



Automatizace ve Středověku

Západočeská Univerzita V Plzni
Katedra Kybernetiky
Semestrální práce - HKUI

Petra Ocelíková
A23N0022P
21. ledna 2024

Obsah

1	Úvod	1
2	Starověk	1
2.1	Hérón Alexandrijský	1
3	Středověk	3
3.1	Mikuláš z Kadaně a Jan Šindela	3
3.2	Petr Neumann	3
3.3	Drozd & Drozd	4
3.4	Al-Džazárí	5
4	Zdroje	7

1 Úvod

Počátky automatizace se datují již od starověku. Tehdy v Alexandrii vznikaly první umělé "zázraky", které využívaly páry a teplého vzduchu v různých zařízeních.

Ve středověku se pak začaly objevovat první automaty - mechanická zařízení. V oblibě byly především různé mechanické hračky, orloje, zvonkohry atd. Tyto automaty obsahovaly jednoduché programovací zařízení jako například válce s kolíky, kotouče s otvory či zářezy apod. Jejich tvůrci byli především zruční hodináři.

2 Starověk

2.1 Hérón Alexandrijský

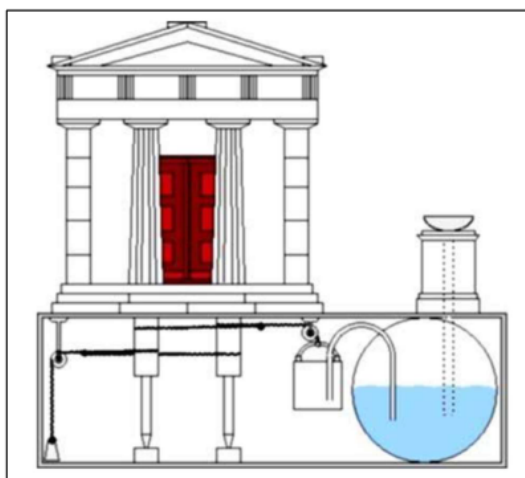
Je považován za nejvýznamnějšího vědce a vynálezce alexandrijského období. Do dnešní doby se zachovaly zmínky o jeho vynálezech, které značně předběhly svou dobu.

Jedním z jeho zásadních vynálezů je tzv. Héronova baňka. Jednalo se o kouli, do níž byla přiváděna horká pára, která pak vycházela vhodně směřovanými tryskami z koule ven. Na základě zákona zachování hybnosti se koule roztočila. Tímto se Hérón stal vynálezcem reaktivního pohonu.



Obrázek 1: Héronova baňka

Jeho dalším významným vynálezem bylo samočinné otevírání dveří chrámu s využitím páry a ohřátého vzduchu, kdy pára vytlačila vodu do nádob, které za využití systému kladek otevíraly dveře.



Obrázek 2: Mechanismus otevírání chrámových dveří

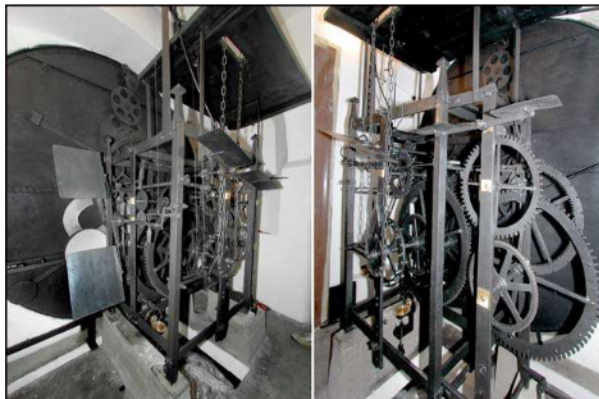
Dalšími jeho vynálezy jsou například:

- pohybující se kovové čtyřspřeží, jež se vznášelo v magnetickém poli pod stropem chrámu,
- automatické divadlo s loutkami,
- samostřel, který sám nabíjel šípy ze zásobníku a vystřeloval je, zatímco obsluha pouze točila klikou,
- olejová lampa, do které se automaticky doléval olej,
- automat na limonádu (později dávkovač vody pro rituální očistu před vstupem do chrámu).

3 Středověk

3.1 Mikuláš z Kadaně a Jan Šindela

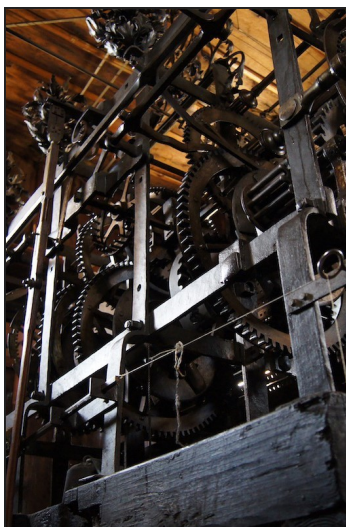
Hodinář Mikuláš z Kadaně a astronom Jan Šindela jsou autory současného **Staroměstského orloje**. Ten byl na jižní straně věže Staroměstské radnice v Praze postaven v roce 1410. Hlavní stroj orloje byl tehdy poháněn s pomocí 80 kg závaží, které celý stroj pohánělo a byl řízen vřetenovým krokem s lihýřem. Vzhledem k nedokonalostem tohoto systému, které způsobovaly značná zpoždění, byl později nahrazen přesnějším chronometrem. V současné době je proces natahování závaží již automatický.



Obrázek 3: Hlavní stroj Staroměstského orloje

3.2 Petr Neumann

Jedná se o pražského hodináře a autora **automatu loretánské zvonohry** v Praze. Na konci 17. století sestavil zvonohru s 27 zvonky a propojil ji s hodinovým strojem ve věži na průčelí. Vytvořil zde mechanismus založený na kovovém válci s kolíky, který umožňoval nastavení různých melodií. V té době to v Českém prostředí byla skutečná pozoruhodnost. Podobné zvonohry byly zachovány i v dalších městech, jako například v Amsterdamu, Delftu, Bruggách či Berlíně. Jedinečnost zvonkohry pražské Lorety spočívá hlavně v její autentičnosti. Jde o jeden z posledních dochovaných barokních nástrojů v Evropě, jejichž mechanismus nebyl nijak modernizován.



Obrázek 4: Hrací mechanismus zvonohry

3.3 Drozd & Drozd

Známé jsou také mechanické napodobeniny člověka od švýcarských mistrů Drozů (otce a syna) z 18. století. Jejich **automatický písář** byl schopen psát perem několik vět a na svou dobu velmi dobře napodoboval člověka. Obsahoval složitou mechanickou soustavu s pamětí elementárních pohybů (svislý válec nahoře a programovací kotouč). Každá vačka válce pohybovala pákami, které přenášely svůj pohyb na jednotlivé vnější pohyblivé části automatu.



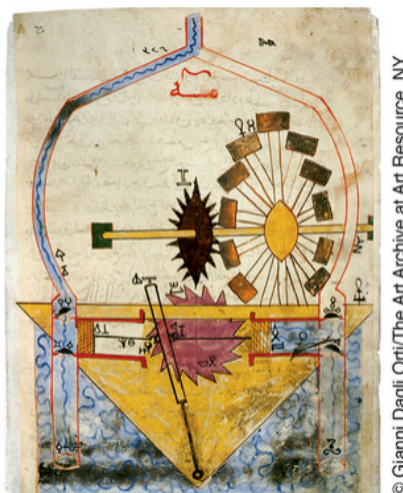
Obrázek 5: Automatický písář

3.4 Al-Džazárí

V roce 1206 dokončil Al-Džazárí dílo, známé též jako *Kniha znalostí o důmyslných mechanických zařízeních*, obsahující popisy a nákresy jeho technologických vynálezů tak detailní, že dnešní inženýři mohou jeho přístroje vyrobit znovu. Mezi mechanismy vyobrazenými ve zmíněné knize, jsou například:

- stroje k vyzvedávání vody,
- vodní hodiny,
- svíčkové hodiny,
- výdejníky vody,
- hudební automaty.

Vynalezl také čerpadlo, jež převádí otáčivý pohyb vodního kola na přímočarý pohyb pístu, který pumpuje vodu velkou silou. Al-Džazárímu je připisována zásluha za sestavení hydraulických čerpadel, která spatřila světlo světa tři staletí před tím, než se něco podobného objevilo na Západě.



Obrázek 6: Dvoupístové čerpadlo

Al-Džazárí také vyráběl kuriózní, avšak funkční hodiny. Jejich časový mechanismus tvořila proděravělá mísa ve vodní nádrži uvnitř sloního břicha. Mísa se naplnila vodou za 30 minut, pak se potopila a rozjela sérii úkonů, při nichž se využívaly lana a koule, které se skutálely z „hradu“ na sloních zádech. Když byl cyklus u konce, mísa automaticky vyplavala a celý proces se opakoval. Podle těchto hodin byly sestrojeny hodiny pro nákupní centrum v Dubaji.



Obrázek 7: Sloní hodiny

Díky těmto hodinám a dalším automatickým strojům si al-Džazárí vysloužil označení „otec robotiky“.

4 Zdroje

- https://www.pslib.cz/jaroslav.semerad/board/Technicke%20lyceum/L4.2012_13/maturitni_okruhy/mat.okruh_22/1.pdf
- https://www.technickytydenik.cz/rubriky/serialy/inspirujici-inovatori/heron-alexandrijsky-10-70-n-1_39639.html
- https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/73124/F2-BP-2017-Hofirek-Radek-BP_0215_HOFIREK.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- <https://www.loreta.cz/cs/hudba/barokni-zvonohra>
- https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=37483
- <https://www.jw.org/cs/knihovna/casopisy/g201211/stredoveci-mistri-mechanizace/>