



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



Historie mlynářského řemesla – od vodního kola po turbínu.

Energie vody byla jednou z prvních (po zvířecí), kterou dokázal v minulosti člověk použít a s úspěchem přeměnit na mechanickou práci. Předpokladem vzniku vodních mlýnů byl kromě otočných mlecích kamenů vynález vodního kola. Vodní kolo poprvé spatřilo světlo světa pravděpodobně v civilizaci starého Egypta někdy ve třetím tisíciletí před naším letopočtem, odkud se dostalo dále do Asie, kde bylo využíváno především jako kolo pro čerpání vody do závlahových kanálů. Zde však bylo ještě poháněno zpočátku lidskou silou, později zvířaty a v posledních staletích před naším letopočtem již pomocí vodní síly. Vodní síla byla z hřídele kola dále přenášena ozubeným soukolím, jehož objev je připisován Archimédovi (287-212 př.n.l.) a zároveň také Hérónovi Alexandrijskému (1. století). Ozubené soukolí se nadále na mnoho století, prakticky dodnes, stalo jedním ze základních mechanismů mlýnských převodů. První vodní mlýny jsou známy z oblasti Malé Asie z prvního století před naším letopočtem. Zmiňuje se o nich zpráva Římských vojáků, kteří s vodním mlýnem přišli do styku v Malé Asii v dobyté rezidenci krále Mithridata (120-63 př.n.l.).

Tyto maloasijské vodní mlýny měly na svislé hřídeli horizontálně položené vodní kolo s lopatkami ve tvaru lžic. V této formě se postupně šířily do dalších zemí, přes Balkán, Španělsko a Irsko až do Skandinávie.

Vedle toho římské vodní mlýny měly vodní kola vertikální, osazené na vodorovné hřídeli. Přestože tedy byly vodní mlýny ve starověku celkem dobře známi, nebyly nijak zvlášť rozšířeny, protože náklady na jejich výstavbu byly vysoké a starověk a následně i raný středověk disponoval mnohem levnější otročskou silou. Ve většině zemědělských usedlostí se tedy mouka mlela na ručních žernovech, tak jak byly známi už v pravěku, tj. ve formě kamenných rotačních mlýnků, u nichž byl horní kámen – běhoun, ručně uváděn do kruhového pohybu.

Z Říma se tamní forma mlýna dostala přes jihozápadní Evropu až na naše území, kde první zmínky o vodních mlýnech pocházejí z 11. století. Přibližně do konce 13. století byla většina vodních mlýnů na území Evropy v majetku šlechty či církve, přičemž drtivá většina těchto mlýnů byla na březích větších řek a měla kola na spodní vodu.

V případě nově zakládaných měst, byly mlýny již jejich neodmyslitelnou součástí.

Tím jak docházelo k neustálému rozmachu mlynářského řemesla a mlýny nacházely své využití vedle zemědělství i v dalších oblastech, rozšiřovalo se použití mlýnů i na menší říčky a potoky horských a podhorských oblastí, kde byly využívány vedle mletí obilí také jako hamry, valchy či šlejfirny. V těchto výše položených oblastech mlýny již pro svůj pohon používali kola na vrchní vodu. Jednak to terén umožňoval a zároveň se tím dosáhlo většího výkonu zařízení. Panovník, šlechta i církve výstavbu mlýnů podporovali a sami financovali, protože mlýny byly zdrojem jistých finančních příjmů. Již ve 13. století byl zaveden a uplatňován mlýnský přímus, který vlastníkově mlýna zajišťoval výsadu nuceného mletí a s tím spojené pravidelné platby za mletí.

Základní konstrukce středověkého i novověkého mlýnského zařízení vychází z technologie římského mlýna s vertikálně uloženým vodním kolem na vodorovné hřídeli.

Ve středověku nesloužili vodní mlýny pouze ke mletí obilí, ale jejich využití proniklo téměř do všech oblastí lidského konání.



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



Mlýnem se nazývalo vše, co bylo hnáno vodou, respektive vodním kolem a podle druhu výroby v jednotlivých mlýnech se tyto pojmenovávaly jako:

- **mlýny moučné**, které byly jednoznačně nejrozšířenějšími mlýny. Potřeba obilného mlynářství byla dána všudypřítomnou zemědělskou výrobou. Aby se zrna nemuselo složitě dopravovat na velké vzdálenosti, bylo potřeba, aby byly mlýny pokud možno co nejdostupnější místním zemědělcům. Pokud to hydrologické poměry aspoň trochu dovolily, stával mlýn v podstatě u každé větší vesnice. Tam, kde nebyla k dispozici vodní síla, byla využita síla větru a kde ani ta ne, mlelo se za pomoci síly zvířecí - žentourem.
- *mlýny krupní* (holendry), výroba krup se zajišťovala ve stoupách pomocí tlouků (od 16. století doložen krupní mlýn v Praze)
- *mlýny jahelné* (na Moravě se nazývaly mlýny kašními), sloužily k olupování zrn prosa a pohanky
- *mlýny cukerné*
- *mlýny pilní* (vodní pily na dřevo)
- *mlýny tříselné* (koželužny)
- *mlýny hamerní* (železární). Hamry se stavěly blízko hutí a zpracovávaly železo v hutích vyrobené. Byly to vlastně velké strojní kovárny. Bez jejich pomoci by naši předkové nedokázali získat technicky upotřebitelné kujné železo. Vybavení hamru bylo stejné jako u kovárny - výheň, měchy, kovadliny, svěráky, kladiva, sekáče, útky, zápusky, kleště, ale navíc zejména vodou poháněné velké buchary.
- *mlýny valchovní* (valchy), nacházely uplatnění již od 12. století v soukenictví pro zplstňování sukna. Valchováním se docílovalo homogenní struktury a současně docházelo k odmašťování a vypírání nečistot, které surové sukno obsahovalo. Princip valchování spočíval v tom, že se sukno trvale máčelo v horké vodě s přídavkem dobytčí moči (v minulosti jediného dostupného odmašťovacího prostředku) a současně mechanicky tlouklo. Balík tkaniny zvaný podstav se musel pod ranami stup pootáčet. Obsluha valchy vyžadovala soustředění obsluhujícího pracovníka. Stačila chvilka nepozornosti a tkanina mohla být úderem poškozena nebo úplně zničena. Tyto provozovny bývaly primitivní, stísněné a hlučné. Pracovat na valše nepatřilo k příjemným povoláním. Na jedné straně ledová voda stříkající od vodního kola, na straně druhé kouř a žár od kotle. Všude spousta páry a nesnesitelný zápach z vroucí moči. Od 13. století byly využívány také v papírnách a olejárnách. Valchy pracovaly na principu vačky, objevené již ve starověku. S rozvojem přádelen a textilek na počátku průmyslové revoluce valchy zanikly a jejich vodní pohon se začal používat k jiným účelům.
- *mlýny rudné*, které sloužily pro drcení vytěžených nerostů – například známé zlatorudné mlýny
- *mlýny čerpací*, sloužící jako vodní pumpy, například u dolů

Vodní mlýny lze dále rozdělit na jednotlivé typy podle způsobu jejich pohonu či podle umístění mlýnice vůči vodoteči:

- *mlýny nábrežní*, kdy budova mlýnice stojí na břehu vodního toku a kola na spodní vodu jsou ve vodoteči



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



- *mlýny kůlové*, jejichž mlýnice je postavena na kůlech na břehu vodního toku a kola na spodní vodu jsou ve vodoteči
- *mlýny lodní* (škrtnice), přičemž kolo na spodní vodu i s mlýnicí je neseno mezi dvěma loděmi
- *mlýny na náhonu*, kdy voda je ke mlýnu přivedena z hlavní vodoteče umělým náhonem. Zde byla používána jak kola na vrchní, tak i na střední i spodní vodu a od konce 19. století i turbíny.
- *mlýny rybníční*, umístěné většinou na patě hráze rybníka, odkud je voda vedena k vodnímu kolu na horní vodu potrubím, nebo vantroky. Od konce 19. století se zde také často využívaly jako vodní motor turbíny.
- *mlýny potoční*, s koly na horní vodu umístěné na malých vodotečích, přičemž voda na kolo je vedena většinou vantroky

Naše středověké obilní mlýny, zejména ve městech, bývali často vybaveny pro více druhů činností. Vedle jejich základní funkce mletí obilí, sloužili často také jako soukenické valchy, či olejářské stoupy či brusy-šlejírny.

České země vždy v minulosti patřily v mlynářství k zemím technologicky vyspělým, a díky specifickým hydrologickým poměrům, byl vodní pohon o malých výkonech v Čechách a na Moravě velmi rozšířen, jak o tom svědčí statistické záznamy. Největší podíl na tom měla vodní díla s výkonem od 2 do 30kW instalovaného výkonu.

Velikost mlýna i význam jeho postavení se odrážel i na pojmenování mlynáře. Kolegové pak o něm hovořili jako o mlynáři:

- velkovodském
- malovodském
- potočnickovi
- žabaři (mlýn na malém potůčku)
- žabaři na nebeském (mlýn na strouze, kde tekla voda jen po dešti)
- drcálníkoví (na malém potůčku hned pod pramenem)

Prosévání meliva na mouku a další produkty se téměř po celý středověk provádělo ručně. Podstatou mletí je získat ze zrna mouku a výsledný produkt musí obsahovat částice konkrétní velikosti bez cizorodých látek a prachových částic. Pokud se to nepodaří, pekař, který ji zpracovává s ní bude mít potíže. Z tohoto důvodu nejde zrní nějakým jednoduchým způsobem prostě rozmačkat na padrť. Vzniklo by tak velké množství nepoužitelných částic. Mlýnská zařízení jsou tedy konstruována tak, aby zrno tak říkajíc "rozlomila" jen na několik větších částí. Zdařilé produkty se poté vysejí a hrubý meziprodukt se opět nasype do násypky. Pak se mlecí stroj přeseřídí a mele se nanovo. Při dalším mletí se tyto hrubé "šroty" rozlomí opět na menší a postup se stále opakuje, až je dosaženo požadované velikosti. Někdy se to podaří teprve po pěti až sedmi průchodech strojem.

Zásadním zlomem v technologii středověkých mlýnů bylo nahrazení této ruční práce mechanickou prací pomocí mlýnskému zařízení zvaného hasáčert. Tento vynález pochází ze druhé poloviny 15. století a je připisován pražským mlynářům. Jedná se o vysévací mechanismus, který přes vačku uváděl zvláštní vidlicí ve tvaru rohů do kmitavého pohybu, a ta



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



třásla látkovým rukávem – pytlíkem, jímž se transportovalo melivo skrz moučnici. Tento mechanismus vydával klapavé a hrkavé zvuky – proto se říká, že mlýn klapě (klapání nemá nic společného s dopadem vody na vodní kolo). Samotný název tohoto zařízení – hasačert, je pravděpodobně odvozen od slova hasati (rejditi – hlučný rej).

Ke značnému rozšíření mlýnů v českých zemích došlo díky lepší hospodářské situaci v průběhu 16. století. Dobré výnosy obilí, schopnost využít i drobných vodotečí ve vyšších polohách, zvládnutí staveb složitějších vodních náhonů, výstavba retenčních rybníků a rybníčků, to vše mělo příznivý dopad na úspěšný rozvoj českého mlynářství. Od 16. století již nebylo vlastnictví mlýna výsadou pouze, panovníka, šlechty, církve či měst, ale mlýny podle možností stavěli i poddaní a svobodníci.

Například roku 1590 bylo na rožmberských statcích 123 poddanských mlýnů s 216 vodními koly, což znamená, že na každé dvě vesnice připadl v průměru jeden mlýn. Již v roce 1605 se v Čechách uvádí 8 491 mlecích složení. Mlýny se v této době staly neodmyslitelnou součástí české krajiny.

Ve středověku se za mlynáře považoval řemeslník, který „mlel obilí na mouku pro chléb a na slad pro pivo“. To je však hodně zjednodušené konstatování, protože mlynář musel ovládat prakticky všechny činnosti spojené s mlynářským řemeslem. Musel umět především mlýn postavit, včetně jeho technologického zařízení. To předpokládalo široké znalosti z různých oborů, především znalosti hydrologické – musel dokázat najít vhodné místo ke stavbě mlýna, přivést náhonem vodu k vodnímu kolu, musel zvládnout technologii poměrně přesného opracování dřeva, přípravy mlýnských kamenů apod.

Postavení mlynářů ve středověku bylo odvislé od jejich majetku. Drtivá většina mlynářů měla mlýny pronajaté. Samostatně hospodařící mlynáři na vlastním, byli velkou výjimkou. Mlynáři, kteří měli mlýn v pronájmu, odváděli vlastníkově peněžní dávky, část meliva, mouku, měli na starost výkrm vepřů, chovali holuby apod.

Mlynářské řemeslo podobně jako kterékoli jiné, podléhalo určitým regulacím ze strany státu. Již od středověku platil soubor zásad, kterými se mlynáři museli řídit. Hlavním důvodem této regulace byla skutečnost, aby bylo právně vyřešeno užívání vody jednotlivými mlynáři tak, aby nedocházelo k vzájemnému omezování.

Již v květnu roku 1340 byl zřízen sbor místopřísežných mlynářů pro města pražská a následně od poloviny 14. století získali staroměstští mlynáři oprávnění k technickému dohledu nad mlýny, kdy městská rada nechala zvolit čtyři zástupce konšelů, čtyři měšťany a čtyři přísedící mlynáře (všechny vázané přísahou), aby nadále působili jako znalci v oblasti výkonu a dohledu nad vodním právem ve městech pražských.

Následně vznikl ještě sbor zemských místopřísežných mlynářů, kteří byli odbornou institucí, jejíž úkolem bylo vyměřování vodních toků, určování parametrů mlýnských jezů a vorových propustí, posuzovali technický stav vodních děl a mlýnů, přidělovali a kontrolovali vodní cejchy a zároveň působili jako rozhodčí orgán v oblasti vodního práva při sporech mezi jednotlivými mlynáři, či dalšími řemeslníky využívající vodní toky. Zároveň zpracovávali a vydávali úřední „proby“, což byly předpisy, kolik a v jakých kvalitách musí mlynář z dodaného obilí semlít mouky, aby nešidil mlecě ani vrchnost. Institut místopřísežných mlynářů fungoval ještě v 19. století.



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



Vedle toho také již od 14. století byly i snahy mlynářů sdružovat se do profesních organizací, přičemž první mlynářský cech vznikl ve století patnáctém a to sdružením v cechu s pražskými pekaři a později i perníkáři. Samostatné, čistě mlynářské cechy začaly vznikat až od poloviny 16. století. Mezi první takto samostatně založené cechy patřil cech kouřimský (1561), kolínský (1571), kutnohorský (1585) a cech tábořský (1601). V čele každého cechu stál cechmistr, volený zpravidla na jeden rok.

Tovaryši mívali zpravidla své vlastní cechy.

Každý cech měl vlastní cechovní řád, nejčastěji psaný na pergamenu, vydaný a stvrzený panovníkem. Tento řád zpravidla obsahoval ustanovení týkající se mistrů a učedníků, měr obilí, výši poplatků za mletí apod. Všichni řemeslníci v cechu sdružení měli povinnost se cechovními pravidly – tzv. cechovními artikulemi řídit a dodržovat je. Cechovní artikule zároveň také obsahovaly organizační strukturu daného cechu. Cechy si mnohdy vyhrazovaly, že pokud koupil či zdědil mlýn nevyučení mlynář, směl pouze mlít za poplatek, avšak nesměl prodávat mouku k dalšímu zpracování.

Každý cech měl vlastní cechovní symboly, jako cechovní truhlice, pokladnice, pečeti, praporce, pertykle k slavnostním průvodům, či pohřební štíty.

Jednou z nejdůležitějších funkcí jednotlivých cechů byla archivace údajů o učednících a mistrech, registra cechovních příspěvků, evidenčních knih a především dohled nad vykonáním tovaryšské a mistrovské zkoušky, přičemž každý z cechů kladl na adepty zkoušky jiné podmínky.

Existovalo několik skupin mlynářů, podle jejich majetkových poměrů:

- *mlynáři náchlební*, kteří byli najímáni vlastníkem mlýna na určitou dobu za pevný plat
- *mlynáři nájemní*, pobírali určitý díl důchodu-výnosu ze mlýna a stejným dílem museli hradit náklady s provozem mlýna spojené. Výše nájemného se mlýn od mlýna značně lišila a byla pouze věcí dohody mezi majitelem mlýna a nájemcem.
- *mlynáři úroční*, kteří mlýn odkoupili pomocí zákupu (což byla jakási kauce). Mívali mlýn v dědičném držení, které bylo spojeno s právy blízcími se vlastnictví. Tito mlynáři vedle zákupného obnosu, který uhradili původnímu vlastníku, většinou městu, před převzetím mlýna do svého držení, platili ještě roční peněžitou či naturální dávkou - úrok.

Jako jeden z konkrétních příkladů lze uvést písecký Podskalský mlýn, který 23. května roku 1771 získal za zákupný obnos 2850 fl. (zlatých) do svého držení Martin Hanzl. Mlýn měl v té době čtyři složení, stoupu, jahelku (ta sloužila k výrobě jáhel loupáním prosa a pohanky ze slupek) a pilu. Dále ke mlýnu patřil i kus pole a ostrov nad jezem. Martin Hanzl byl povinován k roční peněžité platbě ve výši 96 fl. a mezi další jeho povinnosti patřilo vykrmit pro město dva vepře (selata dodala obec) a odvést 130 strychů žita.

- *mlynáři hospodařící na vlastních mlýnech*, kteří si mlýn sami postavili, nebo jej vykoupili (možno od 18. století). Tito mlynáři hospodařící ve svobodném mlýně byli na rozdíl od ostatních, oproštěni od řady povinností a odvodů, avšak i svobodný mlýn zůstával součástí panství na jehož území stál a jeho převod na dalšího nabyvatele vyžadoval souhlas vrchnosti.

Na konci šestnáctého století si vrchnost prosadila zavedení tzv. rajonizace, která pro poddané znamenala povinnost nechávat si semlít obilí na mouku v mlýně určeném vrchností – zpravidla



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



v mlýně v jejím vlastnictví. Kromě rajonizace byla již na začátku 16. století uvalena na všechny mlýny jednotná daň třiceti krejcarů, které se odváděly z každého vodního kola. Rajonizace byla jedním z prvních tlaků na omezení konkurence. Dalším „utužením“ poměrů v mlynářské konkurenci bylo rušení poddanských mlýnů, kdy například Rožmberkové v roce 1590 nechali provést soupis poddanských mlýnů na svém panství a následně jich nechali 140 odstranit. To však nebyl případ jediný. Například minsterberská knížata v 17. století na svém panství v okolí Poděbrad vykupovala a následně bořila mlýny, aby tak zajistila lepší prosperitu vrchnostenského mlýna. Další pohromou pro mlýny a český venkov vůbec, byla třicetiletá válka, kdy mnoho mlýnů bylo zničeno, mnoho jich zaniklo nedostatkem práce a v důsledku značných ztrát na obyvatelstvu. To vše vedle neustálého ohrožení mlýnů povodněmi, ledovými dřenicemi či požáry. Největší škody většinou napáchala velká voda, která ničila v lepším případě vodní kola, v horším i mlýn či dokonce strhla jez. Dalším a to každodenním rizikem bylo nebezpečí požáru, protože mlýnice byla plná dřevěných součástí, docházelo zde k neustálému silnému tření jednotlivých dřevěných mechanismů a velké prašnosti. Jednou z hlavních povinností mlynářských učňů a tovaryšů bylo od počátku mlynářství pravidelné smetání moučného prachu, aby se co možná nejvíce zamezilo vzniku požáru. Odtud také označení smetiprach. Riziko požáru dále znásobovala skutečnost, že ve mlýnici se vařivalo na otevřeném ohništi a samozřejmě svítilo loučemi a svíčkami. Přírodní katastrofy měli za následek zánik mnoha mlýnů, které již nikdy nebyly obnoveny.

Mlynářské řemeslo bylo jak ve středověku, tak i v novověku řemeslem velmi váženým a zároveň i velice náročným. Ve středověku byl pod pojmem mlynář vnímán řemeslník, který mlýn nejen obhospodařuje, ale zároveň je ho schopen celý postavit včetně technologického zařízení. Značné problémy přinášelo například zakládání budov mlýnů na březích větších toků. Podloží bylo v podstatě naplaveninové a mlýny se museli stavět na pracně zarážených dubových pilotách, jejichž počet se pohyboval případ od případu, v desítkách až stovkách kusů. Tyto piloty se zatloukaly pomocí beranidla zvedaného vodním kolem.

V novověku se již začíná objevovat nové specializované řemeslo sekernické. Vzniklo pravděpodobně z důvodu potřeb stále se rozšiřující výstavby nových mlýnů, ale i z potřeb oprav a rekonstrukcí mlýnů stávajících. Především však asi také s růstem náročnosti a přesnosti technologických zařízení mlýnů. Od druhé poloviny 17. století je již sekernické řemeslo řemeslem samostatným. Sekerníci vedle výstavby mlýnů a jejich vybavení, konstruovali a stavěli další dřevěné stroje potřebné i v dalších oborech. Například důlní mechanismy či těžní a čerpací stroje. Sekerník musel dobře znát nejen jednotlivé technologie a technologické postupy, ale musel dokázat posoudit potřebu a kvalitu různých druhů dřeva, dokázat ho s velkou přesností opracovat a to často i ve značných rozměrech a hmotnostech. Sekernické řemeslo se často dědilo z otce na syna v trvání mnoha generací, přičemž soumrak tohoto řemesla nastal prakticky až v polovině 20. století po znárodnění mlýnů. Poté díky své zručnosti našli sekerníci uplatnění v řadě příbuzných oborů.

České mlynářství vždy patřilo k evropské i světové špičce. Je nemálo technických zlepšení, které zavedli právě čeští mlynáři a sekerníci. Podle jejich vzoru se také pro mlecí systém staršího vzoru zažil obecný termín České složení. Byl to první systém na světě, kdy bylo použito samočinné vysévací zařízení. Na tomto principu pracovaly s drobnými úpravami



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



všechny vodní mlýny až do přelomu devatenáctého a dvacátého století. Tyto stroje si spolu se sekerníky vyráběli mlynáři většinou sami. V té době využívaly mlýny převážně vodní kola. Mlýn měl tolik kol, kolik měl mlýnských složení. Jen výjimečně se používaly převody, které by z jednoho vodního kola rozváděly hnací sílu na více mlecích složení. Pokud provozovna pracovala na malém spádu s velkým množstvím vody, pak měla kola různě dlouhé hřídele a pracovala paralelně, každé ve svém žlabu. Pokud byl vody nedostatek, museli se mlynáři uchýlovat na dnešní dobu k velmi kuriozním řešením. Po získání velkého spádu byla vodní kola řazena v kaskádě pod sebou. Takže jedna a tatáž voda prošla postupně až třemi korečkovými koly, přitom každé z nich bylo umístěno v jiném patře mlýna.

Počet zaměstnanců mlýna se řídil jeho velikostí. Na mlýnech vyrůstali pracovníci znalí mimo mlynařiny několika dalších profesí (od dřeva přes stroje až po pekařství). Běžně pracoval pod vedením majitele mlýna – „pana otce“, mlynáře, tým složený ze : stárka, mládka a práška. Byly však i chudé mlýny, kde veškerou práci musel zastat mlynář sám, jen s občasnou pomocí své ženy nebo nezletilého potomka.

Pan otec, či také pantáta, byl vyučený mlynář, který byl majitelem mlýna, nebo alespoň jeho nájemcem. Byl hlavní osobou, která řídila jeho provoz. Ve větších mlýnech měl na starosti především obchodní záležitosti. Každodenně procházel a kontroloval mlýnské zařízení i přílehlé hospodářství. V menších mlýnech sám obsluhoval stroje a mlel.

Mlynáři byli velmi vzdělaní lidé, kteří mimo své řemeslo měli rozsáhlé znalosti z mechaniky, strojírenství, hydrologie, hydrodynamiky, chemie a později i elektrotechniky. Ovládali práce zednické, stolařské, tesařské, řemenářské i zámečnické. Mimo to museli být i dobrými zemědělci a prozíravými obchodníky a často také vedle běžného hospodářství chovali včely. Mlynáři zastávali významné místo v obci, ať již to bylo dáno moudrostí, vzděláním, majetkem či kombinací těchto kvalit. Velmi často bývali voleni jako starostové obcí, soudci z lidu a pod. Také mlynářka měla ve mlýně významné postavení. Jejím hlavním posláním byla starost o domácnost a hospodářství. Měla na starosti celou mlýnskou chasu. Nebylo výjimkou, že v případě úmrtí mlynáře, se vdova provdala za stárka, nebo jiného muže z mlynářské chasy, který se stal novým panem otcem.

Také mlynářští synové a dcery byli vyhledávanými životními partnery, protože mlynářský stav patřil k vyšší a bohatší vrstvě. Vzhledem k tomu, že život ve mlýně měl svá specifika a mlýn sám o sobě byl silným osobním poutem, zpravidla si brali mlynářští synové mlynářské dcery a naopak.

Smutnější stránkou tohoto řemesla byly časté úrazy prstů nebo celých končetin končících amputací nebo i smrtí. Mlynáři trpěli nemocí z povolání - zaprášením plic a z pobytu v hlučné mlýnici bývali nahluchlí. Vlhko, zima i těžká práce byla příčinou revmatických potíží, poškození kloubů a páteře.

Pokud mlynář zemřel, udržoval se po celých Čechách stejný zvyk, kdy se při jeho poslední cestě mlýn spouštěl na prázdno a svým klapotem se s mlynářem loučil.

Stárek byl starší vyučený mlynář, který řídil provoz mlýna. Měl na starosti zejména obchodní záležitosti. Přijímal od mleců obilí, domlouval s nimi jaké druhy mouk budou požadovat a tyto jim potom vážil a vydával. Aby se mohl stát mlynářským mistrem, musel vykonat zkoušku z mletí a stavby mlýna. Zkušební komisi musel předvést mistrovský kus (Většinou nové vodní nebo palečné kolo, hřídel, pastorek a navíc vykroužit či osadit mlýnský kámen). Dále musel



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



prokázat, že byl ve světě na zkušené. Za peníze se dalo z rozsahu zkoušky slevit, chudému však dělala komise s velkou chutí potíže a pořádně ho potrápila, případně zkoušku vůbec neuznala. Pokud byl stárek ženatý, měl ve mlýně většinou svůj byt.

O nadřazeném postavení mlynáře i stárka svědčí mimo jiné i důsledné vykání ze strany všech zaměstnanců mlýna i příchozích. Ostatní mlýnská chasa si navzájem tykala a oslovovala se mezi sebou křestními jmény. V některých mlýnech dokonce jedli mlynář se stárkem od ostatních odděleně.

Mládek byl mlynářský tovaryš, vyučený mlynářskému řemeslu. Odpovídal stárkovi za správný chod mlýnice a kvalitu mouky. Vedle toho musel zvládnout drobné opravy na mlýnském zařízení. Mládek na malých mlýnech býval jen najímaným pracovníkem, který chodil od mlýna ke mlýnu. Ke střídání docházelo většinou na Štěpána (26. prosince). Mládek nesměl vypovědět mlynářskou službu, dokud neměli dokončené společné dílo. Než odešel, musel dát věci, které spravoval do prvotřídního stavu. Ve větších provozech byl mládek kmenovým zaměstnancem a pracoval za stálý plat. Samostatně obsluhoval všechny mlecí stroje ve mlýně. Byl to on, na kom závisela kvalita mouky, kterou mlýn produkoval. Mládkovi pracujícím v pekařské mlýnici se říkávalo šejdíř, obsluhoval-li mimo mlecí stroje i stoupu pak se mu říkalo stupař. Tam kde se mlel slad, byl nazýván sladomelem a na pile pilařem.

Prášek (či také smetiprach) byl mlynářský učeň, který nastupoval do učení ve věku kolem čtrnácti let a jeho učební doba trvala dva až tři roky. Práška se stárek s panem otcem snažili zasvětit do všech tajů mlynářského řemesla. Ti dva také museli dbát na to, aby prášek nebyl v nestřežených chvílích zneužíván mládky a ostatními zaměstnanci mlýna pro práce s mlynařinou nesouvisejícími - třeba k pochůzkám pro jejich osobní potřebu. Hlavní práškovou povinností bylo ometat moučný prach ze všech mlýnských zařízení a podlahy, která musela být čistá nejen z hlediska hygienického, ale také z hlediska protipožárního. Mimo to býval k ruce paní mlynářce, které pomáhal s hospodářstvím i domácností. Štípal dříví, nosil vodu apod. Když se prášek vyučil, čekala ho tovaryšská zkouška. Tu skládal u zkušebního mistra v jiném mlýně, před mlynářským cechem, nebo později před zkušební komisí společenstva. Když ji zvládl, obdržel výuční list a stal se z něho tovaryš. Většinou už bylo místo tovaryše v „jeho“ mlýně někým obsazeno (mládkem), tak se stal vandrovníkem a vydal se na zkušenou. Zpočátku tovaryši chodili s vandrovními listy a od roku 1827, na základě patentu z 24. února 1827) s vandrovními knížkami, do kterých si nechávali od mlynářů zapisovat vykonanou práci a chování ve mlýně. Tyto zápisy poté ještě stvrzovala vrchnost či příslušný úřad. Tovyaryš většinou šel od mlýna k mlýnu, hledal si práci a dočasně vypomáhal za nestálý plat. Vandrování bylo běžné zejména po malých mlýnech, kde bylo potřeba v sezóně více pracovníků, zatím co mimo ni by se tam více lidí neutilovalo. Když byl tovaryš přičinlivý a šikovný, našel si na nějakém mlýně volné místo a stal se mládkem. Někdy se mu však toulání zalíbilo a tak zůstal raději svobodným krajánkem.

Krajánci, kterým se také někde říkávalo „řemeslo“, chodili od mlýna k mlýnu a byli neodmyslitelnou součástí mlynářského života. Přicházeli do mlýna v průběhu celého roku, přes léto většinou na krátkou zastávku a při horším počasí či v zimě se zdrželi déle. Krajánci se většinou rekrutovali z řad vyučených mlynářů, kteří neměli dost peněz na vlastní mlýn, nebo o něj přišli, anebo jim tento způsob života vyhovoval. Tradicí bylo, že se příchozí krajánci hlásili mlynářům slovy: „mlynářský pomocník prosí o fedruňk“, nebo „mlynářský cestující prosí o odpočinutí“. Naproti tomu mlynář každého krajánka přijal a obdaroval penězi či jídlem. Pokud



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



pro krajánka nebylo ve mlýně místo a práce, pokračoval ve své cestě. Krajánci se mlynáři prokazovali výučním listem a vandrovními knížkami, do kterých jim mlynář zapsal, jak dlouho se krajánek zdržel, jakou práci vykonal a jakou za to dostal odměnu. Krajánci byli oblíbenými baviči mlýnské chasy a zejména děti se těšili na jejich historiky a strašidelné pohádky. Ve 20. století se na zkušenou již takřka nechodilo a tovaryši byli rovnou přijímáni do mlýnů jako mládci, zpravidla za předem smluvně dohodnutý roční plat. Stárkem se mohl stát po několika dalších letech praxe, kdy jeho dovednosti byli již takové, že byl schopen plně ve všem zastoupit samotného mlynáře.

Život u vody byl v minulosti zcela odlišný od toho dnešního. Zejména na malých vodních dílech. Na mlýnech se každý den vstávalo před pátou hodinou ranní, do šesté se zvládla i snídaně. Většinou chleba s cikórkovou kávou nebo svažené mléko. K mlýnu většinou příslušelo vždy větší či menší hospodářství, včetně několika krav a právě tam se začínalo. Když se vyšetřila chvilka, byl mezi prací čas i na malou svačinu. Kousek chleba se slaninou, vajíčko či sýr. Základem oběda byla vydatná polévka. Maso či buchty byly pouze doplňkem. Na mlýně samozřejmě moučná strava převažovala, ale nebyla tu ani nouze o zeleninu a samozřejmě ani o ryby či raky, kteří byli častým a oblíbeným jídlem.. Obojího konzumovali naši předkové mnohem více než my dnes. I ovoce, ať již sušené či čerstvé bylo vždy oblíbené. Léto bylo většinou ve znamení prací na poli, přičemž každá volná chvilka byla věnována generální údržbě celého strojního zařízení i vodního díla. Opravit jez, vyčistit náhon, vyspravit polámané česlice, palce ozubených kol či vyměnit ztrouchnivělé lopatky vodního kola. Nechat nakřesat mlýnský kámen. Hned po dožínkách se kolo mlýna rozběhlo naplno. Na malé vodě často běžela přes den mlátička poháněná řemenem ze mlýnice.

Bylo-li vymláceno, pracoval mlýn od září do prosince nepřetržitě ve dne i v noci. Někdy i přes vánoce. V období sucha se chystalo na období, až bude možné mlýn spustit. Když za všeobecného očekávání začal stav vody v potoce stoupat, znamenal konec zahálení a vše se přizpůsobilo dennímu rytmu kolísání vody. Bylo vyzpozorováno, že i když přes den je vody málo, se západem slunce, jako by někdo mávnul kouzelným proutkem, začalo jí přibývat a od půlnoci šly stroje naplno. Doba hojnosti končila okolo osmé či deváté hodiny ranní. Přes den se pak vyřizovali záležitosti obchodní a v noci se mlelo. Pomohl každý, kdo měl v domácnosti „ruce a nohy.“ V horských oblastech byla voda méně stálá než v nížinách, přesto se s její silou dalo počítat okolo 170 dní v roce.

Na Štěpána se střídali krajánci (mládci), kdy noví přicházeli a ti „staří“ se vydali zase na cestu k dalšímu mlýnu. Krajánek byl mlynářský pomocník, bez stálého zaměstnání, který putoval krajem od mlýna k mlýnu. Na mlýně byl vždy vítán, protože přinášel nové zprávy, co je kde nového. Přicházel většinou na večer a pak se probíralo, co nového v politice, kdo se kde ženil či vdával a jaké nové stroje si ve mlýně pořídil ten či onen pantáta. Někdy dohazoval i sňatky, prodej technologie či nemovitostí. Mlynářský krajánek byl dobře znalý řemesla i mlýnských zvyklostí a tak bez dlouhého zaučování mohl přiložit ruku k dílu. Vypomáhal při pracích manipulačních i údržbářských, protože kromě mlynářiny znal i sekernické řemeslo. Mlynář mu platil noclehem, stravou a nějakou skromnou odměnou. Krajánek spával s mlýnskou chasou většinou v šalandě, což byla místnost ve mlýně, která sloužila k odpočinku chasy i pro posezení čekajících mlečů. Někdy spávali krajánci i venku nebo ve stodole. Byli-li krajánek kuřák, bylo pravidlem, že musel vždy na noc odevzdat mlynáři fajku a tabák, aby



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



náhodou nezapálil mlýn. Na jednom místě zůstával jen když bylo pro něj dost práce, potom šel zase dál. Zdržel se dva tři dny i měsíc. Někteří po celý rok a střídali se až po vánocích na Štěpána. Pak je to už zase táhlo dál. Krajánci mívali své pravidelné trasy a své oblíbené mlýny, takže mlynáři již většinou dopředu věděli, kdy se který z nich objeví a s jejich pomocí už předem počítali. Mnohdy už na jejich příchod netrpělivě čekali. Jedni měli volnou morálku, na druhé se mohl mlynář spolehnout, že zvládnou sami i noční mletí.

Někteří krajánci putovali dolů po vodě, jiní opačně proti vodě s pohrdavým úšklebkem, že: "Po vodě plave kdejakéj pól". Většinou byli svobodní, případně vdovci. Nemuseli to být žádní mladíci, mnohdy putovali krajem až do pozdního věku, dokud to jejich fyzická kondice dovozovala. Jejich stavovským znakem byla placatá čepice, vak na osobní potřeby a deka úhledně smotaná do ruličky zavěšená na řemínku u pasu. Často, aby ušetřili boty, nosili je svázané za tkaničky přehozené přes rameno a šlapali krajem jen tak bosky. Poslední krajánci se toulali v Čechách ještě v roce 1955.

Krátké období zimního klidu netrvalo dlouho. Příslušela-li k mlýnu i živnost pilařská, bylo práce nad hlavu. Historie vodních pil je velmi dlouhá. (První zmínky se objevují již ve 4. století na řece Ruře). U nás se jejich historie datuje od středověku, kdy si rozvoj měst vynutil potřebu rychlým a přesným způsobem získávat vhodné polotovary pro budované stavby. Pily obsluhovali pilaři. Vodní kolo pily v zimě namrzalo a tak led museli pilaři ve dne i v noci osekávat, aby se jeho váhou kolo nerozlomilo. Lesní cesty byly stále ještě zamrzlé a klády se po nich dobře přepravovaly. Naopak oteplení přes den napájelo řečiště dostatečným množstvím vody na pohon vodního kola, ale práci komplikovalo odstraňování ledových ker, které se často nebezpečně hromadily na jezu. Když navečer přišel ještě trochu mráz a vody ubylo, stále ještě stačila na pohon stoupy, která zpracovávala dubovou kůru (tříslem v ní obsazeném se činila kůže), nebo na opíchávání krup. Drobné provozovny byly rozšířeny zejména v horských oblastech. Dřevo se k nim dopravovalo z úbočí kopců dřevěnými skluzy, koňským potahem, nebo na vozech. Byl-li lesní porost v nejbližším okolí vytěžen a bylo-li to účelné, zřizoval se pro dopravu dřeva i plavební kanál, který v příhodných úsecích využíval přímo říčku, nebo i náhon k vodnímu dílu. Plavené klády se v rybníku před vlastní pilou třídily. Voda tak byla v těchto případech zužitkována dvakrát, pro dopravu kulatiny i pohon strojů. Do zahájení jarních polních prací bylo potřeba nařezat a srovnat palivové dříví, aby během léta vyschlo. Pro jiné důležité práce by na to přes léto až do podzimu stejně nebyl čas.

Život to byl tvrdý. Na mlýnech i pilách býval přes zimu skoro stejný mráz jako venku a v prašném prostředí se topit nedalo. Lékařská péče byla nedostatečná. Namožená záda, revna ani respirační onemocnění na sebe nedalo dlouho čekat. Mnohdy osud zasazoval nemilosrdné rány ve formě povodní, požárů či těžkých úrazů. Na samotách vzdálených od rychlé pomoci museli být připraveni na všechno sami. Celkově byl však tehdejší život v mnohém poklidnější a méně hektický než ten dnešní. Vodní síla v minulosti byla určitou životní jistotou, která pomohla i v těžkých dobách. Při neúrodě či krupobití vykazovaly vodní živnosti jistý, byť malý zisk, zatím co ostatní zemědělci byli na dně. Staří páni otcové si toho byli dobře vědomi a proto věnovali vodě náležitou pozornost. I když jedno řemeslo právě nevynášelo, vždy se našlo něco, kde se dala vodní síla uplatnit.



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



Samomletí, námezdní mletí a obchodní mletí:

Mlýny obvykle zakázkově zpracovávaly obilí jednotlivým konkrétním zákazníkům - mlečům. Původně se mlelo výlučně to zrní co v pytlech přivezl zemědělec. Ten si pak odvážel svou vlastní mouku. Toto však bylo možné pouze u tak zvaného „českého složení“.

V případě tzv. samomletí se mleč, který přivezl obilí k semletí, musel na práci ve mlýně podílet. Zpravidla nosil melivo na zanášku a sypal jej do koše. Za semletí obilí platili mleči většinou pevně stanovenou částku ve formě určitého dílu ze semletého objemu (konkrétně například v roce 1588 na nelahozevském panství 1/16 ze semletého objemu).

Protože zpracování na modernějších válcových strojích neumožňovalo zpracovávat neomezeně malé zakázky, byl postupně zaveden výměnný způsob, tzv. námezdní mletí, kdy mleč přivezl do mlýna obilí, mlynář si jeho kvalitu zkontroloval a převzaté obilí uložil do sila, odkud jej příležitostně semlel. Mleč dostal mouku požadovaného druhu ze zásob mlýna. To znamená, že fyzicky neobdržel mouku ze svého vlastního obilí, ale z obilí některého z předchozích zákazníků. Za semletí mleč mlynáři platil, obvykle obilím, někdy i penězi. Bylo to na vzájemné dohodě mezi nimi.

Námezdní mletí bylo těsně před první světovou válkou nahrazeno systémem tzv. obchodního mletí, kdy mlýn sám ve své režii vykupoval od zemědělců obilí, za které jim zaplatil. Toto obilí následně zpracoval na určité druhy mouk, které odprodal obchodním společnostem a ty následně zabezpečily jejich dodávku do obchodní či potravinářské sítě. Obchodní mletí bylo řízeno přesnými směrnici Čs. obilní společnosti i ustanoveními Čs. mlynářského společenstva.

Dvorským dekretem Josefa II. z roku 1783 byla zrušena rajonizace uvalená na mlynáře na konci 16. století a poddaní si mohli nově nechat semlít obilí i v jiném, než vrchnostenském mlýně, avšak v rámci příslušného panství. O šest let později byla zrušena i tato povinnost a mleči si tedy mohli svobodně vybrat mlýn pro semletí svého obilí.

Mlynáři byli až do zrušení poddanství v polovině 19. století podřízeni světské a církevní moci, městu či obci. Z toho vyplývala celá řada práv a povinností vůči těmto vlastníkům mlýnů, která však prošla za dobu existence mlynářského řemesla značným vývojem. Nejstarším vlastníkem mlýnů na našem území byla církev, především kláštery, kdy mlýny byly celkem přirozenou součástí takovéto samostatné hospodářské jednotky.

Cechovní zřízení v českých zemích přetrvalo až do roku 1859, kdy byly cechy zrušeny. V roce 1883 bylo mlynářství prohlášeno svobodnou živností a cechy nahradil nový živnostenský řád. Stejně však i poté, co mlynář obdržel příslušné živnostenské oprávnění k provozování řemeslné živnosti mlynářské, byl povinen vstoupit do místně příslušného Společenstva mlynářů, které bylo jakousi profesní obdobou zaniklých cechů. Všechna společenstva mlynářů v Čechách byla sdružena pod Zemskou jednotu společenstev mlynářů pro Čechy se sídlem v Praze, která dbala na to, aby jednotlivá společenstva a potažmo také jednotliví mlynáři, byli dostatečně obeznámeni se všemi novými předpisy a nařízeními, které se týkají mlynářské živnosti.



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



V roce 1870 obdržel mlynář za semletí dvanáctinu z přivezeného zrní, dvacet procent z této dvanáctiny odevzdal ve formě daně a zbytek prodal, aby získal peníze v hotovosti nebo je směnil za materiál či službu.

Dále je zajímavá informace, že k roku 1875 bylo v Čechách téměř 7000 mlýnů a během následujících 25 let klesl jejich počet přibližně o 900.

Od poslední čtvrtiny 19. století docházelo v mnoha mlýnech k instalacím vodních turbín, a na přelomu 19. a 20. století k úpravám mlýnů na malé vodní elektrárny, přičemž výroba elektřiny mnohde původní výrobu zcela vytlačila.

V roce 1929 bylo mlynářství prohlášeno živností řemeslnou a 13.7.1934 byla založena Čs. obilní společnost, která regulovala a upravovala obchod s moukou, ostatními mlýnskými výrobky a některými krmivy. Měla akciový kapitál 50 miliónů korun, které byly upsány různým zájmovým a profesním organizacím, včetně mlynářských.

V roce 1934 vznikl pro potřeby daňového a důchodkového úřadu seznam s mapou vodních děl Republiky československé, který obsahuje aktuální údaje ohledně počtu jednotlivých vodních motorů instalovaných v českých mlýnech (údaje v něm obsažené byli shromážděné v roce 1930):

Francisova turbína	4.397 ks
Kaplanova turbína	47 ks
Bánkiho turbína	55 ks
Girardova turbína	256 ks
Ostatní turbíny	205 ks
Vodní kola	11.972 ks

Ve 20. století v důsledku výstavby velkých vodních údolních nádrží mnoho mlýnů zaniklo a po socialistickém znárodnění, při kterém došlo ke koncentraci veškeré mlýnské výroby pouze ve velkých mlýnech, byl zároveň fakticky ukončen provoz téměř na všech menších mlýnech. Stalo se tak po vydání výnosu č.j.31.037/51-243 ze dne 1.10.1951, kterým se zastavoval provoz všech mlýnů, kterých není potřeba k zásobování obyvatelstva, protože jak se pravilo ve zdůvodnění: "K zásobování obyvatelstva není malých mlýnů více třeba, protože výrobní kapacita mlýnů socialistického sektoru je pro tyto účely dostatečně zajištěna. Vydaný výměr je konečný. Ultimátum k provedení - do 31.12.1951".

Přes to všechno mnoho mlýnů přežilo do současnosti a na konci 20. století se opět objevují snahy tyto mnohdy jedinečné budovy či celé technologické celky opět uvést do původní podoby.

Z historie vývoje turbín:

S tím, jak nastupující průmysl vyžadoval silnější a spolehlivější vodní motory, začaly se vedle tradičních celodřevěných kol hledat další alternativy – turbíny.

Na počátku vývojové řady dnešních turbín, stálo reakční vodní kolo, vynalezené a sestavené v roce 1750 bratislavským rodákem Johanem Andreasem Segnerem. Toto reakční vodní kolo



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



se stalo vývojovým předstupněm na cestě k Eulerově stroji, který spatřil světlo světa v roce 1753.

První prakticky použitelnou turbínou, která se snažila celkem úspěšně konkurovat vodním kolům, byla odstředivá přetlaková turbína zkonstruovaná francouzským inženýrem Benoitem Fourneyronem. Patentována byla v roce 1832. Její hlavní nevýhodou však byla značná složitost, těžkopádná regulace, pomaluběžnost a citlivost na nečistoty. Přes tyto své nedostatky byla dobrým motorem pro pohon přádelen, tkalcoven, skláren, železáren a všech větších manufaktur v první polovině 19.století. Jako pomaluběžný stroj nebyla citlivá na proměnné zatížení, jak bylo nutné pro přímý mechanický pohon (protože jiný se v době jejího vzniku nepoužíval).

V roce 1837 přinesl německý technik Henschl další zdokonalení Fourneyronovi turbíny, kdy tím, že k ní přidal savku, dosáhl jejího většího výkonu.

Zároveň téhož roku přišel Henschl ještě s novým typem turbíny, kterou v následujících čtyřech letech zdokonalil spolu s Francouzem Jonvalem. Tato turbína, která se vyráběla od roku 1841 až do roku 1905, již patřila k prakticky použitelným přetlakovým turbínám s širokým rozsahem použití. Na svou dobu převratné řešení umožňovalo umístění oběžného kola i v jiné výšce než bezprostředně nad spodní hladinou. Její hlavní nevýhodou byla těžkopádná a neekonomická regulace.

V roce 1844 vynalezl technik Redtebacher stupňovité turbíny a ve stejném roce sestrojil inženýr Zuppinger ve Švýcarsku první rovnotlakou turbínu s vnitřním ostřikem. Tato turbína již dokázala zpracovat větší spády a byla dobrým motorem pro průmyslový pohon v horských oblastech.

Dále v roce 1848 vyvinul krušnohorský hornický technik Schwamkrug v Rudohoří rovnotlakou turbínu s vnitřním ostřikem.

Pro další vývoj mlynářského řemesla v českých zemích však měl zásadní význam objev Jamese Bichena Francise z roku 1849. James Francis byl britský technik, který od roku 1833 působil ve Spojených státech amerických, kde také zkonstruoval svou univerzálně použitelnou přetlakovou turbínu, která dokázala ve svém rozváděcím ústrojí a v oběžném kole přeměnit část tlakové energie přiváděné vody v energii pohybovou. Velkou výhodou této turbíny je značný rozsah jejího použití na různých spádech a oproti vodnímu kolu znatelně větší výkon na stejné lokalitě. Od roku 1870 zaznamenala tato turbína výrazné rozšíření po Evropě.

V českých zemích se Francisova turbína stala od poslední čtvrtiny 19. století nejvíce používaným a vyráběným vodním motorem. Její výrobou se zabývaly například firmy Josef Prokop a synové v Pardubicích, UNION České Budějovice či firma J.C.Bernard Praha.

S dalším typem turbíny přišel v roce 1863 francouzský inženýr Girard. Tato turbína v době svého vzniku významnou měrou zasáhla do rozvoje průmyslu. Její hlavní nevýhodou byly velké rozměry, pomaluběžnost a často nutnost použít palečných převodů. Také citlivost na nečistoty a špatný přístup k rozváděcímu ústrojí komplikoval provoz. Přes tyto nedostatky byla spolehlivým motorem pro pohon prvních továren, skláren, přádelen, textilek, pil a mlýnů. Byl to jeden z prvních vodních motorů, který bylo možno zkonstruovat i pro zpracování velkých spádů nebo velkých průtoků a výkonově dosahovat až řádu stovek koňských sil (turbína pro velké výkony měla více lopatkových prstenců uspořádaných soustředně). Používala se přibližně od r.1890 a její sláva končila kolem r.1930, kdy byla překonána a postupně



Elektrárna královského města Písku

V Podskalí 2537, Písek 397 01

www.elektrarna.info

Marek Anděl

Mobil: +420 737 605 605, marek.andel@quick.cz



nahrazována Francisovou turbínou, která byla při stejném výkonu menší, levnější a snáze se regulovala.

Roku 1878 ještě doplnil německý profesor R. Fink Francisovu turbínu natáčivými rozváděcími lopatkami.

V roce 1880 při řešení otázky pohonu strojů na těžbu zlata v Camptonville v Nevadě, objevil syn amerického farmáře z Ohia, Lester Allen Pelton přímotlakou turbínu s lžícovitými lopatkami. Tato turbína je určena pro opravdu velké spády v horských oblastech či na údolních přehradách.

Roku 1886 sestrojil Pfarr spirálovou Francisovu turbínu s pevným rozvaděčem pro velké spády.

Následně roku 1900 australský inženýr A.G. Michael teoreticky vyřešil systém bubnové turbíny, která se později stala předlohou pro maďarského profesora D. Bánkiho, který ji pro praktické použití dopracoval v roce 1918. Bánkiho turbína byla v českých zemích velice oblíbená pro svou velice jednoduchou konstrukci, při které vykazovala velice dobrou účinnost. Dodnes pracuje na mnoha českých tocích.

Mezi tím, v roce 1912 byla v suterénu c.k. vysoké technické školy v Brně, započata Viktorem Kaplanem cesta k jeho snu – vodní turbíně, která svou rychloběžností překoná všechny dosud známé typy turbín. Viktor Kaplan se na katedře vodních strojů, této vysoké školy začal seznamovat s vodními motory v roce 1903 a všechn svůj volný čas zasvětil hledání takového vodního motoru, který by dokázal s vysokou účinností pracovat i na malých spádech s proměnlivými průtoky vody, což je právě případ českých zemí. Pak v roce 1913 oznámil největším firmám tří kontinentů výsledky své práce: Osm set otáček za minutu! Více než dvojnásobek toho, co dokázala do té doby nejlepší turbína Američana Francise. Ještě v roce 1913 si Viktor Kaplan svou novou turbínu patentoval, avšak jeho objev to byl natolik významný, že stál mnoha velkým společnostem za boje o patentová práva. Mezitím přišla první světová válka, která další vývoj Kaplanovi turbíny zbrzdila. Po první světové válce hledala brněnská slévárna Ignáce Storka nový výrobní program a odhodlala se k poměrně riskantnímu činu. Vsadila na Kaplana mnoho peněz, zajistila mu nesrovnatelně lépe vybavenou výzkumnou laboratoř než měl k dispozici na vysoké škole a výsledkem jejich společné práce byla již v roce 1918 vyrobená první skutečná Kaplanova turbína, která byla 26.3.1919 instalována v dolnorakouské přádelně ve Velmu. Výsledek předčil veškerá očekávání, kdy turbína dosahovala vynikající účinnosti až 86 procent. A roku 1921 byla v Poděbradech uvedena do provozu první Kaplanova turbína v Čechách. Poté již pokračovala ve své spanilé jízdě světem, kdy v roce 1938 byla použita na spád 38 metrů, v roce 1953 na spád 56 metrů a roku 1958 dokonce na spád 71 metrů! Dodnes je Kaplanova turbína ve světě mezinárodním pojmem a dosud nebyla konstrukčně překonána, což nadále podtrhuje skutečně obrovský odkaz českého mlynářství, který byl základem pro mnohé technické vynálezy světového významu.