

Projekt „Vodní mlýnek jako pohonná jednotka“ – měření vlastností, zkouška funkčnosti

Jaromír a Blanka Kekulovi

Naším cílem bylo využít zbytky vodního mlýnku vyrobeného na Hrašticí již v roce 1999 spolu s Vaškem Skřivanem pro projekt vodní elektrárny a od té doby odpočívajícího v úkrytu pod střechou a čekajícího na svou novou příležitost.

Mlýnek jsme vytáhli, opravili drobné škody a nainstalovali do primitivních závěsů do proudu potoka v místech, kde se jeho tok zužuje a rychlost tak zvyšuje. Navíc toto místo poskytovalo celkem slušný přístup k mlýnku při jeho instalaci a následných měřeních.

Po mnohých pokusech jsme empiricky našli nejoptimálnější hloubku ponoru lopatek, při které se mlýnek točil nejlépe, a začali s měřením.

Měření č. 1:

Napřed jsme porovnávali rychlost toku vody v potoce (na povrchu) a rychlost otáčení lopatek

hladině, kdy jsme měřili čas potřebný k uražení vzdálenosti 1 m. Průměrný čas byl 1,22 s, což nám dalo rychlost toku 0,8 m/s.



Obrázek 1: Mlýnek po instalaci ještě bez přenosového kola

Poloměr lopatek mlýnku je 0,15 m, tedy obvod $o = 2\pi r = 0,94$ m. Rychlost otáčení mlýnku jsme měřili několikrát, a to vždy se stejným výsledkem, 30 otáček za minutu neboli 0,5 otáčky za sekundu. Obvodová rychlost mlýnku je tak přibližně 0,5 m/s, což se nám jeví jako rozumné vzhledem ke změřené rychlosti toku vody.

Měření č. 2: Dále jsme měřili sílu, kterou působí voda na lopatky (resp. kterou bude mlýnek působit na nějaké těleso, které k němu upevníme). Siloměr jsme zachytili za obvod lopatky a mlýnek jsme tak zastavili. Síla změřená na obvodu lopatek kolísala kolem 8 N (lehce závisí na aktuálním natočení lopatek vůči vodě).

Dále jsme měřili tuto sílu na obvodu kola, které je připevněno k mlýnku z boku a zajišťuje přenos otáčivého pohybu kola na posuvný pohyb namotaného provázku. Zde jsme obdrželi výsledek 15 N – 20 N s větším rozptylem, což je dáno tím, že při brždění kola tímto způsobem působí brzdící síla vně závěsů, do kterých je mlýnek upevněn, a ten se tak v nich

příčí. Nicméně výsledek lze dle našeho názoru považovat za slušný, kolo má poloměr 8 cm a síla působící na jeho obvodu je tak přibližně dvojnásobná než na obvodu lopatek o skoro dvojnásobném poloměru, což je v souladu s tím, že moment síly je stejný.

Měření č. 3: Přistoupili jsme k praktickému pokusu a nechali mlýnek zvedat závaží – láhev naplněnou vodou. Láhev byla upevněna za konci provázku, jehož druhý konec se navíjel na kolo mlýnku. Provázek procházel přes hladkou plastovou trubku jako přes kladku – skutečnou kladku jsme si bohužel



Obrázek 2: Přenosové kolo mlýnku

neobstarali. To bylo jednou z příčin zkreslení výsledků proti teorii.

Při síle na obvodu kola 15 N – 20 N by měl mlýnek teoreticky zvednout láhev o hmotnosti 1,5 kg – 2 kg; ve skutečnosti spolehlivě zvednul jen asi 300 g. Příčinu vidíme jednak v nemalém tření provázku o trubku nahrazující kladku, jednak v tření v závěsech mlýnku a jednak ve faktu, že při vedení provázku od kola mlýnku směrem vzhůru je celá konstrukce mlýnku mírně nadzvedávána a tedy voda na lopatky působí menší silou. I tak jsme byli spokojeni, mlýnek skutečně nějakou práci konal a bez zátěže se vesele otáčel až do druhého dne.