

Voda – obnoviteľný zdroj energie z pohľadu minulosti

Využitie vodnej energie, ale dokonca aj veternej, má na území dnešného Slovenska veľmi bohatú históriu, na ktorú môžeme byť právom hrdí. Často si neuvedomujeme, že zručnosť, ktorou sú Slováci ešte stále známi, má svoje počiatky v dávnych storočiach, kedy na území dnešného Slovenska existovala na svoju dobu rozvinutá technika, ktorá bola tou prvou lastovičkou v Uhorsku, Európe, ba aj vo svete.

Skôr z nadšenia jednotlivcov, ako systémovým prístupom, sa obnovujú a zachraňujú torzá umeleckých a technických pamiatok. Vzhľadom na rozlohu Slovenska je tu veľmi veľa pamiatok. Z oblasti energetického využitia vody je možné rozdeliť zbytky, ale našťastie sem-tam aj zachované a zreštaurované vodohospodárske objekty, do nasledujúcich skupín:

- **zásobovacie vodovodné systémy:** Turčkovský vodovod, Špaňodolinský banký vodovod, Banskštiavnický vodohospodársky systém, Systém tajchov a hámrov v oblasti Medzeva, Starohorský energetický systém.

- **vodohospodárske objekty:** zachované vodné kolesá (skanzeny, oblasť Medzeva), vodná elektráreň v Jasení, Podbrezovej, Piesku, Rožňave, Lopeji, Ľubovni, čerpacia stanica v Patinciach, vodné mlyny v Jelke a Kolárove a iné známe alebo menej známe objekty.

Oblasť energetického využitia vody na území dnešného Slovenska má mimoriadne bohatú históriu. Malo to viac príčin, ale za hlavné treba považovať dva faktory: potrebu energie a relatívnu dostupnosť vodnej energie na území Slovenska.

Energia je definovaná ako sila vykonávajúca prácu alebo pohyb. Na úplnom začiatku využitia energie pre vykonanie práce to bola ľudská práca pri ručnom mletí obilia. Ľudskú silu pri tzv. suchých mlynoch nahradili neskôr zvieratá. Tento spôsob pohonu vydržal miestami až do 20. storočia. V roku 1872 bolo takýchto mlynov na Slovensku 135. Okrem nich bolo v tom roku na Slovensku v činnosti 24 **veterných mlynov**. Prevažne boli situované na Záhorí (Skalica, Holič, Borský Mikuláš), ale aj na východnom Slovensku (Leles). Najrozšírenejšími mlynnami až do 2. polovice 19. storočia boli však **vodné mlyny**, ktoré boli známe už v antikej dobe. Využívanie vodnej energie pomocou vodného kolesa je vo svetovej technike známe už od r. 135 pred n. l. u Grékov. Z rímskeho obdobia - kresťanskej éry sú o tom písomné zmienky vo Vitruviusovom diele Desiat kníh o architektúre. Prvý záznam o ich existencii na území Slovenska je z roku 1135 a týka sa kláštora v Bzovíku. V 12. stor. boli vodné mlyny aj v majetkoch kláštorov v Hronskom Beňadiku, Nitrianskeho biskupstva a Ostrihomského arcibiskupstva.

Vodný mlyn bol strojným zariadením, zloženým z 3 základných častí: motora (vodné koleso), prevodového zariadenia (hriadeľ, súkolie, ozubené kolesa) a pracovného zariadenia (mlynské kolesá). Vodné koleso v podstate od samého počiatku slúžilo na pohon strojov. Môžeme to vidieť ešte aj dnes na východnom Slovensku (hámre, ale aj zariadenia na výrobu drevených rúr). Treba si uvedomiť, že názvom mlyn sa označovali ešte začiatkom 20. stor. všetky výrobné strojové zariadenia na mechanický pohon. U nás sú dokladované nielen mlyny obilné, múčne, krúpne, ale aj tzv. mlyny pilné, stupové, valachové, prachové, papierové. Mlyn v užšom



Vodná elektráreň Hunčovce

slova zmysle označuje obilný mlyn. Na území Slovenska existujú už z roku 1225 doklady o vodných stupách (zariadenie na drvenie rúd), zo 14. stor. o hámroch a mlynoch na drvenie rúd. Neskôr o vodných pilách, olejárnach, papierňach, prachárnach atď.

Vodné kolesá sa budovali pri riekach a potokoch, pričom väčšinou bolo potrebné vybudovať pomocné zariadenia, akými boli predovšetkým mlynské náhony a hate. Zvláštnym typom vodných mlynov boli lodné mlyny. Umiestnené boli na dvoch rovnako veľkých člnoch - kompách, vpredu a vzadu spojených trámom a upevnených lanom k brehu. Podľa potreby sa mohli po toku premiestňovať. Na zimu sa vyťahovali na breh, aby ich nepoškodili ľady. Rozšírené boli najmä na Váhu, Malom Dunaji, Dunaji, Nitre, ale aj na Hrone. Najväčšie mlyny na spodnú vodu bývali na strednom a dolnom toku Nitry. Mávali 8 - 12 vodných kolies.

Banskštiavnický vodohospodársky systém bol a je perlou vo využívaní vodnej energie. Problémy, ktoré mali bane v lokalite Banská Štiavnica s bankými vodami, boli takého rozsahu, že ohrozovali samotnú existenciu ťažby. Na konci 17. stor. dosahovala hĺbka šacht 200 - 300 m a ručné pumpy, vrátky (rumpále), konské gáple, ale ani veľkolepé podzemné bankské diela - dedičné štólne už na odvedenie vôd nestačili. Požiadavky na ľudskú silu a zvieraciu (kone) už presahovali únosnosť. Pokusy vyrobiť efektívnejšie čerpace zariadenia i na priek záujemcom z celej Európy boli neúspešné. Situáciu úspešne zachránil Matej Kornel Hell (1653 - 1743) vo funkcii hlavného bankského strojmajstra. Hell prišiel z Kremnice do Banskej Štiavnice už okolo 1693. Už v roku 1696 úspešne vylepšil konský gápel bez lomeného klukového hriadeľa, ktorý mal celý rad výhod oproti pôvodnému. Situácia vplyvom vonkajších, ale aj vnútorných príčin sa stále zhoršovala, že znovu došlo k snahe bane zatvoriť. Proti tomuto rozhodnutiu veľmi rozhodne vystúpil Hell, ktorý svojím smelým plánom a argumentmi presvedčil samotného cisára Karla VI., ktorý prijal Hellove argumentácie a jeho aktivity aj finančne podporil. A tak došlo k realizácii obrovského vodohospodárskeho projektu, ktorý obsahoval výstav-

bu desiatok vodných nádrží (tajchov) a množstvo čerpacích zariadení na vodný pohon s kyvadlovým pákovým prevodom. Banskštiavnické bane boli zachránené. Na práce M. K. Hella naviazal Samuel Mikovíni (1686 - 1750), geniálny pokračovateľ vo výstavbe vodohospodárskeho systému. Mikovíni z rozhodujúcej časti realizoval vodohospodársky systém v Banskej Štiavnici, ktorý sa vďaka predovšetkým podniku Povodie Hrona a neskôr Slovenského vodohospodárskeho podniku dostáva do takého technického stavu, že môže slúžiť pre zásobovanie pitnou vodou a pre rekreačné účely aj v súčasnej dobe.

Vodné tajchy a k nim pridružené hámre v Medzeve a jeho okolí nemali toľko šťastia ako Banskštiavnické tajchy. I keď v minulosti tvorili jedinečný systém hámrov pracujúcich v tandeme na potokoch, ktorých výdatnosť bola zvýšená akumuláciou v nádržkách. V súčasnej dobe sú z týchto objektov viac-menej torzá, o ktorých zachranu je potrebné čo najskôr bojovať. K ozajstnému rozkvetu hámomictva došlo v 2. pol. 19. stor., kedy len v Dolnom Medzeve pracovalo 109 hámrov so 198 vyhňami. Po roku 1918 tieto hámre postupne zanikli. V súčasnej dobe najznámejší z existujúcich hámrov je hámor patriaci mestu Medzev.

Druhým historicky zaujímavým vodohospodárskym systémom je **Špaňodolinský banký vodovod**. Začiatky jeho budovania siahajú už do roku 1496, kedy pre potreby šachty Ferdinand v centre Španej Doliny začali budovať konský gápel a vodné koleso. To bola pravdepodobne doba zrodu Špaňodolinského bankského vodovodu.

Začiatok, resp. zmenu využitia vodnej energie od jednoduchého vodného kolesa k výrobe elektrickej energie na Slovensku, vieme identifikovať celkom presne. Týmto impulzom bola medzinárodná elektrotechnická výstava, ktorá bola od 1. augusta 1883 vo Viedni. Táto výstava dala štart k využívaniu novo sa rodiaceho odboru - elektrotechniky. Začala **elektrická doba**.

Už rok po výstave bol osvetlený mlyn S. Ludwiga na Krížnej ulici v Bratislave. Použitie bolo 2,2 kW dynamo na jednosmerný prúd a 85 ks cca 15 W žiaroviek s uhlíkovým vláknom. Celý systém fungoval veľmi jednoducho.

K vodnému kolesu (motoru) bolo pripojené pomocou remeňa dynamo. Za Bratislavou nasledovali Krompachy, kde v roku 1889 začala pracovať vodná elektrárňa s výkonom 22 kW a 110 V jednosmerného prúdu, čo bolo pri štarte elektrifikácie. Na pohon príklepového zariadenia v bani Vilém I v Žakartovciach bola okolo roku 1890 daná do prevádzky malá vodná elektrárňa (MVE) s výkonom 4 kW.

Vodnej energii ale v tom čase už výrazne konkurovala para, ktorá postupne vytlačila, resp. presadzovala sa tam, kde nebol dostatok vody. Bola to však vodná energia, ktorá v roku 1894 pomohla Gelnici, ako prvej na Slovensku, uskutočniť verejnú dodávku elektrickej energie na území dnešného Slovenska. Prvými odberateľmi boli priemyselná škola a stolárski živnostníci. Ďalšie prvenstvo, dokonca v rámci Európy, má Hnilčík - osada Binndt, kde na MVE na Železnom potoku s výkonom 30 kW boli v tom istom roku prvýkrát v Európe použité elektrické vŕtacie stroje. Táto lokalita sa môže popýšiť ešte ďalším prvenstvom, tentokrát na území Slovenska. V roku 1902 tu bola elektrifikovaná železničná trať pre potreby nákladnej dopravy. Táto trať bola postavená v roku 1878 a postupne sa na nej vystriedali ťažné zariadenia na paru, potom kone (parná prevádzka bola veľmi drahá), aby nakoniec bola elektrifikovaná.

Kežmarská elektrická spoločnosť, ktorú založili v roku 1893, postavila na rieke Poprad vodnú elektrárňu s dvomi turbínami po 45 kW s napätím 210 V na striedavý prúd. Vyrobený prúd sa v roku 1894 použil na verejné osvetlenie mesta. V roku 1918 elektrifikovali z Kežmarku obec Ľubica tak, že bolo postavené vedenie 2,1 kW a transformačná stanica. Nedostatok vody pre banské aktivity na strednom Slovensku bol príčinou, prečo sa v tejto oblasti už koncom 15. storočia začali budovať rozsiahle podporné vodovodné systémy: **Turčekovský a Špaňodolinský banský vodovod.**

Turčekovský vodovod ústil pod vrtnou dielňou na drevené rúry v Kremnických Baniach. Odtiaľ sa voda

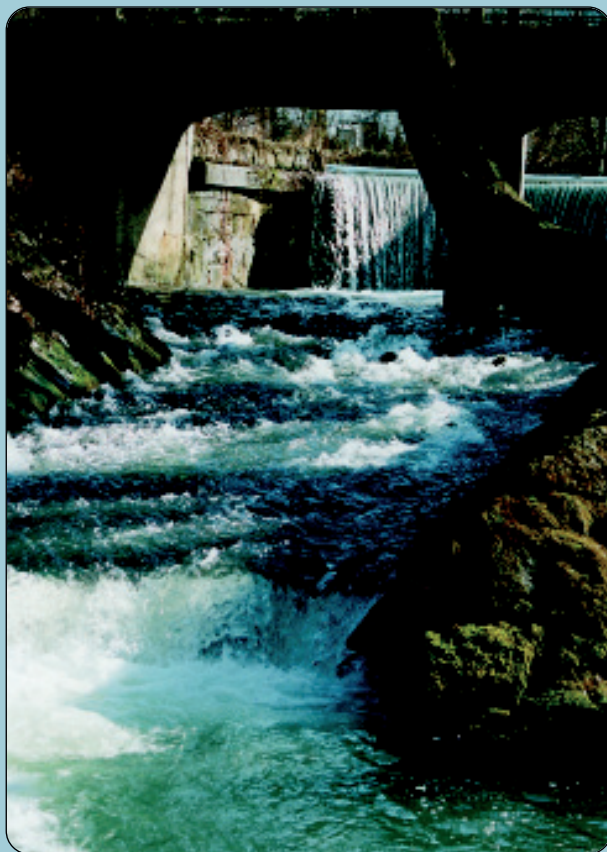
odvádzala do potoka, z ktorého sa viedla jarkami na využitie na všetkých vtedajších šachtách, stupách, mlynoch a pod. Na prelome 19. a 20. stor. dochádza pre nerentabilitosť k zatvoreniu väčšiny šacht. Voda našla nové využitie v Kossuchovej továrni na majoliku, v mincovni, v Schollerovej papierni a v biskupskom mlyne. Začína sa s výstavbou vodných elektrární.

V tridsiatych rokoch 20. stor. bol tento vodohospodársky systém rekonštruovaný za účelom zvýšenia výroby elektrickej energie. Vodovod bo prebudovaný na krytý privádzač, pričom sa jeho dĺžka prerazením niekoľkých štôlní skrátila na 17 km. Boli zrekonštruované vodné elektrárne II. a IV. stupňa, bola vybudovaná vodná elektrárňa na I. stupni a akumulčné nádrže. Dedičná štôlna bola upravená tak, aby popri funkcii gravitačného odvodnenia kremnických baní slúžila aj ako odpad podzemnej elektrárne do Hrona. V súčasnej dobe sa toto historické dielo využíva ako kaskáda vodných elektrární. V rokoch 1923 - 1925 bola vybudovaná technicky veľmi náročná kaskáda vodných diel na Starohorskom potoku medzi obcami Motyčky a Staré Hory.

Koncom 19. a začiatkom 20. stor. dochádza k prudkému rozvoju železiarskej a strojárkej výroby v Hronci, Podbrezovej a prilahých osadách. Samozrejme, vyžaduje si to značné množstvo elektrickej energie. Budujú sa preto derivačné vodné elektrárne v **Podbrezovej, Lopeji, Dubovej a v Piesku** na Hrone a jeho prítokoch. Začína sa vážne rozmyšľať o náročnejšej vodnej elektrárni Jasenie na Jasenskom potoku. Prvé návrhy sa objavili v rokoch 1907 až 1911, ale až v roku

1918 vydáva Župný úrad vo Zvolene povolenie na využitie vodnej energie potokov Biela voda. Vodná elektrárňa v Podbrezovej bola prvou vodnou elektrárnou na Hrone pre potreby železiarní v Podbrezovej. Vybudovaná bola v r. 1902 priamo pri závode. Vodná elektrárňa v Piesku patrí do systému MVE pre železiarne v Podbrezovej. Postavená bola v roku 1903 na potoku Bystrá. Vodná elektrárňa v Lopeji bola postavená v roku 1905 tiež pre potreby železiarní v Podbrezovej.

Vodná elektrárňa v **Dubovej** bola realizovaná v roku 1908. Výstavbu vodnej elektrárne v **Prešove** ovplyvnili úspechy pri prevádzke MVE v Kežmarku a Spišskej Novej Vsi v roku 1894. Pre tento účel bola v Kežmarku v r. 1894 založená akciová spoločnosť, ktorá sa po roku 1922 volala Prešovská elektrická účasťinná spoločnosť. Táto spoločnosť sa rozhodla využiť existujúce hydrotechnické zariadenia pre pohon dvoch obilných mlynov a jeden z nich adaptovať na výrobu elektrického prúdu. To bol v tom období typický postup pre vznikajúce miestne elektrárne. Vodná elektrárňa v **Rakovci** bola vybudovaná na rieke Hnilci pri Spišskej Novej Vsi v rokoch 1912 - 1916. Účelom vodnej elektrárne bolo zásobo-



Pevný priepad - MVE Trenčianske Teplice

vať elektrickou energiou mesto Dobšínú.

V 30-tych rokoch 20. stor. sa situácia vo výstavbe VE na Slovensku zásadne mení. Začína sa výstavba Vážskej kaskády, ktorej prvá elektrárňa bola postavená v Ladcoch a súčasť tretej derivačnej skupiny VE na Váhu; Ladce - Ilava - Dubnica - Trenčín. Stavba VE začala v r. 1932 a ukončená bola v roku 1936, ktorej význam a efektívnosť budú posudzovať ďalšie generácie. Uvedené MVE tvoria len torzo vodných elektrární, ktoré na začiatku 20. storočia pracovali na Slovensku. Postupne sa situácia menila. Technický pokrok umožňoval budovanie väčších vodných elektrární a definitívnu bodku na Slovensku dali 50. roky, kedy došlo ich k masovej likvidácii.

História vodného kola na území dnešného Slovenska je v podstate históriou priemyselnej výroby. Je pravdou, že z dnešného pohľadu realizácia vodohospodárskych systémov a objektov nebola v súlade so súčasnými ekologickými názormi. Výstavba vodohospodárskych objektov v každom prípade mení vodnú bilanciú v toku smerom k horšiemu. Žiaľ, táto situácia sa vo vzťahu k výstavbe veľkých vodných elektrární a nádrží z pohľadu životného prostredia ešte zhoršovala. Na druhej strane si treba uvedomiť, že vodná energia bola vlastne jediná v danom časovom období, ktorá pomáhala zvyšovať priemyselnú výrobu, a tým prispievať k pokroku. Či táto cesta bola historicky nevyhnutná, alebo bola len epizódou v existencii ľudstva, ukáže budúcnosť. Neznamená to však, že by sme sa nemali o historické pamiatky na Slovensku zaujímať. Práve naopak. Poznanie ich vývoja znamená veľmi dôležitý bod v poznávaní historického vývoja obyvateľov žijúcich na území dnešného Slovenska. Možno, že pochopením tejto historickej cesty sa ľudstvu podarí nájsť cestu, ktorá povedie k ďalšiemu trvalo udržateľnému rozvoju ľudskej komunity.

Ing. Ján Lichý

Foto: autor



Budova bývalej MVE Trenčianske Teplice