažení drátu bylo běžné už ve vrcholném středověku.<sup>124</sup>

Podobně by bylo možné najít ještě další techniky, které alchymisté používali. Stále nutno pamatovat na jejich prolínání s řemeslníky; nebylo vzácné, že se alchymisté

<sup>120</sup> Tamtéž, s. 131: „... so thue den Alembicum davon... setze es ins Balneum oder Fimum Equinum 15 Tage...“

<sup>121</sup> *De medicina*, Ev.

<sup>122</sup> Newman, *Summa perfectionis*, Kniha první, <45> Sermo in descensione, 70va, s. 403, Discourse on descension, s. 698; E. Darmstaedter, *Die Alchemie des Geber*, „Über die Descension“, Kniha první, kap. 49., s. 50.

<sup>123</sup> *Chaos*, s. 441.

<sup>124</sup> Popisuje to řemeslnický manuál *De diversis artibus*, asi z 12. století, jehož autor se uváděl jako Theophylus Presbyter; byl to snad německý benediktin Roger z Helmarshausenu (*Theophilus, On Divers Arts*, přel. J. G. Hawthorne, C. S. Smith, New York 1979).

současně věnovali různým řemeslným činnostem, například výrobě barev, ostatně i destilaci alkoholických nápojů.<sup>125</sup>

## 5. Závěrečné úvahy

Tato práce si neklade za cíl dospět k obecnému pohledu na vyobrazení alchymických laboratorii; vzhledem k jejímu rozsahu to ani není možné. Je to pokus naznačit postupy použitelné ke studiu takových vyobrazení, různé faktory, které je vhodné uvážit při posuzování výpovědi uměleckého díla. Jsou to faktory velmi různorodé, od archeologických nálezů, přes architektonické studie po původní dobové řemeslné a alchymické spisy. Přitom nelze pouštět ze zřetele myšlenkový svět alchymie s jejím utajováním a symbolismem.

Pro tuto analýzu byla zvolena pouhá tři vyobrazení, ovšem naprosto odlišného charakteru: satira na alchymii, pokus o realistické zobrazení laboratoria a konečně žánrová malba. I v tomto velmi omezeném vzorku je možné odhalit určité obecné rysy, přičemž některé z nich lze do jisté míry označit za symboly alchymie.

Dominujícím motivem vyobrazení jsou pece, které byly opravdu klíčovým zařízením laboratoria. Problematika pece je však podstatně širší, protože nešlo jen o alchymii – pec, pomíneme-li její použití v domácnosti, byla nedílnou součástí řemeslnických dílen, pekařských, sklářských, metalurgických, kovářských. Přitom například kovář se od starověku těšil pozornosti a úctě, což dokládají mýty s božskými postavami, Hefaista, Thora. Byl to div, když z nevhledného kusu kovu vznikl krásný předmět.

V čem tedy byla alchymie a její pec výjimečná? V mnohem hlubší magii – zatímco kovář vycházel při své práci z kovu, který měnil tvar, ne však podstatu, zůstal stále železem, alchymista prováděl záhadnou operaci, kdy se měnila právě sama podstata kovu. Z olova či rtuti vznikalo údajně zlato. Tím byl tajemný svět alchymického laboratoria bezpochyby tak umělecky přitažlivý, a zvláště žánrová malba se ho občas snažila vystihnout zdůrazněním tmavých tónů a osamoceným alchymistou, jehož tvář ozařuje oheň pece. Do uměleckého vyjádření tak vstupuje obecná představa alchymie jako tajemné, magické nauky, a pec se stává jejím symbolem.

Dalším objektem, jenž se stal asi nejznámějším atributem alchymie, je retorta, někdy součást destilační aparatury. Destilace byla skutečně jednou z nejčastějších činností alchymistů, ovšem, jak jsme uvedli, tuto techniku používali lékárníci a od

<sup>125</sup> Řadu takových návodů z alchymických pramenů, například jak lít zrcadla nebo lepidlo na rozbité nádoby, a další cituje Zachar, *O alchymii*, s. 155 a dále.

16. století destilátoři vyrábějící alkoholické nápoje. Přesto je retorta spojována po nejvíce s alchymí a nalézáme ji často na vyobrazeních laboratorii.

Potud dva typické atributy alchymického laboratoria. Současně jsme však zmínili četné další aparatury a náčiní objevující se na studovaných vyobrazeních jen někdy, některá však vůbec ne. To je jednou z odpovědí na otázku, jak dalece věrohodně zobrazují umělecká díla laboratorium. Vždy jen částečně, neboť jde o dílo umělecké, na rozdíl od technických spisů odborníků, jakými byli Lazarus Ercker, Georgius Agricola a další, kteří však zobrazovali vždy jednu operaci s patřičným zařízením. Rozhodně ovšem měli někteří umělci určitou představu laboratoria blížící se, alespoň částečně, skutečnosti.

Zde stojí za zmínku, že k takovým dílům patří i satirické vypodobnění tohoto prostředí, kde umělec sice zdůraznil nepořádek a chaotické počínání, současně však zobrazil důležitá zařízení a pomůcky. Rovněž vyobrazení věnované destilaci usiluje o věrohodnost v rámci uměleckého ztvárnění. Žánrová malba 17. století a také pozdější díla vyžadují samostatné pojednání, stejně jako četná symbolická vyobrazení v alchymických spisech. V těchto případech není klíčové vyobrazení laboratoria; slouží jen jako doplněk.

Otázkou, již jsme se věnovali jen okrajově, nicméně podstatnou, je celková dispozice laboratoria a způsob jeho provozování. Především je samozřejmě důležitá velikost prostoru, kde místnůstka Claudia Syrra ostře kontrastuje s několika prostory na zámku Weikersheim nebo s Brahovým laboroziem. S tím souvisí důležitá otázka – bývali alchymisté ve svých laboroziích spíše sami, nejvýš občas s pomocníky, nebo bylo osazenstvo početnější? V dobových záznamech o tom sice nalézáme zmínky, ale jejich omezený počet nestačí k zobecnění, které patrně ani není možné. Na jedné straně opět Claudius Syrrus, a jsou i další příklady izolovaně pracujících mistrů, na druhé straně laborozi, kde pracovalo současně mnoho osob. To byl případ saského kurfiřta Augusta I. (1526–1586), kdy ve druhé polovině 16. století bylo provozováno Dresdner Labore s mnoha zaměstnanci, a tento stav přetrvával ještě do Johanna Georga I. (1585–1656).<sup>126</sup> Rovněž například vévoda Friedrich von Württemberg (vládl 1593–1608) udržoval vlastně kolonii alchymistů v městečku Groß-Sachsenheim,<sup>127</sup> ovšem není známo, jak dalece spolu mistři komunikovali. Lze jen odhadovat, že se tak dělo. Zobrazení laborozi s jedinou postavou, nebo i s více osobami je tak stejně reálné.

<sup>126</sup> Tara Nummedal, „Spuren der alchemischen Vergangenheit. Das Labor als Archiv in frühneuzeitlichen Sachsen“, in: H. Schramm – M. Lorber – J. Lazardzig (ed.), *Spuren der Avantgarde: Theatrum alchemicum*, Berlin 2017, s. 154–173, zde s. 155.

<sup>127</sup> Kopp, *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit*, Band I., s. 126.

Jestliže shrneme tyto úvahy, můžeme konstatovat, že vyobrazení alchymických laboratorií jsou velmi cenným materiálem, a to nikoli pouze pro studium alchymie a jejích dějin. Jejich význam spočívá především v tom, že ukazují, jak se svět alchymického laboratoria jevil okolnímu světu, a odrážejí tak do jisté míry postavení alchymie v dobové společnosti. Je to námět, který si žádá mnohem rozsáhlejší studium, než je tato práce, která jen naznačila jednu z možných cest.

## Summary

The present paper discusses whether the paintings by old masters can yield a reliable picture of an alchemical laboratory. The paintings have been compared with indirect sources, as no intact laboratory survived to the present day; there are only remnants of them, in the better case, empty spaces. For this discussion two main groups of sources are suitable: material objects and written evidence. The first kind is usually the content of waste pits typically mixed with fragments of used vessels. Glass and ceramic dominate, whereas metallic objects are scarce, as they could be recycled. Remnants of the substances that are sometimes discovered on the vessel fragments allow us to make conclusions about the processes performed in them, but similar compounds as on vessels of alchemists may also appear on those of apothecaries. The second kind of sources, the written ones, can be subdivided into two groups. The first one includes treatises of metallurgists and assayers describing the technical aspects of their work accompanied with illustrations of their instruments and workshops for the individual procedures. It can be extended to alchemists, because they used the same technical equipment. For the purpose of the present paper, the books by V. Biriguccio, G. Agricola, and L. Ercker have been consulted.

Not only books are in direct relation to alchemy, but also rarely preserved accounts for equipment. Books written by alchemists usually focus on processes without mentioning the equipment. Based on these recipes, conclusions about necessary instruments can be drawn. As sources of information, the treatises by Sebald Schwertzer, Mathäus Brandau, Michael Maier, and Heinrich Khunrath have been consulted. Space disposition of laboratories is difficult to generalise; they vacillated between small rooms of Claudius Syrrus, to spacious Brahe's laboratory in Uraniborg. On a yet larger scale, the *domus chemiae* was proposed by Libavius, which, however, was never constructed. Khunrath's ideal integrated a laboratory and an oratorio. The question as to how many alchemists shared one laboratorium remains open, but it appears that they mostly preferred to work alone.

All these data are compared with three engravings from the 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> centuries, two by Phillip Galle (the second based on the painting of Jan van der Straete), and one by Michen and Lorieux (based on David Teniers, Jr.). The first engraving,



interestingly, shows everything typical for a laboratory, the second one could have been both an alchemical place as well as a distiller's workshop. Finally, the last example shows a typical genre painting of the period. This comparison documents what a variety of sources should be considered when discussing authenticity of alchemical laboratories in old paintings and engravings.

Correspondence:

Prof. RNDr. Vladimír Karpenko, CSc.  
Katedra filosofie a dějin přírodních věd  
Přírodovědecká fakulta UK  
Viničná 7, 128 44 Praha 2  
e-mail: karpenko@natur.cuni.cz



Obr. 1. *Alchymista*, rytina Phillip Galle podle Pietera Brueghela st., kol. 1558



Obr. 2. *Distillatio*, rytina Phillip Galle podle Jana van der Straeta, kol. 1600



Obr. 3. *Le Chymiste*, rytina Michena a Lorieux podle díla Davida Tenierse ml., 18. století

# První československé průmyslové roboty

František Šolc – Lubomír Anděl

**The first Czechoslovak industrial robots.** Year 2020 marks just a century since the word robot was coined. The word robot was invented by a Czech writer Karel Čapek. In connection with this event the following article came out, which deals with the development and construction of the first Czechoslovak industrial robots. The article describes their kinematic concepts and methods of their control. It also lists other important historical contexts of their development.

**Keywords:** robot • industrial robot • kinematics • automatic control

V roce 1920 napsal Karel Čapek divadelní hru R.U.R. s podtitulem Rossum's Universal Robots (Rossumovi Univerzální Roboti) a bylo v ní poprvé použito slovo robot, které zdomácnělo ve všech světových jazycích. V roce 2020 tak uplyne od této významné události rovných 100 let. Slovo robot má dnes celou řadu významů. Pod slovem robot si většina veřejnosti představuje různé, většinou člověku nějak podobné, fantastické bytosti. Techničtěji založená část veřejnosti má zase představu automatického vykonavatele příkazů, v té nejjednodušší podobě např. kuchyňský robot. Příkladem rozmanitosti a vývoje slova budiž použití slova robot nekorunovaným králem českých vynálezců E. Roučkou,<sup>1</sup> který jej použil pro automatický regulátor parního kotle ve 30. letech 20. století.<sup>2</sup> V *Encyklopedii Britannica* z roku 1947 je robot popsán výčtem příkladů, jako robot je uváděn např. gyroskopický stabilizátor polohy lodi, a dokonce i automatický analyzátor CO<sub>2</sub> ve spalinách.<sup>3</sup> Postupem času přestává být slovo robot používáno pro prosté automaty a začíná se uplatňovat jeho střízlivé, racionální a pro praxi důležité pojetí. Robot by měl sloužit člověku, měl by zbavit člověka těžké, nebezpečné či jednotvárné práce. Nemusí jako člověk vypadat, ale měl by být schopen dělat podobnou práci – např. v průmyslové výrobě monotónní manipulační operace. V takové formě se začínají roboty objevovat v 60. letech minulého století především v automobilovém průmyslu<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Erich Roučka (1888–1986), zakladatel továrny na výrobu měřicích přístrojů, později pojmenované n. p. Metra Blansko.

<sup>2</sup> H. Horká a kol., *100 Stories: 100 příběhů průmyslových legend*, Veletrhy Brno: Brno, 2018, s. 140.

<sup>3</sup> *Encyclopaedia Britannica*, 14, U.S.A., 1947, s. 359–360 a plate ROBOT.

<sup>4</sup> *The New Encyclopaedia Britannica*, s. 116.

a jsou chápány jako průmyslové roboty. V současnosti je průmyslový robot (PR) definován např. normou ISO (International Organization for Standardization).<sup>5</sup> PR zahrnuje mechanickou část – manipulátor s pohony<sup>6</sup> a řídicí část včetně ovládací konzoly a dalšího komunikačního interface (hardware a software). PR je automaticky řízené, reprogramovatelné, víceúčelové manipulační zařízení, programovatelné ve třech nebo více osách, s použitím k automatizaci v průmyslu.

Za první průmyslový robot bývá považováno zařízení popsané v roce 1954 v patentu US2988237A „Programmed article transfer“ amerického inženýra George C. Devola.<sup>7</sup> Patent byl udělen až v roce 1961.<sup>8</sup> Na trh byly první průmyslové roboty uvedeny v USA v roce 1962. Byly to roboty Unimate a Versatran.<sup>9</sup> V roce 1974 už bylo v průmyslu v USA nasazeno 800 PR a v Japonsku dokonce 1500 PR.<sup>10</sup>

Zhruba v této době se začíná psát éra průmyslových robotů v Československu, a to jak v jejich nasazování do průmyslu, tak v jejich samostatném vývoji a výrobě. První průmyslový robot, který je v souvislosti s vývojem průmyslových robotů v ČSSR zmiňován, je robot Unimate. Tento robot byl součástí automatizovaného obráběcího pracoviště s československým poloautomatickým revolverovým soustruhem RP 25. Pracoviště bylo vystavováno na světové výstavě Expo 67 v Montrealu.<sup>11</sup> O osudu tohoto robotu se autorům zatím nepodařilo najít žádné další informace. Do roku 1974 byly v ČSSR zakoupeny dva roboty VERSATRAN. Jeden byl nasazen v AZNP Mladá Boleslav k obsluze vstříkovacího lisu, druhý byl zakoupen pro Vy-

<sup>5</sup> ISO 8373:2012 Robots and robotic devices.

<sup>6</sup> Manipulační část (také manipulátor) je tvořena řetězcem kinematických dvojic. Kinematické dvojice jsou spojeny klouby, které jsou ovládány pohony. Nejčastější spojení kinematických dvojic je jednoosým rotačním nebo translačním kloubem. Manipulátor by měl zajistit volné polohování objektu, se kterým bude robot manipulovat. Volné polohování předmětu vyžaduje šest tzv. stupňů volnosti. Jsou to tři běžné známé prostorové souřadnice x, y, z a už méně známé tři úhly orientace. Takový manipulátor by tedy měl mít vhodně uspořádaný kinematický řetězec se šesti klouby, resp. osami. V praxi však k manipulaci často postačí méně os, ovšem tím je manipulační schopnost PR omezena; PR tak třeba nemůže zajistit určitou orientaci tělesa, se kterým manipuluje. Podrobnější údaje najde čtenář v odborné literatuře, např. Z. Kolíbal, *Roboty a robotizované výrobní technologie*, VUTIUM: Brno 2016.

<sup>7</sup> Programmed article transfer: US2988237A.

<sup>8</sup> Tamtéž.

<sup>9</sup> J. Buda – M. Kováč, *Priemyselné roboty*, Alfa: Bratislava 1976, s. 11.

<sup>10</sup> Tamtéž.

<sup>11</sup> J. Buda – M. Kováč, *Priemyselné roboty*, s. 86.

sokou školu technickou v Košicích k výzkumným účelům (obr. 1). V roce 1975 pak zakoupil VUKOV<sup>12</sup> v Prešově švédský robot MHU Senior.<sup>13</sup>

Na přelomu 60. a 70. let se začíná o průmyslových robotech hovořit v dokumentech v té době centrálního plánování a řízení národního hospodářství. V roce 1970 byl založen program státní technické politiky P-15 „Rozvoj strojírenských výrobních procesů“.<sup>14</sup> Program P-15 byl rozdělen na 18 dílčích programů zabývajících se komplexními výrobními systémy a dalšími potřebnými subsystémy jako manipulací a robotizací, organizací, řízením apod.<sup>15</sup>

Prvními průmyslovými roboty ryze československé výroby byly roboty QJN 020 a PR 16-P.<sup>16</sup>

**Průmyslový robot QJN 020** (obr. 2) začal být vyvíjen v letech 1971–1972 v rámci programu „P-15-124-010-02-04 Kovací linky pro zápustkové kování“. Na vývoji se podílely VÚTS Brno,<sup>17</sup> VÚSTE Praha<sup>18</sup> a MEZ Brno.<sup>19</sup> VÚTS byl hlavním řešitelem a koordinátorem úkolu, navrhl kompletní řídicí systém a provedl výrobu prototypu. VÚSTE jako spoluřešitel provedl výrobu strojní části, resp. manipulátoru. MEZ se podílel jako subdodavatel na dodávce pohonných elektrických motorů. Typové označení robotu plyne z oborového číselníku pro tvářecí stroje a znamená: Q... příslušenství tvářecích strojů, J... manipulátor, N... numericky řízený, 020... hmotnost přenášeného předmětu.<sup>20</sup> Robot byl vyvíjen především proto, aby měl na starosti automatickou obsluhu kováčích lisů. Jeho nasazení mělo vést k tomu, aby se odstranila těžká fyzická práce lisařům a kovářům a zbavila je monotónních, stále se opakujících pohybů v obtížném pracovním prostředí (teplo, výpary z mazadel atd.). Mechanická konstrukce robotu byla inspirována robotem VERSATRAN.<sup>21</sup> Manipulátor robotu QJN 020 byl tvořen otočným centrálním

<sup>12</sup> Výzkumný ústav kovopriemyslu Prešov.

<sup>13</sup> Z. Valúch, *Poznatky z robotizace u nás i v zahraničí*, SUPRO – Systémový ústav pro racionalizaci a organizaci: Praha 1977, s. 21, 22.

<sup>14</sup> J. Kocanda, „Rozvoj robotizace v Československu“, *INFORMÁTOR* 3, 1981, s. 3.

<sup>15</sup> Tamtéž.

<sup>16</sup> V. Kalaš, „Tridsať rokov svetovej robotiky (4)“, *AT&P Journal* 9, 2004, s. 56–58.

<sup>17</sup> Výzkumný ústav tvářecích strojů a technologie tváření Brno.

<sup>18</sup> Výzkumný ústav strojírenské technologie a ekonomiky.

<sup>19</sup> Moravské elektrotechnické závody Brno.

<sup>20</sup> J. Kamenec – J. Tábořská – A. Pálka, *Závěrečná zpráva č. 1300: P 15-124-010-02-04*, VÚTS Brno: Brno 1975, příloha 11.

<sup>21</sup> Robot VERSATRAN měl hydraulické pohony a 5 až 6 stupňů volnosti. Řídicí systém modelu 500 používal na programování polohy ramene v prostoru jednoduchý elektro-

sloupem, na kterém se vertikálně pohyboval nosič. V tomto nosiči bylo vedeno horizontálně posuvné rameno zakončené otočnou hlavicí, která se mohla otáčet o  $180^\circ$  (obr. 3). Oba roboty, VERSATRAN i QJN 020, mají stejnou kinematickou koncepci RTT.<sup>22</sup> Otočná hlavice byla opatřena uchopovacími čelistmi. Otáčení, vertikální a horizontální posuv obstarávaly stejnosměrné regulační elektromotory. Svírání a otvírání uchopovacích čelistí a pootáčení otočné hlavice obstarával hydraulický agregát. Koncový bod ramene byl tak v prostoru přímo vyjádřen cylindrickými souřadnicemi  $[r, \phi, z]$ , které jsou přímo úměrné hodnotám natočení os pohonů horizontálně posuvného ramene, otočného sloupu a vertikálně pohyblivého nosiče. Pohonné mechanismy byly řešeny tak, že všechny základní pohyby, tj. změny souřadnic, mohly být prováděny nezávisle na sobě. Krajiní polohy mechanismu byly hlídány koncovými spínači.

Řídicí systém robotu sestával z programovací části s ovládacími prvky, umístěnými v ovládacím, resp. řídicím pultu, a z výkonové části, servopohonů<sup>23</sup> jednotlivých souřadnic (os) robotu. Řídicí systém zajišťuje pohyb robotu tak, aby se poloha ramene jeho manipulátoru měnila podle nastaveného programu. Řízení polohy bylo prováděno systémem PTP<sup>24</sup> od bodu k bodu. Jádrem řídicího systému byla

---

mechanický programovací systém sestávající z potenciometrů a programovacího bubnu. Potenciometry se používaly na programování polohy ramene v prostoru, programovací buben s váčkami se používal, aby se naprogramoval sled úkonů. V prostoru mohl být polohován do 30 od sebe různých, volně volených bodů.

- <sup>22</sup> Kinematická koncepce ramen průmyslových robotů bývá označována posloupností typů kloubů počínaje základnou robotu. R označuje rotační kloub, T označuje translační kloub.
- <sup>23</sup> Servopohon, resp. polohový servomechanismus, slouží k řízení polohy osy motoru, tak aby osa motoru sledovala přesně žádanou hodnotu. V případě QJN 020 je požadovaná hodnota polohy zadávána potenciometrem žádané hodnoty, který je napájen stejnosměrným napětím. Podobný potenciometr je na výstupní ose motoru. V servomechanismu se porovnává napětí na jezdcích potenciometrů. Jsou-li napětí stejná, je osa motoru v žádané poloze. V opačném případě je rozdílové napětí (regulační odchylka) vhodně zpracováno, zesíleno a přivedeno jako napájecí napětí na motor, tak aby došlo k vynulování regulační odchylky. Poloha osy kloubu robotu je samozřejmě přímo úměrná poloze osy příslušného motoru.
- <sup>24</sup> PTP (Point To Point) je systém plánování a řízení polohy koncového bodu ramene robotu takový, že uživatel naprogramuje v prostoru jen konečný počet bodů žádané polohy. Robot pak zajistí, že koncový bod ramene těmito body projde, nebo se v nich zastaví. Dráha přechodu z jedné polohy do druhé není jednoduše specifikována. Pohyb může probíhat například tak, že jednotlivé osy robotu dosahují žádanou polohu v určitém pořadí nebo všechny osy dosáhnou žádanou polohu ve stejném čase apod. Uživatel musí mít při programování dobrou představu o tom, jak bude pohyb mezi jednotlivými body probíhat.

paměť tvořená diodovou maticí<sup>25</sup> a krokovacím mechanismem, řadičem. Původní řadič byl postaven s použitím telefonních relé, pozdější verze byly už elektronické.

Na ovládacím pultu se nacházely: kolíčková programovací deska diodové matice, šedesát ovládacích točítek potenciometrů žádané polohy ramene, ovládací tlačítka, kontrolní žárovky a elektromechanický čítač pro předvolbu pracovních cyklů. Programovací deska měla dvacet vertikálních sloupců a třináct horizontálních řádků. Program tedy mohl obsahovat maximálně dvacet kroků. Program se ukládal vložením diodových kolíčků do otvorů programovací desky a nastavením potenciometrů do žádané polohy. Použity byly precizní víceotáčkové potenciometry Aripot čs. výroby. Jejich ovládací točítka byla opatřena přesnou stupnicí s možností aretace žádané polohy.<sup>26</sup> K získání zpětné vazby byly použity potenciometry fy Novotechnik (NSR). Rovněž z dovozu byla pořízena diodová matice na zakázku u fy Ghielmetti AG Švýcarsko. Potenciometry byly uspořádány do matice dvaceti trojic. Každá trojice umožňovala nastavení žádané hodnoty souřadnic  $[r, \phi, z]$  polohy koncového bodu ramene robotu.

Žádaná poloha v  $k$ -tém kroku, tj. která trojice potenciometrů bude použita, se programovala vložením diodového kolíčku do  $k$ -tého sloupce a řádku 2, 3, 4 programovací desky. Ostatní řádky programovací desky byly určeny k tomu, aby se mohlo naprogramovat spouštění robotu od spolupracujících strojů, ovládnání spolupracujících strojů a výkonových povelů ovládnání chapadla. Elektromechanický řadič zajišťoval postupné provádění pohybových a výkonových povelů v daném počtu pracovních cyklů. Po skončení pohybu ve všech souřadnicích pro daný bod programu a splnění výkonného povelu v tomto bodě přepnul řadič manipulátor do dalšího bodu programu. Programování robotu vyžadovalo dobře zaškolenou obsluhu. Precizní provedení stupnice točítka potenciometrů žádané polohy umožňovalo zkušenému programátorovi přibližně nastavit žádanou polohu ramene robotu ještě před jeho uvedením do chodu. Poloha ramene pak mohla být přesně doladěna v jednokrokovém režimu chodu programu. V literatuře je uváděna maximální celková přesnost polohování  $\pm 0,3$  mm.<sup>27</sup> Použité motory 2 SF'T 80 o výkonu 0,8 kW,

<sup>25</sup> Diodová matice je jednoduchá paměť tvořená mřížkou vzájemně na sebe kolmých a izolovaných vodičů. Jednotlivé vodiče tak tvoří řádky a sloupce matice. V místě křížení mohou být vodiče vodičů propojeny vloženou diodou (diodovým kolíčkem). Řadičem se přivádí napětí vždy na jeden sloupec matice. Toto napětí se pak objeví jen na těch řádcích, ke kterým je sloupec připojen vloženou diodou.

<sup>26</sup> Výrobce potenciometrů byla Aritma Praha. Tyto potenciometry byly také používány v analogových počítačích.

<sup>27</sup> J. Kamenec – J. Tábořská – VÚTS Brno, „Nové manipulační zařízení – průmyslový robot QJN 020-NC“, *Elektrotechnik* 1, 1978, s. 4.



kteřé dodal MEZ Brno, pak spolu se zdařilou konstrukcí manipulátoru umožnily, že deklarovaná nosnost robotu 20 kg byla bohatě zajištěna, při testech byl robot schopen manipulovat s výkovky o hmotnosti 40 kg.

Základní technické parametry robotu QJN 020 jsou uvedeny v tab. 1 pro porovnání s parametry robotů VERSATRAN a PR 16-P. Robot byl plánován k použití v kovací lince s lisem LZK 4000 n. p. ZKL<sup>28</sup> Brno Líšeň.<sup>29</sup> Ve spojení s lisem robot zvládal tři kovací operace s otáčením výkovku v pracovním prostoru lisu.

Vývoj stroje provázela řada oponentur. K zajímavostem patří konstatování krajské komise pro tvarování strojů, že stroj působí po stránce estetické příznivě a že vztahy jednotlivých částí jsou harmonické.<sup>30</sup> Rok 1974 můžeme zřejmě považovat za rok, kdy byl robot skutečně použit ve výrobním procesu. Potvrzuje to dopis ze dne 11. 9. 1974, kterým Šmeralovy závody n. p. Brno sdělují VÚTS, že „manipulátor QJN 20-NC je součástí kovací linky s použitím svislého kovacího lisu LZK 4000 pro rotační zápustkové výkovky“.<sup>31</sup> Dokládá to také fotografie (obr. 4). Označení QJN 20-NC, uvedené v dopise, je zřejmě nepřesné. Robot byl totiž dále vyvíjen, hlavně se změnil jeho řídicí systém. Výrazně se změnil ovládací pult (obr. 5). Programovací deska byla změněna tak, že bylo možné naprogramovat až 40 kroků v pracovním cyklu. Změnil se počet zadávacích potenciometrů, a k robotu byl dokonce připojen mikropočítač Intel SBC 80-20. Pak se v názvu začalo objevovat označení QJN 020-NC. Tento robot byl vystavován v roce 1980 na mezinárodní výstavě ROBOT 80 v Brně.<sup>32</sup> Celkem byly vyrobeny pouze tři kusy těchto robotů. Roboty byly nasazeny v n. p. Desta Domažlice a v Povážských strojárnách.<sup>33</sup> Bohužel se nepodařilo nalézt žádný zachovaný exemplář.

**Průmyslový robot PR 16-P** (obr. 6) byl postaven ve VUKOV v Prešově. Výzkumný ústav VUKOV vznikl na přelomu let 1969–1970 z UKP<sup>34</sup> v Prešově. Brzy po jeho založení získal ústav první resortní finanční podporu na rozvoj výzkumné činnosti v oblasti průmyslové robotiky. Mladí inženýři, kteří do ústavu v době jeho založení nastoupili, začali s podporou Vysoké školy technické v Košicích stavět první

<sup>28</sup> Strojírenský podnik vyrábějící valivá ložiska.

<sup>29</sup> J. Kamenec – J. Táborská – VÚTS Brno, „Nové manipulační zařízení – průmyslový robot QJN 020-NC“, s. 2.

<sup>30</sup> J. Kamenec – J. Táborská – A. Pálka, *Závěrečná zpráva č. 1300: P 15-124-010-02-04*, příloha 9.

<sup>31</sup> Tamtéž, příloha 6.

<sup>32</sup> A. Pálka – J. Kamenec – J. Táborská, *Závěrečná zpráva TZ 1632*, VÚTS Brno: Brno 1980, s. 10.

<sup>33</sup> Informace z osobní komunikace s konstruktérem robotu Ing. Kamencem.

<sup>34</sup> Ústav kovospracujícího průmyslu Prešov.

předchůdce průmyslových robotů. Jako první byl postaven v roce 1973 malý model průmyslového robotu, který dostal jméno MIRKO.<sup>35</sup> Autoři si nechali robot patentovat.<sup>36</sup>

Na prvních modelech autoři získali nezbytné zkušenosti. VUKOV pak na jejich výsledcích a správným managementem získal v roce 1975 finanční podporu přidělením koordinace a řešení státního úkolu P-15-124-062 „Řada stavebnicových průmyslových robotů a manipulátorů“.<sup>37, 38</sup>

Ředitelem VUKOV byl v té době Ing. Čop, CSc., odpovědným vedoucím úkolu byl Ing. Pollák, CSc. Vedoucím dílčí úlohy P-15-124-062-01 „Vývoj typového radu priemyselných robotov“ byl jmenován Ing. Plášek.<sup>39</sup>

Prototyp robotu PR 16-P byl postaven v roce 1976<sup>40</sup> po důkladné analýze průmyslových robotů, v té době již v zahraničí vyráběných a do průmyslu nasazovaných. Řešitelský tým dílčí úlohy 01 se nechal inspirovat švédským průmyslovým robotem MHU SENIOR švédské firmy Elektrolux (obr. 7). MHU SENIOR byl již zavedený spolehlivý průmyslový robot, měl pneumatické pohony a řešitelský tým úlohy 01 měl s pneumatikou značné zkušenosti. I když z dnešního pohledu se jeví použití pneumatických pohonů jako zastaralé, je třeba si uvědomit, že v polovině 70. let minulého století mělo z instalovaných průmyslových robotů 51 % hydraulický pohon, 39 % pneumatický pohon, zbylých 10 % mělo elektrický pohon. V té době také 90 % průmyslových robotů bylo řízeno systémem PTP a 57 % k polohování používalo mechanické narážky.<sup>41, 42</sup> Pro další předpokládaný vývoj průmyslových robotů bylo zavedeno jejich typové označení PR xy-A, kde PR znamená „Průmyslový Robot“, „xy“ je číslo udávající nosnost a „A“ označuje druh pohonu, P... pneumatický, E... elektrický, H... hydraulický. Robot tak dostal typové označení

<sup>35</sup> M. Plášek, „Vznik, rozvoj a útlm priemyselnej robotiky na Slovensku“, *Dailyautomation.sk* [online]. [cit. 2020-08-03]. Dostupné z: <https://www.dailyautomation.sk/ing-milan-plasek/>, s. 10.

<sup>36</sup> M. Plášek – J. Bubán – M. Žipaj, *Zariadenie na automatickú manipuláciu. ČSSR. 181850. Uděleno 15. 2. 1980. Zapsáno 29. 7. 1977.*

<sup>37</sup> J. Kocanda, „Rozvoj robotizace v Československu“, *INFORMÁTOR* 3, 1981, s. 3.

<sup>38</sup> M. Plášek, „Vznik, rozvoj a útlm priemyselnej robotiky na Slovensku“, s. 8.

<sup>39</sup> Tamtéž.

<sup>40</sup> J. Buda – M. Kováč, *Priemyselné roboty*, Alfa: Bratislava 1976, s. 12.

<sup>41</sup> J. P. Ryott, *MHU – The Pneumatic Modular Industrial Robot: Elektrolux industrial Systems Information*, 1976, s. 7.

<sup>42</sup> Pneumatické motory se pro polohování nedají prakticky použít jinak než s narážkovým řízením kvůli stlačitelnosti média (vzduchu), které je pro pohon používáno. Narážky byly používány i pro pohony s hydraulickými motory.

**PR 16-P.** Už při stavbě prototypu bylo požadováno, aby jeho jednotlivé kinematické komponenty byly koncipovány jako stavebnice a umožňovaly tvořit modifikace manipulátoru podle požadavků budoucího uživatele. Jeho koncepce byla patentována.<sup>43</sup>

Manipulátor robotu sestával z mohutné základny (252 kg),<sup>44</sup> vertikální jednotky, rotační jednotky, horizontální jednotky a zápěstí s chapadlem. Jeho kinematická struktura je TRT (podobně jako u MHU SENIOR) a je zřejmá z obr. 8. Podobně jako výše zmiňovaný QJN 020 pracuje PR 16-P přímo v cylindrických souřadnicích. Pro pohon byl používán vzduch o tlaku 0,6 MPa s požadovaným objemovým průtokem  $0,04 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ . Vzhledem ke složitosti konstrukce tohoto robotu považujeme za vhodné ji popsat poněkud podrobněji.

Vertikální jednotka uskutečňovala vertikální pohyb ramene robotu. Jednotka sestávala z pevného sloupu, zdvihového sloupu, odměřovacího systému, rozvodu energií, bloku pneumatických prvků a příslušenství. Pohon jednotky zabezpečoval pneumatický válec umístěný ve zdvihovém sloupu. Narážkové řízení umožňovalo naprogramovat sedm poloh v celkovém zdvihu 0,5 m s minimálním rozestupem 0,07 m s přesností  $\pm 0,2 \text{ mm}$ . Maximální rychlost pohybu byla  $0,4 \text{ ms}^{-1}$ . Princip narážkového řízení vertikální jednotky je nejlépe patrný z patentové přihlášky<sup>45</sup> podané tvůrci robotu (obr. 9). V následujícím uvádíme jen velmi stručný popis, který objasní problémy narážkového řízení. Pneumatický válec 19 je pevně spojen s pevným sloupem, na kterém jsou umístěny vertikálně nastavitelné narážky 13–17. Při programování polohy je možné narážky vertikálně volně posouvat a nastavovat jejich polohu podle měřítka na sloupu. Žádaná poloha je naprogramována zafixováním tělesa narážky čtyřmi šrouby k tělu sloupu. Narážky vystavuje nebo zasouvá pneumaticky řídicí systém robotu. Pístnice 30 pneumatického válce pohybuje zdvihovým sloupem s břemenem 30. Pohyb nahoru 35 je uskutečněn přivedením tlakového vzduchu pod píst do prostoru 26. Pohyb dolů je prováděn vahou břemene. Na zdvihovém sloupu je umístěna pevná narážka 32 s tlumičem. Do naprogramované polohy se vertikální jednotka dostane, až narážka 32 narazí na „naprogramovanou“ a vystavenou narážku. Po dosažení naprogramované polohy je pístnice jednotky zafixována aretačním prvkem 33. Informace o styku narážek poskytne čidlo umístěné

<sup>43</sup> J. Bubán – M. Fritsky – M. Plášek, *Univerzálné stavebnicové zariadenie pre automatickú manipuláciu*, ČSSR. Uděleno 30. 12. 1982. Zapsáno 30. 6. 1980.

<sup>44</sup> M. Plášek, *Priemyselný robot PR 16-P. Československý Průmyslový robot PR-16 a příklady jeho použití*, Dům techniky ČSVTS: Praha 1980, s. 14. Vysoká hmotnost základny byla dána nutností amortizace dynamických sil vznikajících při pohybu ramene.

<sup>45</sup> M. Žipaj – J. Merčiak, *Zapojenie pneumatického obvodu vertikálnej jednotky*, ČSSR. 191815. Uděleno 15. 4. 1982. Zapsáno 31. 10. 1978.

v narážce **32**. Oproti narážkám 13–17 je tedy narážka **32** mnohem komplikovanější. Její konstrukce totiž zajišťuje, že vertikální jednotka zaujímá stejnou polohu, ať na vystavenou narážku najíždí zdola nebo shora. Konstrukce aretačního prvku **33** a narážky **32** jsou patentovány.<sup>46, 47</sup> Detail vertikální jednotky s nastavitelnými narážkami je na obr. 10 a ukazuje, proč je nejmenší odstup programovatelných poloh 70 mm.

Horizontální jednotka zabezpečuje pohyb chapadla v horizontální rovině. Princip jejího řízení je nejlépe patrný z (obr. 11) patentové přihlášky.<sup>48</sup> Základem jednotky je rám, kterým se jednotka upevňuje na výstupní hřídel rotační jednotky. S rámem je spojen pneumatický válec **20**. S pístnicí válce **33** je pevně spojená narážková tyč **25**, na které jsou umístěny horizontálně přestavitelné neovládané narážky **24**, **41**, **38**, **39** a **40** s clonkou. Tyto narážky je možné přestavovat do žádané polohy po 1mm krocích. S rámem a pneumatickým válcem je pevně spojená vodící tyč **30** a dva tlumiče energie **34**, **26**. Mezi tlumiči se na vodící tyči volně pohybuje pneumatický válec **19**, který tvoří nepřestavitelnou, ale vysouvací narážku.

Pohyb pístnice, a tím i pevných narážek, je sledován a odpočítáván pomocí bezkontaktního šterbinového snímače. Těsně před dosažením naprogramované polohy se vysouvuje vysouvací narážka **35** a dojde ke kontaktu s naprogramovanou přestavitelnou narážkou. Narážka **35** je pak unášena proti jednomu z tlumičů energie až do zastavení. Aretační uzel **18** pak dosaženou polohu zafixuje. Kontakt narážek a končení pohybu je indikováno bezkontaktním snímačem v nepřestavitelné narážce. Počet programovatelných poloh byl osm a nejmenší odstup programovatelných poloh byl 70 mm.

Rotační jednotka měla nejkomplicovanější konstrukci. Základem je těleso z hliníkové slitiny, kterým se jednotka upevňovala k vertikální jednotce. Těleso zároveň slouží jako nosič ostatních uzlů jednotky, polohování, tlumení, aretování. Jsou v něm umístěny rozvody tlaku, pneumatické rozvaděče apod. Pohon jednotky zajišťoval přes převodovku rotační reverzační pneumatický motor. Maximální pootočení jednotky bylo 360°, počet programovatelných poloh byl osm a nejmenší programovatelné pootočení bylo 20°. Základní princip řízení byl podobný jako u horizontální jednotky, ale uplatněný na rotační pohyb. I v tomto případě byl princip řízení patentován.

Protože tuzemská součástková základna nesplňovala všechny požadavky konstruktérů robotu, byly na prototyp použity zahraniční komponenty. Pro lineární

<sup>46</sup> J. Bubán – M. Plášek, *Zariadenie na aretovanie polohy piesta zdvihového valca*, ČSSR. 161627. Uděleno 15. 11. 1975. Zapsáno 23. 7. 1974.

<sup>47</sup> M. Plášek – J. Merčiak – R. Veliká, *Obojstranný tlmiaci blok s jedným hydraulickým tlmičom*, ČSSR. 194434. Uděleno 15. 2. 1982. Zapsáno 30. 3. 1979.

<sup>48</sup> M. Žipaj – I. Marcin – M. Ištvan, *Zapojenie pneumatického obvodu horizontálnej jednotky*, ČSSR. 205752. Uděleno 30. 12. 1982. Zapsáno 30. 4. 1980.

pohony to byly válce švédské firmy Mecman, pro rotační pohon pneumatický rotační motor švédské firmy Atlas Copco. Pro pneumatické ovládací prvky to byly výrobky firmy Festo, vyráběné v Rakousku. Postupně se pak některé komponenty nahrazovaly domácími výrobky, které musely být pro tento robot speciálně vyvinuty.<sup>49</sup> „Manipulátor robotu je patentově chráněný deseti patenty a dvěma průmyslovými vzory. Designové, tvarové řešení je od akademického sochaře Mikuláše Sladkovského.“<sup>50</sup>

Pro řízení robotu byl použit programovatelný automat (PA) NS 910.<sup>51</sup> Vývoj řídicího systému NS 910 byl zahájen v Tesle Kolín v roce 1975 na základě požadavku VUKOV Prešov.<sup>52</sup> Do výroby byl NS 910 zaveden v roce 1977.<sup>53</sup> Samotný PA měl modulární uspořádání. Hlavními jednotkami tohoto uspořádání byly centrální jednotka, jednotka operační paměti, vstupní jednotky, výstupní jednotky, zapisníková paměť a jednotka propojení s programovacím přístrojem NS 911. Veškerou činnost PA řídila centrální jednotka. Řídicí program byl uložen v operační paměti ve formě šestnáctibitových instrukčních slov. Operační kód byl dán nejvyššími pěti významovými bity instrukčního slova. V PA byla použita paměť typu RAM na tenkých magnetických vrstvách. To zaručovalo zachování naprogramované informace i při výpadku napájecího napětí. Instrukční soubor obsahoval logické instrukce, přenosové instrukce, instrukce větvení a aritmetické instrukce.

Pro ovládání PR 16-P byla sestava PA NS 910 spolu s programovacím přístrojem NS 911 (obr. 12) označována jako řídicí systém RS-2.<sup>54</sup> Předpokládalo se řízení robotu se sedmi osami (pojezd, vertikální jednotka, rotační jednotka, horizontální jednotka, otočení zápěstí, posunutí zápěstí, chapadlo). NS 910 byl k těmto pohybům nakonfigurován tak, že jeho operační paměť obsahovala 1024 šestnáctibitových slov. Sestava vstup-výstupních jednotek mohla obsloužit 32 vstupních a 32 výstupních signálů.

<sup>49</sup> Informace z e-mailové komunikace s konstruktérem robotu Ing. Pláškem.

<sup>50</sup> M. Plášek, „Vznik, rozvoj a útlm priemyselnej robotiky na Slovensku“, s. 20.

<sup>51</sup> Programovatelné automaty nebo také PLC (Programmable Logic Controller) se začaly používat v závěru 60. let minulého století jako náhrada reléových automatů. Jednalo se o malý průmyslový počítač, který umožňoval řízení diskretních procesů, jež by jinak byly řízeny pomocí relé, vaček a podobných elektromechanických prvků. S vývojem číslicové techniky původně malé počítače pro automatizaci přerostly do výkonných číslicových řídicích systémů.

<sup>52</sup> J. Svoboda, *Řídicí systém NS 910. Československý Průmyslový robot PR-16 a příklady jeho použití*, Dům techniky ČSVTS: Praha 1980, s. 25.

<sup>53</sup> Tamtéž, s. 26.

<sup>54</sup> A. Židek, *Programovanie NS 910 a NS 911. Kurs programování, obsluhy a údržby PR 16-P*, Dům techniky ČSVTS: Ostrava 1983, s. 77.

Pro usnadnění programování, které nebylo příliš komfortní, byl vypracován tzv. systémový program, který byl standardně umístěn v prvních třech čtvrtinách operační paměti, tedy přibližně do adresy 800. Systémový program byl v podstatě soubor jednotlivých programů, z nichž každý zabezpečoval jednu konkrétní činnost robotu. Uživatel vytvářel tzv. uživatelský program a do systémové části už nezasahoval.

Uživatelský program tvořil soubor kroků. V každém kroku se vykonala určitá činnost z manipulačního cyklu robotu. Následující krok mohl být zahájen, až řídicí systém dostal informaci o vykonání předcházejícího kroku. Aby mohl být zapsán jeden krok uživatelského programu, potřeboval uživatel tři adresy operační paměti.<sup>55</sup> Krok tak byl definován následovně:

xxxx	LD 310x	identifikace kroku v programu
xxxx+1	PD 00xx	zápis požadované činnosti
xxxx+2	DJ 2232	přepis obsahu registrů

Vysvětlíme pouze význam druhé instrukce pro krok, ve kterém měl robot vykonat pohyb, tedy najet na nějakou náražku. Dvojice xx v instrukci představuje dvojčíslí dekadických číslic. První číslice určovala pohybovou jednotku, která měla pohyb vykonat, např. 1... pojezd, 2... vertikální jednotka, 3... rotační jednotka, 4... horizontální jednotka. Druhá číslice určovala náražku, na kterou měla jednotka najet. Nultá náražka byla u každé jednotky definována. Např. u vertikální jednotky to byl spodní mechanický doraz, takže další polohy vertikální jednotky se dosahovaly zapsáním dvojčíslí 21–29.<sup>56</sup> Řídicí systém tedy umožňoval v dané jednotce použít celkem 10 poloh. Podobným způsobem se programoval pohyb dalších pohybových jednotek, časové prodlení a povely periferním zařízením. Pracovní cyklus robotu mohl obsahovat max. 100 kroků.

Poprvé byl robot PR 16-P představen veřejnosti na první výstavě ROBOT v roce 1978 v Brně. Do roku 1985 jich bylo vyrobeno více než 80 kusů.<sup>57</sup> Robot byl později úspěšně nasazen v řadě výrobních podniků. Jedno z prvních nasazení robotu bylo v AZNP Mladá Boleslav. PR 16-P s výrobním číslem 001 tam byl v roce 1978 nasazen k obsluze tlakového lité víka převodovky automobilu Š 105/120.<sup>58</sup> PR 16-P je tak jistě první sériově vyráběný průmyslový robot v ČSSR.

<sup>55</sup> Tamtéž, s. 92.

<sup>56</sup> P. Šebej, *Návrh programu činnosti pracoviště s přemyselným robotem. Československý Průmyslový robot PR-16 a příklady jeho použití*, Dům techniky ČSVTS: Praha 1980, s. 42.

<sup>57</sup> M. Plášek, „Vznik, rozvoj a útlm priemyselnej robotiky na Slovensku“, s. 20.

<sup>58</sup> Informace z e-mailové komunikace s Ing. Františkem Knesplem, pracovníkem AZNP, který se na instalaci robotu podílel.

Oba roboty QJN 020 a PR 16-P se nakonec potkaly v Destě Domažlice v letech 1981–1983, jak o tom svědčí pořad na ČT24 „Počítačová evoluce“.<sup>59</sup> Start prvních československých průmyslových robotů nebyl jednoduchý. Československé robotice chyběly vhodné komponenty na jejich výrobu. Při nasazování do výrobního procesu existovala psychologická bariéra a strach z nového, nepoznaného a náročného odvětví. Při projektování tehdejších závodů se nepočítalo s robotizací.<sup>60</sup> Nedodržovala se technologická kázeň, a dělníci dokonce nasazené roboty úmyslně poškozovali. Rozvoj československé robotiky byl obtížný, ale nastartování návrhu, vývoje a nasazování průmyslových robotů v tehdejších podmínkách usnadnilo pozdější úspěšnou realizaci robotizace v Česku a na Slovensku.

## Poděkování

Autoři děkují Ing. Jaroslavu Kamencovi a Ing. Milanu Pláškovvi za poskytnuté materiály a konzultace, které umožnily vznik tohoto článku.

Autoři také děkují doc. Branislavu Lackovi z FSI VUT v Brně za cenné připomínky k textu.

Článek vznikl na základě institucionální podpory dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Technické muzeum v Brně poskytované Ministerstvem kultury ČR.

## Summary

In the 1970s, the government sought the means to improve the performance of planned economics. Robotization, already in full swing abroad, appeared an appropriate means. As a result, the government has been listing state tasks and target programs to support robotization and manufacturing development. Technical intelligentsia welcomed the support for robot development and was ready. What wasn't prepared for this modern technology was the component base and the production organization. Yet the QJN 020 and PR 16P robots were a decent standard. But their deployment was met with technological insubordination and classic resistance from workers, who often deliberately damaged them.

<sup>59</sup> Archiv ČT24: *Počítačová evoluce*.

<sup>60</sup> V. Kalaš, „Tridsať rokov svetovej robotiky (4)“, s. 57.

## Correspondence:

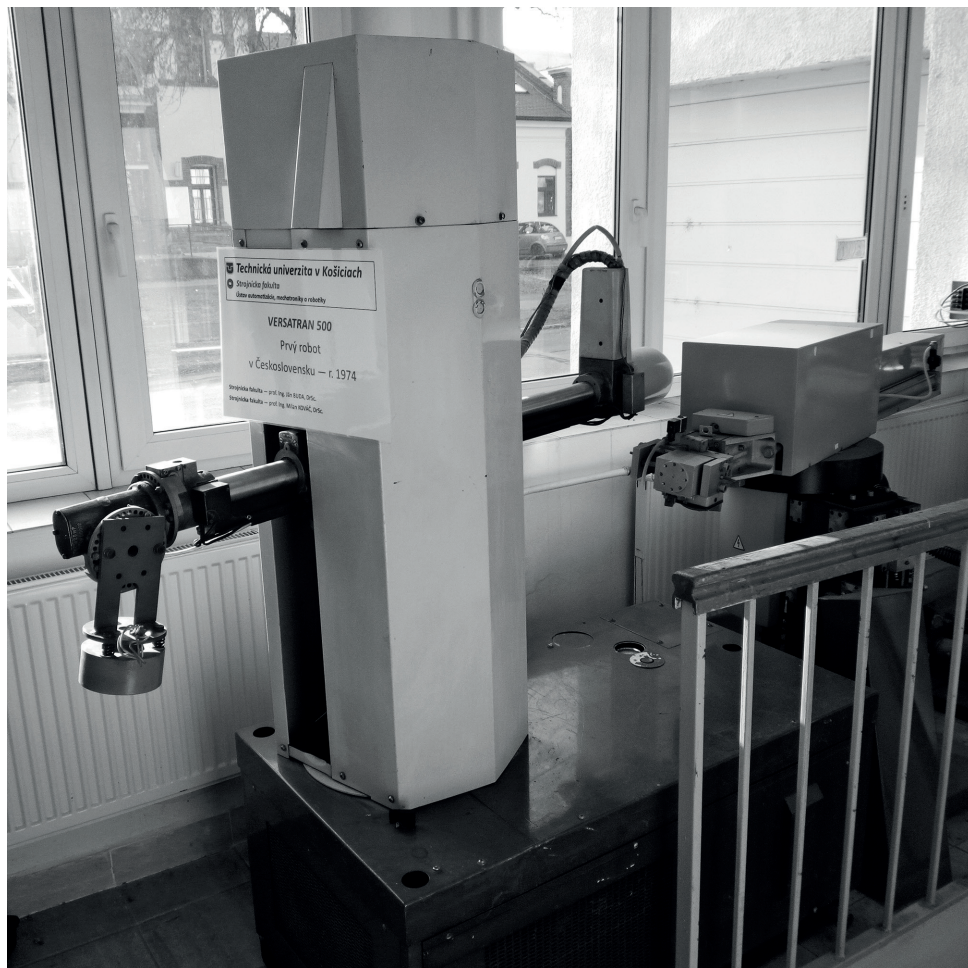
prof. Ing. František Šolc, CSc.  
Fakulta elektrotechniky a komunikačních  
technologií VUT v Brně  
Technická 3082/12, 616 00 Brno  
e-mail: solc@feec.vutbr.cz

Mgr. Lubomír Anděl  
Technické muzeum v Brně  
Purkyňova 2950, 612 00 Brno  
e-mail: andel@tmbrno.cz

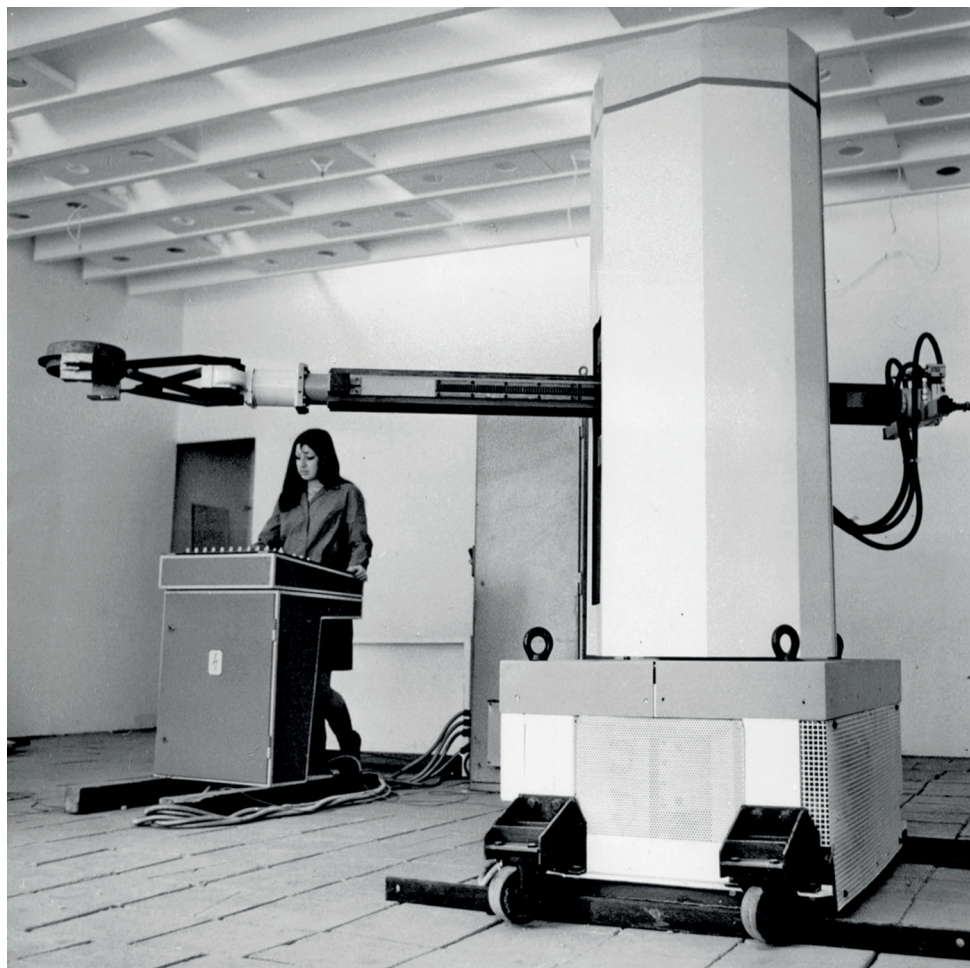
Tab. 1. Parametry průmyslových robotů

	VERSATRAN 500	QJN 020	MHU SENIOR	PR 16-P
Počet st. volnosti	5–6	4	4	5
Druh pohonu	hydraulický	elektrický	pneumatický	pneumatický
Nepřesnost polohování [mm]	±3	±0,3	±0,1	±0,2
Typ řízení polohy	PTP	PTP	PTP	PTP
Druh řízení	elektrome- chanický	elektrome- chanický	elektrome- chanický	elektronický
Nosnost [kg]	23		15	16
Max. rychlost hori- zontálního pohybu ramene [m/s]	0,91	1	1	1
Max. rychlost verti- kálního pohybu ra- mene [m/s]	0,91	0,5	0,3	1
Max. rychlost otáčení ramene [°/s]	90	60	90	90
Hmotnost manipu- látoru	612	1000	480	675

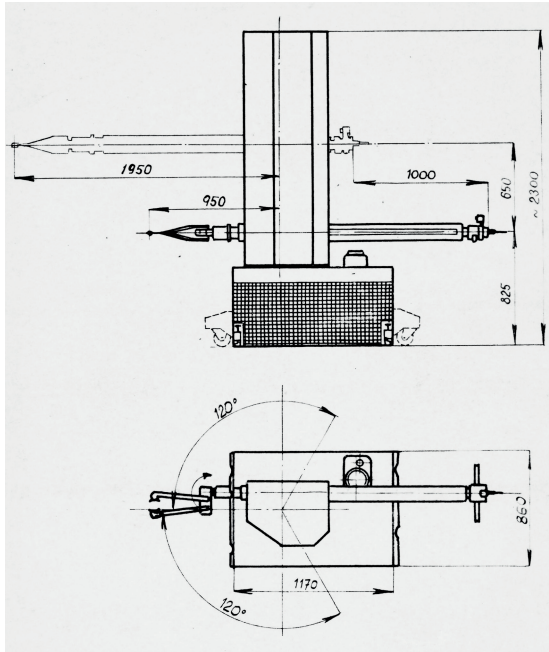




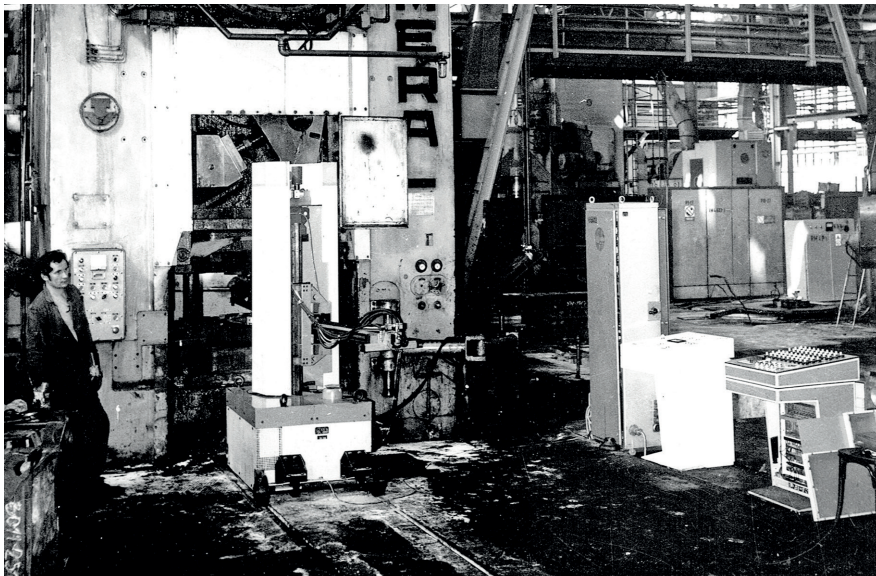
Obr. 1. Průmyslový robot VERSATRAN. (Foto TU v Košicích)



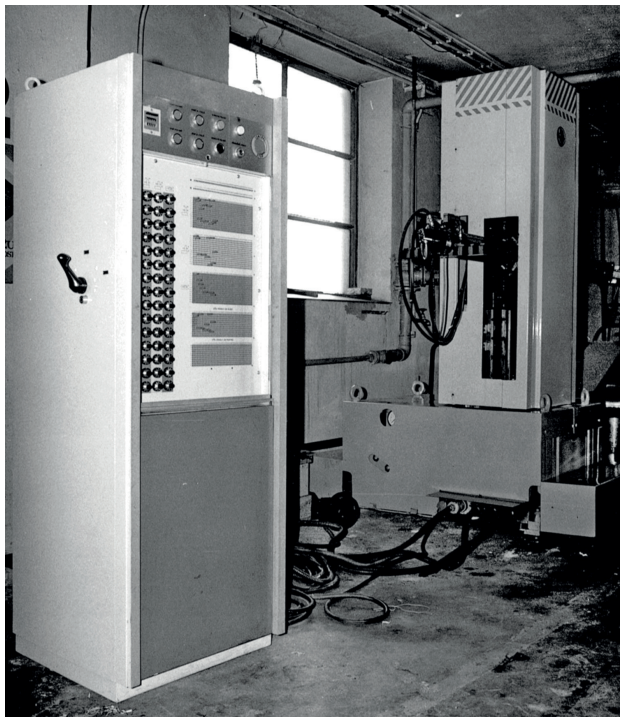
Obr. 2. Průmyslový robot QJN 020. (archiv Ing. J. Kamence)



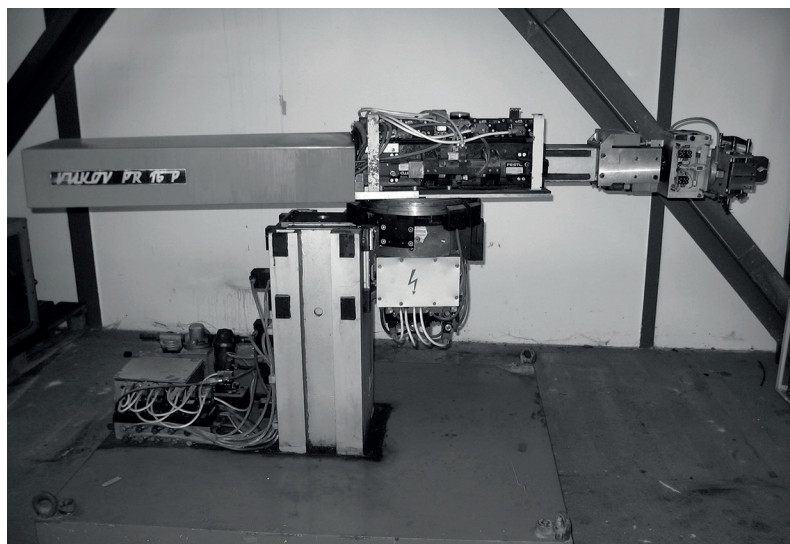
Obr. 3. Výkres mechanické části robotu QJN 020. (archiv Ing. J. Kamence)



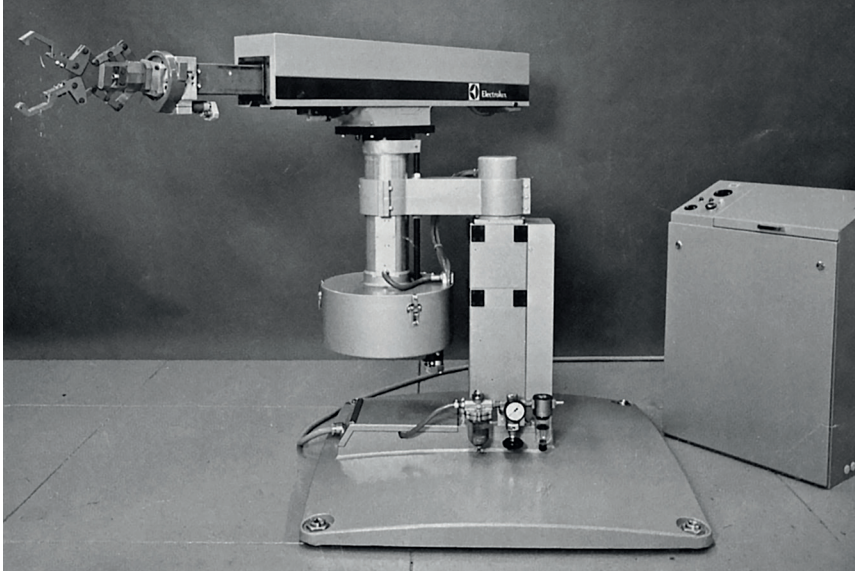
Obr. 4. ROBOT QJN 020 při obsluze kovacího lisu. Ovládací pult robotu je vpravo dole. (archiv Ing. J. Kamence)



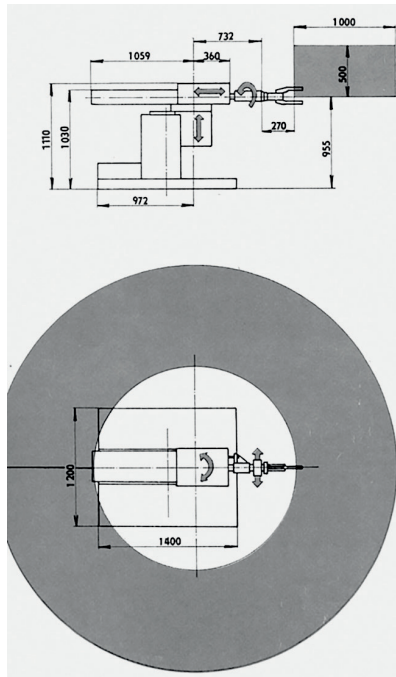
Obr. 5. Průmyslový robot QJN 020-NC. (archiv Ing. J. Kamence)



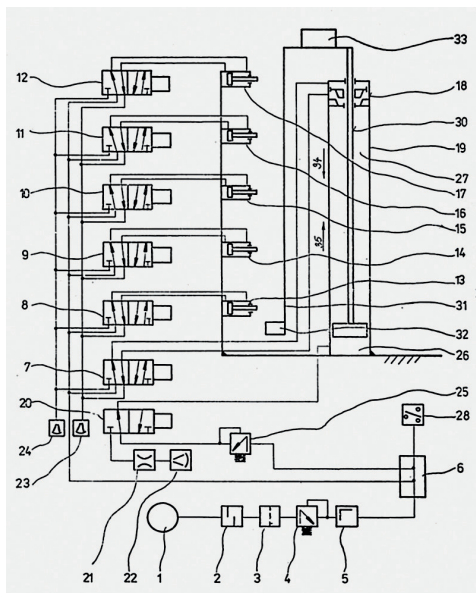
Obr. 6. Průmyslový robot PR 16-P. (foto autor)



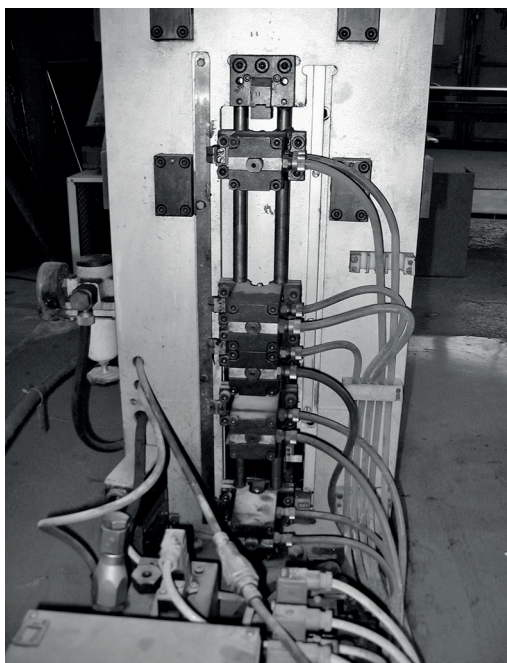
Obr. 7. Průmyslový robot MHU SENIOR. (informační leták fy Elektrolux)



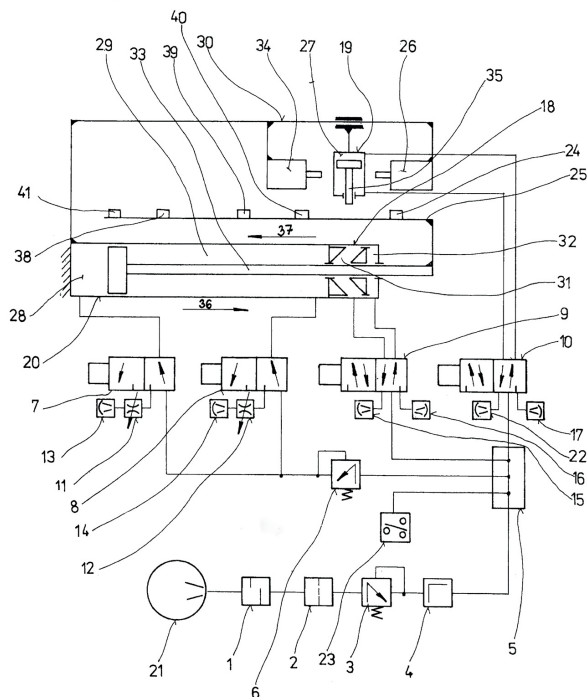
Obr. 8. Kinematická koncepce PR 16-P. (informační leták VUKOV Prešov)



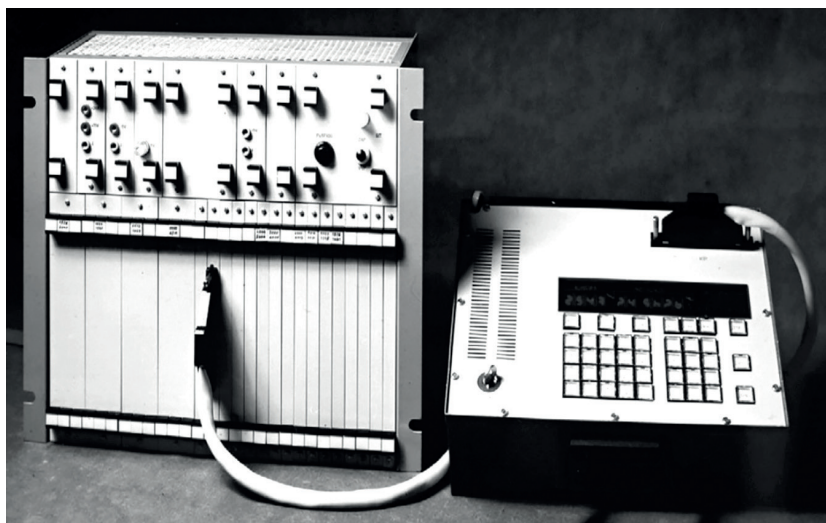
Obr. 9. Zapojení pneumatického obvodu vertikální jednotky. (archiv Ing. M. Pláška)



Obr. 10. Vertikální jednotka PR 16-P, nastavitelné narážky. (foto autor)



Obr. 11. Zapojení pneumatického obvodu horizontální jednotky. (archiv Ing. M. Pláška)



Obr. 12. Programovatelný automat NS 912 spolu s programovací jednotkou NS 911. (archiv Ing. M. Pláška)

## RECENZE

Michal V. Šimůnek – Antonín Kostlán (eds.), *Biografický slovník obětí nacistické perzekuce 1939–1945, svazek 1 (A–K)*, Praha 2019, 352 s., ISBN 978-80-246-3614-6

Centrum dějin vědy je specializovaným pracovištěm v rámci Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR, jehož základní orientaci na nejnovější dějiny se kabinet nejvíc blíží svým dlouhodobým zaměřením na témata spojená s perzekucí vědců v českých zemích v období nadvlády nacistického a komunistického režimu. Po řadě konferencí věnovaných vědě v letech 1938 až 1989 organizovaných bezprostředním předchůdcem centra (někdejším Výzkumným centrem pro dějiny vědy) v 90. letech zúročuje během uplynulého desetiletí své systematické bádání v tomto směru zejména v obsáhlých encyklopedických dílech. Po encyklopedii S. Štrbáňové a A. Kostlána (editoři) *Sto českých vědců v exilu*, Praha 2011, věnované osobnostem vědy vypuzeným v období vlády komunistické strany (1948–1989), a biografickém slovníku M. V. Šimůnka a A. Kostlána (ed.), *Disappeared Science*, Praha 2013<sup>1</sup>, zachycujícím oběti rasové perzekuce v letech 1939–1945, předkládají Šimůnek s Kostlánem výsledky dlouhodobých projektů vlastních i svých spolupracovníků v prvním díle *Biografického slovníku obětí nacistické perzekuce 1939–1945*.

Stejně jako u výše zmíněných encyklopedií jsou také osobnosti v tomto slovníku zařazeny do kontextu vývoje – respektive jeho narušení – vědeckých institucí, vědní politiky i směřování vědeckých škol a jejich představitelů v podobě úvodních kapitol. Autorem první z nich s názvem *Perzekuce vědců v Protektorátu Čechy a Morava během druhé světové války – úvodní studie* (s. 11–40) je M. Šimůnek. Východiskem k poměrně stručnému, ale systematickému přehledu násilných proměn vědecko-výzkumné infrastruktury v českých zemích v letech 1939 až 1945 je charakteristika prvorepublikového centralistického modelu řízení a fungování vědy, v němž dominovaly vysoké školy. Následují, zhruba chronologicky, etapy a formy zásahů do vědecko-výzkumné infrastruktury ze strany okupační administrativy a reakce na ně ze strany českých autonomních úřadů a vědecké komunity. Opatření okupačních úřadů jsou představena v kontextu nacistické vědní a vysokoškolské politiky obecně, akcentovány jsou pochopitelně nejzávažnější změny přímo v protektorátu (zejména uzavření vysokých škol v listopadu 1939). Mezi reakcemi z české strany jsou zmíněny například záchranné iniciativy představitelů vysokých škol z přelomu let 1939/1940, mezi alternativami a změnami akcentů například následné přesuny směrem k aplikovaným výzkumům, především v technických, případně zemědělských nebo lékařských vědách, doprovázené mj. rozvojem výzkumných infrastruktur v rámci výrobních podniků. Na druhém konci spektra důsledků nacistických

<sup>1</sup> Recenze in: *Dějiny věd a techniky* 47, 2014, 2, s. 129–131.



zásahů proti české vědě stojí podvázání a eliminace humanitních disciplín, i když i zde jisté manévrovací prostory nadále existovaly (mj. v podobě odborných společností, časopisů, muzeí, knihoven nebo soukromých pracoven). Zmíněny jsou též další dobově specifické (až extrémní) podmínky fungování českého vědeckého a vysokoškolského provozu, jakým byla „exploatace a defraudace“ majetku českých vědeckých institucí jejich německými protějšky nebo „pragmatičtější přístup“ v podobě umožnění vysokoškolského studia některým kategoriím českých studentů na vysokých školách v říši. Druhá část úvodní studie se posouvá z institucionální na personální rovinu a sleduje formy a stupně perzekuce. V rámci časově první, nej-systematičtější, nejdrastičtější a rozsahem i důsledky nejmasovější vlny pronásledování tematizuje rasovou perzekuci židů, která se pochopitelně nevyhnula ani osobnostem vědy, ať již jazykově české nebo německé (této skupině pronásledovaných byl věnován již zmíněný slovník *Disappeared Science*). Smutnou skutečností je, že na protizidovských opatřeních v akademické sféře (a obdobně též ve vzdělávacích profesích typu lékařů či právníků) se aktivně podílely již od tzv. druhé republiky též česká administrativa a profesní svazy. Jedním z důsledků protizidovských perzekucí v této oblasti bylo silné zastoupení vysokoškolských absolventů, ať již působících ve vědeckých pozicích nebo v odborné praxi, mezi politickými emigranty. Také perzekuce nebo alespoň nejrůznější omezování (jazykově) českých vědců a příslušníků vzdělaných profesních skupin souvisela s celkovým přístupem okupačního režimu vůči české společnosti a postupně omezovaným zbytkům její administrativní, případně kulturní autonomie. Šimůnek dopady uzavření českých vysokých škol jednak kvantifikuje (počty postižených), jednak podrobněji charakterizuje podoby omezování, zásahů i perzekuce (vedle vlastního uzavření škol s naprostým zákazem výuky např. omezování publikačních možností nebo cenzura) na jedné straně a formy alternativního profesního uplatnění, nebo dokonce vědecké činnosti (povolení badací činnosti na některých dosavadních vysokoškolských pracovištích, zejména klinikách, přechod do státních služeb, podnikového výzkumu nebo soukromé sféry) na straně druhé. Charakterizován je též obecný, ovšem diferencovaný a v čase se proměňující přístup německé strany k tzv. „vrstvě inteligence“. Zvláštní část kapitoly je věnována odbojovým aktivitám českých vědců a příslušníků „inteligence“, na ně reagujícím formám a rozsahu německého teroru (individuální, plošný) i jeho obětem.

Klíčem k biografickým heslům je druhá úvodní stať *Oběti z řad vědců a akademiků – vymezení tématu* (s. 41–47). Oba editoři v ní nejprve vymezují hlavní cíl publikace, jímž je „první souhrnná dokumentace důsledků nacistické okupace pro personální složení vědecké obce v českých zemích v druhé polovině 30. let a první polovině 40. let 20. století... zejména... bezprostřední ztráty na životech“, a stručně hodnotí dosavadní (neuspokojivý, protože převážně selektivní) stav poznání. Klíčovou částí vymezení tématu jsou kritéria, podle kterých byly osobnosti do slovníku zařazeny

(dlouhodobá vědecká kariéra v českých zemích; působení na vysokých školách; dosažení jistého stupně excelence v oboru; politická nebo rasová perzekuce; násilné či nepřirozené úmrtí v jejím důsledku; úmrtí během války nebo těsně po ní). Důležitou součástí kapitoly je základní charakteristika pramenné základny, svědčící o systematickosti a hloubce podniknuté heuristiky. Ze zmíněných archivů a databází (velmi často zahraničních), jmen osobností zmíněných v poděkování i rozsáhlých seznamů pramenů a literatury u jednotlivých hesel vyplývá mj. velmi úzké sepětí výzkumů autorského kolektivu s bádáním jejich zahraničních kolegů.

Vlastní heslář obsahuje 71 biogramů zpracovaných celkem 24 autory a autorkami, každý v rozsahu dvou až (výjimečně) 10 stran (historik Kamil Krofta). Autorsky se na heslech podílel nejvíce Michal Šimůnek, který je autorem nebo spoluautorem 27 biogramů, převážně (i když ne výhradně) lékařů, kteří též reprezentují nejčastěji zastoupené obory (19). Autory dalších hesel jsou kolegové nebo kolegyně z Ústavu pro soudobé dějiny (například druhý nejvíce zastoupený autor Tomáš Hermann) a historikové (převážně specialisté na dějiny vědy) z jiných akademických nebo vysokoškolských pracovišť (například známý autor slovníkových děl Josef Tomeš). Biogramy jsou jednotně koncipovány, obsahují údaje o rodině, průběhu studií, odborné kariéře, charakteristiku odborného díla, popis účasti v odboji, respektive formy perzekuce, případně připomenutí druhého života obětí. Součástí hesel jsou údaje o zdrojích členěné na osobní pozůstalost, existuje-li, archivní prameny, tištěné prameny a sekundární zdroje, odkaz na bibliografii a odkaz na foto (malá portrétní fotografie je součástí všech hesel). Vnitřní hodnocení obsahu jednotlivých hesel je nad možností této recenze.

Závěrem nelze jinak než parafrázovat hodnocení publikované již v recenzi na slovník *Disappeared Science*: dílo (zvláště po dokončení jeho druhého svazku, který zvýší počet zahrnutých osob zhruba na dvojnásobek) je nejen jedinečným východiskem pro další studie, ať již biografické, prosopografické či jiné (dějiny institucí, oborů, vědeckých škol apod.), ale též významným památníkem obětím nacistické perzekuce *sui generis*.

PETR SVOBODNÝ

Schwarzer Tod und Pestabwehr im frühneuzeitlichen Hermannstadt. Pestordnungen der Stadtärzte Johann Salzman (1510, 1521), Sebastian Pauschner (1530) und Johann Stubing (1561). Robert Offner, Thomas Şindilariu vyd. Hermannstadt (Sibiu) – Bonn: Schiller Verlag 2020, 231 s. ISBN 978-3946954-82-8

Táto práca ako výsledok medzinárodnej spolupráce obsahuje príspevky k téme mor v ranom novoveku. Úvodnú všeobecnú stať o more napísal nemecký emeritný

profesor z Kolína nad Rýnom Klaus Bergolt (známy prácou *Černá smrt v Evropě*, Praha 2002), autorom prehľadu morových epidémií v sedmohradskom Sibiu (nem. Hermannstadt) v ranom novoveku je bývalý riaditeľ budapeštianskej Semmelweisovej knižnice pre dejiny medicíny László A. Magyar, štúdia o troch lekároch, ktorí pôsobili istý čas ako mestskí lekári v Sibiu, je dielom Roberta Offnera z Regensburgu, ktorý je okrem svojho odboru transfúznej medicíny aj Privatdozent z dejín medicíny. Tento autor pôvodom zo Sedmohradska je známy svojimi prácami o inom sedmohradskom rodákovi, Tomášovi Jordanovi, moravskom protomedikovi. Na teoretické práce nadväzujú faksimile morových traktátov troch mestských lekárov zo Sibiu: *De preservatione a pestilentia et ipsius cura opusculum* (Viedeň 1510) a jeho nemecká verzia *Eine nützliche ordnung und regiment wider die Pestilenz* (Viedeň 1521) od Johanna Salzmannu a *Wie Mann sich halten Soll, In der Zeidt der unütigen Pestilenz*, prepis diela Sebastiana Pauschnera, vydaného v Sibiu v roku 1530. Originálny exemplár sa nezachoval, prepis je obsiahnutý v práci B. Révész, ktorá bola publikovaná v Archiv für Geschichte der Medizin 1910 a editori publikujú aj faksimile tejto štúdie. Z diela tretieho uvádzaného autora, Johanna Stubinga, *De Pestilentia libri tres*, ktoré vyšlo vo Viedni v roku 1561, teda až po odchode autora zo Sedmohradska, je v knihe len krátky predslov a jeho nemecký preklad, pretože celé rozsiahle dielo je k dispozícii online. Všetky diela vznikli ako reakcia na morové epidémie v Sibiu a odrážajú opatrenia, ktoré zaviedli títo lekári a ktoré, ako tvrdí R. Offner, čiastočne platia dodnes, aj v čase pandémie koronavírusu. Medzinárodnosť dopĺňa jeden z editorov, rumunský historik Thomas Şindilariu zo Sibiu ako aj rumunsko-nemecké vydavateľstvo Schiller Verlag. Diela sú zaujímavé aj pre českého a slovenského čitateľa, pretože Sebastian Pauschner bol spišský Nemec z Levoče a Johannes Stubingus je Štubík z Königštejna, moravský rodák. Robert Offner sa venuje hlavne jeho životu, len krátko samotnej práci, ktorá si podľa autora vyžaduje ďalšie skúmanie. Dielo Štubíka z Königštejna nespomína Karel Černý vo svojej knihe *Mor 1480–1730. Epidemie v lékařských traktátech raného novověku* (Praha 2014).

FRANTIŠEK ŠIMON

# **DVT** Dějiny věd a techniky History of Sciences and Technology

ročník / volume **LIII** – 2020

číslo / number **4**

Vedoucí redaktor Editor-in-chief	Tomáš Hermann (PřF UK, ÚSD AV ČR)
Výkonná redakce Executive editors	Lucie Strnadová, Petr Hampl
Jazyková redaktorka Language editor	Dagmar Magincová
Redakční rada Editorial board	Martin Dinges (Stuttgart, BRD), Helena Durnová (MU, Brno), Petr Hadrava (AV ČR, Praha), Ivan Jakubec (UK, Praha), Jan Janko (Praha), Milena Josefovičová (AV ČR, Praha), Vladimír Karpenko (UK, Praha), Stanislav Komárek (UK, Praha), Ladislav Kvasz (UK, Praha), Christoph Meinel (Regensburg, BRD), Milada Sekyrková (UK, Praha), Jan Surman (Uni-Erfurt, BRD), Petr Svobodný (UK, Praha), Michal Šimůnek (AV ČR, Praha), Martin Šolc (UK, Praha), Zdeněk Tempír (Praha)
Adresa redakce Editorial address:	Viničná 7, 128 00 Praha 2, [+420]605440966 dvt.redakce@gmail.com
DTP	Nakladatelství Pavel Mervart
Tisk / Print	H.R.G. spol. s r. o., Litomyšl
Distribuce	Informace o předplatném (CZ, SK) podá a objednávky přijímá redakce. Rozesílá DUPRESS. Please send all foreign orders to: MYRIS TRADE Ltd., P. O. Box 2, V Štíhlách 1311/3, 142 00 Prague 4, Czech Republic, e-mail: myris@myris.cz
Adresa Společnosti pro dějiny věd a techniky Address of the Society for the History of Sciences and Technology (Prague)	Ústav dějin UK a Archiv UK, Ovocný trh 5, 116 36 Praha 1 [+420] 224491475, 224491468, roman.elner@ruk.cuni.cz
Bližší informace o časopisu a SDVT / More information on the journal and Society	
Web	<a href="http://sdvt.cz">http://sdvt.cz</a>

© Společnost pro dějiny věd a techniky, Praha 2020

**ISSN 0300-4414**

**Časopis vychází s finanční podporou Akademie věd ČR.**

# DVT Dějiny věd a techniky History of Sciences and Technology

ročník / volume LIII – 2020

číslo / number 4

DĚJINY VĚD A TECHNIKY jsou vědecký recenzovaný časopis zaměřený na původní články z dějin přírodních a exaktních věd, techniky a věd příbuzných. Vítána jsou také témata o aplikacích těchto věd (dějiny architektury, medicíny a umění, vztah vědy a společnosti, vědní politika atd.) i jejich přesazích ke společenským vědám, resp. statě o jednotlivých disciplínách v rámci teorie, filosofie a sociologie vědy, obecných, kulturních a intelektuálních dějin, dějin vzdělanosti, dějin idejí apod.

Časopis je vydáván od roku 1968. Vychází čtvrtletně jako členský časopis Společnosti pro dějiny věd a techniky (založena 1965) s finanční podporou Rady vědeckých společností ČR. Časopis byl zařazen do Seznamu recenzovaných neimpaktovaných periodik vydávaných v ČR (schváleném Radou pro výzkum a vývoj 20. června 2008) a je v několika prestižních akademických databázích (ERIH, CEJSH ad.). Evidenční číslo v databázi Ministerstva kultury ČR je E 4961 (evidováno 1. 1. 1970).

Časopis uveřejňuje nejnovější výsledky původního výzkumu v podobě *článků*, zařazuje i *diskusní příspěvky* z této tematiky a *materiálová sdělení*, doplňuje je o *recenze* vyšších prací nebo jejich stručné anotace v rubrice *Zprávy z literatury* a v rubrice *Kronika* informuje o nedávných akcích z oboru. Přijímány jsou příspěvky v češtině i světových jazycích (angličtina, francouzština, němčina).

HISTORY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY is a scientific peer-reviewed journal whose aim is to present original articles on topics from history of natural and exact sciences, technology, and related sciences. It also welcomes contributions on various applications of these sciences (history of architecture, medicine and arts, relations between science and society, science policy, and the like), their interface with social sciences and humanities, and articles on particular scientific disciplines within the conceptual framework of theory, philosophy, and sociology of science, eventually also general history, history of culture, history of ideas, education, etc.

The journal appears since 1968. It is published quarterly as a membership journal of the Society of the History of Sciences and Technology, which was founded in 1965, with the financial support of the Council of Scientific Societies of the Czech Republic. The journal is included in prestigious academic databases (ERIH, CEJSH, etc.) and registered in the database of the Ministry of Culture of the Czech Republic under the number E 4961 (filed on January 1, 1970).

This journal publishes the most recent results of original research in the form of *articles*, includes *discussions* on relevant topics and *material communications*, and complements the published material by *reviews* of publications or their brief abstracts in the section *Reports from Literature*. The *Chronicle* section informs our readership about recent events (e.g. conferences, exhibitions) in relevant fields. Contributions can be submitted in Czech or world languages (English, French, German).

