

Elektrárna Golfský Proud

J. Schäfer*, D. Vlček**

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1

*schafer0jan@gmail.com **daniel.vlcek1@gmail.com

Abstarkt

Cílem našeho projektu bylo vytvořit vhodné prostřední pro vznik tepelného proudění v kapalině, toto proudění, vzniklé díky nerovnováze teplot v soustavě, demonstrovat a dále změřit jeho rychlost. Případně zjistit smysluplnost energetického využití ve světových oceánech a poukázat na výhody a nevýhody tohoto energetického zdroje.

1 Úvod

Mořské proudy jsou výsledkem rozdílu teploty a salinity vody ve dvou místech v oceánu. Proudů obecně dělíme na teplé a studené. Mezi nejznámější teplý mořský proud u nás řadíme Golfský proud, který vzniká v Mexickém zálivu, a dále pokračuje Floridským průlivem kolem východního pobřeží Severní Ameriky směrem k Irsku. Zde se dělí na studený Kanárský proud a pokračuje na jih okolo Portugalska a Afriky a na teplý Severoatlantický proud, který pokračuje podél Skandinávského poloostrova až k Barentsovu moři.

Severozápadní Evropu ochraňuje od chladného podnebí, které panuje na podobných zeměpisných šířkách například v Americe. Je také zodpovědný za typické anglické počasí, kde přináší značnou vlhkost a teplo, takže je zde málokdy sníh a zima, ale jsou zde naopak velmi časté mlhy a déšť.

2 Cíl

Cílem našeho projektu bylo ukázat toto proudění v menším měřítku jako modelový příklad, na kterém ukážeme, že proudění existuje a lze jej vytvořit i poměrně primitivními prostředky. Dále také, že proudění má rychlost a ustálený směr, který je vždy daný počátečními podmínkami. Také jsme chtěli ukázat, že proudění se s vyrovnáváním teploty v soustavě zpomaluje až ustává.

3 Projekt

3.1 Příprava

Pro úspěšné provedení experimentu jsme potřebovali vhodnou nádobu, kde jsme použili plastový barel, který pro nás měl velkou výhodu, především pro demonstraci experimentu a vlastní měření byla vhodná jeho průhlednost a jednoduchá přizpůsobitelnost, protože jsme museli jeho část odřezat.

Dále bylo potřeba dostatečné množství ledu, který vytvářel chlad v jedné části systému (ledovec, který v mořích obecně působí jako chladič) a náhradu slunce, které v blízkosti rovníku vodu ohřívá. Zde jsme nejdříve zkusili skleničku s vroucí vodou, ale ta se velmi rychle ochladila, a přestala fungovat jak ohřívač. Proto jsme přešli k našemu náhradnímu slunci jež tvořily tři zapnuté stolní lampičky se 40W žárovkami jež nám dostatečně ohřívaly vodu.

Poslední co jsme do modelu ještě dodali byla sůl. Jelikož jsme neměli přesnou hodnotu

objemu námi vytvořené nádoby museli jsme slanost pouze odhadovat chutí. Celkově jsme v modelu rozpustili odhadem 275 g soli, tedy salinita našeho moře dosahovala asi 27,5g/l.

3.2 Průběh

Model jsme zprovoznili a počkali až se ustálí hladina. Poté jsme do části kde byl ohřívač kapli inkoust. Ten nejdříve klesl asi 2 cm pod hladinu a poté se začal pohybovat k ledu. Doputoval přibližně do poloviny nádoby a poté začala být jeho stopa nezřetelná, načež se úplně rozpustil. Opakovali jsme stejný postup s tuší. Kapka také nejdříve klesla asi 2 cm pod hladinu a klesala dál. Ale její stopa, kterou zanechávala ve vodě začala být unášena proudem, přičemž vykreslila jeho přesný obraz a asi po 5 minutách se rozpustila.

V nádobě jsme si našli 2 dobře identifikovatelná místa a začali jsme měřit rychlost proudu. Kapli jsme kapku do vody a čekali, za jak dlouho doputuje její stopa do určeného místa, které leželo dále na trase proudu. V průběhu času se doba, kterou stopa putovala neustále zvětšovala, tím jak rychle nám odtával led.

3.3 Výsledky pokusu

Výsledky našeho pokusu jsme byli mírně zklamáni, jelikož jsme očekávali vyšší rychlost, než nám ve skutečnosti z měření vycházela, odtud jsme došli k závěru, že realističnost našeho modelu nebyla příliš velká, jelikož nám z výpočtů vycházela průměrná rychlost okolo

$0,2 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ v maximu pak $0,34 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ a v minimu $0,14 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$. Přičemž reálná rychlost Golfského proudu dosahuje v maximu až k $2,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (mezi Floridou a Kubou). Tato rychlost je tedy až 1000x větší.

4 Výhody a nevýhody

Pro výstavbu hovoří především možnost levného a stálého přísunu elektrické energie. Bohužel proti této myšlence hovoří příliš vážné hrozby pro životní prostředí. Především by se mohlo stát, že by se golfský proud zpomalil nebo odchytil, což by mělo neblahé důsledky na klima v Evropě. To jsme dobře viděli u našeho modelu, který byl velmi náchylný na jakékoli vnější zásahy jako otřesy, či pevné překážky v dráze proudu.

5 Závěr

Náš Pokus ukázal, že lze v domácích podmínkách vytvořit model Golfského Proudu. Tento model je však velmi náročný na udržení, jelikož má velmi velkou spotřebu lednu, který potřebuje pro svůj provoz. Z nepřesnosti našeho modelu jsme dovodili, že jeho přesnost závisí především na jeho velikosti a použití chladiče a ohřívače optimálního výkonu.

6 Poděkování

Chtěli bychom poděkovat panu asistentu Svobodovi za motivaci k vypracování tohoto projektu a dále našim spolužákům Čenkovi Škardovi a Františkovi Hájkovi za místo v mrazáku pro vytvoření ledu.

Reference

- [1] Wikipedie [online] [cit. 2013-28-10] Dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Golfsk%C3%BD_proud
- [2] Yin [online] [cit 2013-28-10] Dostupné z:
<http://oko.yin.cz/37/golfsky-proud/>
- [3] ČEZ [onilne] [cit 2013-28-10] Dostupné z:
http://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/04/energmore_2.html