

České třtinové cukrovary II.

CZECH CANE SUGAR FACTORIES II.

Jaroslav Bartošek

Budeme se zabývat konkrétními třtinovými cukrovary, které české strojírný za 70 let po světě postavily. Na úvod připomeňme úsloví: „cukr se vyrábí na polích a ne v cukrovarch“. Není to přesné – a ani účelné, procesu se zúčastní obě složky, v angličtině se lépe rozlišuje „production“ a „manufacture“. Ve „třtině“ ovšem mají pole a cukrovar obvyklejší užití vztah, protože třtina se nedá po sklizni skladovat. Ve „třtině“ se ovšem dostane z pole o něco více cukru, v současné době je výnos asi o 10 % vyšší (maxima 14,25 proti 12,75 t.ha⁻¹), v ustálených hospodářsko-politických poměrech se podíl zvětšuje. V některých tropických teritoriích je úroveň pěstování i výroby hodně zaostalá.

První období stavby našich třtinových cukrovarů ve světě

V době před 2. světovou válkou (až asi do roku 1948) byla ve Škodovce celá činnost pevně řízena z Generálního ředitelství v Praze, které mělo zvláštní cukerní oddělení, rozhodovalo o přijímání zakázek a vysílalo pracovníky do zahraničí. Ti znamenali pro obor důležitý přínos, především v Indii.

V tomto prvním období jsme postavili ve světě celkem 14 třtinových cukrovarů:

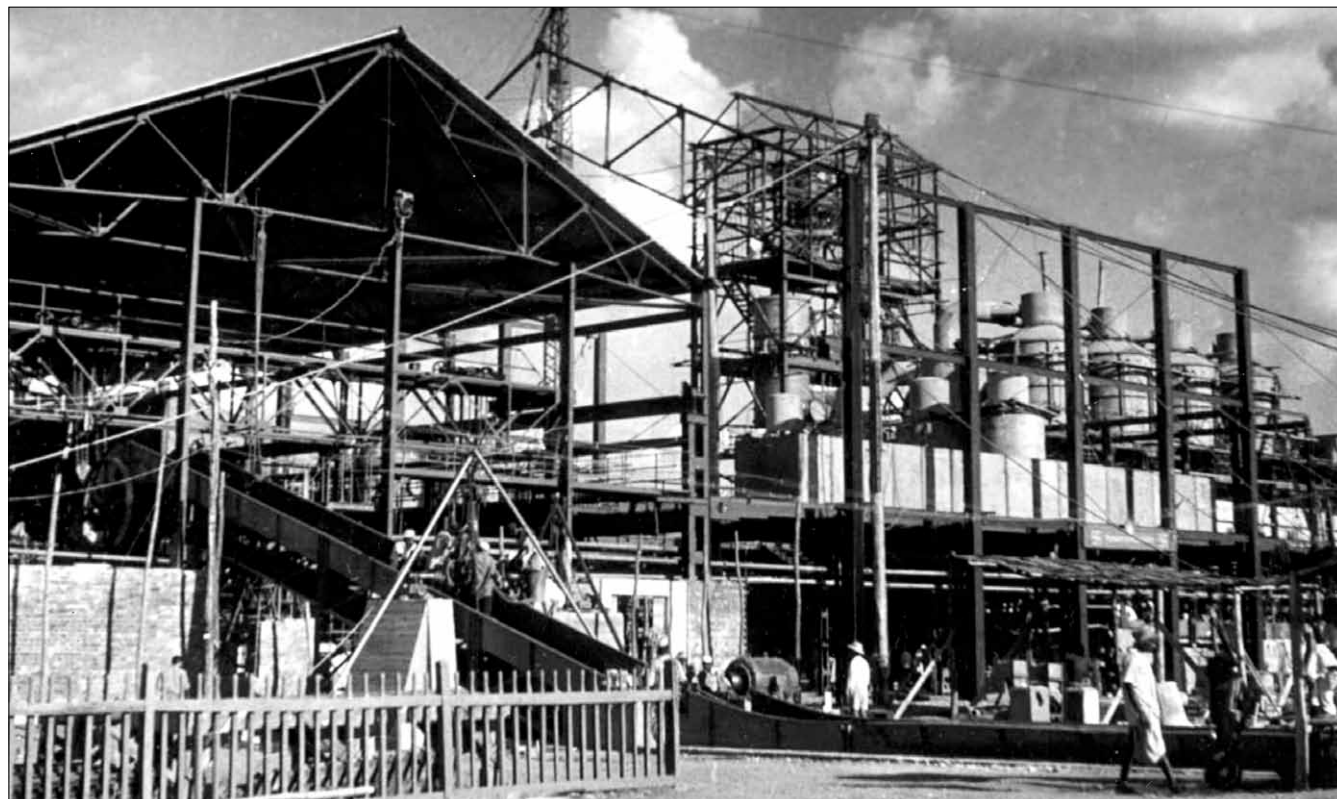
- **Cukrovar Harinagar** v Indii, první český třtinový cukrovar (1933). 14 válců 30 × 60 anglických palců (průměr × délka válce; dále budou všude udávány tyto počty a rozměry) s dvou-válcovým drtičem třtiny.
- **Cukrovar Amritsar** v Indii, rok 1934 – stejného vybavení.

Následovaly čtyři cukrovary pro Čínu v letech 1934 až 1936:

- **Cukrovar Sze-Tow I**; 11 válců 32 × 68, pohon dvěma parními stroji.
- Cukrovar **Shuntak**; vybavený stejně.
- Cukrovar **Tong-Koon**; vybavený stejně.
- Cukrovar **Sze-Tow II**; 11 válců 30 × 60, pohon elektromotory.

V Číně se Škodovka nevyhýbala ani originálním řešením dopravy třtiny v člunech po řece. Byly zde problémy mezi samotnými vedoucími výstavby a riskantní bezpečnostní poměry s vojenskou ochranou stavení. Nicméně cukrovary pracovaly úspěšně.

Obr. 1. Z montáže cukrovaru Brihan–Maharashtra ve Shreepuru ve střední Indii, dodaného těsně po 2. světové válce (foto 1951)



V Indii se pak do popisovaného období řadí ještě šest cukrovarů. Před 2. sv. válkou byly postaveny čtyři cukrovary:

- **Cukrovar Kamlapat**; 12 válců 28 × 56, pohon jedním parním strojem.
- **Cukrovar Kotak**; 15 válců 24 × 48, pohon jedním parním strojem.
- **Cukrovar Mardan**; 12 válců 24 × 48, pohon jedním parním strojem.
- **Cukrovar Ramkola**; 12 válců (vč. dvouválcového drtiče), pohon dvěma parními stroji.

Těsně po válce se pokračovalo ve výstavbě dalších dvou závodů (obr. 1. a obr. 2.):

- **Cukrovar Deccan**; 12 válců 20 × 40, pohon jedním parním strojem.
- **Cukrovar Brihan – Maharashtra**; 15 válců 28 × 56, pohon jedním parním strojem.

Mimo Indii a Čínu patří do tohoto období ještě dva cukrovary:

- **Cukrovar Lampang** v Thajsku (tehdy Siam) z roku 1937; 11 válců 28 × 56 – individuální elektrický pohon. Dlouhou dobu jediný cukrovar v zemi, která je nyní mocností v třtinovém cukrovarnictví.
- **Cukrovar Zeyawaddi I** v Barmě (nyní Myanmar) z roku 1939; 12 válců 30 × 60, s jedním parním strojem.

Z počtu válců je zřejmé, jak se postupně opouštěl dvouválcový drtič.

Období po roce 1948

V roce 1948 se celková situace značně změnila (vlastně začala měnit), přibyla pro naše třtinové cukrovary překážka navíc: v RVHP bylo rozhodnuto, že se české investiční celky nebudou vyvážet mimo socialistické země. Navíc vznikly nesnáze mezi námi a Polskem (kterými se zabývat nebudeme). Až v roce 1954 byl uvolněn vývoz do rozvojových zemí.

Mezi prvními se do energického nástupu v nových teritoriích zařadily třtinové cukrovary. Oddělení výroby (patřila pod ministerstvo těžkého strojírenství) od zahraničního obchodu (pod ministerstvem zahraničního obchodu – cukrovary měl na starosti Podnik zahraničního obchodu Technoexport) však více než usnadnění přinášelo komplikace. Jednotliví pracovníci se snažili potíže mířit, někdy s větším, jindy s menším úspěchem.

První kroky Technoexportu byly po výtce „administrativní“. První nabídka na dva cukrovary do Indie (Morinda a Batalla) byla podána „korespondenčně“ a málo kvalitně, bez naděje na úspěch. Ani druhý obchodní případ, sledovaný na místě již osobně (cukrovar pro ostrov Jávu), překvapivě nebyl úspěšný. Soutěž jsme

Obr. 2. Ukázka prostředí při budování cukrovarů v zemích třetího světa po 2. světové válce: zemní práce při stavbě cukrovaru Brihan – Maharashtra (foto 1951)

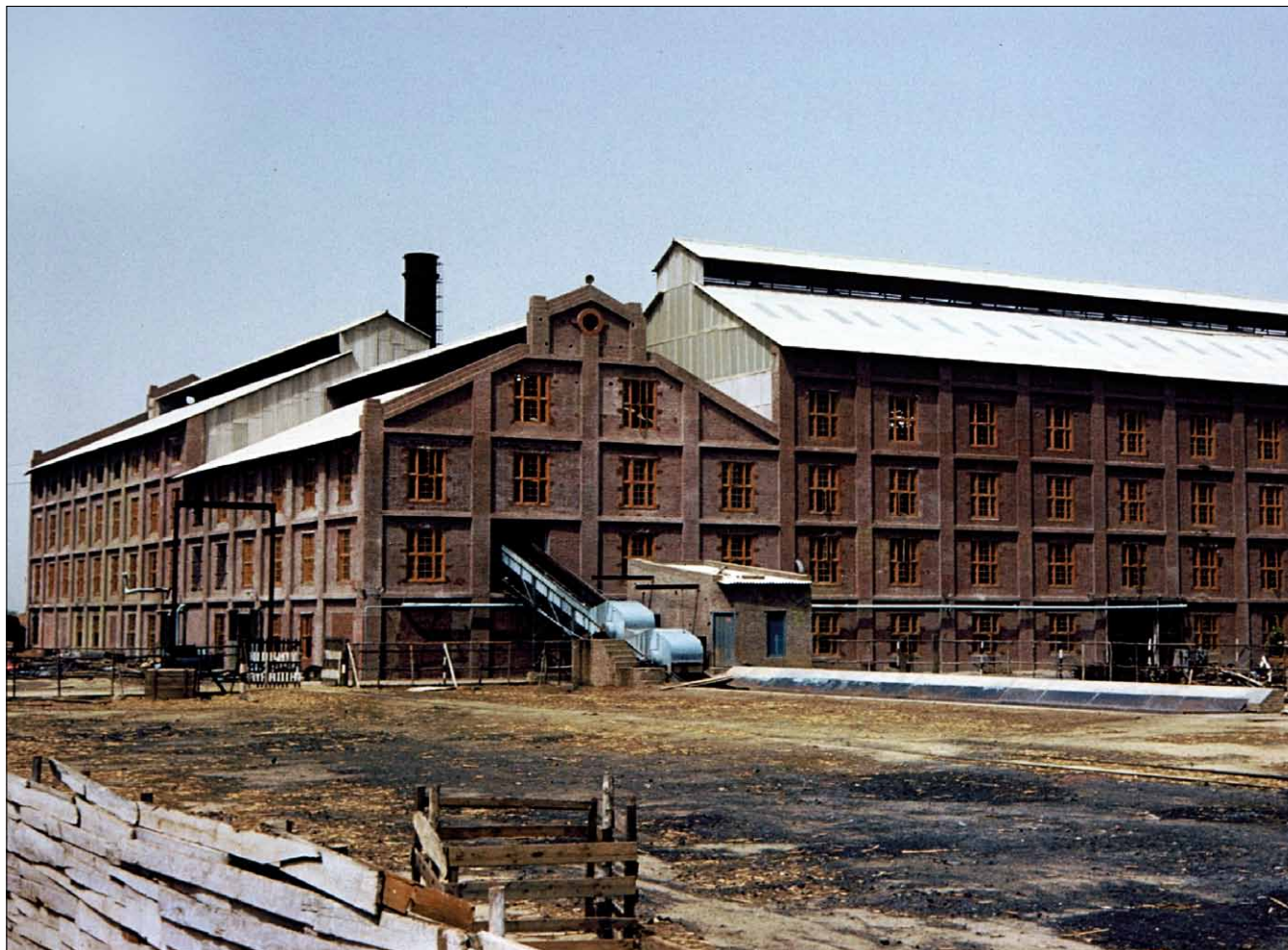


Obr. 3. Příklad toho, co se muselo řešit v odlehlých končinách: říční přístav Jorhat v Indii musel sloužit k vykládce zařízení pro Baruabamungaon (foto 1956)



Obr. 4. Zprava: hlavní inženýr firmy Walchandnagar J. P. Mukherji, ing. Turek (Technoexport), ing. Bartošek s manželkou a projektant Andrys ze ZVÚ (1958)



Obr. 5. Družstevní cukrovar Panipat v Indii s kapacitou 1 000 t.d⁻¹ třtiny, uvedený do provozu v březnu 1957 (foto 1957)

nečekaně prohráli proti NDR – pro německou stranu to byl jediný třtinový cukrovar vůbec, který postavili, a který měl vážné chyby.

Současně však zahraniční obchod začal budovat nutnou organizaci v zahraničí, potřebovalo to určitý čas. Byla zahájena až přehnaně rozsáhlá akce, cukrovarnický obor si však uhlídal potřebný styl. Náhle vznikla sháňka po „cukrovarnicích“, kladl se důraz především na schopnosti a byl až překvapivě „nepolitický“ (za nemnoha let se tohle začalo obracet zpět, ale náš „styl“ se i nadále udržel). Postupně do května 1955 byli zapojeni ve středisku této činnosti v Bombaji v Indii 4 pracovníci, dva „cukráři“ a dva na vedoucích místech. Vytvořili si dobré vztahy, které přinášely úspěchy.

Navázali jsme na „dosud nezrušenou“ *afilaci Škoda India*. Pracovalo se na základě našich předválečných znalostí, přijímali jsme však co nejvíce i popudy z Indie. Tato „buňka“ v cizině se propracovala k samostatnému rozhodování, vymezující těžkopádné pokyny resp. schvalování z domova. Samozřejmě se muselo pracovat se zájmem, ba s nadšením.

Výstavba v cizině, ovšem, předpokládá silné zázemí doma. Tvořila jej především řada dalších „cukrářů“ (více nebo méně nadšených), vybavené a schopné hlavní výrobní závody, řada subdodavatelů, a také hlavně tým schopných zahraničních montérů, kteří si svou úroveň stále drželi.

Bylo třeba ještě splnit požadavek indické vlády na smlouvu s jednou ze čtyř společností na *zavádění výroby zařízení v Indii*. Uzavřeli jsme ji s nejlepší z nich, firmou Walchandnagar

Industries (obr. 4.). V rámci této spolupráce přijel z ČSR skutečně kvalitní čtyřčlenný tým, který své úkoly splnil prvotřídně. Jednalo se rovněž o nepoliticky sestavenou skupinu s důrazem na odbornost. Spolupráce se stala v Indii cennou hlavně pro budoucnost, včetně indického kosmického programu.

Z Bombaje jsme zabýjili vážná jednání s družstvem z města Panipat po jejich projevení zájmu na veletrhu v Dillí. Již předtím jsme navázali styk s vysokou školou v Kampúru a přijali jejich radu, abychom do nabídek zařadili několik málo položek vyráběných v Indii v licenci USA. Všichni jsme se potom sešli v Chandigarhu v severní Indii, výsledkem jednání byl náš první cukrovar z tohoto období – Panipat. Nezávisle a v návaznosti se v Kalkatě objevil zájem o cukrovar pro stát Assam v severovýchodní Indii, do té doby bez průmyslu. Bylo zde třeba předělat naše projekční řešení na akutní častá nebezpečí zemětřesení. Těmito dvěma kontrakty jsme tedy na přelomu let 1955 a 1956 zahajovali další období dodávek třtinových cukrovarů.

Druhé období stavby našich třtinových cukrovarů

Počátkem roku 1956 (6. 1. až 2. 2. 1956) se v Indii konal kongres ISSCT (International Society of Sugar Cane Technologists), světový kongres pořádaný třtinovými cukrovarníky každé čtyři roky v některé zemi. Schválením v Bombaji (bez dotazů doma) jsme se s manželkou zúčastnili jako jediní ze socialistické země.

Byla to trochu senzace, která mi – možná víc zásluhou manželky než mojí – otevřela dveře mezi světové třtinové cukrovarníky.

Kongres měl velký úspěch. Asi sto delegátů z celého světa objelo ve zvláštním chlazeném vlaku trojúhelník Indie s návštěvami cukrovarů a historických pozoruhodností, kterých má Indie velké množství. Závěr kongresu v Dillí byl odborný, nebo spíše společenský, s účastí na malebných slavnostech osvobození Indie v rámci Britského společenství národů (Commonwealthu).

Následuje stručný výčet našich kompletních třtinových cukrovarů a posléze ještě velkých třtinových extrakčních stanic, resp. mlýnic (reprezentujících až třetinu továrny), doplněny jsou pouze informace o některých významných podrobnostech:

- **Cukrovar Panipat** (rok 1956) v severní Indii, 15válcová mlýnice 28 × 56 palců, pohon dvěma parními stroji. Uveden do provozu byl necelý rok po uzavření kontraktu (obr. 5.).
- **Cukrovar Baruabamungaon** v Assamu u města Jorhat (1956–1957). První průmyslový podnik v této části země, majitelem byl assamský stát – 12 válců 28 × 56. Bylo zde použito zvláštní řešení ocelové konstrukce pro zemětřesnou oblast, „levné“ provedení projektu (obr. 6.). Spuštěn byl v září 1958.

Oba kontrakty a další úspěchy naší činnosti v Indii nám umožnily účast na ojedinělém tendru na **4 stejné cukrovary typu Panipat** pro stát Bombaj v polovině roku 1957. Soutěž jsme vyhráli. Rozhodnutí padlo čtyři dni po formálním ukončení tendru s „nejapným“ stanoviskem z domova, že „proto“ **nedodáme nic(!)**. Byla to světová ostuda, způsobila mnoho škod nám i v Indii, ale „vedení“ ZVÚ Hradec Králové své stanovisko nezměnilo, přes naléhání všech ostatních složek doma, nejvíce laxnosti projevilo vedení Technoexportu! K této události by bylo možné podrobně uvést mnoho dalšího, je to však mimo zaměření a možnosti tohoto článku.

Přes tvrzení ZVÚ, že na cukrovary už nemá kapacitu, přijel v létě 1957 (v době, kdy jsme se marně snažili doma) do Indie nový pracovník. S výrokem „teď vám hoši ukážu...“ (slyšeli jsme to ještě vícekrát i od jiných, naprosto nemístně) připravil návrh kontraktu na jeden cukrovar v jižní Indii tak, že přijal od partnera až nesmyslné články smlouvy. Po návratu z domova nám dalo ohromnou práci podmínky kontraktu alespoň trochu urovnat. Tak jsme nakonec dodávali náš třetí cukrovar do Indie v tomto období a náš poslední indický cukrovar vůbec – Madurantakam.

- **Cukrovar Madurantakam** – jižně od města Madrás (dnes Čennai) (1957–1959), 15 válců 28 × 56; pohon dvěma parními stroji.

Obr. 6. Cukrovar Baruabamungaon v Assamu u města Jorhat (foto 1958)



Obr. 7. Cukrovar Kantalai na Srí Lance (Cejlonu) (foto 1960)



Obr. 8. Cukrovar Zeyawaddi II. v Barmě, dnešním Myanmaru (foto 1985)



Tab. I. Přehled dodávek českých třtinových cukrovarů či samostatných stanic

Stát	Lokalita	Rok výstavby	Pozn.
Barma	Zeyawaddi I.	1939	c
	Zeyawaddi II.	1982	c (dnes Myanmar)
Cejlon	Kantalai	1959	c (dnes Srí Lanka) na klíč
Čína	Shuntak	1935	c
	Sze-Tow I.	1935	c
	Sze-Tow II.	1935	c
	Tong-Koon	1935	c
	Hwa Tsiau	1960	s
	3 mlýnice	1960	s bez určení
Egypt	různé dodávky	1958–1967	s 60 válců
	Armant	1958	s zaváděcí
	Deshna	1965 a 1968	c na dvě fáze
	Kom Ombo	1970	s
Filipíny	Don Pedro	1988	s 15 válců
	mlýnice	2004	s 15 válců
Ghana	Komenda	1962	c
Indie	Harinagar	1933	c
	Amritsar	1934	c
	Mardan	1935	c
	Ramkola	1936	c
	Kamlapat	1937	c
	Kotak	1938	c
	Brihan – Maharashtra	1952	c kontrakt 1947
	Deccan	1953	c
	Panipat	1956	c
	Baruabamungaon, Assam	1957	c v seizmické oblasti
Madurantakam	1958	c	

Pozn.: c – dodávka cukrovaru, s – dodávka extrakční, mlýnské stanice.

– **Cukrovar Kantalai** na Cejloně (Srí Lance), (1957–1959), 15 válců 30 × 60; první s pohonem parními turbínami (zbytečně luxusními) (obr. 7.). Pět dní před uzávěrkou soutěže v červnu 1957 mne poslali do Colomba a za tři dny jsme s místním stavařem dodělali ke strojní nabídce stavební část požadavku na klíč(!) Soutěž jsme těsně vyhráli mezi 10 uchazeči. Byl to náš „nejromantičtější“ cukrovar na pokraji džungle, s mnoha překážkami a komplikacemi (těž obtížnou výměnou stavebního subkontraktora, vnucenou spoluprací s Poláky), avšak pod vynikajícím vedením dvou expertů Spojených národů a s účastí velmi dobré party našich montérů. Podnik nakonec i finančně „vyšel“. Pro mne to byla další velmi dobrá škola v mnoha ohledech. Slavnostní zahájení provozu proběhlo v říjnu 1960, cukrovar Kantalai spouštěla ministerská předsedkyně Shirimavo Bandaranaike. Dostali jsme pochvalu jak Cejloňanů, tak spolupracujících Angličanů a anglického advokáta.

– **Cukrovar Hwa Tsiau** v Číně (1958–1961), 15 válců 34 × 72; druhý cukrovar s parními turbínami.
 – **Kambodža – rafinerie palmového + třtinového cukru** (1961–1964). Po rozdělení Indočíny přebýval v Kambodži palmový cukr. Měli jsme za úkol zařídit jeho další zpracování na rafinátu. Po nesnadných průzkumech jsme nakonec navrhli a dodali zařízení obdobné třtinové rafinerii, úspěch byl omezený pro nedodržení podmínek investorem. Továrna pak rafinovala hlavně třtinový cukr. Nicméně projekt vyvolal největší zájem novinářů. Po roce 1975 prý velmi pěknou továrnu srovnali se zemí Rudí Khmerové.
 – **Cukrovar Bone** v Indonésii (1962–), 15 válců 36 × 78; individuální pohon elektromotory.

Cukrovar byl určený pro ostrov Lombok, kde jsme provedli velmi důkladnou přípravu, když jej prezident Sukarno „přemístil“ na ostrov Sulawesi a pracovalo se znovu. Projekt byl zdrojem stálých neshod s domovem, podpis připraveného kontraktu z Prahy zarazili (přes protesty obchodního rady a dokonce i velvyslance) 16. června 1962. Ležel v zásuvce do ledna 1963, kdy při návštěvě našeho prezidenta republiky bylo záhodno „něco podepsat“. Doma i na staveništi se práce váhavě rozběhly. V říjnu 1965 se vše na tři roky zastavilo po sesazení prezidenta Sukarna, z domova se však dále expedovalo na sklad do přístavu v Makasaru.

Započatá montáž se pak měla dokončit. Ze ZVÚ poslali na místo nám neznámého mladého pracovníka, který přímo tam rozhodl, že o zakázku, která „vyšla z garancie“ nemáme dále zájem. My ostatní jsme o tom vůbec nevěděli. Obratem se projektu chopila začínající japonská firma Hitachi, která tak dostala od nás zdarma královský dar včetně nezvykle obsáhlé dokumentace. Další velká ostuda, tentokrát plně na náš účet.

– **Cukrovar Komenda** v Ghaně (kontrakt 1960, dokončen v roce 1963), 15 válců 28 × 56; turbínový pohon. Náš jediný cukrovar v Africe mimo Egypt. Byl postaven nevhodně blízko moře.

– **Cukrovar Birganj** v Nepálu (1963). Dar SSSR Nepálu, zařízení objednali v Československu. Komplikovaná výstavba.
 – **Cukrovar HSM (Husein Sugar Mill)**, Pákistán (1965–1967), 15 válců 34 × 68; turbínový pohon. Pákistán se pracovní velmi podobal Indii. Náš vážený zákazník, měli jsme osobně velmi dobré vztahy.
 – **Cukrovar Deshna** v Egyptě. Mlýny 40 × 86; postupná výstavba (egyptská difuze nebyla použita). Kontrakt na dvě fáze v roce 1965 a 1968. Cukrovar Deshna byl náš jediný kompletně dodaný cukrovar v Egyptě, komplikovaná výstavba.
 – **Cukrovar United** v Pákistánu (1969–1971), 12 válců 36 × 72; turbínový pohon. Obdoba cukrovaru HSM, avšak složitá jednání cenová i jiná.
 – **Cukrovar Zeyawaddi II** v Barmě (Myanmaru) (1980–1983), 15 válců 32 × 64; turbínový pohon, náhrada za rekonstrukci Zeyawaddi I. Spuštění v roce 1986 představovalo konec běhu na dlouhou trať, rozloučení s tímto typem cukrovaru (obr. 8.).

Extrakční a (velké) mlýnské stanice druhého období:

- **Armant** v Egyptě, 15 válců 30 × 60, zaváděcí dodávka (1958), kapacita 4 000 t.d⁻¹ třtiny.
- **Čína** 3 mlýnice po 15 válcích (1960).
- **Egypt** – různé individuální dodávky, celkem 60 válců (1958–1967).
- **Kuba** – 4 mlýnice po 20 válcích 42 × 85 (1968).
- **Kom Ombo** v Egyptě; 12 válců 40 × 86 (1970).
- **Haft Tappeh** v Íránu; 18 válců 42,5 × 78 (1972). Extrakční stanice pro dvojnásobné zvětšení kapacity. Vítězství v obtížném tendru, naše zavedení třtiny v Íránu. Navázání cenných vztahů s konzultanty Hawaiian Acronomics a přes ně upevnění osobního členství mezi třtinovými cukrovarníky.
- **Karun** v Íránu, 3 mlýnice 18 válců 42,5 × 84 (1976). Extrakční stanice pro tehdy největší cukrovar na světě s kapacitou 10 000 t .d⁻¹ třtiny (obr. 9.). Obtížný tendr těsně vyhraný v roce 1975 cenou stanovenou „proti všem“. Naše cenově největší zakázka ze všech dodávek do oblasti třtinového cukrovarnictví (viz níže). Nečekanou závadou bylo odlamování vrcholů drážek válců, dříve býval tento materiál chloubou Škoodvky!
- **Taxila** v Pákistánu; 15 válců 34 × 68 (1976).
- **Tamaka** v Thajsku; 15 válců 42,5 × 86 (1983). Podářilo se znovu proniknout do Thajska po naší ojedinělé dodávce z roku 1937.
- **Thajsko** – 5 velkých mlýnic v rámci rozvoje cukrovarnictví v zemi: Ruan Phol (1992), Khon Kaen (1992), Kumphawaki (2000), Phanburi (2000) a E-Saan (2002).
- **Filipíny** – 2 velké mlýnice po 15 válcích 42,5 × 84; (rok 1988 a rok 2004).
- **Írán** – účast na 7 velkých cukrovarech (1986–2004) mlýnicemi 42,5 × 86; u posledních dvou s komplexním vedením výstavby. Všechny tyto cukrovary se nacházejí v Khuzestánu (obr. 10.).

V tomto druhém období jsme ve světě postavili celkem 13 kompletních cukrovarů a více než 20 samostatných extrakčních stanic nebo (velkých) třtinových mlýnic.

Pro ilustraci je možno závěrem uvést, oč byly cenově vyšší dodávky velkých extrakčních částí oproti dřívějším dodávkám malých kompletních cukrovarů (odhadem při stejné cenové úrovni porovnání roku 1975 proti roku 1955):

- Panipat přibližně necelé 2 mil. USD,
- Karun přibližně 21,2 mil. USD, k tomu stavba na klíč ca 19,6 mil USD, takže cukrovar v Karunu celkem stál zhruba 40,8 mil. USD.

Hrubým odhadem je možno uvést, že naše dodávky pro třtinové cukrovary vynesly nejméně 4 až 5 miliard československých (českých) korun.

Tab. 1. Přehled dodávek českých třtinových cukrovarů – pokračování

Stát	Lokalita	Rok výstavby	Pozn.
Indonésie	Bone	1963	c dokončila fa Hitachi
Írán	7 cukrovarů v Khuzestánu	1986–2004	s + kompl. dohled u 2
	Haft Tappeh	1972	s
	Karun	1976	s
Kambodža	bílko města Phnompenh	1963	c palmový cukr
Kuba		1968	s 4 mlýnice
Nepál	Birganj	1963	c dar SSSR Nepálu
Pákistán	HSM (Husein Sugar Mill)	1966	c
	United	1970	c
	Taxila	1976	s
Thajsko	Lampang	1937	c
	Tamaka	1983	s mlýnice
	Khon Kaen	1992	s mlýnice
	Ruan Phol	1992	s mlýnice
	Kumphawaki	2000	s mlýnice
	Phanburi	2000	s mlýnice
	E-Saan	2002	s mlýnice

Pozn.: c – dodávka cukrovaru, s – dodávka extrakční, mlýnské stanice.

Souhrn

Po úvodní první části článku, která obecněji představila technologii zpracování cukrové třtiny, představuje druhý, závěrečný díl jednotlivé

Obr. 9. Třtinový dvůr cukrovaru Karun v Íránu (foto 1978)



třtinové cukrovary vybudované českými (československými) strojírnami. Dodávky jsou rozděleny do dvou částí: první popisuje dodávky cukrovarů od roku 1933 až do roku 1948, druhá od roku 1955 do roku 2004. Připojen je přehled dodávek extrakčních částí cukrovarů a velkých třtinových mlýnic. České strojírně se jimi zařadily do existujícího trendu dodávek velkých třtinových cukrovarů z několika dílů – od několika dodavatelů.

Klíčová slova: české strojírenství, cukrová třtina, třtinové cukrovary, extrakční stanice, třtinové mlýnice.

Literatura

1. BARTOŠEK, J.: Vývoz cukrovarů v historii cukrovarnictví ČSSR. *Listy cukrovarnické*, 98, 1982 (9), s. 206–214.
2. Bartošek, J.: Výstavba českých cukrovarů ve světě v druhé polovině dvacátého století: Jak jsem ji viděl a prožil jako přímý účastník. In *Cukrovarnictví, cukrovary a cukrovarníci: Fenomén českého hospodářství v 19. a 20. století. Prameny a studie 47*, Praha: Národní zemědělské muzeum a Národní technické muzeum, 2011, s. 553–773, ISBN 978-80-86874-36-4, ISSN 0862-8483.

Bartošek J.: Czech Cane Sugar Factories II.

The first, introductory part of the article introduces sugar cane processing technology in more general terms; the second and final part lists individual Czech (Czechoslovak) cane sugar factories. The deliveries are divided into two parts: the first describes deliveries from 1933 to 1948, and the second from 1955 to 2004. Attached is the list of extraction sections of factories, and of (big) cane milling stations. These helped Czech engineering to be included in the existing trend of delivering complete factories in only several parts – from several suppliers.

Key words: Czech engineering, sugar cane, cane sugar factories, extraction sections, milling stations.

Kontaktní adresa – Contact address:

Ing. Jaroslav Bartošek, U Páté baterie 12, 162 00 Praha 6 Střešovice, Česká republika (e-mail: michal@bartosekarch.cz)

Obr. 10. Třtinová mlýnice s pěti šestiválcovými mlýny v cukrovaru Shoebieh, jednom ze 7 stejných v iránském Khuzestánu (foto 2000)

