

Sto let výroby lihu v Kojetíně

ONE HUNDRED YEARS OF ETHANOL PRODUCTION IN KOJETÍN

Antonín Špatina – Tereos TTD, a. s., lihovar Kojetín

Historie kojetínského lihovaru

Sřední Haná je jednou z významných řepářských oblastí Moravy. V druhé polovině 19. století zde byly vybudovány četné cukrovary. Cukrovar v Kojetíně spolu s cukrovarem ve Zborovicích byl majetkem velkostatkářských rodin Redlich a Friess, vlastnicích v této řepářské oblasti rozsáhlé zemědělské pozemky.

Ve snaze o zužitkování melasy ze Zborovicko-kojetínských cukrovarů byl jako pobočný závod cukrovaru v Kojetíně vybudován lihovar a v říjnu 1914 zahájil kampaň.

Postavení lihovaru v sousedství cukrovaru bylo prozíravé a mělo výhody v přísunu melasy, obsluze vlečky, výrobě elektřiny, zásobování užitkovou vodou, při vedení administrativy a využívání pracovních sil.

Kojetínský lihovar byl nadkvótný a jeho přiděl výroby byl řízen Státním lihovým monopolem. Závod měl výrobní kapacitu 160 hl rafinovaného lihu za den. Limitujícím faktorem byla kapacita rafinačního přístroje. Vzhledem k vyšší výrobní kapacitě destilační kolony, umožňující výrobu 270 hl lihu denně, byl přebytek denní výroby uskladňován ve skladu a zpracován v prodloužené rafinační kampani.

Kampaň rafinace lihu trvala 3 až 6 měsíců v roce, což představovalo výrobu 15–30 tis. hl rafinovaného lihu. Lihovar zaměstnával 18 stálých pracovníků, v kampani se počet zvýšil až na 30. Z toho pak značná část pracovníků přecházela do cukrovaru na řepnou kampaň.

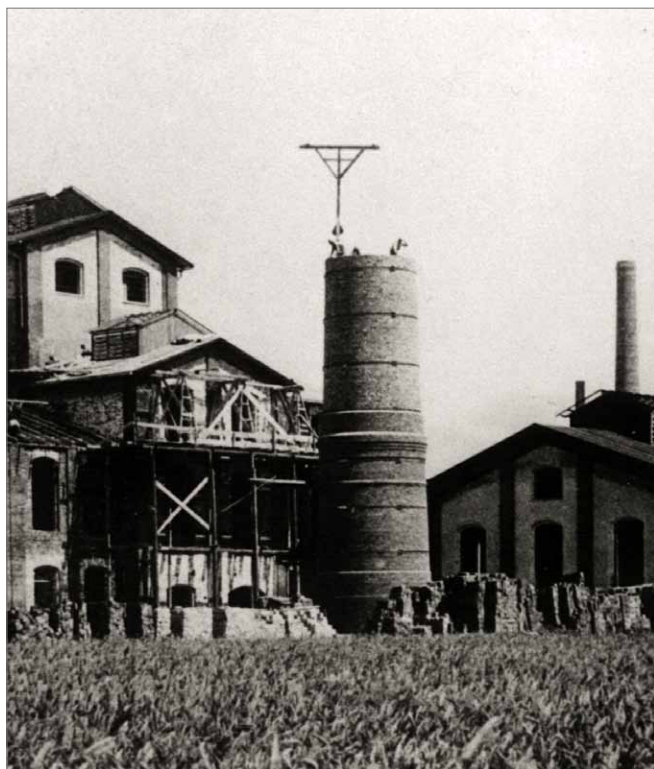
V Kojetíně měl cukrovar a lihovar jako největší podnik řadu let zásadní význam také pro zaměstnanost a rozvoj města.

Rafinační a destilační přístroj byl systému Barbet s kloboučkovými patry s destilační a zesilovací částí kolony. Vyrobený surový líh byl registrován dvěma lihovými měřidly.

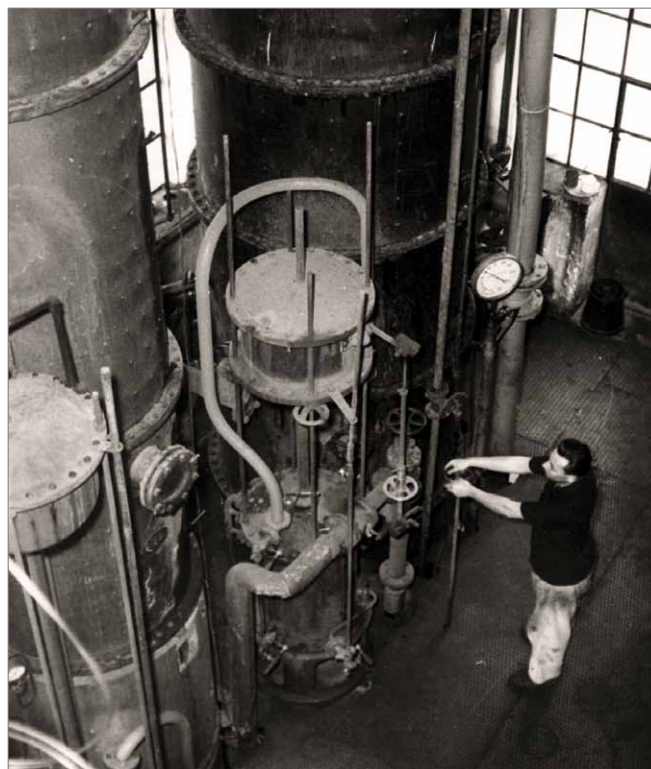
Kvasárna byla vybavena devíti čtyřhrannými železnými kvasnými káděmi o objemu 440 hl. Kvašení probíhalo klasickým Jacqueminovým způsobem a k tomu byla dimenzována i propagační stanice.

Melasové výpalky se zahušťovaly na odparce se čtyřmi Robertovými odpařovacími a jedním finiserem a v jako jediném lihovaru byly spalovány ve dvou Gammerových pecích. Výpalkové uhlí bylo expedováno do potašáren k výrobě uhličitanu draselného pro sklářský průmysl. Robertovy odpařovací se každé dva týdny čistily ručně škrabáky a vrtáky, což byla velmi namáhavá práce v horkém prostředí.

Obr. 1. Stavba destilace v roce 1914



Obr. 2. Destilační přístroj systému Barbet



Plyny vzniklé při spalování výpalků vytápěly jeden kotol. Další tři parní kotle Tichbein byly vytápěny černým uhlím. K výrobě elektřiny, jako pohonná jednotka, sloužil dvouválcový parní stroj.

Lihovar tehdy disponoval čtyřmi nádržemi o objemu 8 500 hl na skladování surového lihu, výpalků a melasy. Z vedlejšího cukrovaru byla prodloužena železniční vlečka, včetně vlastní koleje na nádraží.

Zásobování povrchovou vodou z Moravy bylo zajištěno podzemním potrubím. Voda byla čerpána do zásobní nádrže v nejvyšším podlaží a rozváděna samospádem do zařízení lihovaru.

V roce 1931 bylo v přístavbě varny postaveno zařízení francouzské firmy Pingris na výrobu bezvodého lihu s kapacitou 170 hl.d⁻¹ způsobem DDS s pomocí benzol-benzinové směsi. Kampaň trvala až devět měsíců. Bezvodý líh se začal využívat ve 30. letech na výrobu pohonné směsi Dynakol pro motorová vozidla se zážehovými motory.

Dramatické události z konce třicátých let a následující okupace způsobily pronikavé změny ve vlastnictví Zborovicko-kojetínských cukrovarů. Počátkem roku 1939 odstoupili Redlichové a Hans Freiss a emigrovali.

V roce 1942 se cukrovar i lihovar v Kojetíně staly členem „Spolku moravských cukrovarů“ tzv. Stoupalova koncernu s úředním názvem „Akciová společnost pro průmysl cukrovarnický“ se sídlem v Hodoníně.

Po roce 1945 byly lihovary zařazeny pod odlišná generální ředitelství než cukrovary a byla zahájena delimitace lihovaru, která byla ukončena v polovině roku 1948. Závod se nazýval „Středomoravské lihovary, n. p. Kojetín“ a byly k němu přiřčeny rafinace a octárna v Bzenci a likérky a konzervárny na Moravě. V roce 1949 byl podnik členem svazku Moravských lihovarů v Brně.

V roce 1952 byl lihovar v Kojetíně převeden do n. p. Hanácké lihovary a drožďárny v Olomouci a v 60. letech potom do společnosti Severomoravské lihovary a konzervárny s pozdějším názvem SELIKO, n. p. Olomouc.

Technické zařízení lihovaru bylo provozováno s malými úpravami až do začátku 60. let, kdy byla zahájena zásadní modernizace lihovarnického zařízení včetně dalších souborů. V roce 1955 byl instalován další rafinační přístroj IV a po spojení s rafinací II byla zvýšena kapacita výroby rafinovaného lihu na dvojnásobek. Dle patentu ing. Gregora byla v roce 1957 zavedena výroba rafinovaného lihu přímo ze záparů s úsporou tepelné energie a bylo dosaženo výkonu přibližně 330 hl.d⁻¹. Dalším zlepšením byla instalace tzv. úkapové kolony, která zajišťovala oddělení těkavých látek. Po vyřešení problematiky s vytápěním kolony byla výroba stabilizována a byla zvýšena jakost lihu. V roce 1959 byla instalována Kestnerova čtyřčlenná odpařovací stanice s finiserem ke zvýšení množství zahušťování výpalků.

V 60. letech byla zahájena velká rekonstrukce: byla postavena nová teplárna se skládkou uhlí a turbína, bylo vybudováno potřebné melasové, lihové i vodní hospodářství a také vlečka a komunikace.

Obr. 3. Kvasírna – fermentace



Obr. 4. Vakuová destilace SPIDRO WWL



Obr. 5. Zásobníky melasy



Obr. 6. Současný pohled na kojetínský lihovar



V roce 1971 bylo instalováno zařízení na zkapařňování a byla zahájena výroba kapalného oxidu uhličitého jako jediná v Československu. Provoz byl ukončen v roce 2003.

Po roce 1989 byl podnik v rámci první vlny privatizován a lihovar Kojetín se stal výrobním závodem akciové společnosti Seliko, založené v roce 1992. V roce 2000 se pak stal lihovar samostatnou akciovou společností.

Budoucnost lihovaru byla směřována k vytvoření podmínek pro rozšíření lihovarské výroby, modernizaci, zvýšení výroby lihu a jeho jakosti a snížení nákladů. Po zpracování ekonomických a technických podkladů a výběru technologie bylo v červnu 1995 rozhodnuto o výstavbě technologie nového lihovaru. Výstavba probíhala do září 1996 a zahrnovala instalaci vakuové destilačně rektifikační jednotky francouzské firmy Speichim s výkonem $600 \text{ hl} \cdot \text{d}^{-1}$ a vakuového zařízení na odpařování melasových výpalků, úpravu stávajícího výrobního zařízení, modernizaci kvasírny, teplárny, rozvodů páry, vody, čistírny odpadních vod, elektroinstalací i skladovacích kapacit pro melasu a líh. Zkušební provoz nové technologie byl zahájen 4. října 1996 a po seřízení bylo dosaženo plné kapacity zařízení. Problémy se stabilizací výkonu v odlišných podmínkách i s vlivem složení suroviny a výstupů byly řešeny vlastními pracovníky. S řadou zlepšení a úprav částí technologie přišli právě oni a mají velkou zásluhu na tom, že je zařízení stále v provozu s daným výkonem.

Realizací modernizace lihovaru v Kojetíně byla provedena zásadní obnova a instalace špičkové lihovarské technologie, kterou zahájili naši předkové před 100 lety. Tím se stal kojetínský

lihovar největším a nejmodernějším lihovarem s vynikající jakostí velejmeného neutrálního lihu nejen v České republice, ale i v Evropě.

V průběhu dalšího období byla realizována další zlepšení a automatizace v různých fázích výroby a pomocných provozů.

V roce 2003 byl zaveden a udržován systém řízení managementu jakosti a prostředí (ISO), integrované prevence a omezování znečištění (IPPC), systém prevence závažných havárií ad. Vedení považuje oblast jakosti a ochranu životního prostředí za nejvyšší prioritu svého podnikání.

V dalších letech byly investice směřovány do nákupu tří autocisteren k rychlé a přesné dopravě lihu k zákazníkům, instalace zařízení na automatickou úpravu provozních vod, zvýšení kapacity zásobníků na melasu, líh a denaturace lihu a úpravu technologie čištění vod. K využití vedlejších produktů a rafinací úkapů a dokapů bylo instalováno rafinační zařízení Guillaume s výkonem $160 \text{ hl} \cdot \text{d}^{-1}$.

Odvodňování lihu je v současnosti vzhledem k vyššímu prodeji provozováno téměř po celou kampaň, která v nepřetržitém provozu činí asi 320 dní. Denní výkon bezvodé stanice je 130 hl.

V roce 2012 byly zahájeny práce na řídicích a automatizačních systémech destilace, rafinace, odvodňování lihu, úpravně vody, technologie čištění odpadních vod a dalších prvků ke zvýšení výkonu, stability, efektivity a restrukturalizace a snížení personálu. Tento trend pokračuje i v dalších letech.

Jednou z posledních změn bylo zvýšení bezpečnosti, automatizace a přemístění skladování kyseliny sírové, kompletní demontáž zařízení a demolice budovy zastavené výroby Toruly

a získání prostoru pro další rozvoj a rozšíření expedičních míst na melasu a zahuštěné melasové výpalky.

Lihovar Kojetín tak stabilizoval jakost a výrobu všech druhů lihu, využívá plně vlastních zdrojů energií, skladovacích kapacit i čištění odpadních vod a využívá vedlejší výstupy výroby k dalšímu zpracování.

Vzhledem k vysoké kvalitě velejmeného lihu patří mezi zákazníky významní výrobci lihovin v České a Slovenské republice, Polsku, Rakousku a Německu. Kojetínský líh, díky své vysoké kvalitě, našel uplatnění i u farmaceutických a potravinářských společností, u výrobců octa a autokosmetiky. Je také využíván k analytickým účelům.

Významným mezníkem byl počátek roku 2012, kdy lihovar koupila akciová společnost Tereos TTD se sídlem v Dobručce. Ta je největším zpracovatelem cukrové řepy a výrobcem cukru i producentem bioetanolu a rafinovaného kvasného lihu z cukrové řepy. Touto akvizicí společnost Tereos TTD rozšířila své výrobní portfolio a ucelenou nabídku zákazníkům.

Současné spojení se silným výrobním partnerem je pro lihovar důležité z hlediska budoucí stability výroby, konkurenceschopnosti i možností rozvoje a rozšíření o další vhodné technologie.

Další devizou lihovaru je odbornost jeho pracovníků, kteří jsou schopni udržet a zlepšovat technologie i výkony továrny.

Závod lihovar Kojetín je moderní a perspektivní podnik patřící k významným výrobcům nejkvalitnějšího lihu v Evropě. Špičková francouzská technologie destilačně rektifikačního zařízení, stejně jako vynikající úroveň fermentace melasové zápary a odbornost personálu zabezpečují stabilní výrobu neutrálního velejmeného lihu vynikající jakosti.

Výrobní technologie závodu

Výroba lihu je založena na zpracování řepné melasy. Melasa, vedlejší produkt výroby cukru, obsahuje přibližně 50 % sacharosu. Tento cukr již běžnými postupy nelze z melasy získat v čisté formě. Pro lihovar je to však velice cenná surovina, protože sacharosa je cukr, který jsou lihovarské kvasinky (*Sacharomyces cerevisiae*) schopny přímo zpracovat.

V lihovaru je zpracovávána melasa pomocí vsádkové technologie fermentace. Kvasírna je tvořena třinácti fermentory. Kvasný proces začíná založením fermentoru – smícháním kvasinek, počáteční dávky melasy, vody a živin. Poté se do fermentoru

Milníky rozvoje lihovaru Kojetín

1912	Rozhodnutí akcionářů o výstavbě lihovaru
1914	Výstavba lihovaru, počátek výroby lihu v Kojetíně
1931	Instalace zařízení na výrobu bezvodého lihu
1934	Stavba nádrží na skladování lihu, údržbářských dílen, nádrží na melasu 1951
1936	Stavba a zprovoznění parního kotle
1948	Osamostatnění a delimitace lihovaru od cukrovaru
1952	Stavba a zprovoznění parního kotle Škoda
1953	Vybudování vrátnice a samostatného vjezdu do lihovaru
1955	Instalace rafinační kolony IV, vybudování přívodu vody z Hané a čerpací stanice
1956	Výměna kvasných kádí, zavedení Boinotova způsobu kvašení separací kvasnic
1959	Montáž a zprovoznění čtyřčlenné odparky Kestner
1965	Vybudování melasového a lihového hospodářství
1967	Vybudování uhelné teplárny s dvěma kotli 2× 10 t.h ⁻¹ a parní turbíny
1968	Výstavba objektů a zařízení na výrobu koncentráту Torula (dokončení 1978)
1971	Zahájení výroby kapalného oxidu uhličitého (výroba ukončena v roce 2003)
1972	Kvasné kádě s vnitřním chlazením, nerezové předkvasy, kyselina sírová
1978	Výstavba čistírny odpadních vod, tří chladicích věží, přívodu vody z Moravy
1984	Zprovoznění nepřímé barometrické kondenzace na odparce
1986	Instalace tří finiserů na odpařovací stanici a stabilizace odpařování
1987	Montáž zařízení na zahušťování aktivovaných kalů z ČOV
1989	Montáž devíti nerezových fermentorů kvasírny včetně regulačních prvků
1990–93	Oprava zařízení destilace, zprovoznění vodokružných vývívů
1992	Ukončení výroby Toruly a zahájení výroby a stáčení lihovin 0,2 l
	Zprovoznění přivaděče předčištěných odpadních vod na Městskou ČOV
1994	Příprava podkladů pro modernizaci technologie výroby lihu a závodu
1995–96	Celková rekonstrukce a modernizace lihovaru
	Instalace vakuového destilačně-rektifikačního zařízení SPIDRO WWL
	Instalace vakuové odpařovací stanice na melasové výpalky
	Instalace tří zásobníků na melasu a rozšíření skladu lihu
	Montáž potrubních rozvodů provozních médií
1999	Uvedení čistírny odpadních vod po rekonstrukci do trvalého provozu
2000	Zprovoznění záložního řídicího systému destilace a odparky a dávkování odpařovacího oleje na kvasírnu
2003	Zavedení systému řízení managementu jakosti a environmentálního řízení
	Ukončení výroby kapalného oxidu uhličitého
2004	Zprovoznění anaerobního stupně čištění odpadních vod
2004–05	Nákup tří tahačů Scania a cisternových návěsů
2005	Instalace zařízení automatické úpravy provozních vod pro technologie
2006	Výstavba zásobníku melasy 6 200 m ³
	Montáž a zprovoznění zařízení rafinace lihu a úkapů Guillaume
2007	Rozšíření skladu lihu a výstavba zásobníků na denaturaci lihu
2008	Modernizace řídicích systémů výroby lihu a fermentace
2009	Změna odprašení uhelných kotlů instalací hadicových filtrů
2011	Zvýšení kapacity skladování melasy – zásobníku melasy 7 600 m ³
2012	Zahájení řídicích a automatizačních systémů destilace, rafinace, odvodňování lihu, úpravy vody a čištění odpadních vod (dokončení 2013)
2013	Přemístění a instalace skladování a čerpání kyseliny sírové a automatizace
2013	Instalace odstředivky z Chrudimi a automatizace tří separátorů FESX 510
	Instalace bezpečnostního kamerového systému (dokončení 2014)
	Ukončení pěstiteleského pálení a prodej zařízení
	Vyklizení a demolice budovy Toruly (dokončení 2014)
2014	Příprava podkladů pro rekonstrukci ČOV se změnou vypouštění vod a projekt automatizace generátoru na výrobu elektřiny

začne připouštět melasa takovou rychlostí, aby kvasinky stačily obsažený cukr přeměňovat na líh. Tato fáze bouřlivého kvašení, při které se uvolňuje velké množství oxidu uhličitého, je ukončena doplněním fermentoru na maximální hladinu. Následuje fáze dokvásaení, kdy probíhá zvyšování koncentrace alkoholu a snižuje se koncentrace zbytkového cukru v prokvašené melase. Jakmile již obsah zbytkového cukru neklesá, je fermentace ukončena.

Celý proces je kontinuálně monitorován a vyhodnocován řídicím systémem, který je v současné době jednotný pro celý proces výroby lihu. To umožnilo snížit pracnost fermentačního postupu, zvýšila se čistota procesu a jeho spolehlivost.

Po ukončení fermentace je obsah fermentoru rozdělen na separačních odstředivkách na podíl obsahující hlavně kvasinky, ty se použijí na nové založení fermentoru, a podíl záparý bez kvasinek obsahující líh. Tento podíl je čerpán do zásobní nádrže pro destilační a rafinační zařízení. Obsah lihu v zápare po fermentaci dosahuje 11–12 %. Použitá technologie je sice náročnější na vybavení a péči o kvasný proces, umožňuje však věst fermentaci k dosažení maximální výtěžnosti.

V kojetínském lihovaru jsou dnes instalovány tři separátory Alfa Laval typu FESX 510S. To umožňuje plynulou výrobu bez nebezpečí, že by porucha některého separátoru mohla omezit výrobní kapacitu lihovaru. Separátory jsou částečně integrovány do řídicího systému, v současnosti však probíhají intenzivní práce na jejich plné integraci do tohoto systému, což umožní ještě lepší kontrolu nad procesem fermentace a separace.

Na kvasný proces navazuje destilace a rafinace lihu, která je založena na špičkové vakuové francouzské technologii Technip-Speichim SPIDRO WWL. Tato technologie se skládá z několika kolon, na kterých dochází postupně k dokonalému odstranění všech látek, jež mají vliv jak na chemické, tak zejména na sensorické vlastnosti vyrobeného lihu. Soustava kolon je navržena s důrazem na kvalitu výsledného produktu při zachování úspornosti provozu. Proto jsou lihovové výpary z některých kolon využívány pro vytápění kolon dalších, což má velice příznivý vliv na ekonomiku a ekologii provozu.

Záslouhou precizního vyladění všech technologických parametrů opouští finální kolonu velejemný líh zbavený všech příměsí, který splňuje ta nejpřísnější kritéria kvality a řadí se k nejlepším lihům na evropském trhu. Proto nachází uplatnění

v oborech, ve kterých má kvalita lihu naprosto klíčovou roli. Jedná se zejména o farmaceutický průmysl – zde kojetínský velejemný líh nachází uplatnění jak v procesu výroby léčivých přípravků a surovin pro výrobu léků, tak i jako součást finálních výrobků – a průmysl potravinářský, zejména výrobu alkoholických nápojů. Kojetínský líh však nachází uplatnění i v mnoha dalších odvětvích průmyslu, zejména chemického.

Těkavé nečistoty jsou dále zpracovány na koloně lihu nižší kvality, kde dochází ke dvěma procesům. V první fázi dochází k oddělení tzv. přiboudliny, což je směs vyšších alkoholů, v prače přiboudliny. Zde se využívá omezené mísitelnosti vyšších alkoholů s vodou, kdy po smísení lihové frakce s vysokou koncentrací vyšších alkoholů s prací vodou dojde k vyprání lihu a rozdělení na 2 nemísitelné vrstvy. Horní vrstva (přiboudlina) se následně odpouští do skladu lihu zatímco spodní vrstva (naředený vypraný líh) se vrací zpět do kolony lihu nižší kvality.

V druhé fázi dochází ke zkoncentrování lihové frakce s těkavými příměsími na koloně lihu nižší kvality na lihovitost přibližně 94 %. Takto koncentrovaný líh nižší kvality následně odchází do skladu lihu. Zde čeká na další zpracování, které probíhá na druhé rafinační stanici Guillaume.

Výtěžnost velejemného lihu z kvasného procesu je díky vynikající technologii destilace a rafinace na velmi vysoké úrovni. V současné době dosahuje lihovar výtěžnosti přes 92 % lihu velejemného a jen necelých 8 % zůstává na lihu nižší kvality. Díky možnosti přepracovat líh nižší kvality na zařízení Guillaume, kde výtěžnost kvalitního lihu (jemný až technický) dosahuje přibližně 80 %, je docilováno vynikající hodnoty výtěžnosti kvalitního lihu přes 98 %!

Vedlejším produktem výroby lihu z melasy jsou melasové výpalky. Jedná se o zbytek z prokvašené melasy, který zůstává po oddestilování lihu. Tato kapalina se zahušťuje na odpařovací stanici tak, aby obsah sušiny v zahuštěných výpalcích byl zhruba 50 %. Melasové výpalky obsahují velké množství minerálních a bioorganických látek, a jsou proto velice hodnotným hnojivem a přísadou do krmiv.

Denní kapacita výroby je 600 hl. Roční produkce lihu velejemného se pohybuje kolem 170 tis. hl. Na jeho výrobu se spotřebuje přibližně 60 tis. t melasy a vyprodukuje se 34 tis. t zahuštěných výpalků.

Kongres CHISA 2014

Ve dnech 23. až 27. srpna 2014 se konal v pražském hotelu Clarion 21. mezinárodní kongres chemického a procesního inženýrství CHISA. Kongresu se zúčastnilo více než 900 autorů přednášek a posterů i dalších zájemců z mnoha výzkumných organizací, univerzit i výrobních podniků z 65 zemí světa. Mohli zde získat řadu cenných poznatků z oblasti chemických a potravinářských technologií, energetiky, ekonomiky, řízení a ekologie; byli informováni o nových výzkumných aktivitách a trendech.

Program byl rozčleněn do 11 tematických sekcí a 10 specializovaných symposií zaměřených především na jednotlivé chemicko-inženýrské procesy a výchovu chemických inženýrů.

Patřilo mezi ně i symposium s novým názvem „Symposium nových potravinářských procesů a technologií“. Zasedání symposia bylo rozděleno do tří bloků: dopolední řídil prof. Bubník (VŠCHT Praha) a prof. Debaste (Université libre de Bruxelles, Belgie), druhou doc. Šárka (VŠCHT Praha) a dr. Wiege (Max Rubner-Institut Detmold, Němeco), třetí dr. Hinková (VŠCHT Praha) a prof. Russo (Università di Roma „La Sapienza“, Itálie). Z příspěvků, které na kongresu zazněly, se celá řada týkala výroby a využití produktů technologie sacharidů.

Mimo vědeckého programu byly součástí kongresu i doprovodné akce, mezi kterými si zaslouží zvláště vyzdvihnout koncert v Obecním domě, při kterém byla Pražským symfonickým orchestrem (FOK) provedena díla Antonína Dvořáka a Felixe Mendelssohna Bartholdyho.

Evžen Šárka