

# Významné objevy a osobnosti historie českého cukrovarnictví – část 1.

SIGNIFICANT DISCOVERIES AND FIGURES IN HISTORY OF CZECH SUGAR INDUSTRY – PART 1

Hotový Zdeněk, Gebler Jaroslav

V tomto článku jsou uváděny převážně postupy, zařízení a jejich vynálezci z období od poloviny 19. století, kdy byl „zlatý věk“ cukrovarů. Zařízení vyvíjená v cukrovarech a ve strojírenských závodech budou uváděna podle pořadí technologických stanic. Samozřejmě, že nelze uvést všechny osoby, nápady a zařízení, proto se pro získání celkového přehledu omezíme pouze na ty, které nám připadly nejvýznamnější z hlediska přínosu českého průmyslu pro cukrovarnický obor. Vzhledem k mapovanému období je dost problematické připisovat uvedené vynálezy výhradně českému průmyslu, protože až do roku 1918 byly Čechy, Morava a Slezsko součástí monarchie Rakousko-Uherské. Spíše jde o popis některých pokrokových postupů a zařízení, které byly vyvinuty na současném území Česka. Také státní příslušnost některých uvedených zasloužilých lidí nebyla česká ani rakousko-uherská, i když pracovali v oblasti Rakousko-Uherska, resp. Čech – např. Florentin Robert byl Francouz a Jakub Kryštof Rad byl Švýcar. V nadpisu uvedené „české cukrovarnictví“ je tedy nutné vnímat v patřičném kontextu.

Pokud jde o osoby, které se zasloužily o popsání zlepšení či vynálezy, pocházejí z řad majitelů cukrovarů nebo strojírenských podniků, jejich technických pracovníků, ředitelů, a dále také pracovníků z výzkumu. Rychle se rozvíjející odvětví totiž potřebovalo pro svůj další růst odborníky s patřičným vzděláním a rozhledem, takže postupem času vznikla pracoviště, kde se takoví odborníci, podpoření odpovídajícím vybavením, soustřeďovali. Činnost výzkumných pracovníků považujeme ale za vhodné popsat odděleně, v jiném článku.

Tento článek si nedělá ambici podat ucelený přehled o zásluhách určitých lidí o cukrovarnický průmysl, jejich zásluhy měřit a řadit do nějakých žebříčků podle technologického nebo ekonomického přínosu. Vzhledem ke značnému časovému odstupu a rozsahu by podobná práce byla vděčnou činností pro tým odborníků na historii, technologii a strojírenskou výrobu. Cílem je upozornit na některé případy zlepšení a poskytnout některé základní informace, případně zajímavosti o jejich autorech. Jde především o taková díla, která se využívají i nyní buď přímo, nebo využívají tehdy objevené principy. Technické a technologické informace jsou doplněny informacemi biografickými, psanými kurzívou.

## Doprava a praní řepy

Vzhledem ke zvětšování kapacity provozů bylo nutno řešit dopravu a praní řepy mechanizací, protože ruční manipulace v koších s praním v neckách za pomoci košťat přestala být únosná. Řepa se začala ke zpracování dopravovat plavením vodou v kynetách. Známé jsou dodnes tzv. Riedingerovy splavy

z roku 1880 pojmenované podle ředitele uherského cukrovaru Brück, jež byly opatřeny kynetami (1<sup>a</sup>). Dopravní cesta řepy byla vybavena lapači písku a kamenů různých konstrukcí: May (1896) Henčl a Zapletal (1907), Arnošt Mik (1896), Pšenička, Štolc aj. (1<sup>b</sup>). Z těch se zvedala řepným kolem vynalezeným R. Bartelmusem v roce 1883 (1<sup>c</sup>). Později bylo toto řepné kolo upraveno Fr. Rasmusem na kombinované, pro zvedání řepy a vody, podobně postupovali Podlipský a Machovský (2).

Od ručního praní řepy kartáči se přešlo v 60. letech 19. století k mechanickým pračkám. Zde se setkáváme se jménem Wiesner. Karel Wiesner z Kolína zkonstruoval celokovovou hřeblovou žlabovou pračku, která byla v roce 1889 odzkoušena v cukrovaru Český Brod a která se začala pro své kvality rychle šířit do dalších cukrovarů (3). V roce 1891 na ni Karel Wiesner dostal patent. Tato pračka měla znaky současných praček: byla rozdělena příčnou přepážkou, měla zabudovaná síťová dna, umožňující odlučení šterku a písku a pod nimi výpustní armatury, kterými šlo nahromaděné nečistoty vypouštět. Lze o ní mluvit jako o předchůdkyni současných praček. I princip její činnosti byl stejný jako u současných praček: k čisticímu efektu docházelo třením řepných bulev o sebe při současném účinku vody, mícháním obsahu pračky pomocí hřebel, upevněných na hřídeli v podélné ose. Na první pohled odlišují tuto pračku od současných praček rozměry, protože byla stavěna na výkon 600–800 t řepy za 24 h a dále pohon plochým řemenem od transmise, protože neměla vlastní elektromotor, což bylo tehdy běžné. Konstrukce Karla Wiesnera byla v té době tak pokroková, že se její základní prvky zachovaly do dnešní doby.

*Příjmení Wiesner neslo několik bratřů, z nichž pro cukrovarnický průmysl mají význam hlavně František (1832–1880) a Karel (1845–1921). Každý vlastnil zprvu dílnu, později strojírnou – František v Chrudimi a Karel v Kolíně. Podnikání Františka mělo širší rámec, protože měl podíl v některých cukrovarech na Kolínsku, případně je vlastnil celé. Strojírny obou bratřů vyráběly mimo jiné i zařízení pro cukrovary, např. automatické váhy na řepu, dráhy na dopravu saturačního kalu, odstředivky, kalolisy, vápenky a další. Výše zmíněnou úspěšnou řepnou pračku vyráběly obě strojírnny. I Františkovi potomci dále působili v cukrovarnickém průmyslu.*

## Řezačka řepy

Řezačka byla řešena současně se zaváděním difusní práce, vznikla roku 1865 spoluprací Julia Roberta a brněnského konstruktéra Bedřicha Wannicka, majitele strojírenského podniku „Vaňkovky“ v Brně (4).

Pánové – zleva: František Wiesner, Julius Robert, Bedřich Wannieck a František Václav Goller



**Bedřich (Friedrich) Wannieck** (1838 Brno – 1919 Merano v Itálii). Po ukončení reálky v Brně studoval na vysoké škole technické a pak pokračoval na polytechnice v Karlsruhe. Po praxi v Rakousku, Anglii a Skotsku, která neměla s cukrovarnictvím nic společného, se vrátil do Brna, kde založil v letech 1864–1865 se společníkem strojírenskou firmu. Strojírna začala vyrábět zařízení pro cukrovary včetně třtinových a to řezačky včetně nožů, čerpadla, váhy, výtahy, difuzní baterie, saturáky, kalolisy, zrnice, saturačky, mísidla, odstředivky, parní stroje, převodovky a další. Protože dodávala zařízení i do cukrovarů třtinových, byla také významným vývozcem. Wannieck působil i mimo strojírenství – v bankovníctví, legislativě a normalizaci (zavedení metrických měr a vah v železářském průmyslu). Byl i mecenášem, podporoval stipendia pro nemajetné studenty na Vysokém učení technickém v Brně. Wannieckův syn Friedrich Oskar firmu nepřevzal a tak „Vaňkovka“ zanikla v roce 1902, kdy se stala součástí První brněnské strojírny.

Ale zpět k řezačkám: nezbytným předpokladem úspěšné práce difuze byla forma řepy, podrobovaná difuzi, a to ve formě řízků různého tvaru. Zkoušely se různé typy zařízení na jejich výrobu, tedy řezaček a nožů, kterými byly řezačky osazovány. V počátcích cukrovarnictví (roku 1810–1815) se užívala ruční struhačka, což bylo kolo na vodorovné hřídeli opatřené struhacím plechem, na který se přitlačovala vypraná řepa. Stroj byl poháněn klikou. Nastrouhaná kaše padala do pytlíku, ve kterém se lisovala. „Výtlačky“ byly přebaleny a znovu vylisovány. Štáva se dále zpracovávala odpařováním (5). V období prosazování difuze prodělaly řezačkové nože vývoj v několika fázích:

- 1864–1870, Robertovy – nožové desky s „prsty“ zbrúšenými ke své spodní straně (1<sup>d</sup>).
- Kolem roku 1870 Napravilovy nože – nožové desky zbrúšené tak, že tvořily v profilu obdélníkové řízky (1<sup>e</sup>). Tyto Napravilovy plnořezné nože zlepšily původní tenké nepevné řízky. Vývoj nožů postupoval rychle dál (A. Staněk, Egerle, Janáček, Wannieck, Daněk).
- Zásadní změna nastala v cukrovaru Královo Pole u Brna, kde ředitel František V. Goller (1<sup>f</sup>) se strojmistrem Františkem Wasgestianem zavedli polořezné nože s profilem ostří rovnostranných trojúhelníků, které se osvědčily při zpracování mimořádně dřevnaté řepy (6) Téměř stovku různých typů nožů rychle vytlačily a užívají se dodnes v moderních řezač-

kách, nejdříve v podobě frézované, pak lisované z plechu, dnes opět v podobě frézované.

**František Václav Goller** (1839–1911) také zastával funkci ředitele v řadě cukrovarů (Poděbrady, Křimice u Plzně, Královo Pole u Brna aj., provozoval rozsáhlou spolkovou činnost (Česká společnost pro průmysl cukerní při Živnostenské bance v Praze, Spolek cukrovarníků východních Čech, spolek pro průmysl cukrovarnický v Čechách, Klub cukrovarníků, Spolek pro zkoušení a přebližení parních kotlů, Spolek českých chemiků a další).

S konstrukcí nožů úzce souvisela i konstrukce brusných strojů na tyto nože (Jindřich Kořán, G. Mošovský, Vondruška aj.).

## Difuze

Původně byla surová šťáva získávána z řepy, rozstrouhané na kaši a jejím lisováním v plachetkách, případně odstředováním. Buněčná tkáň řepy byla při tomto postupu v maximální míře narušena a do šťávy přecházel celý obsah buněk, což bylo na úkor její čistoty. Tento postup byl také náročný na energii a počet pracovních sil. Na tyto problémy narazil Florentin Robert (1795–1870), francouzský emigrant, který v roce 1837 zřídil cukrovar v Židlochovicích (7). Myšlenka získání surové šťávy vyluhováním již vznikla dříve, když francouzský cukrovarník Dombasle navrhl horkou maceraci, která však nepřinášela dobrou kvalitu šťávy. F. Robert podnikl cestu do Böblingen ve Württembersku, aby se seznámil s postupem Schützenbachovým, který prováděl vyluhování řepné kaše ve studeném teplotním režimu (1<sup>g</sup>). Horkou maceraci zavedl Robert v Židlochovicích a získával tak šťávu tímto způsobem vedle klasického lisování. Florentin Robert se věnoval i spolkové činnosti, byl předsedou Spolku rakouských cukrovarníků. Florentin Robert měl syna Julia, který se již narodil v Rakousko-Uhersku, který se problematice získávání surové šťávy vyluhováním začal věnovat podrobně se znalostí fyziologie řepy, což bylo podstatné. Soustavným zdokonalováním postupu zprvu v malém měřítku se dobral výrazně lepší kvality šťávy, než šlo získat lisováním a jednoduchým vyluhováním. Robertovou zásluhou tedy není vynález principu vyluhování. Robertovou zásluhou tedy není vynález principu této metody, ale nalezení správného pracovního a teplotního režimu procesu a návrh tomu odpovídajícího strojního zařízení, později známého jako Robertova difuze. Ta se postupně rozšířila

do okolních cukrovarů, protože J. Robert výsledky své práce publikoval a šířil dalšími formami. V té době se lze setkat také se jménem Julius Wiesner, což byl profesor vídeňské techniky, který se účastnil experimentální činnosti kolem difuze a popsal difúzní proces teoreticky.

Pokud se týká realizace strojního zařízení, Julius Robert se obrátil na svého bratrance F. Wanniecka, majitele strojírný v Brně, v jehož továrně vznikl prototyp prvního difuzéru; tato spolupráce tím neskončila, protože cukrovar v Židlochovicích prováděl mnoho různých inovací, pro jejichž uskutečnění potřeboval patřičné strojní vybavení.

Robertova difúzní baterie byla sada nejčastěji 16 nádob o obsahu 30–150 hl propojená šťavním, vodním, přestupníkovým a parním potrubím s řadou ručních armatur. Rok 1864 je považován za rok, kdy difúzní stanice po řadě úprav a změn vyhovovala a byl vyvinut i způsob její obsluhy – tzv. difúzní práce. Během následujících let byla zavedena již v 27 cukrovarůch a dále se rychle rozšiřovala. Tak se stala neoddelitelnou součástí cukrovarnické technologie. Šíření Robertovy difuze způsobilo, že se s ní seznámila široká cukrovarnická veřejnost a docházelo k dalšímu vylepšování, týkající se počtu, velikosti a tvaru difuzérů, armatur, ohřevu difuze, způsobu práce, vyprazdňování difuzérů atd. Na těchto pracích mají zásluhy například Jan Vincenc Diviš (vliv tvaru difuzérů na tok v difúzní baterii), Hanuš Karlík (propočít difúzního pochodu, stanovení optimálního počtu difuzérů), Josef Lexa (rychlouproudé kalorizátory, tzv. přestupníky pro ohřev šťáv mezi difuzéry), Gustav Hodek (1832–1916), Ferdinand Urbánek (1821–1887) (práce na difuzi), Josef Pokorný (1827–1871) (propočít tlakových poměrů na difuzi a potažmo správné dimenzování potrubí a armatur) a řada dalších. Robertovy difuze pracovaly v tehdy československém cukrovarnickém průmyslu do 70. let minulého století (poslední zanikla ve Vrbátkách) a byly vystřídány difuzemi mechanickými (extraktory). Vývoj Robertovy difuze byl jedním z velkých počínů cukrovarnické řepné technologie v evropském měřítku. Zavedení difuze ovlivnilo i zařízení kolem, tedy z hlediska technologického postupu před (příprava řízků) a za difuzí (filtrace surové šťávy, odměřování surové šťávy).

Nástup mechanických extraktorů změnil povahu práce na této stanici, protože u nepřetržitě pracujícího stroje nebylo třeba tolik pracovních sil – odpadlo plnění, zavírání a vyprazdňování difuzérů, stanici obsluhoval pouze jeden pracovník – difundant. Nicméně princip funkce zůstal v mechanických difuzích (později nazývaných extraktory, podle fyzikálněchemického procesu, který se liší od difúzního pochodu vlivem pohybu řízků) v podstatě zachován tak, jak jej navrhl kdysi Julius Robert: vyluhování vodou za dodržení určitého teplotního režimu.

Pokud se týká mechanických extraktorů, tak i v této oblasti existuje český přínos cukrovarnictví – často užívanými jsou u nás extraktory žlabové – KDP (Kontinuální difuze Přidal – extraktor českého konstruktéra ze ZVÚ).

S Robertovou difuzí souvisí i odměrka difúzní šťávy. Základem efektivní práce difuze byl odtah správného množství šťávy o správné koncentraci; při malém odtaheném množství bylo vyslazení řízků nedokonalé a tím pádem větší ztráty cukru ve vyslazených řízcích, v opačném případě byla surová šťáva málo koncentrovaná, což vyžadovalo větší náklady na odpařování vody. Spolehlivě a přesně pracující odměrka byla pro Robertovu difuzi nezbytná. Zde se prosadila odměrka typu Černý Štolc konstruktérů Karla Černého a Hugo Štolce zavedená roku 1897 (1<sup>h</sup>), kterou upravil F. Turek v roce 1905, pro měření jak hmotnosti,

Část baterie Robertovy difuze – model z roku 1908 (NTM)



tak i hustoty (sacharizace) šťávy a obě hodnoty registrovala, takže bylo možné sledovat průběh práce na difuzi. Další podobné odměrky byly vyráběny dle Paulíka v roce 1906, dále pak dle Macase, Rambouska, Hampla, Raka, nebo dle Breitfeld-Daňka aj. Zavedením kontinuálních extraktorů pozbyly popsané odměrky smysl, takže poslední zanikla s poslední Robertovou difuzí.

LAPAČŮM JEMNĚ DRTĚ ze surové (difúzní) šťávy se věnovala řada konstruktérů: Škoda–Kuffner–Mik (1891), Napravil (1893), May (1898), Eger (1894), May–Kořán (1903) aj. Dnes jsou užívána k tomuto účelu spádová síta (stírané žlaby) nebo síťové bubny.

Začátkem 50. let 20. století začaly být Robertovy difuze nahrazovány mechanickými extraktory vhodnými pro nastupující kontinuální a velkokapacitní provozy.

## Literatura

- ANDRĚLÍK, K.: *Továrni výroba cukru řepového a jiných ublohydrátů*. sešit II, Praha: ČSCh, 1925, s. 307<sup>a</sup>, 312<sup>b</sup>, 315<sup>c</sup>, 346<sup>d</sup>, 358<sup>e</sup>, 370<sup>f</sup>, 342<sup>g</sup>, 430–433<sup>h</sup>.
- PODLIPSKÝ, J.; MACHOVSKÝ, Č.: Kombinované kolo ku zvedání řepy i vody pro cukrovary a podobné závody. *Listy cukrovarnické*, 3, 1884/1885 (9), s. 351–352.
- JOUZA, L.; JOUZOVÁ, M.: Wiesnerové a průmysl cukrovarnický. In *Cukrovarnictví, cukrovary a cukrovarníci*. Prameny a studie 47, Praha: NTM a NZM, 2011, s. 137–176.
- Friedrich Wannieck, *zakladatel Vaňkovky*. Vaňkovka – Jižní centrum Brno, 2004.
- NEUMANN, K. C.: *Nástin dějin průmyslu cukrovarnického v Čechách v období 1787–1830*. Komitét pro uspořádání kolektivní výstavy cukrovarnické, 1891, s. 40.
- GEBLER, J.: Významné aktivity v cukrovarnictví na území dnešní ČR. In *Cukrovarnictví, cukrovary a cukrovarníci*. Prameny a studie 47, Praha: NTM a NZM, 2011, s. 32–47.
- ŘÍHA, O.: *Počátky českého cukrovarnictví*. Praha: Univerzita Karlova, 1976, s. 148.