

Žákovské práce z fyziky – využití solární energie

RNDR. EVA MÜLLEROVÁ

Gymnázium Dr. J. Pekaře, Palackého 211, Mladá Boleslav

Tento příspěvek je ukázkou seminární práce z fyziky studenta maturitního ročníku gymnázia.

Studenti v posledním ročníku dostávají v semináři z fyziky za úkol vypracovat ročníkovou práci, téma si sami volí nebo vybírají z námětů určených učitelem, z různých oblastí fyziky. Práce odevzdávají písemně i v elektronické podobě a v dubnu probíhá jejich prezentace v učebně fyziky s dataprojektorem, které se účastní i ostatní studenti. Úspěšné práce jsou současně předkládány u maturitní zkoušky zkušební komisi a studenti je v úvodu ústní maturitní zkoušky z fyziky prezentují a obhajují.

Dominik Schneider si zvolil téma **Využití solární energie a fotovoltaika**, součástí jeho práce je i model vozítka vlastní konstrukce, poháněný sluneční energií. Se svojí prací vystoupil i na studentské prázdninové konferenci, pořádané ČVUT fakultou jaderné fyziky.

Z prezentace maturitní práce:

FOTOVOLTAIKA je metodika, která umožňuje přímou přeměnu energie slunečního záření na energii elektrickou pomocí fotoelektrického jevu.

Ve fosilních palivech se po miliony let akumulovala energie slunečního záření. Z tohoto akumulátoru lze energii odebírat, ale nelze ho znovu nabíjet. Až se vyčerpá, stejně jako suroviny pro jadernou energetiku, budeme se muset vrátit ke každodenním přírodním zdrojům, které nám podobně jako rostlinám a zvířatům poskytuje naše Slunce.

Celý problém spočívá v přeměnách energie ve vesmíru i na Zemi. Jediný zdroj energie, který máme k dispozici je energie slunečního záření. To dodává Zemi tzv. konto syntropie. Pojem syntropie se dá popsat jako „kvalita“ energie. Existují energie „kvalitnější“ jako například elektrická energie – ta se dá převádět na energii tepelnou a kinetickou, ale na druhou stranu ty „méně kvalitní“ jako např. teplo vzniklé třením součástí stroje.

Fotovoltaika se jeví jako důležitý zdroj elektrické energie pro budoucnost. Dodavatel energie pro toto odvětví - Slunce dodává Zemi 2700 krát více energie, než jaká je její primární spotřeba. Máme k dispozici každou sekundu již nyní 115 000 TW energie. Využijeme ji?

*V oblastech s hustým osídlením a v dosahu elektrického rozvodu lze využívat pro instalaci fotovoltaických systémů střechy a fasády budov. Sluneční elektrárny, obvykle o výkonu 1-5kW, mění pomocí **invertorů** stejnosměrný proud na střídavý. Pokud tento proud není spotřebováván v místních spotřebičích, odvádí se do veřejné sítě. Při nedostatku proudu elektrická energie opačným směrem, takže elektrorozvodná síť vlastně nahrazuje akumulátor. K uvedenému účelu lze využít asi 20% kapacity sítě.*

V Evropě je již nyní instalováno několik tisíc elektráren tohoto typu a od roku 1997 má Evropská unie a USA v plánu výstavbu asi **milionu dalších**. Potenciální možnosti výroby elektřiny tímto způsobem jsou značné. Podle EUREC Agency by využitím všech vhodných střech v Evropě bylo možno získat elektrárny o špičkovém výkonu 600GW, které by vyrobily ročně 500 TWh elektrické energie. Tato hodnota je srovnatelná se současnou spotřebou Německa. Kromě těchto systémů jsou v provozu i střední a velké elektrárny s výkonem až do několika MW, které již mají většinou moduly umístěné na samostatných konstrukcích. Pro tento účel se využívají také protihlukové zábrany na dálnicích.

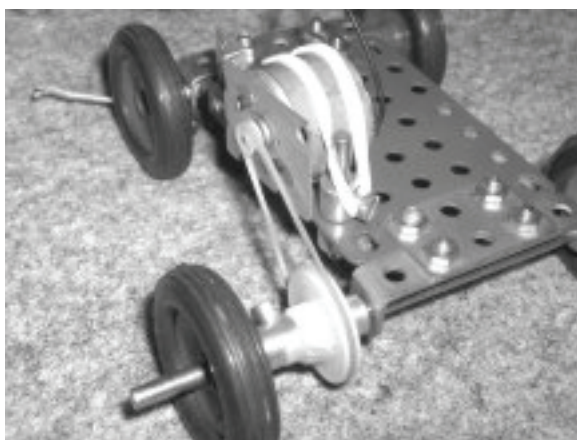
1 toe (oil equivalent) je jednotka často používaná energetiky pro názorné vyjádření množství energie. Podle výhřevnosti, která se rovná výhřevnosti 1 m³ ropy, tedy 41 868 MJ, se toe převádějí na fosilní paliva či primární elektřinu.

V roce 1997 se stanovila celková spotřeba světa energie na 8,42 miliardy toe.

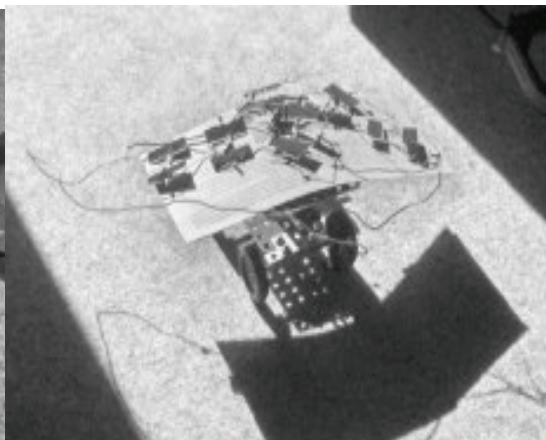
VLASTNÍ ZKUŠENOST S FOTOVOLTAIKOU

Řezy solárních článků se již i v České republice s oblibou používají k výrobě **solárních robotů**, takzvaných BEAM robotů. Jedná se o miniaturní vozítka, která pomocí elektroniky a několika málo řezů solárních článků poskakují, či se jinak projevují. Rozhodl jsem se, že postavím model vozítka, který bude disponovat takovou plochou řezů solárních článků, aby se vozítko pohybovalo v reálném čase "přibližně konstantní rychlostí. Zakoupil jsem k tomu řezy solárních článků od firmy Solartec. Nebudu v prezentaci svého vozítka uvádět podrobné technické parametry, spíše ji pojmu jako fotoreportáž mého modelu pojmenovaného jako "**Krátura**".

Základem vozítka je pevná konstrukce. Později jsem zjistil, že nahrazením kovové střechy za kartonovou vozítko zlehčím a dosáhnu tak vyšších rychlostí. Mechanická část vozítka byla nejprve testována pomocí připojené tužkové baterie. Kolečko z motoru vymontovaného z walkmanu se točí velice rychle. Díky převodu zhotoveného pomocí gumičky se dosáhne optimálních jízdních vlastností. Zkušební jízda vozítkem provizorně napojeným na menší typy fotovoltaických článků dopadla úspěšně.

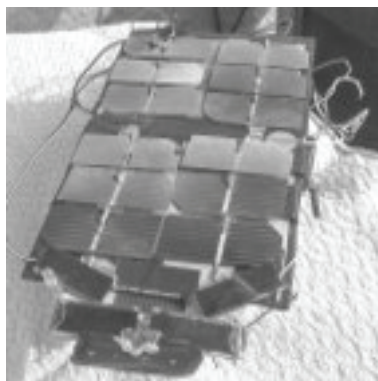


obr.1

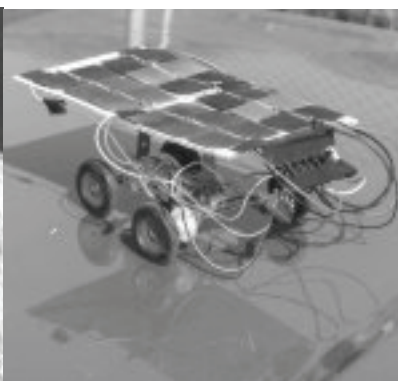


obr.2

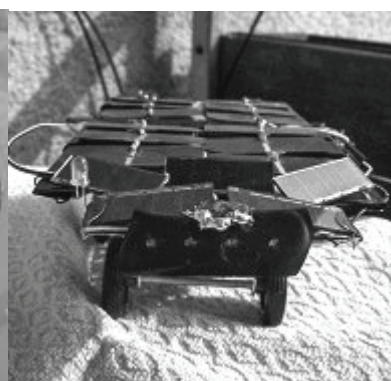
Solární oddíl je rozdělen do čtyřech sériově zapojených článků (pohled shora obr.3). Všechny trojice článků jsou navzájem propojené (pohled na zadní část solárního vozítka obr.4). Drátky vedou do šesti přepínačů. Podle stanoveného kódu, se jednoduše dají nastavit tři režimy chodu. Například jestliže chci propojit všechny články sériově, přepnu přepínače do polohy nahoru. Vozítko je při silném osvětlení rychlé, ale při menší intenzitě záření se nerozjede. V tu chvíli si mohu vybrat další dva režimy. Buď všechny trojice paralelně, nebo kombinace obou předchozích možností.



obr.3



obr.4



obr.5

Pohled na přední část vozítka (poslední obr.5), ta je ještě osazena amorfními články. Dva dodávají energii blikátku, složenému ze čtyř miniaturních diod a tři další články podporují blikající diodu a malý pípající reproduktor. Vozítko tedy nejen že jezdí, ale i vydává zvuky a bliká...

Ve vozítku nedochází k akumulaci elektrické energie. Veškerý provoz je napájen přímo z transformovaného slunečního záření pomocí fotovoltaiických článků.