

DOI: 10.18832/kp2016002

Technický a vědecký pokrok českého pivovarství v evropských souvislostech 19. století

Technical and Scientific Progress in Czech Brewing Industry in European Context of the 19th Century

Michal HORÁČEK

Ústav hospodářských a sociálních dějin, Filozofická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, nám. Jana Palacha 2, 116 38 Praha /
Institute of Economic and Social History, Faculty of Arts, Charles University in Prague, nám. Jana Palacha 2, 116 38 Praha,
Czech Republic
michal.roubik@seznam.cz

Recenzovaný článek / *Reviewed Paper*

Horáček, M.: Technický a vědecký pokrok českého pivovarství v evropských souvislostech 19. století. Kvasny Prum. 62, 2016, č. 1, s. 9–14

Příspěvek se zabývá proměnou českého pivovarství v 19. století z pohledu techniky, vědy a technologie, zasazené do širších evropských souvislostí. V porovnání vývoje pivovarství v Českých zemích a dalších zemí primárně západní Evropy jsou hledány styčné body, ale zároveň si příspěvek všímá i odlišností a samostatných vývojových cest. Zároveň si všímá tendencí v předávání zkušeností, přebírání objevů apod. a jejich užití v praxi. V příspěvku je tak popsána role českého pivovarství jako pevné součásti evropského pivovarství v 19. století projevující se nejen jeho obdobným vývojem jako v ostatních zemích, ale i oboustranným provázáním technického a vědeckého pokroku a předáváním zkušeností ve vývoji pivovarské technologie.

Horáček, M.: Technical and Scientific Progress in Czech Brewing Industry in European Context of the 19th Century. Kvasny Prum. 62, 2016, No. 1, pp. 9–14

The paper investigates the transformation of Czech brewing industry in the 19th century from the technical, scientific and technological point of view, using wider context of European culture. Comparison of the Czech brewing industry and other European, mostly Western countries looks for intersections but also notices the differences and individual development ways. At the same time it also takes into account the tendency of experience hand-over, borrowing of inventions etc. and their use in real life. The contribution describes the role of Czech brewing industry as a firm part of European brewing industry of the 19th century showing itself not only in its similar development as in other countries but also by mutual connection of technical and scientific progress and handing over of experience with brewing technology.

Horáček, M.: Der technische und wissenschaftliche Fortschritt der tschechischen Brauindustrie in europäischen Rahmen des 19. Jahrhunderts. Kvasny Prum. 62, 2016, Nr. 1, S. 9–14

Aus der Sicht der Technik, Wissenschaft und Technologie im 19. Jahrhundert ist der Artikel der Transformation der tschechischen Brauindustrie im Rahmen der breiteren europäischen Zusammenhänge gewidmet. Im Vergleich der Entwicklung der Brauindustrie in den tschechischen und weiteren insbesondere westlichen europäischen Ländern werden die Schnittstellen gesucht, aber gleichzeitig werden die Unterschiede und getrennte Entwicklungswege beobachtet. Weiter werden die Trends in dem Austausch von Erfahrungen, Entdeckungen zu akzeptieren und deren Verwendung in der Praxis auch beschrieben. So wird im diesen Artikel die Rolle der tschechischen Brauindustrie als ein integrale Bestandteil der europäischen Brauindustrie im 19. Jahrhundert, offenbar nicht nur eine ähnliche Entwicklung wie in anderen Ländern, aber auch einseitige Verknüpfung des technischen und wissenschaftlichen Fortschritts und des Transfers von Erfahrung in der Entwicklung der Brautechnologie.

Klíčová slova: *pivovarství, vývoj, technologie, dějiny, věda, technika, České země, Evropa*

Keywords: *brewing, development, technology, history, science, technique, Czech lands, Europe*

1 ÚVOD

Předkládaný příspěvek vznikl jako výstup projektu Vnitřních grantů Filozofické fakulty Univerzity Karlovy v Praze 2013 (VG 142) v rámci projektu „Technický a vědecký pokrok jako pozadí hospodářských proměn českého pivovarství v druhé polovině 19. století“ řešeného na Filozofické fakultě Univerzity Karlovy v Praze z prostředků Specifického vysokoškolského výzkumu na rok 2014. Příspěvek přináší přehledný pohled na proměnu českého pivovarství ve sledovaném období ze strany techniky a vědy v širších evropských souvislostech.

Součástí komplexní proměny, jakou české pivovarství prodělalo v průběhu 19. století, byla i zásadní proměna techniky (nové vynálezy strojů a zařízení), technologie (nové postupy a zkušenosti) a vědy (objevy na poli chemie a mikrobiologie ad.) a jejich zavádění a ověření v praxi. Tato proměna je pak porovnaná a zasazená do kontextu širších souvislostí proměny pivovarství ve zbytku Evropy (zejména západní), a to nejen v pohledu souvislostí a zákonitostí vývoje, ale zároveň i v pohledu na jeho odlišnosti apod. Příspěvek si zároveň všímá i přebírání objevů, zkušeností a inspirací k novým patentům

ze zahraničí, a naopak významu české proměny pro ostatní země. V neposlední řadě jsou zmíněny některé faktory, které proměňovaly pivovarství napříč zeměmi.

Časově je příspěvek vymezen druhou polovinou 19. století, avšak v nutných a logických přesazích je samozřejmě vycházeno i z dřívějších období, zejména z východisek proměny, které lze nalézt v Českých zemích a i v některých dalších zemích již v druhé polovině 18. století. Naopak přesahy do 20. století jsou využity v případech, kdy nastartovaný vývoj či aplikace nových poznatků došly uplatnění až po roce 1900 či tam, kde k potřebnému zhodnocení novinek došlo až zpětně s delším časovým odstupem – a to jak v pozitivním, tak negativním hledisku. Tematicky je, i pro omezený prostor příspěvku, hlouběji sledován pouze vývoj v pivovarství a nikoliv ve sladovnictví. Ač spolu tyto dva obory bezprostředně souvisí a ač jejich proměna v 19. století šla ruku v ruce, je pivovarství zároveň uzavřeným výrobním oborem, který lze, samozřejmě s nutnými přesahy popsat jako samostatnou jednotku.

Současná historiografie či odborná literatura zabývající se vývojem českého pivovarství je poměrně bohatá, avšak většina děl sleduje pivovarství pouze z pohledu sledovaného oboru a bez patřičného přesahu odráží zaměření a motivace jejich autorů. Ač je technický, vědecký a technologický vývoj a pokrok v českém pivovarství v některých z těchto děl obsažen, obvykle se jedná pouze o nedostatečný výklad, stejně jako ve srovnávání se zahraničím. Tato problematika je tak zpracována v dílech pivovarských technologů, fundovaná po odborné stránce, avšak obvykle z pohledu historie a souvislostí příliš stručná (Basařová et al., 2010 ad.). Díla historiků naopak ob-

vykle sledují pouze určitou oblast zájmu, kupříkladu dějiny jednotlivých pivovarů (Starec, 2011 ad.) či přehledový vývoj techniky omezený na prostor Českých zemí (Jílek, 1983–1986 ad.). Samostatnou kapitolu pak představují knihy populárně naučné povahy s různou úrovní vědeckého aparátu, které však mohou přinášet zajímavé postřehy, podněty i statistické údaje (Basařová et al., 2011; Jákl 2004 ad.).

Všechny výše zmíněné práce, doplněné o řadu dalších, posloužily jako zdroje bádání. Pro české, ale i v některých případech zahraniční příklady bylo využito možnosti bádání v soudobých odborných pivovarských monografiích i periodikách, pro přehled vývoje pivovarství v ostatních zemích Evropy pak v současné zahraniční odborné literatuře či díky zahraničním odborným periodikům. Všechny zdroje informací jsou připojeny souhrnně na závěr příspěvku. Příspěvek by měl nalézt odpověď na otázky, jakým způsobem proběhla proměna českého pivovarství z pohledu techniky a vědy v druhé polovině 19. století v evropských souvislostech a jakým způsobem se jejich vývoj podobal či naopak lišil. Cílem není přinést vyčerpávající stať o dějinách vaření piva v Evropě ve sledovaném období, ale naopak přehlednou studii nejzajímavějších styčných bodů, které odlišovaly, sjednocovaly, ale zejména zasazovaly české pivovarství do evropského kontextu své doby.

■ 2 PROMĚNA PIVOVARSTVÍ V 19. STOLETÍ

Pivovarství prodělalo během 19. století komplexní vývoj, který ho zcela proměnil z řemeslné činnosti na průmyslový obor. Přívalem změn souvisel s řadou faktorů souvisejících s politicko-sociálním vývojem, proměnou hospodářství a zejména novinami v oblasti techniky a objevy na poli vědy a technologie. Podobu výroby piva u nás, na začátku 19. století primárně stále ještě často provozované na primitivní úrovni na šlechtických velkostatkách či v městských pivovarech, proměnilo již na přelomu 18. a 19. století učení Františka Ondřeje Poupěte, a poté i jeho následovníků. I ve zbytku Evropy je v této době vaření piva mnohdy ještě domácí záležitostí. V Dánsku průniku piva na široký trh dlouho bránila obliba nízkalkoholického nápoje hvidtøl (Boje a Johansen, 1998), v Irsku na konci 18. století probíhalo komerční vaření piva pouze ve městech na pobřeží, zatímco ve vnitrozemí se pivo vařilo doma a jeho kvalita bývá obvykle špatná (Bielenberg, 1998) apod. Pivovarství později prochází s celou společností širší změnou, která přináší do hospodářského segmentu zcela nové prvky a s nimi i jeho progresivní vývoj (Píša, 2008). Obdobný vývoj probíhá na počátku 19. století např. i v Irsku (Bielenberg, 1998), Bavorsku (Unger, 2001) i jinde (Eßlinger et al., 2009).

Probíhající proces průmyslové revoluce spojené s využitím páry k pohonu strojů, obecný vývoj na poli strojírenství, pokroky na poli výroby a zpracování kovů, později doplněné o objev strojního chlazení, rozšíření těžby uhlí a jeho větší dostupnosti (Hlušičková, 2002), později využití plynu a ještě později elektřiny samozřejmě ovlivní i podobu pivovarství. Stejně tak zavádění železnice a možnost masivnější dopravy piva i do větších vzdáleností ad. (Deutscher Brauerbund, 2014). Období 19. století, zejména jeho druhá polovina, je tak časem, kdy na svět přichází řada nových patentů, které nějakým způsobem souvisí s výrobou piva (a případně sladu). Zatímco v letech 1813–1869 je v Nizozemsku schváleno jen 29 nových s pivovarským souvisejících patentů (Unger, 2001), ve Skotsku mezi lety 1881–1885 je podáno patentů již celých 434 (Donnachie, 1979), obdobně překotný vývoj zaznamenává i pivovarství v Anglii (Anderson, 2006). Teprve právě masivní využití uhlí, objev strojního chlazení a později využití elektřiny způsobily proměnu pivovarství na moderní průmyslový obor a ruku v ruce s vědeckým a technologickým pokrokem umožnilo velkovýrobu piva a jeho bezproblémový export ke spotřebitelům (Horsney, 2003).

Nejednalo se však jen o obecný vývoj techniky, který pivovarství proměnil. Naopak, bez cíleného vědeckého a technologického pokroku samotného oboru by nikdy k potřebným změnám nedošlo. V návaznosti na práci Poupěte tak v českém prostoru, podobně jako v jiných zemích (viz dále), vzniká samostatná pivovarská věda, která reaguje nejen na zahraniční objevy, ale přináší i vlastní řešení. Odborníci z řad sládků a technologů, ale i vědeckí pracovníci přinášejí nová řešení do výroby a také inovace v podobě technologických postupů. Objev na poli chemie, mikrobiologie a dalších oborů velice rychle zdomácněly i v českých pivovarech. Nutnost uvaření věrek stejné kvality a vlastností, spojená s větší trvanlivostí piva vedla (v Českých, ale i dalších zemích) k přechodu od svrchního ke spodnímu kvašení s nutností vybavení pivovaru novými či zcela nově uzpůsobenými prostory chladného hospodářství. To logicky vedlo

k proměně pivovarského segmentu. A záhy se přidaly další faktory spojené se stáčením piva a jeho exportu ke spotřebiteli.

Jen moderně vybavený pivovar vystavující pivo stabilní kvality a vlastností mohl ve své době odolat konkurenci. Portfolio pivovarů se tak ve druhé polovině 19. století a na počátku století 20. zásadním způsobem proměnilo. Dílem vinou objektivních nedostatků, dílem vinou neprozřetelnosti jejich majitelů, kteří zkrátka nedokázali nebo se obávali modernizovat. Proměna je tak spojena s koncentrací výroby do velkých moderních či modernizovaných podniků (Teich, 1998; Bielenberg, 1998) a zavíráním malých nerentabilních podniků (Suk, 1880; Unger, 2001) spojená ale s výrazným nárůstem celkové produkce (Chodounský, 1891; Anderson, 2005; Eßlinger et al., 2009).

■ 3 FRANTIŠEK ONDŘEJ POUPE A JEHO DOBA

František Ondřej Poupě se právem řadí mezi nejvýznamnější osobnosti českého pivovarství. Právě jeho aktivity na konci 18. století započaly proměnu pivovarství, které v té době představovalo více náhodnou činnost plnou pověr než empiricky a vědecky podložený obor. Tak pivovarství vnímal prozíravý a progresivní Poupě, který zároveň sledoval i novinky pivovarské vědy, zejména čtením zahraniční literatury, a výsledky své práce i získané poznatky předával dále psaním odborných knih. Díky jeho iniciativě, jež byla zpočátku sládky spíše odmítaná, se v českém pivovarství první polovina 19. století již projevil duch vědeckého a technologického pokroku, který později našel své pokračovatele (Suk, 1880). Obdobně i současníci Poupěte v dalších zemích přispěli k pokroku v oboru, kupříkladu Joseph Serviere ve Frankfurtu nad Mohanem či Friedrich Hermbstädt v Berlíně ad. V jejich dílech se dobře odráží rozříštěnost zkušeností a vědění, v jakém se evropské pivovarství na přelomu 18. a 19. století nacházelo (Chodounský, 1891).

Poupě přinesl nejen řadu technologických vylepšení či vylepšení zařízení, ale propagoval i použití teploměru, bez kterého se moderní sládek nemohl v žádném případě obejít, sám sestrojil jakéhosi předchůdce sacharometru zvaného pivní váhou (Chodounský, 1891). Znalost těchto zařízení Poupě pravděpodobně získal právě v zahraniční literatuře, neboť v Anglii byla obdobná zařízení známa zřejmě již před polovinou 18. století (Anderson, 2005), jistě od jeho šedesátých let. První teploměr používal roku 1750 Michael Combrune v Londýně (Horsney, 2003) a jeho použití později popsal v knize *Essay of Brewing*, která byla později přeložena i do francouzštiny a němčiny (Eßlinger et al., 2009). První hustoměr je pak připomínán k roku 1769 také v Anglii, jako jeho vynálezce je uváděn James Bravestock (Eßlinger et al., 2009), v 80. letech 18. století pak v Hull Brewer používá John Richardson jednoduchý sacharometr (Horsney, 2003). Obě zařízení se v praxi začala běžně používat kolem roku 1800. V Českých zemích na práci Poupěte i jeho zahraničních kolegů navázal Karel Napoleon Balling, profesor na Pražské polytechnice, který zdokonalil hustoměr, a zkonstruoval tak svou verzi sacharometru (Basařová, 2005), v Českých zemích (stejně jako teploměr) záhy v pivovarech nezbytný. Je ale zajímavé, že v některých zemích sacharometr svého zastání dlouho nenašel a v řadě pivovarů nebyl používán ani před koncem 19. století (Unger, 2001).

■ 4 SRDCE PIVOVARU Z POHLEDU TECHNIKY, VĚDY A TECHNOLOGIE

Varna byla od pradávna považována za srdce každého pivovaru a také zde probíhaly zásadní kroky při výrobě piva, respektive mladiny. V průběhu 19. století probíhá komplexní proměna zařízení varen a varních postupů, a pokud bychom měli hovořit o několika stěžejních tématech, jednalo by se z pohledu techniky o proměnu sestavy celé varny, materiálů používaných na výrobu jejich nádob a jejich podoba, pohon a také otop pánví. Technologický a vědecký vývoj pak je možné sledovat v oblasti objevů fungování enzymů na poli chemie, které šly ruku v ruce se zažitými zkušenostmi jednotlivých sládků, jejich názory na rmutovací postupy a jejich realizaci.

Ještě v polovině 19. století se řada českých pivovarů potýkala s nedostatečným zařízením, které ovlivňovalo výsledek várky. Dřevěné kádě malého objemu negativně ovlivňovaly technologický zájem, stejně tak velkou kovovou pánev na pováření rmutů a na chmelovar, která pojala celou várku, si mohly dovolit pouze větší pivovary. Všechny nádoby, ač již Poupě navrhol něco jiného, byly bez zakrytí (Jílek, 1985). Od poloviny 19. století jsou všechny nové nádoby

do pivovarů vyráběny bez výjimky z kovu (mědi či železa). Ty měly přes vyšší pořizovací cenu mnohem delší dobu využitelnosti než dřevěné kádě, které se každých cca 10 let musely opatřovat nové (Chodounský, 1905). Ve stejné době, přibližně od 40. let, mizí dřevo i z varen bavorských (Eßlinger et al., 2009) či skotských (Donnachie, 1979) pivovarů. Kádě a později i pánve jsou od druhé poloviny 19. století v Českých zemích, stejně jako jinde (Donnachie, 1979), zakrývány poklapy, později vybavené párníky odvádějícími vyprodukovanou vodní páru pryč z prostoru varny (Bělohoubek, 1875).

Parní stroj, symbol průmyslové revoluce, vstupuje i do pivovarů jako první na Britských ostrovech, konkrétně v londýnském pivovaře Henryho Goodwyna Red Lion Brewery roku 1784 (Anderson, 2005). Později se objevuje i v pivovaře Samuela Whitbreada v Londýně (Eßlinger et al., 2009). Poslední čtvrtina 18. století je pak opravdovou dobou nástupu parního stroje a jen v hlavním městě Anglie je roku 1801 v provozu již 14 zařízení v pivovarech (Anderson, 2005). Do kontinentální Evropy přichází parní stroj, primárně užívaný v jiných provozech než v pivovarství, s jistým zpožděním. V Českých zemích se první parní stroje v pivovarech objevují ve 40. letech (Jílek, 1985), roku 1841 je první stroj instalovaný také v pivovaře Het Hert v nizozemském Harlemu (Unger, 2001) a v druhé polovině 19. století v moderních pivovarech v dánské Kodani (Boje a Johansen, 1998).

Využití strojního pohonu, převáděného systémy transmisí s koly a řemennými převody, si v pivovaře našlo napříč Evropou široké uplatnění a výrazným způsobem usnadnilo vaření piva a otevřelo cestu k velkoprodukcí v pivovarech (Unger, 2001). Strojní pohyb byl využíván při šrotování sladu, vystírání, míchání rmutů, při scezování na prokopávání mláta a při chmelovaru. Po zdokonalení pístových, anebo odstředivých čerpadel od konce 18. století pak vypomáhal při přečerpávání rmutů či mladiny mezi nádobami (Anderson, 2005). Scezovací kádě byly opatřovány automatickými vyslazovacími přístroji patentovanými poprvé ve Skotsku (Donnachie, 1979). V Českých zemích usnadňovaly práci nejstarší soustavy strojních míchadel z 60. let 19. století, které se postupem doby proměnily v jednoduchá, avšak plnohodnotně fungující soustrojí (Jílek, 1986). Strojní zařízení varen se stalo v druhé polovině 19. století pevnou součástí českých pivovarů. Přestože na konci 19. století již bylo strojním pohonem vybaveno několik stovek českých pivovarů, pracovala i v této době řada pivovarů na ruční pohon, kdy várka probíhala stále archaickým způsobem s ručním mícháním kopistěmi či hrably apod. (Bělohoubek, 1875). Obdobné to bylo i v jiných zemích, kde ve stejné době byly parními stroji vybaveny jen velké moderní pivovary (Anderson, 2006).

Pára se v pivovarství od 40. let 19. století používala i k otopu rmutovacích a mladinových pánví. Pánve byly do té doby vyhřívané systémem přímého otopu dřevem nebo nověji uhlím – na počátku 19. století se ve všech moderních pivovarech topilo takřka jen uhlím (Eßlinger et al., 2009). Po roce 1843 si první aparát na použití páry jako otopu nechala patentovat firma Ringhoffer z Prahy dle systému vytvořeného Ballingovým žákem Gassauerem, další výrobci se objevili záhy (Chodounský, 1905). Od 70. let byl parní otop zaváděn např. i v anglických pivovarech (Horsney, 2003). Přestože nepřímý parní otop byl do 20. století úspěšně zaveden v řadě pivovarů (Jílek, 1995), nikdy se v pivovarech, přes jeho jednodušší a hospodárnější práci, zcela neprosadil, zejména pro odlišné sensorické vlastnosti na něm vařeného piva (Horsney, 2003; Chodounský, 1905).

Práce na varně představovala kombinaci empirických znalostí sládků a pivovarských technologií předávanou z generace na generaci a zavádění nejnovějších vědeckých poznatků. Teprve v průběhu 19. století dochází na poli chemického vědění k objevu prvních enzymů (roku 1833 objevují A. Payen a J. Perroz amylasu, roku 1836 T. Schwann – proteasu atd.; Eßlinger et al., 2009), které zajišťovaly štěpení složitých látek ze sladu na jednodušší (zejména škrobu na zkvasitelné cukry atd.), což bylo podstatou procesu rmutování. Další objevy, které zjistily aktivitu různých enzymů za určitých teplot, tak doplnily dosavadní empirické zkušenosti vlastních sládků. Rmutovací procesy se od 70. let 19. století rozvíjí a zdokonalují (Horsney, 2003) a cílem bylo získat co největší extrakt z použitého sladu (Anderson, 2005). Nutné je však doplnit, že až do konce 19. století, přes řadu pokroků, podstata fungování enzymů nebyla zcela vysvětlena (Chodounský, 1905).

V Českých zemích bylo obvyklé dekokční rmutování na dva až tři rmuty s vystíráním sladového šrotu do teplé či studené vody. Při dekokčním rmutování byla část sladiny („rmut“) odebírána do kotle, kde byla zahřívána na určité teploty, krátce povařena a vrácena ke zbytku díla (František Ondřej Poupě doporučoval vařit pivo na tři husté rmuty, které následně povařoval 8, 10 a 12 minut; Chodounský,

1891). Běžně se v polovině 19. století používalo vaření na dva husté rmuty, případně doplněné o jeden rmut řídký („jalový“), které se zahřívaly na potřebné teploty a krátkce (15–30 minut) povářely. Antonín Bělohoubek přinesl opravenou verzi rmutovacího postupu, která se lišila zejména vyšší teplot (Bělohoubek, 1875). Na území Českých zemí se používaly i rmutovací postupy ze zahraničí, zejména z nedalekého Bavorska (Suk, 1880). Známe bylo i infuzní rmutování, kdy se celé dílo zahřívало pouze v jedné nádobě a nebylo ani povařeno. Přestože posledně jmenovaný způsob předpokládal nejjednodušší manipulaci i ušetření na prostředcích, nepřinášel, zejména v případě sladů vedených českým způsobem, potřebnou výtěžnost a byl méně používán (Bílek, 1954).

Infuzní rmutování se používalo zejména na Britských ostrovech, uvádí se např. systém, kdy byl slad vystřen do vody 85 °C teplé, ochlazen na cca 68 °C, zařazena 45 minut prodleva, a následně přímo scezován z kádě, na várku se používaly „amber“ slady (Mezger, 1874). Různorodost používaných sladů, jejichž vlastnosti se na kontinentě a v Anglii výrazným způsobem lišily, byla hlavním důvodem, proč na ostrovech postačila jednodušší infuze, oproti dekokci používané během 19. století v převážné části Evropy (Eßlinger et al., 2009). Dekokční rmutování tak kromě Českých zemí bylo využíváno, ovlivněno postupy z nedalekého Bavorska, např. i ve Švýcarsku aj. (Brabec, 1880).

5 PROMĚNA CHLADNÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Největší proměnu na poli vývoje techniky, technologie i vědy prodělal v druhé polovině 19. století úsek chladného hospodářství. Proměna procesu hlavního kvašení reagovala jak na novinky v objevech a přístupu k technologii kvašení, tak k mikrobiologickým objevům, zpravidla ze zahraničí. Přestože již středověcí pivovarníci si byli vědomi procesů kvašení a později i existence jeho původce, nebyla až do 70. let 19. století jeho podstata vysvětlena (Eßlinger et al., 2009). Až díky poznatkům Louise Pasteura, shrnutým roku 1876 do jeho Studie o pivu, bylo kvašení popsáno jako činnost mikroorganismů. Již dříve byly kvasinky jako mikroorganismy sledovány mikroskopem a postupně zařazovány (Basařová, 2010). Praxi kvašení vysvětlil v 60. letech 19. století profesor pražské polytechniky Karel Napoleon Balling, svou práci shrnul do tzv. atenuačních zákonů kvašení, ve kterých přinesl výpočet prokvašení a vzorec pro výpočet extraktu původní mladiny (Basařová, 2010).

V Českých zemích převažovalo až do poloviny 19. století svrchní kvašení, ale ani kvašení spodní nebylo zcela neznámé. Zřejmě již středověcí a raně novověcí pivovarníci jím kvasili v zimních měsících svá piva, známé jsou případy z Jirkova, Petrohradu či Zátce (Suk, 1880). Ve stejné době bylo známé i jinde, zvláště v Bavorsku (Eßlinger et al., 2009), ze kterého se v 19. století jeho zavádění začalo šířit do dalších zemí v Evropě, včetně Českých zemí. Zde našlo již v polovině 19. století své zastání, zejména v osobě sládky Josefa Daňka (Hruška, 2013). Pasteur objevil, že při opakovaném používání várečných kvasnic hrozí jejich kontaminace cizími bakteriemi (Horsney, 2003), a tak byla využita technologická výhoda vedení spodního kvašení, která spočívala v kvašení za nízkých teplot, čímž bylo mladé pivo chráněno před cizí infekcí. Spodně kvašené pivo navíc vynikalo oproti pivům kvašeným za vyšších teplot lepším vzhledem i čistším charakterem, daným mj. možností pivo méně chmelit a prokvašet (Unger, 2001), a tak se spodní kvašení začalo prosazovat po celé Evropě. V Českých zemích vymizelo svrchní kvašení již roku 1884, kdy byl uzavřen poslední svrchně kvasící pivovar v severočeské Krupce (Basařová et al., 2011).

V Mnichově, který byl roku 1830 centrem moderního pivovarství (Unger, 2001), se spodní kvašení, stejně jako ve zbytku Bavorska začalo lavinovitě šířit, ač zpočátku byli místní pivovarníci omezeni, podobně jako v Českých zemích, na vaření spodně kvašených piv pouze na zimní měsíce (Unger, 2001). Průkopníky spodního kvašení ve střední Evropě byli Gabriel Seldmayr mladší, majitel pivovaru Spaten v Mnichově, a Anton Dreher, majitel pivovaru Schwechat u Vídně, kteří ve 30. letech 19. století procestovali Anglii, kde se inspirovali velkokapacitním vařením piva, avšak v domácích podmínkách k němu využili zkušeností bavorských sládků se spodním kvašením (Anderson, 2005). Například v samotném Bavorsku však, na rozdíl od Českých zemí, svrchní kvašení nikdy zcela nevytizelo a např. roku 1880 se svrchně kvašené pšeničné pivo vařilo v 1606 z celkových 5524 pivovarů (Pivovarství v Bavorsku, 1881).

Z Bavorska a později z Českých zemí v podobě světlého ležáku pšeničského typu (ovšem ale také přes Bavorsko) se spodně kvašená piva dostávají díky rozvoji železnice a jiných dopravních možností

do dalších zemí (Anderson, 2005). Ve 40. letech 19. století se tak ležák prosazuje v severních státech budoucího sjednoceného Německa (Anderson, 2006), roku 1847 je poprvé spodní kvašení použito v novém pivovaru Carlsberg v Kodani, přestože ve zbytku Dánska se ležák rychleji prosadí až od 70. let (Boje a Johansen, 1998). Ve stejné době proniká nový způsob kvašení piva i do Nizozemska, kde je jedním z průkopníků Gerardus Adrian Heineken, jenž ve svém pivovaru tuto novinku zavádí (Unger, 2001). Spodní kvašení v 80. letech 19. století získává převahu i v Norsku a Švédsku (Pivovarství v Norsku a Švédsku, 1880), anebo ve Švýcarsku (Brabec, 1880) či Rusku a na území někdejšího Polska (Chodounský, 1896). V obou těchto zemích však zůstávaly v provozu i svrchně kvasící pivovary či pivovary na oba způsoby kvašení. Ležáky pronikly po roce 1850 i na Britské ostrovy, kde se však nikdy plně neprosadily. V Anglii vždy zůstaly ve stínu svrchně kvašených ale, porterů a stoutů (Anderson, 2006), stejně tak např. v sousedním Skotsku (Donnachie, 1979). Na Britských ostrovech se tak společně se svrchním kvašením udržel odlišný technologický postup pro opakované využití kvasnic tzv. kyselým praním (Basařová, 2010).

Zavedení spodního kvašení nejvíce bránila jeho technologická podstata, kdy bylo ve většině případů spojeno s radikální přestavbou pivovarů, které musely uzpůsobit úseky chladného hospodářství účinnému chlazení nejen sklepů, ale i spilek. Ne všechny pivovary si něco takového mohly z finančních či prostorových důvodů dovolit, a tak byla řada pivovarů v nastalém konkurenčním boji uzavírána (Suk, 1880). Chlazení bylo až do 80. let 19. století prováděno bezvýhradně přírodním ledem, ukládaným do speciálně konstruovaných systémů lednic. Náročnost jejich budování, nákladnou dopravu a spotřebu ledu, nehledě na jejich nehygieničnost (Bílek, 1954) nahradily až systémy strojního chlazení, s jejichž instalováním teprve mohly moderní pivovary druhé poloviny 19. století zřízené na ležácké kvašení přejít na skutečnou velkoobjemovou výrobu piva (Unger, 2001). Strojní chlazení bylo samozřejmě využito i v řadě moderních svrchně kvasících provozů, primárně na Britských ostrovech (Anderson, 2005).

Strojní chladiče mladiny byly vyvíjeny od počátku 30. let 19. století primárně pro výrobu umělého ledu (Anderson, 2006). Roku 1834 byl první podobný chladič pracující na principu komprese plynů vyvinutý v Austrálii, zdokonalený pak byl roku 1861 Jamesem Harrisonem v provincii Nový Jižní Wales, odkud se ve stejném roce dostal do Anglie, kde byl instalován v pivovaru Burton-on-Trent (Anderson, 2005). Obdobný stroj byl ve stejné době používán i v jednom z Norských pivovarů (Unger, 2001). Později začíná vývoj nových chladičů na principu odpařování různých těkavých kapalin a kompresorovým stlačením jejich par. V 70. letech 19. století pracuje na vývinu tohoto zařízení mnichovský profesor Carl Linde, který roku 1873 přináší první patent chladičového stroje pracujícího s parami amoniaku (Anderson, 2005). Do konce 70. let se pak jeho patenty uplatní v praxi v Mnichově, Kodani a Vídni (Unger, 2001), od poloviny 70. let je pak strojní chlazení zaváděno i ve Skotsku (Donnachie, 1979), v letech 1878–1879 je instalován chladičový stroj v pivovaru Carlsberg a do 90. let se objevuje i v dalších dánských pivovarech (Boje a Johansen, 1998). Do Nizozemska pronikají chladičové stroje v letech 1888–1889, avšak ještě roku 1890 je používá pouze asi 8 % místních pivovarů (Unger, 2001). Faktem ale zůstává, že do počátku 20. století je pak v celém světě v pivovarech instalováno na 1406 Lindeho chladičových strojů a desítky dalších nově vyvinutých zařízení (Anderson, 2005).

Systémy umělého chlazení si našly cestu do pivovarů velice rychle i v Českých zemích, kde se poprvé vyskytují již na přelomu 70. a 80. let 19. století. Od roku 1888 jsou v českých pivovarech navíc již instalovány první chladičí přístroje (konkrétně systému Habberman) vyvinuté českou strojírenskou firmou Novák & Jahn (Chodounský, 1891). Systémy strojního chlazení se staly nezbytnými pro moderní provoz pivovarů produkujících spodně kvašená piva, avšak jejich použití nebylo automatické. Ještě na konci 19. století vznikají zcela nové moderní pivovarské provozy pouze s lednicemi na přírodní led (Arcivévodský pivovar v Benešově, 1898) budované renomovanými firmami zaměřenými na stavbu pivovarů (Chodounský, 1891). Následující desetiletí však ukázala, že bez strojního chlazení se moderní pivovary skutečně neobejdou (Bílek, 1954).

6 Z CARLSBERGU DO DALŠÍCH PIVOVARŮ

V návaznosti na novinky v oblasti pivovarské vědy a technologie přineslo významný pokrok izolování a propagování čistých kvasničných kultur připravených na opakované kvašení, čímž se výrazným způsobem ustálily výrobní postupy jednotlivých pivovarů, stabilizo-

vala se kvalita a charakter jejich piv a díky možnosti uchovávání těchto kultur také možnost opakovaně vařit stejná piva i v případě, že zákvas v pivovaru byl během opakovaného použití infikován (Hansen, 1881). Dánský mikrobiolog Emil Christian Hansen začal na přelomu 70. a 80. let 19. století pracovat v dánském pivovaru Carlsberg na izolování čistého spodního kmene kvasnic, který získal ze zákvasu z pivovaru Spaten v Mnichově. Na počátku 80. let se mu podařilo izolovat dva čisté kmeny spodních kvasinek, které dokázal následně v jednoduché propagační stanici namnožit do podoby čisté kvasné kultury. Roku 1883 podobně izoloval i svrchně kvasící kmen z anglických pivovarů (Basařová et al., 2010).

Hansenův objev se dočkal rychlé odezvy po celém světě a dánský mikrobiolog následně začal spolupracovat s desítkami pivovarů, v nichž zřídil své propagační stanice, ve kterých byly namnoženy izolované kultury tavních zákvasů. Jeho práci podpořilo záhy 173 pivovarů z 23 zemí světa (Horsney, 2003). Nejvíce z nich působilo v Německu (67), další desítky ve Skandinávských zemích, pět stanic bylo instalováno i v Rakousko-Uherské monarchii (Anderson, 2006). Hansen záhy našel své pokračovatele (jmenovitě např. Alfred Johansen), kteří založili nové upravené propagační stanice v 65 pivovarech, experimentální stanice v Norimberku spolupracovala se 100 malými pivovary v Německu ad. Nejmenší odezvu našel Hansen na Britských ostrovech, kde spolupracoval pouze s jedním pivovarem (Horsney, 2003). Jeho práce zde nebyla respektována a její neúspěch podpořily i nepřesvědčivé porovnávací testy v kvašení se starými kvasnými kulturami a s izolovanou kulturou, které proběhly v letech 1885–1894 v Burtonu. Anglické pivovary tak ještě dlouhá desetiletí zakvášely směsí „starých“ kvasničných kmenů (Anderson, 2005). Hansenovy objevy naopak záhy rezonovaly mezi odbornou veřejností v Českých zemích (Bělohoubek, 1885) a již v průběhu 80. let 19. století byla v Praze při Výzkumném ústavu pivovarském a sladařském založena banka kvasničných kmenů, která roku 1888 měla k dispozici již 80 čistých kultur (Basařová et al., 2011).

V reakci na Hansenův přínos začaly v pivovarech po celém světě vznikat vlastní laboratoře, ve kterých probíhaly nejen práce při propagování kvasné kultury, ale během času se rozšířil jejich záběr na analýzu a dohled nad prakticky všemi stádii výroby piva. První laboratoře vznikají ve světě od 70. let 19. století (Horsney, 2003) a postupně se rozvinuly do všech zemí včetně Britských ostrovů (Donnachie, 1979; Anderson, 2006). V 80. letech se běžným stává i využití mikroskopu (vynalezenému původně již roku 1590; Anderson, 2005), propagovaného pro použití v praxi zejména Louisem Pasteurem (Anderson, 2006). První laboratoře s vlastními stanicemi pro pomnožování kvasničných kultur se v Českých zemích objevují ke konci 19. století v Protivíně (Jákl, 2010), od počátku 20. století pak v řadě dalších pivovarů (Akcionářský pivovar na Smíchově, Český akcionářský pivovar v Českých Budějovicích či Plzeňské pivovary ad.; Jílek, 1995). Tyto pivovary, a záhy mnoho dalších se tak staly takřka nezávislé na Výzkumném ústavu pivovarském a sladařském a samy si mohly propagovat kulturu, která odpovídala potřebám na senzori-ku jejich piv (Basařová et al., 2011).

7 SMĚŘOVÁNÍ K VELKOVÝROBĚ PIVA

Inovace v pivovarství, směřující k velkoprodukcí piva, přinesly na konci 19. století řadu novinek i na poli transportu hotového výrobku ke spotřebiteli. Ty byly spojené nejen se zavedením nového transportního obalu (skleněné lahve) a tím pádem i konstruování nových stáčecích zařízení (samozřejmě vedle nich se konstruovala i zařízení na stáčení dřevěných transportních soudků), ale i pokroky na poli vědy a technologie, které vedly ke zvýšení stability vystavovaných piv, jejich trvanlivosti a které teprve otevřely pivovarství cestu do 20. století. A také exportu nejen po celé monarchii, ale takřka do celého světa.

Pivo se do skleněných lahví stáčelo výjimečně již dříve, u nás první lahve na pivo údajně používal pražský pivovar u Křižovníků v polovině 19. století (Polák, 2003), v Anglii se lahvové pivo výjimečně objevovalo již od počátku 18. století (Horsney, 2003). S rozvojem sklářského průmyslu a s nutností přijít na trh s novým typem transportního obalu od 60. let 19. století získává skleněná lahev nový význam (Horsney, 2003). Stěžejní pro odbyt lahvového piva byl zejména vznik velkých městských aglomerací se silnou hustotou obyvatelstva (Teich, 1998) a později i s možností odnést si pivo domů a konzumovat později (Anderson, 2005). Po zvládnutí technologického postupu při stáčení piva, kdy se do lahví zpočátku stáčela hlavně spodně kvašená piva typu pilsener apod., dochází od konce 70. let, a zejména pak v letech 80. k masivnímu vývoji stáčecích aparátů

na skleněné lahve (Teich, 1998). Původní jednoduchá ruční zařízení se v průběhu 80. let proměňují v plně mechanizované stroje, schopné stočit i několik tisíc lahví za hodinu (Teich, 1998). Souběžně s nimi se vyvíjí plně mechanizované stroje na vymývání, zátkování či etiketování lahví (Donnachie, 1979).

Zpočátku se stáčení piva věnovaly samostatné stáčírny, ve kterých si pivo nechávaly pivovary stáčet za úplatu, avšak záhy se zařízení přesunují přímo do pivovarů (Anderson, 2005). V Německu se první drobné stáčírny objevují již ve 20. letech 19. století, avšak velké pivovary stáčí až od 70.–80. let a za krátkou dobu narůstá bouřlivým způsobem objem takto stočeného piva. Například berlínský velkopivovar Schultscheiss stočil ve výrobním roce 1894/1895 21 miliónů lahví a o pět let později to již bylo 70 miliónů, tzn. prakticky třetina celého výstavu (Teich, 1998). Skotský pivovar Tennet's Wellpark stočil roku 1883 již 5000 lahví denně (Donnachie, 1979), velkopivovar Whitbread v Londýně pak roku 1870 stočil do lahví jen 1293 barelů, roku 1900 to však bylo již 140 984 barelů (Anderson, 2005). V českých pivovarech činil podíl lahvového piva na počátku 20. století 10 % celkového výstavu (Jílek, 1995) a speciální místnost na stáčení piva měla před první světovou válkou valná většina našich pivovarů (Jílek, 1995).

Lahvové pivo, ale později i sudové, bylo před transportem nutné upravovat, aby se prodloužila doba jeho trvanlivosti a biologická stabilita, případně aby se zlepšil jeho vzhled dle přání konzumenta. Již Pasteur experimentoval se zahříváním poživatin (konkrétně vína), kterým dokázal dobu trvanlivosti prodloužit, neboť krátkodobým zahřátím nad 62 °C (tzv. pasterizační teplotu) se zničí veškeré živé mikroorganismy v pivu a tím se odstranila i případná infekce či původce kažení piv (Jílek, 1986). Přestože Pasteur nedoporučoval pivo stejným způsobem upravovat (Horsney, 2003), začaly od 70. let experimenty s jeho pasterizací (Boje a Johansen, 1998) a v následujících desetiletích se dostává i do dalších zemí (Donnachie, 1979). V českých pivovarech se i přes výhrady pivovarských odborníků (obdobně jako Pasteurovy), že pasterizace mění organoleptické vlastnosti piva (Chodounský, 1905), objevuje tento prvek výroby již před koncem 19. století, avšak cestu do pivovarů si šíře nachází až o mnoho desítek let později (Bílek, 1954).

Ve stejné době se do výroby začínají zavádět i první jednoduché filtry, díky kterým pivo – zejména lahvové – zůstávalo i po delší době čiré a jiskrné, jak si to žádal dobový trh (Basařová et al., 2011). Nejrozšířenější způsoby číření piva znalo pivovarství odnepaměti. Využívalo se dřevěných hoblin, jež se ukládaly na dno ležáckých sudů, později nejrozšířenějších látek, které díky opačnému náboji byly schopné na sebe navazovat původce pozdějšího zakalení a s nimi sedimentovat (např. želatina či vyzina; Jílek, 1986). Vyzina se k číření piv užívala např. i v Anglii (Mezger, 1874). Zejména pro urychlení a také zkvalitnění procesu číření piv se do výroby na samém konci 19. století zavádějí do výroby první primitivní filtry, běžně používané i v Evropě od počátku 20. století (Anderson, 2006). Přestože i filtrování ovlivňovalo vlastnosti prodáváného piva a jejich zavádění také nebylo přímočarým aktem (Hruška, 2013), ve výrobě se během 20. století téměř bezvýhradně uplatnily (Bílek, 1954).

8 ZÁVĚR

S rozvojem dopravy a informačních prostředků se pivovarství v zemích celé Evropy (samozřejmě s výjimkami) proměňovalo v 19. století velmi obdobně. I přesto lze v jeho vývoji najít jisté odlišnosti, vlastní pouze pro některé země, konkrétně i pro ty České. Technický pokrok, symbolizovaný vynálezem parního stroje pak v Českých zemích probíhal analogicky s vývojem v dalších zemích Evropy (zejména Anglie), ale samozřejmě s jistým zpožděním. Na druhou stranu, české strojírenské firmy zabývající se výrobou pivovarských strojů a zařízení se během 19. století zařadily k evropským špičce a naopak z Českých zemí putovala řada moderních výrobků do zahraničí. Toto téma by však pokrylo jinou samostatnou studii. Vývoj v českém pivovarství však dokázal obdobně reagovat, často i specifickým přístupem, na nejnovější objevy na poli vědy a aplikovat její výsledky v praxi. Stejně jako zdokonalováním technologických postupů, daným mj. i dlouhou tradicí pivovarské výroby v zemi.

Přestože české pivovarství bylo s evropským úzce provázané a probíhala zde obousměrná výměna zkušeností, patentů či objevů a přestože s některými zeměmi souvisela úzce i konkrétní podoba jeho proměny (např. Bavorsko), v některých ohledech byl tento vývoj specifický. Jako jeden z možných příkladů lze uvést úplné převážení spodního kvašení. V žádné jiné zemi v Evropě, a to ani v zemích

s mnohem menší pivovarnickou tradicí, nebylo někdejší svrchně kvašené pivo tak rychle a překotně vymazáno z pivního trhu.

Částečně vlivem vývoje ve zbývající Evropě, který v českém prostředí silně rezonoval, částečně budováním vlastních cest a přístupů a zejména jejich kombinací se české pivovarství během 19. století zásadně proměnilo. Řemeslná činnost, často položená pouze na pověrách či nedostatečných empirických základech, se tak proměnila na moderní průmyslový obor, podložený ověřenými vědeckými objevy za využití vynálezů moderní techniky. Obdobný vývoj je možné sledovat i v dalších zemích a zejména lze vysledovat jeho konkrétní cesty a vztahy těchto změn. České země se tak během 19. století staly pevnou součástí evropského pivovarství nejen z hlediska hospodářského, ale i z hlediska oboustranného provázání technického a vědeckého pokroku a předáváním zkušeností ve vývoji pivovarské technologie.

LITERATURA

- Anderson, R., 2005: The Transformation of Brewing: An Overview of Three Centuries of Science and Practice. *Brewery History*. 121: 5–24.
- Anderson, R., 2006: The Sword and the Armour: science and practice in the brewing industry 1837-1914. *Brewery History*. 123: 55–83.
- Anonym, 1880: Pivovarství v Norvežsku a Švédsku. *Kvas VIII.*, č. 4: 99.
- Anonym, 1881: Pivovarství v Bavorsku r. 1880. *Kvas IX.*, č. 14: 311.
- Anonym, 1898: Arcivévodský pivovar v Benešově. *Kvas XXVI.*, č. 3: 65–69.
- Basařová, G., 2005: Profesor pražské techniky Carl Joseph Napoleon Balling (1805–1868). *Kvasny Prum.* 51 (4): 130–135.
- Basařová, G., Šavel, J., Basař, P., Lejsek, T., 2010: Pivovarství: Teorie a praxe výroby piva. VŠCHT v Praze. ISBN 978-80-7080-734-7.
- Basařová, G., Basař, P., Hlaváček, I., Hlaváček, J., 2011: České pivo. Brain team, Praha. ISBN 978-80-87109-25-0.
- Bělohoubek, A., 1875: Několik slov o stavbě a zařizování pivovarův. František Řivnáč, Praha.
- Bělohoubek, A., 1877: O vrchním kvašení mladinek pivních. František Řivnáč, Praha.
- Bělohoubek, A., 1885: O vlivu droždí v jakosti piva a o významu čistých kvasnic pro pivovary českomoravské. Antonín Bělohoubek, Praha.
- Bielenberg, A., 1998: The Irish Brewing Industry and The Rise of Guinness 1790–1924. In: Gourvish, T. R., Wilson, R. G., 1998: The Dynamic of The International Brewing Industry Since 1800. Routledge, London: 105–109. ISBN: 9780415147057
- Bílek, V. et al., 1954: Technologie sladu a piva. Díl II.: Výroba piva a strojní zařízení pivovarů, pomocné úkony. Praha.
- Boje, P., Johansen, H. Ch.: The Danish Brewing Industry after 1880. Gourvish T. R., Wilson R. G., 1998: The Dynamic of The International Brewing Industry Since 1800. Routledge, London: 59–65. ISBN: 9780415147057
- Brabec, E., 1880: Pivovarský průmysl ve Švýcarsku. *Kvas VIII.*, č. 14: 337–338.
- Deutscher Brauer-bund [online] <http://www.brauer-bund.de/index.php?id=19&ageverify=16&PHPSESSID=07c667ca763dcbb16546a9302ab4ba7b> [cit. 2014-12-20]
- Donnachie, I., 1979: A history of Brewing industry in Scotland. John Donald, Edinburgh.
- Eßlinger, H. M. et al., 2009: Handbook of Brewing, Processes, Technology, Markets. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim. ISBN 978-3-527-31674-8.
- Chodounský, F., 1886: Několik listů o pivě a pivovarství. Výstavní výbor oboru pivovarnického, František Chodounský, Praha.
- Chodounský, F., 1891: Příspěvek k dějinám českého pivovarství. Výstavní výbor oboru pivovarnického, Praha.
- Chodounský, F., 1905: Pivovarství, I. veřejná odborná sladovnická škola, Praha.
- Hansen, E. C., 1881: Výzkumy v oboru fyziologie a morfologie alkoholických kvasiv. *Kvas XI.*, č. 20–24: 447–448, 472–474, 497–499, 521,–526, 546–548.
- Hlušíčková, H. et al., 2002: Technické památky v Čechách, na Moravě a ve Slezsku I. díl. Libri, Praha. ISBN 978-80-7277-043-4.
- Horsney, I. S., 2003: A history of beer and brewing. Royal Society of Chemistry, Cambridge. ISBN 0-85404-630-5
- Hruška, L., 2013: Pivovarství 1869-1914. Žízeň nebo vlastenectví? Ph.D. thesis, Univerzita Karlova v Praze.

- Jákl, P., 2004: Encyklopedie pivovarů Čech, Moravy a Slezska, I. díl Střední Čechy. Libri, Praha. ISBN 978-80-7277-226-0.
- Jákl, P., 2010: Encyklopedie pivovarů Čech, Moravy a Slezska, II. díl Jižní Čechy. Libri, Praha. ISBN 978-80-7277-227-8.
- Jílek, F., 1985: Studie o technice v českých zemích 1800-1918 III., NTM v Praze.
- Jílek, F., 1986: Studie o technice v českých zemích 1800-1918 IV., NTM v Praze.
- Jílek, F., 1995: Studie o technice v českých zemích 1918-1945 VI., NTM v Praze.
- Mezger, J. J., 1874: Pivovarství v Anglii. Kvas II., č. 9: 174–176.
- Mezger, J. J., 1874: Pivovarství v Anglii. Kvas II., č. 10: 191–195.
- Píša, R., 2008: Pivovary a sladovny, katalog cenných papírů. Das media, Praha. ISBN 978-80-904178-0-9.
- Polák, M., 2003: Pražské pivovary a pivovárky. Libri, Praha. ISBN 978-80-7277-193-0.
- Starec, M., 2011: Pivovarská historie Moravské Ostravy. 1.–4. část. Kvasny Prum. 57 (3-6): 64–68, 90–94, 127–130, 149–154.
- Suk, J. T., 1880: Nový Poupě, 1. díl. Slavík a Borový, Praha.
- Teich, M.: The Mass Production of Draught and Bottled Beer in Germany 1880-1914. Gourvish T. R., Wilson R. G., 1998: The Dynamic of The International Brewing Industry Since 1800. Routledge, London: 75-79. ISBN: 9780415147057
- Unger, R., 2001: A history of Brewing in Holland. Brill, Leiden. ISBN 9-004-12037-8.

*Do redakce došlo / Manuscript received: 14. 10. 2015
Přijato k publikování / Accepted for publication: 30. 11. 2015*