Dějiny vědy a techniky II – komentáře (JS 2021)

Pozn.: Soubory obrázkových prezentací (.ppt) jsou označeny v záhlaví jako „DVT_II_...“, komentáře a vysvětlující poznámky k jednotlivým snímkům jsou pro lepší orientaci označeny čísly v závorkách za zvýrazněnými názvy odstavců.

DVT_II_7 (7. Zemědělství a zpracovatelský průmysl – prezentace 7)

7.1 – Výroba a získávání surovin (snímky 2, 3) pro potravinářství a zpracovatelský průmysl jsou hlavním účelem zemědělské činnosti, ať už to bylo pěstování plodin nebo chov hospodářských zvířat. V 18. století šlo samozřejmě převážně o rukodělnou práci, ovšem se vzrůstající spotřebou potravin a současným úbytkem pracovních sil, které se přesouvaly do středisek rozvíjejícího se průmyslu, sílila rovněž snaha o mechanizaci zemědělských prací. Tažná hospodářská zvířata ještě nebylo čím nahradit, ale postupně se dařilo vyvíjet mnohem dokonalejší zemědělské stroje.

Pozornost se soustředila hlavně na fyzicky namáhavé a časově náročné práce, jako bylo obdělávání půdy, setí a sklízení vypěstovaných plodin, příp. zpracování získaných surovin. Už na začátku 18. století tak byl po četných předchozích pokusech sestrojen skutečně funkční secí stroj, pochopitelně ještě s koňským potahem (J. Tull, 1701). Další významný pokrok znamenalo využití vodního kola k pohonu mlátičky (M. Menzies, 1732). Díky rychlému vývoji hutnictví proniká železo jako převládající konstrukční materiál také do zemědělství a v Anglii vzniká první celoželezný pluh (J. Brandt, 1771). Většina strojů a nářadí pro polní práce je však nadále ze dřeva, pouze nejvíce namáhané součásti a spojovací materiál (hřeby, šrouby, kování) se vyrábí ze železa.

V důsledku zvýšeného úsilí přírodovědců vidíme v 18. století stále častěji snahy o zavádění nových a účinnějších vědeckých metod do oblasti lesního hospodářství, pěstování plodin a chování dobytka (S. Tešedík, 1779). Kromě organizace vlastních polních prací, výběru vhodných odrůd a typů plodin nebo způsobu ustájení zvířat se to týká rovněž postupné architektonické specializace souvisejících staveb (stáje, kravíny, lihovary, pivovary, textilky) včetně jejich technického zařízení. Také v českých zemích, stejně jako na ostatním území habsburské monarchie, byly koncem století zahájeny práce tzv. josefínského berního katastru. Jeho účelem bylo zjistit výměru zemědělských ploch, na kterých jejich vlastníci (sedláci a zejména velkostatky) hospodaří, a výnos, jaký dávají. Podle toho pak byly předepisovány daňové odvody. Jednalo se tedy o správní a fiskální opatření.

Pokrok můžeme sledovat jak ve zdokonalování stávajících, tak vynalézání nových strojů, které přímo souvisely se základní zemědělskou výrobou. V první řadě se to týkalo získávání zrna z klasů, neboť obilniny tvořily v našich zeměpisných šířkách největší část plodin. Vznikaly tak výkonnější mlátičky (E. Meikle, 1788), i když zpravidla ještě poháněné lidskou nebo zvířecí silou. Další velkou skupinu tvořily tzv. technické plodiny, ať šlo o různé olejniny, které se zpracovávaly lisováním (viz dříve zmíněný hydraulický lis), nebo o zdroje surovin pro textilní průmysl, zejména len či bavlnu (W. E. Whitney, 1793). Ve stejné době se dostupné novinky prosazovaly v lesnictví při zpracování dřeva. Kromě dosud známého vodního, příp. větrného pohonu se na pilách poprvé uplatnil také parní stroj (S. Bentham, 1793).

7.2 – Textilní a zpracovatelský průmysl (snímky 4–8), jak už bylo řečeno, navazoval na zemědělskou a lesnickou činnost. Jedním z významných oborů, o němž jsem se dosud nezmínil, byla výroba papíru. Jak víme, od vynálezu v Číně sloužily k tomuto účelu jako hlavní surovina staré hadry, tedy převážně použitá rostlinná vlákna. Většímu využití dřeva jako zdroje papíroviny dosud bránil nedostatečný způsob zpracování dřevní buničiny pro přípravu vhodné papíroviny. Významný pokrok na tomto poli znamenal holandský vynález mlecího stroje, tzv. „holendru“ (1673). Oproti papírenským stoupám na vodní pohon znamenalo použití holendru podstatné zrychlení výroby, a tudíž přinášelo také velké ekonomické výhody. Přestože Holanďané svůj vynález úzkostlivě střežili, během několika následujících desetiletí se utajované zařízení rozšířilo do řady evropských zemí. Se zachovanými ručními papírnami se tak setkáme nejen u nás (Velké Losiny, 1710), ale také v okolních průmyslově vyspělých státech, např. v Německu nebo Rakousku.

Nicméně oblastí, kde došlo k největšímu rozšíření mechanizace výroby prostřednictvím pracovních a hnacích strojů, byl zřejmě textilní průmysl. Vedle vlastního zpracování výchozího materiálu, jako byla rostlinná nebo živočišná vlákna (bavlna, len, vlna aj.), představovala obrovský objem práce výroba příze a vlastních tkanin. Vzhledem k nejvyšší úrovni technologického rozvoje a hospodářským podmínkám není divu, že většina převratných vynálezů v oboru textilního průmyslu pochází z Anglie, příp. z Francie. Platí to o tkalcovském stavu s tzv. „létacím" člunkem (J. Kay, 1733), spřádacím stroji zvaném „jenny" (J. Hargreaves, 1764) nebo postřihovacím stroji na sukno (Everett, 1758, ev. Harmar, 1787). Skutečnost, že ještě po roce 1800 zaznamenal náš Josef Božek s modelem podobného postřihovacího stroje u prof. Gerstnera v Praze mimořádný úspěch, svědčí o tom, že si angličtí průmyslníci své „know-how" dobře střežili a jejich vynálezy se dostávaly na kontinent jen v omezené míře.

Jedním z prvních podnikatelů, kteří se zabývali tovární výrobou textilu, byl R. Arkwright, pro něhož konstruoval nové spřádací stroje T. Haith (1769). Nicméně nejnovější a největší Arkwrightova textilní továrna (1771) používala stále jako zdroj pohonné síly vodní kolo. Jiný Angličan S. Crompton se zasloužil o úspěšnou konstrukci stroje na spřádání bavlny zvaného „spinning mule" (1779), na který pak navázal tzv. „selfaktor" (česky poněkud nešikovně „samopřed"). Obě tato poměrně „primitivní" zařízení jsou na snímcích 6 a 7. Kromě rozdílného způsobu pohonu (ruční, resp. strojní přes transmisi) si můžeme všimnout, že s vývojem větších a složitějších strojů se přecházelo od původního dřeva jako hlavního konstrukčního materiálu k modernějšímu a vhodnějšímu železu (litina, ocel). Konečně je tu třetí Angličan E. Cartwright, který sestrojil mechanický tkalcovský stav (1784) a ten se stal hlavním předpokladem tovární výroby textilu, když na strojní výrobu nití navázalo strojové tkaní látek.

Nadále pokračovaly snahy o zavádění parostrojního pohonu průmyslových podniků a továren, takže vedle pily byl v Anglii uveden do provozu první parní mlýn (1782) a zanedlouho se parní pohon objevil i v anglických přádelnách (1785). Také v českých zemích bylo několik známých středisek textilní výroby (např. Liberecko, Brněnsko, Šumpersko). Koncem 18. století nacházíme spřádací stroje v manufaktuře na výrobu řádkovaného sametu (tzv. „manšestr") právě v Šumperku. Jak bylo řečeno výše, v rámci velkých textilních továren vznikaly rovněž první strojírny, jejichž úkolem bylo stavět pro ně pracovní a hnací (parní) stroje. V samém závěru století se setkáváme také s šicím strojem pro obuvnickou výrobu (1790), nicméně jak oděvy, tak i boty se ještě dlouho zhotovovaly ručně.

7.3 – Potravinářství a kvasný průmysl (snímek 9) tvoří bezpochyby významnou část zpracovatelského průmyslu, neboť výroba poživatin a nápojů nabývá v souvislosti s úbytkem pracovních sil na venkově (zemědělství) postupem doby stále většího významu. Kromě manufakturní výroby piva, která se vyvíjela už od starověku (Egypt, Sýrie), vznikají díky vědeckému poznání a technologickému vývoji první lihovary pro výrobu potravinářského lihu z brambor, zpravidla jako součást (šlechtických) velkostatků. Ovšem jedním z oborů, které v 18. století zaznamenaly bouřlivý rozvoj, bylo tzv. řepné cukrovarnictví. Na jeho počátku stojí objev německého chemika A. S. Marggrafa, který pod mikroskopem identifikoval ve šťávě z cukrové řepy krystaly cukru (1747).

Jak víme, ve středověku se sladilo především medem, případně sladkým ovocem, a většina cukru se vyráběna z cukrové třtiny, které se u nás ovšem vlivem klimatických podmínek nedařilo. Tento cukr se navíc před spotřebou musel upravovat (čistit). První rafinerie třtinového cukru u nás byla uvedena do provozu ve Zbraslavi nedaleko Prahy (1787). Pracovala však jen krátce. Proto už v 90. letech 18. století pozorujeme v Čechách pokusy o pěstování cukrové řepy, zpočátku se však dosahovalo jen malých výnosů a nízké cukernatosti. Teprve dlouholetým cíleným šlechtěním se parametry této plodiny zlepšily natolik, že po roce 1810 se mohlo rozíjet i domácí řepné cukrovarnictví. V souvislosti s tím pak došlo pochopitelně také k masivní výstavbě cukrovarů.

S oborem potravinářství úzce souvisí také nový způsob uchovávání (konzervování) potravin pomocí tepelného sterilování (lidově „zavařování", N. Appert, 1795). Tímto způsobem se „konzervy" vyrábějí dodnes a není náhodou, že v revoluční Francii 90. let 18. století se tak potraviny konzervovaly pro vojenské potřeby. Zásobování vojáků potravinami je ostatně důležitým a komplikovaným logistickým úkolem ještě v současnosti. Samotný konzervárenský průmysl se nicméně začal rozvíjet až

ve 2. polovině 19. století, kdy se konzervy začaly ve větší míře vyrábět pro potřeby všech obyvatel. Podobné to bylo s uchováváním potravin pomocí chladu nebo zmrazení. K tomu vedly až vynálezy, resp. zdokonalení tzv. zimotvorných strojů, zpravidla pístových kompresorů, které vháněly vhodné chladicí médium (např. čpavek) do příslušných výměníků tepla (odparník). Do té doby se k chlazení (zmrazení) potravin, typicky maso, ryby nebo nápoje, používalo výhradně přírodního ledu, kterým se během zimních měsíců plnily sklepy nebo specializované ledárny, jaké se dochovaly v Braníku (Praha). Průmyslový objekt v secesním slohu, který je od roku 1964 památkově chráněn, byl však vybudován až na začátku 20. století (architekt J. Kovařovič, stavitel V. Nekvasil, 1909–1911) a pojal až 20 tisíc tun ledu.

T.Kučera/12.5.2021