

Dějiny vědy a techniky I – komentáře (PS 2020)

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

DVT_I_6 (Výroba železa/metalurgie – prezentace 6)

Středověká šachtová redukční pícka (2) je ukázkou technologického zařízení, které sloužilo pro výrobu železa od starověku až do začátku novověku. Nejstarší provedení těchto „zemních“ železářských pecí zpravidla využívalo terénní konfigurace – stavěly se ve svazích, resp. v „březích“, často právě podél vodních toků, protože vodní síly se využívalo k pohonu různých zařízení při zpracování železné rudy (stoupy, měchy, později dmyhadla apod.). Protože velikost, resp. rozměry takových pícek závisely na profilu terénu a zpravidla nedosahovaly větších hodnot, pomáhali si lidé různými nástavbami, zprvu hliněnými, později kamennými nebo cihelnými, podobně, jak to vidíme na připojeném obrázku.

Tak se postupně vyvinula tzv. **šachtová pec** (3), o níž píše v polovině 16. století Georgius Agricola (1494–1555) ve svém slavném a pro technologii těžby kovových rud (hornictví), resp. výroby kovů (hutnictví) mimořádně důležitém díle, jehož název obvykle překládáme do češtiny jako „Dvanáct knih o hornictví a hutnictví“ (lat. *De re metallica libri XII*, vydáno v Basileji roku 1556, jen několik měsíců po autorově smrti). Přestože byl Agricola vystudovaný lékař a také v tom oboru na různých místech Saska, resp. Krušných hor působil (např. v Jáchymově), soustředil ve svém rozsáhlém spisu celou problematiku těžby a následného zpracování rudných hornin na kovy, všechny tehdy dostupné teoretické znalosti i praktické postupy. Není proto divu, že „dvanáct knih“ bylo přeloženo do mnoha jazyků a stalo se základní příručkou hornictví a hutnictví po několik následujících století. Je ovšem třeba zdůraznit, že se jednalo výhradně o těžbu rud, uhelné hornictví se rozvinulo až v 18. a hlavně pak v 19. století. Za pozornost stojí rovněž množství vysoce kvalitních doprovodných vyobrazení, která pocházejí převážně od jáchymovského rodáka Basilia Weffringera a ve formě dřevorytů byla použita při tisku v Basileji.

Hutní závod v Coalbrookdale (4–5) v anglickém hrabství Shropshire bývá označován za „kolébku hutnictví“. Jednalo se o typický „rodinný podnik“ Abrahama Darbyho, v jehož díle pokračovali syn i vnuk stejného jména. Ačkoli to zdaleka nebyl jediný hutnický provoz tohoto druhu jak v Anglii, potažmo tehdejší Británii, tak v kontinentální Evropě, přičítá se Darbymu podstatné zdokonalení technologie výroby železa, mj. využitím kamenouhelného koksu jako paliva v tzv. dýmací peci.

Výsledkem činnosti Darbyho závodu byla zejména stavba **prvního celokovového** (převážně litinového) **mostu Iron Bridge** (6–10) přes řeku Severn poblíž Coalbrookdale. Na připojených snímcích stojí za pozornost, že původní podoba tohoto unikátního mostu na obraze W. Williamse z roku 1779 se dost podstatně liší od současného (pozdějšího) stavu zachyceného na fotografiích. Původně bylo hlavní obloukové mostní pole smontované převážně z prefabrikovaných litinových prvků vloženo mezi mohutné zděné nábrežní opěry, v nichž byly proraženy pouze zaklenuté průjezdy. S rozvojem pobřežní silnice na jižním předpolí mostu byl tamní masivní kamenný pilíř nahrazen dvěma kratšími obloukovými litinovými poli, která jsou vidět na snímcích 7 a 8, zatímco klenutý průjezd na severní straně pro pěší zůstal zachován.

Na snímku 9 je kromě části pamětního nápisu, který hlásá, že „tento most byl odlit v Coalbrookdale a postaven v roce 1779“ (římskými číslicemi MDCCLXXIX), dobře vidět praskliny na litinových stojkách, které jsou – vedle nezbytné ochrany této industriální památky – příčinou, že most slouží pouze pro pěší provoz. Důvod, proč byla tato památná stavba vybudována právě na daném místě, spočíval především v potřebě dostatečně kapacitního a spolehlivého dopravního spojení mezi městy Broseley a Madeley, včetně rozvíjejícího se průmyslového střediska Coalbrookdale. Předpokladem průmyslového rozvoje regionu pak byly dostatečné zásoby přírodních surovin, zejm. koksovateľného uhlí, železné rudy, vápence či kaolínu pro výrobu železa, keramiky a porcelánu.

Konečně na snímku 10 je tabule s podrobným výčtem všech celních poplatků, tj. mýtného, které se muselo platit při použití mostu od kočárů se šestispřežím přes jednotlivé druhy povozů a dopravních prostředků, tažná nebo užitková hospodářská zvířata až po pěší osoby. Cedula je umístěna na zdi domku na předmostí vedle informační kanceláře. V poznámce (N.B.) je zdůrazněno, že most je soukromým majetkem, takže placení mýtného se vztahuje na všechny důstojníky a vojáky, ať ve službě či mimo ni, dále na zavazadlové vozy, poštovní dostavníky a dokonce i na členy královské rodiny.

Dřevouhelná šachtová pec v Šindelové (11–15) v Krušných horách je ukázkou dochované tzv. industriální památky na výrobu železa v samých počátcích období (první) průmyslové revoluce, které bývá ohraničováno roky 1760 až 1820, příp. 1840. Na prvních dvou snímcích je patrné, že se tato památka zachovala víceméně jako ruina. Ze snímků 13 a 14 naproti tomu vyplývá, že pec Šindelová prochází částečnou stavební obnovou a rekonstrukcí, za kterou do značné míry vděčí majiteli strojírný v nedaleké Rotavě. Na snímku 15 pak můžeme vidět vyhlídkovou plošinu, která vznikla na nástavbě opravené šachtové pece.

K dřevouhelným železářským pecím je třeba poznamenat, že jako palivo se v nich používalo dřevěné uhlí, jehož pálení v mířících padly za obět rozsáhlé výměry lesních porostů v širokém okolí hutí. Nedostatek dřeva byl mnohdy dokonce hlavní příčinou zániku výroby železa na řadě míst. Kromě omezených zdrojů byla nevýhodou dřevěného uhlí i jeho malá mechanická pevnost, která limitovala stavební výšku železářských pecí a tím i jejich výkonnost. Tento nedostatek odstranilo až zavedení koksu jako paliva a později také železa (oceli) jako konstrukčního materiálu při stavbě „moderních“ vysokých pecí.

Budova **dřevouhelné pece Barbora v Jincích** (16) se dochovala v poměrně lepším stavu, ovšem také prakticky bez vnitřního technologického zařízení. Je dokladem hutní výroby v dalším významném prostoru, který zhruba vymezují města Příbram, Beroun a Rokycany. Také tady byly hlavním předpokladem průmyslového rozvoje zásoby potřebných surovin, tedy uhlí, železné rudy a vápence. Díky tomu vznikly na Berounsku a Rokycansku významné hutě a železárny, které přetrvaly hluboko do 20. století. Těžiště hutního průmyslu železa se teprve v průběhu 19. století přesunulo do našich největších středisek, a sice v Čechách na Kladensko a na Moravě na Ostravsko, v obou případech to bylo v souvislosti s rozvojem dolování kamenného, koksovatelného uhlí, bez něhož se vysoké pece už neobešly.

Komplex **Staré hutě u Adamova** (17–22) je naopak příkladem poměrně dobře zachovalého historického hutního provozu, který na svém panství Adamov vybudoval kníže Jan Adam z Liechtensteinu. Zdejší železářský závod vznikl začátkem 18. století na Křtinském potoce poblíž staršího hamru (Althammer). Samotná „vysoká“ dřevouhelná pec Františka byla postavena v roce 1746. Vedle železářské pece se v areálu bývalé hutě zachovaly i další stavby – dvě pece na pálení vápna, zavážecí rampy, správní budova s modelárnou, kde je dnes expozice, dokonce někdejší hutní hostinec zvaný Švýcárna. Provoz hutě byl ukončen v roce 1877. Na snímcích 17 a 20 jsou objekty pecí ve stavu před rekonstrukcí. Je na nich zachycen jejich tehdejší neutěšený stav. V roce 1971 byl celý komplex dochovaných staveb prohlášen první technickou rezervací v bývalém Československu. Následovala rozsáhlá, dlouhá stavební obnova, areál převzalo Technické muzeum v Brně a po dokončení opravy zde v roce 1984 otevřelo svou externí expozici.

Podobnou průmyslovou činností se zabýval rovněž známý starohraběcí rod Salm-Reifferscheidt na vedlejším panství Blansko. V případě Salmů to byl především hrabě Hugo František, který v letech 1853–1857 vybudoval na řece Svitavě jižně od Blanska novou **Klamovu železářskou hut'** (23–25). V ní stála jedna z prvních koksových vysokých pecí v českých zemích, která pracovala až do roku 1893. Následující slévárenská, resp. drobná strojírenská výroba byla definitivně ukončena v roce 1923 a převedena do původní Starohraběcí hutě v Blansku.

Pro období průmyslové revoluce je typické, že pokrokové šlechtické rody se na svých velkostatecích, tedy cíleně soběstačných hospodářských jednotkách, věnovaly různým druhům podnikání, ať to byl tzv. zpracovatelský průmysl, který využíval zemědělskou produkci, nebo třeba důlní, hutní či strojírenský závod. Dosavadní „feudálové“ tím reagovali na změny v celkové skladbě hospodářství, které s sebou přinášela „nová“ doba.

Schematický řez **ocelovou vysokou pecí** (26) na výrobu vysoce kvalitního železa za použití koksu jako paliva je názornou ukázkou konstrukce a funkce tohoto zařízení, včetně popisu jednotlivých součástí a fází redukčního procesu. Na jeho konci je tekuté surové železo, které se po odpichu jímá do speciálních nádob, resp. železničních vozů, a putuje k dalšímu hutnímu zpracování v moderních železárnách. Vsázkový materiál (ruda, palivo a další přísady) se do pece dostávají přes násypku se zvonovým uzávěrem, do zóny tavení ve spodní části pece pod zarážkou se přivádí tzv. pecní vítr, který pomáhá zvýšit teplotu až na 2000 °C. Z horní části se odvádí vysokopecní plyn, který slouží částečně k předehřívání vsázky a následně k pohonu výkonných dmychadel. Pro zájemce jsou zde uvedeny i chemické rovnice nepřímé a přímé redukce kovových kysličníků na čisté železo.

Na historickém snímku **vysoké pece z Třineckých železáren** (27) je dobře patrné veškeré bohaté příslušenství, zejména mohutné zásobníky a potrubí k přívodu větru od dmychadel, resp. k odvodu vysokopecního plynu. Podobné, ba ještě mnohem členitější panoráma můžeme vidět v památkově chráněném a veřejnosti přístupném areálu v oblasti Dolních Vítkovic při dolu Hlubina. Návštěvu tohoto industriálního památníku mohou všem zájemcům vřele doporučit, a to jak s ohledem na výjimečně zachovalé technologické zařízení – kromě vlastní vysoké pece lze navštívit např. bývalý plynovojem přebudovaný na multifunkční arénu, nebo expozici v rozměrné hale strojovny č. 6 s obřími kompresory –, tak zejména kvůli zasvěcenému výkladu průvodců, kteří se rekrutovali z řad bývalých zaměstnanců hutí a dolů.

Poslední snímek zachytil tzv. „**skipový výtah**“ (28), vozík na šikmé dráze, kterým se k násypce na vrcholu vysoké pece dopravovaly vsázkové suroviny, zejména železná ruda a koks. V Dolních Vítkovicích je tento výtah upraven jako kabina pro přepravu návštěvníků na začátek prohlídkové trasy (je to několik desítek metrů), aby pak postupně scházeli po schodech a kromě pozoruhodných výhledů do okolí také pronikali do tajů funkce vysoké pece a jednotlivých fází výroby železa. Lze při tom nahlédnout jak do útrob samotné pece, tak třeba do velínu, odkud se řídil její chod. Ve dvou úrovních odpichu se pak vypouštěla struska, především však surové železo do speciálních kokil na železničních vozech, v nichž se polotovár převážel k dalšímu zpracování v hutích.

Tímto velmi stručným přehledem jsme se alespoň rámcově seznámili se základními změnami, které prodělala výroba jednoho z hlavních materiálů moderní doby během několika století od středověku téměř do současnosti. Je potěšitelné, že prakticky všechna technologická zařízení na tavení a zpracování železa od slovanských polozapuštěných pícek, přes dřevouhelné pece, dýmačky, četné kovací hamry (mj. čerstvě opravený na Dobříví, Buškův hamr u Trhových Svinů nebo Šlakhamr u Žďáru nad Sázavou ve správě Technického muzea v Brně) až po skutečně obrovské vysoké pece, jejichž provoz skončil poměrně nedávno, se stávají chráněnými památkami a vznikají v nich přístupné muzejní expozice. Ačkoli jejich záchrana, obnova a provoz přináší různé problémy a především vyžadují značné finanční investice v řádech milionů až miliard korun, pro zdar podobných počinů jsou vždycky nejdůležitější dostatečné osvětlení, poučení a vzdělání lidí.

T.Kučera/17.11.2020