

Dějiny vědy a techniky II – komentáře (JS 2023)

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 – prezentace 8. Přírodní vědy a elektrotechnika

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**, příp. 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** (první **pokusy létat**; o letectví můžeme mluvit až v souvislosti s letadly těžšími vzduchu). **Objevy a vynálezy** důležité pro využití **elektriny a magnetismu** vedly v následujícím století ke vzniku **elektrotechniky**, která se však jako samostatný obor ve větší míře prosadila až ve 20. století.

8.1 – Chemie a chemická technologie (snímky 2–4) právě zastupují nové **vědecké a průmyslové obory**, ačkoli jejich základy položila už renesanční **alchymie**. Kromě zmíněných objevů, jež později vyústily v postupné vytváření tzv. **periodické soustavy prvků**, je dotčené období ve znamení výroby několika **chemických sloučenin**. Na prvním místě jmenujme **kyselinu sírovou** (vitriol nebo 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 **stejnoseměrného proudu – 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** atp. Pokud jde o **hodinářství**, upíraly se hlavní snahy k sestrojení co nejpřesnějších a současně co nejmenších chronometrů. K tomu výrazně přispěly nové způsoby **pohonu** (ocelová **pružina** místo závaží), **oscilátoru** (**nepokoj** místo kyvadla) a **hodinového kroku** (**kotvový** místo dosavadního vřetenového). Velký pokrok znamenal také vynález **kamenných ložisek** pro osičky ozubených koleček v hodinách **bez nutnosti mazání**. Zdokonalováním konstrukce hodinových strojů pro vědecké i praktické účely se zabývala celá řada **mechaniků** (Graham, Harrison, Rutschmann). Vymoženosti jemné mechaniky se projeví 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** (tzv. aberace).

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 roztříštěný 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 **statická elektřina**, která zpravidla vzniká **třením** jednoho materiálu na druhém (např. **kůže a sklo**). Statická elektřina se vyráběla tzv. **třecí elektrickou**. 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) a **vytápění** (kamna, sporák, kotel) až 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), později **svítiplyn** (Minckelers, 1788, Murdock, 1792). Podstatné bylo ovšem technické vylepšení **osvětlovacích zařízení** směřující k **lepšímu spalování** a **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, námořní 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 rozměrů** 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**.