

## Dějiny vědy a techniky I – komentáře (PS)

*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 tučně zvýrazněnými a podtrženými názvy kapitol.

### DVT\_I\_6 (Výroba železa/metalurgie – prezentace 6)

Středověká šachtová redukční pírka (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 dmychadla apod.). Protože velikost, resp. rozměry takových pírek 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, 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“ (*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 (mj. 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 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. Ačkoliv 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 pozdějšího (současného) 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 průchod pro pěší na severní straně 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. koksovatelného uhlí, železné rudy, vápence či kaolínu pro výrobu železa, keramiky a porcelánu.

Konečně na snímku 10 je tabule s podrobným výčtem **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, 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 strojírně** 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 **milířích** padly za oběť 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 prakticky také **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**, tj. **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, sice v Čechách na **Kladensko** a na Moravě na **Ostravsko**. V obou případech to bylo v souvislosti s rozvojem **dolování kamenného, koksovateľného 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 **velkostaticích**, 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 **koku** jako **paliva** je názornou ukázkou **konstrukce a funkce** tohoto zařízení, včetně **popisu** jednotlivých 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 **kyslíčků** na **čisté železo**.

Na historickém snímku **vysoké pece z Třineckých železáren** (27) je dobře patrné veškeré bohaté příslušenství, zejména mohutné **zásobníky a potrubí** k přivodu **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** mohu všem zájemcům vřele doporučit, a to jak s ohledem na výjimečně zachovalé **technologické zařízení** – kromě vlastní **vysoké pece** lze navštívit např. bývalý **plynojem** 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 ve výšce několika 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 provoz. Ve dvou úrovních **odpichu** se pak vypouštěla **struska**, především však **surové železo** do **kokil** na železničních vozech, v nichž se **polotovár** převážel k dalšímu **zpracování v hutích**.

Tímto stručným **přehledem** jsme se alespoň rámcově seznámili se základními **změnami**, kterými prošla **výroba** jednoho z hlavních **materiálů moderní doby** během několika století od **středověku** téměř do **současnosti**. Je potěšitelné, že téměř 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** působí různé problémy a především vyžadují značné **finanční investice** v řádech milionů až miliard korun, pro zdar podobných počínů jsou vždycky nejdůležitější dostatečně **osvětlení, poučení a vzdělání lidí**.

**T.Kučera/10.10.2024**