

Úvodné poznámky k dejinám techniky

Pojem "*technika*" má viacero významov a nie je jednoznačný. Pre potreby študijného predmetu Dejiny techniky budeme pod ním predovšetkým chápať **oblasť ľudskej činnosti ako súhrn postupov, materiálnych prostriedkov a znalostí využívajúcich prírodné zákony na praktické využitie v prospech človeka**. Stručne spomeňme niektoré iné významy tohto pojmu: je to napríklad aj zvláštny spôsob vykonávania určitej činnosti (napr. maliarska technika, futbalová technika, výrobná technika a pod.) Dnes sa často tento význam slova technika pod vplyvom americkej angličtiny nahrádza pojmom "technológia". Častokrát sa však trochu zúžene ako technika označujú aj mnohé technické zariadenia a prístroje, resp. ich technická štruktúra. Hovorovo sa pod pojmom technika rozumie aj vysoká škola technického smeru.

Tým sme zďaleka význam tohto slova nevyčerpali. V tomto predmete sa prioritne budeme zaoberať históriou jednej časti techniky, ktorou je elektrotechnika a k nej príbuzné oblasti, najmä elektronika, informačné a komunikačné technológie a (elektro)energetika .

Z hľadiska ľudskej histórie elektrotechnika patrí medzi mladšie oblasti ľudskej činnosti. Kým jednoduché technické prostriedky človek používal už v praveku, neskôr využíval zákony mechaniky, vlastností materiálov, poznatky z mineralógie, metalurgie, hutníctva a chémie. O elektrických a magnetických javoch dlho nemal ani tušenia, hoci mu ich príroda ponúkala napríklad v podobe atmosférických výbojov, ktoré však boli natoľko nepochopiteľné a nebezpečné, že na ne hľadel so zbožnou úctou a strachom. Napriek tomu vznikali už v staroveku rôzne technické diela, na ktoré dodnes hľadáme s úctou. V rámci jednoduchého poľného hospodárstva a lovenia zveri človek postupne vytváral rôzne nástroje, stavali stavby, mosty, plavidlá, cesty, tunely, naučil sa vyrábať keramické nádoby a neskôr využíval oheň na získavanie kovov z rudy. Na pohon a dopravu používali predovšetkým zvieratá. Vznikali rôzne remeslá. Zhruba v 4. tisícročí pred n. l. objavili Sumeri koleso a objavili sa vozidlá s kolesami; predchodcom kolesa boli hrubé kmene, ktoré sa podkladali pod ťažké bremená. Asi najrozvinutejšie oblasti do zhruba roku 1500 pred n. l. boli Mezopotámia a údolie rieky Níl; veľmi málo však vieme napríklad o starej Číne a Indii. V Mezopotámii po Sumeroch prišli Babylončania a od druhého tisícročia pred n. l. Asýrčania. V 7. storočí pred n. l. vznikla Novobabylonská a Médská ríša, ktorú neskôr pokorili Peržania. Z hľadiska dejín techniky je dôležité, že Perzskú ríšu porazil v rokoch 333-331 pred n. l. Alexander Veľký, macedónsky kráľ. Tým sa poznatky Novobabylončanov dostali do Grécka. K nim patria aj poznatky z astronómie, na základe ktorých vznikol kalendár, dôležitý pre poľnohospodárstvo. Rok mal za panovníka Chamurabiho 354 dní a 12 mesiacov s 29 alebo 30 dňami, predtým mal 360 dní. Rozdiel počtu dní oproti slnečnému roku sa riešil nariadením panovníka. Babylončania mali zavedenú aj dĺžkovú jednotku (laket' = 0,495 m) odvodenú od kocky s hranou tejto dĺžky. Čas, za ktorý voda vytekla z takejto kocky, definoval "vodnú" časovú jednotku. Používali aj slnečné hodiny a mali veľké matematické vedomosti (riešenie rovníc, výpočet objemov telies). V starom Egypte nie sú pozoruhodné len pyramídy (najstaršie majú dnes okolo 5000 rokov), ktoré majú presný štvorcový pôdorys. Egypťania používali napríklad kolesové koče, no pyramídy stavali otroci pomocou saní a naklonených rovín. Na ťahanie vody používali dvojramenné páky a pravý uhol riešili pomocou trojuholníka s pomerom strán 3:4:5. Babylončania aj Egypťania používali aj písmo a v starom Egypte bol objavený papyrus, ktorý slúžil na prvé uchovávanie informácií. Kuriozitou je, že papyrus bolo zakázané vyvážať a bol majetkom faraóna. A pokiaľ sa týka elektrických javov, je známe, že na egyptských chrámoch boli upevnené stožiare potiahnuté meďou, aby "rozdělili nečas". Do určitej miery zrejme plnili funkciu bleskozvodov...

Od cca 7. storočia pred n. l. sa začala v Malej Ázii prejavovať antická grécka kultúra, kde Jóni (najväčší grécky kmeň) postavili viaceré mestá. (Gréci pôvodne žili na území dnešného Turecka.) Na rozdiel od despotických ríš v Mezopotámii a Egypte už neboli nositeľmi poznatkov o prírode a vesmíre kňazi. V gréckych mestách vznikali filozofické školy značne nezávislé od svetskej aj duchovnej moci (filozofia = láska k múdrosti). Prírodné javy sa nepovažovali za nadprirodzené, ale pochopiteľné rozumovým poznaním a logickým rozmyšľaním. Náuku o prírode nazvali Gréci fyzikou. Základom bola slobodná diskusia a stretávanie protikladných názorov. Istým nedostatkom bolo popieranie významu experimentálnej skúsenosti pri poznávaní prírody. Napriek tomu v 6. storočí pred n. l. z matematiky známy Thales Milétsky (všetky uhly zostrojené nad priemerom kružnice sú pravé) vykonal určité jednoduché pokusy a považuje sa tak za objaviteľa "statickej" elektriny. Trením jantáru rôznymi látkami zistil, že jantár potom priťahuje ľahké predmety. Pretože jantár sa volá po grécky elektrón, dostali tieto javy neskôr pomenovanie "elektrické". Trvalo však ešte celé veky, kým sa prišlo na to, že statická elektrina a "hromovina", t. j. elektrina atmosférických výbojov majú ten istý fyzikálny základ. O tom sa dozvieme v ďalších kapitolách. Starogrécki filozofi významne prispeli k poznaniu viacerých prírodných zákonov fyziky a preto do dejín techniky prirodzene patria. Asi najznámejší z nich vo vzťahu k fyzike a matematike boli Pythagoras a Archimedes. Po páde Rímskej ríše významne prispeli do rozvoja prírodovedného a technického poznania arabskí učitelia.

Uvedené staroveké kultúry položili základy techniky. Dodnes napríklad obdivujeme najmä obrovské stavby, zahrnuté pod pojem "7 starovekých divov sveta". Ich prehľad nájdeme napr. v prezentácii, získanej z internetu, ktorú odprezentujeme v rámci prednášok.

Obrovské stavby však neboli jediným prejavom schopností starých kultúr (Babylon, Egypt, Grécko). Nesmieme zabúdať na ich vedomosti z matematiky, astronómie, chémie, mineralógie a samozrejme z fyziky, ktoré priamo či nepriamo ovplyvňovali technické zručnosti a dotýkali sa aj svetonázorových otázok pôvodu a obrazu sveta. Dobrý prehľad rozvoja poznania fyziky od dôb antiky do 16. storočia n. l. možno nájsť napr. v knihe autorov R. Zajaca a J. Šebestu: *Historické pramene súčasnej fyziky 1* (od Aristotela po Boltzmannu), vydavateľstvo ALFA, Bratislava, 1990 alebo v názornej prezentácii

<http://pdf.truni.sk/e-skripta/defy/lesson01/player.html>

Vývoj techniky bol spočiatku hromadením praktických poznatkov a nové experimentálne skúsenosti boli poplatné dobe, v ktorej vznikali. Vážnou prekážkou bolo neraz aj iracionálne myslenie ovplyvnené svetonázorovými a náboženskými predstavami a možno všeobecnejšie - nevedomosťou, ktorá bránila prijať nové poznatky nezapadajúce do dovedajších predstáv o svete. Technické objavy a vynálezy, ale aj technické diela preto zodpovedali úrovni poznania príslušnej doby a ich poslaním bolo slúžiť ľuďom. V staroveku i stredoveku nemožno technické objavy a diela spájať s vedou; boli skôr na úrovni remeselných zručností a empirických skúseností. Ale i tak nesmierne prispeli k rozvoju civilizácie. Pritom mnohokrát nové poznatky vznikali náhodne, no s rozvojom poznania a poznávaním zákonov prírody majú v súčasnosti nové objavy a technické riešenia prvok odrazu vysokého stupňa znalostí, či už teoretických, tak aj praktických, majú interdisciplinárny charakter a sú obvykle dielom kolektívu odborníkov, nie už len významných osobností. Nesmieme tiež zabudnúť, že každý nový objav či vynález nadväzuje na predošlé skúsenosti. Ako to opísal veľký fyzik I. Newton: *"Postavil som sa na pleciah obrov a dovidel som ďalej."* Preto je iste zaujímavé a asi aj dôležité sledovať, ako "to" všetko vznikalo. My sa sústredíme najmä na oblasť elektrotechniky, ktorá z časového hľadiska patrí medzi tie novšie časti techniky, s históriou oveľa kratšou, ale veľmi rýchlo napredujúcou. Tu si už len povedzme, že **za rok vzniku**

elektrotechniky sa považuje rok 1800, kedy taliansky fyzik Alessandro Volta predstavil vo svojej prednáške v roku 1800 v Londýne prvý elektrochemický článok ako zdroj elektrického napätia, tzv. Voltov stĺp. Samozrejme, určité poznatky z elektromagnetizmu existovali i predtým, ale až po tomto roku došlo k podstatne intenzívnejšiemu skúmaniu elektrických a magnetických javov.

Elektrotechnika má vo svojej histórii velikánov, o ktorých sa možno dočítať v literatúre a niečo si o mnohých z nich povieme aj v rámci predmetu Dejiny techniky. Pokiaľ sa týka územia Slovenska, v staršej histórii elektrotechniky si treba pripomínať najmä dve osobnosti: Štefan Anián Jedlík (1800-1895) - v rokoch 1827-29 skonštruoval prvý model elektromotora a Jozef Murgaš (1864-1929) - priekopník v oblasti bezdrôtovej telegrafie.

Zmena výrobných technológií, ktorá sa úplne líši od tej v minulosti, sa tiež nazýva **priemyselná revolúcia**. Jednou z možností, ako historicky sumarizovať rozvoj techniky, je pripomenúť si význam jednotlivých stupňov priemyselných revolúcií. Technický pokrok postupne menil spôsob, akým ľudia vyrábajú veci. Nové výrobné technológie zásadne zmenili pracovné podmienky a životný štýl ľudí a mali výrazný vplyv na usporiadanie spoločnosti. Dnes vymedzujeme **4 etapy priemyselných revolúcií**.

Prvá priemyselná revolúcia sa začala v 18. storočí v Anglicku prostredníctvom využitia pary a mechanizácie výroby. Zatiaľ čo predtým sa nite priadli na jednoduchých kolovrátkoch, mechanizovaná verzia zabezpečila osemnásobok objemu za rovnaký čas. Sila pary bola známa už dávno. Jej využitie na priemyselné účely bolo najväčším prelomom na zvýšenie ľudskej produktivity. Namiesto ručného tkania boli na pohon použité parné motory. Vynálezy, ako napríklad parník alebo (asi o 100 rokov neskôr) parná lokomotíva, priniesli ďalšie obrovské zmeny, pretože ľudia a tovary sa mohli prepravovať na veľké vzdialenosti za menej hodín.

Druhá priemyselná revolúcia sa začala v 19. storočí využívaním poznatkov z elektromagnetizmu na pohony (elektromotory) a na prenos energie a správ na veľkú vzdialenosť (rozvodné elektrické systémy, telegraf, telefón, bezdrôtový prenos signálov, rozhlas, televízia a pod.). Do výroby sa začala zavádzať pásová výroba - montážne linky. Napríklad Henry Ford (1863 – 1947) prevzal myšlienku masovej výroby z bitúnku v Chicagu: ošúpané viseli z dopravných pásov a každý mäsiar vykonal len časť mäsiarskej práce. Henry Ford preniesol tieto princípy do automobilovej výroby a od základu ju zmenil. Zatiaľ čo predtým jedna stanica vyprodukovala celý automobil, teraz sa vozidlá vyrábali v čiastkových krokoch na dopravnom páse – podstatne rýchlejšie a pri nižších nákladoch.

Po druhej svetovej vojne sa zmenila situácia vo vzťahu vedy a techniky: kým dovtedy technické vynálezy vedu fakticky predbehali, v tomto období sa začalo mohutné nasadenie nových vedeckých poznatkov z oblasti prírodných vied na hľadanie nových technických systémov, postupov a zariadení.

Tretia priemyselná revolúcia sa začala v polovici 20. storočia prostredníctvom čiastočnej automatizácie pomocou pamäťovo programovateľných ovládacích prvkov a počítačov. Od zavedenia týchto technológií sme teraz schopní automatizovať celý výrobný proces – bez pomoci človeka. Znáмым príkladom sú roboty, ktoré vykonávajú naprogramované úlohy bez zásahu človeka. Typické pre tretiu priemyselnú revolúciu je používanie polovodičových štruktúr na spracovanie signálov (mikroelektronika), využívanie energie atómového jadra, rozvoj kybernetiky, jemnej chémie, postupné zavádzanie samočinných počítačov do informačných a komunikačných systémov a vznik kozmonautiky.

V súčasnosti prebieha štvrtá priemyselná revolúcia. Vyznačuje sa používaním informačných a komunikačných technológií v priemysle a je známa aj ako „Priemysel 4.0“ (Industrie 4.0). Vychádza z výsledkov tretej priemyselnej revolúcie. Obsah pojmu štvrtej priemyselnej revolúcie nie je ešte presne vymedzený a vyvíja sa. Výrobné systémy, ktoré už využívajú počítačové technológie, sa rozširujú prostredníctvom sieťového pripojenia a majú takpovediac digitálne dvojča na internete. Umožňujú komunikáciu s inými zariadeniami a výstup informácií o sebe. Toto je ďalší krok v automatizácii výroby. Často sa hovorí o tzv. internete vecí. K tomu pristúpilo aj používanie nástrojov umelej inteligencie na (samo)riadenie a rozhodovanie bez zásahu človeka. Prepojenie sietí všetkých systémov vedie ku „kyberneticko-fyzickým výrobným systémom“, a preto vznikajú inteligentné továrne, v ktorých výrobné systémy, komponenty a ľudia komunikujú prostredníctvom jednej siete a výroba je takmer autonómna.

Na prednáške budú informácie o jednotlivých etapách priemyselných revolúcií doplnené osobitnými prezentáciami.