

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_5 (5. Hutnictví, slévárenství a tváření – prezentace 5)

5.1 – Hutnictví a výroba železa (snímky 2 a 3) se vedle těžby nebo výroby paliv (uhlí, koks) staly jedním ze základních pilířů průmyslové revoluce. K bouřlivému rozvoji tohoto oboru vedlo mimořádné zvyšování spotřeby železných materiálů (kované železo, litina, ocel), resp. neželezných, tzv. barevných kovů (měď, zinek, cín, olovo) a jejich slitin (bronz, mosaz, ložisková kompozice) pro konstrukci hnacích a pracovních strojů i samotných výrobků. O rodině Darbyů a jejich klíčové roli při podstatném zdokonalení výroby železa v uhelných a koksových vysokých pecích byla řeč v prezentaci č. 6 v podzimním semestru. Jejich úsilí trvalo desítky let a vyvrcholilo stavbou prvního železného (převážně litinového) mostu.

Další jména vypovídají o tom, že šířka zaměření a praktické činnosti různých průkopníků či vynálezců byla značná a často zahrnovala několik více či méně souvisejících oborů. Kromě dosavadní praxe vycházeli z poznání svých předchůdců i z vlastních pokusů a výzkumů. Snažili se tedy využívat vědecké přístupy a poznatky k praktickým účelům. Šlo tady především o přírodní vědy, které byly předmětem studia na inženýrských akademiích a technických školách. Jednalo se o geologii (získávání surovin a stavebních materiálů), fyziku – zejména mechaniku (konstrukce strojů) nebo hydrodynamiku (doprava, energetika, vodní stavby) a samozřejmě geometrii a matematiku pro pořizování výkresové dokumentace a související výpočty.

Jméno francouzského přírodovědce R. Réaumura známe kromě tzv. cementace (zušlechtění povrchu železa uhlíkem kvůli dosažení jeho větší tvrdosti) třeba v souvislosti s měřením teploty. J. Smeaton se jako stavební a strojní inženýr podílel na konstrukci dmyhadla pro vysoké pece, zdokonalil však také atmosférický parní stroj, projektoval a stavěl majáky. H. Cort získal patent na výrobu tzv. svářkového železa v pudlovací peci, ale věnoval se rovněž technologii tváření. Stejně tak J. Wilkinson, jehož kuplovna významně přispěla ke zdokonalení výroby tzv. šedé litiny, důležitého materiálu pro výrobu strojů všeho druhu.

5.2 – Hutnictví a výroba neželezných kovů (snímek 4) byly nezbytnou součástí posilování surovinových zdrojů a vedle uhlí a železa předpokladem úspěchu průmyslové revoluce. Barevné kovy se získávaly z rud těžených díky neustálému zdokonalování důlních podniků, přičemž se z dosavadní ruční (manufakturní) přecházelo na strojní (tovární) výrobu. Používaly se buď ve své čisté podobě, nebo ve formě slitin. Díky svým tepelně vodivým vlastnostem se tak měď výborně hodila k výrobě zařízení pivovarů a lihovarů, nebo kotlů pro vývin páry jako hnacího média atmosférických, později rychloběžných parních strojů. Měděná topeniště lokomotivních kotlů se vyráběla ještě po roce 1900 a sloužila hluboko do 20. století.

Cín byl součástí bronzu, z něhož se odlévaly různé součásti strojů, které snesly značné mechanické i tepelné namáhání, např. pánvice kluzných ložisek, které se často ještě vylévaly speciální měkkou ložiskovou kompozicí. Zinek se stal přísadou mosazi, jež posloužila např. k výrobě prvků kotelních armatur (kohouty, ventily, tlakoměry), ale také jako hlavní konstrukční materiál v oboru jemné mechaniky, typicky v hodinářství. Vítanou výhodou barevných kovů je skutečnost, že odolávají korozi mnohem lépe, než samotné železo. Proto se právě zinek využil k povrchové úpravě železných konstrukcí, zejména plechů, což se koncem 18. století podařilo W. Watsonovi. Pozinkované železné či ocelové díly se dodnes používají. Jejich povrchová úprava je sice nákladnější než ošetření barvou, ale zato vydrží mnohem déle a nepotřebují další pravidelné natírání.

Pokroky v poznání a využití přírodovědných znalostí se samozřejmě projeví i v získávání drahých kovů, jako je zlato nebo stříbro. Svědčí o tom pokusy významného geologa, mineraloga a montanisty I. Borna s amalgamací stříbrných rud v Rakousku i na Slovensku. Borna se jako pravý osvícenec

přátelil s mnoha předními osobnostmi české vědy, mj. s hrabaty Šternberky a Kinským, kteří se zasloužili o vznik učených společností a později také prvních muzeí u nás. Využití přírodního bohatství bylo ostatně v období nastupující průmyslové revoluce běžnou součástí podnikání na tzv. šlechtických velkostatech. Pomineme-li zemědělskou nebo lesnickou činnost, setkáváme se tu často především se šlechtickými železárnami (hutě, hamry), s podniky zpracovatelského průmyslu (pivovary, lihovary, textilky), později také se zakládáním prvních strojíren. Dalším významným a pro české země charakteristickým odvětvím bylo sklářství. V souvislosti se všeobecným vývojem proto jistě nepřekvapí pokusy hraběte Vrbny s využitím kamenného uhlí ve sklářské huti.

5.3 – Slévárenství a tváření kovů (snímek 5) představují dva základní způsoby zpracování železa nebo jiných kovů na polotovary i konečné výrobky. Zatímco slévárny sloužily při zhotovování liti- nového zboží, příp. odlitků z barevných kovů, válcovny byly určeny pro hromadnou výrobu plechů a tyčoviny. Problematikou obou odvětví se zabývali také výše jmenovaní odborníci H. Cort nebo J. Wilkinson. Kromě masivních součástí strojů (rámy, pracovní válce apod.) se odlévání do forem uplatnilo rovněž při výrobě trub, např. v souvislosti s budováním vodovodních sítí. Hlavní produkci specializovaných válcoven tvořily jak zdokonalené plechy, tak pestrá škála hutního materiálu, tedy železné a jiné kovové tyče různých profilů, které pak sloužily jako polotovary např. při výrobě spojovacího materiálu nebo při dalším kovářském zpracování součástí.

Odlévání i válcování se v široké míře uplatnily v následujícím 19. století. V prvním případě to byly hlavně strojní součásti namáhané na tlak, příp. masivní litinové prvky různých staveb. Významnou komoditou se stala tzv. umělecká litina, která našla využití při výrobě čistě užitkových předmětů, např. kamen, ale také při hromadné produkci ozdobných předmětů, zejména odlévaných soch, křížů a dalších prvků občanské, příp. hřbitovní architektury. Pokud jde o válcování, je vzhledem ke specifickým potřebám a celkovému objemu tohoto způsobu výroby pochopitelné, že hlavní byly snahy o využití parní síly k pohonu nově vyvíjených válcovacích stolic. To umožnila Wattova zdokonalení parního stroje, a tak se mohlo válcování využít např. při výrobě kolejnic v souvislosti s bouřlivým rozvojem železniční dopravy po roce 1800.

T.Kučera/26.4.2021