



Středoškolská technika 2016

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

TRKAČ od A do Z

Radek Levinský, Ondřej Stehlík

SOŠ a SOU technické Třemošnice
Sportovní 322, Třemošnice

**Práce byla prezentována na okresním a krajském kole SOČ 2016
v Chrudimi:**

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 12 Tvorba učebních pomůcek, didaktická technologie

TRKAČ od A → Z



Autoři:

Ondřej Stehlík

Radek Levinský

2. ročník – obor: Mechanik seřizovač

Škola:

Střední odborná škola a Střední odborné učiliště technické,

Sportovní 322, Třemošnice

Kraj:

Pardubický

Konzultanti:

Josef Koudela

Ing. Musílková Jiřina

SOŠ a SOU technické Třemošnice

Třemošnice 2016

ZADÁNÍ PRÁCE

1. Vytvořte model „Trkače“ jako příklad vodního čepadla
2. Popište jeho základní části
3. Nakreslete základní části v programu SOLID WORKS
4. Vytvořte příruby
5. Proveďte montáž jednotlivých částí trkače
6. Proveďte instalaci a ověřte základní zkušební provoz na Zlatém potoce v Třemošnici
7. Vytvořte příslušnou fotodokumentaci a prezentaci v programu POWER POINT
8. Natočte krátkou video sekvenci z instalace a práce zařízení na potoce v závislosti na výšce vodní hladiny

Zadavatel: Ing. Jiřina Musílková

Leden 2016

ANOTACE

Cílem projektu je konstrukce a výroba funkčního modelu jednoduchého vodního čerpadla – trkače. Následná instalace a ověření zkušebního provozu na Zlatém potoce má dokázat závislost konstrukce trkače na velikosti spádu vody. Naším prvním úkolem bylo seznámení se s konstrukcí, principem a podstatou práce trkače jako čerpadla. Prostudovali jsme veškerou dostupnou technickou literaturu a informace na internetu. Nejdříve jsme se rozhodli vyrobit základní verzi trkače a pokračovali jsme v ověřování závislosti jeho práce na spádu vody. Druhým úkolem bylo vytvořit výkresovou dokumentaci v programu SOLID WORKS a jako třetí úkol, uvést toto zařízení do provozu na místním potoce. Fotografie dokumentují naše pokusy teoretické i praktické, vymýšlení i výsledky praktické výroby i instalace trkače. Hlavním přínosem naší práce je možnost využití trkače jako venkovní pomůcky pro teoretickou výuku strojírenských odborných předmětů na naší škole, a to pro studijní obory Mechanik seřizovač, Strojírenství a učební obory Obráběč kovů, Zámečník, Nástrojař.

Klíčová slova

vodní trkač, čerpadlo, ventil výtlačný, ventil trhací, vzdušník, spád, příruba, kinetická energie, výtlačná výška

1. TEORETICKÁ ČÁST

My se pokusíme podle dostupných informací vyrobit trkač, a umístit ho na Zlatý potok. Jde nám o porovnání údajů z literatury s praxí. Především nás zajímá, zda bude trkač pracovat na hodnotě spádu 30 cm. Vybrali jsme tuto hodnotu záměrně. Proč? V návodech a technické dokumentaci se uvádí, že trkač pracuje na minimálním spádu 1 m. Co nastane, jestliže ho použijeme na našich 30 cm? Jako základ využijeme kinetickou energii vody. Vycházíme také z předpokladu, že v dávných dobách (asi před 100 lety) se trkače hodně využívaly v podhorských dědinách na tocích horských bystřin, tudíž na malých spádech.

Složení vodního trkače a jeho funkce

- Trkací ventil
- Vzdušník
- Potrubí
- Těleso trkače → tlaková nádoba → $V = 10$ litrů
- Zpětný výtlačný ventil
- Příruby
- Silikonové těsnění
- T-kus
- Varné koleno
- Hadice
- Závaží
- Sací koš

Požadavky na funkci trkače

- Bezporuchovost
- Minimální údržba
- 1x ročně kontrola pryžového těsnění na trkacím ventilu a zpětném ventilu

Naše podmínky

- Má-li trkač pracovat s malým spádem, musíme ventil pod vzdušník vyrobit co nejlehčí.
- Vyvarovat se kombinaci materiálů → litina – mosaz u hřídelky ventilů. V průmyslu fungují dobře, ve vodě nikoliv. Po měsíčním provozu je podle zkušeností starších lidí z hřídelky špejle.
- Nedopustit, aby při práci trkače dosedal kov na kov (u ventilů).

2. PRAKTICKÁ ČÁST

Postup práce

- Použijeme varné koleno o jmenovité světlosti 2“ a T-kus, na který přivaříme příruby pro ventily. Ventily musí mít kolem sebe dostatečný prostor pro volný průtok vody.
- Příruby nejdříve vysoustružíme v dílně na soustruhu SV 18R.
- Provedeme zapojení všech částí → tlakové nádoby o obsahu 10 l, T-kus, příruby, silikonová pryž, teflon pro pouzdra ventilů, nerez kulatina \varnothing 8 mm, drobný spojovací materiál.
- Kovová trubka → plastová není vhodná, protože pruží.
- Po celkové montáži budeme zařízení instalovat na Zlatém potoku v Třemošnici.

Konstrukční pravidlo

- Při konstrukci trkače s 2m spádem platí, že výtlačná výška dopravované vody je 20 m.
- Trkač trká s frekvencí 2 sekundy.

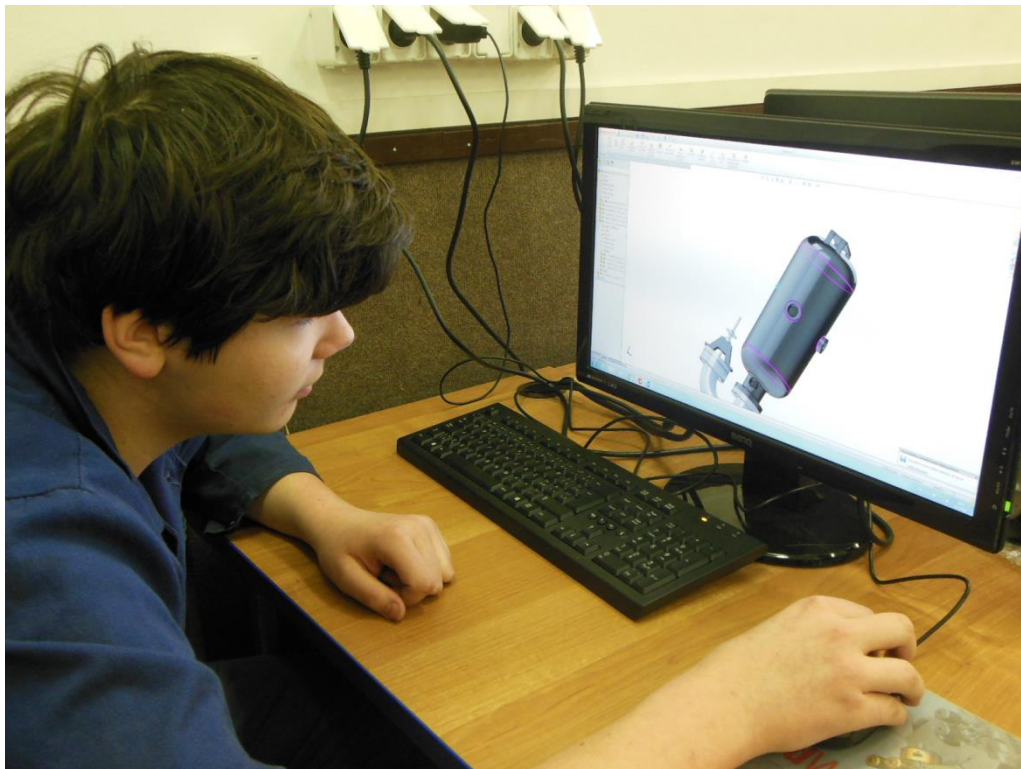


3. Montáž jednotlivých dílů do celku

- Po dokončení všech potřebných dílů trkače jsme přešli ke koncové montáži.
- Nejprve jsme začali sestavovat trkačí ventil.
- Jako první jsme našroubovali průchozí šroub do vodící konzole.
- Následně jsme vodící tyč s těsněním vložili do příruby a protáhli vodící konzolí.
- Ze shora jsme vložili dorazovou pružinku, kterou jsme zajistili před vypadnutím jedním závažím a maticí.
- Poté jsme sešroubovali přírubu s ventilem a přírubu na rozvodovém potrubí.
- Dále jsme přidělali vzdušník k rozvodovému potrubí pomocí dvou sešroubovaných přírub, poté následovala hasičská spojka, která se přišroubovala na začátek rozvodového potrubí, to samé jsme udělali i na přívodní trubce.
- Nakonec jsme pomocí hasičských spojek spojili přívodní trubku s trkačem.



4. Tvorba skic a modelů v programu SOLID WORKS



5. Instalace trkače od A→Z na Zlatém potoce v Třemošnici

Instalace

- Trkač jsme uložili do řečiště potoka tak, že koleno ventilu bylo celé pod vodou a nad vodou byla pouze příruba s ventilem.
- Potrubí jsme ponořili u splavu, spád odpovídá 30 cm.
- Trkač je vhodné zajistit proti posouvání, protože vše se oklepává vlivem rázu.
- Dobře poslouží kousek tyče, kterou zatlučeme do dna řečiště.
- Vstup do přiváděcího potrubí jsme zajistili sacím košem.
- Kalná voda nebo větvičky nemají na funkci vliv.

Seřízení

- Přitlačíme trkačí ventil dolů tak, aby voda mohla volně vytékat.
- Změříme metrem, anebo odhadneme, do jaké výšky nám voda vystřikuje.
- Jde nám o funkci spojených nádob.
- Přidáváme závaží, a to tak, aby ventil zavřel o 10 cm dříve než dosáhne voda maximální vystřikovací výšky.
- Zpětný ventil pod vzdušníkem se neseřizuje.

- Frekvence trkače je asi 2 sekundy.

Poznámka

- Za určitou dobu může dojít k zastavení trkače vlivem vstřebávání vzduchu do vody ve vzdušniku. Můžeme nádobu opatřit ventilkem a vzduch dofouknout anebo jednoduchým převrácením trkače na bok, nechat vodu vytéct a vše bude zase v pořádku.





6. ZÁVĚR PRÁCE

Vyrobený trkač jsme instalovali na Zlatém potoce 10 m od školních dílen dne 8. března 2016. Na potoce jsou vytvořeny mini jezy vysoké zhruba 30 cm pro pohyb pstruhů, a toho jsme při své práci využili. Zjistili jsme, že pro práci trkače je důležitý spád, výtlačná výška a délka dopravního potrubí. Voda v potoce měla poměrně velký proud, protože jsme zařízení instalovali po silných deštích s následným sněžením.

Náš trkač je plně funkční a určitě se hodí pro zahrádkářské kolonie či kutily, kteří tekoucí vodu plně využijí pro zalévání své úrody.

Nám poslouží jako učební pomůcka pro předmět strojnictví pro učební i maturitní strojírenské obory.