

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_8 (8. Přírodní vědy a elektrotechnika – prezentace 8)

Přírodní vědy, jak už víme, zaznamenaly v průběhu 18. století v důsledku vědecké a průmyslové revoluce bouřlivý rozvoj. Šlo přitom o experimentálně podložený výzkum, jehož cílem bylo objevit nové „přírodní“ zákonitosti především z oborů, které se mohly následně uplatnit v průmyslové výrobě, resp. v praktickém životě. Kromě základních disciplín nezbytných pro vědecké zkoumání (astronomie, matematika, geometrie, geologie aj.) se objevy týkaly různých odvětví fyziky (mechanika, příp. jemná mechanika – hodinářství, optika – dalekohledy a mikroskopy, hydrodynamika a hydraulika, termodynamika) nebo chemie (určování nových prvků, získávání různých látek z přírodních zdrojů, příp. jejich umělá výroba). Uplatněním poznatků v praxi vznikaly nové průmyslové obory – energetika (využití parního stroje), mechanizovaná vodní a pozemní doprava (paroplavba, později také silniční a železniční doprava), nebo vzduchoplavba či první pokusy létat (o letectví můžeme mluvit až v souvislosti s letadly těžšími vzduchu). Objevů a vynálezů důležitých pro využití elektřiny a magnetismu vedly v následujícím století rovněž ke vzniku elektrotechniky, která se však ve větší míře prosadila až ve 20. století.

8.1 – Chemie a chemická technologie (snímky 2–4) právě představují nové vědecké a průmyslové obory, jakkoli jejich základy položila už renesanční alchymie. Kromě zmíněných objevů, jež později vyústily v postupné vytváření tzv. periodické soustavy prvků, je dotčené období ve znamení několika chemických sloučenin, resp. jejich výroby. Na prvním místě jmenujme kyselinu sírovou (vitriol či vitriolový olej), která našla uplatnění např. v textilním průmyslu. K podobným účelům posloužily i jednotlivé prvky (síra, chlór), ať se jednalo o bělení nebo naopak barvení látek. Jinou přírodní surovinou se stal kaučuk, resp. guma, která vznikala jeho fyzikální a chemickou úpravou. Tento materiál se dodnes získává přírodním způsobem i syntetickou výrobou a díky své pružnosti, nepromokavosti a dalším vlastnostem má v řadě oborů nezastupitelné místo. Syntetické látky, zejm. kyseliny, byly brzy využity rovněž při výrobě výbušnin, buď pro průmyslové nebo vojenské účely. Fyzikálně chemických vlastností kyselin a podobných sloučenin využila rovněž rodící se elektrotechnika, a to jako elektrolytu ve zdrojích stejnosměrného proudu – tzv. galvanických článcích.

8.2 – Jemná mechanika, hodinářství a optika (snímky 5–7) představují obory, které se uplatnily zejména při výrobě vědeckých přístrojů, jako byly dalekohledy (astronomie), mikroskopy (fyzika, chemie, biologie), přesné chronometry (astronomie, navigace), teploměry, tlakoměry apod. Pokud jde o hodinářství, upíraly se hlavní snahy k sestavení co nejpřesnějších a současně co nejmenších chronometrů. K tomu výrazně přispěly nové způsoby pohonu (ocelová pružina místo závaží), oscilátoru (tzv. nepokoj místo kyvadla) a hodinového kroku (kotvový místo dosavadního vřetenového). Velký pokrok znamenal také vynález kamenných ložisek pro osičky ozubených koleček v hodinách nez nutnosti mazání. Zdokonalováním konstrukce hodinových strojů pro vědecké i praktické účely se zabývala celá řada mechaniků (Graham, Harrison, Rutschmann). Vymoženosti jemné mechaniky se projevily rovněž v konstrukci hrajících nebo mluvících automatů. V oblasti optiky pak šlo zejména o výrobu dokonalých skleněných čoček, resp. sestavení výkonných objektivů a odstranění jejich optických vad (aberrace).

8.3 – Měření a vážení, resp. kartografie (snímky 8–11) vycházely především ze zjištění výzkumů fyzikálních jevů a možností, které dávala výše zmíněná jemná mechanika. Díky tomu se objevují nové metody měření fyzikálních veličin a nové typy měřicích přístrojů (teploměry, tlakoměry, délková měřidla, váhy atd.). Společně s tím se zpřesňují také jednotky, v nichž se naměřené hodnoty veličin uvádějí a počítají, příp. se stanovují jednotky nové. Právě díky jejich historickému vývoji můžeme pozorovat, jak nepřehledný a roztržitý byl „starý“ systém měř a vah, což se panovníci

často snažili napravovat různými reformami. Skutečně uspokojivým řešením bylo teprve zavedení jednotné metrické soustavy s novými definicemi jednotek (Francie, 1800). Kartografie a zeměměřičství kombinovaly několik přírodovědných oborů – geometrii, matematiku, optiku nebo tiskařství. Ve všech případech se setkáváme se zapomenutými systémy či anomáliemi, které si dnes nedovedeme představit ani vysvětlit. Můžeme to pozorovat např. u stupnice teploměrů (Celsius–Linné), nebo při pořizování map (opačná orientace světových stran u Mikuláše Klaudyána).

8.4 – Elektřina a magnetismus (snímky 12–13) představovaly po dlouhá staletí „tajemné“ síly, ačkoli se lidé s jejich účinky pravidelně setkávali. Tajemství spočívalo právě v tom, že si je nedokázali rozumně vysvětlit. Teprve pokrok v poznávání přírodních zákonů pomohl k postupnému odkrývání příčin elektrických a magnetických jevů. S nejvíce patrnými projevy atmosférické elektřiny (blesky) souvisejí snahy o potlačení jejich ničivých účinků (požáry) u nás i v zahraničí (Diviš, Franklin, Lomonosov). Další formou byla elektřina statická, která zpravidla vzniká třením jednoho materiálu na druhém (např. kůže a sklo). Statická elektřina se vyráběla tzv. třecí elektrikou. Ta se jako pokusný přístroj objevila už v 17. století (Otto von Guericke) a v následujících třech stoletích se běžně používala pro demonstrační účely. V polovině 18. století byla sestrojena také leydenská láhev jako elektrický kondenzátor pro uchování statického náboje (Kleist, van Musschenbroek). Třetím způsobem získání elektrického proudu byl galvanický článek (viz výše), kde trvalý elektrický proud vznikal chemickým působením elektrolytu (ředěná kyselina sírová) na dvě kovové elektrody (zinek a měď). Takovým zdrojem elektřiny byla baterie galvanických článků známá jako Voltův sloup. Opačným jevem je elektrolýza, kdy se pomocí elektrického proudu přivedeného do elektrod rozkládá kapalná chemická sloučenina, např. voda na kyslík a vodík.

8.5 – Technika pro domácnost (snímky 14–18), které se v NTM věnuje celá samostatná expozice, tvoří velmi důležitý obor nerozlučně spjatý s každodenním životem. Patří sem veškeré zařízení, bez něhož se dnes neobejdeme a v minulosti znamenalo výrazné ulehčení, ba dokonce umožnění běžné činnosti od vaření (nádobí, kuchyňská technika), praní (pračka, ždímačka), osvětlení (plynové nebo petrolejové lampy, zápalky), vytápění (kamna, sporák, kotel) po hygienu (splachovací záchod, vana, kosmetika). Papinův tlakový hrnec i objev hořlavého plynu vznikajícího při karbonizaci kamenného uhlí mají kořeny ještě v 17. století. Nicméně využití uhlí, plynů i dalších hořlavých látek pro topení, osvětlování nebo mnohé jiné účely se plně rozvinulo až v 18. století. Co se týká osvětlování, jako palivo se používal olej (rostlinný nebo zvířecí), pozd. svítivý plyn (Minckelers, 1788, Murdock, 1792). Podstatné bylo ovšem technické vylepšení osvětlovacích zařízení směřující k lepšímu spalování či vyšší svítivosti (plechový, resp. skleněný cylindr, plochý, resp. válcový knot apod.). K uchovávání potravin – vedle výše zmíněné tepelné konzervace – výrazně přispělo také využití ledniček za použití přírodního ledu (viz oddíl 7.3).

8.6 – Architektura a stavitelství (snímek 19), jako obory přímo související s rozvojem společnosti, vycházely z praktických zkušeností vojenského (pevnostního) stavitelství. Díky nově vznikajícím inženýrským učilištím se však stále více zaměřovaly na civilní oblast. Kromě staveb pro soukromé účely se v souvislosti se společenskými změnami a průmyslovými potřebami setkáváme s účelovými stavbami (veřejné budovy, továrny), ale také s dopravními stavbami v oblasti pozemního nebo vodního stavitelství (silnice, mosty, plavební kanály, říční jezy, mořské přístavy či majáky). Jedním z důležitých předpokladů úspěšného vývoje oboru bylo (znovu)objevení tzv. románského cementu (Smeaton, Parker, 1796), bez něhož si neumíme představit zejména vodní stavby. Na konci století dochází vedle uplatnění nových stavebních materiálů (železo a litina, izolační prostředky, střešní krytiny) rovněž k postupnému sjednocení nejstarších „prefabrikovaných“ prvků, totiž cihel. Vedlo to nejen k usnadnění jejich využití při stavbách, včetně tzv. tvarovek, ale pochopitelně i ke vzniku jejich průmyslové (tovární) výroby.